广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书

（送审稿-公示板）



建设单位：广州南沙联合集装箱码头有限公司

编制单位：广东智环创新环境科技有限公司

二0二五年七月

广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书

（送审稿）



建设单位：广州南沙联合集装箱码头有限公司

编制单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二五年七月

1份

委 托 书

广东智环创新环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院第253号令）和《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院第682号令），我单位拟建设**广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务**，需进行环境影响评价工作。经我司考虑，决定委托贵单位开展**广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务**的环境影响评价报告的编制工作。

广州南沙联合集装箱码头有限公司

2025年6月13日

编号：S10120180089O4G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA59UGFD3C

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　广州南沙联合集装箱码头有限公司

类　　型　其他有限责任公司

法定代表人　王浩

经营范围　水上运输业（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本　贰拾亿零捌佰玖拾叁万元（人民币）

成立日期　2017年09月22日

住　　所　广州市南沙区龙穴大道中12号自编1栋712室

此件与原件相符
仅供[illegible]使用
有效期：

登记机关

2023 年 10 月 19 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

编号：S0412018010184

统一社会信用代码

91440101MA59CHG40J

营业执照

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　广东智环创新环境科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　郭静[redacted]

经营范围　研究和试验发展（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本　壹仟伍佰万元（人民币）

成立日期　2016年04月18日

住　　所　广州市越秀区东风中路335号广东环保大厦4层

登记机关　广州市越秀区市场监督管理局

2024 年09 月19 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

打印编号：1751528580000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9ddaqp
建设项目名称	广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务
建设项目类别	52--140集装箱专用码头
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广州南沙联合集装箱码头有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59UGFD3C
法定代表人（签章）	王浩
主要负责人（签字）	何嘉琳
直接负责的主管人员（签字）	何嘉琳
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东智环创新环境科技有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄家明	03520240544000000039	BH020888	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	
黄家明	7.环境风险影响分析（不含海域环境风险事故后果预测分析）、9.环保政策及规划相符性分析	BH020888	
陆红兵	1.概述、3.现有项目回顾性分析、4.改扩建项目概况及工程分析、12.评价结论及附图附件	BH031629	
蔡陈英	5.环境现状调查与评价、10.环境影响经济损益分析、11.环境管理与监测计划、13.附录	BH071013	

杜明卉	2.总则、6.环境影响分析与评价、8.环境保护措施及其可行性论证	BH063869	
肖何欣	海域环境风险事故后果预测分析	BH052331	

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓　　名：黄家明

证件号码：

性　　别：

出生年月：

批准日期：

管 理 号：03520240544000000039

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

20250716292421332l

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	黄家明	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202506	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	6	6	6
截止			2025-07-16 14:33 ，该参保人累计月数合计	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2025-07-16 14:33

20250717945476570 3

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	陆红兵	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
201604	-	202301	广州市:广州市环境保护工程设计院有限公司	82	82	82
202302	-	202307	广州市:广州浔峰环保科技有限公司	6	6	6
202308	-	202506	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	23	23	23
截止			2025-07-17 08:42，该参保人累计月数合计	实际缴费111个月，缓缴0个月	实际缴费111个月，缓缴0个月	实际缴费111个月，缓缴0个月

广东省人力资源社会保障网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　2025-07-17 08:42

本文件由全国社保卡服务平台提供，任何第三方机构不得对数据进行二次加工、处理、解析或以任何形式用于商业用途，否则将追究法律责任。(20250717084 2-920000002 1)



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	蔡陈英	证件号码	

参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202506	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	6	6	6
截止			2025-07-16 14:30 ，该参保人累计月数合计	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2025-07-16 14:30

20250714877629268

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	肖何欣	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202506	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	6	6	6
截止			2025-07-14 15:54 ，该参保人累计月数合计	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月	实际缴费6个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2025-07-14 15:54

20250716298122662 6

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	杜明卉	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202401	-	202506	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	18	18	18
截止			2025-07-16 14:35 ，该参保人累计月数合计	实际缴费18个月，缓缴0个月	实际缴费18个月，缓缴0个月	实际缴费18个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2025-07-16 14:35

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码：91440101MA59CHG40J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为黄家明（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520240544000000039，信用编号 BH020888），主要编制人员包括黄家明（信用编号 BH020888）、陆红兵（信用编号 BH031629）、蔡陈英（信用编号 BH071013）、肖何欣（信用编号 BH052331）、杜明卉（信用编号 BH063869）（依次全部列出）等 5 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

广东智环创新环境科技有限公司

2025 年 7 月 3 日

建设单位责任声明

我单位广州南沙联合集装箱码头有限公司（统一社会信用代码91440101MA59UGFD3C）郑重声明：

一、我单位对广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书（项目编号：9ddaqp，以下简称“报告书”）承担主体责任，并对报告书内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告书，确认报告书提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告书及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告书及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境环保投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定，在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

建设单位（盖章）：广州南沙联合集装箱码头有限公司

法定代表人（签字/签章）：

2025年 5月 9日

编制单位责任声明

我单位广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA59CHG40J）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受广州南沙联合集装箱码头有限公司的委托，主持编制了广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书（项目编号：9ddaqp，以下简称“报告书”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告书编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告书的内容和结论承担直接责任，并对报告书内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

建设单位（盖章）：广东智环创新环境科技有限公司

法定代表人（签字/签章）：

2025年7月7日

质量控制记录表

项目名称	广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书		
文件类型	☑ 环境影响报告书 □环境影响报告表	项目编号	9ddaqp
编制主持人	黄家明	主要编制人员	黄家明、陆红兵、杜明卉、肖何欣、蔡陈英
流程	审核意见	修改情况	
初审（校核）	1、结合项目前期有关工作进展情况及港区运行状况，完善本次到港危险货物的规模、种类、类型等确定依据，完善项目建设的必要性和可行性分析。 2、结合集装箱码头危险货物运输管理要求，说明项目危险货物运输直装直取的合理性、可操作性，补充针对危险货物装卸的管控措施和管控要求。针对集装箱装卸过程存在的风险状况，说明应急处置情况及事故废水等收集情况。说明运输危险货物集装箱开箱检查场依托情况。 日期：2025 年 6 月 20 日	1、已结合项目前期有关工作进展情况及港区运行状况，已完善本次到港危险货物的规模、种类、类型等确定依据，已完善项目建设的必要性和可行性分析。 2、已结合集装箱码头危险货物运输管理要求，已说明项目危险货物运输直装直取的合理性、可操作性，已补充针对危险货物装卸的管控措施和管控要求。已针对集装箱装卸过程存在的风险状况，说明应急处置情况及事故废水等收集情况。已说明运输危险货物集装箱开箱检查场依托情况。 日期：2025 年 6 月 21 日	
初审修改结果认可意见：同意 审核人：黄家明　日期：2025 年 6 月 21 日			
二审	1、明确项目涉及的危险货物货品种类、数量、包装形式及代表性货种选取依据，并对其他未列入代表性货种提出相应管控要求。 2、完善与广州港规划及规划环评的相符性。完善港区污染物排放标准及要求；完善海洋环境风险评价范围，完善生态风险敏感点识别（补充养殖区、海草床、珊瑚礁、海藻场等）。 日期：2025 年 6 月 25 日	1、已明确项目涉及的危险货物货品种类、数量、包装形式及代表性货种选取依据，并已对其他未列入代表性货种提出相应管控要求。 2、已完善与广州港规划及规划环评的相符性。已完善港区污染物排放标准及要求；已完善海洋环境风险评价范围，完善生态风险敏感点识别（补充养殖区、海草床、珊瑚礁、海藻场等）。 日期：2025 年 6 月 28 日	

复审修改结果认可意见：同意 审核人：[illegible] 日期：2025 年 6 月 28 日

三审	1、完善现有项目回顾性分析内容，说明现有项目排污许可执行情况，补充维护性疏浚情况，完善现有项目污水防治措施及回用情况，完善现有项目风险防范措施。完善并核实改扩建后全厂水平衡分析及废气产生情况。 2、结合历史水质现状监测情况，补充水质变化情况分析，针对近岸海域环境、海洋生物、地下水环境质量现状调查存在超标情况，分析超标原因。完善土壤及地下水监测点位布设合理性分析。 日期：2025 年 7 月 2 日	1、完善现有项目回顾性分析内容，说明现有项目排污许可执行情况，补充维护性疏浚情况，完善现有项目污水防治措施及回用情况，完善现有项目风险防范措施。完善并核实改扩建后全厂水平衡分析及废气产生情况。 2、结合历史水质现状监测情况，补充水质变化情况分析，针对近岸海域环境、海洋生物、地下水环境质量现状调查存在超标情况，分析超标原因。完善土壤及地下水监测点位布设合理性分析。 日期：2025 年 7 月 3 日
审核修改结果认可意见：同意 审核人：[illegible] 日期：2025 年 7 月 3 日		

现场勘查记录表

项目名称	广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务		
勘查人员名单	陆红兵	勘查时间	2025.4.30
勘查地点（含坐标）	广东省广州市广州港南沙港区南沙作业区，中心坐标为：113° 39′ 35.640″ E，22° 39′ 49.549″ N		
勘查相关记录	针对广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务可能产生的环境问题，对项目选址位置、场地现状、周边企业情况、周边环境保护目标分别开展调查工作，确定本建设项目选址及周边环境情况。 针对广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务可能产生的环境问题，对项目选址位置、场地现状、周边企业情况、周边环境保护目标分别开展调查工作，确定本建设项目选址及周边环境情况。 （1）项目选址及现状：本项目选址为广州市广州港南沙港区南沙作业区，东南侧紧邻已建的南沙港区一期码头，中部挖入式港池北部岸线为已建南沙通用及粮食码头，陆域西侧有规划物流园区及规划铁路物流中转站，南侧为在建南沙疏港铁路。现有项目船舶进出港利用广州港出海航道。。 （2）环境保护目标：改扩建项目海洋生态环境评价范围内一般敏感区主要为红树林、海岛、三场一通道等，不涉及珊瑚礁、海草床及海藻场。		
编制主持人审核意见	签名：黄东明 2025年4月30日		

现场照片



现有项目东侧南沙港区一期码头



现有项目北侧南沙通用及粮食码头



现有项目码头西侧空地



现有项目南侧南沙疏港铁路








码头泊位现场建设情况






堆场现场建设情况



目录

1 概述 1
1.1 建设项目背景 1
1.2 建设项目特点 1
1.3 环境影响评价工作过程 1
1.4 分析判定相关情况 3
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 3
1.6 环境影响的主要结论 3
2 总则 5
2.1 编制依据 5
2.2 评价目的和重点 12
2.3 项目所属区域环境功能区划 13
2.4 评价标准 33
2.5 环境影响识别与评价因子筛选 45
2.6 评价等级与评价范围 46
2.7 主要环境保护目标 63
3 现有项目回顾性分析 77
3.1 现有项目概况 77
3.2 工艺流程及产污环节 104
3.3 现有项目污染源强及环境保护措施有效性分析 106
3.4 现有项目污染事故调查 133
3.5 现有工程的验收和环评批复落实情况 133
3.6 存在的主要环境问题及以新带老措施 136
4 改扩建项目概况及工程分析 137
4.1 改扩建项目工程概况 137
4.2 工艺流程及产污环节 147
4.3 影响因素分析 148

4.4 运营期污染源源强分析.....148
4.5 污染物排放“三本账”及排放总量分析.....149
5 环境现状调查与评价.....153
5.1 自然环境现状调查与评价.....153
5.2 周边海域概况.....165
5.3 海域开发利用现状.....171
5.4 水文动力环境现状调查.....173
5.5 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价.....201
5.6 海洋水质现状调查与评价.....208
5.7 海洋沉积物质量现状调查与评价.....224
5.8 海洋生物质量现状调查与评价.....232
5.9 海洋生态现状调查与评价.....235
5.10 渔业资源现状调查与评价.....253
5.11 环境空气质量现状调查与评价.....261
5.12 声环境质量现状调查与评价.....265
5.13 土壤环境质量现状调查与评价.....266
5.14 地下水环境质量现状调查与评价.....276
5.15 陆域生态环境现状调查与评价.....281
6 环境影响分析与评价.....282
6.1 施工期环境影响分析.....282
6.2 运营期环境影响分析.....282
7 环境风险影响分析.....311
7.1 环境风险识别.....311
7.2 风险事故情形分析.....328
7.3 源项分析.....338
7.4 环境风险影响分析.....343
7.5 环境风险防范措施.....384
7.6 单位内部应急体系及应急物资.....400

7.7 区域应急救援力量.....405
7.8 环境风险应急预案.....409
7.9 环境风险评价结论.....410
8 环境保护措施及其可行性论证.....414
8.1 施工期环保措施及其可行性论证.....414
8.2 运营期环保措施及其可行性论证.....414
9 环保政策及规划相符性分析.....417
9.1 与产业政策的相符性分析.....417
9.2 与国土空间规划相符性分析.....417
9.3 与“三线一单”的相符性分析.....431
9.4 与港口规划的相符性分析.....446
9.5 与相关环境保护规划相符性分析.....451
9.6 与相关环境保护法律、法规、政策的相符性分析.....461
10 环境影响经济损益分析.....475
10.1 环保投资估算.....475
10.2 社会与经济效益分析.....475
10.3 环境影响损益分析.....475
10.4 环境影响经济损益分析结论.....477
11 环境管理与监测计划.....478
11.1 环境管理机构和职责.....478
11.2 环境监测计划.....483
11.3 污染物排放管理要求.....488
12 评价结论.....491
12.1 工程概况.....491
12.2 区域规划和政策符合性结论.....492
12.3 环境现状调查结果与评价结论.....492
12.4 环境影响预测分析与评价结论.....496
12.5 环境风险分析与评价结论.....497

12.6 总量控制结论 498
12.7 环境保护对策措施的合理性、可行性结论 498
12.8 公众参与调查结论 498
12.9 建设项目环境可行性结论 499
13 附录 500
附录 I 浮游植物种名录 500
附录 II 浮游动物种名录 503
附录 III 大型底栖生物调查种名录 504
附录 IV 定性潮间带种名录 505
附录 V 定量潮间带种名录 506
附录 VI 定性鱼卵与仔稚鱼种名录 507
附录 VII 定量鱼卵与仔稚鱼种名录 508
附录 VIII 游泳动物种名录 508
附录IX 项目拟直装直取危险货物名录 510
（1）2 类 危险货物名录 510
（2）3 类 危险货物名录 510
（3）4 类 危险货物名录 513
（4）5 类 危险货物名录 514
（5）6 类 危险货物名录 515
（6）8 类 危险货物名录 517
（7）9 类 危险货物名录 520

1 概述

1.1 建设项目背景

广州港南沙港区四期码头前期单位为广州港股份有限公司，广州南沙联合集装箱码头有限公司作为广州港南沙港区四期码头的经营主体，成立于 2017 年 9 月 22 日，注册资金 200893 万元，由广州港股份有限公司、佛山市公用事业控股有限公司、中山城市建设集团有限公司合资经营。

广州港南沙港区四期码头位于广东省广州市广州港南沙港区南沙作业区，于 2018 年 4 月完成了《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》，2018 年 6 月 26 日中华人民共和国生态环境部以“环审〔2018〕39 号”给出“关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复”。批复中广州港南沙港区四期工程主要建设内容包括码头工程、疏浚工程、陆域工程、吹填造陆工程、护岸工程以及其他配套工程。其中，码头工程包括 2 个 10 万吨级和 2 个 5 万吨级集装箱泊位（水工结构按靠泊 10 万吨级集装箱船设计），12 个 2 千吨级集装箱驳船泊位，4 个工作船泊位，码头岸线总长 2644 米，陆域面积 118.7 万平方米。疏浚工程总量 2465 万立方米，其中 485 万立方米用于陆域填方，其余 1980 万立方米外抛至中山市横门镇西三围接纳区。设计年吞吐量 480 万标准箱，场区内不设置危险货物堆场。

广州港南沙港区四期工程项目（以下简称“现有项目”）于 2018 年 12 月开工，2022 年 12 月建设完工，分别在 2023 年 5 月 26 日和 2024 年 12 月 18 日获得广州市港务局颁发的港口经营许可证，于 2024 年 1 月 11 日完成南沙港区四期工程（一期）环保验收工作，2025 年 6 月 17 日完成南沙港区四期工程（二期）环保验收工作。

南沙港区四期工程建设运营以来，吞吐量迅猛发展，2024 年已达 325 万 TEU，服务对象基本全部为内贸集装箱。为了服务区域经济发展战略，支撑珠三角制造业和化工产业升级，降低企业物流成本，避免产业外流，并优化营商环境，保障外贸班轮航线稳定挂靠，满足国际船公司和货主对危险货物处理的需求，增强南沙港区枢纽地位，提升港口运营效益，高附加值业务可改善盈利结构，为此，广州南沙联合集装箱码头有限公司拟依托码头现有海轮、驳船泊位设施设备，实施危险货物集装箱“直装直取”作业模式，开展“广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务”（后简

称“改扩建项目”),即所有危险货物集装箱仅在码头装船或卸船，全程不落地堆存。新增危险货物种类包括**第 2 类中的 2.1 和 2.2 类、第 3 类、第 4 类中除自反物外的 4.1 、4.2和4.3 类、第5 类中除硝酸铵外的 5.1 和5.2 类、第6.1 类、第8 类、第9 类**，总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不变，拟新增危险货物集装箱直装直取业务吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施和人员。根据《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（（GB16994.3-2021），**“1.1 类、1.2 类爆炸品险货物集装箱应直装直取，不应在港内堆存、滞留……其他危险货物在满足安全要求后，限时限量存放**”。改扩建项目采取“直装直取”模式通过缩短危险货物在码头停留时间，可避免因环境变化或人为操作失误导致的隐患，可以显著提升安全性和合规性。

根据《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），改扩建项目属于该名录中的“五十二、交通运输业、管道运输业 140 集装箱专用码头 涉及危险品、化学品的”，需编制环境影响评价报告书。受广州南沙联合集装箱码头有限公司委托（附件 1），广东智环创新环境科技有限公司（以下简称“公司”）承担广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响评价工作。公司在接受了环境影响评价工作的委托后，立即组织项目参评人员到项目拟建地点进行现场踏勘，详细了解改扩建项目建设内容，并收集了大量相关信息资料，按照相关法律法规和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》等导则技术规范的要求，结合项目的特点，编制完成了《广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书（送审稿）》。

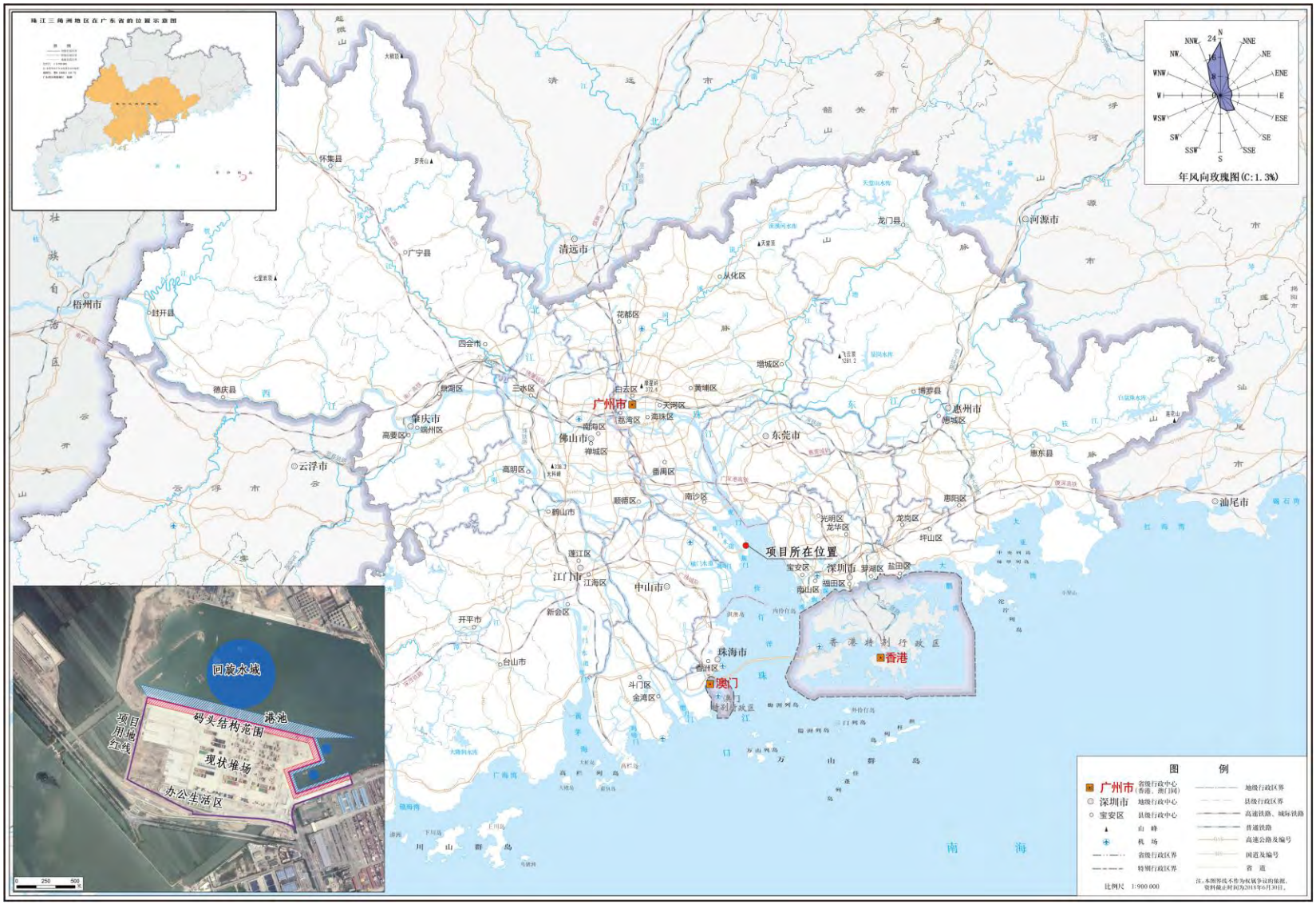


图 1.1-1　　项目所在位置图

1.2 建设项目特点

广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务建设地址位于广东省广州市广州港南沙港区南沙作业区，中心坐标为：113°39′35.640″E，22°39′49.549″N。项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，新增危险货物种类包括第 2 类中的 2.1 和 2.2 类、第 3 类、第 4 类中除自反物外的 4.1 、4.2 和4.3类、第 5 类中除硝酸铵外的 5.1 和 5.2 类、第 6.1 类、第 8 类、第 9 类，总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不变，拟新增危险货物集装箱直装直取业务吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。

（1）改扩建项目主要新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。

（2）根据《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》((GB16994.3-2021)，“1.1 类、1.2 类爆炸品和硝酸铵类物质的危险货物集装箱应直装直取,不应在港内堆存、滞留……其他危险货物在满足安全要求后，限时限量存放”。改扩建项目新增危险货物均采用“直装直取”的作业模式。“直装直取”通过缩短危险货物在码头停留时间，可避免因环境变化或人为操作失误导致的隐患，可以显著提升安全性和合规性。

（3）改扩建项目没有施工期，带来的环境影响主要表现在运营期到港船舶上产生的生活污水、含油废水和船舶垃圾可能会对海域环境造成不良影响以及集装箱装卸产生的声环境影响等方面，重点关注改扩建项目集装箱直装直取产生环境风险事故时，对项目所在海域和周边大气敏感点的影响。本环评针对项目运营期的影响进行分析、预测和评价，并提出相应的环保措施。

1.3 环境影响评价工作过程

本次评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，首先，项目组研究有关生态环境保护的法律、法规、政策、标准、规范、相关规划及其他技术文件等，分析建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与相关法规政策文件的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础；第二，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，识别项目环境影响和筛选评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定评价

工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案；第三，进行详细建设项目工程分析和环境现状调查、监测与评价等；第四，进行各环境要素和各专题的环境影响预测、分析与评价；第五，提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论；最后，编制完成《广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务环境影响报告书》。在上述工作期间，建设单位还按照相关要求开展公众参与工作。

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

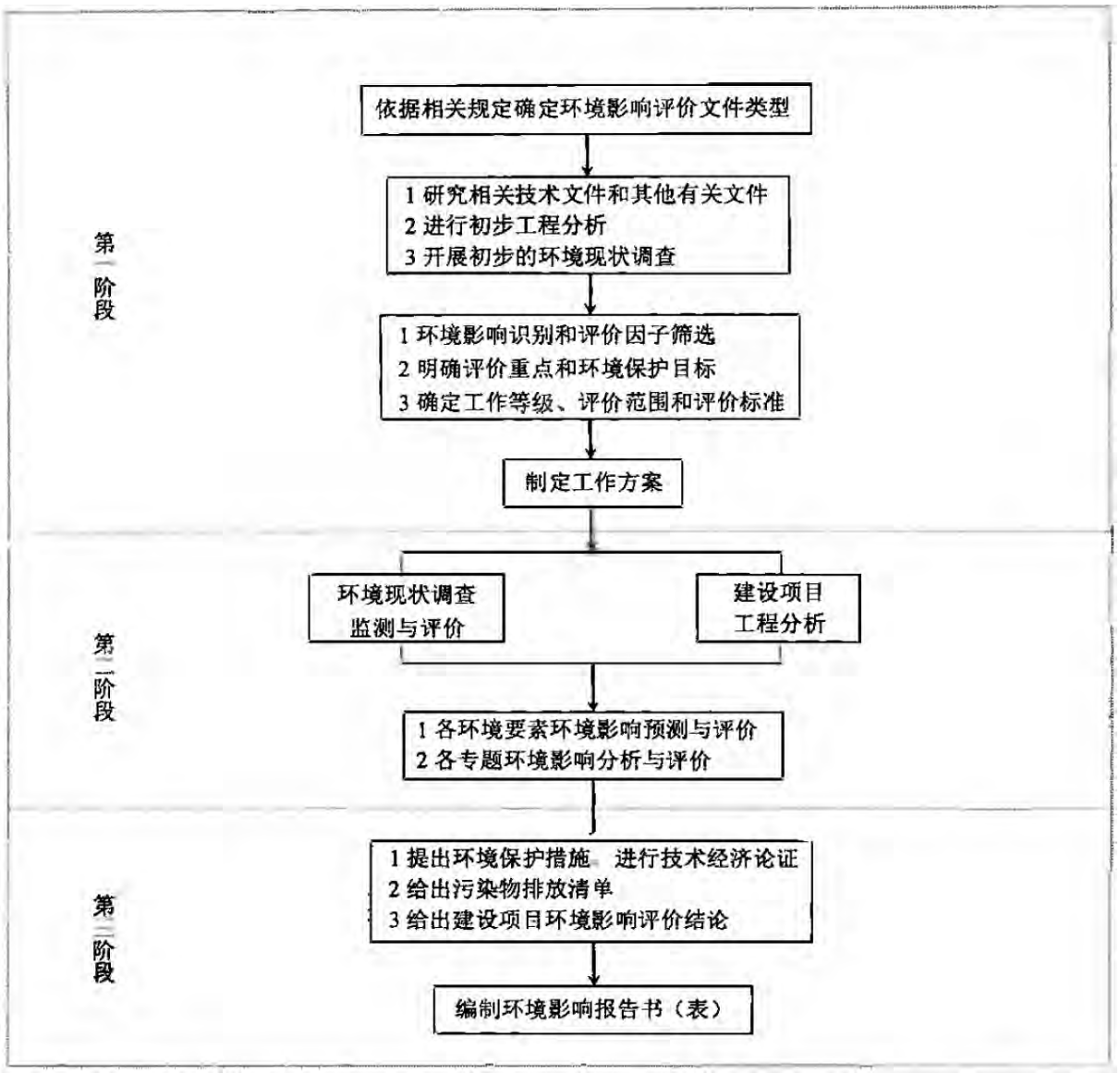


图 1.3-1　建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

改扩建项目建设符合国家产业政策，符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》等规划，符合《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、广东省和广州市“三线一单”的生态环境管控分区要求。

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

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

改扩建项目为新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。主要环境问题为项目营运期产生危险货物、船舶燃油泄漏风险的影响。

根据改扩建项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

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

（2）环境风险事故主要来危险货物泄漏、火灾爆炸风险，考虑项目发生环境风险事故时对海洋环境和陆域环境的影响，提出切实可行的环境风险防范和应急措施。

1.6 环境影响的主要结论

改扩建项目建设符合国家产业政策，符合广东省、广州市相关规划要求。项目仅新增危险货物集装箱直装直取业务，吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。同时，针对改扩建项目的工程特点和环境特征，提出了相应的环境保护和污染防治对策措施、风险防范对策措施。在严格执行“三同时”，落实本报告书所提出的

污染防治措施和风险防范对策的前提下，项目建设对环境的负面影响可以控制在可接受程度内。从环境保护的角度出发，广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 第九号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

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

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年第二次修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年第二次修正，自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令 第一 0 四号，自 2022 年 6 月 5 日起施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年第二次修订，自 2024 年 1 月 1 日施行）；

（8）《中华人民共和国海域使用管理法》（2001 年 10 月 27 日发布，自 2002 年 1 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，自 2019 年 1 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国水法》（2016 年修改，自 2016 年 9 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年第三次修改，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《中华人民共和国海岛保护法》（中华人民共和国主席令 第二十二号，自 2010 年 3 月 1 日起施行）；

（13）《中华人民共和国渔业法》（2013 年第四次修正，自 2014 年 3 月 1 日起施行）；

（14）《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年第二次修正，自 2021 年 9 月

1 日起施行）；

（15）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年第二次修正，自 2023 年 5 月 1 日起施行）；

（16）《中华人民共和国湿地保护法》（2021 年 12 月 24 日发布，自 2022 年 6 月 1 日起施行）；

（17）《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年修订，自 2024 年 11 月 1 日起施行）；

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

（19）《中华人民共和国航道管理条例》（2008 年修订，自 2009 年 1 月 1 日起施行）；

（20）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年第二次修订，自 2017 年 10 月 7 日起施行）；

（21）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年第二次修订，自 2013 年 12 月 7 日起施行）；

（22）《国内水路运输管理条例》（2023 年修订，自 2013 年 1 月 1 日起施行）；

（23）《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018 年第六次修订，自 2010 年 3 月 1 日起施行）；

（24）《排污许可管理条例》（2021 年 1 月 24 日发布，自 2021 年 3 月 1 日施行）；

（25）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年第二次修订，自 2006 年 11 月 1 日起施行）；

（26）《近岸海域环境功能区管理办法》（2010 年 12 月 22 日修正并实施）；

（27）《海岸线保护与利用管理办法》（2017 年 3 月 31 日发布并施行）；

（28）《环境影响评价公众参与办法》（中华人民共和国主席令 第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起实施）；

（29）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，自 2015 年 6 月 5 日起施行）；

（30）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 24 号，自 2021 年 9 月 1 日施行）；

（31）《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》（国发〔2006〕9

号）；

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

（33）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4 号）；

（34）《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）；

（35）《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部第 189 号公告，2002 年）；

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

（37）《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（国环规生态〔2022〕2 号）；

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

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

（40）《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）；

（41）《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）>的公告》（公告 2019 年 第 8 号）。

2.1.2 地方性法规及地方政府规章

（1）《广东省环境保护条例》（自 2015 年 7 月 1 日起施行，2022 年第三次修正）；

（2）《广东省大气污染防治条例》（自 2019 年 3 月 1 日起施行，2022 年修正）；

（3）《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）；

（4）《广东省海域使用管理条例》（自 2007 年 3 月 1 日起施行，2021 年修正）；

（5）《广东省固体废物污染环境防治条例》（自 2019 年 3 月 1 日起施行，2022 年第三次修正）；

（6）《广东省港口管理条例》（自 2007 年 3 月 1 日起施行，2017 年修正）；

（7）《广东省节约能源条例》（自 2010 年 7 月 1 日起施行，2010 年第一次修订）；

（8）《广东省渔业管理条例》（自 2003 年 9 月 1 日起施行，2019 年第三次修正）；

（9）《广东省野生动物保护管理条例》（自 2020 年 5 月 1 日起施行，2020 年第五次修订）；

（10）《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》（自 2009 年 7 月 1 日起施行，2018 年第二次修正）；

（11）《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会第 25 号公告，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28 号）；

（13）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

（14）《广东省生态文明建设“十四五”规划》；

（15）《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号）；

（16）《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；

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

（18）《广东省水生生物资源养护行动实施方案》（广东省海洋渔业局，2010）；

（19）《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）；

（20）《广东省海洋经济综合试验区发展规划》（国函〔2011〕81 号）；

（21）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》（粤府〔2017〕119 号）；

（22）《广东省港口布局规划（2020-2035 年）》（广东省交通运输厅，2021 年 7 月）；

（23）《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》（粤交规〔2020〕786 号）；

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

（25）《广东省人民政府关于印发广东省严格保护岸段名录的通知》（粤府函〔2018〕28 号）；

（26）《广东省生态环境厅关于发布＜广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项名录（2024 年本）＞的通知》（粤环函〔2024〕394 号）；

（27）《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》；

（28）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（2023 年 5 月 10 日）；

（29）《广东省环境保护厅转发环境保护部办公厅关于进一步加强近岸海域环境保护的指导意见的通知》（粤环函〔2012〕1138 号）；

（30）《广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案》（粤府〔2019〕33 号）；

（31）《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》（广东省自然资源厅办公室，2022 年 2 月 22 日）；

（32）《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，（粤府办〔2021〕33 号）；

（33）《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，（粤府〔2020〕71 号）；

（34）《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府函〔2022〕54 号）；

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

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

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

（38）《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》（穗环[2024]139 号）；

（39）《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）的通知》（穗府〔2024〕9 号）；

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

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

（42）《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号）；

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

（44）《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）；

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

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

（47）《广州市生态环境局关于加强一般工业固体废物环境管理的通知》（穗环〔2023〕49 号）；

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

（49）《广州市南沙区、广州南沙开发区（自贸区南沙片区）国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

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

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

（52）《关于广州港总体规划的批复》（交规划发〔2006〕55 号）；

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

（54）《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

（55）《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》草案；

（56）《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》；

（57）《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）；

（58）《广州市生态环境保护条例》（2022 年 1 月 16 日修订）；

（59）《广州市湿地保护规定》（2017 年 11 月 30 日修订）；

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

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

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

2.1.3 技术规范和标准

（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 海洋生态环境》（HJ1409-2025）；

（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 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（10）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；

（11）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（12）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（13）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（14）《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）

（15）《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018，2019 年 11 月 07 日局部修订）；

（16）《绿色港口等级评价指南》（JTS/T105-4-2020）；

（17）《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；

（18）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；

（19）《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》（JT/T1144-2017）；

（20）《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；

（21）《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）；

（22）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；

（23）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》（HJ436-2008）。

（24）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（25）《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》（JT/T879-2013）；

（26）《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（27）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（28）《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

（29）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单；

（30）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（31）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（32）《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T143-2021）；

（33）《用水定额第 2 部分：工业》（DB44/T142-2021）；

（34）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（35）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（36）《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；

（37）《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）；

（38）《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

（39）《危险废物收集贮存运输技术规范》，（HJ2025-2012）；

（40）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；

（41）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（42）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（43）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（44）《海洋生物质量监测技术规程》，国家海洋局，2002 年 4 月；

（45）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）。

2.1.4 其他依据

（1）《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》及其批复；

（2）《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》；

（3）《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》；

（4）建设单位提供的其他文件和资料；

（5）建设单位委托编制本项目环境影响报告书的委托书。

2.2 评价目的和重点

2.2.1 评价目的

根据工程附近海域的环境特点和环境质量控制目标，对项目实施存在的环境影响进行全面、科学的论证，以期达到如下的目的：

（1）通过环境调查掌握拟建工程所在区域的环境质量现状和自然、社会环境基本情况；

（2）通过工程分析，查清工程实施的主要污染源、污染物及主要污染物的排放量；

（3）对项目实施的环境影响和污染事故环境风险进行预测和评价，提出切实可行的环保措施和应急对策，反馈于工程设计，使工程对环境造成的不利影响降至最小程度，达到工程建设与环境保护协调发展的目的；

（4）通过公众参与，引导公众参与到项目的环境保护工作的管理和监督中，起到宣

传国家有关环保法规和政策的作用；

（5）从环境保护角度出发，对本工程可行性以及应采取的环保对策做出结论。

2.2.2 评价重点

根据改扩建项目所在区域环境功能特点及建设项目环境影响特征，项目环境影响评价重点应为环境风险影响评价，因项目危险货物均直装直取，不在港区存放，因此，改扩建项目应重点预测运营期航运船舶发生的溢油事故、装卸及运输时危险货物泄漏事故对项目所在海域和陆域内各类环境保护目标的影响，提出减轻各类环境影响的对策措施与建议，并论证环保措施的可行性。

2.3 项目所属区域环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122 号），项目所在水域为虎门水道缓冲区，2030 年水质管理目标为Ⅲ类。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122 号）、《东莞市生态环境保护“十四五”规划》，项目地表水评价范围内涉及地表水环境功能区划详见表 2.3-1~表 2.3-2、图 2.3-1~图 2.3-2。

表 2.3-1 评价范围内地表水环境功能区划（广州市）

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	范围		所在行政区	长度/km	主导功能	2030 年水质管理目标
			起点	终点				
1	虎门水道开发利用区	虎门水道渔业、农业用水区	东江口	舢舨洲	南沙区	17.0	渔业、农业	Ⅲ
2	凫洲水道开发利用区	凫洲水道渔业工业用水区	虎门水道	蕉门水道	南沙区	7.0	渔业、工业	Ⅲ
3	**虎门水道缓冲区**	**/**	**舢舨洲**	**小铲岛**	**南沙区**	**46.0**	**/**	**Ⅲ**
4	蕉门水道番禺开发利用区	蕉门水道番禺渔业、工业用水区	番禺上冲	二十二涌口	南沙区	44.0	渔业、工业	Ⅲ
5	下横沥水道开发利用区	下横沥水道渔业工业用水区	南沙沙头围	南沙下横沥口	南沙区	9.6	渔业、工业、农业	Ⅲ
6	蕉门水道河口缓冲区	/	二十二涌口	河口延伸区外围界线	南沙区	114.0	/	Ⅲ

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	范围		所在行政区	长度/km	主导功能	2030 年水质管理目标
			起点	终点				
7	洪奇沥水道番禺中山开发利用区	洪奇沥水道番禺中山渔业、工业用水区	板沙尾	洪奇门口	南沙区	31.0	渔业、工业	III

表 2.3-2 评价范围内地表水环境功能区划（东莞市）

序号	河流名称	范围		功能	水质目标
		起点	终点		
1	狮子洋	广州大沙尾	广州凫洲	工农渔景	III
2	茅洲河	燕川	入海口	农景	Ⅳ

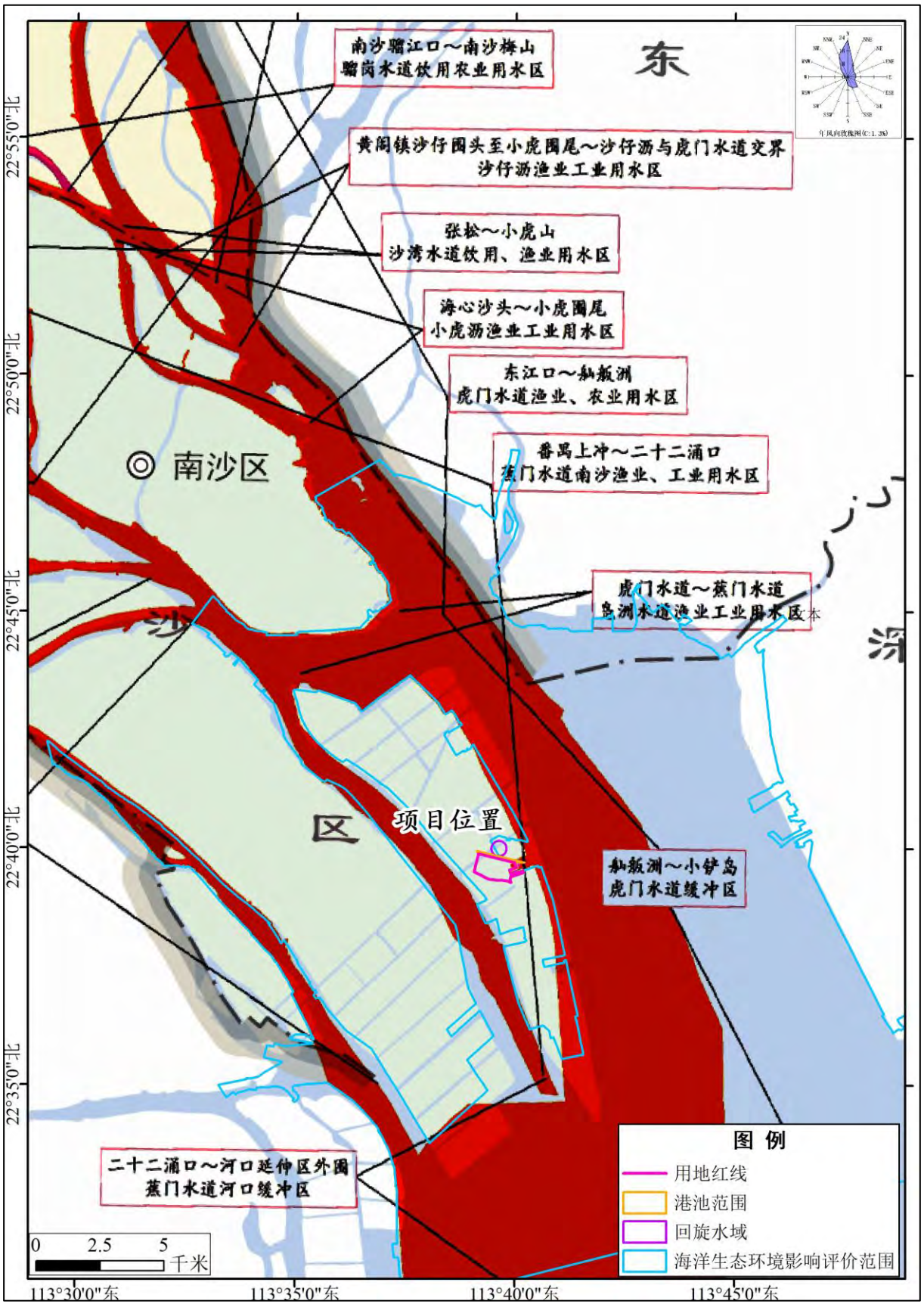


图 2.3-1　改扩建项目与广州市地表水功能区划位置关系图



图 2.3-2　改扩建项目与东莞市“十四五”地表水环境功能区划位置关系图

2.3.2 海洋生态环境功能区划

2.3.2.1 近岸海域功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、深圳市生态环境局 2025.1.14 印发的《深圳市近岸海域环境功能区划》，改扩建项目所在海域环境功能区为狮子洋、伶仃洋咸淡水综合功能区，水质目标为第三类，评价范围内近岸海域功能区划详见表 2.3-3 及图 2.3-3。

2.3.2.2 海洋空间分区规划

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，改扩建项目所在海域的海洋空间分区为“龙穴岛港区交通运输用海区”，项目不涉及限制开发岸段和严格保护岸段，详见表 2.3-4 和图 2.3-4。

表 2.3-3 评价范围内近岸海域环境功能区划

序号	行政区	功能区名称	范围	平均宽度/km	长度/km	主要功能	水质目标
1	东莞市	长安养殖区	东宝河口至虎门口	3	30	养殖、渔业	第三类
2	东莞市	港口、工业综合功能区	虎门沙角至沙田镇	3	40	港口、工业	第三类
3	东莞市	虎门景观旅游区	虎门沙角炮台遗址	1	4	景观、旅游	第三类
4	广州市	横档岛风景旅游区	上、下横档岛	/	0.5	风景、旅游	第二类
5	广州市	狮子洋、伶仃洋咸淡水综合功能区	凫洲经龙穴至新垦 22 涌	/	25.2	养殖、渔业、鱼类繁殖、航运、港口	第三类
6	广州市	龙穴岛风景功能区	龙穴岛及其周围海域	/	0.8	旅游、自然保护	第二类
7	深圳市	西乡-东宝河口三类功能区	西至：113.7343217 东至：113.8307509 北至：22.73999274 南至：22.56317489	面积：41.89km^2		一般工业用水、滨海风景旅游、水产养殖	第三类，其中有毒有害物质及石油类执行第二类
8	深圳市	南头关界-西乡港口功能区	西至：113.8069785 东至：113.8564855 北至：22.57946435 南至：22.51472823	面积：19.38 km2		港口	第三类海水水质标准，沿岸 1.2 公里范围的港池执行第四类海水水质标准

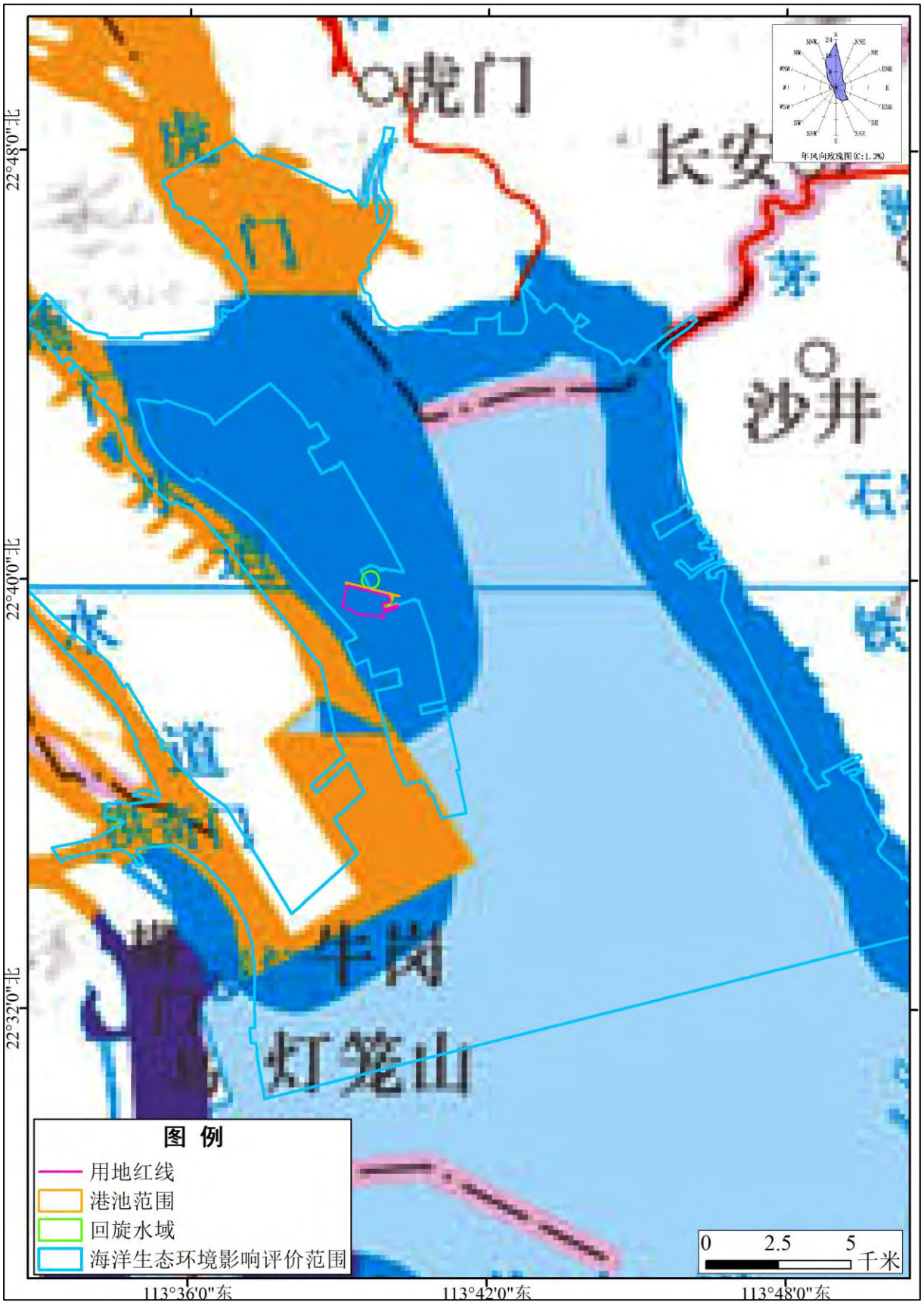


图 2.3-3 项目评价范围地表水环境功能区划与近岸海域功能区划图（放大图）

表 2.3-4 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区登记表（摘录）

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="3">龙穴岛港区交通运输用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">620-060</td><td rowspan="2">功能区位置图
 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="3">交通运输用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度:113° 39' 56.877" E
纬度:22° 39' 31.723" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="6">广州市南沙区龙穴岛周边海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="6">9.7595</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="6">2285.3853</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="6">10594.9703</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td colspan="2">1</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="6">1.现状主要为港口码头、航道、锚地等；
2.有路桥隧道。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置
（岸段序号）</td><td colspan="2">——</td><td rowspan="3">长度
（千米）</td><td>0</td><td rowspan="3">功能区空间范围图

</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td colspan="2">44010176，44010175</td><td>1.1334</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td colspan="2">44010170，44010171，44010164，44010165，44010166，
44010167，44010168，44010169，44010174，44010177</td><td>8.6261</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛
（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="6">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="6">沙堆岛（特殊用岛）、舢舨洲（特殊用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="6">1.允许港口、路桥隧道、航运等用海；
2.可兼容工业、海洋保护修复及海岸防护工程等用海。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="6">1.允许适度改变海域自然属性；
2.优化港区平面布置，节约集约利用海域资源；
3.保障进出港航道畅通。
4.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等；
5.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境。
6.禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="6">1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境；
2.保护和合理利用无居民海岛资源；
3.保护盐沼、淤泥质岸滩及其生境。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="6">重点防范风暴潮灾害风险，加强海啸灾害防范，重点防范海平面上升灾害风险，防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险。</td></tr>
</table>

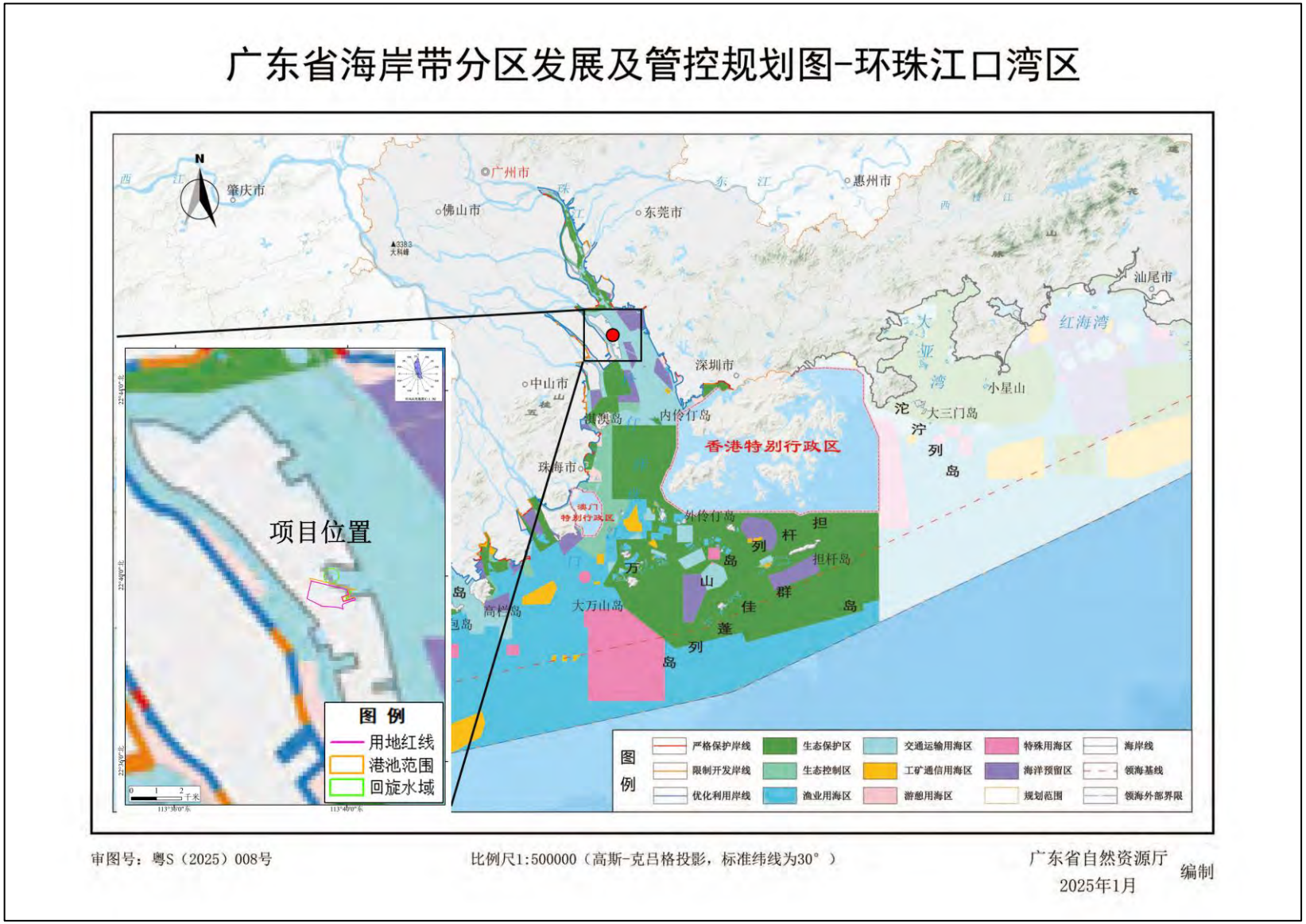


图 2.3-4　　项目所在海洋空间分区示意图

2.3.3 环境空气功能区划

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号），改扩建项目位于二类环境空气功能区，详见图 2.3-5。



图 2.3-5 项目所在区域环境空气功能区划图（广州市番禺区、南沙区）

2.3.4 声环境功能区划

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），改扩建项目位于 4a 类声环境功能区。项目所在区域声环境功能区划详见图 2.3-6。

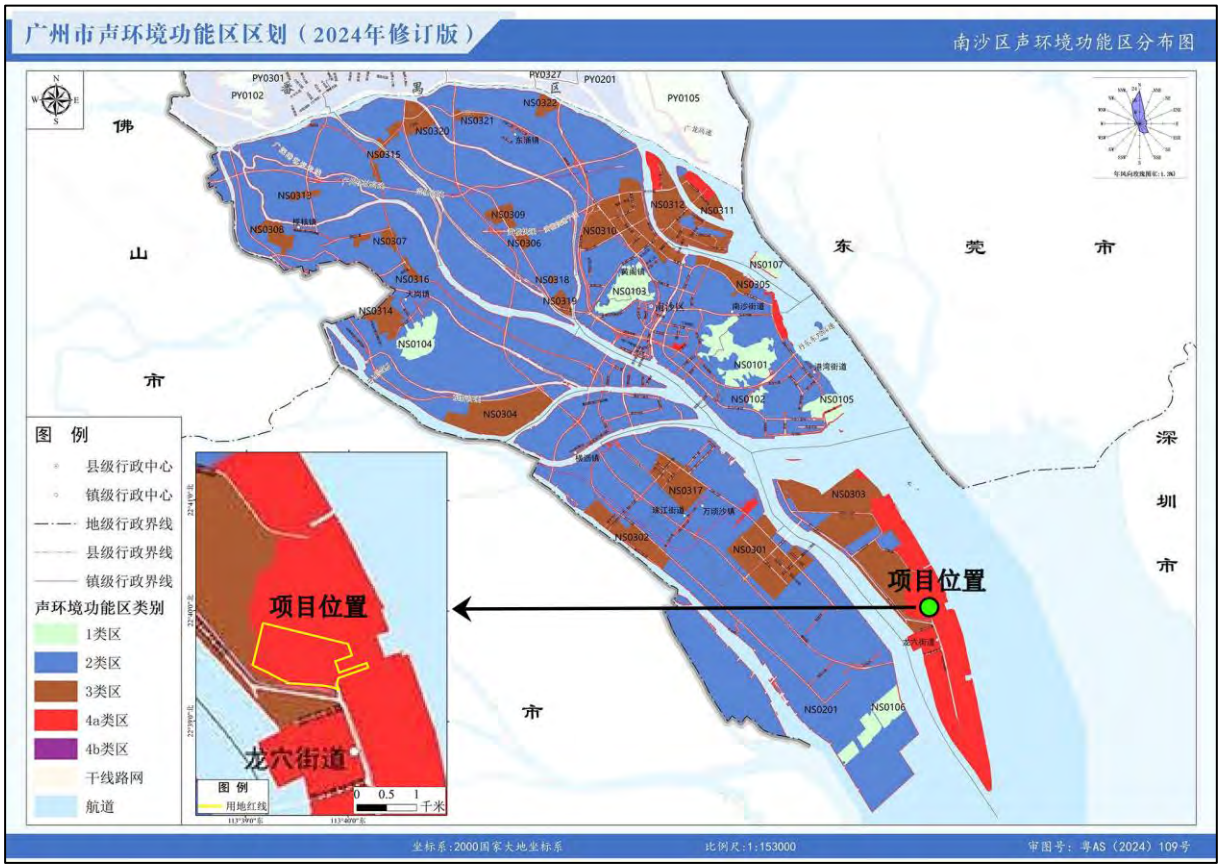


图 2.3-6 项目所在区域声环境功能区划

2.3.5 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域未划定地下水功能区划，评价范围内涉及的地下水功能区划为“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，地下水水质目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类标准限值，见表 2.3-5、图 2.3-7。

表 2.3-5 评价区域浅层地下水功能区划

地下水一级功能区	地下水二级功能区名称	地貌类型	地下水类型	地下水功能区保护目标		备注
				水质类别	水位	
保留区	珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区	一般平原区	孔隙水	V	维持现状	Fe、NH_4^+、矿化度超标

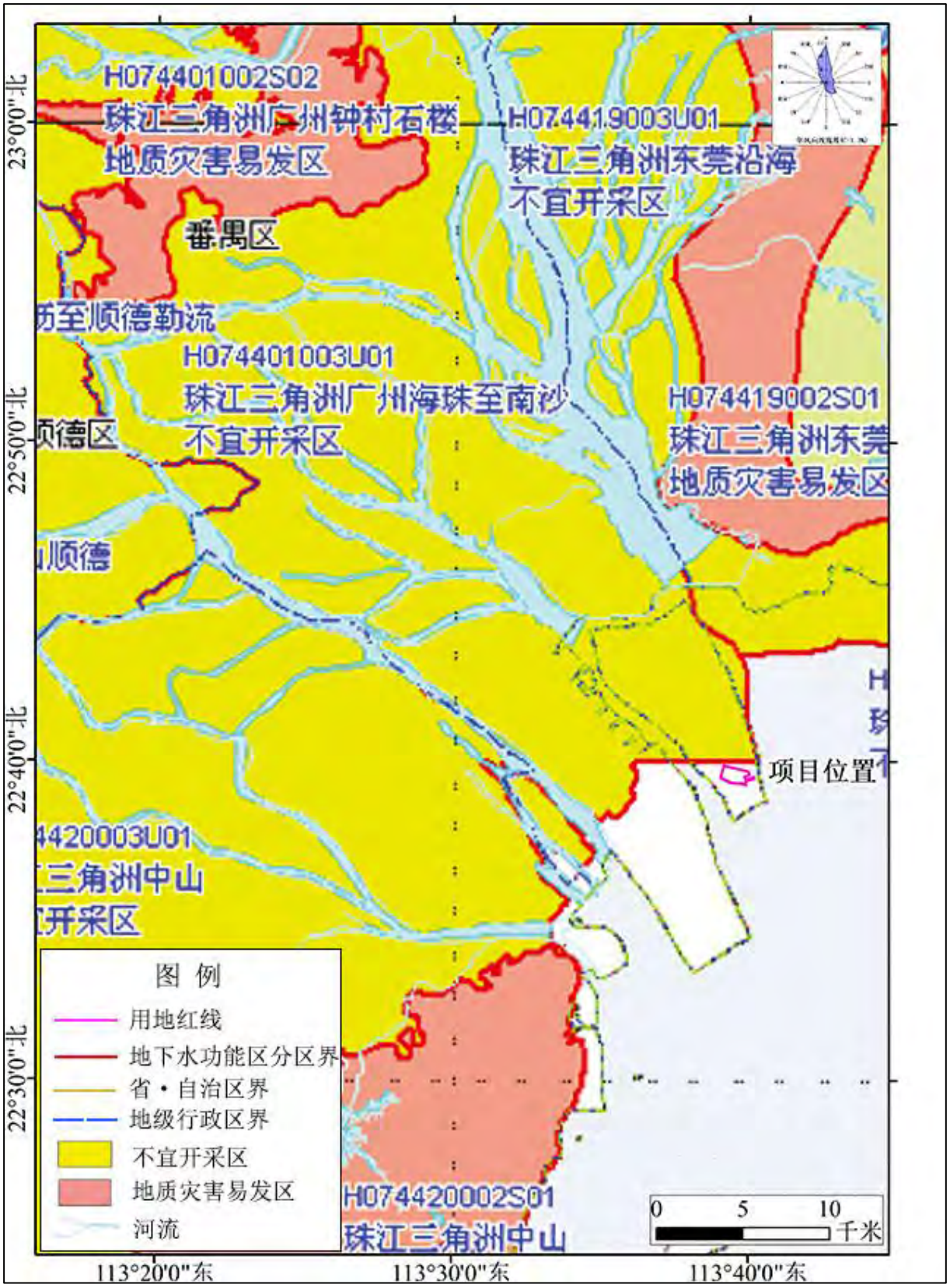


图 2.3-7 改扩建项目所在区域地下水功能区划图

2.3.6 生态环境功能区划

根据《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通

知》（穗府规〔2024〕4 号），改扩建项目用地、用海位于南沙自贸区重点管控单元（ZH44011520009）、南沙区一般管控区（YS4401153110001）、伶仃洋广州市龙穴街道-万顷沙镇控制单元（YS4401152230001）、龙穴岛港口航运区-劣四类海域重点管控单元（HY44010020004）、广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（YS4401152310001）、南沙区高污染燃料禁燃区（YS4401152540001）。

项目与广东省生态功能分区的位置关系图见图 2.3-8 图 2.3-14。

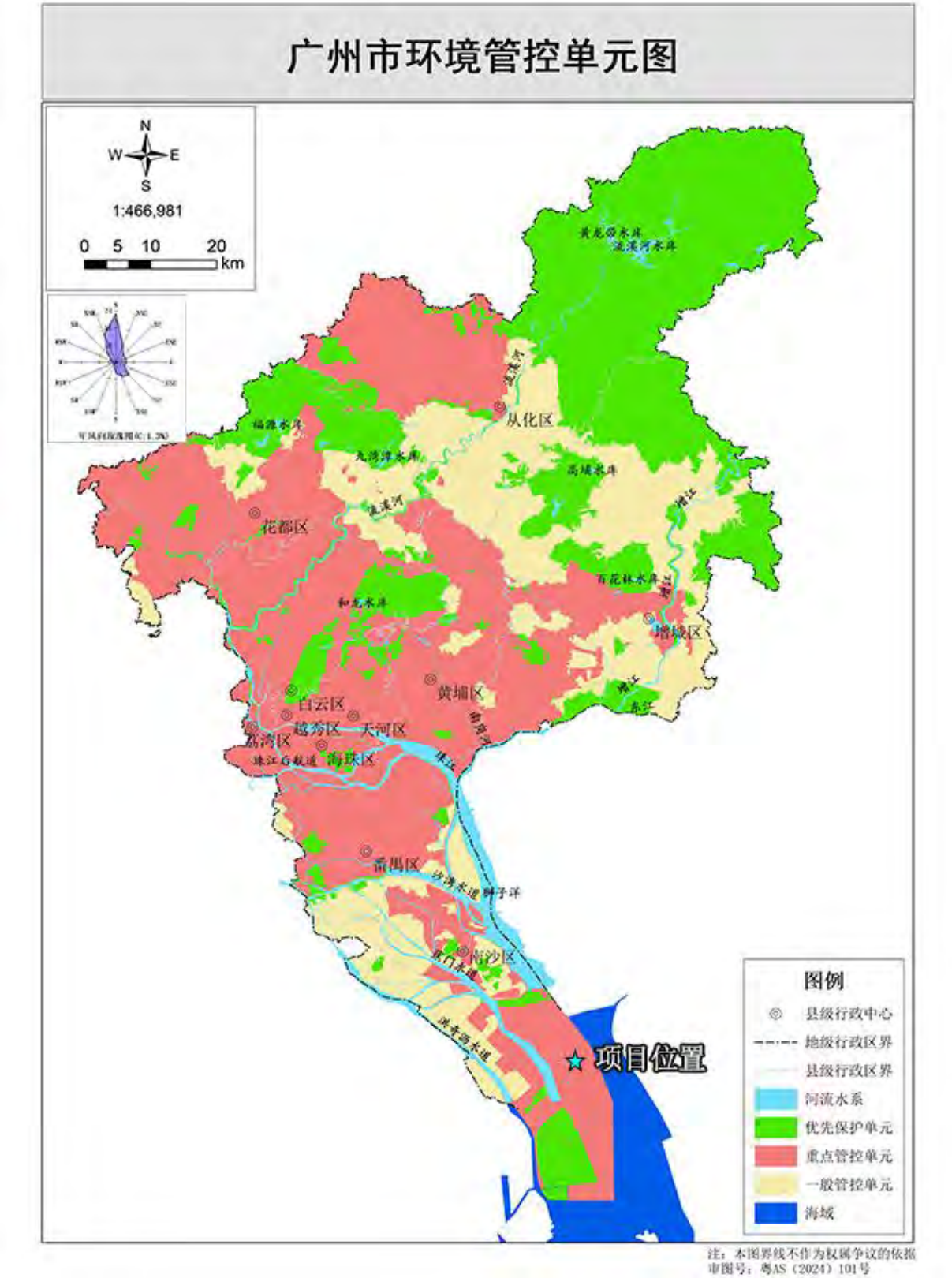


图 2.3-8　改扩建项目与广州市环境管控单元图位置关系图



图 2.3-9　改扩建项目与陆域环境管控单元位置关系图（广东省“三线一单”应用平台）



图 2.3-10　改扩建项目与生态空间分区位置关系图（广东省“三线一单”应用平台）



图 2.3-11　改扩建项目与水环境管控分区位置关系图（广东省“三线一单”应用平台）



图 2.3-12　改扩建项目与海域环境管控单元位置关系图（广东省“三线一单”应用平台）



图 2.3-13　改扩建项目与大气环境管控分区位置关系图（广东省“三线一单”应用平台）



图 2.3-14　改扩建项目与自然资源管控分区位置关系图（广东省“三线一单”应用平台）

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 地表水环境质量标准

根据项目评价范围内水环境功能区划，其中位于近岸海域环境功能区划内水质评价标准根据近岸海域环境功能区划确定，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）相应标准限值；位于近岸海域环境功能区划外水质评价标准根据地表水环境功能区划确定，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准限值。改扩建项目位于虎门水道缓冲区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准；评价范围内，虎门水道渔业、农业用水区、凫洲水道渔业工业用水区、蕉门水道番禺渔业、工业用水区、下横沥水道渔业工业用水区、蕉门水道河口缓冲区、洪奇沥水道番禺中山渔业、工业用水区均执行Ⅲ类标准，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 地表水环境质量标准（mg/L，pH 无量纲）

序号	项目	III类标准
1	pH	6~9
2	DO	≥5
3	COD_{Mn}	6
4	COD_{Cr}	20
5	BOD_5	4
6	氨氮	1.0
7	TP	0.2（湖库 0.05）
8	TN（湖、库，以 N 计）	1.0
9	铜	1.0
10	锌	1.0
11	氟化物	1.0
12	硒	0.01
13	砷	0.05
14	汞	0.0001
15	镉	0.005
16	六价铬	0.05
17	铅	0.05
18	氰化物	0.2
19	挥发酚	0.005
20	石油类	0.05
21	阴离子表面活性剂	0.2
22	硫化物	0.2
23	粪大肠菌群	10000 个/L

2.4.1.2 海洋生态环境质量标准

评价范围内的海域海水水质评价标准根据近岸海域环境功能区划确定。海水水质、海洋沉积物执行标准详见表 2.4-2~表 2.4-3；双壳类贝类生物体内污染物质含量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）标准限值，鱼类、甲壳类、其他软体类生物内污染物质含量评价标准执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 相应标准限值，详见表 2.4-4 表 2.4-5。

表 2.4-2 海水水质标准（单位：除 pH 为无量纲外，其他为 mg/L）

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

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
16	镉≤	0.001	0.005	0.01	
17	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
18	六价铬≤	0.005	0.01	0.02	0.05
19	总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
20	砷≤	0.02	0.03	0.05	
21	铜≤	0.005	0.01	0.05	
22	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
23	硒≤	0.01	0.02		0.05
24	镍≤	0.005	0.01	0.02	0.05
25	氰化物≤	0.005		0.1	0.2
26	硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.1	0.25
27	挥发性酚≤	0.005		0.01	0.05
28	石油类≤	0.05		0.3	0.5

表 2.4-3　海洋沉积物质量

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

序号	项目	第一类	第二类	第三类
	≤			
16	六六六（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.00	1.50
17	滴滴涕（$\times10^{-6}$）≤	0.02	0.05	0.10
18	多氯联苯（$\times10^{-6}$）≤	0.02	0.20	0.60
1）除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外，其余数值测定项目（序号 6~18）均以干重计。 2）对供人生食的贝类增养殖底质，大肠菌群（个/g 湿重）要求≤14。 3）对供人生食的贝类增养殖底质，粪大肠菌群（个/g 湿重）要求≤3。				

表 2.4-4　海洋生物质量标准（GB18421-2001）（双壳类贝类）（鲜重：mg/kg）

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

表 2.4-5　海洋生物体评价标准（软体动物、甲壳动物、鱼类）（$\times10^{-6}$ 湿重）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	1	/	20	《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	1	/	20	
软体类（非双壳类贝类）	100	10.0	5.5	250	0.3	1	/	20	

2.4.1.3 环境空气质量标准

改扩建项目评价区域属于环境空气二类区功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，详见表 2.4-6。

非甲烷总烃质量现状参照执行国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2000μg/m³ 作为环境空气质量标准；TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 的标准值。各环境空气现状评价因子的评价标准摘录见表 2.4-7。

表 2.4-6 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO_2	年平均	60	μg/Nm³	《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二级
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO_2	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM_{10}	年平均	70		
	24 小时平均	150		
$PM_{2.5}$	年平均	35		
	24 小时平均	75		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
O_3	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/Nm³	
	1 小时平均	10		

表 2.4-7 各环境空气现状评价因子的评价标准（摘录） 单位：μg/m³

污染物项目	平均时间	浓度限值	选用标准
非甲烷总烃	边界监控值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》（1997）
TVOC	8 小时平均	600	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值

2.4.1.4 声环境质量标准

改扩建项目位于 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，详见表 2.4-8。

表 2.4-8 声环境质量标准

标准类别	昼间	夜间
4a 类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.4.1.5 地下水质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域未划定地下水功能区划，改扩建项目地下水环境质量现状评价参照临近地下水功能区“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，地下水水质目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类标准限值，见表 2.4-9。

表 2.4-9 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准限值 单位：mg/L（pH 除外）

序号	水质指标	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）			
		II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5		5.5≤pH≤6.5，8.5≤pH≤9	pH＜5.5 或 pH＞9
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤300	≤450	≤650	＞650
3	溶解性总固体	≤500	≤1000	≤2000	＞2000
4	硫酸盐	≤150	≤250	≤350	＞350
5	氯化物	≤150	≤250	≤350	＞350
6	铁	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0
7	锰	≤0.05	≤0.1	≤1.5	＞1.5
8	铜	≤0.05	≤1.0	≤1.5	＞1.5
9	锌	≤0.5	≤1.0	≤5.0	＞5.0
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01
11	阴离子表面活性剂	≤0.1	≤0.3	≤0.3	＞0.3
12	耗氧量（COM_{Mn} 法，以 O_2 计）	≤2.0	≤3.0	≤10.0	＞10.0
13	硫化物	≤0.01	≤0.02	≤0.10	＞0.10
14	钠	≤150	≤200	≤400	＞400
15	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤100	＞100
16	硝酸盐（以 N 计）	≤5.0	≤20	≤30	＞30
17	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.1	≤1.0	≤4.8	＞4.8
18	氨氮（以 N 计）	≤0.1	≤0.5	≤1.5	＞1.5
19	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0
20	氰化物	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1

序号	水质指标	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）			
		II类	III类	IV类	V类
21	汞	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002
22	砷	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05
23	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01
24	六价铬	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
25	铅	≤0.005	≤0.01	≤0.1	＞0.1
26	镍	≤0.002	≤0.02	≤0.1	＞0.1
27	银	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10
28	苯	≤0.001	≤0.01	≤0.12	＞0.12
29	甲苯	≤0.14	≤0.7	≤1.4	＞1.4
30	二甲苯（总量）	≤0.1	≤0.5	≤1	＞1

2.4.1.6 土壤环境质量标准

改扩建项目为工业用地（M），属于建设用地中第二类用地，评价范围内无居住用地和农用地，项目范围及评价范围内工业地块土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，详见表2.4-10。

表 2.4-10 GB36600-2018 中建设用地土壤环境质量现状评价执行标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20①	60①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
46	石油烃（C_{10}~C_{40}）	/	826	4500

2.4.2 污染物排放标准

改扩建项目无施工期，各类污染物运营期排放标准如下：

2.4.2.1 水污染物排放标准

项目运营期生活污水经生活污水处理站（10m^3/h）处理、维修废水经维修场地四周的排水明沟收集，然后重力流至港区生产污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准后回用于港区的绿

化及道路喷洒，回用标准见表 2.4-11。

船舶生活污水经港区驳船泊位 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收后经港区污水管网输送至船舶生活污水储存池暂存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理。

船舶油污水经港区配备的船舶油污水吸污车接收后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理。

船舶压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放，见表 2.4-12。

表 2.4-11 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准（摘选）

序号	污染物	洗涤用水标准
1	BOD_5	10mg/L
2	COD_{Cr}	/
3	氨氮	8mg/L
4	阴离子表面活性剂	0.5mg/L
5	石油类	/
6	SS	/

表 2.4-12 船舶压载水公约 D-2 标准

生物类型	标准
最小尺寸≥50μm 的存活生物	＜10 个/m^3
10μm≤最小尺寸＜50μm 的存活生物	＜10 个/ml
有毒霍乱弧菌（O1 和 O139）	<1 cfu/100ml（菌落形成单位）或<1 cfu/g 浮游动物样品（湿重）
大肠杆菌	<250 cfu/100ml
肠道球菌	<100 cfu/100ml

2.4.2.2 大气污染物排放标准

装卸设备、IGV 智能导引车均为电力驱动无废气排放；港区岸电设施全覆盖，满足不同类型到港船舶接电需求。运营期废气主要为食堂油烟、外集卡运输车辆尾气及地面扬尘，食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度限值，见表 2.4-13；运输车辆尾气及地面扬尘均为无组织排放，执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控限值。

表 2.4-13 食堂油烟污染物排放限值

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	执行标准
油烟	2	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

表 2.4-14 无组织废气污染物排放限值

污染源	污染物	无组织排放监控浓度限值		执行标准
		监控点	浓度限值	
边界	颗粒物	周界外浓度最高点	1mg/m³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控限值
	NOx		0.12mg/m³	
	CO		8mg/m³	

2.4.2.3 噪声排放标准

改扩建项目无施工期，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准。

表 2.4-15 运营期厂界噪声排放标准

厂界外声功能区类别	昼间	夜间
4 类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.4.2.4 固体废物处置规范要求

陆域生活垃圾暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求。

一般工业固体废物暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《广州市生态环境局关于加强一般工业固体废物环境管理通知》（穗环〔2023〕49 号）的相关要求，贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物暂存、处置应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等进行管理。

2.4.2.5 船舶污染物排放要求

船舶污水、船舶垃圾排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中相关排放控制要求。船舶废气污染物执行《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）排放控制要求。

2.4.2.5.1 船舶水污染物排放要求

船舶污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中相关排放控制要求。

表 2.4-16 船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）

污水类别	船舶类别/排放水域		排放控制要求
机器处所油污水（沿海）	400 总吨及以上船舶		自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放（油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排放在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。
含货油残余物的油污水（沿海）	150 总吨及以上油船		自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施，或在达船舶航行中排放，并同时满足下列条件：（1）油船距最近陆地 50 海里以上； （2）排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30 升/海里； （3）排入海中油污水含油量不得超过货油含量的 1/30000； （4）排油监控系统运转正常。
	150 总吨以下油船		自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施
船舶生活污水	400 总吨及以上船舶，400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶	距最近陆地 3 海里以内（含）的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，船舶生活污水应采用下列方式之一进行处理，不得直接排入环境水体： （1）应利用船载收集装置收集，排入接收设施； （2）利用船载生活污水处理设施处理，根据船舶类别和安装生活污水处理装置的时间，处理达标排放，排放在船舶航行中进行。 ①在 2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，向环境水体排放生活污水，其污染物排放控制执行以下排放限值：生活污水处理装置出水口 BOD_5≤50mg/L，SS≤150mg/L，耐热大肠菌群数≤2500 个/L； ②在 2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，向环境水体排放生活污水，其污染物排放控制按以下规定执行：BOD_5≤25mg/L，SS≤35mg/L，耐热大肠菌群数≤1000 个/L，COD_{Cr}≤125mg/L，pH 值（无量纲）6~8.5；总氯（总余氯）＜0.5。
		3 海里＜与最近陆地间距离≤12 海里的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，同时满足下列条件：（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放； （2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
		与最近陆地间距离＞12 海里的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。

2.4.2.5.2 船舶垃圾排放控制要求

（1）内河禁止倾倒船舶垃圾。在允许排放垃圾的海域，根据船舶垃圾类别和海域性质，分别执行相应的排放控制要求。

①在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。

②对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。

③对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。

④对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。

⑤在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。

（2）在任何海域，对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制，应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。

2.4.2.5.3 船舶废气污染物排放要求

船舶废气污染物执行《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）排放控制要求。

表 2.4-17 船舶废气污染物排放控制要求

污染物	时限要求	排放控制要求
硫氧化物和颗粒物	2019 年 1 月 1 日起	海船进入排放控制区使用硫含量<0.5%mm 的船用燃油。
氮氧化物	2000 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶	单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值要求。
	2011 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船日 2015 年 3 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船船	单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。

污染物	时限要求	排放控制要求
	2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装、进入沿海控制区水域的中国籍国内航行船加	单缸排量大于或等于 30L 的船用柴油发电机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

2.5 环境影响识别与评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

按照工程分析识别，项目无施工期，项目运营期对环境影响的污染和非污染要素，见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响要素和评价因子分析一览表

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
营运期	海洋生态环境	海水水质环境、海洋生物生态	陆域生活污水	港区工作人员生活办公	+
			陆域含油污水	维修场地	+
			船舶生活污水、舱底油污水、压载水	到港船舶	+
		海洋水文动力	潮流场	现状码头	+
		海洋保护目标	物种多样性	船舶碰撞、溢油事故	+++
	大气环境		食堂油烟	食堂	+
	声环境		Leq（A）	装卸设备、船舶	+
	固体废物		生活垃圾	到港船舶船员生活垃圾	+
			维修废弃物	到港船舶、码头区域设备维修	+
			废含油手套及抹布、废矿物油	设备维修	+
	环境风险		石油类、危险货物	船舶碰撞、溢油事故	+++

注：＋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，需要进行简要分析与影响预测；

＋＋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；

＋＋＋表示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，需要进行重点影响分析与影响预测。

2.5.2 评价因子筛选

项目无施工期，根据本工程的环境影响要素识别、工程前后的特点，对评价因子进

行筛选。筛选的结果见表 2.5-2。

表 2.5-2　评价因子筛选结果

类别		现状评价因子	影响评价或分析因子	总量控制因子
海洋生态环境	水动力环境	潮位、海流、余流水温、盐度、含沙量	/	/
	海水水质	水深、pH、水温（℃）、盐度、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂，共 27 项	/	/
	海洋沉积物质量	含水率（风干样含水率、湿样含水率）、pH、粒度、硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷，共 13 项	/	/
	海洋生物质量	总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油烃，共 8 项	/	/
	海洋生态	浮游植物、浮游动物、游泳动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物（含污损生物）、游泳生物（含鱼卵仔鱼）、潮间带生物	/	/
土壤环境		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基改扩建项目，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）2 项指标。	/	/
地下水环境		K+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、铅、氟化物（以 F^- 计）、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、阴离子表面活性剂、硫化物、石油类，共计 34 项。	/	/
陆域生态		土地利用、主要植被及植被分布等	/	/
大气环境		SO_2、CO、NO_2、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、TVOC、非甲烷总烃。	/	/
声环境		等效连续 A 声级（Leq）	/	/
环境风险		/	石油类、危险货物	/
固体废物		生活垃圾、一般固废、危险废物、船舶污染物等		/

2.6　评价等级与评价范围

2.6.1　海洋生态环境评价等级和评价范围

改扩建项目不涉及新增用海和排污，且不涉及海上施工，根据《环境影响评价技术

导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），改扩建项目不需判定海洋生态环境评价等级，不需设置海洋生态环境评价范围。

2.6.2 地表水评价等级和评价范围

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

改扩建项目不新增废水排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），改扩建项目地表水环境影响评价工作等级确定为三级 B，不设置地表水评价范围。

2.6.3 大气评价等级和评价范围

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

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

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i}－第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。一般选取 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择对应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对于仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.6-1 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者(P_{max})和其对应的 $D_{10\%}$。

表 2.6-1 大气环境评价等级

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

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

改扩建项目运营期仅新增外部集卡运输尾气，运输尾气排放较少且瞬时排放对大气

环境影响较小，故不考虑其影响。除运输尾气外，改扩建项目不新增其他大气污染源排放，即 P_{max}＜1%，大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目无需设置大气环境影响评价范围。

2.6.4 声环境影响评价工作等级和范围

2.6.4.1 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）规定，“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后的评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），改扩建项目位于 4a 类声环境功能区，声环境评价范围内区域属于 4a 类声环境功能区，评价范围内无声环境敏感目标，受影响人口数量变化不大，因此，确定改扩建项目声环境评价等级为三级。

2.6.4.2 声环境影响评价工作范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等），三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。”

项目 200m 范围内均无声环境保护目标，根据对现有项目运营期实地检测，现有项目各厂界噪声均能达标，因此，不需扩大评价范围，确定项目声环境影响评价工作范围为项目用地边界外扩 200m 范围。

2.6.5 地下水评价等级和评价范围

2.6.5.1 地下水环境评价等级

2.6.5.1.1 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），改扩建项目属于附录 A 中 “131、集装箱专用码头-涉及危险品的”，属于Ⅱ类项目。

2.6.5.1.2 等级划分

改扩建项目位于广州市广州港南沙港区南沙作业区，项目选址及周边无地下水集中式饮用水源保护区及准保护区及其它特殊地下水资源保护区，属于地下水不敏感区域，

根据表 2.6-3 的地下水评价等级划分原则，确定改扩建项目地下水评价等级为三级。

表 2.6-2 地下水环境敏感程度分级表

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

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

表 2.6-3 评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.6.5.2 地下水环境评价范围

改扩建项目地下水环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

改扩建项目地下水环境评价范围确定为：以项目为中心向四周外扩至水文地质单元边界，北侧以沙二涌为界，南侧以沙三涌为界，西侧以蕉门水道为界，东部以海域为界，从而确定调查评价区面积约为 2.11km^2。

2.6.6 土壤环境评价等级和评价范围

2.6.6.1 土壤环境评价等级

2.6.6.1.1 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），改扩建项目属于附录 A 中“交通运输仓储邮政业-涉及危险品的码头”，属于Ⅱ类项目。

2.6.6.1.2 等级划分

（1）改扩建项目属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：将建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5-50hm^2）、小型（≤5hm^2），建设项目占地主要为永久占地。改扩建项目用地面积约 120.21hm^2，占地规模属于大型。

（2）建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感。改扩建项目位于广州市广州港南沙港区南沙作业区，项目不涉及大气沉降污染，项目周边无土壤环境敏感目标和较敏感目标，根据表 2.6-4，改扩建项目所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感。

根据表 2.6-5 的土壤评价工作等级划分原则，确定改扩建项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 2.6-4 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.6-5 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 / 占地规模 / 敏感程度	I 类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-“表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.6.2 土壤环境评价范围

改扩建项目土壤环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表 2.6-6 确定。

改扩建项目属于二级评价，污染影响型项目，参考表 2.6-6，改扩建项目土壤环境评价范围确定为：项目用地范围内及用地边界外扩 200m 的陆域部分。

表 2.6-6　现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围[a]	
		占地[b]范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5 km 范围内
	污染影响型		1 km 范围内
二级	生态影响型		2 km 范围内
	污染影响型		**0.2 km 范围内**
三级	生态影响型		1 km 范围内
	污染影响型		0.05 km 范围内
[a] 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。 [b] 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

2.6.7　陆域生态影响评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.1 评价等级判定，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级，在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。

改扩建项目陆域和水域均不涉及新增用地、用海，且陆域地面均已硬化。项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）及《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案(2024 年修订)的通知》(穗府规〔2024〕4 号）相关要求，详见报告 9.3 节，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），改扩建项目陆域生态影响评价不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析，陆域生态环境评价范围为项目用地范围。

2.6.8　环境风险评价等级和评价范围

2.6.8.1　环境风险评价等级

2.6.8.1.1　危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级划分为一级、二级、三级。本次评价根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照导则的“表 1”确定评价等级，并根据附录 B 核查改扩建项目运营期所涉及的风险物质、附录 C 计算风险物质在厂界内的最大存在总量与其临界量的比值 Q（在不同港区的同一种物质，按其在港区内的最大存在总量计算）。计算公式如下：

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

式中：

q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t;

Q_1, Q_2, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

改扩建项目运营过程中涉及危险物质主要为船舶贮存的燃料油、直装直取所涉及的各类危险货物，本次评价结合各类危险货物的主要装卸量、最大存在量、急性毒性类别以及临界量等因素综合考虑，选择打火机气体、甲苯、多聚甲醛、三氧化二砷、对特辛基苯酚等作为代表性危险货物用于本次环境风险评价判定。

表 2.6-7　　代表性危险货物选取

大类	小类	代表性货种	最大存在量/TEU	单箱最大存在量/t	包装规格	主要危险物质	含量	最大存在量/t	临界量/t
2 类	第 2.1 类 易燃气体	打火机气体	1	15	储罐，15t/罐	丁烷（含正丁烷、异丁烷）	100%	15	10
	第 2.2 类 非易燃无毒气体	灭火器	1	15	钢瓶，1~28 kg/瓶	/	/	/	/
		五氟乙烷，二氟甲烷含有压缩或液化气体		15	储罐，15t/罐	/	/	/	/
3 类	易燃液体	油漆	44	26	桶装，25~200 kg/桶	二甲苯	37.5%	429	10
						乙苯	17%	194	10
						油类物质	100%	1144	100
		胶粘剂		26	桶装，1~25 kg/桶	甲苯	40%	458	10
						丁酮	10%	114	10
						环己烷	15%	172	10
		环氧树脂、环氧树脂固化剂、丙烯酸色漆、酚醛树脂		26	桶装，25~200 kg/桶	二甲苯	37.5%	429	10
						乙苯	17%	194	10
		乙酸正丁酯		26	储罐，26t/罐	/	/	/	/
		二丙酮醇		26	储罐，26t/罐	/	/	/	/
		硝基丙烷		26	储罐，26t/罐	/	/	/	/
		甲苯		26	储罐，26t/罐	甲苯	100%	1144	10
4 类	第 4.1 类 易燃固体	多聚甲醛	4	26	桶装，400 kg	多聚甲醛	100%	104	1
		铝粉		26	桶装，400 kg	/	/	/	/
	第 4.2 类 易于自燃的物质	虾粉	4	26	桶装，400 kg	/	/	/	/
		连二亚硫酸钠		26	桶装，400 kg	连二亚硫酸钠	100%	104	5

大类	小类	代表性货种	最大存在量/TEU	单箱最大存在量/t	包装规格	主要危险物质	含量	最大存在量/t	临界量/t
	第 4.3 类 遇水放出易燃气体的物质	IBC 空罐（残留：五硫化二磷）	1	26	桶装，400 kg	五硫化二磷	5%	1	2.5
		五硫化二磷		26	桶装，400 kg	五硫化二磷	100%	26	2.5
5 类	第 5.1 类 氧化性物质	过硫酸钠	11	26	袋装，400 kg	/	/	/	/
		氯酸钠		26	袋装，400 kg	氯酸钠	100%	286	100
		三氯异氰脲酸		26	袋装，400 kg	三氯异氰脲酸	100%	286	100
		双氧水		26	桶装，1t	/	/	/	/
		次氯酸钙(65%-70%)		26	桶装，1t	次氯酸钙	67.5%	193	100
		硝酸钡		26	袋装，400 kg	硝酸钡	100%	286	50
		氯酸钾		26	袋装，400 kg	氯酸钾	100%	286	100
		高氯酸钠		26	袋装，400 kg	/	/	/	/
	第 5.2 类 有机过氧化物	过氧化氢对孟烷	4	26	储罐，26t/罐	/	/	/	/
		F 型固体有机过氧化物		26	袋装，400 kg	/	/	/	/
		D 型有机过氧化物		26	袋装，400 kg	/	/	/	/
6 类	第 6.1 类 有毒物质	甲苯二异氰酸酯	11	26	储罐，26t/罐	甲苯二异氰酸酯	100%	286	2.5
		2-巯基乙醇		26	储罐，26t/罐	2-巯基乙醇	100%	286	50
		氟化钠		26	袋装，400 kg	/	/	/	/
		润滑油添加剂		26	储罐，26t/罐	油类物质	100%	286	100
		砷		26	桶装，400 kg	砷	100%	286	0.25
		碳酸钡		26	袋装，400 kg	/	/	/	/
		三氧化二砷		26	桶装，400 kg	三氧化二砷	100%	286	0.25
		甲基丙烯腈		26	储罐，26t/罐	甲基丙烯腈	100%	286	2.5
8 类	腐蚀性物质	马来酸酐	10	26	桶装，400 kg	/	/	/	/

大类	小类	代表性货种	最大存在量/TEU	单箱最大存在量/t	包装规格	主要危险物质	含量	最大存在量/t	临界量/t
		三氧硅酸二钠（五水偏硅酸钠）		26	桶装，400 kg	/	/	/	/
		食品级磷酸		26	桶装，400 kg	磷酸	85%	221	10
		聚醚胺		26	桶装，400 kg	/	/	/	/
		甲基丙烯酸		26	桶装，400 kg	甲基丙烯酸	100%	260	50
		氢氧化钠		26	桶装，400 kg	氢氧化钠	32%	83	50
		直链烷基苯磺酸		26	桶装，400 kg	/	/	/	/
9 类	杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	新能源车	22	26	1 辆/箱	/	/	/	/
		鱼粉（鱼屑）		26	桶装，400 kg	/	/	/	/
		可发性聚苯乙烯		26	桶装，400 kg	/	/	/	/
		对特辛基苯酚		26	桶装，400 kg	对特辛基苯酚	100%	572	100
		燃油泵		26	26t/箱	/	/	/	/
		镍氢蓄电池		26	26t/箱	/	/	/	/
		锂离子蓄电池		26	26t/箱	/	/	/	/

注：改扩建项目码头共 2 个 10 万吨级泊位、2 个 5 万吨级泊位、12 个 2000 吨级泊位，10 万吨、5 万吨级、2000 吨级集装箱船的最大载箱数分别为 9500TEU、5650TEU、140TEU。根据现状到港船舶集装箱统计数据，危险货物集装箱数量约占 0.35%，则到港船舶危险货物集装箱存在量为（9500×2+5650×2+140×12）×0.35%=112TEU。危险货物中，第 2.1 类、第 2.2 类、第 3 类、第 4.1 类、第 4.2 类、第 4.3 类、第 4.3 类、第 5.1 类、第 5.2 类、第 6.1 类、第 8 类、第 9 类的比例分别为 0.42%、0.18%、39.70%、3.51%、3.57%、0.42%、9.76%、3.69%、10.09%、9.20%、19.46%，则第 2.1 类、第 2.2 类、第 3 类、第 4.1 类、第 4.2 类、第 4.3 类、第 4.3 类、第 5.1 类、第 5.2 类、第 6.1 类、第 8 类、第 9 类的最大存在箱数分别为 1 TEU、1 TEU、44 TEU、4 TEU、4 TEU、1 TEU、11 TEU、、4 TEU、11 TEU、10 TEU、22 TEU（小于 1 的情况下按 1 计）。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，改扩建项目各设计船型燃油总舱容、燃油舱单舱燃油量统计见表 2.6-8。

表 2.6-8 各设计船型燃油总舱容、燃油舱单舱燃油量统计

船舶吨级（DWT）	设计船型尺度/m				燃油总舱容/m^3	燃油舱单舱燃油量/m^3
	总长	型宽	型深	满载吃水		
2 千吨级多用途集装箱船	59.0	15.6	-	3.2～3.6	396	39
5 万吨级集装箱船	293	32.3	21.8	13.0	6000	800
10 万吨级集装箱船	346	45.6	24.8	14.5	14667	2053

注：根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，<5000 吨级集装箱船燃油总舱容为<396 m^3，燃油舱单舱燃油量为<39 m^3，本次评价中 2000 吨级集装箱船燃油总舱容取 396 m^3，燃油舱单舱燃油量取 39 m^3；3~5 万吨级集装箱船燃油总舱容为 2400~6000 m^3，燃油舱单舱燃油量为 240~800 m^3，则 5 万吨级集装箱船燃油总舱容取 6000 m^3，燃油舱单舱燃油量取 800 m^3；5~8 万吨级集装箱船燃油总舱容为 4400~10560 m^3，燃油舱单舱燃油量为 440~1408 m^3，采用外延法计算得，10 万吨级集装箱船燃油总舱容取 14667 m^3，燃油舱单舱燃油量取 2053m^3。

改扩建项目码头共 2 个 10 万吨级集装箱船泊位、2 个 5 万吨级集装箱船泊位、12 个 2000 吨级驳船泊位，载油率按 80%计，则 10 万吨级集装箱船、5 万吨级集装箱船、2000 吨级驳船的燃油总量分别为 11733m^3、4800m^3、317m^3。燃油密度按 0.95t/m^3 计，则船舶燃油最大存在量为（11733×2+4800×2+317×12）×0.95=35027t。

表 2.6-9 项目危险物质数量与临界量比值（Q）统计

危险物质		最大储存量/t	临界量/t	依据	Q 值
打火机气体	丁烷	15	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1	1.5
甲苯		1144	10		114.4
多聚甲醛		104	1	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1	104.0
连二亚硫酸钠		104	5		20.8
硝酸钡		286	50	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.2-健康危险急性毒性物质（类别 3）	5.7
三氧化二砷		286	0.25	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1	1144.0
食品级磷酸	磷酸	221	10		22.1
对特辛基苯酚		572	100	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.2-危害水环境物质（急性毒性类别 1）	5.7
燃油		35027	100	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ1409-2025）》附录 G	350.3
废矿物油		2.44	100		0.0244
合计					1768.5

注：根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ1409-2025）》附录 G 危险物质临界量和海洋环境敏感程度分级“表 G.1 油类物质的临界量”，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为 100t。

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况，确定改扩建项目行业及生产工艺为“管道、港口/码头等”-“涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等”，M=10，以 M3 表示。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 **P2**。

表 2.6-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

2.6.8.1.2 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

改扩建项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约 21040 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.1，确定改扩建项目大气环境敏感程度为 E2，详见表 2.6-11。

表 2.6-11 大气环境敏感程度分级

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

（2）地表水环境（海洋生态环境）

根据前文分析，改扩建项目所在海域为狮子洋、伶仃洋咸淡水综合功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第三类标准；项目所在海域属于河口，不涉及重要敏感区，属于一般敏感区。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 G 危险物质临界量和海洋环境敏感程度分级“表 G.2 环境敏感程度分级”，确定项目

海洋生态环境敏感程度分级为 E2，详见表 2.6-12。

表 2.6-12 海洋生态环境敏感程度分级

敏感性	环境敏感特征
E1	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第一类区域或重要敏感区
E2	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第二类区域或一般敏感区
E3	上述地区之外的其他地区

（3）地下水环境

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

其中，项目选址及周边无地下水集中式饮用水源保护区及准保护区、其它特殊地下水资源保护区，地下水功能敏感性为 G3（不敏感），详见表 2.6-13。

表 2.6-13 地下水功能敏感性分区

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

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

根据《广州港南沙港区四期工程（建筑单体）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2018 年 11 月），项目所在区域包气带地层属于人工填土层，厚度约 2.43m，$K>1.0\times10^{-4}$cm/s。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.7，改扩建项目包气带岩土不满足 D2 和 D3 的条件，确定包气带防污性能分级为 D1，详见表 2.6-14。

表 2.6-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb\geq1.0$m，$K\leq1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定
D2	$0.5m\leq Mb<1.0$m，$K\leq1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定 $Mb\geq1.0$m，1.0×10^{-6}cm/s＜$K\leq1.0\times10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

注：Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能等级，可以确定改扩建项目地下水环境敏感程度（E）分级为 E2，详见表 2.6-15。

表 2.6-15　地下水环境敏感程度分级

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

2.6.8.1.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^+$级（表 2.6-16），根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性以及各要素环境敏感程度等级划分，可以确定改扩建项目大气环境风险潜势为Ⅲ级，地表水环境（海洋生态环境）风险潜势为Ⅲ级，地下水环境风险潜势为Ⅲ级。

表 2.6-16　建设项目环境风险潜势划分

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

2.6.8.1.4 环境风险评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分依据（表 2.6-17 所示），可以分别确定改扩建项目的大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级，海洋生态环境风险评价等级为二级。因此，改扩建项目的环境风险评价等级为二级。

表 2.6-17　环境风险评价工作等级划分

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

2.6.8.2 环境风险评价评价范围

（1）海洋生态环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），改扩建项目对海洋生态环境风险评价等级为二级，参照 HJ1409-2025 中对海洋生态环境 2 级评价的要求，

在潮流主流向的扩展距离应不小于 5~15km，且评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况适当扩展。结合项目工程特征，确定改扩建项目海洋生态评价范围为以项目边缘线为起点向外扩展 15km，向陆一侧以广东省 2022 年修测大陆岸线为边界的海域范围，评价海域面积约 446.95 平方千米，具体范围及控制点见图 2.6-1。

（2）地下水环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境风险评价等级为二级，其评价范围与地下水环境评价范围一致。

（3）大气环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围以项目边界不低于 5km 的区域。

2.6.9 评价等级和评价范围汇总

根据改扩建项目工程特点，改扩建项目各单项的环境影响评价等级和评价范围见表 2.6-18。

表 2.6-18　改扩建项目各要素评价等级和评价范围汇总表

环境因素	依据	等级	评价范围
海洋生态环境	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）	/	/
陆域生态环境	《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19 -2022）	简单分析	项目用地范围
地表水	《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）	三级 B	/
声环境	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）	三级	项目用地边界外扩 200m 范围
环境空气	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）	三级	/
环境风险	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）	二级	海洋生态环境风险：以项目边缘线为起点向外扩展 15km，向陆一侧以广东省 2022 年修测大陆岸线为边界的海域范围，评价海域面积约 446.95 平方千米； 大气环境风险：以项目边界一般不低于 5km 的区域 地下水环境风险：与地下水环境评价范围一致。
地下水	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）	三级	以项目为中心向四周外扩至水文地质单元边界，北侧以沙二涌为界，南侧以沙三涌为界，西侧以蕉门水道为界，东部以矾石水道为界，从而确定调查评价区面积约为 2.11km^2
土壤环境	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）	二级	项目用地范围内及用地边界外扩 200m 的陆域部分



图 2.6-1　改扩建项目海洋生态环境风险评价范围



图 2.6-2　改扩建项目评价范围图

2.7　主要环境保护目标

2.7.1　海洋生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），海洋生态环境保护目标为海洋生态功能与价值较高，且遭受损害后较难恢复其功能的海域，分为重要敏感区和一般敏感区。

重要敏感区：根据调查，改扩建项目海洋生态环境评价范围内重要敏感区主要为生态保护红线、自然保护地等；

一般敏感区：根据调查，改扩建项目海洋生态环境评价范围内一般敏感区主要为红树林、海岛、三场一通道、自然岸线、渔业养殖区，不涉及珊瑚礁、海草床及海藻场。

环境关心点：根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》等文件要求，本次评价将国控监测站位为改扩建项目环境关心点。

上述保护目标的基本情况见表 2.7-1 和图 2.7-1~图 2.7-7。环境关心点的基本情况见表 2.7-2 和图 2.7-8。

表 2.7-1　评价范围内海洋生态环境保护目标

序号	类型		依据	名称		行政区域	相对项目位置关系		保护对象	敏感因素	管控要求
							方位	距离（km）			
1	重要敏感区	生态保护红线	《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）	东莞黄唇鱼地方级自然保护区		东莞市	N	10.59	黄唇鱼及其生境	海洋生态、环境风险	根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。
2				广州南沙湿地地方级湿地自然公园		广州市	SW	4.03	重要滩涂及浅海水域		
3				广州中山交界重要渔业资源产卵场		中山市、广州市	S	11.01	渔业资源		
4				深圳西湾红树林地方级湿地自然公园		深圳市	SE	17.08	红树林、重要滩涂及浅海水域		
5				狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口		广州市、东莞市	NW	7.94	河口生态系统		
6				万顷沙重要滩涂及浅海水域		中山市、广州市	S	7.03	重要滩涂及浅海水域		
7				中山翠湖地方级湿地自然公园		中山市	SW	10.79	红树林、重要滩涂及浅海水域		
8				广州市南沙区红树林		广州市	N、W、SW	1.01	红树林		
9				深圳市宝安区红树林		深圳市	NE、SE	9.33	红树林		
10				东莞市红树林		东莞市	N	11.11	红树林		
11		自然保护地	《东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划》（东府办〔2011〕152 号）	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	实验区	东莞市	N	10.59	黄唇鱼及其生境		保护黄唇鱼及其生境
					缓冲区		N	10.76			
					核心区		N	10.90			
12			《广州市自然保护地整合优化总体情况》	广州南沙湿地地方级自然公园		广州市	SW	4.03	湿地自然公园、重要滩涂及浅海水域		根据中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅印发《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的实施意见》，国家公园和自然保护区按核心保护区和一般控制区实行分区管控，自然公园原则上按一般控制区管理。原则上核心保护区内禁止人为活动；一般控制区内限制人为活动。在自然保护地内实行建设项目负面清单管理
13			《深圳市自然保护地整合优化方案》	深圳西湾红树林地方级湿地自然公园		深圳市	SE	17.08	湿地自然公园、红树林、重要滩涂及浅海水域		
14			《中山市自然保护地整合优化方案》	中山翠湖地方级湿地自然公园		中山市	SW	10.79	湿地自然公园、红树林、重要滩涂及浅海水域		
15	一般敏感区	红树林生态系统	/	广州市南沙区红树林		广州市	N、W、SW	1.01	红树林及其生境		根据《广东省湿地保护条例》第四章红树林湿地保护，第三十三条禁止非法移植、采挖、采伐红树林或者采摘红树林种子。因科研、医药、更新、改造、抚育以及国家或者省重点项目等需要移植、采挖、采伐、采摘的，应当经地级以上市人民政府林业主管部门同意。经批准移植、采挖、采伐、采摘的，应当在指定的种类、数量、时间、地点内进行，并接受县级以上人民政府林业主管部门的监督检查。除国家重点项目外，禁止占用红树林湿地；确需占用或者临时占用的，应当开展不可避让性论证，依法办理审批手续。
16				深圳市宝安区红树林		深圳市	NE、SE	9.33			
17				东莞市红树林		东莞市	N	11.11			
18				深圳西湾红树林		深圳市	SE	17.08			
19				中山翠湖地方级湿地公园		中山市	SW	10.79			
20		珍稀海洋生物	/	黄唇鱼		/	/	/	黄唇鱼及其生境		根据《农业农村部关于调整海洋伏季休渔制度的通告》（农业农村部通告〔2023〕1 号）、《农业农村部关于印发〈“中国渔政亮剑 2025”系列专项执法行动方案〉的通知》（农渔发〔2025〕3 号）要求，南海海域（含北部湾）休渔时间：从 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。
21		三场一通道	农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批）	南海区幼鱼、幼虾保护区		/	占用	/	幼鱼、幼虾		
22				经济鱼类繁育场保护区		/	占用	/	经济鱼类		
23				南海北部幼鱼繁育场保护区		/	占用	/	幼鱼		
24				珠江口经济鱼类繁育场		/	S	7.5	经济鱼类		

序号	类型		依据	名称	行政区域	相对项目位置关系		保护对象	敏感因素	管控要求
						方位	距离（km）			
25		渔业养殖区	/	威远岛养殖围塘	东莞市	NE	11.33	养殖生物		
26		自然岸线	广东省政府 2022 年修测海岸线	自然岸线	东莞市	NE	8.61（最近距离）	砂质岸线	岸线生态、长度、性质	/
					东莞市	NE	9.58（最近距离）	基岩岸线		
					深圳市	NE	12.84	生物岸线、红树林岸线		
27		海岛	《国家海洋局 民政部关于公布我国部分海域海岛标准名称的公告》	金锁排	广州市	NW	14.78	礁盘生态及自然岸线	海洋生态、环境风险	礁盘生态保护、岸线资源保护
28				上横挡岛	广州市	NW	14.90			
29				下横挡岛	广州市	NW	14.21			
30				凫洲	广州市	NW	9.41			
31				沙堆岛	广州市	N	5.66			
32				舢舨洲	广州市	N	5.25			
33				龙穴岛	广州市	位于	/			
34				屎船沙	广州市	W	12.04			
35				木棉山岛	东莞市	N	12.45			
36				虾缯排	东莞市	N	8.94			

表 2.7-2　评价范围内海洋生态环境关心点

序号	类型		依据	名称		行政区域	相对项目位置关系		保护对象	敏感因素
							方位	距离（km）		
1	环境关心点	国控监测站位	/	近岸海域	GDN01003	广州市	S	5.35	水质	水、环境风险
2					GDN02001	深圳市	E	3.76		
3					GDN02003	深圳市	SE	14.39		
4					GDN19001	东莞市	NW	13.99		
5					GDN19002	东莞市	NE	6.93		
6				河流	虎门大桥	广州市	NW	14.46	水质	
7					蕉门	广州市	SW	2.63		
8					洪奇沥	广州市	SW	8.80		

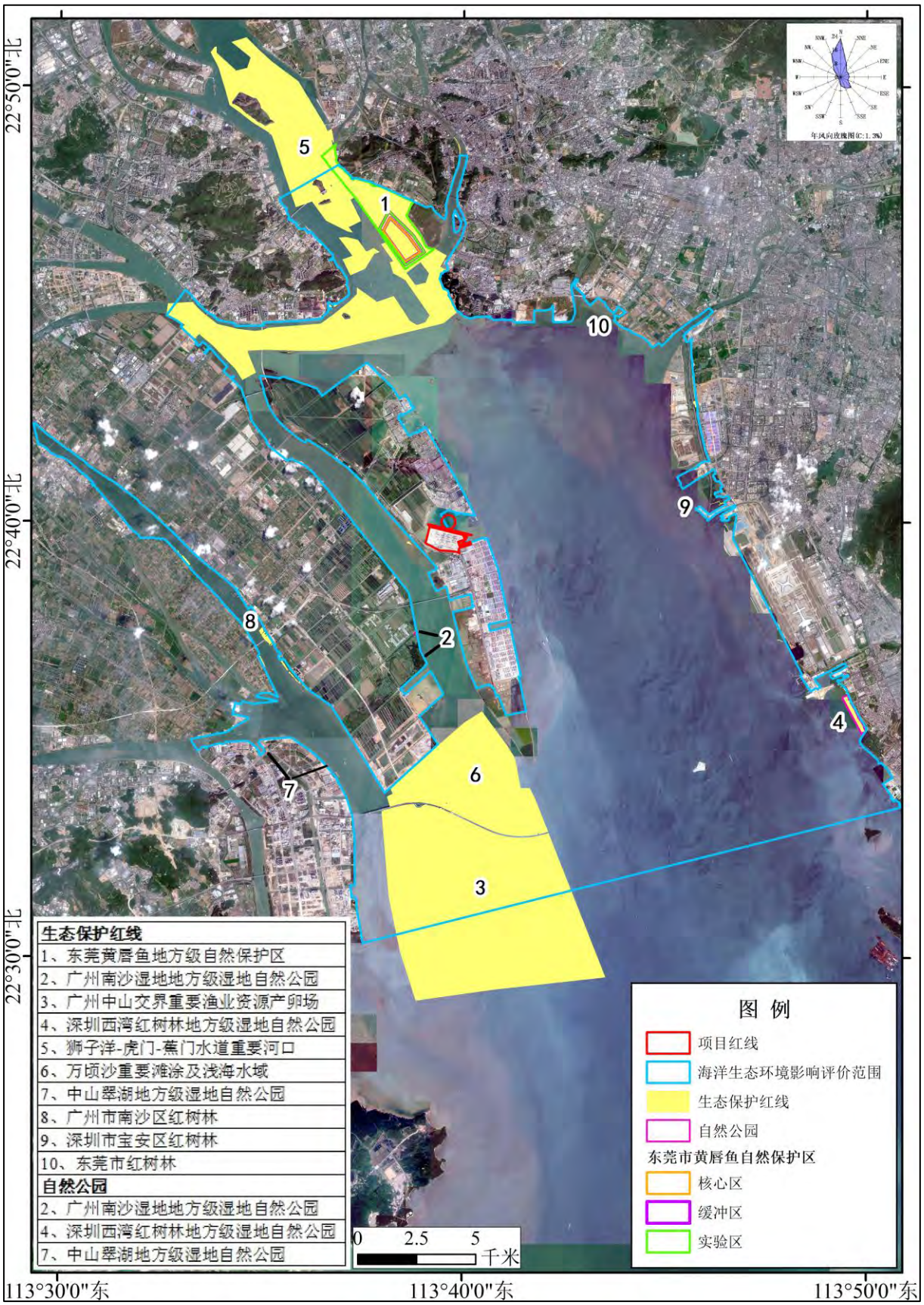


图 2.7-1　项目海洋生态环境保护目标分布图（重要敏感区）

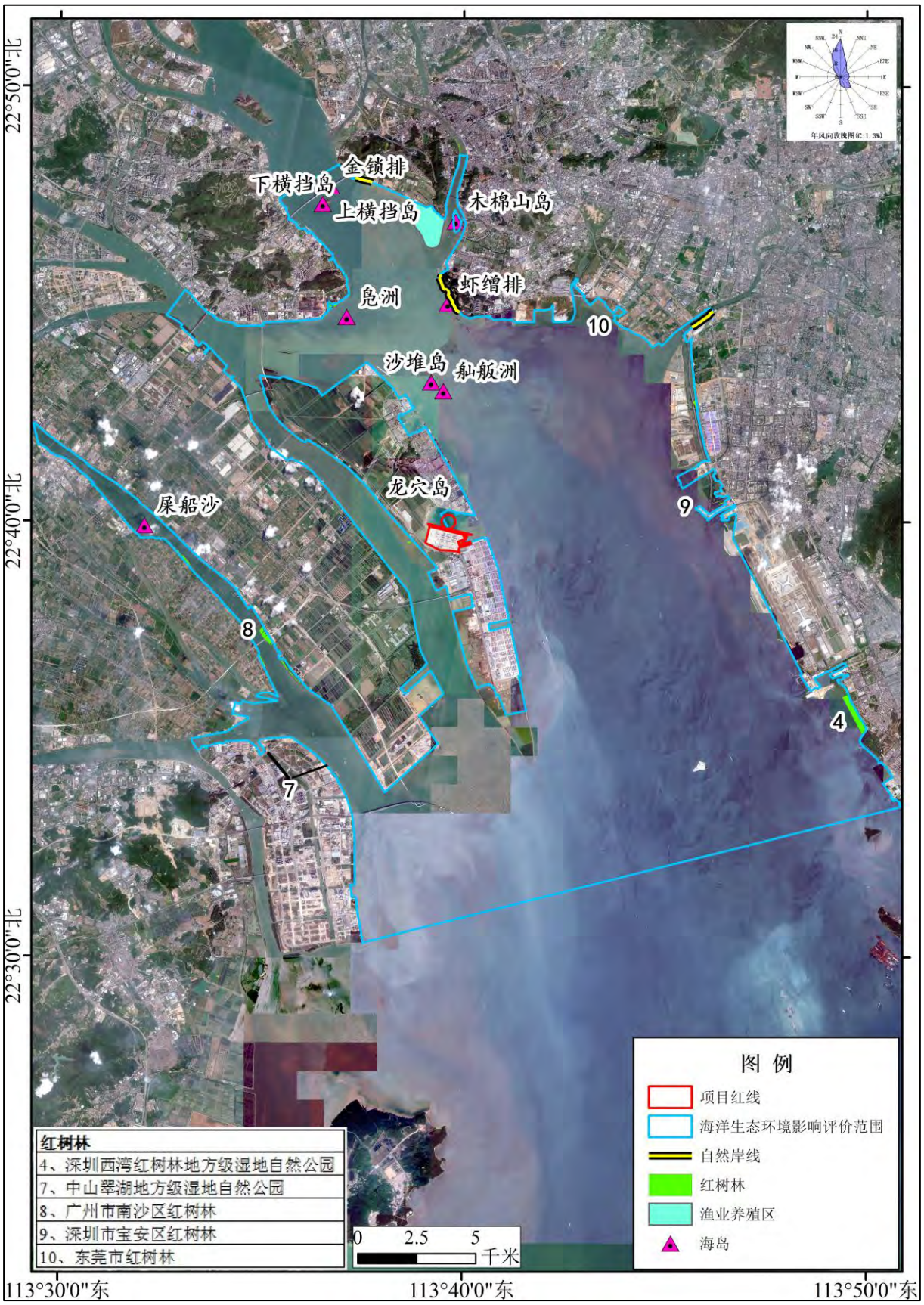


图 2.7-2 项目海洋生态环境保护目标分布图（一般敏感区）

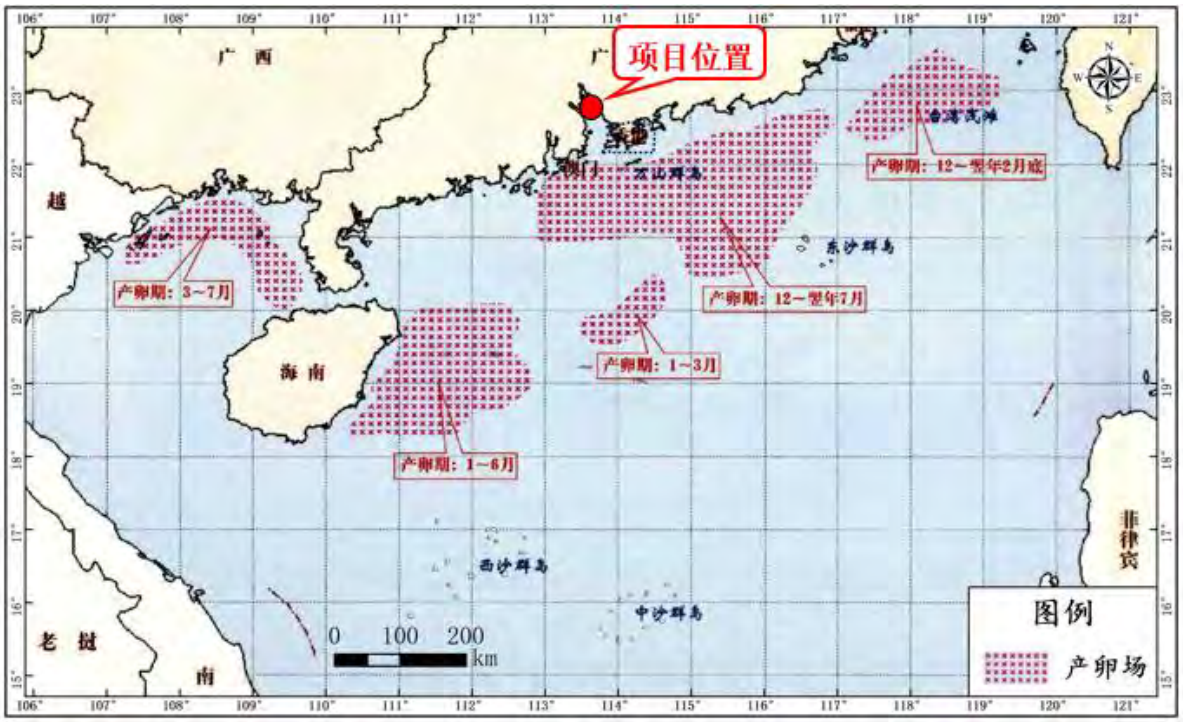


图 2.7-3　南海中上层鱼类产卵场示意图

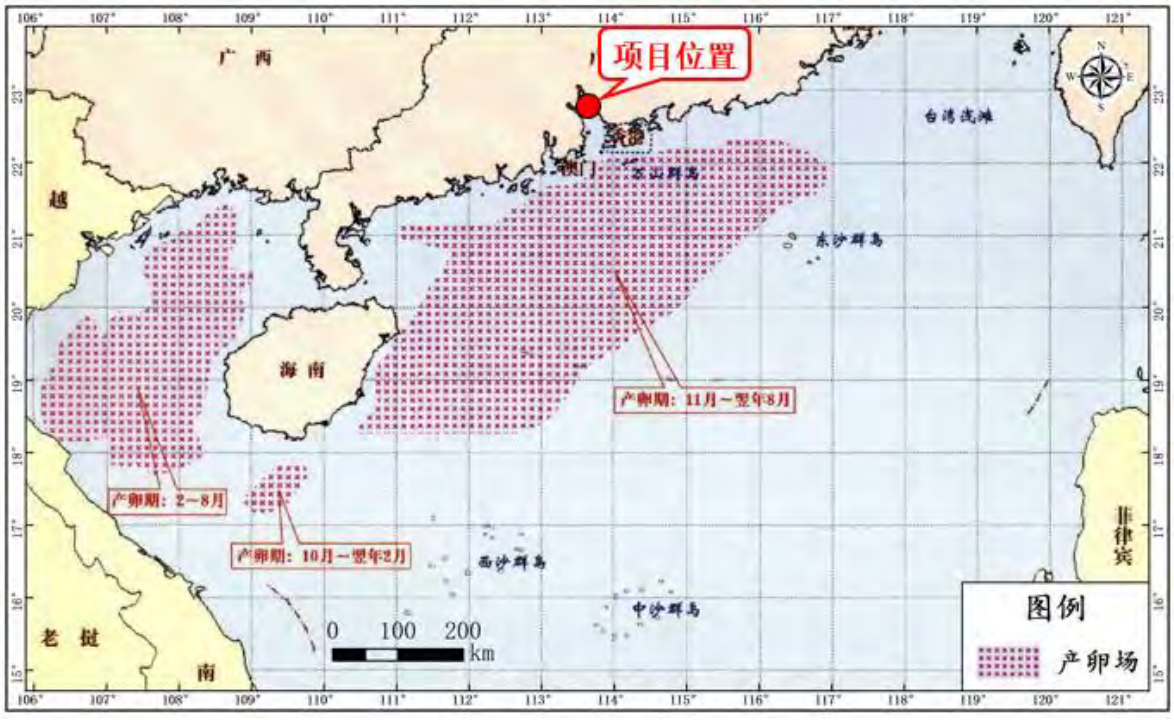


图 2.7-4　南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

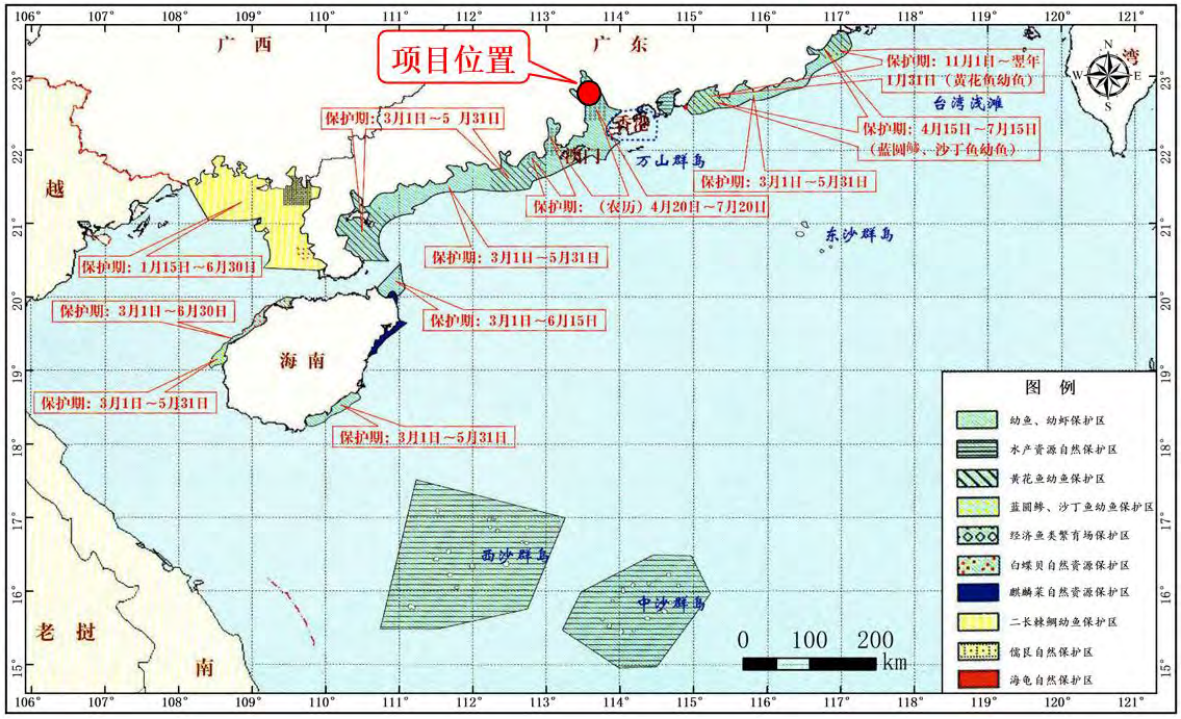


图 2.7-5　南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

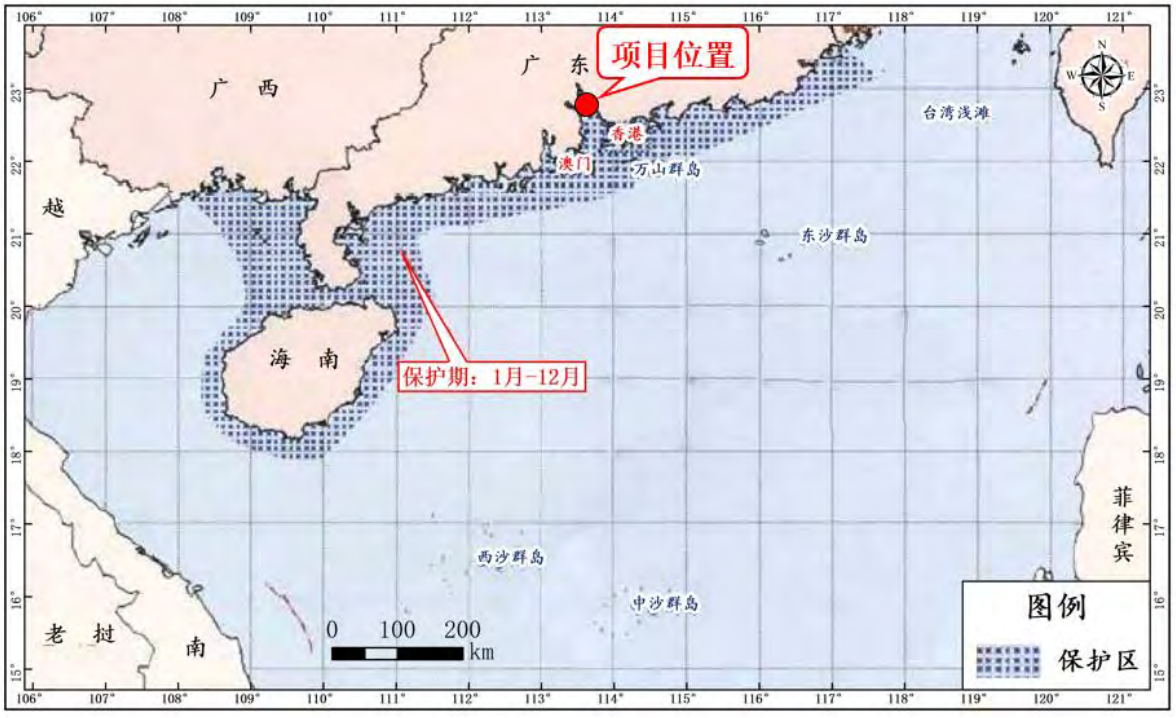


图 2.7-6　南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图



图 2.7-7　珠江河口渔业资源保护区与中心产卵、索饵场分布图



图 2.7-8　项目海洋生态环境关心点分布图（国控监测站位）



图 2.7-9　项目海洋生态环境保护目标分布图

2.7.2 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标指评价范围内按 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

改扩建项目环境空气评价工作等级为三级，不设置大气环境影响评价范围，项目周边无现状和规划环境空气保护目标。

2.7.3 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标主要为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据调查，项目声环境评价范围内无以上现状和规划声环境保护目标。

2.7.4 地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。根据调查，项目地下水环境评价范围内无以上地下水环境保护目标。

2.7.5 土壤环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境敏感目标是指可能受人为活动影响的、与土壤环境相关的敏感区或对象。根据调查，距离改扩建项目最近的敏感区为项目北侧距离 1.5km 的耕地，项目土壤环境评价范围（项目用地范围内及用地边界外扩 200m 的陆域部分）内无以上土壤环境敏感目标。

2.7.6 环境风险保护目标

项目选址及地下水环境风险评价范围内无地下水集中式饮用水源保护区、准保护区及其它特殊地下水资源保护区等保护目标;海洋生态环境风险保护目标与 2.7.1 节一致。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），改扩建项目大气环境风险评价范围内环境空气风险保护目标主要为自然公园、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

2.7.7 陆域生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，根据

调查，项目陆域生态环境评价范围（项目码头用地范围）内涉及珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线。

本次改扩建不新增用地用海，针对生态保护红线问题，建设单位在现有项目建设期间已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》《广州港南沙港区四期工程涉及红树林生态影响评价报告》《广州港南沙港区四期工程涉及红树林生态影响评价报告》等相关论证报告，并取得《广州市林业和园林局准予行政许可决定书》（林业园林自许准〔2022〕22 号）。

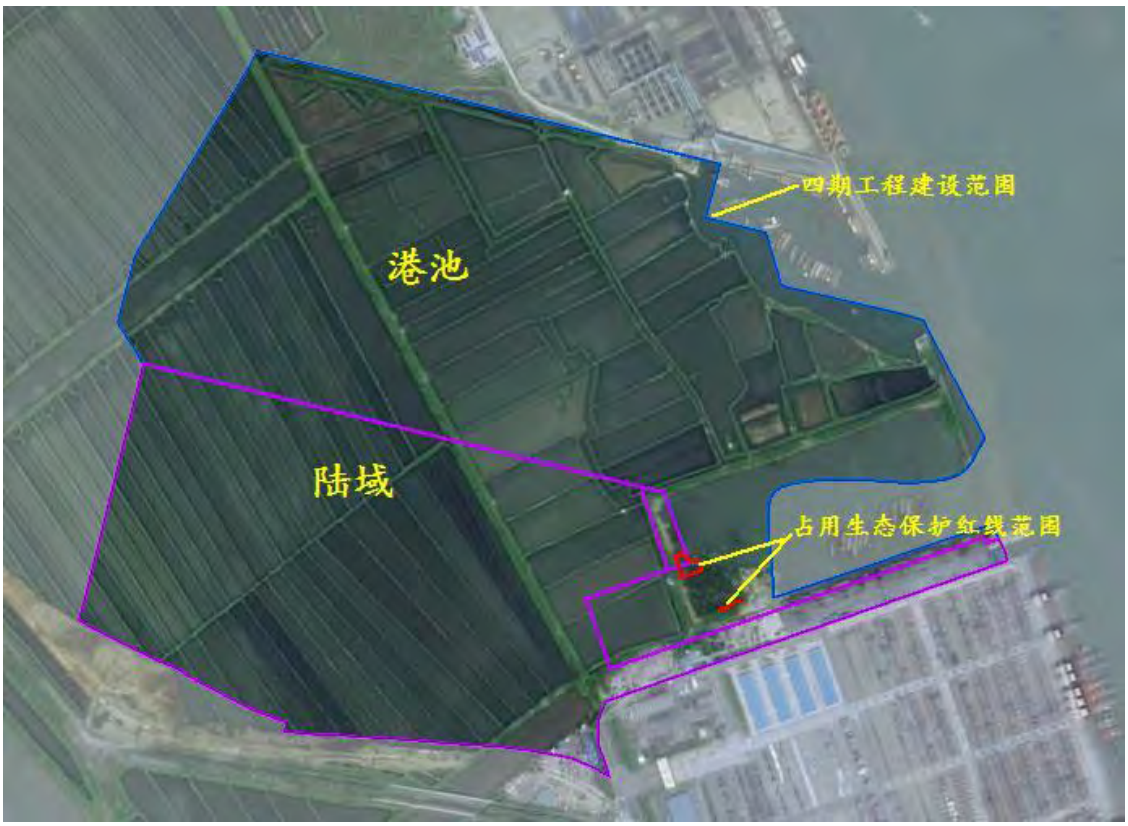


图 2.7-10　南沙四期工程占用生态保护红线位置图

2.7.8 陆域环境保护目标汇总

改扩建项目陆域环境保护目标详见表 2.7-3 和图 2.7-11。

表 2.7-3 评价范围内陆域环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	相对位置关系		性质	规模（人口）	敏感因素
		方位	距离/m			
1	龙洋社区	N	1594	住宅	约 3000 人	大气环境风险
2	广州市南外实验学校	SW	4060	学校	约 2000 人	大气环境风险
3	珺筑水岸	SW	4304	住宅	约 4000 人	大气环境风险
4	万地雅涛阁	SW	4895	住宅	约 2000 人	大气环境风险
5	龙穴社区	NW	2881	住宅	约 4540 人	大气环境风险
6	龙穴幼儿园	NW	3295	学校	约 500 人	大气环境风险
7	红海村	W	4054	村庄	约 5000 人	大气环境风险
8	广州南沙湿地地方级湿地自然公园	SW	4034	自然公园	/	大气环境风险
9	广州医科大学附属肿瘤医院（南沙园区）（在建）	SW	3950	医院用地	/	大气环境风险



图 2.7-11　评价范围内陆域环境保护目标图

3 现有项目回顾性分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有项目基本情况

项目名称：广州港南沙港区四期工程

建设地点：广东省广州市广州港南沙港区南沙作业区，中心坐标为：113°39′35.640″E，22°39′49.549″N。

建设单位：广州南沙联合集装箱码头有限公司

总投资：工程总投资 758333.73 万元，其中环保投资为 2049.95 万元，占工程总投资的 0.27%。

占地面积：陆域面积 120.21 公顷，其中后方陆域面积为 108.67 公顷，码头水工面积为 11.43 公顷。

用海面积：31.2 公顷（不含公共水域部分的水域面积 115.0 公顷）。

岸线使用长度：码头岸线总长 2644m，其中海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位）。

劳动定员与工作制度：原环评定员 1100 人，实际在册员工 365 人，年工作 360 天，作业班数为五班三运转，昼夜装卸时间为 24h/d，港区内设置食宿。

建设历程：现有项目于 2018 年 4 月完成了《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》，2018 年 6 月 26 日中华人民共和国生态环境部以“环审〔2018〕39 号”给出“关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复”，于 2018 年 12 月开工，2022 年 12 月建设完工，分别在 2023 年 5 月 26 日和 2024 年 12 月 18 日获得广州市港务局颁发的港口经营许可证，于 2024 年 1 月 11 日完成南沙港区四期工程（一期）环保验收工作，2025 年 6 月 17 日完成南沙港区四期工程（二期）环保验收工作。

表 3.1-1　现有项目建设过程（环保手续）回顾一览表

建设时间	工程建设过程
2018.06	中华人民共和国生态环境部“关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复”（环审〔2018〕39 号）
2023.08	固定污染源排污登记（91440101MA59UGFD3C001W）
2024.01	完成南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收
2024.12	完成南沙港区四期工程（二期）工程取得经营许可证（（粤穗）港经证（0429）号）
2025.06	完成南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收

3.1.2 现有项目主要建设内容及工程组成

现有项目已全部通过竣工环保验收，主要建设内容包括码头工程、疏浚工程、陆域工程、吹填造陆工程、护岸工程以及其他配套工程。其中，码头工程包括 2 个 10 万吨级和 2 个 5 万吨级集装箱泊位（水工结构按靠泊 10 万吨级集装箱船设计），12 个 2 千吨级集装箱驳船泊位，4 个工作船泊位。疏浚工程总量 2784.3 万 m^3，其中 565.8 万 m^3 用于陆域填方及回填，2218.5 万 m^3 外抛至中山市横门镇西三围接纳区。现有项目设计年吞吐量 480 万标准箱，场区内不设置危险货物堆场。陆域总面积约 120.21 公顷，主要分为前沿作业区、集装箱堆场、辅建区及配套建设相关道路、供水、供电、设备、预留场地等。

表 3.1-2　现有项目主要建设内容及工程组成

工程组成		环评批复情况	实际建设情况	与环评批复变化情况
主体工程	码头工程	工程海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位），设计吞吐量为 480 万 TEU/年	工程海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位），设计吞吐量为 480 万 TEU/年	与环评阶段一致
	护岸与临时围堰	建设临时护岸总长 2055m，临时围堰 1924m，港池临时围堰 1393m	建设临时护岸+护坡 1079.1m，临时围堰 2726m，港池临时围堰 1394m	略有变化。
辅助工程	疏浚工程	水域总疏浚量 2465 万 m^3，其中 485 万 m^3 疏浚料吹填至码头后方形成陆域；剩余 1980 万 m^3 疏浚料拟全部外抛	总疏浚量 2784.3 万 m^3，其中 565.8 万 m^3 用于陆域填方及回填，2218.5 万 m^3 外抛	实际疏浚量比环评阶段多 319.3 万 m^3，其中回填量增加 80.8 万 m^3，外抛量增加 238.5 万 m^3
	吹填工程	陆域吹填量 485 万 m^3	陆域吹填量为 565.8 万 m^3	
	陆域形成	陆域形成总面积为 118.7 万 m^2，其中堆场面积 60.9 万 m^2，道路面积 28.2 万 m^2，绿化面积 2.1 万 m^2	陆域面积为 120.21 万 m^2（其中吹填形成陆域 117 万 m^2）。其中堆场面积 60.9 万 m^2，道路面积 33.21 万 m^2，绿化面积 3.68 万 m^2。	陆域面积增加 1.51 万 m^2，堆场面积一致，道路面积增加 5.01 万 m^2，绿化面积增加 1.58 万 m^2
配套工程	堆场	集装箱重箱堆场面积 42.6 万 m^2，空箱堆场面积 16.5 万 m^2，冷箱堆场 1.0 万 m^2，特种箱堆场 0.8 万 m^2	集装箱重箱堆场面积 42.6 万 m^2，空箱堆场面积 16.5 万 m^2，冷箱堆场 1.0 万 m^2，特种箱堆场 0.8 万 m^2	与环评阶段一致
	生产、生活辅助	港区建筑主要包括综合办公楼、宿舍楼、闸口、闸口办公室、门卫、前方办公室、变电所、供水加压泵房、污水处理站、应急设备库、维修车间与工具材料库、垃圾存放转运棚、吊具棚、维修固体废弃物存放库、修车台、大门标志、围墙、围网、栏	港区建筑主要包括综合办公楼、宿舍楼、1#~3#进港闸口、1#~3#出港闸口、闸口办公室、门卫、2#前方办公室、开关站、中心变电所、1#变电所、2#变电所、3#变电所、供水加压泵房、生产废水处理站、生活污水处理站、压载水处理站、维护中心、垃圾存放转运棚、固废暂存间、1#~7#充电	建筑物与环评阶段基本一致，建筑面积增加 2.07 万 m^2。

工程组成		环评批复情况	实际建设情况	与环评批复变化情况
	建筑物	杆、冷藏箱插座架、灯具基础等，总建筑面积为2.82 万 m^2。	站、废电池间及围墙、围网、灯桩、高杆灯、照明铁塔、摄像机塔、摄像机立杆、路灯等，总建筑面积约为 4.89 万 m^2。	
	供电照明	现有项目 10kV 电源引自港区外已建 110kV/10kV 降压站，采用 10kV 双回路同时供电，互为备用。 码头及堆场大面积照明采用 35 米升降式高杆灯，平均照度不低于 25lx。道路照明采用 12 米高路灯，路面照度不低于 10lx。建筑物按功能要求进行照明设计	10kV 电源从港区外 10kV 专用开关房引接，总共个六个回路。码头及堆场大面积照明采用 35 米升降式高杆灯或照明铁塔，平均照度不低于 25lx。道路照明采用 12 米高路灯，路面照度不低于 10lx。建筑物按功能要求进行照明设计，主要光源采用 LED 灯。	与环评阶段基本一致
	给排水	给水：水源来源于市政给水管网。港区给水系统与市政供水干管设 1 处接管点，位置在港区大门口。 排水：港区污水系统包括生活污水系统及油污水系统。 生活污水采用管道收集，汇流到生活污水处理站（$5m^3/h$），经处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。 冲洗油污水采用污水管道（或排水明沟）收集，汇流到生产废水处理站（$10m^3/h$），经处理达标后回用于港区道路喷洒和绿化。雨水：设置独立的雨水管道系统，雨水经雨水管网至码头前沿出水口直接排海	给水：水源来源于市政给水管网。港区给水系统与市政供水干管设 1 处接管点，位置在港区大门口。 排水：港区污水系统包括生活污水系统及油污水系统。 生活污水采用管道收集，汇流到生活污水处理站（$10m^3/h$），经处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。 冲洗油污水采用污水管道（或排水明沟）收集，汇流到生产废水处理站（$10m^3/h$），经处理达标后回用于港区道路喷洒和绿化。雨水：设置独立的雨水管道系统，雨水经雨水管网至码头前沿出水口直接排海	与环评阶段基本一致
环保工程	污水处理设施	生活污水处理站、生产废水处理站及船舶压载水处理设施各 1 座。	生活污水处理站、生产废水处理站及船舶压载水处理设施各 1 座。驳船泊位设置有 2 个船舶生活污水接收设施，生产废水设置 1 个 $220m^3$ 的回用水池，生活污水设置 1 个 $400m^3$ 的回用水池。	与环评阶段基本一致，驳船泊位增加 2 个船舶生活污水接收设施
	环境风险	（1）制定水上溢油风险应急预案；（2）配备溢油应急设备（水泵、污水槽车、应急套箱、沙袋等）。		与环评阶段一致

工程组成		环评批复情况	实际建设情况	与环评批复变化情况
依托工程	洗箱	依托南沙港区三期工程进行洗箱及洗箱污水处理，不新建洗箱场及污水处理设施。	现有项目依托南沙港区三期工程进行洗箱及洗箱污水处理，不设置洗箱场及污水处理设施。	与环评阶段一致
	航道	目前南沙作业区公用航道设计底高程-17.0m，设计底宽 237.4m，可满足现有项目的使用要求。	目前南沙作业区公用航道设计底高程-17.0m，设计底宽 237.4m，可满足现有项目的使用要求。	与环评阶段一致
	锚地	利用港口现有锚地，由广州港统一安排调配使用	利用港口现有锚地，由广州港统一安排调配使用	与环评阶段一致

3.1.3 维护性疏浚

现有工程营运期每年进行1次维护性疏浚，疏浚区域约为口门内本工程的港池水域，疏浚面积约 146.2 万 m^2，疏浚量约 35.8 万 m^3/a，公司委托专业疏浚单位将疏浚土外抛至合法抛泥区。

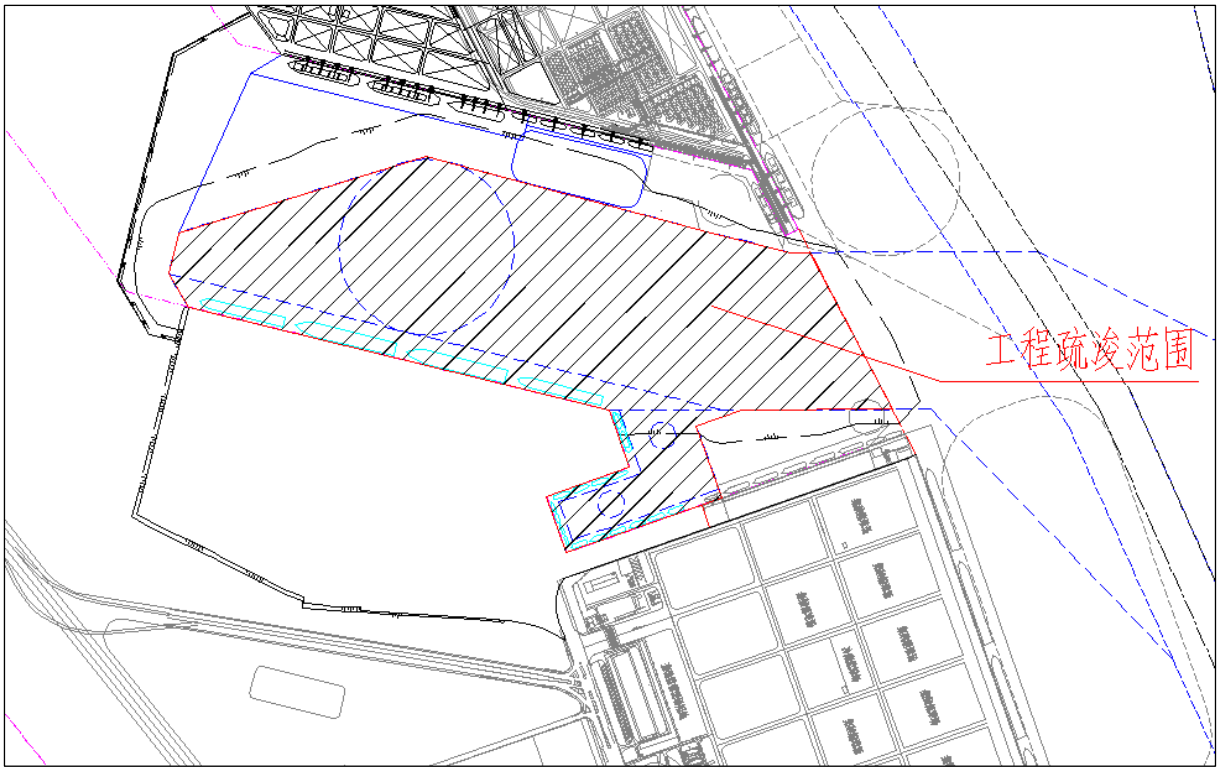


图 3.1-1 营运期维护性疏浚范围图

3.1.4 经营货种

现有项目的环评批复经营货种为集装箱，不含危险货物，年吞吐量 480 万 TEU/年。根据统计，近三年现有工程运行情况统计实际吞吐货种为陶瓷、瓷砖、石粉、玉米、调味品、木材、冷卷、煤炭、大米等，集装箱吞吐量如下：

表 3.1-3 近三年现有工程运行情况统计

年份	进港（TEU）	出港（TEU）	合计（TEU）
2024 年	1618825	1631375	3250200
2023 年	762484	767732	1530216
2022 年	342829	337671	680500

3.1.5 靠泊船型

现有项目靠泊代表船型详见下表 3.1-4 和表 3.1-5。

表 3.1-4　靠泊代表船型尺度表（海轮码头）

代表船型	主尺度（m）				载箱量（TEU）	靠泊船舶数量（艘次）		
	总长	型宽	型深	满载吃水		2022年	2023年	2024年
3万吨级集装箱船	241	32.3	19.0	12.0	1901～3500	51	184	356
5万吨级集装箱船	293	32.3	21.8	13.0	3501～5650	-	44	22
7万吨级集装箱船	300	40.3	24.3	14.0	5651～6630	-	37	15
10万吨级集装箱船	346	45.6	24.8	14.5	6631～9500	-	1	55

表 3.1-5　靠泊代表船型尺度表（驳船码头）

代表船型	主尺度（m）				载箱量（TEU）	靠泊船舶数量（艘次）		
	总长	型宽	型深	满载吃水		2022年	2023年	2024年
1千吨级集装箱船	90	15.4	6.8	4.8	≤200	2387	10416	19395
1万吨级集装箱船	141	22.6	11.3	8.3	701～1050	54	46	269
1千吨级多用途集装箱船	56.0	10.8	-	2.8～3.0	42～84	-	-	-
2千吨级多用途集装箱船	59.0	15.6	-	3.2～3.6	90～140	-	-	-

3.1.6　作业天数

各设计代表船型作业天数见下表。

表 3.1-6　各设计代表船型作业天数

代表船型	影响因素					批复作业天数（d/a）	作业天数（d/a）		
	风	降雨	雾	雷暴	波浪		2022年	2023年	2024年
2000吨级多用途集装箱船	23	5	3	5	10	319	-	-	-
5万~10吨级集装箱船	23	5	3	5	0	329	354	357	362
3万吨级集装箱船	23	5	3	5	5	324	354	357	362
2万吨级集装箱船	23	5	3	5	5	324	354	357	362
1万吨级集装箱船	23	5	3	5	10	319	354	357	362

3.1.7 现有项目四至情况及总平面布置

3.1.7.1 现有项目四至情况

现有项目东南侧紧邻已建的南沙港区一期码头，中部挖入式港池北部岸线为南沙通用及粮食码头，陆域西侧有规划物流园区及规划铁路物流中转站，南侧为南沙疏港铁路。现有项目船舶进出港利用广州港出海航道。广州港南沙港区四期工程与周边工程位置关系见图 3.1-2 和图 3.1-4。

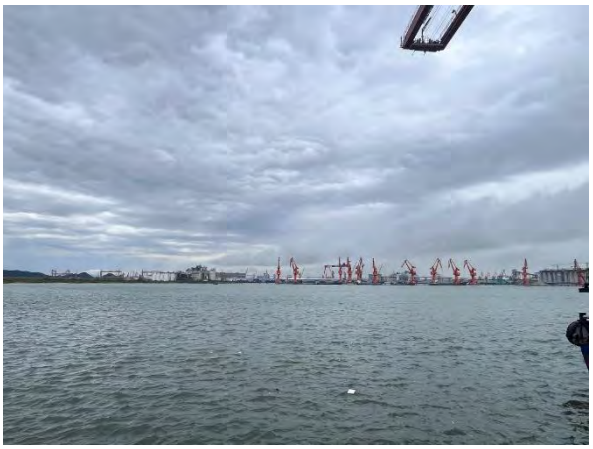
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>现有项目东侧南沙港区一期码头</td><td>现有项目北侧南沙通用及粮食码头</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>现有项目码头西侧空地</td><td>现有项目南侧南沙疏港铁路</td></tr>
</table>

图 3.1-2 项目周边工程建设情况

3.1.7.2 现有项目总平面布置情况

3.1.7.2.1 水域布置

（1）码头布置

现有项目海轮码头布置于中部挖入式港池南岸、南沙港区一期码头西北侧，自口门往里布置 2 个 5 个吨级集装箱泊位及 2 个 10 万吨级集装箱泊位（结构均按靠泊 10 万吨级集装箱船设计），其中 2 个 10 万吨级泊位布置在中间。码头采用顺岸连续布置形式，码头岸线总长 2644m，其中海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊

位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位），具体见图 3.1-6。码头前沿底高程为-16.0m（结构按-16.0m 设计）。

（2）回旋水域与港池

海轮码头回旋水域布置在停泊水域正前方，回旋水域直径为 590m。回旋水域与连接水域设计底高程为-16.0m。

驳船码头挖入式港池宽 200m，回旋水域布置于停泊水域正前方，回旋圆直径近期为 90m，近期疏浚设计底高程为-4.5m。

（3）支航道

广州港出海航道与中部挖入式港池口门距离约 450m，通过支航道连接主航道和中部挖入式港池。支航道设计底宽为 186m，设计底高程为-16.0m。由于口门距离主航道较近，直接通过转弯段连接水域便进入中部挖入式港池，口门处航道适当加宽，底宽为 400m。

3.1.7.2.1 陆域布置

现有项目陆域面积约 120.21 万 m^2。按使用功能，港区陆域可分为码头前沿作业区、堆场作业区、辅建区、道路与闸口区。本阶段验收陆域面积为 63.63 万 m^2，其中堆场面积 26.9 万 m^2，道路面积 15.3 万 m^2，绿化面积 2.18 万 m^2。

（1）码头前沿作业区

现有项目海轮码头由东往西布置 1#-4#泊位，前沿作业地带宽 103m，由三部分组成：一是码头前沿到海侧轨中心线之间的距离为 3.5m；二是装卸桥轨距 35m，布置 1 个工作人员通道和 6 个作业车道，通过围网分隔；三是陆侧轨中心线到堆场边线的距离 64.5m，该范围布置检修通道、拆装锁销区、舱盖板堆放区、横一路、高杆灯布置区等。4#泊位南侧布置 1#前方办公室。

驳 11#-驳 12#泊位码头前沿作业地带宽 62m，由三部分组成：一是码头前沿到海侧轨中心线之间的距离为 2.5m；二是岸桥轨距 16m，工作人员通道；三是陆侧轨中心线到堆场边线的距离 43.5m，该范围布置车道。驳 7#-10#泊位码头前沿作业地带宽 56m，由三部分组成：一是码头前沿到海侧轨中心线之间的距离为 2.5m；二是岸桥轨距 16m，布置工作人员通道；三是陆侧轨中心线到堆场边线的距离 37.5m，该范围布置车道。驳 1#-驳 6#泊位码头前沿作业地带宽度 80m，由三部分组成：一是码头前沿到海侧轨中心线之间的距离为 3m；二是门机轨距 10.5m，布置工作人员通道；三是陆侧轨中心线到堆场边

线的距离 66.5m，该范围布置横六路、IGV 停放场、工作人员通道等。驳 1#泊位后方布置 2#前方办公室。

（2）堆场作业区

现有项目由东往西布置 A-F 共 6 块堆场，堆场南侧布置 5 个交互区 JA 堆场。特殊箱堆场布置在 JA 堆场南侧。

（3）辅建区

现有项目辅建区布置在堆场南侧和工作船码头后方，布置生产辅建区、生活辅建区、外集卡停车场和缓冲区、预留仓储区。

生产辅建区布置在工作船码头后方，布置维护中心、生产废水处理站、开关站、维修场地、固废暂存间、废电池间、门卫、测试区。维护中心包括 IGV 机修车间、其他设备机修车间、吊具库、洗车间、配电室等。其他设备机修车间南侧布置维修场地。维修场地西南角、生产废水处理站东侧布置维修区 1#大门与门卫、维修区 2#大门与门卫，开关站东侧和西侧布置大门。废电池间、固废暂存间南侧布置牵引车、叉车充电站。维修区 1#大门布置行人闸口。

生活辅建区布置在 JA 堆场南侧，布置了综合办公楼、宿舍、生活污水处理站、供水加压泵房、变电所、运动场、停车场、垃圾存放转运棚等。生活辅建区在西侧布置生活辅建区大门与门卫。宿舍、运动场周围布置围网。停车场布置大巴充电站。中心变电所北侧布置行人闸口。

外集卡停车场和理货区布置在 JA 堆场南侧，布置了 1 个调箱门机。外集卡停车场和理货区北侧布置人行道，人行道和外集卡停车场间布置围网。

（4）道路与闸口区

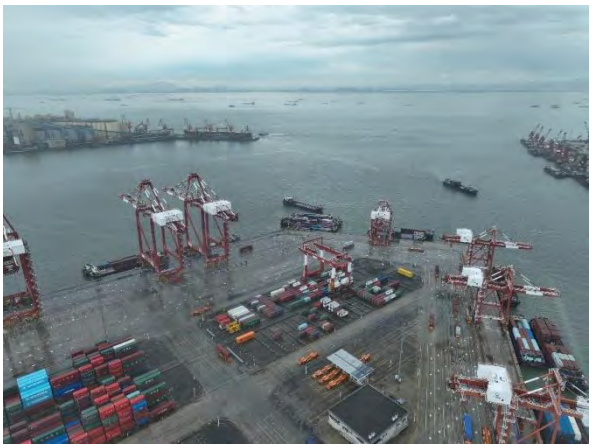
现有项目陆域西南侧为南沙港铁路、桥梁与河涌，现有项目闸口布置在陆域东南侧。

现有项目生产区内布置“6 横 7 纵”纵横网状路网，其中横一路布置在 AA-FA 堆场北侧、海轮码头后方，横二路布置在 AF-EF 堆场与 AG-EG 堆场之间，横三路布置 AK-EK 堆场与 JA 堆场之间，横四路布置在 JA 堆场南侧，横五路布置在辅建区南侧，横六路布置在驳 1#-驳 6#泊位后方；纵向路由东往西布置纵一路~纵七路。







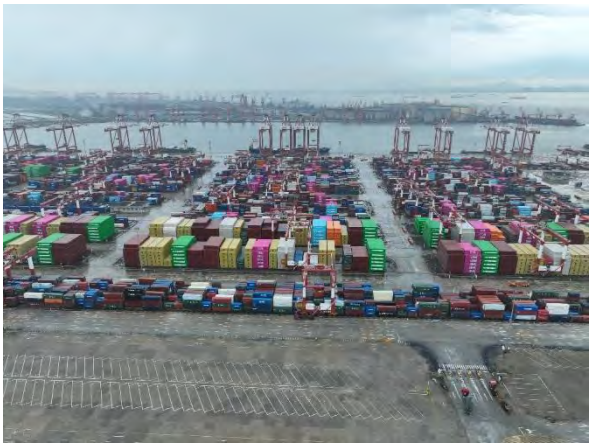


码头泊位现场建设情况









堆场现场建设情况

图 3.1-3　现有项目现场建设情况



图 3.1-4　现有项目四至图



图 3.1-5　现有项目总平面布置情况

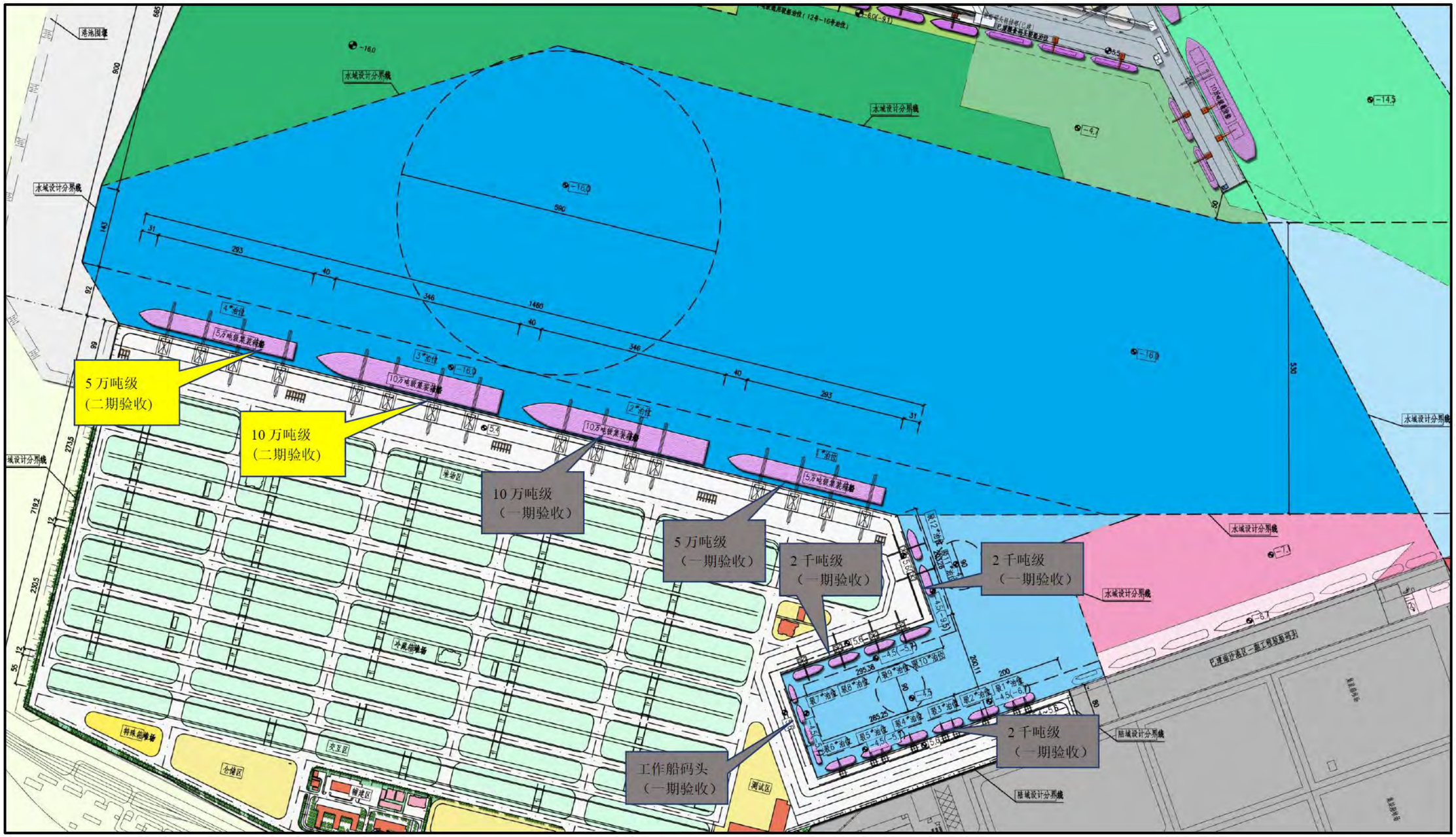


图 3.1-6　现有项目码头布置平面示意图

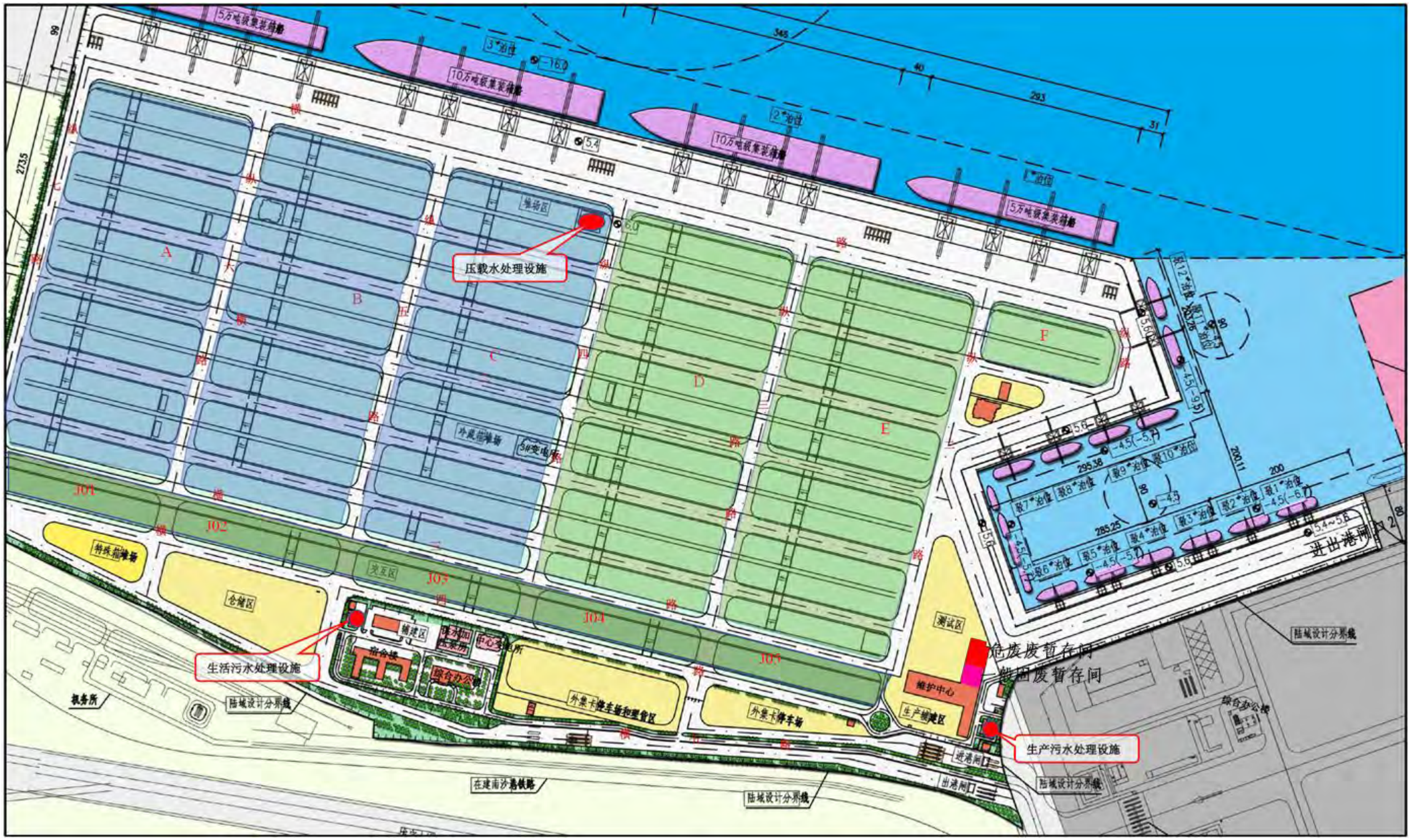


图 3.1-7　现有项目陆域布置平面示意图

3.1.8 卸船作业方案及装卸工艺布置

3.1.8.1 码头前沿装卸船作业方案及装卸工艺布置

3.1.8.1.1 海轮码头

海轮码头装卸船采用自动化单小车岸边集装箱装卸桥作业，码头前方作业地带宽80m，前沿作业地带包括：岸边集装箱装卸桥海侧轨中心线至码头前沿线之间 3.5m 区域、岸边集装箱装卸桥轨道 35m 区间、岸边集装箱装卸桥陆侧轨后伸距舱盖板的放置区、堆场前方的集装箱牵引半挂车车道及设备安全距离等，其布置详见下图。

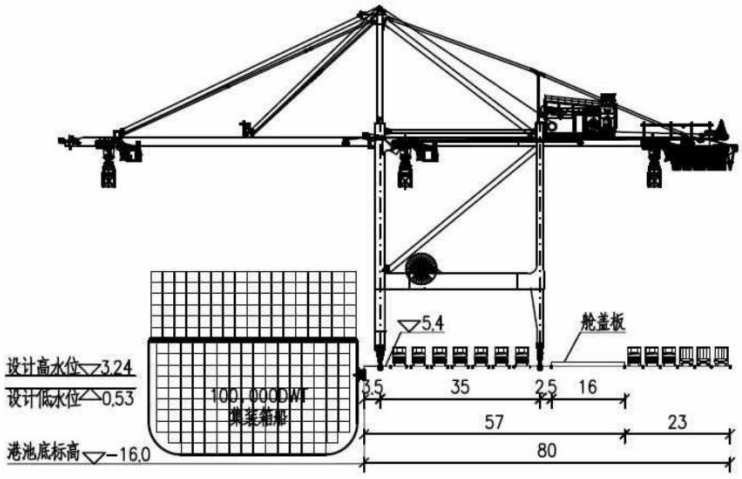


图 3.1-8 码头前沿作业地带布置断面图

3.1.8.1.2 驳船码头

靠近海轮码头的两个驳船泊位岸线，码头结构按靠泊 1 万吨级集装箱船设计，为充分发挥岸线效率，前沿采用轻型岸边集装箱装卸桥作业，轨距 16m，码头前方作业地带宽 56m。挖入式港池北侧的驳船泊位岸线近期考虑采用轨距 16m 的集装箱低门架门机作业，预留远期发展为轻型岸边集装箱装卸桥的可能性，码头前方作业地带宽 56m。挖入式港池南侧的驳船泊位考虑到与南沙一期驳船泊位衔接，考虑采用轨距 10.5m 的集装箱低门架门机作业，方便与相邻一期驳船码头设备调配使用，详细布置断面见图 3.1-9~图 3.1-11。

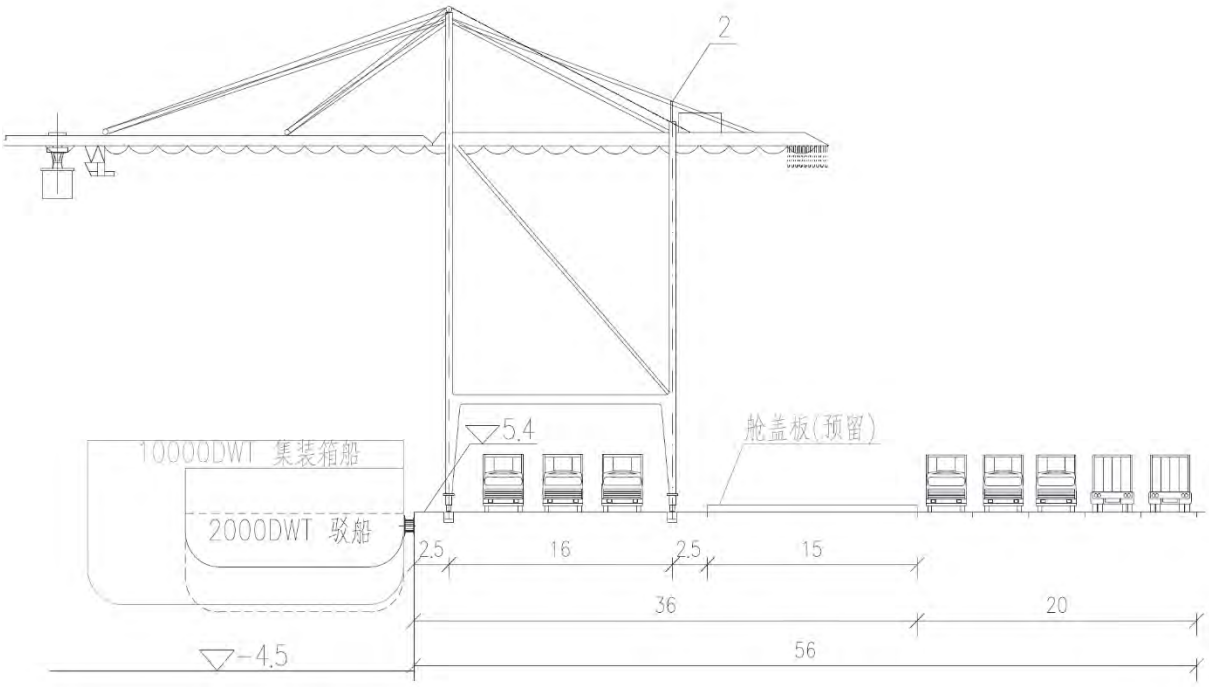


图 3.1-9　驳船码头前沿作业地带布置断面图 1

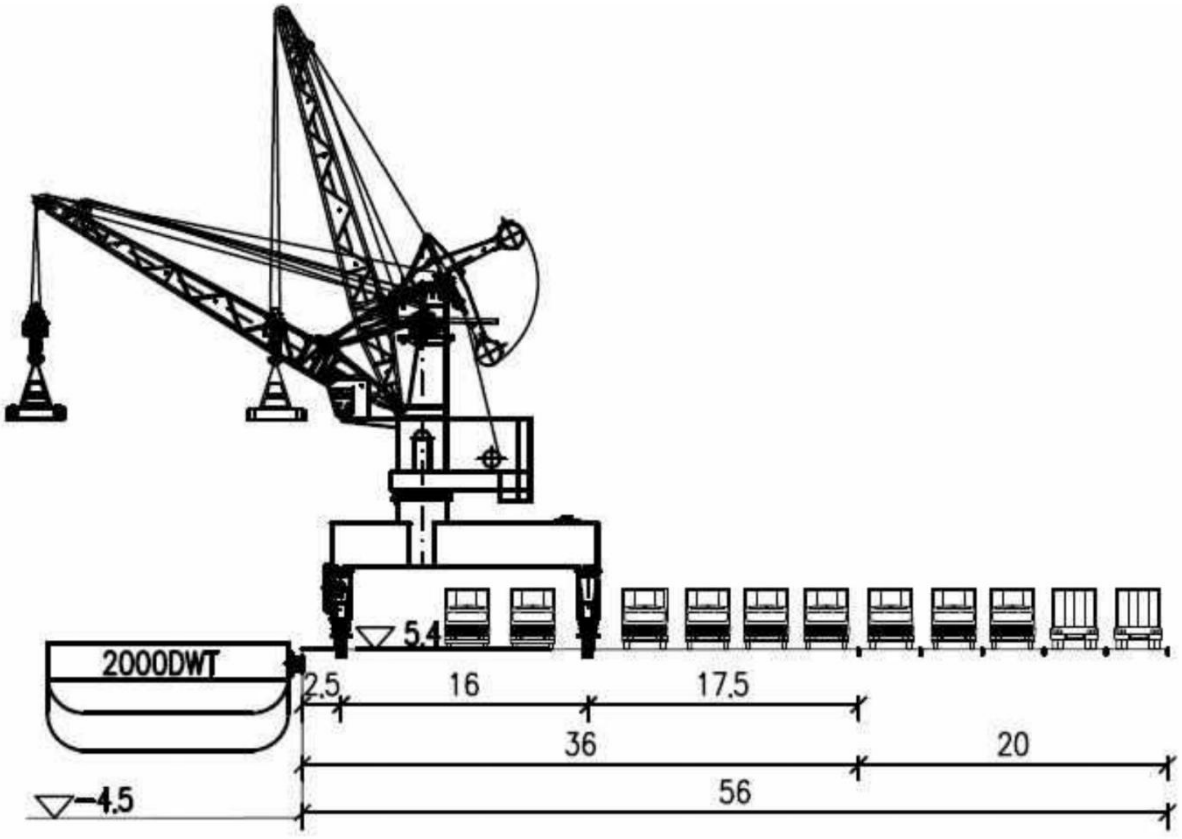


图 3.1-10　驳船码头前沿作业地带布置断面图 2

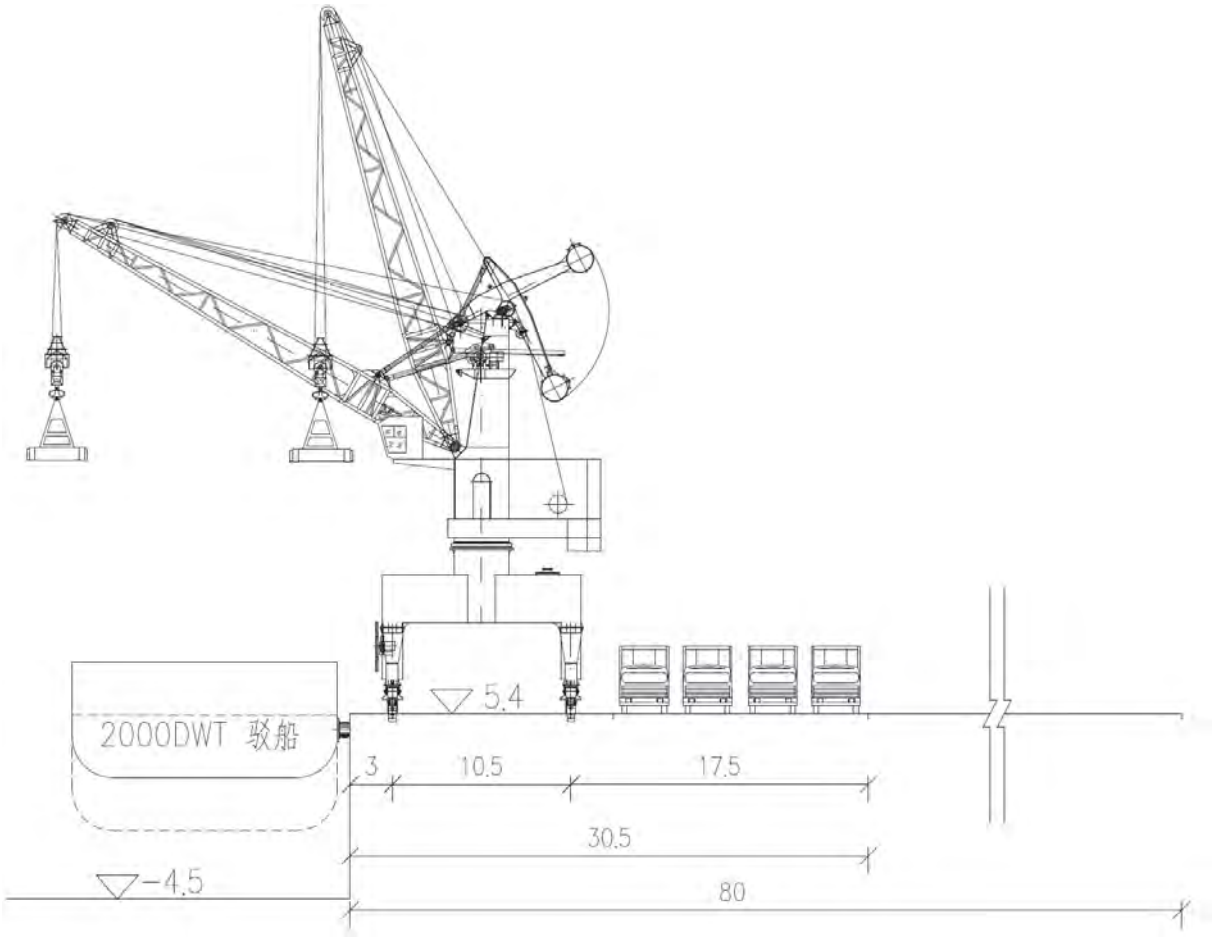


图 3.1-11　驳船码头前沿作业地带布置断面图 2

3.1.8.2　集装箱堆场装卸作业方案及装卸工艺布置

自动化堆场设备均采用自动化单悬臂轨道吊作业；其中，集装箱重箱、冷藏箱堆场采用自动化单悬臂集装箱轨道式龙门吊作业，空箱堆场采用自动化单悬臂空箱轨道式龙门吊作业。

集装箱重箱、冷藏箱堆场采用平行于海轮码头岸线布置的方式。

一线堆场主要为重箱、冷藏箱堆场，纵深 369m，共布置 8 跨重箱（或冷藏箱）堆场，堆场采取“背靠背”模式布置，自动化单悬臂集装箱轨道式龙门吊轨距 31m，“背靠背”区宽 6.5m（轨道式龙门吊轨道中心线间距），内设轨道式龙门吊电缆拖缆槽，非“背靠背”区为装卸作业区及行车道区，宽 20m 或 25m。

二线堆场主要为空箱堆场，纵深 133m，共布置 3 跨空箱堆场。空箱堆场布置模式与一线堆场相同。自动化单悬臂空箱轨道式龙门吊与重箱堆场自动化轨道式龙门吊轨距相同，取 31m，预留将来改造重箱堆场可能性。

堆场详细断面见下图。

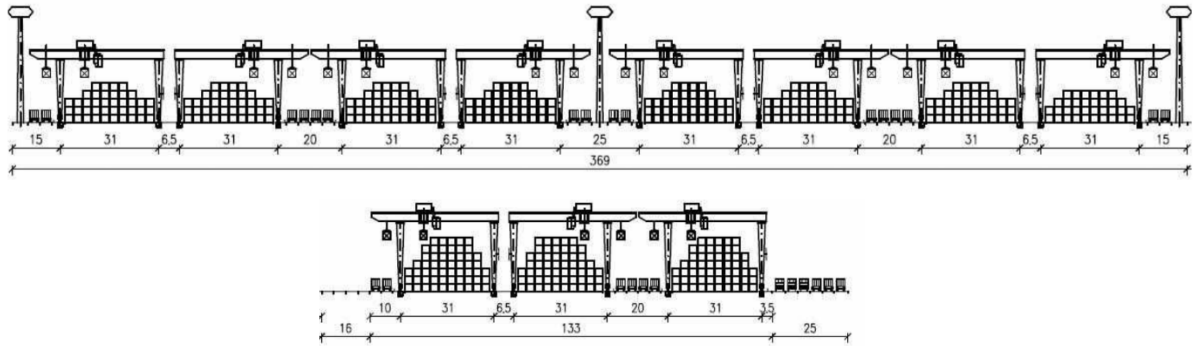


图 3.1-12　集装箱堆场布置断面图

3.1.8.3　水平运输作业方案

集装箱水平运输作业采用无人驾驶集装箱牵引半挂车。

港区内设置港内外集装箱牵引半挂车交互区，将内外集装箱牵引半挂车隔离分流，避免有人驾驶车辆与无人驾驶车辆交叉作业带来的安全及伦理风险。

交互区考虑布置在空箱堆场后方，通过围网将港内集装箱牵引半挂车与港外车辆隔离。交互区分为两种模式：直装直卸作业区和临时堆存作业区。其中，直装直卸作业区布置在靠近闸口一侧，通过设置在闸口附近的港内、港外缓冲停车场实现港内外作业车辆的点对点对位衔接，作业过程中集装箱不落地，由 4 台双悬臂龙门吊实现港内集装箱牵引半挂车与港外车辆的快速交互作业，其平面布置图如图图 3.1-13 所示；临时堆存作业区布置在远离闸口一侧，设置一跨集装箱临时堆存箱区，采用自动化双悬臂集装箱轨道式龙门吊作业，港内外集装箱牵引半挂车通过轨道吊的双外伸悬臂进行交互装卸作业，箱区同时兼顾临时堆箱的功能（设置 500TEU 地面箱位），其平面布置图如图 3.1-14 所示。

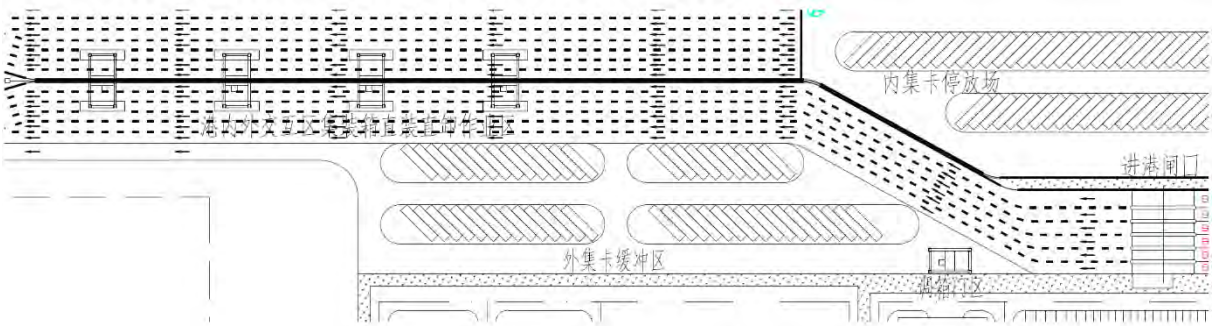


图 3.1-13　直装直卸交互作业区平面图

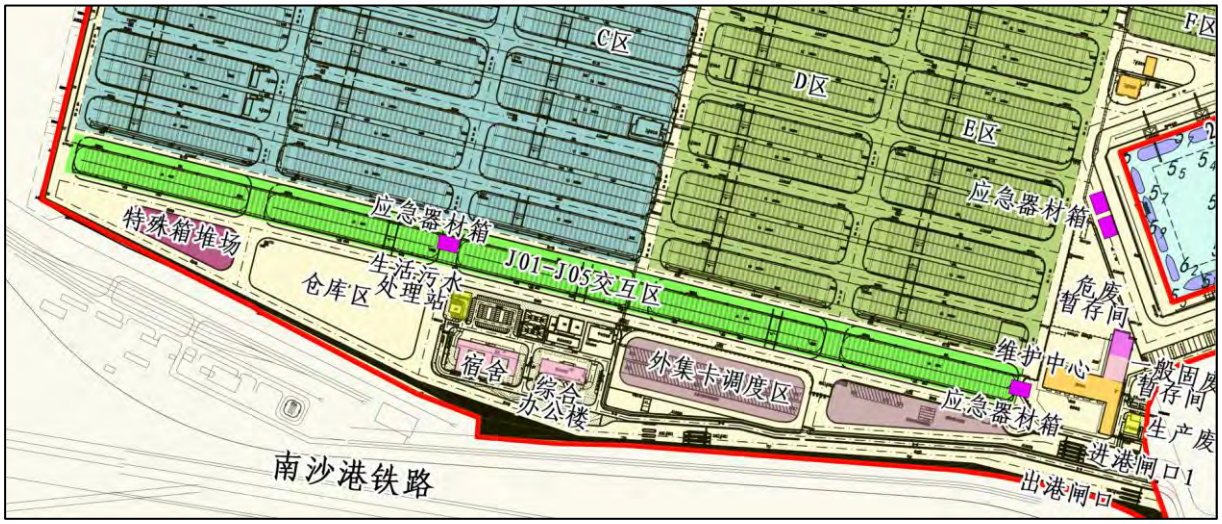


图 3.1-14　临时堆存交互作业区平面图

3.1.9　生产设备及能耗

3.1.9.1　主要生产设备

现有项目的主要生产设备如表 3.1-7 所示。

表 3.1-7　现有项目主要生产设备一览表

序号	自编号	设备名称	型号	负荷（t）	数量（台）	自动化程度	安装位置
1	QC101-QC104	岸边集装箱起重机	ZP 型 65t/60m	65T	4	远控+自动化	海轮泊位
2	QC105-QC114	岸边集装箱起重机	ZP 型 65t/65m	65T	10	远控+自动化	海轮泊位
3	QC301-QC304	轻型岸桥	41t/23	41t	4	远控+自动化	7#-10#泊位
4	PC01-PC07	单臂架全幅度门座起重机	ZM 型 45t	吊钩下 45T/吊具下 35T	7	/	驳船泊位
5	RC101-RC133	轨道式集装箱门式起重机	JR21/41t	41T	33	远控+全自动化	堆场
6	RC201-RC206	轨道式集装箱门式起重机	JR21/7t	7T	6	远控+全自动化	堆场
7	RC301-RC304	轨道式集装箱门式起重机	JR21/41t	41T	4	远控+自动化	堆场
8	RC401	固定吊	41t/31	41T	1	远控+自动化	候车堆场
9	V001-V158	集装箱智能导引车	IGV65-NBB	单箱 40T/双箱 61T	158	全自动化	堆场
10	Q1BA08411-Q1BA08416	3 吨电动叉车	CPD	/	6	/	维护中心
11	05050DG8502、3	5 吨电动叉车	CPD	/	2	/	维护中心

序号	自编号	设备名称	型号	负荷（t）	数量（台）	自动化程度	安装位置
12	RS01	集装箱正面吊运起重机	QL1070BUHWY	/	1	/	堆场
13	T001-T005	牵引汽车	ZZ537BEV	/	5	/	维护中心
14	HV01	高空作业车	QL1070BUHWY	/	1	/	维护中心

3.1.9.2 能源消耗

现有项目能源消耗情况如表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 现有项目实际能源消耗一览表

序号	项目	单位	2022 年	2023 年	2024 年
1	水	万 t/a	2.8752	3.8491	3.7353
2	电	万千瓦时/年	1625.73	3080.21	4582.05
3	柴油	t/a	0	0	0

表 3.1-9 现有工程实际用水量统计 单位：万 t/a

年份	生活和生产用水	外来单位	船舶供水	绿化	其他	总计
2022 年	1.8891	0	0	0	0.9861	2.8752
2023 年	3.0082	0	0	0	0.8409	3.8491
2024 年	3.5993	0	0	0	0.136	3.7353

3.1.10 现有项目公用工程

3.1.10.1 生产与辅助建筑物

现有项目生产与辅助建筑物包括综合办公楼、宿舍楼、1#~3#进港闸口、1#~3#出港闸口、闸口办公室、门卫、2#前方办公室、开关站、中心变电所、2#变电所、3#变电所、供水加压泵房、生产废水处理站、生活污水处理站、压载水处理站、维护中心、垃圾存放转运棚、固废暂存间、废电池间、1#变电所、1#~7#充电站间等。总建筑面积约 4.89 万 m^2。

（1）综合办公楼

综合办公楼为高层民用建筑，耐火等级二级，建筑总高度为 44.7m。总建筑面积为 11198.41m^2，地上面积为 9419.51m^2，地下面积 1778.9m^2，地上 10 层，地下 1 层。

（2）宿舍楼

宿舍楼的地上面积为 13311.2m^2，地下面积 3476.08m^2，地上 8 层，地下 1 层。宿舍

楼高度为 29.7m，为二类高层建筑。

（3）维护中心

维护中心，为工业建筑。总建筑面积 10284.7m^2，总高度 11.0m。

（4）中心变电所

中心变电所为工业建筑，总建筑面积 1483m^2，地下层为电缆夹层。

3.1.10.2 给水工程

现有项目位于南沙港区南沙作业区，供水从市政给水管网上引入 2 条进水管。现有项目用水主要为陆域员工生活用水、设备维修清洗用水以及港区降尘用水，根据 2024 年实际用水量为 37353t/a，其中生活用水量为 10512t/a，生产用水量为 26841t/a（设备维修时冲洗用水量为 2684t/a，洒水降尘用水量为 24157t/a），生活污水和生产废水均经污水处理站处理后全部回用到港区降尘。

表 3.1-10　水平衡图

序号	用水情况			排出情况			
1	用水单元	来源	用水量（t/a）	损耗（t/a）	产生量（t/a）		去向
2	码头职工生活	自来水供应	10512	1051	码头职工生活污水	9461	回用到港区降尘
3	设备维修冲洗	自来水供应	2684	268	场地冲洗废水	2416	回用到港区降尘
4	港区道路降尘	回用水	11876	36033	/	0	自然蒸发
		自来水供应	24157				
合计		/	49229	37353	/	11876	/

根据广东省《用水定额 第 3 部分》（DB44/T 1461.3-2021）中“浇洒道路和场地”先进值〔1.5L/（m^2·d）〕进行计算，项目港区道路面积 15.3 万 m^2，广州市 2024 年全年降水天数 124.8 天，平均约 1.5 天降尘一次，则需要降尘洒水的时间为 160 天，即理论洒水降尘用水量为 160d×1.5L/（m^2·d）×15.3×10^{4}m^2÷1000=36720m^3，大于 2024 年实际用水 36033m^3，可见现有项目生活污水和生产废水全部回用时可行的，且项目在生活污水处理站末端设置有 400m^3 的回用水池，生产废水处理站末端设置有 220m^3 的回用水池，可以确保在下雨天时有足够的空间暂存回用水。

（1）港区船舶给水系统：船舶供水管网呈环状布置，主要供给海轮泊位、驳船泊位和工作船泊位的船舶用水。

市政供水通过供水加压泵站加压后供给船舶用水，码头前沿船舶供水栓间距约 60m，每个供水栓设置水表计量。

在加压泵站独立设置不锈钢船舶供水箱、变频加压泵组供给船舶用水。主管公称直径 DN150，管道压力等级为 1.0MPa。

（2）宿舍给水系统：管网呈支状布置，仅供给现有项目宿舍用水。

在办公楼负一层设置给水加压泵房，市政水经加压后供给宿舍用水。

办公楼加压泵房设置不锈钢水箱 1 座及变频加压泵组 1 套。主管公称直径 DN80，管道压力等级为 1.0MPa。

（3）非居民用水系统：管网呈支状布置，供给港区办公用水、车间用水、生产用水，如办公楼、维修车间、变电所、前方办公室、污水处理站、维修场地等用水。

市政供水通过办公楼负一层的给水加压泵房加压后供给非居民用水。

（4）环保绿化用水系统：供给港区码头及道路喷洒用水、绿化用水。

港区道路及码头喷洒用水通过槽罐车从生活或生产废水处理站回用水池取水供给，不单独设置回用水管网，处理站回用水不足部分由市政给水补充。

（5）消防用水系统

港区消防用水通过消防补水系统补水供给，经加压泵房加压后供给港区消防用水，主要分为以下三个系统：

①港区低区消火栓给水系统：港区设置低区消火栓系统管网，管网呈环状布置，主要供给港区室外消火栓用水及低区建筑室内消火栓用水。港区主要道路旁均按规范设置地上式或地下式室外消火栓，室外消火栓最大间距不超过 120m。火灾时可供给消防车消防用水。主管公称直径 DN200，管道压力等级为 1.6MPa。

②港区高区消火栓给水系统：港区设置高区消火栓系统管网，管网呈环状布置，主要供给宿舍、综合办公楼的室内消火栓用水。主管公称直径 DN150，管道压力等级为 1.6MPa。

③港区自动喷淋给水系统：办公楼、宿舍、拆装箱库（缓建）设置自动喷淋系统，喷淋管网呈环状布置。主管公称直径 DN250，管道压力等级为 1.6MPa。

3.1.10.3 排水工程

现有项目采用分流制排水系统，即生活污水和雨水分别设置独立的排水系统。

清洁雨水经排水明沟和暗管收集后，直接排入水域。港区生活污水经收集后排入港区生活污水处理站处理达标后回用于港区绿化及道路喷洒。维修场地、维修车间等含油

污水经生产废水处理站处理达标后回用于港区绿化及道路喷洒。

（1）生活污水

现有项目已设置生活污水处理站 1 座，处理能力 10m^3/h，并设置 400m^3 的生活回用水池。

辅建区生活污水采用管道收集后重力流入港区生活污水处理站处理，堆场区分散设置的变电所、前沿办公室等生活污水经收集后泵送至生活污水处理站，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化及道路喷洒水质标准后回用于港区的绿化及道路喷洒。

（2）生产污水

现有项目已设置生产废水处理站 1 座，处理能力 10m^3/h，并设置 220m^3 的生产废水回用水池。

维修场地四周设置排水明沟，收集产生的维修废水，然后重力流至港区生产废水处理站处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化及道路喷洒水质标准后回用于港区的绿化及道路喷洒。

（3）船舶压载水系统

根据现有项目环境影响评价报告及其批复文件，现有项目设置压载水净化处理系统，在码头前沿设置压载水收集接口，通过船泵加压输送至压载水净化设施，一期工程在靠近码头设置处理能力为 1000m^3/h 的压载水净化设备 1 套，并设置 1000m^3 缓冲池 1 座，当到港船舶需要排放压载水时，首先由政府主管部门检测压载水中的生物含量是否符合有关国际公约规定的要求，若符合，则可以排放；若不符合，将压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。

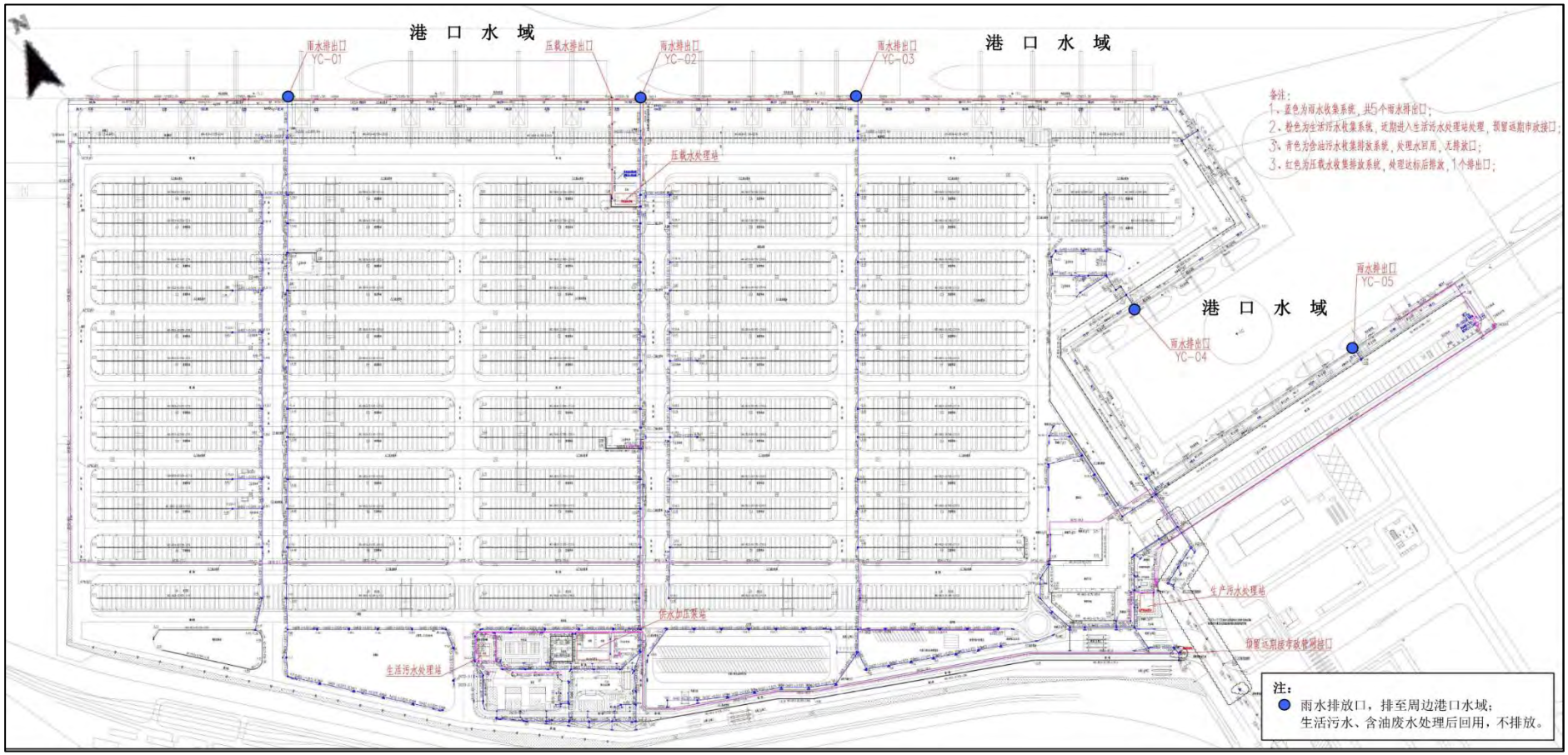


图 3.1-15　现有项目雨水管网分布图

3.1.10.4 消防

港区的消防用水由市政提供，在港区设置消防水池及消防加压泵房。港区陆域消防站依托周边港区现有消防站。水上消防站依托港区附近水上消防站。

（1）消防供水

港区消防用水通过消防系统补水供给，经加压泵房加压后供给港区消防用水，主要分为以下三个系统：

①港区低区消火栓给水系统：港区设置低区消火栓系统管网，管网呈环状布置，主要供给港区室外消火栓用水及低区建筑室内消火栓用水。港区主要道路旁均按规范设置地上式或地下式室外消火栓，室外消火栓最大间距不超过 120m。火灾时可供给消防车消防用水。主管公称直径 DN200，管道压力等级为 1.6MPa。

②港区高区消火栓给水系统：港区设置高区消火栓系统管网，管网呈环状布置，主要供给宿舍、综合办公楼的室内消火栓用水。主管公称直径 DN150，管道压力等级为 1.6MPa。

③港区自动喷淋给水系统：办公楼、宿舍、拆装箱库（缓建）设置自动喷淋系统，喷淋管网呈环状布置。主管公称直径 DN250，管道压力等级为 1.6MPa。

（2）消防设备

港区配备的消防设备主要为低区消火栓供水泵组、高区消火栓供水泵组、自动喷淋给水泵组、室外地上（下）式消火栓、各建筑室内消火栓、灭火器等。

港区所有建筑物根据建筑物的性质及危险等级分别配置不同种类的灭火器。

（3）消防泵站（供水加压泵站）

港区供水加压泵站位于港区辅建区，供水加压站主要包括 2 座 1100m^3 的钢筋混凝土消防水池。

（4）消防站

①陆域消防站

港区附近已建设有二级消防站 2 座，分别位于南沙港区一期码头和南沙港区三期码头附近。

南沙港区一期码头北侧建有一座二级普通消防站，配有 4 个消防车位，3 辆消防车。南沙港区二期码头没有设置消防站。

南沙港区三期码头进闸口南侧设有二级消防站一座，占地面积 2225m^2，配有 3 个消防车位，2 辆消防车。

既有消防站可以满足现有项目的陆域消防要求，因此，现有项目不单独增设独立陆域消防站。消防依托既有消防站。

②水上消防站

依托南沙港区既有水上消防站。南沙港区一期码头已设置水上消防站 1 座，配有 1 艘消拖两用拖轮。现有项目不单独设置水上消防站。

3.1.10.5 供电照明

（1）供电

现有项目共设置 5 座变电所，分别为中心变电所、1 号变电所、2 号变电所、3 号变电所、维护中心变电所，其中 1 号变电所、2 号变电所及中心变电所的两路 10kV 电源从港区 10kV 专用开关房引接，3 号变电所的两路 10kV 电源引自中心变电所，维护中心变电所 1 路 10kV 电源引自 2 号变电所。

（2）港口照度与室外照明

码头及堆场大面积照明采用 35 米升降式高杆灯或照明铁塔，平均照度不低于 25lx。道路照明采用 12 米高路灯，路面照度不低于 10lx。建筑物按功能要求进行照明设计，主要光源采用 LED 灯。

3.2 工艺流程及产污环节

3.2.1 装卸工艺流程

根据调查可知，现有项目实际采用的装卸工艺流程与环评阶段基本一致。

（1）海轮码头←→集装箱堆场

①集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→IGV←→自动化集装箱轨道龙门吊/自动化空箱轨道龙门吊←→重箱堆场或冷藏箱堆场/空箱堆场

注：IGV——应用北斗导航系统和 5G 通信的智能导引车

②集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→普通集卡←→集装箱正面吊运车←→特殊箱堆场

（2）驳船码头←→集装箱堆场

①集装箱船←→集装箱单臂架门机或自动化轻型岸边集装箱装卸桥←→IGV←→自动化集装箱轨道龙门吊/自动化空箱轨道龙门吊←→重箱堆场或冷藏箱堆场/空箱堆场

②集装箱船←→集装箱单臂架门机或自动化轻型岸边集装箱装卸桥←→普通集卡←→集装箱正面吊运车←→特殊箱堆场

（3）海轮码头←→驳船码头

海轮码头集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→IGV←→集装箱单臂架门机或自动化轻型岸边集装箱装卸桥←→驳船

（4）集装箱堆场←→货主

①重箱堆场或冷藏箱堆场/空箱堆场←→自动化集装箱轨道龙门吊/自动化空箱轨道龙门吊←→IGV←→港内外交互作业区自动化双悬臂集装箱轨道龙门吊 ←→交互箱临时堆场

交互区临时堆场←→港内外交互作业区自动化双悬臂集装箱轨道龙门吊 ←→集装箱牵引半挂车（港外）←→货主

②特殊箱堆场←→集装箱正面吊运车←→集装箱牵引半挂车（港外）←→货主

注：特殊箱堆场少量大件货箱（非标准箱）堆存放，不涉及危险货物。

3.2.2 产污环节

现有项目运营期产污环节具体见。

表 3.2-1 现有项目运营期污染源产生环节一览表

环境要素	生产、生活活动	污染环节
水环境	生活污水	港区职工生活污水，主要污染物为 COD、氨氮等
	生产废水	含油废水，流动机械设备和车辆冲洗产生，主要污染物为石油类和 SS
	船舶生活污水	到港船舶，主要污染物为 COD、氨氮等
	船舶机舱油污水	到港船舶，主要污染物为石油类
	压载水	到港船舶产生压载水
声环境	装卸作业	集装箱装卸噪声
	车辆、机械流动	车辆运输交通噪声及船舶噪声
固体废物	生活垃圾	办公生活
		到港船舶生活垃圾
	污泥	生活污水处理站
	机修固废	设备修理产生废边角料、废零件及铁屑等
	危险废物	设备维修、保养等产生的废矿物油、废含油抹布及废油桶、废铅蓄电池、油污废水处理站污泥等
环境空气	运输废气	外集卡进出港区产生的运输废气
	食堂油烟	港区食堂油烟废气
环境风险	船舶搁浅碰撞等	船舱溢油发生泄漏事故及危险货物箱装卸和运输过程发生泄漏对环境的影响
	港区污水	环境风险事故污染物对海洋生态环境的影响

3.3 现有项目污染源强及环境保护措施有效性分析

根据对现有项目现场勘查，结合根据《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》《关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复》（环审〔2018〕39 号）《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，现有项目污染源强分析及采取的环境保护措施主要如下：

表 3.3-1　现有项目已采取环保措施一览表

水污染防治工程	**生活污水**：已建 10m³/h 生活污水处理站，处理达标后回用于港区绿化及道路喷洒。
	冲洗油污水：已建的生产废水处理站（处理能力 10m³/h），处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。
	船舶生活污水：港区驳船泊位建有 2 套固定式船舶生活污水接收装置，靠港船舶生活污水经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方建有船舶生活污水储存池，污水储存后由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。
	船舶油污水：港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。
	船舶压载水：在港区设置 1000m³ 压载水缓冲池，并配备处理能力为 1000m³/h 的压载水净化处理设备
废气污染防治工程	**装卸设备废气**：装卸设备、IGV 智能导引车均为电力驱动无废气排放；港区岸电设施全覆盖，满足不同类型到港船舶接电需求。
	运输废气：外集卡进出港区产生的少量车辆运输废气。
	食堂油烟：配有油烟净化装置，油烟废气经厨房油烟净化装置处理后在食堂楼顶排放。
噪声污染防治工程	选用性能优、噪声低的设备； 对高噪声设备进行基础减振、隔声、消音等措施
固废收集及处置	**码头生活垃圾**：港区设置有垃圾桶，对生产垃圾中的有用部分加以回收，无用部分与港区生活垃圾一齐存放，港区设置 1 座占地 80m² 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾，并定期由广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理。
	船舶垃圾：自国外和疫区的到港船舶的垃圾，先由卫生检验检疫部门检查和处理。非疫区船舶垃圾由广州市华域防污有限公司接收处理。
	危险废物：现有项目建设一座 52.5m² 的危险废物临时储存间，委托具有接收资质的单位定期接收处理，执行危险废物转运联单制度。
环境风险应急设施	已经完成的《广州南沙联合集装箱码头有限公司突发环境事件应急预案》已在广州市生态环境局已完成备案工作，备案号：440115-2023-0034-L

3.3.1 现有项目水污染源强及环境保护措施有效性分析

3.3.1.1 现有项目水污染源强分析

3.3.1.1.1 陆域生活污水污染源强分析

现有项目实际员工人数为 365 人，年工作 360 天，根据《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护

验收调查报告》及实际用水量统计，2024 年生活用水量为 10512t/a，废水产生量约为 8410t/a（23.360t/d）。现有项目已设置生活污水处理站 1 座，处理能力 10m^3/h。处理工艺采取“活性污泥+A_2O+MBR 膜+石英砂过滤”处理工艺。生活污水采用管道收集后重力流入港区生活污水处理站处理，堆场区分散设置的变电所、前沿办公室等生活污水经收集后泵送至生活污水处理站，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后通过管道输送至绿化区域或用洒水车抽取进行道路洒水。

表 3.3-2 现有项目陆域生活污水实际产生情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
产生浓度(mg/L)	300	150	200	30	100
产生量(t/a)	2.523	1.261	1.682	0.252	0.841

3.3.1.1.2 陆域含油废水污染源强分析

陆域含油污水主要为设备维修时冲洗废水，根据《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》及实际用水量统计，2024 年陆域工程已全部建设完工，根据统计，2024 年设备维修时冲洗用水量为 2684t/a（7.456t/d），含油废水产生量约为 2416t/a（6.710t/d）。陆域含油废水各污染物源强产生情况见下表。

表 3.3-3 陆域油废水污染源强产生情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	石油类
产生浓度（mg/L）	150	100	5.0	400
产生量（t/a）	0.362	0.242	0.012	0.966

现有项目在维修场地四周设置排水明沟收集产生的含油废水，然后重力流至港区生产废水处理站，经处理达标后回用于港区道路喷洒。现有项目已设置生产废水处理站 1 座，处理能力 10m^3/h，即 240m^3 /d，配套设置 220m^3 的回用水池，处理工艺采取“隔油+气浮+接触氧化+MBR 膜”处理工艺（图 3.3-5），处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化及道路喷洒水质标准后通过管道输送至绿化区域或用洒水车抽取进行道路洒水。

3.3.1.1.3 船舶生活污水污染源强分析

根据《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》及实际用水统计，2024 年 1 万吨以上船舶靠泊 717 艘次，另有 1000 吨级集装箱船靠泊 19395 艘次。船员生活污水产生量

按 80L/人·d 计，则船舶生活污水量产生量约 11784t/a，船舶职工生活污水产生量详见下表。

表 3.3-4　2024 年实际到港船舶生活污水产情况

到港船舶吨级（DWT）	到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	船舶定员（人/艘）	产污系数（L/人·d）	船舶生活污水量（t/a）
3 万吨级集装箱船	356	2	7	80	399
5 万吨级集装箱船	22	2	14	80	49
7 万吨级集装箱船	15	2	25	80	60
10 万吨级集装箱船	55	2	30	80	264
1 千吨级集装箱船	19395	1	7	80	10861
1 万吨级集装箱船	269	1	7	80	151
合计	/	/	/	/	11784

现有项目港船舶生活污水实际由港区驳船泊位建有 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收靠港船舶生活污水，经港区污水管网输送至港区后方船舶生活污水储存池，污水储存后由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。到港船舶生活污水各污染物产生情况详见下表。

表 3.3-5　船舶生活污水各污染物产生情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
产生浓度(mg/L)	300	150	200	30
产生量(t/a)	3.535	1.768	2.357	0.354

3.3.1.1.4　船舶机舱含油污水污染源强分析

根据《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》及实际到港船舶情况统计，2024 年 1 万吨以上船舶靠泊 717 艘次，另有 1000 吨级集装箱船靠泊 19395 艘次。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），到港船舶油污废水产生系数见下表。

表 3.3-6　舱底油污水系数发生系数

代表船型	靠泊船舶数量（艘次）	舱底油污水系数（t/d·艘）	代表船型	靠泊船舶数量（艘次）	舱底油污水系数（t/d·艘）
3 万吨级集装箱船	356	7.5	1 千吨级集装箱船	19395	0.27
5 万吨级集装箱船	22	8.33	1 万吨级集装箱船	269	3
7 万吨级集装箱船	15	9.27	1 千吨级多用途集装箱船	-	-
10 万吨级集装箱船	55	10.67	2 千吨级多用途集装箱船	-	-

根据以上系数，计算船舶舱底油污水水量约为13202t/a，石油类产生量约66.010t/a，详见下表。

表 3.3-7　2024年船舶含油废水实际产生情况

到港船舶吨级（DWT）	到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	含油量（mg/L）	舱底油污水产生量（t/a）	石油类产生量（t/a）
3万吨级集装箱船	356	2	7.5	5000	5340	26.700
5万吨级集装箱船	22	2	8.33	5000	367	1.833
7万吨级集装箱船	15	2	9.27	5000	278	1.391
10万吨级集装箱船	55	2	10.67	5000	1174	5.869
1千吨级集装箱船	19395	1	0.27	5000	5237	26.183
1万吨级集装箱船	269	1	3	5000	807	4.035
合计	/	/	/	/	13202	66.010

现有项目港区配有船舶油污水吸污车，船舶机舱油污水接收完毕后交由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。

3.3.1.1.5 船舶压载水污染源强分析

根据《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》《关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复》（环审〔2018〕39号），船舶空载时，携带压载水量约为船舶吨级的10~15%。工程设计船型为10万吨级及5万吨级集装箱船，空载船舶携带压载水分别约为10000~15000吨/艘次、5000~7500吨/艘次。但集装箱船通常装载一定量箱体入港、离港，排放压载水量要小于空载时压载水量。现有项目按同时停靠10万吨、5万吨轮船各2艘，保守估计每次需处理的压载水量为4.5万m^3。

现有项目设置了压载水净化处理系统，在码头前沿设置压载水收集接口，通过船泵加压输送至压载水净化设施，在靠近码头设置处理能力为1000m^3/h的压载水净化设备1套，并设置1000m^3缓冲池1座。将压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。

3.3.1.2 现有项目污染环境保护措施有效性分析

3.3.1.2.1 陆域生活污水环境保护措施及效果分析

现有项目已设置生活污水处理站 1 座，处理能力 10m^3/h。处理工艺采取“活性污泥+A_2O+MBR 膜+石英砂过滤”处理工艺，生活污水处理设施 400m^3 的生活污水回用水池。生活污水采用管道收集后重力流入港区生活污水处理站处理，堆场区分散设置的变电所、前沿办公室等生活污水经收集后泵送至生活污水处理站，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后通过管道输送至绿化区域或用洒水车抽取进行道路洒水。远期考虑与龙穴岛市政管网相接，统一汇入龙穴岛污水处理厂处理，工程设计预留有远期市政污水接口。



图 3.3-1 生活污水收集、治理设施现状照片

现有项目现状陆域生活污水产生量为 23.360m^3/d，项目现状生活污水处理设施的设计处理规模为 10m^3/h，即 240m^3/d，满足现有项目生活污水处理量需求。

根据《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，广东增源检测技术有限公司于 2025 年 4 月 27-28 日对生活污水处理设施的进出口进行监测（表 3.3-8），生活污水处理设施排放口各项监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水

水质》（GB/T18920-2020）城市绿化及道路清扫等回用标准要求。

3.3.1.2.2 陆域含油废水环境保护措施及效果分析

现有项目在维修场地四周设置排水明沟，收集产生的维修时产生的设备冲洗废水，然后重力流至港区生产废水处理站，经处理达标后回用于港区道路喷洒。现有项目已设置生产废水处理站 1 座，处理能力 10m^3/h，即 240m^3 /d，处理工艺采取“隔油+气浮+接触氧化+MBR 膜”处理工艺（图 3.3-5），处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化及道路喷洒水质标准后通过管道输送至绿化区域或用洒水车抽取进行道路洒水。含油污水处理系统设计符合项目环评报告的要求。项目现状产生含油废水 59.647m^3/d，可以满足处理需求。



图 3.3-2 含油废水处理系统现状照片

根据《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，广东增源检测技术有限公司于 2025 年 4 月 27-28 日对含油废水处理设施的进出口进行监测（表 3.3-8），含油废水处理设施排放口各项监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化及道路清扫等回用标准要求。

3.3.1.2.3 船舶生活污水和船舶机舱含油污水环境保护措施及效果分析

船舶生活污水：港区驳船泊位建有 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收靠港船舶生活污水，经港区污水管网输送至港区后方船舶生活污水储存池，污水储存后由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。

船舶油污水：港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。

3.3.1.2.4 船舶压载水环境保护措施及效果分析

现有项目设置了压载水净化处理系统，在码头前沿设置压载水收集接口，通过船泵加压输送至压载水净化设施，在靠近码头设置处理能力为 1000m^3/h 的压载水净化设备 1 套，并设置 1000m^3 缓冲池 1 座。

压载水净化设备采用过滤+紫外线处理工艺；当到港船舶需要排放压载水时，首先由政府主管部门检测压载水中的生物含量是否符合有关国际公约规定的要求，若符合，则可以排放；若不符合，将压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。



图 3.3-3　压载水处理设施

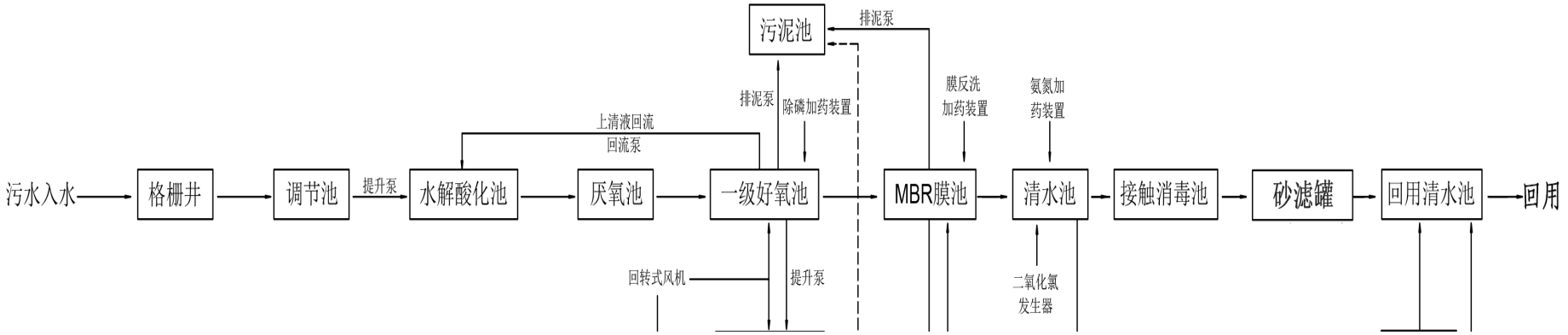


图 3.3-4　　生活污水处理工艺流程图

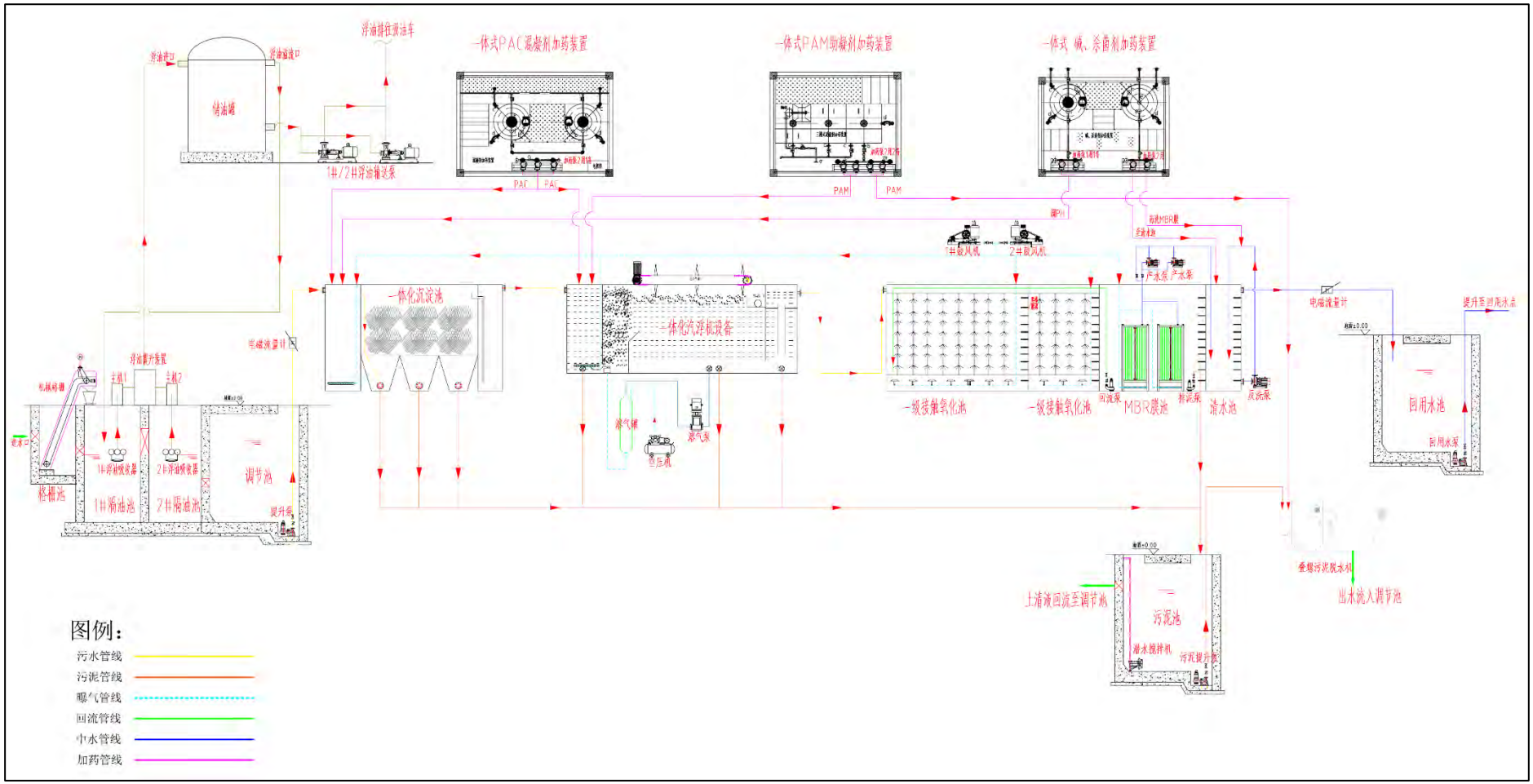


图 3.3-5　含油废水处理工艺流程图（处理能力 10m³/h）

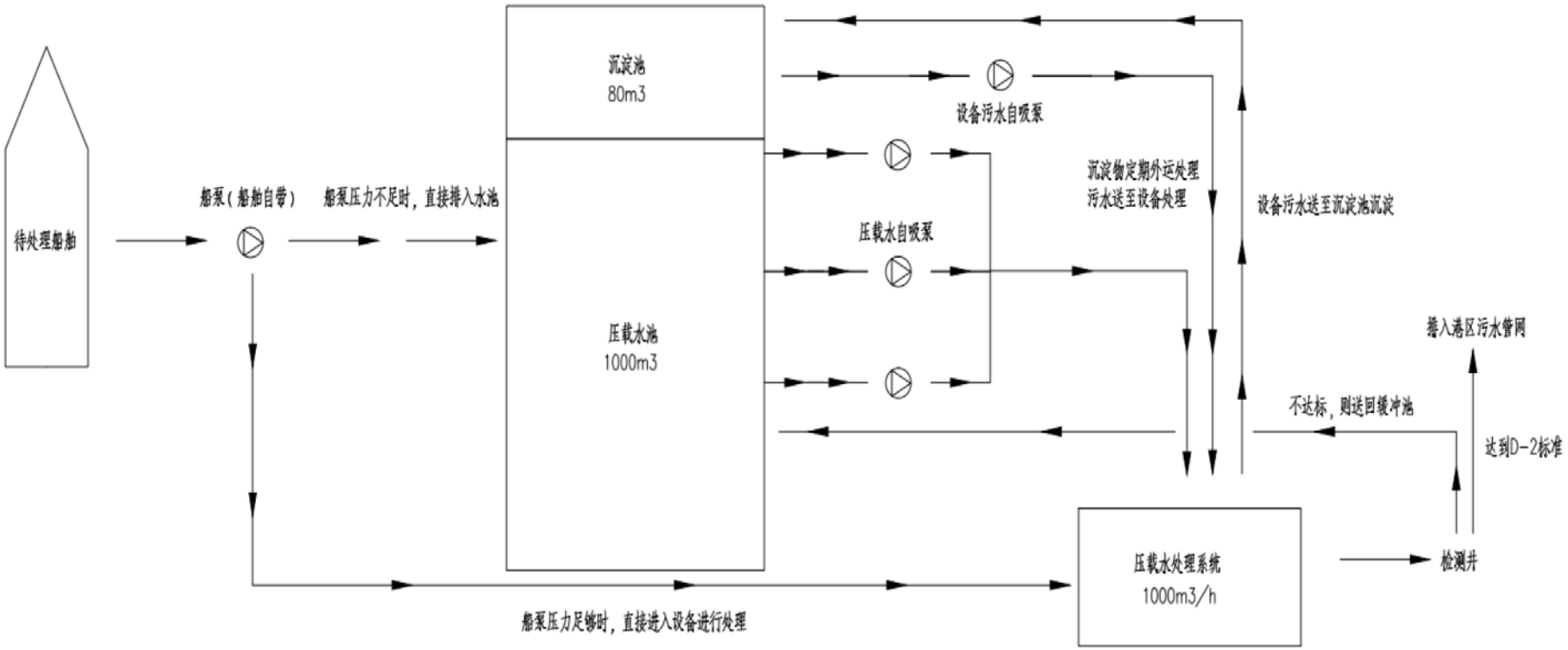


图 3.3-6　压载水处理工艺流程

表 3.3-8　现有项目生活污水出口监测结果　单位：mg/L（pH 值、色度无量纲）

时间	点位	样品状态	频次	色度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	BOD_5	氨氮	总氯	溶解性总固体	阴离子表面活性剂
2025.4.27	进水口	臭味，灰色，无浮油，浑浊液体	第 1 次	20	6.8	3.5	332	96	39.4	ND	577	5
			第 2 次	20	6.8	3.4	314	94.2	36.7	ND	561	4.94
			第 3 次	20	6.8	3.5	322	96.2	38.2	ND	571	4.99
			第 4 次	20	6.8	3.3	329	98.6	37.5	ND	564	4.91
			平均值	20	6.8	3.4	324	96.2	38	ND	568	4.96
	出水口	无色，无味，无浮油，透明液体	第 1 次	2	8	6.2	8	2.5	0.172	1.12	472	ND
			第 2 次	2	7.9	6.1	9	2.6	0.183	1.08	480	ND
			第 3 次	2	8	6.3	8	2.2	0.18	1.08	465	ND
			第 4 次	2	8	6.1	8	2.4	0.172	1.06	477	ND
			平均值	2	8	6.2	8	2.4	0.177	1.09	474	ND
	去除效率%			/	/	/	97.5	97.5	99.5	/	16.5	/
2025.4.28	进水口	臭味，灰色，无浮油，浑浊液体	第 1 次	20	7.3	3.6	325	97.1	36.4	ND	564	5.04
			第 2 次	20	7.3	3.4	323	96.9	38.4	ND	567	5.09
			第 3 次	20	7.3	3.5	325	96.5	36.1	ND	562	4.89
			第 4 次	20	7.3	3.6	309	92.5	35.5	ND	573	4.91
			平均值	20	7.3	3.5	320	95.8	36.6	ND	566	4.98
	出水口	无色，无味，无浮油，透明液体	第 1 次	2	8.3	6.4	7	2.1	0.183	1.08	480	ND
			第 2 次	2	8.3	6.2	8	2.3	0.174	1.07	475	ND
			第 3 次	2	8.2	6.2	9	2.6	0.172	1.07	461	ND
			第 4 次	2	8.3	6.5	7	2.2	0.18	1.07	470	ND
			平均值	2	8.3	6.3	8	2.3	0.177	1.07	472	ND
	去除效率%			/	/	/	97.5	97.5	99.5	/	16.6	/
GB18920-2020 中城市绿化及道路清扫标准				/	6.0~9.0	≥2.0	≤30	≤10	≤8	≥1.0	≤1000	≤0.5
1.“ND”表示未检出或小于方法检出限，总氯检出限值 0.004mg/L，阴离子表面活性剂检出限值 0.05mg/L。2.总氯用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。												

表 3.3-9　油污水处理设施进出口监测　单位：mg/L（pH 值、色度无量纲）

时间	点位	样品状态	序号	色度	pH 值	化学需要量	BOD_5	氨氮	总氯	溶解性总固体	石油类
2025.4.27	进水口	臭味，灰色，无浮油，浑浊液体	第 1 次	4	7.6	22	6.8	0.443	ND	141	ND
			第 2 次	5	7.6	24	7.1	0.432	ND	157	ND
			第 3 次	4	7.6	23	6.6	0.464	ND	151	ND
			第 4 次	4	7.6	24	7.1	0.442	ND	147	ND
			平均值	4	7.6	23	6.9	0.445	ND	149	ND
	出水口	无色，无味，无浮油，透明液体	第 1 次	2	7.8	8	2.4	0.133	1.12	102	ND
			第 2 次	2	7.8	7	2.1	0.141	1.13	100	ND
			第 3 次	2	7.8	8	2.5	0.144	1.13	109	ND
			第 4 次	2	7.8	7	2.4	0.133	1.1	105	ND
			平均值	2	7.8	8	2.4	0.138	1.12	104	ND
	去除效率%			/	/	65.2	65.2	69	/	30.2	/
2025.4.28	进水口	臭味，灰色，无浮油，浑浊液体	第 1 次	4	7.3	22	6.4	0.437	ND	140	ND
			第 2 次	4	7.3	22	6.7	0.422	ND	156	ND
			第 3 次	4	7.4	23	7.1	0.422	ND	147	ND
			第 4 次	4	7.3	21	6.1	0.432	ND	153	ND
			平均值	4	7.3	22	6.6	0.428	ND	149	ND
	出水口	无色，无味，无浮油，透明液体	第 1 次	2	7.8	8	2.5	0.161	1.08	106	ND
			第 2 次	2	7.8	9	2.6	0.163	1.08	110	ND
			第 3 次	2	7.8	8	2.4	0.152	1.09	105	ND
			第 4 次	2	7.8	9	2.8	0.163	1.08	108	ND
			平均值	2	7.8	8	2.6	0.16	1.08	107	ND
	去除效率%			/	/	63.6	60.6	62.6	/	28.2	/
GB18920-2020 中城市绿化及道路清扫的标准				/	6.0~9.0	≤30	≤10	≤8	≥1.0	≤1000	---
1.总氯用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。											

3.3.2 现有项目运营期废气环境保护措施及效果分析

3.3.2.1 现有项目运营期废气源强分析

3.3.2.1.1 到港船舶废气源强分析

根据《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，现有项目已建成覆盖全部泊位的岸电设施，具备为不同类型船舶提供岸电供应。海轮泊位 8 座高压岸电设施和 6 座低压岸电设施，驳船泊位 16 座低压岸电设施。靠泊船舶使用岸电后，能耗下降 6.7%，具有一定的节能效果：NOx、SO_2 排放分别降低 67%和 45.9%，具有显著降碳效益。

3.3.2.1.2 作业机械及运输车辆尾气

现有项目实际建设，装卸设备、IGV 智能导引车均为电力驱动无废气排放；港区岸电设施全覆盖，满足不同类型到港船舶接电需求。少量外集卡运输车辆主要以环保型轻柴油为燃料，尾气的主要污染物为 CO、NO_2，港区外集卡运输距离较短，产生的 CO、NO_2 较少。

3.3.2.1.3 食堂油烟废气环境保护措施及效果分析

根据《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，现有项目实际员工人数为 365 人，年工作 360 天，每日运行 6h。

根据《中国居民膳食指南》中推荐每人每日食用油的摄入量为 25~30g，现有项目食用油用量按 30g/人·天计算，则日耗油量为 10.95kg，年耗油量为 3.942t，高峰耗油量为 1.825kg/h。据类比调查，不同的烧炸工况，油烟废气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.5%，经计算，项目油烟年发生量为 0.099t/a，日高峰期发生量为 0.046kg/h。项目使用 6 只基准灶计，油烟废气经集气罩和油烟净化器处理，由低噪声离心通风机抽排，通风机的实际有效风量为 20000m^3/h，油烟去除率达到 85%以上，由此计算得到，油烟产生浓度为 2.281mg/m^3，排放浓度为 0.342mg/m^3，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟浓度小于 2.0mg/m^3 的要求。项目油烟经专用烟道从楼顶排放，最终项目食堂厨房油烟排放量为 0.015t/a。

3.3.2.2 现有项目大气环境保护措施及效果分析

3.3.2.2.1 到港船舶废气环境保护措施及效果分析

现有项目已建成覆盖全部泊位的岸电设施，具备为不同类型船舶提供岸电供应。海轮泊位 8 座高压岸电设施和 6 座低压岸电设施，驳船泊位 16 座低压岸电设施。靠泊船

舶使用岸电后，能耗下降 6.7%，具有一定的节能效果：NOx、SO_2 排放分别降低 67%和 45.9%，具有显著降碳效益。




图 3.3-7　现有项目岸电设施

3.3.2.2.2 作业机械及运输车辆尾气

现有项目港区内以自动化设备为主，少量作业机械及运输车辆主要以环保型轻柴油为燃料，尾气的主要污染物为 CO、NO_2。现有项目实际建设，码头及堆场设备主要为电能，根据统计，现有项目装卸工艺柴油总消耗量为 0t/a。

3.3.2.2.3 食堂油烟废气环境保护措施及效果分析

根据 2025 年 4 月广东增源检测技术有限公司对食堂油烟排口监测结果，食堂油烟排口油烟的排放浓度为 0.2~0.3mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 要求。

表 3.3-10　食堂油烟排放监测结果

采样日期	频次	检测因子/单位	检测结					
			1	2	3	4	5	均值
2025/4/27	第一次	实测排风量（m³/h）	17591	18317	19665	17280	17591	18089
		基准排放浓度（mg/m³）	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	第二次	实测排风量（m³/h）	19319	22464	18662	22118	18317	20176
		基准排放浓度（mg/m³）	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	第三次	实测排风量（m³/h）	19319	16934	21393	18662	21047	19471
		基准排放浓度（mg/m³）	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2025/4/28	第一次	实测排风量（m³/h）	19665	19319	19008	19008	20045	19409
		基准排放浓度（mg/m³）	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
	第二次	实测排风量（m³/h）	20045	19319	19008	19319	19008	19340
		基准排放浓度（mg/m³）	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	第三次	实测排风量（m³/h）	19319	19665	18662	18662	19665	19195
		基准排放浓度（mg/m³）	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2

3.3.3 现有项目运营期噪声及采取的污染防治措施

现有项目营运期间的噪声主要来源于装卸机械噪声、港区内运输车辆噪声等，港区各类机械作业的噪声源强一般在 85～110dB（A）左右。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛。

广东增源检测技术有限公司于 2025 年 4 月 27 日和 28 日对现有项目厂界噪声连续监测 2 天，昼夜各监测 1 次。根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），项目所在区域为 4a 类功能区，按照要求执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区标准值。根据监测结果可知，监测厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a 类标准要求，同时也达到环评阶段 2 类标准值，可见现有项目已采用的噪声污染防治措施是可行的。

表 3.3-11　现有项目噪声例行监测数据统计表　单位：dB（A）

监测日期	检测点位	检测因子	昼间	夜间
2025.04.27	N1 东边厂界外 1m	工业企业厂界环境噪声	56	48
	N2 南边厂界外 1m		51	46
	N3 西边厂界外 1m		47	45
	N4 北边厂界外 1m		57	49
2025.04.28	N1 东边厂界外 1m	工业企业厂界环境噪声	55	47
	N2 南边厂界外 1m		56	47
	N3 西边厂界外 1m		51	46
	N4 北边厂界外 1m		59	49
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）		4a 类	70	55
		2 类	60	50

3.3.4 现有项目运营期固废及采取的污染防治措施

现有项目固废主要为正常运营后产生的固废主要生活垃圾、船舶垃圾以及油泥等危险废物。

3.3.4.1 生活垃圾

现有项目港区设置 1 座占地 80m^2 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾及无用的生产垃圾，并定期由广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理。现有项目实际员工 365 人，根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，陆域生活垃圾产生量按 1.5kg/d•人计，则现有项目生活垃圾产生量为 197.1t/a，码头职工生活垃圾经收集后统一交由环卫部门清运。

3.3.4.2 到港船舶职工生活垃圾

港区设置有垃圾桶，对生产垃圾中的有用部分加以回收，无用部分与港区生活垃圾一齐存放，港区设置 1 座占地 80m^2 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾，并定期由广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理。现有项目船舶生活垃圾产生量详见下表。

表 3.3-12 现有项目到港船舶生活垃圾产生量

船舶类型	到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	船舶定员（人/艘）	产污系数（kg/人·d）	船舶生活垃圾量（t/a）
3 万吨级集装箱船	356	2	7	1.5	7.476
5 万吨级集装箱船	22	2	14	1.5	0.924
7 万吨级集装箱船	15	2	25	1.5	1.125
10 万吨级集装箱船	55	2	30	1.5	4.950
1 千吨级集装箱船	19395	1	7	1.5	203.648
1 万吨级集装箱船	269	1	7	1.5	2.825
合计	/	/	/	/	220.947

3.3.4.3 危险废物

现有项目产生的危险废物包括：废矿物油，废含油抹布、废油桶、废蓄电池以及含生产废水处理站污泥等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关有资质的单位处置，本工程建设一座 52.5m^2 的危险废物临时储存间，委托具有接收资质的单位定期接收处理，执行危险废物转运联单制度。根据企业 2024 年危废转移联单，企业危废产生及处置情况见表 3.3-13。

3.3.4.4 一般工业固废

现有项目产生的一般工业固废包括：设备维修时产生的废零部件（废旧钢丝绳、废旧轮胎、废旧金属、废旧电缆）和生活污水处理站污泥等。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置。

表 3.3-13　现有项目固体废物产生情况一览表

类别	废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	实际产生量（t/a）	按满负荷则算产生量（t/a）	厂内包装、暂存方式	处理去向
危险废物	HW08	900-248-08	废矿物油	车辆、齿轮发动机油、制动器油、齿轮油、液压油等	2.44	3.60	桶装，暂存在危废暂存间	由广州市凡之运输有限责任公司运输至广州环海绿宇环保科技有限公司处理
	HW49	900-041-49	废空桶	设备维修、保养等产生的废含油抹布及废油桶	1.54	2.27	桶装，暂存在危废暂存间	由广州市凡之运输有限责任公司运输至广州环海绿宇环保科技有限公司处理
	HW31	900-052-31	废铅蓄电池	用电设备更换	0	2.50	桶装，暂存在危废暂存间	由供应电池维保单位更换后直接回收
	HW49	900-041-49	废油渣	油污废水处理站	1.8	2.66	桶装，暂存在危废暂存间	由广州市凡之运输有限责任公司运输至广州环海绿宇环保科技有限公司处理
	合计		/	/	5.78	11.04	/	/
一般工业固废	/	/	废零部件	维修零部件	5.68	8.39	/	广州市新绿森物业管理有限公司
	/	/	污泥	生活污水处理站	0	0.50	/	广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理
	合计		/	/	5.68	8.89	/	/
生活垃圾	/	/	到港船舶生活垃圾	到港船舶	220.95	326.32	/	广州市华域防污有限公司
	/	/	生活垃圾	办公生活	197.10	197.10	桶装，暂存在办公区垃圾集中点	广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理
	合计		/	/	418.05	523.42	/	/

表 3.3-14　现有项目危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量（t/a）	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW08	900-248-08	废矿物油	车辆、齿轮发动机油、制动器油、齿轮油、液压油等	3.60	液态	废矿物油	石油类	1 次/月	毒性，易燃性	桶装，暂存在危废暂存间	危废暂存间
HW49	900-041-49	废空桶、废含油手套及抹布	设备维修、保养等产生的废含油抹布及废油桶	2.27	固态	基础油、添加剂、水分、杂质	基础油、添加剂、水分、杂质	1 次/月	毒性，易燃性		
HW31	900-052-31	废铅蓄电池	用电设备更换	2.50	固态	树脂、含铅废物	含铅废物	1 次/2 年	毒性		
HW49	900-041-49	废油渣	油污废水处理站	2.66	固态	基础油、添加剂、水分、杂质	基础油、添加剂、水分、杂质	2 次/月	毒性		

3.3.5 现有项目环境风险防范措施

现有项目《广州南沙联合集装箱码头有限公司突发环境事件应急预案》已在广州市生态环境局已完成备案工作，备案号：440115-2023-0034-L。

3.3.5.1 环境风险防范措施

根据《广州南沙联合集装箱码头有限公司突发环境事件应急预案》，现有项目已采取的风险防范措施主要包括港口水域污染事故防范措施、危险化学品泄漏事故防范措施、危险废物泄漏事故防范措施、火灾事故防范措施、废水处理设施故障事故防范措施等。

3.3.5.1.1 港口水域污染事故风险防范措施

（1）事件第一发现人员及时通知船方及当班装卸指导员、值班主管汇报事故险情、原因、地点；

（2）船方工作人员及时勘察泄漏原因，如可及时关闭对应阀门或对管道进行封堵可及时控制险情，则事件第一发现人及周边其他工作人员应立即协助船方进行应急抢险，处理漏油点；

（3）如险情严重，现场抢险人员不足或不可采用现场抢险设施或材料或进行泄漏控制则等待应急救援小组进行抢险；

（4）值班主管了解事件的情况后，立即向应急指挥部报告；

（5）应急总指挥根据现场情况汇报，确定启动预案则立即向现场总指挥发布命令，现场指挥部接到命令后，立即组织现场救援人员赶赴事故现场协助船方抢险，布设围油栏和回收漏油，防止燃油进一步扩散，并且立即同时将现场事故区域岸线及事故现场临近码头前沿设为封锁区，严禁无关人员和火种进入封锁区内，在封锁区内布设灭火器材。

（6）如险情超过本预案应急处理能力，现场总指挥应及时应急总指挥汇报。

（7）应急总指挥确定情况后，立即上报联防体应急指挥中心请求处理漏油事件，公司应急救援小组则按照联防体应急指挥中心指导协助其进行抢险工作。

（8）抢险过程回收的事故油主要由船方或联防体应急指挥中心交有资质单位处置。

3.3.5.1.2 危险化学品泄漏事故风险防范措施

（1）事件第一发现人员向操作部中控室报告，并同时向上级报告。

（2）中控室了解事件的情况后立即向应急指挥部报告。

（3）应急指挥部决定后立即向现场指挥部发布启动应急预案的命令。

（4）现场指挥部接到命令后立即启动应急预案。

（5）联系技术支援室立刻用沙袋封堵雨水排口，并调集水泵、污水槽车现场备用，

防止事故污水经雨水排口流入周边水域，同时向现场指挥部和上一级领导报告。

（6）现场抢险组立即在事故箱周围设封锁区，严禁无关人员和火种进入封锁区内，在封锁区内布设灭火器材。

（7）现场指挥部接到应急指挥部通知消防队命令后，立即通知消防队到现场戒备。

（8）现场抢险组立刻启动危险货物泄漏的接纳工作，规范做好穿着化学防护服等防护措施，将泄漏的危险品及吸附用黄砂、活性炭、硅藻土等铲入带盖铁桶中， 盖好，同时向现场指挥部和上一级领导报告，委托有资质单位处置。

3.3.5.1.3 危险废物泄漏事故

（1）当盛装危险废弃物的容器发生泄漏时，如为小型泄漏，则及时借用现场的泄漏封堵材料对泄漏点进行封堵或切断，然后及时向危废仓库管理人员汇报，如泄漏情况较严重，则及时向安环部负责人汇报，并且安环部负责人及时通知应急办公室派现场处理小组进行抢险；

（2）抢险人员，穿戴好相应的个人防护用品，携带好应急救援物资，两人一组进入现场，其中一人进行应急救援，一人跟进掩护，并和外面的人保持通讯联系；

（3）大量泄漏时，液体通过危险废物堆场四周的事故水收集沟拦截，汇入集液坑暂存，并迅速通知技术支援室用沙袋等立刻封堵雨水排口，调集水泵、污水槽车现场备用，做好收集泄漏液体的准备。用沙袋制成临时围堰，将危险废物收至空桶中，再用消防沙覆盖吸收，将吸附用沙土铲入带盖铁桶中，盖好，最终和集液坑收集到的泄漏液体一并交由有资质单位进行处理。

3.3.5.1.4 火灾事故

（1）在发生火灾事故时，现场工作人员立即通知应急救援中控室，由中控室通知应急总指挥；

（2）应急总指挥接到通知确定下达应急响应命令后，应急救援小组赶赴现场进行抢险，现场总指挥指导现场无关人员的撤离、疏散及事故现场的隔离，应急救援小组的火灾抢险，灭火时抢险洗消小组成员应根据公司设有的风向标辨别上风向方位，在上风向进行灭火，并对准火源的根部灭火；根据火灾险情，必要时，及时联系附近港区消防部门进行援助。

（3）配套沙袋应急物资，可立刻封堵雨水排口，调集水泵、污水槽车（10m^3）现场备用，污水槽车、水泵可将集液池、集水坑等事故废水转移至生产废水处理站，防止消防废水向场外泄漏；

（4）当险情超过本公司应急能力，则现场总指挥应及时上报应急总指挥，由总指挥及时下令请求南沙应急指挥中心进行救援，公司应急救援小组协助其开展抢险工作。

3.3.5.1.5 废水处理设施故障事故

定期对污水处理站进出水水质进行采样监测，对各设施进行巡检，一旦发现污水处理设施故障失效，及时关闭对应污水处理站房附近的污水收集井，并及时上报应急救援办公室派抢险小组进行及时维修。

3.3.5.2 应急设备与物质保障

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













图 3.3-8　现场应急物资

表 3.3-15　现有项目风险应急物资配备情况

序号	物资/装备名称	数量	单位	性能状态	检查养护周期	存放位置
1	岸滩式围油栏	1000	m	正常	一个月	联防体应急设备库（7 号箱）
2	小型自浮式收油机	1	套	正常	一个月	
3	吸油毡	2	t	正常	一个月	
4	吸油拖栏	400	m	正常	一个月	
5	化学品吸附材料	0.2	t	正常	一个月	
6	化学品吸收枕	10	箱	正常	一个月	
7	化学品吸收棉	10	箱	正常	一个月	
8	化学品吸附拖栏	1000	m	正常	一个月	
9	油拖网	1	套	正常	一个月	
10	浓缩型溢油分散剂	2	t	正常	一个月	
11	溢油分散喷洒设备	1	套	正常	一个月	
12	钩杆	2	极	正常	一个月	
13	轻便储油罐（充气式）	1	套	正常	一个月	
14	轻便储油罐（充气式）	2	套	正常	一个月	
15	活性炭	1	t	正常	一个月	
16	硅藻土	1	t	正常	一个月	
17	干黄砂	1	t	正常	一个月	
18	棉花、纱布、皱纹纸	50	包	正常	一个月	
19	木屑	1	t	正常	一个月	
20	沙土、煤渣	1	t	正常	一个月	
21	耐酸碱手套	10	副	正常	一个月	
22	安全鞋	10	双	正常	一个月	
23	化学防护衣	10	套	正常	一个月	
24	泄漏处置桶	8	个	正常	一个月	
25	大型清洗刷	4	个	正常	一个月	
26	安全收集器	4	个	正常	一个月	
27	防火绝缘胶布	20	卷	正常	一个月	
28	污水槽车（10m3）	1	辆	正常	一个月	停车场

表 3.3-16　企业内部消防物资与装备一览表

序号	项目名称	数量	单位	性能状态	检查养护周期	存放位置
1	移动消防砂箱	4	套	正常	一个月	突发事件应急器材集装箱号箱）（8
2	推车式干粉灭火器	5	具	正常	一个月	
3	手提式干粉灭火器	10	具	正常	一个月	
4	推车式水基型灭火器	5	具	正常	一个月	
5	推车式水基型灭火器	10	具	正常	一个月	
6	防毒面具	10	套	正常	一个月	
7	护目镜	10	副	正常	一个月	
8	防尘口罩	200	副	正常	一个月	
9	消防水带	10	套	正常	一个月	
10	消防水枪	10	套	正常	一个月	
11	防化服	5	套	正常	一个月	
12	呼吸器	5	套	正常	一个月	
13	手套	5	套	正常	一个月	

表 3.3-17　联防体溢油应急处置船舶及设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	性能	生产厂家
一、溢油应急处置船舶及辅助船舶					
1	穗港环保 1 号	32.9*6.2m	1 艘	溢油应急处置船	广东江门造船厂
2	穗港环保 2 号	27.0*7.2m	1 艘	辅助船舶	广州航通船业公司
3	穗港环保 3 号	45.0*9.4m	1 艘	溢油应急处置船	广州航通船业公司
4	穗港环保 5 号	39.8*7.8m	1 艘	溢油应急处置船	中船桂江造船公司
5	穗港交 711	29.8*6.0m	1 艘	辅助船舶	珠海斗门濠江造船厂
6	带缆 705	14.97*4.5m	1 艘	港作拖船	珠海斗门县濠江造船厂
7	带缆 706	8.80*3.2m	1 艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂
8	带缆 708	8.80*3.2m	1 艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂
9	带缆 709	8.40*2.9m	1 艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂
10	带缆 710	8.40*2.9m	1 艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂
11	带缆 623	9.80*3.6m	1 艘	辅助船	珠海斗门县濠江造船厂
二、溢油回收设备					
1	船侧式收油机系统	OS60C	1 套	120m^3/h	中交兴华
2	轻便收油机系统	OM12	1 套	120m^3/h	中交兴华
3	船侧式收油机系统	OPC2/900	1 套	60m^3/h	芬兰劳模

序号	设备名称	规格型号	数量	性能	生产厂家
4	船侧式收油机系统	OPC2/900	1 套	120m³/h	芬兰劳模
5	威格玛收油机系统	KOMARA12K	1 套	12m³/h	英国
6	便携式收油 机	ZS-2	1 套	2m³/h	青岛光明
7	动态斜面收 油机	DXS50	1 套	100m³/h	佛山浩普

3.3.5.3 应急演练工作开展情况

根据现场调查，企业已制定了《码头船舶油品泄漏应急预案演练方案》，并定期组织开展船舶溢油事故环境风险应急演练，演练内容包括模拟船舶溢油、信息汇报、现场处置、解除应急响应等。

2023 年 5 月南沙港区四期工程（一期）取得经营许可证后，2023 年 10 月作为承办单位与主办单位一起进行了 2023 年广州港南沙港区联防体溢油应急演练暨港口重要目标防护专项演练。通过演练，掌握了码头发生溢油事故的应急处置流程，增强了环保管理人员的安全生产和应急意识。

2024 年 6 月，为了进一步提高公司对于海上溢油事故的清污处理能力，不断深化增强联防体防护的处置能力，广州南沙联合集装箱码头有限公司参与了南沙港区联防体溢油应急培训及演练。



2023 广州港南沙港区联防体溢油应急演暨港口重要目标防护专项演练签到表

地点：广州南沙联合集装箱码头有限公司

时间：2023 年 10 月 20 日

序号	单位	姓名	职务	电话
1	广州集发输码头有限公司	刘洋	总经理助理	13713600903
2	广州集发码头有限公司	邓	科长	13533037502
3	广东港务技术有限公司	汪荣琪	无线电操作员	
4	广东港能环保科技有限公司	李高春	部门经理	18802806815
5	广东港能环保科技有限公司	谢	部门副经理	
6	深圳港集团	陈	武装干事	15563507863
7	南沙一期		主管	
8	南沙二期		主管	

2023 年广州港南沙港区联防体溢油应急演练暨港口重要目标防护专项演练





2024 年广州港

南沙港区联防体溢油应急培训及演练签到表

日期：2024 年 6 月 27 日

序号	单位	姓名	职务	电话
1	南沙四期	何嘉琳	副经理	
2	南沙海事	李东叫	副队长	13.251095.16
3	南沙一期	王[illegible]	经理	18802082976
4	南沙二期	李活龙	主管	15913712811
5	南沙一期	[illegible]	[illegible]	13535[illegible]38
6	南沙二期	叶碧将	主管	13560187366
7	南沙极金通用码头公司	张发期	科员	15160884[illegible]
8	南沙粮食通用码头分公司	何[illegible]	技校	17855363559
9	南沙三期	[illegible]	[illegible]	
10	港联通供	李[illegible]	副经理	13924084315
11	港联环保	[illegible]		13622881205
12	南沙三期	[illegible]	经理	13632481835
13	南沙一期	[illegible]	主管	15899976664
	南沙一期	[illegible]	经理	13427554[illegible]

2024 年广州港南沙港区联防体溢油应急培训及演练

图 3.3-9　企业应急演练现场照片

3.3.6 现有项目污染物产生及排放汇总

表 3.3-18 现有项目主要污染物产生及排放汇总

环境要素	污染源	主要污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	治理设施
废水	码头职工生活污水	废水量（t/a）	9461	0	生活污水经生活污水处理站（10m³/h）处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化”和“道路清扫、消防”相应标准后回用于港区的绿化及道路喷洒
		COD_{cr}	2.838	0	
		BOD_5	1.419	0	
		NH_3-N	0.284	0	
	冲洗油污水	废水量（t/a）	2416	0	在维修场地四周设置排水明沟，收集产生的维修废水后重力流至港区生产污水处理站经处理达标后回用于港区道路喷洒
		COD_{cr}	0.362	0	
		BOD_5	0.242	0	
		NH_3-N	0.012	0	
		石油类	0.000	0	
	船舶生活污水	废水量（t/a）	11784	0	船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。
		COD_{cr}	3.535	0	
		BOD_5	1.768	0	
		SS	2.357	0	
		NH_3-N	0.354	0	
	船舶舱底油污水	废水量（t/a）	13202	0	对于船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位（广州市华域防污有限公司）进行外运处理。
		石油类	66.010	0	
	船舶压载水	水量（万 t/a）	4.500	5	将压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。
废气	运输废气	CO、NO_2	少量	少量	港区内无组织排放

环境要素	污染源	主要污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）	治理设施
	食堂油烟	油烟	0.099	0.015	食堂配套安装油烟净化装置，食堂厨房产生的油烟废气经厨房油烟净化装置处理后在食堂楼顶排放
噪声	作业机械	等效声级	85～110dB(A)		选用低噪声设备
固废	危险废物	废矿物油、废含油抹布、废油桶等	11.04	0	本工程建设一座 52.5m^2 的危险废物临时储存间，委托具有接收资质的单位定期接收处理，执行危险废物转运联单制度。
	一般工业固废	废钢材	8.39	0	暂存于一般固份暂存间（125m^2），定期委托广州市新绿森物业管理有限公司处理
		生活污水处理站污泥	0.50	0	港区设置有垃圾桶，对生产垃圾中的有用部分加以回收，无用部分与港区生活垃圾一齐存放，港区设置 1 座占地 80m^2 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾，并定期由广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理。
	码头生活垃圾	生活垃圾	8.89	0	
	到港船生活垃圾船舶	生活垃圾	326.32	0	自国外和疫区的到港船舶的垃圾，先由卫生检验检疫部门检查和处理。非疫区船舶垃圾由广州市华域防污有限公司接收处理。

3.4 现有项目污染事故调查

根据建设单位提供资料，码头现有工程自建设以来未发生重大环境污染事故。

3.5 现有工程的验收和环评批复落实情况

3.5.1 现有工程环评及验收情况

现有项目于 2018 年 4 月完成了《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》，2018 年 6 月 26 日中华人民共和国生态环境部以“环审〔2018〕39 号”给出“关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复”，于 2018 年 12 月开工，2022 年 12 月建设完工，分别在 2023 年 5 月 26 日和 2024 年 12 月 18 日获得广州市港务局颁发的港口经营许可证，于 2024 年 1 月 11 日完成南沙港区四期工程（一期）环保验收工作，2025 年 6 月 17 日完成南沙港区四期工程（二期）环保验收工作。

3.5.2 现有项目排污许可证执行情况

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），现有项目属于 G5532 货运港口行业，对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，项目所属行业为“四十三水上运输业 101 水上运输辅助活动”中“其他货运码头 5532”，不属于排污许可重点管理和简化管理的排污单位，为登记管理行业，需填报排污登记表。

企业已于 2023 年 2 月 13 日在全国排污许可管理信息平台填报排污登记表。

3.5.3 环评批复及验收落实情况

根据《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》《关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复》（环审〔2018〕39 号）、《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，并结合现场调查情况，现有项目的环评批复要求及相应的落实情况如下表所示。可见，现有项目已落实环评批复中的相关要求。

表 3.5-1　现有项目相关的环境影响评价文件及落实情况

批复/备案时间	项目名称	环评批文号/核准号	环评批复/核准意见要求		实际建设情况	是否与批复一致
2018 年 6 月 26 日	广州港南沙港区四期工程	《关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复》（环审〔2018〕39 号）	主体工程	码头工程：工程海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位），设计吞吐量为 480 万 TEU/年； 护岸与临时围堰：建设临时护岸总长 2055m，临时围堰 1924m，港池临时围堰 1393m	码头工程：工程海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位），设计吞吐量为 480 万 TEU/年； 护岸与临时围堰：建设临时护岸+护坡 1079.1m，临时围堰 2726m，港池临时围堰 1394m	一致，护岸与临时围堰略有变化
			辅助工程	疏浚工程：水域总疏浚量 2465 万 m^3，其中 485 万 m^3 疏浚料吹填至码头后方形成陆域；剩余 1980 万 m^3 疏浚料拟全部外抛。 吹填工程：陆域吹填量 485 万 m^3 陆域形成：陆域形成总面积为 118.7 万 m^2，其中堆场面积 60.9 万 m^2，道路面积 28.2 万 m^2，绿化面积 2.1 万 m^2	疏浚工程：总疏浚量 2784.3 万 m^3，其中 565.8 万 m^3 用于陆域填方及回填，2218.5 万 m^3 外抛 吹填工程：陆域吹填量为 565.8 万 m^3 陆域形成：陆域面积为 120.21 万 m^2（其中吹填形成陆域 117 万 m^2）。其中堆场面积 60.9 万 m^2，道路面积 33.21 万 m^2，绿化面积 3.68 万 m^2。	实际疏浚量比环评阶段多 319.3 万 m^3，其中回填量增加 80.8 万 m^3，外抛量增加 238.5 万 m^3；陆域面积增加 1.51 万 m^2，堆场面积一致，道路面积增加 5.01 万 m^2，绿化面积增加 1.58 万 m^2
			配套工程	堆场：集装箱重箱堆场面积 42.6 万 m^2，空箱堆场面积 16.5 万 m^2，冷箱堆场 1.0 万 m^2，特种箱堆场 0.8 万 m^2 生产、生活辅助建筑物： 供电照明：港区建筑主要包括综合办公楼、宿舍楼、闸口、闸口办公室、门卫、前方办公室、变电所、供水加压泵房、污水处理站、应急设备库、维修车间与工具材料库、垃圾存放转运棚、吊具棚、维修固体废弃物存放库、修车台、大门标志、围墙、围网、栏杆、冷藏箱插座架、灯具基础等，总建筑面积为 2.82 万 m^2。 给排水： 给水：水源来源于市政给水管网。港区给水系统与市政供水干管设 1 处接管点，位置在港区大门口。 排水：港区污水系统包括生活污水系统及油污水系统。 生活污水采用管道收集，汇流到生活污水处理站（5m^3/h），经处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。 冲洗油污水采用污水管道（或排水明沟）收集，汇流到生产废水处理站（10m^3/h），经处理达标后回用于港区道路喷洒和绿化。雨水：设置独立的雨水管道系统，雨水经雨水管网至码头前沿出水口直接排海	**堆场：**集装箱重箱堆场面积 42.6 万 m^2，空箱堆场面积 16.5 万 m^2，冷箱堆场 1.0 万 m^2，特种箱堆场 0.8 万 m^2 **生产、生活辅助建筑物：** 供电照明：港区建筑主要包括综合办公楼、宿舍楼、1#~3#进港闸口、1#~3#出港闸口、闸口办公室、门卫、2#前方办公室、开关站、中心变电所、1#变电所、2#变电所、3#变电所、供水加压泵房、生产废水处理站、生活污水处理站、压载水处理站、维护中心、垃圾存放转运棚、固废暂存间、1#~7#充电站、废电池间及围墙、围网、灯桩、高杆灯、照明铁塔、摄像机塔、摄像机立杆、路灯等，总建筑面积约为 4.89 万 m^2。 **给排水：** 给水：水源来源于市政给水管网。港区给水系统与市政供水干管设 1 处接管点，位置在港区大门口。 排水：港区污水系统包括生活污水系统及油污水系统。 生活污水采用管道收集，汇流到生活污水处理站（10m^3/h），经处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。 冲洗油污水采用污水管道（或排水明沟）收集，汇流到生产废水处理站（10m^3/h），经处理达标后回用于港区道路喷洒和绿化。雨水：设置独立的雨水管道系统，雨水经雨水管网至码头前沿出水口直接排海	与环评阶段基本一致
			环保工程	污水处理设施：生活污水处理站、生产废水处理站及船舶压载水处理设施各 1 座。	污水处理设施：生活污水处理站、生产废水处理站及船舶压载水处理设施各 1 座。驳船泊位设置有 2 个船舶生活污水接收设施。	环评阶段基本一致，驳船泊位增加 2 个船舶生活污水接收设施
			环境风险	制定水上溢油风险应急预案：为最大限度减低溢油事故的发生概率，减缓溢油污染事故后果，建立健全快速科学有效的溢油应急预案显得尤为重要。溢油应急预案结合工程所在海域的实际，做到科学合理、快速有效。现有项目溢油应急预案应纳入港区环境污染事故应急预案。 配备溢油应急设备：按相关规划和标准配备本工程溢油应急设备配备方案。 应急演练：	制定水上溢油风险应急预案：为最大限度减低溢油事故的发生概率，减缓溢油污染事故后果，建立健全快速科学有效的溢油应急预案显得尤为重要。溢油应急预案结合工程所在海域的实际，做到科学合理、快速有效。现有项目溢油应急预案应纳入港区环境污染事故应急预案。 配备溢油应急设备：按相关规划和标准配备本工程溢油应急设备配备方案。 应急演练：	与环评阶段基本一致

批复/备案时间	项目名称	环评批文号/核准号	环评批复/核准意见要求		实际建设情况	是否与批复一致
				南沙港区每半年对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练，同时积极参加广东海事局、港务局、整个港区联动区域演练。	南沙港区每半年对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练，同时积极参加广东海事局、港务局、整个港区联动区域演练。	
			依托工程	洗箱：依托南沙港区三期工程进行洗箱及洗箱污水处理，不新建洗箱场及污水处理设施。 航道：目前南沙作业区公用航道设计底高程-17.0m，设计底宽237.4m，可满足现有项目的使用要求。 锚地：利用港口现有锚地，由广州港统一安排调配使用	洗箱：现有项目依托南沙港区三期工程进行洗箱及洗箱污水处理，不设置洗箱场及污水处理设施。 航道：目前南沙作业区公用航道设计底高程-17.0m，设计底宽237.4m，可满足现有项目的使用要求。 锚地：利用港口现有锚地，由广州港统一安排调配使用	与环评阶段基本一致

3.6 存在的主要环境问题及以新带老措施

3.6.1 存在的主要环境问题及投诉情况

根据《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》《关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复》（环审〔2018〕39 号）《广州港南沙港区四期工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，现有项目基本已落实环评批复意见要求码头现有工程在实施过程中基本落实了环境影响评价文件及其批复要求，配套建设了相应的环境保护设施，落实了相应的环境保护措施。根据现场勘查以及与环境生态主管部门了解，现有工程暂无环境违法问题。

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

现有项目码头无环保投诉问题。

3.6.2 以新带老措施

现有项目不存在明显的环保问题，无需进行“以新带老”措施升级。

4 改扩建项目概况及工程分析

4.1 改扩建项目工程概况

4.1.1 改扩建项目基本情况

项目名称：广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务

建设地点：广东省广州市广州港南沙港区南沙作业区，中心坐标为：113°39′35.640″E，22°39′49.549″N。

项目性质：改扩建。

建设单位：广州南沙联合集装箱码头有限公司

总投资：工程总投资 758333.73 万元，其中环保投资为 2049.95 万元，占工程总投资的 0.27%。

占地面积：不新增占地。

用海面积：不新增用海。

岸线使用长度：不新增码头岸线。

劳动定员与工作制度：整体项目劳动定员 1100 人，现状实际在册员工 365 人，改扩建项目不新增员工人数，年工作 360 天，作业班数为五班三运转，昼夜装卸时间为 24h/d，港区内设置食宿。

建设规模及内容：

对比现有项目的原环评批复以及实际建设情况，改扩建项目的主要工程内容包括：

新增危险货物种类包括第 2 类中的 2.1 和 2.2 类、第 3 类、第 4 类中除自反物外的 4.1 、4.2和4.3 类、第 5 类中除硝酸铵外的 5.1 和 5.2 类、第 6.1 类、第 8 类、第 9 类，总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不变，拟新增危险货物集装箱直装直取业务吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。

项目港区不设置危险货物开箱验箱场所，如海事等管理机构需对项目装卸集装箱进行开箱验箱时由海事等主管部门统一调度至南沙港区指定区域进行。

表 4.1-1　改扩建项目工程组成一览表

工程组成		现有项目建设情况	改扩建项目建设情况	变化情况
主体工程	码头工程	工程海轮码头岸线长 1460m（共建设 2 个 10 万吨级集装箱船泊位与 2 个 5 万吨级集装箱泊位），驳船泊位岸线长 984m（12 个 2000 吨级泊位），工作船泊位岸线 200m（4 个泊位），设计吞吐量为 480 万 TEU/年	总吞吐量为 480 万 TEU/年，其中新增危险货物集装箱直装直取业务吞吐量 1.68 万 TEU），非危险货物吞吐量 478.32 万 TEU/年	依托现有水工建筑，增加 1.68 万 TEU 直装直取业务
配套工程	堆场	集装箱重箱堆场面积 42.6 万 m^2，空箱堆场面积 16.5 万 m^2，冷箱堆场 1.0 万 m^2，特种箱堆场 0.8 万 m^2	不涉及	与现有项目一致
	生产、生活辅助建筑物	港区建筑主要包括综合办公楼、宿舍楼、1#~3#进港闸口、1#~3#出港闸口、闸口办公室、门卫、2#前方办公室、开关站、中心变电所、1#变电所、2#变电所、3#变电所、供水加压泵房、生产废水处理站、生活污水处理站、压载水处理站、维护中心、垃圾存放转运棚、固废暂存间、1#~7#充电站、废电池间及围墙、围网、灯桩、高杆灯、照明铁塔、摄像机塔、摄像机立杆、路灯等，总建筑面积约为 4.89 万 m^2。	依托现有项目	与现有项目一致
	供电照明	10kV 电源从港区外 10kV 专用开关房引接，总共个六个回路。码头及堆场大面积照明采用 35 米升降式高杆灯或照明铁塔，平均照度不低于 25lx。道路照明采用 12 米高路灯，路面照度不低于 10lx。建筑物按功能要求进行照明设计，主要光源采用 LED 灯。	依托现有项目	与现有项目一致
	给排水	给水：水源来源于市政给水管网。 排水：港区污水系统包括生活污水系统及油污水系统。 生活污水采用管道收集，汇流到生活污水处理站（10m^3/h），经处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。 冲洗油污水：采用污水管道（或排水明沟）收集，汇流到生产废水处理站（10m^3/h），经处理达标后回用于港区道路喷洒和绿化。雨水：设置独立的雨水管道系统，雨水经雨水管网至码头前沿出水口直接排海	依托现有项目	与现有项目一致
环保工程	污水处理设施	已建生活污水处理站、生产废水处理站及船舶压载水处理设施各 1 座。驳船泊位设置有 2 个船舶生活污水接收设施。	依托现有项目	与现有项目一致
	环境风险	（1）制定水上溢油风险应急预案 （2）配备溢油应急设备（3）应急演练	依托现有项目	与现有项目一致

4.1.2 改扩建项目四至情况及总平面布置

4.1.2.1 改扩建项目四至情况

本次改扩建项目不新增用地、用海，项目四至情况与现状保持一致。

4.1.2.2 项目总平面布置

改扩建项目依托现有项目水工结构，项目平面布置与现状保持一致，项目港区内不设置开箱、验箱工序，应急套箱与应急物资均归置现状对应的放置区域，在装卸危险货物时，应急套箱和应急物资可及时的到达对应码头位置。港区内项目新增危险货物集装箱运输路线如下：

（1）海论泊位进港路线：

进①：由四期总闸口进入后通过三级闸门，在横四路右转，通过生产区 5 号门进入纵二路，沿纵二路进入码头前沿进行直装直取作业。

进②：由四期总闸口进入后通过三级闸门，在横四路左转进入纵五路，沿纵五路进入码头前沿进行直装直取作业。

进③：由四期总闸口进入后通过三级闸门，在横四路左转，通过生产区 4 号门进入纵七路，沿纵七路进入码头前沿进行直装直取作业。

（2）海论泊位出港路线：

出①：由码头前沿经纵二路，通过生产区 5 号门沿横四路进入交互区，按港区出闸流程出港。

出②：由码头前沿经纵五路，沿横四路进入交互区，按港区出闸流程出港。

出③：由码头前沿经横一路进入纵七路，通过生产区 4 号门沿横四路进入交互区，按港区出闸流程出港。

（3）驳船泊位进出港路线：

外集卡进/出港路线：由四期总闸口进入，经 5 号生产门至纵二路进入前沿驳船泊位完成装卸掉头，沿纵二路经 5 号生产门经交丘区（横四路），按港区出闸流程出港。

内集卡进/出港路线：货主从一、二期经项目闸口 2 进入，沿轨道内行驶进入项目前沿驳船泊位完成装卸后掉头，原路返回，按港区出闸流程由闸口 2 出港。

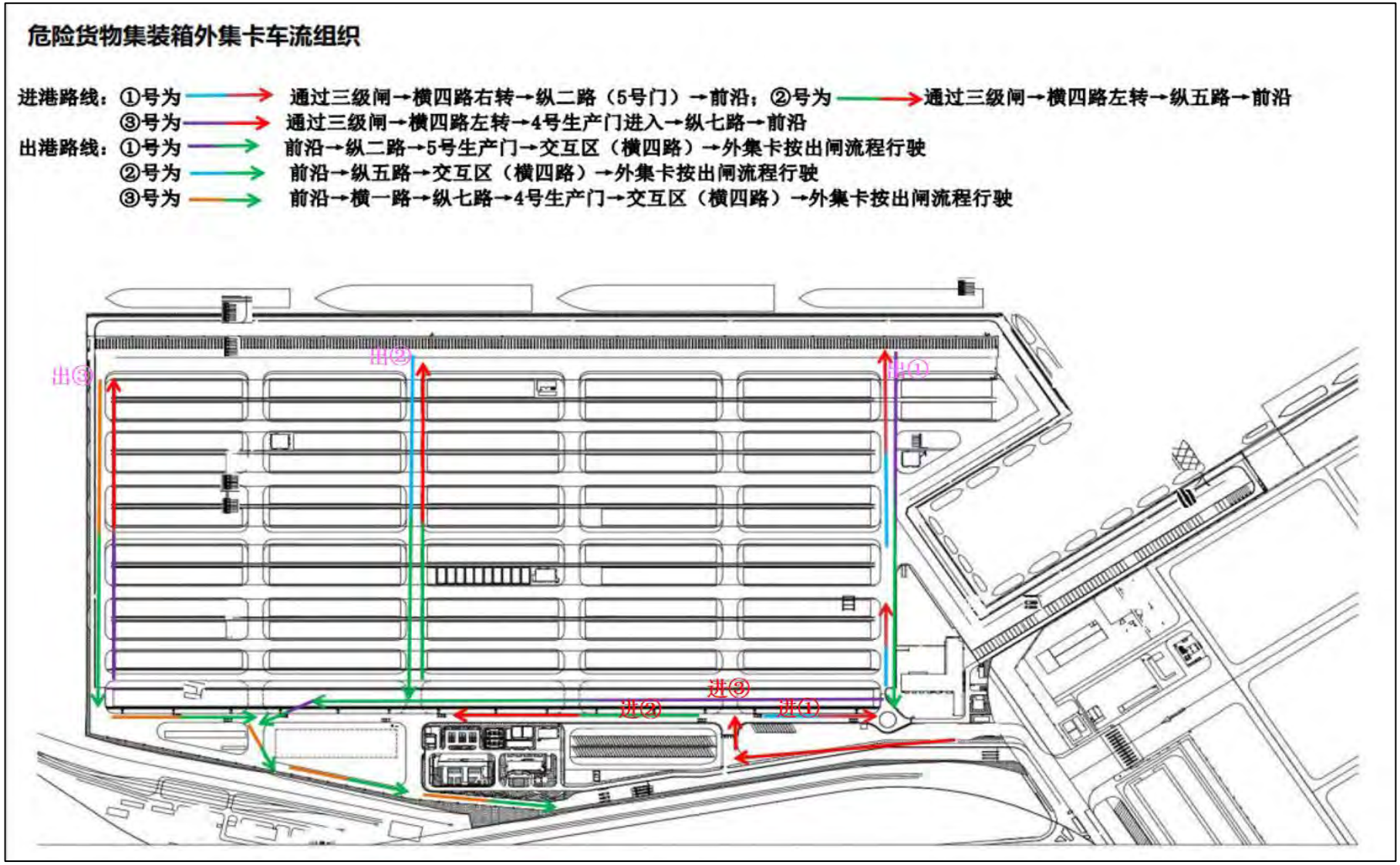


图 4.1-1　危险货物集装箱外集卡车流组织

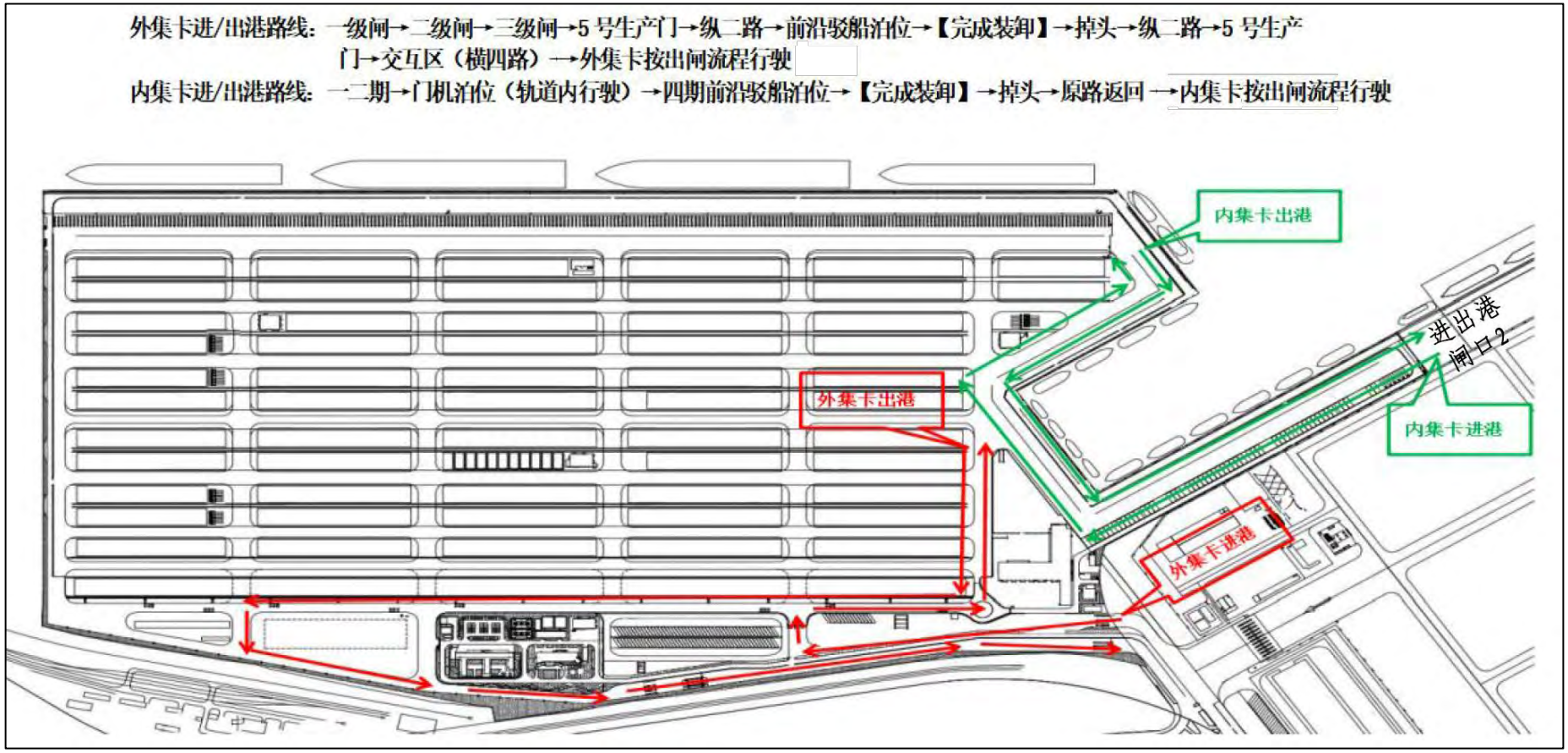


图 4.1-2　驳船泊位进出港路线图

4.1.3 新增直装直取危险货物货种与吞吐量

根据南沙港统计，2024 年南沙港区危货装卸量共计 6.83 万 TEU，其中南沙一期 0.34 万 TEU，南沙二期 3.18 万 TEU，南沙三期 3.31TEU；堆场设置方面，南沙港区目前有三个危险货物集装箱堆场（第 1 类和第 2 类危险货物均采取直装直取形式，不设置堆场），分别为南沙一期危险货物集装箱堆场、南沙二期危险货物集装箱堆场、南沙三期危险货物集装箱堆场，可堆存共计 1711TEU，其中南沙一期危险货物堆场设计可堆存 445TEU，南沙二期危险货物堆场设计可堆存 750TEU，南沙三期危险货物堆场设计可堆存 516TEU。

广州南沙联合集装箱码头有限公司根据国际船公司和货主对危险货物的装卸需求，并结合港区一期、二期和三期码头实际装卸情况，拟新增危险货物包括第 2 类中的 2.1和 2.2 类、第 3 类、第 4 类中除自反物外的 4.1 、4.2和4.3 类、第 5 类中除硝酸铵外的 5.1 和5.2 类、第 6.1 类、第 8 类、第 9 类直装直取，新增危险货物装卸吞吐量 1.68 万 TEU/年，占设计年总吞吐量 480 万 TEU 的 0.35%。

本次评价根据南沙港区对南沙一期、南沙二期、南沙三期 2024 年实际装卸货种情况，选取其中各大类危险货种中装卸量最多、风险最大的物资作为代表性货种，其中各大类、小类以及代表性货种的装卸总量不得超过本次评价（表 4.1-2）规定的最大装卸量。项目经营货种详见**附表Ⅸ，其中**代表性货种与吞吐量详见下表。

表 4.1-2　改扩建项目拟直装直取经营代表性货种装卸情况

大类	小类	代表货种	UN 编号	物态	箱位数（TEU/年）			包装类别*
					最大装卸量	最大装卸量	单箱最大存在量（吨/TEU）	
2 类	第 2.1 类 易燃气体	喷雾剂和打火机或打火机充气筒，装有易燃气体	1057	气态	70	100	15	II
	第 2.2 类 非易燃无毒气体	灭火器	1044	气态	20		15	III
		五氟乙烷，二氟甲烷含有压缩或液化气体	1078	气态	10		15	III
3 类	易燃液体	油漆	1263	液态	2500	6670	26	I / II /III
		胶粘剂	1133	液态	1000		26	II
		环氧树脂、环氧树脂固化剂、丙烯酸色漆、酚醛树脂	1866	液态	1970		26	I / II /III
		乙酸正丁酯	1123	液态	300		26	II
		二丙酮醇	1148	液态	200		26	II
		硝基丙烷	2608	液态	700		26	II
4 类	第 4.1 类 易燃固体（不含自反应物质、固体退敏爆炸品、液态退敏爆炸品）	多聚甲醛	2213	固体	420	590	26	II
		铝粉	1309	固体	170		26	II
	第 4.2 类 易于自燃的物质	虾粉	3497	固体	100	670	26	II
		连二亚硫酸钠	1384	固体	500		26	II
5 类	第 5.1 类 氧化性物质	过硫酸钠	1505	液体	40	1640	26	II
		氯酸钠	1495	液体	370		26	II
		三氯异氰脲酸	2468	液体	20		26	II
		双氧水	2014	液体	20		26	II
		次氯酸钙(65%-70%)	1748	固体	480		26	II

大类	小类	代表货种	UN 编号	物态	箱位数（TEU/年）			包装类别*
					最大装卸量	最大装卸量	单箱最大存在量（吨/TEU）	
		硝酸钡	1446	固体	180		26	II
		氯酸钾	1485	固体	470		26	II
		高氯酸钠	1502	固体	60		26	II
	第 5.2 类 有机过氧化物	过氧化氢对孟烷	3109	液体	220	620	26	II
		F 型固体有机过氧化物	3110	液体	195		26	II
		D 型有机过氧化物	3106	液体	205		26	II
6 类	第 6.1 类 有毒物质	甲苯二异氰酸酯	2078	液体	490	1695	26	II
		2-巯基乙醇	2966	液体	360		26	II
		氟化钠	1690	液体	50		26	II
		润滑油添加剂	2810	液体	320		26	II
		砷	1557	固体	120		26	II
		碳酸钡	1564	固体	300		26	II
		三氧化二砷	1561	固体	55		26	II
8 类	腐蚀性物质	马来酸酐	2215	固体	350	1545	26	II
		三氧硅酸二钠（五水偏硅酸钠）	3253	固体	80		26	II
		食品级磷酸	1805	固体	150		26	II
		三氧硅酸二钠	3253	固体	80		26	II
		聚醚胺	2735	固体	85		26	II
		甲基丙烯酸	2531	固体	300		26	II
		氢氧化钠	1823	固体	450		26	II
		直链烷基苯磺酸	2586	固体	50		26	II
9 类		新能源车	3171	固体	100	3270	26	/

大类	小类	代表货种	UN 编号	物态	箱位数（TEU/年）			包装类别*
					最大装卸量	最大装卸量	单箱最大存在量（吨/TEU）	
	杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	鱼粉(鱼屑)	2216	固体	1800		26	/
		可发性聚苯乙烯	2211	固体	500		26	/
		对特辛基苯酚	3077	固体	50		26	/
		燃油泵	3363	固体	100		26	/
		镍氢蓄电池	3496	固体	20		26	/
		锂离子蓄电池	3480	固体	700		26	/
合计					16730	16800	/	/

注：包装类别根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-90)，分为 I、II、III 三个等级。

4.1.4 危险货物装卸作业管控要求

改扩建项目危险货物采取直装直取的装卸方式，项目港区内不设置危险货物堆场，不设置拆箱、验箱、洗箱工序和场所，项目新增危险货物必须严格按照《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB 16994.3-2021）中规定的要求进行作业。

4.1.4.1 作业前要求

（1）企业应告知相关作业人员作业危险货物的性质、危险危害程度、操作规程以及应急措施。

（2）企业应对作业车辆、机械及工属具的安全状况进行检查，发现故障应立即排除。

（3）危险货物集装箱装卸船前，港口作业方应会同船方确认作业的安全状况和应急措施。装船前和卸船后应对危险货物集装箱外观进行检查。

检查内容包括但不限于：

①港口作业委托人提供的危险货物信息与所装卸的危险货物集装箱标志、标牌一致；

②集装箱结构无损坏，无洒漏或渗漏现象；

③集装箱箱封无损坏或缺失。

（4）检查发现危险货物集装箱存在异常情况的，应及时采取措施，按规定报有关部门处理。未处理之前，不得进行装卸。

4.1.4.2 装卸作业要求

（1）码头前沿作业

①舱内作业时，作业舱内环境应符合 GB 16993 的要求：

②作业人员应根据危险货物的性质、配载要求及船方确认的配载图进行装载。

③装卸易燃易爆危险货物集装箱期间，作业船舶不应进行加油、加气、加水（岸上管道加水除外）、接解岸电、污染物接收等作业。

④危险货物集装箱运输车辆应被引导。

（2）水平运输作业

①危险货物集装箱运输车辆应配备灭火器材，安装专用标志灯和标志牌。易燃易爆危险货物运输车辆应安装导静电橡胶拖地带。

②危险货物集装箱运输车辆应遵守企业有关危险货物车辆运行路线、时间及速度等

规定，按照交通信号通行；遇有现场指挥时，应按照指令通行。非危险货物运输车辆在未设置交通信号的交叉路口遇到危险货物集装箱运输车辆时，应停车让行。

③危险货物集装箱运输车辆不应超车、急转弯、急刹车，后车应与前车保持采取紧急制动措施的安全距离。

④运输无底梁的梁型罐式危险货物集装箱应采用具有集装箱防滑落、防侧翻措施的专用车辆。

4.1.4.3 应急要求

（1）企业应根据实际情况，在事故风险辨识，评估和应急资源调查的基础上，编制综合应急预案以及火灾、爆炸、泄漏、中毒、灼伤等事故的专项应急预案和现场处置方案，并定期开展应急预案演练。

（2）企业应根据作业危险货物的危险特性，配备适用处置火灾、爆炸、泄漏、中毒事故的应急救援器材、设备和物资。

（3）企业应建立应急值班制度，配备应急值班人员，实行 24h 应急值班。

（4）危险货物集装箱堆场的漏液及事故污水收集系统应满足应急的要求，设备设施状态应完好、可用。

4.1.5 生产设备与能源

改扩建项目不新增人员及生产设备，全部依托现有项目。

4.1.6 辅助工程

改扩建项目不新增辅助工程，全部依托现有项目。

4.1.7 公用工程

改扩建项目主要依托现有项目的公用工程设施。

4.1.8 环保工程

改扩建项目主要依托现有项目的环保设施。

4.2 工艺流程及产污环节

拟新增危险货物集装箱采取直装直取，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业。项目总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不变，吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），新增产污主要为外集卡进港运输产生的少量运输废气。

4.2.1 海轮泊位

（1）集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→港外集卡←→货主

（2）集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→港内电动集装箱牵引半挂车←→货主

4.2.2 驳船泊位

（1）驳船←→集装箱低门架门机或轻型岸边集装箱装卸桥←→港外集卡←→货主

（2）驳船←→集装箱低门架门机或轻型岸边集装箱装卸桥←→港内电动集装箱牵引半挂车←→货主

4.3 影响因素分析

4.3.1 施工期环境影响因素分析

改扩建项目不涉及施工，无施工污染源源强产生。

4.3.2 运营期环境影响因素分析

项目总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不变，危险货物集装箱吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），改扩建新增产污主要为外集卡进港运输产生的少量运输废气。

4.4 运营期污染源源强分析

在保证年吞吐量 480 万 TEU 不变的情况下，装卸货种新增危险货物集装箱，数量为 1.68 万 TEU，集装箱仍为标准装箱。因此项目装卸设施和装卸设备均未发生变化，变更前后也不增加工作人员，因此项目变更前后污染源基本不变。

4.4.1 大气污染源强

项目新增危险货物为直装直取，不涉及堆场、拆装箱、洗箱作业，且不新增机械设备，因此全港范围内大气污染物不增加。

因项目采取直装直取，外集卡需进入港区进行装卸，集卡进出港区时会产生少量运输废气，外集卡主要为以环保型轻柴油为燃料，尾气的主要污染物为 CO、NO_2，在港区内无组织扩散。

4.4.2 水污染源强

改扩建项目不新增员工，因此生活污水无增量产生，依托现有项目的污水处理设施处理。

项目运营期不增加装卸设备、不改变现有停靠船舶数量、规格，因此，项目不新增生产废水、船舶污水。

4.4.3 噪声

改扩建项目主要的噪声源为集装箱装卸、车辆运输交通噪声，港区各类机械作业的噪声源强一般在 85～110dB（A）左右，现有工程实测厂界噪声昼间在 47-59dB(A)之间，改扩建项目港区内不新增额外运输、装卸叉车等交通工具，外集卡进出港期间会短时间产生运输噪声，港区内设置禁止鸣笛和限速标志，运输时产生的噪声源强一般在 85dB（A）左右，由于车速产生时间较短，对周边环境影响较小。

4.4.4 固体废物

改扩建项目不新增工作人员，不新增吞吐量，船舶污染物与生活垃圾量保持不变。

4.5 污染物排放“三本账”及排放总量分析

4.5.1 污染物排放“三本账”分析

改扩建项目改建后全港污染物产生及排放情况具体见表 4.5-1。

表 4.5-1　改扩建项目改建后全港污染物排放情况一览表　单位：t/a

环境要素	污染源	主要污染物	现有产生量（t/a）	现有排放量（t/a）	改扩建项目排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	改建后全厂排放量（t/a）	治理设施及去向
废水	码头职工生活污水	废水量（t/a）	9461	0	0	0	0	生活污水经生活污水处理站（10m³/h）处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化”和“道路清扫、消防”相应标准后回用于港区的绿化及道路喷洒。
		COD_{cr}	2.838	0	0	0	0	
		BOD_5	1.419	0	0	0	0	
		NH_3-N	0.284	0	0	0	0	
	冲洗油污水	废水量（t/a）	2416	0	0	0	0	在维修场地四周设置排水明沟，收集产生的维修废水后重力流至港区生产废水处理站，经处理达标后回用于港区道路喷洒。
		COD_{cr}	0.362	0	0	0	0	
		BOD_5	0.242	0	0	0	0	
		NH_3-N	0.012	0	0	0	0	
		石油类	0.000	0	0	0	0	
	船舶生活污水	废水量（t/a）	11784	0	0	0	0	船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理。
		COD_{cr}	3.535	0	0	0	0	
		BOD_5	1.768	0	0	0	0	
		SS	2.357	0	0	0	0	
		NH_3-N	0.354	0	0	0	0	
	船舶舱底油污水	废水量（t/a）	13202	0	0	0	0	对于船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理。
		石油类	66.010	0	0	0	0	
	船舶压载水	水量（万t/a）	4.500	0	0	0	0	将压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保

环境要素	污染源	主要污染物	现有产生量（t/a）	现有排放量（t/a）	改扩建项目排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	改建后全厂排放量（t/a）	治理设施及去向
								证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。
废气	运输废气	CO、NO_2	少量	少量	少量	0	少量	港区内无组织排放
	食堂油烟	油烟	0.099	0.015	0	0	0.015	食堂配套安装油烟净化装置，食堂厨房产生的油烟废气经厨房油烟净化装置处理后在食堂楼顶排放。
噪声	作业机械	等效声级	85～110dB(A)					选用低噪声设备，港区内设置禁止鸣笛和限速标志
固废	危险废物	废矿物油、废含油抹布、废油桶等	11.04	0	0	0	0	本工程建设一座 52.5m^2 的危险废物临时储存间，委托具有接收资质的单位定期接收处理，执行危险废物转运联单制度。
	一般工业固废	废钢材	8.39	0	0	0	0	暂存于一般固份暂存间（125m^2），定期委托废品回收单位处理
		生活污水处理站污泥	0.50	0	0	0	0	港区设置有垃圾桶，对生产垃圾中的有用部分加以回收，无用部分与港区生活垃圾一齐存放，港区设置 1 座占地 80m^2 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾，并定期由广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理。
	码头生活垃圾	生活垃圾	8.89	0	0	0	0	
	到港船生活垃圾舶	生活垃圾	326.32	0	0	0	0	自国外和疫区的到港船舶的垃圾，先由卫生检验检疫部门检查和处理。非疫区船舶垃圾由有资质的单位接收处理。

4.5.2 总量控制建议

4.5.2.1 现有项目的总量控制指标

根据原环评及竣工环保验收调查报告，项目废水全部经处理达标后回用，实现污水零排放。工业固体废弃物均得到合理的处置与处理，排放量为零。废气为船舶停泊和装卸机械设备排放废气，均为无组织排放，无总量控制指标。

4.5.2.2 改建后项目总量控制指标

改扩建项目改建过程中不增加人员和机械设备数量，项目吞吐量不发生变化，因此改建后无新增污染物产生。

改扩建项目改建完成后废水、废气均不设总量控制指标。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

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

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

5.1.2 地形地貌

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

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

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

要由砂页岩、花岗岩和变质岩构成。该类土地可作为用材林和经济林生长基地。

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

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

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

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

5.1.3 区域地质构造

5.1.3.1 区域地质概况

珠江三角洲在大地构造单元上属于华南准地台之桂湘赣粤褶皱带与东南沿海断褶带之交接带上，即粤中拗褶断束的南部，根据沉积建造、构造运动、岩浆活动和变质作用等综合特征，可划分为四个构造阶段：

（1）加里东构造阶段：形成了北东及东西方向不甚标准的全形褶皱，同时有广泛的岩浆侵入活动，区域变质和混合岩化作用；

（2）华力西—印支构造阶段：形成比较紧密的北北东方向褶皱，并伴随有花岗岩侵入活动；

（3）燕山构造阶段：在三迭纪末、早侏罗纪末及侏罗纪以后有三次以上构造运动发生，形成了北东向、局部为北西向的宽展型褶皱，燕山阶段有广泛的侵入活动，有大规模的断裂活动，从方向上看，主要有北东向和北西向两组断层，北东向断层占绝对优势，北西向断层形成较晚；

（4）喜马拉雅构造阶段：岩层轻微褶皱，并形成上、下第三系之间的微不整合面，晚期有玄武岩喷发和断裂复活。

第四纪期间由千经过一段较长时间的剥蚀作用，本区西、中、南部准平原化，中晚期后，由于地壳下降区内很大面积遭到海水侵入，造成广阔的三角湾，由于地壳间歇性的上升和稳定交替，形成四级阶地沉积，同时三角湾也不断被充填，使三角洲不断增大，三角湾相应缩小。

根据《广州幅构造纲要图》，广州港南沙港区四期码头未见有实测或推测断层经过。

5.1.3.2 底层概况及其工程性质

探区位于珠江三角洲河口湾河海交汇处，其基底为下古生界中～深变质的区域变质岩，其上覆盖着第四纪不同时期不同成因形成的地层，依据本次钻探资料，结合前期资料，区域内揭示的地层主要有人工填土地层、海陆交互沉积地层、陆域冲洪积地层、河口冲积沉积地层和陆 成冲击地层，由上而下分述为：

（1）第四系全新统人工填土地层：

①1 回填土：灰黄色，黄褐色，干~稍湿，欠压实，以粉质粘土为主，局部混细砂本层在个别钻孔中揭露，工程性质较差。

①3 细砂：黄褐色，灰褐色，稍湿~饱和，松散，级配不良，混少量贝壳碎，TK23 表层 30cm 为混凝土路面。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较差。

①4 中粗砂：灰褐色，黄褐色，干~饱和，松散，级配不良，局部含淤泥及贝壳碎。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较差。

①5 中粗砂：灰白色，干~饱和，松散，表层 30~40cm 为混凝土路面，混较多粒径 2~5cm 的碎石，局部含块石。本层在个别钻孔有揭露，工程性质一般。

（2）第四系全新统海陆交互沉积地层：

②2 淤泥（夹砂）：褐色，饱和，流塑，滑腻，稍具臭味，夹较多薄层粉细砂本层在各钻孔均有揭露，工程性质差。

②3 淤泥质土：褐色，饱和，流塑~软塑，局部夹较多薄层粉细砂。本层在大部分钻孔有揭露，工程性质较差。

（3）第四系上更新统冲积～洪积地层：

③l 粘土～粉质粘土（混砂）：灰色，灰褐色，黄褐色，饱和，软可塑~硬可塑，局部夹薄层中砂。本层在个别钻孔有揭露，工程性质较差。

④l 淤泥质土：灰色，饱和，流塑~软塑，局部含少量贝壳碎。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较差。

④2 粘土（混砂）：灰色，褐色，饱和，软可塑~硬可塑，混稍多细砂，呈粘性土混

砂状，偶见腐木屑。本层在各钻孔均有揭露，工程性质较差。

④3 细砂：灰色、灰白色、黄褐色，饱和，松散~稍密，级配不良。本层在部分钻孔中揭露，工程性质较差。

④4 中粗砂：浅灰色，饱和，稍密，级配不良，局部含少量粘粒。本层在个别钻孔中揭露，工程性质一般。

⑤1 粘土～粉质粘土：灰色，灰黑色，灰黄色，饱和，软可塑~硬可塑，局部硬塑，间夹薄层粉细砂，偶见腐木屑。本层在大部分钻孔中揭露，工程性质一般。

⑤2 细砂：灰色、灰白色，饱和，稍密~中密，局部密实，级配不良，混稍多粘粒。本层在个别钻孔中揭露，工程性质一般。

⑤3 中粗砂：浅灰色，饱和，稍密，级配不良。本层在个别钻孔中揭露，工程性质一般。

⑥2 粘土：灰色，饱和，软塑~软可塑。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较差。

⑦l 粘土～粉质粘土：浅灰色，灰黑色，灰白色，饱和，软可塑~硬可塑，偶见腐木屑。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较差。

⑦2 粘土～粉质粘土：灰黑色~灰褐色，饱和，软可塑~硬可塑，局部硬塑~坚硬，夹较多薄层本层在各钻孔中揭露，工程性质一般。

⑦3 细砂：浅灰色，灰白色，褐黄色，饱和，中密~密实，局部稍密，级配不良，偶见粘土夹层。本层在大部分钻孔中揭露，工程性质一般。

⑦4 细砂：浅灰~黄褐色，饱和，密实，级配不良。本层在部分钻孔中揭露，工程性质较好。

⑦5 中粗砂：浅灰色，浅灰白色，饱和，中密，级配良好，局部夹薄层粘土，本层在个别钻孔中揭露，工程性质较好。

⑦6 中粗砂：浅灰色，灰褐色，饱和，密实，级配良好。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较好。

⑧l 粗砾砂：浅灰褐色，饱和，中密，级配不良。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较好。

⑧2 粗砾砂混卵石：灰褐色、浅灰色、灰白色，饱和，中密~密实，以粗砾砂为主，混粒径 2~4cm 的卵石。本层在大部分钻孔中揭露，工程性质较好。

⑧3 卵石：灰褐色，饱和，密实，局部含中粗砂。本层在个别钻孔中揭露，工程性质较好。

⑧4 粘土混卵石：灰黑色，饱和，坚硬，局部混少量卵石。本层在个别钻孔中揭露，工程性质一般。

（4）基岩风化带：

⑩1 全风化变粒岩砌：灰白色，浅绿色，极软岩，极破碎，原岩结构基本破坏，尚可辨认，粗粒变晶结构，块状构造，主要矿物长石，石英，岩芯星坚硬的粉质粘土状，遇水易软化，手捏易碎，受力崩解。本层在个别钻孔中揭露，工程性质一般。

⑩2 强风化变粒岩：灰绿色，软岩，辉绿结构，块状构造，岩芯主要呈砾质粘性土状，局部半岩半土状，主要矿物成分为石英，长石，云母等，遇水易软化。本层在个别钻孔中揭露，工程性质好。

⑩3 强风化变粒岩：灰色，灰白色，软岩，变粒结构，块状构造，岩芯主要呈半岩半土状，含较多中风化岩块，主要矿物有石英，长石，云母等，遇水易软化。本层在大部分钻孔中揭露，工程性质好。

⑩4 中风化变粒岩：灰色，灰白色，较软岩~较硬岩，变粒结构，块状构造，节理较发育，岩芯较不完整，呈碎块状，主要矿物成分为石英，长石，云母等。本层在大部分钻孔中揭露，工程性质好。

5.1.3.3 地基条件评价

在勘探深度范围内，探区内揭示的地层自上而下可分为三组地层：第四系全新统人工填土地层（①层）、第四系全新统海陆交互沉积地层（②层）、第四系上更新统冲积~洪积（③~⑧层）以及底部风化基岩（⑩层）。

（1）上部人工填土地层

第①大层为第四系全新统人工填土地层，在勘探深度范围内，3 细砂与①4 中粗砂层为可液化砂土层，①4 中粗砂及①5 填石层，分布不均匀，个别钻孔有分布，均不宜作为建筑物的基础持力层。

（2）中部淤泥质土软土层

第②大层为第四系全新统海陆交互相软弱土地层，在勘探深度范围内，②2 泥层及②3 淤泥质土层分布较均匀，为高压缩性软弱土层，不宜作为建筑物的基础持力层。

（3）下部粘性土层与砂层的互层

第③~⑥层为第四系上更新统冲积~洪积，为中软土，局部夹软弱土及中硬土。在勘探深度范围内，⑦1 粘土~粉质粘土、⑦2 粘土~粉质粘土、⑦3 细砂、⑦4 细砂层为中软土层，不宜直接作为建筑物的桩基持力层：⑦5 中粗砂为中密砂层，平均厚度

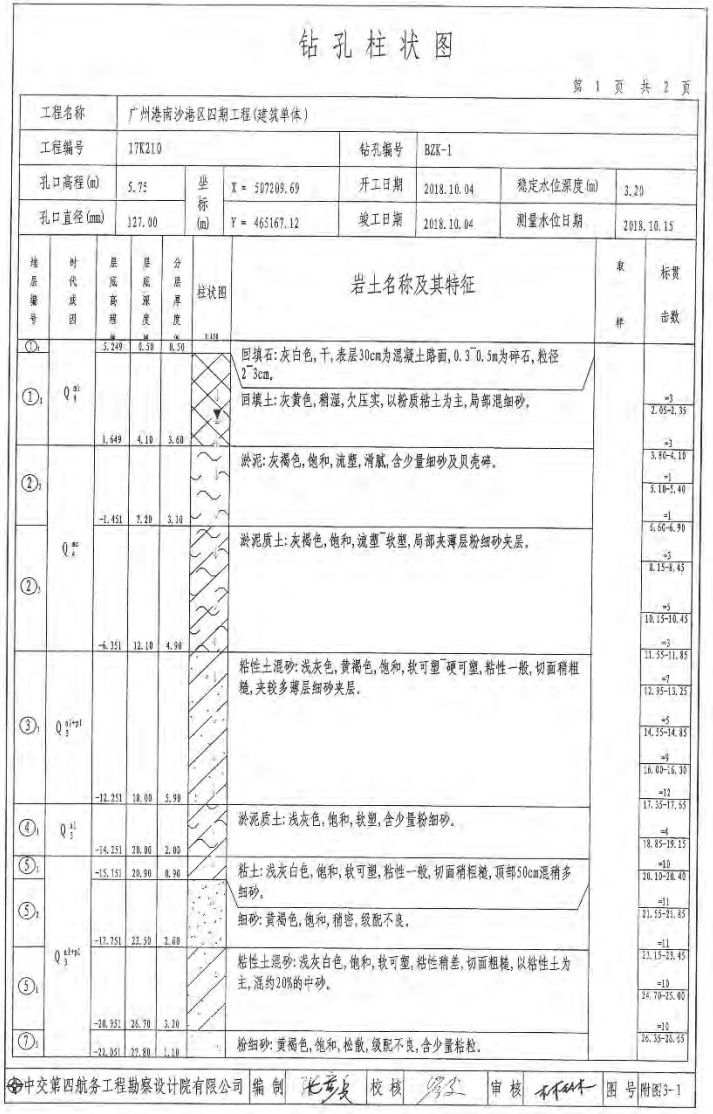
2.68m(0.80~6.0m)，具一定地基承载力，工程性质良好，但是仅在局部地段有分布，且厚度一般，不宜作为基持力层。⑦6 中粗砂为密实砂层，平均厚度 4.17m（1.4~9.0m），其承载力较高，工程性质良好，在部分地段分布，在厚度较厚、埋深较深区域可考虑作为桩基持力层。1 粗砂及⑧4 粘土混卵石其承载力较高，工程性质良好，但分布范围较小，在下层为基岩时可考虑作为桩基持力层⑧2 粗砾砂混卵石、⑧3 卵石承载力高，工程性质良好，且其下部为风化岩层，可作为桩基持力层。

（4）底部风化基岩层

⑩1 全风化变粒岩层在场区局部分布，仅在个别钻孔有揭露，且该层厚度薄，工程性质一般，不宜作为桩基持力层。⑩2 强风化变粒岩、⑩3 强风化变粒岩（碎块状）、⑩4 中风化变粒岩具较高地基承载力，工程性质良好，是良好的桩基持力层。



图 5.1-1　钻空平面布置图



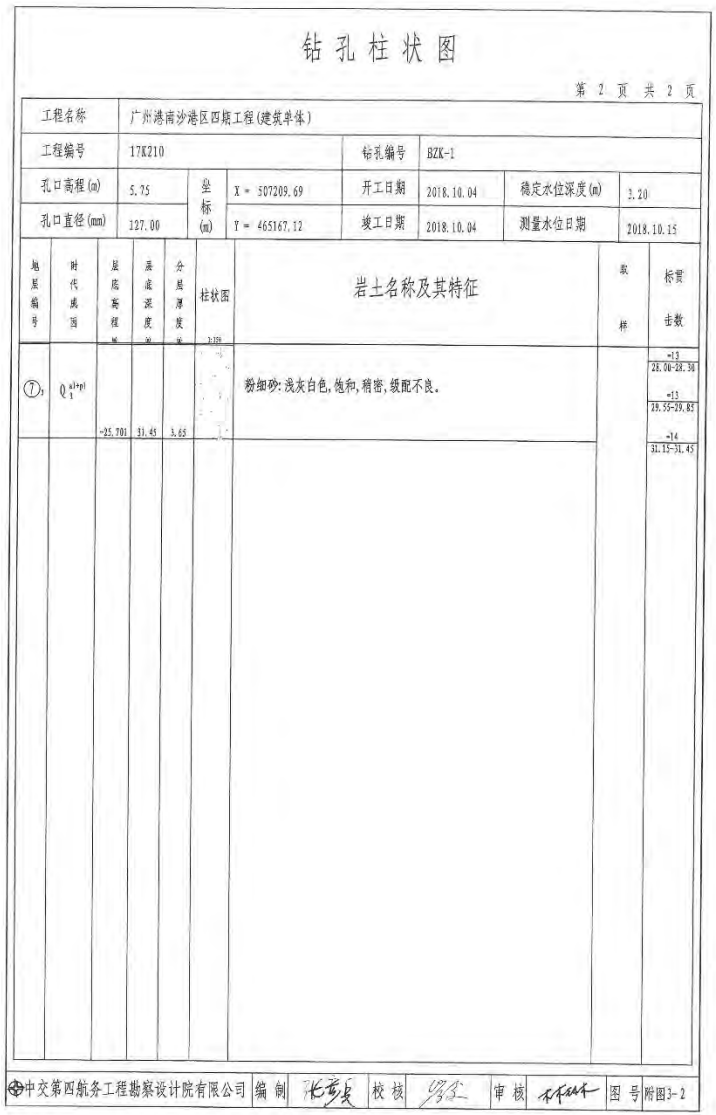
钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 2 页

工程名称	广州港南沙港区四期工程(建筑单体)					
工程编号	17K210		钻孔编号	BZK-1		
孔口高程(m)	5.75	坐标(m) X = 507209.69	开工日期	2018.10.04	稳定水位深度(m)	3.20
孔口直径(mm)	127.00	Y = 465167.12	竣工日期	2018.10.04	测量水位日期	2018.10.15

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
①1		5.249	0.50	0.50		回填石:灰白色,干,表层30cm为混凝土路面,0.3~0.5m为碎石,粒径2~3cm。		
①2	Q_4^{ml}	1.649	4.10	3.60		回填土:灰黄色,稍湿,欠压实,以粉质粘土为主,局部混细砂。		=3 2.05-2.35
②1								=3 3.80-4.10
		-1.451	7.20	3.10		淤泥:灰褐色,饱和,流塑,滑腻,含少量细砂及贝壳碎。		=1 5.10-5.40
②2	Q_4^{mc}							=1 6.60-6.90
		-6.351	12.10	4.90		淤泥质土:灰褐色,饱和,流塑~软塑,局部夹薄层粉细砂夹层。		=3 8.15-8.45
								=3 10.15-10.45
③1	$Q_3^{3(mp)}$	-12.251	18.00	5.90		粘性土混砂:浅灰色,黄褐色,饱和,软可塑~硬可塑,粘性一般,切面稍粗糙,夹较多薄层细砂夹层。		=3 11.55-11.85 =7 12.95-13.25 =5 14.55-14.85 =9 16.60-16.90 =12 17.55-17.65
④1	Q_3^{3l}	-14.251	20.00	2.00		淤泥质土:浅灰色,饱和,软塑,含少量粉细砂。		=4 18.85-18.15
⑤1		-15.151	20.90	0.90		粘土:浅灰白色,饱和,软可塑,粘性一般,切面稍粗糙,顶部50cm混稍多细砂。		=10 20.10-20.40
⑤2		-17.751	23.50	2.60		细砂:黄褐色,饱和,稍密,级配不良。		=11 21.55-21.85
⑤3	$Q_3^{3(mp)}$							=11 23.15-23.45
⑤4		-20.951	26.70	3.20		粘性土混砂:浅灰白色,饱和,软可塑,粘性稍差,切面粗糙,以粘性土为主,混约20%的中砂。		=10 24.70-25.00
⑦1		-23.951	27.80	1.10		粉细砂:黄褐色,饱和,松散,级配不良,含少量粘粒。		=10 26.55-26.85

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 图号 附图3-1



钻 孔 柱 状 图

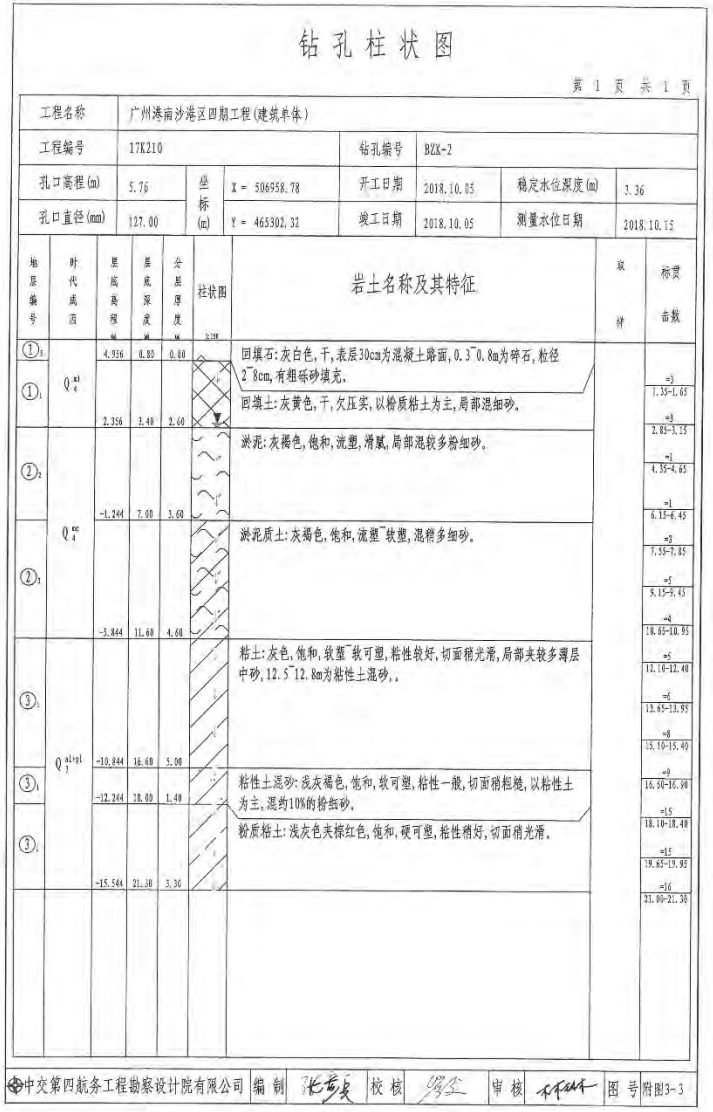
第 2 页 共 2 页

工程名称	广州港南沙港区四期工程(建筑单体)					
工程编号	17K210		钻孔编号	BZK-1		
孔口高程(m)	5.75	坐标(m) X = 507209.69	开工日期	2018.10.04	稳定水位深度(m)	3.20
孔口直径(mm)	127.00	Y = 465167.12	竣工日期	2018.10.04	测量水位日期	2018.10.15

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
⑦1	Q_3^{3+pl}	-25.701	31.45	3.65		粉细砂:浅灰白色,饱和,稍密,级配不良。		=13 28.00-28.30 =13 29.55-29.85 =14 31.15-31.45

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 图号 附图3-2

图 5.1-2　钻孔柱状图（一）



钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广州港南沙港区四期工程(建筑单体)					
工程编号	17K210			钻孔编号	BZK-2	
孔口高程(m)	5.76	坐标(m)	X = 506958.78	开工日期	2018.10.05	稳定水位深度(m)	3.36
孔口直径(mm)	127.00		Y = 465302.32	竣工日期	2018.10.05	测量水位日期	2018.10.15

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
①5		4.936	0.80	0.80		回填石:灰白色,干,表层30cm为混凝土路面,0.3~0.8m为碎石,粒径2~8cm,有粗砾砂填充。		=3 1.35~1.65
①1	Q_4^{ml}	2.356	3.40	2.60		回填土:灰黄色,干,欠压实,以粉质粘土为主,局部混细砂。		=3 2.85~3.25
②2		-1.244	7.00	3.60		淤泥:灰褐色,饱和,流塑,滑腻,局部混较多粉细砂。		=3 4.35~4.65
②1	Q_4^{mc}	-3.844	11.60	4.60		淤泥质土:灰褐色,饱和,流塑~软塑,混稍多细砂。		=1 6.15~6.45 =2 7.55~7.85 =5 9.15~9.45 =4 10.65~10.95
③2	Q_3^{al+pl}	-10.844	16.60	5.00		粘土:灰色,饱和,软塑~软可塑,粘性较好,切面稍光滑,局部夹较多薄层中砂,12.5~12.8m为粘性土混砂,。		=5 12.10~12.40 =6 13.65~13.95 =8 15.10~15.40
③1		-12.244	18.00	1.40		粘性土混砂:浅灰褐色,饱和,软可塑,粘性一般,切面稍粗糙,以粘性土为主,混约10%的粉细砂。		=9 16.50~16.80
③1		-15.544	21.30	3.30		粉质粘土:浅灰色夹棕红色,饱和,硬可塑,粘性稍好,切面稍光滑。		=15 18.10~18.40 =15 19.65~19.95 =16 21.00~21.30

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 图号 附图3-3



钻孔柱状图

第 1 页 共 2 页

工程名称	广州港南沙港区四期工程(建筑单体)					
工程编号	17K210			钻孔编号	BZK-3	
孔口高程(m)	5.34	坐标(m)	X = 506717.77	开工日期	2018.10.05	稳定水位深度(m)	2.30
孔口直径(mm)	127.00		Y = 465435.32	竣工日期	2018.10.06	测量水位日期	2018.10.15

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
①5		4.838	0.50	0.50		回填石:灰白色,干,表层50cm为混凝土路面。		=3 1.15~1.45
①1	Q_4^{ml}	2.338	3.00	2.50		回填土:灰黄色,稍湿,欠压实,以粉质粘土为主,局部混数量粉细砂。		=4 2.70~3.00
②2	Q_4^{mc}	-6.762	12.10	9.10		淤泥:灰褐色,饱和,流塑~软塑,滑腻,局部混较多粉细砂。		=1 4.25~4.55 =1 5.70~6.00 =1 7.25~7.55 =1 8.80~9.10 =1 10.30~10.60 =4 11.75~12.05
③2	Q_3^{al+pl}	-9.362	14.50	2.40		粉质粘土:浅灰色夹黄褐色,饱和,软可塑,粘性稍好,切面稍光滑,13.0~14.0m混稍多粗砂。		=7 13.25~13.55
③1		-10.362	15.70	1.20		粘性土混砂:黄褐色,饱和,软塑,粘性差,切面粗糙,以粘性土为主,混约20%的中砂,局部夹薄层中砂。		=4 14.70~15.00
④2	Q_3^{al}	-13.362	18.70	3.00		淤泥质土:灰色,饱和,流塑~软塑,滑腻,稍臭臭味。		=4 16.20~16.50 =2 17.70~18.00
⑤1		-15.662	21.00	2.30		粉质粘土:浅灰白色,饱和,软塑~软可塑,粘性较好,切面较光滑,20.5~21.0m混稍多细砂。		=5 19.20~19.50
⑤2	Q_1^{al+pl}	-20.862	26.20	5.20		粘性土混砂:浅黄褐色,浅灰色,饱和,软可塑,局部坚硬,粘性较差,切面粗糙,以粘性土为主,混约20%的中砂,底部20cm可见黄褐色胶结砂夹层。		=7 20.70~21.00 =9 22.30~22.60 =10 23.85~24.15 =31 25.85~26.15
⑦2						中砂:浅灰色,饱和,中密,级配不良。		=18 27.40~27.70

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 图号 附图3-4

图 5.1-3　钻孔柱状图（二）



钻孔柱状图

第 2 页 共 2 页

工程名称	广州港南沙港区四期工程(建筑单体)					
工程编号	17K210		钻孔编号	BZK-3		
孔口高程(m)	5.34	坐标(m) X = 506717.77	开工日期	2018.10.05	稳定水位深度(m)	2.30
孔口直径(mm)	127.00	Y = 465435.32	竣工日期	2018.10.06	测量水位日期	2018.10.15

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
⑦3	Q_3^{al+pl}	-24.012	29.35	3.15		中砂:浅灰色,饱和,中密,级配不良。		=20 29.05-29.35

中交第四航务工程勘察设计院有限公司	编制	校核	审核	图号	附图3-5

图 5.1-4　钻孔柱状图（三）

5.1.4 自然资源

5.1.4.1 矿产资源

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

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

5.1.4.2 水资源

广州市地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流（涌）众多，水域面积广阔，集雨面积在 100 平方千米以上的河流有 22 条，河宽 5 米以上的河流 1368 条，总长 5092 千米，河道密度 0.75 千米/平方千米，具有岭南水乡文化特色，有助于改善城市景观、维持城市生态环境稳定。广州市水资源的主要特点是本地水资源较少，过境水资源相对丰富。全市水域面积 744 平方千米，占全市土地面积的 10.15%。

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

5.1.4.3 生物资源

广州市的自然条件为多种动物栖息繁衍和植物生长提供良好的生态环境。生物种类繁多，生长快速。地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，但天然林极少，山地丘陵的森林都是次生林和人工林。栽培作物具有热带向亚热带过渡的鲜明特征，是全国果树资源最丰富的地区之一，包括热带、亚热带和温带三大类、47 科、86 属、140 种和变种，共 500 多个品种（其中荔枝有约 70 个品种），是荔枝、龙眼、黄皮、乌（白）榄等起源

和类型形成的中心地带。蔬菜以优质、多品种著称，有 15 类、127 种、370 多个品种。花卉包括鲜切花类（鲜切花、鲜切叶、鲜切枝），盆栽植物类（盆栽类、盆景、花坛植物），观赏苗木，食用与药用花卉，工业及其他用途花卉，草坪，种苗七大类。粮食、经济作物、畜禽、水产和野生动物种类繁多，不乏名优特品种。

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

5.1.5 气候气象

5.1.5.1 气象特征

南沙区属于南亚热带季风性海洋气候。项目所在区域近 20 年（2004-2023 年）气象数据统计情况如下。

表 5.1-1 近 20 年的主要气象数据统计情况表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.0
最大风速(m/s)及出现的时间	15.7 相应风向：N 出现时间：2012 年 12 月 30 日
年平均气温（℃）	22.4
极端最高气温（℃）及出现的时间	39.1 出现时间：2004 年 7 月 1 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.1 出现时间：2021 年 1 月 1 日
年平均相对湿度（%）	76
年均降水量（mm）	2009.2
年均降水量日数（d）（≥0.1mm）	145.5
年最大降水量（mm）及出现的时间	2939.7，出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	1370.3，出现时间：2007 年
年平均日照时数（h）	1608.8
近五年（2019-2023 年）平均风速(m/s)	2.22

5.1.5.2 气象站风观测数据统计

（1）月平均气温及风速

项目所在区域近 20 年（2004-2023 年）的平均气温和风速月变化数据见表 5.1-2。项目所在区域常年平均气温 7 月最高，为 29.1℃；1 月最低，为 13.6℃；常年风速 12 月最高，为 2.4m/s，8 月最低，为 1.7m/s。

表 5.1-2　广州累年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.2	2.1	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	1.7	1.8	2.1	2.1	2.4
气温	13.6	15.6	18.6	22.3	26.0	27.9	29.1	28.6	27.5	24.2	20.2	15.0

（2）风向特征

近 20 年（2004-2023 年）的风向频率数据见下表，累年风向玫瑰图见下图。

表 5.1-3　累年各风向频率（%）、各风向平均风速（m/s）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	22.7	8.8	4.8	5.1	5.0	4.6	8.5	7.1	4.9	2.3	1.6	1.3	1.4	2.2	5.8	14.3	1.3	N
平均风速（m/s）	2.1	1.9	1.5	1.4	1.4	1.4	1.8	1.9	2	1.5	1.2	0.9	0.9	1.2	1.5	1.8		

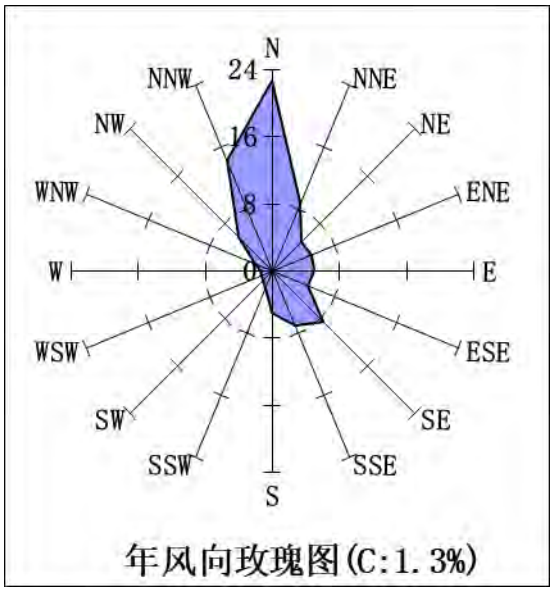


图 5.1-5　风向玫瑰图（统计年限：2004-2023 年）

5.2　周边海域概况

5.2.1　港口资源

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

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

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

2024 年，广州港完成货物吞吐量 5.68 亿吨，同比增长 2.9%。完成集装箱吞吐量 2519.95 万 TEU，同比增长 5.3%。集装箱业务保持稳健发展势头，航线结构持续优化，全年净增 10 条外贸班轮航线，其中欧美航线 2 条；外贸箱量超 1000 万 TEU，同比增长 10.7%，其中出口重箱增长 24.9%。南沙港区枢纽功能进一步提升，成为继上海洋山港区后全国第二个集装箱吞吐量突破 2000 万 TEU 的单体港区。持续做优车厘子快线，车厘子季节到港箱量创历史新高，占全国海运进口量三分之一。粮食、钢材、油品、砂石、纸浆等散杂货类均实现正增长，外贸出口汽车作业量突破 40 万台。

2024 年度南沙港区集装箱累计吞吐量正式突破 2000 万标箱，成为继上海港洋山港区后第二个年吞吐量超过 2000 万标箱的单一港区。其中，南沙港区外贸集装箱吞吐量也首度超过了 1000 万标箱，占比达到 50%，稳居全球单一港区前列。

5.2.2 航道资源

广州港出海航道是广州港主航道，自黄埔港区至珠江口外隘洲岛南侧的天然水深区，沿途经珠海、深圳、中山、东莞等市，全长约 160 千米，包括口门航道、大濠水道分道通航区、大濠航道、榕树头水道、伶仃航道、川鼻航道、大虎航道、坭洲航道、莲花山东航道、莲花山西航道、新沙航道、赤沙航道、大濠洲水道、黄埔水道。黄埔港区西基调头区至大虎岛段出海航道底标高为-13 米，挖槽宽度 160 米，可满足 5 万吨级船舶乘潮通航；大虎岛至龙穴岛中部航道段通航宽度 242 米，设计底高程为-14.6 米，按 8 万吨级油船及 7 万吨级散货船单向乘潮通航、舱容 14.7 万立方米 LNG 船及 22.5 万 GT 邮轮单向全潮通航的标准建设；龙穴岛中部至珠江口外隘洲岛南侧的天然水深区出海航道底标高为-17 米，通航宽度 385 米，可满足 10 万吨级集装箱船与 15 万吨级集装箱船（减载）双向通航。南沙港区目前进出港船舶主要依托广州港出海航道中的口门航道至大虎航道，同时部分作业区码头进出港船舶还需要依托南北台水道、龙穴南水道、凫洲水道、小虎沥水道、沙仔沥水道及大沙水道等。南沙港区进出港航道现状尺度如下表所示。

表 5.2-1　南沙港区进出港航道尺度现状表

航道段名称	长度(km)	底标高（m)	通航宽度（挖槽宽度）(m)	备注
口门航道	6.1	-17.0	385	人工航道
大濠水道分道通航区	14.6	-17.0	-	局部扫浅
大濠航道	5.0	-17.0	385	人工航道
伶仃航道 CD 段	9.1	-17.0	385	人工航道
伶仃航道 DE 段	6.0	-17.0	385	人工航道
伶仃航道 EF 段	7.6	-17.0	385	人工航道
伶仃航道 FG 段	16.4	-17.0	385	人工航道
伶仃航道 GH 段	10.0	-14.6	242	人工航道
川鼻航道 HJ 段	12.1	-14.6	242	人工航道
大虎航道 JL 段	5.1	-14.6	300	人工航道
环大虎西侧公用航道	6.1	-13.9	195	人工航道
大虎航道（L 点以北）	3.1	-13.0	（160）	人工航道
龙穴南水道	31	1 级内河航道，按通航 3000t 海轮双向航道标准建设，航道尺度为 6.5m×120m×650m（通航水深×通航航宽×最小弯曲半径）		
凫洲水道（枕箱水道）	9.0	I 级内河航道		
南北台水道	17.0	3000 吨级海轮航道		
小虎沥水道（小虎西水道）	12.0	IV 级内河航道		
沙仔沥水道	5.0	V 级内河航道		
大沙水道	5.0	III 级内河航道		

5.2.3　锚地资源

根据《广州港总体规划》及《广州港锚地水域规划》等相关资料，广州港共有锚地 88 个（含万吨级以上锚地 22 个），其中生产用过驳作业锚地 35 个（含靠泊万吨级以上船舶的作业锚地 18 个，最大锚泊能力为 30 万吨级；另有锚地浮筒 20 个（其中万吨级以上的 14 个）。为满足广州港发展的需要，有关部门目前正结合本工程和其它项目的需要组织进行全港锚地的专项规划工作。桂山岛锚地是目前广州港的主要候潮、引航、检疫锚地，位于桂山岛西侧（22°07′20″～22°08′30″N，113°45′48″～113°47′54″E），长 3.7km，宽 2.1km，面积 7.77km^2，底质为泥，水深 9.5～15m。另据海军航保部 15379 号海图（1:75000，2001 年 6 月版）和海事局 80820 号海图（1:75000，2003 年 12 月版），珠江口外还有大担尾引航锚地、三门岛装卸 1 号锚地、三门岛装卸 2 号锚地、珠江口大型船舶引航防台锚地（位于蜘洲列岛侧南）、担杆列岛超大型船舶作业、防台锚地以及数个外轮避风锚地。其中大担尾引航锚地为一圆形区域，半径约 3.7km，面积约 43km^2，水深

30～32m，底质为泥。

广州港水域虎门以外现有锚地面积 185.47km^2，总面积 193.59km^2。广州港现有锚地 54 处，浮筒 23 个，最大锚泊能力 30 万吨。主要为船舶候潮、联检、待泊及避风、船舶调头和过驳作业等。其中，虎门外有舢舨洲沙角、伶仃、大屿山、桂山、三门岛、大坦尾等 6 处锚地，锚地面积 185.47km^2，底标高-10m～-30m。特别是三门岛锚地（11SM、7SM、8SM）和大坦尾锚地（4DT），锚地水深-22.5m～-30m，平面尺度及水深满足 10 万吨级散货船的锚泊要求。目前，还规划开辟大蜘洲岛、小蜘洲岛、沙角 3 处锚地，锚地面积 13.7km^2，锚地底标高-5.9m～-20m。根据广州港现有锚地情况，现有沙角 41SJ~42SJ、44SJ~47SJ 锚地功能为防台、过驳锚地，水深达到-9m~-16m，锚地面积为 43 万 m^2，可满足本工程船舶避风锚泊的使用要求。

与项目最近的锚地有：沙角规划锚地 M1、沙角规划锚地 M5、沙角规划锚地 M7、伶仃锚地 M2、伶仃锚地 M3，见表 5.2-2、图 5.2-1。

表 5.2-2　离项目最近的锚地

序号	名称	方位	距离（km）
1	沙角规划锚地 M1	东	4.1
2	沙角规划锚地 M5	东南	5.5
3	沙角规划锚地 M7	东南	12
4	伶仃锚地 M2	东南	9.6
5	伶仃锚地 M3	东南	11



图 5.2-1　项目与最近锚地位置关系图

5.2.4 港口发展现状

5.2.4.1 港口生产运营状况

2024 年，广州港完成货物吞吐量 5.68 亿吨，同比增长 2.9%。完成集装箱吞吐量 2519.95 万 TEU，同比增长 5.3%。集装箱业务保持稳健发展势头，航线结构持续优化，全年净增 10 条外贸班轮航线，其中欧美航线 2 条；外贸箱量超 1000 万 TEU，同比增长 10.7%，其中出口重箱增长 24.9%。南沙港区枢纽功能进一步提升，成为继上海洋山港区后全国第二个集装箱吞吐量突破 2000 万 TEU 的单体港区。持续做优车厘子快线，车厘子季节到港箱量创历史新高，占全国海运进口量三分之一。粮食、钢材、油品、砂石、纸浆等散杂货类均实现正增长，外贸出口汽车作业量突破 40 万台。

2024 年度南沙港区集装箱累计吞吐量正式突破 2000 万标箱，成为继上海港洋山港区后第二个年吞吐量超过 2000 万标箱的单一港区。其中，南沙港区外贸集装箱吞吐量也首度超过了 1000 万标箱，占比达到 50%，稳居全球单一港区前列。

5.2.4.2 南沙港区危险货物运量情况

2024 年，南沙港区危货作业共计 68288TEU（1023093 吨）；其中南沙一期 3390TEU（40242 吨）；因南沙一二期一体化运作，故一期主要的危险货物航线靠泊在二期作业）；南沙二期危货作业 31810TEU（647023 吨）；南沙三期危货作业 33088TEU（335828 吨）。目前南沙一期码头全部是内贸集装箱，二期码头全部是外贸集装箱，南沙三期属于过渡期内外贸均有。

表 5.2-3 南沙港区 2024 年危险货物货运量

项目名称 / 货物类别	南沙港区三期（TEU）	南沙港区二期（TEU）	南沙港区一期（TEU）
第 1 类	0	0	0
第 2.1 类 易燃气体	0	295	0
第 2.2 类 非易燃无毒气体	107	152	25
第 2.3 类 毒性气体	0	0	0
第 3 类 易燃液体	5995	6898	459
第 4.1 类 易燃固体	364	391	1
第 4.2 类 易于自燃的物质	514	1690	10
第 4.3 类 遇水放出易燃气体的物质	54	113	0
第 5.1 类 氧化性物质	2176	1340	22
第 5.2 类 有机过氧化物	6	12	0
第 6.1 类 有毒物质	990	2001	955
第 6.2 类 感染性物质	0	0	0
第 7 类 放射性物质	0	0	0

项目名称 货物类别	南沙港区三期（TEU）	南沙港区二期（TEU）	南沙港区一期（TEU）
第 8 类 腐蚀性物质	1898	3987	386
第 9 类 杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	21094	15112	1557
合计	**33198**	**31991**	**3415**

5.2.4.3 南沙港区货物堆场容量情况

南沙港区目前有三个危险货物集装箱堆场，分别为南沙一期危险货物集装箱堆场、南沙二期危险货物集装箱堆场、南沙三期危险货物集装箱堆场，可堆存共计 1711TEU；其中南沙一期危险货物堆场设计可堆存 445TEU；南沙二期危险货物堆场设计可堆存 750TEU；南沙三期危险货物堆场设计可堆存 516TEU。

表 5.2-4 南沙港区集装箱码头危险货物堆场限存量情况

项目名称 货物类别	南沙港区三期	南沙港区二期	南沙港区一期
第 1 类	0	0	0
第 2 类（含 2.1、2.2、2.3）	0	0	0
第 3 类	212TEU	156TEU	80TEU
第 4 类（含 4.1；4.2；4.3）	20TEU	72TEU	80TEU
第 5 类（5.1 和 5.2 类）	32TEU	72TEU	30TEU
第 6.1 类	120TEU	90TEU	136TEU
第 6.2 类	0	0	0
第 7 类	0	0	0
第 8 类	84TEU	180TEU	84TEU
第 9 类	516TEU	750TEU	160TEU

5.3 海域开发利用现状

本工程位于南沙区龙穴岛中部，靠近广州港出海航道。根据现场踏勘、调研及遥感影像资料，改扩建项目所在海域周边用海活动较多，主要为码头、航道等；具体用海项目主要包括广州港南沙港区粮食及通用码头、广州港南沙港区一期码头工作船泊位扩建工程、广州港南沙港区一期码头、广州港南沙港区二期码头、广州港南沙港区三期码头等、广州港进出海航道等。项目周边海域开发利用现状见表 5.3-1、图 5.3-1。

表 5.3-1　项目周边海域开发利用现状一览表

编号	项目名称	与改扩建项目的方位关系及最短距离	用海类型
1	广州港南沙港区粮食及通用码头	北侧，3.55km	港口用海
2	广州港南沙港区一期工程工作船泊位扩建工程	东侧，紧邻	港口用海
3	广州港南沙港区一期码头	东南侧，约 45m	港口用海
4	广州港南沙港区二期码头	东南侧，2.25km	港口用海
5	广州港南沙港区三期码头	东南侧，1.50km	港口用海
6	广州港进出海航道	东侧，1.0km	航道用海



图 5.3-1　项目周边海域开发利用现状图

5.4 水文动力环境现状调查

本节水文观测资料引用《沙角电厂附近海域水文测验技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 1 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2022 年 12 月 9 日到 2022 年 12 月 10 日在项目周边海域开展的水文环境现状调查数据。

5.4.1 调查概况

《沙角电厂附近海域水文测验技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 1 月）共布设周日同步连续水文观测站 6 个，站位号为 SJL1～SJL6，观测内容包括温度、盐度、深度、海流（流速、流向）、含沙量、风速和风向、海况等，同时布设临时潮位观测站 2 个（SJC1 和 SJC2 站位），潮位观测时间为 2022 年 12 月 9 日到 2022 年 12 月 23

日。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），改扩建项目不需判定海洋生态环境评价等级，故引用的《沙角电厂附近海域水文测验技术报告》调查数据满足导则要求。具体站位内容表 5.4-1、图 5.4-1。

表 5.4-1 水文观测站坐标和观测内容

序号	站号	经度（E）	纬度（N）	观测要素				
				潮位	海流	悬沙	温、盐	风速风向
1	SJL1				√	√	√	√
2	SJL2				√	√	√	
3	SJL3				√	√	√	
4	SJL4				√	√	√	√
5	SJL5				√	√	√	
6	SJL6				√	√	√	√
7	SJC1			√				
8	SJC2			√				



图 5.4-1　水文调查站位图

5.4.2 风速风向、海况

本次水文观测期间，风向以北风为主，风速在 5.1m/s~8.5m/s。各个站位海况均为 2 级。

5.4.3 潮位

5.4.3.1 实测潮位统计分析

如图 5.4-4~图 5.4-5所示。

由图表可知，观测站位的潮汐基本一样，在一天之中出现两次高潮和两次低潮，且相邻两个高（低）潮存在潮高不等，潮汐不等现象。

图 5.4-2 SJC1 站潮位过程曲线

图 5.4-3　SJC2 站潮位过程曲线

图 5.4-4　南沙（水牛头）潮位过程曲线

图 5.4-5　舢板洲潮位过程曲线

5.4.3.2 潮汐调和分析

潮汐调和常数是进行潮汐预报和潮汐特性分析的基本参数，它的准确性十分重要。引用报告根据收集的 SJC1 和 SJC2 连续 15 天潮位资料，为了获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数（采用了南沙（水牛头）的差比关系）的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。采用最小二乘法原理计算得到各站各分潮的调和常数，下表列出了各站六个主要分潮的振幅和迟角。

表 5.4-2　调查海区调和常数统计分析（基于 15 天）

分潮	SJC1		SJC2	
	振幅(cm)	迟角(°)	振幅(cm)	迟角(°)
O1				
K1				
M2				
S2				
M4				
MS4				

5.4.3.3　潮汐性质和潮汐特征值

采用主要日分潮振幅与主要半日分潮振幅的比值 $F=\left(H_{O_1}+H_{k_1}\right)/H_{M_2}$ 作为划分潮汐性质的判据：

F＜0.5　正规半日潮；0.5≤F＜2.0　不正规半日潮；
2.0≤F＜4.0　不正规全日潮；4.0≤F　正规全日潮

对 SJC1 和 SJC2 两个潮位站实测潮位资料进行统计和潮汐调和分析，结果如表 5.4-3 所示，两个临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 1.27 和 1.36，说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。同时，通过南沙（水牛头）和舢板洲的一个月的潮位数据，计算两个潮位观测站的潮汐性质系数，其结果分别为 1.29 和 1.18。因此 SJC1 和 SJC2 站为不正规半日潮的结果可信。观测期间调查海区最高潮位为 3.37m，最低潮位为 0.00m，最大涨潮潮差为 1.80m，最大落潮潮差为 2.71m。

表 5.4-3　测验所设潮位站潮汐特征值统计

特征值	SJC1	SJC2
最高潮位（m）		
最低潮位（m）		
平均潮位（m）		
最大涨潮潮差（m）		
最大落潮潮差（m）		
平均涨潮历时（h）		
平均落潮历时（h）		
潮汐性质系数 F		
潮汐类型		

5.4.4 实测海流

海洋中由各种因素引起的海水运动称之为海流。通常又将海流分为由天体引潮力引起的潮流和由水文、气象等非天文因素引起的非潮流。它们在海洋中所占的成分因地因时而异。一般来说，大洋中的海流以非潮流为主，而我国近海的海流以潮流为主。海流是塑造海底地形演变的主要外动力，它对海洋工程基础设施影响较大。

本次水文观测各观测站不同层次海流平面分布矢量图如图 5.4-6 至图 5.4-10 所示，图 5.4-11 至图 5.4-16 为各海流观测站不同层次海流过程矢量图。表 5.4-4 为涨、落潮流统计表。

从海流的流态来看，观测期内各站点海流表现出了明显的往复流的特征，从各站海流过程矢量图可以看出，各观测站各层潮流方向主要受地形的影响，表现为涨落潮的主流轴与河水通道平行；在垂向结构上看，流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 97.7cm/s，最大落潮流速为 97.8cm/s，分别出现在 SJL3 站的底层和 SJL3 站的 0.6H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 56.4cm/s 和 55.5cm/s，分别出现在 SJL3 站底层和 SJL5 站 0.2H 层。在垂向结构上，各站点流速从上向下比较稳定，表现为流速大小从表层到底层依次减小；在水平上，海流的方向主要形成了与海水通道平行的往复流，在河道的主干道流速达到最大，SJL3 站流速最大，SJL4 站流速次之。

图 5.4-6　表层海流平面分布矢量图	**图 5.4-7　0.2H 层海流平面分布矢量图**

图 5.4-8　0.6H 层海流平面分布矢量图	**图 5.4-9　0.8H 层海流平面分布矢量图**
	/
图 5.4-10　底层海流平面分布矢量图	/

图 5.4-11 SJL1 站海流矢量图	**图 5.4-12 SJL2 站海流矢量图**
图 5.4-13 SJL3 站海流矢量图	**图 5.4-14 SJL4 站海流矢量图**
图 5.4-15 SJL5 站海流矢量图	**图 5.4-16 SJL6 站海流矢量图**

表 5.4-4　大潮期涨、落潮流对比统计表

站位	层次	流速（cm/s）、流向（°）							
		涨潮最大流速	对应时刻流向	涨潮平均流速	平均流向	落潮最大流速	对应时刻流向	落潮平均流速	平均流向
SJL1	0.2H 层								
	0.8H 层								
	垂线平均								
SJL2	0.2H 层								
	0.6H 层								
	0.8H 层								
	垂线平均								
SJL3	表层								
	0.2H 层								
	0.6H 层								
	0.8H 层								
	底层								
	垂线平均								
SJL4	0.2H 层								
	0.8H 层								
	垂线平均								
SJL5	0.2H 层								
	0.6H 层								
	0.8H 层								
	垂线平均								
SJL6	0.2H 层								
	0.6H 层								
	0.8H 层								
	垂线平均								

5.4.5　潮流

5.4.5.1　潮流性质

潮流性质的划分采用潮流性质系数 $F=(W_{O_1}+W_{k_1})/W_{M_2}$ 作为判别标准：

F＜0.5　正规半日潮；0.5≤F＜2.0　不正规半日潮；

2.0≤F＜4.0　不正规全日潮；4.0≤F　正规全日潮

其中：

W_{O1} 为主要太阴日分潮流 O1 的最大流速，为主要太阴太阳合成日分潮流 K1 的最大流速，W_{M2} 为主要太阴半日分潮流 M2 的最大流速。

各站各层潮流性质系数 F 值见表 5.4-5。根据潮流调和分析结果，各观测点各层次主要表现出不正规全日潮流特征。由此可见，调查海区潮流类型主要表现为不正规全日潮流。

表 5.4-5 潮流性质系数表

站位	层位	特征值 F	潮型
SJL1	0.2H 层		不正规全日潮流
	0.8H 层		不正规全日潮流
SJL2	0.2H 层		不正规全日潮流
	0.6H 层		不正规全日潮流
	0.8H 层		不正规全日潮流
SJL3	表层		不正规全日潮流
	0.2H 层		不正规全日潮流
	0.6H 层		不正规全日潮流
	0.8H 层		正规全日潮流
	底层		不正规半日潮流
SJL4	0.2H 层		不正规全日潮流
	0.8H 层		不正规全日潮流
SJL5	0.2H 层		不正规全日潮流
	0.6H 层		不正规全日潮流
	0.8H 层		不正规全日潮流
SJL6	0.2H 层		不正规全日潮流
	0.6H 层		不正规全日潮流
	0.8H 层		正规全日潮流

5.4.5.2 潮流的运动形式及潮流椭圆要素

调查海区各站各层 M2、S2、K1、O1、M4 和 MS4 的潮流椭圆图如图 5.4-17~图 5.4-22 所示，椭圆要素如表 5.4-6 所示。潮流运动可粗略分为往复流和旋转流，它可由潮流的椭圆旋转率 k 值来描述，k 值为潮流椭圆的短半轴与长半轴之比，其值介于-1～1 之间。k 的绝对值越小越接近往复流，越大越接近于旋转流。k 值的正、负号表示潮流旋转的方向，正号表示逆时针方向旋转，负号表示顺时针方向旋转。从结果可知：本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K1 分潮和 O1 分潮占分潮优，M2 分潮和 S2 分潮次之；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K1 分潮流出现在 SJL3 站表层，流速为 81.5cm/s。

图 5.4-17 各站各层 O1 分潮椭圆图	**图 5.4-18 各站各层 K1 分潮椭圆图**
图 5.4-19 各站各层 M2 分潮椭圆图	**图 5.4-20 各站各层 S2 分潮椭圆图**

图 5.4-21　各站各层 M4 分潮椭圆图	**图 5.4-22　各站各层 MS4 分潮椭圆图**

表 5.4-6　各站各层潮流椭圆要素

站位层次	分潮	最大潮流（cm/s）	最小潮流（cm/s）	椭圆率 k	最大潮流方向（°）
SJL1-0.2H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL1-0.8H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL2-0.2H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL2-0.6H	O_1				
	K_1				

站位层次	分潮	最大潮流（cm/s）	最小潮流（cm/s）	椭圆率 k	最大潮流方向（°）
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL2-0.8H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL3-表	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL3-0.2H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL3-0.6H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL3-0.8H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL3-底	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				

站位层次	分潮	最大潮流（cm/s）	最小潮流（cm/s）	椭圆率 k	最大潮流方向（°）
	M_4				
	MS_4				
SJL4-0.2H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL4-0.8H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL5-0.2H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL5-0.6H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL5-0.8H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL6-0.2H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				

站位层次	分潮	最大潮流（cm/s）	最小潮流（cm/s）	椭圆率 k	最大潮流方向（°）
SJL6-0.6H	O_1				
	K_1				
	M_2				
	S_2				
	M_4				
	MS_4				
SJL6-0.8H	O1				
	K1				
	M2				
	S2				
	M4				
	MS4				

5.4.5.3 理论最大可能潮流和水质点可能最大运移距离

根据《港口与航道水文规范》（JTS 145-2015）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速。

潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1）对规则半日潮流海区可按下式计算：

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

2）对规则全日潮流海区可按下式计算

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

式中

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

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

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

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

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

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

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

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用规则半日潮流海区计算公式和规则全日潮流海区计算公式中的较大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

1）规则半日潮流海区按下式计算：

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

2）规则全日潮流海区按下式计算：

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

式中：

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

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

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

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

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

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

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

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用规则半日潮流海区计算公式和规则全日潮流海区计算公式中的较大值。

根据各站层的潮流性质，计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离，计算结果列入下表中，可见沙角电厂附近海域海域潮流可能最大流速为 87.7cm/s，出现在 SJL3 站表层，各站层可能最大流速介于 14.6cm/s-87.7cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以西北为主；水质点可能最大运移距离为 5425.34m，出现在 SJL3 站表层，各站层水质点可能最大运移距离介于 583.81m~5425.34m 之间。

表 5.4-7　各站层潮流可能最大流速

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速（cm/s）	方向（度）	距离（m）	方向（度）
SJL1	0.2H 层				
	0.8H 层				
SJL2	0.2H 层				
	0.6H 层				
	0.8H 层				
SJL3	表层				
	0.2H 层				
	0.6H 层				
	0.8H 层				
	底层				
SJL4	0.2H 层				
	0.8H 层				
SJL5	0.2H 层				
	0.6H 层				
	0.8H 层				
SJL6	0.2H 层				
	0.6H 层				
	0.8H 层				

5.4.6　余流

余流通常指实测海流资料中除去周期性流动（天文潮）之后，剩余的部分流动。其中包括潮汐余流、风海流和密度流等非周期性流动。大潮期水文观测各站各层余流对比见表 5.4-8，大潮期余流的分布图见图 5.4-23。

由图表可知，调查海区观测期间余流流速主要介于 5.8cm/s～30.2cm/s。最大余流为潮流 SJL5 站（0.2H 层，30.2cm/s，161°），最小余流为潮流 SJL3 站（0.6H 层，5.8cm/s，204°）。各个站位的主要余流方向为南向。

图 5.4-23　观测期各站余流图

表 5.4-8　观测期各站各层余流对比表

站位	测层	观测期间余流	
		流速（cm/s）	流向（°）
SJL1	0.2H 层		
	0.8H 层		
SJL2	0.2H 层		
	0.6H 层		
	0.8H 层		
SJL3	表层		
	0.2H 层		
	0.6H 层		
	0.8H 层		
	底层		
SJL4	0.2H 层		
	0.8H 层		
SJL5	0.2H 层		
	0.6H 层		
	0.8H 层		
SJL6	0.2H 层		
	0.6H 层		
	0.8H 层		

5.4.7 温度、盐度

本次水文观测期间，温度、盐度时间过程曲线如图 5.4-24~图 5.4-29 所示，温度、盐度统计如表 5.4-9 所示。

温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为 20.94℃，出现在 SJL1 站 0.2H 层；测得水温的最小值为 19.05℃，出现在 SJL6 站 0.8H 层；冬季海风偏大，海水整体水层混合均匀，所以各站各层的温度均匀分布，各层的温盐接近一致。

温度、盐度时间过程曲线图中有各站表、中、底层温度的周日变化过程曲线，由图可以看出：此次观测的温度主要受昼夜和季节的影响。

盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为 34.76，出现在 SJL6 的 0.8H 层；测得盐度的最小值为 5.94，出现在 SJL2 站 0.2H 层。统计结果表明，各站各层的盐度在混合一致，是由于冬季风大，致使海水垂向混合增加，使得各个站点的海水混合均匀，其各层盐度接近一致。同时 SJL5 站处于河道的浅水区，在河海交界处，由于河水密度低，而海水密度大，河水处于海水的上方，导致了较深的 SJL3 站的底层盐度大于 SJL5 站的盐度。

温度、盐度时间过程曲线图中有各站表、中、底层盐度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站的盐度混合均匀。

图 5.4-24 SJL1 站各层温度、盐度时间过程曲线

图 5.4-25　SJL2 站各层温度、盐度时间过程曲线

图 5.4-26　SJL3 站各层温度、盐度时间过程曲线

图 5.4-27　SJL4 站各层温度、盐度时间过程曲线

图 5.4-28　SJL5 站各层温度、盐度时间过程曲线

图 5.4-29　SJL6 站各层温度、盐度时间过程曲线

表 5.4-9　各站温度、盐度统计

站位	层位	温度（℃）			盐度（PSU）		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
SJL1	0.2H 层						
	0.8H 层						
SJL2	0.2H 层						
	0.6H 层						
	0.8H 层						
SJL3	表层						
	0.2H 层						
	0.6H 层						
	0.8H 层						
	底层						
SJL4	0.2H 层						
	0.8H 层						
SJL5	0.2H 层						
	0.6H 层						
	0.8H 层						
SJL6	0.2H 层						
	0.6H 层						
	0.8H 层						

5.4.8　悬沙泥沙

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

5.4.8.1　悬浮泥沙浓度

本次水文观测期间，各站悬沙浓度过程曲线如图 5.4-30~图 5.4-35 所示，各站悬沙浓度范围如表 5.4-10 所示。

由图表结果可知：观测期间（1）调查海区悬沙浓度（2）在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。（3）空间上，远离岸边的站位悬沙

浓度比近岸的小。同时河道上游的悬沙浓度低于河道下游（河海交界处）的悬沙浓度。

图 5.4-30　SJL1 站悬沙浓度时间过程曲线图

图 5.4-31　SJL2 站悬沙浓度时间过程曲线图

图 5.4-32　SJL3 站悬沙浓度时间过程曲线图

图 5.4-33　SJL4 站悬沙浓度时间过程曲线图

图 5.4-34　SJL5 站悬沙浓度时间过程曲线图

图 5.4-35　SJL6 站悬沙浓度时间过程曲线图

表 5.4-10　各站悬沙浓度范围

项目		悬沙浓度（kg/m³）			
站位	层次	最大	最小	平均	全站平均
SJL1	表层				
	底层				
SJL2	表层				
	中层				
	底层				
SJL3	表层				
	中层				
	底层				
SJL4	表层				
	底层				
SJL5	表层				
	中层				
	底层				
SJL6	表层				
	中层				
	底层				

5.4.8.2　输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 5.4-11 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的大潮单宽输沙量统计结果，图 5.4-36 为各站净输沙示意图。

涨潮期最大单宽输沙量为 2.78t/m，方向 314°，出现在 SJL3 站；落潮期最大单宽输沙量为 4.40t/m，方向 114°，出现在 SJL2 站；最大单宽净输沙量为 4.10t/m，方向 147°，出现在 SJL5 站。各个站位的净输沙方向主要为南方向。

表 5.4-11　各站大潮单宽输沙量统计表

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
	（t/m）	（°）	（t/m）	（°）	（t/m）	（°）
SJL1						
SJL2						
SJL3						
SJL4						
SJL5						
SJL6						

图 5.4-36　净输沙示意图

5.4.8.3 悬沙粒度分析

（1）悬沙类型、粒级组成及含量

按《海洋调查规范（GB/T12763.8-2007）》粒级间隔为 1φ，粒级组成为 1φ~11φ。悬沙样的分析统计结果及粒级组成见表 5.4-12 和表 5.4-13。

由表可知调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，最后是砂。

各站大潮期间砂含量为 0.00～5.29%之间，平均值为 0.32%，粉砂含量在 46.45%～

63.92%之间，平均值为 57.74%，粘土含量在 30.79%～53.55%之间，平均值为 41.94%；悬沙样品类型为粘土质粉砂（21/24），粉砂质黏土（3/24），共 2 种样品。

表 5.4-12　悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量（N=24）

潮次	变化范围	砂含量(%)	粉砂含量(%)	粘土含量(%)	平均粒径 Mz(Φ)	分选系数 σi(Φ)	偏态 Ski	峰态 Kg	中值粒径 Md(μm)
大潮 (N=24)	最大值								
	最小值								
	平均值								

表 5.4-13　悬沙粒级组成和各粒级含量（N=24）

潮次	粒级	砂					粉砂				粘土		
	(粒径，mm)												
	(粒径，φ)												
大潮 (N=24)	最大值(%)												
	最小值(%)												
	平均值(%)												
	累计(%)												

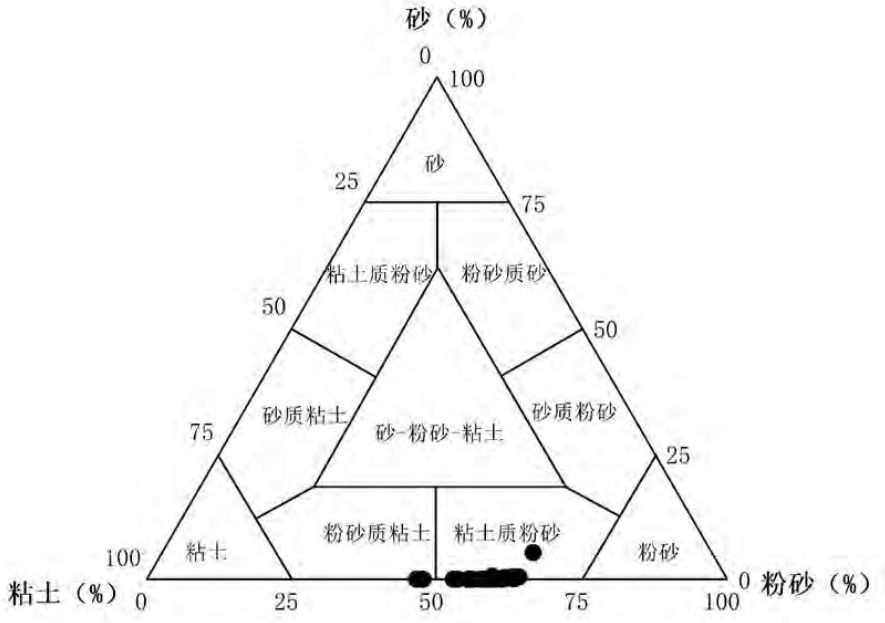


图 5.4-37　悬沙所有样品谢帕德三角图分布（N=24）

（2）中值粒径（Md，μm）

中值粒径（Md，μm）是在绘制颗粒粒径分布概率累积曲线图中读取含量 50%的对应粒径值，各站大潮各个时刻（落憩、涨急、涨憩、落急）中值粒径情况详见表 5.7.3-3。由表可知，航次测区悬沙中值粒径变化范围在 7.05μm～8.08μm 之间，平均值为 7.66μm。

SJL4 测站落憩最粗（8.08μm），SJL6 测站涨憩最细（7.05μm）。

表 5.4-14　悬沙中值粒径（Md，μm）统计

站点	潮汛	落憩	涨急	涨憩	落急	平均
SJL1	大潮					
SJL2	大潮					
SJL3	大潮					
SJL4	大潮					
SJL5	大潮					
SJL6	大潮					

由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用，泥沙颗粒起、落情况复杂，本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。本航次落憩、涨急、涨憩、落急时中值粒径的平均值分别为 7.80μm、7.79μm、7.42μm、7.64μm。

（3）平均粒径（Mz，φ）

采用福克—沃德公式计算出悬沙平均粒径。

测量期间测区平均粒径在 6.27φ～7.75φ 之间，平均值为 7.25φ。平均粒径的空间分布为：SJL3 站的落憩最大，为 7.75φ；SJL6 站的涨憩最小，为 6.27φ。

（4）分选系数（σi，φ）

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 0.004φ～0.016φ，平均值为 0.006φ。

（5）偏态（Ski）

测区悬沙偏态系数变化范围为 0.45～0.70，平均值为 0.53。

（6）峰态（Kg）

测区悬沙峰态系数的变化范围为 1.14～1.69，平均值为 1.25。

5.4.9　总结

根据《沙角电厂附近海域水文测验技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 1 月），由广州海兰图检测技术有限公司于 2022 年 12 月 9 日到 2022 年 12 月 10 日在项目周边海域开展的水文环境现状调查数据，项目附近海域水文呈现以下综合特征：

（1）潮汐性质

潮汐类型为不正规半日潮，潮汐性质系数 f 值 1.27-1.36（与邻近南沙水牛头站 f=1.29 一致）。最高潮位 3.37m，最低 0.00m，最大涨潮潮差 1.80m，最大落潮潮差 2.71m。主导分潮为 M2（振幅 55.54-61.19cm，迟角 327°-333°），佐证半日潮特性 12。

（2）海流特征

潮流：最大涨/落潮流速达 97.8cm/s（sjl3 站），垂向流速表层向底层递减。水平方向

形成与海水通道平行的往复流，主干道流速最大（sjl3>sjl4）。分潮以 K1、O1 为主，M2、S2 次之；K1 最大流速 81.5cm/s（sjl3 表层）。潮流可能最大流速 14.6-87.7cm/s（西北向），水质点最大运移距离 583.81-5425.34m2。

余流：流速 5.8-30.2cm/s，主要向南；极值出现在 sjl5 站 0.2h 层（30.2cm/s）和 sjl3 站 0.6h 层（5.8cm/s）3。

（3）温盐分布

水温 19.05-20.94℃，盐度 5.94-34.76。受冬季强风影响，海水垂向混合均匀，各层温盐一致。盐度空间差异显著：河海交界处（sjl5 浅水区）因淡水覆盖，底层盐度低于深水区 sjl3 站 1。

（4）悬沙输移

浓度与输沙：悬沙浓度 0.010-0.042kg/m³，空间上近岸＞远岸，河道下游（河海交界）＞上游。垂向表底层浓度接近。单宽输沙量：涨潮期最大 2.78t/m（314°，sjl3），落潮期 4.40t/m（114°，sjl2）；净输沙以南向为主，极值 4.10t/m（sjl5 站）。

沉积物组成：悬沙以粉砂（均值 57.74%）和黏土（41.94%）为主，砂仅占 0.32%。中值粒径 7.05-8.08μm（平均 7.66μm），分选极好（分选系数 0.006φ），偏态正偏（0.53），峰态中等（1.25）。

（5）环境背景

观测期间以北风为主（风速 5.1-8.5m/s），海况 2 级，符合冬季强风促进混合的特征 1。

综上，该海域受潮汐主导，往复流显著，冬季风致垂向均匀混合；悬沙输移向海，沉积物以细颗粒为主，河海交互作用塑造盐度与悬沙空间分异。

5.5 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

5.5.1 地形地貌现状调查与评价

工程区在大地貌单元上为剥蚀海蚀堆积地貌－三角洲平原，伶仃洋演变实质为三角洲推进淤填河口湾，呈喇叭形，湾口（澳门至大濠岛）宽约 30km，湾口至湾顶长约 72km，湾顶宽约 4km，水域面积约 2100km^2，内伶仃岛以北的水域面积约 1000km2。水道动力特征主要受潮流作用控制。珠江水道自虎门水道出口后，在龙穴岛东分两汊，东称东槽或矾石水道，西称西槽或伶仃水道，在地貌上形成“三滩”、“两槽”大势，即西部浅滩（西滩）、中部浅滩（矾石浅滩或称中滩）和东滩，东槽和西槽。

东滩指伶仃洋东部边滩，宽 1~4km，与西滩相比，东滩处于相对冲淤平衡状态，中滩指矾石浅滩，标高为-2~-5m，其中大部分为-3~-5m，处于东槽和西槽之间，由此至南长 40km，分三段，北段为伶仃拦江沙，中段为矾石浅滩，南段为铜鼓浅滩；西滩指伶仃洋西部浅滩，占伶仃洋面积的一半，有一半面积为标高大于 0m 湿地，其余水域标高为 0~-5m，大部分标高为 0~-3m；西槽受西部口门来水来沙的威胁较大，淤积作用较强；东槽受高盐海水影响较大，淤积作用较弱。

5.5.2 项目周边海域冲淤变化

（1）伶仃洋是我国人类活动影响最为强烈的河口之一，近 30 年来，随着社会经济的发展，伶仃洋海域发生了大规模的人类活动，如东西两岸大面积围垦、伶仃深水航道工程、铜鼓航道工程以及人为采砂等。大面积围垦导致伶仃洋水域面积大大减小，尤其是西滩水域面积减小更加明显。根据 1982 年海图及 2016 年遥感资料提取的岸线进行对比分析可知：这 34 年间伶仃洋内围垦面积约为 290km^2，其中西滩水域围垦面积约为 177km^2，而 2016 年伶仃洋水域总面积约为 1640km^2，围垦面积占伶仃洋水域总面积的 17%。

（2）根据伶仃洋 1989～2007 年 3 次水深测图比较，并结合多年水文泥沙资料进行综合分析，得出伶仃洋滩槽整体演变趋势呈以下基本特征：①伶仃航道工程基本消除了西滩向东扩展对伶仃水道的影响，-5m 等深线以下深槽近 30 多年来可维持稳定；②中滩向东和向南逐年扩展，矾石深槽不断缩窄；③中滩头部和矾石水道北部深槽出现冲刷，深槽水深有所增加。

（3）近年来，伶仃洋北部受人类活动影响，大规模采沙使得中滩和中槽地形发生突变。根据工程海域 2008 年、2011 年和 2016 年实测地形进行冲淤对比分析可知：

①2008 年至 2011 年期间地形冲淤显示，矾石水道和矾石浅滩北部地形普遍加深 6m 以上，局部增深 15m 以上，矾石水道中段出现南北长约 15km、东西宽约 3～4km、深浅不一且形状不规则的挖砂坑；挖砂引起的浑水向周边扩散导致局部深槽和浅滩产生淤积，局部淤厚可达 0.5～1.0m。

②2011 年至 2016 年期间地形冲淤分布图显示，伶仃航道和矾石航道之间的挖沙坑水域多呈淤积，淤积幅度多在 1～5m 之间，局部深坑处淤积超过 5m。龙穴岛南端附近西滩有所淤积，淤厚达 0.5～2m；南沙港区港池东侧拦江沙浅滩也有所淤积，淤厚达 0.5～1.0m。由于挖沙坑不断向南移动，伶仃洋原有的挖沙坑地形处于调整恢复期，地形普遍呈淤积趋势。

③挖沙引起中槽和中滩产生巨大的挖沙坑地形，由于内伶仃岛附近矾石水道和下游暗士盾水道并未连通，矾石水道挖沙坑也并未与伶仃水道连通，因此伶仃洋内三滩两槽的地貌格局并未发生改变。但是应当关注挖沙引起的伶仃洋新的地形变化对南沙港区及伶仃航道的影响。

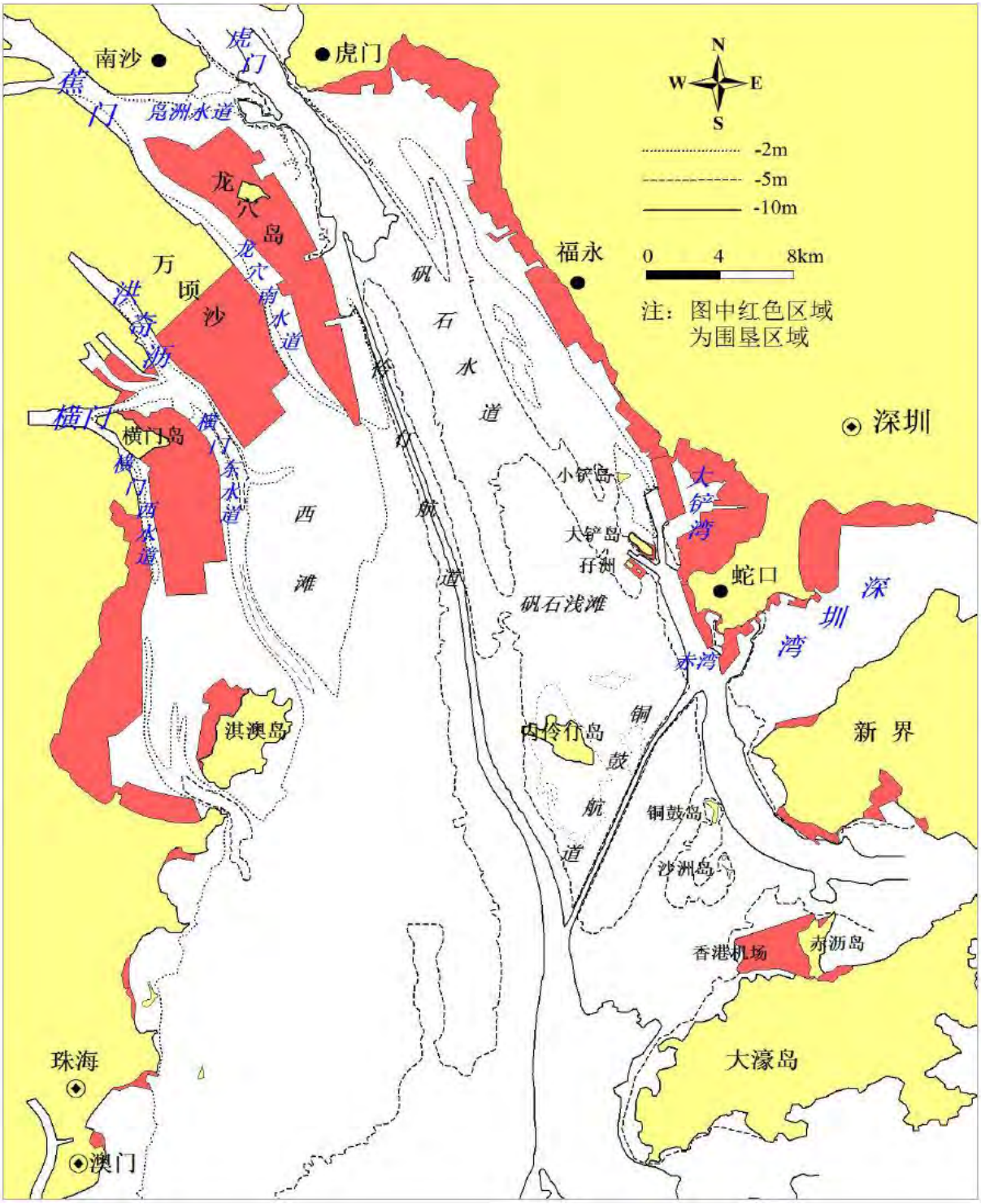


图 5.5-1　　伶仃洋 1982～2016 年围垦范围

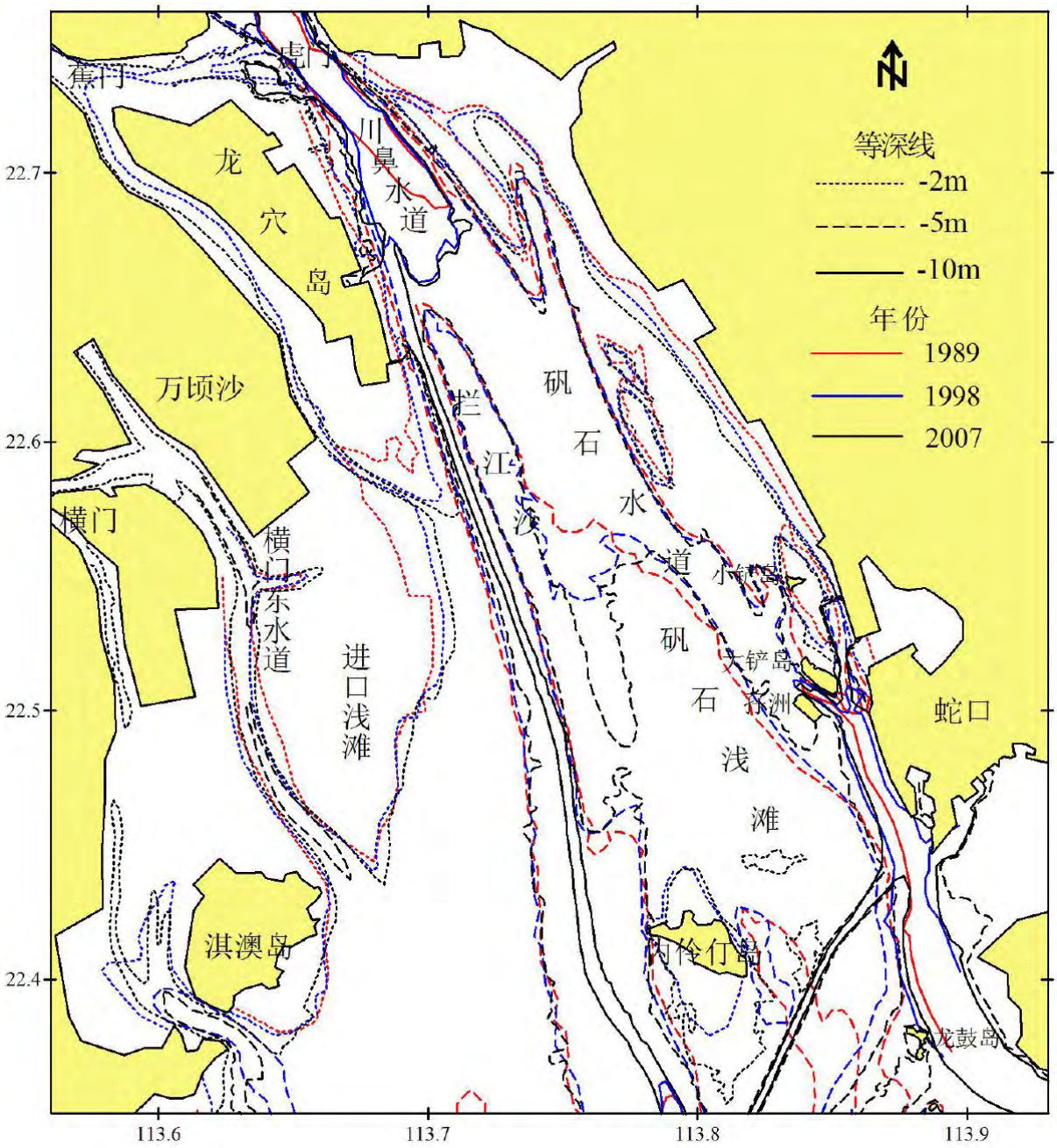


图 5.5-2　　工程海域 1989~2007 年等深线对比

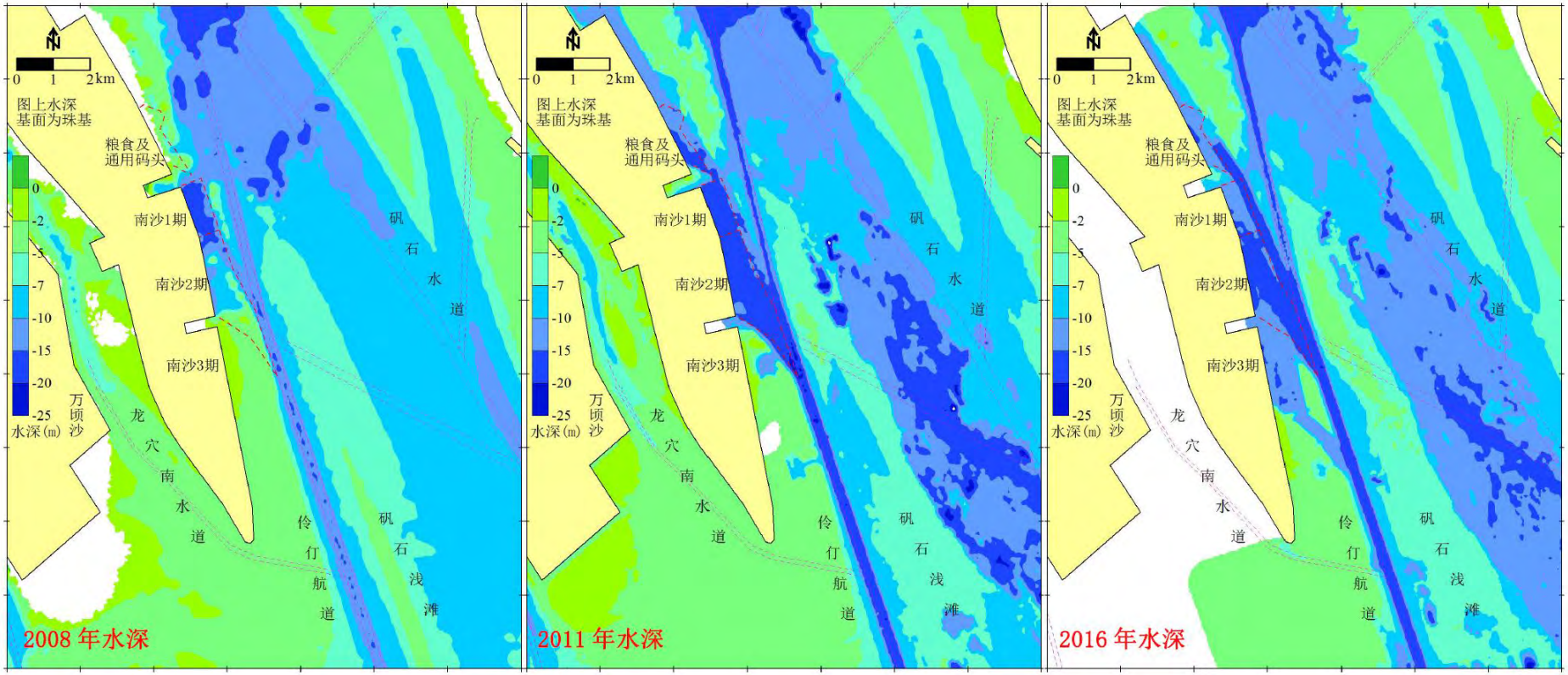


图 5.5-3　　工程海域 2008~2016 年地形

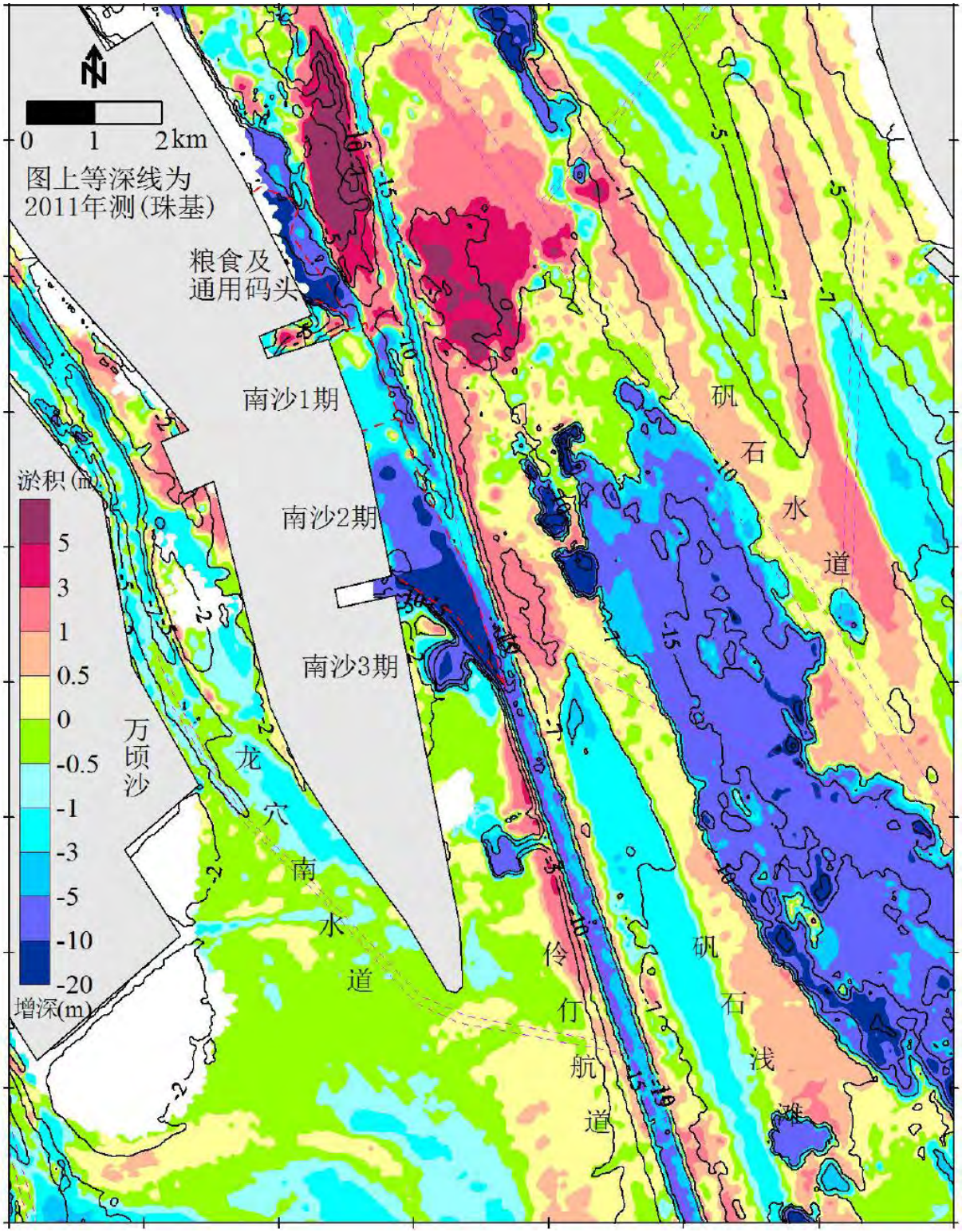


图 5.5-4　　2008~2011 年海床地形冲淤变化

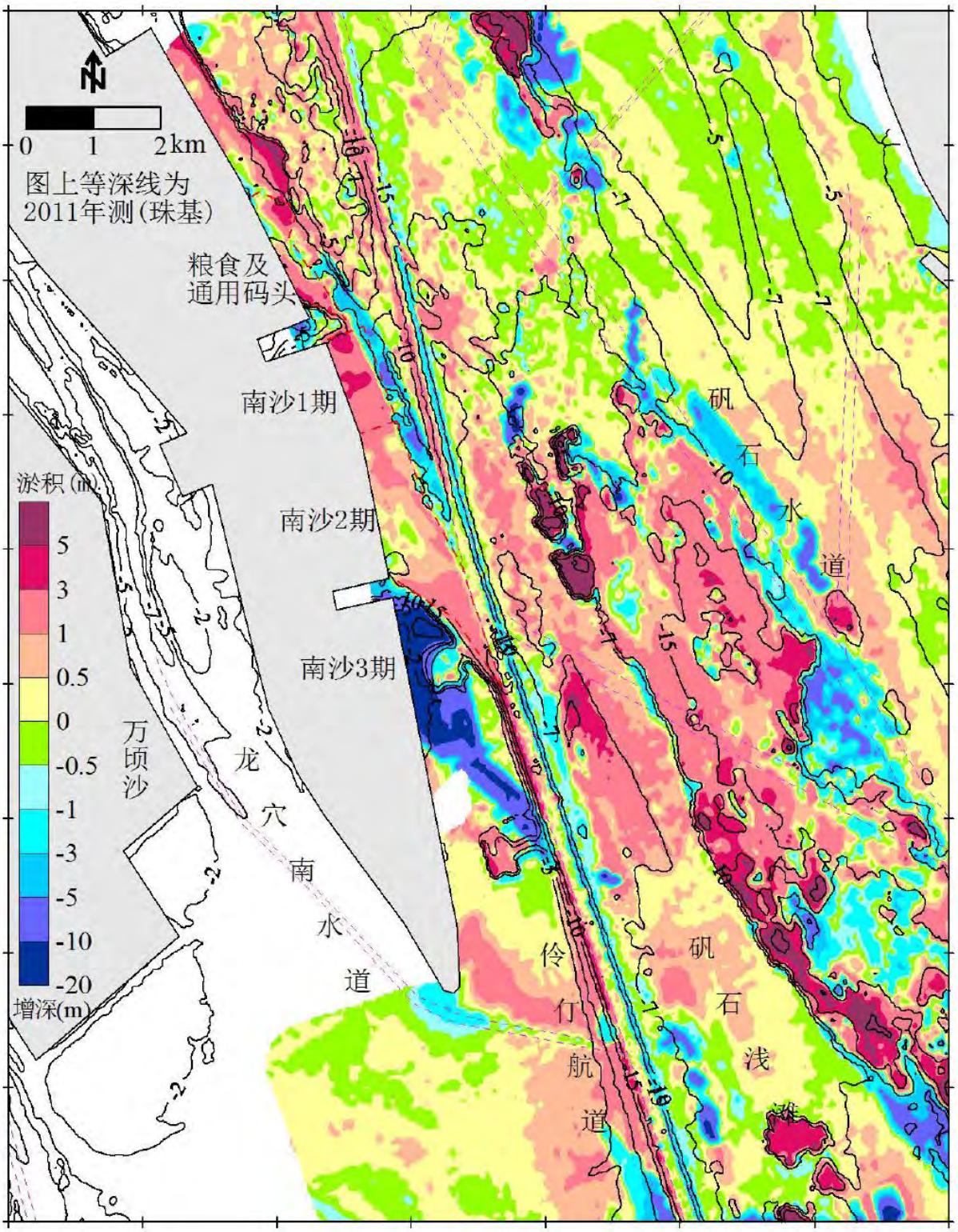


图 5.5-5　2011~2016 年海床地形冲淤变工程泥沙

5.5.2.1　含沙量分布特点

伶仃海域含沙量的分布，一般规律是西北高、东南低，洪季大于枯季，河口大于两槽，上段大于下段，西线大于东线。但总体来看，含沙量都不大。相对于我国其他水系如黄河、长江水系，具有“丰水少沙”的特点，属于低含沙水域。

伶仃西航道上段水体含沙量，主要来看蕉门且经凫洲水道直接输入的影响为主，根据实测含沙量分布规律来看，伶仃西航道高含沙区主要分布在舢舨洲至内伶仃岛之间的航段内，而下段水体含沙量较小。

从历时实测含沙量的统计结果来看，伶仃西航道沿程平均含沙量的分布，由川鼻水道向外呈逐渐减小规律，涨、落潮平均含沙量均介于 0.06～0.10kg/m³ 之间，即使考虑大风天的影响，伶仃西航道年平均含沙量也仅为 0.13kg/m³ 左右，属低含沙海区。

南沙港区一期工程附近含沙量平面分布，涨潮期间港池和近岸水域含沙量较大（0.221kg/m³ ），伶仃航道较小（0.111kg/m³ ）；落潮期间伶仃航道较大（0.119kg/m³ ），港池和近岸水域较小（0.101kg/m³ ）。而在南沙港区二期、三期工程区附近，2006 年 12 月枯季实测平均含沙量介于 0.056～0.162kg/m³ 之间，最大含沙量介于 0.105～0.374kg/m³ 之间，仍具有含沙量不大的特点。

5.5.2.2 泥沙运移特征

根据底质泥沙粒径分析结果可知，伶仃洋海区底质泥沙粒径累积概率曲线分为跃、悬二段式，推移质成份甚小，泥沙运移形态均以悬移质运动为主。由于伶仃洋泥沙来源不丰富，水体含沙量很小，所以航道的淤积不会严重。

5.6 海洋水质现状调查与评价

为了掌握改扩建项目周边及邻近海域海洋环境质量状况，本次海洋环境质量现状调查与评价优先收集国家及当地环境质量公报数据，同时收集相关监测数据进行分析。改扩建项目不需判定海洋生态环境评价等级，本次评价收集了如下数据用以分析和评价其环境质量现状：

（1）收集了广东省生态环境厅发布的《广东省 2015~2024 年近岸海域海水（春季）水质监测信息》《广东省入海河流水质 2015~2024 年第二季度监测信息》。

（2）本评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 4 月 28~30 日对项目所在海域环境质量现状的调查结果。

5.6.1 近岸海域环境质量现状调查与评价

5.6.1.1 国控常规站位信息

本节数据引用广东省生态环境厅发布的广东省 2015~2024 年近岸海域海水水质监测信息（https://gdee.gd.gov.cn/）。经核对，距离项目最近的近岸海域国控站位为 GDN02001、GDN19002，站位基本信息见下表。

表 5.6-1　距离项目最近的近岸海域国控站位监测信息

序号	所在城市	站位编码	经纬度
1	深圳市	GDN02001	E：113.7070，N：22.6599
2	东莞市	GDN19002	E：113.6660，N：22.7320

5.6.1.2　评价标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、深圳市生态环境局 2025 年 1 月 14 日印发的《深圳市近岸海域环境功能区划》，GDN19002 国控站位执行海水水质第三类标准，GDN02001 站位所在海域未划定近岸海域环境功能区划。

5.6.1.3　评价方法

采用单因子标准指数（Pi）法，评价模式如下：

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

式中：

Si,j——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

Ci,j——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

Csi——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧（DO）的标准指数计算公示：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

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

式中：

$S_{DO,f}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DOj——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DOf=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，DOf=(491-2.65S)/(33.5+T)；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

pH 的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \leqslant 7.0$$

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

式中：

$S_{pH,j}$——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。

5.6.1.4 调查结果与评价

GDN02001、GDN19002 近岸海域国控站位 2015 年至 2024 年的监测结果见下表；各监测站位水质变化趋势见图 5.6-1~图 5.6-2。

评价结果表明：GDN02001、GDN19002 近岸海域国控站位在 2015~2024 年期间水质类别均属于劣四类标准，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，超标原因可能与项目周边存在排污活动、水产养殖和入海径流输入有关。

表 5.6-2 2015 年~2024 年距离项目最近的近岸海域国控站位监测数据（单位：pH 无量纲，其余为 mg/L）

站位编码	监测时间	监测指标					
		pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量
GDN02001	2015 年	8.05	1.691	0.004	0.04L	7.52	2.15
GDN19002	2015 年	7.02	0.619	0.051	0.04	7.16	3.3
GDN02001	2016 年	7.18	0.692	0.035	0.06	3.51	1.86
GDN19002	2016 年	7.24	0.757	0.070	0.03	6.10	2.6
GDN02001	2017 年	7.18	2.855	0.040	0.04L	8.78	1.51
GDN19002	2017 年	7.29	0.932	0.07	0.01	7.54	2.3
GDN02001	2018 年	7.58	2.684	0.039	0.026	7.01	0.80
GDN19002	2018 年	6.93	2.384	0.060	0.020	6.15	2.30
GDN02001	2019 年	7.20	1.387	0.008	0.041	4.59	2.92
GDN19002	2019 年	7.13	1.279	0.007	0.026	3.73	3.07
GDN02001	2020 年	7.92	3.237	0.0856	0.0335	6.13	1.34
GDN19002	2020 年	7.72	2.923	0.036	0.0035	5.32	1.51
GDN02001	2021 年	7.88	1.981	0.047	0.034	7.82	2
GDN19002	2021 年	7.73	2.088	0.053	0.032	7.28	2.755
GDN02001	2022 年	7.68	1.807	0.024	0.00175	7.63	0.8
GDN19002	2022 年	7.63	2.203	0.039	0.00175	7.04	1.7
GDN02001	2023 年	7.61	1.856	0.031	0.013	6.38	1.9
GDN19002	2023 年	7.43	2.04	0.036	0.01	5.7	1.25
GDN02001	2024 年	7.23	1.709	0.036	0.017	5.34	1.8
GDN19002	2024 年	7.16	1.687	0.04	0.016	4.77	2

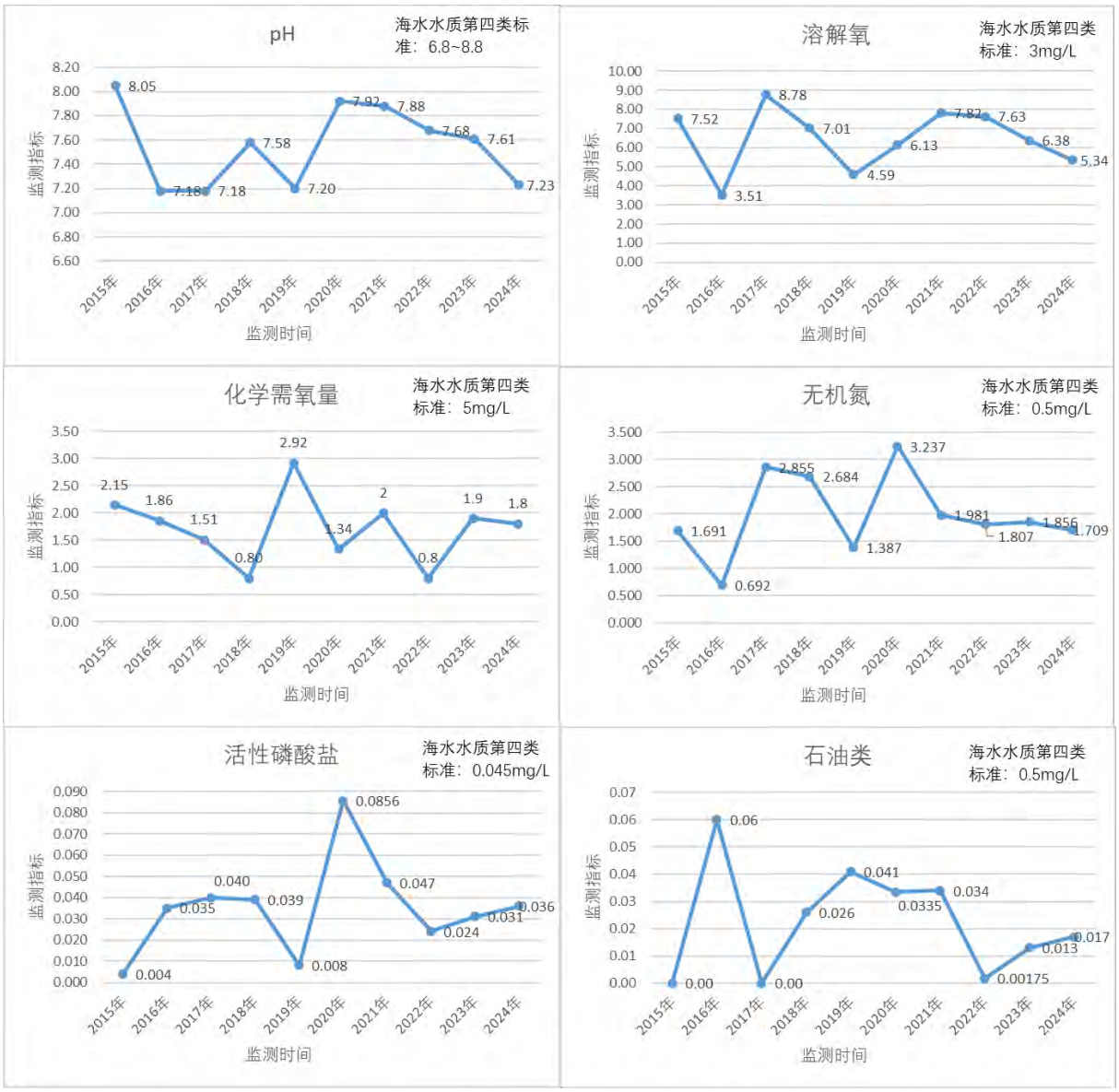


图 5.6-1　2015~2024 年 GDN02001 近岸海域国控监测点水质标准指数变化趋势

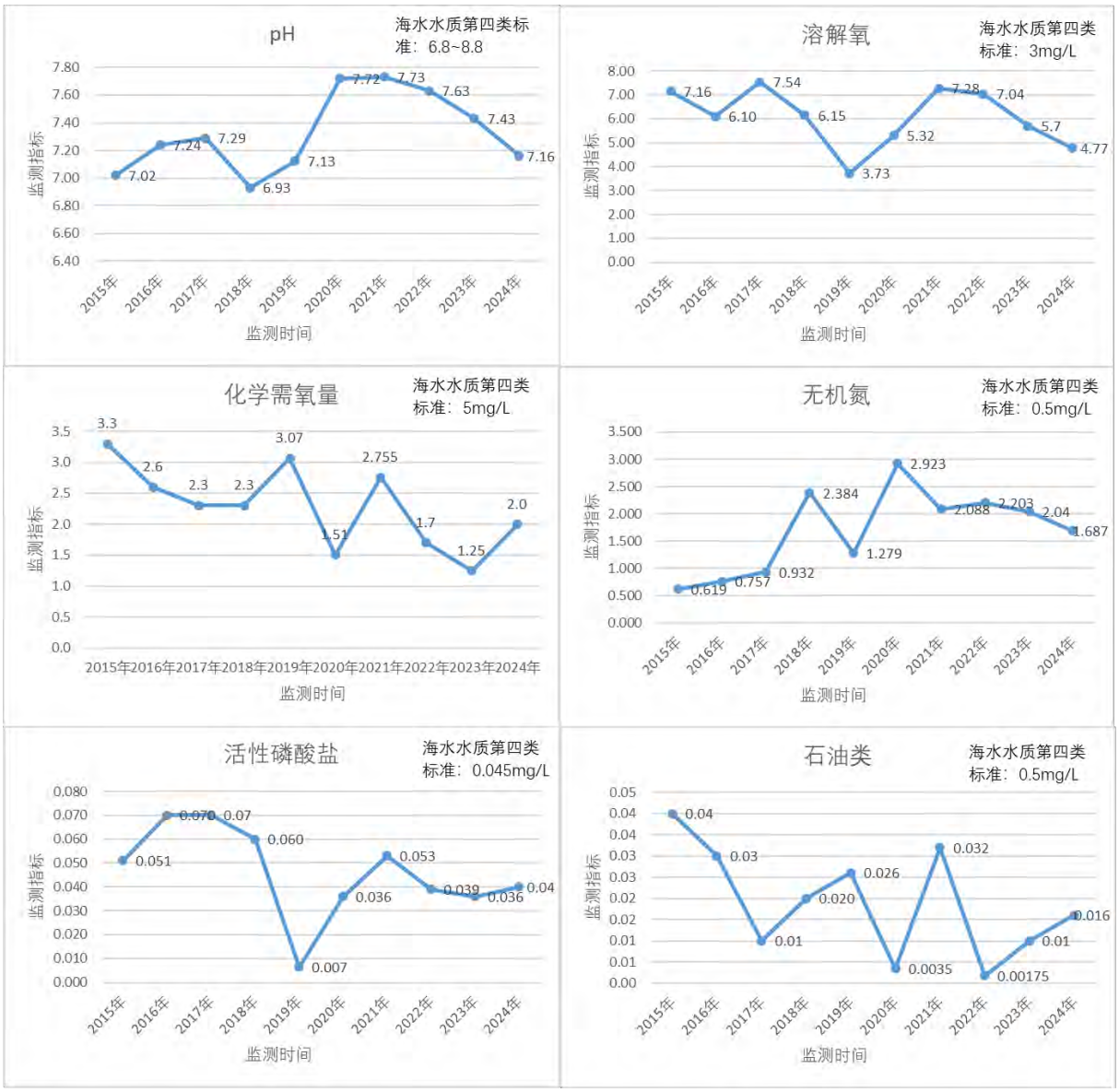


图 5.6-2　2015~2024 年 GDN19002 近岸海域国控监测点水质标准指数变化趋势

5.6.2　广东省入海河流水质环境质量现状与评价

5.6.2.1　入海河流国控站位信息

本节数据引用广东省生态环境厅发布的广东省入海河流水质 2015~2024 年第二季度监测信息（https://gdee.gd.gov.cn/）。经核对，距离项目最近的入海河流国控站位为虎门大桥、蕉门，站位基本信息见下表。

表 5.6-3　距离项目最近的入海河流国控站位监测信息

序号	所在城市	河流名称	断面名称	经纬度
1	广州市	虎门水道	虎门大桥	E：113.5997，N：22.7873
2	广州市	蕉门水道	蕉门	E：113.6523，N：22.6364

5.6.2.2 评价标准

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），虎门大桥、蕉门国控站位均位于III类地表水环境功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

5.6.2.3 评价方法

评价方法详见 5.6.1.3。

5.6.2.4 调查结果与评价

虎门大桥、蕉门入海河流国控站位 2015 年~2024 年的监测结果见表 5.6-4，各监测站位水质变化趋势见图 5.6-3、图 5.6-4。

评价结果表明：2015~2024 年期间，蕉门站位水质现状存在一定波动，除 TN 外总体达到III类水质要求；2021~2024 年，虎门大桥站位水质现状除 TN 外总体达到III类水质要求，在 2021 年~2024 年期间均呈上升趋势。总体而言，虎门大桥、蕉门站位水质超标的原因可能与项目周边存在排污活动、水产养殖和入海径流输入有关。

表 5.6-4 2015~2024 年距离项目最近的入海河流国控站位监测数据一览表

断面名称	监测时间	监测结果					
		pH	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总氮	总磷
蕉门	2015 年	7.33	6.07	10L	0.09	2.41	0.05
蕉门	2016 年	7.23	6.80	10L	0.15	2.07	0.06
蕉门	2017 年	7.32	6.32	10L	0.11	2.89	0.06
蕉门	2018 年	6.84	6.83	4.00	0.49	2.71	0.34
蕉门	2019 年	7.44	8.18	9.00	0.02	2.13	0.09
蕉门	2020 年	7.00	8.20	6.70	0.19	2.67	0.07
蕉门	2021 年	7.00	6.70	-	0.13	2.25	0.06
虎门大桥	2021 年	7.00	5.80	-	0.02	2.46	0.06
蕉门	2022 年	8.00	6.90	7.80	0.08	3.60	0.07
虎门大桥	2022 年	7.00	5.50	11.70	0.16	2.77	0.08
蕉门	2023 年	8.00	5.30	13.00	0.07	3.58	0.07
虎门大桥	2023 年	7.00	4.80	10.80	0.06	3.17	0.06
蕉门	2024 年	7.00	6.80	6.50	0.05	2.70	0.07
虎门大桥	2024 年	7.00	7.20	13.70	0.19	2.70	0.06

注：根据广东省入海河流水质 2015~2024 年第二季度监测信息，各断面无水温监测信息。

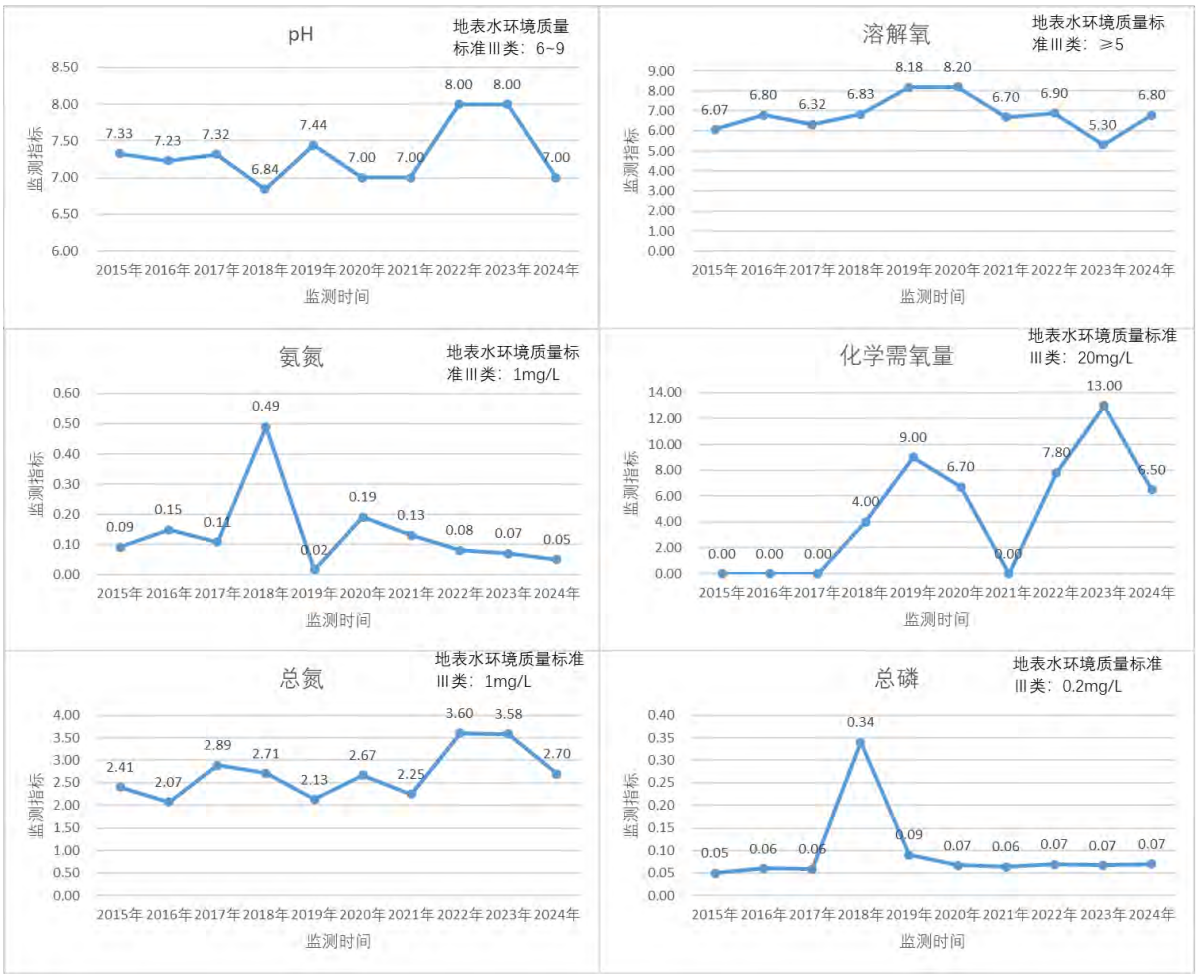


图 5.6-3　蕉门 2015~2024 年主要污染因子变化趋势图



图 5.6-4　虎门大桥断面 2021~2024 年主要污染因子变化趋势图

5.6.3 海水环境质量现状调查与评价

5.6.3.1 调查站位与内容

为掌握改扩建项目周边海域海洋环境质量状况，2025 年 4 月 28~30 日广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域环境质量现状进行调查，本次调查共设水质站位 14 个，沉积物调查站位 8 个，海洋生物质量站位 3 个、海洋生态（生物生产和生物资源）调查站位 8 个，潮间带（潮间带生物和潮间带沉积物）调查断面 3 个。具体调查站位详见表 5.6-5、图 5.6-5。

表 5.6-5 海洋环境现状调查站位

站位	经度	纬度	调查项目
Z1	113.646321	22.712094	海水水质、沉积物、生物质量、生物生态、生物资源
Z2	113.579122	22.728774	海水水质
Z3	113.676524	22.58304	海水水质
Z4	113.66704	22.723936	海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
Z5	113.625812	22.77688	海水水质
Z6	113.595465	22.810337	海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
Z7	113.738535	22.614965	海水水质
Z8	113.652492	22.751029	海水水质、沉积物、生物质量、生物生态、生物资源
Z9	113.696653	22.730831	海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
Z10	113.694161	22.676466	海水水质、沉积物、生物质量、生物生态、生物资源
Z11	113.617863	22.737756	海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
Z12	113.731283	22.693204	海水水质
Z13	113.715827	22.645966	海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
Z14	113.663448	22.665883	海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
C1	113.614005	22.748652	潮间带生物、沉积物
C2	113.657352	22.717408	潮间带生物、沉积物
C3	113.587211	22.724095	潮间带生物、沉积物

注：潮间带垂直于岸线，布设高、中低区采样断面。


Z6
Z5
C1
Z8
Z11
Z2
C3
Z9
Z4
C2
Z1
Z12
Z10
Z14
Z13
Z7
Z3
年风向玫瑰图(C:1.3%)
图例
码头结构用地红线
港池范围
回旋水域
海洋环境监测站位
海水水质
海水水质、沉积物、生物生态、生物资源
海水水质、沉积物、生物质量、生物生态、生物资源
潮间带生物、沉积物
0
2,250
4,500
米
113° 34′ 30″东
113° 36′ 0″东
113° 37′ 30″东
113° 39′ 0″东
113° 40′ 30″东
113° 42′ 0″东
113° 43′ 30″东
113° 45′ 0″东

图 5.6-5　监测点位图

5.6.3.2 监测项目

水深、pH、水温（℃）、盐度、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂，共 27 项。

5.6.3.3 采样及分析方法

（1）采样方法

现场调查按照《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB 17378.3-2007）、《近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测》（HJ 442.3-2020）的要求进行

（2）分析方法

海水调查各项目的分析方法如下表所示。

表 5.6-6 海水水质分析方法及检出限

检测项目		依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法 26	PH 计 PHS-3C	——
盐度		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1	笔式盐度计 AS-AT10	——
溶解氧		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31	滴定管	0.10mg/L
悬浮物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	电子天平 AUW120D	0.1mg/L
化学需氧量		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	滴定管	0.15mg/L
生化需氧量		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 五日培养法 33.1	生化培养箱 LBI-400	0.10mg/L
油类		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0035mg/L
挥发酚		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0011mg/L
硫化物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0002mg/L
无机氮	氨	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 靛酚蓝分光光度法 36.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
	硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
活性磷酸盐	《海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查》GB/T 12763.4-2007 抗坏血酸还原磷钼蓝法 9	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0001mg/L
氰化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 20.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0005mg/L
阴离子洗涤剂	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 23	紫外可见分光光度计 UV3660	0.010mg/L
汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.000007mg/L
砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0005mg/L
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉） 6.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0002mg/L
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00003mg/L
锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0031mg/L
镍	《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 42	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0005mg/L
镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00001mg/L
总铬	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0004mg/L
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1	水温计	——
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L

5.6.3.4 评价标准

按照《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z8、Z9、Z10、Z11、Z14 站位执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第三类标准，除此外，Z7、Z12、Z13 站位所在海域未划定近岸海域环境功能区划。

根据《海水水质标准》（GB 3097-1997），海水评价标准详见表 2.4-2。

5.6.3.5 评价方法

评价方法详见 5.6.1.3。

5.6.3.6 监测结果与评价

根据评价模式并结合海水水质标准，分别对监测数据依据海水水质进行评价，各站位主要污染因子评价结果见表 5.6-7~表 5.6-8。标准指数计算统计结果见表 5.6-9。

根据监测结果表明，所有调查站位水质目前属于劣四水质，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，但根据监测结果分析，除活性磷酸盐和无机氮外其它调查指标均可达到海水水质第二类标准，其中 14 个站位中活性磷酸盐超出海水水质第四类标准最大指数为 1.218，监测浓度为 0.0548mg/L，出现在站位 Z12；无机氮超出海水水质第四类标准最大指数为 6.12，监测浓度为 3.06mg/L，出现在站位 Z2。

表 5.6-7　监测海域水质监测结果表（一）　（单位：pH 无量纲，其余为 mg/L）

采样点位	检测结果（单位：pH 无量纲，其余为 mg/L）													
	水温（℃）	pH 值	盐度（%）	溶解氧	悬浮物	生化需氧量	化学需氧量	油类	挥发酚	氰化物	硫化物	氨	硝酸盐	亚硝酸盐
Z2（表层）														
Z11（表层）														
Z8（表层）														
Z8（底层）														
Z8（平均值）														
Z4（表层）														
Z4（底层）														
Z4（平均值）														
Z1（表层）														
Z9（表层）														
Z12（表层）														
Z10（表层）														
Z13（表层）														
Z7（表层）														
Z3（表层）														
Z5（表层）														
Z5（底层）														
Z5（平均值）														
Z6（表层）														
Z6（底层）														
Z6（平均值）														
Z14（表层）														
Z14（底层）														
Z14（平均值）														

表 5.6-8　监测海域水质监测结果表（二）　（单位：pH 无量纲，其余为 mg/L）

采样点位	检测结果（单位：pH 无量纲，其余为 mg/L）												
	无机氮	活性磷酸盐	阴离子洗涤剂	汞	砷	铜	铅	锌	镍	镉	总铬	氟化物	六价铬
Z2（表层）													
Z11（表层）													
Z8（表层）													
Z8（底层）													
Z8（平均值）													
Z4（表层）													
Z4（底层）													
Z4（平均值）													
Z1（表层）													
Z9（表层）													
Z12（表层）													
Z10（表层）													
Z13（表层）													
Z7（表层）													
Z3（表层）													
Z5（表层）													
Z5（底层）													
Z5（平均值）													
Z6（表层）													
Z6（底层）													
Z6（平均值）													
Z14（表层）													
Z14（底层）													
Z14（平均值）													

注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限。

表 5.6-9　监测海域水质评价指数表

采样点位	评价标准	pH 值（无量纲）	溶解氧	生化需氧量	化学需氧量	油类	硫化物	活性磷酸盐	无机氮	总铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍
Z2（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z11（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z8（平均值）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z4（平均值）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z1（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z9（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z12（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z10（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z13（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z7（表层）	一类标准																
	二类标准																

采样点位	评价标准	pH 值（无量纲）	溶解氧	生化需氧量	化学需氧量	油类	硫化物	活性磷酸盐	无机氮	总铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍
	三类标准																
	四类标准																
Z3（表层）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z5（平均值）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z6（平均值）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																
Z14（平均值）	一类标准																
	二类标准																
	三类标准																
	四类标准																

5.6.4 海洋水质现状调查结论

根据对项目所在海域常规监测数据调查，在 2015~2024 年期间常规监测站位水质类别均属于劣四类标准，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，超标原因可能与项目周边存在排污活动、水产养殖和入海径流输入有关。

根据 2025 年 4 月 28~30 日广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域环境质量现状进行调查结果表明，所有调查站位水质目前属于劣四水质，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，但根据监测结果分析，除活性磷酸盐和无机氮外其它调查指标均可达到海水水质第二类标准，其中 14 个站位中活性磷酸盐超出海水水质第四类标准最大指数为 1.218，监测浓度为 0.0548mg/L，出现在站位 Z12；无机氮超出海水水质第四类标准最大指数为 6.12，监测浓度为 3.06mg/L，出现在站位 Z2。

5.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

5.7.1 调查站位与内容

为掌握改扩建项目周边海域海洋环境质量状况，2025 年 4 月 28~30 日广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域生态环境质量现状进行调查，其中沉积物调查站位 8 个，潮间带沉积物调查断面 3 个。具体调查站位详见表 5.6-5、图 5.6-5。

5.7.2 监测项目

水分（含水率）、pH、粒度、硫化物、石油类、有机碳、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷，共 13 项。

5.7.3 采样及分析方法

（1）采样方法

样品采集和保存方法按照《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》GB 17378.3-2007、《水质 采样技术指导》HJ 494-2009 的要求进行。

（2）分析方法

各项监测因子的采集与分析均按照《海洋监测规范》进行。

表 5.7-1 检测方法及仪器

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
水分（含水率）	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重量法 19	电子天平 ATY124、电子天平 AUW120D	0.1%
粒度	《海洋调查规范 第 8 部分 海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007 沉积物粒度分析 6.3	电子天平 JJ224BF	——
石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	3.0mg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.3mg/kg
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	滴定管	0.1%
总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 总汞 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.06mg/kg
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.2	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2.0mg/kg
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	6.0mg/kg
铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	2.0mg/kg
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	1.0mg/kg
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.04mg/kg
pH 值	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007 pH 值测定（电位法） 6.7.2	pH 计 PHS-3C	——

5.7.4 评价标准和分析方法

（1）评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式

$$Pi=Ci/Csi$$

式中：

Pi——第 i 种评价因子的质量指数;

Ci——第 i 种评价因子的实测值;

Csi——第 i 种评价因子的标准值。

沉积物评价因子的标准指数＞1，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

（2）评价标准

采用海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）进行评定。

根据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），海洋沉积物质量第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类适用于

一般工业用水区，滨海风景旅游区；第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，Z1、Z4、Z10、Z11、Z13、Z14、C2~C3 站位位于交通运输用海区属于港口水域，执行海洋沉积物第三类标准；Z9 站位位于海洋预留区，执行海洋沉积物第三类标准；Z6、Z8、Z11、C1 站位均位于生态保护区，执行海洋沉积物质量第一类标准。

表 5.7-2　各站位指标标准执行情况确认表

广东省海洋功能分区	监测站位	海水水质标准
生态保护区	Z6、Z8、Z11、C1	执行海洋沉积物质量第一类标准
交通运输用海区	Z1、Z4、Z10、Z11、Z13、Z14、C2~C3	执行海洋沉积物质量第三类标准
海洋预留区	Z9	执行海洋沉积物质量第三类标准

表 5.7-3　海洋沉积物质量

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	废弃物及其他	海底无工业、生活废弃物，无大型植物碎屑和动物尸体等		海都无明显工业、生活废弃物，无明显大型植物碎屑和动物尸体等
2	色、臭、结构	沉积物无异色、异臭，自然结构		/
3	大肠菌群/（个/g 湿重）≤	200[1)]		/
4	粪大肠菌群/（个/g 湿重）≤	40[2)]		/
5	病原体	供人生食的贝类增养殖底质不得含有病原体		/
6	汞（×10-6）≤			
7	镉（×10-6）≤			
8	铅（×10-6）≤			
9	锌（×10-6）≤			
10	铜（×10-6）≤			
11	铬（×10-6）≤			
12	砷（×10-6）≤			
13	有机碳（×10-2）≤			
14	硫化物（×10-6）≤			
15	石油类（×10-6）≤			
16	六六六（×10-6）≤			
17	滴滴涕（×10-6）≤			
18	多氯联苯（×10-6）≤			

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

5.7.5 监测结果与评价

改扩建项目的海洋沉积物监测结果见表 5.7-4~表 5.7-5，各站位主要污染因子标准指数评价结果见表 5.7-6。海洋沉积物共设置了 12 个站位，其中 Z4、Z6、Z9、Z10、Z13、C3 站位能满足海洋沉积物第一类标准，占调查站位的 50%，最大占标率 90.3%，出现在 Z9 站位中的铅；除 Z8、C2 站位外，所有调查站位各项监测指标均能满足海洋沉积物第二类标准，既有 83%的调查站位可以满足海洋沉积物第二类标准，这些站位中最大占标率 66%，出现在 Z14 站位中的铜；除 Z8 站位外，所有站位各项监测指标均能满足海洋沉积物第三类标准，最大占标率 66%，出现在 C2 站位中的铜。

表 5.7-4 监测海域沉积物粒度监测结果表

采样日期	采样点位	检测项目		检测结果	粒度分类
2025.04.28	Z11	粒度			粘土
	Z8	粒度			粘土
	Z4	粒度			粘土质砂
	Z1	粒度			粘土
	Z9	粒度			粘土
	Z10	粒度			粘土质砂
	Z13	粒度			粘土
2025.04.29	Z6	粒度			粘土质砂
	Z14	粒度			粘土

采样日期	采样点位	检测项目		检测结果	粒度分类
2025.04.30	C1	粒度			粘土质砂
	C2	粒度			砂质粘土
	C3	粒度			砂

表 5.7-5　监测海域沉积物监测结果表

采样点位	检测结果（mg/kg）												
	风干样水分（含水率）（%）	湿样水分（含水率）（%）	有机碳（%）	石油类	硫化物	总汞	砷	铜	锌	铅	铬	镉	pH 值（无量纲）
Z11													
Z8													
Z4													
Z1													
Z9													
Z10													
Z13													
Z6													
Z14													
C1													
C2													
C3													

表 5.7-6　监测海域海洋沉积物评价指数表

站位	执行标准	油类	硫化物	有机碳（%）	砷	总汞	铜	锌	铬	铅	镉
Z1	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z3	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z4	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z5	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z11	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z12	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z13	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
Z15	一类标准										
	二类标准										

站位	执行标准	油类	硫化物	有机碳（%）	砷	总汞	铜	锌	铬	铅	镉
	三类标准										
Z19	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
C1	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
C2	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										
C3	一类标准										
	二类标准										
	三类标准										

5.8 海洋生物质量现状调查与评价

5.8.1 调查站位与内容

本次评价委托广州桓乐生态环境科技有限公司于 2025 年 4 月 28 日~4 月 30 日在项目附近海域开展了海洋生物体质量、海洋生态现场调查，4 月 28 日-4 月 29 日开展了潮间带生物生态调查。本次调查共设海洋生物质量站位 3 个、海洋生态调查站位 9 个，潮间带生物调查断面 3 个。具体调查站位详见表 5.6-5、图 5.6-5。

5.8.2 监测项目

海洋生物体质量：总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油烃。

5.8.3 采样及分析方法

海洋生物样品以贝类、鱼类、甲壳类和软体类为主，选取 1~2 种经济种进行生物体质量检测。样品从拖网渔获中采集。

表 5.8-1 海洋生物体质量分析测试方法

序号	检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
1	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
2	砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.2mg/kg
3	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.3	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2.0mg/kg
4	锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.4mg/kg
5	铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.04mg/kg
6	镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.005mg/kg
7	铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.04mg/kg
8	石油烃	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 荧光分光光度法 13	荧光分光光度计 960	0.2 mg/kg

5.8.4 评价标准和分析方法

（1）评价标准

根据《海洋生物质量》（GB 18421-2001），海洋生物质量第一类适用于海洋渔业水域、海水养殖区、海洋自然保护区、与人类食用直接有关的工业用水区。第二类适用于

一般工业用水区、滨海风景旅游区；第三类适用于港口水域和海洋开发作业区。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，Z8 站位位于生态保护区，执行海洋生物质量第一类标准；Z1、Z10 站位位于交通运输用海区，执行海洋生物质量第三类标准。

双壳类贝类生物体内污染物质含量相应执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）标准，见表 5.8-2；鱼类、甲壳类、软体类生物内污染物质含量评价标准执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 相应标准限值，其中铬没有相应的评价标准，因此只做本底监测，不做评价。各指标具体限值如表 5.8-3 所示。

表 5.8-2 海洋生物质量标准（GB18421-2001）（双壳类贝类）（鲜重：mg/kg）

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

表 5.8-3 海洋生物体评价标准（软体动物、甲壳动物、鱼类）（×10-6 湿重）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油烃	引用标准
鱼类									《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）
甲壳类									
软体类（非双壳类贝类）									

（2）评价方法

生物体质量评价方法采用单因子指数法，生物体质量的单项污染指数的计算公如下：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{j,s}}$$

式中：

$S_{i,j}$——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$——第 i 站评价因子 j 的调查浓度值；

$C_{j,s}$——评价因子 j 的评价标准值。

5.8.5 监测结果与评价

从渔业资源拖网采集的生物样品中选取当地代表性生物鲅、齿鰄、日本蟳和近江巨牡蛎作为生物质量评价对象，调查海域生物质量监测结果见表 5.8-4。

调查海域生物体种类为鱼类、甲壳类和双壳贝类。评价海域海洋生物质量评价标准指数值见表 5.8-5、表 5.8-6。

结果表明，调查海域 Z10 站位代表性物种鱼类的鲅中的铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃、砷的含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中的限值标准，最大占标率为 1，出现在 Z10 站位中的砷；Z8 站位代表性物种鱼类的齿鰄中的铜、锌、镉、砷、总汞和石油烃的含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中的限值标准，最大占标率为 60%，出现在 Z8 站位代表性物种鱼类的齿鰄中的砷；Z8 站位代表性物种甲壳类的日本蟳和 Z1 站位代表性物种鱼类的鲅中的铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃的含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中的限值标准，最大占标率为 57%，出现在 Z8 站位代表性物种甲壳类的日本蟳中的铅。

Z10 站位代表性物种双壳贝类的近江巨牡蛎中总汞和石油烃含量符合《海洋生物质量》(GB 18421-2001)中第一类限值标准要求，最大占标率为 28.7%，出现在近江巨牡蛎中的石油烃；近江巨牡蛎中除铜和锌外，铅、镉、砷和铬含量均符合第二类限值标准要求，最大占标率为 84.5%，出现在近江巨牡蛎中的铬。

由前文分析，可知项目场地邻近水域存在从开展常规监测开始已出现水质超标现象，超标原因可能与流域内存在排污活动、水产养殖和入海径流输入有关，故导致项目所在区域内污染物在海洋生物中滞留。

表 5.8-4 海洋生物体质量调查结果（鲜重） 单位：mg/kg

站位	类型	物种	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞	石油烃
			mg/kg							
Z1	鱼类	鲻								
Z8	鱼类	齿鰕								
Z8	甲壳类	日本蟳								
Z10	鱼类	鲻								
Z10	双壳贝类	近江巨牡蛎								
最小值										
最大值										
平均值										

注：检测数据修正、统计等均严格按《海洋监测规范 第 2 部分：数据处理与分析质量控制》（GB17378.2-2007）规定执行：调查海域某一指标的检出率占样品数的 1/2 以上（含 1/2），未检出部分取检出限值的 1/2 量统计运算，不足 1/2 时未检出部分取检出限值的 1/4 量统计运算。

表 5.8-5 海洋生物体质量评价标准指数值（《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》标准）

站位	类型	物种	铜	铅	锌	镉	砷	铬	总汞	石油烃
Z1	鱼类	鲻								
Z8	鱼类	齿鰕								
Z8	甲壳类	日本蟳								
Z10	鱼类	鲻								

表 5.8-6 海洋生物体质量评价标准指数值（《海洋生物质量》标准）

站位	类型	执行标准	铜	铅	锌	镉	砷	铬	总汞	石油烃
Z10	双壳贝类	第一类								
		第二类								
		第三类								

5.9 海洋生态现状调查与评价

5.9.1 调查站位与内容

本次评价委托广州桓乐生态环境科技有限公司于 2025 年 4 月 28 日~4 月 30 日在项目附近海域开展了海洋生物体质量、海洋生态现场调查，4 月 28 日~4 月 30 日开展了潮间带生物生态调查。本次调查共设海洋生物质量站位 3 个、海洋生态调查站位 9 个，潮间带生物调查断面 3 个。具体调查站位详见表 5.6-5、图 5.6-5。

5.9.2 监测项目

（1）叶绿素 a、初级生产力浓度范围、分布特点；

（2）浮游植物、浮游动物、游泳动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物（含污损生物）的

总物种数、单站物种数、优势种及优势度、生物量、密度（丰度）、物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀度指数等；

（3）潮间带生物的总物种数、单站物种数、群落特征、优势种及优势度、生物量、密度（丰度）、物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀度指数等。

5.9.3 采样及分析方法

叶绿素 a：采用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层、中层和底层海水的水样，深度按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）有关技术要求进行划分。样品采集后立即取 500mL~2L 海水样品，加入 3mL 碳酸镁悬浮液，混匀，用玻璃纤维滤膜或 0.45μm 的纤维素酯微孔滤膜过滤，过滤负压不超过 50kPa。过滤后的滤膜如不立即测定应抽干、对折，再套上一张滤膜，遮光冷藏保存（低于 1℃）。

浮游植物：用浅水III型浮游生物网（网口内径 37cm，面积 0.1m^2、筛绢孔径为 0.077mm）由底层至表层垂直拖网采集样品，底层为距海底 2m 的水层。拖网速度：落网为 0.5m/s，起网为 0.5m/s~0.8m/s。样品浓缩后用 5%福尔马林固定，然后带回实验室进行鉴定和计数。

浮游动物：采用浅水I型浮游生物网（网口直径为 50cm，网口面积为 0.2m^2，网长 145cm，筛绢孔径约为 0.505mm），从底层至表层进行垂直拖网采集样品，底层为距海底 2m 的水层。拖网速度：落网为 0.5m/s，起网为 0.5m/s~0.8m/s。样品浓缩后用 5%的甲醛（福尔马林）溶液固定，带回实验室进行种类鉴定和计数。

底栖生物：定量样品采用 0.07m^2 抓斗式采泥器，在每站位连续采集样品 3 次，经两层套筛分离淘洗（上层套筛孔径为 0.5mm，下层套筛孔径为 0.042mm），收集生物样品用 5%福尔马林固定带回实验室进行种类鉴定、计数和称重等工作，并计算多样性指数及均匀度。

潮间带生物：1）定性采样在高、中、低潮区分别采 1 个样品，并尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。2）滩涂定量采样用面积为 25cm×25cm 的定量框，礁石定量采样用面积为 10cm×10cm 的定量框；取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。3）对某些生物栖息密度很低的地带，可采用 5m×5m 的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。

表 5.9-1　海洋生态分析测试方法

检测项目	检测方法标准	仪器设备/型号	方法检出限
叶绿素 a	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 分光光度法 8.2	紫外可见分光光度计/L5	0.031μg/L
浮游生物生态调查（浮游植物）	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 浮游生物生态调查 5	生物显微镜/CX21	/
浮游生物生态调查（浮游动物）	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 浮游生物生态调查 5	体视显微镜/SMZ745 生物显微镜/CX33 电子天平/BSM-220.3	/
鱼类浮游生物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T12763.6-2007 鱼类浮游生物调查 9	体视显微镜/ SMZ745	/
大型底栖生物调查	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 大型底栖生物生态调查 6	体视显微镜/SZ61 电子天平/BSM-220.3	/
潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007 潮间带生物生态调查 7	体视显微镜/SZ61 电子天平/BSM-220.3	/
游泳动物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T12763.6-2007 游泳动物调查 14	电子天平/BSM-2200.2	/

5.9.4　评价标准和分析方法

（1）初级生产力

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P=CaQLt/2$$

式中：

P—初级生产力（mg·C/m^2·d）；

Ca—表层叶绿素 a 含量（mg/m^3）；

Q—同化系数（mg·C/（mgChl-a·h））, 根据以往调查结果，这里取 3.7；

L—真光层的深度（m），L＝透明度×3，如水深小于三倍透明度值，L=水深；

t—白昼时间（h），调查期间白昼时间为 12.6 小时。

（2）丰富度指数

丰富度是表示群落（或样品）中种类丰富程度的指数。其计算公式有多种，本标准采用马卡列夫（*Margalef*，1958）的计算式如下所示：

$$d=\frac{(S-1)}{log_2 N}$$

式中：

d——丰富度；

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物总个体数。

（3）多样性指数

多样性指数是反映群落种类多样性的数学模式也有许多，本标准采用种类和数量信息函数表示的香农韦弗（*Shannon-weaver*，1963）多样性指数。计算式如下所示：

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} Pilog_2Pi$$

式中：

H'——种类多样性指数；

S——样品中的种类总数；

Pi——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

（4）均匀度指数

该指数是皮诺（*Poelou*，1966）提出，计算式如下所示：

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

$$H_{max} = log_2S$$

式中：

J——均匀度；

H'——种类多样性指数；

H_{max}——为 log_2S，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

（5）优势种

按照优势度 Y≥0.02 来确定优势种，计算式如下所示：

$$Y=ni/N·fi$$

式中：

Ni——第 i 种的个体数量；

N——某站总生物数量；

fi——某种生物的出现频率。

本报告认定优势度 Y≥0.02 的物种为优势种。

（6）相对重要性指数（*IRI*）

对鱼类进行相对重要性指数评价，相对重要性指数（IRI）的计算公式为：

$$IRI=（N+W）F$$

式中：

N——某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比，(%)；
W——某一种类的重量占渔获总重量的百分比，(%)；
F——某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比，(%)。

本报告认定相对重要性指数 IRI≥1000 的物种为优势种。

5.9.5 监测结果与评价

5.9.5.1 叶绿素 a 及初级生产力

5.9.5.1.1叶绿素 a

调查海域表层叶绿素 a 值在 0.395~0.750μg/L，表层叶绿素 a 平均值为 0.564μg/L；底层叶绿素 a 值在 0.456~0.555μg/L，底层叶绿素 a 平均值为 0.517μg/L，调查结果详见表 5.9-2。

5.9.5.1.2初级生产力

采用该海域表层叶绿素 a 值来进行初级生产力统计，调查海域初级生产力范围为 28.57～73.42mg·C/m^2·d，平均值为 48.36 mg·C/m^2·d，调查结果详见下表。

表 5.9-2 叶绿素 a 及初级生产力监测结果

站位	叶绿素 a（μg/L）		初级生产力（mg·C/m^2·d）
	表层	底层	
Z1			
Z4			
Z6			
Z8			
Z9			
Z10			
Z11			
Z13			
Z14			
平均值			

注：“/”为空值。

5.9.5.2 浮游植物

5.9.5.2.1种类组成

本次生态调查海域共鉴定出浮游植物 94 种，隶属于 6 大门类（附录 I）；其中以硅藻门为主，有 70 种，占浮游植物总种数的 74.47%；绿藻门有 12 种，占总种数的 12.77%；蓝藻门有 6 种，占总种数的 6.38%；甲藻门有 3 种，占总种数的 3.19%；隐藻门有 2 种，占总种数的 2.13%；裸藻门有 1 种，占总种数的 1.06%。

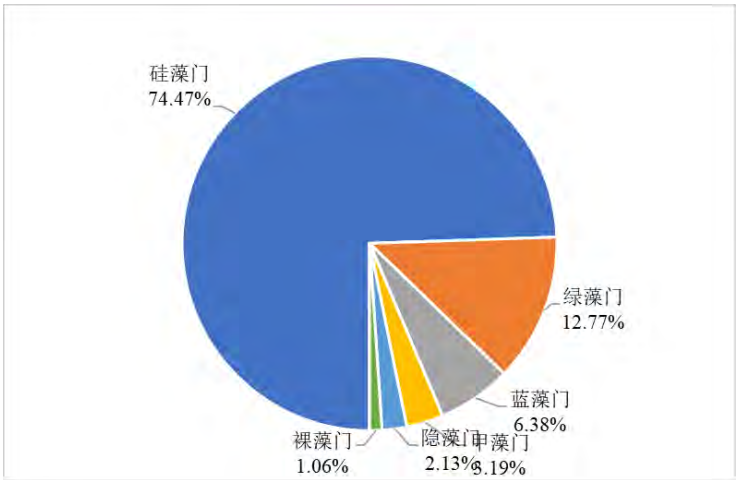


图 5.9-1　浮游植物种类组成

本次调查的浮游植物种类空间分布如图 5.9-2 所示，各站位的浮游植物种类的变化范围为 28~41 种，均值为 32 种，总体看来，浮游植物在各站位空间分布较不均匀。其中 Z6 号站浮游植物种类数最多，有 41 种；其次是 Z1 号站，有 36 种；Z9 和 Z14 号站最少，均有 28 种；其余站位浮游植物种类数介于 30~32 种之间。

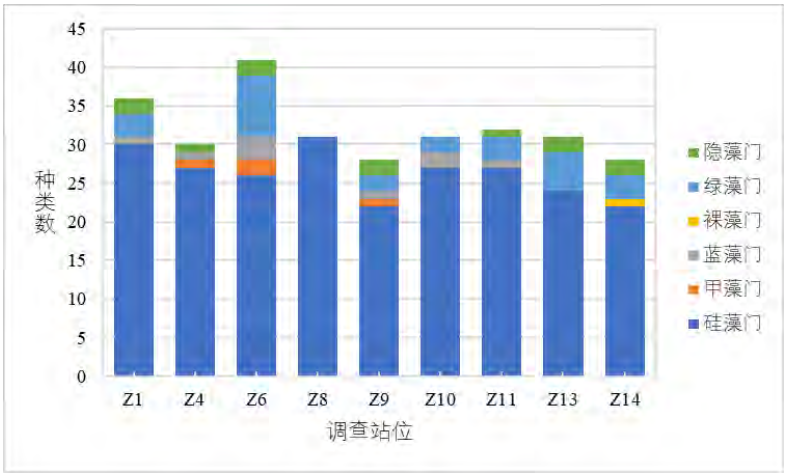


图 5.9-2　浮游植物种类数空间分布

5.9.5.2.2数量分布

本次调查浮游植物密度空间分布如表 5.9-3 和图 5.9-3 所示，该调查海域的浮游植物平均密度为 1.32×10^5cells/m^3，各站位浮游植物密度处于 3.82×10^4~3.49×10^6cells/m^3 之间，从此可见，各站位间浮游植物密度分布较不均匀；其中，Z9 号站浮游植物的密度最高，为 3.49×10^6cells/m^3；其次是 Z8 号站，其浮游植物密度为 1.16×10^6cells/m^3；Z14 号站浮游植物密度最低，仅为 3.82×10^4cells/m^3；其余站位浮游植物密度介于 8.28×10^5~4.83×10^5cells/m^3。

表 5.9-3　浮游植物密度分布表（cells /m³）

调查站位	硅藻门	甲藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	合计
Z1							
Z4							
Z6							
Z8							
Z9							
Z10							
Z11							
Z13							
Z14							
平均值							

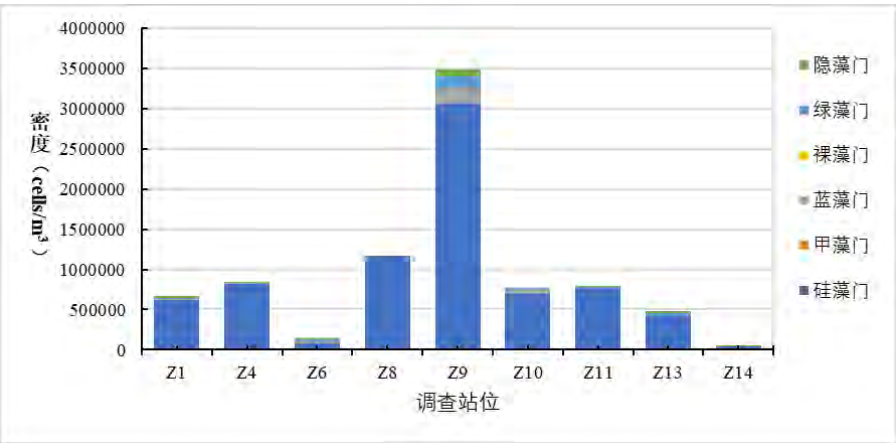


图 5.9-3　浮游植物密度分布图

5.9.5.2.3优势种及栖息密度分布

按照优势度 Y≥0.02 来确定本次调查海域浮游植物优势种有 7 个，分别是为拟旋链角毛藻 *Chaetoceros pseudocurvisetus*、罗氏角毛藻 *Chaetoceros lauderi*、菱形藻属 *Nitzschia sp*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、颗粒沟链藻 *Aulacoseira granulata*、海链藻属 *Thalassiosira sp* 和舟形藻属 *Navicula sp*。其中，拟旋链角毛藻优势度最高，为 0.222；其次是罗氏角毛藻，为 0.158。7 个优势种在各站位的密度分布见表 5.9-4。

表 5.9-4　浮游植物优势种及其密度分布　　单位：cells /m³

调查站位	拟旋链角毛藻	罗氏角毛藻	菱形藻属	中肋骨条藻	颗粒沟链藻	海链藻属	舟形藻属
Z1							
Z4							
Z6							
Z8							
Z9							
Z10							
Z11							
Z13							
Z14							
平均值							
优势度							

5.9.5.2.4多样性水平

调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）和 Pielou 均匀度指数（J）如下表所示。Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围处于 2.18~4.24 之间，平均值为 3.25；多样性指数最高值出现在 Z6 号站，为 4.24；最低值出现在 Z4 号站，其值为 2.18。Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.44~0.79 之间，平均值为 0.65；最高值出现在 Z6 号站，为 0.79；S12 号站均匀度最低，为 0.44。Margalef 丰富度指数（d）变化范围在 1.41~2.27 之间，平均值为 1.69；最高值出现在 Z6 号站，为 2.27；Z4 号站丰富度指数最低，为 1.41。

表 5.9-5　浮游植物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
Z1	36	3.63	0.70	1.93
Z4	30	2.18	0.44	1.41
Z6	41	4.24	0.79	2.27
Z8	31	2.63	0.53	1.45
Z9	28	3.64	0.76	1.43
Z10	31	3.60	0.73	1.69
Z11	32	2.95	0.59	1.66
Z13	31	3.60	0.73	1.66
Z14	28	2.76	0.57	1.72
平均值	32	3.25	0.65	1.69

5.9.5.3 浮游动物

5.9.5.3.1种类组成

经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 5 大类群组成，共计 23 种。其中浮游幼体的种数最多，有 9 种，占浮游动物总种数的 39.13%；桡足类有 7 种，占总种数的 30.43%；刺胞动物有 4 种，占总种数的 17.39%；毛颚类有 2 种，占总种数的 8.70%；栉水母动物有 1 种，各占总种数的 4.35%。

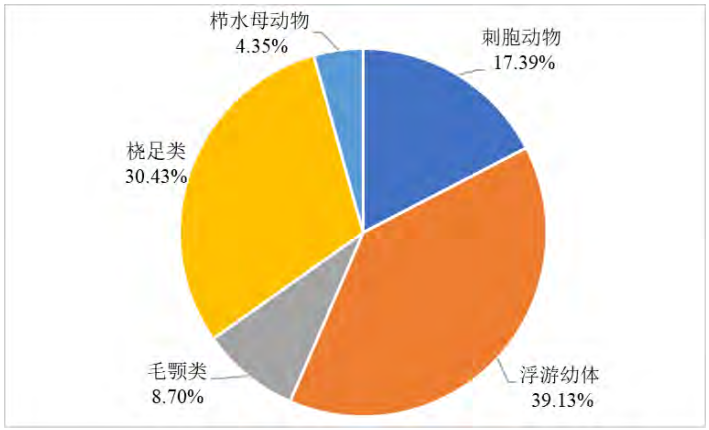


图 5.9-4 浮游动物类群组成情况

浮游动物种类的空间分布见下图。其中 Z1 号站浮游动物种类数最多，有 17 种；其次是 Z4 号站和 Z8 号站，其浮游动物种类数均有 16 种；Z9 号站和 Z10 最少，均有 8 种；其余站位浮游动物种类数介于 10~15 种之间；可见该调查海域内浮游动物种类空间分布较不均匀。

从图可以看出，本次调查中桡足类和浮游幼体出现率最高，均为 100%；栉水母动物出现率为 66.67%；刺胞动物和毛颚类出现率均为 44.44%。

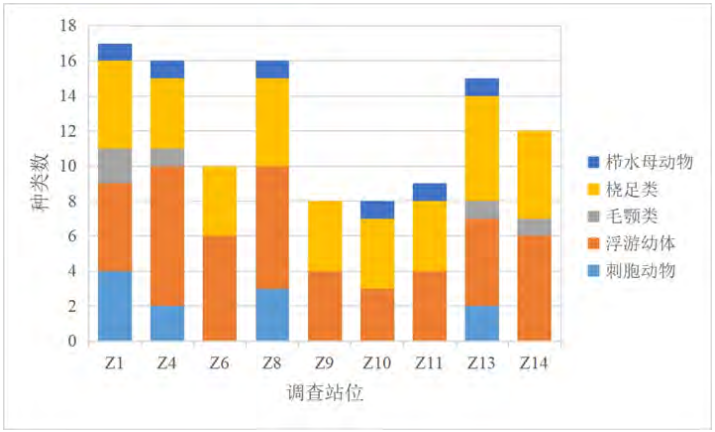


图 5.9-5 浮游动物各类群种类数的空间分布

5.9.5.3.2数量分布

本次调查海域范围浮游动物密度分布如下表所示，各站位浮游动物平均密度为

1062.86ind/m^3；最大浮游动物密度出现在 Z4 号站，其值为 2214.46ind/m^3；其次是 Z10 号站，其值为 1593.10ind/m^3；Z11 号站浮游动物密度最低，为 277.77ind/m^3；其余站位浮游动物密度介于 621.41~1336.35ind/m^3 之间；可见调查海域内浮游动物密度空间分布不均匀。

本次调查浮游动物平均密度为 1062.86ind/m^3，桡足类和浮游幼体类群是调查海域内浮游动物主要构成类群；其中桡足类平均密度为 809.26ind/m^3，占浮游动物总平均密度的 76.14%；浮游幼体平均密度为 205.18ind/m^3，占 19.30%；栉水母动物平均密度为 40.69ind/m^3，占 3.83%；刺胞动物平均密度为 5.50ind/m^3，占 0.52%；毛颚类平均密度为 2.23ind/m^3，占 0.21%。

表 5.9-6　浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind/m^3）

调查站位	刺胞动物	浮游幼体	毛颚类	桡足类	栉水母动物	总计
Z1						
Z4						
Z6						
Z8						
Z9						
Z10						
Z11						
Z13						
Z14						
平均值						

5.9.5.4　生物量

浮游动物生物量空间分布如图 5.9-6、表 5.9-7 所示，全部 9 个站位平均生物量为 480.813mg/m^3，变化范围为 27.778~2345.455mg/m^3，可见浮游动物生物量空间分布不均匀。其中 Z1 站位生物量最高，为 2345.455mg/m^3；其次是 Z8 站位其值为 753.767mg/m^3；Z11 站位生物量最低，仅为 27.778mg/m^3；其余站位生物量介于 39.286~536.607mg/m^3 之间。

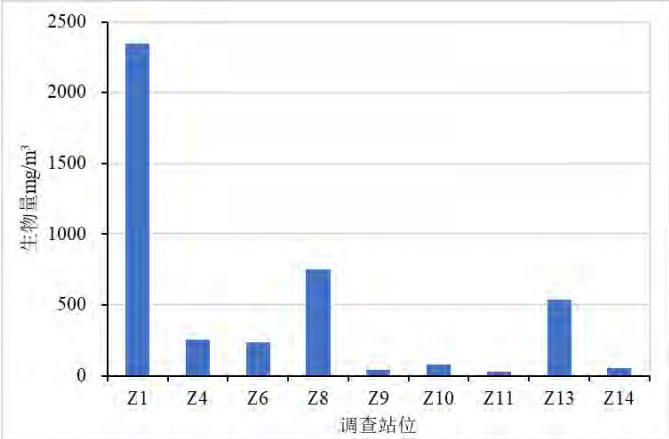


图 5.9-6　浮游动物生物量的空间分布

表 5.9-7　浮游动物生物量的空间分布（单位：mg/m³）

站位	生物量	站位	生物量
Z1	2345.455	Z10	79.310
Z4	255.526	Z11	27.778
Z6	236.039	Z13	536.607
Z8	753.767	Z14	53.546
Z9	39.286	平均值	480.813

5.9.5.4.1优势种类及其数量分布

按照优势度 Y≥0.02 来确定本次调查的浮游动物优势种类，共得出 6 种种类，分别是：短尾类幼体 *Brachyura larvae*、球型侧腕水母 *Pleurobrachia globosa*、太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、右突歪水蚤 *Tortanus dextrilobatus*、长尾类幼体 *Macrura larvae*、中华异水蚤 *Acartiella sinensis*。其中，太平洋纺锤水蚤优势度最高，为 0.415；其次是右突歪水蚤，为 0.180。各优势种在各站位的分布情况见下表。

表 5.9-8　浮游动物优势种类及数量的空间分布（ind/m³）

调查站位	短尾类幼体	球型侧腕水母	太平洋纺锤水蚤	右突歪水蚤	长尾类幼体	中华异水蚤
Z1						
Z4						
Z6						
Z8						
Z9						
Z10						
Z11						
Z13						
Z14						
平均值						
优势度						

5.9.5.4.2多样性水平

该海域浮游动物种类多样性水平计算结果见下表。其中，调查海域浮游动物Shannon-Wiener多样性指数（H′）变化范围在1.25~2.86之间，平均值为2.27；多样性指数最高值出现在Z13号站，为2.86；最低值出现在Z4号站，其值为1.25。Pielou均匀度指数（J）变化范围在0.31~0.80之间，平均值为0.65；最高值出现在Z10号站，为0.80；Z4号站均匀度最低，为0.31。Margalef丰富度指数（d）变化范围在0.71~1.67之间，平均值为1.10；最高值出现在Z1号站，为1.67；Z10号站丰富度指数最低，为0.71。

表 5.9-9　浮游动物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
Z1				
Z4				
Z6				
Z8				
Z9				
Z10				
Z11				
Z13				
Z14				
平均值				

5.9.5.5　大型底栖生物

5.9.5.5.1种类组成

本次调查鉴定出大型底栖生物由7大类群组成，共计27种。其环节动物的种数最多，有11种，各占大型底栖生物总种数的40.74%；软体动物有8种，占总种数的29.63%；节肢动物有3种，占总种数的11.11%；棘皮动物有2种，占总种数的7.41%；纽形动物、螠虫动物和帚虫动物均有1种，各占总种数的3.70%。



图 5.9-7　大型底栖生物种类组成

从图 5.9-8 中可以看出，在本次调查中软体动物出现率为 88.89%；环节动物出现率为 55.56%；节肢动物出现率均为 33.33%；棘皮动物、纽形动物、帚虫动物出现率均为 22.22%；蠕虫动物出现率为 11.11%。

其中 Z9 号站大型底栖生物种类数最多，有 11 种；其次是 Z13 号站，有 10 种；Z4 号站位未发现大型底栖生物；其余站位底栖生物种类介于 1~8 种之间。

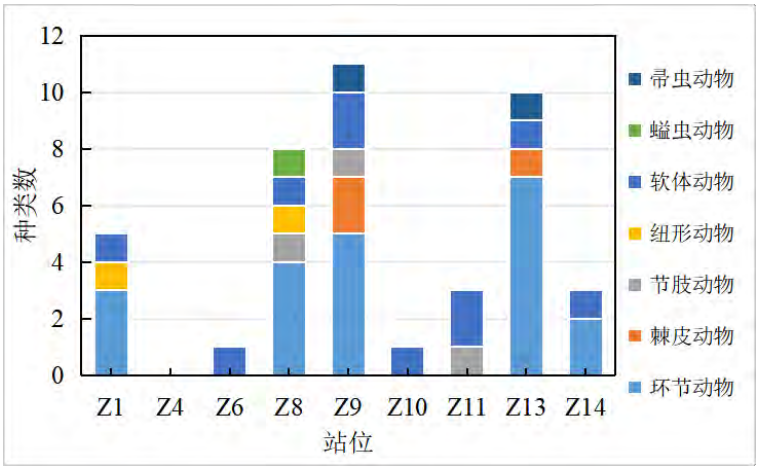


图 5.9-8　大型底栖生物种类组成的空间分布

5.9.5.5.2数量分布

本次调查海域的大型底栖生物栖息密度变化范围为 0~185.71ind/m²，平均栖息密度为 64.54ind/m²；其中 Z13 号站底栖生物栖息密度最高，为 185.71ind/m²；其次是 Z11 号站其底栖生物栖息密度为 171.43ind/m²；底栖生物栖息密度最低的是 Z4 号站，未发现大型底栖生物密度为 0ind/m²；其余站位栖息密度介于 4.76~71.41ind/m² 之间。

在大型底栖生物各类群的栖息密度组成中，以环节动物类群栖息密度为主，平均栖息密度为 33.86ind/m²，占该海域内大型底栖生物平均栖息密度的 52.46%，变化范围介于 0~161.90ind/m² 之间；节肢动物平均栖息密度为 18.52ind/m²，占 28.69%，变化范围介于 0~152.38ind/m² 之间；软体动物平均栖息密度为 6.35ind/m²，占 9.83%，变化范围介于 0~19.05ind/m² 之间；棘皮动物平均栖息密度为 2.65ind/m²，占 4.10%，变化范围介于 0~14.29ind/m² 之间；帚虫动物平均栖息密度为 1.59ind/m²，占 2.46%，变化范围介于 0~9.52ind/m² 之间；纽形动物平均栖息密度为 1.06ind/m²，占 1.64%，变化范围介于 0~4.76ind/m² 之间；蠕虫动物平均栖息密度为 0.53ind/m²，占 0.82%，变化范围介于 0~4.76ind/m² 之间。见表 5.9-10。

表 5.9-10　大型底栖生物各类群数量的空间分布（单位：ind/m²）

调查站位	环节动物	棘皮动物	节肢动物	纽形动物	软体动物	螠虫动物	帚虫动物	总计
Z1								
Z4								
Z6								
Z8								
Z9								
Z10								
Z11								
Z13								
Z14								
平均值								

5.9.5.5.3生物量分布

本次调查海域内，各调查站位大型底栖生物生物量分布如表 5.9-11 所示，变化范围为 0~634.752g/m²，平均生物量为 81.745g/m²。其中 Z11 号站底栖生物生物量最高，为 634.752g/m²；其次是 Z13 号站，其生物量为 66.267g/m²；底栖生物生物量最低的是 Z4 号站，为 0g/m²；其余站位生物量介于 0.200~30.252g/m²之间。

在本次调查中，软体动物的平均生物量最高，为 67.016g/m²，占总生物量的 81.98%，该类群生物量在各站位变化范围介于 0~598.114g/m²之间；其次是棘皮动物类群，其平均生物量为 8.942g/m²，占总生物量的 10.94%，该类群生物量在各站位变化范围介于 0~64.133g/m²之间；节肢动物类群平均生物量为 5.338g/m²，占总生物量的 6.53%，变化范围介于 0~36.638g/m²之间；环节动物类群平均生物量为 0.632g/m²，占总生物量的 0.44%，变化范围介于 0~2.096g/m²之间；螠虫动物类群平均生物量为 0.068g/m²，占总生物量的 0.08%，变化范围介于 0~0.033g/m²之间；纽形动物类群平均生物量为 0.014g/m²，占总生物量的 0.02%，变化范围介于 0~0.067g/m²之间；帚虫动物类群平均生物量为 0.005g/m²，占总生物量的 0.01%，变化范围介于 0~0.033g/m²之间。

表 5.9-11 大型底栖生物各类群生物量的空间分布（单位：g/m²）

调查站位	环节动物	棘皮动物	节肢动物	纽形动物	软体动物	螠虫动物	帚虫动物	总计
Z1								
Z4								
Z6								
Z8								
Z9								
Z10								
Z11								
Z13								
Z14								
平均值								

5.9.5.5.4优势种类及其数量分布

本大型底栖生物类群以优势度 Y≥0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 4 种，分别为巴氏钩毛虫 *Sigambra bassi*、尖叶长手沙蚕 *Magelona cincta*、丝异须虫 *Heteromastus filiformis* 和网纹纹藤壶 *Amphibalanus reticulatus*。丝异须虫优势度最高，为 0.153；其次为尖叶长手沙蚕，优势度为 0.082。

表 5.9-12 大型底栖生物优势种数量的空间分布（ind/m²）

调查站位	巴氏钩毛虫	尖叶长手沙蚕	丝异须虫	网纹纹藤壶
Z1				
Z4				
Z6				
Z8				
Z9				
Z10				
Z11				
Z13				
Z14				
平均值				
优势度				

5.9.5.5.5多样性水平

本次调查海域内的大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围在 0~3.37 之间，平均值为 1.51；多样性指数最高值出现在 Z9 号站，为 3.37；最低值出现在 Z6 号

站，其值为 0。Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.37~1.00 之间，平均值为 0.77；最高值出现在 Z14 号站，为 1.00；Z11 号站均匀度最低，为 0.37；Margalef 丰富度指数（d）变化范围在 1.26~2.89 之间，平均值为 2.03；最高值出现在 Z9 号站，为 2.89；Z11 号站丰富度指数最低，为 1.26。因 Z6 和 Z10 号站仅发现一种大型底栖生物，故无法计算其均匀度和丰富度；Z4 站位未发现底栖生物，故无多样性统计结果。

表 5.9-13　大型底栖生物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
Z1				
Z4				
Z6				
Z8				
Z9				
Z10				
Z11				
Z13				
Z14				
平均值				

注:“/”表示空值。

5.9.5.6　潮间带生物调查

5.9.5.6.1种类组成

（1）定性潮间带生物的种类组成和空间分布

经鉴定，调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 4 大门类 19 种。其中，软体动物的种数最多，有 10 种，占总种数的 52.63%；节肢动物有 7 种，占总种数的 36.84%；脊索动物和纽形动物各有 1 种，各占总数的 5.26%。

在断面 C1 中发现潮间带生物有 8 种，断面 C2 中发现有 9 种，在断面 C3 中，发现有 9 种。

（2）定量潮间带生物的种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 4 大门类 19 种。其中，软体动物的种数最多，有 10 种，占总种数的 52.63%；节肢动物有 7 种，占总种数的 36.84%；脊索动物和纽形动物各有 1 种，各占总总数的 5.26%。

在断面 C1 中，高潮带发现潮间带生物 5 种，中潮带 8 种，低潮带 4 种；在断面 C2 中，高潮带 6 种，中潮带 6 种，低潮带 5 种；在断面 C3 中，高潮带 4 种，中潮带 8 种，

低潮带 4 种。

5.9.5.6.2密度分布

潮间带生物各门类的平均栖息密度中，软体动物居首位，为 146.30ind/m^2；其次节肢动物平均栖息密度为 16.55ind/m^2，再者是脊索动物平均栖息密度为 1.04ind/m^2，纽形动物平均栖息密度最低，为 0.59ind/m^2。调查断面的潮间带生物平均生物量以软体动物居首位，为 174.910g/m^2；节肢动物平均生物量为 30.228g/m^2，脊索动物平均生物量为 1.443g/m^2，纽形动物平均生物量最低，为 0.026g/m^2。详见下表。

表 5.9-14 潮间带生物量及栖息密度的组成

项目	脊索动物	节肢动物	纽形动物	软体动物	合计
栖息密度（ind/m^2）					
生物量（g/m^2）					

5.9.5.6.3生物量及栖息密度的空间分布

3 条断面的潮间带生物栖息密度平均为 164.48ind/m^2，生物量平均为 50.585g/m^2。从调查断面的水平分布方面来看，断面 C2 的生物栖息密度最高，为 406.00ind/m^2；断面 C1 的生物栖息密度为 55.00ind/m^2；断面 C3 的生物栖息密度最低，为 32.44ind/m^2；则各断面潮间带生物栖息密度的大小顺序为：断面 C2>断面 C1>断面 C3。从调查断面的潮间带生物生物量来看，断面 C2 的生物量最高，为 449.873g/m^2；断面 C3 的生物量为 89.726/m^2；断面 C1 的生物量最低，为 80.222g/m^2；故各断面潮间带生物的生物量变化顺序为：断面 C2>断面 C3>断面 C1。

表 5.9-15 潮间带生物量及栖息密度的水平分布

断面名称	项目	合计	脊索动物	节肢动物	纽形动物	软体动物
C1	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
C2	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
C3	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
平均值	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					

5.9.5.6.4生物量及栖息密度的潮带分布

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度表现为低潮带最高，为 208.00ind/m^2；其次

是高潮带，为 153.00ind/m²；栖息密度最低的是中潮带，为 132.44ind/m²；故各潮带栖息密度的大小顺序为：低潮带>高潮带>中潮带。而生物量垂直分布来看，低潮带生物量最高，为 309.751g/m²；其次是高潮带，为 155.727g/m²；生物量最低的是中潮带，为 154.344g/m²；则不同潮带的生物量大小变化顺序为：低潮带>高潮带>中潮带。

表 5.9-16　潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

潮带名称	项目	合计	脊索动物	节肢动物	纽形动物	软体动物
高潮带	栖息密度(ind/m²)					
	生物量(g/m²)					
中潮带	栖息密度(ind/m²)					
	生物量(g/m²)					
低潮带	栖息密度(ind/m²)					
	生物量(g/m²)					

5.9.5.6.5定量潮间带生物多样性指数

潮间带生物 Shannon-Wiener 多样性指数变化范围为 0.86~2.23 之间，平均值为 1.60；多样性指数最高值出现在断面 C3 的中潮带，为 2.23；最低值为断面 C2 的高潮带，其值为 0.86。Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.37~1.79 之间，平均值为 0.89；最高值出现在断面 C3 的高潮带，为 1.79；断面 C2 的高潮带均匀度最低，为 0.37。Margalef 丰富度指数（d）变化范围在 0.39~1.18 之间，平均值为 0.63；最高值出现在断面 C3 的中潮带，为 1.18；断面 C3 的高潮带的丰富度指数最低，为 0.39。

表 5.9-17　潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	潮带	种类数	多样性指数（H'）	均匀度（J）	丰富度（d）
C1	高潮带				
	中潮带				
	低潮带				
C2	高潮带				
	中潮带				
	低潮带				
C3	高潮带				
	中潮带				
	低潮带				
平均值					

5.10 渔业资源现状调查与评价

5.10.1 调查站位与内容

本次评价委托广州桓乐生态环境科技有限公司于 2025 年 4 月 28 日~4 月 30 日在项目附近海域开展了海洋生物体质量、海洋生态现场调查，4 月 28-29 日开展了潮间带生物生态调查。本次调查共设海洋生态调查站位 9 个。具体调查站位详见表 5.6-5、图 5.6-5。

5.10.2 监测项目

游泳生物（含鱼卵仔鱼）的种类组成、群落特征、分布特点、物种多样性指数、生物学特征、成幼体比例，渔获量、资源密度等。

5.10.3 采样和分析方法

鱼类浮游生物：定量样品采用浅水I型浮游生物网（网口直径为 50cm，网口面积为 0.2m^2，网长 145cm，筛绢孔径约为 0.505mm）从底层至表层进行垂直拖网采集样品，底层为距海底 2m 的水层。拖网速度：落网为 0.5m/s，起网为 0.5m/s~0.8m/s。样品浓缩后用 5%的甲醛（福尔马林）溶液固定。定性样品采用大型浮游生物网（网口直径为 80cm，网口面积为 0.5m^2，网长 280cm，筛绢孔径约为 0.505mm）在海水表层（0~3m）进行水平拖网 10min~15min，船速为 1kn~2kn，样品浓缩后用 5%的甲醛（福尔马林）溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。鱼卵和仔稚鱼密度分别用粒（尾）/m^3 表示。

游泳动物：租用渔船完成。调查船粤南沙渔 19168；网具规格：网上纲 1.5m，网口目 30mm，网囊目 20mm，网衣长 4m，。渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，调查均于白天进行，每个站位拖网 1 次，每次放网 1 张，拖时约为 0.5h，拖速为 2kn。所有渔获样品均进行现场分类鉴定；对优势种类样本随机抽取一定数量进行体长、体重分布范围的测量。

5.10.4 监测结果与评价

5.10.4.1 鱼类浮游生物

5.10.4.1.1定性调查结果

（1）种类组成

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 216 粒，仔稚鱼 698 尾。初步鉴定出 16 种，鉴定到科的有 11 种，鉴定到属的有 4 种，鉴定到种的有 1 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无

法确定种属。鲈形目的种数有 7 种，占总种数的 43.75%；鲱形目有 4 种，占总种数的 25.00%；鲻形目和鲽形目均有 2 种，各占总种数的 12.50%；颌针鱼目有 1 种，占总种数的 6.25%。各调查站位所出现的鱼卵种类数为 1~5 种，所出现仔稚鱼种类数在 2~7 种之间。

（2）数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 216 粒，密度分布范围在 0.016~0.165 粒/m^3 之间，平均为 0.077 粒/m^3。其中 Z9 号站鱼卵密度最高，为 0.165 粒/m^3；其次为 Z14 号站，为 0.136 粒/m^3；Z6 和 Z10 号站鱼卵密度最低，为 0.016 粒/m^3；其余站位密度介于 0.055~0.084 粒/m^3 之间。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 698 尾，密度分布范围在 0.013~0.674 尾/m^3 之间，平均为 0.251 尾/m^3。其中 Z10 号站仔稚鱼密度最高，为 0.674 尾/m^3；其次为 Z1 号站，为 0.357 尾/m^3；Z14 号站仔稚鱼密度最低，为 0.013 尾/m^3；其余站位密度介于 0.162~0.264 尾/m^3 之间。

表 5.10-1　定性调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量（粒）	密度（粒/m^3）	种类数	数量（尾）	密度（尾/m^3）
Z1						
Z4						
Z6						
Z8						
Z9						
Z10						
Z11						
Z13						
Z14						
平均值						

（3）鱼卵主要种类及其数量分布

鱼卵调查中，数量占优势的种类有鲻科 Mugilidae 鱼卵、带鱼科 Trichiuridae 鱼卵和鲽科 Pleuronectidae 鱼卵。鲻科鱼卵平均密度为 0.033 粒/m^3，占鱼卵总密度的 42.04%，出现率为 88.89%，优势度为 0.374，其密度变化范围为 0~0.084 粒/m^3，在 Z11 号站最多；带鱼科鱼卵平均密度为 0.014 粒/m^3，占鱼卵总密度的 17.65%，出现率为 55.56%，

优势度为 0.098，其密度变化范围为 0~0.052 粒/m³，在 Z9 号站最多；鲾科鱼卵平均密度为 0.009 粒/m³，占鱼卵总密度的 11.19%，出现率为 22.22%，优势度为 0.025，其密度变化范围为 0~0.075 粒/m³，在 Z9 号站最多。

表 5.10-2　定性调查鱼卵主要种类及其数量分布（粒/m³）

调查站位	带鱼科	鲾科	鰏科
Z1			
Z4			
Z6			
Z8			
Z9			
Z10			
Z11			
Z13			
Z14			
平均值			
优势度			

（4）仔稚鱼主要种类及其数量分布

仔稚鱼调查中，数量占优势的种类有鲱科 Clupeidae 仔稚鱼、鰕虎鱼科 Gobiidae 仔稚鱼、鯻科 Theraponidae 仔稚鱼和鳚科 Blenniidae 仔稚鱼。鲱科仔稚鱼平均密度为 0.121 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 48.03%，出现率为 100.00%，优势度为 0.480，其密度变化范围为 0.003~0.398 尾/m³，在 Z10 号站最多；鰕虎鱼科仔稚鱼平均密度为 0.028 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 11.02%，出现率为 88.89%，优势度为 0.098，其密度变化范围为 0~0.084 尾/m³，在 Z10 号站最多；鯻科仔稚鱼平均密度为 0.029 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 11.47%，出现率为 66.67%，优势度为 0.076，其密度变化范围为 0~0.133 尾/m³，在 Z8 号站最多；鳚科仔稚鱼平均密度为 0.015 尾/m³，占仔稚鱼总密度的 6.02%，出现率为 88.89%，优势度为 0.054，其密度变化范围为 0~0.068 尾/m³，在 Z9 号站最多。

表 5.10-3　定性调查仔稚鱼主要种类及其数量分布（尾/m³）

调查站位	鲱科	鯻科	鳚科	鰕虎鱼科
Z1				
Z4				
Z6				
Z8				
Z9				

调查站位	鲱科	鲾科	鰤科	鰕虎鱼科
Z10				
Z11				
Z13				
Z14				
平均值				
优势度				

5.10.4.1.2定量调查结果

（1）种类组成

鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查共捕获鱼卵 35 粒，仔稚鱼 128 尾。初步鉴定出 14 种，鉴定到科的有 10 种，鉴定到属的有 3 种，鉴定到种的有 1 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。鲈形目的种数有 5 种，占总种数的 35.71%；鲽形目有 4 种，占总种数的 28.57%；鲱形目有 3 种，占总种数的 21.43%；鳙形目有 2 种，占总种数的 14.29%。各调查站位所出现的鱼卵种类数为 1~3 种，所出现仔稚鱼种类数在 1~4 之间。

（2）数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 35 粒，密度分布范围在 0~6.738 粒/m^3 之间，平均为 1.470 粒/m^3 。其中 Z14 号站鱼卵密度最高，为 6.738 粒/m^3 ；其次为 Z13 号站，为 2.679 粒/m^3 ；Z8 号站鱼卵密度最低，为 1.711 粒/m^3 ；Z4 站位密度为 2.105 粒/m^3 11.538~23.684 粒/m^3 之间；其中 Z1 号站、Z6 号站、Z8 号站、Z9 号站、Z10 号站和 Z11 号站均未捕获到鱼卵。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 128 尾，密度分布范围在 0~16.234 尾/m^3 之间，平均为 5.264 尾/m^3 。其中 Z6 号站仔稚鱼密度最高，为 16.234 尾/m^3 ；其次为 Z4 号站，为 9.474 尾/m^3 ；Z1 号站仔稚鱼密度最低，为 2.272 尾/m^3 ；其余站位密度介于 4.794~8.929 尾/m^3 之间；其中 Z9 号站、Z10 号站和 Z11 号站均未捕获到仔稚鱼。

表 5.10-4　定量调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量（粒）	密度（粒/m^3）	种类数	数量（尾）	密度（尾/m^3）
Z1						
Z4						
Z6						
Z8						
Z9						

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量（粒）	密度（粒/m³）	种类数	数量（尾）	密度（尾/m³）
Z10						
Z11						
Z13						
Z14						
平均值						

（3）鱼卵主要种类及其数量分布

鱼卵调查中，数量占优势的种类有鲱科 Clupeidae 鱼卵和带鱼科 Trichiuridae 鱼卵。鲱科鱼卵平均密度为 0.573 粒/m³，占鱼卵总密度的 39.00%，出现率为 22.22%，优势度为 0.087，其密度变化范围为 0~2.679 粒/m³，在 Z13 号站最多；带鱼科鱼卵平均密度为 0.329 粒/m³，占鱼卵总密度的 22.38%，出现率为 33.33%，优势度为 0.075，其密度变化范围为 0~1.579 粒/m³，在 Z4 号站最多。

表 5.10-5　定量调查鱼卵主要种类及其数量分布（粒/m³）

调查站位	带鱼科	鲱科
Z1		
Z4		
Z6		
Z8		
Z9		
Z10		
Z11		
Z13		
Z14		
平均值		
优势度		

（4）仔稚鱼主要种类及其数量分布

仔稚鱼调查中，数量占优势的种类有鰕虎鱼科 Gobiidae 仔稚鱼和鲱科 Clupeidae 仔稚鱼。鰕虎鱼科仔稚鱼平均密度为 3.702 粒/m³，占鱼卵总密度的 70.33%，出现率为 66.67%，优势度为 0.469，其密度变化范围为 0~12.987 粒/m³，在 Z6 号站最多；鲱科鱼卵平均密度为 0.668 粒/m³，占鱼卵总密度的 12.68%，出现率为 44.44%，优势度为 0.056，其密度变化范围为 0~2.105 粒/m³，在 Z4 号站最多。

表 5.10-6　定量调查仔稚鱼主要种类及其数量分布（尾/m³）

调查站位	鲱科	鰕虎鱼科
Z1		
Z4		
Z6		
Z8		
Z9		
Z10		
Z11		
Z13		
Z14		
平均值		
优势度		

5.10.4.2 游泳动物

5.10.4.2.1种类组成

经鉴定，本次调查共捕获游泳动物为 3 大类 24 种。其中，鱼类有 15 种，占总种数的 62.50%；头足类有 1 种，占总种数的 4.17%，甲壳类有 8 种，占总种数的 33.33%。

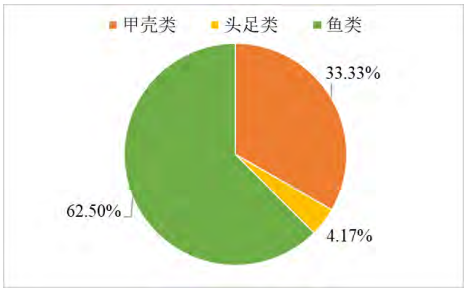


图 5.10-1　游泳动物种类组成图

本次游泳动物调查各断面发现种类数介于 7~16 种之间，平均为 11 种；其中 Z9 号站发现种类数最多，有 16 种；其次是 Z4 号站，发现 14 种；Z11 站发现种类数最少，有 7 种；其他站位种类数介于 8~14 种之间。

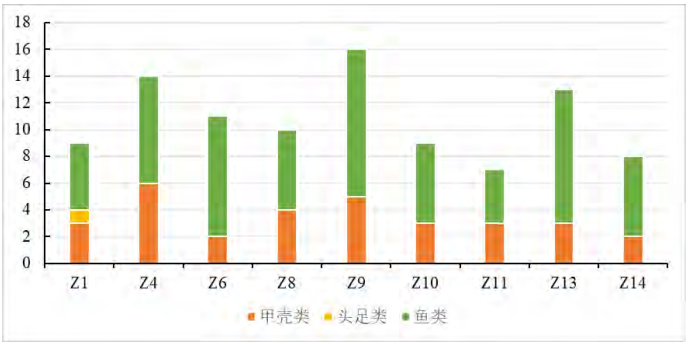


图 5.10-2　游泳动物种类分布图

5.10.4.2.2游泳动物渔获率

本次游泳动物调查各调查站位个体渔获率介于 50.63～99.00ind/h 之间，平均为73.35ind/h;其中站位 Z6 个体渔获率最高,为 99.00ind/h;其次是站位 Z13,为 88.57ind/h;站位 Z1 最低，为 50.63ind/h；其他站位个体渔获率介于 58.00～88.57ind/h 之间。本次游泳动物调查各调查站位重量渔获率 0.664～1.693kg/h 之间，平均为 1.06kg/h；其中站位 Z8 重量渔获率最高，为 1.693kg/h；其次是站位 Z6，为 1.533kg/h；站位 Z14 最低，为 0.664kg/h；其他站位重量渔获率介于 0.731～1.533kg/h 之间。

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 73.35ind/h 和 1.06kg/h；甲壳类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 31.17ind/h 和 0.263kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 42.49%和总平均重量渔获率的 24.74%；头足类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 0.21ind/h 和 0.0003kg/h，分别占游泳动物总平均个体渔获率的 0.28%和总平均重量渔获率的 0.03%；鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 41.98ind/h 和 0.801kg/h,分别占游泳动物总平均个体渔获率的 57.23%和总平均重量渔获率的 75.23%。

表 5.10-7 各站位的个体渔获率（ind/h）和重量渔获率（kg/h）

调查站位	甲壳类		头足类		鱼类		总计	
	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率	个体渔获率	重量渔获率
Z1								
Z4								
Z6								
Z8								
Z9								
Z10								
Z11								
Z13								
Z14								
平均值								

5.10.4.2.3游泳动物资源密度

本次调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为39633.48ind/km²和575.27kg/km²。其中，Z6 断面个体密度最高，达 53658.56ind/km²；其次是 Z8 断面，其个体密度为49350.65ind/km²；断面 Z1 个体密度最低，为 27272.71 ind/km²；其他断面个体密度范围处于 31351.35~49350.65ind/h 之间。从重量密度方面来看,断面 Z8 最高,达 916.100kg/km²;其次是断面 Z6，为 830.710kg/km²；断面 Z14 重量密度最低，为 358.680kg/km²；其他断面重量密度介于 393.590~830.710 kg/km²之间。

本次调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为39633.48ind/km²和575.27kg/km²。其中，甲壳类平均个体密度和平均重量密度分别为16842.59ind/km²和142.35kg/km²，占游泳动物平均个体密度和重量密度的42.50%和24.74%；头足类平均个体密度和平均重量密度分别为112.23ind/km²和0.18kg/km²，占游泳动物平均个体密度和重量密度的0.28%和0.03%；鱼类平均个体密度和平均重量密度分别为22678.66ind/km²和432.74kg/km²，占游泳动物平均个体密度和重量密度的57.22%和75.22%。

表 5.10-8　各站位的个体密度（ind/km²）和重量密度（kg/km²）

调查站位	甲壳类		头足类		鱼类		总计	
	个体密度	重量密度	个体密度	重量密度	个体密度	重量密度	个体密度	重量密度
Z1								
Z4								
Z6								
Z8								
Z9								
Z10								
Z11								
Z13								
Z14								
平均值								

5.10.4.2.4游泳动物的优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用Pinkas等提出的相对重要性指数IRI，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。*IRI* 计算公式为 *IRI*=（*N*+*W*）*F*。

根据选用Pinkas等提出的相对重要性指数IRI大于1000为优势种，本次调查中IRI值大于1000的物种有4个，分别为鲻 *Liza haematocheila*、日本蟳 *Charybdis japonica*、齿鰶 *Pellona ditchela* 和脊尾白虾 *Palaemon carincauda*。其中鲻为第一优势种，其IRI值为5017.33；其次为日本蟳，其IRI值为2815.86。

表 5.10-9　游泳动物优势种的渔获重量、尾数及 IRI 指数

种类名称	出现率(%)	渔获个数		渔获重量		IRI
		(ind)	(%)	(kg)	(%)	
鲻						
日本蟳						
齿鰶						
脊尾白虾						

5.11 环境空气质量现状调查与评价

5.11.1 达标区判定

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），广州市 2024 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 6ug/m^3、27ug/m^3、37ug/m^3、21ug/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 0.9mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 146ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，2024 年广州市属于环境空气质量达标区。



空气质量数据服务筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	广州市	2024	20	达标区

*注：当显示多条数据时，说明评价范围涉及2个及以上地市

图 5.11-1　2024 年项目所在区域环境空气质量达标区判定

根据《2024 年广州市生态环境状况公报》，2024 年广州市空气质量优良天数比率（AQI 达标率）和 PM2.5 年均值均达到广东省环境质量考核目标。环境空气质量综合指数为 3.04，同比下降 7.3%，空气质量同比改善；空气质量达标 344 天，同比增加 14 天；AQI 达标率为 94.0%（省考目标 90.5%），同比增加 3.6 个百分点。环境空气中 $PM_{2.5}$、PM_{10}、二氧化氮、臭氧、二氧化硫和一氧化碳 6 项指标全部达标，$PM_{2.5}$ 平均值为 21 微克/立方米（省考目标 23.9 微克/立方米），同比下降 8.7%；PM_{10} 平均值为 37 微克/立方米，同比下降 9.8%；二氧化氮平均值为 27 微克/立方米，同比下降 6.9%；二氧化硫平均值为 6 微克/立方米，同比持平；臭氧浓度为 146 微克/立方米，同比下降 8.2%；一氧化碳浓度为 0.9 毫克/立方米，同比持平。2024 年广州市环境空气质量现状统计结果见下表。

表 5.11-1　2024 年广州市环境空气质量现状统计结果

污染物	年评价指标	评价标准/（μg/m^3）	现状浓度/（μg/m^3）	超标率/%	达标情况
M2.5	年平均质量浓度	35	21	60	达标
PM10	年平均质量浓度	70	37	53	达标
二氧化氮	年平均质量浓度	40	27	68	达标
二氧化硫	年平均质量浓度	60	6	10	达标
臭氧	年平均质量浓度	160	146	91	达标
一氧化碳	年平均质量浓度	4.0	0.9	23	达标

5.11.2 环境空气质量现状补充监测

为了解项目所在区域环境空气质量现状，本评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 20 日~05 月 26 日对项目所在区域开展环境空气质量监测。

（1）监测布点和监测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及区域环境特性，在项目码头区以及下风向南沙滨海绿道湿地公园分别设置 1 个环境空气质量监测点，共设置 2 个环境空气质量现状监测点，具体位置见表 5.11-2 和图 5.11-2。

表 5.11-2 环境空气质量现状监测点设置一览表

编号	监测点位	方位及距厂界距离	监测项目
A1	项目范围	/	TSP、TVOC、非甲烷总烃
A2	项目下风向南沙滨海绿道湿地公园	S，2200m	



图 5.11-2 声环境、环境空气质量现状监测布点图

（2）监测时间和频率

连续 7 天监测。

①TSP 日平均浓度监测，每日采样一次，每日采样时间 24 小时。

②非甲烷总烃的一次质量浓度，每天在当地时间 02、08、14、20 时采样，每日共采

集 4 次，且每小时至少有 45 分钟的采样时间。

③TVOC8 小时平均浓度，每日共采集 2 次，每次采样 8 小时。

采样时对气象条件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速。

（3）检测方法、分析仪器及检出限

表 5.11-3 环境空气检测方法、分析仪器及检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
总悬浮颗粒物（TSP）	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	电子天平 ME55	7μg/m^3
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 A60	0.07mg/m^3
总挥发性有机化合物（TVOC）	《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020	气相色谱仪 Trace1300	0.0005mg/m^3

（4）执行标准

项目评价区域属于环境空气二类区功能区，总悬浮颗粒物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其 2018 年修改单；TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2000μg/m^3 作为环境空气质量标准。

（5）监测结果及分析

各污染物环境质量现状监测结果见表 5.11-5。根据监测结果可知，各环境空气质量监测点的各项环境空气质量监测指标均能满足相应的环境质量标准要求，其中 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准；TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中相应标准。

表 5.11-4 环境状况

检测日期	检测点位	检测时间	气温(℃)	相对湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2025.05.20	A1	00:00~08:00	27.4	83	100.7	南	2.3
		08:01~16:01	29.7	75	100.6	南	2.2
	A2	00:00~08:00	27.3	81	100.7	南	2.3
		08:01~16:01	29.5	73	100.6	南	2.2
2025.05.21	A1	00:05~08:05	27.8	84	100.8	东南	2.4
		08:06~16:06	30.1	74	100.7	东南	2.6
	A2	00:03~08:03	27.9	83	100.7	东南	2.5
		08:04~16:04	30.2	73	100.6	南	2.7

检测日期	检测点位	检测时间	气温(℃)	相对湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2025.05.22	A1	00:08~08:08	28.5	82	100.8	南	2.1
		08:09~16:09	31.0	71	100.7	南	2.5
	A2	00:06~08:06	28.4	80	100.8	南	2.0
		08:07~16:07	30.9	70	100.7	南	2.4
2025.05.23	A1	00:12~08:12	27.5	84	100.8	南	2.2
		08:13~16:13	29.8	72	100.7	西南	2.3
	A2	00:09~08:09	27.3	82	100.8	南	2.3
		08:10~16:10	29.6	70	100.7	南	2.4
2025.05.24	A1	00:15~08:15	23.8	82	100.7	北	2.1
		08:16~16:16	26.5	73	100.6	北	2.4
	A2	00:12~08:12	23.6	83	100.7	东北	2.2
		08:13~16:13	26.3	75	100.6	北	2.4
2025.05.25	A1	00:18~08:18	22.1	80	100.6	北	1.8
		08:19~16:19	23.3	72	100.5	北	2.0
2025.05.25	A2	00:15~08:15	21.8	80	100.7	北	1.8
		08:16~16:16	23.2	73	100.6	北	2.1
2025.05.26	A1	00:21~08:21	22.6	78	100.7	东北	1.8
		08:22~16:22	25.5	68	100.6	东北	2.0
	A2	00:18~08:18	22.4	80	100.8	东北	2.3
		08:19~16:19	25.3	69	100.7	东北	2.2

表 5.11-5　其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1	-739	68	TSP	24h	300	95~117	39	0	达标
A2	-1606	-2781				87~108	36	0	达标
A1	-739	68	非甲烷总烃	1h	2000	0.45~0.71	0.0355	0	达标
A2	-1606	-2781				0.5~0.81	0.0405	0	达标
A1	-739	68	TVOC	8h	600	0.0399~0.271	0.0452	0	达标
A2	-1606	-2781				0.0628~0.292	0.0487	0	达标

注：①、以项目码头中心（E 113.6599°，N 22.66376361°）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

5.11.3 小结

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），2024 年，广州市属于环境空气质量达标区。

根据 2025 年 05 月 20 日~05 月 26 日在项目所在区域进行的环境空气质量监测，评

价区域内环境空气质量 TSP、非甲烷总烃，TVOC 均满足相应的环境质量标准要求。

5.12 声环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域声环境质量现状，本次评价委托广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 19 日~05 月 20 日对项目所在区域开展声环境质量现状监测。

5.12.1 监测方案

（1）监测布点

项目 200 米范围内无敏感点，本次主要对拟建项目四周边界进行布点，共布设 4 个声环境监测点，如表 5.12-1 及图 5.11-2 所示。

表 5.12-1 声环境质量现状监测点设置一览表

编号	监测点位	编号	监测点位
N1	项目东侧	N3	项目西侧
N2	项目南侧	N4	项目北侧

（2）监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测时段与频率

连续监测 2 天，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各 1 次。

（4）检测方法、分析仪器及检出限

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）有关规定进行，采用环境噪声自动监测仪测量每一测点的 Leq 值。

表 5.12-2 声环境质量现状监测和分析方法

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	环境噪声自动监测仪	——

5.12.2 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见下表。根据监测结果可知，N1~N4 监测点的昼间、夜间噪声现状值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 4 类标准。

表 5.12-3 声环境质量现状监测结果

检测日期	检测点位	检测时间	Leq 检测结果（dB(A)）	执行标准（dB(A)）	达标情况
2025.05.19	N1 项目东侧	昼间	62	70	达标
		夜间	53	55	达标
	N2 项目南侧	昼间	54	70	达标
		夜间	53	55	达标
	N3 项目西侧	昼间	62	70	达标

检测日期	检测点位	检测时间	Leq 检测结果（dB(A)）	执行标准（dB(A)）	达标情况
		夜间	54	55	达标
	N4 项目北侧	昼间	58	70	达标
		夜间	54	55	达标
2025.05.20	N1 项目东侧	昼间	64	70	达标
		夜间	53	55	达标
	N2 项目南侧	昼间	55	70	达标
		夜间	52	55	达标
	N3 项目西侧	昼间	67	70	达标
		夜间	54	55	达标
	N4 项目北侧	昼间	69	70	达标
		夜间	54	55	达标

5.13 土壤环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域土壤环境质量现状，本评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 20 日~05 月 21 日对项目所在区域开展土壤环境质量现状监测。

5.13.1 监测方案

（1）监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 6 现状监测布点类型与数量，二级污染影响型，占地范围内 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点，本次补充占地范围内 3 个柱状样点和 1 个表层样，占地范围外 2 个表层样点。改扩建项目监测点布设情况见下表和图 5.13-1。

表 5.13-1 土壤环境监测点位及监测因子

序号	范围	监测点位	取样类型	用地性质	监测项目
S1	占地范围内	项目场地内空地	柱状样	建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目，以及 pH、石油烃（C10~C40）2 项指标。
S2		项目场地内生活污水处理站			
S3		项目场地内油污废水处理站			
T1		项目场地内空地	表层样		
S4	占地范围外	项目南侧空地			
S5		项目西侧空地			



图 5.13-1　土壤监测布点图

（2）监测项目

各监测点所在区域为建设用地，监测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目，以及石油烃。

A、基本项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”所列的 45 项基本项目：

①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、䓛、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘；

④其他项目：PH；

B、特征因子：石油烃。

（3）土壤理化特性调查

对 T1 点位调查土壤理化特性，包括土地结构、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

（4）监测频次

开展一次现状监测。采样一天，采样一次。

（5）检测方法、分析仪器及检出限

①表层样应在 0～0.2m 取样，柱状样应在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样。取样方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行。

②分析方法见下表。

表 5.13-2　土壤检测分析方法和检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C	——
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	电子天平 JJ1000	0.01g/cm3
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	电子天平 JJ1000	——
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999	——	——
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV3660	0.8cmol+/kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	土壤 ORP 计 TR901	——
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.5mg/kg
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1mg/kg
铅			10mg/kg
镍			3mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.01mg/kg
四氯化碳		气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011		1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间、对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 5977B/8860	0.09mg/kg
苯胺			0.05mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 5977B/8860	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
石油烃（C10-C40）	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 Trace1300	6mg/kg

（6）评价标准

改扩建项目为工业用地（M），属于建设用地中第二类用地，项目范围内和周边工业地块土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

5.13.2 监测结果及分析

本次评价区域土壤理化性质见表 5.13-3，土体构型见表 5.13-4，土壤环境监测结果与评价结果见表 5.13-5~表 5.13-6。

结果表明，项目所在区域土壤呈黄棕色/红棕色、团粒结构、质地为砂土/砂壤土。

各监测点位均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

表 5.13-3 土壤理化特性调查表

点号		S1	时间	2025.05.21
经度		113.655590°E	纬度	22.657110°N
层次		0.1m	0.3m	0.7m
现场记录	颜色	黄棕色	红棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	砂壤土	砂土
	砂砾含量	5	10	10
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	6.25	8.39	6.44
	阳离子交换量	ND	ND	1.1
	氧化还原电位	538		
	饱和导水率/(cm/s)	1.84	0.18	2.36
	土壤容重/（kg/m^3）	1.55	1.56	1.58
	孔隙度	54.1	34.1	36.8

表 5.13-4　土壤采样原始记录（土壤剖面附表）

<table>
<tr><td>项目名称</td><td>广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务</td><td>采样日期</td><td>2025.05.21</td><td>地层描述及理化特性</td></tr>
<tr><td>点位</td><td>景观照片</td><td>土壤剖面照片</td><td>层次</td><td>土壤颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物等</td></tr>
<tr><td rowspan="3">T1 剖面</td><td rowspan="3"> 
</td><td rowspan="3">  </td><td>0~0.2m</td><td>黄棕色、团粒结构、质地为砂土、砂砾含量约5%、无其他异物</td></tr>
<tr><td>0.2~0.5m</td><td>红棕色、团粒结构、质地为砂壤土、砂砾含量约10%、无其他异物</td></tr>
<tr><td>0.5~1.2m</td><td>黄棕色、团粒结构、质地为砂土、砂砾含量约10%、无其他异物</td></tr>
</table>

表 5.13-5　建设用地土壤环境质量现状监测结果统计一览表

采样点位	
pH 值（无量纲）	
六价铬	
总汞	
总砷	
铜	
铅	
镍	
镉	
石油烃（C_{10}-C_{40}）	
四氯化碳	
氯仿	
氯甲烷	
1,1-二氯乙烷	
1,2-二氯乙烷	
1,1-二氯乙烯	
顺式-1,2-二氯乙烯	

采样点位	
反式-1,2-二氯乙烯	
二氯甲烷	
1,2-二氯丙烷	
1,1,1,2-四氯乙烷	
1,1,2,2-四氯乙烷	
四氯乙烯	
1,1,1-三氯乙烷	
1,1,2-三氯乙烷	
三氯乙烯	
1,2,3-三氯丙烷	
氯乙烯	
苯	
氯苯	
1,2-二氯苯	
1,4-二氯苯	
乙苯	
苯乙烯	

采样点位	
甲苯	
间、对-二甲苯	
邻-二甲苯	
硝基苯	
苯胺	
2-氯苯酚	
苯并(a)蒽	
苯并(a)芘	
苯并(b)荧蒽	
苯并(k)荧蒽	
䓛	
二苯并(a,h)蒽	
茚并(1,2,3-c,d)芘	
萘	

注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限。

表 5.13-6　建设用地土壤环境质量现状标准指数统计一览表

采样点位	
六价铬	
总汞	
总砷	
铜	
铅	
镍	
镉	
石油烃（C_{10}-C_{40}）	
四氯化碳	
氯仿	
氯甲烷	
1,1-二氯乙烷	
1,2-二氯乙烷	
1,1-二氯乙烯	
顺式-1,2-二氯乙烯	
反式-1,2-二氯乙烯	
二氯甲烷	
1,2-二氯丙烷	
1,1,1,2-四氯乙烷	
1,1,2,2-四氯乙烷	
四氯乙烯	
1,1,1-三氯乙烷	
1,1,2-三氯乙烷	
三氯乙烯	
1,2,3-三氯丙烷	
氯乙烯	
苯	
氯苯	
1,2-二氯苯	
1,4-二氯苯	
乙苯	
苯乙烯	
甲苯	
间、对-二甲苯	
邻-二甲苯	
硝基苯	

采样点位	
苯胺	
2-氯苯酚	
苯并(a)蒽	
苯并(a)芘	
苯并(b)荧蒽	
苯并(k)荧蒽	
䓛	
二苯并(a,h)蒽	
茚并(1,2,3-c,d)芘	
萘	

5.14 地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域地下水环境质量现状，本评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 23 日对项目所在区域开展地下水环境质量现状监测。

5.14.1.1 监测方案

（1）监测点布设

根据前文分析，改扩建项目地下水环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1~2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

根据初步判定，项目评价范围内地下水流向为自项目场地向东西两侧分别汇入虎门水道、蕉门水道，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）布点原则，改扩建项目在评价区域内布设 6 个监测点位，分别做地下水水质、水位监测。其中 D1-D3 为水质、水位监测点，T4-T6 为水位监测点，具体布点情况见表 5.14-1、图 5.14-1。

表 5.14-1　地下水环境现状监测点设置一览表

检测点位	经纬度	水位标高（m）	井深（m）	采样深度（m）	地下水位埋深（m）	地表高程（m）
D1 项目西侧厂界外	113.650995°E，22.664510°N	-0.25	2.98	1.0	0.82	0.57
D2 项目场地内生活污水处理站	113.656209°E 22.657419°N	-1.02	3.82	1.0	1.43	0.41
D3 项目场地内油污废水处理站	113.664784°E 22.655898°N	1.25	4.53	1.0	1.92	3.17
D4 项目西侧空地	113.648185°E 22.660632°N	0.06	1.68	——	0.41	0.47
D5 项目场地内空地	113.656597°E 22.655851°N	-1.17	3.77	——	1.49	0.32
D6 项目南侧空地	113.659546°E 22.654318°N	2.02	1.41	——	1.15	3.17



图 5.14-1　地下水监测布点图

（2）监测因子

本次地下水水质监测点位，检测分析地下水环境中 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、铅、氟化物（以 F^- 计）、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、阴离子表面活性剂、硫化物、石油类，共计 34 项。

（3）监测频次和方法

进行一期监测，取样一次，取样时须至少抽取 3 倍井管体积的水后再取样，取样深度在距地下水面 1m 以内或在含水层底部取一个样品。监测时应调查取样井深度、测定取样井点坐标（经纬度）、井内水位埋深、取样深度，取样时拍照，其它按照《地下水环境监测技术规范》的要求执行。

（4）检测方法、分析仪器及检出限

样品采集和保存方法依据《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020。地下水检测分析方法及仪器见下表。

表 5.14-2　检测分析方法和检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHB-5	——
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	5.0mg/L
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	电子天平 AUW120D	2mg/L
耗氧量	《地下水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定碱性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.69-2021	滴定管	0.4mg/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 UV3660	0.025mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
氰化物	《地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	滴定管	10.0mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
碳酸根		滴定管	5.0mg/L

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
重碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021		5.0mg/L
六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/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 UV3660	0.01mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00008mg/L
锌			0.00067mg/L
铅			0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
钠			0.01mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	生化培养箱 LRH-150	——
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1000-2018	生化培养箱 LRH-150	——

（5）评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函（2009）459 号），项目所在区域未划定地下水功能区划，改扩建项目地下水环境质量现状评价参照临近地下水功能区“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，地下水水质目标为 V 类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 V 类标准限值。

5.14.1.2 监测结果及评价

地下水环境质量监测结果见表 5.14-3。根据地下水环境质量调查结果，调查点位 D1 地下水环境质量现状各监测因子中除总硬度、溶解性总固体、钠、细菌总数外均可达到四类要求；调查点位 D2 地下水环境质量现状各监测因子中除细菌总数外均可达到四类要求；调查点位 D3 地下水环境质量现状各监测因子中除总硬度、溶解性总固体、氨氮、

氯化物、硫酸盐、钠、细菌总数外均可达到四类要求。

项目场地东西两侧分别与虎门水道、蕉门水道相连，由前文分析可知，虎门水道和蕉门水道均存在水质超标现象，受虎门水道、蕉门水道的补水影响，项目所在区域地下水环境质量现状为 V 类。

表 5.14-3　评价区域地下水环境质量监测结果一览表（单位：mg/L）

采样点位	检测结果（mg/L）			评价标准
	D1 项目西侧厂界外	D2 项目场地内生活污水处理站	D3 项目场地内油污废水处理站	
pH 值（无量纲）				
总硬度（mg/L）				
溶解性总固体（mg/L）				
耗氧量（mg/L）				
氨氮（mg/L）				
挥发酚（mg/L）				
氰化物（mg/L）				
阴离子表面活性剂（mg/L）				
硫化物（mg/L）				
氯化物（mg/L）				
硫酸盐（mg/L）				
硝酸盐氮（mg/L）				
亚硝酸盐氮（mg/L）				
氟化物（mg/L）				
六价铬（mg/L）				
汞（mg/L）				
砷（mg/L）				
铁（mg/L）				
锰（mg/L）				
铜（mg/L）				
锌（mg/L）				
铅（mg/L）				
镉（mg/L）				
钠（mg/L）				
总大肠菌群（MPN/100mL）				
细菌总数（CFU/mL）				

注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限。

5.15 陆域生态环境现状调查与评价

项目位于广州市南沙区龙穴岛中部，经资料调查和现场踏勘，现状用地类型以建设用地为主，其次为空地、鱼塘。改扩建项目全部位于码头区域，不涉及后方堆场，不新增用海、用地，不改变原土地利用格局；项目所在用地生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。在长期和频繁的人类活动中，常见的动物主要为鸟类。

因此，改扩建项目的建设不改变原有的陆域生态环境，对陆域生态系统不产生影响，不会改变现有的生态环境系统。

6 环境影响分析与评价

6.1 施工期环境影响分析

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，新增危险货物种类包括**第2 类中的2.1 和2.2 类、第3 类、第4 类中除自反物外的4.1 、4.2和4.3 类、第5 类中除硝酸铵外的 5.1 和5.2 类、第6.1 类、第8 类、第9 类**，总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不变，拟新增危险货物集装箱直装直取业务吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、验箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施，不新增员工人涉及工程施工，不会产生施工期不良环境影响。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 运营期地表水环境影响分析与评价

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，项目不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不涉及海洋工程施工，因此，正常工况下改扩建项目对周边海域的海洋生态环境无新增影响。

6.2.1.1 废水排放影响分析

改扩建项目运营期不新增水污染物排放，运营期废水主要包括码头职工生活污水、船舶生活污水、船舶舱底油污水及船舶压载水。改扩建项目建成后全厂废水处理措施保持不变：

（1）码头职工生活污水采用管道收集经生活污水处理站（10m^3/h）处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”和“道路清扫、消防”相应标准后回用于港区的绿化及道路喷洒；

（2）现有项目在维修场地四周设置排水明沟收集产生的维修废水，然后重力流至港区生产污水处理站，经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”和“道路清扫、消防”标准要求后回用于港区道路喷洒。现有项目已设置生产污水处理站 1 座，处理能力 10 m^3/h，即 240m^3 /d，处理工艺采取“隔油+气浮+接触氧化+MBR 膜”处理工艺；

（3）船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理。

（4）船舶机舱油污水港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理。

（5）现有项目设置了压载水净化处理系统，在码头前沿设置压载水收集接口，通过船泵加压输送至压载水净化设施，在靠近码头设置处理能力为 1000m^3/h 的压载水净化设备 1 套，并设置 1000m^3 缓冲池 1 座。将压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。

综上所述，改扩建项目建成后不新增水污染物排放，项目不会对水环境产生不良影响。

6.2.1.2 废水达标性分析

根据《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，广东增源检测技术有限公司于 2025 年 4 月 27~28 日对生活污水处理设施的进出口进行监测（表 3.3-8），生活污水处理设施排放口各项监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化及道路清扫等回用标准要求。

表 6.2-1　现有项目生活污水出口监测结果　单位：mg/L（pH 值、色度无量纲）

时间	点位	样品状态	频次	色度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	BOD_5	氨氮	总氯	溶解性总固体	阴离子表面活性剂
2025.4.27	进水口	臭味，灰色，无浮油，浑浊液体	第 1 次	20	6.8	3.5	332	96	39.4	ND	577	5
			第 2 次	20	6.8	3.4	314	94.2	36.7	ND	561	4.94
			第 3 次	20	6.8	3.5	322	96.2	38.2	ND	571	4.99
			第 4 次	20	6.8	3.3	329	98.6	37.5	ND	564	4.91
			平均值	20	6.8	3.4	324	96.2	38	ND	568	4.96
	出水口	无色，无味，无浮油，透明液体	第 1 次	2	8	6.2	8	2.5	0.172	1.12	472	ND
			第 2 次	2	7.9	6.1	9	2.6	0.183	1.08	480	ND
			第 3 次	2	8	6.3	8	2.2	0.18	1.08	465	ND
			第 4 次	2	8	6.1	8	2.4	0.172	1.06	477	ND
			平均值	2	8	6.2	8	2.4	0.177	1.09	474	ND
	去除效率%			/	/	/	97.5	97.5	99.5	/	16.5	/
2025.4.28	进水口	臭味，灰色，无浮油，浑浊液体	第 1 次	20	7.3	3.6	325	97.1	36.4	ND	564	5.04
			第 2 次	20	7.3	3.4	323	96.9	38.4	ND	567	5.09
			第 3 次	20	7.3	3.5	325	96.5	36.1	ND	562	4.89
			第 4 次	20	7.3	3.6	309	92.5	35.5	ND	573	4.91
			平均值	20	7.3	3.5	320	95.8	36.6	ND	566	4.98
	出水口	无色，无味，无浮油，透明液体	第 1 次	2	8.3	6.4	7	2.1	0.183	1.08	480	ND
			第 2 次	2	8.3	6.2	8	2.3	0.174	1.07	475	ND
			第 3 次	2	8.2	6.2	9	2.6	0.172	1.07	461	ND
			第 4 次	2	8.3	6.5	7	2.2	0.18	1.07	470	ND
			平均值	2	8.3	6.3	8	2.3	0.177	1.07	472	ND
	去除效率%			/	/	/	97.5	97.5	99.5	/	16.6	/
GB18920-2020 中城市绿化及道路清扫标准				/	6.0~9.0	≥2.0	≤30	≤10	≤8	≥1.0	≤1000	≤0.5
1.“ND”表示未检出或小于方法检出限，总氯检出限值 0.004mg/L，阴离子表面活性剂检出限值 0.05mg/L。2.总氯用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。												

6.2.1.3 地表水环境影响评价自查表

表 6.2-2 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区☐；饮用水取水口☐；
涉水的自然保护区 ☑；重要湿地☐；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☑；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体 ☑；涉水的风景名胜区☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放☐；间接排放☐；其他 ☑</td><td colspan="2">水温☐；径流☐；水域面积☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 ☑；有毒有害污染物 ☑；非持久性污染物 ☑；pH 值 ☑；热污染☐；富营养化☐；其他☐</td><td colspan="2">水温☐；水位（水深）☐；流速☐；流量☐；其他☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级☐；二级☐；三级 A☐；三级 B☑</td><td colspan="2">一级☐；二级☐；三级☐</td></tr>
<tr><td rowspan="10">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☐；在建☐；拟建☐；其他☐；</td><td>拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">排污许可证☐；环评☐；环保验收☐；即有实测☐；现场监测☐；入河排放口数据☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；
枯水期☐；冰封期☐；
春季 ☑；夏季☐；
秋季☐；冬季☐</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☑；
补充监测 ☑；其他☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发☐；开发量 40%以下☐；开发量 40%以上☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；
枯水期☐；冰封期☐；
春季☐；夏季☐；
秋季☐；冬季 ☑</td><td colspan="2">水行政主管部门☐；
补充监测☐；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期☐；平水期☐；
枯水期☐；冰封期☐；
春季 ☑（水质）；夏季☐；
秋季☐；冬季 ☑（水文）</td><td>（水文：潮位、潮流、余流、悬沙、温度、盐度、水深；水质：水深、pH、水温（℃）、盐度、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷</td><td colspan="2">水文：潮流观测站 6 个、潮位站 2 个；水质调查站位 14 个</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
			酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂）	
现状评价	评价范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（446.95）km^2		
	评价因子	（pH、水温（℃）、盐度、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□；Ⅴ类□； 近岸海域：第一类 ☑；第二类 ☑；第三类 ☑；第四类 ☑ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季☑；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标 ☑ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□		达标区□ 不达标区☑
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□		

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="5">满足水环境保护目标水域水环境质量要求☐
水环境控制单元或断面水质达标☐
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☐
满足区（流）域环境质量改善目标要求☐
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☐
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☐
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 ☐；生态流量保障设施 ☐；
区域消减依托其他工程措施 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动☐；自动☐；无检测☑</td><td colspan="2">手动 ☑；自动☐；无检测☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（如果废水事故排放，废水应急监测应在雨水排放口设置采样点监测；如果发生溢油事故，则跟踪油膜漂移轨迹进行监控，在溢油轨迹中心轴线布 3-5 个点，四周布 4-8 个点。）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（pH 值、石油类、COD_{Mn}、DO、SS 等）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受☐；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，可√；“()”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.2.2 运营期大气环境影响分析与评价

因项目采取直装直取，外集卡需进入港区进行装卸，主要为以环保型轻柴油为燃料，集卡进出港区时会产生少量运输废气，尾气的主要污染物为 CO、NO_2，现有项目主要废气为食堂油烟，大气环境评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，三级评价项目不进行进一步预测与评价。

6.2.2.1 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

改扩建项目不新增大气污染物排放，故无需设置大气环境防护距离。

6.2.2.2 环境空气影响分析

改扩建项目不新增大气污染物排放，现有项目通过采取以下处理措施后，项目大气污染物排放对周边环境影响较小。

（1）到港船舶废气：现有项目已建成覆盖全部泊位的岸电设施，具备为不同类型船舶提供岸电供应。海轮泊位 8 座高压岸电设施和 6 座低压岸电设施，驳船泊位 16 座低压岸电设施。靠泊船舶使用岸电后，能耗下降 6.7%，具有一定的节能效果：NOx、SO_2 排放分别降低 67%和 45.9%，具有显著降碳效益；

（2）作业机械及运输车辆尾气：现有项目港区内以自动化设备为主，装卸设备、IGV 智能导引车均为电力驱动无废气排放；港区岸电设施全覆盖，满足不同类型到港船舶接电需求；因项目采取直装直取，外集卡需进入港区进行装卸，主要为以环保型轻柴油为燃料，集卡进出港区时会产生少量运输废气，尾气的主要污染物为 CO、NO_2，经港区内无组织排放后对周边环境影响较小。

（3）食堂油烟废气：配有油烟净化装置，油烟废气经厨房油烟净化装置处理后在食堂楼顶达标排放。

6.2.2.3 大气环境影响评价自查表

表 6.2-3 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑		
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□		边长=5km□		
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO） 其他污染物（TSP、TVOC、非甲烷总烃）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D☑	其他标准☑	
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2024）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本改建项目正常排放源□ 本改建项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（ ）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本改建项目}$最大占标率≤100%□				$C_{本改建项目}$最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		$C_{本改建项目}$最大占标率≤10%□		$C_{本改建项目}$最大占标率>10%□		
		二类区		$C_{本改建项目}$最大占标率≤30%☑		$C_{本改建项目}$最大占标率>30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）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：（颗粒物、CO、NO_2）			监测点位数（1~2）		无监测□	

工作内容		自查项目
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□
	大气环境防护距离	无需设置大气环境防护距离
	污染源年排放量	颗粒物：（ ）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项		

6.2.3 运营期声环境影响分析与评价

6.2.3.1 主要噪声源

改扩建项目建成后，使用现有装卸设备，不新增装卸设施、额外运输、装卸叉车等交通工具，外集卡进出港期间会短时间产生运输噪声，港区内设置禁止鸣笛和限速标志，运输时产生的噪声源强一般在 85dB（A）左右。

6.2.3.2 声环境影响分析

改扩建项目主要噪声源为集装箱装卸、车辆运输交通噪声及船舶噪声等。根据工程分析，改扩建项目建设后不新增装卸设施，且一般情况下船舶停靠后不鸣笛。项目建设前后噪声源无明显变化，因此，改扩建项目运营期对周边区域声环境质量影响较小。

外集卡进出港期间会短时间产生运输噪声，港区内设置禁止鸣笛和限速标志，运输时产生的噪声源强一般在 85dB（A）左右，由于车速产生时间较短，对周边环境影响较小。

广东增源检测技术有限公司于 2025 年 4 月 27 日和 28 日对现有项目厂界噪声连续监测 2 天，昼夜各监测 1 次。根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），项目所在区域为 4a 类功能区，按照要求执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区标准值。根据监测结果可知，监测厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a 类标准要求，可见现有项目已采用的噪声污染防治措施是可行的。

表 6.2-4 现有项目噪声例行监测数据统计表 单位：dB（A）

监测日期	检测点位	检测因子	昼间	夜间	标准	达标情况
2025.04.27	N1 东边厂界外 1m	工业企业厂界环境噪声	56	48	70	达标
	N2 南边厂界外 1m		51	46	55	达标
	N3 西边厂界外 1m		47	45	70	达标
	N4 北边厂界外 1m		57	49	55	达标
2025.04.28	N1 东边厂界外 1m	工业企业厂界环境噪声	55	47	70	达标
	N2 南边厂界外 1m		56	47	55	达标
	N3 西边厂界外 1m		51	46	70	达标
	N4 北边厂界外 1m		59	49	55	达标

6.2.3.3 声环境影响评价自查表

表 6.2-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑	
	评价范围	200 m☑		大于 200 m□		小于 200 m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区□	4a 类区☑	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期□		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□		收集资料□	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑		已有资料☑		研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□			其他□		
	预测范围	200 m□		大于 200 m□		小于 200 m□	
	预测因子	等效连续 A 声级□		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标□			不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□			不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测☑	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）			监测点位数（）	无监测☑	
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注：“□” 为勾选项 ，可√ ；“( )” 为内容填写项。							

6.2.4 运营期地下水环境影响分析与评价

6.2.4.1 区域地质概况

珠江三角洲在大地构造单元上属于华南准地台之桂湘赣粤褶皱带与东南沿海断褶带之交接带上，即粤中拗褶断束的南部，根据沉积建造、构造运动、岩浆活动和变质作用等综合特征，可划分为四个构造阶段：

（1）加里东构造阶段：形成了北东及东西方向不甚标准的全形褶皱，同时有广泛的岩浆侵入活动，区域变质和混合岩化作用；

（2）华力西一印支构造阶：形成比较紧密的北北东方向皱，并伴随有花岗岩侵入活动；

（3）燕山构造阶段：在三迭纪末、早侏罗纪末及侏罗纪以后有三次以上构造运动发生，形成了北东向、局部为北西向的宽展型褶皱，燕山阶段有广泛的侵入活动，有大规模的断裂活动，从方向上看，主要有北东向和北西向两组断层，北东向断层占绝对优势，北西向断层形成较晚；

（4）喜马拉雅构造阶段：岩层轻微褶皱，并形成上、下第三系之间的微不整合面，晚期有玄武岩喷发和断裂复活；

第四纪期间由于经过一段较长时间的剥蚀作用，本区西、中、南部准平原化，中晚期后，由于地壳下降区内很大面积遭到海水侵入，造成广阔的三角湾，由于地壳间歇性的上升和稳定交替，形成四级阶地沉积，同时三角湾也不断被充填，使三角洲不断增大，三角湾相应缩小。根据《广州幅构造纲要图》，广州港南沙港区四期码头未见有实测或推测断层经过。

6.2.4.2 场地水文地质条件

根据，探区位于珠江三角洲河口湾河海交汇处，其基底为下古生界中~深变质的区域变质岩，其上覆盖着第四纪不同时期不同成因形成的地层，依据本次钻探资料，结合前期资料，区域内揭示的地层主要有人工填土地层、海陆交互沉积地层、陆域冲洪积地层、河口冲积沉积地层和陆成冲击地层，由上而下分述为：（1）第四系全新统人工填土地层；（2）第四系全新统海陆交互沉积地层；（3）第四系上更新统冲积~洪积地层；（4）基岩风华带。

6.2.4.3 地下水补径排条件

（1）在本次勘察过程中，对大部分钻孔均进行地下水观测，水位距孔口 0~3.5m 不等，地下水位标高+0.10m~+3.96m。

（2）探区内地下水上层为潜水，主要富存于全新统人工填土地层，为浅层地下水；下层为承压水，主要富存于更新统冲积、洪积地层的砂土层中。

（3）探区内上部地下水的补给方式主要为降水入渗补给及地表水（主要为海水）入渗补给；中部地下水主要通过径向补给。

6.2.4.4 地下水环境质量调查结果

根据地下水环境质量调查结果，调查点位 D1 地下水环境质量现状各监测因子中除总硬度、溶解性总固体、钠、细菌总数外均可达到四类要求；调查点位 D2 地下水环境质量现状各监测因子中除细菌总数外均可达到四类要求；调查点位 D3 地下水环境质量现状各监测因子中除总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、硫酸盐、钠、细菌总数外均可达到四类要求。综合分析，项目所在区域地下水环境质量现状为 V 类，主要受虎门水道、蕉门水道的补水影响。

6.2.4.5 地下水环境影响

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施，不涉及工程施工。因此，改扩建项目的建设不会带来新的地下水污染源。改扩建项目不涉及地下构筑物施工，因此改扩建项目不会破坏岩层和隔水层等地下结构，不改变区域地下水天然防污性能。

改扩建项目对地下水造成污染的途径主要是码头污水管道泄漏对地下水造成影响。为此改扩建项目拟采取的地下水保护措施如下：

（1）源头控制措施

项目运营期对阀门、法兰等连接处要定期检查，避免泄漏。污水导排管沟及水封井采取防渗措施，并定期检查。

（2）分区防控措施

项目码头做好防渗处理，避免污水泄漏入海。

综上，由于改扩建项目的建设不新增地下水污染源，项目地下水污染防治措施依托现有项目，正常情况下改扩建项目码头运营期间不存在地下水污染途径，改扩建项目运行不会对地下水环境产生不良影响。

6.2.5 运营期土壤环境影响分析与评价

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状

等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

6.2.5.1 影响源及影响因子

根据第 7 章环境风险因素识别，改扩建项目运营期土壤环境影响源及影响因子主要考虑甲苯泄露，识别结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 改扩建项目土壤影响类型与途径一览表

污染源	节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
危险货物	装卸	垂直入渗	甲苯	甲苯	事故排放

6.2.5.2 土壤影响途径及影响分析

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施，不涉及工程施工。改扩建项目运营期废气仅新增外部集卡运输尾气，不新增其他大气污染源排放，不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响。改扩建项目地面大部分进行了水泥硬化处理，并建有完善的事故废水收集系统，可有效避免地面漫流对土壤环境的影响。改扩建项目建成后对土壤产生影响的途径主要为垂直入渗，主要影响区域为港区运输道路。

6.2.5.3 预测评价范围

改扩建项目土壤环境影响评价等级为二级，环境影响评价范围为项目用地范围内及用地边界外扩 200m 的陆域范围。

6.2.5.4 预测评价时段

改扩建项目无施工期，重点预测评价时段为运营期。

6.2.5.5 情景设置

（1）正常工况

在采取源头控制和分区防渗措施的基础上，正常工况下基本不会有污染物渗漏至地下的情景发生。因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常工况进行设定。

（2）非正常工况

根据实际情况分析，如果可视场所发生硬化面破损，即使有危险货物泄漏，建设单

位会及时采取措施，不可能任由其漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在危险货物集装箱接触地面的这些不容易发现部位发生小面积渗漏时，才可能有少量危险货物通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑改扩建项目产污特性和装置设施的装备情况，非正常工况下改扩建项目的潜在污染源为危险货物集装箱底部发生腐蚀渗漏，导致甲苯对土壤环境造成影响。

6.2.5.6 预测与评价因子

根据工程分析，识别出非正常工况下的泄漏源的主要特征因子，选取挥发性有机物甲苯作为改扩建项目的预测因子。

在非正常工况下，土壤污染预测源强见表 6.2-7。

表 6.2-7 土壤预测源强表

污染源	泄漏点	特征因子	预测因子	预测因子浓度（mg/L）	渗漏特征
危险货物集装箱	危险货物集装箱底部	甲苯	甲苯	870000	短时

6.2.5.7 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，改扩建项目土壤环境评价等级为二级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对污染物垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

（1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：

c——污染物介质中的浓度，mg/L，；

D——弥散系数，m^2/d，取值见表 6.2-8；

q——渗流速率，m/d，取值见表 6.2-8；

z——沿 *z* 轴的距离，m，预测深度取 2m；

t——时间变量，d，当发生泄漏事故时，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），事故情形下未设置紧急隔离系统的单元，液体泄漏时间可设定为 30min。由此，可得泄漏持续时间为 0.02d；

θ——土壤含水率，%。

（2）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leqslant z<0$$

（3）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，\ z=0 \tag{E.6}$$

$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0<t\le t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases} \tag{E.7}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0, z=L \tag{E.8}$$

6.2.5.8 参数设定

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

方程参数：根据土壤环境质量现状监测中的港区的土壤理化特性表及项目周边岩土勘察报告显示，该处土壤类型、土壤参数如下表：

表 6.2-8 改扩建项目土壤下渗影响预测参数取值表

深度	土壤类型	土壤容重（g/cm³）*	渗透系数 Ks（cm/d）	土壤残余含水率 θr（%）	土壤饱和含水率 θs（%）	弥散系数 D（m²/d）
0-200cm	砂土	1.56	2.88	10	38	20

注：*土壤容重为土壤环境质量现状监测数据，其余参数为模型中土壤质地对应参数。

初始条件设定：根据报告 7.1 节，甲苯浓度为 870000mg/L。

边界条件：垂直入渗，上边界选择浓度边界，下边界选择零浓度梯度边界。

水动边界条件：水流上边界为“大气边界，可积水”，水流下边界为“自由排水“。

6.2.5.9 预测结果

根据预测结果，第 50 天时，在下渗深度 26cm 处，深度与浓度的梯度接近于 0.0000001，近似看作零浓度梯度边界，该处浓度仅为 0.0000001704 mg/L，即改扩建项目危险货物底部破损后甲苯可能影响的深度为 26cm。

具体结果见和表 6.2-9 图 6.2-1。

表 6.2-9　第 50 天时土壤中甲苯浓度与垂向深度关系表

下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）	下渗深度（cm）	浓度（mg/kg）
	50 天		50 天		50 天
0	0	-68	0	-136	0
-2	196	-70	0	-138	0
-4	45.56	-72	0	-140	0
-6	8.81	-74	0	-142	0
-8	1.59	-76	0	-144	0
-10	0.28	-78	0	-146	0
-12	0.05	-80	0	-148	0
-14	0.008	-82	0	-150	0
-16	0.001	-84	0	-152	0
-18	0.0002	-86	0	-154	0
-20	0.0000311	-88	0	-156	0
-22	0.0000048	-90	0	-158	0
-24	0.0000007	-92	0	-160	0
-26	0.0000001	-94	0	-162	0
-28	0	-96	0	-164	0
-30	0	-98	0	-166	0
-32	0	-100	0	-168	0
-34	0	-102	0	-170	0
-36	0	-104	0	-172	0
-38	0	-106	0	-174	0
-40	0	-108	0	-176	0
-42	0	-110	0	-178	0
-44	0	-112	0	-180	0
-46	0	-114	0	-182	0
-48	0	-116	0	-184	0
-50	0	-118	0	-186	0
-52	0	-120	0	-188	0
-54	0	-122	0	-190	0
-56	0	-124	0	-192	0
-58	0	-126	0	-194	0
-60	0	-128	0	-196	0
-62	0	-130	0	-198	0
-64	0	-132	0	-200	0
-66	0	-134	0		

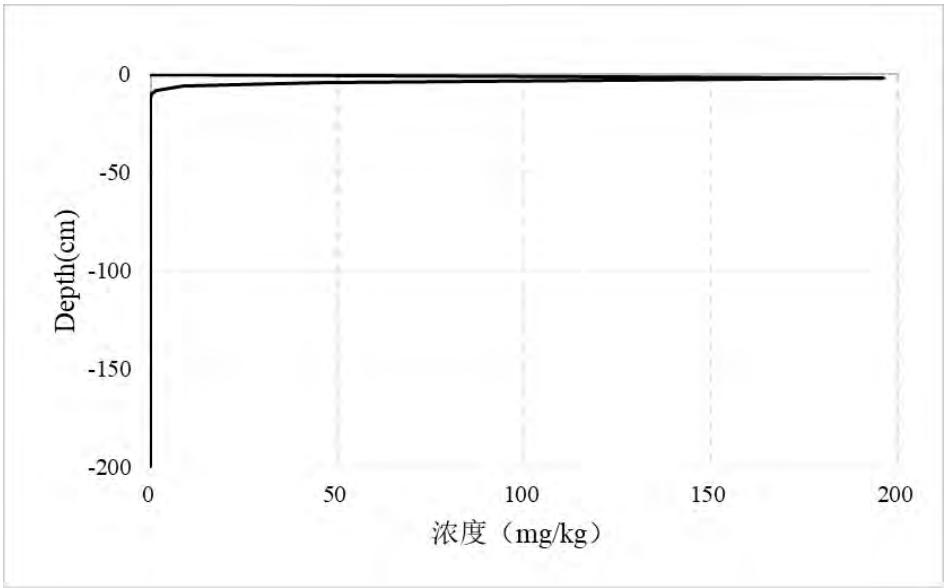


图 6.2-1 第 50 天时甲苯浓度与垂向深度变化曲线图

综上，事故状态下，危险货物底部破损导致甲苯渗透的深度为 26cm，渗透浓度为 1.704×10^{-7}mg/L，局部土壤环境受到影响，因此建议在码头设置土壤常规监测点，定时取样观测周边土壤环境质量，以杜绝出现破损后的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

6.2.5.10 土壤影响分析小结

根据报告 6.7 节现状土壤监测结果显示，项目现状土壤环境质量能够保持良好状况，总体可满足标准要求。

改扩建项目建成后对土壤产生影响的途径主要为垂直入渗，主要影响区域为码头装卸区。事故状态下，危险货物底部破损导致甲苯渗透的深度为 26cm，渗透浓度为 1.704×10^{-7}mg/L，局部土壤环境受到影响。考虑到一旦大量泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏事故进行处置，减少泄漏物质在地面停留的时间，从而降低渗入土壤的风险。改扩建项目码头用地范围内已做好硬底化和防渗措施，在采取必要的检修、监测、管理措施条件下，改扩建项目对土壤环境影响的风险较小。

6.2.5.11 土壤环境影响评价自查表

表 6.2-10 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	
	占地规模	（120.21）hm^2	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="6">识别</td><td>敏感目标信息</td><td colspan="6">敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="6">大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="6">COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、石油烃、甲苯</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="6">甲苯</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="6">I类□；II类☑；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="6">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="6">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="6">a）土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图☑；
b）气象资料、地形地貌特征资资料、水文及水文地质资料等☑；
c）土地利用历史情况□；
d）与建设项目土壤环境影响评价相关的其他资料☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="6"><table>
<tr><td>点号</td><td>T1</td><td>时间</td><td colspan="2">2025.05.21</td></tr>
<tr><td colspan="2">层次</td><td rowspan="2">0.1m</td><td rowspan="2">0.3m</td><td rowspan="2">0.7m</td></tr>
<tr><td>项目</td><td>单位</td></tr>
<tr><td>颜色</td><td>-</td><td>黄棕色</td><td>红棕色</td><td>黄棕色</td></tr>
<tr><td>质地</td><td>-</td><td>砂土</td><td>砂壤土</td><td>砂土</td></tr>
<tr><td>pH 值</td><td>（无量纲）</td><td>6.25</td><td>8.39</td><td>8.44</td></tr>
<tr><td>土壤容重</td><td>（g/cm^3）</td><td>1.55</td><td>1.56</td><td>1.58</td></tr>
<tr><td>总孔隙度</td><td>（%）</td><td>54.1</td><td>34.1</td><td>36.8</td></tr>
<tr><td>渗滤率</td><td>（mm/min）</td><td>1.84</td><td>0.18</td><td>2.36</td></tr>
<tr><td>阳离子交换量</td><td>（$cmol^+/kg$）</td><td>ND</td><td>ND</td><td>1.1</td></tr>
<tr><td>氧化还原电位</td><td>mV</td><td colspan="3">538</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>现状监测点位</td><td colspan="6"><table>
<tr><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>2</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~3m</td></tr>
</table></td><td>点位布置图</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="6">A、基本项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”所列的 45 项基本项目：
①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；</td><td></td></tr>
</table>

工作内容		完成情况			备注
		③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、䓛、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘； ④其他项目：pH； B、特征因子：石油烃。			
现状评价	评价因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、䓛、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘、pH、石油烃			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（　　）			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	甲苯			
	预测方法	附录 E☑；附录 F；其他（　　）			
	预测分析内容	事故状态下，冲洗油污水中石油烃渗透的深度为 18cm，渗透浓度为 1.426×10^{-7}mg/L；运输道路中甲苯渗透的深度为 26cm，渗透浓度为 1.704×10^{-7}mg/L			
	预测结论	达标结论：a）建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足 8.6 中相关标准要求的☑； b）生态影响型建设项目各不同阶段，出现或加重土壤盐化、酸化、碱化等问题，但采防控措施后，可满足相关标准要求□； c）污染影响型建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处或占地范围内有个别点位、层位或评价因子出现超标，但采取必要措施后，可满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的□ 不达标结论：a）生态影响型建设项目：土壤盐化、酸化、碱化等对预测评价范围内土壤原有生态功能造成重大不可逆影响的□； b）污染影响型建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处或占地范围内多个点位、层位或评价因子出现超标，采取必要措施后，仍无法满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑； 过程防控☑；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	石油烃、甲苯	5 年 1 次	

工作内容		完成情况	备注
	信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果	
评价结论		土壤环境影响可接受	
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作得，分别填写自查表。			

6.2.6 运营期固体废物影响分析

改扩建项目建成后，码头产生的固体废物种类不变，主要包括危险废物、一般工业固废及生活垃圾，依托于现有项目固体废物处置措施。

6.2.6.1 危险废物处理处置影响分析

改扩建项目建成后危险废物主要包括废矿物油，废含油抹布、废油桶、含油滤芯，废铅蓄电池，废日光灯管，吸油毡等，危险废物种类及产生量均未发生变化。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关有资质的单位处置，与现有项目保持一致，对周边环境影响较小。

（1）危险废物贮存场所的环境影响分析

根据危险废物的性质，现有项目建设了一座 52.5m^2 危险废物临时储存间，各危废暂存设施应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用。危废暂存区域地基防渗系数须小于 10^{-10}cm/s；其顶部应为加盖结构，可防风、防雨、防晒；危险废物分类堆存、设置警示标志，并粘贴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的标签等。通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对周边大气、地表水、地下水、土壤及环境敏感保护目标的影响在可控制范围内。

（2）委托处置及运输过程的环境影响分析

改扩建项目危险废物委托具有资质单位定期接收处理，运营后严格落实国家及地方对危险废物转运管理相关要求，执行危险废物转移联单制度。

改扩建项目危险废物定期交由有资质单位处理处置，可以得到合理的处理处置；另外，在危险废物运输过程中，通过使用专用车辆将危险废物从产生工艺环节处运输到贮存场所，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，由于厂内运输距离较短，因此运输过程对周围环境影响较小。

6.2.6.2 一般工业固废处理处置影响分析

改扩建项目建成后一般工业固废包括：设备维修时产生的废钢等。一般工业固废暂

存在库区的一般工业固废暂存间，定期委托废品回收单位进行处理，与现有项目保持一致，对周边环境影响较小。

6.2.6.3 生活垃圾处理处置影响分析

（1）码头生活垃圾

改扩建项目不新增工作人员，生活垃圾产生量对比改建前未发生变化，经收集后统一交由环卫部门清运，与现状保持一致，对周边环境影响较小。

（2）到港船舶职工生活垃圾

改扩建项目不新增吞吐量，船舶生活垃圾产生量对比改建前未发生变化，项目运营后，来自疫情地区的船舶生活垃圾由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶生活垃圾由有资质的单位接收处理，与现状保持一致，对周边环境影响较小。

6.2.7 运营期生态环境影响分析与评价

6.2.7.1 运营期陆生生态环境影响分析

改扩建项目位于城市城镇生态系统（工矿交通），项目不新增陆域用地范围，现有项目用地范围内，生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。本改建项目不对后方陆域进行改造，不改变原下垫面属性和土地利用格局。因此，改扩建项目的建设不改变原有的陆域生态环境，不会改变现有的生态环境系统和生物多样性。

项目码头用地范围内涉及珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线。建设单位委托相关单位编制了《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告（报批稿）》（2022 年 3 月）、《广州港南沙港区四期工程涉及红树林生态影响评价报告》，并于 2022 年 4 月 13 日取得《广州市林业和园林局准予行政许可决定书》（林业园林自许准〔2022〕22 号）。根据《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告（报批稿）》（2022 年 3 月），南沙港区四期工程占用陆域生态保护红线 2846.44 m^2，生态保护红线内保护对象为红树林，不涉及自然保护地核心区。其中，陆域建设与新划定的生态保护红线（陆域）重叠区域面积为 847.85m^2，水域与新划定的生态保护红线（陆域）重叠区域面积为 1998.59 m^2。南沙四期工程占用生态保护红线位置关系见图 2.7-10。广州港南沙港区四期工程涉及红树林的生态修复工程采用异地移植和补种的方式开展生态修复工作，相关工作已于 2022 年 6 月底完工，并于 2023 年对生态修复工作开展验收，编制了《广州港南沙港区四期工程涉及红树林生态修复项目验收报

告》。

综上所述，改扩建项目运营期不会对陆生生态造成影响。

表 6.2-11 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（） 生境□（） 生物群落□（） 生态系统□（） 生物多样性□（） 生态敏感区□（） 自然景观□（） 自然遗迹□（） 其他☑（）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（0.11）km^2；水域面积：（/）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；（）为内容填写项。		

6.2.7.2 海洋生态环境影响分析与评价

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，

项目不新增用海、用地，不新增装卸设施。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），无涉海施工内容，且运营期无水污染物排海，经对照不需判定海洋生态环境评价等级。改扩建项目正常情况下对海洋生态环境较小，主要是项目船舶航行、船舶燃料油泄漏等产生的影响，这些影响可以通过环保措施及风险防范措施最大限度地控制。

6.2.7.2.1 对海水水质的影响分析

根据工程分析，改扩建项目运营期无生产废水产生。改扩建项目不新增员工，因此生活污水无增量产生，依托现有项目的污水处理设施处理。

改扩建项目建成后全厂废水处理措施不变：现有项目已设置生活污水处理站 1 座，处理能力 10 m^3/h。处理工艺采取“活性污泥+A_2O+MBR 膜+石英砂过滤”处理工艺。生活污水采用管道收集后重力流入港区生活污水处理站处理，堆场区分散设置的变电所、前沿办公室等生活污水经收集后泵送至生活污水处理站，经处理达到《城市污水再生利用、城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后通过管道输送至绿化区域或用洒水车抽取进行道路洒水。远期考虑与龙穴岛市政管网相接，统一汇入龙穴岛污水处理厂处理，工程设计预留有远期市政污水接口。现有项目现状陆域生活污水产生量为 32.564m^3/d、10746m^3/a，项目现状生活污水处理设施的设计处理规模为 10m^3/h，即 240m^3/d，满足现有项目生活污水处理量需求。

根据《广州港南沙港区四期工程（二期）竣工环境保护验收调查报告》，广东增源检测技术有限公司于 2025 年 4 月 27-28 日对生活污水处理设施的进出口进行监测（表 3.3-2），生活污水处理设施排放口各项监测因子均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化及道路清扫等回用标准要求。

综上，改扩建项目运营期无水污染物排海，不会对海水水质产生明显不良影响。

6.2.7.2.2 对海洋沉积物的影响分析

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，项目不新增用海、用地，不新增装卸设施。改扩建项目无涉海施工内容，且运营期无水污染物排海，因此，改扩建项目建设不会对沉积物环境产生扰动，不会对海洋沉积物产生明显不良影响。

6.2.7.2.3 对海洋生态的影响分析

船舶航行过程会扰动水体，螺旋桨转动产生的噪音将造成海洋动物的趋避反应。船舶航行行为本身对于海洋生物产卵、洄游、繁殖和索饵的影响方式和影响结果的相关研

究目前有限。已有研究成果表明，船舶噪音会造成以回声定位方式活动的海洋动物，将可能因受噪音干扰而迁移，另也可能会对此类动物的交流产生一定的妨碍。此外，航速较快的船只，可能造成水生动物因躲避不及而受伤害。

改扩建项目不新增用地用海范围，不改变现有停泊船型和数量，且项目位于广州港区域，周边分布有较多的港口设施，目前南沙作业区公用航道设计底高程-17.0m，设计底宽 237.4m，可满足改扩建项目的使用要求。项目利用港口现有锚地，由广州港统一安排调配使用。此外，广州港运行已多年，周边鱼类等海洋生物均已适应现有航线及船舶噪声，并形成生活习性，改扩建项目不改变区域公共通航条件，也未显著改变区域行船等级，船舶航行影响的范围较现有项目没有显著增加或者改变，影响的程度基本不变。航行过程中只要加强管理，控制航道船舶行驶速度，一般不会对海洋动物造成直接伤害。

6.2.7.2.4 海洋突发环境事故影响分析

船舶事故下油类物质泄漏事故发生后，泄漏的油品迅速扩散，形成油膜漂浮在海面上，并在潮汐、海流、风的共同作用下在海面漂移。油膜直接影响海洋生物资源，对浮游生物、水鸟危害严重，一旦靠近海岸，对与岸线相关的水产养殖资源、潮间带湿地产生较大影响。

（1）对浮游植物的影响

实验证明石油类会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类石油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度也为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/ L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光和作用，也会使其腐败变质。浮游植物的变质以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会影响以浮游生物为食的海洋生物的生存。

（2）对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，有研究将黑海某些桡足类和技角类暴露于 0.1ppm 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05ppm，小型拟哲水蚤（*Paracalanus sp.*）的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤（*CentroPages*）、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤（*Oithona*）的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。另外，对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大

于成体。

（3）对底栖生物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久．受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有 0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在 1 小时内死亡。某些底栖甲壳类动物幼体（无节幼虫）当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。

（4）对渔业资源和水产养殖的影响

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而幼鱼生活在近岸浅水域容易受到溢油污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。石油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。溢油对渔民的危害，不但是渔业资源遭受污染危害带来的，因网具的污染所遭受的危害也是较大的。渔民所遭受的这种危害并不只限于渔场遭受油污染的情况，非渔区的溢油污染也同样会造成这种危害。养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，养殖网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，费用较高。

（5）对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼等活动在该区域，也包括海草层。该类水域海洋生物对溢油的污染异常敏感，具体体现在：

①对海鸟的危害

溢油对海鸟危害最大，造成海鸟大量死亡。漂浮于海面上的石油污染物粘附在海鸟羽毛上，破坏羽毛的保温性能，使海鸟体重增加而丧失飞翔能力，体质下降导致死亡；海鸟将石油污染物吞食，其毒性使其海鸟体内内部功能。神经系统受到损伤而死亡。

②对哺乳动物的危害

对哺乳动物的危害类似于对海鸟的危害，体外的毛羽粘满油污，丧失防水性和保温的功能，海面油污还能阻塞他们的呼吸系统，造成哺乳动物死亡，使海洋生物食物链断裂，数年内无法恢复。

③对海洋鱼类的危害

海面油污短期内不会对成鱼产生明显的危害，但毒性较大的油类物质能大量毒杀鱼类，油污残渣油类物质阻塞鱼鳃，很鱼很快窒息死亡。油污对鱼卵鱼仔及幼鱼危害很大，造成孵化幼鱼畸形和，鱼仔和鱼卵死亡等。

④对海岛旅游业的影响

油污污染旅游岸线，沿岸的植被、海洋生物、景观资源受到严重破坏和污染，让人视觉感觉不爽。油污散发的气味，让游人感觉恶心。影响旅游收入，且这样的污染损害恢复时间较长，对环境危害很大。

⑤对滩涂和湿地的影响

遮蔽的岸线如滩涂和湿地等资源的生态价值很高，当落潮后，鸟类在此觅食，涨潮时又是幼鱼活动的场所，这种水域对油的净化能力又很弱，溢油影响周期很长。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成危害会更大。因此，这类水域通常被列为重点保护区域，而且也不适于使用溢油分散剂。当溢油污染会波及到该类水域时，决策者首选对策的应是如何避免污染，而不是待污染后再采取清除措施，更不适于使用分散剂。

综上，本次评价要求建设单位配备相应的溢油风险防范物资、编制突发环境事件应急预案，事故发生后可迅速做出反应，可有效地防止污染事故的发生及扩散，最大限度地降低溢油事故对水生生态环境的影响。

6.2.7.2.5 海洋生态影响评价自查表

改扩建项目海洋生态环境影响评价自查表见表 6.2-12。

表 6.2-12　海洋生态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	直接向海洋排放废水□；短期内产生大量悬浮物□；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例□；直接占用海域面积□；线性水工构筑物□；投放固体物□	
	生态敏感区	生态敏感区（河口），相对位置（位于生态敏感区内）	
	影响因子	海水水质□；海洋沉积物□；海洋生态□；环境风险☑	
评价等级		一级□；二级□；三级□	
评价范围		主流向（32.2）km，垂直主流向（29.1）km；管缆类（ ）km	
评价时期		春季□；夏季□；秋季□；冬季□	
现状调查及评价			
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入海排污口数据□；其他□

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td colspan="2">调查时期</td><td>调查因子</td><td>调查断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">春季☑；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（水深、pH、水温（℃）、盐度、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂）</td><td>（14）个</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（pH、溶解氧、COD、BOD_5、活性磷酸盐、无机氮、油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬、镍）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">第一类☑；第二类☑；第三类☑；第四类☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">海洋环境功能区水质达标状况：达标□；不达标☑，超标因子（活性磷酸盐和无机氮）
功能区外海域环境质量现状：符合第（ ）类</td></tr>
<tr><td rowspan="4">海洋沉积物</td><td>调查站位</td><td colspan="3">（12）个</td></tr>
<tr><td>调查因子</td><td colspan="3">（含水率（风干样含水率、湿样含水率）、pH、粒度、硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">第一类☑；第二类☑；第三类☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">Z4、Z6、Z9、Z10、Z13、C3 站位能满足海洋沉积物第一类标准；除 Z8、C2 站位外，所有调查站位各项监测指标均能满足海洋沉积物第二类标准；除 Z8 站位外，所有站位各项监测指标均能满足海洋沉积物第三类标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">海洋生态</td><td>调查断面或点位</td><td colspan="3">（海洋生物生态、生物资源调查站位 9 个，潮间带生物调查断面 3 条，海洋生物质量调查站位 3 个）</td></tr>
<tr><td>调查因子</td><td colspan="3">1.海洋生物生态、生物资源：
（1）叶绿素 a、初级生产力浓度范围、分布特点；
（2）浮游植物、浮游动物、游泳动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物（含污损生物）的总物种数、单站物种数、优势种及优势度、生物量、密度（丰度）、物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀度指数等；
（3）游泳生物（含鱼卵仔鱼）的种类组成、群落特征、分布特点、物种多样性指数、生物学特征、成幼体比例，渔获量、资源密度等；
（4）潮间带生物的总物种数、单站物种数、群落特征、优势种及优势度、生物量、密度（丰度）、物种多样性指数、物种丰富度指数、物种均匀度指数等。
2.海洋生物质量：
总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油烃。</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">第一类☑；第二类☑；第三类☑；附录 C☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">符合第（/）类，超标因子（铅、砷、铜、锌、镉、铬）</td></tr>
<tr><td colspan="5">影响预测及评价</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目
预测时期		春季□；夏季□；秋季□；冬季□
预测情景		建设期□；生产运行期□；服务期满后□
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟□；类比分析□；近似估算□；物理模型□；其他☑（定性分析）
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准□； 达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求，环境影响可接受☑； 不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受□； 新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性□； 对海水水质产生重大不利影响□。
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测□；半定量分析□；定性分析☑；其他□
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受☑； 海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受☑。
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法□；图形叠置法□；生态机理分析法□；海洋生物资源影响评价法□；其他☑（定性分析）
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受□； 对评价海域生物多样性的影响可接受☑； 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☑； 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□； 对重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□； 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☑； 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受□； 产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害□。

6.2.8 运营期项目对通航环境、停泊环境的影响分析

改扩建项目不涉及工程施工，目前南沙作业区公用航道设计底高程-17.0m，设计底宽 237.4m，可满足改扩建项目的使用要求。项目利用港口现有锚地，由广州港统一安排调配使用。因此，项目实施后，周边航道、锚地的冲淤环境不会发生变化。在严格落实

各项航道安全管理措施的情况下，改扩建项目基本不会对通航环境、停泊环境产生影响。

6.2.9 运营期对环境敏感目标的影响分析

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，项目不新增用海、用地，不新增装卸设施。项目无涉海施工内容，且运营期无水污染物排海。正常情况下，改扩建项目运营期不会对海洋环境保护目标造成不利影响，主要是项目船舶航行、船舶燃料油泄漏等产生的影响，这些影响可以通过环保措施及风险防范措施最大限度地控制。

7 环境风险影响分析

7.1 环境风险识别

7.1.1 物质危险性识别

改扩建项目运营过程中危险物质主要为船舶贮存的燃油以及船舶上载运的各类危险物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对改扩建项目涉及的危险物质进行识别。

7.1.1.1 燃料油

燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险有害特性，其理化性质见表 7.1-1。

表 7.1-1 燃料油主要特性参数

类别	380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
密度（kg/m³）	970（15℃）	991（50℃）	940
闪点（℃）	≥66	≥66	≥65
危险类别	丙	丙	丙
倾点（℃）	≤18	≤24	≤23
残碳（%）	≤17	≤16	≤0.5
灰分（%）	≤0.045	≤0.15	≤0.06
水分（%）	≤0.05	≤0.5	≤1.0
含硫（%）	≤2.9	≤3.5	≤3.5
机械杂质（%）	≤0.02	≤0.1	≤0.1
运动黏度（cst）	380（50℃）	180（50℃）	20.5（50℃）33.6（37.8℃）

7.1.1.2 危险货物

危险货物种类按照《国际危规》中的分类标准和要求，分为 9 大类 20 个小类。改扩建项目共涉及其中 7 大类 11 个小类，新增危险货物种类包括**第 2 类中的 2.1 和 2.2 类、第 3 类、第 4 类中除自反物外的 4.1 、4.2和4.3 类、第 5 类中除硝酸铵外的 5.1 和 5.2类、第6.1 类、第8 类、第9 类**，各类危险货物具有以下危险特性：

（1）第 2.1 类：易燃气体

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

①易燃易爆性

易燃气体发生泄漏，与空气中的氧混合，遇点火源会导致燃烧，甚至爆炸。大部分易燃气体只需微小能量就可引燃，且燃烧速度快（一般燃速在每秒数十米至百米范围内），

简单成分组成的气体一般比复杂成分组成的气体易燃、燃速快、火焰温度高。当泄漏的易燃气体与空气的混合物浓度处于爆炸浓度下限和爆炸浓度上限范围之内，遇点火源会发生爆炸，气体爆炸时的传播速度大于音速，达到每秒数百米至千米，爆炸的能量释放率远远大于燃烧作用，产生的破坏作用也大大增加。燃烧和爆炸可以相互转换。以静风中一定体积的易燃气体云团为例，当外围的易燃气体接触点火源时，由于该处的易燃气体混合物浓度低，小于其爆炸下限浓度，发生燃烧传播，在传播过程中随着易燃气体混合物浓度升高，传播速度加快，当易燃气体混合物浓度达到或超过其爆炸下限浓度时，燃烧即转化为爆炸，当爆炸传播至易燃气体混合物浓度超过其爆炸下限浓度时，爆炸将转化为燃烧，如不考虑其它因素，最终会在泄漏处形成稳定态燃烧火炬。

②扩散性

气体具有扩散性，比空气轻的易燃气体（如甲烷）会向释放源上空扩散，并与空气混合形成可燃气体混合物，遇点火源即会发生燃烧或爆炸。比空气重的易燃气体（如液化石油气）会在释放源地势较低处聚集，不易散开且不易发现，遇点火源会发生燃烧或爆炸，其危险性相对比空气轻的易燃气体更大。气体的扩散性是其事故产生、扩大、升级的诱因。

③受热膨胀性

气体通常采用罐柜、钢质气瓶、小型气罐包装。压缩气体或液化气体受热后，体积随温度膨胀，容器内压力升高，当超过容器压力上限或包装容器损坏、安全装置失效时，均可能导致容器爆炸事故。

（2）第 2.2 类：非易燃无毒气体

第 2.2 项危险货物的主要危险特性是窒息性、氧化性，此外还存在扩散性、受热膨胀性等其它危险特性。

①窒息性

除压缩空气和氧气，压缩气体和液化气体的泄漏可造成局部范围内空气中的氧含量降低，对人员具有一定窒息性。如二氧化碳、氮气及比空气重的惰性气体，发生泄漏时会在泄漏点周围形成低氧混合气体区域，可能导致作业人员窒息。

②氧化性氧气具有强氧化性，接触可燃物可能导致自燃事故，因此在装运时应避免接触禁忌物。氧气大量泄漏可导致局部范围内空气中的氧含量过高，严重时可造成氧中毒事故。

（3）第 3 类：易燃液体（不包括液态退敏爆炸品）

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

①易燃易爆性部分易燃液体，闪点较低，挥发性较强，在空气中只要有很小的点燃能量就会燃烧，而且燃烧速率很快，火灾危险性大。易燃液体挥发出来的蒸气与空气混合后，当浓度处于爆炸极限范围时，遇有一定能量的点火源，容易发生爆炸。爆炸极限范围越宽，爆炸下限越低，爆炸危险性就越大。如汽油的爆炸极限为 1.3～7.6%（V），其爆炸下限低、范围大，表明汽油的爆炸危险性较大。

②挥发性液体大多具有挥发性，一般指液体成分在没有达到沸点的情况下成为气体分子逸出液面。其原因是液体分子间的吸引力相对较小，液体表面物质克服分子之间的作用力，游离出来变成气态。不同种类的液体挥发性强弱不一，液体挥发性的大小用饱和蒸气压来衡量。液体的饱和蒸气压与环境温度密切相关，温度越高，液体的饱和蒸气压越大。在同一温度下液体的饱和蒸气压越大，也就是这种液体的挥发性越强。

③易流淌易燃液体的粘度一般较小，容易从容器破损、密封不良处泄漏。一旦泄漏，易向四周流淌，扩大危害区域。易燃液体产生的蒸气性质与气体相似，易扩散，蒸气密度比空气大的易燃液体蒸气可在地势低洼处聚集，遇点火源会回燃。

④易产生和积聚静电荷易燃液体一般都是不良导体，在流动过程中自身或与容器、管道等摩擦会产生静电，静电荷往往聚集在弯头、内部突起处、底部等位置。静电荷积聚量的大小与容器因素（如容器的内壁粗糙度、进出口形状、储运设备的导电性能等）、货物因素（如货物在容器中的晃动、温度及杂质、水分含量等）等诸多因素有关。静电积累到一定程度，当电位差达到放电电压时，可能产生放电弧，电弧位于可燃或爆炸浓度区域且达到最小点燃能量时，可导致易燃液体的燃烧或爆炸，是必须采取措施予以避免的。

⑤聚合性部分易燃液体由于其性质和便于使用的原因，在储存和运输过程中为分子单体或低聚物的状态，虽然在出厂时加入了防止聚集的添加剂，但依然存在自聚的危险特性，液体温度升高，自聚效应增强。在储存和运输过程中由于温度的升高或防聚添加剂的失效，有可能引起自聚反应，液体流动性变差甚至固化，存在货物失效、胀破储罐、管道、包装的危险。对于具有聚合性的液体货物，保持低温、不超过储存期是储存和运输过程中的基本要求。

（4）第 4.1 类：易燃固体（不包括固体退敏爆炸品）

易燃固体的主要危险特性是易燃性，此外还存在易爆性、毒害性，以及挥发性、腐

蚀性等其它危险特性。

①易燃性易燃固体的着火点都比较低，一般都在 300℃以下，在常温下只要有很小能量的着火源就能引起燃烧。有些易燃固体当受到摩擦、撞击等外力作用时也能引起燃烧。

②易爆性绝大多数易燃固体与酸、氧化剂接触，尤其是与强氧化剂接触时，能够立即引起着火或爆炸。

③毒害性很多易燃固体本身具有毒害性，或燃烧后产生有毒的物质。

（5）第 4.2 小类：易于自燃物质

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

①遇空气自燃性自燃物品大部分非常活泼，具有极强的还原性，接触空气中的氧时会产生大量的热，很快能达到自燃点而着火燃烧。

②遇空气自热性有些自燃物品接触空气时，反应较发火物质慢，但放出的热量足够加热周围的物质，可导致其温度持续升高并维持在较高的数值。当热量受环境条件和包件的影响不能正常散失时，可能导致自燃。

（6）第 4.3 小类：遇水放出易燃气体的物质

第 4.3 项危险货物的主要危险特性是遇水放出易燃气体，以及衍生的易燃易爆性等其它危险特性。遇水易燃物品指遇水或受潮时，发生化学反应，放出易燃气体和热量，当释放出的易燃气体与空气的混合物遭遇点火源，即能引起燃烧；当这种易燃气体与空气的混合物浓度处于爆炸极限范围内时，遇点火源会发生爆炸。

（7）第 5.1 小类：氧化性物质（不包括硝酸铵类）

氧化性物质的主要危险特性是氧化性，以及毒害性、腐蚀性等其它危险特性。

氧化剂具有：①强烈的氧化性；②受热撞击分解性；③助燃性；④与酸、水作用的分解性；⑤腐蚀毒害性等。

（8）第 5.2 小类：有机过氧化物

第 5.2 项危险物质的主要危险特性是氧化性，以及有机物的毒害性、腐蚀性等其它危险特性。有机过氧化物是指分子组成中含有过氧基的有机物，其本身易燃易爆，极易分解，对热、震动或摩擦极为敏感。有机过氧化物具有分解爆炸性和易燃性。

（9）第 6.1 小类：毒性物质（不包括剧毒化学品）

6.1 项危险货物的主要危险特性是毒性，此外还可能存在易燃、腐蚀等危险特性。

1）毒害性毒性物质是指如吞咽、吸入或与皮肤接触，易于造成死亡、严重伤害或损害人体健康的物质。毒性物质一旦发生泄漏，可造成人员伤害、中毒、窒息，甚至导致死亡，并会对周围环境造成污染。2）其它危险特性多数农药用煤油等作为溶剂，极易燃烧，具有易燃性。有些毒性物质还具有其他危害性。

（10）第 8 类：腐蚀性物质

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

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

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

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

第 9 类：杂项危险物质和物品

第 9 类危险货物的危险特性较轻微，但却稍高于普通货物，因此仍按危险货物进行管理，但也有其特殊性。

根据《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）标准第 7.6 条规定：装载锂金属电池组、锂离子电池组的危险货物集装箱不应与易燃易爆危险货物集装箱堆存在同一个堆存区域。根据《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）标准第 7.7 条规定：装载 8 类、9 类固态危险货物的集装箱，当所载货物无副危险性，包装类非Ⅰ、Ⅱ类且不属于危险化学品时，可与普通货物集装箱混堆。

改扩建项目主要经营货种的理化性质见下表。

表 7.1-2　代表性危险货物中主要危险物质一览表

大类	小类	代表性货种	UN号	物态	外观与性状	包装规格	主要危险物质														
							名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	饱和蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性
2 类	第 2.1 类易燃气体	打火机气体	1057	气态	无色气体，有轻微不愉快气味	储罐，15t/罐	正丁烷	-138.4	-0.5	45	0.6	1920mm Hg	-2637.8	153.2	287	8.40%	1.80%	不溶	10	LC50=658mg/L（大鼠，吸入）	/	易燃气体（类别 1）
							异丁烷	-159.6	-11.8	-83	0.56	304	-2878	135	460	8.40%	1.80%	不溶	10	/	/	易燃气体（类别 1）
	第 2.2 类非易燃无毒气体	灭火器	1044	气态	/	钢瓶，1~28kg/瓶	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		五氟乙烷，二氟甲烷含有压缩或液化气体	1078	气态	/	储罐，15t/罐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3 类	易燃液体	油漆	1263	液态	无色或微黄色透明均匀液体，有特殊芳香味	桶装，25~200kg/桶	二甲苯	-34	137-140	25	0.86	1.71E-11mmHg	-4310	340-350	463.8-528	7.00%	1.10%	不溶	10	LD50=3523mg/kg（大鼠，经口） LD50=1700mg/kg（家兔，经皮）	LC50=2.6mg/L（虹鳟，96h）	易燃液体（类别 3） 急性毒性，经口（类别 5） 急性毒性，吸入（类别 4） 急性毒性，经皮（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 2） 长期水生危害（类别 3）
							乙苯	-94.9	136.2	-44.37	0.87	58.96	-4390.1	343.1	432	6.70%	1%	不溶	10	LD50=1600mg/kg（大鼠，经口）	LC50>10000mg/L（蓝鳃太阳鱼，96h）	易燃液体（类别 2） 急性毒性，吸入（类别 4）
		胶粘剂	1133	液态	黄褐色粘稠液体	桶装，1~25kg/桶	甲苯	-94.9	110.6	4	0.87	4.89	-3905	318.6	535	1.20%	7%	不溶	10	LD50=5000mg/kg（大鼠，经口） LD50=12124mg/kg（家兔，经皮）	/	易燃液体（类别 2） 急性（短期）水生危害（类别 3）
							丁酮	-85.9	79.6	-9	0.81	9.49	-2441.8	260	404	11.40%	1.40%	不溶	10	LD50=3400mg/kg（大鼠，经口） LD50=6480mg/kg（家兔，经皮） LC50=23.52mg/L（大鼠，吸入）	/	易燃液体（类别 2） 急性毒性，经口（类别 5）
							环己烷	4-7	80.7	-20	0.779	10.3	-3916	280.4	245	8.30%	1.20%	不溶	10	LD50>5000mg/kg（大鼠，经口）	LC50=4.53mg/L（肥头鲦鱼，96h）	易燃液体（类别 2）

大类	小类	代表性货种	UN号	物态	外观与性状	包装规格	主要危险物质														
							名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	饱和蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性
																				LD50>2000mg/kg（家兔，经皮） LC50>32800mg/L（大鼠，吸入）		急性（短期）水生危害（类别 1） 长期水生危害（类别 1）
		环氧树脂、环氧树脂固化剂、丙烯酸色漆、酚醛树脂	1866	液态/固体	/	桶装，25~200kg/桶	二甲苯	-34	137-140	25	0.86	1.71E-11mmHg	-4310	340-350	463.8-528	7.00%	1.10%	不溶	10	LD50=3523mg/kg（大鼠，经口） LD50=1700mg/kg（家兔，经皮）	LC50=2.6mg/L（虹鳟，96h）	易燃液体（类别 3） 急性毒性，经口（类别 5） 急性毒性，吸入（类别 4） 急性毒性，经皮（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 2） 长期水生危害（类别 3）
							乙苯	-94.9	136.2	-44.37	0.87	58.96	-4390.1	343.1	432	6.70%	1%	不溶	10	LD50=1600mg/kg（大鼠，经口）	LC50>10000mg/L（蓝鳃太阳鱼，96h）	易燃液体（类别 2） 急性毒性，吸入（类别 4）
		乙酸正丁酯	1123	液态	无色透明液体，有果子香味	储罐，26t/罐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		二丙酮醇	1148	液态	液体，无色，愉快的甜味	储罐，26t/罐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		硝基丙烷	2608	液态	无色透明液体	储罐，26t/罐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		甲苯	1294	液态	无色透明液体，有类似苯的芳香气味	储罐，26t/罐	甲苯	-94.9	110.6	4	0.87	4.89	3905.0	318.6	535	7.0	1.2	不溶	10	LD50=636mg/kg（大鼠，经口）	/	易燃液体（类别 2） 急性毒性，吸入（类别 5） 急性（短期）水生危害（类别 3）
4 类	第 4.1 类易燃固体	多聚甲醛	2213	固态	白色结晶粉末，有甲醛气味	桶装，400kg	多聚甲醛	100-130	135-136	71	1.49	<0.2	-510	374	300	73%	7%	微溶	1	LD50=800mg/kg（大鼠，经口） LD50=10000mg/kg（家兔，经皮） LC50=1.07mg/L（大鼠，吸入）	LC50=46-78mg/L（虹鳟，96h）	易燃固体（类别 2） 急性毒性，经口（类别 4） 急性毒性，吸入（类别 4）

大类	小类	代表性货种	UN号	物态	外观与性状	包装规格	主要危险物质														
							名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	饱和蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性
																					急性（短期）水生危害（类别 3）
		铝粉	1309	固态	白色固体	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	第 4.2 类易于自燃的物质	虾粉	3497	固态	黄色固体	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		连二亚硫酸钠	1384	固态	白色粉末	桶装，400kg	连二亚硫酸钠	300	1390	85	2.38	/	/	/	/	/	/	可溶	5	LD50=2500mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000mg/kg（大鼠，经皮） LC50>5.5mg/L（大鼠，吸入）	LC50=62.3mg/L（圆腹雅罗鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）
	第 4.3 类遇水放出易燃气体的物质	IBC 空罐（残留：五硫化二磷）	1340	固态	淡黄色至淡绿色结晶	桶装，400kg	五硫化二磷	286	514	169.8	2.09	/	/	/	/	/	0.05%	有强吸湿性，易被湿空气分解	2.5	LD50=750mg/kg（小鼠，经口）	/	易燃固体（类别 1） 急性毒性，经口（类别 4） 急性毒性，吸入（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 1）
		五硫化二磷	1340	固态	淡黄色至淡绿色结晶	桶装，400kg	五硫化二磷	286	514	169.8	2.09	/	/	/	/	/	0.05%	有强吸湿性，易被湿空气分解	2.5	LD50=750mg/kg（小鼠，经口）	/	易燃固体（类别 1） 急性毒性，经口（类别 4） 急性毒性，吸入（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 1）
5 类	第 5.1 类氧化性物质	过硫酸钠	1505	固态	白色结晶性粉末	袋装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		氯酸钠	1495	固态	白色晶体	袋装，400kg	氯酸钠	248-261	300	/	2.49	/	/	/	/	/	/	易溶	100	/	/	急性毒性，经口（类别 4）
		三氯异氰脲酸	2468	固态	淡黄色粉末，有刺鼻气味	袋装，400kg	三氯异氰脲酸	249-251	272.3	152	2.07	/	/	/	/	/	/	微溶	100	LD50=406mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.08mg/L（虹鳟，96h）	急性毒性，经口（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 1）
		双氧水	2014	液态	无色、无味、透明液体	桶装，1t	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

大类	小类	代表性货种	UN号	物态	外观与性状	包装规格	主要危险物质														
							名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	饱和蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性
		次氯酸钙(65%-70%)	1748	液态	黄绿色液体，有刺激性气味	桶装，1t	次氯酸钙	100（分解）	/	/	2.35	/	/	/	/	/	/	易溶	100	LD50=850mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000mg/kg（家兔，经皮）	LC50=0.049-0.16mg/L（蓝鳃太阳鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 1）
		硝酸钡	1446	固态	无色或白色立方结晶或粉末	袋装，400kg	硝酸钡	>600	/	/	3.24	/	/	/	/	/	/	可溶	50	/	/	急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，吸入（类别 4）
		氯酸钾	1485	固态	无色晶体或无色至白色结晶粉末	袋装，400kg	氯酸钾	368	400（分解）	/	2.3	/	/	/	/	/	/	易溶	100	LD50=1870mg/kg（大鼠，经口）	/	急性（短期）水生危害（类别 2）
		高氯酸钠	1502	固态	白色固体	袋装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	第 5.2 类有机过氧化物	过氧化氢对孟烷	3109	液体	无色至略黄色粘性液体	储罐，26t/罐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		F 型固体有机过氧化物	3110	固态	/	袋装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		D 型有机过氧化物	3106	固态	/	袋装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6 类	第 6.1 类有毒物质	甲苯二异氰酸酯	2078	液态	无色或浅黄色透明液体或结晶，有刺激臭味	储罐，26t/罐	甲苯二异氰酸酯	19.5~21.5	251	127	1.22	0.0013	/	/	/	9.50%	0.90%	不溶	2.5	LD50=5110mg/kg（大鼠，经口） LD50>9400mg/kg（大鼠，经皮） LC50=0.11mg/L（大鼠，吸入）	LC50=133mg/L（虹鳟，96h） ErC50=3230mg/L（中肋骨条藻，96h）	急性毒性，吸入（类别 1） 急性（短期）水生危害（类别 3）
		2-巯基乙醇	2966	液态	水白色液体，有令人恶心的气味	储罐，26t/罐	2-巯基乙醇	-40	155-160	68.3	1.12	5.70mmHg	/	/	/	18%	2.30%		50	LD50=101.01mg/kg（经口） LD50=50.51mg/kg（经皮）	LC50=37mg/L（高体雅罗鱼，96h）	易燃液体（类别 4） 急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，吸入（类别 3） 急性毒性，经皮（类别 2） 急性（短期）水生危害（类别 1） 长期水生危害（类别 1）
		氟化钠	1690	固态	白色立方晶系结晶或粉末	袋装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

大类	小类	代表性货种	UN号	物态	外观与性状	包装规格	主要危险物质														
							名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	饱和蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性
		润滑油添加剂	2810	液态	油状液体	储罐，26t/罐	油类物质	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100	/	/	/
		砷	1557	固态	有灰、黄、黑三种同素异构体	桶装，400kg	砷	817	613	/	5.727	/	/	/	/	/	/	/	0.25	LD50=763mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，吸入（类别 3） 急性（短期）水生危害（类别 1） 长期水生危害（类别 1）
		碳酸钡	1564	固态	白色粉末，无味	袋装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		三氧化二砷	1561	固态	无臭无味的白色粉末	桶装，400kg	三氧化二砷	275-313	457-465	/	3.86	13.33	/	/	/	/	/	微溶	0.25	LD50=14.6mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性（短期）水生危害（类别 1） 长期水生危害（类别 1）
		甲基丙烯腈	3079	液态	无色液体，有轻微芳香气味	储罐，26t/罐	甲基丙烯腈	-35	90-92	-1	0.8	5.33	/	144.7	465	6.8	2	16.2 g/L	2.5	LD50=120mg/kg（大鼠，经口） LD50=17mg/kg（小鼠，经口） LD50=16mg/kg（家兔，经口） LD50=0.35mL/kg（家兔，经皮） LC50=0.9mg/L（大鼠，吸入）	LC50>100mg/L（鱼，96h） EC50=250mg/L（甲壳纲，48h） ErC50=25mg/L（藻类，72h）	易燃液体（类别 2） 急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 3）
8 类	腐蚀性物质	马来酸酐	2215	固态	白色晶体	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		三氧硅酸二钠（五水偏硅酸钠）	3253	固态	白色固体	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		食品级磷酸	1805	固态	白色结晶，有酸味	桶装，400kg	磷酸	41.1	296.5	81	1.83	2.56	/	/	/	/	/	可溶	10	LD50=1250mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000mg/kg（家兔，经皮） LC50=1217mg/L（大鼠，吸入）	LC50=3mg/L（蓝鳃太阳鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 4）

大类	小类	代表性货种	UN号	物态	外观与性状	包装规格	主要危险物质														
							名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	饱和蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性
		聚醚胺	2735	固态	/	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		甲基丙烯酸	2531	液态	无色结晶或透明液体，有刺激性气味	桶装，400kg	甲基丙烯酸	16	160-163	435	1.02	1.33	120.5	292.85	468	8.80%	1.60%	可溶	50	LD50=1320mg/kg（大鼠，经口） LD50=500-1000mg/kg（家兔，经皮） LC50=7.1mg/L（大鼠，吸入）	LC50=85mg/L（虹鳟，96h）	易燃液体（类别4） 急性毒性，经口（类别 4） 急性毒性，吸入（类别 4） 急性毒性，经皮（类别 3） 急性（短期）水生危害（类别 3）
		氢氧化钠	1823	固态	白色粉末	桶装，400kg	氢氧化钠	323	1388	29	2.13	/	/	/	/	/	/	易溶	50	LD50=57mg/kg（经口）	LC50=125mg/L（食蚊鱼，96h）	急性（短期）水生危害（类别 3）
		直链烷基苯磺酸	2586	液体	棕色黏稠液体	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9 类	杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	新能源车	3171	固态	/	1 辆/箱	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		鱼粉（鱼屑）	2216	固态	褐色粉末	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		可发性聚苯乙烯	2211	固态	无色透明珠状颗粒	桶装，400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		对特辛基苯酚	3077	固态	白色粉末	桶装，400kg	对特辛基苯酚	85	289	85	0.37	0.02mbar	/	/	/	/	/	微溶	100	LD50=4040mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000mg/kg（家兔，经皮） LC50=116mg/L（大鼠，吸入）	LC50=0.26mg/L（圆腹雅罗鱼，96h）	急性（短期）水生危害（类别 1） 长期水生危害（类别 1）
		燃油泵	3363	固态	/	26t/箱	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		镍氢蓄电池	3496	固态	/	26t/箱	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		锂离子蓄电池	3480	固态	/	26t/箱	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

7.1.2 生产系统危险性识别

7.1.2.1 生产系统及工艺流程

（1）海轮泊位

①集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→港外集卡←→货主

②集装箱船←→自动化单小车岸边集装箱装卸桥←→港内电动集装箱牵引半挂车←→货主

（2）驳船泊位

①驳船←→集装箱低门架门机或轻型岸边集装箱装卸桥←→港外集卡←→货主

②驳船←→集装箱低门架门机或轻型岸边集装箱装卸桥←→港内电动集装箱牵引半挂车←→货主

7.1.2.2 风险环节分析

（1）水上运输

改扩建项目水上运输过程主要为船舶航行过程、到港停靠等，可能发生的水上污染事故主要包括溢油事故、危险货物泄漏事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。船舶污染事故典型事故地点和诱因见表 7.1-3。

表 7.1-3 水上运输风险环节分析一览表

发生地点	发生源	风险事故类型	发生原因
回旋水域	船舶	燃料油泄漏	船舶碰撞
港池	船舶		船舶碰撞、船与码头碰撞、操作失误
回旋水域	船舶	危险货物泄漏	船舶碰撞
港池	船舶		船舶碰撞、船与码头碰撞、操作失误
码头平台	装卸机械		船与码头碰撞、操作失误

（2）其他

雷击、地震、台风、人为破坏、外界火源等事故也可能诱发船舶发生泄漏、火灾和爆炸危险，进而导致有毒有害物质进入环境内。

改扩建项目主要环境风险致因分析见图 7.1-1。

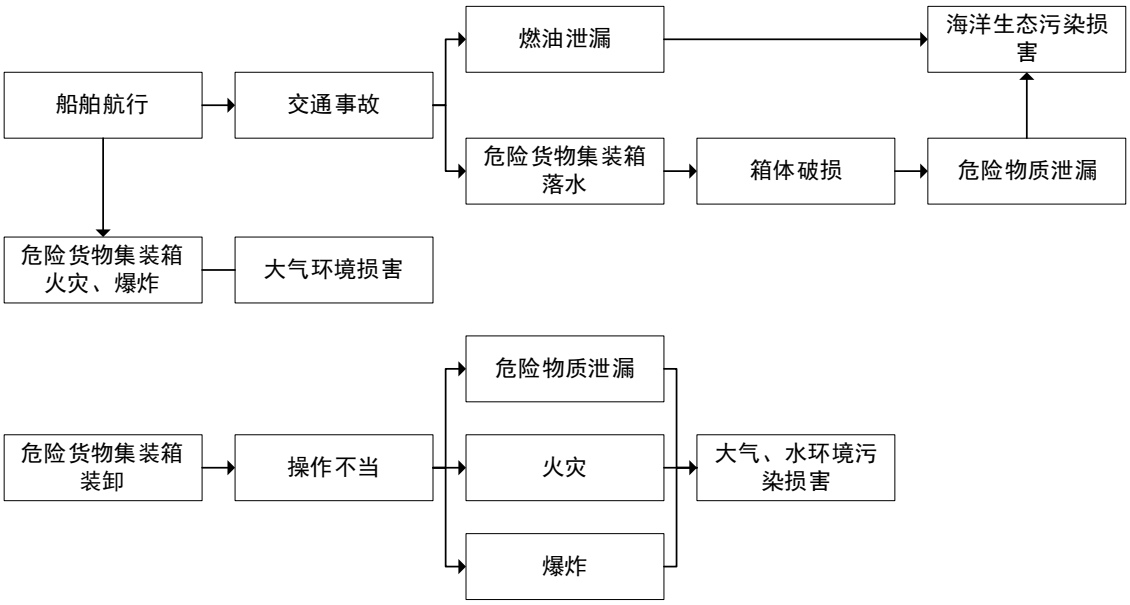


图 7.1-1 环境风险致因分析图

7.1.3 有毒有害物质扩散途经识别

7.1.3.1 泄漏

改扩建项目发生危险货物泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是大气、地表水及地下水。在水上运输过程中，泄漏的危险货物将直接进入伶仃洋海域；在码头装卸过程中，泄漏的危险物质一方面将可能通过雨水管网进入伶仃洋海域，另一方面则可能渗入土壤，对地下水环境造成威胁。

危险物质泄漏进入伶仃洋海域后，可溶性的物质溶入水体随水流迁移扩散；漂浮性的不溶于水危险货物漂浮在水面上，在水流及风的作用下随水流漂移扩散。危险物质泄漏后，部分物质挥发至大气中，在风的作用下在空气中迁移扩散。

7.1.3.2 火灾和爆炸

改扩建项目中危险货物发生火灾及爆炸后，有毒有害物质（包括次生污染物）将在风的作用下在空气中迁移扩散。

7.1.4 风险类型及危害分析

改扩建项目运营期可能存在的环境风险事故主要为燃油、危险货物泄漏及其引起的火灾爆炸事故，风险类型及危害分析见表 7.1-4。

表 7.1-4 改扩建项目环境风险类型及危害分析

风险类型	风险因素	事故危害
泄漏	水上泄漏事故	燃油/危险货物泄漏进入海域，污染海水水质，并对海洋生物质量、海洋生态造成伤害。
	码头泄漏事故	危险货物泄漏进入大气环境，污染周边环境空气质量。
	港区内运输车辆泄漏事故	危险货物泄漏进入大气环境、地下水环境，污染周边环境空气质量、地下水环境质量。
火灾爆炸	船舶海上火灾爆炸事故	火灾对人员的伤害主要来自燃烧爆炸的高温辐射和燃烧产物的烟气毒性；爆炸主要以冲击波的形式对人员、设备及环境造成伤害与破坏。 火灾爆炸事故引发伴生/次生污染物排放，可能导致更大规模的泄漏等污染事故，并制约防污应急反应行动。
	码头火灾爆炸	
	港区内运输车辆火灾爆炸	

7.1.5 可能受影响的环境保护目标

项目周边环境保护目标详见表 7.1-5。

表 7.1-5 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	龙洋社区	N	1594	住宅	3000
	2	广州市南外实验学校	SW	4060	学校	2000
	3	珺筑水岸	SW	4304	住宅	4000
	4	万地雅涛阁	SW	4895	住宅	2000
	5	龙穴社区	NW	2881	住宅	4540
	6	龙穴幼儿园	NW	3295	学校	500
	7	红海村	W	4054	村庄	5000
	8	广州南沙湿地地方级湿地自然公园	SW	4034	自然公园	/
	9	广州医科大学附属肿瘤医院（南沙园区）（在建）	SW	3950	医院用地	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					21040
	大气环境敏感程度 E 值					E2
海洋生态环境	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		海水水质分类	
	1	狮子洋、伶仃洋咸淡水综合功能区	养殖、渔业、鱼类繁殖、航运、港口		第三类	
	海洋生态环境评价范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km
	1	东莞黄唇鱼地方级自然保护区		黄唇鱼及其生境	/	10.59

类别	环境敏感特征					
	2	生态保护红线	广州南沙湿地地方级湿地自然公园	重要滩涂及浅海水域	/	4.03
	3		广州中山交界重要渔业资源产卵场	渔业资源	/	11.01
	4		深圳西湾红树林地方级湿地自然公园	红树林、重要滩涂及浅海水域	/	17.08
	5		狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	河口生态系统	/	7.94
	6		万顷沙重要滩涂及浅海水域	重要滩涂及浅海水域	/	7.03
	7		中山翠湖地方级湿地自然公园	红树林、重要滩涂及浅海水域	/	10.79
	8		广州市南沙区红树林	红树林	/	1.01
	9		深圳市宝安区红树林	红树林	/	9.33
	10		东莞市红树林	红树林	/	11.11
	11	自然保护地	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	黄唇鱼及其生境	/	10.59
	12		广州南沙湿地地方级自然公园	湿地自然公园、重要滩涂及浅海水域	/	4.03
	13		深圳西湾红树林地方级湿地自然公园	湿地自然公园、红树林、重要滩涂及浅海水域	/	17.08
	14		中山翠湖地方级湿地自然公园	湿地自然公园、红树林、重要滩涂及浅海水域	/	10.79
	15	红树林生态系统	广州市南沙区红树林	红树林及其生境	/	1.01
	16		深圳市宝安区红树林		/	9.33
	17		东莞市红树林		/	11.11
	18		深圳西湾红树林		/	17.08
	19		中山翠湖地方级湿地公园		/	10.79
	20	珍稀海洋生物	黄唇鱼	黄唇鱼及其生境	/	/
	21	三场一通道	南海区幼鱼、幼虾保护区	幼鱼、幼虾	/	占用
	22		经济鱼类繁育场保护区	经济鱼类	/	占用
	23		南海北部幼鱼繁育场保护区	幼鱼	/	占用
	24		珠江口经济鱼类繁育场	经济鱼类	/	7.5
	25	渔业养殖区	威远岛养殖围塘	养殖生物	/	11.33
	26		近岸海域 GDN01003	水质	/	5.35

类别	环境敏感特征						
	27	国控监测站位		GDN02001		/	3.76
	28			GDN02003		/	14.39
	29			GDN19001		/	13.99
	30			GDN19002		/	6.93
	31		河流	虎门大桥		/	14.46
	32			蕉门		/	2.63
	33			洪奇沥		/	8.80
	海洋生态环境敏感程度 E 值						E2
地下水	序号	环境敏感区名称		环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/		/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值						E2

7.1.6 环境风险识别结果

经分析，改扩建项目主要包括 6 个危险单元，分别为水运航线及港池水域、码头前沿、港区内运输路线、油污水处理站、生活污水处理站、危险废物临时储存间。

（1）水运航线及回旋水域：水上溢油、危险货物泄漏，重点是对海洋生态环境的影响；

（2）码头前沿：水上溢油、危险货物泄漏及火灾爆炸，包括了对海洋生态环境和大气环境的影响；

（3）港区内运输路线：危险货物泄漏及火灾爆炸，包括了对地下水环境和大气环境的影响；

（4）油污水处理站：含油污水发生渗漏，主要为对地下水环境的影响；

（5）生活污水处理站：陆域生活污水发生渗漏，主要为对地下水环境的影响；

（6）危险废物临时储存间：废矿物油等危险废物发生泄漏或发生火灾，包括了对地下水环境和大气环境的影响。

环境风险识别汇总具体见下表，危险单元分布具体见图 7.1-2、表 7.1-6。



图 7.1-2　　项目危险单元分布图

表 7.1-6 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	水运航线及港池水域	船舶油舱、危险货物	船舶燃油、危险货物中的危险物质	燃料油泄漏、危险货物泄漏	海洋生态环境	见表 7.1-5
2	码头前沿	船舶油舱、危险货物		燃料油泄漏、危险货物泄漏及火灾爆炸	海洋生态环境、大气环境	
3	港区内运输路线	危险货物	危险货物中的危险物质	危险货物泄漏及火灾爆炸	大气环境、地下水环境	
4	油污水处理站	油污水	/	含油污水渗漏	地下水环境	
5	生活污水处理站	生活污水	/	陆域生活污水渗漏	地下水环境	
6	危险废物临时储存间	废矿物油	油类物质	废矿物油等危险废物发生泄漏或发生火灾	大气环境、地下水环境	

7.2 风险事故情形分析

根据 7.1 节风险识别，并结合改扩建项目特点，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

7.2.1 同类工程事故调查

7.2.1.1 水上交通事故发生统计

根据广东省海事局在 2021~2023 年期间发布的《海上接警处置和险情分析》，

2021 年，广东省海上搜救中心共接报各类海（水）上报警事件 358 宗，接报海（水）上遇险人员 2661 人，经全力组织救援，获救 2588 人，人命救助成功率 97.26%；遇险船舶 428 艘，获救船舶 380 艘，沉没船舶 48 艘。

2022 年，广东省海上搜救中心共接报各类海（水）上报警事件 378 宗，其中：伤病 107 宗，其他 87 宗，碰撞 65 宗，搁浅 54 宗，机损 29 宗，自沉 18 宗，火灾/爆炸 11 宗，触礁 5 宗，风灾 2 宗。海上遇险人员 2083 人，协调组织派出参与救助船舶 7689 艘次，协调组织派出救助飞机 124 架次，救起 2011 人，搜救成功率为 96.5%。

2023 年上半年，广东省海上搜救中心共接到各类遇险报警 129 宗，协调派出救助船舶 579 艘次，救助飞机 17 架次；遇险人员 1075 人，获救 1058 人，人命搜救成功率

98.4%，同比上升了 1.9 个百分点；遇险船舶 145 艘，获救 127 艘，船舶获救成功率 87.6%，同比下降了 1.2 个百分点。

7.2.1.2 溢油事故统计与分析

在狮子洋水域施工，因疏浚淤泥需要运用大型船舶运输至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，因此会增加局部航道的船舶密度，易发生施工船舶与其他过往船只碰撞事故。相关研究表明，施工船舶在雾中和能见度不良区域发生碰撞事故占全部碰撞事故数量的 30%~40%；大潮汛日前后 3~4d 内碰撞事故频发，流速大、流态紊乱水域，导致操纵困难，碰撞事故较多，日常睡眠时间内事故较多，高峰为 23:00~5:00，次高峰为 13:00~15:00。

根据项目所处环境的实际情况，一旦发生船舶撞击事件，极有可能会导致溢油事故的发生。类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析改扩建项目船舶碰撞最大可信事故确定依据。

7.2.1.2.1 国际船舶溢油事故统计

国际油轮船东防污染委员会按不同溢油等级和事故原因统计了 1974～2005 年间 9309 起油轮、大型油轮和驳船溢油事故资料，见表 7.2-1。

表 7.2-1 国际 1974-2005 船舶溢油事故统计分析

事故类型	小于 7t	7~700t	大于 700t	总数	大于 700t 事故比率(%)
装卸	2820	328	30	3178	8.7
加装燃油	548	26	0	574	0.0
其他操作	1178	56	1	1235	0.3
碰撞	171	294	97	562	28.3
搁浅	233	219	118	570	34.4
船体破损	576	89	43	708	12.5
火灾和爆炸	88	14	30	132	8.7
其他原因	2180	146	24	2350	7.0
总计	7794	1172	343	9309	1

从上表统计结果可以看出，装卸、加装燃油等操作性溢油事故中，91%的溢油量小于 7 吨，而相比对于溢油量大于 700 吨的溢油事故，碰撞、搁浅等导致的溢油事故占到事故总数的 84%。从表最后一栏可以看出：单次溢油量超过 700 吨的污染事故中，由于搁浅造成的占 34.4%，碰撞造成的占 28.3%，船壳损伤占 12.5%，火灾和爆炸造成的占 8.7%，因此得出结论碰撞、搁浅等海损事故是船舶溢油事故的主要危险源。

7.2.1.3 溢油事故统计与分析

项目运营后会增加局部航道的船舶密度，易发生施工船舶与其他过往船只碰撞事故。

相关研究表明，施工船舶在雾中和能见度不良区域发生碰撞事故占全部碰撞事故数量的30%~40%；大潮汛日前后 3~4d 内碰撞事故频发，流速大、流态紊乱水域，导致操纵困难，碰撞事故较多，日常睡眠时间内事故较多，高峰为 23:00~5:00，次高峰为 13:00~15:00。

根据项目所处环境的实际情况，一旦发生船舶撞击事件，极有可能会导致溢油事故的发生。类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析改扩建项目船舶碰撞最大可信事故确定依据。

7.2.1.3.1 国际船舶溢油事故统计

根据 2024 年全球油轮泄漏事故统计，过去半个世纪以来，油轮漏油量超过 7 吨的事故频率统计数据呈现出明显的下降趋势。自 20 世纪 70 年代以来，超过 7 吨漏油量的事故减少了 90%以上，泄漏数量逐渐减少。

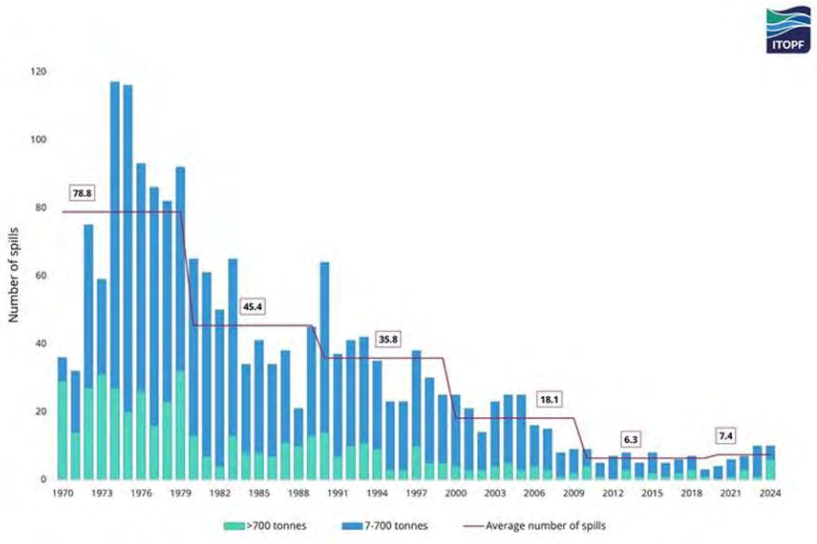


图 7.2-1　1970-2024 年中型（7-700 吨）和大型（>700 吨）油轮漏油量

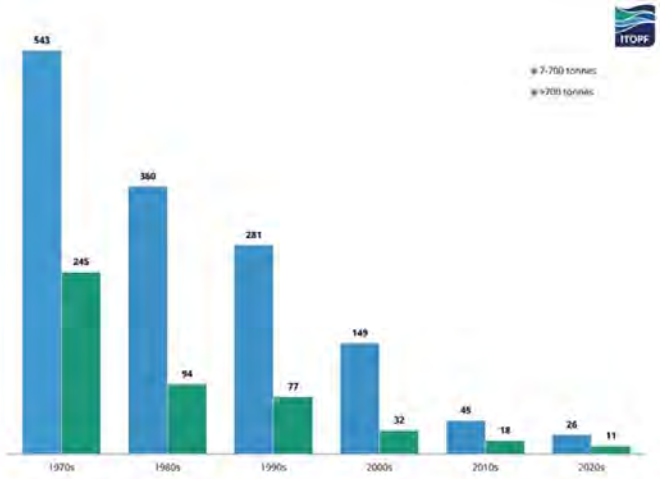


图 7.2-2　1970 年至 2024 年每十年中型（7-700 吨）和大型（>700 吨）油轮泄漏数量

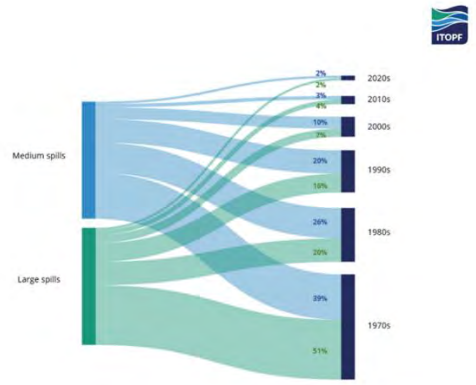


图 7.2-3　1970 年-2024 年中型（7-700 吨）和大型（>700 吨）油轮泄漏占每十年记录的百分比。

所有记录中漏油量超过 7 吨的事故中，有四分之一属于大型油轮（>700 吨）。这些大型油轮泄漏事故中超过一半（51%）发生在 20 世纪 70 年代。

20 世纪 90 年代发生了 358 起 7 吨及以上的泄漏事故，导致 113.4 万吨石油流失；其中 73%的泄漏量仅由 10 起事故造成。在 2000 年代，发生了 181 起 7 吨及以上的泄漏事故，导致 19.6 万吨石油损失；其中 75%的泄漏量仅由 10 起事故造成。在 2010 年代，发生了 63 起 7 吨及以上的泄漏事故，导致 16.4 万吨石油流失；其中 91%的泄漏量仅发生在 10 起事故中。其中有一起事故约占泄漏石油总量的 70%。到目前为止，在 21 世纪 20 年代，已经发生了 37 起 7 吨及以上的泄漏事故，导致 3.8 万吨石油损失。其中 91%可归因于 10 起大型事故，9%可归因于其余 27 起事故。

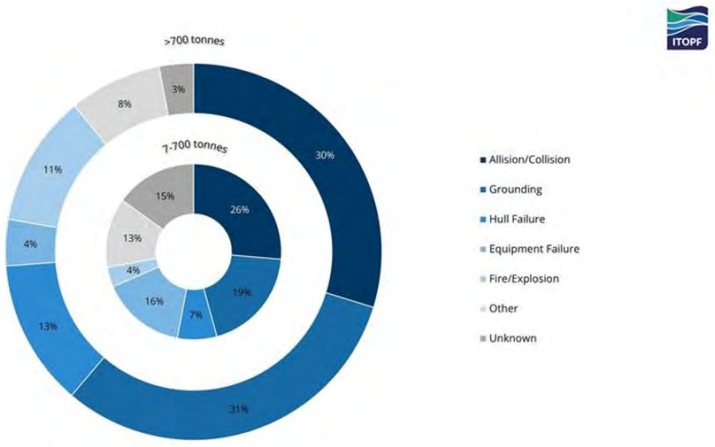


图 7.2-4　1970-2024 年期间，油轮泄漏的原因

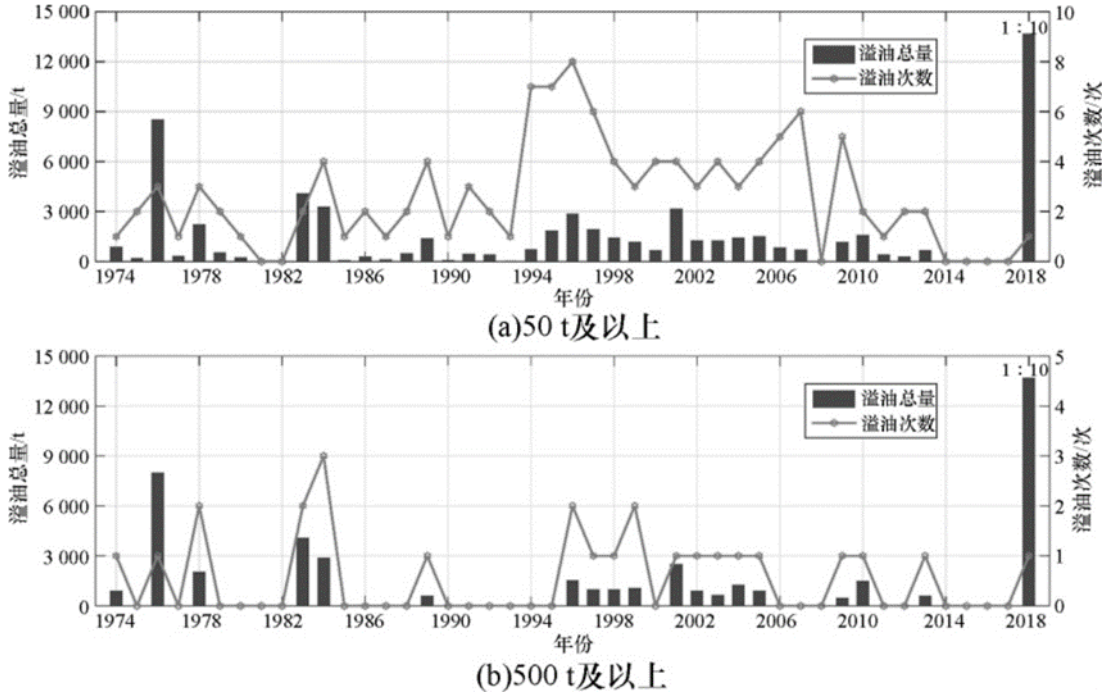
根据统计，1970 年至 2024 年间记录的大多数漏油事故（>7 吨）是由碰撞/撞击和搁浅引起的，因此得出结论碰撞、搁浅等海损事故是船舶溢油事故的主要危险源。

7.2.1.3.2 国内船舶溢油事故统计

从 1974～2018 年近 30 年以来，我国近海 50t 及以上海洋溢油事故共计 117 次，其中 50t 及以上溢油事故 92 次、500t 及以上溢油事故 24 次、3.4 万 t 及以上溢油事故 1 次；共造成油品损失 186105t。3 类溢油事故的年际变化如图 4.3.1-1 所示。

在溢油事故次数方面：①1974～2018 年我国近海 50t 及以上海洋溢油事故次数总体呈先增后减的态势。1993～1994 年事故次数明显增加，1994～1997 年为事故高发期，其中 1996 年最高达到 8 次；2009 年后事故次数明显减少，2010～2018 年为事故低发期，其中 2014～2017 年事故次数为 0。②1974～2018 年我国近海 500t 及以上海洋溢油事故中，1984 年最高达到 3 次，1985～1995 年和 2006～2018 年事故次数较少。

在溢油总量方面：①连续大规模溢油事故出现在 1996～2005 年；②2018 年“桑吉”号溢油事故以高达 137000t 的溢油总量占历年溢油总量的 74%，成为我国历史上首次也是唯一一次灾难性海洋溢油污染事故（3.4 万 t 以上）；③500t 及以上溢油事故的溢油总量占比为 17%，50t 及以上溢油事故的溢油总量占比仅为 9%。



注：2018 年的溢油总量已按 1：10 的比例缩减展示

图 7.2-5 1974～2018 年我国海洋溢油事故次数与溢油总量的年际变化

发生海洋溢油事故的原因多种多样，1974～2018 年我国 50t 及以上海洋溢油事故发生原因主要是船舶在航行、靠离码头时，由于碰撞、触礁、搁浅、爆炸、船体破损、管道断裂、井喷等事故造成溢油。

经统计分析，我国海域发生的重大溢油事故中，船舶碰撞是我国海洋溢油事故发生

的主要原因，触礁和沉没也是船舶溢油事故发生的常见原因，其中碰撞事故导致的溢油总量最大，触礁次之。其中，碰撞是导致海洋溢油事故次数最多（58 次）和溢油总量最大（159987t）的因素；触礁导致海洋溢油事故的溢油总量达到 10967t，仅次于碰撞；沉没和管道导致海洋溢油事故次数分别达到 15 次和 10 次，但溢油总量较小，分别为 3903t 和 4465t。

据国内外溢油事故统计资料表明，船舶碰撞发生溢油事故最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故发生，事故发生地点主要在河口、港湾、沿海等近岸水域。

7.2.1.3.3 广东省内船舶交通事故统计

《广东水上交通安全情况新闻发布会》（2024 年 1 月 10 日）上的公开资料显示 2023 年，广东 2023 年全年没有发生较大等级及以上水上交通事故，水上交通事故“四项指标”（水上交通事故起数、死亡失踪人数、沉船艘数、直接经济损失）同比全面下降，比 2022 年分别下降了 31.0%、64.2%、55.6%、85.7%，事故四项指标低位运行，水上交通安全形势总体稳定。商渔船碰撞事故起数和死亡失踪人数同比下降 33%、55%，商渔船碰撞事故得到有效遏制。

根据《2023 年上半年辖区水上交通安全形势分析报告》，2023 年上半年，辖区列入统计范围的水上交通事故 5 起，死亡失踪 6 人，沉船 1 艘，经济损失约 882 万元，与 2022 年上半年相比较，事故四项指标三降一升。分别是：事故起数下降 54.5%、死亡失踪人数下降 25%、沉船艘数均下降 66.7%，直接经济损失上升 12.8%。与近三年同期相比全面下降：事故起数下降 64.3%，死亡失踪人数下降 64.0%，沉船艘数下降 82.4%，直接经济损失下降 60.7%；与近五年同期相比也是全面下降：事故起数下降 68.4%，死亡失踪人数下降 68.1%，沉船艘数下降 82.1%，直接经济损失下降 63.3%。

7.2.1.3.4 广州港船舶交通事故统计

1）船舶交通事故统计与事故原因分析

根据现有历史资料，对广州海事局辖区 2009~2018 年间的船舶交通等级以上事故进行了统计。2009-2018 年广州海事局辖区发生船舶交通事故 147 件，按事故等级统计：重大事故 18 起，大事故 49 起，剩余为一般事故，共计 80 起；按事故类型统计，如下图所示：其中，碰撞事故 73 件，占事故总数的 50%，为最主要的事故，类型，触碰事故 9 起，搁浅事故 1 起，火灾事故 10 件，风灾事故 14 件，触礁事故 6 起，自沉事故 8 件，其他 27 起。

a）广州港辖区的船舶交通事故发生次数呈逐年下降趋势，近年来基本稳定在年均14.7起。

b）从事故原因分布上看，碰撞事故是最主要的事故类型，约占50%。

c）在事故等级分布上，绝大多数事故属于一般事故类型，但可推断未酿成事故的通航安全隐患事件仍然存在。

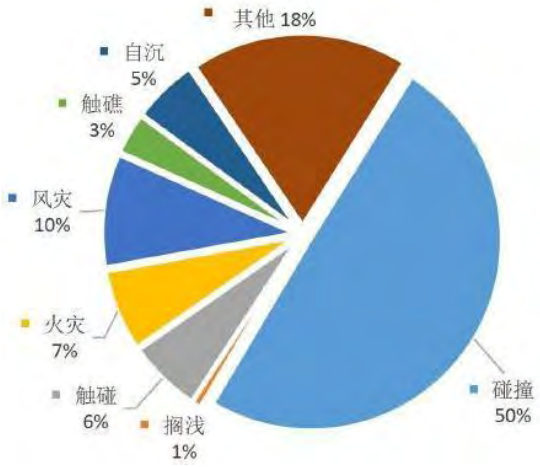


图 7.2-6　广州海事局辖区 2009～2018 年水上交通事故统计

2）船舶污染事故、污染量统计与分析

2009 年-2018 年广州海事局辖区发生船舶溢油事故共 8 起，具体统计情况见下表，其中约有 3 起发生在南沙港区及其附近水域。广州辖区大部分油污染事故是由船舶碰撞或搁浅造成的，最严重事故是由于油轮碰撞所致。船舶污染事故主要发生在航道上，极易形成大规模溢油事故。其他油污染灾害包括码头或仓储设施溢油，事故原因包括设备出故障或人为操作失误。通常来说，该类型溢油事故总量不会超过 10 吨。

表 7.2-2　广州海事局辖区 2009-2018 年污染事故统计表

序号	时间	事故地点	船舶名称	事故类型	污染情况
1	2009 年 1 月 3 日	大濠水道定线制第三分隔带南端口水域	丰盛油 8	碰撞	约 69.5t 航空煤油
2	2009 年 4 月 28 日	新港 1#泊位	胶州海	操作	约 1t 左右燃料油溢出落于主甲板上，并有约 0.03t 落水
3	2009 年 7 月 15 日	西基 1#泊位	安旭海	操作	约 7.5kg 重油从集水井溢出落水
4	2012 年 3 月 2 日	珠江口内伶仃岛附近水域	梦幻之星	碰撞	约 98.5t 燃料油溢出
5	2012 年 3 月 16 日	西江下游竹园渡口附近	穗东方 089	碰撞	2t 柴油泄漏

6	2014 年 6 月 5 日	广州港 33LD 锚地附近	石油 510	碰撞	约 100kg 柴油泄漏
7	2017 年 2 月 20 日	菠萝涌南海神庙隧道上方	粤中山工 2231	操作	100-150 升柴油泄漏
8	2018 年 7 月 7 日	广州港伶仃航道 10#灯浮至 8#灯浮附近	FORMOSACONTAINERNO.4	操作	约 6L 燃油

7.2.1.4 船舶火灾事故统计

根据《2024 船舶安全风险报告》，船舶火灾每年都会造成人员伤亡和船舶本身的严重损坏，数据显示，船龄较大的船舶更容易发生机舱火灾，船龄介于 25-30 年的船舶发生火灾的频率达到顶峰。机舱是船舶动力的核心所在，不仅存在热源表面，又存在燃油、滑油和物料等易燃物品，还有复杂的电器设备。机舱作为船舶机器设备的主要集中地，如果船员对机舱机器设备管理不当，在运行过程中机器设备发生故障，极易引发火灾。一旦机舱发生火灾由于内部结构复杂且通道狭窄，扑救难度相当大，因此，船舶机舱火灾一直是行业内关注的重中之重。统计显示，2024 年全球报告了 165 起船舶火灾事故，同比增长 27%，为 10 年来最高，主要为集装箱船舶火灾、爆炸等。

7.2.1.5 集装箱船舶水域污染事故统计

对集装箱船、危险品箱、集装箱码头的突发性风险事故的典型案例分析，可以反映出在这些运输环节和某种特定的情况下，有可能发生的典型突发风险事故。以下这些事故是来自交通运输部海事局的典型案例，均属于国内曾经发生过的，具有代表性的事故案例。

（1）危险货物集装箱突然冒毒烟或漏液事故

2004 年 4 月 2 日，中国籍“中远汉堡”集装箱班轮，在行驶途中，危险货物集装箱突然冒毒烟，后经分析认定为氯化氢气体，系该集装箱运输货物中的甲基三氯硅烷泄漏所至。

2018 年 3 月 28 日凌晨，上海洋山港停泊的一艘外籍货轮“普埃洛”轮上一只 20 英尺集装箱发生泄漏，箱内当时载有 17.05 吨易燃液体“环己烷”。据船方估算泄漏速度达到每小时 40 升。

（2）集装箱落水事故

2000 年 8 月，一艘法国籍集装箱船在长江口遇台风袭击，船上三层以上 300 个集装箱落入海中，其中有危险货物集装箱，但无箱体破损。

2001 年 4 月 2 日，中国籍集装箱船“广源 9”在上海港黄浦江因与他船碰撞，至使集装箱落入江中，其中 3 只集装箱载剧毒危险货物，没有破损。

2003 年 11 月 5 日，长江安徽鞠湖段，一艘集装箱因雾中紧急避让小船，导致船体倾斜，20 多只集装箱附入长江，其中多个集装箱装有危险货物黄磷，无箱体破损。

2019 年 1 月 2 日凌晨，地中海航运旗下的一艘名为“MSCZoe”超大型集装箱船在北海遭遇恶劣天气，超 270 个集装箱落水。其中三个集装箱装载了有机过氧化物。存在箱体破损。

（3）危险货物集装箱受热分解起火事故

2003 年 8 月 3 日，巴拿马籍集装箱船“意实”号在深圳大鹏湾海域起火，原因是船上集装箱内的物品受热分解引起内部起火。该艘外轮总吨位 69246 吨，船上共有 3709 个集装箱货柜，共装有 47 个危险货物集装箱，起火时正在大鹏湾的 4 号锚地待泊进港。起火点周边的 25 个集装箱中的 8 个打火机集装箱于 8 月 5 日安全过驳离，解除了集装箱爆炸的危险。深圳搜救机构出动了多艘消防船，使用高压消防喷水枪不停向船上的集装箱喷水降温，部分集装箱烧黑变形后发出刺鼻焦味。事故现场冒烟箱最多时约有 60 个，救助人员尽快吊离失火外轮上的集装箱，对于完好、燃烧不大的集装箱直接吊离。

2019 年 5 月 25 日泰国林查班港的“KMTCHONGKONG”号集装箱船发生爆炸和火灾事故，爆炸原因是储存有危险化学品集装箱发生自燃（为瞒报危险化学品）。初步调查发现总计有 18 个集装箱装有化学品，其中 13 个集装箱的含有次氯酸钙，5 个集装箱含有石蜡。爆炸和火灾导致 130 多人受伤，其中 50 人因烧伤而住院治疗。

（4）灾害天气致使大型装卸集装箱机械落海事故

1996 年 9 月 9 日，15 号台风正面袭击湛江港，风力 12 级以上，台风半径 112km，湛江港第一、三、五区和集装箱公司遭受新中国成立以来最严重的台风袭击，损失严重。一台集装箱装卸桥和多台门或起重和附入海中（全损），55 台大型装卸机械不同程度受损，主要是在台风来临前，没有将机械设备做好稳固工作。这类事故不属于环境灾害事故。

7.2.2 代表性危险物质的确定

根据风险事故情景，筛选典型危险物质。

I.船舶燃料油泄漏，主要发生在海域范围，即航道和港池的事故情景。

II.危险物质泄漏，包括海域和陆域范围。

典型危险物质筛选通过对比分析各类货种的装卸量、毒性、水溶性、与水反应性、火灾危险性、腐蚀性、包装形式、临界量及大气终点浓度、预测参数的可得性等方面，筛选代表性危险物质。具体分析如下：

7.2.2.1 装卸量

根据 5.2.4 统计的现状到港船舶集装箱统计数据，港区危险货物装卸量主要以第 9 类最多，占装卸危险货物总量的 45%~64%，其次为第 3 类，占装卸危险货物总量的 13 %~22%，其他危险货物装卸量占装卸危险货物总量的比例均在 10%以下，其中以第 5 类、第 8 类、第 6.1 类和第 4 类为主。

7.2.2.2 包装形式

改扩建项目接收的气态物质主要是易燃性和助燃性，除个别物质外毒性相对较小。且气体多为钢瓶、铝罐等金属容器包装，安全性相对较高。

液态物质多为不锈钢结构的罐箱，兼有其他符合《国际危规》要求的包装规格，包装形式相对多样。另外液态物质兼有易燃、毒性、腐蚀性、刺激性等，对水生生态和人群健康的潜在威胁较大。是本次评价关注的重点。

从包装规格上看，大罐装的危货种类是第 2 类气体、第 3 类易燃液体、第 6 类毒性物质和感染性物质，其它危货种类主要是小袋、小罐、小桶装。从泄漏量大对环境影响较大角度，主要从第 3 类易燃液体、第 6 类腐蚀性物质选取。

7.2.2.3 可溶性及不可溶性、毒性、挥发性

改扩建项目的经营货种不涉及列入国家剧毒化学品目录的物质和毒性气体。根据改扩建项目的环境敏感性，分水环境和大气环境分别筛选：

（1）水环境

水上运输或港池作业过程中若发生泄漏，泄漏的危险货物将直接进入伶仃洋海域，可溶性的危险货物溶入水体随水流迁移扩散，主要受到潮流影响较大；漂浮性的不溶于水危险货物漂浮在水面上，在伶仃洋水流及风的作用下随水流漂移扩散，受潮流及风向双重影响较大。改扩建项目从可溶性及不可溶性物质选取对水环境的影响。综合参考《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）中急性毒性分类、《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）中急性（短期）水生危害分类（详见表 7.1-2），在不溶于水的泄漏物质中，选取改扩建项目货种中甲苯（不溶于水物质，若泄漏量较大，危害性较大）作为代表性物质；在溶于水的泄漏物质中，选择甲基丙烯腈为代表性物质预测。

（2）大气环境

根据现状到港船舶集装箱统计数据，到港船舶中危险货物以固体和低挥发性液体为主。根据各类危险货物的最大包装规格、沸点、饱和蒸气压（详见表 7.1-2）以及《建设

项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 H 的大气毒性终点浓度值，选择最大包装规格较大、沸点较低、饱和蒸气压较高、大气毒性终点浓度值小的甲基丙烯腈作为预测物质。

7.2.2.4 相关预测参数的可得性

考虑到需对典型物质进行进一步模式预测和分析，各类物质的理化特性参数的可得性也是重点考虑的因素之一。为了确保结果的准确性，优先选常见的、理化特性参数相对齐全的物质。

表 7.2-3 改扩建项目各类货物典型风险物质筛选一览表

风险单元	典型物质	独立包装量	关注的环境风险	选取原因
水运航线及港池水域、码头前沿	甲苯	罐装，26t	有机物，泄漏对海洋生态环境的影响	有机物，不溶于水，毒性大
	甲基丙烯腈	罐装，26t	有机物，泄漏对海洋生态环境的影响	有机物，水解产物甲醛溶于水，毒性大
码头前沿、港区内运输路线	甲基丙烯腈	罐装，26t	液体泄漏，对大气环境的影响	有机物

7.2.3 风险事故情景（最大可信事故）的确定

根据 7.2.1 节中各类事故的统计结果，设定改扩建项目的风险事故情景（最大可信事故）如下：

（1）船舶燃油泄漏进入海域（不溶于水），分析对周边海洋生态环境的影响。

（2）甲苯泄漏进入海域（不溶于水），分析对周边海洋生态环境的影响。

（3）甲基丙烯腈泄漏进入海域，分析对周边海洋生态环境的影响。

（4）甲基丙烯腈罐体发生泄漏，在陆域形成液池，挥发进入周边大气环境，分析对大气环境的影响。

（5）甲苯罐体在港区运输路线上发生泄漏，通过地面缝隙渗入地下水，分析对地下水环境的影响。

7.3 源项分析

7.3.1 海域事故源项分析

7.3.1.1 货种选取

改扩建项目生产过程中可能涉及的风险物质为码头区停泊船舶事故泄漏的燃料油

以及各类危险货物。因此，本评价选择燃料油、甲苯、甲基丙烯腈作为海域风险事故的典型货种。

7.3.1.2 泄漏位置

因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达55.3%，绝大部分都发生在近岸海域，回旋水域、进港航道交叉处、码头前沿为事故多发地，由于改扩建项目回旋水域与码头前沿距离较近（<300m），本次评价选取更不利的回旋水域以及出港航道（南沙作业区共用进港航道）作为泄漏点位置，两个点位具有近岸海域船舶溢油事故的代表性。具体见图 7.3-1。

7.3.1.3 泄漏量估算

（1）燃料油

本次改扩建不改变现有项目靠泊船型，根据《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》，①海损性溢油事故：10 万吨级集装箱船，对应船舶总吨取 10 万吨，该类船型取 10 个燃料油舱，燃油携带量按总携带量的 80%计算，1 个舱燃油全部泄漏，最可能泄漏量约 800 吨；②操作性溢油事故：操作性溢油事故一般溢油量较小，类别国内溢油事故统计资料，大部分操作性溢油事故不超过 50 吨。因此将 50 吨界定为操作性最大可信溢油事故。

本次评价溢油结果引用《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》结论进行分析。

（2）危险货物

船上运载的危险货物在极端气象条件、进出港及装卸时，可能发生集装箱落水事故。一般情况下集装箱包装严密，落水后可以整箱打捞。本评价从不利角度考虑，按照根据包装特点，按照一整箱/一个独立包装完全泄漏的情景，设置风险事故源项。

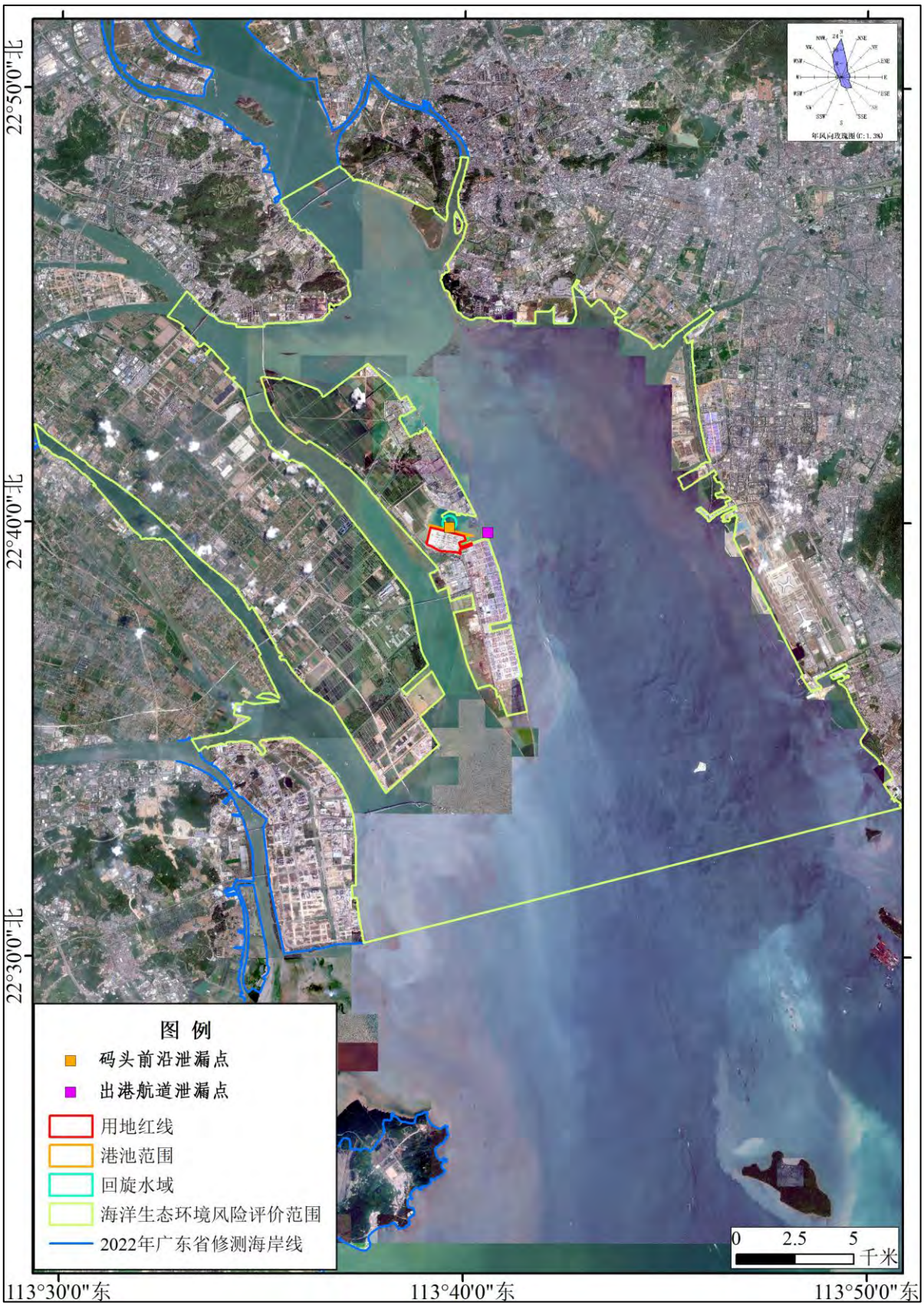


图 7.3-1 海上泄漏源点位置示意图

7.3.1.4 风况选取

据统计，选取改扩建项目所在区域年夏主导风向 SE、冬季主导风向 N 以及不利风向 NW，选取夏季平均风速 1.9m/s、冬季平均风速 2.2m/s 与最大风速 15.7m/s 的风速情况进行预测分析。

7.3.1.5 危险货物泄漏事故预测工况

根据以上泄漏货种、泄漏位置、泄漏量、风速风向，组合成改扩建项目海上事故预测工况，具体见表 7.3-1~表 7.3-2。

表 7.3-1 改扩建项目甲苯（不可溶性液体货物）泄漏事故预测工况一览表

工况	溢油位置	泄漏量（t）	风向		风速(m/s)	发生时刻
1	码头前沿	26	夏季主导风	SE	1.9	大潮涨初
2						大潮落初
3			冬季主导风	N	2.2	大潮涨初
4						大潮落初
5			不利风向	NW	15.7	大潮涨初
6						大潮落初
7	进港航道与主航道交汇处	26	夏季主导风	SE	1.9	大潮涨初
8						大潮落初
9			冬季主导风	N	2.2	大潮涨初
10						大潮落初
11			不利风向	NW	15.7	大潮涨初
12						大潮落初

表 7.3-2 改扩建项目甲基丙烯腈（可溶性液体货物）泄漏事故预测工况一览表

工况	溢油位置	泄漏量（t）	发生时刻
1	码头前沿	26	大潮落初
2			大潮涨初
3	进港航道与主航道交汇处	26	大潮落初
4			大潮涨初

7.3.1.6 预测时间

本评价在上述预测工况的情况下，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），将预测油品泄漏后 12h、24h、48h 小时的油膜扫海面积、影响区域以及漂移轨迹。

7.3.2 大气环境风险事故源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），甲基丙烯腈罐体发生泄漏

的情况下，泄漏速率用伯努利方程计算，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，常压，101325 Pa；

P_0——环境压力，101325 Pa；

ρ——泄漏液体密度，取 800 kg/m³；

g——重力加速度，9.81 m/s²；

h——裂口之上液位高度，取 2 m；

C_d——液体泄漏系数，按表 7.3-3 取 0.65；

A——裂口面积，泄漏孔径按 10 mm 计，则裂口面积为 0.00008 m²。

表 7.3-3　液体泄漏系数（C_d）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

经上述公式计算可得，甲基丙烯腈的泄漏速率为 0.256 kg/s，泄漏时间按 30min 计，则甲基丙烯腈泄漏量为 460.501 kg <最大包装规格（26 t）。因此，甲基丙烯腈泄漏量为 460.501 kg，泄漏速率为 0.256 kg/s，泄漏时间约 30 min。

改扩建项目泄漏的甲基丙烯腈温度为常温，不考虑闪蒸蒸发和热量蒸发，仅考虑质量蒸发。质量蒸发估算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa，根据甲基丙烯腈理化性质可知，甲基丙烯腈蒸气压为 9400 Pa；

R——气体常数，8.314 J/（mol·K）；

T_0——环境温度，K，取 298.15K（25℃）；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，甲基丙烯腈的摩尔质量为 67.089 kg/mol；

u——风速，取 1.5 m/s；

r——液池半径，m，泄漏面积按标准箱体地面面积计，即 6.058×2.438=14.769 m²，换算得半径为 2.17 m；

α，n——大气稳定度系数，取值见表 7.3-4，大气稳定度为 F 类，则 α=5.285×10^{-3}，n =0.3。

表 7.3-4　液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据上述公式计算得，甲基丙烯腈的挥发速率为 0.0077 kg/s（小于甲基丙烯腈的泄漏速率），挥发量为 13.86 kg。

7.3.3　地下水环境风险事故源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），甲苯罐体发生泄漏的情况下，泄漏速率用伯努利方程计算，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速率，kg/s;

P——容器内介质压力，常压，101325Pa;

P_0——环境压力，101325Pa;

ρ——泄漏液体密度，取 870kg/m³;

g——重力加速度，9.81m/s²;

h——裂口之上液位高度，取 2m;

C_d——液体泄漏系数，按表 7.3-3 取 0.65;

A——裂口面积，泄漏孔径按 10mm 计，则裂口面积为 0.00008m²。

表 7.3-5　液体泄漏系数（C_d）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

经上述公式计算可得，甲苯的泄漏速率为 0.278kg/s。根据甲苯密度可知，泄漏浓度为 870000mg/L。泄漏时间按 30min 计，则泄漏量为 500.4kg。

7.4　环境风险影响分析

7.4.1　海域环境风险事故后果预测分析

7.4.1.1　计算模型

7.4.1.1.1　水动力计算模式

针对项目附近海域水体的水动力特征和污染物的稀释扩散规律，依据《环境影响评

价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，本评价采用垂向均匀的平面二维数值模式对相关水域内的水动力环境进行动态模拟。评价中采用的计算模式是 MIKE，该模式是由丹麦水资源及水环境研究所 DHI（Danish Hydraulic Institute）所研发的产品。MIKE 被广泛应用于水资源及水环境方面的研究，经过众多实际工程的验证，被水资源研究人员广泛认同，本评价使用的是该系列模式中的 MIKE21 模型。

该模型水动力控制方程具体如下：

（1）连续方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}[(h+z)u]+\frac{\partial}{\partial y}[(h+z)v)=0$$

（2）动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv+g\frac{\partial z}{\partial x}+g\frac{u(u^2+v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)}-\frac{\tau_{sx}}{\rho(h+z)}=\varepsilon_x(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2})$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu+g\frac{\partial z}{\partial y}+g\frac{v(u^2+v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)}-\frac{\tau_{sy}}{\rho(h+z)}=\varepsilon_y(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2})$$

式中：

u,v—x、y 方向的垂线平均流速；z—基准面以上的潮位；h—水深（基准面以下）；g—重力加速度；τsx、τsy—风应力分量；εx、εy—水平紊动粘性系数；ρ—水密度；Cz—海底阻力系数（谢才系数）：$C_Z=\frac{1}{n}(h+z)^{1/6}$；n—海底曼宁系数，该参数的具体取值，见于下文的计算参数。

7.4.1.1.2 水溶性危险货物计算模式

与二维水动力数值模型对应，采用二维水质数值模型模拟评估区域污染物浓度的时空变化。其控制方程如下：

$$\frac{\partial(hc)}{\partial t}+\frac{\partial(huc)}{\partial x}+\frac{\partial(hvc)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left[D_x h\frac{\partial c}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[D_y h\frac{\partial c}{\partial y}\right]-Khc+Q_0$$

式中：

c——污染物浓度；

h——水深；

u,v——x、y 方向的垂线平均水平流速分量，由潮流场的数值计算得到；

k——污染物的衰减(或降解)系数，为使计算结果偏于安全，不考虑各污染物等自身降解的影响，即降解系数取 0/d；

D_x,D_y——x，y 方向各污染物的扩散系数；

Q_0——污染物源汇项。

7.4.1.1.3 溢油计算模式

DHI 的溢油模型用来预测在海洋溢出的油的归宿，包括传输扩散和化学组分的变化。

对于改扩建项目新增不可溶性危险货物泄漏，本评价选用了 MIKE 溢油模型中的油粒子模块对不可溶性危险货物泄漏事故进行模拟，该溢油模块可与 MIKE21 中的水动力模块进行联动耦合计算。溢油模型模拟泄漏事故时，难溶于水的油类飘浮于水面，主要表现为漂移、扩散过程。

（1）输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

①扩展运动

采用修正的 Fay 重力-粘力公式计算油膜扩展过程：

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right)=K_a A_{oil}^{1/3}\left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中：

A_{oil} 为油膜面积，$A_{oil}=\pi R_{oil}$，R_{oil} 为油膜直径；K_a 为系数；t 为时间；油膜体积为 $V_{oil}=\pi \cdot R^2_{oil} \cdot h_s$；$h_s$ 为初始油膜厚度，取 10cm。

②漂移运动

油粒子漂移的作用力主要为水流和风力，油粒子总漂移速度计算公式如下：

$$U_{oil}=c_w \cdot U_w + U_s$$

式中：

U_{oil} 为油粒子总漂移速度；C_w 为风漂移系数，取值一般为 0.03～0.04 之间；U_w 为水面上 10 米处的风速；U_s 为表面流速。

③紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内 α 方向上可能的扩散距离 S_α 可表示为：

$$S_\alpha=[R]^1_{-1}\cdot\sqrt{6D_\alpha\cdot\Delta t_p}$$

式中：

$[R]^1_{-1}$ 为-1 到 1 的随机数，D_α 为 α 方向上的扩散系数。

（2）风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

①蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影

响。假定：

在油膜内部扩散不受限制（气温高于0℃以及油膜厚度低于5～10cm时基本如此）；

油膜完全混合；

油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \cdot \left[m^3 / m^2 s \right]$$

其中：

N 为蒸发率；k_e 为物质输移系数；P^{SAT} 为蒸汽压；R 为气体常数；T 为温度；M 为分子量；ρ 为油组分的密度；i 为各种油组分。

②乳化

形成水包油乳化物过程：

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几周内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能量将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算公式如下：

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中

D_a 是进入到水体的分量；D_b 是进入到水体后没有返回的分量。

油滴返回油膜的速率为

$$\frac{dV_{oil}}{d_t} = D_a \cdot \left(1 - D_b\right)$$

形成油包水乳化物过程：

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{d_t} = R_1 - R_2$$

R_1、R_2 分别为水的吸收速率和释出速率。

溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{d_t} = Ks_i \cdot C_i^{sat} \cdot X_{moli} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

其中C_i^{sat}为组分 i 的溶解度；X_{moli}为组分 i 的摩尔分数；M_i为组分汪的摩尔重量，K_{Si}为溶解传质系数。

7.4.1.2 大尺度水动力数值模型搭建

鉴于改扩建项目附近河网较复杂，缺乏长时间序列的上、下游河流水文开边界数据资料，因此本次预测将以嵌套模型的方式建立不同尺度范围的大、小两套水动力模型，大尺度模型主要为小尺度模型提供上游河流边界，计算范围外延至有水文数据的断面，分别为潭江石嘴、西江高要、北江石角、流溪河老鸦岗、东江博罗及外海边界，具体计算范围见图 7.4-1。

7.4.1.2.1 网格设置与计算参数

（1）网格设置

本次论证所构建的大尺度水动力模型网格设置见图 7.4-1，因大尺度水动力模型范围广且岸线曲折，地形较复杂，为了使网格能更好地模拟岸线变化，本次评价采用三角形无结构网格划分计算区域，通过外海向珠江河口、河网区网格逐渐加密，最小网格分辨率为 150m，对研究海域进行逐步划分，以确保网格在计算区域平滑过渡，提高计算效率并保证计算精度。

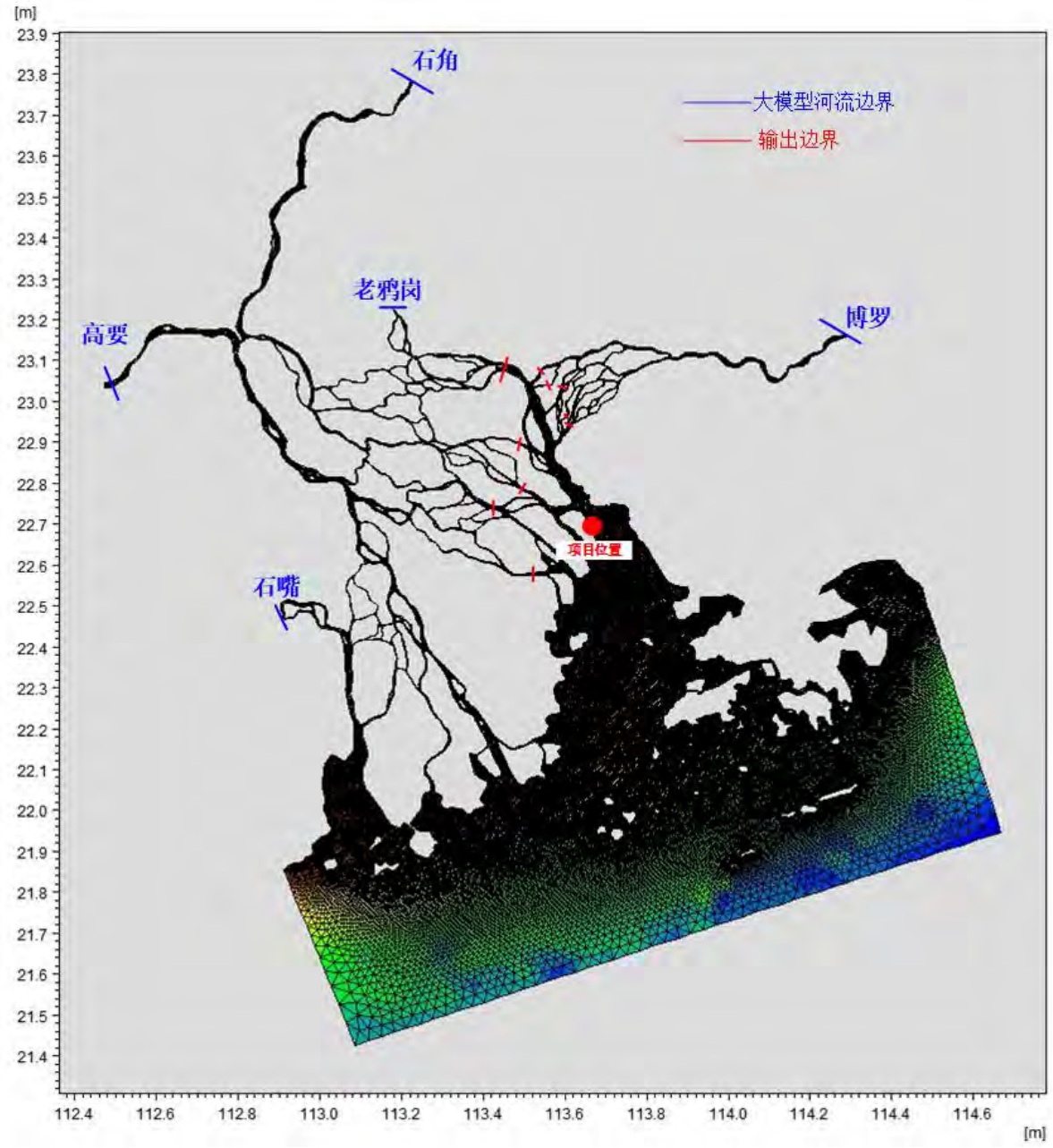


图 7.4-1　模型计算范围和网格示意图

（2）计算参数

本模型的水动力计算采用斜压模式，考虑的强迫驱动条件为外海潮汐和上游河网河流边界。模拟计算时开启干湿网格判断功能模块，以体现水动力模拟过程中的漫滩和露滩效果。综合考虑预测精度和模型运算稳定性的情况下，模型采用动态计算步长，最大取值不超过 30s。结合收集的验证水文数据时间序列（2022 年 12 月 9 日~2022 年 12 月 10 日），本报告大尺度模型采用 2022 年 12 月 5 日 00:00~2022 年 12 月 20 日 23:00 进行枯水期水环境影响预测分析。

基准面采用平均海面为统一基准面。

7.4.1.2.2 水深地形资料

模型计算范围内涉及的陆地岸线和岛屿岸线边界采用省人民政府于 2022 年批复的最新修测海岸线，并结合最新遥感卫片进行局部修正。涉及的水下地形数据由中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的最新海图提供，计算域的水深分布图见图 7.4-2，采用的海图主要有：珠江口及附近（编号 15440，比例尺 1:150000，2009 年出版），狮子洋（编号 15459，比例尺 1:12500，2010 年出版），小襟岛至潲洲（编号 15519，比例尺 1:75000，2009 年出版），三灶岛及附近（编号 15481，比例尺 1:30000，2011 年出版），坭洲头至舢板洲（编号 15461，比例尺 1:25000，2010 年出版），小蒲台岛至小襟岛（编号 15449，比例尺 1:75000，2010 年出版），崖门水道（编号 15491，比例尺 1:30000，2010 年出版）。

7.4.1.2.3 边界条件

对应考虑的强迫动力条件，本模型所给定的边界条件为外海潮汐水位边界和上游径流流量边界。外海潮汐边界水位，由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（ChinaTide）提供，考虑了 9 个天文分潮，即 SA、Q1、O1、P1、K1、N2、M2、S2、K2，给定计算时间内各边界点的潮位过程为输入条件。由于外海边界跨度较大，因此根据外海均匀分布的边界点分别给定潮位数据，以确保其插值数据的准确、稳定。

上游径流流量边界在 2022 年 12 月 9 日~2022 年 12 月 10 日水动力验证时段采用收集的同时段的石嘴、高要、石角、老鸦岗、博罗水文站的逐时流量数据；在设计工况的枯水期时段采用收集的石嘴、高要、石角、老鸦岗、博罗水文站 90%保证率下的最枯月流量。

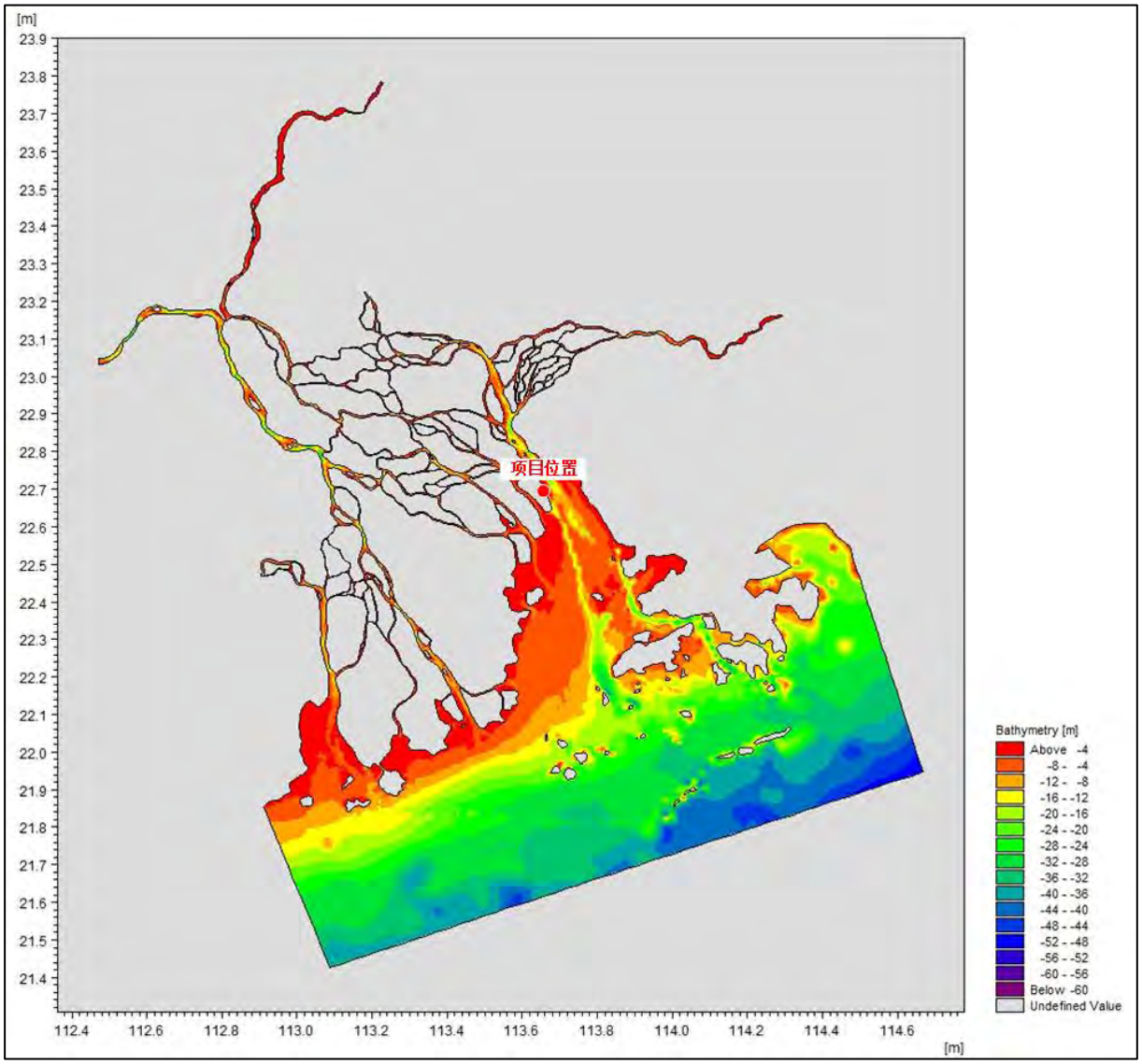


图 7.4-2　模型水深地形分布图

7.4.1.3　小尺度水动力数值模型搭建

7.4.1.3.1　计算范围、网格设置与计算参数

（1）计算范围和网格设置

本次论证所构建局地模型的计算范围和网格见图 7.4-3，模型包含节点和网格数分别为 18815 和 34534 个，模型计算区域涵盖龙穴岛及其附近水域，模型考虑上游河流边界包括：珠江干流黄埔、东江北干流、麻涌水道、倒运海水道、洪屋涡水道、东莞水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、横门水道，外海南至伶仃洋以南。采用非结构三角形网格以更好地拟合区域内的实际岸线边界，针对改扩建项目重点关注水域的模型网格进行局部加密设置（项目码头区域局部加密至 20m，见图 7.4-4）。

（2）计算参数

本模型的水动力计算采用斜压模式，考虑的强迫驱动条件为外海潮汐和上游径流流量边界。模拟计算时开启干湿网格判断功能模块，并综合考虑预测精度和模型运算稳定性的情况下，模型采用动态计算步长，最大取值不超过 30s，预测时段为 2022 年 12 月 5 日 00:00~2022 年 12 月 20 日 23:00（枯水期）。

7.4.1.3.2 水深地形资料

模型计算范围内涉及的陆地岸线和岛屿岸线边界采用省人民政府于 2022 年批复的最新修测海岸线，并结合最新遥感卫片进行局部修正。涉及的大范围水下地形数据由中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的最新海图提供，详见“7.4.1.2 大尺度水动力数值模型构建”，工程局部地形采用工程最新地形勘测数据，计算域的水深分布图见图 7.4-5~图 7.4-6。

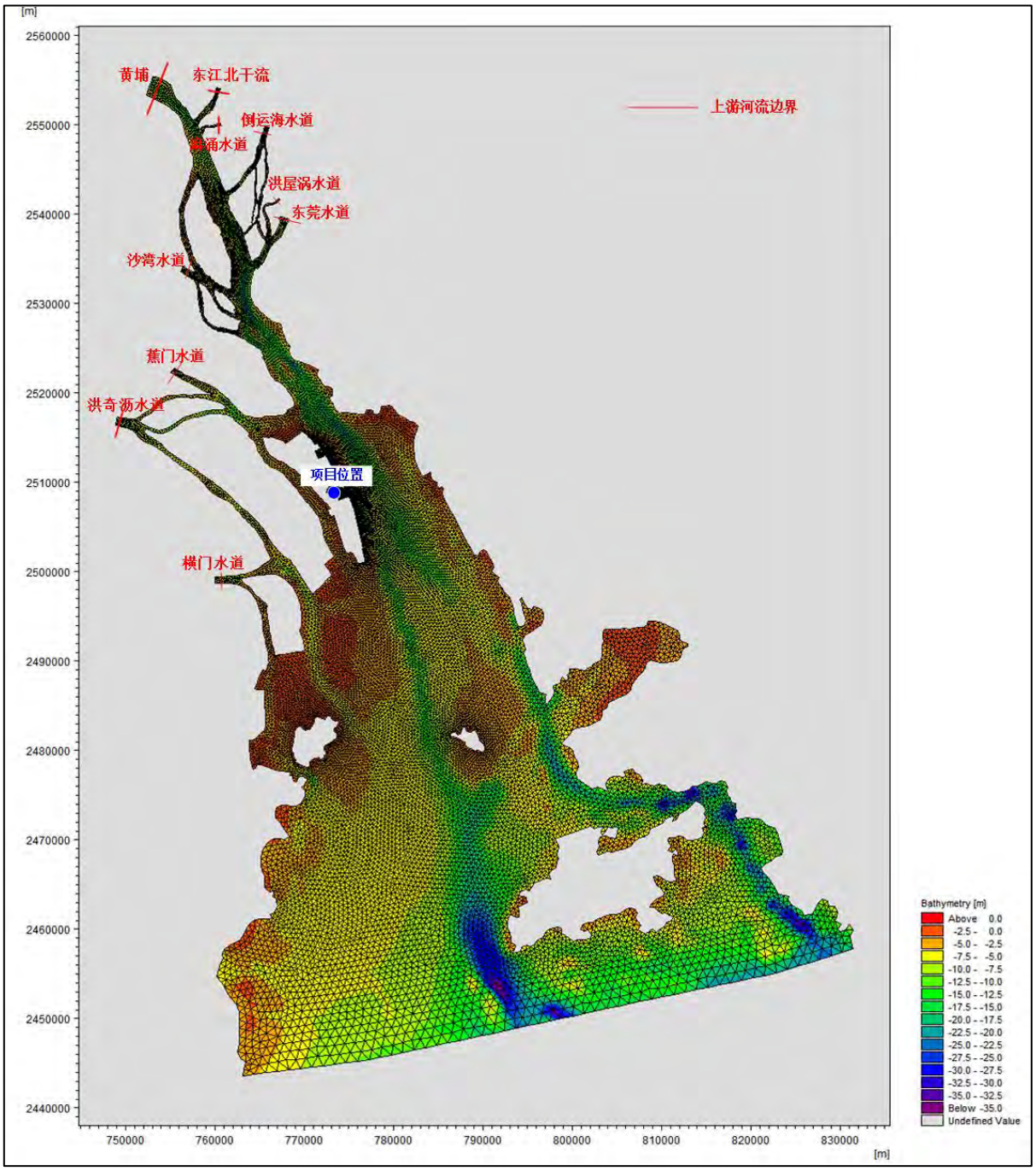


图 7.4-3　模型计算范围和网格示意图

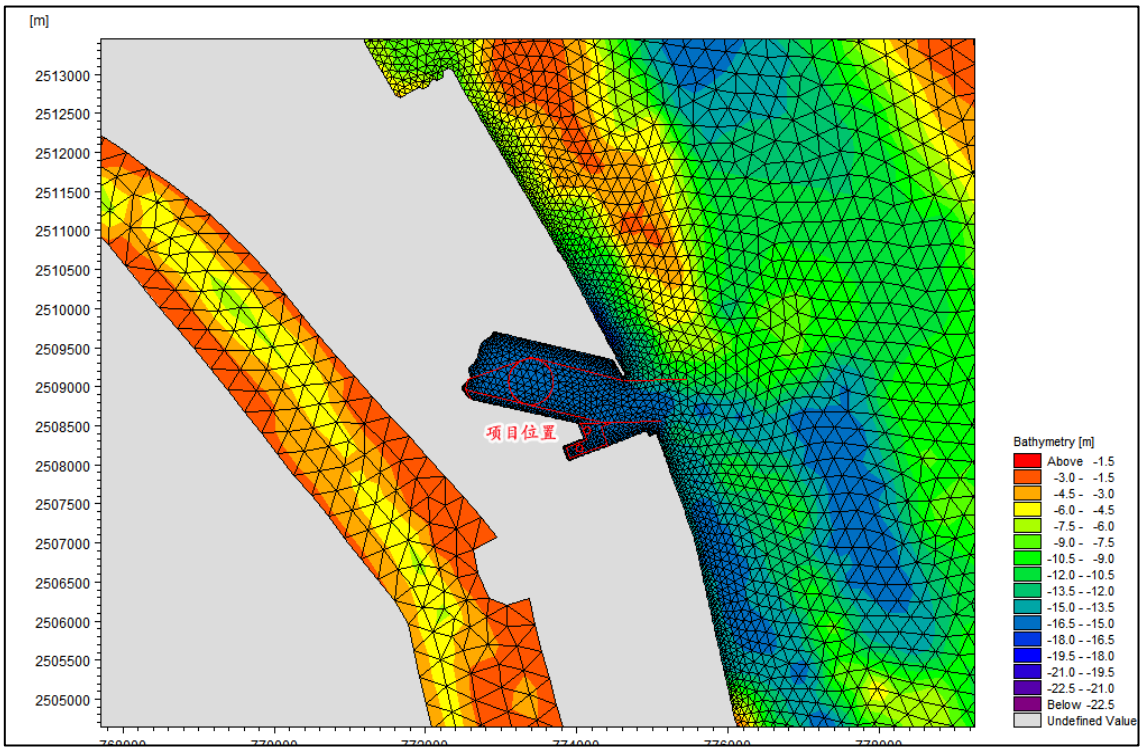


图 7.4-4　　模型计算项目局部区域网格示意图

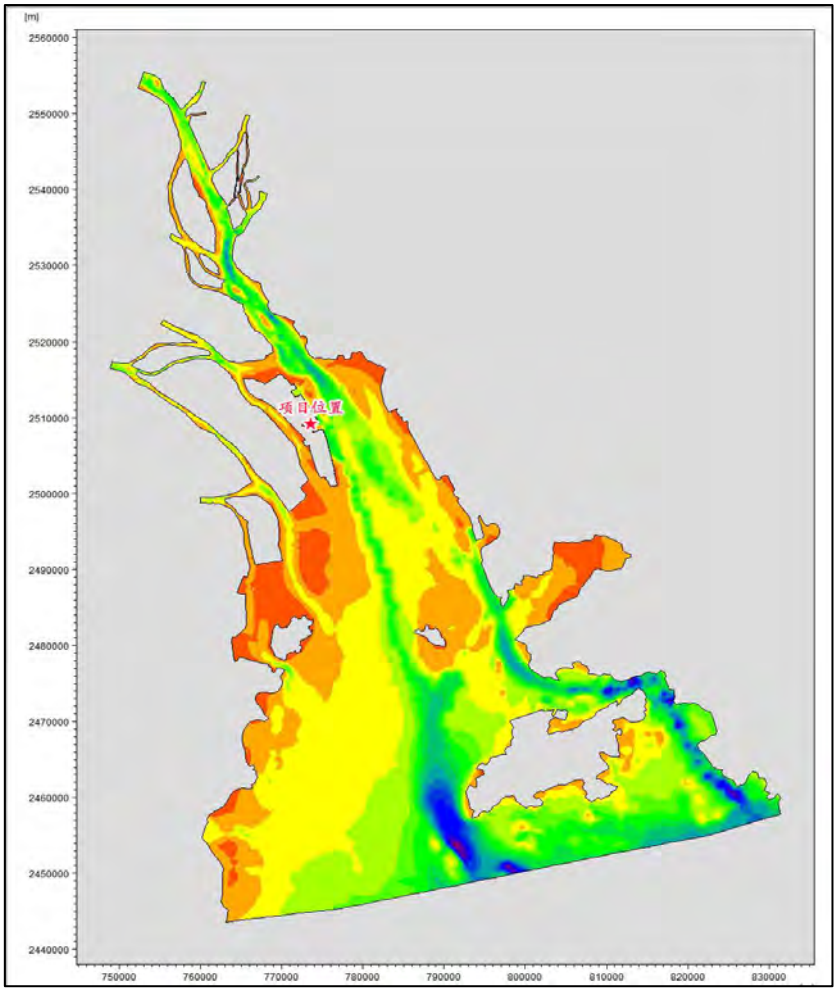


图 7.4-5　　模型水深地形分布图

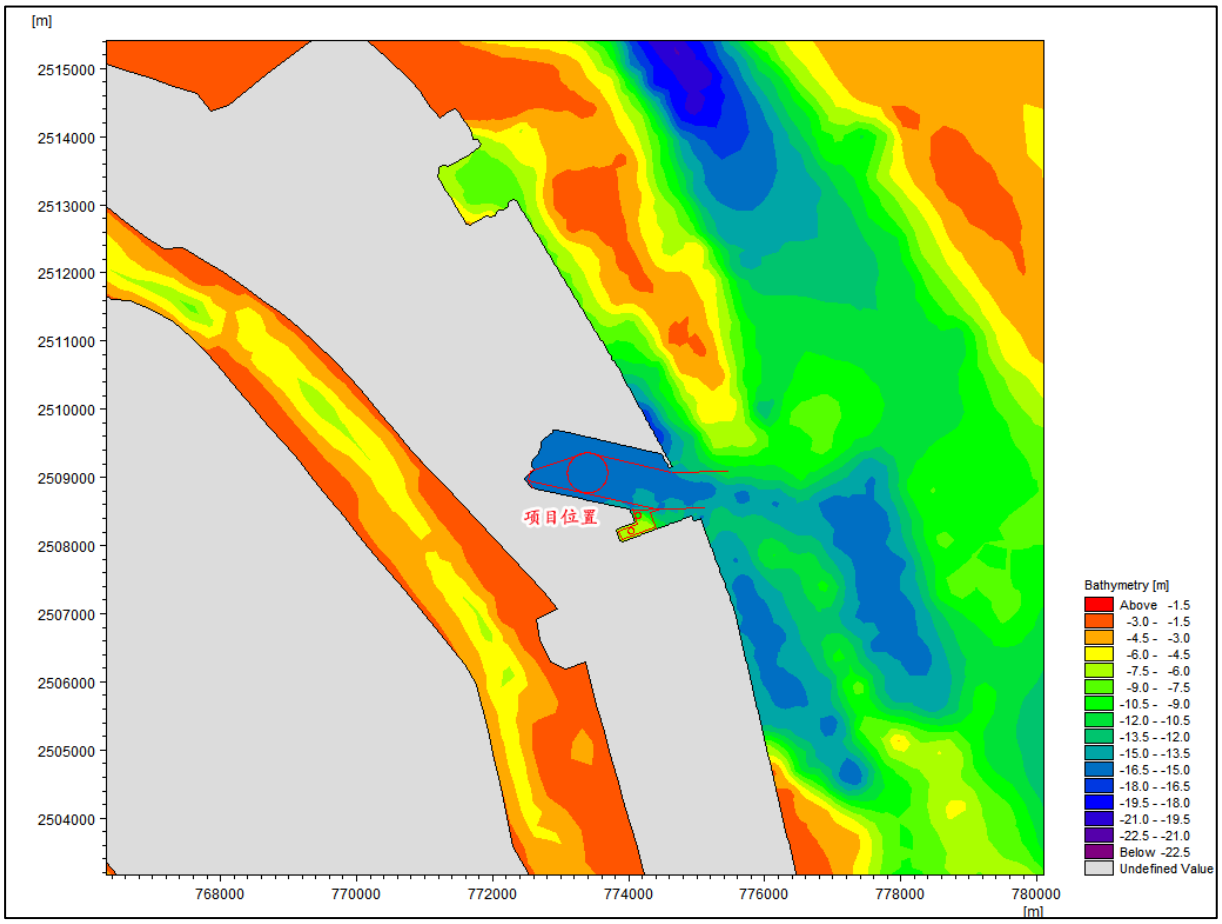


图 7.4-6　模型计算项目局部区域水深地形分布图

7.4.1.3.3 边界条件

本报告小尺度模型所给定的边界条件为外海潮汐水位边界和上游径流流量边界。外海潮汐边界水位仍由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（ChinaTide）提供，给定计算时间内各边界点的潮位过程为输入条件。

上游径流流量边界包括珠江干流黄埔、东江北干流、麻涌水道、倒运海水道、洪屋涡水道、东莞水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、横门水道等 11 条河流，各上游河流流量嵌套同时段的大尺度水动力数值模型获取。

7.4.1.3.4 率定与验证

水动力数学模型采用收集的《沙角电厂附近海域水文测验技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2023 年 1 月）进行水文动力验证，对水动力模型设定每小时输出水位、流速用于模拟潮位验证和潮流验证，验证时间为 2022 年 12 月 9 日 17 时至 2022 年 12 月 10 日 19 时。该水文现状调查共布设 6 个潮流站位（SJL1、SJL2、SJL3、SJL4、SJL5 和 SJL6 站）和 2 个潮位观测站位（SJC1 和 SJC2 站位），实测潮位站及潮流站位位置见图 7.4-7。



图 7.4-7　　实测潮位站及潮流站位置示意图

（1）潮位验证

图 7.4-8 为潮位率定图，由图可知，数学模型计算潮位值与实测值吻合程度较高，仅个别时刻出现一定的偏差，潮位偏差总体在 0.1m 之内，无明显相位差。

（2）潮流验证

图 7.4-9 为潮流流速流向率定图，由图可知，除个别时刻的流速、流向与实测潮流

有一定偏差外，流向和流速的计算过程形态与实测过程基本吻合，流向变化把握了验证站位往复潮流的流态特征，平均流速计算误差基本在 10%以内，流向偏差基本在 10°以内。

总体而言，本次建立的潮流场数学模型基本反映了工程附近水域的潮流特征，计算流场与实测流场基本吻合，可作为本报告后续的化学品泄漏等预测计算提供动力场基础。

图 7.4-8 潮汐水位验证图

图 7.4-9 潮流验证图

7.4.1.3.5 工程附近水域水动力环境分析

改扩建项目位于龙穴岛，所在水域处于珠江河口，其水域水动力受到径流和潮汐相

互作用的影响，同时受到地形的约束，因此较为复杂。涨潮时，由外海传入的潮流在进入伶仃洋后，由于地形的宽展以及科氏力的作用，在内伶仃岛处分成东西两支，西分支沿着伶仃水道向北流动，东分支与从香港暗士顿水道流入的潮流汇合后沿矾石水道上溯，最后两股水流汇于川鼻水道，流入虎门内，落潮时的流路相反。

改扩建项目附近及局部区域水域大潮涨急、落急时刻的流场见图 7.4-10~图 7.4-13。由模拟结果可知，工程附近水域的潮流呈往复流特征，在珠江径流的影响下，计算水域内的落潮流速一般大于涨潮，与落潮期间上游下泄径流与退潮流的协同作用有关，其涨、落急时刻最大流速分别约为 0.54m/s、0.60m/s。

由于改扩建项目所在区域处于南沙港区内挖式港池范围内，内挖式港池内部为相对半封闭的海域，外海潮波较难进入港池内部，因此港池内涨落潮流均较弱，港池内潮流流速基本小于 0.01m/s。

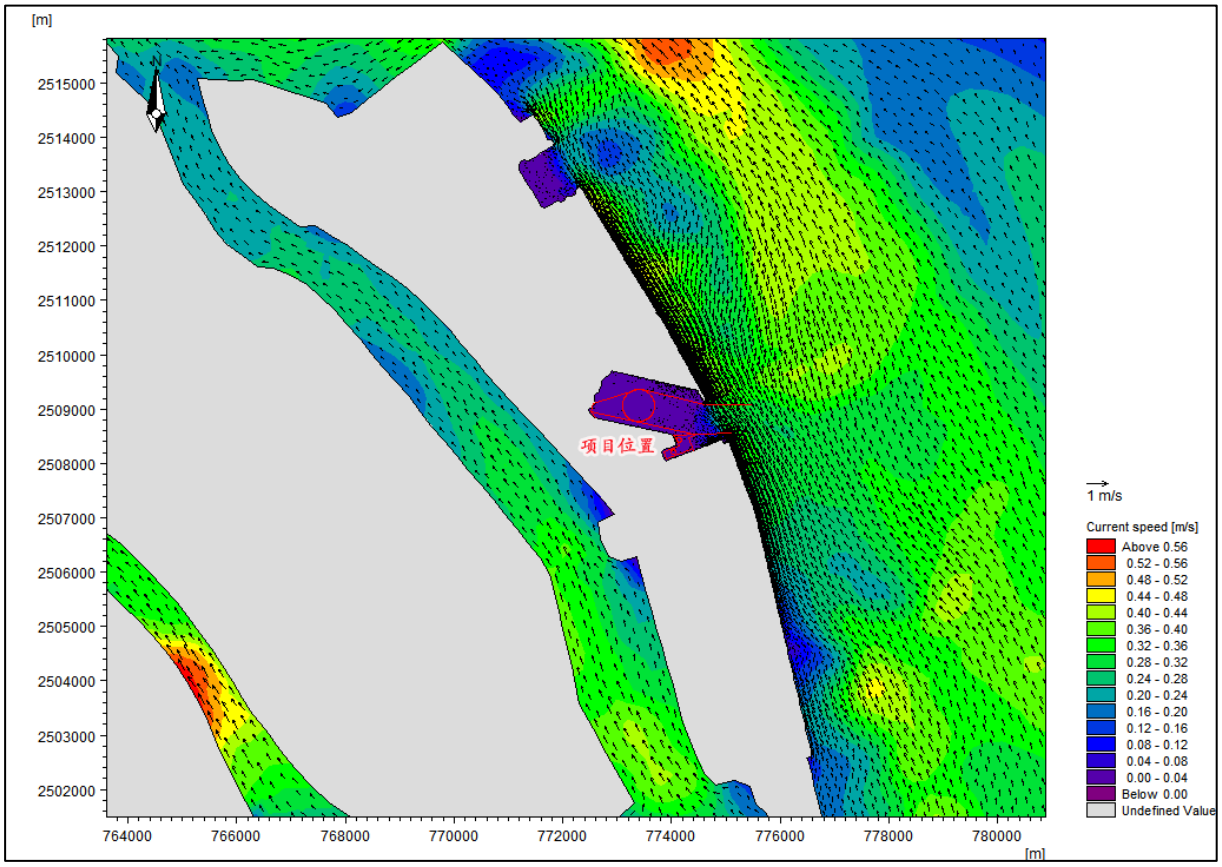


图 7.4-10 工程附近涨急时刻流场图

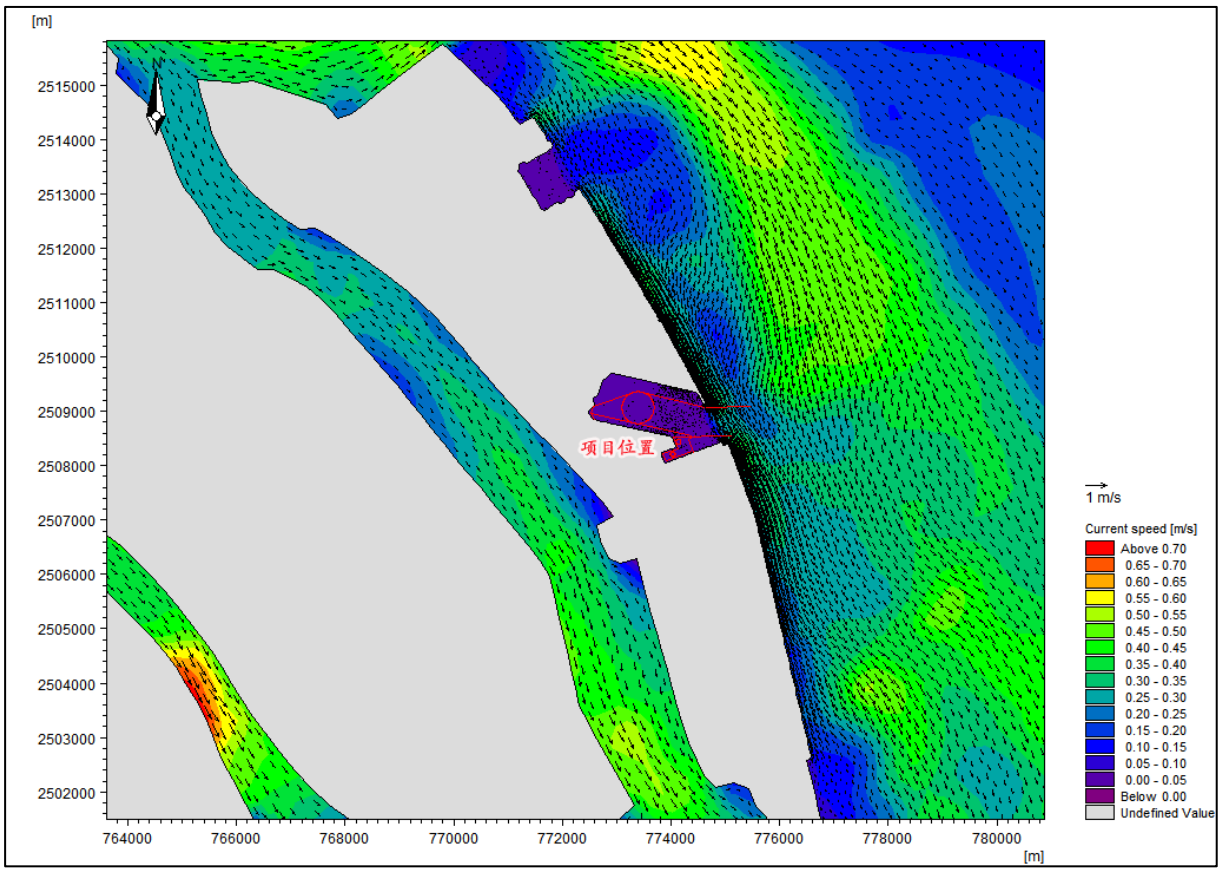


图 7.4-11　　工程附近落急时刻流场图

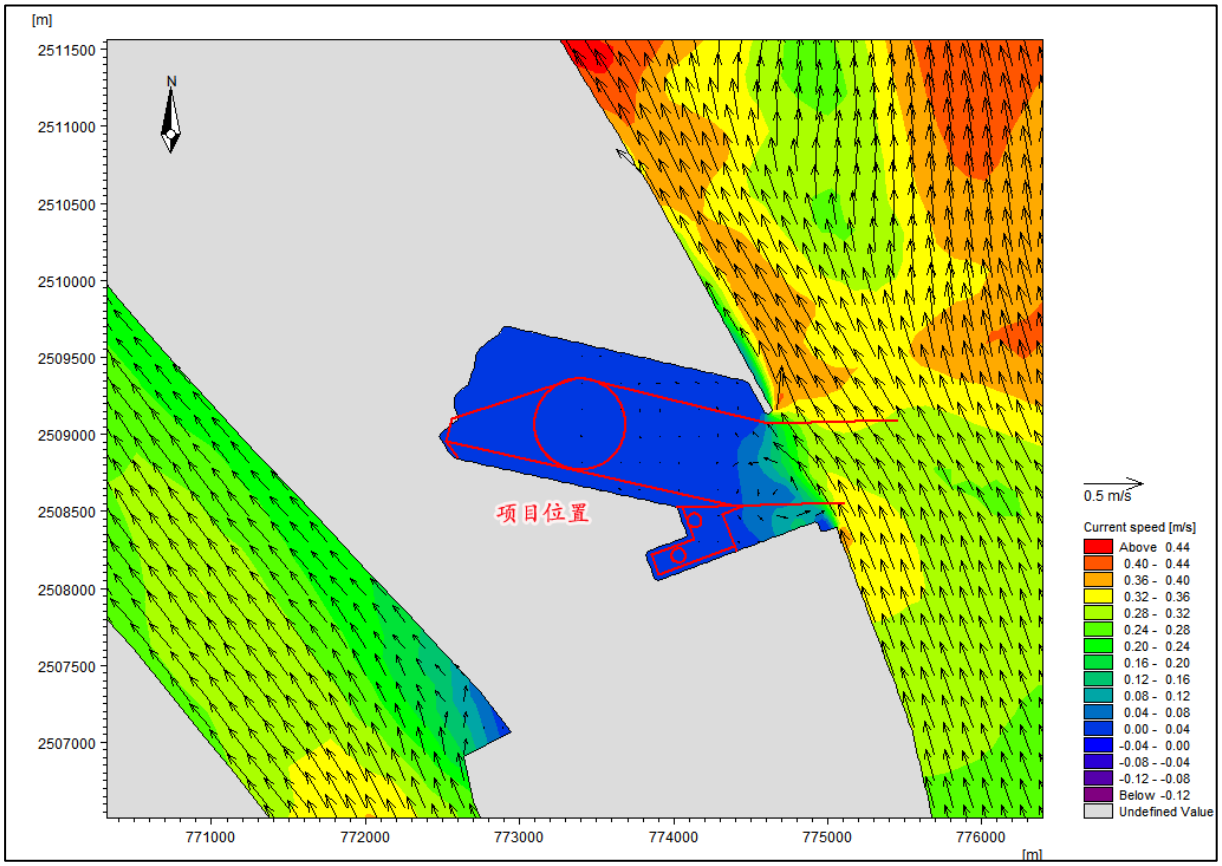


图 7.4-12 工程局部区域涨急时刻流场图

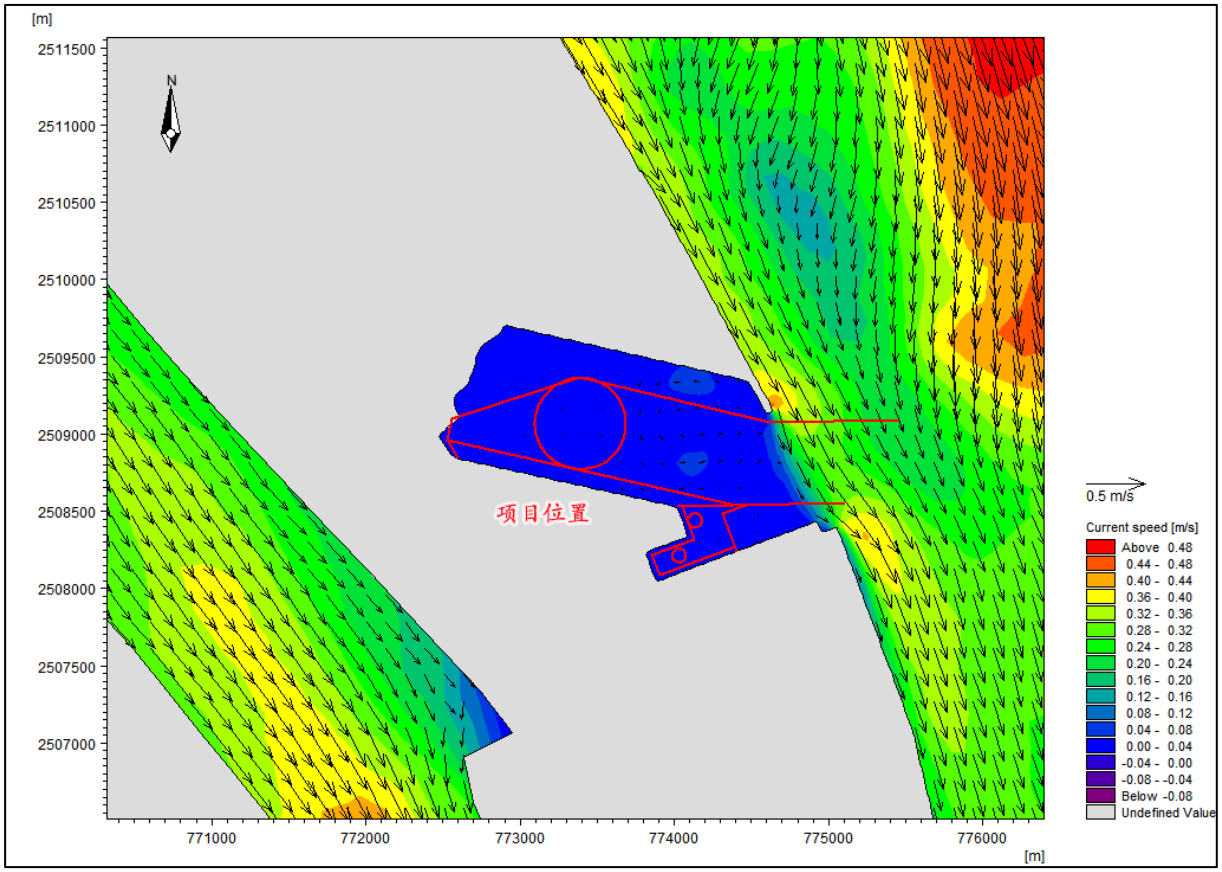


图 7.4-13　工程局部区域落急时刻流场图

7.4.1.4　不可溶性液体危险货物预测结果

本报告对甲苯等类油性化学品采用溢油计算模式进行模拟，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），本报告选取大潮涨潮初期和落潮初期发生的甲苯泄漏事故情景进行计算，改扩建项目海洋生态环境风险为二级评价，需计算给出 12h、24h、48h 的预测结果，统计液膜厚度大于 0.001mm 的影响范围和最大扫海面积，具体溢油事故模拟预测结果见如下表 7.4-1~表 7.4-2 和图 **7.4-14**~图 7.4-25。

7.4.1.4.1　码头前沿

（1）夏季主导风向（SE）

①工况 1（风速为 1.9m/s，涨潮）

在夏季常风涨潮时，码头前沿发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向西北漂移，液膜在 1h30min 后抵岸吸附，液膜全部在南沙港区挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.114km^2、0.115km^2、0.117km^2。

②工况 2（风速为 1.9m/s，落潮）

在夏季常风落潮时，码头前沿发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向西北漂

移，液膜在 1h15min 后抵岸吸附，液膜全部在南沙港区挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.086km^2、0.087km^2、0.091km^2。

（2）冬季主导风向（N）

③工况 3（风速为 2.2m/s，涨潮）

在冬季主导风涨潮时，码头前沿发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向南漂移，随后很快在 10min 后抵岸吸附，液膜全部在南沙港区挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.007km^2、0.008km^2、0.009km^2。

④工况 4（风速为 2.2m/s，落潮）

在冬季主导风落潮时，码头前沿发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向南漂移，随后很快在 10min 后抵岸吸附，液膜全部在南沙港区挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.006km^2、0.006km^2、0.009km^2。

（3）不利风向（NW）

⑤工况 5（风速为 15.7m/s，涨潮）

在不利风涨潮时，码头前沿发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向东南漂移，随后很快在 5min 后抵岸吸附，抵岸后随潮流主要沿岸向东漂移，液膜全部在南沙港区挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.013km^2、0.020km^2、0.040km^2。

⑥工况 6（风速为 15.7m/s，落潮）

在不利风落潮时，码头前沿发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向东南漂移，随后很快在 5min 后抵岸吸附，抵岸后随潮流主要沿岸向东漂移，液膜全部在南沙港区挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.011km^2、0.020km^2、0.039km^2。

7.4.1.4.2 进港航道与主航道交汇处

（1）夏季主导风向（SE）

①工况 7（风速为 1.9m/s，涨潮）

在夏季常风涨潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，油粒子主要在潮流作用下漂移，液膜约在 6h10min 抵达狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口生态保护红线区，约 9h15min 影响到国控点位 GDN19002，液膜在 14h35min 后抵岸吸附，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 6.82km^2、9.43km^2、9.43km^2。

②工况 8（风速为 1.9m/s，落潮）

在夏季常风落潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，油粒子在潮流和风场作用下先往东南方向漂移，而后往北漂移，液膜约在 17h40min 后抵岸吸附，抵岸后随潮流沿岸上下漂移，约在 46h30min 影响到狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口生态保护红线区，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 2.55km^2、5.27km^2、5.50km^2。

（2）冬季主导风向（N）

③工况 9（风速为 2.2m/s，涨潮）

在冬季主导风涨潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，油粒子主要在潮流作用下主要向西漂移至挖入式港池内，最大漂移距离为 1.3km，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.196km^2、0.199km^2、0.216km^2。

④工况 10（风速为 2.2m/s，落潮）

在冬季主导风落潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，油粒子主要在潮流作用下向南漂移，约 45min 后抵岸吸附，随后随着潮流沿岸上下漂移，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 0.126km^2、0.134km^2、0.151km^2。

（3）不利风向（NW）

⑤工况 11（风速为 15.7m/s，涨潮）

在不利风涨潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向东南漂移，液膜约在 10h15min 后抵岸吸附至内伶仃岛，而后随着潮流沿内伶仃岛岸线漂移，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 19.67km^2、19.72km^2、19.98km^2。

⑥工况 12（风速为 15.7m/s，落潮）

在不利风落潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，油粒子主要在风场作用下向东南漂移，液膜约在 7h 后抵岸吸附至内伶仃岛，而后随着潮流沿内伶仃岛岸线漂移，工程附近敏感目标均未受影响，12h、24h、48h 液膜最大扫海面积分别为 12.60km^2、12.60km^2、12.60km^2。

表 7.4-1 甲苯泄漏事故模拟情景扫海面积、最大漂移距离及抵岸时间统计

溢油情景	扫海面积（km^2）			最大漂移距离（km）			抵岸时间
	12 小时	24 小时	48 小时	12 小时	24 小时	48 小时	
工况 1	0.114	0.115	0.117	0.95	0.96	0.98	约 1h30min
工况 2	0.086	0.087	0.091	0.86	0.89	0.95	约 1h15min
工况 3	0.007	0.008	0.009	0.12	0.13	0.18	约 10min
工况 4	0.006	0.006	0.009	0.10	0.12	0.17	约 10min
工况 5	0.013	0.020	0.040	0.46	0.68	1.18	约 5min
工况 6	0.011	0.020	0.039	0.38	0.71	1.22	约 5min
工况 7	6.82	9.43	9.43	10.35	10.35	10.35	约 14h35min
工况 8	2.55	5.27	5.50	4.44	9.09	9.32	约 17h40min
工况 9	0.196	0.199	0.216	0.93	1.06	1.30	约 45min
工况 10	0.126	0.134	0.151	1.29	1.30	1.53	约 45min
工况 11	19.67	19.72	19.98	29.01	29.14	29.66	约 10h15min
工况 12	12.60	12.60	12.60	28.93	28.93	28.93	约 7h

表 7.4-2　甲苯事故模拟情景液膜到达周边生态敏感目标时间

溢油情景	狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	国控监测点位			广州市南沙区红树林	万顷沙重要滩涂及浅海水域	广州中山交界重要渔业资源产卵场	东莞市黄唇鱼自然保护区
		GDN02001	GDN19002	GDN02003				
工况 1	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 2	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 3	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 4	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 5	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 6	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 7	约 6h10min	/	约 9h15min	/	/	/	/	/
工况 8	约 46h30min	/	/	/	/	/	/	/
工况 9	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 10	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 11	/	/	/	/	/	/	/	/
工况 12	/	/	/	/	/	/	/	/

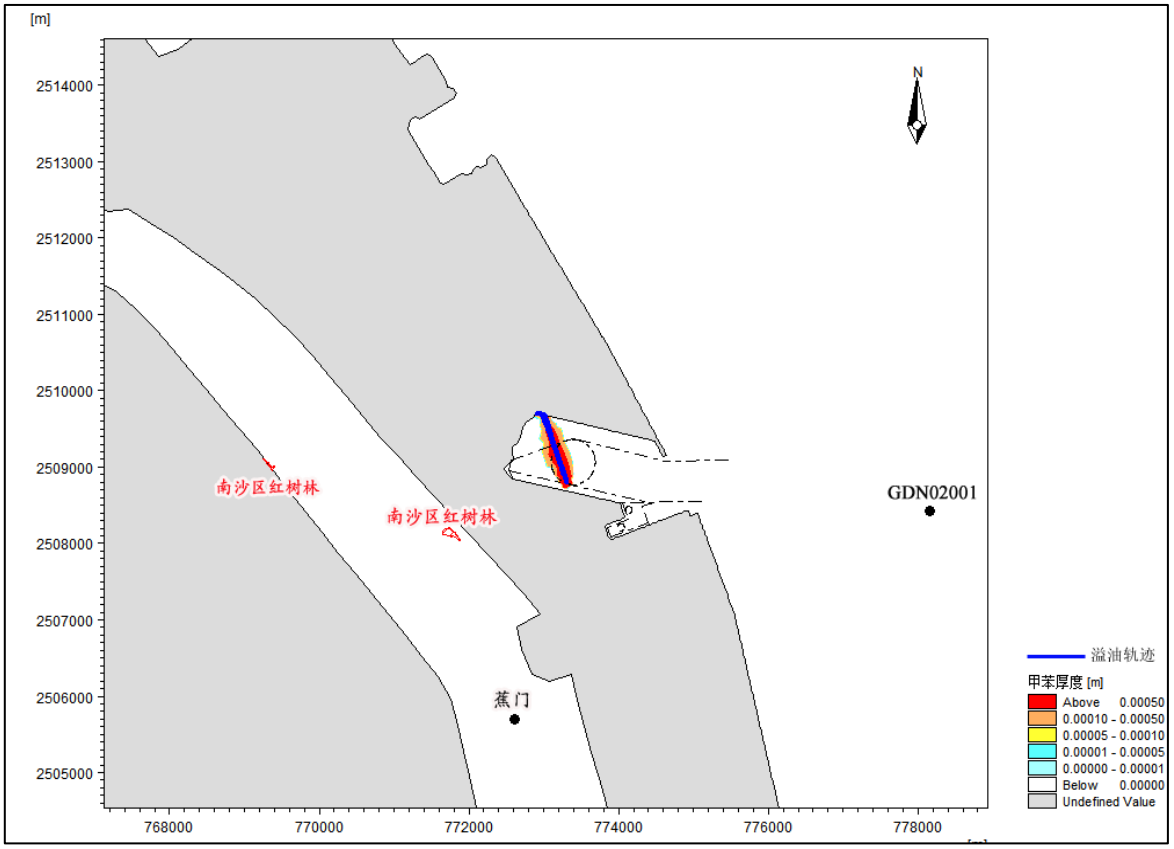


图 7.4-14 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 1，夏季主导风向 SE，风速为 1.9 m/s，涨潮）

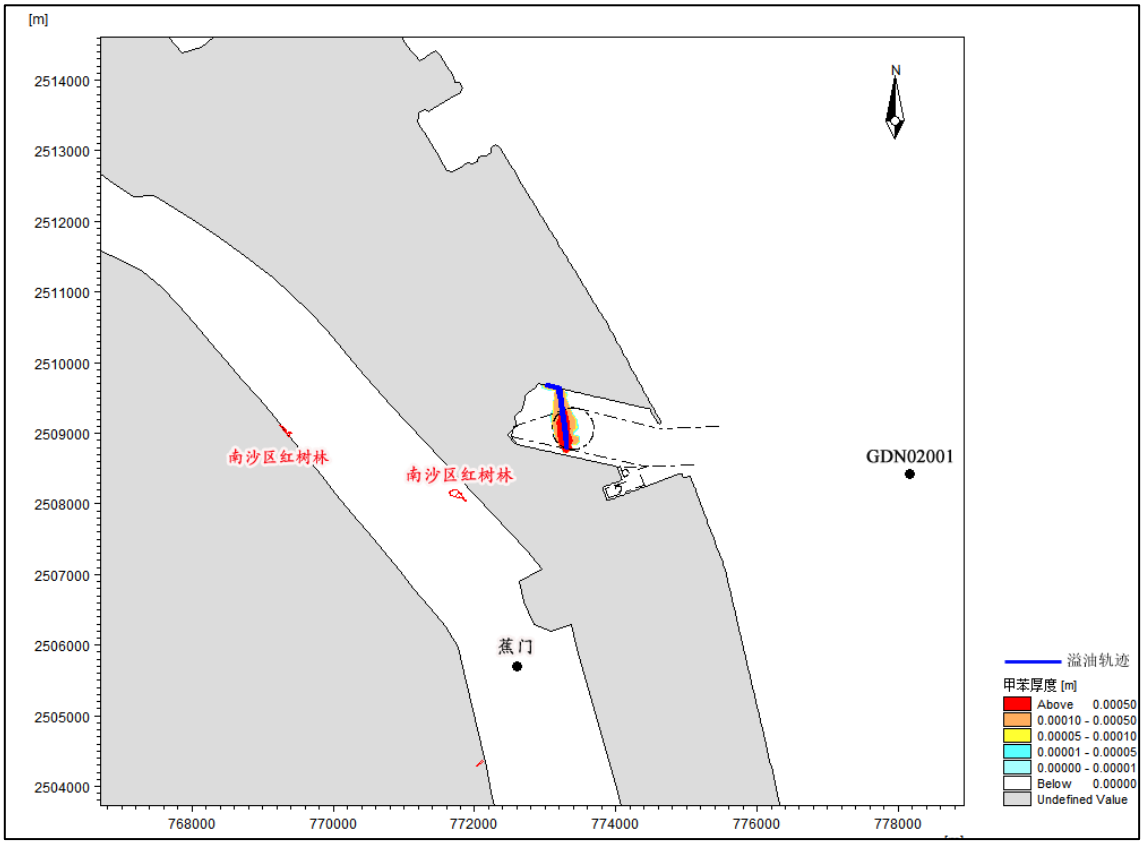


图 7.4-15 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 2，夏季主导风向 SE，风速为 1.9 m/s，落潮）

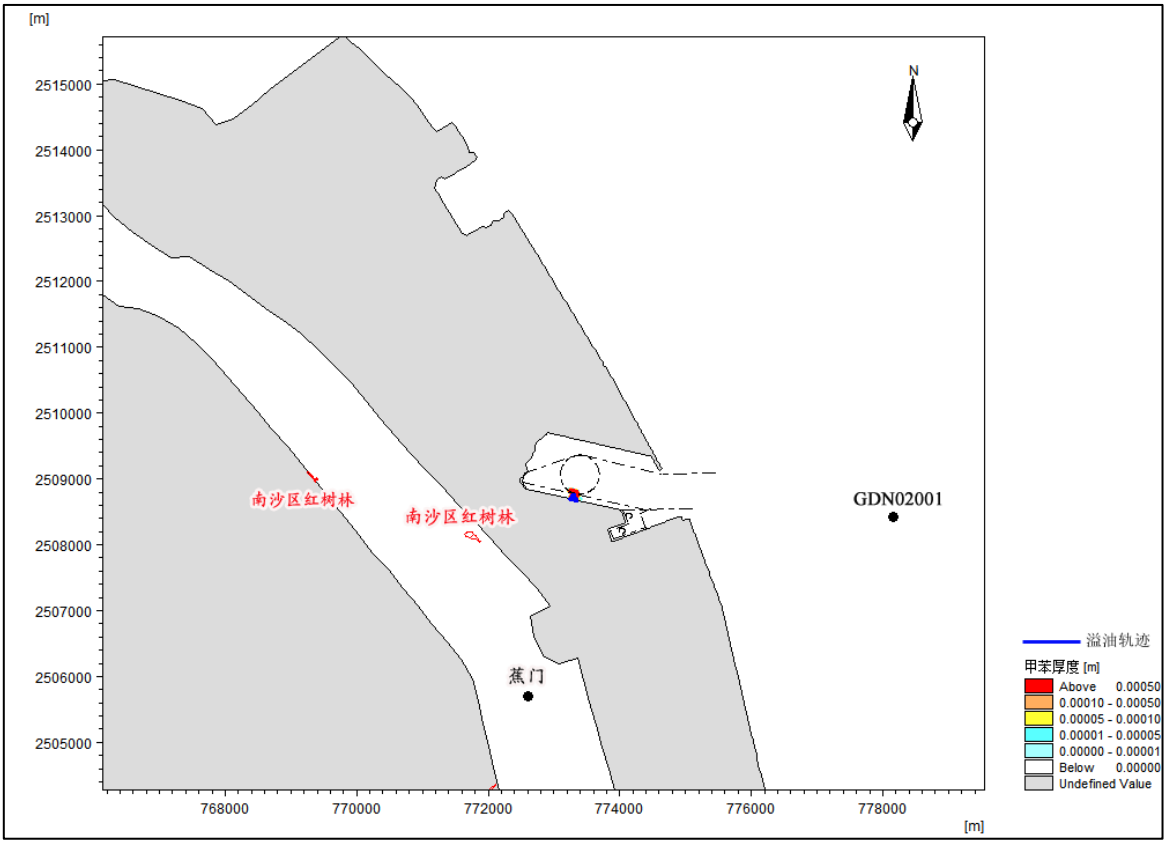


图 7.4-16 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 3，冬季主导风向 N，风速为 2.2 m/s，涨潮）

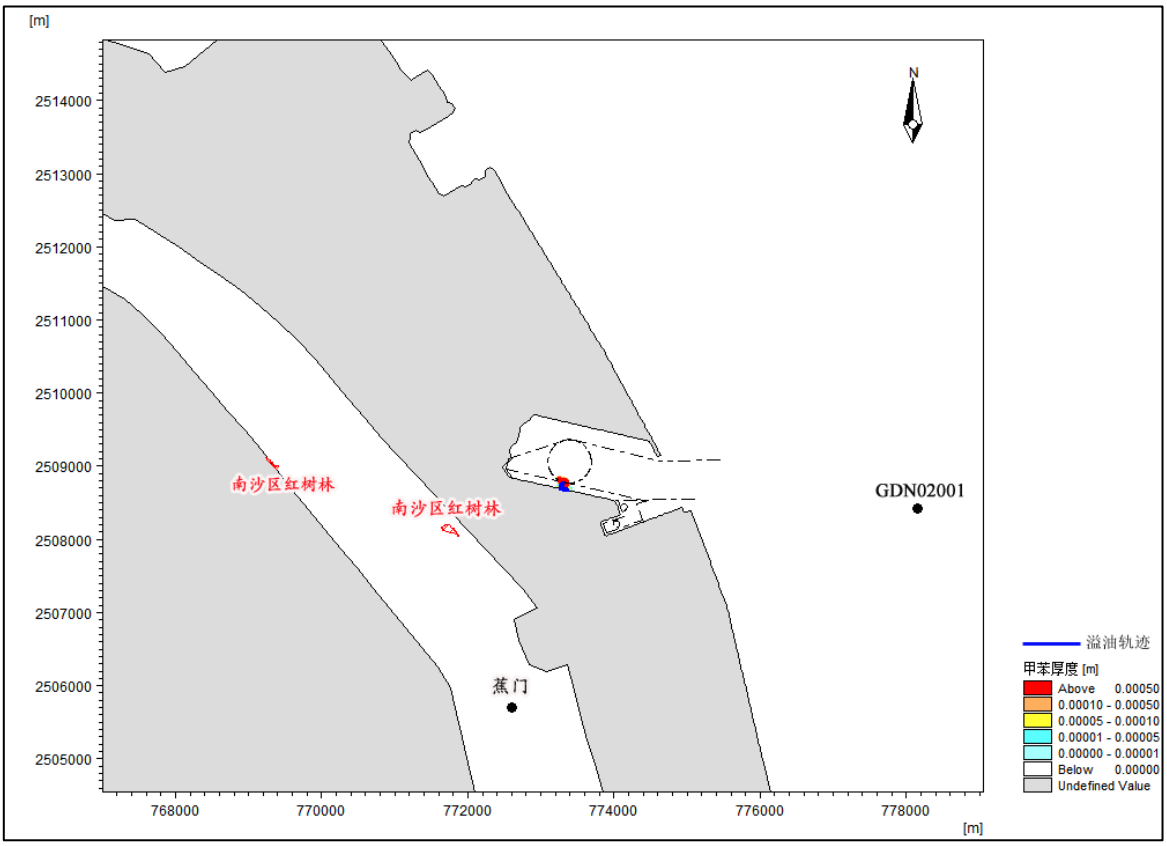


图 7.4-17 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 4，冬季主导风向 N，风速为 2.2 m/s，落潮）

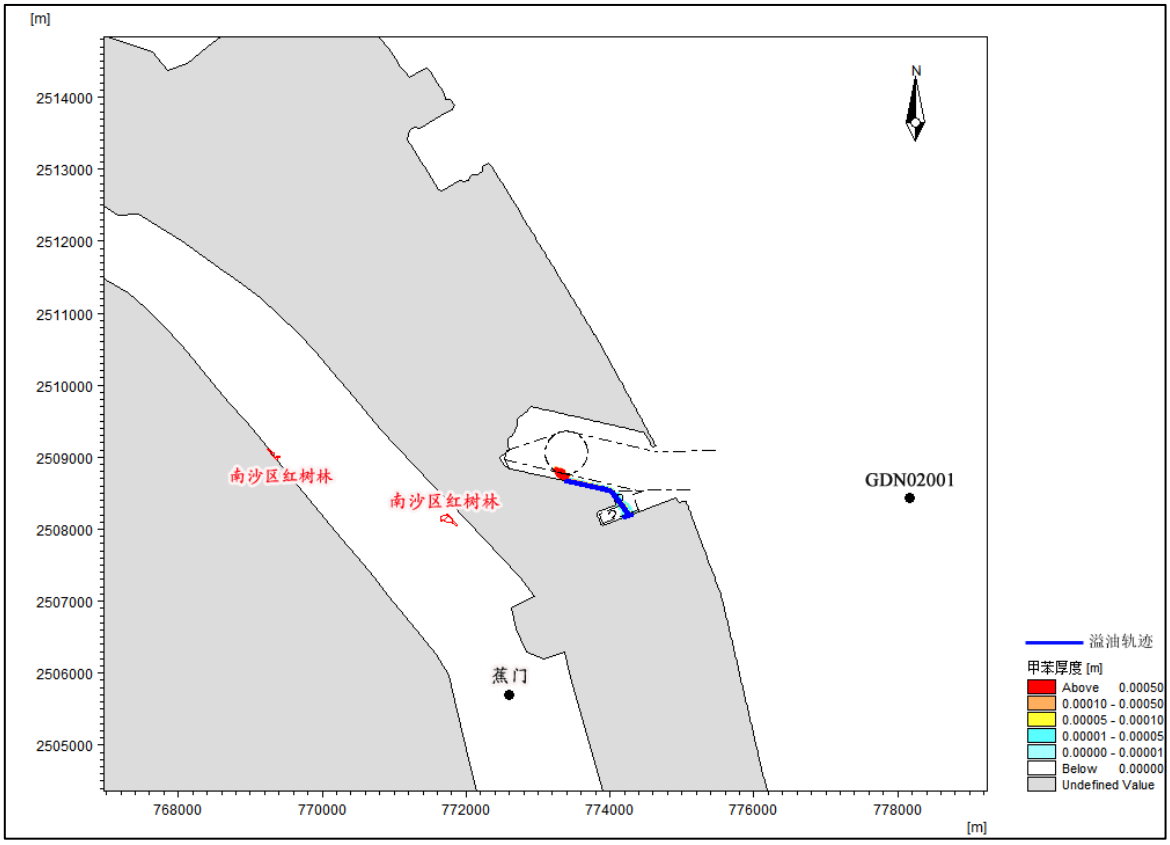


图 7.4-18 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 5，不利风向 NW，风速为 15.7 m/s，涨潮）

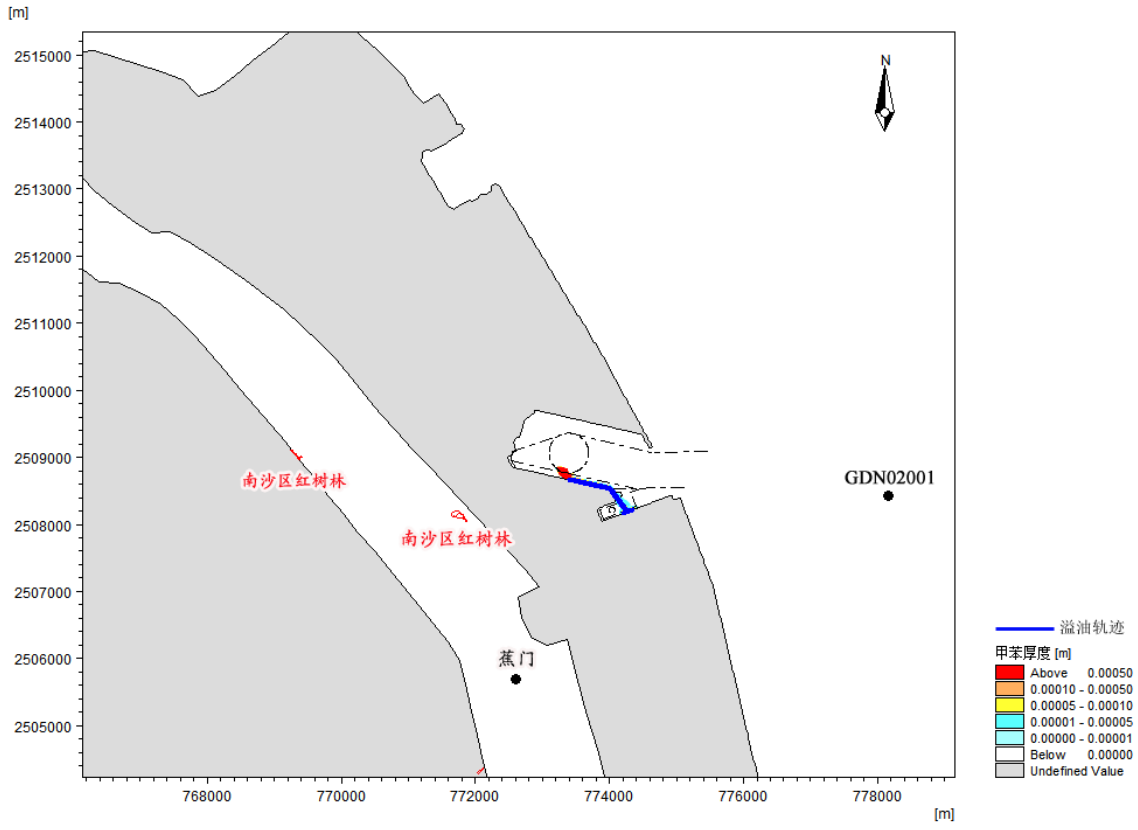


图 7.4-19 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 6，不利风向 NW，风速为 15.7 m/s，落潮）

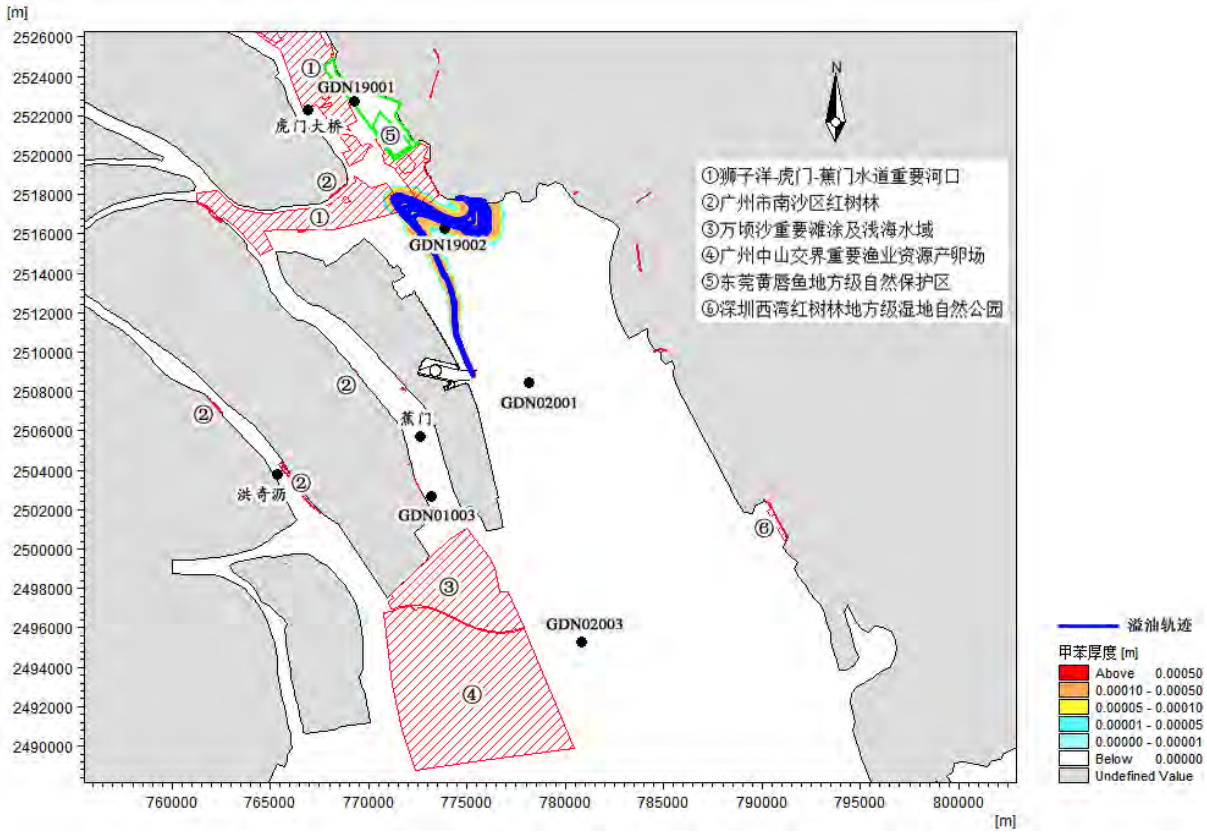


图 7.4-20 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 7，夏季主导风向 SE，风速为 1.9 m/s，涨潮）

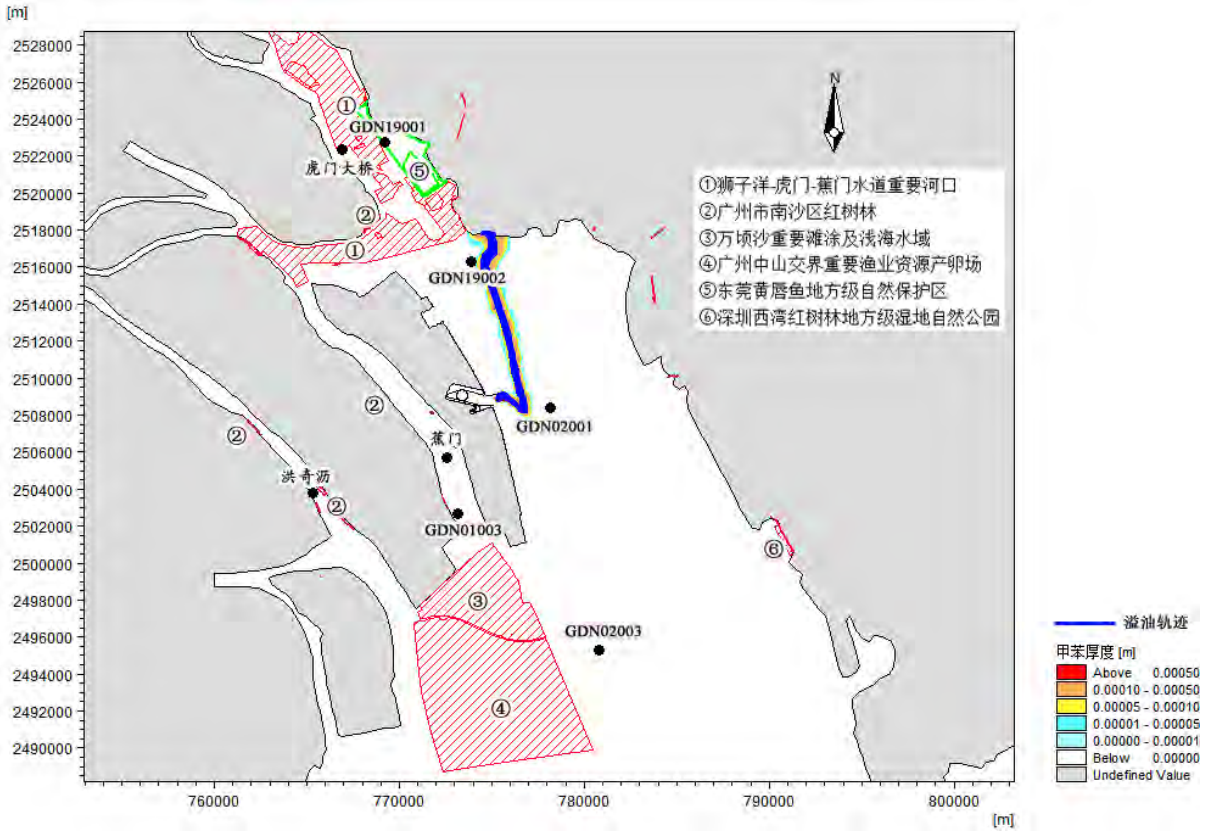


图 7.4-21 48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 8，夏季主导风向 SE，风速为 1.9 m/s，落潮）

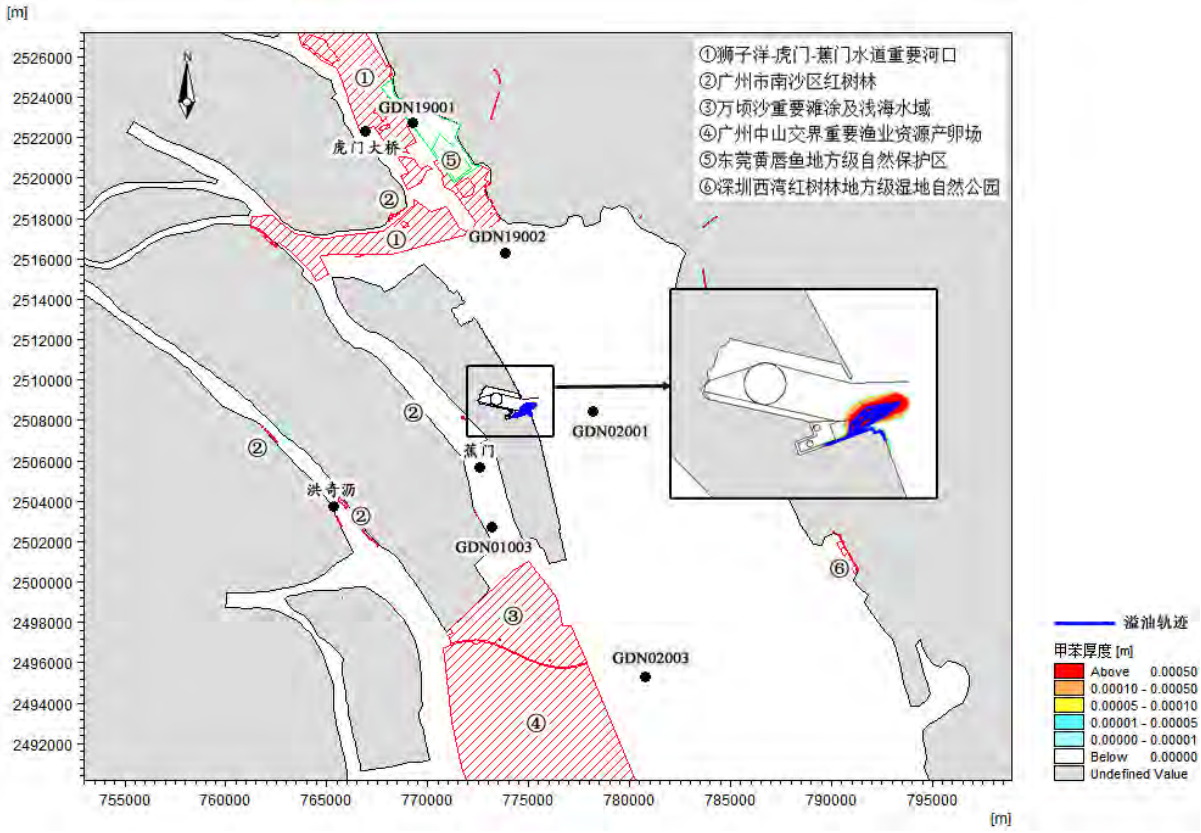


图 7.4-22　48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 9，冬季主导风向 N，风速为 2.2 m/s，涨潮）

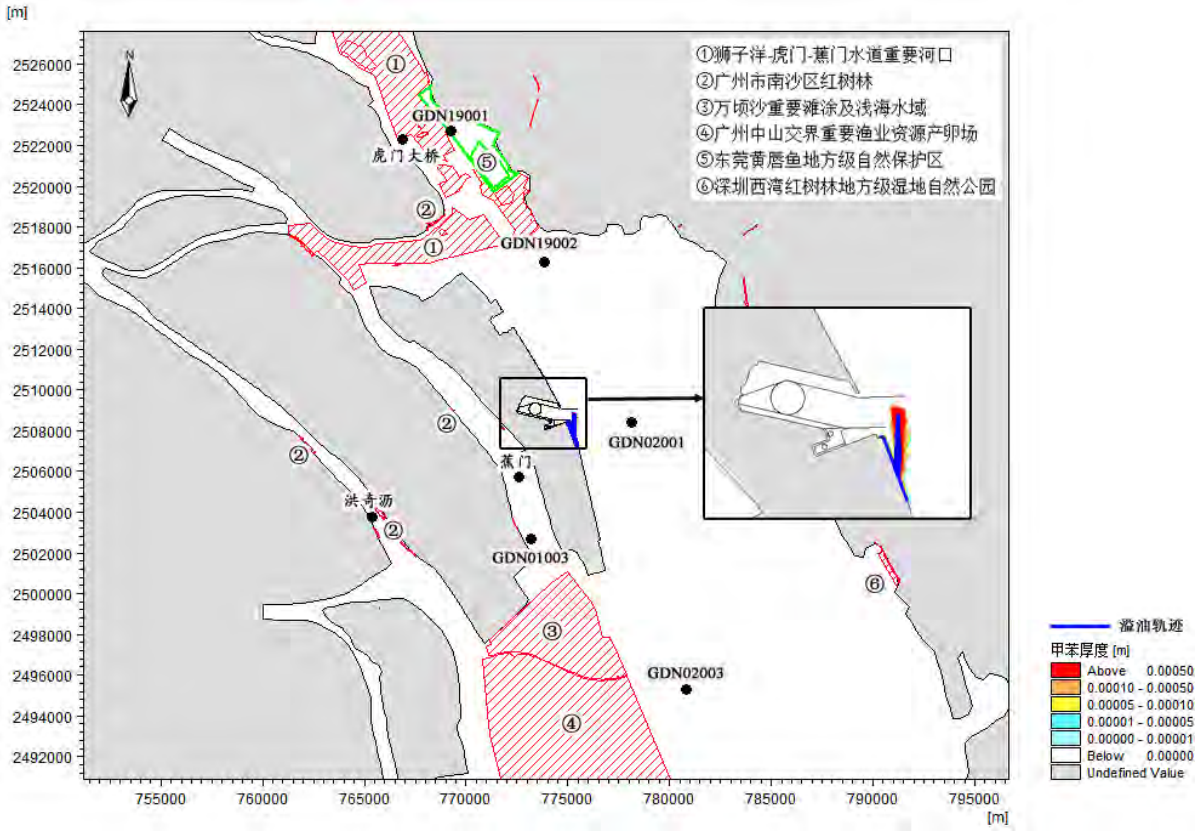


图 7.4-23　48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 10，冬季主导风向 N，风速为 2.2 m/s，落潮）

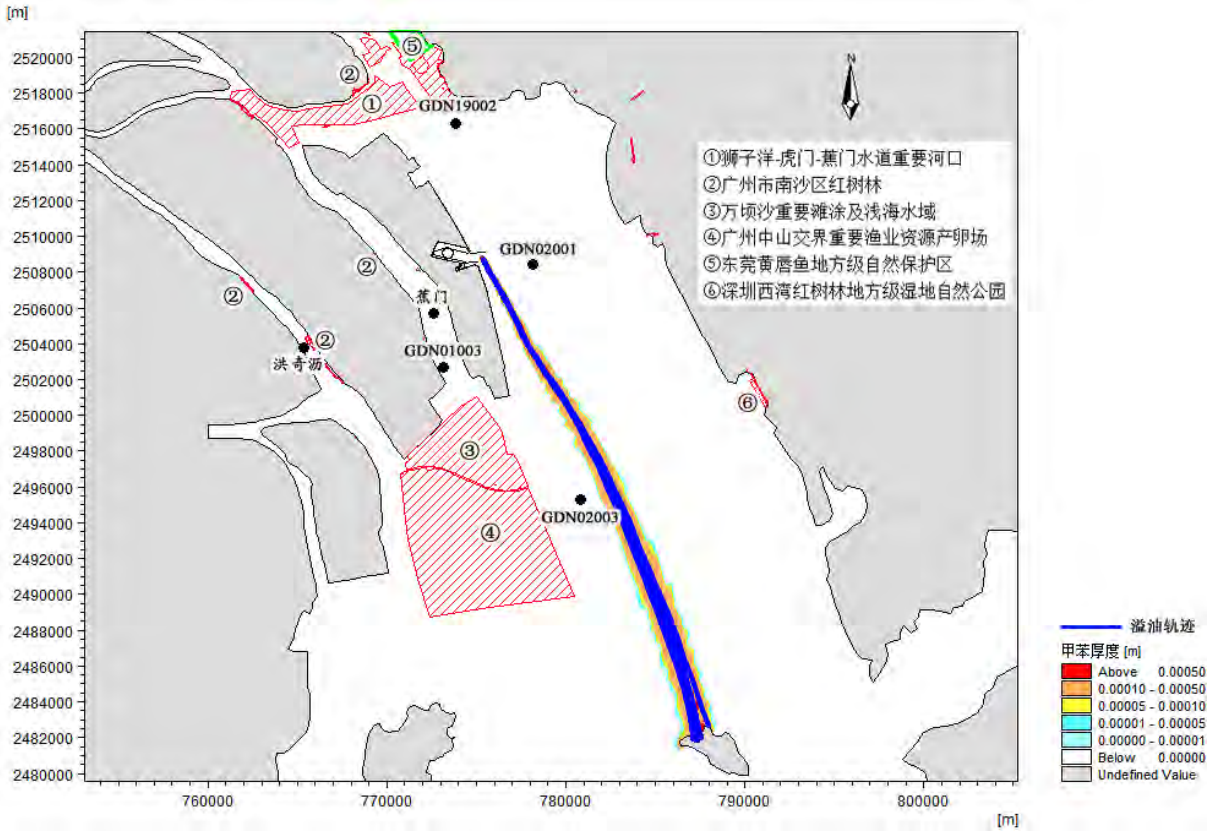


图 7.4-24　48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 11，不利风向 NW，风速为 15.7 m/s，涨潮）

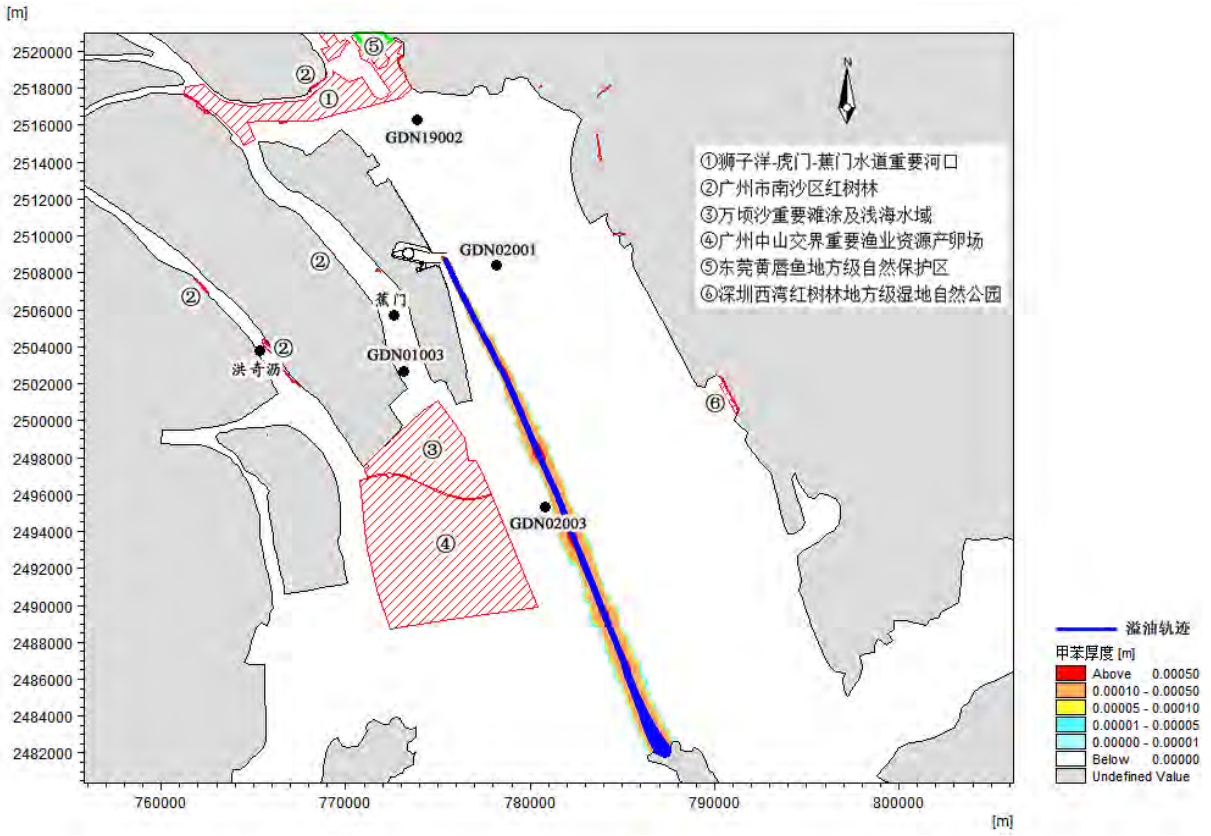


图 7.4-25　48h 扫海面积及溢油轨迹（工况 12，不利风向 NW，风速为 15.7 m/s，落潮）

7.4.1.5 可溶性液体危险货物泄漏事故预测结果

本次评价根据各货种的物化性质与毒性等特征，选择甲基丙烯腈作为毒性相对较大的可溶性物质进行泄漏事故模拟预测。因可溶性物质在水中主要受到潮流影响，因此本次计算不考虑风的作用，且选择大潮涨潮初期和落潮初期作为泄漏时刻，参考油品物质统计 48h 的预测结果。

根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025），本次可溶性液体危险货物模拟按照污染物扩散模型进行预测，甲基丙烯腈在各工况条件下的泄漏事故浓度增值包络线面积见表 7.4-3，浓度增值包络线扩散情况见图 7.4-26~图 7.4-29。

（1）工况 1（码头前沿，落潮）

落潮时，码头前沿发生泄漏事故后，甲基丙烯腈污染物带主要随潮流扩散，污染物带在挖入式港池内部主要沿着码头岸线向东扩展，约 26h15min 后污染物带溢出挖入式港池，随后随潮流沿龙穴岛岸线上下漂移，且基本近岸扩展，工程附近敏感目标均未受>0.1mg/L 浓度增值包络线影响，48 小时>0.1mg/L 甲基丙烯腈浓度增值包络线面积为 7.02km^2。

（2）工况 2（码头前沿，涨潮）

涨潮时，码头前沿发生泄漏事故后，甲基丙烯腈污染物带主要随潮流扩散，污染物带在挖入式港池内部主要沿着码头岸线向东扩展，约 17h 后污染物带溢出挖入式港池，随后随潮流沿龙穴岛岸线上下漂移，且基本近岸扩展，污染物带高浓度区域主要集中于挖入式港池内，工程附近敏感目标均未受>0.1mg/L 浓度增值包络线影响，48 小时>0.1mg/L 甲基丙烯腈浓度增值包络线面积为 8.36km^2。

（3）工况 3（进港航道与主航道交汇处，落潮）

落潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，甲基丙烯腈污染物带主要随潮流向南扩散，污染物带基本处于龙穴岛外海海域，污染物带高浓度区域主要集中于龙穴岛南部外海区域，工程附近敏感目标均未受>0.1mg/L 浓度增值包络线影响，48 小时>0.1mg/L 甲基丙烯腈浓度增值包络线面积为 24.11km^2。

（4）工况 4（进港航道与主航道交汇处，涨潮）

涨潮时，进港航道与主航道交汇处发生泄漏事故后，甲基丙烯腈污染物带主要随潮流向北扩散，污染物带基本处于龙穴岛外海海域，污染物带高浓度区域主要集中于龙穴岛中北部外海区域，工程附近敏感目标均未受>0.1mg/L 浓度增值包络线影响，48 小时>0.1mg/L 甲基丙烯腈浓度增值包络线面积为 23.76km^2。

表 7.4-3　各计算工况下甲基丙烯腈浓度增值包络线面积统计

事故情景	溢油位置	发生时刻	包络线面积（km²）					
			>0.1mg/L	>0.2mg/L	>0.4mg/L	>0.6mg/L	>0.8mg/L	>1mg/L
工况 1	码头前沿	大潮落初	7.02	5.97	4.95	4.25	3.82	3.42
工况 2		大潮涨初	8.36	5.72	3.49	2.57	1.94	1.59
工况 3	进港航道与主航道交汇处	大潮落初	24.11	19.61	12.90	7.91	5.51	3.98
工况 4		大潮涨初	23.76	18.75	14.92	12.15	10.51	9.15

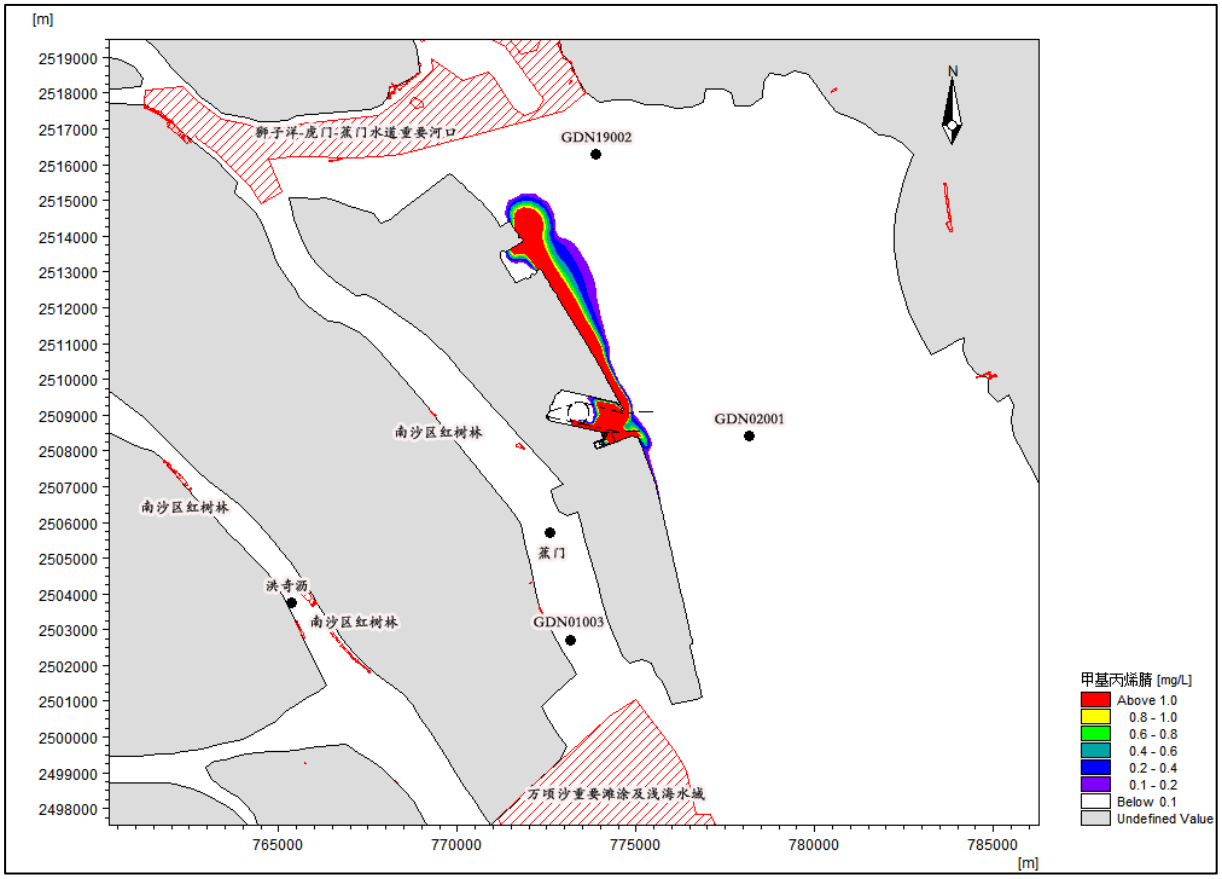


图 7.4-26　48h 甲基丙烯腈浓度最大增值包络线（工况 1，码头前沿，落潮）

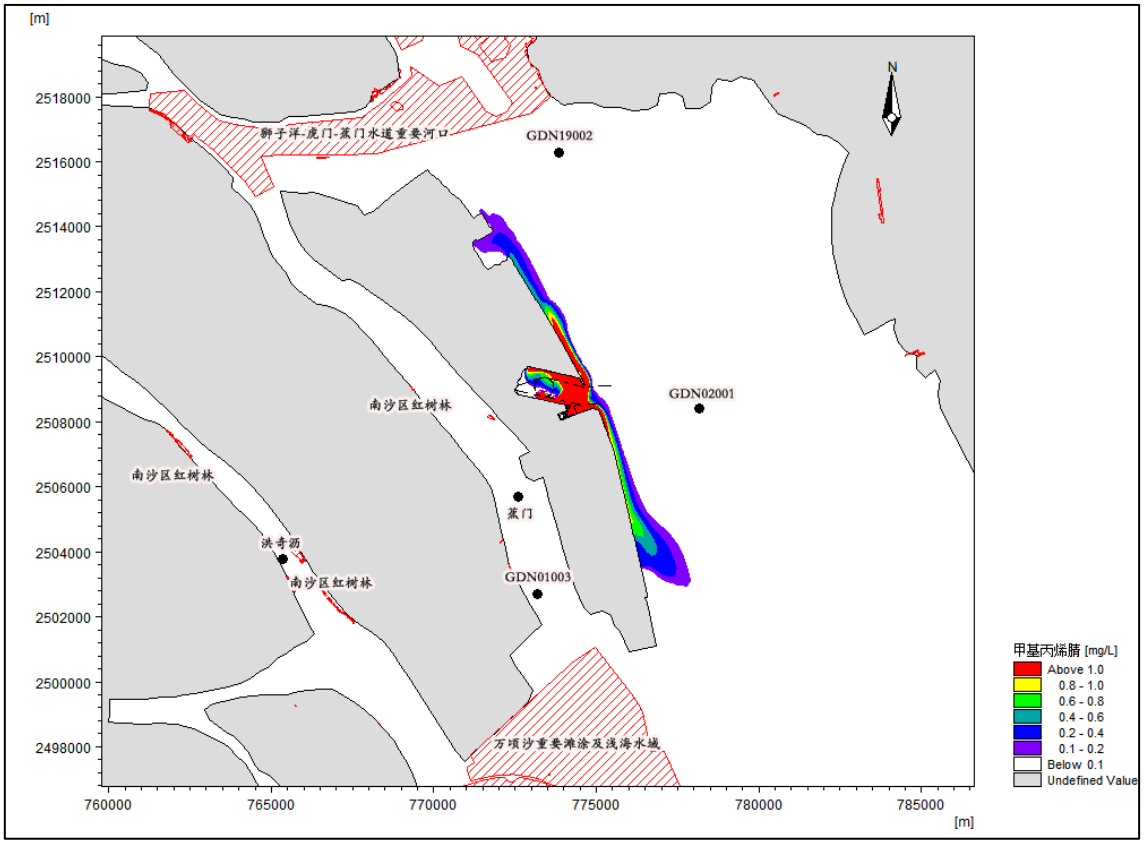


图 7.4-27　48h 甲基丙烯腈浓度最大增值包络线（工况 2，码头前沿，涨潮）

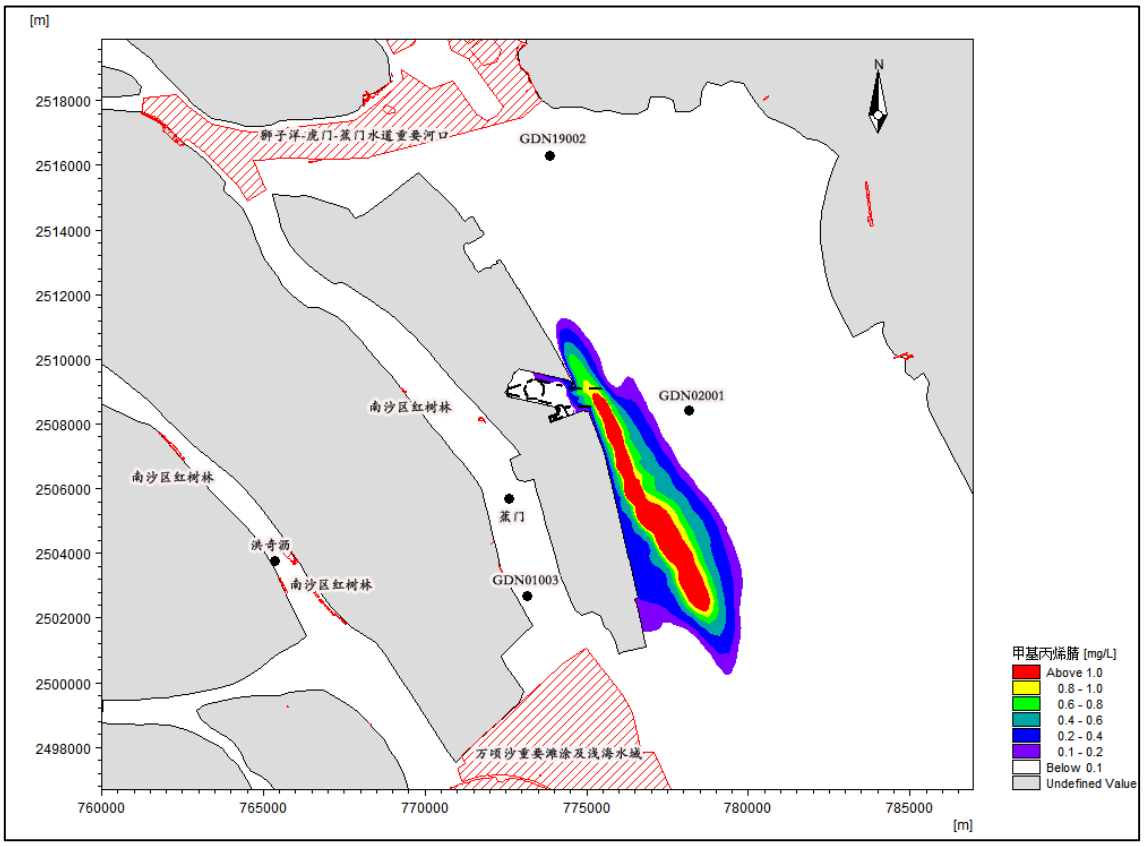


图 7.4-28　48h 甲基丙烯腈浓度最大增值包络线（工况 3，进港航道与主航道交汇处，落潮）

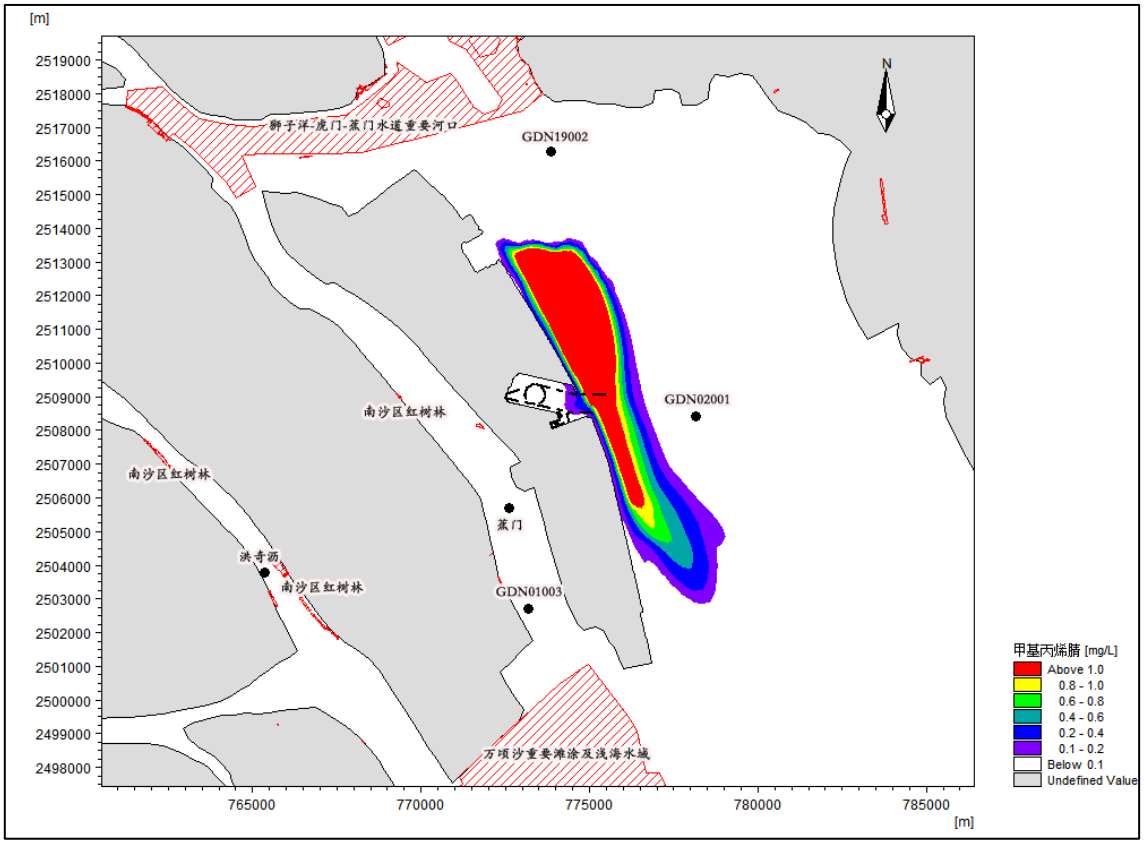


图 7.4-29　48h 甲基丙烯腈浓度最大增值包络线（工况 4，进港航道与主航道交汇处，涨潮）

7.4.1.6　溢油事故预测结果

本次改扩建不改变现有项目靠泊船型，项目溢油事故预测结果引用《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》结论进行分析。

在码头前沿发生溢油事故，油膜溢出口门外的概率约为 20%，由于口门受径流影响，水域落潮时流速较大，历时较涨潮长，油膜一旦溢出港区口门，溢油漂移扩散对下游的影响概率和范围较大，几乎占据伶仃洋近一半海域。最可能的影响范围主要集中在龙穴岛和内伶仃岛之间水域。敏感区中，由于工程位于幼鱼幼虾保护区、经济鱼类繁育场保护区，受溢油污染的概率最大（达到 100%），其他敏感区受污染的概率较小。

进港航道交汇水域为进出南沙四期码头船舶发生碰撞等重大海难性事故的高发区，一旦在航道交汇处附近水域发生重大船舶溢油事故，同样由于口门受径流影响，水域落潮时流速较大，历时较涨潮长，因此溢油漂移扩散对下游的影响概率和范围更大，最可能的影响范围主要集中在龙穴岛南和内伶仃岛之间水域。敏感区中，由于航道交汇处位于幼鱼幼虾保护区、经济鱼类繁育场保护区，受溢油污染的概率最大（达到 100%），其他敏感区黄唇鱼保护区、中华白海豚保护区和内伶仃岛保护区的受污染的概率相对较大

（分别为 15%、13%、13%），最快到达时间分别为 18h、22h、21h，总体危害后果较严重。

7.4.2 大气环境风险影响分析

7.4.2.1 气象参数选择

本次评价风险预测主要参数表如下表所示：

表 7.4-4 风险预测主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度（°）	E 113.657949
	事故源纬度（°）	N 22.663524
	事故源类型	甲基丙烯腈泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度（℃）	25
	相对湿度（℃）	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度（m）	0.1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度（m）	/

根据二级评价要求，本次评价采用最不利气象条件进行评价：F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.4.2.2 预测模型

7.4.2.2.1 理查德森数定义及计算公式

判断烟团/烟羽是否为重气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$\boldsymbol{R_i = \frac{烟团的势能}{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q\ /\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}$$

式中：

ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物达到最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假定风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放。

7.4.2.2.2 判断标准

判断标准为：对于连续排放，Ri≥1/6 时为重质气体，Ri＜1/6 时为轻质气体；对于瞬时排放，Ri≥0.04 时为重质气体，Ri＜0.04 时为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

7.4.2.2.3 判断结果

改扩建项目事故发生地与最近敏感点的距离为 1594m，风速取 1.5m/s，则 T=1063s。因此，改扩建项目甲基丙烯腈泄漏排放属于连续排放。

计算参数详见表 7.4-5。

表 7.4-5　理查德德森数(Ri)计算参数表

事故情形	危险物质	Q（kg/s）	ρ_{rel}（kg/m^3）	D_{rel}（m）	ρ_a（kg/m^3）	Ur（m/s）	Ri
甲基丙烯腈泄漏	甲基丙烯腈	0.256	1.330	0.01	1.29	1.5	0.078

注：（1）根据软件计算得，甲基丙烯腈混合蒸气团密度为 1.330 kg/m³。

由计算结果可知，甲基丙烯腈泄漏情形下，甲醇的理查德森数 Ri 为 0.078，小于 1/6，

为轻质气体。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，因此，本次评价中甲基丙烯腈预测采用 AFTOX 模型。

7.4.2.3 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，甲基丙烯腈的大气毒性终点浓度值见下表。

表 7.4-6 污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）
甲基丙烯腈	8.5	2.7

注：毒性终点浓度来自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。毒性终点浓度-1：当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；毒性终点浓度-2：当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

7.4.2.4 预测范围与计算点

改扩建项目环境风险预测范围为项目周围 5km 范围，项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率取 50m 间距。各大气环境风险敏感点详见表 7.1-5。

7.4.2.5 预测结果

发生甲基丙烯腈泄漏事故时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处甲基丙烯腈的最大浓度预测结果见表 7.4-7、表 7.4-8，各敏感点处甲基丙烯腈的最大浓度预测结果见表 7.4-9。

根据预测结果，发生甲基丙烯腈泄漏事故时，在最不利气象条件下，甲基丙烯腈最大落地浓度于 0.17min 出现在事故下风向 20m 处，最大落地浓度为 166.54mg/m³；下风向 430m 范围内的甲基丙烯腈最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-1；下风向 880m 范围内的甲基丙烯腈最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-2。各敏感点处的甲基丙烯腈最大落地浓度为 0.23~1.04 mg/m³，均未超过大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2。

表 7.4-7 甲基丙烯腈最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
		最大落地浓度（mg/m³）	最大落地浓度下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
甲基丙烯腈	最不利气象条件	166.54	40	430	880

表 7.4-8　甲基丙烯腈轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离/m	浓度出现时间/min	高峰浓度（mg/m³）
10	0.08	0.73
20②④	0.17	72.46
30	0.25	150.30
40①	0.33	166.54
50	0.42	155.69
70	0.58	120.10
100	0.83	79.98
200	1.67	29.79
430③	3.58	8.81
500	4.17	6.88
880⑤	7.33	2.70
1000	8.33	2.18
1500	12.50	1.13
2000	16.67	0.77
3000	25.00	0.45
4000	37.33	0.31
5000	45.67	0.23

注：①、表示最大落地浓度所在位置；

②、表示落地浓度达到大气毒性终点浓度-1 的起始位置；

③、表示落地浓度达到大气毒性终点浓度-1 的终点位置；

④、表示落地浓度达到大气毒性终点浓度-2 的起始位置；

⑤、表示落地浓度达到大气毒性终点浓度-2 的终点位置。

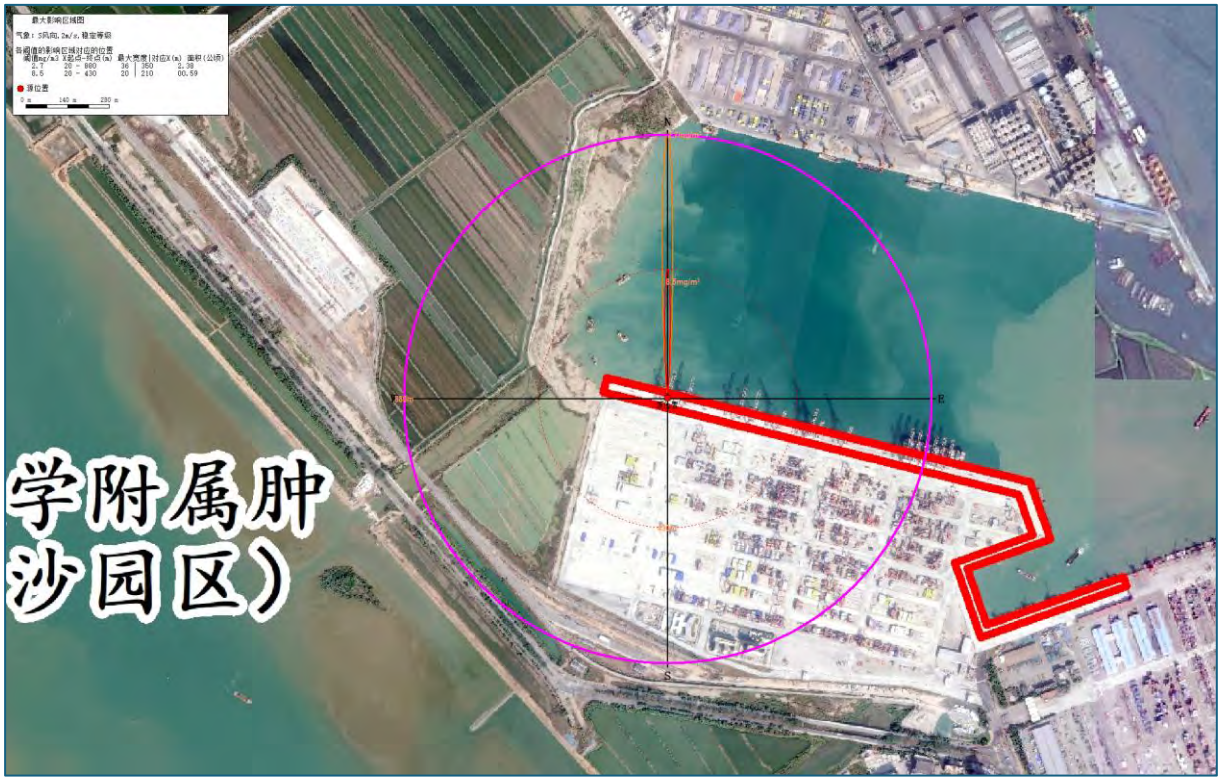


图 7.4-30　甲基丙烯腈泄漏最大影响区域图（最不利气象条件）

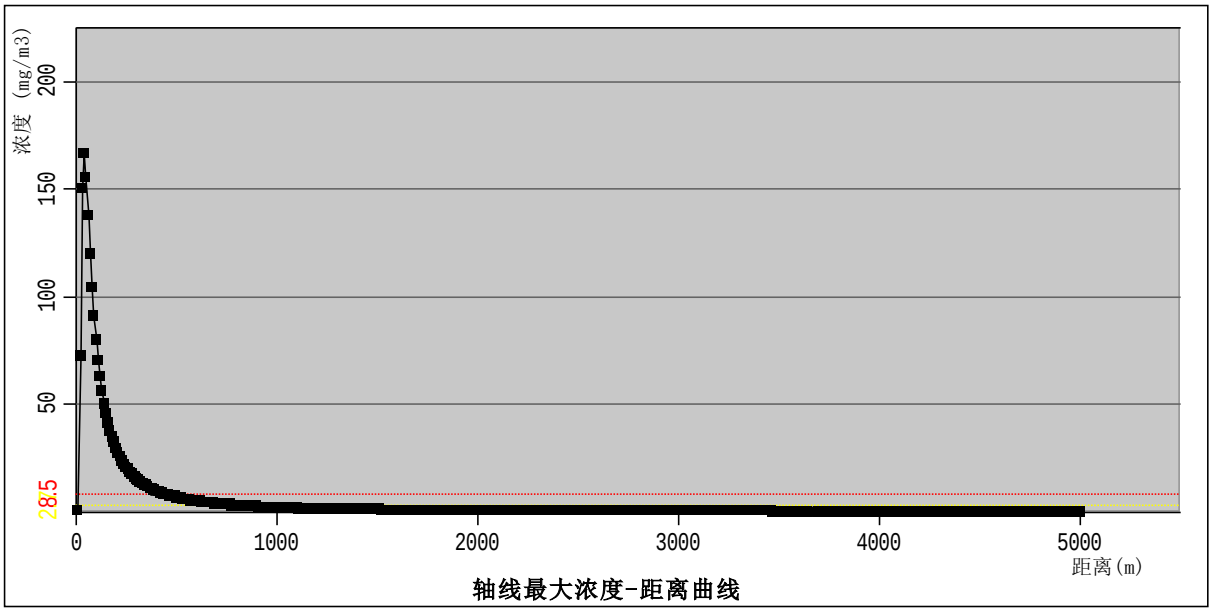


图 7.4-31　甲基丙烯腈最大落地浓度与下风向距离关系图

表 7.4-9　事故状态敏感点处甲基丙烯腈最大落地浓度情况

序号	敏感点名称	相对方位	距离/m	离地高度/m	最大浓度 mg/m³	时间/min	超过毒性终点浓度-1		超过毒性终点浓度-2	
							对应时刻	持续时间	对应时刻	持续时间
1	龙洋社区	N	1594	0	1.04	13.25	/	/	/	/
2	广州市南外实验学校	SW	4060	0	0.30	37.83	/	/	/	/
3	珺筑水岸	SW	4304	0	0.28	39.83	/	/	/	/
4	万地雅涛阁	SW	4895	0	0.23	44.83	/	/	/	/
5	龙穴社区	NW	2881	0	0.47	24.00	/	/	/	/
6	龙穴幼儿园	NW	3295	0	0.39	27.50	/	/	/	/
7	红海村	W	4054	0	0.30	37.75	/	/	/	/
8	广州南沙湿地地方级湿地自然公园	SW	4034	0	0.30	37.58	/	/	/	/
9	广州医科大学附属肿瘤医院（南沙园区）（在建）	SW	3950	0	0.31	36.92	/	/	/	/

7.4.3　地下水环境风险分析

7.4.3.1　预测范围及时段

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境影响

评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测时段为发生甲苯渗漏后的第100d、1000d、30a（服务期满后）。

7.4.3.2 预测方法

当项目运转出现事故时，甲苯将以入渗的形式进入含水层。根据《广州港南沙港区四期工程（建筑单体）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2018年11月），项目所在区域潜水含水层以人工填土为主，水位埋深约为3.5 m，因此本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，项目地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（一维瞬时点源）的一维稳定流动一维水动力弥散问题，取平行地下水流动方向为X轴正方向，采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的“一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”，预测数学模型为：

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2\eta_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

C（x，t）——t时刻x处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w——横截面面积，m^2；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

1）地下水流速度（u）

地下水流速度计算公式如下：

$$u=KI/n_e$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度；

n_e——有效孔隙度。

建设项目所在区域潜水含水层以上部人工填土层为主，参照《环境影响评级技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录B中的粉砂，渗透系数K取1.5 m/d；根据地下水监测结果中D3、D4监测点的水位监测结果与监测点距离，计算得区域平均水力坡度取

0.15%；根据项目周边区域岩土工程勘察相关数据，有效孔隙度取 n_e=0.42。计算得，地下水流速度 u=KI/n_e=0.0054m/d。

2）横截面面积 w

根据《广州港南沙港区四期工程（建筑单体）岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2018 年 11 月），建设项目所在区域潜水含水层以人工填土层为主，厚度约 2.4m。污染带宽度取 5m，则横截面面积为 12m^2。

3）纵向弥散系数 D_L

纵向弥散系数 D_L 由公式 $D_L=u\alpha_L$ 确定，通过查阅相关文献资料，弥散系数确定相对较难，通过对以往研究者不同岩性的分析选取，改扩建项目从保守角度考虑 α_L 取 10m，由此求得纵向弥散系数 D_L 为 0.016m^2/d。

7.4.3.3 预测结果分析与评价

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天、30a 含水层中甲苯的预测浓度。项目下游无地下水环境敏感点，预测中仅给出地下水中各污染因子的浓度贡献值随距离的变化情况。

甲苯事故泄漏情况下，自开始渗漏起第 100 天、1000 天、30a 后甲苯浓度随距离变化情况见表 7.4-10、图 7.4-32。

100 天时，甲苯的预测最大超标距离为 7.5m，污染物最大迁移距离为 7.5m。

1000 天时，甲苯的预测最大超标距离为 27.5m，污染物最大迁移距离为 30m。

30a 时，甲苯的预测最大超标距离为 132.5m，污染物最大迁移距离为 142.5m。

综上，改扩建项目甲苯若发生泄漏，将对周边地下水环境造成不利影响，需采取防渗措施。

表 7.4-10 甲苯泄漏情况下地下水甲苯浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	t=100d	t=1000d	t=30a
0	21171.281①	4471.722	15.597
2.5	12117.006	6163.496	23.492
5	983.585	6988.055①	34.759
7.5	11.324②③	6517.219	50.521
10	0.018	4999.714	72.131
12.5	0.000	3155.041	101.164
15	0.000	1637.727	139.374
17.5	0.000	699.286	188.623
20	0.000	245.610	250.762
22.5	0.000	70.960	327.477

x/m	t=100d	t=1000d	t=30a
25	0.000	16.864	420.101
27.5	0.000	3.297②	529.395
30	0.000	0.530③	655.330
32.5	0.000	0.070	796.882
35	0.000	0.008	951.879
37.5	0.000	0.001	1116.921
40	0.000	0.000	1287.411
42.5	0.000	0.000	1457.690
45	0.000	0.000	1621.314
47.5	0.000	0.000	1771.424
50	0.000	0.000	1901.216
52.5	0.000	0.000	2004.444
55	0.000	0.000	2075.918
57.5	0.000	0.000	2111.932①
60	0.000	0.000	2110.587
62.5	0.000	0.000	2071.954
65	0.000	0.000	1998.070
67.5	0.000	0.000	1892.757
70	0.000	0.000	1761.297
72.5	0.000	0.000	1609.992
75	0.000	0.000	1445.669
77.5	0.000	0.000	1275.168
80	0.000	0.000	1104.891
82.5	0.000	0.000	940.427
85	0.000	0.000	786.293
87.5	0.000	0.000	645.799
90	0.000	0.000	521.031
92.5	0.000	0.000	412.937
95	0.000	0.000	321.483
97.5	0.000	0.000	245.858
100	0.000	0.000	184.699
102.5	0.000	0.000	136.301
105	0.000	0.000	98.807
107.5	0.000	0.000	70.361
110	0.000	0.000	49.218
112.5	0.000	0.000	33.820
115	0.000	0.000	22.828
117.5	0.000	0.000	15.137

x/m	t=100d	t=1000d	t=30a
120	0.000	0.000	9.859
122.5	0.000	0.000	6.308
125	0.000	0.000	3.965
127.5	0.000	0.000	2.448
130	0.000	0.000	1.485
132.5	0.000	0.000	0.884②
135	0.000	0.000	0.518
137.5	0.000	0.000	0.298
140	0.000	0.000	0.168
142.5	0.000	0.000	0.093③
145	0.000	0.000	0.051
147.5	0.000	0.000	0.027
150	0.000	0.000	0.014

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

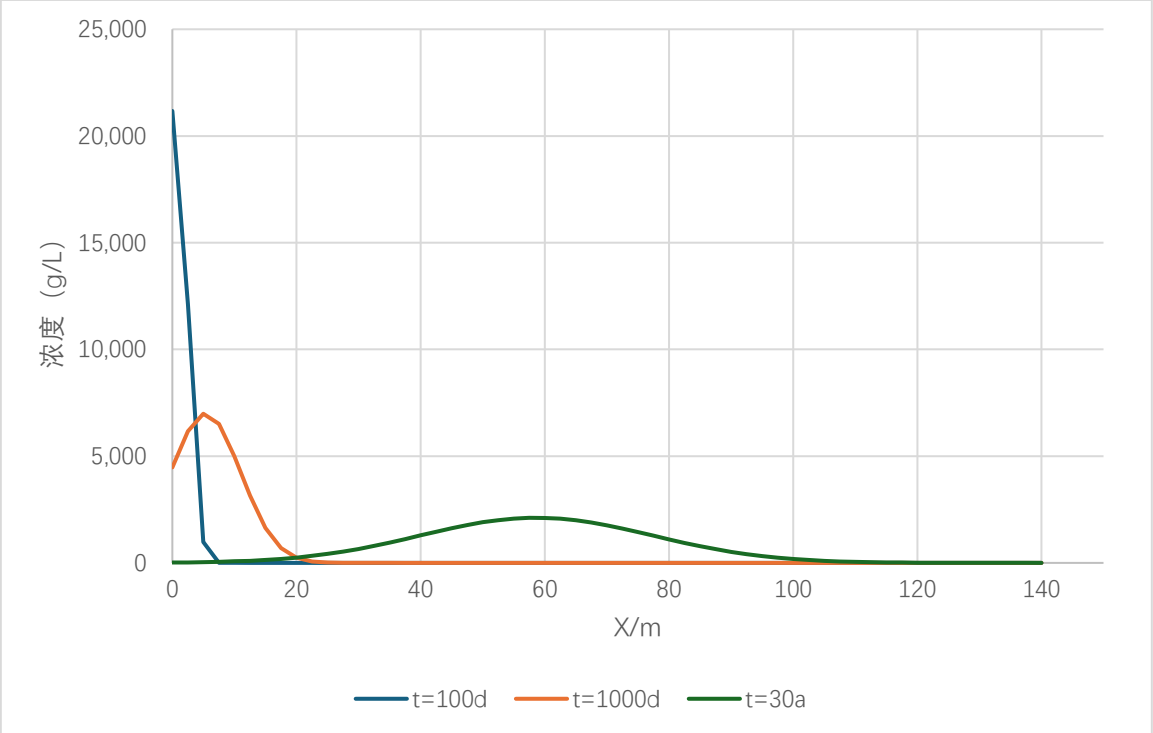


图 7.4-32　甲苯泄漏情况下地下水甲苯浓度随距离变化情况

7.5 环境风险防范措施

7.5.1 现有环境风险防范措施

现有项目《广州南沙联合集装箱码头有限公司突发环境事件应急预案》已在广州市生态环境局已完成备案工作，备案号：440115-2023-0034-L。

根据《广州南沙联合集装箱码头有限公司突发环境事件应急预案》，现有项目已采取的风险防范措施主要包括港口水域污染事故防范措施、危险化学品泄漏事故防范措施、危险废物泄漏事故防范措施、火灾事故防范措施、废水处理设施故障事故防范措施等。

7.5.1.1 港口水域污染事故风险防范措施

（1）事件第一发现人员及时通知船方及当班组长、应急救援机构中控室（向中控室汇报事故险情、原因、地点）；

（2）船方工作人员及时勘察泄漏原因，如可及时关闭对应阀门或对管道进行封堵可及时控制险情，则事件第一发现人及周边其他工作人员应立即协助船方进行应急抢险，处理漏油点；

（3）如险情严重，现场抢险人员不足或不可采用现场抢险设施或材料或进行泄漏控制则等待应急救援小组进行抢险；

（4）中控室了解事件的情况后，立即向应急指挥部报告；

（5）应急总指挥根据现场情况汇报，确定启动预案则立即向现场总指挥发布命令，现场指挥部接到命令后，立即组织现场救援人员赶赴事故现场协助船方抢险，布设围油栏和回收漏油，防止燃油进一步扩散，并且立即同时将现场事故区域岸线及事故现场临近码头前沿设为封锁区，严禁无关人员和火种进入封锁区内，在封锁区内布设灭火器材。

（6）如险情超过本预案应急处理能力，现场总指挥应及时应急总指挥汇报。

（7）应急总指挥确定情况后，立即上报联防体应急指挥中心请求处理漏油事件，公司应急救援小组则按照联防体应急指挥中心指导协助其进行抢险工作。

（8）抢险过程回收的事故油主要由船方或联防体应急指挥中心交有资质单位处置。

7.5.1.2 危险化学品泄漏事故风险防范措施

（1）事件第一发现人员向操作部中控室报告，并同时向上级报告。

（2）中控室了解事件的情况后立即向应急指挥部报告。

（3）应急指挥部决定后立即向现场指挥部发布启动应急预案的命令。

（4）现场指挥部接到命令后立即启动应急预案。

（5）联系技术支援室立刻用沙袋封堵雨水排口，并调集水泵、污水槽车现场备用，防止事故污水经雨水排口流入周边水域，同时向现场指挥部和上一级领导报告。

（6）现场抢险组立即在事故箱周围设封锁区，严禁无关人员和火种进入封锁区内，在封锁区内布设灭火器材。

（7）现场指挥部接到应急指挥部通知消防队命令后，立即通知消防队到现场戒备。

（8）现场抢险组立刻启动危险货物泄漏的接纳工作，规范做好穿着化学防护服等防护措施，将泄漏的危险货物及吸附用黄砂、活性炭、硅藻土等铲入带盖铁桶中， 盖好，同时向现场指挥部和上一级领导报告，委托有资质单位处置。

7.5.1.3 危险废物泄漏事故

（1）当盛装危险废弃物的容器发生泄漏时，如为小型泄漏，则及时借用现场的泄漏封堵材料对泄漏点进行封堵或切断，然后及时向危废仓库管理人员汇报，如泄漏情况较严重，则及时向安环部负责人汇报，并且安环部负责人及时通知应急办公室派现场处理小组进行抢险；

（2）抢险人员，穿戴好相应的个人防护用品，携带好应急救援物资，两人一组进入现场，其中一人进行应急救援，一人跟进掩护，并和外面的人保持通讯联系；

（3）大量泄漏时，液体通过危险废物堆场四周的事故水收集沟拦截，汇入集液坑暂存，并迅速通知技术支援室用沙袋等立刻封堵雨水排口，调集水泵、污水槽车现场备用，做好收集泄漏液体的准备。用沙袋制成临时围堰，将危险废物收至空桶中，再用消防沙覆盖吸收，将吸附用沙土铲入带盖铁桶中，盖好，最终和集液坑收集到的泄漏液体一并交由有资质单位进行处理。

7.5.1.4 火灾事故

（1）在发生火灾事故时，现场工作人员立即通知应急救援中控室，由中控室通知应急总指挥。

（2）应急总指挥接到通知确定下达应急响应命令后，应急救援小组赶赴现场进行抢险，现场总指挥指导现场无关人员的撤离、疏散及事故现场的隔离，应急救援小组的火灾抢险，灭火时抢险洗消小组成员应根据公司设有的风向标辨别上风向方位，在上风向进行灭火，并对准火源的根部灭火；根据火灾险情，必要时，及时联系附近港区消防部门进行援助。

（3）配套沙袋应急物资，可立刻封堵雨水排口，调集水泵、污水槽车（10m^3）现场备用，污水槽车、水泵可将事故废水转移至生产废水处理站，防止消防废水向场外泄漏。

（4）当险情超过本公司应急能力，则现场总指挥应及时上报应急总指挥，由总指挥及时下令请求南沙应急指挥中心进行救援，公司应急救援小组协助其开展抢险工作。

7.5.1.5 废水处理设施故障事故

定期对污水处理站进出水水质进行采样监测，对各设施进行巡检，一旦发现污水处理设施故障失效，及时关闭对应污水处理站房附近的污水收集井，并及时上报应急救援办公室派抢险小组进行及时维修。

7.5.2 改扩建项目拟采取环境风险防范措施

7.5.2.1 船舶载运危险货物集装箱进出港口管理要求

（1）根据《中华人民共和国海洋环境保护法》：

第八十三条 载运具有污染危害性货物进出港口的船舶，其承运人、货物所有人或者代理人，应当事先向海事管理机构申报。经批准后，方可进出港口或者装卸作业。

第八十四条 交付船舶载运污染危害性货物的，托运人应当将货物的正式名称、污染危害性以及应当采取的防护措施如实告知承运人。污染危害性货物的单证、包装、标志、数量限制等，应当符合对所交付货物的有关规定。

需要船舶载运污染危害性不明的货物，应当按照有关规定事先进行评估。

装卸油类及有毒有害货物的作业，船岸双方应当遵守安全防污操作规程。

（2）根据《船舶载运危险货物安全监督管理规定》（中华人民共和国交通运输部令2018年第11号）：

第二条 船舶在中华人民共和国管辖水域载运危险货物的活动，适用本规定。

第三条 交通运输部主管全国船舶载运危险货物的安全管理工作。国家海事管理机构负责全国船舶载运危险货物的安全监督管理工作。各级海事管理机构按照职责权限具体负责船舶载运危险货物的安全监督管理工作。

第二十条 船舶载运危险货物进出港口，应当在进出港口 24 小时前（航程不足 24 小时的，在驶离上一港口前），向海事管理机构办理船舶载运危险货物申报手续，提交申请书和交通运输部有关规章要求的证明材料，经海事管理机构批准后，方可进出港口。

船舶在运输途中发生危险货物泄漏、燃烧或者爆炸等情况的，应当在办理船舶载运危险货物申报手续时说明原因、已采取的控制措施和目前状况等有关情况，并于抵港后送交详细报告。

定船舶、定航线、定货种的船舶可以办理定期申报手续。定期申报期限不超过30天。

第三十三条 载运危险货物的船舶应当遵守海事管理机构关于航路、航道等区域性

的特殊规定。

第三十六条 载运危险货物的船舶发生水上险情、交通事故、非法排放、危险货物落水等事件，应当按照规定向海事管理机构报告，并及时启动应急预案，防止损害、危害的扩大。

海事管理机构接到报告后，应当立即核实有关情况，按照相关应急预案要求向上级海事管理机构和县级以上地方人民政府报告，并采取相应的应急措施。

依据以上法律、法规条文，船舶载运危险货物进出港口必须得到海事部门许可，经海事部门批准后，方可进出港口、过境停留或者装卸作业。安全环保责任主体是船舶或船公司。

（3）根据《港口危险货物安全管理规定》（2017 年 9 月 4 日交通运输部发布根据 2019 年 11 月 28 日《交通运输部关于修改〈港口危险货物安全管理规定〉的决定》修正）：

第四十五条 危险货物港口经营人在危险货物港口装卸、过驳作业开始 24 小时前，应当将作业委托人以及危险货物品名、数量、理化性质、作业地点和时间、安全防范措施等事项向所在地港口行政管理部门报告。所在地港口行政管理部门应当在接到报告后 24 小时内作出是否同意作业的决定，通知报告人，并及时将有关信息通报海事管理机构。报告人在取得作业批准后 72 小时内未开始作业的，应当重新报告。未经所在地港口行政管理部门批准的，不得进行危险货物港口作业。时间、内容和方式固定的危险货物港口装卸、过驳作业，经所在地港口行政管理部门同意，可以实行定期申报。

第五十七条 所在地港口行政管理部门应当建立危险货物事故应急体系，制定港口危险货物事故应急预案。应急预案应当依法经当地人民政府批准后向社会公布。所在地港口行政管理部门应当在当地人民政府的领导下推进专业化应急队伍建设和应急资源储备，定期组织开展应急培训和应急救援演练，提高应急能力。

第五十八条 危险货物港口经营人应当制定本单位危险货物事故专项应急预案和现场处置方案，依法配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，每半年至少组织一次应急救援培训和演练并如实记录，根据演练结果对应急预案进行修订。应急预案应当具有针对性和可操作性，并与所在地港口行政管理部门公布的港口危险货物事故应急预案相衔接。

危险货物港口经营人应当将其应急预案及其修订情况报所在地港口行政管理部门备案，并向本单位从业人员公布。

第五十九条 危险货物港口作业发生险情或者事故时，港口经营人应当立即启动应急预案，采取应急行动，排除事故危害，控制事故进一步扩散，并按照有关规定向港口行政管理部门和有关部门报告。

危险货物港口作业发生事故时，所在地港口行政管理部门应当按规定向上级行政管理部门、当地人民政府及有关部门报告，并及时组织救助。

依据以上法规条文，港口危险货物作业必须得到所在地港口行政管理部同意方可作业。港口危险货物作业的安全环保责任主体是码头。

船舶上载运的危险货物集装箱可分为在码头“装卸作业”和“过境停留”两种，“过境停留”危险货物集装箱简称“过境箱”，“过境箱”在船上不做任何移动，由托运人或承运人承担全部责任。在码头方面，仅对“装卸作业”的危险货物集装箱负有安全生产的主体责任，具体监管措施有：

把好资料审核关。操作部根据“公司危险货物集装箱操作分类表”，审核船公司或其代理递交的申报信息，核实所申报的危险货物集装箱是否在所能接受的范围之内，然后向港口行政管理部门（交通局）申报，在得到批准后方可操作。

把好进港关。在危险货物集装箱卸船前或进闸前，指挥手、装卸工、理货员、现场指导员严格进行箱体检查，发现危标不全、不符或箱体有残损的不得卸船和进闸。要立即报告值班经理协调处理。

把好装卸关。操作部告知岸桥、场桥、正面吊，叉车等司机，并做好监护工作。装卸司机要严格按照危险货物集装箱装卸要求，按章操作。

把好运输关。拖车司机要严格按照危险货物集装箱运输要求，谨慎驾驶。

把好堆存和配载关。严格按照《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）和《国际海运危险货物规则》（以下简称国际危规）的要求，做好隔离、堆码和积载安排。

把好检查关。操作部及安保部经常检查危险货物集装箱在场情况，发现异常及时报告值班经理和部门主管，值班经理应及时协调处理或启动预案。

把好开箱关。危险货物集装箱开箱前，作业指导员、拆装箱人员要依据“国际危规”或“化学品安全技术说明书”或“国际化学品安全卡”，清楚危险货物的危险危害性，掌握急救、消防或溢漏应急处置措施。根据需要穿戴好必要的个人防护用品，做好各项应急准备，易燃易爆集装箱在开箱门前，使用多气体检测仪对箱门附近的环境进行检测，确认安全后方可开箱门。

7.5.2.2 码头前沿装卸事故泄漏防控体系

改扩建项目中危险货物集装箱一旦泄漏进入水体或由于泄漏发生火灾爆炸事故产生的事故水进入水体，将对水体造成严重的影响。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。要成功地控制化学品的泄漏，必须事先进行计划，并且对化学品的化学性质和反应特性有充分的了解。泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

泄漏源控制在满足相应条件的情况下，通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散，主要使用以下方法：

（1）装卸过程中，一旦发生泄漏，应立即停止作业。

（2）对于已经起吊的集装箱发生泄漏，应立刻采取堵漏措施，将该集装箱采用危险货物事故套箱处理。

（3）配备围油栏、吸油毡、分散剂等溢油处理器材，对于码头前沿泄漏的危险化学物质，根据其性质特点判断处理方式，例如油性物质用吸油毡处理。保证将事故废水控制在场界范围内，不使其进入水体，要求改扩建项目采取以下措施：

①危险货物集装墙在装卸前仔细检查外观，若发现箱体异常（如泄漏等）则首选原地处置；

②迅速采用防渗沙袋将事故废水隔离；依据货物的理化性质采用相应的应急措施；

③用防水布和沙袋封闭所有出入口及雨水、污水等所有通向外界的通道，确保事故废水控制在本工程范围内。

（4）严格按照“先卸后装” 的原则进行危险货物的装卸。



图 7.5-1　应急套箱现状照片

7.5.2.3　码头前沿突发船舶溢油事故风险防范措施

（1）船舶进港时应备好围油栏围住停船海域，延长油膜扩散时间。

（2）时刻关注天气变化情况，遇到不利风况时，应提醒船舶引航员高度警惕，杜绝应疏忽或人为因素导致溢油事故发生。

（3）建立溢油应急体系和制定溢油应急预案。在海事部门组织领导下，组成联合抗溢油联网应急系统。应急计划中须对应急人员、设施及器材的配备作因地制宜的和详细的规定。

（4）轮船进出港和进出锚地实施引航员制度。并规定引航员的培训与考核制度，引航员的职责以及引航员对航道、浅滩、礁石、港口水文气象条件熟悉的培训。

（5）实施船舶码头靠泊和锚地锚泊制度。这包括使用锚地申请、锚泊密度（间隔）、船只进出锚地航速，各种天气条件下的锚地船只的了望制度等，以防锚地船只拖锚、碰撞、挤压、搁浅、触礁等事故发生。

（6）按《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日修正版），码头对所用船舶及其人员应提出严格的书面管理要求及所应承担的防止船舶溢油责任和义务，并落实本条例规定的防治污染有关措施。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

（7）在港轮船实施值班、瞭望制度。

（8）码头泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施；应按照设计船型

参数，对船舶进港航道、港池及调头区实施必要的炸礁、清淤工作；并注意航标设置及日常维护工作。

（9）对码头操作员队伍进行培训，持证上岗。主要培训内容包括港口、码头安全防污管理规定、国际防污公约、《国际油轮和油码头安全指南》、防火防爆知识、船舶靠泊、接管、装卸、扫气、报警、应急、急救等方面的基础知识和技术要求。

（10）一旦发生溢油事故，建设单位在自行处置的同时，组织应急处置中的围油栏布放，提供围油栏布放艇，在 30 分钟内拖带应急围油栏及清污设备物资到达事故现场。

（11）配备充足的应急物资，如围油栏、收油机、油拖网、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置、储存装置、围油栏布放艇、溢油应急处置船等。

7.5.2.4 危险货物集装箱装、卸车作业安全防范措施

（1）本工程危险货物集装箱的装卸必须严格按照《国际海运危险货物规则》和我国《水运危险货物运输规则》执行，危险货物集装箱在装船或卸船前，检查系泊是否安全，同时在船舶四周敷设围油栏。作业方应会同船方对集装箱外观进行检查，重点检查集装箱结构是否有损坏、有无洒漏或渗漏现象。发现异常应通知有关部门处理。在未处理之前不得装卸。尚在船舶上的危险货物发生包装破损、渗漏、受到污染或不符合有关规定时，不得进行装卸，由货物业主单位采取应急堵漏措施。

（2）根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），为免电气设备故障产生的火花，可能引燃引爆危险货物，限制岸边集装箱装卸桥的作业位置，使岸边集装箱装卸桥支腿距最近的码头前沿高压接电箱的距离大于 20 米。建设单位应在码头上标识出岸边集装箱装卸桥可装卸危险货物集装箱的区域，在运营船舶靠泊之前岸边集装箱装卸桥应根据船舶装载危险货物集装箱的情况移动至相应区域，在进行易燃易爆危险货物或与其他物质会产生易燃易爆危险货物的集装箱装卸作业时岸边集装箱装卸桥不得行走，确保处于区域之内的行走机构的供电电源处于切断状态；当装卸危险货物集装箱为非易燃易爆危险货物的集装箱时，电气设备可以不进行改造或限制作业位置措施。

（3）装卸危险货物集装箱的作业指挥人员及司机，要做到小心作业、稳起稳落，严禁拖、碰、撞集装箱。

（4）装卸危险货物，应根据货物性质选用合适的装卸机具。装卸易燃、易爆货物，装卸机械应安置火星熄灭装置，禁止使用非防爆型电器设备；装卸易燃危险货物集装箱期间，不得进行加油、加水（岸上管道加水除外）等作业；易燃易危爆险货物集装箱装

卸时，距装卸地点 50m 范围内为禁止明火作业区域；危险货物集装箱作业、堆存区域不得进行车辆维修、保养等工作。

（5）从事危险货物集装箱装、卸作业人员，应熟知各类危险货物的性质，并经港口有关部门的培训，经考核合格者，方可参加作业。作业前，应详细了解所装卸危险货物的性质、危险程度、安全和医疗急救措施，并严格照有关操作规程作业。

（6）在装卸作业中，双方密切配合，严格执行操作规程，掌握作业进度，防止事故的发生。

（7）操作前，对危险货物集装箱等仔细检查，作业时，由专人负责正常巡视，发现泄漏及时处理。

（8）雷电和暴风雨天气以及附近有火情时停止装卸作业。

（9）船舶装卸危险货物集装箱时应严格船公司提供的配载图进行配载，不得随意变更配载位置。

（10）对装卸和运输危险货物集装箱的燃油车辆和机械安装有火星熄灭器和车辆静电拖地带。

（11）集装箱装卸作业应符合《集装箱港口装卸作业安全规程》（GB11602-2007）的要求。

（12）作业前应对作业机械、工属具与作业现场进行全面的安全检查，确保安全后方可进行作业。

（13）作业前应明确集装箱的类型及装载情况，对于超限箱等有特殊作业要求的集装箱，应制定周密、可靠的装卸作业方案，注重工属具的配备、计量装置的使用和管理，避免超负荷作业。

（14）严格按照操作规程作业，严禁违章作业，如拖曳、超速起吊、超负荷起吊等。

（15）各种流动机械司机应严格遵守司机安全操作规程，出车前进行车辆的各项安全检查，特别是刹车系统的检查，严禁车辆带病运转。

（16）应结合港口大型机械的抗风等级、各种自然条件的具体情况制定合理可行的大风情况下允许作业操作规程。大型机械作业完毕，应对大型机械采取有效的防风措施。当风力影响到船舶安全靠泊或装卸的安全操作时，必须停止作业。风暴过后，要对起重机械、集装箱吊具、工属具、配电线路、轨道进行安全检查。

（17）对于空箱专用堆场的堆码应采取有效的预防措施，包括：限制堆高层数、紧密堆装、使集装箱组成刚性整体、与地面固定物连接等。

（18）带缆作业人员和甲板作业人员配备救生衣和防滑鞋等特殊防护用品。

（19）大型集装箱船靠泊前，码头岸桥应停到适当位置，避让靠泊船只。

（20）集装箱装、卸船顺序应按配载图严格规范作业。

（21）作业人员上下集装箱或在箱顶操作时，应制定安全作业规程和采取安全措施。例如：作业人员在未离开箱顶或作业箱区域前，起重机械严禁在该区域内作业；为高处作业人员配备防坠落装置等。

（12）所有车辆必须在划出的车道线内按车流图行驶，并按规定的位置停车，出入大门按规定的通道通过检查口，在启运转弯时，要有行车警告信号，严禁超速驾驶。

7.5.2.5 运输系统风险防范措施

（1）危险货物从码头装卸区进出港区应严格按照厂内规定的运输路线，设置专用的危险货物装卸区及危险货物集装箱专用通道。

（2）危货集装箱运输车辆应满足《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）等相关规范要求，坚决杜绝车辆带病运营，保证危货集装箱运输车辆状况符合安全要求。

（3）危货集装箱运输人员、押运人员应当经交通运输主管部门考核合格，取得从业资格。

（4）提高应急处置能力，建立有效的应急小组，加强对应急人员技能培训。

（5）建设单位不负责堆场至厂外企业的危险货物运送工作，但建设单位要求货主提供运输车辆信息进行备案。建设单位严格按照国家有关危险化学品运输的规定进行管理，对运送单位资质、运输人员资质、货物装载、运输路线等严格把关，确保安全作业要求、运输和装卸的安全质量管理等满足规定要求。禁止不符合化学危险货物运输技术条件的货车从事危险货物运输。

7.5.2.6 控制气体泄漏防范措施

改扩建项目增加危险货物集装箱作业种类中增加的第 2 类包括：第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体，改扩建项目不涉及有毒气体类危险货物集装箱的装卸作业。但改扩建项目装卸的易挥发的液体危险货物一旦泄漏，可能会产生有毒有害气体；有些危险货物爆炸燃烧会产生二次有毒有害气体。故必须采取气体泄漏防范措施。

（1）改扩建项目根据所装卸危险货物的特性，将配备相应的防护用品。改扩建项目将配备灭火器、防毒面具、护目镜、防化服等应急设施设备。

（2）危险货物集装箱的装卸必须严格按照《国际海运危险货物规则》和我国《水运

危险货物运输规则》《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）执行。易燃气体等危险货物集装箱在装船或卸船前，作业方将会同船方对集装箱进行检查（气体检测仪等），重点检查集装箱结构是否有损坏、有无泄漏现象。发现异常情况将通知有关部门处理。

（3）易燃气体等危险货物集装箱装卸时，距装卸地点 50m 范围内为禁止明火作业区域。

（4）作业中，将严格按照相关操作规程进行作业。

（5）装卸易燃气体等危险货物集装箱期间，不进行加油、加水（岸上管道加水除外）等作业。

（6）易燃气体等危险货物集装箱作业区域不进行车辆维修、保养等工作。

（7）利用实时监控设备，对船舶舶靠离泊、装卸作业过程进行实时远程监控，一旦出现险情，及时反应，防止事态扩大。

（8）应制订本单位事故应急救援预案，配备必要的器材、设备。应急预案应定期组织演练，做好记录，适时进行修订。

（9）装卸过程中一旦发现或发生易燃气体泄漏，作业方将立即启动环境风险应急预案，采取包括但不限于以下措施：立即上报消防等相关部门、设置警戒区、疏散人员，做好处置易燃气体及火灾的准备工作，配合相关专业部门做好易燃气体泄漏的相应处置工作。

7.5.2.7 预警监控措施

设置集装箱码头管理系统，控制系统包括装卸船管理、电子数据交换和船舶管理等子系统，具有集装箱详细信息、集装箱进出港（集装箱箱号自动识别系统、称重联机系统、车辆牌号自动识别系统）等功能，加强监控。

7.5.2.8 消防措施

港区设突发事件应急器材集装箱，内备移动消防砂箱、推车式干粉灭火器、手提式干粉灭火器、推车式水基型灭火器等。根据各种危险货物的物理化学特性，有针对性地配备能快速有效抑制可能发生的液、固、气体泄漏污染的应急用品。采用计算机管理系统，将危险货物进出港的种类、数量、接卸方式、堆放期限、事故应急措施等一系列基础资料、数据存储在计算机内，一旦发现危险货物泄漏或火灾事故，计算机将及时发出信息，向指挥系统和抢救人员提供快速准确的指令，以便迅速地扑灭火灾或消除火灾隐患。

（1）港区同时发生的火灾次数按一次考虑。港区消防给水管道采用独立的消防低压管网给水系统和专用自动喷水灭火系统。

（2）针对改扩建项目新增危险货物种类明确灭火方式，制定全面详细的应急预案并配备租辆的消防物资。

7.5.2.9 码头面消防废水收集措施

（1）项目码头面设有排水明沟，设置 7 个雨水排放口，雨水排放口日常为关闭状态。在发生码头面危险货物泄漏、火灾事故时立即确认雨水排口封堵情况。

（2）消防废水首先进入码头面排水明沟，调集水泵、污水槽车（10m^3）现场备用，污水槽车、水泵可将事故废水转移至生产废水处理站，防止消防废水向场外泄漏。

（3）抢险人员，穿戴好相应的个人防护用品，携带好应急救援物资，两人一组进入现场，其中一人进行应急救援，一人跟进掩护，并和外面的人保持通讯联系。

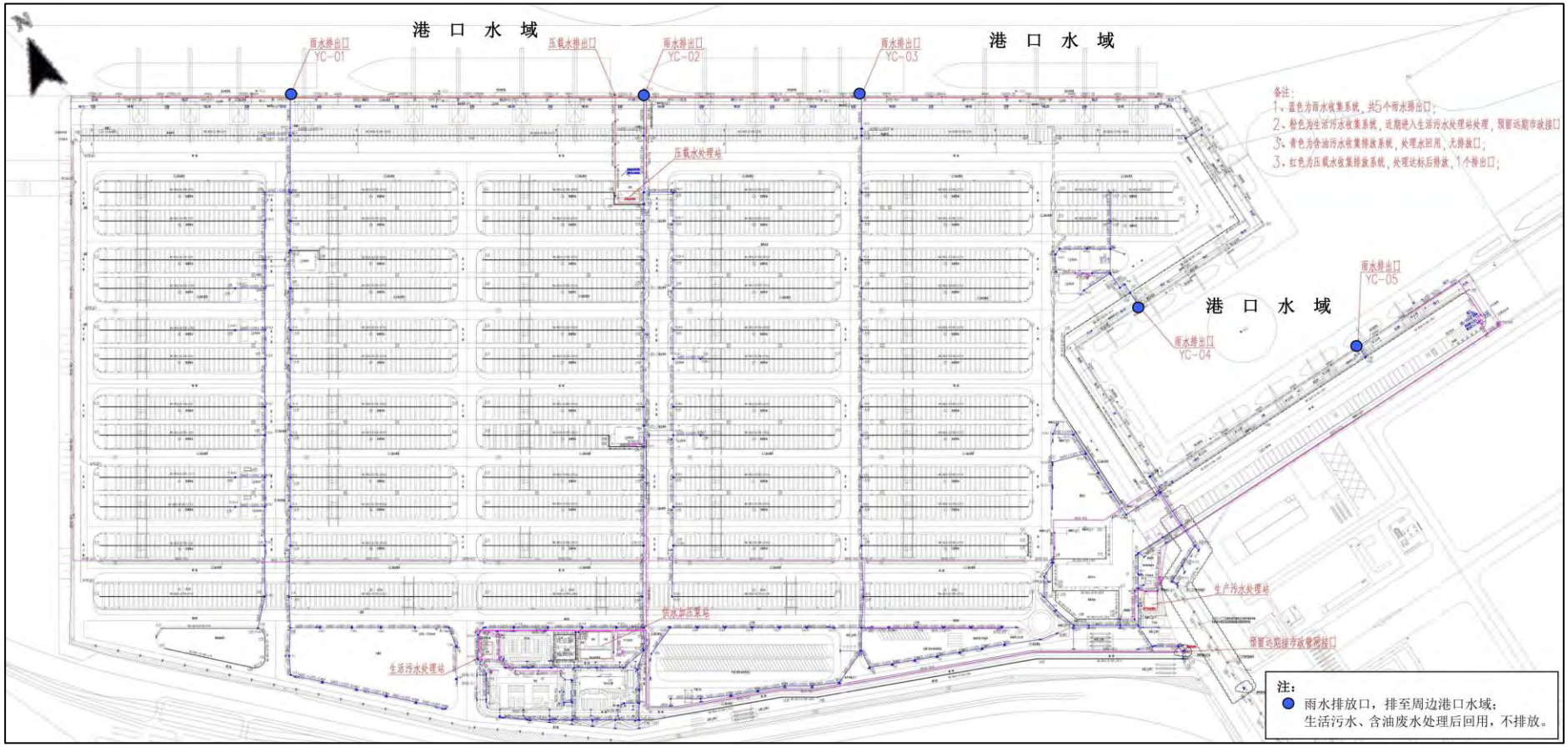


图 7.5-2 项目雨水管网图

7.5.2.10 管理措施

（1）危险货物集装箱装卸作业必须严格执行《港口危险货物安全管理规定》（2012年11月27日）、《港口危险货物集装箱安全管理规程》（JT397-2007）、《国际海上危险货物运输规则（IMDGCODE）》和《危险化学品安全管理条例》（国务院第344号令）等国家和行业标准和法规。

（2）从事危险货物港口作业的管理、作业人员，必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护距离和应急救援知识的培训，持证上岗。

（3）从事危险货物作业的企业，在危险货物港口作业开始24小时前，应当将作业委托人，以及危险货物名品、数量、理化性质、作业地点和时间、安全防范措施等事项向当地海事部门申报，未经同意，不得进行危险货物港口作业。

7.5.2.11 人员疏散和撤离

为防止一旦发生风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

（1）疏散、撤离负责人事故发生后，由各负责人作为疏散、撤离组织负责人。

（2）撤离路线：建设单位在应急预案中应制定全港人员的应急疏散路线。相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。为使疏散计划执行期间港区内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据港区内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至指定集合地点并清点人数。

（3）事故现场人员清点、撤离方式、方法当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的负责人应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

（4）项目建设方应加强对该范围内人群的环境风险和安全宣教，对项目可能对周围环境造成的影响进行客观的宣传。

（5）周边区域的工厂、社区人员的疏散发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应

急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

（6）人员在撤离、疏散后的报告事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

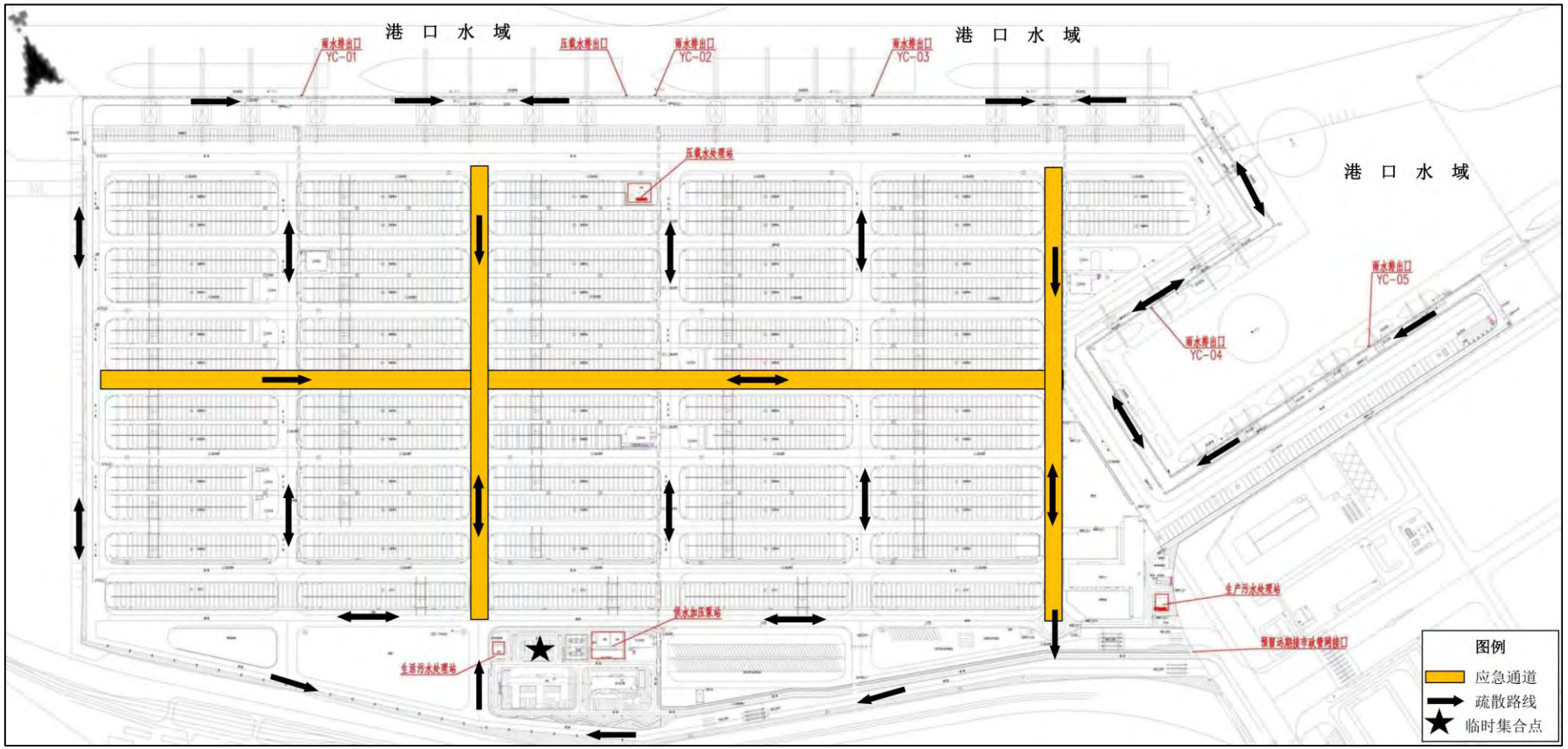


图 7.5-3　项目应急疏散图

7.6 单位内部应急体系及应急物资

7.6.1 单位内部应急体系

广州南沙联合集装箱码头有限公司已建立应急指挥体系，详见表 7.6-1。

表 7.6-1 单位内部应急组织机构

类别		姓名	职务	手机	固话
总指挥		王浩	总经理	13500000997	020-34662188
副总指挥		陈化贵	副总经理	18613113322	020-34662198
副总指挥		吴洪平	副总经理	18998369998	020-34662168
副总指挥		汤少帆	财务总监	13822720388	020-34662138
成员		苏力军	总经理助理、财务部经理	18928846979	020-34662182
		张学林	操作部经理	13694260783	020-34662116
		李树沛	工程技术部经理	13450253812	020-34662107
		孙遂	综合事务部经理	13416410069	020-34662155
		马楚炜	人力资源部经理	13560191002	020-34662113
		徐德军	党群工作部经理	13560125250	020-34662125
		涂媛婷	业务部经理	18665033730	020-34662139
		蔡彤	安全生态环境部经理	13903001175	020-34662115
应急办公室	主任	蔡彤	安全生态环境部经理	13903001175	020-34662115
抢险控制组	组长	曾灿华	操作部副经理	13632265361	
	组员	余金来	作业大队经理	13580527839	
		李招云	安全督导副经理	13631443883	
		廖亚劲	作业大队经理	13580444770	
		陈俊牛	自动化设备副经理	13480207405	
		朱雪松	船舶主管	17725091839	
		常贵现	值班主管	13726130958	
		麦锡元	值班主管	18825138528	
		林旭城	值班主管	18924043554	
		范清尧	值班主管	15013211670	
警戒疏散组	组长	龚林	安全生态环境部专项经理	13423625782	
	组员	朱志宏	安全管理副经理	13580540524	
		孙小君	保安队长	13535528976	
医疗救护组	组长	徐燕婷	党群工作部副部长	13760793226	
	组员	梁冠明	党建经理、武装干事	15766728446	
		何嘉琳	环保督导经理	13570564198	
通讯联络组	组长	陈晓鹏	工程技术部副经理	15918683735	
	组员	杨阳阳	信息设备副经理	13609079565	
		江嘉韵	文秘主管	13570583573	
后勤保障组	组长	陈华	综合事务部专项经理	13922714081	
	组员	邓日良	企管主管	13423551995	
		王嵩	企业干事	13539446863	

7.6.2 单位内部应急物资

广州南沙联合集装箱码头有限公司应急救援装备、物资、药品、消防器材、个体防护用品（具）情况见表 7.6-2、表 7.6-3。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），非散装液体有毒有害物质货物码头的水上溢油应急防备物质器材要求包括吸收吸附材料 0.5~1t、溢油分散剂 0.2t、临时储存容器 0.4~1t。改扩建项目采用岸滩式围油栏（属于半包围式），所需长度计算公式如下：

$$L = L_1 + 2(B + 50)$$

式中：

L——围油栏长度，m；

L_1——码头泊位长度，10 万吨级泊位长约 730m；

B——涉及船型的型宽，10 万吨级集装箱船取 45.6m。

根据上述公式计算得，围油栏所需长度为 921.2m。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）“表 4 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求”，5 万~10 万吨级泊位的应急设施、设备、物资配备要求为围油栏长度不低于最大设计船型设计船长 3 倍（1038m）、收油机 6.5m^3/h、油拖网 1 套、吸油材料 1.0t、溢油分散剂 0.8t、溢油分散剂喷洒装置 1 套、储存装置 6.5m^3 。

改扩建项目现有围油栏 1000m、化学品吸附材料 0.2t、浓缩型溢油分散剂 2t、轻便储油罐 3 个、泄漏处置桶 8 个、小型自浮式收油机（12m^3/h）1 套、溢油分散喷洒设备 1 套。其中，围油栏长度、化学品吸附材料数量不满足《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求，改扩建项目拟将围油栏长度增加至 1100m、化学品吸附材料数量增加至 0.5t；其余应急物资数量和规格均满足要求。

表 7.6-2 应急物资与装备一览表

序号	物资/装备名称	现有项目	本次新增	单位	性能状态	检查养护周期	存放位置
1	岸滩式围油栏	1000	100	m	正常	一个月	联防体应急设备库（7号箱）
2	小型自浮式收油机（12m^3/h）	1	/	套	正常	一个月	
3	吸油毡	2	/	t	正常	一个月	
4	吸油拖栏	400	/	m	正常	一个月	
5	化学品吸附材料	0.2	0.3	t	正常	一个月	

序号	物资/装备名称	现有项目	本次新增	单位	性能状态	检查养护周期	存放位置
6	化学品吸收枕	10	/	箱	正常	一个月	
7	化学品吸收棉	10	/	箱	正常	一个月	
8	化学品吸附拖栏	1000	/	m	正常	一个月	
9	油拖网	1	/	套	正常	一个月	
10	浓缩型溢油分散剂	2	/	t	正常	一个月	
11	溢油分散喷洒设备	1	/	套	正常	一个月	
12	钩杆	2	/	极	正常	一个月	
13	轻便储油罐（充气式）	1	/	套	正常	一个月	
14	轻便储油罐（充气式）	2	/	套	正常	一个月	
15	活性炭	1	/	t	正常	一个月	
16	硅藻土	1	/	t	正常	一个月	
17	干黄砂	1	/	t	正常	一个月	
18	棉花、纱布、皱纹纸	50	/	包	正常	一个月	
19	木屑	1	/	t	正常	一个月	
20	沙土、煤渣	1	/	t	正常	一个月	
21	耐酸碱手套	10	/	副	正常	一个月	
22	安全鞋	10	/	双	正常	一个月	
23	化学防护衣	10	/	套	正常	一个月	
24	泄漏处置桶	8	/	个	正常	一个月	
25	大型清洗刷	4	/	个	正常	一个月	
26	安全收集器	4	/	个	正常	一个月	
27	防火绝缘胶布	20	/	卷	正常	一个月	
28	污水槽车（10 m^3）	1	/	辆	正常	一个月	停车场

表 7.6-3 消防物资与装备一览表

序号	项目名称	数量	单位	性能状态	检查养护周期	存放位置
1	移动消防砂箱	4	套	正常	一个月	突发事件应急器材集装箱（8 号箱）
2	推车式干粉灭火器	5	具	正常	一个月	
3	手提式干粉灭火器	10	具	正常	一个月	
4	推车式水基型灭火器	5	具	正常	一个月	
5	推车式水基型灭火器	10	具	正常	一个月	
6	防毒面具	10	套	正常	一个月	
7	护目镜	10	副	正常	一个月	
8	防尘口罩	200	副	正常	一个月	
9	消防水带	10	套	正常	一个月	
10	消防水枪	10	套	正常	一个月	
11	防化服	5	套	正常	一个月	
12	呼吸器	5	套	正常	一个月	
13	手套	5	套	正常	一个月	



图 7.6-1　　现场应急物资



图 7.6-2　项目主要应急设施分布图

7.7 区域应急救援力量

外部应急队伍包括工程所在地的生态环境局、海事局、消防局、医院、公安局、合作单位等（表 7.7-1），当发生重大突发环境事件需及时上报生态环境局请求救援。项目所属联防体应急物资详见表 7.7-2~表 7.7-3。

表 7.7-1 外部应急救援及信息报送单位通讯录

序号	单位	电话号码	备注
1	火警	119	
2	救护	120	
3	公安	110	
4	水上遇险求救	12395	
5	南沙区消防队	84988119	
6	广州市公安局南沙分局	34684855	
7	广州市南沙中心医院	22903611	
8	南沙区公安分局龙穴派出所	84940247	
9	广州市生态环境局南沙分局	84986252	
10	南沙区市场监督管理局	34687820	
11	广州市海事局	82354181	
12	广州港股份安全环保部	83051051、13602804715	
13	南沙港区消防中队	34660119	100 米，约 2 分钟时间能到达港区
14	广州市第一人民医院南沙医院	22903611	
15	龙穴街管委会安全办	34662616	
16	南沙区应急管理局	84985259	
17	广州市公安局港航分局港区派出所	34660110	
18	广州市生态环境局南沙分局	39914055	
19	南沙区市场监督管理局	34687820	
20	广州市港务局	83050233	
21	广州海事局南沙海事处	34660252	
22	南沙区住建局	84986039	
23	广州三防指挥部	87590388	
24	南沙区卫健局	84987360	
25	广州交管中心	82280556	
26	广东省中毒急救中心	84198181	
27	港航环保公司	82214153	
28	广州港集团（事故）指挥中心值班室/总调	83050902/83050903	
29	广州港集团应急协调办公室	83050088/13809777461	
30	广州港消防船	82152420/13925104463	
31	拖轮公司调度	82153065	

表 7.7-2　联防体应急物资一览表

箱号	设备及材料名称	数量	存放位置	备注
1 号箱	WGV900 围油栏	400m	南沙一期码头	该箱能够满足中小型油品溢油事故的快速处理。
	岸滩围油栏	240m		
	吸油毡	500kg		
	吸油拖栏	200m		
	消油剂	440kg		
	消油剂喷洒装置	1 台		
	浮动油囊	1 个		
	岸滩围油栏充水机	1 台		
	岸滩围油栏充气机	1 台		
2 号箱	WGV900 围油栏	400m	南沙一期码头	该箱能够满足中小型危险货物溢油事故的快速处理。
	吸油毡	500kg		
	吸油拖栏	200m		
	消油剂	440kg		
	化学吸附材料	600kg		
	防化服、呼吸器、手套	5 套		
	临时储存容器（胶桶）	1 个		
	手动喷洒装置	1 套		
	卷盘式围油栏配套液压站（外置式，实际存放 2 号箱内）	1 套		
	卷盘式围油栏配套充气机（外置式，实际存放 2 号箱内）	1 套		
小箱	卷盘式围油栏（需配合 2 号箱内液压站和充气机使用）	200m	南沙一期码头	1500 型充气式橡胶围油栏 200 米，集装箱为非标准尺寸，需用钢丝绳吊装或叉车装卸。
3 号箱	WGV900 围油栏	400m	南沙二期码头	该箱能够满足中小型油品溢油事故的快速处理。
	岸滩围油栏	260m		
	吸油毡	500kg		
	吸油拖栏	200m		
	消油剂	440kg		
	消油剂喷洒装置	1 台		
	临时储存容器（胶桶）	1 个		
	浮动油囊	1 个		
4 号箱	WGV900 围油栏	400m	南沙二期码头	该箱能够满足中小型油品溢油事故的快速处理。
	吸油毡	500kg		
	吸油拖栏	120m		
	消油剂	480kg		
	收油机 OM12	1 台		

箱号	设备及材料名称	数量	存放位置	备注
	油拖网	1 套		
	临时储存容器（胶桶）	1 个		
	手动喷洒装置	1 套		
5 号箱	WGV900 围油栏	400m	南沙三期码头	该箱能够满足中小型油品溢油事故的快速处理。
	吸油毡	200kg		
	吸油拖栏	100m		
	消油剂	200kg		
	消油剂喷洒装置	1 台		
	浮动油囊	1 个		
	临时储存容器（胶桶）	1 个		
	手动喷洒装置	1 套		
6 号箱	岸滩围油栏	500m	南沙三期码头	该箱能够满足中小型油品溢油事故的快速处理。
	吸油毡	200kg		
	吸油拖栏	100m		
	消油剂	200kg		
	防护服	10 套		
	防毒面具	10 套		
	呼吸器	4 套		
	防油防水工作服	20 套		
	防油手套	10 套		
	防滑雨鞋	10 套		
	浮动油囊	1 个		
	岸滩围油栏充水机	1 台		
	岸滩围油栏充气机	1 台		
	临时储存容器（胶桶）	1 个		
	手动喷洒装置	1 套		
	木糠	4 包		

表 7.7-3　联防体溢油应急处置船舶及设备一览表

一、溢油应急处置船舶及辅助船舶									
序号	设备名称	设备编号	规格型号	数量	性能	生产厂家	投产日期	状态	备注
1	穗港环保 1 号	/	32.9*6.2m	1 艘	溢油应急处置船	广东江门造船厂	1996 年 2 月	可用	配备吊机
2	穗港环保 2 号	/	27.0*7.2m	1 艘	辅助船舶	广州航通船业公司	1996 年 11 月	可用	配备吊机
3	穗港环保 3 号	/	45.0*9.4m	1 艘	溢油应急处置船	广州航通船业公司	1996 年 11 月	可用	配备吊机
4	穗港环保 5 号	/	39.8*7.8m	1 艘	溢油应急处置船	中船桂江造船公司	2007 年 11 月	可用	

5	穗港交711	/	29.8*6.0m	1艘	辅助船舶	珠海斗门濠江造船厂	2004年6月	可用	
6	带缆705	/	14.97*4.5m	1艘	港作拖船	珠海斗门县濠江造船厂	2001-12-28	可用	
7	带缆706	/	8.80*3.2m	1艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂	2012-9-14	可用	
8	带缆708	/	8.80*3.2m	1艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂	2012-9-14	可用	
9	带缆709	/	8.40*2.9m	1艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂	2016-9-18	可用	
10	带缆710	/	8.40*2.9m	1艘	辅助船	广州港船务有限公司船厂	2016-9-18	可用	
11	带缆623	/	9.80*3.6m	1艘	辅助船	珠海斗门县濠江造船厂	2003-6-26	可用	
二、溢油回收设备									
序号	设备名称	设备编号	规格型号	数量	性能	生产厂家	投产日期	状态	备注
1	船侧式收油机系统	SYJ-05	OS60C	1套	120m3/h/套	中交兴华	2009年	可用	高中低粘度联防体共用
2	轻便收油机系统	SYJ-06	OM12	1套	12m3/h	中交兴华	2009年	可用	高中低粘度联防体共用
3	船侧式收油机系统	SYJ-03	OPC2/900	1套	60m3/h	芬兰劳模	2003年	可用	高粘度适用
4	船侧式收油机系统	SYJ-04	OPC2/900	1套	120m3/h	芬兰劳模	2003年		
5	威格玛收油机系统	SYJ-01	KOMARA12K	1套	12m3/h	英国	1993年	可用	中低粘度适用
6	便携式收油机	SYJ-02	ZS-2	1套	2m3/h	青岛光明	1998年	可用	高中低粘度适用
7	动态斜面收油机	SYJ-07	DXS50	1套	100m3/h	佛山浩普	2011年	可用	高粘度适用

7.8 环境风险应急预案

建设单位应按照国家、地方和相关部门要求对企业突发环境事件应急预案进行修编。根据《广东省企业事业单位突发环境应急预案编制指南（试行）》，应急预案主要编制内容要求如下：

表 7.8-1 突发环境应急预案主要编制内容要求

序号	项目		主要内容要求
1	总则	编制目的	说明企业编制应急预案的目的、作用等。
		编制依据	列明企业应急预案编制所依据的法律法规、规章、上位预案，以及有关行业管理规定、技术规范和标准等。
		适用范围	说明预案适用的主体、范围，以及事件类型、工作内容。
		事件分级	根据企业的实际情况，按照突发环境事件的性质、严重程度、可控性、影响范围等，采用定量与定性相结合的分级标准，进行事件分级。
		工作原则	说明企业开展环境应急处置工作应遵循的总体原则。
		应急预案体系	说明企业应急预案体系的构成情况，明确综合预案、专项预案、应急处置卡片等预案的名称、数量，以及采用专章或专篇的形式。
2	基本情况		简要说明企业基本信息和环境风险现状，可包含以下内容：基本信息、装置及工艺、“三废”情况、批复及实施情况、环境功能区划情况、周边环境风险受体、环境风险物质、环境风险单元、历史事故分析、环境风险防范措施等。
3	组织体系和职责		明确企业内部应急组织机构的构成。
4	预防与预警机制	预防	明确企业突发环境事件预防措施。
		预警	指示企业内部相关部门和人员做好突发环境事件防范和应对准备的响应机制。
5	应急响应	分级响应程序	按照分级响应的原则，确定不同级别的现场组织机构和负责人。明确应急指挥机构应急启动、应急资源调配、应急救援、扩大应急等响应程序和步骤。
		信息报告	明确信息报告责任人、时限和发布的程序、内容和方式
		应急处置措施	制定相应的应急处置措施，明确处置原则和具体要求
		应急监测	明确应急监测方案。
6	应急终止		明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。
7	善后处置		明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护。必要时配合有关部门对环境污染事件的中长期环境影响进行评估。
8	保障措施	应急通讯	明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。

序号	项目		主要内容要求
		应急队伍保障	明确环境应急响应的人力资源，包括环境应急专家、专业环境应急队伍、兼职环境应急队伍等人员的组织与保障方案。
		应急装备保障	明确企业应急处置过程中需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。
		其他保障	根据环境应急工作需求，确定其他相关保障措施。
9	预案管理	预案培训	明确对员工开展的应急培训计划、方式和要求。
		预案演练	明确不同类型环境应急预案演练的形式、范围、频次、内容及演练评估、总结等要求。
		预案修订	明确预案评估、修订、变更、改进的基本要求、时限及采取的方式等。
10	附则	预案的签署和解释	明确预案签署人，预案解释部门。
		预案的实施	明确预案实施时间。
11	附件		1.企业应急通讯录； 2.外部单位（政府有关部门、救援单位、专家、环境风险受体等）通讯录； 3.企业四至图、区域位置图、环境风险受体分布图、周边水系图； 4.企业内部人员撤离路线； 5.环境风险单元分布图； 6.应急物资装备清单、分布图； 7.企业雨水、清净下水和污水收集、排放管网图，应标注应急池位置、容量、控制阀节点等详细情况。
12	专项预案编制要点		针对某一类型突发环境事件制定的应急预案，主要包括突发环境事件特征、监控预警措施、组织机构及职责、应急处置措施、应急终止等内容。
13	应急处置卡		针对主要情景、关键岗位、重要设施（如围堰、应急池、雨水污水排放口闸门等）设置相应应急处置卡片，明确特定环境事件的现场处置措施的整一套流程及相应部门，包括风险描述、报告程序、上报内容、预案启动、排查、控源截污、监测、后勤保障、后期处置、恢复处置和注意事项等方面内容，并在重要位置粘贴上墙。

7.9 环境风险评价结论

改扩建项目环境风险主要为危险货物泄漏，航道运输及港池、码头前沿危险货物泄漏对水体、大气、地下水的影响，以及改扩建项目中危险货物发生火灾及爆炸后产生的次生灾害。改扩建项目一旦发生较大规模风险事故，将会对区域陆域及海域环境造成严

重污染和破坏。项目建设过程中，必须提高防范意识，制定环境突发事故应急预案并到环境主管部门备案，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，提高突发环境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，项目建设的环境风险是可以接受的。

表 7.9-1 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="6">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="2">丁烷</td><td colspan="2">甲苯</td><td>多聚甲醛</td><td>连二亚硫酸钠</td></tr>
<tr><td>存在量/t</td><td colspan="2">15</td><td colspan="2">1144</td><td>104</td><td>104</td></tr>
<tr><td>名称</td><td colspan="2">硝酸钡</td><td colspan="2">三氧化二砷</td><td>磷酸</td><td>对特辛基苯酚</td></tr>
<tr><td>存在量/t</td><td colspan="2">286</td><td colspan="2">286</td><td>221</td><td>572</td></tr>
<tr><td>名称</td><td colspan="2">燃油</td><td colspan="2">废矿物油</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>存在量/t</td><td colspan="2">35027</td><td colspan="2">2.44</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数 21040 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>/ 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2□</td><td>F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分类</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td>S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td>G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td>D1☑</td><td>D2□</td><td>D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1□</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100□</td><td>Q＞100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1□</td><td>M2□</td><td>M3☑</td><td>M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td>P2☑</td><td>P3□</td><td>P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>海洋生态环境</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td colspan="2">IV□</td><td>III☑</td><td>II□</td><td>I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td>二级☑</td><td>三级□</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害☑</td><td colspan="3">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气☑</td><td colspan="2">地表水☑</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法□</td><td>计算法☑</td><td>经验估算法☑</td><td colspan="2">其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风险</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB☑</td><td>AFTOX☑</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 490 m</td></tr>
</table>

工作内容		完成情况	
预测与评价			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1320 m
	海洋生态环境	最近环境敏感目标 海洋国控监测点位（GDN19002），到达时间 8h10min	
	地下水	下游厂区边界到达时间 / 年	
		最近环境敏感目标 /，到达时间 /d	
重点风险防范措施		详见 7.5 小节。	
评价结论与建议		在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，项目建设的环境风险是可以接受的。	
注：“□”为勾选项，“____”为填写项			

表 7.9-2　海洋生态环境影响评价自查表（环境风险）

危险物质	名称	丁烷	甲苯	多聚甲醛	连二亚硫酸钠
	存在总量/t	15	1144	104	104
	名称	硝酸钡	三氧化二砷	磷酸	对特辛基苯酚
	存在总量/t	286	286	221	572
	名称	燃油	废矿物油	/	/
	存在总量/t	35027	2.44	/	/
物质及工艺系统危险性[1]	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		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☑；火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放☑			
事故情形分析	源强设定方法	计算法□；类比估算法☑；其他			
	预测模型	溢油粒子模型☑；污染物扩散的数值模拟☑			
风险预测与评价		最近敏感目标（3.76）km，抵达时间（8.16）h			
重点风险防范措施		改扩建项目环境风险防控依托现有项目已设置的环境风险防范措施，现有项目已编制突发环境事件应急预案，建设单位与周边码头企业形成联防体，该联防体由广州港南沙港区内各单位组成，联防体由专业清污公司统一运营管理并按广州海事局指令进行调度，当发生溢油、泄漏等风险事故时，由广州海事局进行统一调度，联防机构各成员之间应有合作协议、应急联动预案以及联动指挥调度系统改扩建项目联防体已经配备了相应的应急物资，可满足码头应急防备的要求，无需增配。			
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，对项目周边水域开展了预测与评价，对海洋生态环境风险进行了定量分析，结果表明，在建设单位认真按照码头的相关规范运行、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，改扩建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。			
注 1：M、P 的确定参照 HJ169。					

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环保措施及其可行性论证

本工程不涉及施工。

8.2 运营期环保措施及其可行性论证

8.2.1 运营期废水污染防治措施

本工程无新增水污染源产生和排放，无新增废水污染防治措施。

8.2.2 运营期废气污染防治措施

项目新增危险货物为直装直取，不涉及堆场、拆装箱、洗箱作业，且不新增机械设备，因项目采取直装直取，外集卡需进入港区进行装卸，主要为以环保型轻柴油为燃料，集卡进出港区时会产生少量运输废气，尾气的主要污染物为 CO、NO_2，经港区内无组织排放。

8.2.3 运营期声环境保护措施

改扩建项目外集卡进出港期间会短时间产生运输噪声，港区内设置禁止鸣笛和限速标志，运输时产生的噪声源强一般在 85dB（A）左右。

8.2.4 运营期固体废物环境保护措施技术经济可行性分析

本工程无新增固体废物产生和排放。

8.2.5 运营期生态保护措施

本工程无新增用地、用海，运营期对周边陆生生态、海洋生态影响较小，无新增生态保护措施。

8.2.6 运营期土壤、地下水环境保护措施技术经济可行性分析

本工程运营期可能对地下水和土壤造成影响的环节主要是危险货物装卸、污水处理、危险废物暂存过程中的可能发生的跑、冒、滴、漏等下渗现象。改扩建项目按照源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则开展污染防治工作。

8.2.6.1 源头防控

（1）加强危险货物装卸操作培训，减少因操作失误导致危险货物泄漏进入土壤和地下水的可能性。

（2）加强污水处理职工操作培训，减少因操作失误导致污水进入土壤和地下水的可能性。

（3）定期巡检生活污水处理站、生产废水处理站、船舶生活污水接收设施、船舶含

油废水接收设施、压载水净化处理系统、危险废物临时储存间。

（4）定期对危险货物事故套箱进行检查和维护。

8.2.6.2 分区防渗

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。按照“考虑重点，辐射全面”的防腐防渗原则，具体防渗措施见表 8.2-1、图 8.2-1。经调查，现有项目生活污水处理站、生产废水处理站、危险废物临时储存间、码头平台已满足相应防渗技术要求。

表 8.2-1 土壤及地下水污染防治分区表

序号	污染防控分区	设备装置名称	防渗区域	防渗技术要求
1	重点防渗区	生活污水处理站、生产废水处理站、危险废物临时储存间	地面及基础	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
2	一般防渗区	码头平台	地面	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7} cm/s；或参照 GB16889 执行
3	简单防渗区	/	/	一般地面硬化



图 8.2-1　土壤及地下水污染防渗分区图

9 环保政策及规划相符性分析

9.1 与产业政策的相符性分析

9.1.1 与国家产业政策的相符性分析

改扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类-鼓励类，第二十五项-水运，第 1 条-深水泊位（沿海万吨、内河千吨级）建设。

因此，本工程符合国家产业政策的相关要求。

9.1.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》的相符性分析

改扩建项目属于水运及与航道有关工程建设项目，项目码头属于集装箱码头，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》规定的禁止准入类。

9.2 与国土空间规划相符性分析

9.2.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中提出：

构建南部海洋生态保护链。以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体，加强陆海生态系统协同保护和修复。

构建“一带八湾五岛群”的海洋空间格局。发挥海洋资源优势，全力打造现代化沿海经济带，形成新时代全省发展的主战场。全面提升**粤港澳大湾区**、拓林湾区、汕头湾区、神泉湾区、红海湾区、海陵湾区、水东湾区、湛江湾区整体保护和开发水平。保护利用**珠江口**、大亚湾、川岛、粤东和粤西岛群。

生态保护红线管控基本要求：

1.规范管控有限人为活动

（1）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。

（2）生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

（3）符合规定的生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

2.规范国家重大项目占用审批

（1）生态保护红线内，除有限人为活动之外，仅允许国家重大项目占用生态保护红线。

（2）涉及生态保护红线的国家重大项目须报国务院批准，且需附省级人民政府出具的不可避让论证意见。

相符性分析：改扩建项目不涉及沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等。项目位于粤港澳大湾区。改扩建项目的建设有利于推荐粤港澳大湾区的建设。改扩建项目不新增用地、用海，不涉及生态保护红线。因此，改扩建项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

9.2.2 与《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：

第 55 条 增强国际航运物流枢纽功能 推进以南沙港区为核心的广州港口型国家物流枢纽建设。加快港产城融合发展，优化广州临港经济区港口、临港产业和城市服务的空间布局，提升港口综合服务能力。加快推进广州港南沙港区自动化码头建设，发展粤港澳三地联合航运，……。拓展港口腹地，优化内陆港布局，为内陆地区打造便捷高效的出海口。

第 129 条 构建陆海统筹的海洋空间格局 结合江海一体自然特征和陆海界面枢纽优势，坚持陆海统筹、山海互济，构建“一带双城、串珠成链”的海洋空间格局。“双城”强化中心城区和南沙新区向海发展。……支持南沙港区开展绿色、高效、智能的新一代港口建设，打造面向共建“一带一路”的核心枢纽海港。加快建设临港经济区（南沙片区），提升港口岸线及周边用地使用效率，形成具有国际竞争力的现代海洋科技产业融合集群。

第 130 条 实施海域分区管理 全市海域空间划分为生态保护区、生态控制区和海洋发展区 3 个一级规划分区。生态保护区依据海洋生态保护红线管控要求，实施正面清单管理。在海洋生态保护红线外，划定海洋生态控制区，实施负面清单管理。海洋发展区重点为基础设施建设、海洋产业发展、海洋资源开发提供高质量海洋空间。鼓励海域立体多功能使用，实施基于海域规划分区的用海兼容性管理。

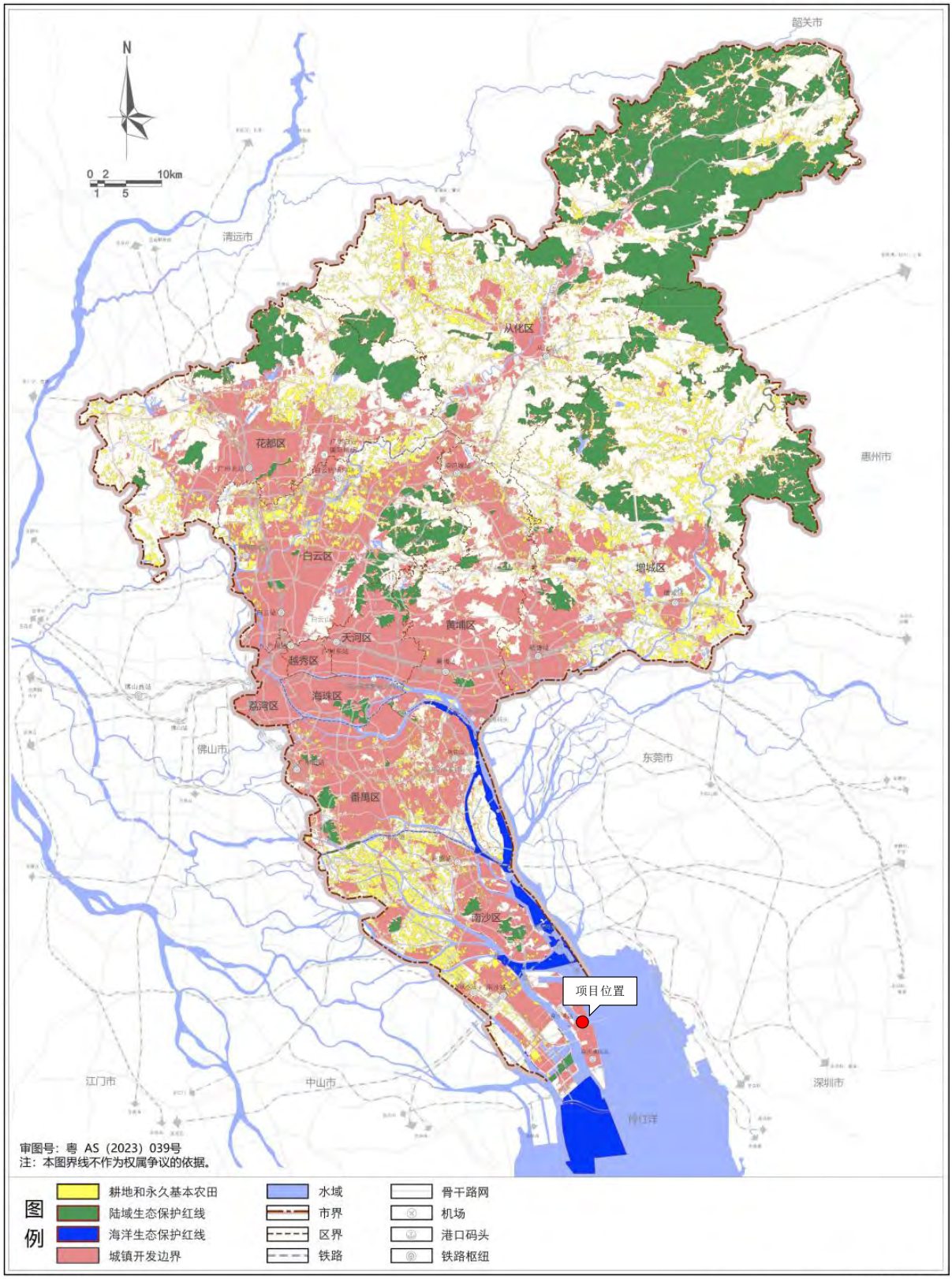


图 9.2-1　广州市三区三线图（引自《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》）

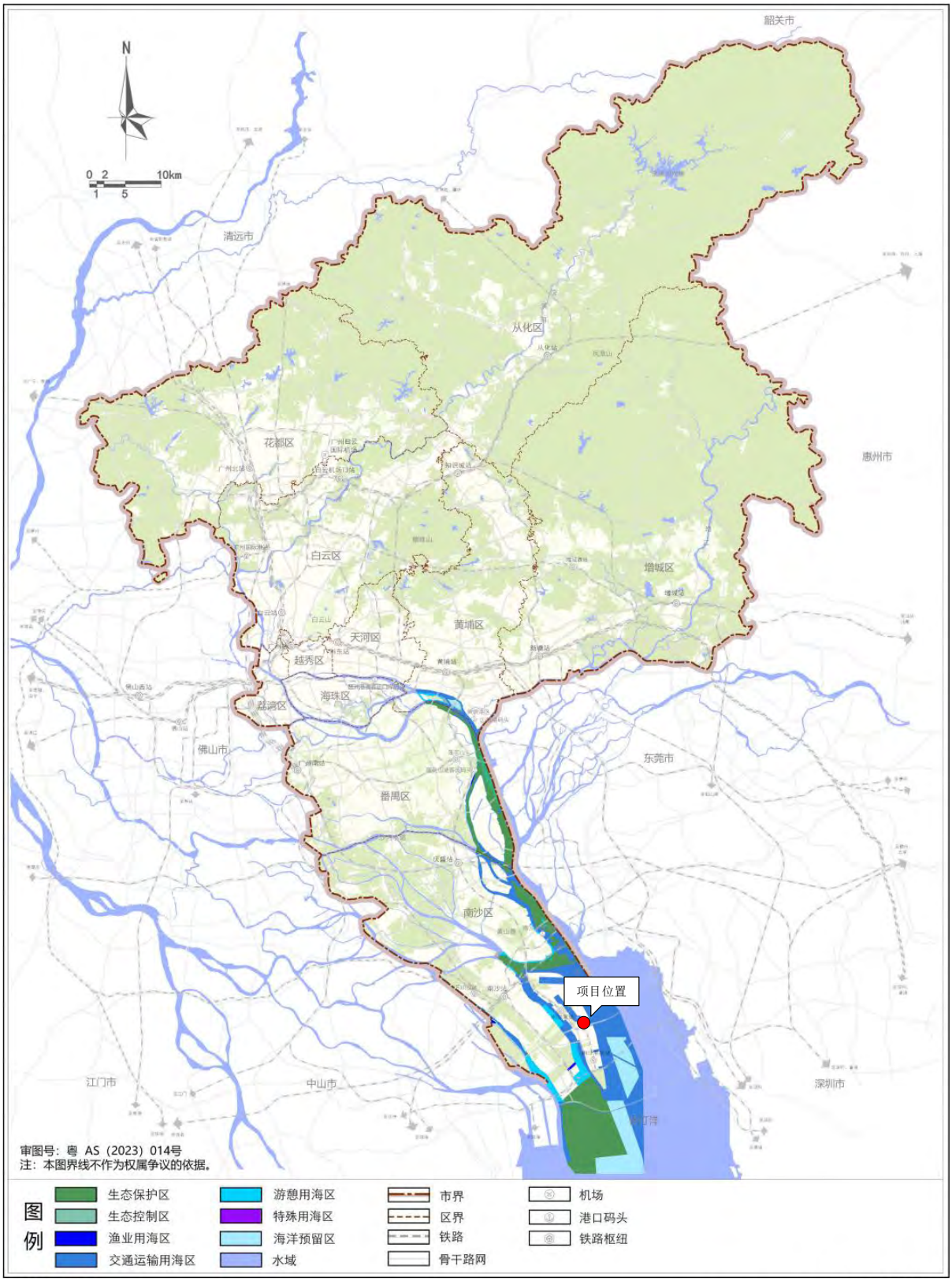


图 9.2-2　广州市海洋功能分区图（引自《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》）

相符性分析：改扩建项目属于集装箱码头，项目的建设有利于提升港口综合服务能力、南沙港区自动化码头建设。改扩建项目陆域位于城镇开发边界内，不涉及永久基本农田和生态保护红线。项目用海位于海洋发展区中的交通运输用海区，交通运输用海区是指“以港口建设、路桥建设、航运等为主要功能导向的海域和无居民海岛”，因此，项目建设符合交通运输用海区的要求。因此，改扩建项目的建设符合《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

9.2.3 与《广州市南沙区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性

《广州市南沙区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中相关要求如下：

第 27 条 国土空间用途优化

进一步加强围填海管控。严格管控围填海活动，改善海洋生态环境，提升生物多样性水平，维护海洋生态安全。严控新增围填海，加快处理围填海历史遗留问题，集约利用龙穴岛南部围填海区。因国家重大战略项目确需进行新增围填海的，按相关流程进行用海审批。

第 29 条 国土空间规划分区

全域主体功能分区均属于国家级城市化地区。为深化细化国家主体功能区战略，结合自然地理、经济社会条件与城市发展需求和“三区三线”布局，优化完善主体功能分区体系。全域划分并传导至 6 类一级规划分区，完善从一级规划分区、二级规划分区到用地用海分类的分级传导，逐步细化明确全域国土空间开发方向和主导功能，实现国土空间综合效益最优化。

在国土空间规划一级规划分区的基础上进一步细化二级规划分区，其中城镇发展区划分为居住生活区、综合服务区、商业商务区、工业发展区、物流仓储区、绿地休闲区、交通枢纽区、战略预留区 8 类二级规划分区；乡村发展区划分为村庄建设区、一般农业区、林业发展区 3 类二级规划分区。

第 130 条 严格保护湿地资源

严格保护红树林地、沼泽和滩涂为主要对象的湿地类型。保留现有滨海湿地、滩涂基质，加强红树林生态修复，扩大红树林湿地面积，保证湿地资源数量不减少。

第 137 条 加强海岛保护，推进海岛开发

推进龙穴岛、沙仔岛、小虎岛的开发建设，打造粤港澳大湾区世界级港口群主体作业区、国际航运枢纽核心承载区、海洋科技创新重要支撑区和现代海洋产业集聚区。

第 139 条 优化海洋空间保护利用格局

以“建设海洋强市”为引领，构建生态优先、集约利用、协调发展的海洋空间格局，将海洋国土空间分为海洋生态空间和海洋开发利用空间。

海洋生态空间内划定生态保护区和生态控制区。生态保护区主要分布在狮子洋—虎门—蕉门水道、万顷沙南部海域等地，生态控制区主要分布在洪奇沥水道和万顷沙龙穴南水道等地。

海洋开发利用空间统筹安排交通运输用海区、游憩用海区、渔业用海区、工矿通信用海区和海洋预留区。交通运输用海区主要分布在沙仔岛、小虎岛和龙穴岛港区等周边海域，游憩用海主要分布在南沙湾和万顷沙等滨海区域，渔业用海区主要分布在十九涌渔人码头，海洋预留区主要分布在万顷沙附近海域。

海洋生态保护红线实施正面清单管理，除海洋生态保护红线以外的海洋生态空间实施负面清单管理。海洋开发利用空间按分区准入、生态保护等方面要求严格管控。

综合考虑交通运输和市政基础设施建设需求，基于海洋规划分区结果，兼容桥梁隧道和航道航线两种线性功能区。其中，划定桥梁、隧道等线性功能区主要分布在洪奇沥水道、蕉门水道和万顷沙南侧滨海区域；划定主要出海主航道主要分布在珠江口出海口南北两端；划定主要内河航道基本覆盖滨海区域内河网络。线性功能区内应以减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，保护毗邻海洋生态空间的生态环境，维护所在功能区主要功能为管控目标，改善水动力条件和泥沙冲淤环境，维护所在区域防洪纳潮功能，防止海岸侵蚀，维持交通航运畅通，严禁开展排污倾废等用海活动。

第 140 条 海岸带高质量发展

完善海岸带地区综合交通网络，推动港口航运基础设施建设，加快海洋科技与公共服务基础设施建设，完善滨海旅游基础设施。

海岸带地区优化提升港口航运、船舶与海洋工程装备制造、滨海旅游等海洋主导产业、加速发展现代海洋渔业等新兴产业、积极培育天然气水合物、海洋新材料等潜力产业。

恢复修复和改善海岸带生态环境，打造开放绿色的滨海高品质公共空间，展现海洋城市魅力的城市形态和风貌，提高海岸带防灾减灾能力，营造活力安全的滨海堤岸与慢行网络。

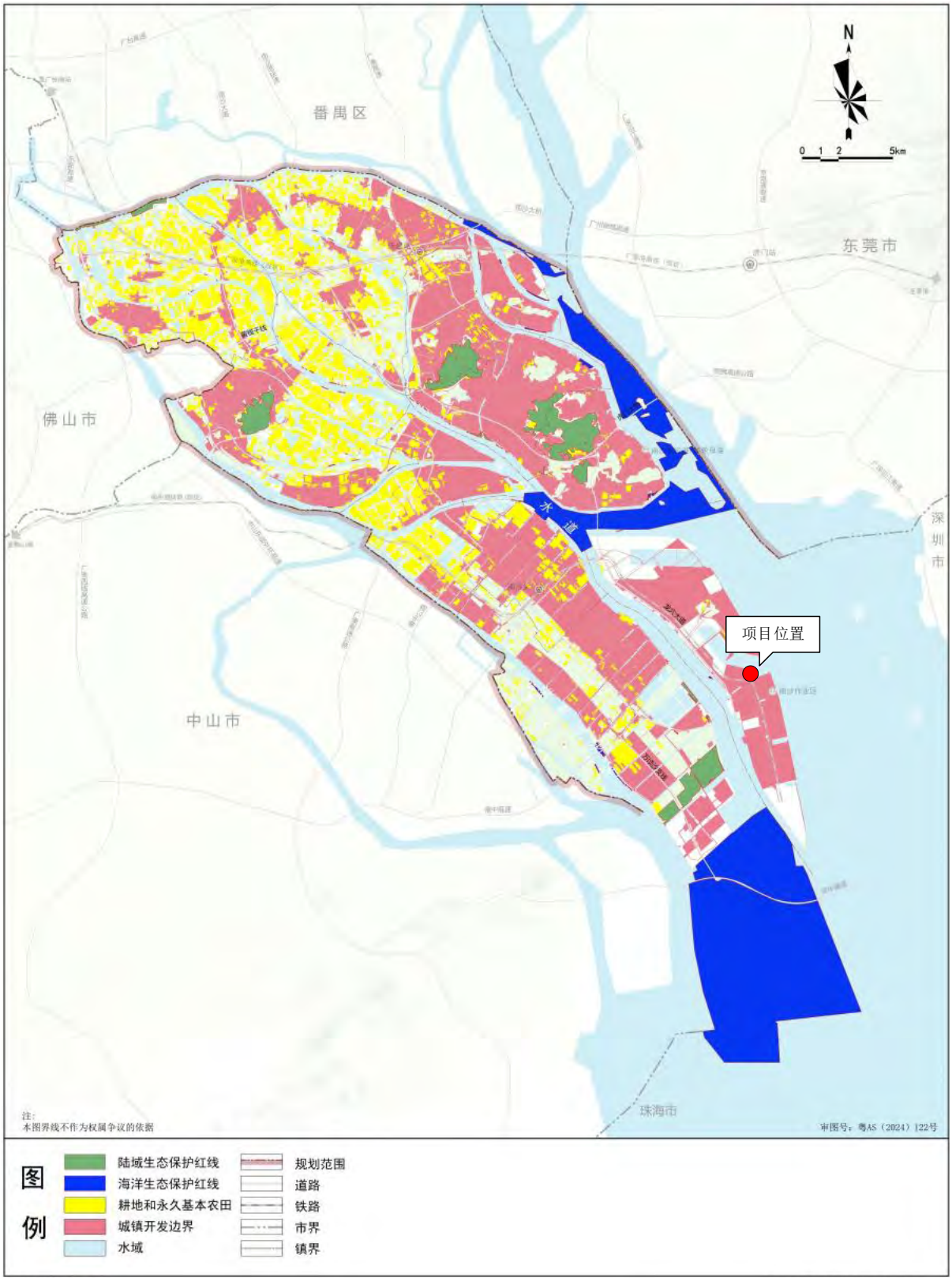


图 9.2-3　南沙区三区三线图（引自《广州市南沙区国土空间总体规划（2021-2035 年）》）

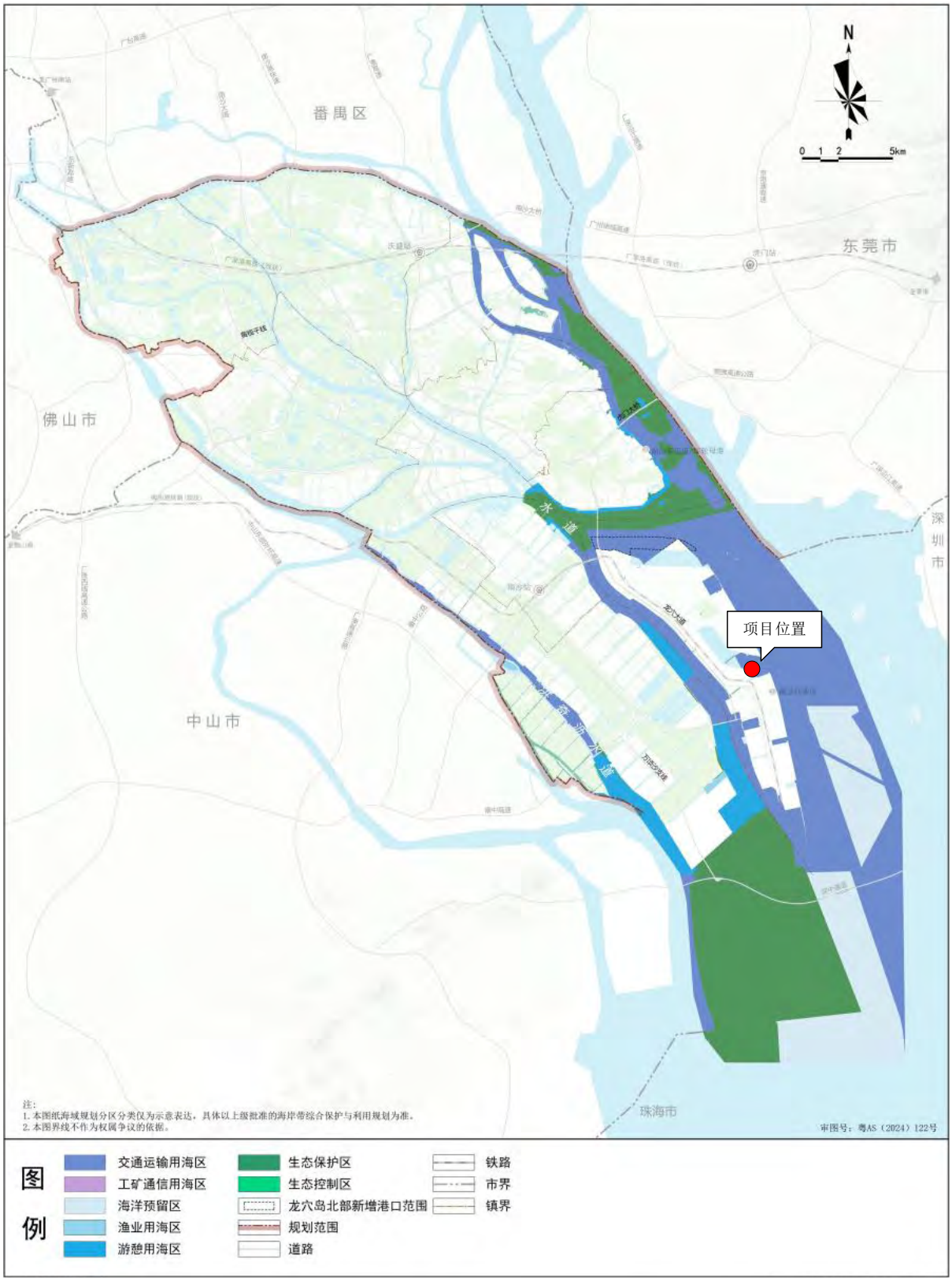


图 9.2-4　南沙区海洋功能分区图（引自《广州市南沙区国土空间总体规划（2021-2035 年）》）

相符性分析：改扩建项目不涉及围填海。项目位于广州港南沙港区南沙作业区（龙穴岛）规划的中部挖入式港池，位于城镇开发边界范围内，不涉及永久基本农田、生态保护红线。项目用海范围内不涉及红树林。改扩建项目属于集装箱码头，符合龙穴岛的开发建设要求。项目用海位于海洋开发利用空间中的交通运输用海区以及海洋预留区，项目建设内容符合用海要求。因此，改扩建项目的建设符合《广州市南沙区国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。

9.2.4 与《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中提出：“加强河口和海洋环境保护。落实广东省关于整治珠江口污染的要求，规范入海排污口设置，加强入海河流污染治理。提升港口码头污染防治能力，治理船舶污染。完善港区垃圾接收、转运及处理处置设施。”

相符性分析：改扩建项目为集装箱码头，设有船舶生活污水接收设施、船舶含油废水接收设施、船舶垃圾接收设施、压载水净化处理设备，船舶生活污水、船舶含油废水、船舶垃圾分别经接收后交由具有处理资质的污染物处理单位进行处理，压载水经压载水净化处理设备处理后排海。因此，改扩建项目的建设符合《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求。

9.2.5 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中相关要求如下：

（1）交通运输用海区

空间准入：交通运输用海区允许港口建设、路桥建设、航运等用海，可兼容码头、引桥等工业配套设施用海和海岸防护工程用海，在开发利用前有条件兼容开放式养殖、游乐场和浴场用海。

利用方式要求：严格控制在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动。除用于国防安全，以及经严格论证确需建设的海底电缆管道等外，严格管控建设与交通运输用海无关的永久性设施。

生态保护要求：加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响。维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境。

（2）优化提升有居民海岛发展水平

优化有居民海岛开发利用，积极创建生态美、生活美、生产美的和美海岛。保护有居民海岛典型生态系统、沙滩、植被、淡水、珍稀动植物及其栖息地、历史遗迹、特殊

用途区域等，推进海岛生态系统保护修复，改善海岛生态环境质量；加强海岛基础设施建设，提升城镇服务功能，挖掘传承发扬海岛乡土文化，改善海岛人居环境；盘活利用低效闲置的海岛资源，发挥海岛区位优势，合理控制海岛及周边海域利用规模和开发强度，提高资源利用效率，发展海岛特色产业，推动海岛高质量发展。

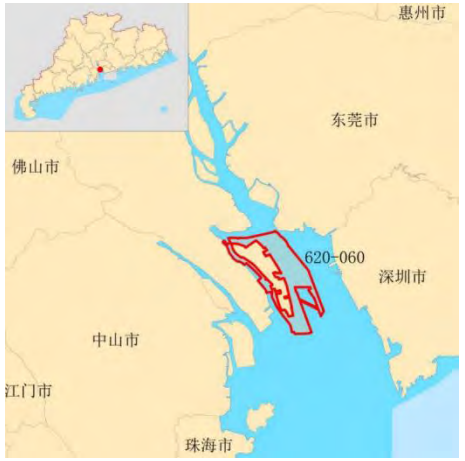
（3）加强海洋垃圾和污染物治理

加强入海河流、沿海城镇、港口、滨海旅游区等重点区域的海洋垃圾防控、收集和处置，加强与市政垃圾处置体系的有效衔接。推进渔港污染防治设施建设和升级改造，提高渔港污染防治监管水平。深化船舶水污染物治理，严格管理船舶含油污水、生活污水、洗舱水、压舱水等的排放活动。合理布局海洋倾倒区，严格控制近岸海域倾倒，禁止在海上倾倒有毒有害物质。推动海洋塑料垃圾和微塑料监测调查，评估海洋微塑料污染状况。持续开展海漂垃圾源头治理，完善海漂垃圾的清理防治协调机制。

（4）推动船舶与海洋工程装备集群化发展，合理引导绿色钢铁、海洋新材料制造、海水综合利用业空间布局

坚持制造业当家，规划船舶与海洋工程装备为主的工矿通信用海区约 5.03 平方千米，涉及大陆海岸线约 3.3 千米，支持广州、珠海、中山等地船舶制造基地和江门中小型船舶及配套设备基地建设，推动广东省智能海洋工程创新中心、汕尾（陆丰）海洋工程基地建设。依托广州南沙钢铁基地、珠海经济技术开发区、惠州新材料产业园、茂名吉达新材料产业园、汕尾市新材料产业园等陆域产业开发区、产业园区，培育海洋新材料产业发展壮大。依托南澳岛、万山群岛、川山群岛、东海岛等海岛开展海水淡化与综合利用示范。

表 9.2-1　龙穴岛港区交通运输用海区登记表

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">龙穴岛港区交通运输用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">620-060</td><td rowspan="2">功能区位置图
 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">交通运输用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度：113°39′56.877″E
纬度：22°39′31.723″N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理位置</td><td colspan="5">广州市南沙区龙穴岛周边海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度/km</td><td colspan="5">9.7595</td></tr>
<tr><td>潮间带面积/ha</td><td colspan="5">2285.3853</td></tr>
<tr><td>海域面积/ha</td><td colspan="5">10594.9703</td></tr>
<tr><td>海岛数量/个</td><td>有居民海岛</td><td>1</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">1.现状主要为港口码头、航道、锚地等；
2.有路桥隧道。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置（岸段序号）</td><td>——</td><td rowspan="3">长度/km</td><td>0</td><td rowspan="3">功能区空间范围图
 
</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44010176，44010175</td><td>1.1334</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44010170，44010171，44010164，44010165，44010166，44010167，44010168，44010169，44010174，44010177</td><td>8.6261</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">沙堆岛（特殊用岛）、 舢舨洲（ 特殊用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="5">1.允许港口、路桥隧道、航运等用海；
2.可兼容工业、海洋保护修复及海岸防护工程等用海。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="5">1.允许适度改变海域自然属性；
2.优化港区平面布置，节约集约利用海域资源；
3.保障进出港航道畅通。
4.严禁在航道、锚地内进行增养殖、捕捞，以及建设构筑物等；
5.改善区域水动力条件和泥沙冲淤环境。
6.禁止水下爆破等危害路桥隧道安全的活动。</td></tr>
</table>

	保护要求	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境； 2.保护和合理利用无居民海岛资源； 3.保护盐沼、淤泥质岸滩及其生境。	
	其他要求	重点防范风暴潮灾害风险，加强海啸灾害防范，重点防范海平面上升灾害风险，防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险。	

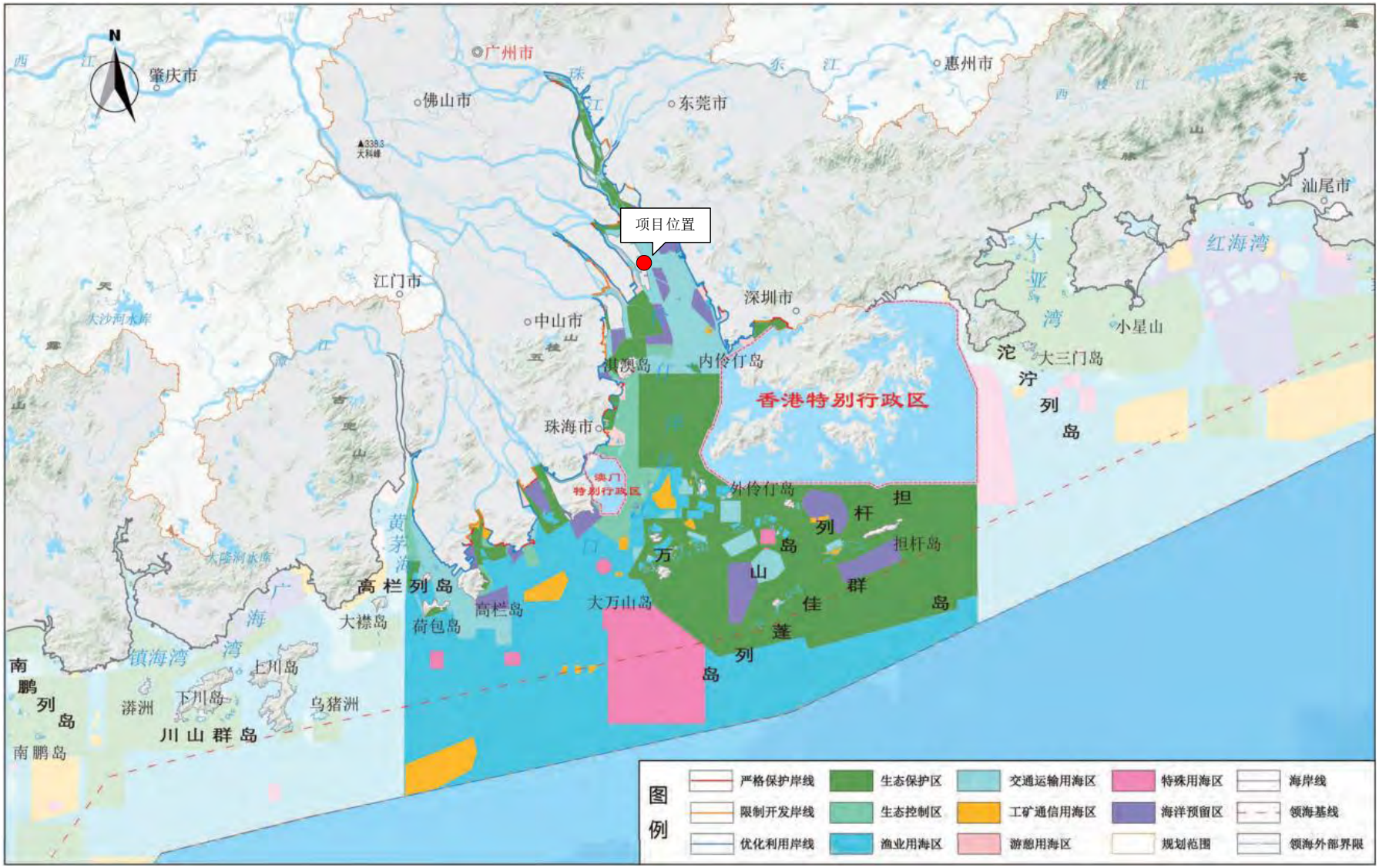


图 9.2-5　广东省海岸带分区发展及管控规划图

相符性分析：

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，改扩建项目所在为海洋发展区中的“交通运输用海区”，所在岸线类型为“优化利用岸线”，项目不涉及“限制开发岸段”和“严格保护岸段”，其空间管控要求见表 9.2-2 所示。

表 9.2-2　交通运输用海区空间管控要求

功能区	管理要求		用海分析	符合性
交通运输用海区	空间准入	1.允许港口建设、路桥建设、航运等用海；	改扩建项目为码头改造工程，属“港口用海”，符合空间准入要求。	相符
		2.可兼容码头、引桥等工业配套设施用海和海岸防护工程用海；	不涉及	/
		3.在开发利用前有条件兼容开放式养殖、游乐场和浴场用海。	不涉及	/
	利用方式	严格控制在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动。除用于国防安全，以及经严格论证确需建设的海底电缆管道等外，严格管控建设与交通运输用海无关的永久性设施。	改扩建项目的用海不涉及与交通运输用海无关活动，并保障项目施工期间进出港航道的通畅安全，符合利用方式要求；	相符
	生态保护	1.加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；	项目无施工期，建设单位将对运营期的相关污染采取有关措施妥善处置有关污染物，用海不改变海域自然属性。	相符
		2.维护和改善港口用海区和航运用海区原有的水动力和泥沙冲淤环境。	不涉及	/
优化利用岸线	1.减少对海岸线资源的占用，提高海岸线利用效率； 2.禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海； 3.优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、现代海洋渔业、循环经济产业发展和重大产业平台、海洋产业园建设用海		1.改扩建项目不涉及新增岸线的占用； 2.依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，改扩建项目不属于禁止建设类； 3.项目建设主要用于为新增危险货物直装直取业务，是推进港区集装箱的进口和转运的有效措施，促进广州港发展，促进区域港口航运发展。	相符

综合分析，改扩建项目建设符合《广州港南沙港区规划修订方案（2035 年）》的要

求。改扩建项目在广州港南沙港区四期工程码头新增危险货物集装箱直装直取业务，不新增用地、用海，对项目所在海域水动力和泥沙冲淤环境无明显影响，不会对周边无居民海岛资源造成影响。因此，改扩建项目的建设符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的相关要求。

9.3 与“三线一单”的相符性分析

9.3.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），本次项目与广东省“三线一单”相符性分析情况见表 9.3-1~表 9.3-3。

表 9.3-1　与全省总体管控要求的相符性

项目	管控方案	改扩建项目情况	是否相符
区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。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，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。	改扩建项目属于集装箱码头，位于广州港南沙港区南沙作业区（龙穴岛）规划的中部挖入式港池，符合产业集群规模化、集约化发展的要求。广州市属于环境空气不达标区，超标污染物为臭氧，改扩建项目建设对周边大气环境影响较小。改扩建项目不涉及燃煤锅炉、工业炉窑。	相符
能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。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；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	改扩建项目泊位配套岸电设施，设备采用电能。项目不新增用水。改扩建项目占用岸线符合《广州港总体规划》《广州港南沙港区规划修订方案（2035 年）》的要求。项目不涉及围填海，不涉及用地。	相符

项目	管控方案	改扩建项目情况	是否相符
污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。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。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	改扩建项目无新增废水、废气排放，不需要申请污染物总量控制指标。改扩建项目不涉及重金属污染物排放，不属于水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业，不涉及 VOCs 排放。改扩建项目已要求船舶使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。改扩建项目所在水域不属于地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，不涉及新建排污口。	相符
环境风险防控要求	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。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。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）。	广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建成后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。	相符

表 9.3-2　与“一核一带一区”区域管控要求相符性分析

珠三角核心区管控要求		本次项目	是否相符
区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	改扩建项目位于广州港南沙港区，属于集装箱码头，项目不涉及燃煤燃油火电机组和自备电站、燃煤锅炉、生物质锅炉等。改扩建项目不属于水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目类型。项目不涉及高挥发性有机物原辅材料使用。项目不涉及矿种开采。	相符
能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	改扩建项目泊位配套岸电设施，设备采用电能。项目不新增用水。改扩建项目占用岸线符合《广州港总体规划》以及《广州港南沙港区规划修订方案（2035年）》的要求。项目不涉及围填海，不涉及用地。	相符

珠三角核心区管控要求		本次项目	是否相符
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	改扩建项目不涉及 NOx、VOCs 排放，不涉及锅炉使用。项目所在水域不属于茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域。项目不涉及水污染物直接排放。项目不涉及电镀。改扩建项目船舶生活污水、船舶含油废水、船舶垃圾分别经接收后交由具有处理资质的污染物处理单位进行处理，压载水经压载水净化处理设备处理后排海。	相符
环境风险管控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建成后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。	相符

表 9.3-3　与环境管控单元总体管控要求相符性分析

重点管控单元管控要求		本次项目	是否相符
水环境质量超标类重点管控单元	加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。	改扩建项目不新增用水，船舶生活污水、船舶含油废水、船舶垃圾分别经接收后交由具有处理资质的污染物处理单位进行处理，压载水经压载水净化处理设备处理后排海。	相符
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。	改扩建项目不属于新建钢铁、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。	相符

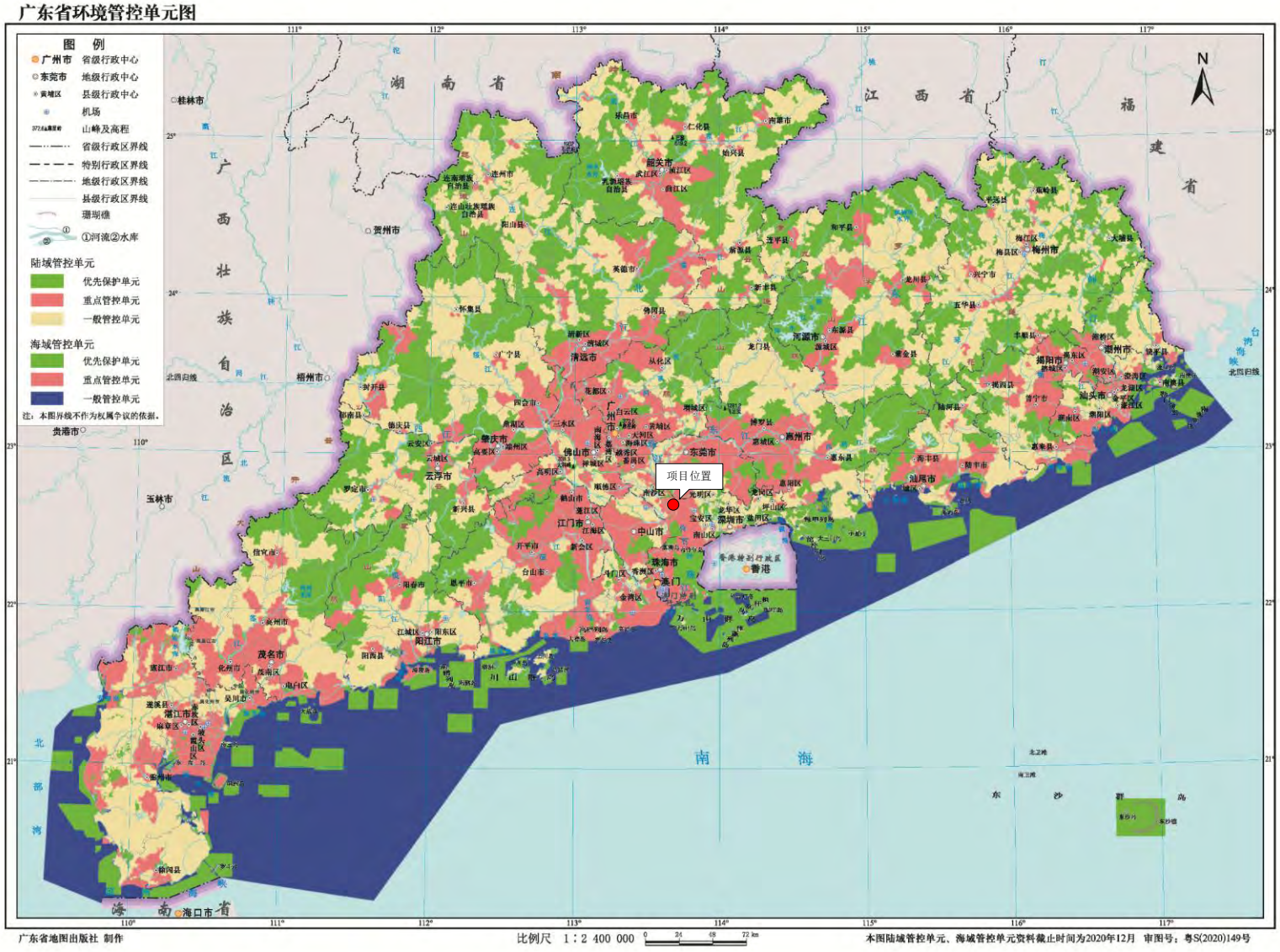


图 9.3-1 广东省环境管控单元图

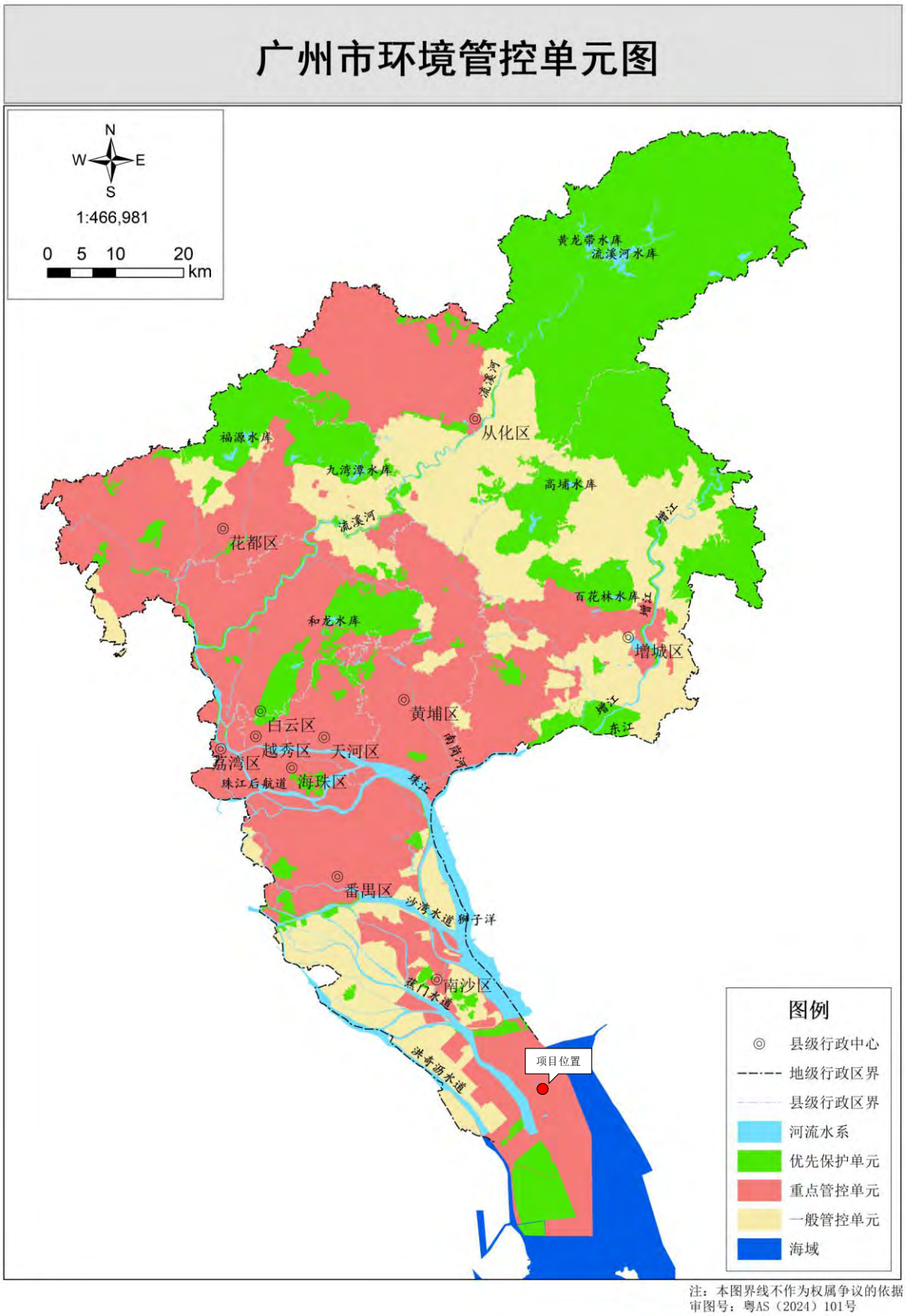


图 9.3-2　广州市环境管控单元图



图 9.3-3　近岸海域管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）

9.3.2 与《广州市三线一单生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号），改扩建项目位于南沙自贸区重点管控单元（ZH44011520009）、南沙区一般管控区（YS4401153110001）、伶仃洋广州市龙穴街道-万顷沙镇控制单元（YS4401152230001）、广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（YS4401152310001）、南沙区高污染燃料禁燃区（YS4401152540001）、龙穴岛港口航运区-劣四类海域（HY44010020004）。

改扩建项目与各管控单元管控要求的相符性分析见表 9.3-4。根据分析，改扩建项目的建设符合《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）中各管控单元的管控要求。

表 9.3-4　改扩建项目与各管控单元管控要求的相符性分析

单元名称	管控要求		相符性分析	符合性
南沙自贸区重点管控单元	区域布局管控	【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	改扩建项目位于广州港南沙港区南沙作业区，符合工业项目集聚发展要求。	符合
		【产业/鼓励引导类】单元内庆盛枢纽区块主导产业为泛珠现代服务业国际合作区；海港区块-沙仔岛作业区主导产业为国际航运发展合作区；蕉门河中心区区块主导产业为境外投资综合服务区；明珠湾起步区区块主导产业为金融服务发展试验区；万顷沙保税港加工制造业区块主导产业为国际加工贸易转型升级服务区；南沙枢纽区块主导产业为粤港澳融合发展试验区；海港区块-龙穴岛作业区主导产业为国际航运发展合作区；南沙湾区块主导产业为国际科技创新合作区。	改扩建项目为集装箱码头，满足龙穴岛作业区主导产业国际航运发展合作区的要求。	符合
		【产业/综合类】园区新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等国家和地方产业政策及园区产业相关规划等要求。	改扩建项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》的要求。	符合
		【风险/限制类】单元内先进油库等储油库应按照《石油库设计规范（GB5//74-2/14）》，严格落实与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离。	改扩建项目不涉及储油库。	符合
		【产业/综合类】禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	改扩建项目不属于畜禽养殖场、养殖小区。	符合
		【产业/限制类】严格控制现有高耗水、高污染行业发展。	改扩建项目无新增用水，污染物排放量较小。	符合
		【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。	改扩建项目符合《广州港总体规划》《广州港南沙港区规划修订方案（2035 年）》的要求。	符合
		【产业/限制类】新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。	改扩建项目不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。	符合

单元名称	管控要求		相符性分析	符合性
	能源资源利用	【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	改扩建项目无新增岸线利用、土地开发。	符合
		【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。	改扩建项目主要能源为电能，码头设置岸电设施。	符合
	污染物排放管控	【水/限制类】水环境工业污染重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
		【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	与改扩建项目无关。	符合
		【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
		【水/综合类】单元内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。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
		【水/综合类】单元内畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。推进养殖尾水资源化利用和达标排放。实施化肥农药使用量零增长行动，推广测土配方施肥技术，鼓励使用果菜茶有机肥替代化肥，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。	改扩建项目不属于畜禽养殖场、养殖小区。	符合
		【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
		【水/综合类】在城镇排水与污水处理设施覆盖范围外的企业事业单位和其他生产经营者、旅游区、居住小区等，应当采取有效措施收集和处理产生的生活污水，并达标排放。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
		【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安	改扩建项目不属于储油库。	符合

单元名称	管控要求		相符性分析	符合性
		装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强对油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。		
	环境风险防控	【风险/综合类】先进油库等储油库及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	广州南沙联合集装箱码头有限公司已编制突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后将对应急预案进行修编。	符合
南沙区一般管控区	区域布局管控	按国家和省统一要求管理。	改扩建项目的建设符合国家和省统一要求。	符合
伶仃洋广州市龙穴街道-万顷沙镇控制单元	区域布局管控	【水/综合类】水环境农业污染重点管控区内畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。推进养殖尾水资源化利用和达标排放。实施化肥农药使用量零增长行动，推广测土配方施肥技术，鼓励使用果菜茶有机肥替代化肥，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。	改扩建项目不属于畜禽养殖场、养殖小区。	符合
		【水/禁止类】禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	改扩建项目不属于畜禽养殖场、养殖小区。	符合
		【水/限制类】严格控制现有高耗水、高污染行业发展。	项目用水主要为生活用水，用水量较小。	符合
	能源资源利用	【水资源/综合类】落实最严格水资源管理制度，执行用水总量、用水效率控制红线。发展低压管道输水灌溉和微灌等先进的灌溉技术提升农业用水效率。推广先进节水工艺、节水技术和节水设备，推进节水技术改造。	项目用水主要为生活用水、船舶用水，用水量较小。	符合
	污染物排放管控	【水/综合类】完善新垦污水处理系统污水管网建设，加强污水处理设施和管线维护检修，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造建设均实行雨污分流。	与改扩建项目无关。	符合
		【水/综合类】水环境农业污染重点管控区内畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。推进养殖尾水资源化利	改扩建项目不属于畜禽养殖场、养殖小区。	符合

单元名称	管控要求		相符性分析	符合性
		用和达标排放。实施化肥农药使用量零增长行动，推广测土配方施肥技术，鼓励使用果菜茶有机肥替代化肥，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。		
		【水/综合类】单元内畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。推进养殖尾水资源化利用和达标排放。实施化肥农药使用量零增长行动，推广测土配方施肥技术，鼓励使用果菜茶有机肥替代化肥，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。	改扩建项目不属于畜禽养殖场、养殖小区。	符合
		【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
		【水/综合类】在城镇排水与污水处理设施覆盖范围外的企业事业单位和其他生产经营者、旅游区、居住小区等，应当采取有效措施收集和处理产生的生活污水，并达标排放。	改扩建项目无污、废水排放。	符合
广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11	区域布局管控	【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	改扩建项目位于广州港南沙港区南沙作业区，符合工业项目集聚发展要求。	符合
		【大气/综合类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	改扩建项目运营期无新增废气排放。	符合
	污染物排放管控	【大气/限制类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	改扩建项目运营期无新增废气排放。	符合
		【大气/限制类】严格控制喷涂、汽车制造等产业使用高挥发性有机溶剂；有机溶剂的使用和操作应尽可能在密闭工作间进行。	改扩建项目不涉及有机溶剂使用。	符合
		【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强对油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。	改扩建项目不涉及储油库。	符合

单元名称	管控要求		相符性分析	符合性
南沙区高污染燃料禁燃区	区域布局管控	禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施。	改扩建项目泊位配套岸电设施，设备主要采用电能。	符合
	能源资源利用	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	改扩建项目泊位配套岸电设施，设备主要采用电能。	符合
	污染物排放管控	禁燃区内使用生物质成型燃料锅炉和气化供热项目的，污染物排放浓度要达到或优于天燃气锅炉对应的大气污染物排放标准（折算基准氧含量排放浓度时，生物质成型燃料锅炉按 9%执行，生物质气化供热项目按 3.5%执行）。	改扩建项目不涉及锅炉使用。	符合
龙穴岛港口航运区-劣四类海域	区域布局管控	禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。	改扩建项目不属于化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。	符合
	能源资源利用	加强港口岸线资源整合，保障广州港各沿海港区的用海需求，维护航道和锚地海域功能，保障航运安全。港口基础设施及临港配套建设应集约利用岸线和海域空间。	改扩建项目无新增岸线利用、用海。	符合
	污染物排放管控	向海域排放陆源污染物的单位，应严格执行国家和地方相关规定要求。	改扩建项目不向海域直接排放污染物。	符合
	环境风险防控	沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂配套废油等危险废物规范化贮存设施，实现船舶危险废物规范化处置。	改扩建项目危险废物依托现有危险废物临时储存间进行暂存。	符合
		完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，完善风险防控措施，定期开展应急演练。	广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。广州南沙联合集装箱码头有限公司已定期开展应急演练。	符合

9.4 与港口规划的相符性分析

9.4.1 与《广州港总体规划》的相符性分析

改扩建项目与《广州港总体规划》以及《关于广州港总体规划的批复》（交规划发〔2006〕55 号）的相符性分析详见表 9.4-1。根据表 9.4-1 分析可知，改扩建项目的建设符合《广州港总体规划》及其批复的要求。

表 9.4-1 改扩建项目与《广州港总体规划》及其批复的相符性分析

《广州港总体规划》以及《关于广州港总体规划的批复》（交规划发〔2006〕55 号）的要求	项目内容	是否符合
港口岸线规划的主要功能： 龙穴岛段：自然岸线长 32 公里，规划采取顺岸式和双挖入式相结合的规划方案，规划形成人工港口岸线约 60 公里，其中 3 公里为造船基地岸线。	改扩建项目为集装箱码头，属于人工港口岸线，位于南沙港区南沙作业区。	符合
港区的主要功能： 南沙港区为综合性港区，包括沙仔岛、小虎、芦湾、南沙等四个作业区。南沙作业区以外贸集装箱运输为主，相应发展保税、物流、商贸等功能，并结合临港工业开发承担大宗散货的运输。		符合
南沙作业区：位于伶仃洋西滩龙穴岛围垦区，采用顺岸式和双挖入式相结合的规划方案，规划港口深水岸线长 35.4 公里，其中龙穴岛东侧顺岸岸线长 16 公里，陆域纵深 700 米至 1300 米；北部挖入式港池内港口岸线长 9.9 公里，两侧岸线陆域纵深 1000 米至 1400 米；中部挖入式港池两侧深水码头岸线长 9.5 公里，两侧岸线陆域纵深 800 米至 1000 米；规划龙穴岛西侧 17 公里岸线发展中级泊位及江海联运的小船泊位，陆域纵深 350 米。作业区总规划用地 5310 万平方米。		符合
环境保护规划： 1.油污染的防治	改扩建项目为集装箱码头，无新增船舶生活污水、船舶含油废水、船舶压载水、船舶垃圾等船舶污染物产生。广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，并配套围油栏、吸油装置、贮油装置、吸油	符合

《广州港总体规划》以及《关于广州港总体规划的批复》（交规划发〔2006〕55 号）的要求	项目内容	是否符合
港区内设置油污水处理场。船舶机舱水由船舶本身装配的油水分离器自行处理，没有处理装置的船舶将油污水和船舶含油压舱水送到港区污水处理场处理达标后排放。 设置围油栏、吸油装置、贮油装置、吸油材料、消油剂等油码头溢油应急设备，配浮油回收船等。港口陆上溢油防治要严防跑、冒滴、漏；要安排专人值班，设通讯、报警装置等。 2.粉尘污染的防治措施 采用湿式防尘为主、干式除尘为辅的方法。接卸漏斗、皮带机转接处和堆场周围可采取喷水措施，皮带机设全封闭廊道或防尘罩，码头周围设防风林、防风网或者挡风墙等。散粮和化肥采用干式除尘。 3.污水的防治措施 港区设煤污水处理厂和集装箱污水处理厂。港区生活污水可纳入城市污水处理场或企港区内建立污水处理场，处理达标后排放。 4.各港区噪声污染的防治措施 高噪声机械按规范规定的距离布置；选用低噪声的设备或者采用隔声、消声措施；进出港的车辆应限速行驶，禁止鸣笛或选用低噪声喇叭。 5.固体废弃物防治措施 陆域垃圾及时运出，送到指定地点集中处理。船舶垃圾采用垃圾袋或桶收集贮存，由港口接收设施接收，运垃圾处理场处理。 6.港口绿化，保护环境 根据各港区、作业区的特点，按环保设计规范的要求，种植不同的草木，改善和保护环境。 7.设置管理机构，加强环境监测 港口应设置环境保护机构，配专职人员负责港区环境管理，加强环境监测。	材料、消油剂等油码头溢油应急设备。改扩建项目为集装箱码头，无粉尘废气排放。现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水和船舶机舱油污水一般不在本港排放，但因船舶自身处理设备故障等原因需要港口接收船舶污水时，由有资质的单位接收送广东港航环保公司处理；南沙港区四期工程在驳船泊位设置有 2 个船舶生活污水接收设施，船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。改扩建项目无新增污、废水产生和排放。改扩建项目已要求使用低噪声设备。现有项目陆域生活垃圾统一交由环卫部门清运；来自疫情地区的船舶生活垃圾由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶生活垃圾由有资质的单位接收处理；各类危险废物定期交由相关有资质的单位处置；一般工业固废定期外售处置；改扩建项目无新增固体废物产生和排放。广州南沙联合集装箱码头有限公司已设置环境保护机构，配专职人员负责环境管理，并开展环境监测。	



图 9.4-1 南沙作业区规划图（引自《广州港总体规划》）

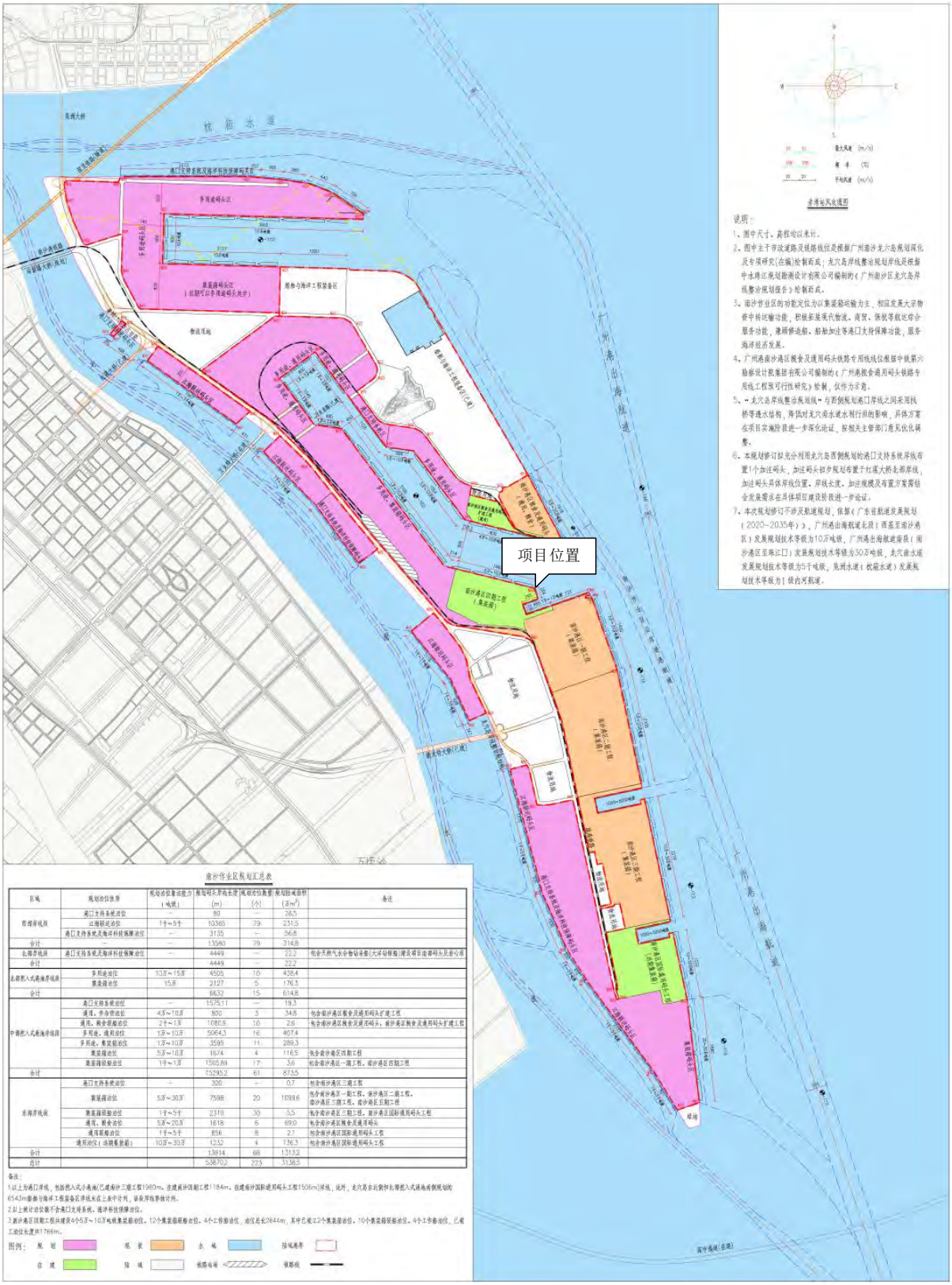


图 9.4-2　南沙作业区规划图（引自《广州港南沙港区规划修订方案（2035 年）》）

9.4.2 与《广州港总体规划环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析

改扩建项目建设内容与《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》（环审〔2009〕12 号）的相符性分析详见下表。根据分析可知，改扩建项目的建设符合《广州港总体规划环境影响报告书》《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》（环审〔2009〕12 号）的要求。

表 9.4-2 改扩建项目与《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》的相符性分析

环审〔2009〕12 号要求	改扩建项目落实情况	是否符合
规划的南沙港区小虎作业区与芦湾作业区之间的部分区域位于南沙坦头红树林生态保护示范区内，应将该段岸线保留为红树林生态保护岸线。	改扩建项目用海与岸线不涉及南沙坦头红树林生态保护示范区。	符合
应减少南沙作业区（龙穴岛）南端的围填海规模，切实保护周边海域的鱼类繁育场。规划的南沙港区液体散货发展区邻近沙尾滨海湿地生态示范区，突发性风险事故可能对示范区造成重大不良环境影响，应在进一步开展生态环境调查与评价后慎重布局。	改扩建项目位于南沙作业区中部，对沙尾滨海湿地生态示范区所在海域影响较小。	符合
在港口需求未饱和前不宜过早开辟新港区，尽可能多保留自然岸线。在港口岸线与重要环境敏感区之间应保留必要的缓冲距离。	改扩建项目无新增岸线利用。	符合
规划的坭洲头抛泥区、淇澳岛东北抛泥区和淇澳岛东南抛泥区位于珠江口经济鱼类繁育保护区内，其中淇澳岛东南抛泥区位于珠江口中华白海豚国家级自然保护区内，应按照报告书意见停用上述抛泥区。	改扩建项目不涉及抛泥。	符合
珠江口海域是我国沿海船舶溢油四大高风险区域之一，也是一个生态环境非常敏感的水域，因此应加强港口溢油应急能力建设，不断完善广州港应急反应预案，建立健全应急反应体系，将船舶污染风险降低到可接受的水平。	改扩建项目已要求设置围油栏、吸油装置、贮油装置、吸油材料、消油剂等油码头溢油应急设备等环境风险应急物资，修编突发环境事件应急预案并备案。	符合

9.5 与相关环境保护规划相符性分析

9.5.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中相关要求如下：

严格控制陆源污染。……推进入海排污口“查、测、溯、治”，规范入海排污口设置，建立重点入海排污口监管系统，加强入海排污口分类管控。……

强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。……

加强海洋资源保护利用。坚持生态用海、集约用海原则，落实海洋生态空间和开发利用空间的管控要求，严格空间准入，严守海洋生态保护红线。实施最严格的围填海管控，除国家重大战略项目外，禁止审批新增围填海项目；新增围填海项目同步强化生态保护修复。严格落实自然岸线保有率管控目标，以分类分段功能管控为抓手推进精细化管理，实施海岸线占补平衡制度，强化海岸线利用动态监测。推动建设一批各具特色的海岸带保护与利用综合示范区。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。本次改扩建不新增用地用海，针对生态保护红线问题，建设单位在现有项目建设期间已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》《广州港南沙港区四期工程涉及红树林生态影响评价报告》《广州港南沙港区四期工程涉及红树林生态影响评价报告》等相关论证报告，并取得《广州市林业和园林局准予行政许可决定书》（林业园林自许准〔2022〕22 号）。本次改扩建工程不涉及围填海。根据 2022 年广东省批复岸线，项目占用岸线属于人工岸线，不涉及自然岸线保有。因此，改扩建项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.5.2 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的相符性

2022 年 4 月 27 日，广东省生态环境厅发布了《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号）。规划中主要相关要求如下：

依托“六湾区一半岛五岛群”的海洋空间格局，打造形成陆海一体、协同有序、绿色活力的海洋空间。划定海洋生态空间和海洋开发利用空间，严守海洋生态保护红线。加大海岸带、海湾、海岛等海洋生态空间的保护力度，实行分类保护。统筹布局和优化提升海洋生产、生活、生态空间，提高人工岸线利用效率，严格限制建设项目占用自然岸线。严格落实国家围填海管控政策，除国家重大项目外，全面禁止围填海。

实施入海排污口“查测溯治”。加强和规范入海排污口设置的备案管理。实施入海排污口的分类监管，按照生态环境部统一部署，制定广东省入海排污口分类管控意见和备案管理办法。推动入海排污口动态管理，以“广东省重点入海排污口监管系统”为平台，实施重点入海排污口信息统一管理、动态更新，并加强与排污许可、环评审批等管理平台的数据共享互通。2025 年，基本完成珠江口入海排污口整治。

深化船舶水污染物治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。强化修造船厂的船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。

加强海洋生态空间保护。海洋空间坚持保护为主、适度开发，实施海洋“两空间内部一红线”。按照国家的统一部署，探索建立海岸建筑退缩线制度，清理整治非法占用自然岸线、滩涂湿地等行为。推进建设以国家海洋公园为主体、海洋自然保护区为基础、各类海洋自然公园为补充的自然保护地体系，科学划定海洋自然保护地，整合优化以中华白海豚、中国鲎、黄唇鱼等珍稀物种，珊瑚群落、红树林、海草床等典型海洋生态系统为保护对象的自然保护区。加强底线约束和空间管控，严格落实生态保护红线管控。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。定期开展海洋自然保护地和海洋生态保护红线的保护成效评估。

加强海洋突发环境事件应急能力建设。建立健全海洋突发事件应急响应体系，优化调整、合理布局应急力量和物资储备，统一调配企业应急力量及队伍。以揭阳大南海石化工业区、惠州大亚湾石化区、茂名石化工业区、湛江东海岛石化产业园为重点，加强应急能力建设，优化周边区域海洋环境应急能力布局，形成覆盖重点海域的应急监测和

快速响应能力。建立完善政府主导、企业参与、多方联动的应急协调机制，强化应急信息共享、资源共建共用。2025 年，建立粤港澳大湾区水上救援综合示范基地。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；对于船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。本工程无新增用海，现有项目不涉及海洋生态保护红线、自然保护区、海洋自然公园以及珊瑚群落、海草床等典型海洋生态系统；现有项目涉及占用红树林，已完成红树林移植并通过验收。根据 2022 年广东省批复岸线，项目占用岸线属于人工岸线。项目不涉及围填海。广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。因此，改扩建项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

9.5.3 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广东省水生态环境保护“十四五”规划》中主要相关要求如下：

提升港口、码头船舶水污染物收运处置能力。……统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。推进西江、北江、东江、珠三角河网等内河港口、码头、装卸站、船舶修造厂按规模逐步配套建设相应的船舶含油污水、含有毒液体物质污水、生活污水和垃圾等污染物及废弃物接收设施，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，形成链式常态化工作模式。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。因此，改扩建项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.5.4 与《广州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广州市生态环境保护“十四五”规划》中提出：

深化工业污染防治。严格控制工业建设项目新增主要水污染物排放量，推进废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格实施工业污染源全面达标排放。

统筹陆海污染治理。……完善港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设，加强港口和海运船舶环境监管，健全船舶污染物接收转运处置联单制度及相关联合监管机制等。

严控海洋环境风险。完善事前防范、事中管控、事后处置的全过程、多层级风险防范体系，严密防控危险化学品生产储运等环境风险。完善海洋环境风险源排查，划定风险重点防御区，合理布局优化应急物资储备，合理划分应急处置、跟踪监测等责任分区，深入实施突发环境事件应急预案，健全分类管理、分级负责、条块结合、属地管理为主的海洋环境风险应急管理体制，加强应急能力建设。

加强海洋资源集约节约利用。严控新增围填海造地，盘活历史围填海资源存量。强化岸线开发管控，严守海洋生态保护红线，加强岸线节约利用和精细化管理，严格环境准入与退出。健全涉海空间资源利用制度，构建陆海统筹的海洋开发格局。

严守生态保护红线。坚持底线思维，建立健全生态保护红线管理制度。生态保护红线实行严格管控。明确属地管理责任，加强监督管理，做好日常巡护和执法监督。确立生态保护红线优先地位，发挥生态保护红线对于国土空间开发的底线作用。强化自然生态空间用途管制，合理划定城镇开发边界。到 2025 年，生活、生产与生态空间格局进一步优化，全面构建区域生态环境空间管控体系。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。本工程无新增用海，现有项目不涉及海洋生态保护红线、自然保护区、海洋自然公园以及珊瑚群落、海草床等典型海洋生态系统；现有项目涉及占用红树林，已完成红树林移植并通过验收。根据 2022 年广东省批复岸线，项目占用岸线属于人工岸线。项目不涉及围填海。广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。因此，改扩建项目的建设符合《广州市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.5.5 与《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》的相符性分析

《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》中提出：

第16条 生态环境空间管控

将生态功能重要区、生态环境敏感脆弱区，以及其他具有一定生态功能或生态价值需要加强保护的区域，纳入生态环境空间管控区，面积2863.11平方千米（含陆域生态保护红线1289.37平方千米）。生态环境空间管控区与城镇开发边界、工业产业区块一级控制线等保持动态衔接。……

第17条 大气环境空间管控

在全市范围内划分三类大气环境管控区，包括环境空气功能区一类区、大气污染物重点控排区和大气污染物增量严控区，面积2642.04平方千米。……

第18条 水环境空间管控

在全市范围内划分四类水环境管控区，包括饮用水水源保护管控区、重要水源涵养管控区、涉水生物多样性保护管控区、水污染治理及风险防范重点区，面积2567.55平方千米。

……

水污染治理及风险防范重点区，包括劣Ⅴ类的河涌汇水区、工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区。水污染治理及风险防范重点区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区等保持动态衔接。

劣Ⅴ类的河涌汇水区加强城乡水环境协同治理，强化入河排污口排查整治，巩固城乡黑臭水体治理成效，推进河涌、流域水生态保护和修复。城区稳步推进雨污分流，全面提升污水收集水平。

工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区严格落实生态环境分区管控及环境影响评价要求，严格主要水污染物排污总量控制。全面推进污水处理设施建设和污水管网排查整治，确保工业企业废水稳定达标排放。调整优化不同行业废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，强化环境风险防范。

第30条 水污染治理

加强流域系统治理。全面落实“控源、截污、管理”治水方针，加强流域干支流、上下游、左右岸、中心城区和郊区农村协同治理，推进重点区域支流河涌水环境综合整治，将清理整治进一步向中小河流、农村河湖延伸。……

第32条 近岸海域生态环境保护

持续改善海洋环境质量。坚持陆海统筹，推进“近岸水体—入海排污口—排污管线—污染源”陆海污染全链条治理。深化入海排污口“查测溯治”，推进入海河流综合整治，强化虎门水道、蕉门水道、洪奇沥水道等入海河流总氮浓度控制，削减陆源总氮排海量。深化港口船舶污染联治，加强含油污水、垃圾等污染物接收、转运、处置联合监管。……

第 37 条 防范环境风险

提高环境监测预警、应急管理水平。鼓励有条件的工业园区、聚集区开展环境风险预警体系建设。加强重点环境风险受体预警监测，完善饮用水水源水质在线预警监测系统。完善各级突发环境事件应急预案体系，加快形成统一、高效的环境应急决策指挥网络。提高企业、社会公众环境安全意识，完善企业环境信用评价制度和奖惩措施，完善政府监督管理责任体系，建立健全属地人民政府环境风险目标责任制。完善环境污染损害评估和责任追究制度。

相符性分析：本工程位于广州港南沙港区南沙作业区（龙穴岛）规划的中部挖入式港池，本工程无新增岸线利用、用海。本工程不涉及生态环境空间管控区；不涉及环境空气功能区一类区、大气污染物重点控排区和大气污染物增量严控区；不涉及饮用水水源保护管控区、重要水源涵养管控区、涉水生物多样性保护管控区。本工程位于水污染治理及风险防范重点区。现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。来自疫情地区的船舶生活垃圾由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶生活垃圾由有资质的单位接收处理。广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。综上，改扩建项目的建设符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》的相关要求。

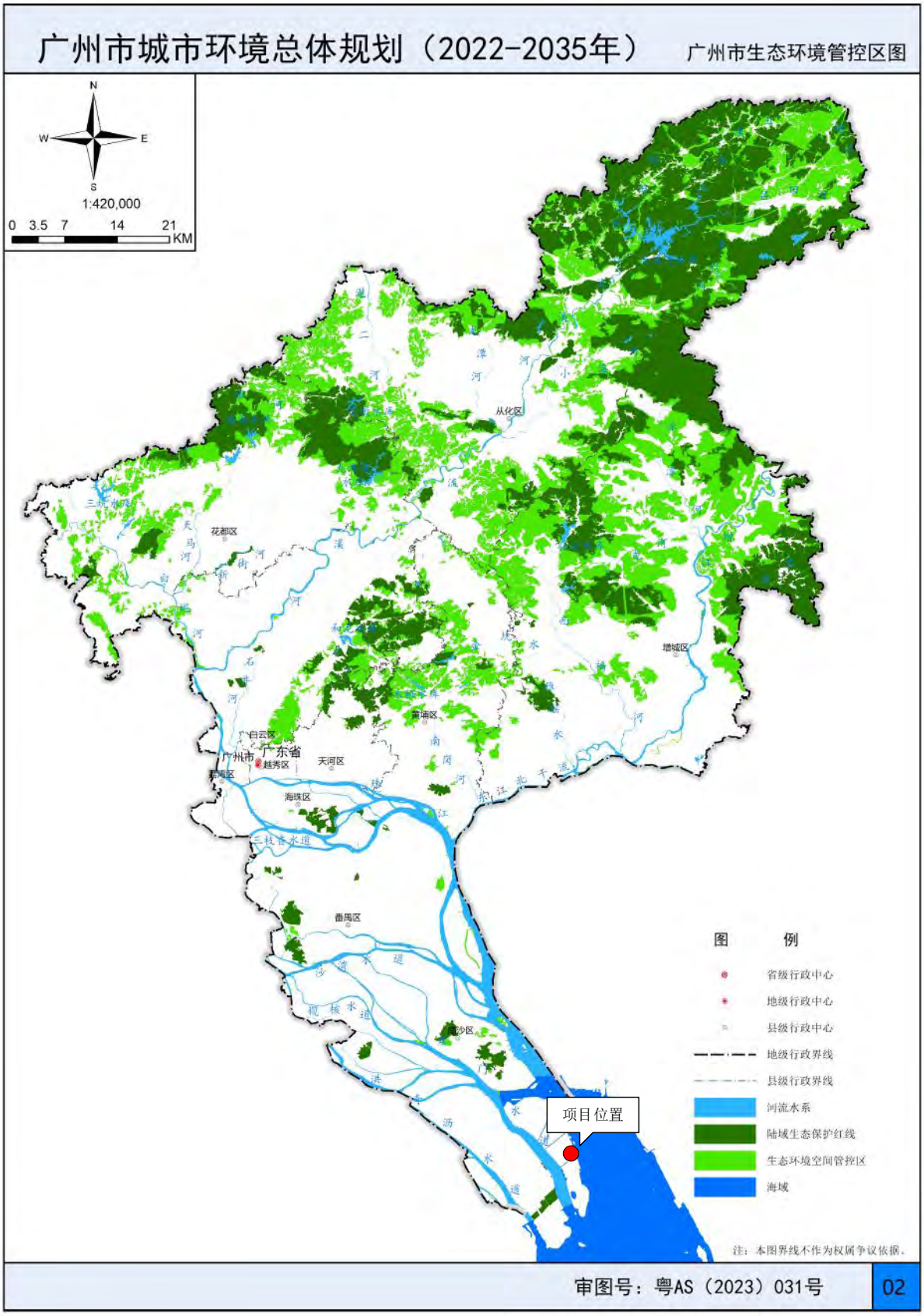


图 9.5-1 广州市生态环境管控区图

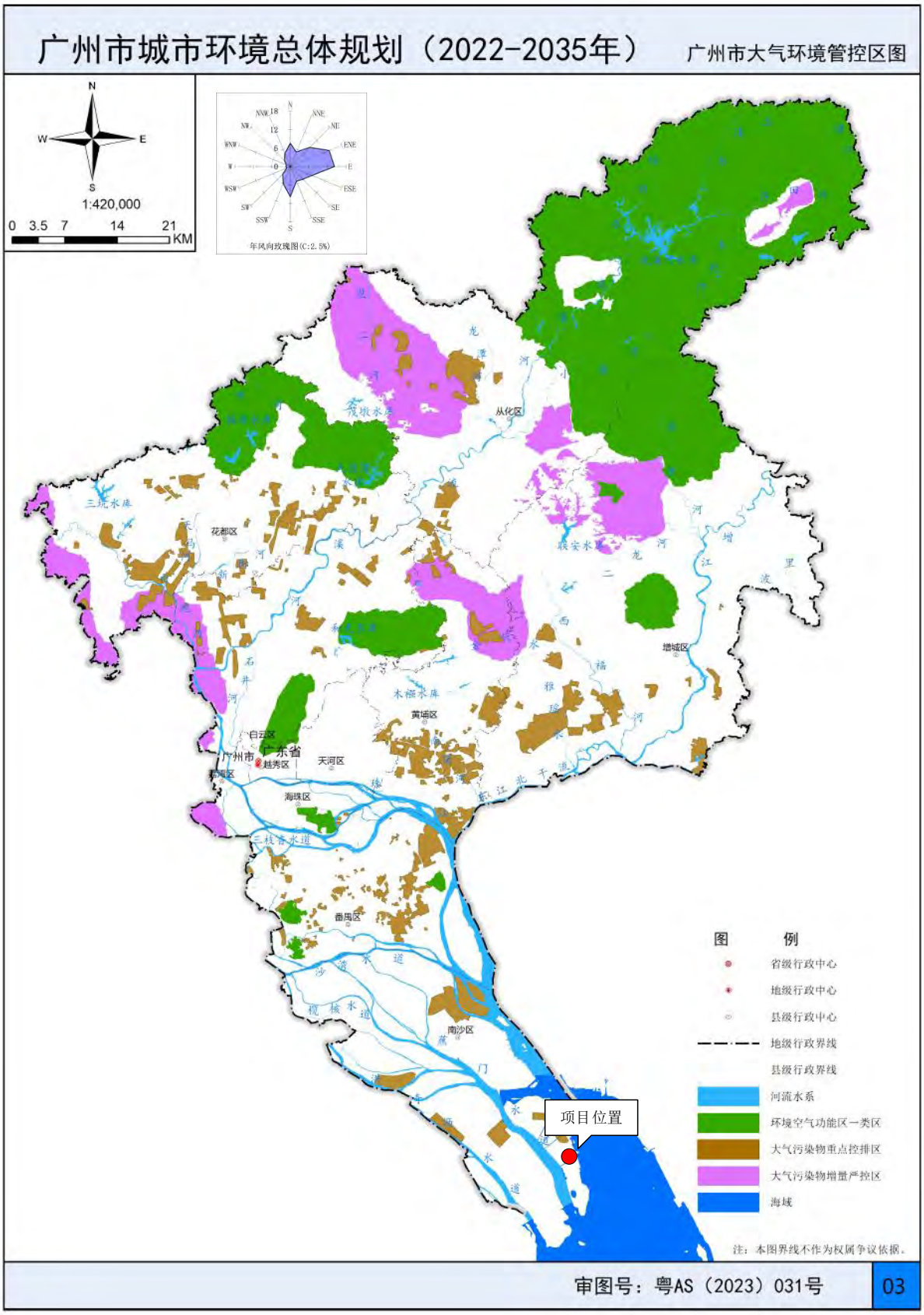


图 9.5-2 广州市大气环境管控区图

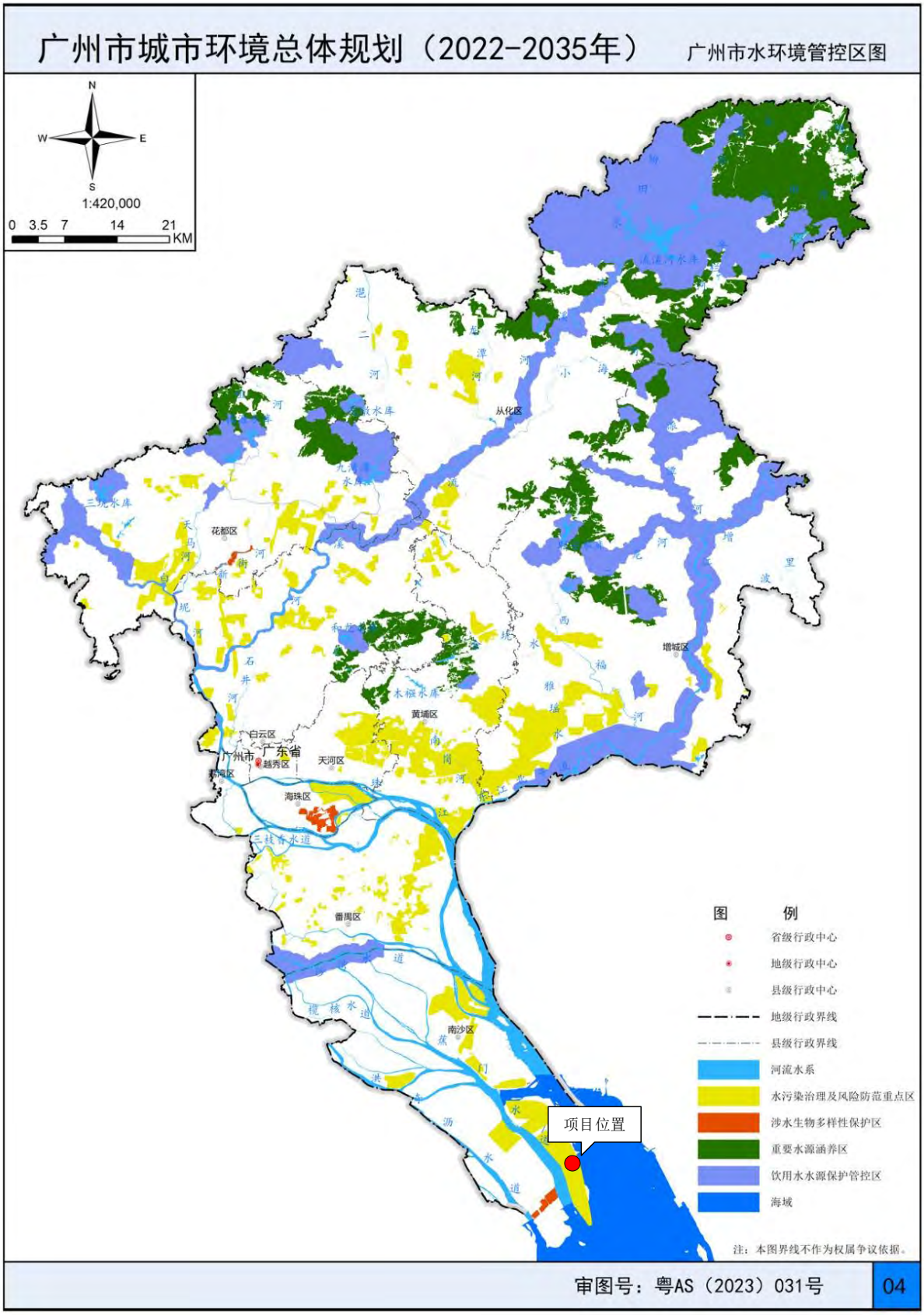


图 9.5-3 广州市水环境管控区图

9.5.6 与《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》中提出：

推进工业污染源废水治理。强化工业废水治理和排放监管，严格控制新增污染物排放量，推进工业企业废水分类收集、分质处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格落实工业污染源全面达标排放。

推进陆海污染协同治理。强化源头管控，完善海洋生态环境监测网络，推进入海河流自动监测水站建设。推进陆源入海污染调查与监测，摸清陆源污染物排海通量，推进珠江口入海总氮排放总量控制。强化港口和海运船舶环境监管，建立健全打捞和处理工作机制，加强海漂垃圾治理。在珠江口海域海洋环境综合治理方面，推动粤港澳环保协同联动机制建立健全。

加强海洋环境风险管理。建立健全海洋环境风险应急管理体制，完善事前防范、事中管控、事后处置的全过程风险防范体系，严控危险化学品生产、储运等相关环境风险。加强海洋环境风险源排查，推进海洋环境风险应急能力建设，落实突发环境事件应急预案，优化应急物质品种和储备布局，提高海洋环境应急能力。

推动海洋资源节约利用。严格落实海洋生态红线的管理要求，加强岸线节约利用和精细化管理。强化岸线开发管控，严格落实禁止和限制发展的涉水涉海行业、生产工艺和产业的环境准入与退出的管控要求。严控新增围填海造地，盘活历史围填海资源存量，引导海洋战略性新兴产业、海洋特色产业等符合国家产业政策的项目消化存量资源，推动海洋经济高质量和绿色发展。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。本工程无新增用海，现有项目不涉及海洋生态保护红线、自然保护区、海洋自然公园以及珊瑚群落、海草床等典型海洋生态系统；现有项目涉及占用红树林，已完成红树林移植并通过验收。根据 2022 年广东省批复岸线，项目占用岸线属于人工岸线。项目不涉及围填海。广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。因此，改扩建项目的建设符合《广州市

南沙区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.5.7 与《广东省严格保护岸段名录》的相符性分析

根据《广东省严格保护岸段名录》（粤府函〔2018〕28 号），将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型，对海岸线及其两侧保护与利用实施网格化管理。其中严格保护岸线按照生态保护红线有关要求管理，要确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。除国防安全需要外，禁止任何单位和个人在严格保护岸段的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。改扩建项目位于广州港南沙港区南沙作业区，周边不涉及严格保护岸段，符合《广东省严格保护岸段名录》管理要求。

9.6 与相关环境保护法律、法规、政策的相符性分析

9.6.1 与《中华人民共和国海洋环境保护法》的相符性分析

《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年 10 月 24 日第二次修订）中相关要求如下：

第四十八条 禁止在自然保护地、重要渔业水域、海水浴场、生态保护红线区域及其他需要特别保护的区域，新设工业排污口和城镇污水处理厂排污口；法律、行政法规另有规定的除外。

第五十二条 含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水应当经过处理，符合国家和地方有关排放标准后，方可排入海域。

第六十一条 新建、改建、扩建工程建设项目，应当遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，并把污染防治和生态保护所需资金纳入建设项目投资计划。

禁止在依法划定的自然保护地、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域，违法建设污染环境、破坏生态的工程建设项目或者从事其他活动。

第六十四条 新建、改建、扩建工程建设项目，应当采取有效措施，保护国家和地方重点保护的野生动植物及其生存环境，保护海洋水产资源，避免或者减轻对海洋生物的影响。

第七十九条 在中华人民共和国管辖海域，任何船舶及相关作业不得违法向海洋排放船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物，废弃物，压载水和沉积物及其他有害物质。

船舶应当按照国家有关规定采取有效措施，对压载水和沉积物进行处理处置，严格

防控引入外来有害生物。

从事船舶污染物、废弃物接收和船舶清舱、洗舱作业活动的，应当具备相应的接收处理能力。

第八十五条 ……港口、码头、装卸站和船舶修造拆解单位应当按照有关规定配备足够的用于处理船舶污染物、废弃物的接收设施，使该设施处于良好状态并有效运行。

第八十八条 ……港口岸电设施的供电能力应当与靠港船舶的用电需求相适应。

船舶应当按照国家有关规定采取有效措施提高能效水平。具备岸电使用条件的船舶靠港应当按照国家有关规定使用岸电，但是使用清洁能源的除外。具备岸电供应能力的港口经营人、岸电供电企业应当按照国家有关规定为具备岸电使用条件的船舶提供岸电。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放，对周边海域水质、海洋生物影响较小。项目码头配套岸电设施。改扩建项目用海不涉及海洋生态保护红线；现有项目用地涉及陆域生态保护红线，现有项目已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》，取得广州市规划和自然资源局以及市级相关部门意见，并通过专家评审；现有项目涉及陆域生态保护红线的主要保护内容为红树林，该处红树林已完成移植并通过验收。综上，改扩建项目的建设符合《中华人民共和国海洋环境保护法》的要求。

9.6.2 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求如下：

第五十九条 船舶排放含油污水、生活污水，应当符合船舶污染物排放标准。从事海洋航运的船舶进入内河和港口的，应当遵守内河的船舶污染物排放标准。

船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体。

禁止向水体倾倒船舶垃圾。

……

进入中华人民共和国内河的国际航线船舶排放压载水的，应当采用压载水处理装置或者采取其他等效措施，对压载水进行灭活等处理。禁止排放不符合规定的船舶压载水。

第六十一条 ……港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。因此，改扩建项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的要求。

9.6.3 与《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的相符性分析

《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》中相关规定如下：

第十四条 建设港口、码头，应当设置与其吞吐能力和货物种类相适应的防污设施。

港口、油码头、化学危险品码头，应当配备海上重大污染损害事故应急设备和器材。

第二十一条 兴建海岸工程建设项目，不得改变、破坏国家和地方重点保护的野生动植物的生存环境。不得兴建可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程建设项目；确需兴建的，应当征得野生动植物行政主管部门同意，并由建设单位负责组织采取易地繁育等措施，保证物种延续。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放，对周边海域水质、海洋生物影响较小。广州南沙联合集装箱码头有限公司已制定突发环境事件应急预案，改扩建项目建设后项目内容将纳入该预案，并对预案进行修编。现有项目已设置围油栏、吸油装置、贮油装置、吸油材料、消油剂等油码头溢油应急设备等环境风险应急物资。改扩建项目用海不涉及海洋生态保护红线；现有项目用地涉及陆域生态保护红线，现有项目已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论

证报告》，取得广州市规划和自然资源局以及市级相关部门意见，并通过专家评审；现有项目涉及陆域生态保护红线的主要保护内容为红树林，该处红树林已完成移植并通过验收。因此，改扩建项目的建设符合《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的要求。

9.6.4 与《港口工程建设管理规定》的相符性分析

《港口工程建设管理规定》中相关规定如下：

第五条 ……新建、改建、扩建的码头工程应当规划、设计和建设岸基供电设施。已建成的码头应当逐步实施岸基供电设施改造。

港口工程应当按照法规和技术标准要求同时建设船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。因此，改扩建项目的建设符合《港口工程建设管理规定》的要求。

9.6.5 与《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》的相符性分析

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

码头改建扩建工作应当坚持依法依规、统筹有序，节约集约、安全绿色，因地制宜、经济高效，创新驱动、智慧引领等原则。重点推进以下四类改建扩建项目：

（二）码头专业化改造及货类调整类项目。通过改造装卸工艺设备和相应基础设施，实现通用、多用途等非专业化码头向专业化集装箱、干散货、客运码头等的转变，以及不同货类码头之间的转变或功能扩展。

相符性分析：改扩建项目属于“不同货类码头之间的转变或功能扩展”的码头专业化改造及货类调整类项目，符合《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 水利部关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18 号）的规定。

9.6.6 与《近岸海域污染防治方案》的相符性分析

《关于印发〈近岸海域污染防治方案〉的通知》（环办水体函〔2017〕430号）中相关要求如下：

（1）加强船舶和港口污染防治

发布《船舶水污染物排放标准》，按照《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》相关要求，加快相关法规、标准规范的制修订，持续推进船舶结构调整，协同推进船舶污染物接收设施建设及其与城市公共处理设施的衔接，加污染物排放监测和监管等，全面推进船舶和港口污染防治工作。

到2017年底，沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与市政公共处理设施的衔接，实现船舶污染物按规定处置。2020年底前，按照船舶污染物排放标准，完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，依法限期予以淘汰。

（2）保护典型海洋生态系统和重要渔业水域

加大红树林、珊瑚礁、海藻场、海草床、河口、滨海湿地、泻湖等典型海洋生态系统，以及产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等重要渔业水域的调查研究和保护力度，健全生态系统的监测评估网络体系，因地制宜地采取红树林栽种、珊瑚、海藻和海草人工移植、渔业增殖放流、建设人工鱼礁等保护与修复措施，切实保护水深 20 米以内海域重要海洋生物繁育场，逐步恢复重要近岸海域的生态功能。

（3）加强沿海工业企业环境风险防控

加强沿海环境风险较大的工业企业环境监管。加强沿海工业开发区和沿海石化、化工、冶炼、石油开采及储运等行业企业的环境执法检查，提高环境违法行为的处罚力度，消除环境违法行为。

编制重大突发环境事件应急预案。提升船舶与港口码头污染事故应急处置能力，加强沿海地区突发环境事件风险防控。在沿海地区各级政府突发环境事件应急预案中，应完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，完善风险防控措施，定期开展应急演练。加强有关部门环境应急能力标准化建设。探索建立健全沿海环境污染责任保险制度。

（4）防范海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域污染风险

开展海上溢油及危险化学品泄漏环境风险评估。以渤海为重点开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估，防范溢油等污染事故发生。加强海上溢油及危险化

学品泄漏对近岸海域影响的环境监测。

健全海上溢油及危险化学品泄漏污染海洋环境应急响应机制。针对可能污染近岸海域的海上溢油和危险化学品泄漏事故，明确近岸海域和海岸的污染治理责任主体，完善应急响应和指挥机制。按照“统一管理、合理布局、集中配置”原则，配置应急物资库，建设应急物资统计、监测、调用综合信息平台。

相符性分析：改扩建项目为集装箱码头，设有船舶生活污水接收设施、船舶含油废水接收设施、船舶垃圾接收设施、压载水净化处理设备，船舶生活污水、船舶含油废水、船舶垃圾分别经接收后交由具有处理资质的污染物处理单位进行处理，压载水经压载水净化处理设备处理后排海。项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区、经济鱼类繁育场保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区范围内，项目无新增水污染源产生，对上述保护区影响较小。广州南沙联合集装箱码头有限公司已编制突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练；该应急预案将进行修订，改扩建项目建设内容将纳入其中。本报告已对溢油事故、危险货物泄漏事故进行预测分析，并制定环境风险监测方案。改扩建项目已建立应急组织机构，制定应急响应和指挥机制；项目已配置应急物资库。综上，改扩建项目的建设符合《关于印发〈近岸海域污染防治方案〉的通知》（环办水体函〔2017〕430 号）的相关要求。

9.6.7 与《广东省环境保护条例》的相符性分析

《广东省环境保护条例》中相关要求如下：

第四十五条 ……在生态保护红线区域内，实施严格的保护措施，禁止建设污染环境、破坏生态的项目。

第四十七条 在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

相符性分析：本工程无新增用地、用海。根据 2022 年版广东省海洋生态红线，现有项目用海不涉及海洋生态保护红线；现有项目用地涉及陆域生态保护红线，现有项目已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》，取得广州市规划和自然资源局以及市级相关部门意见，并通过专家评审；现有项目涉及陆域生态保护红线的主要保护内容为红树林，该处红树林已完成移植并通过验收。现有项目用地、

用海均不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域。因此，改扩建项目的建设符合《广东省环境保护条例》的相关要求。

9.6.8 与《珠江河口管理办法》的相符性分析

《珠江河口管理办法》及《水利部关于废止和修改部分规章的决定》中相关规定如下：

第十八条 禁止在珠江河口管理范围内建设妨碍泄洪、纳潮的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害堤防安全和其他妨碍河口泄洪、纳潮的活动。

相符性分析：改扩建项目实施后，对所在海域潮位的影响较小，对附近河道防洪工程的安全无影响。因此，改扩建项目建设符合《珠江河口管理办法》的相关要求。

9.6.9 与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

《广东省水污染防治条例》中相关规定如下：

第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

第二十条 本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。

第二十二条 排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

第二十八条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。

按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。

港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当具备足够的船舶污染物、废弃物的接收能力，并按照规定处置污染物。新建、改建、扩建港口、码头、装卸站和船舶修造厂，应当配套建设相应的船舶污染物、废弃物的接收设施，并做好与城市市政公共处理设施的衔接。现有港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当逐步配套建设相应的船舶污染物、废弃物的接收设施；尚未建成接收设施的，应当委托经备案符合船舶污染物、废弃物接收资质的专业单位负责接收。

相符性分析：本工程符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）、《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）的要求。现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。本报告已提出竣工环境保护验收“三同时”要求。因此，改扩建项目的建设符合《广东省水污染防治条例》的相关要求。

9.6.10 与《广州市生态环境保护条例》的相符性分析

《广州市生态环境保护条例》中相关规定如下：

第四十二条 新建、改建、扩建码头工程（油气化工码头除外）应当按照法律、法规和强制性标准等要求，同步设计、建设岸电设施。已建成投入使用的码头应当按照法律、法规和强制性标准等要求逐步实施岸电设施改造。

相符性分析：改扩建项目泊位已配套建设岸电设施，因此，改扩建项目的建设符合《广州市生态环境保护条例》的要求。

9.6.11 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

改扩建项目与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析见表 9.6-1。根据表 9.6-1 分析可知，改扩建项目的建设符合《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的要求。

表 9.6-1　改扩建项目与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

审批原则	本工程情况	是否符合
项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本工程位于广州港南沙港区南沙作业区，项目建设与《广州港总体规划》《广州港南沙港区规划修订方案（2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》等相协调，满足《广州港总体规划环境影响报告书》及其审查意见的要求。	符合
项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	本工程无新增用地、用海。改扩建项目用海不涉及海洋生态保护红线；现有项目用地涉及陆域生态保护红线，现有项目已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》，取得广州市规划和自然资源局以及市级相关部门意见，并通过专家评审；现有项目涉及陆域生态保护红线的主要保护内容为红树林，该处红树林已完成移植并通过验收。现有项目不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。改扩建项目为集装箱码头，主要风险源为船舶燃油、船舶上装载的危险货物，项目距离周边居民集中区较远。	符合
项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。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。	本工程不涉及施工。	符合

审批原则	本工程情况	是否符合
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。	本工程不涉及施工，不会改变水文情势。现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。本工程无新增污、废水产生和排放。	符合
煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。 在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。	改扩建项目为集装箱码头，运营期无粉尘、挥发性气体排放。改扩建项目泊位已配套岸电。	符合
对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	本工程声环境评价范围内无声环境保护目标。本工程已选用低噪声设备、隔声减振等措施。本工程已提出一般工业固体废物、危险废物收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，改扩建项目对周边区域环境敏感目标影响较小。	符合
根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	现有工程设有船舶生活污水接收设施、船舶含油废水接收设施、船舶垃圾接收设施、压载水净化处理设备，船舶生活污水、船舶含油废水、船	符合

审批原则	本工程情况	是否符合
	船垃圾分别经接收后交由具有处理资质的污染物处理单位进行处理，压载水经压载水净化处理设备处理后排海。	
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。	本工程不涉及施工。	符合
针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	现有工程已配套环境风险应急物资、修编突发环境事件应急预案。本工程建设后工程内容将纳入该预案，并对预案进行修编。	符合
按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本工程已按要求制定水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划。	符合
对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	改扩建项目已对环境保护措施进行深入论证，并明确建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果。	符合
按相关规定开展了信息公开和公众参与。	改扩建项目已按相关规定开展信息公开和公众参与。	符合
环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	本报告编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合

9.6.12 与《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》的相符性

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

加强船舶水污染物港口接收能力建设。……沿海港口靠泊内河船舶的，参照内河港口要求建设接收设施；鼓励沿海港口建设设施接收船舶水污染物。

完善船舶污水处理扩容设施建设。船舶生活污水上岸后应本地化处理，避免跨区域转移处置增加风险成本。广州、深圳、珠海、汕头、湛江、东莞、惠州、佛山、肇庆等主要港口和规模港口所在城市要在 2022 年前建成船舶含油污水处理扩容设施，加快补齐能力缺口，满足本地到港船舶含油污水的处理需求。

完善码头生活污水收集处理设施建设。码头位于城市建成区市政生活污水管网覆盖范围内的，应加快建设管网连接线，在办理相关排水许可手续后将生活污水接入市政生活污水管网……

加强船舶生活垃圾管理。按照《广东省城乡生活垃圾管理条例》，码头、船舶生活垃圾分类投放管理实行管理责任人制度，将生活垃圾交由符合规定的单位收集、运输和处理。内河码头应配套建设生活垃圾投放、收集设施，沿海大型码头还应建设生活垃圾转运站。内河码头接收的船舶生活垃圾，与港区生活垃圾同等方式依法处理。船舶产生的生活垃圾应落实源头减量，实施分类收集、运输和处理。

加强船舶生活污水接收处置的管理。支持内河码头产生的生活污水与接收的船舶生活污水同等化处理；……国际航线船舶生活污水由码头自有设施接收或委托有资质的第三方接收。

加强船舶含油污水接收处置的管理。落实《指导意见》有关要求，船舶含油污水按废水实施管理，预处理后产生的废矿物油和含矿物油废物按《国家危险废物名录》HW08 类管理。支持船舶含油污水接收处理企业延长产业链，依法建设废矿物油等危险废物利用处置设施，申领危险废物经营许可证后开展含油污水预处理和后处理，减少处理成本。

严格港口经营管理。贯彻落实交通运输部《港口工程建设管理规定》，2018 年后竣工验收的码头应建设运行船舶水污染物接收设施；已运营码头不具备船舶污染物接收设施能力或协议能力的，依照《港口经营管理规定》认定不具备经营资质；加强对船舶污染物第三方接收单位的事中事后监管，严厉打击签订协议不接收和委托协议空转的违规行为，一经查处按照港口信用管理的有关规定进行处理。

试行船舶水污染物港口免费接收。内河船舶的生活污水和生活垃圾由港口接收的，支持在 2021-2023 年期间实行免费接收服务，后期根据实施情况再行调整；支持沿海港口企业免费接收内贸航线船舶的生活垃圾和生活污水。沿海港口的船舶水污染物处理价格参照省发展改革委《市辖区污水处理收费标准》，坚决遏制以高定价达到不接收和少接收的现象。

相符性分析：现有项目生活污水经生活污水处理站处理后回用于港区的绿化及道路喷洒；冲洗油污水经油污水处理站处理后回用于港区道路喷洒和绿化；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水经压载水净化处理系统处理后排放。来自疫情地区的船舶生活垃圾由具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫之后按相关规定处理；非疫情地区的船舶生活垃圾由有资质的单位接收处理。本工程无新增船舶污染物产生和排放。因此，改扩建项目的建设符合《广东省交通运输厅 广东省工业和信息化厅广东省生态环境厅 广东省住房和城乡建设厅 广东海事局关于联合印发〈广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案〉的通知》（粤交港〔2021〕547 号）的要求。

9.6.13 与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相符性

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

一、加强人为活动管控

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……

6. ……已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

（二）加强有限人为活动管理。……不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。

相符性分析：本工程用海不涉及海洋生态保护红线；现有项目用地涉及陆域生态保护红线，现有项目已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》，取得广州市规划和自然资源局以及市级相关部门意见，并通过专家评审；现有

项目涉及陆域生态保护红线的主要保护内容为红树林，该处红树林已完成移植并通过验收。因此，改扩建项目的建设符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的相关要求。

9.6.14 与《关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》的相符性

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

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。

（二）不涉及新增建设用地、用海用岛的允许有限人为活动依据法律法规规定，允许有限人为活动需要行业主管部门或相关职能部门予以审批、许可的，由相关允许有限人为活动的主体按项目所处阶段向审批、许可部门提出申请，具有批准权限的行业主管部门或相关职能部门依据有关法律法规规定和本通知进行审核，依法对允许有限人为活动出具正式批准意见，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。涉及自然保护地的，在批准前还应征求有相应管理权限的林业主管部门或自然保护地管理机构意见。

开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

相符性分析：本工程用海不涉及海洋生态保护红线；现有项目用地涉及陆域生态保护红线，现有项目已编制《广州港南沙港区四期工程不可避让生态保护红线（陆域）论证报告》，取得广州市规划和自然资源局以及市级相关部门意见，并通过专家评审；现有项目涉及陆域生态保护红线的主要保护内容为红树林，该处红树林已完成移植并通过验收。因此，改扩建项目的建设符合《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）的相关要求。

10 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

10.1 环保投资估算

改扩建项目主要新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。改扩建项目依托现有项目水工结构，不涉及后方陆域工程。项目总投资 758333.73 万元，其中环保投资为 2049.95 万元，占工程总投资的 0.27%。

10.2 社会与经济效益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益。

改扩建项目主要新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施。改扩建项目建成后有利于加快广州港码头布局调整，优化港口资源，增强港口综合服务能力，可推进建设世界级港口群，为港口腹地相关产业的原材料和产品进出口提供稳定便捷的运输通道，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益，有利于进一步加大产业对外开放力度，发挥企业资源、技术、管理等优势，在保障国家产业安全的前提下，促进产业结构调整和转型升级。促进区域经济发展。

10.3 环境影响损益分析

10.3.1 水环境损益分析

改扩建项目运营期无生产废水产生。改扩建项目不新增员工，生活污水无增量产生，现有项目废水种类主要包括：生活污水、冲洗油污水、船舶生活污水和船舶机舱含油污水、船舶压载水，均已有效处理，改扩建项目建成后全厂废水处理措施不变：

生活污水：已建 10m^3/h 生活污水处理站，处理达标后回用于港区绿化及道路喷洒。

冲洗油污水：已建的生产废水处理站（处理能力 10m^3/h），处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。

船舶生活污水和船舶机舱含油污水：船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理。

船舶压载水：在港区设置 1000m^3 压载水缓冲池，并配备处理能力为 1000m^3/h 的压载水净化处理设备。

采取上述环保措施后，改扩建项目对周边水体环境的影响较小。但应该注意的是，在出现事故时，事故废水未经处理溢流至周边水体将对水环境质量产生明显影响，引起比较大的水环境损失。

10.3.2 大气环境损益分析

项目新增危险货物为直装直取，不涉及堆场、拆装箱、洗箱作业，且不新增机械设备，港区内废气主要为外集卡进出港时产生少量的运输废气，主要污染物为 CO、NO_2 均在港区内无组织排放。改扩建项目建成后全厂废气处理措施不变：

装卸设备废气：装卸设备、运输车辆产生的废气均无组织排放，每个泊位均配备了一套接岸电装置。

食堂油烟：配有油烟净化装置，油烟废气经厨房油烟净化装置处理后在食堂楼顶排放。

运输废气：外集卡进出港时产生少量的运输废气，主要污染物为 CO、NO_2 均在港区内无组织排放。

根据前文分析，改扩建项目建成后不增加废气污染物排放总量，项目位于海边扩散条件较好，同时加强港区道路的管理，定期清扫、洒水冲洗等，在做好相关污染防治措施要求基础上，改扩建项目营运期排放废气对周边区域环境空气的影响较小，造成的大气环境损益较小。

10.3.3 声环境损益分析

改扩建项目建成后主要的噪声源为集装箱装卸、车辆运输交通噪声，港区各类机械作业的噪声源强一般在 85～110dB（A）左右，现有工程验收期间实测厂界噪声昼间在

47-59dB(A)之间，改扩建项目不新增额外运输、装卸叉车等交通工具。

现有项目营运期间的噪声主要来源于装卸机械噪声、港区内运输车辆噪声等，港区各类机械作业的噪声源强一般在 85～110dB（A）左右。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛。

根据生产设备产生噪声的特点，通过优先选用环保低噪声型生产设备，定期维护设备使之处于良好的运行状态并在厂界充分进行绿化等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

10.3.4 固体废物的影响

改扩建项目不新增工作人员，不新增吞吐量，船舶污染物与生活垃圾量保持不变。现有项目固废主要为正常运营后产生的固废主要生活垃圾、船舶垃圾以及油泥等危险废物。

码头职工生活垃圾经收集后统一交由环卫部门清运。现有项目港区设置 1 座占地 80m^2 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾及无用的生产垃圾，并定期由广州市南沙区人民政府龙穴街道办事处委托清运公司外运处理。

现有项目产生的危险废物包括：废矿物油，废含油抹布、废油桶、废蓄电池以及含生产废水处理站污泥等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关有资质的单位处置，本工程建设一座 52.5m^2 的危险废物临时储存间，委托具有接收资质的单位定期接收处理，执行危险废物转运联单制度。

现有项目产生的一般工业固废包括：设备维修时产生的废钢和生活污水处理站污泥等。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置。

综上，改扩建项目产生的固体废物得到妥当的处理，对周围环境影响不大。

10.4 环境影响经济损益分析结论

结合改扩建项目的社会经济效益、环保投入和环境损益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，改扩建项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

11 环境管理与监测计划

通过实施环境管理，制定并落实建设项目环境监理、监测计划，对项目建设全过程进行环境管理和环境监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效运行，使项目的建设和环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

11.1 环境管理机构和职责

环境管理是对企业环境保护措施的实施进行管理，完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。

改扩建项目在建设期或运行期会对周边环境产生一定影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利影响，为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

11.1.1 环境管理机构

为有效保护环境和防止污染事故的发生，码头应设专职环境管理机构和专职环境管理人员，主要负责项目营运期环境保护方面的日常管理、污染产排监测、突发性环境污染事故以及协调和解决与生态环境部门及周围公众关系的环境管理工作。

环境管理机构应定期监督检查码头的生产状况，汇总生产中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏和整改，并对整改结果进行监督检查，对可行的技术改造提出建议。同时环境管理人员应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

码头环保工作需接受市、县、镇环境保护部门的监督管理。码头除机构建设要搞好外，还要在分管环保的负责人领导下，建立库区各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。各生产车间应设立兼职的环保员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在营运期，该机构管理改扩建项目的环境管理工作，负责解决营运中出现的环境问题。

11.1.2 管理机构职责与制度

11.1.2.1 职责

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本码头的环保工作，其主要职责

如下：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法。

（2）确定码头的环境目标管理，对卸船流程、装船流程、扫线、油气回收流程等操作进行监督与考核。

（3）在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”的环境保护工作；建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录、固废的转移记录以及其它环境统计资料。

（4）定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

（5）加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，组织职工的环保活动，搞好环境宣传。

（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修。污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，同时负责污染事故的处理。

（7）码头每个班次上，至少应有一名人员参与该环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

（8）配合搞好废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

11.1.2.2 制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据公司的实际情况，不断完善和制定各类环保制度，如：环境保护管理办法、环境保护工作规章制度、环保设施检查、维护、保养规定、环保设施运行操作规程、公司环境检查制度、环境监测年度计划、环境保护工作实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

11.1.3 环境管理要求

要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府生态环境部门的监督。

11.1.4 环境管理措施

强化管理手段，将环保管理纳入制度管理轨道，建立环保管理小组以便开展管理工作，并及时实施相关监测计划，实施有效的质量控制，切实监督、落实执行所有规章制度。项目在营运期间，应把环保工作作为日常工作的重要环节纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，推行清洁生产。项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府生态环境部门的监督。

运营期环境管理的具体措施如下：

（1）监督环保设施的正常运行

本工程建设单位应监督各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报地方环境保护行政主管部门。

（2）监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

监督该工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容，是该工程环境管理最重要内容之一。

（3）制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

（4）污染事故应急防范

对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施码头应急反应计划，配备适当数量的应急设备，将本工程的突发事故应急防范工作与广州港的突发事故应急防范工作相衔接，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。

（5）宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和教育，培养大家爱护环境、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

11.1.5 排污口规范化建设

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，改扩建项目污染物排放口必须根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，改扩建项目污染物排放口必须实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。

根据前文分析，改扩建项目依托现有项目排污口规范化建设成果，具体如下：

（1）按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）要求规范排污口建设。

（2）按照《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，设置相应的环境保护图形标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

（3）按要求填写由国家生态环境部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口档案。

（4）规范化整治排污口的有关设施纳入其设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

（5）固体废物贮存处置场所符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，设有防渗漏、防雨淋、防扬散措施，并设置危险废物标识和警示牌。

排放口	提示图形符号	警告图形符号
废水		
废气		
噪声		
一般固废		
危险废物	/	

图 11.1-1　排污口图形标志

11.2 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握项目建设对周围环境影响的变化情况，从而反馈给工程决策部门，为改扩建项目的环境管理提供科学依据。

改扩建项目无施工期，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020），结合现有项目已设置的环境监测计划，改扩建项目主要监测计划如下：

11.2.1 废水监测

（1）污染源监测

改扩建项目建成后各股废水的产生情况均与现有项目相同，即废水种类主要包括：生活污水、冲洗油污水、船舶生活污水和船舶机舱含油污水、船舶压载水，依托现有项目的污水处理设施处理。改扩建项目建成后全厂废水处理措施不变：

生活污水：经收集至生活污水处理站，处理达标后回用于港区绿化及道路喷洒。

冲洗油污水：经收集至生产废水处理站，处理达标后回用于港区的绿化及道路喷洒。

船舶生活污水和船舶机舱含油污水：船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理。

船舶压载水：经收集至港区压载水缓冲池，并配备处理能力为 1000m^3/h 的压载水净化处理设备。

改扩建项目运营期废水均不直接排放到外环境中。

监测点位：如果废水事故排放，废水应急监测应在雨水排放口设置采样点监测；如果发生溢油事故，则跟踪油膜漂移轨迹进行监控，在溢油轨迹中心轴线布 3-5 个点，四周布 4-8 个点。

监测项目：pH 值、石油类、COD_{Mn}、DO、SS 等。

监测频次：每 4 小时采样 1 次直至达标。

监测采样及分析方法：《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）。

11.2.2 环境空气质量监测

（1）污染源监测

本次评价环境监测计划参照重点排污单位的要求进行设定。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000），改扩建项目的大气污染源监测点位、监测项目、监测频率等计划，具体见下表。

表 11.2-1 改扩建项目大气污染源监测计划表

排放形式	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
无组织	厂界无组织监控点（上风向 1 个点、下风向 3 个点）	颗粒物、CO、NO_2	半年 1 次	执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值

注：无组织废气监测应同步记录生产工况与气象条件；若周边有环境敏感点或监测结果超标，应适当增加监测频次。

（2）周边环境质量影响监测

表 11.2-2 改扩建项目大气环境质量监测计划表

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
环境空气	颗粒物、CO、NO_2	项目下风向设 1~2 个监测点	半年 1 次	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准

11.2.3 声环境监测

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，改扩建项目声环境质量监测计划如下表所示。

表 11.2-3 改扩建项目声环境质量监测计划表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	东、西、南、北厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季度（昼间和夜间）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 4 类标准

11.2.4 土壤环境监测计划

（1）污染源监测

对港区内的土壤进行定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“9.3 跟踪监测”要求：

①监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；

②监测指标应选择建设项目特征因子；

③评价工作等级为二级的建设项目一般每 5 年内开展 1 次监测工作。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），经前文分析识别，本项目油污废水处理站属于土壤重点监测单元，应布设至少 1 个表层土壤监测点，表层土壤监测点采样深度应为 0～0.5 m，监测频次为 1 年/次，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域。

本项目土壤评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），本项目土壤跟踪监测点布置如下：

①监测点位：项目涂装车间、危险废物暂存间附近各布设 1 个表层土壤监测点，布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，监测点采样深度为 0～0.5m。

②监测项目：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目和 pH、锌、石油烃。

③监测频率：根据《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），每 3 年监测 1 次。

④执行标准：总锌执行《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T1415-2014）中工业用地的土壤污染风险筛选值执行，其他指标执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

（2）周边环境质量影响监测

根据《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），本项目布设 1 个周边土壤环境质量影响监测点，具体要求如下：

①监测点位：项目西侧沟疏村处设置 1 个监测点。

②监测项目：pH、甲苯、二甲苯、石油烃。

③监测频率：每 5 年监测 1 次。

④执行标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。

11.2.5 地下水环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价的建设项目地下水环境跟踪监测点一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求：

a）对照点：企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

b）监测井位置及数量：每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。监测井应布设在污染物运移路径的下游方向原则上位置和能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。监测井不宜变动，尽量保证地下水数据的连续性。

c）采样深度：自行监测原则上只调查潜水。采样深度参见《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）对监测井取水位置的相关要求。

（1）污染源及周边地下水环境质量监测点位：项目场地内空地、项目场地内生活污水处理站及项目场地内油污废水处理站处分别布置 1 个地下水监测井，共计 3 个地下水监测井，且尽量避免在同一直线上。

（2）监测项目：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

（3）监测频率：每 5 年监测 1 次。

（4）监测层位：监测浅层地下水。

（5）监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准。

（6）执行标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。



图 11.2-1　　项目跟踪监测布点图

11.3 污染物排放管理要求

11.3.1 污染物排放清单

项目运营期污染物排放清单见下表。

表 11.3-1　污染物排放清单

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
废水	码头职工生活污水	COD_{Cr}	项目运营期生活污水经生活污水处理站（10m³/h）处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中“城市绿化”和“道路清扫、消防”相应标准后回用于港区的绿化及道路喷洒	0	0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水要求	--	/
		BOD_5		0	0		10mg/L	/
		NH_3-N		0	0		8mg/L	/
	冲洗油污水	COD_{Cr}	在维修场地四周设置排水明沟，收集产生的维修废水后重力流至港区生产废水处理站，经处理达标后回用于港区道路喷洒	0	0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化及道路喷洒水质标准	--	/
		BOD_5		0	0		10mg/L	
		NH_3-N		0	0		8mg/L	
		石油类		0	0		--	
	船舶生活污水	COD_{Cr}	船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理。	0	0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水要求	--	
		BOD_5		0	0		10mg/L	
		SS		0	0		--	
		NH_3-N		0	0		8mg/L	
	船舶舱底油污水	石油类		0	0		--	

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
废气	食堂油烟	油烟	食堂配套安装油烟净化装置，食堂厨房产生的油烟废气经厨房油烟净化装置处理后在食堂楼顶排放	0	0	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	2.0	/
固体废物	危险废物	废矿物油、废含油抹布、废油桶等	本工程建设一座 52.5m² 的危险废物临时储存间，委托具有接收资质的单位定期接收处理，执行危险废物转运联单制度。	0	0	/	/	/
	一般工业固废	废钢材	暂存于一般固份暂存间（125m²），定期委外处理	0	0	/	/	/
		生活污水处理站污泥	港区设置有垃圾桶，对生产垃圾中的有用部分加以回收，无用部分与港区生活垃圾一齐存放，港区设置 1 座占地 80m² 的垃圾转运棚，暂时储存港区生活垃圾，并定期外运处理。	0	0	/	/	
	码头生活垃圾	生活垃圾		0	0	/	/	/
	到港船生活垃圾舶	生活垃圾	自国外和疫区的到港船舶的垃圾，先由卫生检验检疫部门检查和处理。非疫区船舶垃圾由有资质的单位接收处理。	0	0	/	/	
噪声	作业机械	等效声级	选用低噪声设备	47-59dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准	昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	/

11.3.2 信息公开方案

建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

11.3.3 与排污许可制度衔接的要求

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

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

12 评价结论

12.1 工程概况

广州港南沙港区四期码头位于广东省广州市广州港南沙港区南沙作业区，于 2018 年 4 月完成了《广州港南沙港区四期工程的环境影响报告书》，2018 年 6 月 26 日中华人民共和国生态环境部以“环审〔2018〕39 号”给出“关于广州港南沙港区四期工程影响报告书的批复”。批复中广州港南沙港区四期工程主要建设内容包括码头工程、疏浚工程、陆域工程、吹填造陆工程、护岸工程以及其他配套工程。其中，码头工程包括 2 个 10 万吨级和 2 个 5 万吨级集装箱泊位（水工结构按靠泊 10 万吨级集装箱船设计），12 个 2 千吨级集装箱驳船泊位，4 个工作船泊位，码头岸线总长 2644 米，陆域面积 118.7 万平方米。疏浚工程总量 2465 万立方米，其中 485 万立方米用于陆域填方，其余 1980 万立方米外抛至中山市横门镇西三围接纳区。设计年吞吐量 480 万标准箱，场区内不设置危险货物堆场。现有项目环评于 2018 年 6 月取得批复，文号为“环审〔2018〕39 号”；项目分期建设，一期工程于 2022 年 12 月建成，二期工程于 2024 年 8 月建成。项目整体工程于 2025 年 6 月 15 日全部完成竣工环保验收（自验系统项目序号:Y20250615-0011）。经统计，四期工程近三年实际吞吐装箱货物为陶瓷、瓷砖、石粉、玉米、调味品、木材、冷卷、煤炭、大米等干散货，2024 年集装箱装卸量 325 万标准箱，服务对象基本全部为内贸集装箱。

为了服务区域经济发展战略，支撑珠三角制造业和化工产业升级，降低企业物流成本，避免产业外流，并优化营商环境，保障外贸班轮航线稳定挂靠，满足国际船公司和货主对危险货物处理的需求，增强南沙港区枢纽地位，提升港口运营效益，高附加值业务可改善盈利结构，为此，广州南沙联合集装箱码头有限公司拟依托码头现有海轮、驳船泊位设施设备，实施危险货物集装箱“直装直取”作业模式，开展“广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务”（后简称“改扩建项目”），即所有危险货物集装箱仅在码头装船或卸船，全程不落地堆存。新增危险货物种类包括**第2 类中的2.1 和2.2 类、第3 类、第4 类中除自反物外的4. 1 、4. 2和4. 3 类、第5 类中除硝酸铵外的5.1 和5.2 类、第6.1 类、第8 类、第9 类**，总设计年吞吐量保持 480 万 TEU 不拟新增危险货物集装箱直装直取业务吞吐量约占设计年总吞吐量的 0.35%（1.68 万 TEU），

场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施和人员。根据《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（（GB16994.3-2021），**“1.1 类、1.2 类爆炸品和硝酸铵类物质的危险货物集装箱应直装直取,不应在港内堆存、滞留……其他危险货物在满足安全要求后，限时限量存放”**。改扩建项目采取“直装直取”模式通过缩短危险货物在码头停留时间，可避免因环境变化或人为操作失误导致的隐患，可以显著提升安全性和合规性。

12.2 区域规划和政策符合性结论

项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广州市南沙区国土空间总体规划（2021-2035 年）》《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的管控要求，符合《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的》《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》以及“三区三线”划定成果等省、市相关规划。

12.3 环境现状调查结果与评价结论

12.3.1 海洋水文动力现状调查结论

本改建项目引用广州海兰图检测技术有限公司于 2022 年 12 月 9 日~10 日在项目周边海域开展的水文观测，在海区内共布设水文连续观测站 6 个，编号为 SJL1～SJL6。潮位站 2 个，设在 SJC1 和 SJC2 站位。本次水文观测期间，风向以北风为主，风速 5.1~8.5m/s，海况均为 2 级。潮汐类型为不正规半日潮，M2 分潮振幅最大，最高潮位 3.37m，最低 0.00m，最大涨、落潮差分别为 1.80m 和 2.71m。潮流最大流速出现在 SJL3 站，垂向结构表现为自上而下流速递减，水平方向形成与通道平行的往复流。K1 和 O1 分潮占优，M2 和 S2 次之，最大可能潮流速为 87.7cm/s，水质点最大运移距离 5425.34m。余流方向主要为南向，最大值 30.2cm/s。水温范围 19.05~20.94℃，盐度 5.94~34.76，冬季风大导致垂向混合均匀。悬沙浓度 0.010~0.042kg/m³，粉砂为主，净输沙方向多为南向，最大单宽输沙量 4.40t/m。粒径分析显示悬沙以粘土质粉砂为主，平均中值粒径 7.66μm，分选良好。

12.3.2 地形地貌与冲淤环境现状调查结论

南沙区地处珠江口与伶仃洋交汇处，属冲积平原，地质复杂，受潮汐和断裂构造影响显著。伶仃洋呈喇叭形河口湾，水道受潮流控制，形成“三滩两槽”地貌格局。凫洲水道自 1990 年后因龙穴岛围垦及航道疏浚发生明显演变：浅滩面积减小，左岸减幅大于右岸；深槽以冲刷为主，-5m、-7m 等深线逐步扩展，局部受人类活动影响下切明显。水道由淤积转为冲刷，宽深比从 16.07 降至 13.29，过水面积增加，容积逐年上升。总体来看，工程附近水域呈现河道化趋势，滩槽结构趋于稳定，但未来随着北部岸线开发，水道将进一步加深变窄，冲刷作用持续增强。

12.3.3 海洋水质现状调查结论

根据对项目所在海域常规监测数据调查，在 2015~2024 年期间常规监测站位水质类别均属于劣四类标准，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，超标原因可能与项目周边存在排污活动、水产养殖和入海径流输入有关。

根据 2025 年 4 月 28~30 日广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域环境质量现状进行调查结果表明，所有调查站位水质目前属于劣四水质，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，但根据监测结果分析，除活性磷酸盐和无机氮外其它调查指标均可达到海水水质第二类标准，其中 14 个站位中活性磷酸盐超出海水水质第四类标准最大指数为 1.218，监测浓度为 0.0548mg/L，出现在站位 Z12；无机氮超出海水水质第四类标准最大指数为 6.12，监测浓度为 3.06mg/L，出现在站位 Z2。

12.3.4 海洋沉积物现状调查结论

为掌握改扩建项目周边海域海洋环境质量状况，2025 年 4 月 28~30 日广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域环境质量现状进行调查，本次共设 12 个沉积物调查站位。根据调查结果显示，沉积物各项指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第三类标准的要求。

12.3.5 海洋生物体质量现状调查结论

为掌握改扩建项目周边海域海洋环境质量状况，2025 年 4 月 28~30 日广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域环境质量现状进行调查，本次调查共设海洋生物质量站位 3 个、海洋生态调查站位 9 个，潮间带生物调查断面 3 个。根据海洋生物质量监测结果，调查海域选取鲮（鱼类）、齿鰕（鱼类）、日本蟳（甲壳类）和近江巨牡蛎（双

壳贝类）作为代表性生物进行评价。结果显示，所有检测污染物均满足相应标准限值，未出现超标现象，表明调查海域生物质量整体受污染程度较低。

12.3.6 海洋生态现状调查结论

本次评价委托广州桓乐生态环境科技有限公司于 2025 年 4 月 28 日~4 月 30 日在项目附近海域开展了海洋生物体质量、海洋生态现场调查，本次调查共设海洋生物质量站位 3 个、海洋生态调查站位 9 个，潮间带生物调查断面 3 个。

调查海域的叶绿素 a 监测结果显示，表层浓度范围为 0.395~0.750 μg/L，平均值为 0.564 μg/L；底层浓度范围为 0.456~0.555 μg/L，平均值为 0.517 μg/L。初级生产力基于表层叶绿素 a 值计算，其范围在 28.57~73.42mg •C/m^2 •d，平均值为 48.36mg •C/m^2 •d。

调查海域的浮游植物监测结果显示，调查海域浮游植物共鉴定 94 种，以硅藻门为主（70 种，74.47%）。Z6 站种类最多（41 种），Z9 站密度最高（3.49×10^6cells/m^3）。优势种为拟旋链角毛藻（优势度 0.222）。多样性指数平均为 3.25，Z6 站最高（4.24），整体呈现种类与密度空间分布不均。

调查海域的浮游动物监测结果显示，调查海域共鉴定大型底栖生物 27 种，隶属 7 大类群，以环节动物（11 种，40.74%）为主。Z9 站种类最多（11 种），Z4 站无记录。平均密度 64.54 ind/m^2，Z13 站最高（185.71 ind/m^2）。优势种为丝异须虫（优势度 0.153）。多样性指数 H′范围 0~3.37，平均 1.51，Z9 站最高（3.37），整体显示种类分布不均、局部高密度聚集。

调查海域的潮间带生物监测结果显示，潮间带调查共发现 19 种生物，以软体动物为主（52.63%）。断面 C2 的栖息密度最高（406ind/m^2），低潮带生物量最大（309.75g/m^2）。多样性指数平均为 1.60，最高值出现在 C3 中潮带（2.23），整体显示种类与分布存在明显空间差异。

12.3.7 渔业资源现状调查结论

本次评价委托广州桓乐生态环境科技有限公司于 2025 年 4 月 28 日~4 月 30 日在项目附近海域开展了海洋生物体质量、海洋生态现场调查，共设海洋生态（渔业资源）调查站位 9 个。本次调查共鉴定出鱼类浮游生物 216 粒鱼卵和 698 尾仔稚鱼，优势种类包括鳀科、带鱼科及鲱科等。游泳动物共 24 种，以鱼类为主（62.5%），平均渔获率为 73.35ind/h，甲壳类贡献最大。Z6 站位个体渔获率最高（99ind/h），Z8 重量渔获率最高

（1.693kg/h）。优势种为鲛、日本蟳、齿鰶和脊尾白虾，其中鲛 IRI 值最高（5017.33），为主要生态优势种。

12.3.8 陆域生态环境质量现状调查结论

本改建项目不新增陆域用地范围，现有项目用地范围内，生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。项目不对后方陆域进行改造，不改变原下垫面属性和土地利用格局。因此，本改建项目的建设不改变原有的陆域生态环境，对陆域生态系统不产生影响，不会改变现有的生态环境系统。

12.3.9 区域环境空气质量现状调查结论

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定，2024 年广州市属于环境空气质量达标区。根据广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 20 日~05 月 26 日在项目所在区域进行的环境空气质量监测，评价区域内环境空气质量 TSP、非甲烷总烃，TVOC 均满足相应的环境质量标准要求。

12.3.10区域声环境质量现状调查结论

根据广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 19 日~05 月 20 日对项目所在区域开展声环境质量现状监测。项目厂界昼间、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准。

12.3.11地下水环境质量现状调查结论

根据广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 23 日对项目所在区域开展地下水环境质量现状监测，项目所在区域地下水环境质量现状为 V 类，主要污染因子为总硬度、溶解性总固体、钠、细菌总数，受虎门水道、蕉门水道的补水影响为主。

12.3.12土壤环境质量现状调查结论

本次评价在现有项目生活污水处理站、现有项目油污废水处理站和港区内空地进行采样监测，以了解现有项目运营以来对土壤环境的影响情况，根据广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 05 月 20 日~05 月 21 日对项目所在区域开展土壤环境质量现状监测，各点位均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

12.4 环境影响预测分析与评价结论

12.4.1 地表水环境影响预测分析与评价结论

本改建项目建成后不新增废水排放，现有港区运营期生活污水经生活污水处理站（10m^3/h）处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中“城市绿化”和“道路清扫、消防”相应标准后回用于港区的绿化及道路喷洒；维修废水经维修场地四周的排水明沟收集后重力流至港区生产废水处理站，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化及道路喷洒水质标准后通过管道输送至绿化区域或用洒水车抽取进行道路洒水；船舶生活污水通过 2 套固定式船舶生活污水接收装置接收，经港区污水管网输送至港区驳船泊位后方船舶生活污水储存池储存后由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶油污水，港区配有船舶油污水吸污车，接收完毕后交由有资质的第三方协议单位进行外运处理；船舶压载水收集到岸上的压载水接收处理缓冲池，启动灭活设备对压载水进行处理，杀死水中的生物，在保证处理后的压载水各项指标达到船舶压载水公约（BWM 公约）D-2 标准后排放。

综上可知，改扩建项目不会对海水水质环境产生明显不良的影响。

12.4.2 海洋生态环境影响

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，项目不新增用海、用地，不新增装卸设施。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），无涉海施工内容，且运营期无水污染物排海，经对照不需判定海洋生态环境评价等级。改扩建项目正常情况下对海洋生态环境较小，主要是项目船舶航行、船舶燃料油泄漏等产生的影响，这些影响可以通过环保措施及风险防范措施最大限度地控制。

12.4.3 大气环境影响

本改扩建项目不新增大气污染物排放，现有项目各污染物均能达标排放，对周边环境影响较小。

12.4.4 声环境影响

本改建项目主要噪声源为装卸设备噪声、船舶噪声等。根据工程分析，本改建项目建设后不改变装卸设备和工艺，不增加船舶数量和装卸数量，现有项目各厂界噪声均能达标，因此，本改建项目营运过程对周边区域声环境质量影响较小。

12.4.5 土壤环境影响分析与评价

改扩建项目建成后对土壤产生影响的途径主要为垂直入渗，主要影响区域为码头职工生活污水产生区域、污水收集管道等。码头已做好硬底化和防渗措施，污水管道尽量采用材质较好的管道，减少污染物跑、冒、滴、漏现象的发生。现有项目在运营期采取的防渗措施较全面，可有效减少污水、废液事故排放对土壤环境的影响，在充分落实以上环保措施的情况下，改扩建项目对土壤环境影响的风险较小。

12.4.6 地下水环境影响分析与评价

改扩建项目主要建设内容为在现有货种基础上新增危险货物集装箱直装直取业务，场区内不设置危险货物堆场，不涉及集装箱拆箱、洗箱作业，不新增用海、用地，不新增装卸设施，不涉及工程施工。因此，改扩建项目的建设不会带来新的地下水污染源。改扩建项目不涉及地下构筑物施工，因此改扩建项目不会破坏岩层和隔水层等地下结构，不改变区域地下水天然防污性能。项目地下水污染防治措施依托现有项目，正常情况下改扩建项目码头运营期间不存在地下水污染途径，改扩建项目运行不会对地下水环境产生不良影响。

12.4.7 固体废物环境影响分析

本改建项目营运期固体废物包括码头职工生活垃圾、船舶生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物。本改建项目不新增固体废物产生，对周边环境影响较小。

12.4.8 项目对通航环境的影响分析

本改建项目仅增加危险货物的直装直取工序，不改变现有已批设计船型、停靠船舶数量等，项目不新增用海，本改建项目建设对水流、河床演变影响较小，在采取合理调度等通航安全保障措施等前提下，项目不会增加周边航道通航压力。

12.5 环境风险分析与评价结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》，本改建项目改扩建项目大气环境风险潜势为Ⅲ级，地表水环境（海洋生态环境）风险潜势为Ⅲ级，地下水环境风险潜势为Ⅲ级，评价工作等级为二级。

根据风险识别，本改建项目危险单元包括水运航线及港池水域、码头前沿、港区内运输路线。涉危险物质主要为船舶燃料油以及本次新增的危险货物，主要环境风险类型为船舶燃油发生水上溢油、危险货物泄漏及火灾爆炸产生伴生污染物。

改扩建项目环境风险防控依托现有项目已设置的环境风险防范措施，现有项目已编制突发环境事件应急预案，建设单位与周边码头企业已形成联防体，该联防体由广州港南沙港区内各单位组成，联防体由专业清污公司统一运营管理并按广州海事局指令进行调度，当发生溢油、泄漏等风险事故时，由广州海事局进行统一调度，联防机构各成员之间应有合作协议、应急联动预案以及联动指挥调度系统改扩建项目联防体已经配备了相应的应急物资，可满足码头应急防备的要求。

根据环境风险影响预测结果表明，在建设单位认真按照码头的相关规范运行、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，改扩建项目的环境风险可以防控。建设单位须加强日常运营管理，并不断完善突发环境事件应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求。

改扩建项目建设过程中，必须提高防范意识，制定环境突发事故应急预案并到环境主管部门备案，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，提高突发环境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，项目建设的环境风险是可以接受的。

12.6 总量控制结论

改扩建项目改建过程中不增加人员和机械设备数量，项目吞吐量不发生变化，因此改建后无新增污染物产生。项目改建完成后废水、废气均不设总量控制指标。

12.7 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

本改建项目无施工期，营运期采取的污染防治措施，海洋生态保护措施以及非污染环境保护对策措施有效、可行，在技术、经济上是合理的、可行的。

12.8 公众参与调查结论

本改建项目确定环评单位后 7 日内，建设单位于 2025 年 6 月 16 日在广州南沙联合集装箱码头有限公司（https://www.gnuct.com）上第一次公开本改建项目环境影响评价信息情况，2025 年 6 月 20 日在广州南沙联合集装箱码头有限公司（https://www.gnuct.com）上进行了第二次，第二次公示期间，建设单位分别于 2025 年 6 月 24 日和 6 月 28 日在《新快报》进行了为期 2 次的报纸公示，并在项目附近的敏感点（项目现场、龙穴社区）

进行了现场张贴公示。项目公示期间，建设单位及环评单位未收到反对意见。

12.9 建设项目环境可行性结论

广州南沙联合集装箱码头有限公司新增危险货物集装箱直装直取业务建设符合广东省海洋经济发展需要，项目建设与区域规划相符合，与市场经济发展需求相适应。目前评价海域内的水质环境质量一般，沉积物、海洋生态环境质量较好。综合报告书的工程分析、海洋环境现状调查结果、环境影响预测及评价、环境风险评价、污染防治措施、清洁生产和环境经济损益分析、环境影响可接受性等方面的分析评价后，认为项目建设符合国家产业政策，符合国家和地方有关规定及海洋功能区划和相关规划，项目建设和运营过程中难免会对海洋与陆域环境产生一定的影响，但在采取相应的环境保护措施后，其对环境的影响程度是可接受的。如建设单位能落实报告书所提出的环境保护对策、措施和建议，从环境保护可行性角度衡量，项目建设可行。

13 附录

附录 I 浮游植物种名录

附录 II 浮游动物种名录

附录 III 大型底栖生物调查种名录

附录 IV 定性潮间带种名录

附录 V 定量潮间带种名录

附录 VI 定性鱼卵与仔稚鱼种名录

附录 VII 定量鱼卵与仔稚鱼种名录

附录 VIII 游泳动物种名录

附录Ⅸ　项目拟直装直取危险货物名录

（1）2 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
2 类	第 2.1 类 易燃气体	喷雾剂和打火机或打火机充气筒，装有易燃气体	1057	气态
	第 2.2 类 非易燃无毒气体	五氟乙烷,二氟甲烷	1078	气态
		氯二氟甲烷	1018	气态
		灭火器	1044	气态

（2）3 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
3 类	易燃液体	乙醛	1089	液体
		丙酮	1090	液体
		戊醇	1105	液体
		甲基正戊基甲酮	1110	液体
		粗苯	1114	液体
		正丁醇	1120	液体
		乙酸正丁酯	1123	液体
		白樟油	1130	液体
		聚氨酯树脂、胶粘剂、丙烯酸聚合物	1133	液体
		氯化聚烯烃	1139	液体
		环己烷	1145	液体
		环戊烷	1146	液体
		二丙酮醇	1148	液体
		二异丁基酮	1157	液体
		碳酸二甲脂	1161	液体
		1,4-二氧六环	1165	液体
		乙醇	1170	液体
		乙二醇乙醚	1171	液体
		乙酸乙二醇一乙醚酯	1172	液体
		乙酸乙酯	1173	液体
		硼酸三乙酯	1176	液体
		乙二醇一甲醚	1188	液体
		涂料稀释剂	1192	液体
		甲基乙基酮	1193	液体

		丙酸乙酯	1195	液体
		香料	1197	液体
		庚烷	1206	液体
		己醛	1207	液体
		正已烷	1208	液体
		印刷油墨	1210	液体
		异丁醇	1212	液体
		乙酸异丁酯	1213	液体
		异戊二烯	1218	液体
		异丙醇	1219	液体
		酮类(己烷-2,3-二酮/戊烷-2,3-二酮)	1224	液体
		甲醇	1230	液体
		乙酸甲酯（醋酸甲酯）	1231	液体
		甲醛缩二甲醇（甲缩醛）	1234	液体
		无定型二氧化硅 SC2050-70K,无定型二氧化硅 SC2050-KC	1245	液体
		甲基丙烯酸甲酯	1247	液体
		辛烷类(异辛烷)	1262	液体
		涂料	1263	液体
		香水	1266	液体
		颜料色浆等	1268	液体
		松油	1272	液体
		乙酸正丙酯	1276	液体
		1,2-二氯丙烷	1279	液体
		环氧丙烷	1280	液体
		甲醇钠溶液	1289	液体
		硅酸乙酯	1292	液体
		甲苯	1294	液体
		三乙胺	1296	液体
		松节油	1299	液体
		冷却剂	1300	液体
		乙酸乙烯酯	1301	液体
		二甲苯	1307	液体
		双电层电容器电解液	1648	液体
		树脂溶液	1866	液体
		环己酮	1915	液体
		丙烯酸甲酯	1919	液体
		醇类添加剂	1986	液体
		异丙醇	1987	液体
		丙烯酸叔丁酯	1992	液体

		稀释剂	1993	液体
		HF7000 L 790 Bitumen Solution 石油沥青溶液	1999	液体
		伞花烃(对伞花烃)	2046	液体
		双环戊二烯	2048	液体
		二聚戊烯（双戊烯）	2052	液体
		甲基异丁基甲醇	2053	液体
		苯乙烯	2055	液体
		四氢呋喃	2056	液体
		壬烯	2057	液体
		异戊醛	2058	液体
		涂料	2216	液体
		甲基丙烯酸丁酯	2227	液体
		环戊酮	2245	液体
		聚氨酯树脂溶液	2265	液体
		己醇	2282	液体
		异十二烷	2286	液体
		甲基环己烷	2296	液体
		甲基异戊基酮	2302	液体
		α-甲基苯乙烯	2303	液体
		2,4-戊二酮	2310	液体
		3-甲基吡啶	2313	液体
		二氢月桂烯	2319	液体
		DREW ELECTRIC FAST DRY (电机快干清洗剂)	2344	液体
		丙烯酸丁酯	2348	液体
		α-蒎烯	2368	液体
		二甲基二硫醚	2381	液体
		3-甲基-2-丁酮：清洗剂	2397	液体
		甲基叔丁基醚	2398	液体
		四氢噻吩	2412	液体
		异佛尔酮异氰酸酯低聚物	2478	液体
		异丁酸异丁酯	2528	液体
		甲基四氢呋喃	2536	液体
		萜品油烯(异松油烯)	2541	液体
		硝基丙烷	2608	液体
		乙酰甲基甲醇	2621	液体
		合成樟脑粉	2717	液体
		老人牌固化剂	2733	液体
		二乙烯基苯共聚物	2924	液体
		50%丁草胺 EC	3021	液体
		酒精饮料烈酒	3065	液体

		丙二醇甲醚	3092	液体
		聚酯树脂复合物	3269	液体
		丙二醇乙醚	3271	液体
		3-乙氧基丙酸乙酯	3272	液体
		矽烷偶合剂	3286	液体
		C10-13-异烷烃	3295	液体
		2,2-双（甲基硫）丙烷	3336	液体
		涂料相关材料，易燃的，腐蚀的	3469	液体
		乙醇和汽油混合物 Denatured Ethanol	3475	液体

（3）4 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
4 类	4.1 类 易燃固体（不含自反应物质、固体退敏爆炸品、液态退敏爆炸品）	铝粉	1309	固体
		2-茨醇（冰片）	1312	固体
		铁铈齐（打火石）	1323	固体
		茨烯	1325	固体
		环六亚甲基四胺	1328	固体
		工业萘	1334	固体
		非晶形磷	1338	固体
		硫磺	1350	固体
		多聚甲醛	2213	固体
		合成樟脑粉	2717	固体
		十八十六烷基三甲基氯化铵	2925	固体
		钴粉	3089	固体
		硅油混合物	3175	固体
		次磷酸铝	3178	固体
		钴	3179	固体
		偶氮甲酰胺	3242	固体
		木棉	3360	固体
	第 4.2 类 易于自燃的物质	木炭	1361	固体
		干椰子肉	1363	固体
		镍,氧化镍	1378	固体
		连二亚硫酸钠(亚硫酸氢钠)	1384	固体
		种子油饼 ， 含油超过 1.5%，含水不超过 11%	1386	固体
		镍催化剂	2881	固体
		CUS209 甲基氨基苯基吩嗪硫酸盐	3088	固体
		金属粉，自热的	3189	固体

		氧化铁黑	3190	固体
		粗碲	3191	固体
		戊基钠黄药（黄原酸盐）	3342	固体
		三甲基铟	3393	固体
		液态有机金属物质，发火， 遇水反应	3394	固体
		虾粉	3497	固体

（4）5 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
5 类	第 5.1 类 氧化性物质	硝酸铝	1438	固体
		高氯酸铵	1442	固体
		过硫酸铵	1444	固体
		硝酸钡	1446	固体
		三氧化铬无水（铬酸酐）	1463	固体
		硝酸铁	1466	固体
		硝酸铅	1469	固体
		碘酸钙	1479	固体
		氯酸钾	1485	固体
		硝酸钾	1486	固体
		高氯酸钾	1489	固体
		高锰酸钾	1490	固体
		过硫酸钾	1492	固体
		硝酸银	1493	液体
		氯酸钠	1495	液体
		硝酸钠	1498	液体
		亚硝酸钠	1500	液体
		高氯酸钠	1502	液体
		过硫酸钠	1505	液体
		硝酸锶	1507	液体
		硝酸锌	1514	液体
		次氯酸钙(65%-70%)	1748	液体
		硝酸铵	1942	液体
		双氧水	2014	液体
		硝铵磷肥料	2067	固体
		二氯异氰尿酸钠	2465	固体
		三氯异氰脲酸	2468	固体
		硝酸铬	2720	固体

		次氯酸钙	2880	固体
		过氧化氢水溶液	2984	液体
		溴氯-5,5-二甲基乙内酰脲	3085	固体
		氧化性固体，毒性，未另作规定的	3087	固体
		抗静电剂	3139	固体
		过氧化氢和过氧乙酸混合物，稳定的:过乙酸	3149	液体
		高氯酸钠溶液 60%	3211	液体
		高锰酸钠溶液	3214	液体
		过碳酸钠	3378	固体
		水合次氯酸钙，腐蚀性， 或水合次氯酸钙混合物，腐蚀性，含水不低 于 5.5%，但不超过 16%	3487	固体
	第 5.2 类 有机过氧化物	液态 C 型有机过氧化物	3103	液体
		固态 C 型有机过氧化物	3104	固体
		D 型固体有机过氧化物	3106	固体
		液态 E 型有机过氧化物	3107	固体
		过氧化氢对孟烷	3109	固体
		F 型固体有机过氧化物	3110	固体

（5）6 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
6 类	第 6.1 类 有毒物质	糠醛	1199	液体
		苯胺	1547	液体
		砷化镓	1557	固体
		砷	1558	固体
		三氧化二砷	1561	固体
		碳酸钡	1564	固体
		对硝基氯苯	1578	固体
		氰化亚铜（氰化铜）	1587	固体
		氰化钠铜锌 G(代用金)、氰化钠铜锌（氰铜盐）	1588	固体
		二氯甲烷	1593	液体
		硝基苯	1662	液体
		全氯甲硫醇	1670	液体
		苯酚	1671	固体
		氰化钾	1680	固体
		氰化钠	1689	固体
		氟化钠	1690	固体

		三氯乙烯	1710	液体
		氰化锌	1713	固体
		氯乙酸	1751	液体
		三氯甲烷	1888	液体
		四氯乙烯	1897	液体
		环氧氯丙烷	2023	液体
		丙烯酰胺	2074	固体
		甲苯二異氰酸酯（二异氰酸甲苯酯）	2078	液体
		4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯	2206	液体
		六亚甲基二异氰酸酯	2281	液体
		异佛尔酮二异氰酸酯	2290	液体
		铬黄	2291	固体
		苯酚	2312	液体
		1,6-二异氰酸根合-2,2,4(或 2,4,4)-三甲基己烷	2328	液体
		氟化铵	2505	固体
		碲化镉、硒化镉	2570	固体
		95%克菌丹原药	2588	固体
		亚硒酸盐类(亚硒酸钠,硒酸钠)	2630	固体
		丙二腈	2647	液体
		4,4-二氨基二苯基甲烷	2651	液体
		氟硅酸钾	2655	固体
		氯乙酸钠	2659	固体
		可聚合液晶材料及中间体	2671	固体
		氟硅酸钠	2674	固体
		Golpanol BOZ 2-丁炔-1,4-丁二醇	2716	液体
		氨基甲酸酯农药，固体的，有毒的(灭多威可溶性粉剂)	2757	液体
		防污剂	2775	液体
		莎稗磷原药	2783	固体
		有机锡化合物（四丁基锡、二月桂酸二丁基锡）	2788	固体
		乙二醇丁醚、色浆、已炔二醇水溶液 80% HD 等	2810	液体
		4,4-二氨基二苯砜	2811	固体
		氟硅酸镁	2853	固体
		N,N-二丁基乙醇胺	2873	液体
		10%氯氰菊酯乳油	2902	液体
		农药，液体的，有毒的，易燃的，未另列明的(500 克/升丙草胺乳油)	2903	液体

		含水乙醇溶液 ，其乙醇体积浓度在 24% 到 95% 之间	2922	液体
		丙烯酸羟乙酯	2927	液体
		塑料活性剂	2928	液体
		阻聚剂 DNBP 乙苯溶液	2929	液体
		硫甘醇(2-巯基乙醇)	2966	液体
		铜吡硫	3009	固体
		高效氯氟氰菊酯+乐果	3017	液体
		甲基丙烯腈(MAN)	3079	液体
		重铬酸钾	3086	固体
		CUT062 PPQ 中间体	3143	固体
		二丁基氧化锡	3146	固体
		甲基环戊二烯三羰基锰	3281	液体
		二氧化硒	3283	固体
		碲化铜	3284	固体
		乙酰丙酮化氧钒	3285	固体
		氯化镉溶液	3287	液体
		羟基碳酸镍、氟锆酸钾、精硒、镍湿法冶炼中间品、重铬酸钠等	3288	固体
		锅炉水联氨除氧 AZ 剂	3293	液体
		beta-cypermethrin（高效氯氰菊酯）	3349	液体
		2.5%高效氯氟氰菊酯乳油/10%氯氰菊酯乳油/50克/升顺式氯氰菊酯乳油	3351	液体
		氯氰菊酯原药	3352	液体
		丙烯酰胺溶液(丙烯酰胺）	3426	液体
		对甲酚	3455	液体
		10, 10’-氧联双吩噁吡醚、有机砷化合物	3465	液体

（6）8 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
8 类	腐蚀性物质	乙二胺	1604	液体
		德鲁普瑞炉水处理剂 AT	1719	液体
		无水氯化铝	1726	固体
		氟化氢铵	1727	固体
		溴	1744	液体
		铝铬化剂 A 液 Top Alcolor 220A	1755	液体
		洗衣粉	1759	固体
		聚酯酰亚胺漆包线漆	1760	液体

		氯化铁	1773	固体
		微蚀剂	1775	液体
		甲酸	1779	液体
		己二胺水溶液	1783	液体
		氢氟酸和硫酸混合物（酸性蚀铝剂 LF）	1786	液体
		氢溴酸	1788	液体
		盐酸	1789	液体
		氢氟酸	1790	液体
		次氯酸钠溶液	1791	液体
		苯酚磺酸，液体的	1803	液体
		磷酸	1805	液体
		五氧化二磷	1807	液体
		氢氧化钾	1813	固体
		氢氧化钾溶液(引线框封装 MoldPrep 银层清洗剂 IM/裕意泊无磷除油剂 D 315 LL）	1814	液体
		四氯化硅	1818	液体
		氢氧化钠	1823	固体
		氢氧化钠溶液	1824	液体
		硫酸	1830	液体
		氢氧化四甲铵溶液	1835	液体
		三氯乙酸，固体的（三氯乙酸）	1839	固体
		纺织固色剂(聚胺树脂)	1840	固体
		硫化钠	1849	固体
		亚氯酸钠溶液	1908	液体
		巯基乙酸	1940	液体
		工业硝酸	2031	液体
		吗啉	2054	液体
		二乙烯三胺	2079	液体
		甲醛溶液(福美林 30%)	2209	液体
		马来酸酐	2215	固体
		丙烯酸	2218	液体
		二正丁胺	2248	液体
		三乙烯四胺	2259	液体
		N,N-二甲基环己胺	2264	液体
		1,6-己二胺	2280	固体
		异佛尔酮二胺	2289	液体
		四乙烯五胺	2320	液体
		三甲基六亚甲基二胺	2327	液体
		环己胺	2357	液体
		百里香酚	2430	固体

		乙醇胺	2491	液体
		正戊酰氯	2502	液体
		甲基丙烯酸	2531	液体
		二环己基胺	2565	液体
		氯化铁水溶液	2582	液体
		对甲苯磺酸（p-toluene sulfonic acid）	2585	液体
		烷基磺酸，液体的（直链烷基苯磺酸)	2586	液体
		氨水	2672	液体
		亚硫酸氢盐水溶液	2693	液体
		2-丙胺。2-甲基-1-（甲硫基）	2734	液体
		聚醚胺	2735	液体
		冰醋酸	2789	液体
		乙酸溶液	2790	液体
		不可泄漏型铅酸蓄电池（已注液）	2794	固体
		碱性电解液铅酸蓄电池（已注液）	2795	固体
		不可泄漏型铅酸蓄电池（未注液）	2796	固体
		未安装在设备中的锂离子电池	2800	固体
		安装在设备中的锂离子电池	2801	固体
		未安装在设备中的锂金属电池	2802	固体
		安装在设备中的锂金属电池	2803	固体
		锂离子电池或电池组，单个电池含锂量超过 5 克 或 能量密度超过 25Wh	2815	固体
		锂金属电池或电池组，单个电池含锂量超过 1 克（单体）或 2 克（电池组）	2817	固体
		安装在设备中的锂离子电池，用于电动车辆（包括电动自行车和电动滑板车）	2837	固体
		硫酸羟胺	2865	液体
		硫酸肼	2923	液体
		氢硫化钠	2949	固体
		氨基磺酸	2967	固体
		老人牌固化剂	3066	液体
		对环境有害的物质，液体的，未另列明的(纺织匀染剂)	3082	液体
		CIRCUPOSIT(TM)微蚀剂 3330-1，RONETCH(TM)PS-1 铜微蚀盐	3084	液体
		去光阻液	3093	液体
		烷基苯酚类，液体的，未另列明的（十二烷基酚）	3145	液体
		三氧代硅酸二钠（五水偏硅酸钠）	3253	固体
		辛酸与辛胺的化合物（GENAMIN 5577）	3259	固体

		腐蚀性固体，酸性的，无机的，未另列明的（铝合金脱锌剂 BD）	3260	固体
		膦酸酯表面活性剂（辛基膦酸）	3261	液体
		锌合金电解粉 E-88	3262	固体
		西曲溴铵	3263	液体
		无机酸性腐蚀性液体	3264	液体
		腐蚀性液体，酸性的，有机的，未另列明的(甲基磺酸 Niveostan)	3265	液体
		腐蚀性液体，碱性的，无机的，未另列明的（裕意泊除油剂 SP 1 (EU)）	3266	液体
		SODIUM N-METHYLTAURINATE（N-甲基牛磺酸钠）	3267	固体
		甲酸（除油剂 S8）	3412	液体
		丙酸	3463	液体
		硬化剂,改性脂肪族多胺	3470	液体
		碘	3495	固体
		镍/金属氢化物蓄电池组 （镍氢电池组）	3496	固体

（7）9 类 危险货物名录

大类	小类	货种	UN 编号	物态
9 类	杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	二烷基二甲基氯化铵、乙醇	2920	液体
		二手汽车	1133	固体
		二手汽车	1866	固体
		苯甲醛	1990	液体
		可发性聚苯乙烯	2211	液体
		鱼粉	2216	固体
		白石棉(温石棉，阳起石，直闪石，透闪石）	2590	固体
		救生筏及附件	2990	固体
		纺织酸性染料;纺织活性染料	3077	固体
		润滑油添加剂 TZ1183	3082	固体
		锂金属电池组(包括锂合金电池组）	3090	固体
		初级锂亚硫酰氯单元电池和多电池组	3091	固体
		发动机、内燃机或易燃气体动力车辆，或易燃液体动力车辆，或燃料电池、 易燃气体动力发动机，或 燃料电池、易燃液体动力 发动机，或燃料电池、易燃气体动力车辆，或燃料电池、易燃液体动力车辆	3166	固体
		新能源汽车	3171	固体

		润滑油添加剂	3257	液体
		气袋充气器，或气袋模件，或安全带预拉装置	3268	固体
		空运受管制的液体，未另作规定的	3334	液体
		熏蒸过的货物运输单元（虾粉）	3359	固体
		油泵总成	3363	固体
		锂离子蓄电池（移动电源）	3480	固体
		太阳能家庭系统控制盒 SK-522	3481	固体
		安装在货物运输组件中的锂电池组(电池储能系统)	3536	固体
		电容器	3548	固体