钦州市大榄坪污水处理厂技改项目

海域使用论证报告书

（送审稿）

广西蓝星环保咨询有限公司

二〇二三年五月

目录

1 概述

1.1 论证工作来由

钦州港是国际枢纽海港，是西部陆海新通道国际门户的重要枢纽，是推动中国（广西）自由贸易试验区建设和广西北部湾经济区发展的重要支撑，发展成为我国沿海主要港口。根据《钦州港规划（2035 年）》，钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区和龙门港点、茅岭港点、平山港点、沙井港点、三娘湾港点。其中大榄坪港区以集装箱运输为核心的大型专业化、智能化港区，兼顾滚装和散杂货运输，支撑中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区建设，将其发展成为现代综合物流服务中心，主要为中西部地区货物运输服务。

2011 年 2 月，广西钦州大榄坪综合物流加工区获得国家海洋局《关于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划的批复》，同意规划总面积用海 1072hm^2，均为填海造地，规划期限至 2015 年 12 月 31 日。鉴于大榄坪综合物流加工区整体海域使用论证已获国家海洋局批复，可实施围填活动。根据区域建设用海相关政策，2011 年起施工单位利用钦州港航道工程疏浚物对批复的区域建设用海实施整体吹填，在吹填至一定标高时逐步回填开山土。在施工过程中，受限于资金短缺、项目引进缓慢、回填物料不足等多重因素制约，优先回填基础设施及已确权项目，先后建成了二号路、八大街、三墩公路 3 条主干道，道路建成后形成了整体围堰，随着周边确权项目以及区域建设用海回填建设，该区域范围四周已形成陆域，与海域隔绝。在 2015 年批复到期时，有部分区域回填未达到标高且积水无法排出，形成了陆地坑塘。2019 年新修测岸线时，大榄坪区域建设用海范围已划入海岸线向陆一侧，距离新形成的岸线约 600 多米，形成的陆地坑塘已失去海域属性。

大榄坪围填海历史遗留问题区域涉及 37 个围填海图斑，面积为 474 公顷，均在原国家海洋局批复的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划范围内，全部位于 2019 年新修测海岸线向陆一侧区域。37 个图斑中已纳入围填海历史遗留问题清单的图斑 19 个，面积 198 公顷；围填海历史遗留问题清单以外的 18 个图斑，申请纳入围填海历史遗留问题的新修测海岸线与原有海岸线之间（以下简称“两线之间”），面积 276 公顷。本项目为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，为广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目

之一，广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目拟开发总平面布置图见图 1.1-1。本项目涉及广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处置图斑中的未批已填图斑 450702-0202-A 和 450702-0202-B。图斑具体位置示意见图 1.1-2，本项目涉及图斑与本项目位置关系见图 1.1-3。图斑一览表见附件 2。

为妥善处理广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海项目的诸多围填海历史遗留问题，包含存在的围填海历史遗留的、已经不具备海域属性、事实形成陆域的碎片海域资源问题，有效落实国务院和自然资源部关于严格管控围填海的相关规定，保障填海用地的进一步开发利用，广西壮族自治区海洋局组织钦州市编制了包含本项目在内的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》和《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案》，并于 2022 年 8 月 31 日通过了广西壮族自治区海洋局组织开展的专家评审（附件 3）。广西壮族自治区海洋局组织钦州市制定了《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处理方案》。2022 年 1 月 5 日，包含本项目的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处理方案》获广西壮族自治区人民政府审定同意。2022 年 1 月 20 日，由广西壮族自治区海洋局将处理方案报送自然资源部审查（桂海报〔2022〕6 号）。2022 年 11 月 8 日，自然资源部海域海岛管理司出具了“自然资源部海域海岛管理司关于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处理方案备案意见的函”，自然资源部海域海岛司在复函中指出：同意将备案区域按照围填海历史遗留问题进行处理，项目涉及的围填海历史遗留问题处理方案得到落实。

本项目目前已填成陆，并未确权。因此，针对本项目已填成陆且未确权的海域需要开展海域使用论证工作。钦州市海洋局委托广西蓝星环保咨询有限公司承担本项目的海域使用论证工作（附件 1）。接受委托后，本单位根据项目所在海域用海性质、规模和特点，对海域进行了现场勘查与调访、收集了有关基础资料，并进行了用海区域附近地形、地质、地貌、海洋环境及海洋资源开发、相关涉海规划等资料的调研，在此基础上，依据《海域使用论证技术导则》、《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知》等技术规程及文件要

求，编制完成本报告书。

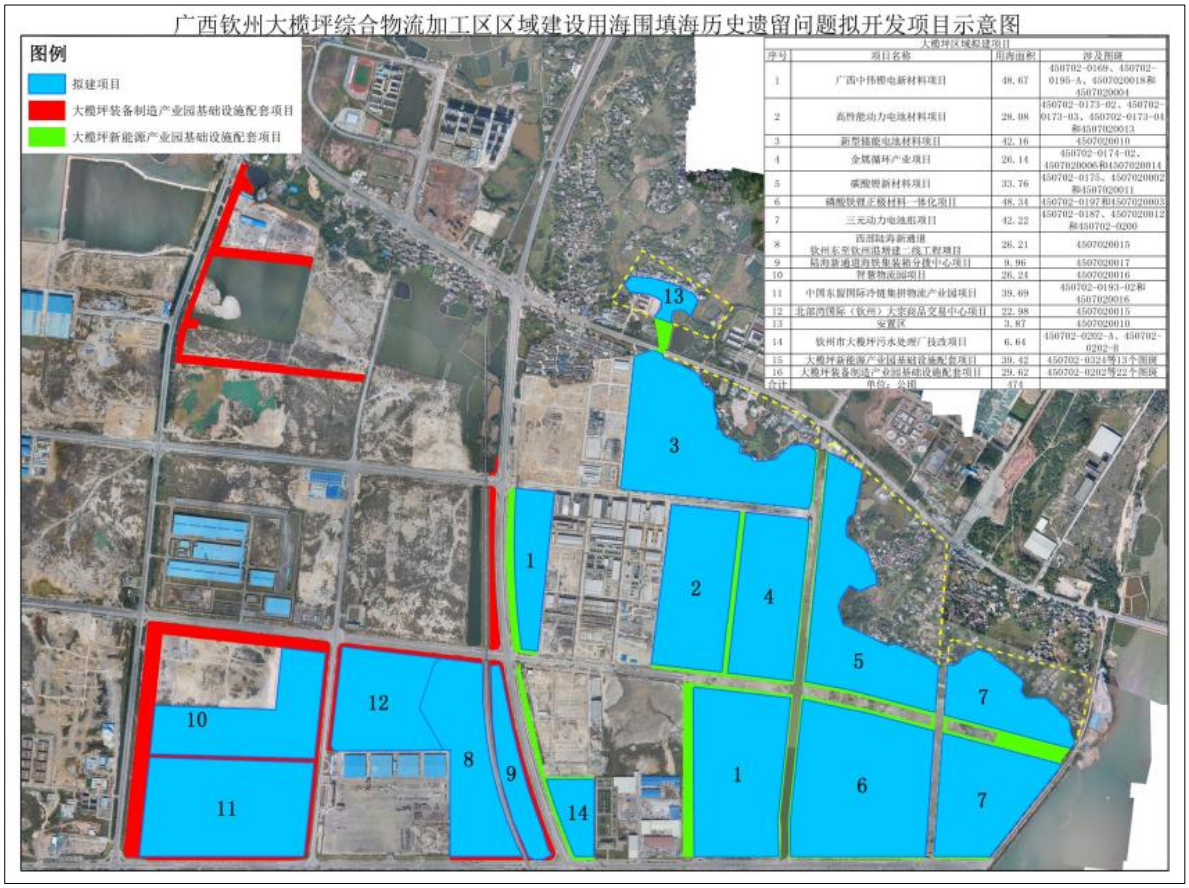


图 1.1-1 广西钦州大榄坪物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题拟开发项目总平面布置图

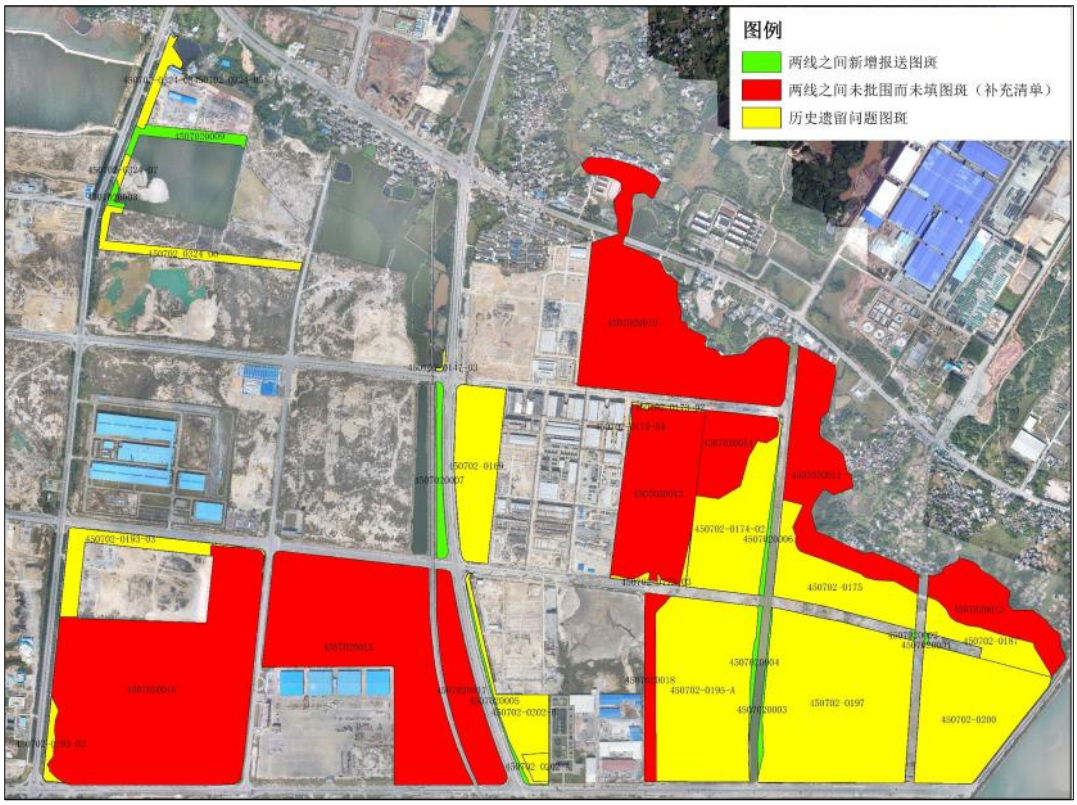


图 1.1-2 图斑具体位置示意图

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

（1） 《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议于 2001 年 10 月 27 日通过，自 2002 年 1 月 1 日起施行；

（2） 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年修正），中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议于 1999 年 12 月 25 日修订通过，自 2000 年 4 月 1 日起施行，2017 年 11 月 4 日根据第十二届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议《关于修改<中华人民共和国会计法>等十一部法律的决定》第三次修正；

（3） 《中华人民共和国渔业法》（2013 年修正），中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议于 2004 年 8 月 28 日通过，自 2004 年 8 月 28 日起施行，2013 年 12 月 28 日根据第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国海洋环境保护法〉等七部法律的决

定》第四次修正）；

（4） 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年修正），中华人民共和国第六届全国人民代表大会常务委员会第二次会议于 1983 年 9 月 2 日通过，自 1984 年 1 月 1 日起施行，2016 年 11 月 7 日根据第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改＜中华人民共和国对外贸易法＞等十二部法律的决定》修正；2021 年 4 月 29 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自 2021 年 9 月 1 日起施行；

（5） 《中华人民共和国港口法》（2017 年修正），中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2003 年 6 月 23 日通过，自 2004 年 1 月 1 日起执行，2017 年 11 月 4 日根据第十二届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议《关于修改<中华人民共和国会计法>等十一部法律的决定》第三次修正；

（6） 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2008 年 2 月 28 日修订通过，自 2008 年 6 月 1 日起施行，2017 年 6 月 27 日根据第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正；

（7） 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6.1 实施）；

（8） 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017 年修正），2009 年 9 月 9 日中华人民共和国国务院令第 561 号公布，2017 年 3 月 1 日根据国务院令第 676 号《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第五次修订；

（9） 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修改），国务院令第 698 号修订，2018.03.19；

（10） 《中华人民共和国土地管理法》（修订），1986 年 6 月 25 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，历经 1988 年、1998 年（修订）、2004 年、2019 年三次修正，一次修订；

（11） 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月 31 日；

（12） 《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》，国务院，国务院令第 507 号，2008 年 1 月 1 日起施行；

（13） 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年修改），国家发展改革委，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号，2020 年 1 月 1 日实施；

（14） 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2006 年 10 月 13 日颁布，2007 年 1 月 1 日实施；

（15） 《海洋功能区划管理规定》，国家海洋局，国海发[2007]18 号，2007 年 8 月 1 日实施；

（16） 《海域使用论证管理规定》（国海发[2008]4 号），2008 年 3 月 1 日起实施；

（17） 《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》，自治区十三届人民政府第 40 次常务会议审议通过，2019 年 10 月 9 日施行；

（18） 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，经自治区十二届人大常委会第二十次会议表决，2016 年 3 月 1 日起正式施行；

（19） 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号），国务院，2018 年 7 月 25 日；

（20） 《自然资源部国家发展和改革委员会关于贯彻落实<国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》的实施意见>（自然资规〔2018〕5 号）；

（21） 《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知》（自然资规〔2018〕7 号）；

（22） 《广西壮族自治区围填海历史遗留问题处置管理办法》，广西壮族自治区海洋局，2019 年 10 月 9 日；

（23） 《广西填海规模控制性指标（试行）》（桂海发〔2015〕6 号），广西壮族自治区海洋局，2015 年 1 月 29 日；

（24） 《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》，2012 年 3 月 3 日；

（25） 《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42 号），2015 年 8 月 1 日；

（26） 《广西近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9 号），广西壮族自治区人民政府办公厅，2023 年 3 月 7 日；

（27） 《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》，广西壮族自治区海洋和渔业厅和广西壮族自治区环境保护厅，2017 年 8 月 30 日；

（28） 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》（桂政发〔2018〕23 号），广西壮族自治区人民政府，2018 年 4 月 27 日；

（29） 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2014 年 2 月 1 日；

（30） 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2016 年 3 月 1 日；

（31） 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》；

（32） 《钦州市海洋功能区划(2008-2020 年)》；

（33） 《广西北部湾经济区发展规划》，2014 年修订；

（34） 《广西北部湾港总体规划》；

（35） 《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》(钦州市住房和城乡建设委员会，2013 年 03 月 27 日)；

（36） 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，国务院 2012 年 10 月 10 日批复（国函〔2012〕166 号），批复之日施行；

（37） 《广西海洋生态红线划定方案》(广西海洋和渔业厅，2017 年 12 月 27 日)；

（38） 《钦州港总体规划（2035 年）》（桂政函〔2020〕92 号，2020 年 9 月 20 日）。

1.2.2 技术标准和规范

（1） 《海域使用论证技术导则》（国海发[2010]22 号），国家海洋局，2010 年 8 月 20 日；

（2） 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会，2008 年 2 月 1 日起实施；

（3） 《海洋监测规范》（GB17378-2007），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会，2008 年 5 月 1 日起实施；

（4） 《海籍调查规范》（HY/T124-2009），中华人民共和国国家海洋局，2009 年 5 月 1 日实施；

（5） 《海水水质标准》（GB3097－1997），国家环境保护局，1998 年 7 月 1 日实施；

（6） 《海洋沉积物质量》（GB18668－2002），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002 年 10 月 1 日实施；

（7） 《海洋生物质量》（GB18421－2001），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002 年 3 月 1 日实施；

（8） 《海域使用分类》（HY/T123-2009），国家海洋局，2010 年 8 月 20 日实施；

（9） 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），中华人民共和国农业部，2008 年 3 月 1 日实施；

（10） 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会，2014 年 4 月 1 日发布，2014 年 10 月 1 日起实施；

（11） 《海洋监测技术规程》（HY/T147.1-2013）， 国家海洋局，2013 年 4 月 25 日发布，2013 年 5 月 1 日起实施；

（12） 《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2020）；

（13） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（14） 《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），中华人民共和国自然资源部，2018 年 7 月 3 日发布，2018 年 11 月 1 日实施；

（15） 《围填海工程生态建设技术指南（试行）》（征求意见稿），国家海洋局，2017 年 10 月。

（16） 《建设项目用海面积控制指标（试行）》，国家海洋局，2017 年 5 月；

（17） 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1 号）。

1.2.3 项目基础资料

（1） 《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题项目生态评估报告》，国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2022 年 9 月；

（2） 《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案》，国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2022 年 9 月；

（3） 《钦州市大榄坪污水处理厂技改项目可行性研究报告》，广州华科环

保工程有限公司，2022 年 10 月。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

根据《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22 号），海域使用论证工作实行论证等级划分制度。按照项目的用海方式、规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级。

本项目用海类型为“工业用海”中的“其它工业用海”，用海方式为“填海造地”中的“建设填海造地”，申请用海面积为 6.6382 公顷。

依据《海域使用论证技术导则》中的海域使用论证等级判据表（表 1.3.1-1），本项目用海方式属于“建设填海造地”、用海规模属于“填海造地（5~10）公顷”，本项目所在海域为其他海域，论证等级为二级。因此确定本项目的海域使用论证工作等级为二级。

表 1.3.1-1 本项目论证工作等级判定

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
填海造地用海	冶金、石化、造纸、火电、核电等建设填海造地用海和废弃物处置填海造地	所有规模	所有海域	一
	其他建设填海造地用海、农业填海造地	填海造地≥10 公顷	所有海域	一
		填海造地（5~10）公顷	敏感海域	一
			其他海域	二
		填海造地≤5 公顷	所有海域	二
其他用海方式	污水达标排放用海	污废水排放量≥3 万 m^3/d	所有海域	一
		污废水排放量（1～3）万 m^3/d	敏感海域	一
			其他海域	二

		污废水排放量≤1 万 m^3 / d	所有海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》的要求，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km；跨海桥梁、海底管道等线型工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km。

本项目论证范围以项目外缘线向外扩展 8km，即茅尾海及钦州湾的部分海域，面积约为 272km^2，详见图 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围界点坐标（CGCS2000 坐标）

界点	经度	纬度
A	108°45'12.89"E	21°46'25.22"N
B	108°35'49.11"E	21°46'25.22"N
C	108°35'49.11"E	21°36'55.20"N
D	108°45'12.89"E	21°36'55.20"N

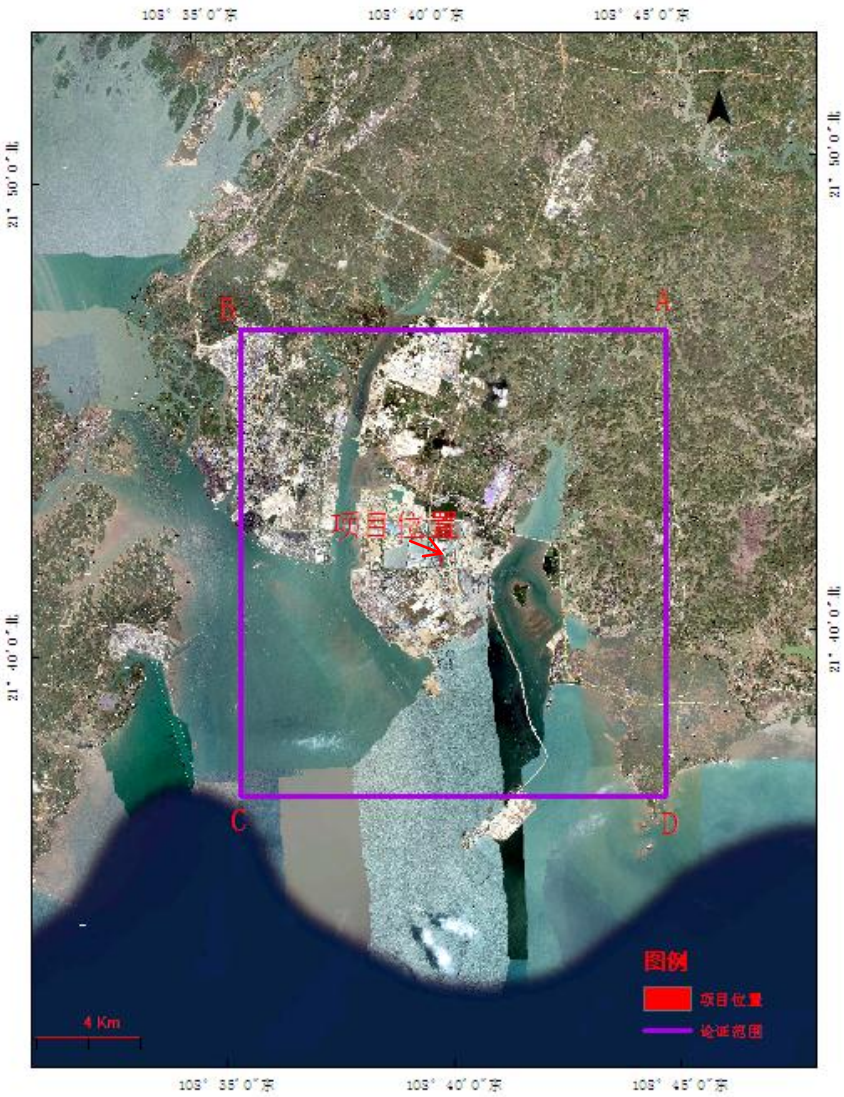


图 1.3.2-1 本项目论证范围

1.4 论证重点

根据《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知》（自然资规[2018]7 号）文件要求，本项目已编制生态评估报告和生态保护修复方案，海域使用论证报告重点对项目用海必要性、面积合理性、海域开发利用协调性等进行论证，明确项目的生态修复措施。结合本项目所在海域用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等，确定论证重点为下列内容：

（1）项目建设及用海必要性分析；

（2）项目用海资源环境影响分析；

（3）项目用海生态补偿措施；

（4）项目用海面积合理性分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称、项目性质和地理位置

（1）项目名称

钦州市大榄坪污水处理厂技改项目

（2）项目用海性质

公益性

（3）地理位置

本项目位于广西壮族自治区钦州市南部地区，滨海大道以南，八大街以北，大榄坪四号路以东，三墩公路以西。行政区划隶属钦州港经济技术开发区。钦州市地处广西南部沿海，北部湾北岸，位于东经 107°27′—109°56′、北纬 21°35′—22°41′。东与北海市和玉林市相连，南临钦州湾，西与防城港市毗邻，北与南宁市接壤，是广西北部湾经济区的海陆交通枢纽、西南地区便捷的出海通道，是中国—东盟自由贸易区的前沿城市。交通便利，有多条铁路（高速铁路）、高等级公路在境内交会。全市陆地总面积 10897 平方公里，大陆海岸线 562.64 公里。

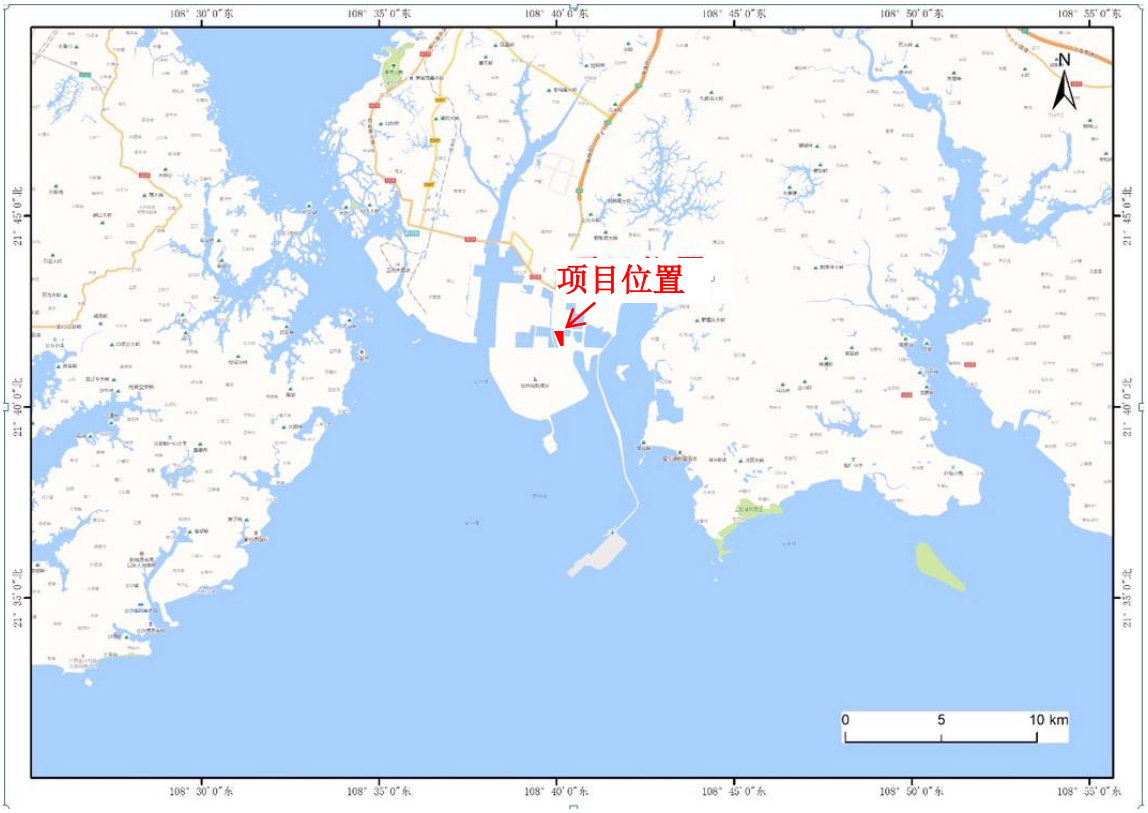


图 2.1-1a 地理位置图

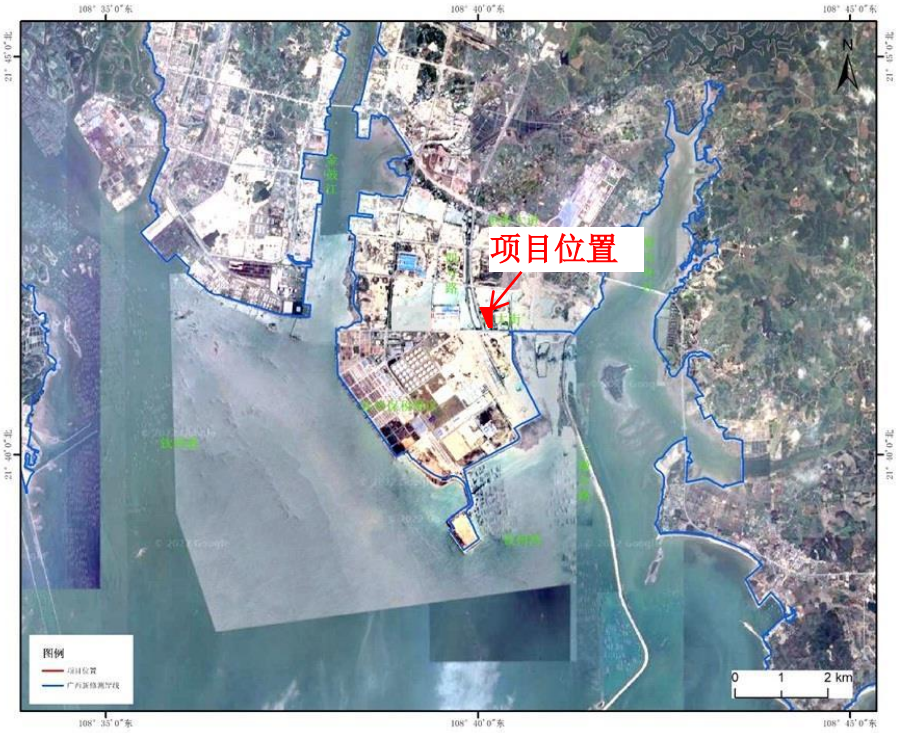


图 2.1-1b 地理位置图

2.1.2 钦州市大榄坪污水处理厂现状

钦州市大榄坪污水处理厂位于钦州市钦州港区大榄坪综合物流加工区，服务范围为大榄坪工业区 44km^2，厂外管网一期设计范围为：西起金鼓江航道，东至鹿耳环江，北至规划环珠东大街，南至第八大街。大榄坪污水厂建设分为近期 5 万 m^3/d 和远期 20 万 m^3/d 两个阶段，近期工程已于 2016 年投入运行，项目占地面积 40020m^2，采用“A/A/O 曝气氧化沟+化学辅助除磷”工艺处理生活污水，设计进水水质按照《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082-1999），设计处理后出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准，排放去向为钦州港大榄坪污水深海排放区（A_2 排放区）。

钦州市大榄坪污水处理厂平面布置及工艺流程分别见图 2.1-2、图 2.1-3。主要生产构筑物包括：粗格栅及进水泵房、细格栅及沉砂池、调节池、事故池、混凝沉淀池、水解酸化池、A2O 生化池、AO 池、二沉池、中间水池、芬顿反应池、高效沉淀池、滤布滤池、紫外消毒池、污泥浓缩池、污泥调理池、鼓风机房、脱水机房、维修间、配电房、综合楼、侯工楼、传达室、监测房、排海泵站等。

为适应中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区产业发展需要，满足钦州港片区东港区企业污水排放处理需求，拟建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目。

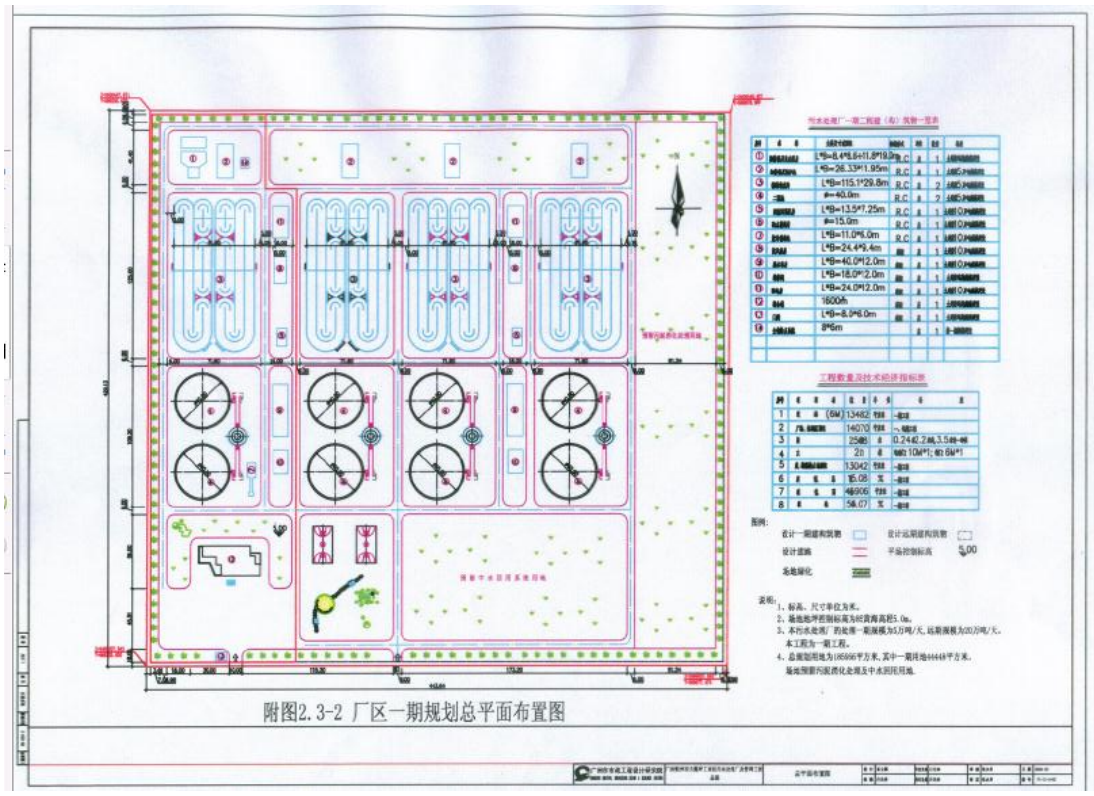


图 2.1-2 钦州市大榄坪污水处理厂平面布置图（现状）

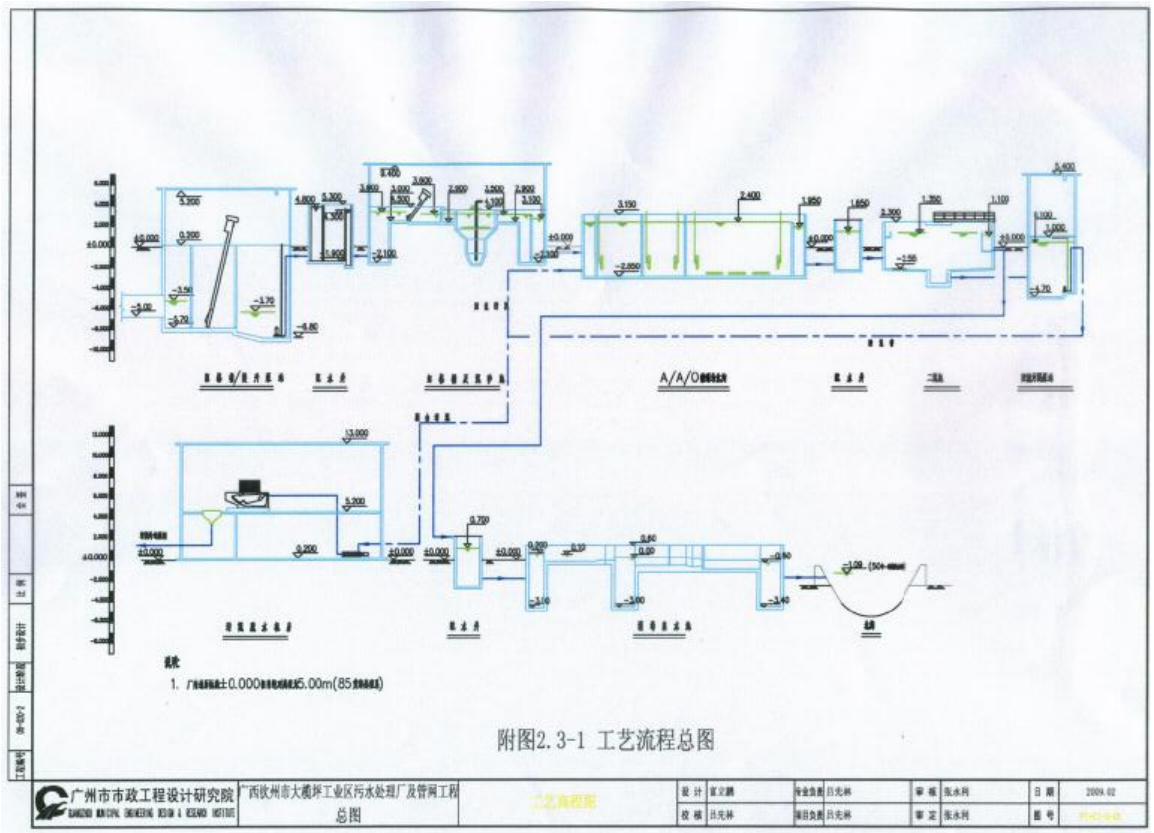


图 2.1-3 钦州市大榄坪污水处理厂工艺流程图（现状）

2.1.3 项目建设内容和规模

钦州市大榄坪污水处理厂技改项目在原有大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，部分生产构筑物利用原有设施，新增构筑物需要在原厂区基础上扩建。技改项目基于钦州港片区规划实施情况分阶段投入，预计总投资 15024.22 万元。项目采用模块化建设，根据片区后续来水情况适时调整建设内容及规模，并在远期依托企业/区域专管的落实分批实施。近期技改内容依托现有落户企业确定，近期技术改造设计规模为 12500m^3/d，投资 1783.43 万元。同时近期工业企业排水利用市政管网统一接纳，接纳废水应达到各行业间接排放标准。

本项目为在原来的基础上进行改造扩建，部分生产构筑物利用原有设施，新建生产构筑物包括：调节池、事故池、混凝池沉淀池、水解酸化池、中间水池、芬顿反应池、高效沉淀池、滤布滤池，污泥浓缩池、污泥调理池等，新建构筑物设计水量按平均时水量设计。主要建设项目及规模见表 2.1-1。

2.1.4 项目进度安排

本项目建设主要包括以下几个阶段：土建施工阶段、设备安装阶段、竣工验收交付使用阶段。为加快建设周期，各阶段应尽量提前完成，并允许有一定交叉。项目建设工期：3 年，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目工程实施进度表

任务 时间	2023 年 1 月-2025 年 12 月											
	2023年1-6月		7-8 月		9 月	2023 年 9 月—2025 年 11 月					2025 年 12 月	
可研、立项及审批												
项目工程设计												
指标工作												
工程建设及安装												
调试设备及生产												

2.2 总平面布置和主要结构

2.2.1 总平面布置

2.2.1.1 总平面布置

本项目填海造陆面积 6.6382 公顷，污水处理厂的平面布置根据地块特点及工艺流程

衔接要求，并考虑构筑物功能、风向、排水方向、环境功能等因素。事故池和调节池布置在厂区北侧，水解酸化池、好氧池、厌氧池及加药间、药品间布置在厂区中部，污泥浓缩池及调理池布置在东北侧。总平面布置详见图 2.2-1。

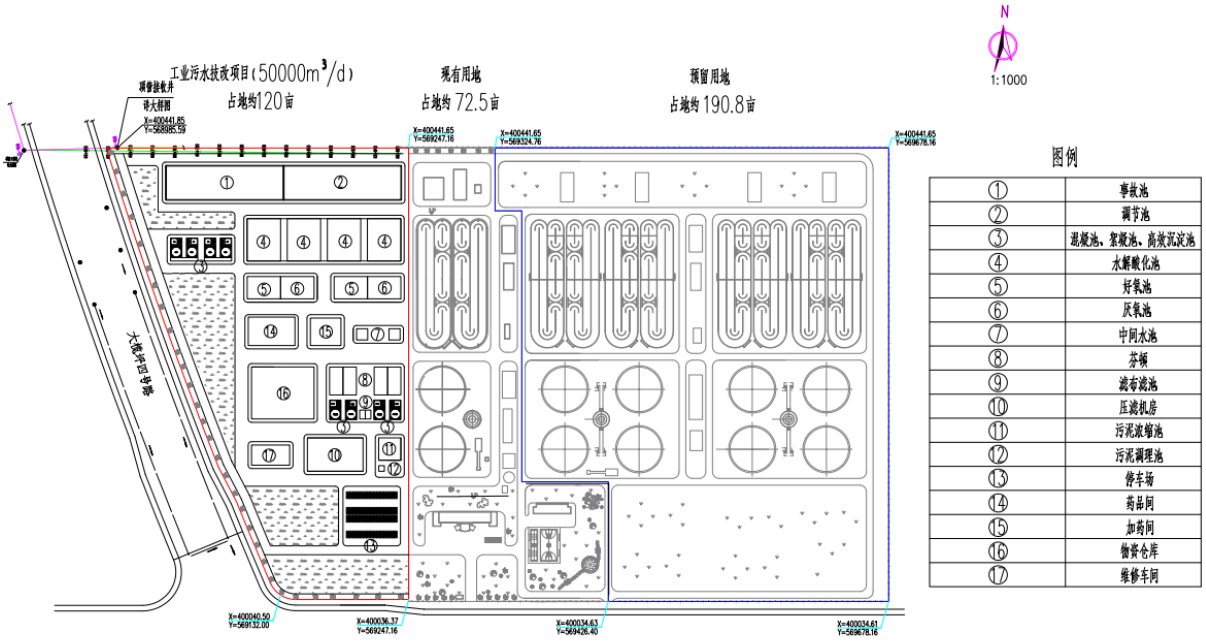


图 2.2-1 总平面布置

2.2.1.2 竖向布置及场地排雨水

本项目场地标高及排水坡度尽量结合原地形进行平整，污水处理厂现状用地为坡地，经平整后满足本项目用地需求。综合考虑厂区土方工程量的平衡、与厂外道路连接等因素，确定厂区设计地面高程。厂区的雨水直接排入市政雨水收集管道系统。

2.2.1.3 道路工程

厂区大门处主干车行道宽 8m，其余车行道宽 4m，转弯半径 9m。厂区道路为城市型水泥混凝土路面，厂区道路规划组成环行车道，并确保满足消防要求。

2.2.1.4 绿化

厂区沿围墙四周种植珊瑚树、夹竹桃等，用以遮挡视线、改善环境，起到隔离作用。厂区内干道旁的行道树以广玉兰为主，绿篱选用大叶黄杨，形成纵横交错的绿色走廊。建构筑物周边空地植以大面积草坪，草坪上孤植或丛植紫叶李、海桐、绣球、龙柏等小灌木。

2.2.2 主要结构

本项目设计使用年限为 50 年，结构安全等级为二级；砼结构的耐久性满足二类 a 环

境类别。本工程所处的建筑场地类别为Ⅱ类，构筑物抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，组别为第一组，抗震等级为四级。

（1）构筑物结构形式

1）集水池、调节池：钢筋混凝土结构，全地下。采用井点降水，基坑开挖，在基坑内干法操作施工。

2）芬顿反应池、沉淀池、水解酸化池、厌氧池、好氧池：采用半地埋结构钢筋混凝土结构，地下 3m，地面 3m。

3）MBR 池、清水池：地上式钢筋混凝土结构。

（2）建筑物结构形式

1）综合楼：二层钢筋混凝土框架结构；柱下独立基础。

2）保安室：单层钢筋混凝土框架结构；柱下独立基础。

3）出水在线监测间：单层钢筋混凝土框架结构；柱下独立基础。

（3）设计及施工采取的技术措施

对于深基坑支护，可采用深层搅拌桩或旋喷桩做止水帷幕进行全封闭止水，基坑放坡开挖，并采用土钉墙的支护体系；对于浅基坑支护，根据土层条件，可采用放坡开挖、土钉墙支护的方式。

厂区内雨、污水管道应设计铺设在未扰动的原土地基上，如铺设在回填土上时，必须夯实回填土密实度达 0.97 以上。管道应设有管道基础。

2.3 工艺流程

2.3.1 技术方案

2.3.1.1 服务范围

钦州市大榄坪污水处理厂承接工业区范围为中国-马来西亚钦州产业园区、广西钦州保税港区和钦南区金窝工业园（进口资源及新材料加工园区）。

2.3.1.2 规模预测

钦州市大榄坪污水处理厂处理规模为 50000m^3/d，处理构筑物分为四组，单组处理能力为 12500m^3/d。设计分组后，既能适应污水量的逐步发展，又能保证在某一组或某一座停产检修时，其它处理构筑物能继续运转。本项目设计流量如下：

平均时流量为：Q=2083.33 m^3/h=578.70L/S；

单组单组设计流量：Q=520.83 m^3/h=144.68L/S；

2.3.1.3 设计进、出水水质

钦州市大榄坪污水处理厂承接工业集聚区废水纳管标准建议符合以下规定：

①相应行业的污水间接排放标准。

②《污水综合排放标准》GB8978-1996 中表 1、表 4（二级标准）。

③《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 中表 1（B 级）。

④接入的污水水质氯化物、硫酸盐不能满足《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 中表 1（C 级）规定的；需另行配套设计方案与处理工艺。

注：④是为了保证现状污水系统的正常运行的要求。

本项目的出水水质建议符合《污水综合排放标准》（GB2978-1996）中的一级标准，其中总氮、总磷达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准。

根据相关标准，本项目的设计进、出水水质如下：

表 2.3-1 进、出水水质一览表

项目	COD_{cr}（mg/L）	BOD_5（mg/L）	SS（mg/L）	氨氮（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）	pH
进水	≤500	≤350	≤400	≤45	≤70	≤8	6~9
出水	≤50	≤10	≤10	≤5（8）	≤15	≤0.5	6~9

2.3.1.4 总体方案

（1）污水处理工艺流程

本工程待处理污水为可生化性较差、水质水量波动大、难降解 COD 浓度高的难处理工业水，需要强化 COD 去除和提高可生化性的预处理单元、也需要保证出水 COD、TN、TP 等达标的深度处理单元，所以本工程总体工艺路线定为“一级强化预处理+二级生物处理+三级强化深度处理”。

一级强化预处理工艺：旋流沉砂池+调节池+混凝-沉淀池+水解酸化池；

二级生物处理工艺：AAO 生化池；

三级强化深度处理工艺：芬顿反应池+高效沉淀池+滤布滤池；

消毒工艺：次氯酸钠消毒工艺。

（2）污泥处理工艺流程

污泥处理采用“污泥浓缩池+污泥调理池+高压隔膜压滤机”组合工艺。

（3）除臭工艺流程

除臭工艺采用预洗+生物滤池。

2.3.2 主要生产工艺流程

2.3.2.1 设计原则

（1）贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范、标准。

（2）选择先进可靠的工艺、高效节能的设备，适合国情的自控方式，经济合理的土建结构形式，使这座污水处理厂能实现科学管理、运行简便可靠，成本低，并逐步实现污水、污泥处理资源化，从而发挥较高的投资效益。

（3）选择合理的工艺流程，达到污染物去除效果。

（4）妥善处理、处置污水处理过程中产生的栅渣、污泥，避免二次污染。

（5）为确保工程的可靠性及有效性，提高自动化水平，降低运行费用，减少日常维护检修工作量，改善工人操作条件，拟部分采用先进设备。

（6）采用现代化技术手段，实现自动化控制和管理，做到技术可靠、经济合理。

（7）为保证污水处理系统正常运转，供电系统需有较高的可靠性，采用专项供电，且污水处理厂运行设备有足够的备用率。

（8）厂区竖向设计力求减少厂区土方量和节省污水提升费用。

（9）厂区建筑风格力求统一，简洁明快、美观大方，并与厂区周围景观相协调。积极创造一个良好的生产和生活环境，将钦州市大榄坪污水处理厂项目设计成一座现代化的污水处理厂。

根据以上设计原则与设计水质、水量及排放标准，本工程中考虑采用“旋流沉砂+混凝沉淀+水解酸化+A^2O 生化池+AO 生化池+芬顿反应池+高效沉淀池（活性炭）+滤布滤池工艺”，保证污水处理厂出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）一级 A 排放标准。远期污水处理工艺流程如图 2.3-1。

近期排水以广西格派电池新材料有限公司为主，根据格派公司环评，预计 2023 年底正式投产，正常情况下废水排放量为 2084m^3/d，因此一期工程按总规模的 25%即 12500m^3/d 设计。考虑到调节池、水解酸化池构筑物较大，前期土建投资过高，且原厂区提升泵站内仍有较大的容积，可发挥调节作用。现有污水处理设施使用的曝气器为固定式的曝气器，处理工业废水有一定难度，故对原生化系统改造，升级曝气系统，同时对原土建基础进行改造，且在生化池前端增设混凝沉淀系统，强化生化处理效果。格派公司排水水质将主要遵从《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中的间接排放标准，其指标均严苛于污水厂的接收标准《污水排入城市下水道水质标准》

（GB/T31962-2015），近期技术改造工艺流程采用“旋流沉砂+混凝沉淀+A^2O 生化+化学除磷”，如图 2.3-2。

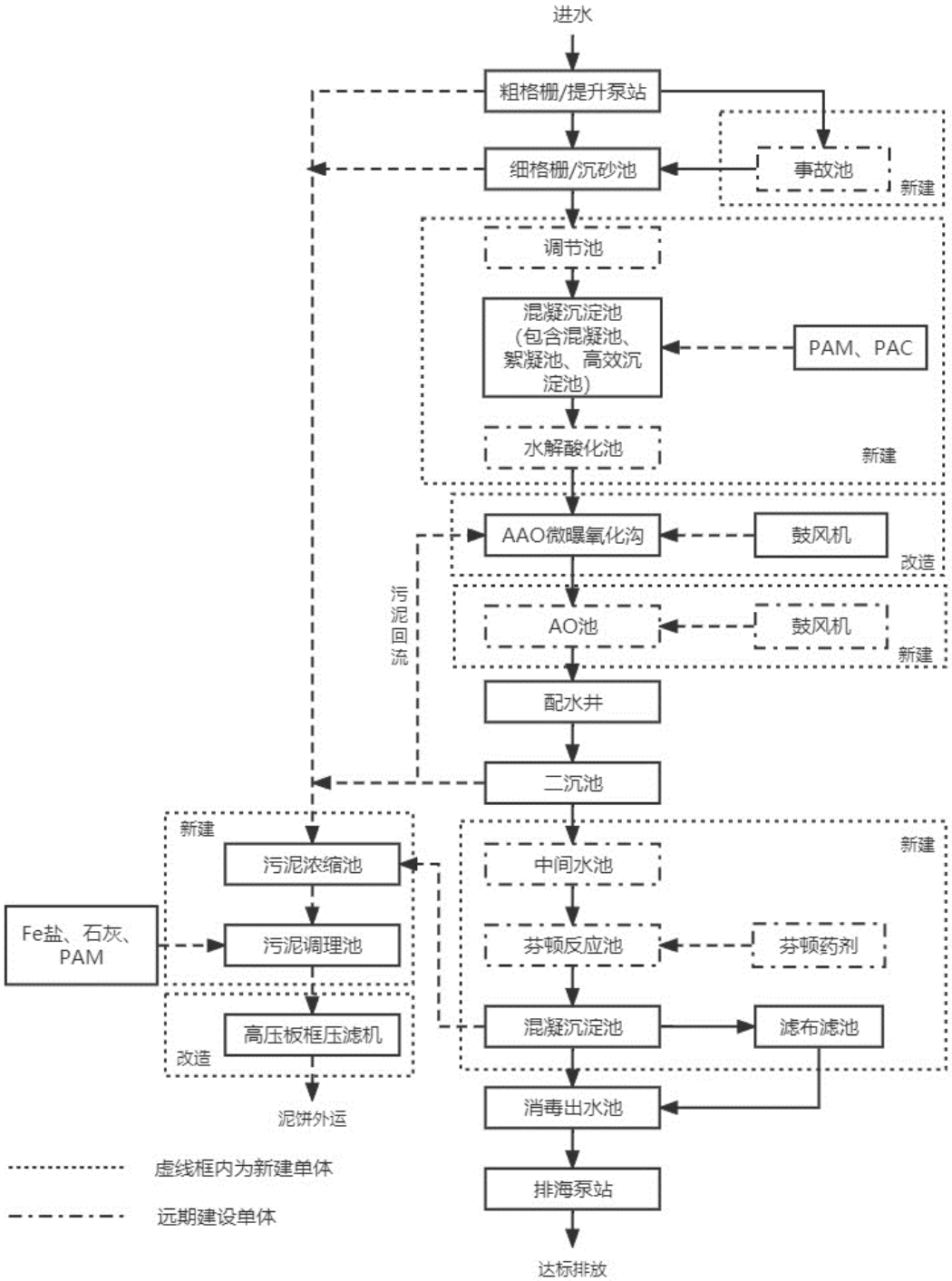


图 2.3-1 改造 50000m³/d 污水处理厂总工艺流程图

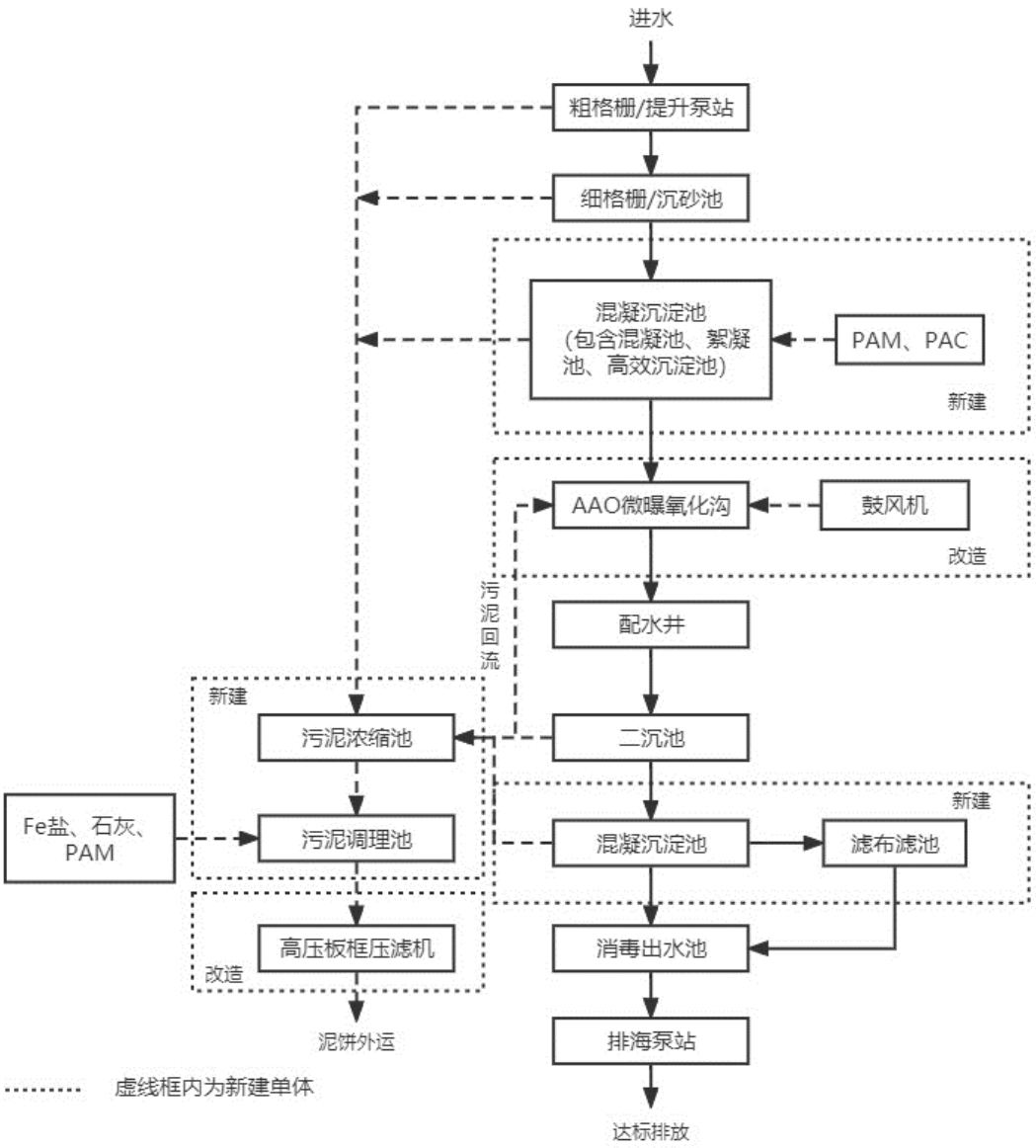


图 2.3-2 改造 12500m^3/d 污水处理厂总工艺流程图

2.4 施工方案

本工程施工过程主要包括填海造地形成陆域和厂区建设施工。厂区建设在已形成的陆域范围内施工，在落实施工生产、生活污水污染防治措施前提下，基本不会对海洋环境产生明显影响。

2.4.1 已填工程施工工艺回顾

（1）施工方案

钦州市大榄坪污水处理厂技改项目位于钦州大榄坪综合物流加工区，与该规划区域实施整体围填建设，规划区域采用“先围堰、后吹填”的施工工序。

1）围堤施工

钦州大榄坪综合物流加工区区域与金属回收加工基地、物流园区及保税港区相接，填海施工时西侧围堤已经完工，东侧“钦州港大榄坪至三墩公路项目(北段部分)”已完成填海，仅建设南侧围堰，长约 2km。

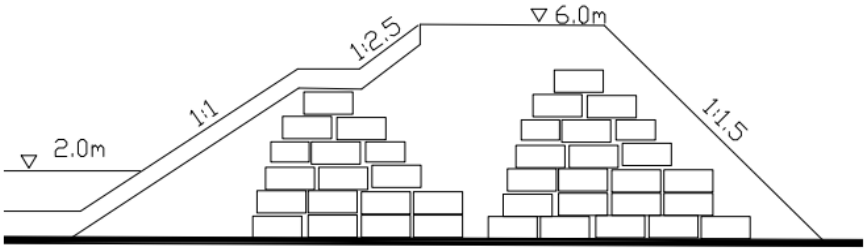


图 2.4-1 围堰断面构造示意图（单位：米，1985 国家高程基准）

围堰设计采用复合斜坡式断面（图 2.4-1），外坡平台高程为 6m，平台宽度 3.0m，平台上坡坡度 1:2.5，平台下坡坡度 1:1。围堰内坡坡度 1:1.5。围堰按不允许越浪设计，堤顶高程 6.0m。围堰堰心的内侧和外侧均用沙袋堆砌，中间部分填沙。围堰外护坡用 10～100 公斤 35cm 厚浆砌块石代替相应部分沙袋，围堰尺度保持不变。护底采用抛石，高程 2m。堰心内侧沙袋外用沙土夯实构筑内护坡。

2）陆域形成

陆域形成所需的物料主要是开山土石（当地取料）以及港池、航道疏浚物。采用开山土石进行填海时，在土石料场由自卸车装料后，送至堆填处卸料，挖掘机在陆上辅助理坡；采用疏浚物吹填的方式进行填海施工时，设置溢流口。施工工艺采用二次吹填法，采用挖泥船配合接力泵站吹填的施工方式，由 4500m^3 耙吸船通过钦州港东航到进入钦州港大环航道水域内的临时航道运送至储泥池，再由 4500m^3/h 绞吸船吹填造地，临时航道总长约为 5.4km。整个吹填区内修建分隔围堰，以便分区吹填、分区进行软基处理、分区交付使用。

结构层设计：采用底层吹填，面层覆土结构形式。

疏浚物主要取自钦州港 30 万吨级支航道。30 万吨级支航道位于钦州港管理区所辖的钦州湾海域内（2.4-2）。

取土场有亚路江取土场、金鼓村取土场、水井坑取土场，取土场在公路旁，上路方便，采用汽车经滨海公路及大榄坪二号、四号路进行运输，其运距分别为 20 公里、10 公里、16 公里，平均运距为 15 公里。取土场位置见图 2.4-3。

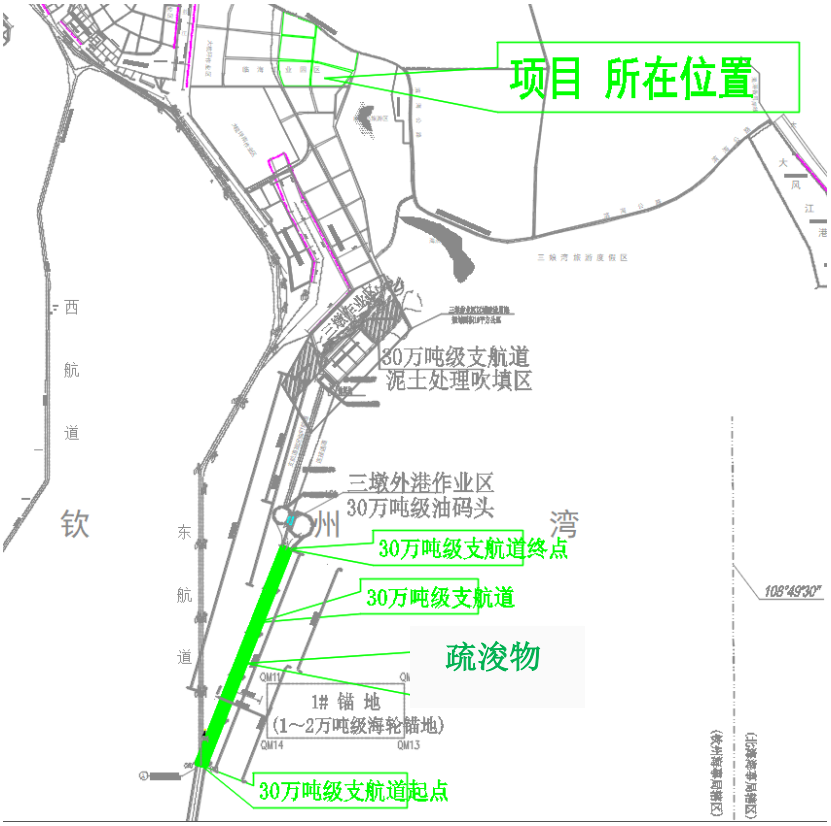


图 2.4-2 航道疏浚物位置图

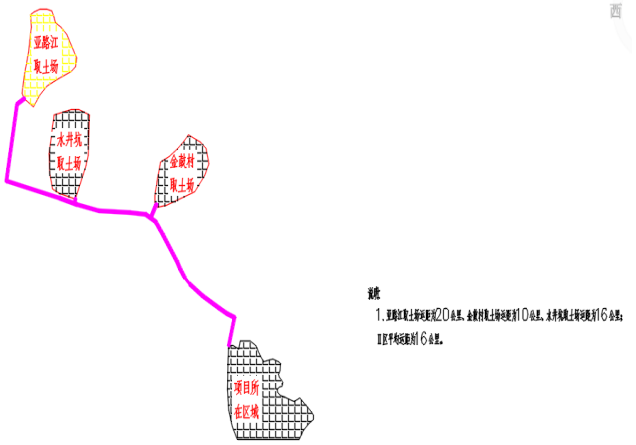


图 2.4-3 取土场位置图

2.4.2 厂区建设施工工艺

厂区建设采取先施工厂区内主要建、构筑物，然后进行配套附属设备的施工，最后进行场地道路、围墙、绿化等施工的原则顺序。

2.5 填海物料成分分析

本工程吹填工程采用的疏浚物取自钦州港 30 万吨级支航道。钦州港 30 万吨级支航道与钦州港东航道扩建工程在同一海域，见图 2.5-1。因此，本章节引用《钦州港东航道扩建工程一期工程第一阶段疏浚物吹填蓄泥坑周边海洋环境评估报告》疏浚物调查结果。

2.5.1 疏浚物采样情况

国家海洋局北海海洋环境监测中心站于 2016 年 11 月 16-18 日对钦州港 10 万吨级进港航道疏浚工程第一阶段范围内疏浚物进行采样调查，调查站位为 45 个，其中有 8 个柱状样。站位见图 2.5-2，站位坐标和测试分析报告见附件 4。

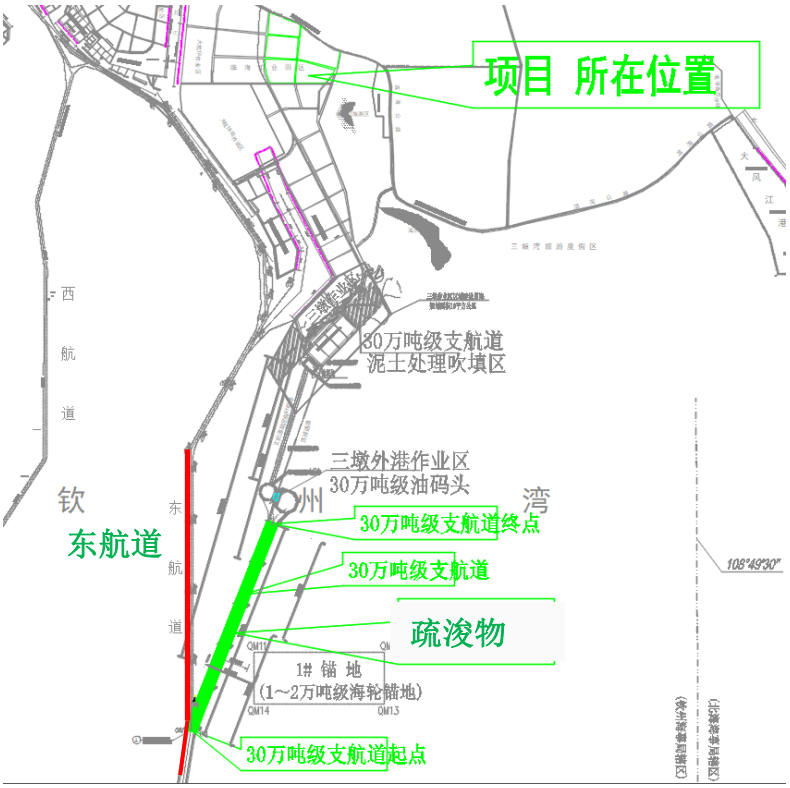


图 2.5-1 30 万吨级支航道与钦州港东航道位置关系图

图 2.5-2 钦州港 10 万吨级进港航道疏浚工程第一阶段疏浚泥调查站位

2.5.2 疏浚物的物理测试结果

疏浚泥物理测试按《海洋监测规范》规定的方法进行。2016 年钦州港 10 万吨级进港航道疏浚工程第一阶段疏浚物粒度分析结果见附件 4。

根据分析结果，将钦州港 10 万吨级进港航道疏浚工程第一阶段的沉积物划分为 12 种类型：砾石质砂（G-S）、砂质砾石（S-G）、细中砂（FMS）、砂质粉砂（S-T）、粉砂质砂（T-S）、细砂（FS）、中粗砂（MFS）、粘土质粉砂（Y-T）、中砂（MS）、中粗砂（MCS）、粗中砂（CMS）、砂（S）。

砾石质砂（G-S）主要分布在疏浚区的北侧，站位主要是 QZG01、QZG02、QZG03、QZG04、QZG06、QZG18 等六个站位；粉砂质砂（T-S）主要分布在疏浚区的中部，站位主要是 QZG08、QZG09、QZG10、QZG20、QZG21、QZG24、QZG25、QZG29、QZG30、

QZG31、QZG32、QZG33 等十二个站位；在疏浚区的南部主要分布的是砾石质砂（G-S）、中粗砂（MFS）和粗中砂（CMS），主要见于站位 QZG37、QZG38、QZG40、QZG43、 QZG44 等站位。整个疏浚区中部的粒度最小，向南北两侧粒度逐渐增大。

2.5.3 疏浚物的化学测试结果

2016 年 11 月钦州港 10 万吨级进港航道疏浚工程第一阶段的疏浚物中污染物质化学分析测定项目有铜、镉、铅、锌、汞、砷、铬、硫化物、有机碳和石油类等 10 项，测定结果见附件4分析测试报告的表3。分析结果表明，各调查站位所有调查因子有机碳、硫化物、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷均能满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014）第一类标准的要求。

2.6 工程场地建设现状及围填海历史遗留问题处置情况

2.6.1 工程场地建设现状

2022 年 9 月，根据工程所在海域及周边现场踏勘和实地测量，工程所在区域周边大部分已填成陆，高程在 5-15m 之间（85 高程）。本工程选址处为已填成陆，见图 2.6-1。

图 2.6-1 工程区域及周边现状

2.6.2 大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题概况

本工程选址位于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海范围内。根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题处理方案》（钦州市人民政府，2022.09）（以下简称“处理方案”），大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海工程于 2011 年初开工，截至 2017 年 1 月，规划填海区域的围堰和堤坝已经全部完成，回填

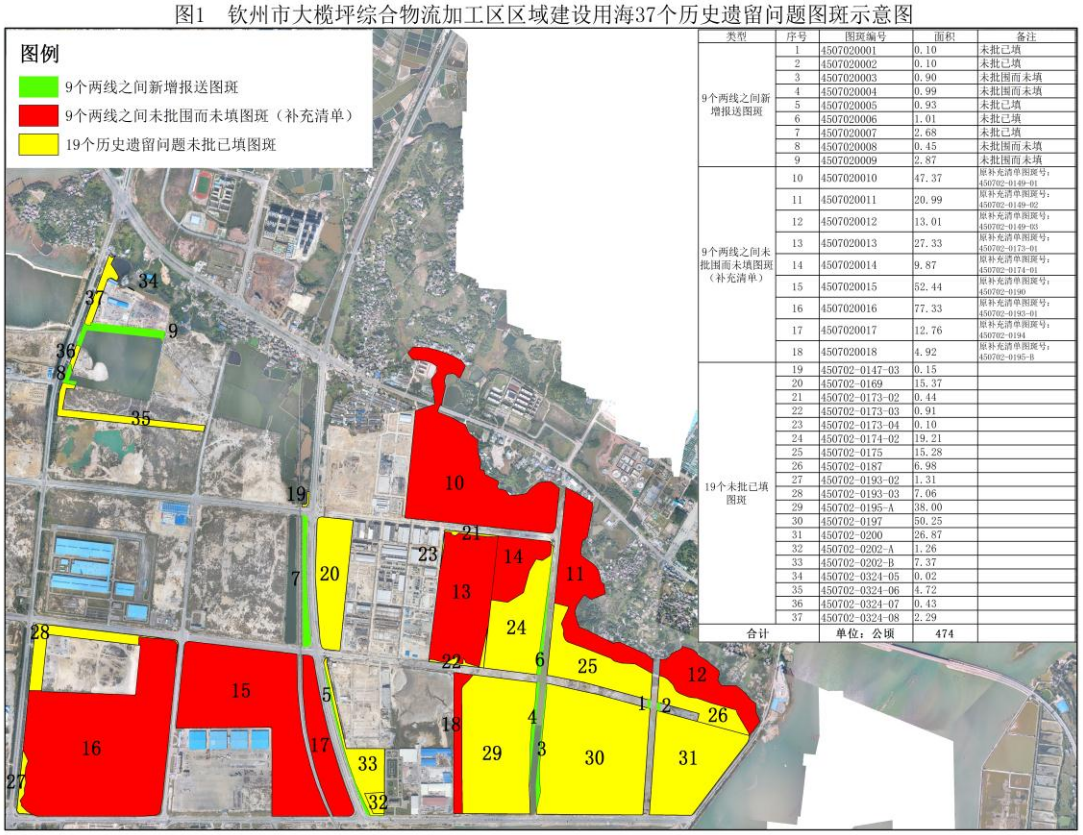
施工基本完成，共完成填海工程量约占总工程量的 80%。

大榄坪围填海历史遗留问题区域涉及 37 个围填海图斑，面积为 474 公顷，均在原国家海洋局批复的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划范围内，全部位于 2019 年新修测海岸线向陆一侧区域。37 个图斑中已纳入围填海历史遗留问题清单的图斑 19 个，面积 198 公顷；围填海历史遗留问题清单以外的 18 个图斑，申请纳入围填海历史遗留问题的新修测海岸线与原有海岸线之间（以下简称“两线之间”），面积 276 公顷。

37 个图斑包括两类：第一类是未批已填 24 个图斑（面积 202.8 公顷），其中已纳入围填海历史遗留问题清单的 19 个图斑（面积 198 公顷），新报送“两线之间”未批已填 5 个图斑（面积 4.8 公顷）；第二类是“两线之间”未批围而未填 13 个图斑（面积 271.2 公顷），其中 9 个图斑（面积 266 公顷）纳入《广西壮族自治区围填海历史遗留问题处理方案》（桂政办电〔2020〕14 号）补充清单，新报送 4 个图斑（面积 5.2 公顷）。新报送的“两线之间”未批已填 5 个图斑和未批围而未填的 4 个图斑，均为原图斑之间以及原图斑与已确权图斑之间的缝隙及衔接版块，总面积为 10 公顷。

本工程选址区属于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题处置图斑中的未批已填图斑 450702-0202-A 和 450702-0202-B，详见图 2.6-2 中对应的序号 32、33。

图1　钦州市大榄坪综合物流加工区区域建设用海37个历史遗留问题图斑示意图



类型	序号	图斑编号	面积	备注
9个两线之间新增报送图斑	1	4507020001	0.10	未批已填
	2	4507020002	0.10	未批已填
	3	4507020003	0.90	未批围而未填
	4	4507020004	0.99	未批围而未填
	5	4507020005	0.93	未批已填
	6	4507020006	1.01	未批已填
	7	4507020007	2.68	未批已填
	8	4507020008	0.45	未批围而未填
	9	4507020009	2.87	未批围而未填
9个两线之间未批围而未填图斑（补充清单）	10	4507020010	47.37	原补充清单图斑号：450702-0149-01
	11	4507020011	20.99	原补充清单图斑号：450702-0149-02
	12	4507020012	13.01	原补充清单图斑号：450702-0149-03
	13	4507020013	27.33	原补充清单图斑号：450702-0173-01
	14	4507020014	9.87	原补充清单图斑号：450702-0174-01
	15	4507020015	52.44	原补充清单图斑号：450702-0190
	16	4507020016	77.33	原补充清单图斑号：450702-0193-01
	17	4507020017	12.76	原补充清单图斑号：450702-0194
	18	4507020018	4.92	原补充清单图斑号：450702-0195-B
19个未批已填图斑	19	450702-0147-03	0.15	
	20	450702-0169	15.37	
	21	450702-0173-02	0.44	
	22	450702-0173-03	0.91	
	23	450702-0173-04	0.10	
	24	450702-0174-02	19.21	
	25	450702-0175	15.28	
	26	450702-0187	6.98	
	27	450702-0193-02	1.31	
	28	450702-0193-03	7.06	
	29	450702-0195-A	38.00	
	30	450702-0197	50.25	
	31	450702-0200	26.87	
	32	450702-0202-A	1.26	
	33	450702-0202-B	7.37	
	34	450702-0324-05	0.02	
	35	450702-0324-06	4.72	
	36	450702-0324-07	0.43	
	37	450702-0324-08	2.29	
合计		单位：公顷	474	

图 2.6-1 钦州市大榄坪综合物流加工区区域建设用海 37 个历史遗留问题图斑示意图

图件引自《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题处理方案》（钦州市人民政府，2022.09）

2.6.3 大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题生态评估概况

根据国发〔2018〕24 号文和自然资规〔2018〕5 号文等相关法律法规要求，为加快处理大榄坪围填海项目历史遗留问题，钦州市按照要求组织开展围填海历史遗留问题项目生态评估报告和生态保护修复方案的编制工作，并于 2021 年 12 月 15 日通过了专家评审。根据《自然资源部海域海岛司关于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题区域备案有关事宜的函》（自然资海域海岛函〔2022〕118 号），生态保护修复方案需修改完善重新组织专家评审。2022 年 8 月 31 日，自治区海洋局重新组织专家对生态评估报告和生态保护修复方案评审，专家一致通过（附件 3）。

《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》针对大榄坪区域用海规划范围 37 个图斑，面积 474 公顷整体进行了评估，并制定了整体的生态保护修复方案，即《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海

历史遗留问题项目生态保护修复方案》。

按照《围填海项目生态评估技术指南（试行）》，生态评估范围以填海边界向外扩展15km，总评估范围为大榄坪项目外缘线向外扩展 15km，面积约为 346.62km²，涵盖围填海项目实际影响到的全部区域。评估内容主要包括围填海生态影响评估、围填海项目生态损害评估和海洋生态环境影响综合评估等方面。其中，生态影响评估主要评估围填海对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境、海水水质、沉积物、海洋生物生态、生态敏感目标等六个方面的影响程度；生态损害评估主要评估围填海对海洋生物资源和海洋生态系统服务价值两个方面的损害程度；海洋生态环境影响综合评估重点对围填海现状、生态影响、生态损害、海洋生态环境影响四个方面进行了评估分析，提出了围填海历史遗留问题处理建议和生态修复对策。

2.7 项目申请用海情况

本项目用海类型一级类为工业用海，二级类为其他工业用海，用海方式一级类为填海造地，二级类为建设填海造地。

本项目申请用海面积为 6.6382 公顷。申请用海期限为 50 年。本工程不占用岸线，填海完成后不形成新的人工岸线。本项目用海情况详见图 2.7-1~图 2.7-3。

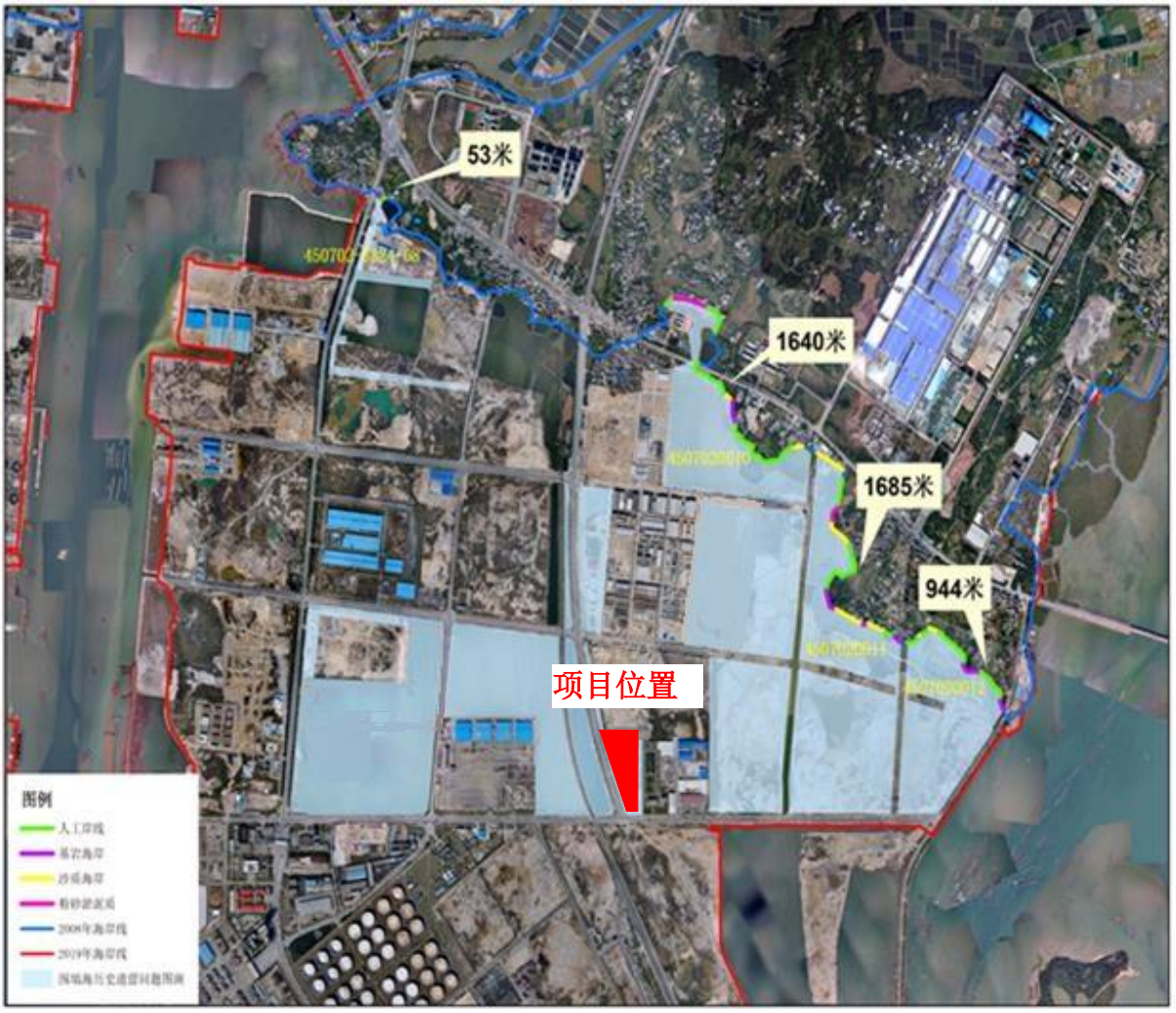


图 2.7-1　工程位置与岸线的相对位置关系示意图

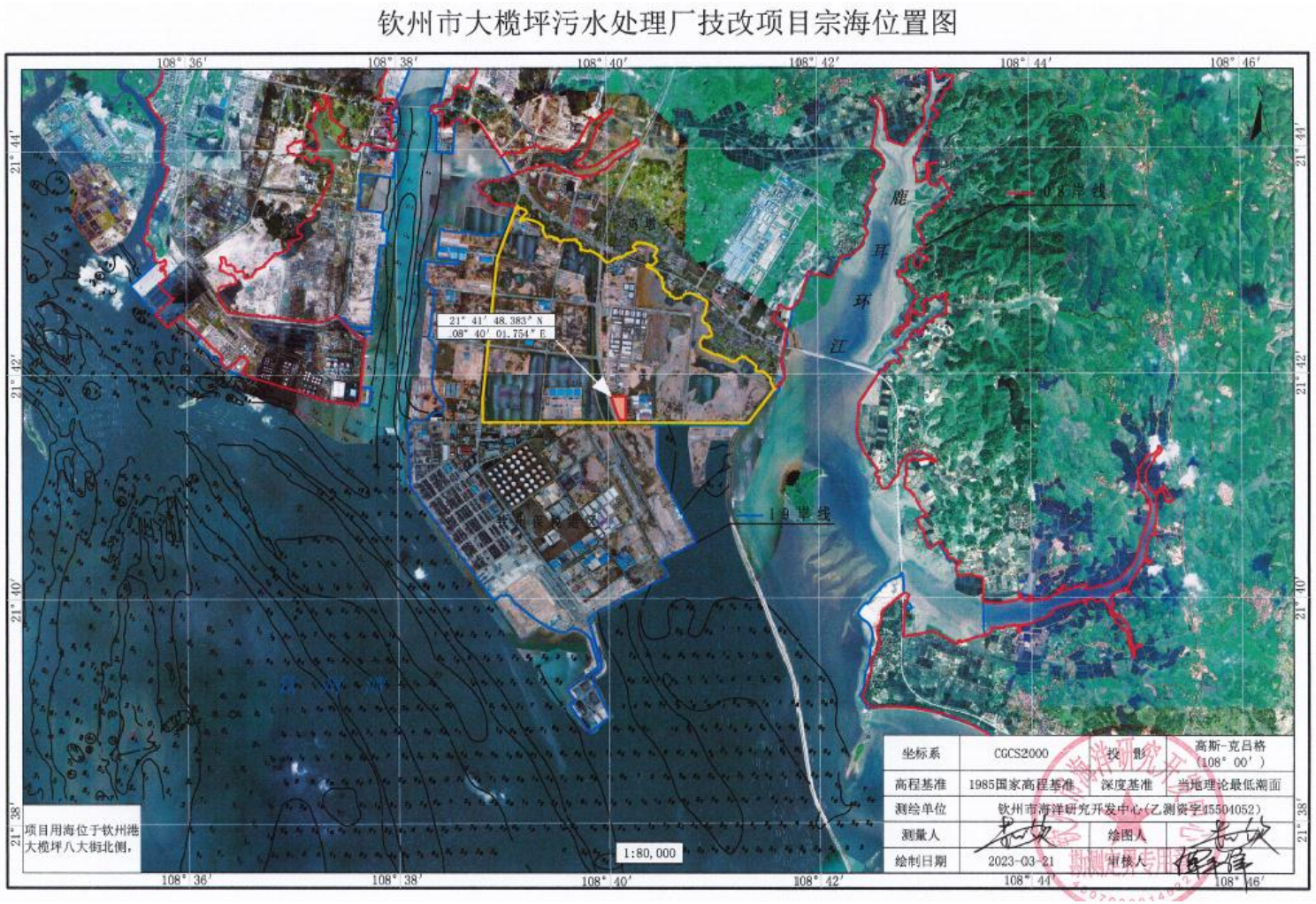
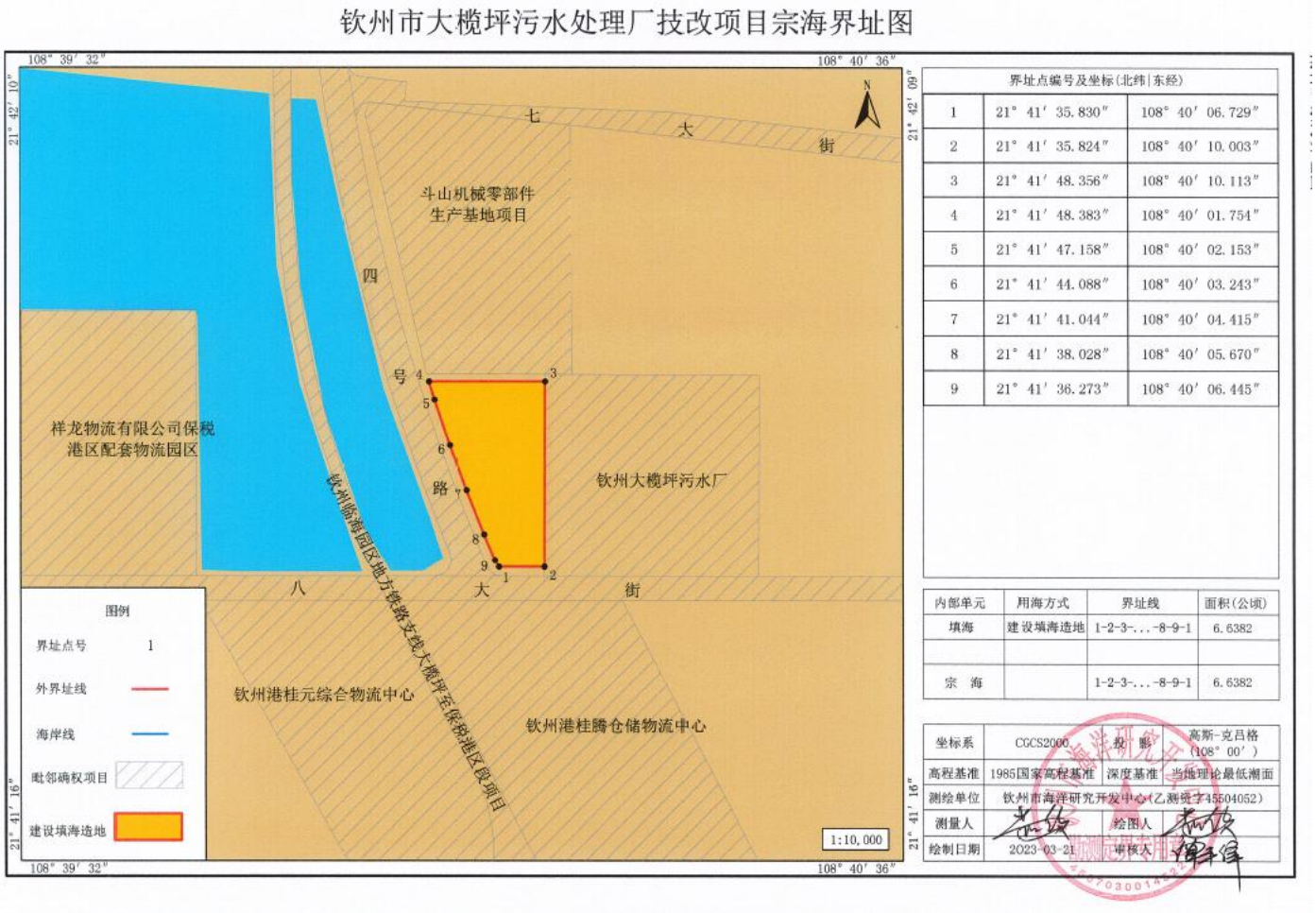


图 2.7-2　项目宗海位置图



界址点编号及坐标(北纬|东经)		
1	21° 41′ 35.830″	108° 40′ 06.729″
2	21° 41′ 35.824″	108° 40′ 10.003″
3	21° 41′ 48.356″	108° 40′ 10.113″
4	21° 41′ 48.383″	108° 40′ 01.754″
5	21° 41′ 47.158″	108° 40′ 02.153″
6	21° 41′ 44.088″	108° 40′ 03.243″
7	21° 41′ 41.044″	108° 40′ 04.415″
8	21° 41′ 38.028″	108° 40′ 05.670″
9	21° 41′ 36.273″	108° 40′ 06.445″

内部单元	用海方式	界址线	面积(公顷)
填海	建设填海造地	1-2-3-...-8-9-1	6.6382
宗 海		1-2-3-...-8-9-1	6.6382

坐标系	CGCS2000	投 影	高斯-克吕格 (108° 00′)
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	钦州市海洋研究开发中心(乙测资字45504052)		
测量人		绘图人	
绘制日期	2023-03-21	审核人	

图 2.7-3　项目宗海界址图

2.8 项目用海必要性

2.8.1 项目建设的必要性

2.8.1.1 钦州市大榄坪污水处理厂面临的问题

（1）工业污水处理厂转型面临的新考验

经初步调查和分析，工业集聚区内企业主要排水可以分为化工废水、医药废水、造纸废水、食品废水、船舶废水、纺织印染废水、表面处理废水、半导体生产废水和生活污水等，涉及的废水类型较广，仅靠现有的 AAO 工艺处理会给污水厂正常运行带来很大挑战，且存在很大的超标排放风险，因此，需要对现有的污水处理工艺进行较大调整，保障出水达标，降低运行管理风险。

（2）复杂的废水种类给污水厂日常运营带来新挑战

根据现有的排污许可制度要求，各企业均有各自的排放标准，但各排放标准之间差异较大。部分企业为达标排放设定了内部的“排放安全值”，其尾水排放往往已经接近或达到一级 A 标准的水质，对于该类型排水量较大的企业在排水时往往会稀释了进水浓度，导致污水厂进水浓度波动较大，影响了污水处理设施的运行。

另外，也存在部分企业（例如食品企业）的排放浓度虽然较高，但其生化性很好，可以作为优质碳源，可节省污水厂的运行费用。

因此，建议根据企业类型或个别片区设置专管输送，根据不同的水质情况排入污水厂不同处理单元，令污水处理厂水质水量稳定的同时最大程度减少运行费用。

（3）企业入驻规模与时间存在诸多不确定性

基于现实情况，园区的进驻企业数量、种类和进驻时间不确定，暂时难以估计实际排水水质和水量，对于处理工艺的确定也存在较大的不确定性，为此，需要对进驻企业的排放标准作出基本的要求，经预处理后达到相应的排放标准；同时，不应让企业随意浓度排放，对于超标排放的企业，可以参考国内部分园区的管理办法实行禁止排放或阶梯收费制度，以令污水厂稳定地达标运行。因此，处理工艺应适当地保守设计，以防止水质污染物成份难以降解或去除，在日后正常运行时，可根据实际来水情况做二次优化，节省运行费用。

2.8.1.2 积极参与北部湾经济大开发的需要

以泛北部湾经济合作为重点的中国---东盟“一轴两翼”区域合作新思路，要

求切实加强基础设施建设、环境保护和建设。只有大力加强基础设施建设、改善生态环境，北部湾经济区的丰富资源才能得到很好的开发和利用，才能改善投资环境，引进资金、技术和人才，从而加快北部湾经济区的发展步伐。钦州市属北部湾经济区，更应该紧紧抓住这次千载难逢的历史性机遇，积极行动起来，在北部湾经济大开发中需求发展。本项目建设是以保护南流江下游及其支流西门江、廉州湾水系生态环境为目的，通过完善基础设施的建设，吸引外资，带动高新技术产业与旅游业的发展，达到在经济发展和社会发展的同时，维护良好的生态环境的目的。因此，本项目的实施，是抢抓机遇，积极参与北部湾经济大开发的需要。

2.8.1.3 经济发展的需要

2019 年 8 月，广西自贸试验区获批设立并正式揭牌，其中，钦州港片区 58.19 平方公里，为全区 3 个片区中面积最大、唯一临海的片区，并获“一港两区”（国际陆海贸易新通道门户港、向海经济发展集聚区、中国—东盟合作示范区）的战略定位。要把钦州建设成为一个现代化和高新技术工业于一体的滨海工贸旅游城市，必须加大投资力度，加强基础设施建设，引进高新技术，开拓旅游市场，构建具有特色的钦州经济新格局。随着大型项目入驻，势必会残生大量的生活和工业污水，为了确保钦州港区海域的水质，提高人民的生活质量，同时配合钦州港区的开发与建设，促进钦州市及港区环境保护与经济建设的和谐发展，必须尽快实施钦州大榄坪污水厂技改工程。

2.8.1.4 实施可持续性的发展的需要

实施可持续性发展战略，对于全面促进我国社会、经济与人口、资源、环境的协调发展，都将起到积极的作用。可持续性发展的内涵包括经济发展、社会发展和保持良好的生态环境。生态环境是人类生存和社会发展的基础，保护生态环境是实施可持续性发展战略的关键。本项目通过对钦州港城区生态环境进行治理，将资源开发、基础设施建设与生态环境保护有机的结合起来，使钦州市经济发展、社会目标和生态目标达到统一。从长远出发、全局出发，为钦州港的经济可持续发展注入潜力。

2.8.1.5 城市总体规划的需要

根据《钦州港工业区概念规划》，对钦州港进行统一规划、合理布局，将工业区按其性质分别迁入总体规划确定的相应工业区内，将强基础设施建设，强调

经济发展的同时，改善现有的生态环境和自然风景环境，促进钦州港总体规划的实施。

综上所述，钦州市大榄坪污水处理厂技改项目的建设能够完善工业区基础设施、保护生态环境，项目建设是必要的。

2.8.2 项目用海的必要性

钦州市的城市经济和社会各方面都发生了巨大变化，城市范围不断扩大，城市建设取得了令人瞩目的成就，不仅拥有国家保税深水海港的钦州港，更是西南地区进入东盟国家陆上距离最近的出海口，是天然深水良港，建港条件极其优越，可建 1~30 万吨级码头泊位 200 多个，远期吞吐能力可达到 5 亿吨。近期，更是有中伟新材料一二期、格派镍钴等大型企业项目开工投产建设，工业排水量激增。现有钦州市大榄坪污水处理厂难以满足片区发展。为了确保钦州港区海域的水质，提高人民的生活质量，同时配合钦州港区的开发与建设，需要建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目；但钦州港土地资源有限，而填海造地可优化港口资源布局，弥补项目用地不足。钦州港计划合计围填海面积 483.75 公顷（合 7256.25 亩）。

从海域资源合理开发利用的角度出发，本区块内大部分为完全封闭的海域，已丧失海域自然属性，留作水域不符合工业区和钦州港区建设需要。考虑到工业区招商投资环境对产业落户和企业服务至关重要，尽快将封闭和半封闭海域实施填海，尽快落实城市道路、排水、绿化以及港区仓储、铁路等必要配套工程，有利于改善片区的总体环境，也能够有效发挥所在海域“工业与城镇用海区”的海洋基本功能，是对海域资源的合理有效利用。

因此，本区块用海可以满足拟建项目建设需要，符合所在海域海洋功能的开发利用需要，从拟建项目的建设规模以及港区建设和城市规划的实际需求出发，项目用海实现了海域资源的合理有效利用，符合集约节约用海。因此项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 气象条件

项目所在地为钦州湾沿岸，属南亚亚热带海洋性季风气候。钦州湾的天气特点是：春季天气多变，多阴雨和强对流天气，偶有春旱；夏季高温多雨，多台风、雷暴；秋季多晴天、少雨，秋旱时有发生；冬季少旱少雨，气温较低。根据钦州市气象局 1995~2010 年的观测资料统计，对气温、降水、风况、雾况、湿度情况分析如下：

①气温

钦州湾气温季节变化明显，尤其春秋转换季节的气温变化较其它时期更为显著。历年月平均气温最低出现在 1 月，其值为 13.5℃；最高出现在 7 月，其值为 28.4℃。累年月气温特征值见下表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 钦州市气象站累年月气温特征值（1995-2010 年）

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	年极值
平均气温	13.5	14.6	18.2	22.4	26.4	27.7	28.4	27.9	26.9	23.8	19.4	15.7	22.1	
平均最高气温	18.0	18.5	21.9	26.1	30.1	31.1	31.9	31.7	31.3	28.7	24.7	20.8	26.2	
平均最低气温	10.4	12.0	15.8	20.0	23.8	25.2	25.7	25.3	24.1	20.6	15.9	12.2	19.3	
极端最高气温	28.2	29.3	31.9	32.8	36.6	37.1	37.6	37.5	37.1	34.4	32.9	31.6		37.6
极端最低气温	1.9	2.3	5.7	9.7	15.7	20.1	21.1	21.0	15.8	10.3	3.9	2.5		1.9

②降水

本项目所在的区域雨量充沛，多年平均降水量为 2135.1mm，平均降水日数为 146d。降水量的季节变化很大，全年降水量多集中在 4~10 月份，约占全年雨量的 90%，雨量高峰期相对集中在 6~8 月，这三个月的雨量占全年雨量的 57%。据 1995~2010 年降水资料统计可知，历年年最大降水量为 2882.5mm，年最小降水量为 849.1mm。

③风况

钦州湾常年盛行风以 N 为主，S 风次之。风向随季节变化明显，9 月至翌年 4 月多偏北风，以 11 月、12 月最多；5 月至 7 月多偏南风，以 6 月、7 月最多。常风向为 N，频率为 40%，强风向为 S，频率为 24%。多年平均风速为 2.6m/s，

最大风速达 50m/s。夏秋两季（6 月至 10 月）受台风影响，年平均 2.4 次。平均每年大于 8 级的大风日数为 12d，最大风力达 12 级。

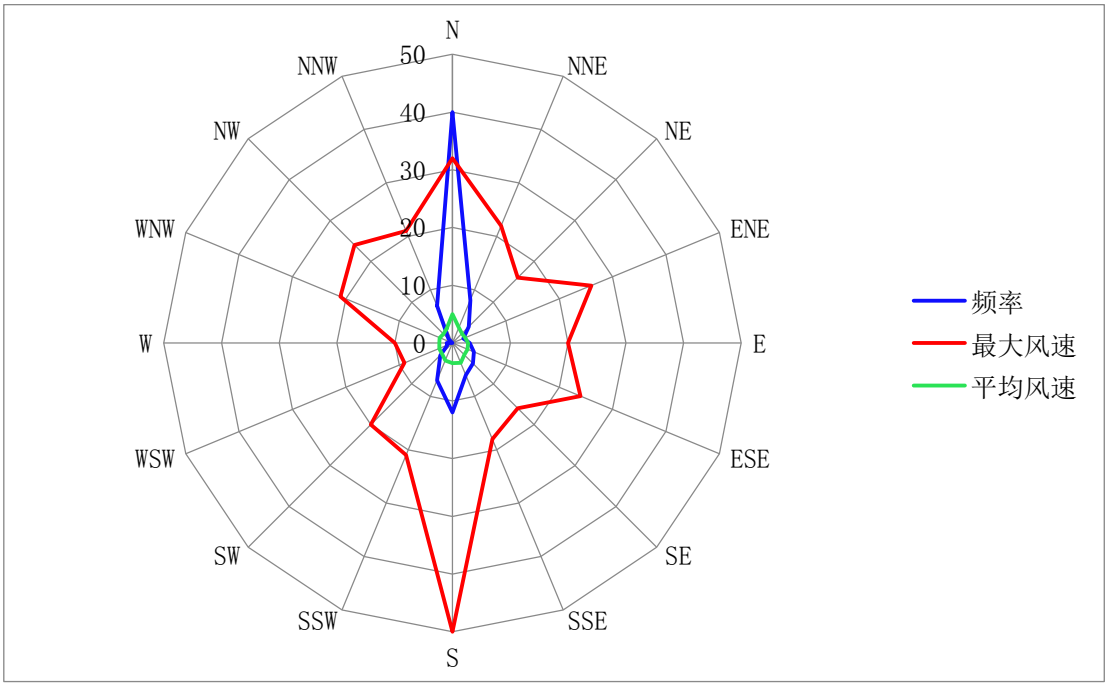


图 3.1.1-1 钦州风玫瑰图

④雾况

钦州湾雾主要出现在冬春季节，占全年雾日总数的 98%，冬季为辐射雾，春季多为平流雾，一般凌晨起雾，上午 8 时左右雾消，能见度小于 1000m 的雾日年平均为 13.6d，最多 28d。累年平均雾日为 13.4d，历年最多雾日达 30d，最少为 6d。

⑤湿度

多年平均相对湿度为82%，历年最大相对湿度为100％，最小相对湿度为22%。相对湿度以 3 月和 6～8 月雨季为最大，10 月至翌年 1 月的相对湿度相对较低。

⑥雷暴

钦州市是雷暴多发地区，多年平均雷暴日 103 天，最多出现 131 天，最少出现 76 天，雷暴一般于夏季最多，最早出现在 1 月初，最晚出现在 11 月下旬。

3.1.2 水文条件

项目所在海区潮位以水尺零点为起算面，高程关系详见图 3.1.2-1。

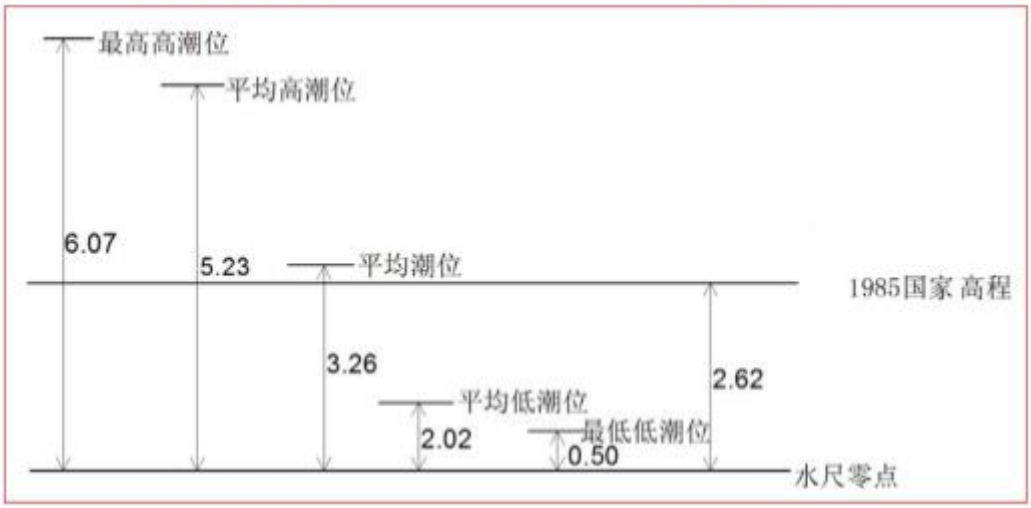


图 3.1.2-1　基面关系（单位：m）

3.1.2.1 夏季水文调查

天津水运工程勘察设计院有限公司于 2021 年 8 月 5 日-25 日大、小潮期间在工程海域进行了海洋水文现状调查，调查站位见表 3.1.2.1-1 和图 3.1.2.1-1。

表 3.1.2.1-1　水文测验站位置

站位	测站	经度	纬度
V1	潮流站	108°35'51.9400"E	21°51'36.6700"
V2	潮流站	108°32'47.3900"E	21°47'13.6100"
V3	潮流站	108°33'46.2123"E	21°44'30.2112"
V4	潮流站	108°35'52.2166"E	21°41'41.8347"
V5	潮流站	108°35'11.0244"E	21°38'32.8572"
V6	潮流站	108°38'59.7684"E	21°39'19.4818"
H1	潮位站	108°33' 57.63"E	21°49' 44.44"
H2	潮位站	108°35'10.0271"E	21°43'05.3177"

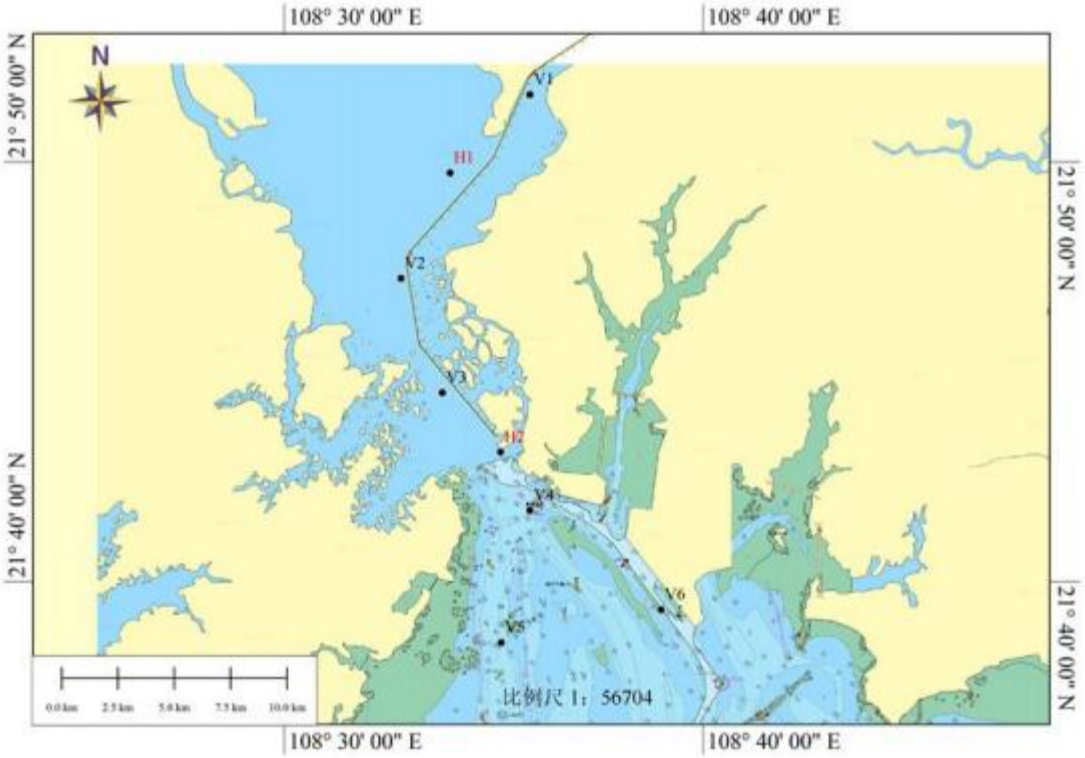


图 3.1.2.1-1　水文测验站位示意图

(1) 实测海流特征值分析

根据各站涨、落潮平均流速、流向计算结果 (表 3.1.2.1-2)，本次测验施测海域垂线平均流速矢量图见图 3.1.2.1-2 至图 3.1.2.1-3。

表 3.1.2.1-2　实测海域大、小潮涨、落潮平均流向统计表（°）

站名	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
V1	38	215	127	214	217	216
V2	13	351	2	164	179	172
V3	314	328	321	160	149	154
V4	319	319	319	164	167	166
V5	348	348	348	176	165	170
V6	314	319	317	162	155	158

结合统计结果以及各测站垂线平均流速矢量图可以看出，除内湾湾顶河口处的 V1 测站小潮期间涨、落潮平均流向均为 SW 外，各测站基本呈明显的往复流 性质，与潮流调和分析结果一致。内湾南部的 V2 测站涨、落潮平均流向为 N~S， 湾颈附近的 V3、V4 测站涨、落潮平均流向为 NW~SSE，外湾西侧的 V5 测站涨、落潮平均流向为 NNW~S ，外湾东侧的 V6 测站涨、落潮平均流向为 NW~SSE。

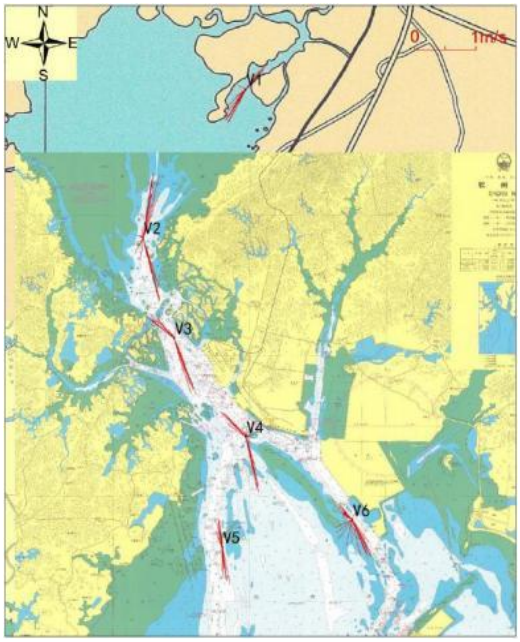


图 3.1.2.1-2 大潮垂线平均潮流矢量图

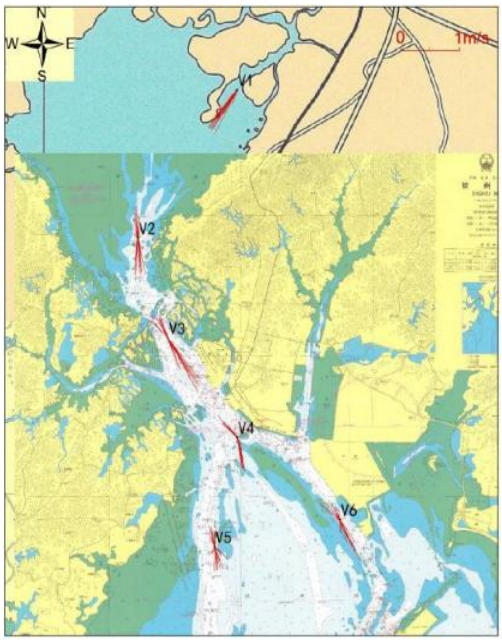


图 3.1.2.1-3 小潮垂线平均潮流矢量图

2) 潮段平均流速

通过对本期测验各测站的垂线平均流速进行统计，按涨潮段、落潮段分别求 其矢量平均值得到各测站潮段平均流速 (见表 3.1.2.1-3)，统计得出：施测海域内湾湾顶河口处的 V1 测站实测涨、落潮平均流速分别为 0.24m/s 和 0.52m/s 。施测海域内湾南部的 V2 测站实测涨、落潮平均流速分别为 0.43m/s 和 0.59m/s ；其中，大、小潮平均流速分别为 0.69m/s 和 0.33m/s 。施测海域湾颈 附近的 V3、V4 测站实测涨、落潮平均流速分别为 0.26m/s 和 0.52m/s；其中，大 潮涨、落潮段平均流速分别为 0.29m/s 和 0.22m/s ，小潮涨、落潮段平均流速分 别为 0.61m/s 和 0.44m/s。施测海域外湾处的 V5、V6 测站实测涨、落潮平均流速 分别为 0.22m/s 和 0.35m/s ；其中，大潮涨、落潮段平均流速分别为 0.23m/s 和 0.20m/s ，小潮涨、落潮段平均流速分别为 0.43m/s 和 0.28m/s 。各测站落潮段平 均流速均大于涨潮段平均流速。

表 3.1.2.1-3 各测站潮段平均流速统计表 (m/s)

站名	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
V1	0.28	0.19	0.24	0.40	0.64	0.52
V2	0.63	0.23	0.43	0.76	0.42	0.59
V3	0.31	0.27	0.29	0.71	0.52	0.61
V4	0.28	0.17	0.23	0.51	0.35	0.43
V5	0.25	0.24	0.25	0.39	0.24	0.32
V6	0.20	0.17	0.19	0.46	0.32	0.39

3) 实测最大流速

各测站涨、落潮段的垂线平均最大流速如表 3.1.2.1-4 所示。

①垂线平均最大流速：各测站垂线平均最大流速，大潮为 1.04m/s，流向 15°和 165°，分别出现在 V2 测站的涨、落潮段；小潮为 0.98m/s ，流向 149°，出现 在 V3 测站的落潮段。

②测点最大流速：各层实测最大流速，大潮出现在 V2 测站的表层，为 1.39m/s，流向为 173°; 小潮出现在 V3 测站的 0.2H 层，为 1.28m/s ，流向为 145°。

③实测最大流速随潮汛的变化：由上述数据按潮汛比较可知，各测站均呈现 大潮流速大，小潮流速小的规律。

表 3.1.2.1-4 实测海域涨、落潮垂线平均最大流速、流向统计表

站号	潮段	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
V1	涨潮	0.54	42	0.41	212
	落潮	0.61	209	0.79	208
V2	涨潮	1.04	15	0.45	353
	落潮	1.04	165	0.70	183
V3	涨潮	0.60	307	0.40	339
	落潮	0.97	158	0.98	149
V4	涨潮	0.57	313	0.32	316
	落潮	0.91	167	0.55	167
V5	涨潮	0.43	353	0.36	342
	落潮	0.61	168	0.39	182
V6	涨潮	0.35	319	0.44	306
	落潮	0.67	152	0.73	153

表 3.1.2.1-5 各测站涨、落潮段测点最大流速特征值统计表

潮型	站名	涨潮			落潮		
		流速	流向	测点	流速	流向	测点
大潮	V1	0.54	39	0.6H	0.61	208	0.6H
	V2	1.29	9	表层	1.39	173	表层
	V3	0.80	307	0.6H	1.25	153	0.2H
	V4	0.69	297	表层	1.00	164	0.4H
	V5	0.55	354	0.4H	0.83	169	表层
	V6	0.54	317	表层	0.88	150	表层
小潮	V1	0.42	217	0.6H	0.80	215	0.6H
	V2	0.61	352	0.6H	0.88	173	表层
	V3	0.60	342	0.2H	1.28	145	0.2H
	V4	0.45	304	表层	0.66	165	0.4H
	V5	0.49	340	0.6H	0.58	175	表层
	V6	0.65	311	0.8H	0.95	152	0.2H

4) 潮段平均流速垂向分布

通过对本次测验各个测站的各层实测的流速资料进行统计，按涨潮段、落潮 段分别统计平均值得到各测站的涨、落潮段平均流速垂向分布 (如表

3.1.2.1-6。统计结果表明：本海域垂向上流速涨潮时基本呈从表层到底层先增大后减小 的分布趋势，落潮时基本呈从表层到底层逐渐减小的分布趋势。

表 3.1.2.1-6　各测站涨、落潮段平均流速垂向分布统计表 (m/s)

潮型	站名	涨潮						落潮					
		表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
大潮	V1	—	—	—	0.29	—	—	—	—	—	0.40	—	—
	V2	0.76	0.72	0.66	0.63	0.54	0.39	1.05	0.95	0.85	0.74	0.58	0.34
	V3	0.17	0.36	0.41	0.34	0.27	0.14	0.88	0.94	0.82	0.75	0.51	0.23
	V4	0.33	0.33	0.32	0.28	0.26	0.23	0.42	0.52	0.58	0.55	0.52	0.36
	V5	0.15	0.23	0.30	0.30	0.27	0.21	0.49	0.44	0.43	0.40	0.35	0.23
	V6	0.23	0.23	0.20	0.20	0.20	0.16	0.61	0.57	0.53	0.45	0.32	0.21
小潮	V1	—	—	—	0.18	—	—	—	—	—	0.65	—	—
	V2	0.08	0.16	0.27	0.31	0.31	0.25	0.49	0.51	0.48	0.44	0.34	0.22
	V3	0.15	0.31	0.32	0.31	0.27	0.13	0.72	0.68	0.62	0.52	0.34	0.16
	V4	0.22	0.20	0.21	0.21	0.14	0.06	0.25	0.35	0.41	0.40	0.37	0.21
	V5	0.12	0.15	0.25	0.30	0.33	0.24	0.36	0.29	0.27	0.23	0.17	0.13
	V6	0.06	0.08	0.14	0.23	0.26	0.19	0.51	0.52	0.42	0.26	0.13	0.08

(2) 潮流准调和分析

潮流调和分析的目的是根据海流周日观测资料，分离潮流和非潮流，同时算 得潮流调和常数，进而计算其潮流特征值，并判断海区的潮流性质。

对本次测验的 6 个测站的大、小潮实测潮流资料，采用准调和分析方法分别 计算出 O_1、K_1、M_2、S_2、M_4、MS_{46} 个主要分潮流调和常数，再根据调和常数， 计算出各测站主要分潮流的潮流椭圆要素。

各主要分潮流以 O_1 全日分潮流为主，其次是 K_1 全日分潮流、M_2 半日分潮 流、S_2 半日分潮流，M_4 四分之一 日分潮流和 MS4 复合分潮流较小。O_1 全日分潮 流最大流速 (长半轴) 的最大值为 62.8cm/s (V_2 测站表层)，K_1 全日分潮流最大 流速 (长半轴) 的最大值为 59.2cm/s (V_2 测站表层) ，M_2 半日分潮流最大流速(长半轴) 的最大值为 50.7cm/s (V_3 测站 0.4H 层)，S_2 半日分潮流最大流速 (长 半轴) 的最大值为 30.4cm/s (V_3 测站表层)。计算结果表明，除 V_1 、V_3 测站外，各测站垂线平均的 F 值在 2.04~2.35 之间。表明施测海域各测站潮流类型基本为不规则全日潮流性质。

(3) 潮流的可能最大流速

对于不规则全日潮流海域和不规则半日潮流海域，潮流的可能最大流速可取下两式计算后的最大值：

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

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

式中的$\vec{V}_{\max}$潮流的可能最大流速单位为：cm/s，$\vec{W}_{M2}$、$\vec{W}_{S2}$、$\vec{W}_{K1}$、$\vec{W}_{O1}$、$\vec{W}_{M4}$、$\vec{W}_{MS4}$分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流、主太阴日分潮流、太阴四分之一日分潮流和太阴太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量。

潮流的可能最大流速以 V_2 测站的表层为最大，达 230cm/s 。受海底摩擦的 影响，各测站潮流的可能最大流速基本由表到底逐渐减小。各测站各层潮流的可能最大流速介于 59cm/s~230cm/s 之间。

表 3.1.2.1-7　各测站潮流可能最大流速表

测站	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
V1	—	—	—	—	—	—	114	215	—	—	—	—	113	215
V2	230	177	217	176	210	178	193	178	163	178	116	177	191	179
V3	188	149	218	149	208	147	184	146	137	146	59	159	173	148
V4	130	139	143	149	146	154	139	161	134	165	97	173	133	157
V5	116	164	110	170	116	169	112	168	103	167	76	173	107	169
V6	157	152	145	153	126	155	106	151	94	150	68	150	113	152

(4) 潮流的运动形式

潮流的运动形式由潮流的椭圆旋转率 K 值来描述，K 值为潮流椭圆的短轴 和长轴之比。当 K 大于 0.25 时，潮流表现为旋转流特征；当 K 小于 0.25 时，潮 流表现为往复流特征。根据前述的分析，施测海域潮流类型基本属于不规则全日 潮流性质，且全日分潮流中，O_1 分潮最具有代表性，因此我们根据 O_1 分潮流的 椭圆旋转率 K 值来分析施测海域潮流的运动形式。

表 3.1.2.1-8　各测站 O1 分潮的 K 值

测站	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
V1	—	—	—	-0.01	—	—	-0.01
V2	-0.04	-0.07	-0.08	-0.1	-0.17	-0.2	-0.1
V3	-0.12	-0.12	-0.09	-0.15	-0.03	-0.16	-0.1
V4	-0.12	-0.16	-0.11	-0.11	-0.14	-0.14	-0.13
V5	-0.09	-0.05	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.04
V6	-0.05	-0.03	-0.05	-0.01	-0.04	-0.09	-0.01

根据上表所列的 O_1 分潮的 K 值可以看出：各测站的 K 值的绝对值均小于 0.25，则实测海域运动形式基本呈现往复流特征，与实测结果相一致。

(5) 余流

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近海海区，一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽 略。它主要受制于水文气象、地形等因素，因而不同天气条件、不同时间段的余 流分布特征有所差异。余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看：垂线平均余流，最大值出现在小潮期间 V1 测站，达 0.46cm/s，方向为 216°。 各层余流，最大值出现在小潮期间 V1 测站 0.6H 层，达 0.46cm/s ，方向方向为 214°。

3.1.2.2 秋季水文调查

3.1.2.2.1 调查时间及站位布设

天津水运工程勘察设计院有限公司于 2021 年 10 月 1 日～10 月 20 日期间，在工程附近海域开展了秋季大潮（2021 年 10 月 14 日 22:00～2021 年 10 月 16 日 04:00 农历：九月初九～九月十一）、小潮（2021 年 10 月 07 日 06:00～2021 年 10 月 08 日 09:00 农历：九月初二～九月初三）水文测验，测验内容包括潮位、流速、流向等。进行如下观测工作：

①全潮海流测验：共布设 9 个水文观测站（V01～V09），选择大、小潮两个潮型进行全潮海流测验。观测时间不少于 26 小时，全潮过程必须从低潮或高潮开始，应每整点观测一次，每次观测时间不少于 100s。

②潮位观测：共布设 3 个临时验潮站（H1、H2、H3 站），观测时间为 15 天，覆盖水文全潮观测期间。各测站具体位置坐标和示意图见**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**和**错误!未找到引用源。**。

表 3.1.2.2-1 验潮站坐标表

站号	CGCS2000 国家大地坐标系	
	北纬	东经
H1	21°35.688′	108°40.327′
H2	21°38.718′	108°39.823′
H3	21°43.089′	108°35.167′

表 3.1.2.2-2 水文测站坐标表

站位	大潮		小潮	
	北纬	东经	北纬	东经
V01	21°29.280′	108°37.731′	21°29.280′	108°37.731′

V02	21°31.560′	108°42.776′	21°31.560′	108°42.776′
V03	21°33.840′	108°47.820′	21°33.840′	108°47.820′
V04	21°33.517′	108°32.792′	21°33.517′	108°32.792′
V05	21°38.548′	108°35.184′	21°38.548′	108°35.184′
V06	21°36.986′	108°41.034′	21°36.986′	108°41.034′
V07	21°39.325′	108°38.996′	21°39.325′	108°38.996′
V08	21°41.697′	108°35.870′	21°41.697′	108°35.870′
V09	21°44.504′	108°33.770′	21°44.504′	108°33.770′

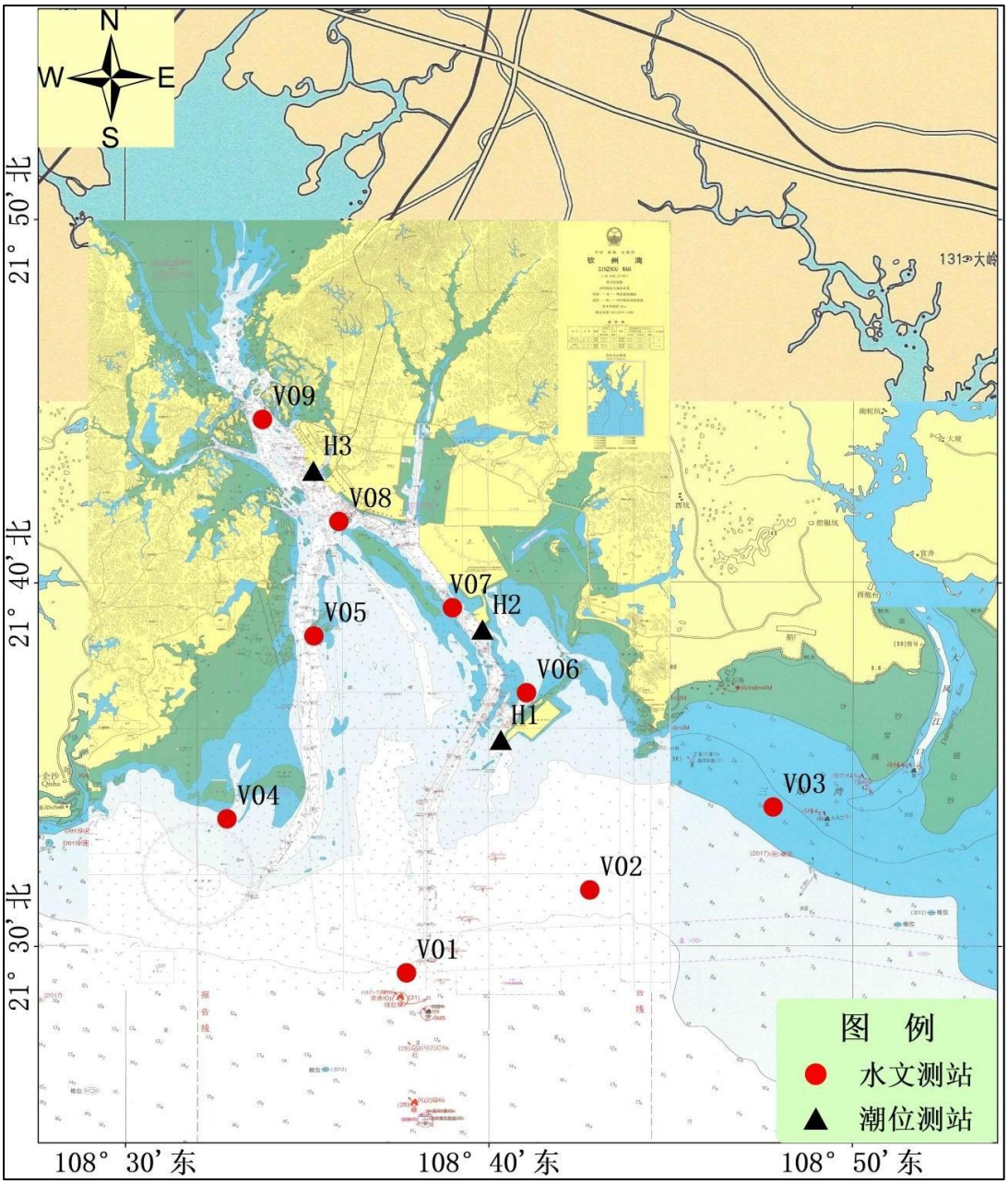


图 3.1.2.2-1 潮位站及水文测站站位图

3.1.2.2.2 潮位

经潮汐调和分析计算，观测海域的潮汐属正规全日潮。从实测潮位过程线图来看，在本次水文全潮测验期间，大潮每天只有一个高潮和一个低潮，而在小潮时，则出现两个高潮和两个低潮，，大、小潮期间日潮不等现象明显，即高（低）潮的潮位不等，涨潮历时与落潮历时亦不相等。

（1）全潮期间潮位特征

本次全潮观测期间，H1～H3 三站实测最大潮差，大、小潮分别为 377cm、211cm；三站实测平均潮差，大、小潮分别为 361cm、150cm（**错误!未找到引用源。**和**错误!未找到引用源。**）。

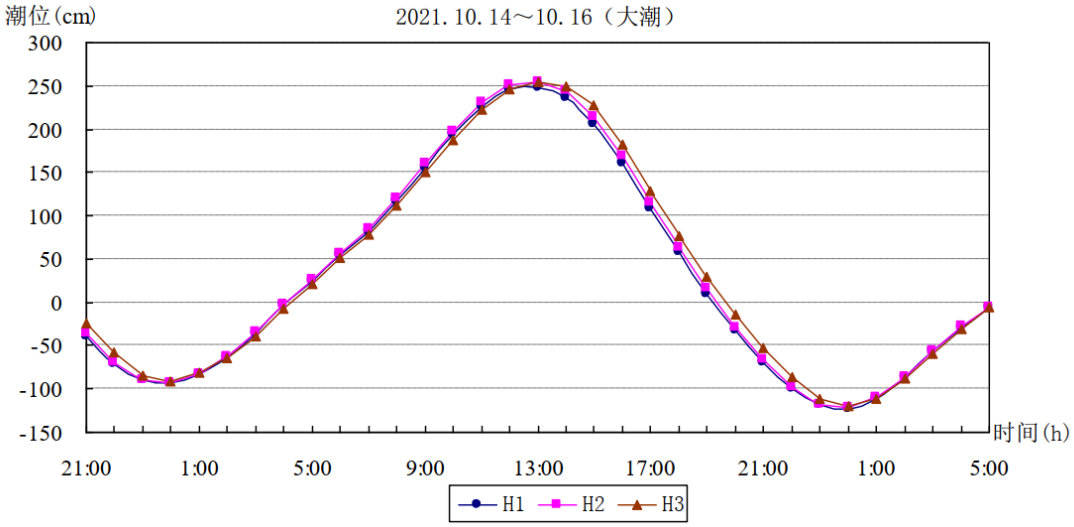


图 3.1.2.2-3 大潮潮位过程线图

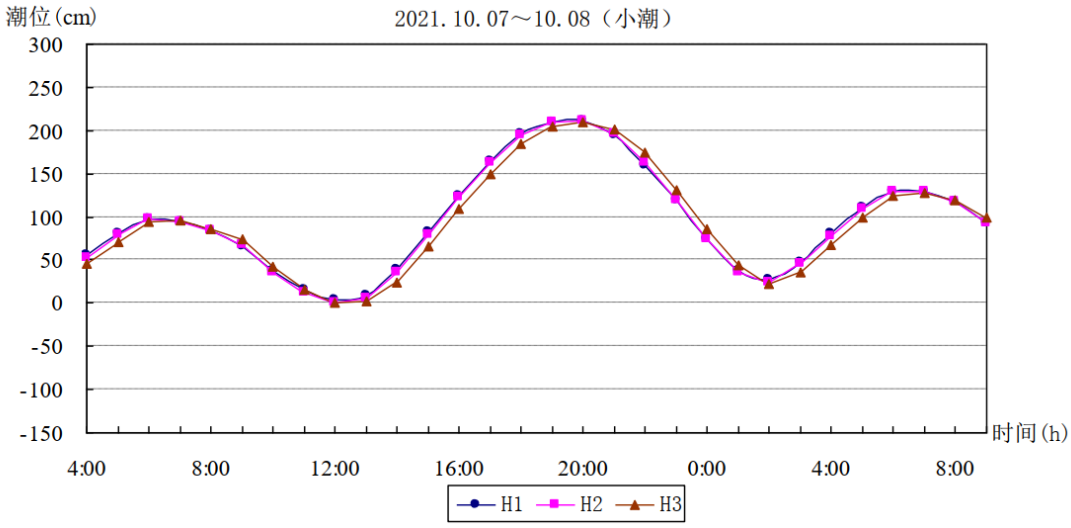


图 3.1.2.2-4 小潮潮位过程线图

① 高、低潮

全潮观测期间，H1～H3 三站大、小潮期间高、低潮位及发生时刻统计结果见**错误!未找到引用源。**，各站高、低潮发生时刻平均时差比较结果见**错误!未找到引用源。**，各站平均高、低潮位统计结果见**错误!未找到引用源。**-5。

表 3.1.2.2-3 各验潮站高、低潮位统计表　潮时（h:mm）、潮高（cm）

潮型	站名	低潮		高潮		低潮		高潮		低潮		高潮	
		潮时	潮高	潮时	潮高	潮时	潮高	潮时	潮高	潮时	潮高	潮时	潮高
大潮	H1	23:38	-95	12:40	249	23:48	-123						
	H2	23:38	-94	12:38	255	23:48	-122						
	H3	23:50	-92	13:00	255	23:58	-119						
小潮	H1			6:20	98	12:10	4	19:40	212	1:50	27	6:23	131
	H2			6:20	98	12:08	1	19:43	212	1:53	24	6:30	130
	H3			6:38	98	12:23	0	19:58	210	2:08	22	6:50	128

表 3.1.2.2-4　各验潮站高、低潮发生时刻平均时差比较表　潮时（h:mm）

测站 潮型		H1	H2	H3
大潮	高平潮	0:00	-0:02	0:20
	低平潮	0:00	0:00	0:11
小潮	高平潮	0:00	0:03	0:21
	低平潮	0:00	0:00	0:15

表 3.1.2.2-5 各验潮站高、低潮位统计表潮差（cm）

测站 潮型		H1	H2	H3
大潮	高平潮	249	255	255
	低平潮	-109	-108	-106
小潮	高平潮	147	147	145
	低平潮	16	13	11

高、低潮发生时刻：三个验潮站高、低潮发生时刻，H1 站与 H2 站较早发生，H3（西连岛）站略有延迟。水文全潮测验期间高平潮发生时刻差异在 0～27 分钟之间，低平潮发生时刻差异在 0～18 分钟之间，高平潮比低平潮延迟的时间略长。

平均高潮位：观测海域三个测站平均高潮位差距不大，其中大潮期间 H1～H3 站分别为 249cm、255cm、255cm；小潮期间 H1～H3 站分别为 47cm、147cm、145cm。

平均低潮位：观测海域大潮期间三个测站由 H1 站→H2 站→H3 站依次递增，小潮期间反之。大潮期间 H1～H3 站分别为-109cm、-108cm、-106cm；小潮期

间 H1～H3 站分别为 16cm、13cm、11cm。

总体来看，H3 站与 H1 站高（低）潮发生时刻延迟的时间长于 H2 站与 H1 站高(低)潮发生时刻延迟的时间。H1～H3 站平均高潮位分别为 173 cm、174cm、173cm；平均低潮位分别为-47cm、-48cm、-47cm。

② 涨、落潮历时及潮差

本次全潮观测期间，H1～H3 三站大、小潮期间涨落潮历时和潮差统计结果见**错误!未找到引用源。**-6。

表 3.1.2.2-6 观测海域涨、落潮历时和潮差统计表

潮型	站名	历　时(h:min)						潮　差(cm)						
		第一次		第二次		平均		第一次		第二次		平均		涨落潮
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	平均
大潮	H1	13:02	11:08			13:02	11:08	344	372			344	372	358
	H2	13:00	11:10			13:00	11:10	349	377			349	377	363
	H3	13:10	10:58			13:10	10:58	347	374			347	374	361
小潮	H1	7:30	5:50	4:33	6:10	6:01	6:00	208	94	104	185	156	140	148
	H2	7:35	5:48	4:37	6:10	6:06	5:59	211	97	106	188	159	143	151
	H3	7:35	5:45	4:42	6:10	6:08	5:57	210	98	106	188	158	143	151

涨、落潮历时。观测海域实测平均涨潮历时大于落潮历时，其中大潮期间，涨、落潮平均历时分别为 13 小时 04 分和 11 小时 05 分；小潮期间涨、落潮平均历时分别为 6 小时 05 分和 5 小时 58 分。大潮期间，各站涨潮历时，H2 站略小于 H1 站与 H3 站，各站落潮历时，H3 站略小于 H1 站与 H2 站。小潮期间，各站涨潮历时，H1 站略小于 H2 站与 H3 站，各站落潮历时，H3 站略小于 H1 站与 H2 站。H1～H3 站三站最大历时差大潮为 12 分钟，出现在落潮段，小潮为 9 分钟，出现在第二涨潮段。涨、落潮潮差。观测海域大、小潮期间实测涨、落潮平均潮差，大潮分别为 347cm 和 374cm；小潮分别为 158cm 和 142cm。大、小潮涨落潮平均潮差分别为 361cm、150 cm。总体来看，观测海域全潮期间，涨潮平均历时大于落潮平均历时。平均历时差，大、小潮分别为 1 小时 59 分、7 分。H1～H3 站涨落潮平均潮差大潮期间分别为 358cm、363cm、361cm，小潮期间分别为 148cm、151cm、151cm。

（2）短期潮位特征值

根据施测海域（H1～H3）站 2021 年 10 月 03 日 00：00～2021 年 10 月 17 日 23:00（共计 15 天整）的资料统计，潮汐特征值见**错误!未找到引用源。**-7。**错误!未找到引用源。**-5 为各潮位站整点潮位过程线。

表 3.1.2.2-7 各验潮站潮位特征值（单位：cm）

验潮站 特征值		H1	H2	H3
最高潮位		324	331	327
最低潮位		-194	-199	-196
平均高潮位		213	215	214
平均低潮位		-68	-71	-71
最大潮差		518	530	523
最小潮差		13	14	14
平均潮差		281	286	284
月平均海平面		66	67	67
全日潮时段	平均涨潮历时（h:mm）	14:33	14:37	14:44
	平均落潮历时（h:mm）	10:29	10:24	10:18
半日潮时段	平均涨潮历时（h:mm）	5:57	6:00	6:01
	平均落潮历时（h:mm）	6:20	6:16	6:14
统计时间		2021-10-03 00:00～2021-10-17 23:00		
潮位基准面		1985 国家高程基准		

实测结果表明：

H1～H3 站平均高潮位和平均低潮位差异不大，其中平均高潮位平均为 214cm；平均低潮位平均为-70cm。

短期潮位的平均潮差为 284cm，各站平均潮差，由 H1 站→H3 站→H2 站依次递增。

观测海域全日潮时段实测涨潮历时大于落潮历时，半日潮时段反之。其中全日潮时段涨、落潮历时差为 4 小时 14 分。半日潮时段涨、落潮历时差为 17 分。

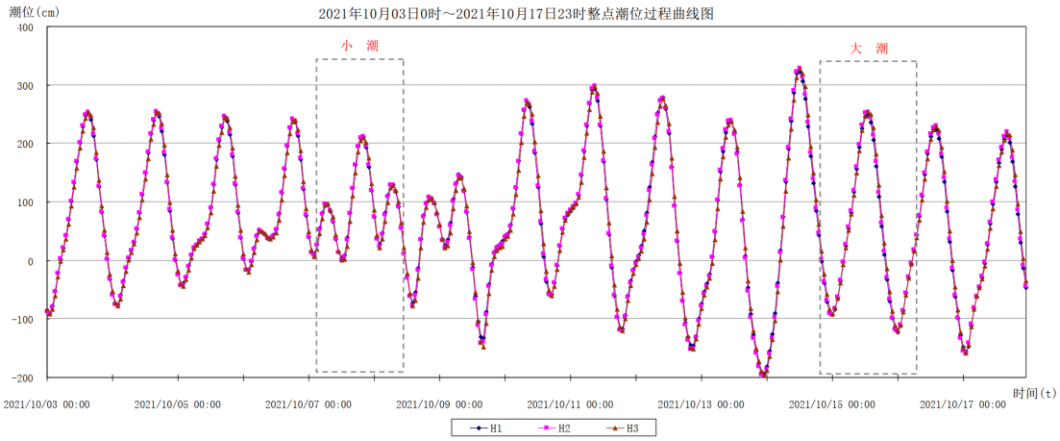


图 3.1.2.2-6 短期潮位过程线

（3）短期潮汐调和分析

通过对本次测验 H1～H3 站 2021 年 10 月 03 日 00:00～2021 年 10 月 17 日 23:00 的潮位数据（15 日），采用最小二乘法分别进行潮汐调和分析，求出 11 个分潮的调和常数。调和常数表及统计特征值见**错误!未找到引用源。**-8。

表 3.1.2.2-8 各测站调和常数表

分潮		H1		H2		H3	
		H(cm)	g(°)	H(cm)	g(°)	H(cm)	g(°)
1	M2	40.35	181.7	41.05	182.6	41.10	191.0
2	S2	15.51	232.7	15.98	233.3	15.80	240.9
3	N2	7.73	154.9	7.86	155.8	7.87	164.2
4	K2	4.22	236.8	4.35	237.4	4.30	245.0
5	K1	102.23	105.1	103.50	105.6	102.26	109.7
6	O1	97.92	40.7	99.37	41.0	98.08	44.7
7	P1	33.83	101.4	34.25	101.9	33.84	106.0
8	Q1	18.75	15.9	19.03	16.2	18.78	19.9
9	M4	0.24	207.0	0.09	247.6	0.33	236.1
10	MS4	1.91	290.0	1.93	290.7	2.00	305.7
11	M6	0.52	262.8	0.50	258.7	0.71	285.2

潮汐按其性质可分为正规半日潮和不正规半日潮、正规全日潮和不正规全日潮，潮汐性质以主要全日分潮与主要半日分潮的平均振幅比值 F 来判据：

$$F = \frac{H_{O_1} + H_{K_1}}{H_{M_2}} \qquad \text{公式：3.1.2-1}$$

当 F≤0.5 时为正规半日潮当 0.5＜F≤2.0 时为不正规半日混合潮当 2.0＜F≤4.0 时为不正规全日混合潮当 4.0＜F 时为正规全日潮

式中的 H1O、HK1、HM2 分别为主太阴日分潮、太阴太阳赤纬日分潮、主太阴半日分潮的平均振幅（cm）。

潮汐性质也可按下式计算标准判别：

$$F = \frac{H_{O_1} + H_{K_1}}{H_{M_2} + H_{S_2}} \qquad \text{公式：3.1.2-2}$$

当 F≤0.25 时为正规半日潮

当 0.25＜F≤1.50 时为不正规半日混合潮当 1.50＜F≤3.00 时为不正规全日混合潮当 3.00＜F 时为正规全日潮

式中的 H_{O1}、H_{K1}、H_{M2}、H_{S2} 分别为主太阴日分潮、太阴太阳赤纬日分潮、主太阴半日分潮和主太阳半日分潮的平均振幅（cm）。

采用式 3.1.2-1 计算的 F 值，各测站在 4.87～4.96 之间，平均为 4.93；采用式 3.1.2-2 计算的的 F 值，各测站在 3.52～3.58 之间，平均为 3.55；根据这两种判据，结果是一致的，可以定性施测海域的潮汐属正规全日潮。

3.1.2.2.3 海流

（1）实测海流分析

将各个测站的垂线平均流速以落潮为正、涨潮为负绘制潮位及垂线平均流速流向过程线图，以各个测站的垂线平均流速、流向为依据绘制海流矢量图。

① 潮流历时

根据潮流统计结果，各站大、小潮期间平均涨落潮历时见**错误!未找到引用源。**-9。由表可知：

表 3.1.2.2-9 施测海域涨、落潮潮流历时统计表 单位：(h:min)

测站	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
V01	10:47	04:12	07:30	10:08	07:13	08:41
V02	12:38	06:17	09:27	11:08	06:23	08:45
V03	12:45	06:47	09:46	11:43	05:10	08:27
V04	13:02	05:57	09:30	10:50	05:57	08:24
V05	13:19	06:30	09:55	10:30	05:29	08:00
V06	14:38	02:30	08:34	09:18	08:56	09:07

V07	13:36	06:44	10:10	10:16	05:08	07:42
V08	11:36	06:06	08:51	11:54	05:56	08:55
V09	12:09	05:28	08:49	11:31	06:38	09:04
平均	12:43	05:37	09:10	10:49	06:19	08:34

根据秋季实测资料可知，大潮期间海流为一涨一落的过程，小潮期间海流为两涨两落的过程。大潮期间涨、落潮平均历时分别为 12 小时 43 分和 10 小时 49 分，除 8#测站涨潮流历时略小于落潮流历时，其余各测站涨潮流历时均显著大于落潮流历时，平均历时差 1 小时 54 分。小潮期间涨、落潮平均历时分别为 5 小时 37 分和 6 小时 19 分，各测站涨、落潮流历时差异较大。

② 潮段平均流向

根据各站涨、落潮潮段合成流向计算结果（**错误!未找到引用源。**-10），按不同水域进行统计，归纳为如下特征。

表 3.1.2.2-10 涨、落潮平均流向统计表 单位：(°)

测站	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
V01	307	53	360	233	227	230
V02	356	24	10	187	212	199
V03	18	53	35	214	221	217
V04	98	75	86	214	217	215
V05	356	351	354	170	169	169
V06	48	69	59	208	198	203
V07	323	333	328	149	155	152
V08	335	332	334	167	167	167
V09	324	328	326	150	151	150
平均	11	20	10	188	191	189

结合统计结果以及各测站垂线平均流速矢量图可以看出，各测站基本呈明显的往复流性质，与潮流调和分析结果一致。外海的 V01～V04 测站涨、落潮平均流向为 NE～SW；V06 测站受沿岸地形影响，涨落潮流向平行于岸线走向，为 NE～SW；V05、V07、V08 和 V09 测站涨、落潮流向平行于岸线走向，基本为 NNW～SSE。

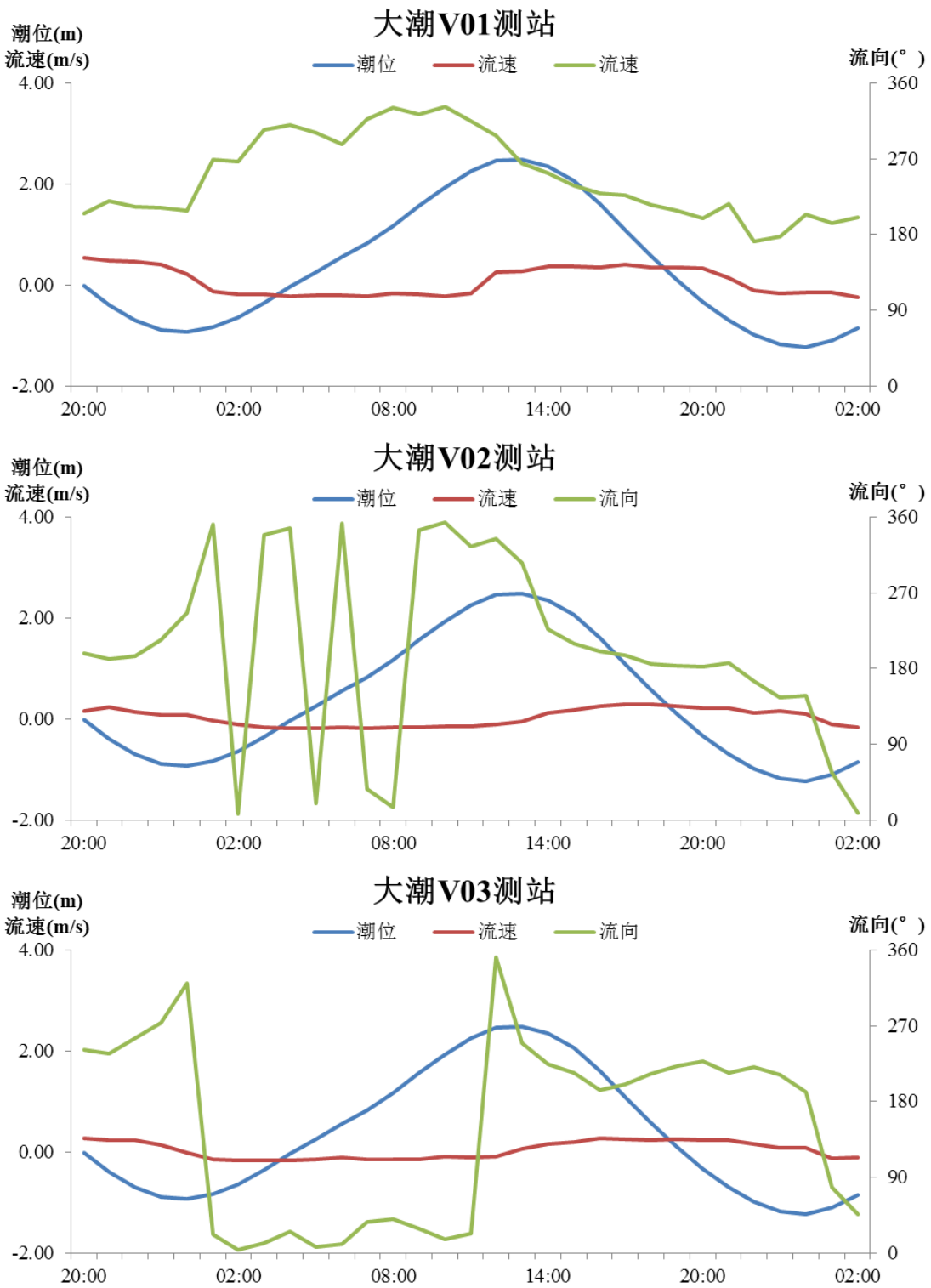


图 3.1.2.2-7　大潮期间潮位及流速流向过程线（V01~V03）

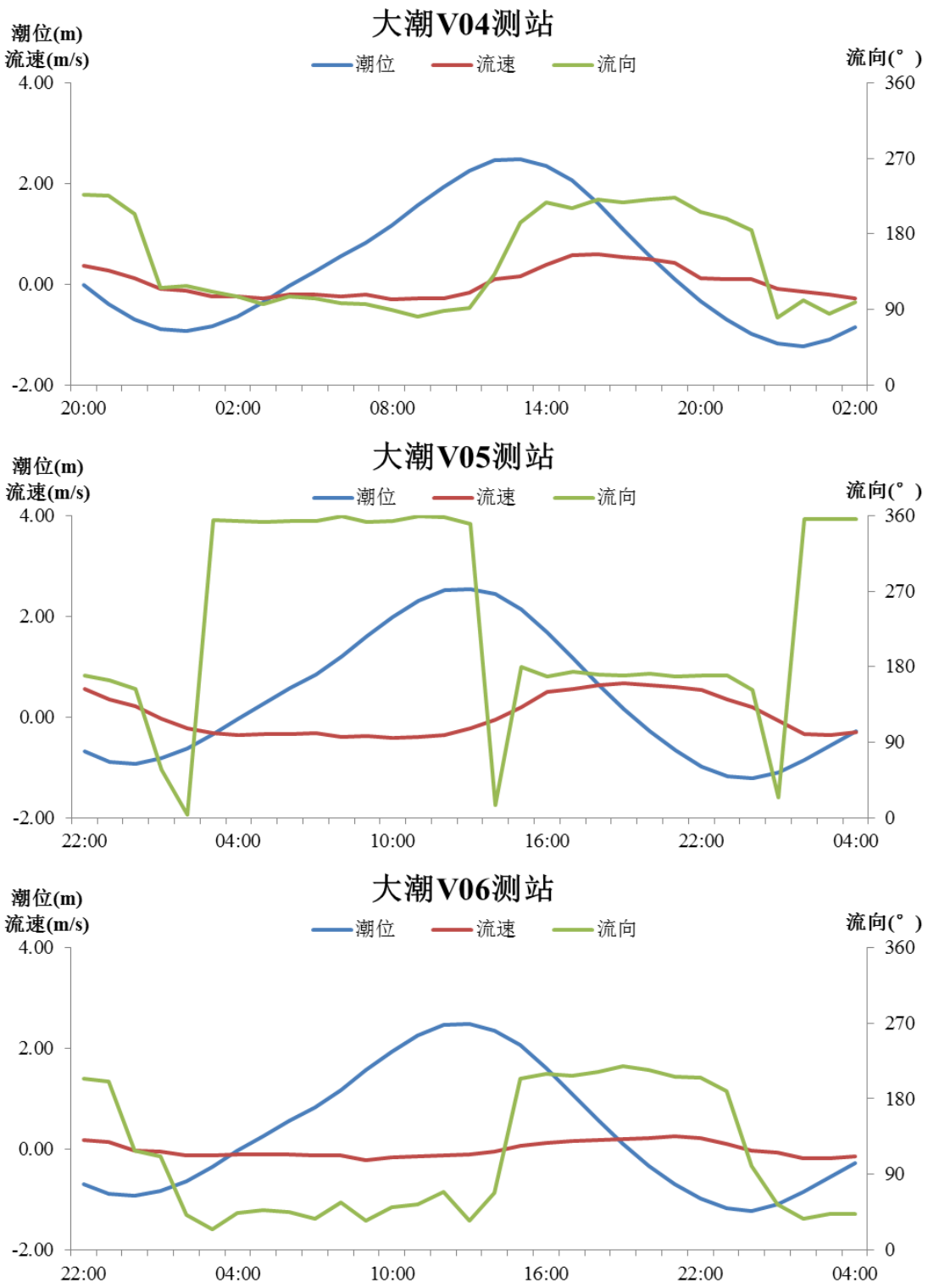


图 3.1.2.2-8 大潮期间潮位及流速流向过程线（V04~V06）

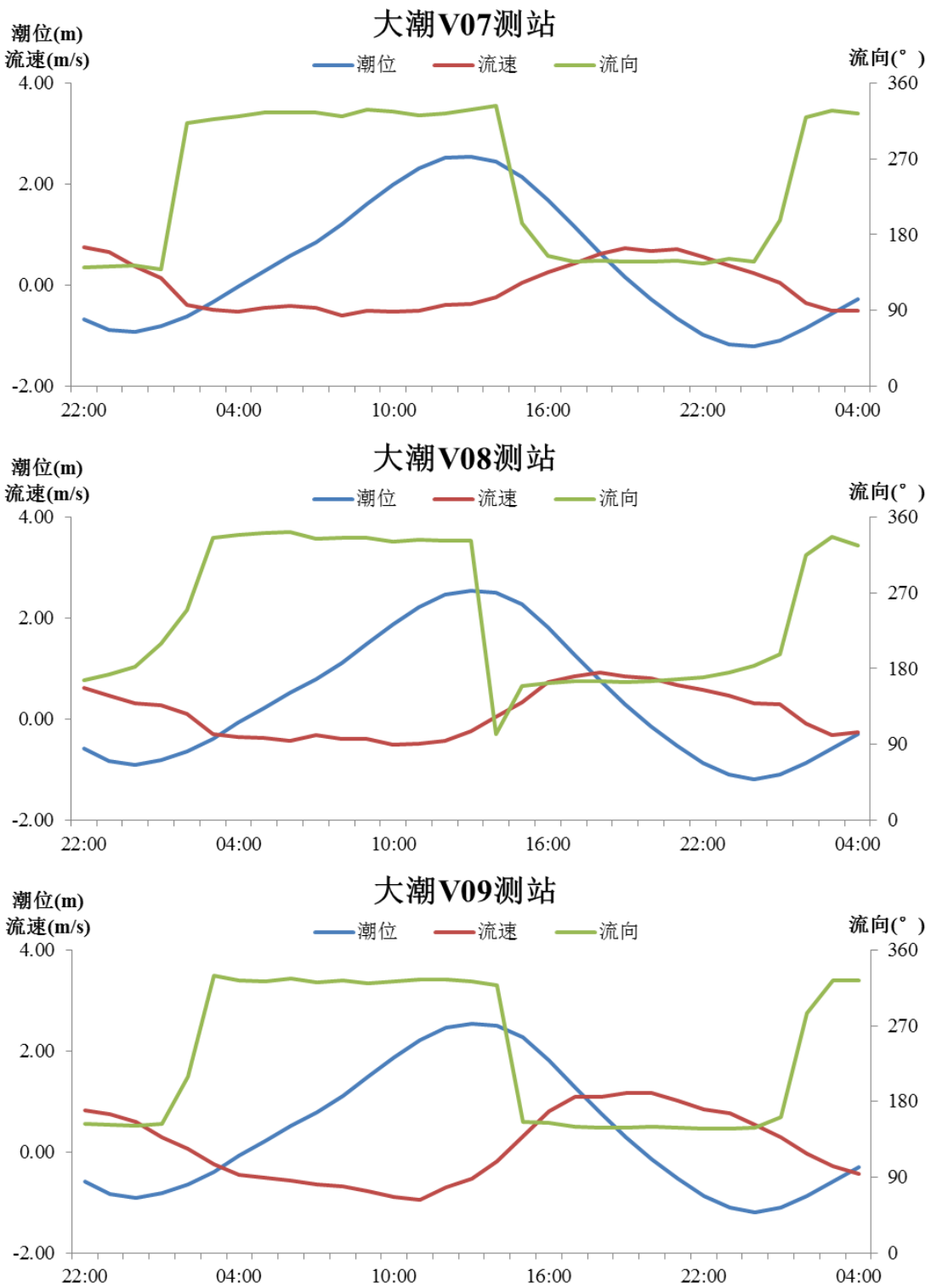


图 **3.1.2.2-9** 大潮期间潮位及流速流向过程线（**V07~V09**）

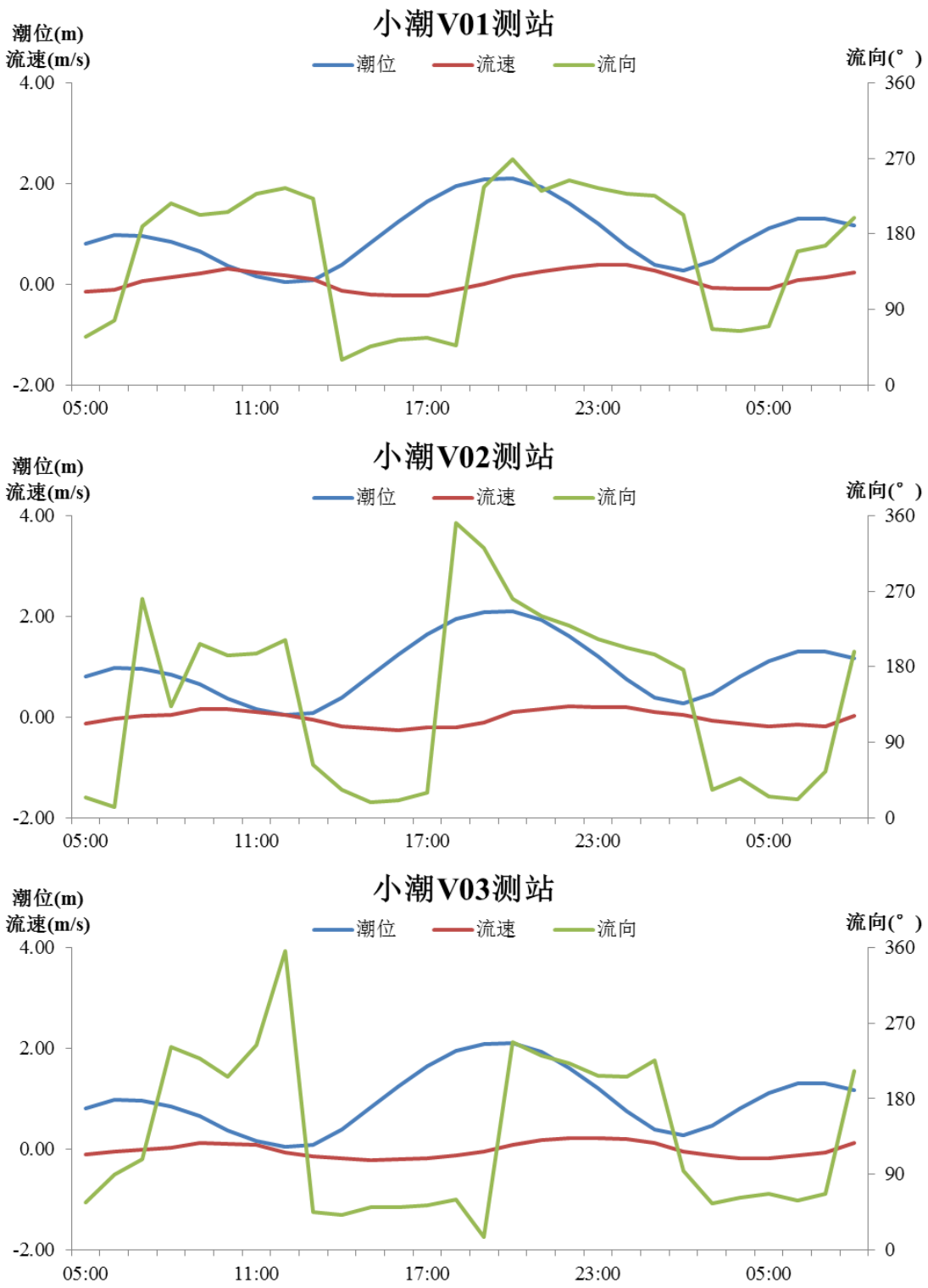
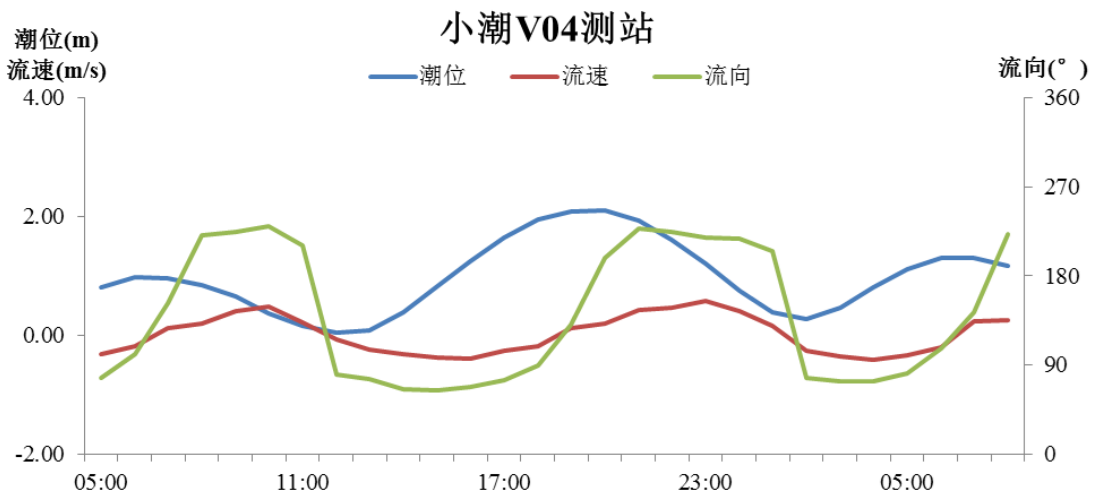
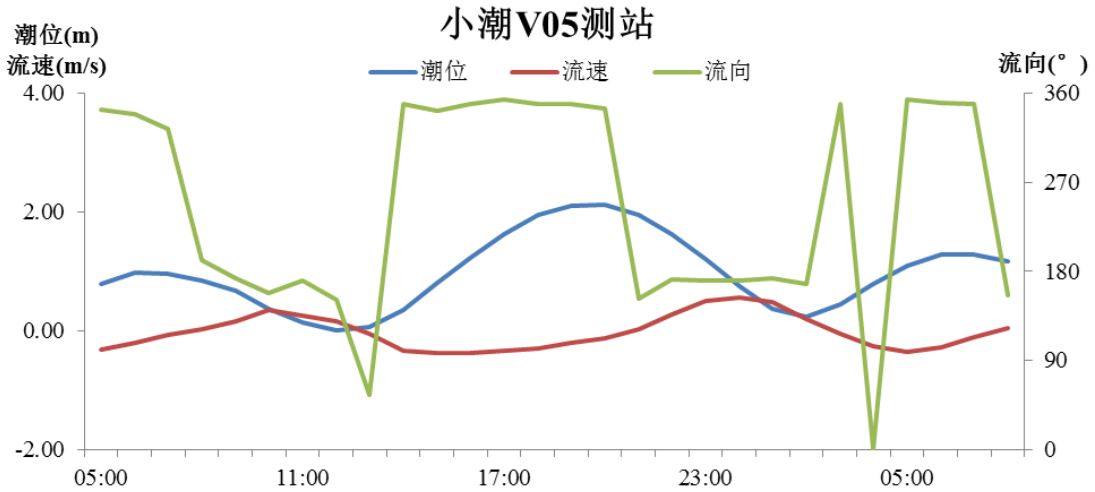


图 3.1.2.2-10　小潮期间潮位及流速流向过程线（V01~V03）





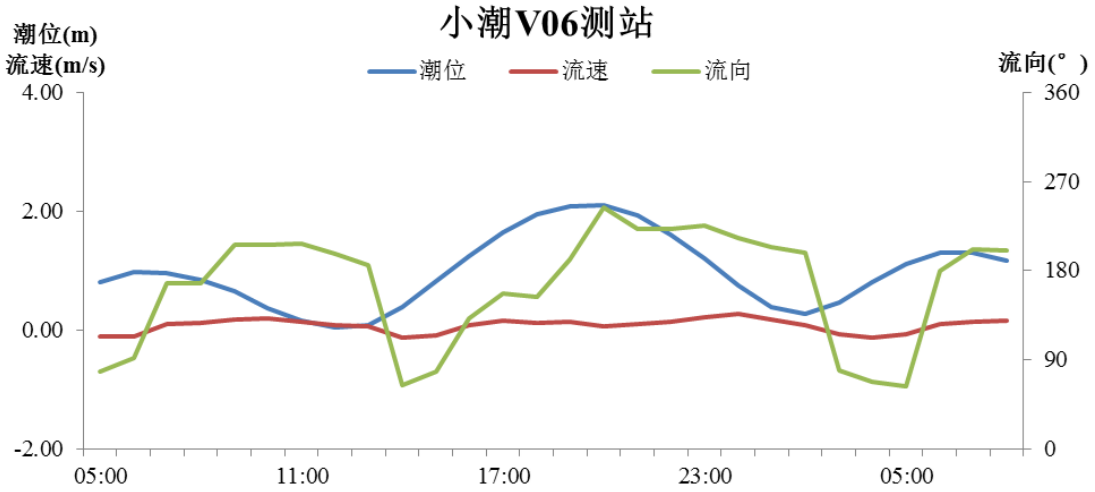
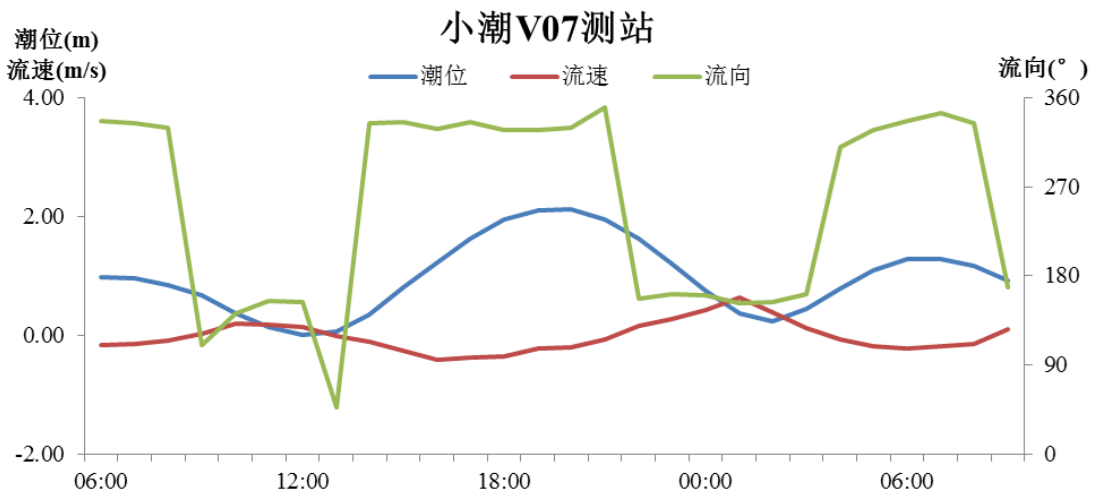
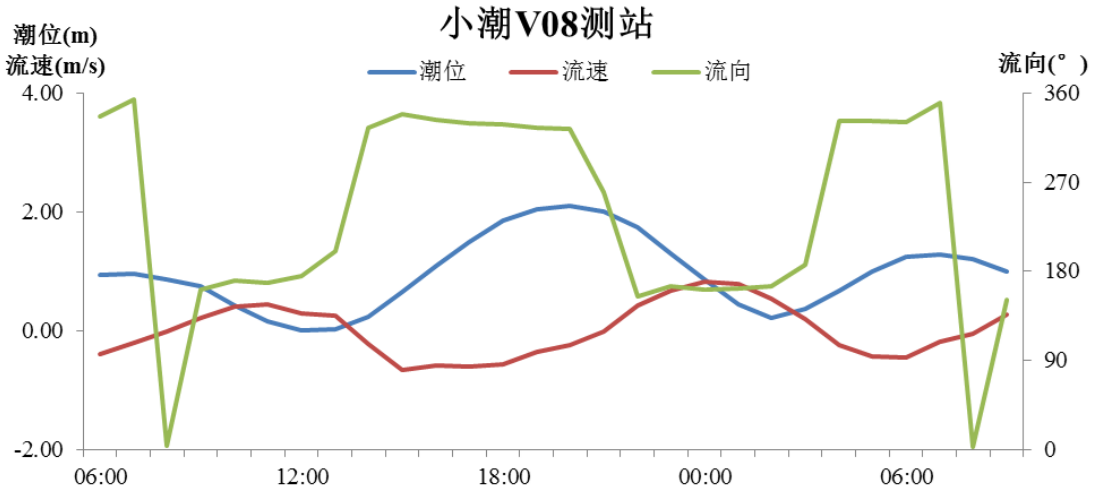


图 3.1.2.2-11 小潮期间潮位及流速流向过程线（V04~V06）





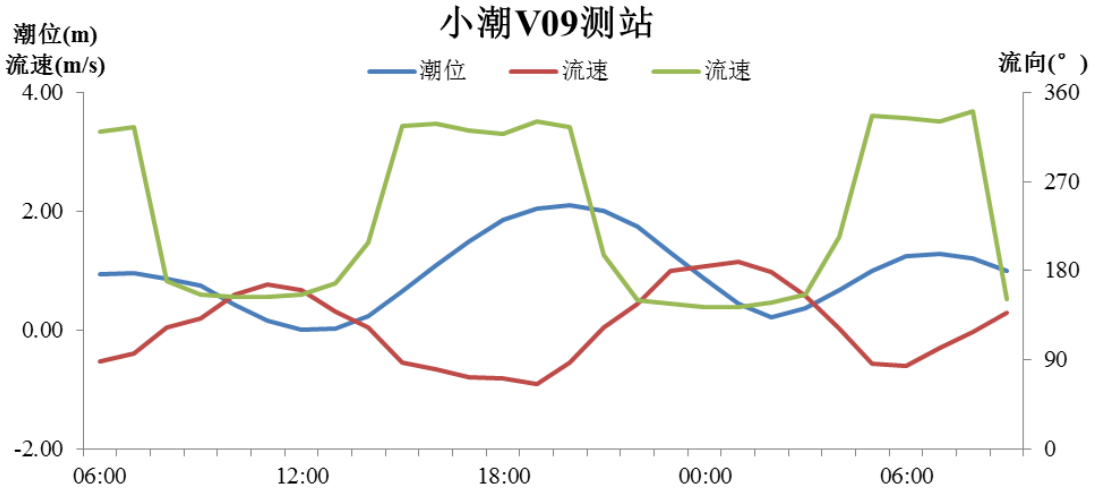


图 3.1.2.2-12　小潮期间潮位及流速流向过程线（V07~V 09）

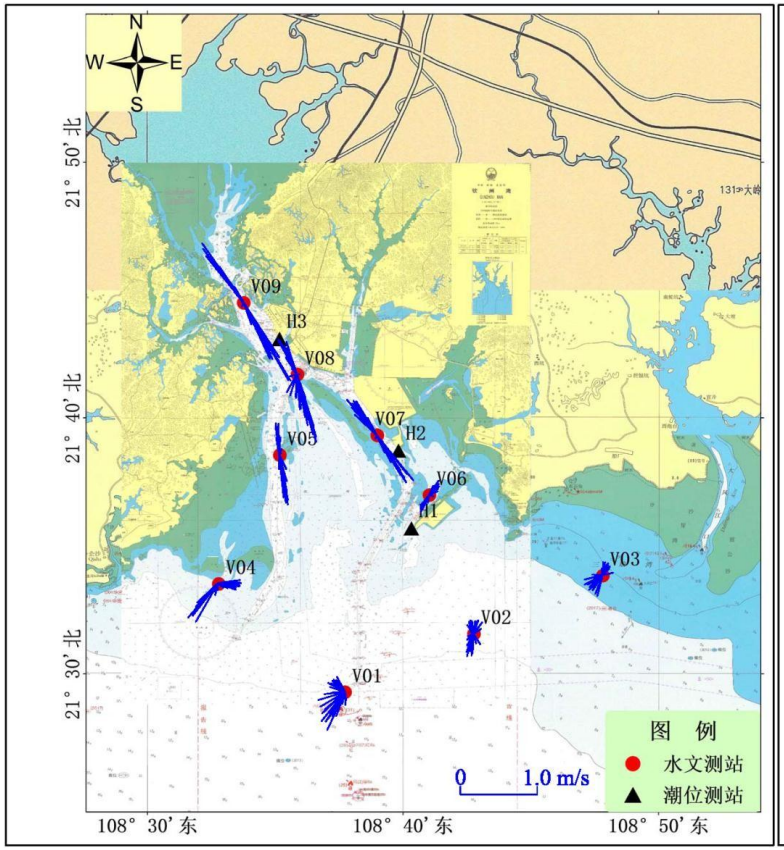


图 3.1.2.2-13 大潮垂线平均潮流矢量图

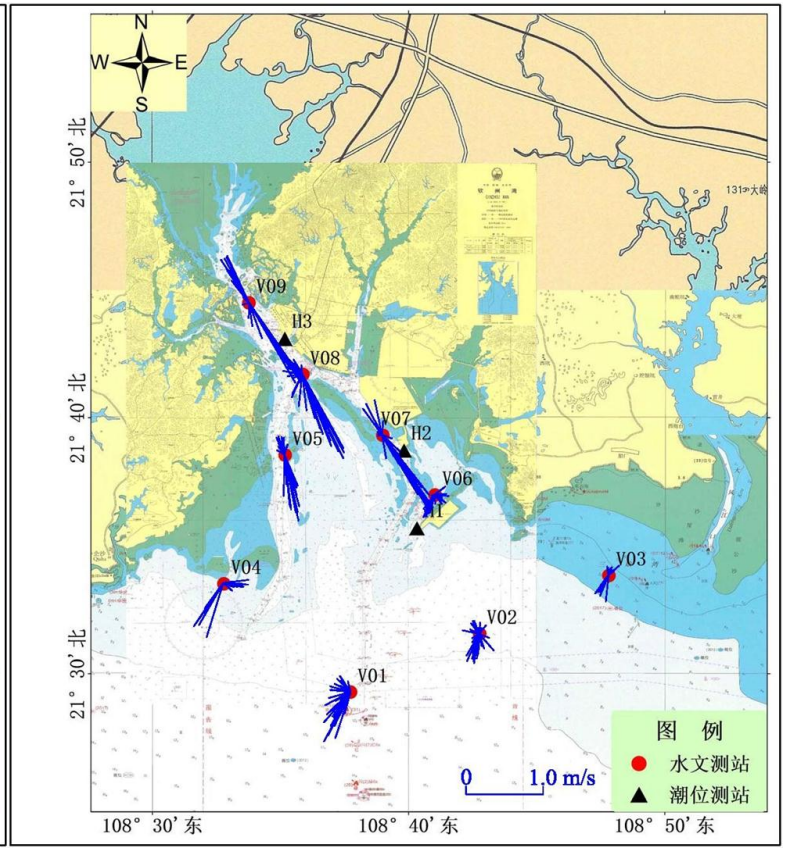


图 3.1.2.2-14 大潮表层海流矢量图

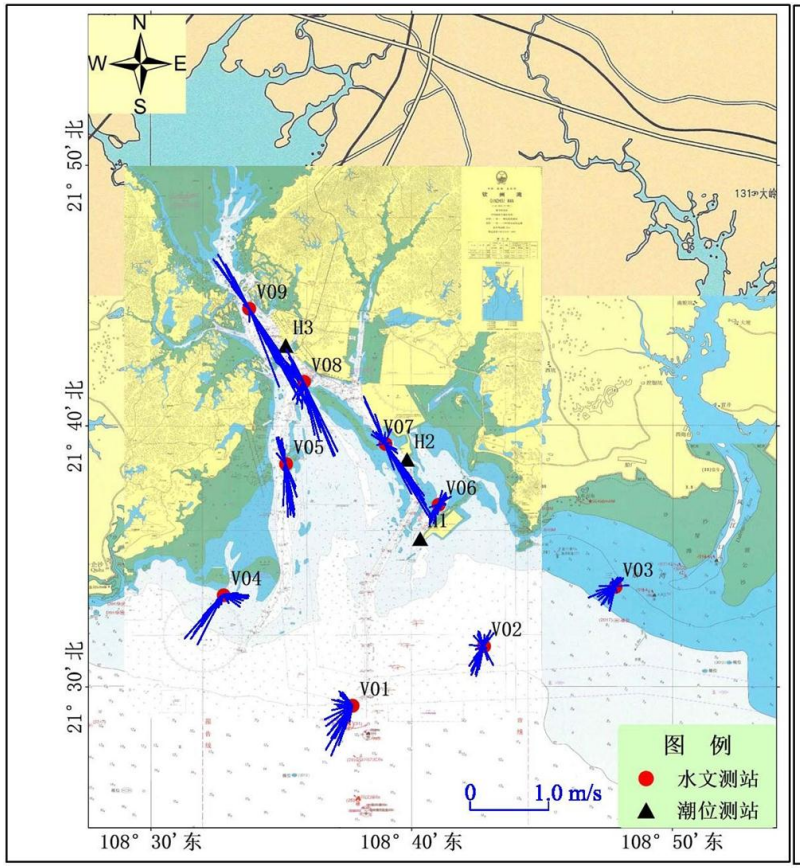


图 3.1.2.2-15 大潮 0.2H 海流矢量图

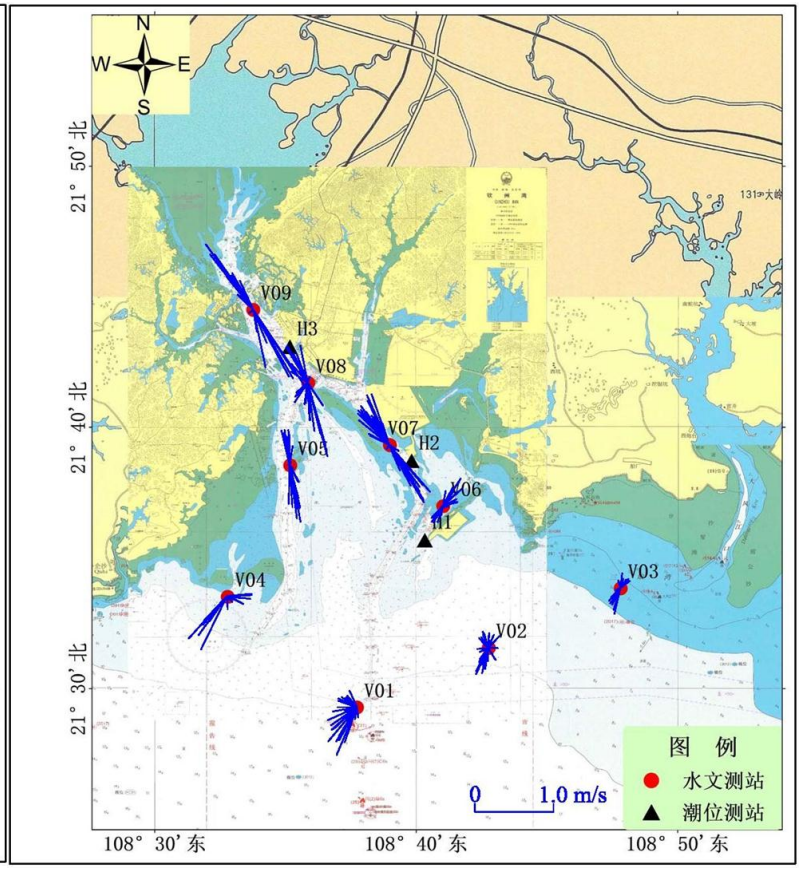


图 3.1.2.2-16 大潮 0.4H 海流矢量图

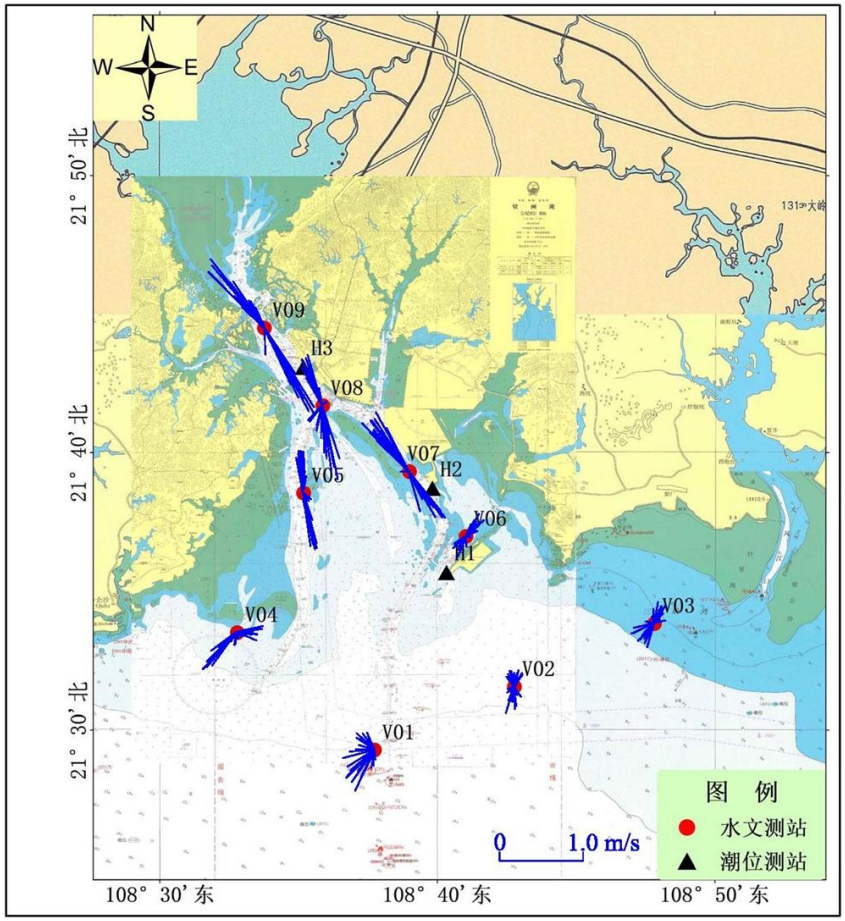


图 3.1.2.2-17 大潮 0.6H 海流矢量图

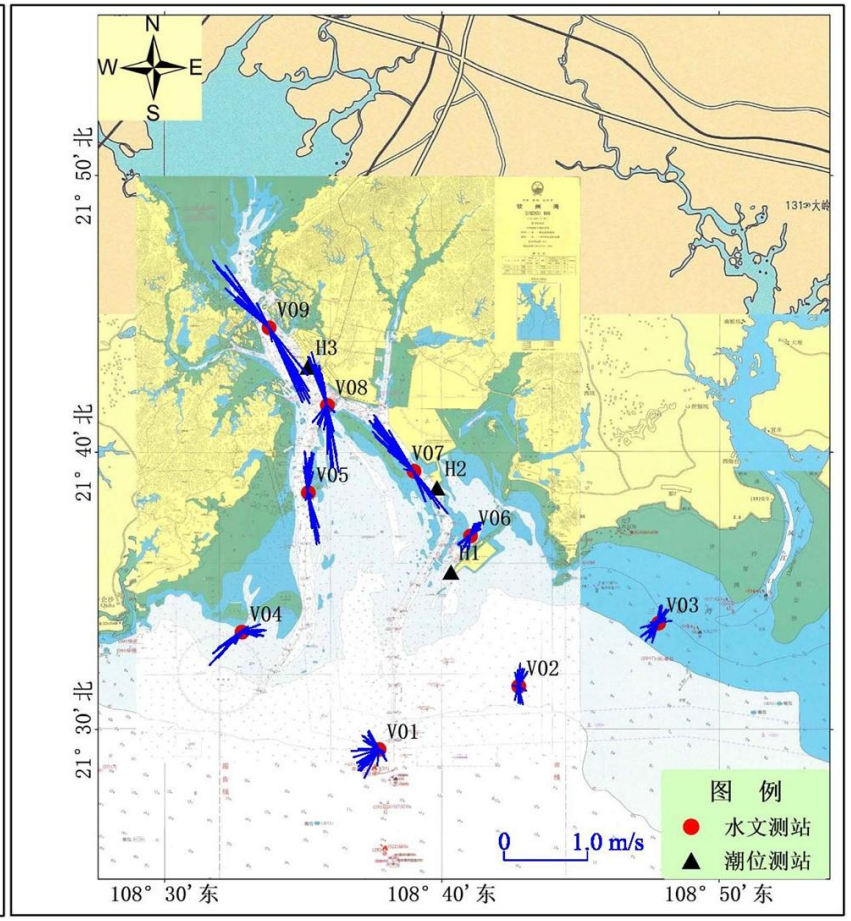


图 3.1.2.2-18 大潮 0.8H 海流矢量图

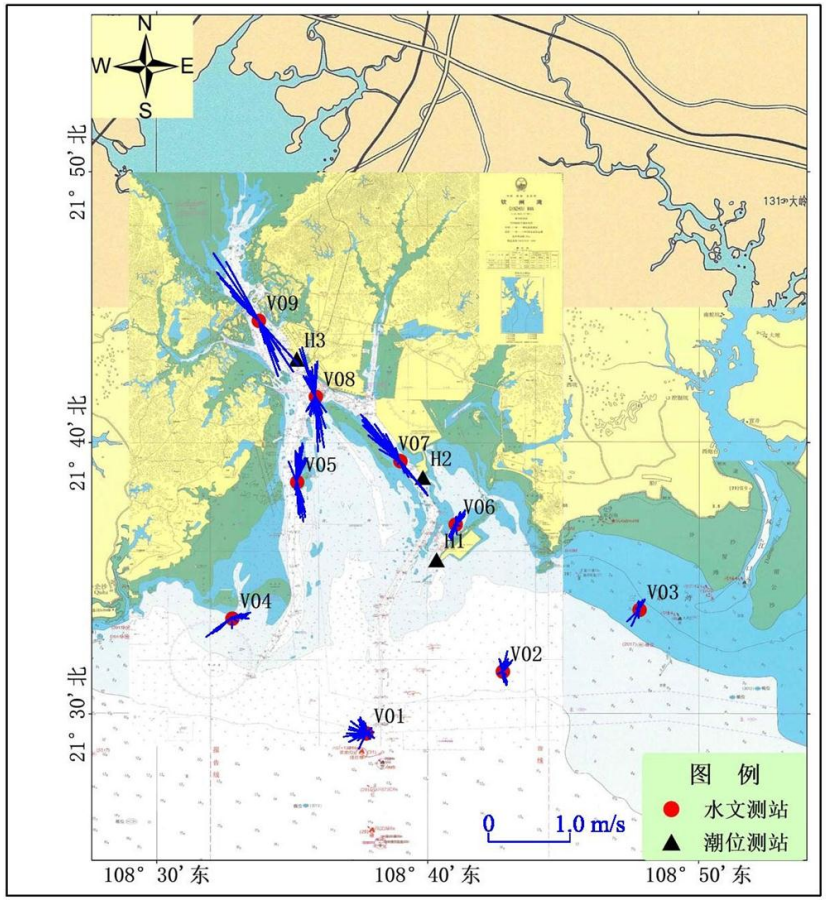


图 3.1.2.2-19 大潮底层海流矢量图

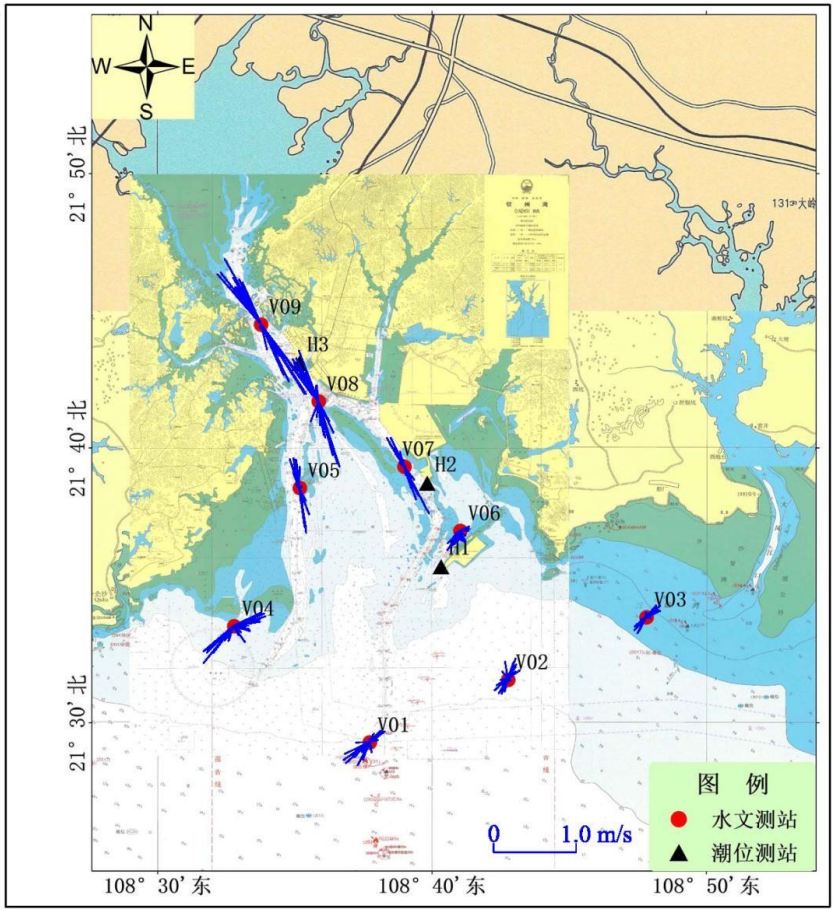


图 3.1.2.2-20 小潮垂线平均潮流矢量图

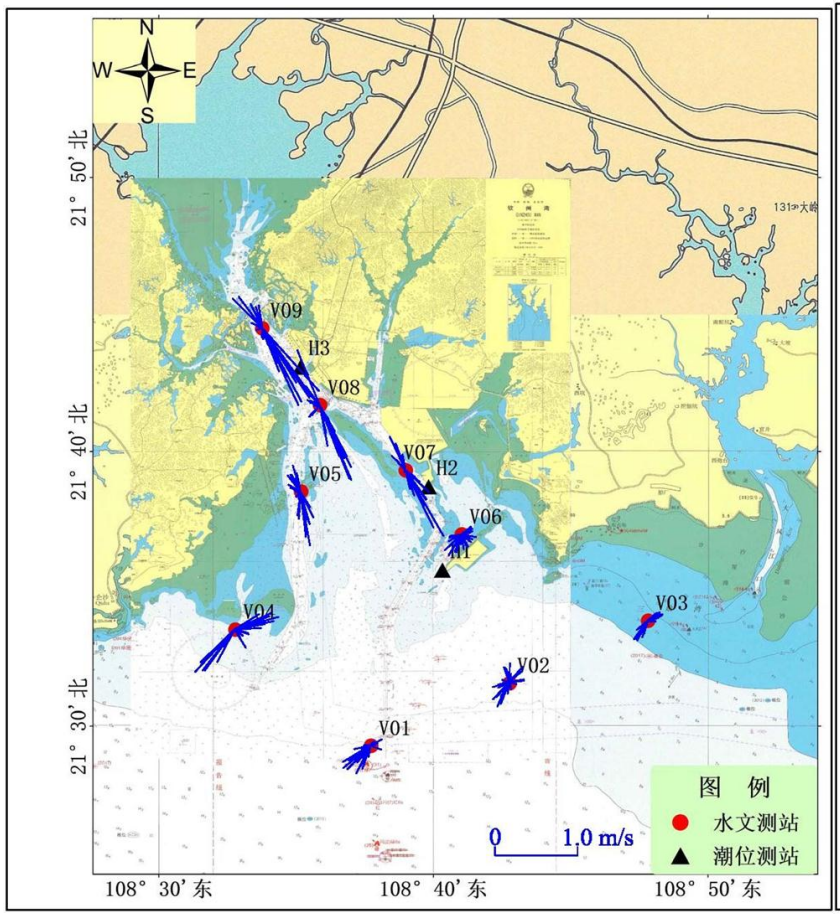


图 3.1.2.2-21 小潮表层海流矢量图

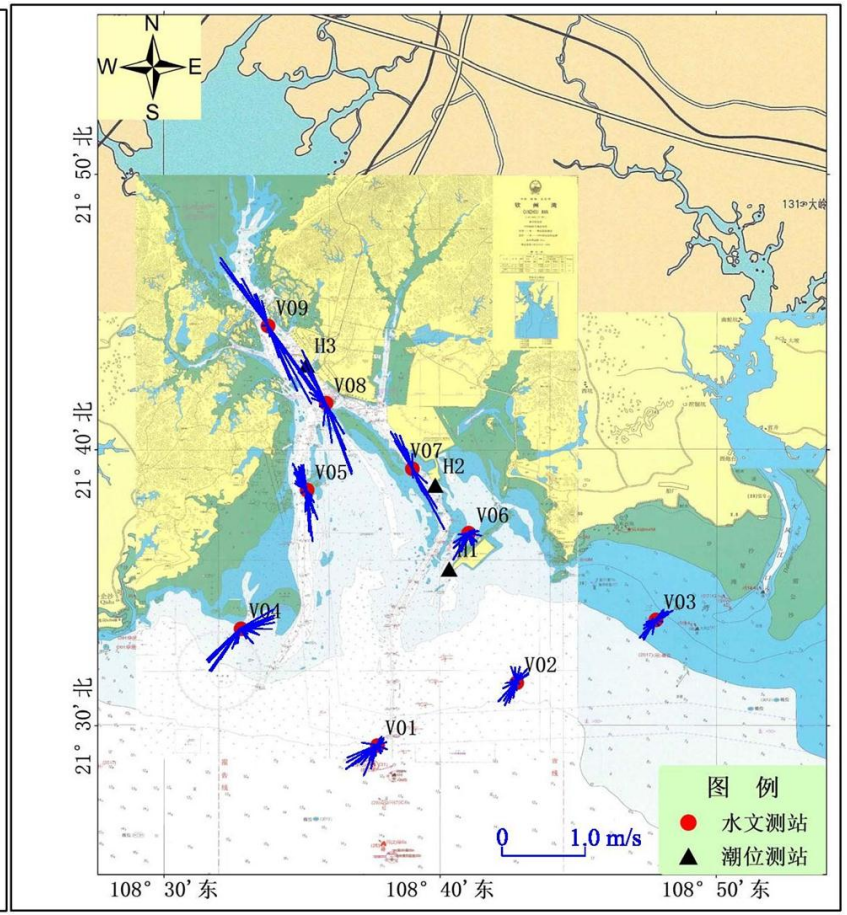


图 3.1.2.2-22 小潮 0.2H 海流矢量图

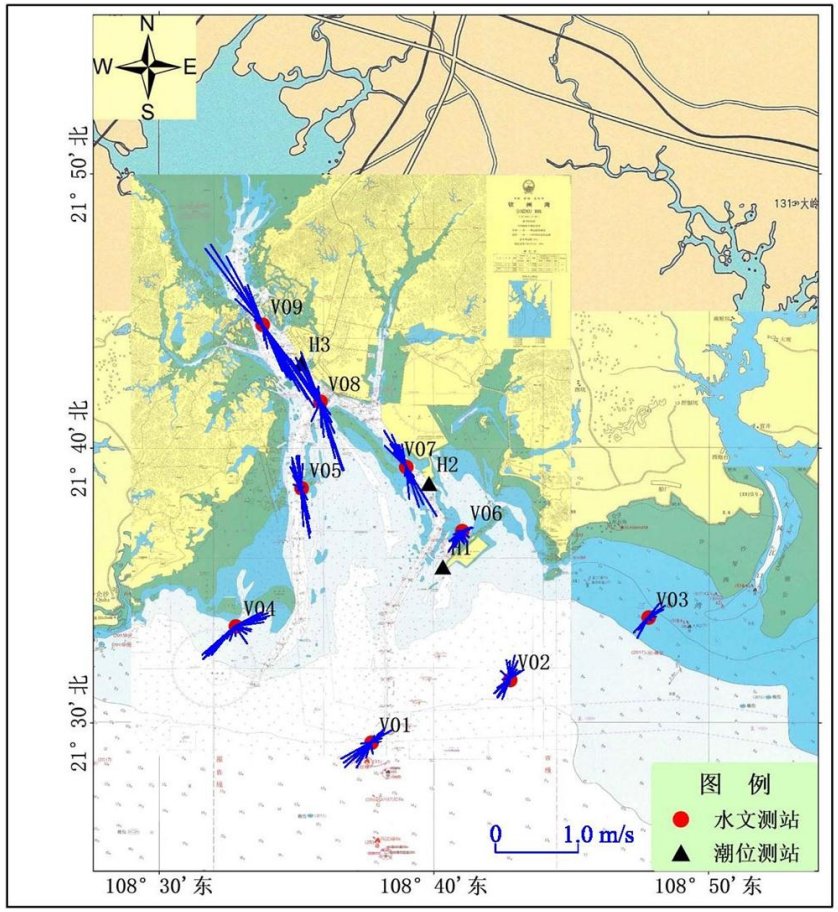


图 3.1.2.2-23 小潮 0.4H 海流矢量图

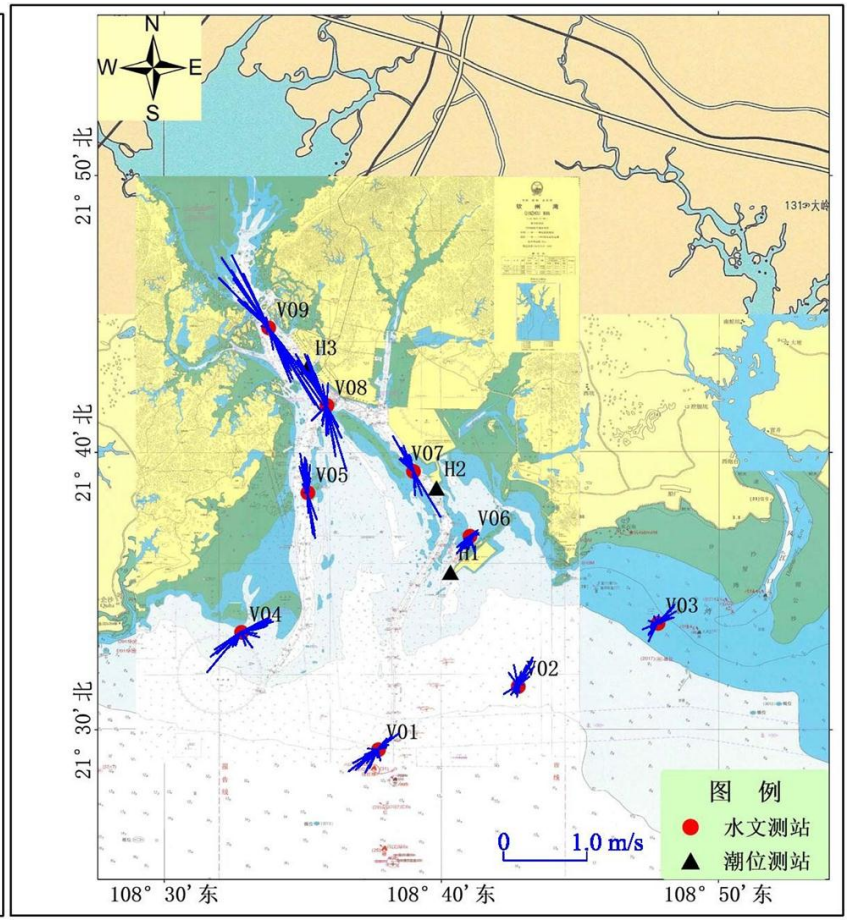


图 3.1.2.2-24 小潮 0.6H 海流矢量图

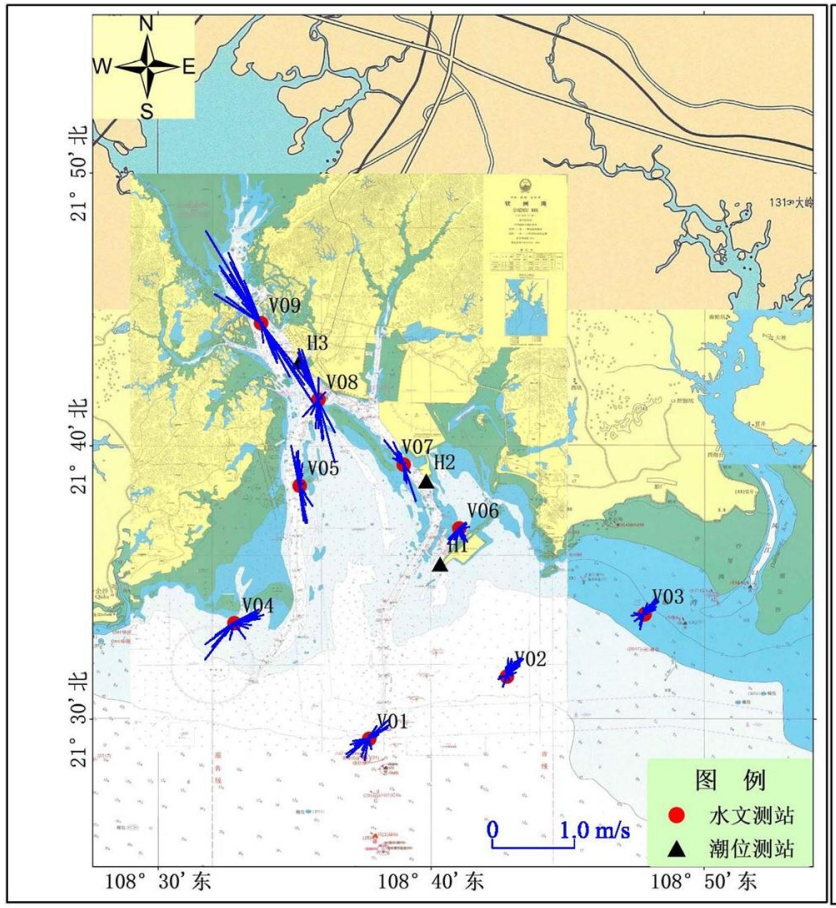


图 3.1.2.2-25 小潮 0.8H 海流矢量图

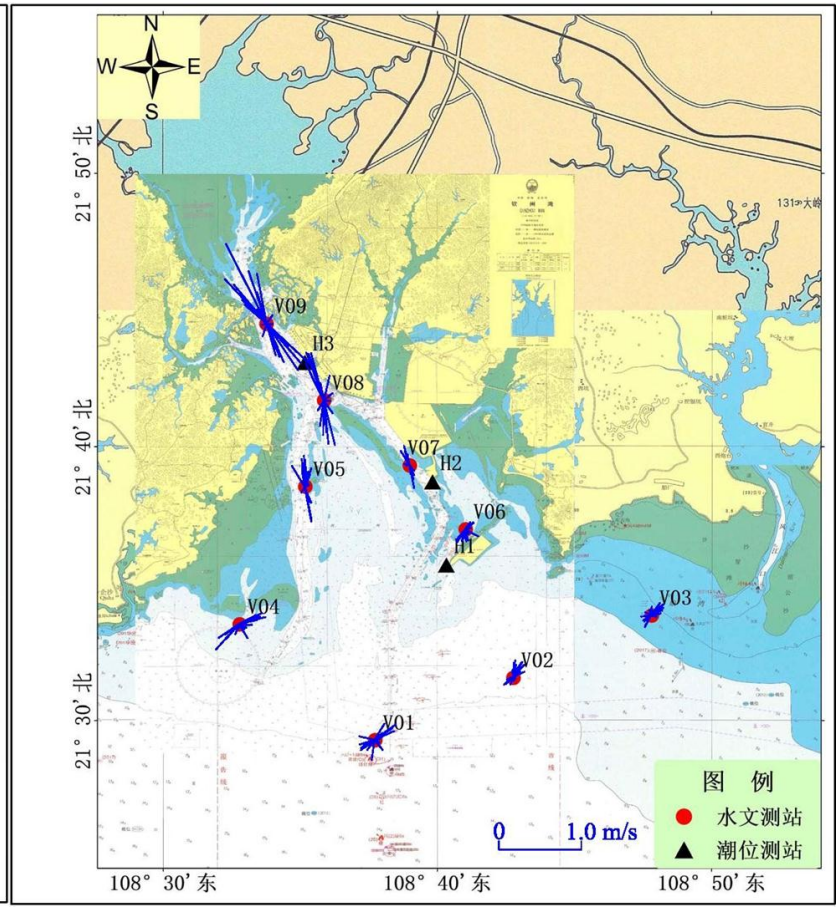


图 3.1.2.2-26 小潮底层海流矢量图

③潮段平均流速

通过对本期测验各个测站的垂线平均流速进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其矢量平均值得到各测站潮段平均流速（见**错误!未找到引用源。**）。

表 3.1.2.2-11 观测海域各测站潮段平均流速统计表 单位：流速（m/s）

测站	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
V01	0.18	0.14	0.16	0.29	0.20	0.24
V02	0.13	0.15	0.14	0.19	0.11	0.15
V03	0.13	0.13	0.13	0.18	0.13	0.15
V04	0.22	0.28	0.25	0.32	0.30	0.31
V05	0.29	0.24	0.27	0.49	0.27	0.38
V06	0.11	0.09	0.10	0.16	0.12	0.14
V07	0.45	0.20	0.33	0.42	0.25	0.34
V08	0.39	0.35	0.37	0.56	0.45	0.51
V09	0.59	0.57	0.58	0.83	0.52	0.67
平均	0.28	0.24	0.26	0.38	0.26	0.32

位于外海的外海的 V01～V04 测站，实测涨、落潮平均流速分别为 0.17m/s 和 0.21m/s；V06 测站受东南侧锚地遮挡，流速最小，实测涨、落潮平均流速分别为 0.10m/s 和 0.14m/s；V05、V07、V09 和 V09 测站受上游来水影响，流速较大，实测涨、落潮平均流速分别为 0.39m/s 和 0.47m/s。V09 测站流速为最大，实测涨、落潮平均流速分别为 0.58m/s 和 0.67m/s。

各测站基本表现为大潮期流速大于小潮期，且落潮流速大于涨潮的规律。

潮段平均流速，各测站略有差异。位于外海的测站显著小于位于上游水道的测站，由南向北各测站流速逐渐增大。

③ 垂线平均最大流速

按涨潮段、落潮段分别对各个测站的垂线平均流速进行统计，求其最大值，得到各测站涨、落潮段的垂线平均最大流速（见**错误!未找到引用源。**）。实测垂线平均最大流速，涨潮段为 0.95m/s，流向 325°，落潮段为 1.18m/s，流向 149°，均出现在大潮 V09 测站。

表 3.1.2.2 -12 各测站涨、落潮段垂线平均最大流速统计表单位：流速（m/s）、流向（°）

测站	潮段	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
V01	涨潮	0.22	332	0.23	56
	落潮	0.41	227	0.38	228
V02	涨潮	0.19	37	0.26	21
	落潮	0.30	196	0.21	229
V03	涨潮	0.17	3	0.23	51

	落潮	0.28	194	0.22	208
V04	涨潮	0.30	90	0.41	73
	落潮	0.60	221	0.58	219
V05	涨潮	0.41	354	0.37	349
	落潮	0.66	170	0.55	171
V06	涨潮	0.22	34	0.12	64
	落潮	0.25	206	0.28	213
V07	涨潮	0.60	320	0.41	329
	落潮	0.73	148	0.64	152
V08	涨潮	0.51	331	0.66	339
	落潮	0.92	164	0.83	162
V09	涨潮	0.95	325	0.91	331
	落潮	1.18	149	1.14	143

④ 测点最大流速

通过对本期测验各个测站的各层实测的流速资料进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站的涨、落潮段最大流速垂向分布（如**错误!未找到引用源。**～**错误!未找到引用源。**所示）。测点实测最大流速，涨潮段为 1.31m/s（流向 329°），，出现在小潮 V09 测站 0.8H；落潮段为 1.49m/s（流向 149°），出现在大潮 V09 测站 0.8H。

表 3.1.2.2-13 大潮测点最大流速特征值统计表单位：流速 m/s；流向°

项目 测站	涨潮					落潮				
	实测最大			垂线平均最大		实测最大			垂线平均最大	
	流速	流向	测层	流速	流向	流速	流向	测层	流速	流向
V01	0.29	313	0.6H	0.22	332	0.63	198	表层	0.41	227
V02	0.22	013	0.8H	0.19	037	0.40	203	0.2H	0.30	196
V03	0.26	011	0.6H	0.17	003	0.32	193	0.2H	0.28	194
V04	0.33	094	0.2H	0.30	090	0.75	221	0.2H	0.60	221
V05	0.50	355	0.6H	0.41	354	0.88	168	表层	0.66	170
V06	0.41	033	0.4H	0.22	034	0.33	207	表层	0.25	206
V07	0.80	316	0.6H	0.60	320	1.17	147	表层	0.73	148
V08	0.66	344	0.8H	0.51	331	1.22	154	表层	0.92	164
V09	1.05	320	0.8H	0.95	325	1.49	149	0.2H	1.18	149
最大值	1.05	320	0.8H	0.95	325	1.49	149	0.2H	1.18	149

表 3.1.2.2-14 小潮测点最大流速特征值统计表单位：流速 m/s；流向°

项目 测站	涨潮					落潮				
	实测最大			垂线平均最大		实测最大			垂线平均最大	
	流速	流向	测层	流速	流向	流速	流向	测层	流速	流向

V01	0.34	047	0.8H	0.23	056	0.47	232	0.2H	0.38	228
V02	0.38	028	0.6H	0.26	021	0.33	206	表层	0.21	229
V03	0.31	043	0.6H	0.23	051	0.29	221	0.2H	0.22	208
V04	0.46	060	0.2H	0.41	073	0.71	223	表层	0.58	219
V05	0.50	349	0.8H	0.37	349	0.66	170	表层	0.55	171
V06	0.15	052	表层	0.12	064	0.37	209	0.2H	0.28	213
V07	0.52	329	0.4H	0.41	329	0.92	150	表层	0.64	152
V08	0.72	338	表层,0.6H	0.66	339	0.98	157	表层	0.83	162
V09	1.31	329	0.8H	0.91	331	1.37	144	0.2H	1.14	143
最大值	1.31	329	0.8H	0.91	331	1.37	144	0.2H	1.14	143

⑤ 潮段平均流速垂向分布

按涨潮段、落潮段分别对实测流速资料进行统计，求其平均值，得到各测站的涨、落潮段平均流速垂向分布（如**错误!未找到引用源。～错误!未找到引用源。**所示）。

统计结果表明：涨潮段平均流速呈中间层最大，由表层向中间层逐渐递增、由中层向底层逐渐递减的分布状态。落潮段平均流速呈表层最大，由表层向底层逐渐递减的分布状态。

表 3.1.2.2-15 涨、落潮段平均流速垂向分布统计表（大潮） 单位：流速（m/s）

测站	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
V01	0.18	0.17	0.20	0.19	0.19	0.15	0.38	0.37	0.34	0.28	0.21	0.17
V02	0.11	0.13	0.14	0.15	0.15	0.11	0.27	0.27	0.22	0.16	0.13	0.07
V03	—	0.08	—	0.17	0.16	—	—	0.20	—	0.19	0.16	—
V04	—	0.23	—	0.22	0.21	—	—	0.39	—	0.30	0.27	—
V05	0.10	0.21	0.32	0.38	0.37	0.31	0.63	0.54	0.50	0.50	0.42	0.31
V06	0.07	0.07	0.19	0.15	0.10	0.10	0.22	0.19	0.17	0.15	0.14	0.11
V07	0.13	0.30	0.51	0.60	0.57	0.45	0.83	0.69	0.52	0.32	0.15	0.06
V08	0.16	0.31	0.42	0.49	0.50	0.37	0.82	0.66	0.56	0.52	0.49	0.38
V09	0.46	0.52	0.62	0.63	0.66	0.62	0.89	1.07	0.82	0.85	0.70	0.50
平均	—	0.22	—	0.33	0.32	—	—	0.49	—	0.36	0.30	—
与表层比值	—	1.00	—	1.48	1.45	—	—	1.00	—	0.75	0.61	—

表 3.1.2.2-16 涨、落潮段平均流速垂向分布统计表（小潮） 单位：流速（m/s）

测站	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
V01	0.05	0.09	0.14	0.18	0.19	0.18	0.26	0.26	0.23	0.19	0.15	0.09
V02	0.10	0.10	0.15	0.19	0.18	0.15	0.20	0.19	0.17	0.08	0.01	0.01
V03	—	0.11	—	0.16	0.15	—	—	0.19	—	0.12	0.08	—
V04	—	0.31	—	0.28	0.26	—	—	0.35	—	0.29	0.25	—

V05	0.15	0.20	0.26	0.29	0.29	0.21	0.35	0.31	0.28	0.25	0.22	0.19
V06	0.13	0.09	0.10	0.09	0.09	0.08	0.15	0.14	0.13	0.12	0.10	0.10
V07	0.14	0.25	0.27	0.23	0.16	0.10	0.48	0.36	0.29	0.18	0.14	0.10
V08	0.21	0.31	0.37	0.42	0.41	0.34	0.67	0.52	0.48	0.41	0.39	0.30
V09	0.20	0.48	0.61	0.71	0.72	0.54	0.61	0.61	0.57	0.52	0.44	0.32
平均	—	0.21	—	0.28	0.27	—	—	0.33	—	0.24	0.20	—
与表层比值	—	1.00	—	1.33	1.28	—	—	1.00	—	0.74	0.61	—

（2）潮流准调和分析

近岸带实测的海流包括由天体引力所产生的潮流以及主要由水文、气象条件所造成的非潮流（也称余流）两部分。潮流是海水受日、月等天体引潮力作用后产生的周期性水平流动。潮流分析的目的是根据海流周日观测资料，分离潮流和非潮流，同时算得潮流调和常数，进而计算其潮流特征值，并判断海区的潮流性质。根据秋季实测海流资料，对工程海域进行潮流准调和分析。

①潮流椭圆要素

各主要分潮流基本以 O1 全日分潮流、M2 半日分潮流和 K1 全日分潮流为主，S2 半日分潮流、M4 四分之一日分潮流、和 MS4 复合分潮流都相对较小。M2 半日分潮流最大流速（长半轴）的最大值为 54.3cm/s（V09 测站 0.4H 层），O1 半日分潮流最大流速（长半轴）的最大值为 68.5cm/s（V09 测站 0.2H 层），K1 半日分潮流最大流速（长半轴）的最大值为 46.2cm/s（V09 测站表层）。

表 3.1.2.2-17　各测站各层主要分潮流椭圆要素表　单位：长半轴（cm/s）,长轴向（°）

测站		O_1			K_1			M_2			S_2			M_4			MS_4		
		长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向	长半轴	椭圆率	长轴向
V01	表层	18.4	-0.02	179	20.2	-0.11	20	11.8	-0.08	56	9.0	-0.28	41	1.2	-0.03	214	1.2	-0.51	245
	0.2H	18.1	-0.14	177	18.3	-0.12	19	12.8	-0.13	55	9.4	-0.29	49	1.0	-0.46	182	1.7	0.00	42
	0.4H	16.4	-0.17	185	18.3	-0.15	12	14.6	-0.08	56	10.3	-0.27	44	1.3	-0.61	270	0.7	-0.62	185
	0.6H	15.4	-0.20	190	16.0	-0.18	9	14.6	-0.14	59	10.8	-0.25	47	0.8	-0.14	279	1.8	-0.09	70
	0.8H	11.3	-0.28	191	10.9	-0.17	14	13.2	-0.15	59	10.1	-0.19	54	1.0	-0.44	246	1.5	-0.70	50
	底层	7.7	-0.51	216	6.2	-0.02	12	10.3	-0.22	58	7.0	-0.17	64	0.9	0.06	320	1.4	-0.61	276
	垂线平均	14.5	-0.19	184	15.2	-0.14	14	13.1	-0.13	57	9.6	-0.25	48	0.8	-0.10	246	1.2	-0.19	49
V02	表层	16.4	-0.14	181	10.0	0.15	18	10.6	-0.35	20	6.6	-0.05	46	1.2	-0.27	126	2.6	-0.01	243
	0.2H	16.8	-0.07	188	13.8	0.09	24	10.0	-0.42	22	6.4	-0.06	44	1.2	-0.75	291	1.2	-0.24	243
	0.4H	15.5	-0.08	188	11.2	-0.03	24	12.2	-0.31	17	7.9	-0.11	44	1.5	0.13	263	1.9	-0.10	249
	0.6H	12.3	-0.22	180	10.4	-0.38	17	10.2	-0.26	13	6.1	-0.05	33	2.0	0.50	288	1.7	-0.30	245

	0.8H	9.6	-0.25	179	10.6	-0.47	10	7.3	-0.60	24	5.0	-0.03	29	1.4	0.62	225	1.2	-0.04	86
	底层	5.6	-0.17	168	9.0	-0.30	14	5.4	-0.66	42	4.8	0.00	30	1.6	0.15	42	0.4	-0.23	93
	垂线平均	13.0	-0.14	184	10.5	-0.14	14	9.5	-0.40	18	6.1	-0.04	38	1.2	0.51	262	1.4	-0.12	250
V03	表层	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.2H	10.2	-0.38	207	12.9	-0.38	48	11.2	-0.03	33	8.3	-0.10	65	1.4	-0.29	288	1.7	-0.29	44
	0.4H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.6H	3.6	0.15	03	1.7	0.34	9	.8	0.05	0	.8	0.07	6	.7	.31	50	.0	0.16	7
	0.8H	2.2	0.04	05	.8	0.02	1	.7	0.32	4	.1	0.01	6	.0	.72	57	.9	0.19	
	底层																		
	垂线平均	1.5	0.17	03	0.5	0.29	8	.9	0.06	8	.2	0.04	3	.2	.54	51	.2	0.13	4
V04	表层																		
	0.2H	1.7	0.11	33	0.4	0.03	8	0.7	.00	0	2.8	0.08	2	.9	0.25	32	.5	0.09	8
	0.4H																		
	0.6H	9.5	0.06	34	7.2	0.01	3	5.0	0.03	5	0.7	0.05	3	.6	0.85	9	.0	0.44	2
	0.8H	7.1	0.12	38	5.8	0.09	1	2.5	0.02	5	.7	0.07	7	.8	.87	93	.1	0.56	3
	底层																		
	垂线平均	9.2	0.10	34	7.8	0.03	2	5.9	0.02	2	1.1	0.06	4	.4	.14	52	.5	0.22	9
V05	表层	9.1	0.09	67	4.2	.07	47	0.9	.14	43	0.1	0.05	59	.9	0.20	32	.4	0.12	38
	0.2H	0.6	0.07	69	2.7	.09	49	1.1	.08	46	0.1	0.06	42	.8	.09	47	.1	0.22	57
	0.4H	3.1	0.01	70	3.8	.00	52	3.3	.09	51	0.9	0.06	60	.1	0.35	6	.8	0.08	47
	0.6H	3.5	0.03	73	6.5	.06	50	6.5	.03	51	.3	0.10	75	.4	0.34	7	.0	.04	46
	0.8H	0.5	0.02	73	2.2	.01	52	6.0	0.02	49	.2	0.08	76	.6	0.12	5	.3	0.11	36
	底层	3.9	0.06	78	6.1	.12		0.3	0.10	50	.0	0.10	77	.6	0.05	61	.9	0.23	34
	垂线平均	0.7	0.01	71	3.0	.05	51	3.4	.04	49	.9	0.08	67	.4	0.11	0	.0	0.06	44
V06	表层	.1	0.73	20	.2	0.12	23	.2	0.02	8	.2	0.31	3	.4	0.45	6	.0	0.19	4
	0.2H	.5	0.20	02	.4	0.52	4	.9	0.23	9	.6	0.70	0	.0	0.53		.2	0.01	
	0.4H	1.5	0.04	15	5.1	0.23	2	.2	0.14	1	.8	0.54	6	.7	0.42	9	.3	0.20	9
	0.6H	.5	.00	19	2.9	0.04	6	.9	0.10	8	.7	0.37	0	.0	0.31	3	.0	0.07	
	0.8H	.3	0.15	25	.4	0.03	1	.3	0.21	0	.2	.00	9	.3	0.87	77	.0	0.22	
	底层	.1	0.07	27	.2	.05		.9	0.14	8	.1	0.05	47	.0	0.35	0	.9	0.35	
	垂线																		

	平均	.5	0.06	14	0.1	0.13	6	.0	.00	4	.0	0.34	1	.8	0.11	9	.9	0.01	
07 V	表层	2.2	0.04	47	8.7	0.04	22	7.7	.03	27	5.8	0.05	57	.8	0.01	6	.8	0.25	56
	0.2H	1.5	0.02	49	6.5	0.10	31	7.1	.06	30	2.3	0.05	63	.2	0.07	11	.1	0.18	46
	0.4H	2.1	0.05	49	3.1	0.04	27	5.5	.01	29	.2	0.03	56	.7	0.19	9	.8	0.01	19
	0.6H	5.3	0.10	47	0.3	0.03	19	2.2	.03	28	.4	0.15	38	.1	0.12	39	.0	0.13	37
	0.8H	7.3	0.07	43	7.5	0.05	16	7.3	.06	31	.6	0.41	07	.9	0.03	39	.0	0.07	25
	底层	0.2	0.08	40	1.0	0.02	12	3.5	.15	27	.8	0.53	01	.7	0.04	36	.9	0.24	14
	垂线平均	5.4	0.05	47	8.3	0.05	22	2.3	.05	29	.1	0.15	64	.0	0.11	24	.6	0.05	27
08 V	表层	2.3	.00	49	1.2	0.04	29	8.4	0.03	28	7.8	0.09	53	.2	0.14	33	.4	0.24	43
	0.2H	2.0	0.01	53	7.8	0.02	39	6.4	0.05	32	9.3	0.09	57	.0	0.21		.1	0.16	48
	0.4H	2.9	0.06	59	6.0	0.08	53	5.6	0.06	37	0.4	0.04	57	.9	0.40	27	.3	0.12	02
	0.6H	2.7	0.07	62	6.5	0.15	56	4.3	0.08	42	9.7	0.03	59	.0	0.61	2	.0	0.49	83
	0.8H	1.0	0.07	68	4.6	0.05	58	2.7	0.10	45	0.4	0.05	62	.7	.35	41	.8	0.65	84
	底层	3 0.5	- 0.03	1 70	1 8.7	- 0.12	3 57	2 6.4	- 0.15	3 44	1 7.5	0 .00	1 64	3 .3	0 .76	5 1	4 .0	- 0.48	1 48
	垂线平均	4 0.6	- 0.04	1 60	2 5.6	- 0.08	3 49	3 4.0	- 0.07	3 38	1 9.4	- 0.02	1 59	2 .1	- 0.48	3 41	2 .6	- 0.10	1 84
09 V	表层	5 5.6	- 0.04	1 47	4 6.2	0 .01	3 31	3 5.1	0 .05	3 24	2 6.6	- 0.05	1 51	2 .2	- 0.11	9 6	3 .0	- 0.18	2 96
	0.2H	6 8.5	- 0.04	1 48	4 5.3	0 .04	3 33	5 0.4	- 0.02	3 27	3 2.6	- 0.05	1 49	2 .1	- 0.02	1 51	1 .8	- 0.01	7 9
	0.4H	6 2.4	- 0.02	1 47	3 2.7	0 .12	3 30	5 4.3	0 .02	3 27	3 3.5	- 0.03	1 49	4 .3	- 0.09	3 09	4 .9	- 0.28	1 35
	0.6H	6 2.6	- 0.02	1 47	4 0.8	0 .07	3 27	5 1.8	0 .00	3 30	3 0.8	- 0.01	1 42	3 .8	- 0.28	1 45	4 .3	0 .08	3 31
	0.8H	5 6.3	- 0.03	1 45	4 0.2	0 .03	3 29	4 5.7	- 0.01	3 28	2 9.6	- 0.04	1 42	1 .1	- 0.73	1 21	3 .6	- 0.35	3 42
	底层	4 3.9	- 0.07	1 46	3 5.7	0 .04	3 26	3 1.4	0 .06	3 30	2 5.2	- 0.04	1 45	4 .6	- 0.30	2 87	2 .9	0 .54	2 99
	垂线平均	5 9.8	- 0.03	1 47	3 9.9	0 .05	3 30	4 7.1	0 .01	3 28	3 0.4	- 0.02	1 46	0 .8	- 0.41	1 12	0 .6	- 0.86	1 6

②潮流类型

海区的潮流类型按以下方式判别：

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

式中的 OW1、WK1、WM2 分别为主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度（cm/s）。

当 F≤0.5 时为规则半日潮流

当 0.5＜F≤2.0 时为不规则半日潮流当 2.0＜F≤4.0 时为不规则全日潮流当 4.0＜F 时为规则全日潮流

表 3.1.2.2-18　各测站潮流示性系数 F 特征值表

测站	潮流示性系数						
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
V01	3.27	2.84	2.38	2.15	1.68	1.35	2.27
V02	2.49	3.06	2.19	2.23	2.77	2.70	2.47
V03	—	2.06	—	2.88	2.73	—	2.47
V04	—	1.37	—	1.47	1.46	—	1.43
V05	2.55	2.53	2.44	2.26	2.03	1.97	2.29
V06	1.55	2.14	3.24	2.84	1.77	1.68	2.33
V07	2.56	2.51	2.95	2.95	3.17	3.05	2.86
V08	1.91	1.92	1.94	2.02	2.01	1.86	1.95
V09	2.90	2.26	1.75	2.00	2.11	2.54	2.12

计算结果表明，V01～V04 和 V09 测站垂线平均的 F 值在 1.22～1.87 之间，V05～V08 站垂线平均的 F 值在 2.21～2.86 之间，工程海域兼具不规则半日潮和不规则全日潮的特性。各站的浅水分潮比值 $\frac{W_{M4}+W_{MS4}}{W_{M2}}$ 大于 0.04，表明浅水分潮较强。因此，施测海域属于不规则浅海潮流性质。

③潮流的运动形式

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率 K 的绝对值大小来判断， K 值为潮流椭圆的短轴和长轴之比。当 K =1 时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯旋转流；当 K =0 时，潮流椭圆为一直线，海水在一直线上往返流 动，为典型往复流。K 值通常在 0～1 之间，当 K 大于 0.25 时，潮流表现为旋转流特征；当 K 小于 0.25 时，潮流表现为往复流。

由于本次观测工程海区潮流性质为不规则潮流，V04、V08 站按各站潮流性质以半日分潮流中最具代表性的 M2 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析；其余各站按各站潮流性质以全日分潮流中最具代表性的 O1 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析。

表 3.1.2.2-19　各测站 K 值

测站	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
V01	-0.02	-0.14	-0.17	-0.20	-0.28	-0.51	-0.19
V02	-0.14	-0.07	-0.08	-0.22	-0.25	-0.17	-0.14
V03	—	-0.38	—	-0.15	-0.04	—	-0.17

V04	—	0.00	—	-0.03	-0.02	—	-0.02
V05	-0.09	-0.07	-0.01	-0.03	-0.02	-0.06	-0.01
V06	-0.73	-0.20	-0.04	0.00	-0.15	-0.07	-0.06
V07	-0.04	-0.02	-0.05	-0.10	-0.07	-0.08	-0.05
V08	-0.03	-0.05	-0.06	-0.08	-0.1	-0.15	-0.07
V09	-0.04	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	-0.07	-0.03

所列的 K 值可以看出：各测站的 K 值的绝对值均小于 0.25， 则实测海域运动形式呈现往复流特征，与实测结果相一致。

④潮流的可能最大流速

对于不规则全日潮流海域和不规则半日潮流海域，潮流的可能最大流速 可取下两式计算后的最大值：

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

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

式中的$\vec{V}_{\max}$潮流的可能最大流速单位为：cm/s，$\vec{W}_{M2}$、$\vec{W}_{S2}$、$\vec{W}_{K1}$、$\vec{W}_{O1}$、$\vec{W}_{M4}$、$\vec{W}_{MS4}$分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流、主太阴日分潮流、太阴四分之一日分潮流和太阴太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量。

计算结果见表 3.1.2.2-20， V01~V09 测站可能最大流速为 255cm/s（流向 149°），位于 V09 测站 0.2H 层，各测站各层潮流的可能最大流速介于 30 cm/s ~255 cm/s 之间。

表 3.1.2.2-20 各测站潮流可能最大流速表　　单位：流速（cm/s）,流向（°）

测站	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
V01	75	20	72	21	73	22	68	24	53	30	36	41	63	24
V02	55	194	62	199	59	199	50	192	42	191	31	195	50	194
V03	—	—	54	222	—	—	53	217	43	215	—	—	47	216
V04	—	—	107	55	—	—	91	58	82	62	—	—	93	57
V05	112	166	112	168	120	170	127	172	113	172	86	178	114	170
V06	35	48	35	45	51	44	44	43	32	38	30	26	39	42
V07	150	147	142	151	146	149	124	144	104	141	80	137	124	146
V08	167	149	161	155	159	162	157	165	151	169	118	170	153	162
V09	216	148	255	149	231	148	238	147	221	146	177	147	228	148

⑤余流

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近海海区，一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。它主要受

制于水文气象、地形等因素，因而不同天气条件、不同时间段的余流分布特征有所差异。表 3.1.2-3 是本次测验各测站全潮期间的垂线平均及各层流速的余流计算结果表。余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看：垂线平均余流，最大值出现在大潮期间 V01 测站，达 18.5cm/s，方向为 262°。各层余流，最大值出现在大潮期间 V08 测站表层，达 37.4cm/s，方向为 165°。

表 3.1.2.2-21　各测站余流计算结果一览表　　单位：流速（cm/s）,流向（°）

测站	层次	大 潮		小 潮	
		流速	流向	流速	流向
V01	表层	23.0	244	15.4	222
	0.2H	22.6	245	13.9	225
	0.4H	21.0	256	10.0	220
	0.6H	18.7	266	6.3	219
	0.8H	16.9	285	3.3	228
	底层	13.2	304	0.7	355
	垂线平均	18.5	262	8.2	223
V02	表层	9.1	214	5.5	224
	0.2H	7.2	224	5.4	221
	0.4H	4.8	238	3.6	270
	0.6H	0.6	27	5.2	14
	0.8H	3.2	51	8.5	37
	底层	4.2	43	7.6	32
	垂线平均	2.1	225	1.8	355
V03	表层	—	—	—	—
	0.2H	6.1	228	3.0	165
	0.4H	—	—	—	—
	0.6H	2.0	288	4.7	51
	0.8H	2.6	312	5.6	41
	底层	—	—	—	—
	垂线平均	2.9	250	2.8	75
V04	表层	—	—	—	—
	0.2H	18.5	173	12.5	155
	0.4H	—	—	—	—
	0.6H	12.5	163	8.6	150
	0.8H	10.6	159	7.9	144
	底层	—	—	—	—
	垂线平均	14.1	165	9.5	150
V05	表层	20.7	174	9.5	191
	0.2H	11.0	183	4.5	202

	0.4H	2.5	133	1.0	325
	0.6H	4.2	59	4.5	10
	0.8H	6.1	43	6.9	25
	底层	6.5	39	4.2	39
	垂线平均	3.7	139	0.9	24
V06	表层	10.7	182	9.7	190
	0.2H	3.8	176	9.5	192
	0.4H	6.0	63	9.3	191
	0.6H	4.0	62	8.4	187
	0.8H	1.4	65	7.4	177
	底层	2.6	65	6.7	177
	垂线平均	2.4	107	8.5	187
V07	表层	30.8	146	12.1	141
	0.2H	15.5	140	1.1	85
	0.4H	4.2	306	3.9	310
	0.6H	18.3	314	5.8	325
	0.8H	24.5	313	4.0	311
	底层	21.7	316	1.6	312
	垂线平均	5.6	302	1.5	319
V08	表层	37.4	165	21.0	170
	0.2H	21.2	176	10.0	196
	0.4H	11.1	195	6.6	233
	0.6H	6.6	223	7.7	284
	0.8H	5.7	243	6.7	300
	底层	1.9	197	6.0	307
	垂线平均	11.7	186	5.5	232
V09	表层	18.8	146	28.7	154
	0.2H	24.1	150	17.9	152
	0.4H	8.3	182	10.1	160
	0.6H	9.8	187	3.7	181
	0.8H	6.4	247	3.4	288
	底层	9.5	296	3.2	9
	垂线平均	9.5	173	8.4	159

各测站基本表现为大潮期流速大于小潮期，且落潮流速大于涨潮的规律。

③潮流的运动形式

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率 K 的绝对值大小来判断， K 值为潮流椭圆的短轴和长轴之比。当 K =1 时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯

旋转流；当 K =0 时，潮流椭圆为一直线，海水在一直线上往返流 动，为典型往复流。K 值通常在 0～1 之间，当 K 大于 0.25 时，潮流表现为旋转流特征；当 K 小于 0.25 时，潮流表现为往复流。

由于本次观测工程海区潮流性质为不规则潮流，V04、V08 站按各站潮流性质以半日分潮流中最具代表性的 M2 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析；其余各站按各站潮流性质以全日分潮流中最具代表性的 O1 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析。

表 3.1.2-1 各测站 K 值

测站	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
V01	-0.02	-0.14	-0.17	-0.20	-0.28	-0.51	-0.19
V02	-0.14	-0.07	-0.08	-0.22	-0.25	-0.17	-0.14
V03	—	-0.38	—	-0.15	-0.04	—	-0.17
V04	—	0.00	—	-0.03	-0.02	—	-0.02
V05	-0.09	-0.07	-0.01	-0.03	-0.02	-0.06	-0.01
V06	-0.73	-0.20	-0.04	0.00	-0.15	-0.07	-0.06
V07	-0.04	-0.02	-0.05	-0.10	-0.07	-0.08	-0.05
V08	-0.03	-0.05	-0.06	-0.08	-0.1	-0.15	-0.07
V09	-0.04	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	-0.07	-0.03

根据表 3.1.2 -24 所列的 K 值可以看出：各测站的 K 值的绝对值均小于 0.25， 则实测海域运动形式呈现往复流特征，与实测结果相一致。

④潮流的可能最大流速

对于不规则全日潮流海域和不规则半日潮流海域，潮流的可能最大流速 可取下两式计算后的最大值：

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

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

式中的$\vec{V}_{\max}$潮流的可能最大流速单位为：cm/s，$\vec{W}_{M2}$、$\vec{W}_{S2}$、$\vec{W}_{K1}$、$\vec{W}_{O1}$、$\vec{W}_{M4}$、$\vec{W}_{MS4}$分别为主太阴半日分潮流、主太阳半日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流、主太阴日分潮流、太阴四分之一日分潮流和太阴太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量。

计算结果见表 3-2-2-4-1。潮流的可能最大流速，V01～V09 测站可能最大流速为 255cm/s（流向 149°），位于 V09 测站 0.2H 层，各测站各层潮流的可能最大流速介于 30cm/s～255cm/s 之间。

表 3.1.2-2 各测站潮流可能最大流速表 单位：流速（cm/s）,流向（°）

测站	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
V01	75	20	72	21	73	22	68	24	53	30	36	41	63	24
V02	55	194	62	199	59	199	50	192	42	191	31	195	50	194
V03	—	—	54	222	—	—	53	217	43	215	—	—	47	216
V04	—	—	107	55	—	—	91	58	82	62	—	—	93	57
V05	112	166	112	168	120	170	127	172	113	172	86	178	114	170
V06	35	48	35	45	51	44	44	43	32	38	30	26	39	42
V07	150	147	142	151	146	149	124	144	104	141	80	137	124	146
V08	167	149	161	155	159	162	157	165	151	169	118	170	153	162
V09	216	148	255	149	231	148	238	147	221	146	177	147	228	148

⑤余流

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近海海区，一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。它主要受制于水文气象、地形等因素，因而不同天气条件、不同时间段的余流分布特征有所差异。表 3.1.2-3 是本次测验各测站全潮期间的垂线平均及各层流速的余流计算结果表。余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看：垂线平均余流，最大值出现在大潮期间 V01 测站，达 18.5cm/s，方向为 262°。各层余流，最大值出现在大潮期间 V08 测站表层，达 37.4cm/s，方向为 165°。

表 3.1.2-3 各测站余流计算结果一览表 单位：流速（cm/s）,流向（°）

测站	层次	大 潮		小 潮	
		流速	流向	流速	流向
V01	表层	23.0	244	15.4	222
	0.2H	22.6	245	13.9	225
	0.4H	21.0	256	10.0	220
	0.6H	18.7	266	6.3	219
	0.8H	16.9	285	3.3	228
	底层	13.2	304	0.7	355
	垂线平均	18.5	262	8.2	223
V02	表层	9.1	214	5.5	224
	0.2H	7.2	224	5.4	221
	0.4H	4.8	238	3.6	270
	0.6H	0.6	27	5.2	14
	0.8H	3.2	51	8.5	37
	底层	4.2	43	7.6	32
	垂线平均	2.1	225	1.8	355

V03	表层	—	—	—	—
	0.2H	6.1	228	3.0	165
	0.4H	—	—	—	—
	0.6H	2.0	288	4.7	51
	0.8H	2.6	312	5.6	41
	底层	—	—	—	—
	垂线平均	2.9	250	2.8	75
V04	表层	—	—	—	—
	0.2H	18.5	173	12.5	155
	0.4H	—	—	—	—
	0.6H	12.5	163	8.6	150
	0.8H	10.6	159	7.9	144
	底层	—	—	—	—
	垂线平均	14.1	165	9.5	150
V05	表层	20.7	174	9.5	191
	0.2H	11.0	183	4.5	202
	0.4H	2.5	133	1.0	325
	0.6H	4.2	59	4.5	10
	0.8H	6.1	43	6.9	25
	底层	6.5	39	4.2	39
	垂线平均	3.7	139	0.9	24
V06	表层	10.7	182	9.7	190
	0.2H	3.8	176	9.5	192
	0.4H	6.0	63	9.3	191
	0.6H	4.0	62	8.4	187
	0.8H	1.4	65	7.4	177
	底层	2.6	65	6.7	177
	垂线平均	2.4	107	8.5	187
V07	表层	30.8	146	12.1	141
	0.2H	15.5	140	1.1	85
	0.4H	4.2	306	3.9	310
	0.6H	18.3	314	5.8	325
	0.8H	24.5	313	4.0	311
	底层	21.7	316	1.6	312
	垂线平均	5.6	302	1.5	319
V08	表层	37.4	165	21.0	170
	0.2H	21.2	176	10.0	196
	0.4H	11.1	195	6.6	233
	0.6H	6.6	223	7.7	284

	0.8H	5.7	243	6.7	300
	底层	1.9	197	6.0	307
	垂线平均	11.7	186	5.5	232
V09	表层	18.8	146	28.7	154
	0.2H	24.1	150	17.9	152
	0.4H	8.3	182	10.1	160
	0.6H	9.8	187	3.7	181
	0.8H	6.4	247	3.4	288
	底层	9.5	296	3.2	9
	垂线平均	9.5	173	8.4	159

3.1.3 地形地貌及工程泥沙运动

1、水深、地形

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环绕，湾口向南。以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。

内湾亚公山以北为茅尾海，其水面开阔，茅尾海南北和东西向宽各约 13km；纳潮量达 2.1 亿 m^3～4.5 亿 m^3；茅尾海的东北和西北部分别有钦江和茅岭江等注入。从亚公山至青菜头之间潮汐主通道岸线长约 8km，水域宽达 1km～2km，水深为 5m～20m。在主通道东侧岛屿遍布，植被良好，周围基本上无泥沙浅滩；西侧岛屿数量略少于东侧，港汊甚多，内有许多小海湾，湾内有大片浅滩发育。

外湾自青菜头向南呈喇叭形展开，湾口至青菜头南北相距约 13.2km。湾内有多条潮流脊，其中规模较大的为老人沙，长 7.5km、宽约 0.7km，呈北北西～南南东走向，低潮时部分可露出水面，与相邻深槽水深相差可达 6m～7m。湾内落潮流槽主要有东、中、西 3 条。

东水道走向大致与湾内涨潮流方向一致，其自然水深达 5m～24m，在靠近青菜头附近三深槽水深较大，最深达 24m。其中水深 10m 槽长约 3km；5m 深槽延伸至三墩附近、槽宽 300m～1000m；东水道拦门沙段水深在 4m 左右，其宽度为 2km～3km。在东水道与陆岸之间浅海滩地发育，0m 以上浅海滩地宽度达 4km～5km，其间还有金鼓江、鹿耳环两条规模相对较大的纳潮沟深入内陆，金鼓江伸入内陆达 10km。

中水道宽且浅，且涨落潮流分散，深槽难以发育壮大；中水道自然水深为 5m～8m，5m 槽长约 10km、槽宽 300m～600m，拦门沙段水深在 3m 左右、宽度约 2.5km。

西水道基本呈南北走向，拦门沙段呈西南走向，西水道因落潮流较强，因此槽宽水深。西水道自然水深为 5m～15m，5m 深槽除拦门沙浅段外全线贯通，其中在青菜头至大

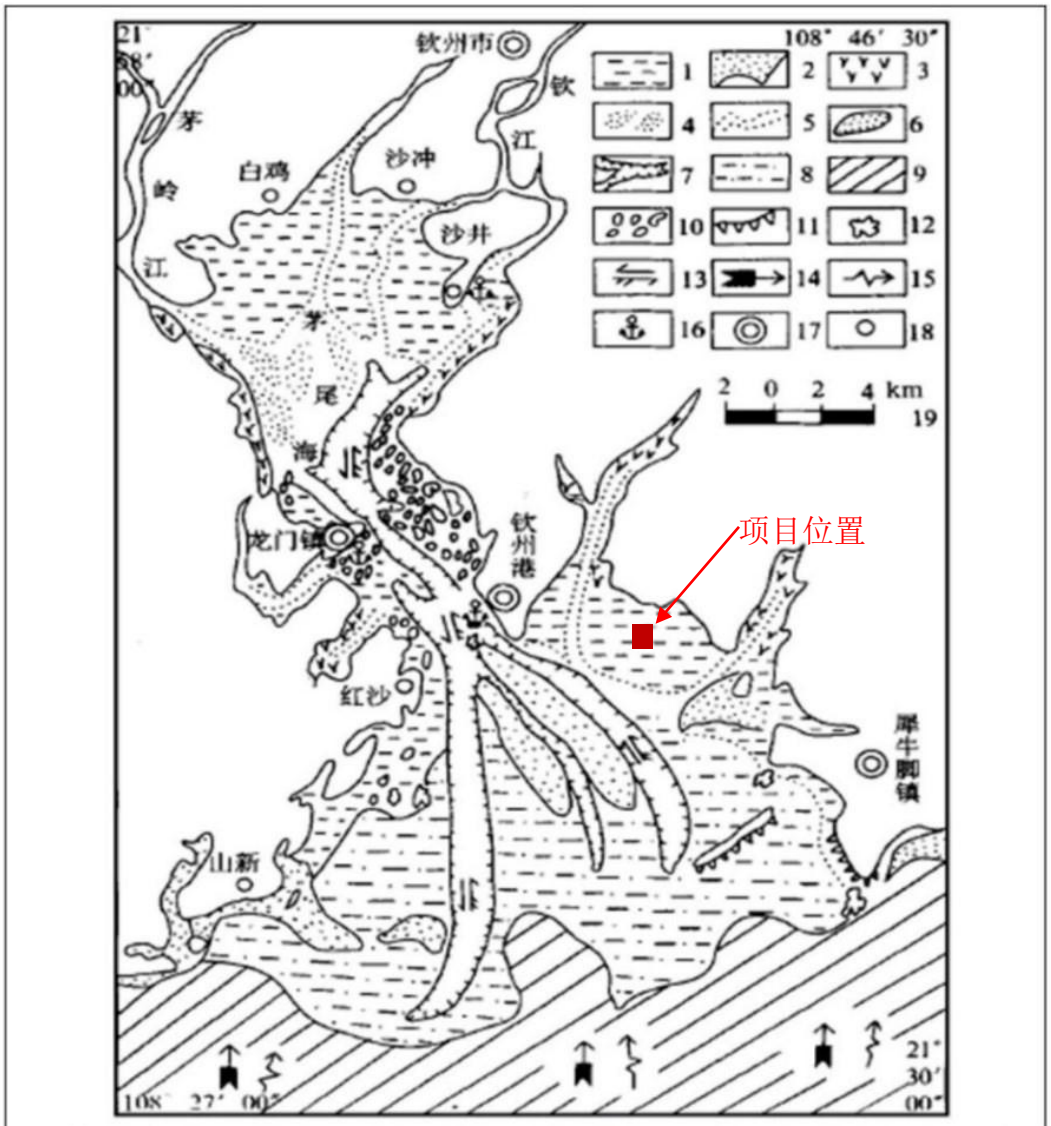
红排航段以及伞顶沙东侧均存在 10m 以上深槽，10m 深槽总长达 6.6km；西水道拦门沙段水深在4m左右，其宽度在1.0km～1.5km。西水道主槽离陆岸距离在青菜头附近为1.2km、至散顶沙附近达 8km。

2、水下动力地貌

钦州湾是冰后期海平面上升，海水淹没钦江和茅岭江古河谷而形成的典型的巨型溺谷湾。该湾深入内陆，岸线蜿蜒曲折，海底地形起伏不平，在沿岸河流水动力和海洋水动力的共同作用下，形成了各种各样的水下动力地貌（图 3.1.3-1）。

钦州湾水下动力地貌主要有：潮间浅滩（包括淤泥滩、沙滩、红树林滩）、河口沙坝、潮沟、潮流沙脊、潮流深槽、水下拦门浅滩、水下岸坡等 7 种类型。

（1）潮间浅滩：广泛分布于茅尾海、龙门、金鼓江、鹿耳环江和钦州湾东、西两侧湾以及三娘湾沿岸潮间带。潮滩宽阔平坦，一般宽 1～3km，最宽的潮滩分布在茅尾海，宽度达 4～6km，其次为东岸金鼓江淡水湾沿岸和西岸沙螺寮至山新沿岸一带，宽度 2～4km，坡度为 1.0‰～2.0‰，位于湾中部勒沟-果子山-鹰岭一带的潮滩最窄，仅 0.1～0.3km，坡度较陡，为 2.8‰。潮滩受入海河流、沿岸流、近海潮流及波浪作用的影响。潮滩沉积物的粒度由低潮滩向高潮滩逐渐变细，泥质含量逐渐增多，分选性差，如茅尾海南定坪和中部东岸果子山的潮滩最为典型。潮滩的上部往往生长莎草和红树林。茅尾海顶部一带潮滩最上部由于人工围塘而开辟为水稻田和虾蟹养殖塘。潮间浅滩按其沉积物粗细及组成特征可划分为沙滩、沙泥滩、红树林滩。其中，沙滩主要见于钦州湾外湾西南山新-下底坡一带沿海潮间带和三娘湾潮间带中、下部以及麻蓝岛南部沿岸，沉积物有中细砂组成；淤泥滩主要分布在茅尾海沿岸潮间带和金鼓江-鹿耳环江-犀牛脚以及龙门-朱沙港一带，潮间带沉积物以粘土为主，约占 60%，砂次之，约 40%；红树林滩主要见于钦江河口东侧沿岸，茅尾海西岸，金鼓江、鹿耳环江两侧潮间带中、上部，沉积物组成复杂，由粘土、粉砂、砂组成。



1．淤泥滩；2．沙滩；3．红树林滩；4．河口沙坝；5．潮沟；6．潮流沙脊；7．潮流冲刷深槽；8．水下拦门浅滩；9．水下斜坡；10．海岛；11．海蚀崖，海蚀平台；12．水下岩礁；13．涨、落潮流方向；14．常风向，强风向；15．常浪向，强浪向；16．港口；17．城镇；18．村庄；19．比例尺。

图 3.1.3-1 钦州港水下动力地貌图

（2）河口沙坝：发育于钦江、茅岭江河口湾内，较大规模的有四道：紫沙、四方沙、按马沙河石西沙。这四道沙坝走向均呈南北向，与潮流流向一致，最大长度约 2.3km，最大宽度约 1.0km。沉积物中为中砂和细砂，分选性从好到差均有，泥质含量较少，为 0～14%，重矿物含量为 2.31%～2.72%。这些河口沙坝的成因主要是来自茅尾海南部潮流和北部径流相互作用，流速骤减而沉积形成的。

（3）潮沟：普遍发育于潮间浅滩和深入内陆的潮流汊道地带，一般在高潮期被淹没。低潮期间出露，其与潮滩的滩面高差 2～5m，宽 50～100m，长 2～30km 不等，为潮流或

径流的通道，可作为小型渔船的天然航道。潮沟的沉积物粗细取决于水动力条件和潮滩的垂向沉积物，通常在流速急而大的潮沟为砂质沉积，如茅尾海的钦江口外和茅岭江口外的潮沟为中砂和中细砂；在流速慢而小的潮沟为泥质沉积，如金鼓江和鹿耳环江潮流汊道沉积物为砂质淤泥。

（4）潮流沙脊：发育于钦州湾外湾一带海区，规模较大的潮流沙脊为老人沙，长 7.5km，宽约 0.7km，长宽比为 10.7，沙体走向为 NNW，低潮时露出水面，与相邻的深槽水深相差 7m 左右。老人沙两侧还有两个小型潮流沙脊在低潮露出水面，组成一个“小”字型，脊潮相间排列，呈辐射状分布。潮流沙脊的沉积物主要为细砂，分选性很好到中等，其中粉砂质成分的含量很低（0～14%）；相邻的深槽沉积物粗细无规律，分选性差，这与潮流的速度、槽的深浅及物源等多种因素有关。

（5）潮流深槽：钦州湾潮流深槽相当发育，贯通内外湾的主槽在湾中部外端呈指状分叉呈三道，最长的大 27km，一般水深为 5～10m，最大水深达 18.6m，深槽北部沉积物有砂砾物质组成，南部东侧深槽沉积物由泥质砂和中细砂组成，西侧深槽由粗砂或细中砂组成，中间深槽由含砾粗砂组成，潮流深槽为涨、落潮流冲刷海底而成，湾内落潮流速大于涨潮流速，为维持深槽稳定性创造了必要的条件，目前深槽北部已开发为钦州港和龙门港的港池及锚地，南部东、西两道深槽已开发成为钦州港东进港航道和西进港航道，矿区便处于两航道之间。

（6）水下拦门浅滩：发育于钦州湾外湾口门潮流冲刷深槽南端，大潮低潮时水深在 2～5m 之间，宽 1.5～4.0km，与潮流沙脊和潮流流向成垂直关系，但与南向波浪基本平行。其形成原因是由于潮流和南向波浪共同作用的结果。拦门浅滩沉积物由细砂组成，地形微起伏，向南缓倾斜，坡度为 0.1‰～1.5‰，沉积物中碎屑重矿物含量较高，均在 1.0%～5.0%之间。

（7）水下斜坡：发育于钦州湾口门外水深 5～12m 之间，宽 4.0～8.0km，西部较窄，东部较宽。水下斜坡的外缘水深为 10～13m，且东部水深大，西部水深小，其坡度近岸陡，一般为 0.5‰～1.2‰，向海坡度变缓 0.1‰～1.0‰。水下斜坡表层沉积物为砂-粉砂-粘土覆盖，沉积物中含较多贝壳碎片和完整贝壳，局部夹有砂质粘土团块，具虫管、钙质骨针。沉积物中有孔虫群含量丰富，一般每 50g 干样含 500～5000 枚，最多达 10000 枚，其中有孔虫遭受损磨严重，尤其是瓷质贝壳类最为明显，在被磨穿的有孔虫壳体内充填有自生黄铁矿之类矿物。

（8）潮下带（水下岸坡）

主要分布于金鼓江浅滩东南侧和钦州湾两侧三块石附近海域。该潮下带属于近岸陆坡向海延伸部分，水深一般为 0.2m~1.2m，金鼓江浅滩东南侧的水下岸坡较宽，达 3km 以上，而三块石水下岸坡宽只有 0.5m～1.0m。潮下带的物质组成以细砂为主，含少许淤泥。

（9）水下岩滩

水下岩滩主要分布于亚公山东南侧的将军石，果子山附近深槽西侧的小鸦石、乱石和青菜头附近的小鬼石、老鸦石等。这些水下岩滩一般称之水下礁石（暗礁），有部分在低潮时出露（如将军石）。涨潮时才淹没，其特点是对航船是有很大威胁性。因为它们都处于航道附近。

（10）深水航道

钦州湾的外湾自青菜头以南海域呈刺叭状展开。在潮流的作用下，形成东、中、西三条水道。其中，西水道基本呈南北走向，槽宽水深，自然水深 10m 以上；5m 槽全线贯通，宽度 1500m～2000m，10m 槽处北端大豪石至大坪石之间水深较小处，可直达钦州湾的口门处。水道南面的拦门沙水深约 5m。目前，该水道已经开发成钦州港西航道并投入使用，设计水深 16.66m，全长 24.4km，可进出载货 10 万 t 左右的船舶。

东水道呈南南东走向，位于最大潮流脊老人沙东侧，与潮汐通道走向大致相同。其自然水深为 5m～10m。在靠近青菜头附近区域，水道的相对水深较大，最深处大于 16m，其中，10m 槽长约 5km，5m 槽与口门区的 5m 深水域相同，槽宽 700m～1500m；东水道拦门沙段水深约 5m。该水道正在施工，由以前的 3 万吨级航道向两边拓宽为 10 万 t 级进港航道。全长 33.3km，设计底宽度 160m（三墩段航道设计底宽为 190m），底标高-13m，设计水深 16.66m，乘潮水位 3.34m，乘潮保证率为 90%。

（11）落潮三角洲（水下拦门浅滩）

发育于钦州湾口门至湾口海域，口门处与深槽、砂脊相间排列，水深在 0.5m～1.2m 之间；湾口处与潮流砂脊、潮流流向成垂直关系，与南向波浪基本平行，水深在 2m～5m 之间，其形成原因是由于潮流和南向波浪共同作用的结果。浅滩面较为平坦，微向海（南）倾斜，坡度为 0.05%～0.12%，沉积物主要为细砂组成，与潮流砂脊物质组成相近。

近几十年来钦州湾外湾水域的水下地形自然变化不大，水沙动力条件处于相对稳定的状态。钦州湾面积宽广，有 17 种沉积物类型，分布复杂，但仍有规律可循。沉积物分布与地貌部位及水动力条件密切相关。茅尾海既为内湾纳潮水域，又为钦江和茅岭江入海河口湾，沉积物较细，中值粒径约 0.25～0.015mm。龙门岛东部通道峡谷深槽上下及南

向潮流冲刷槽，底质较粗，中径约 1.0～0.25mm。落潮三角洲潮流冲刷槽之间的沙脊、沙坝和海湾两侧滩地及浅水区，中径约 0.5～0.063mm。钦州湾外 5～10m 水下岸坡，中径一般小于 0.063mm。

钦州湾内湾的茅尾海北面，有茅岭江和钦江注入，其中茅岭江年径流量为 15.97 亿 m^3，年均输沙量为 31.86 万 t；钦江年径流量为 11.69 亿 m^3，年均输沙量为 26.99 万 t。两河携带来的泥沙，绝大部分沉积在河口区和茅尾海内，只有极少量极细的颗粒才会随潮进入钦州湾。

钦州湾水域的悬沙观测表明，2008 年 9 月平均为 0.008kg/m^3；2009 年 1 月平均也为 0.008kg/m^3；2009 年 7 月平均为 0.032kg/m^3。

根据以上地形、地貌及泥沙运动分析，钦州港海岸稳定，冲淤基本平衡，工程建设对地形、地貌环境的影响很小。

3、泥沙运动

钦州湾面积宽广，有 17 种沉积物类型，分布复杂，但仍有规律可循。沉积物分布与地貌部位及水动力条件密切相关。茅尾海既为内湾纳潮水域，又为钦江和茅岭江入海河口湾，沉积物较细，中值粒径约 0.25～0.015mm。龙门岛东部通道峡谷深槽上下及南向潮流冲刷槽，底质较粗，中径约 1.0～0.25mm。落潮三角洲潮流冲刷槽之间的沙脊、沙坝和海湾两侧滩地及浅水区，中径约 0.5～0.063mm。 钦州湾外 5～10m 水下岸坡，中径一般小于 0.063mm。

钦州湾内湾的茅尾海北面有茅岭江和钦江注入，其中茅岭江年径流量为亿 m^3，年均输沙量为 31.86 万 t；钦江年径流量为 11.69 亿 m^3，年均输沙量为 26.99 万 t。两河携带来的泥沙，绝大部分沉积在河口区和茅尾海内，只有极少量极细的颗粒才会随潮进入钦州湾。

本地区常风向北向，为离岸风，波浪对海岸作用较小。虽 S～SW 为强浪向，但浪高平均仅为 0.6m 左右。本海区潮汐动力较强，平均潮差 2.51m，最大潮差 5.52m，基于上述特点，本区海岸泥沙运动有如下特点：

（1）泥沙来源不足

①茅岭江和钦江从钦州湾顶注入，但其径流量不大，夹带泥沙有限，且比降骤降，径流携带的泥沙几乎全部沉积在茅尾海中。

②钦州湾口处普遍发育有拦门沙，虽潮汐动力较强，但波浪掀沙能力较弱，因而泥沙进入港湾很少。据当地海军多年观察，该拦门沙一直没有扩大和延伸。

③钦州湾内含沙量低

根据天津水利科学研究所实测资料：最大含沙量：0.08kg/m^3，夏季含沙量：0.05kg/m^3，冬季含沙量：0.03kg/m^3。

勒沟泾东岸有大片洼塘与勒沟泾相通，部分泥沙随地表泾流进入洼塘，随涨落潮或洪水带出，但泥沙量不大，且大部分落于勒沟泾口以北。随着钦州港的逐步开发，洼塘填平形成陆域后，自然解决。

（2）以落潮为主的潮汐水道，平均涨潮历时 10h23min， 平均落潮历时 8h。因落潮流速大于涨潮流速，随涨潮入港之泥沙由落潮水流带出港外，使港区处于不淤或少淤状态。

综上所述，本海域不存在大规模泥沙运动，在较强的涨落潮流作用下，本海域无明显泥沙冲淤，基本保持动态平衡。

3.1.4 地质概况

（1）区域地质构造

项目所在区域位于华夏陆块西部钦州褶皱系，合浦中新生代断陷盆地，其北西侧为六万大山凸起，南东为博白断褶带。区域上，主要发育两组断裂-灵山-藤县深断裂和岗中-小董断裂，其中，灵山-藤县深断裂位于钦州拗陷东南侧，由一系列平行断层组成。断裂控制沉积作用明显。断裂带内动力变质作用较强，但岩浆活动却较弱，西南段有华力西期花岗岩零星分布，而印支期小岩体见于东北段。

钦州附近有少量晚白垩世火山岩。断裂在华力西旋回至印支亚旋回南升北降，通过志留系～上二叠统的断裂，多为倾向南东的冲断层。燕山亚旋回以来北升南降，通过侏罗系中的断层，多为倾向北西的冲断层。晚白垩世至第三纪盆地沉积多覆盖断裂，个别切割盆地的断裂为倾向北西的高角度正断层。断裂晚期活动强度减弱，并向张性转化。该断裂距离工程区较远；岗中-小董断裂位于钦州拗陷中部。其对华力西地槽沉积岩相、厚度并无显著影响，两侧缺失中、新生代陆相盆地沉积。但岩浆活动强烈，断裂多期性仍很明显。钦州小董一带，有晚二叠世至早三叠世酸性岩浆喷发，可能与断裂活动有关。华力西-印支期花岗岩沿断裂带呈狭长带状分布，个别印支期岩墙宽度仅 8～200m，长度达 18km，可见断裂是华力西至印支期岩浆活动的重要通道。大直以南，印支期花岗斑岩中的片理化及小董附近逆断层向正断层的转化，都说明其在印支亚旋回以后仍在持续活动。

该断裂距离工程区较远。工程区内构造、断裂不发育。

（2）海底表层沉积物

钦州湾面积宽广，受地貌和水动力条件影响，表层沉积物类型分布复杂（见图 3.1.4-1。）

由于钦州湾具有潮汐通道性质，其北部茅尾海既为内湾纳潮水域，又为钦江和茅岭江的入海河口湾，沉积物为较细粒的砂-粉砂-粘土（STY）、砂质粘土（SY）、粘土质砂（YS）和细砂（FS），中值粒径为 0.25mm~0.015mm。龙门岛东侧海峡状主槽及其南侧潮流冲刷槽受潮水流强烈侵蚀，分布着砂砾（SG）、粗砂（CS）、中砂（MS）等粗粒物质，中值粒径为 1.0mm~0.25mm。外湾落潮三角洲潮流冲刷槽之间的沙脊、沙坝和海湾两侧滩地及浅水区，流速相对缓慢，波浪作用明显，普遍分布着中砂（MS）、细砂（FS）、粉砂（TS）、等中粒物质，中值粒径为 0.5mm~0.063mm。钦州湾外 5m~10m 以深水下斜坡，主要接受潮流搬运的悬移质沉积，以粘土（CY）等细颗粒物质为主，中值粒径<0.063mm。

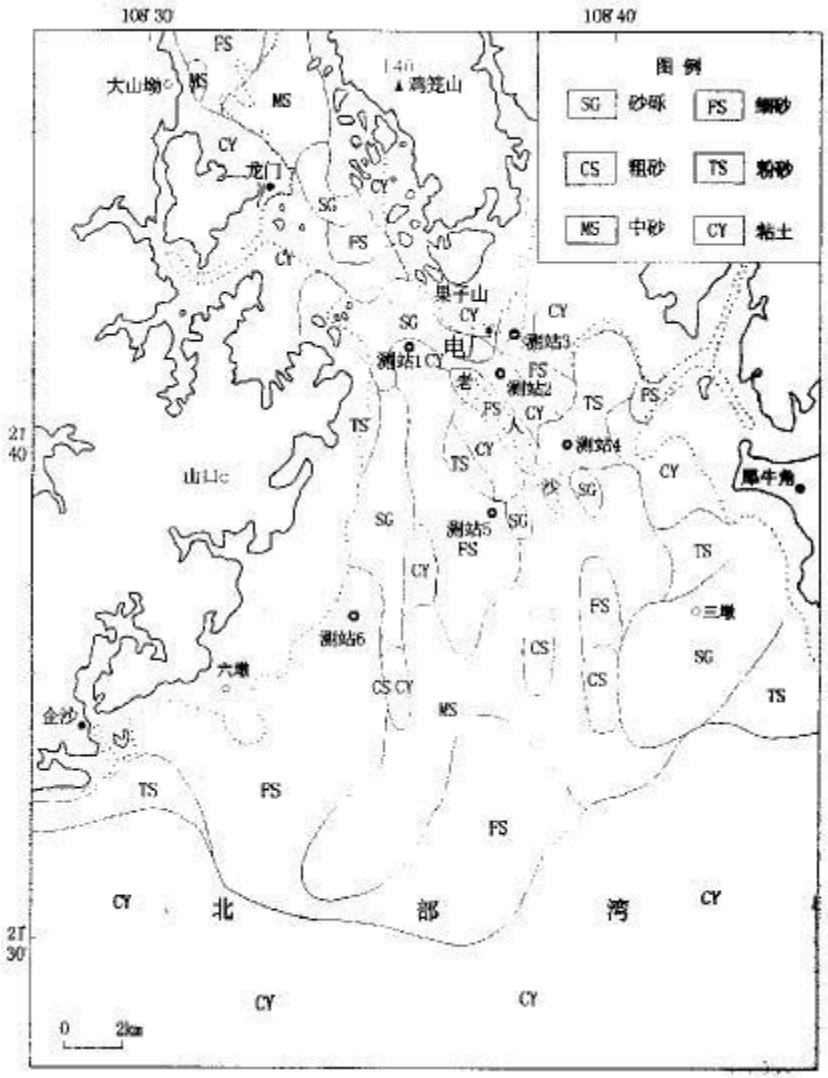


图 3.1.4-1 钦州湾底质类型分布图

（3）工程地质

区域地质资料表明，规划区域位于六万山隆起西南段的区域地质构造单元内。根据《钦州港大榄坪至三墩公路岩土工程勘查报告》，规划区域地层属沉积成因，下部岩土可分为第四系（Qmc）海陆交互相沉积层、侏罗系（J）、志留系（S）基岩三个时代单元组成，共划分 10 层（见图 3.1.4-2）。

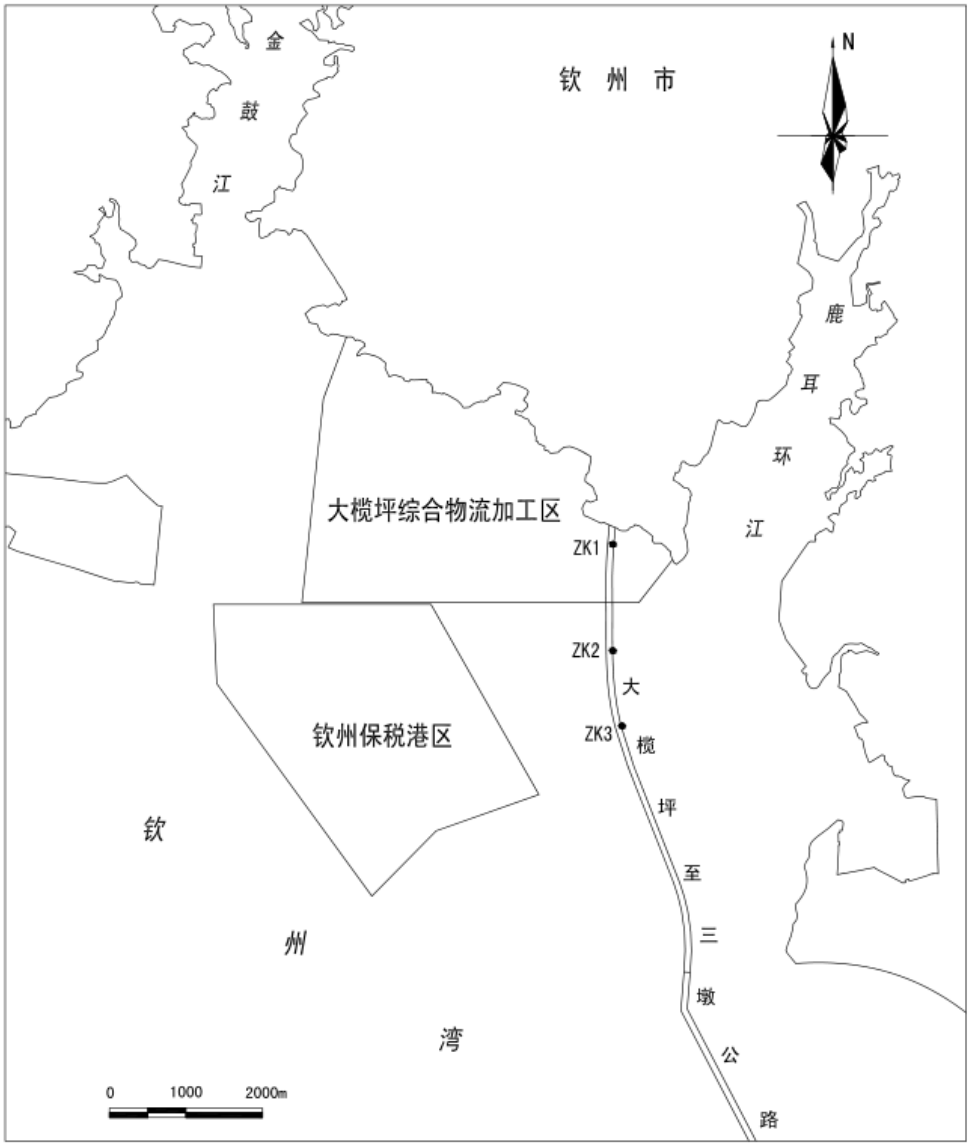


图 3.1.4-2 钻孔位置示意图

自地面向下各层分别为：①淤泥层、②淤泥质土层、③粘土层、④粉细纱层、⑤粉质粘土层、⑥砾砂层、⑦-1 强风化层、⑦-2 强风化粉砂层、⑦-3 强风化泥岩层、⑦-4 强风化粉砂岩层（见图 3.1.4-3）。

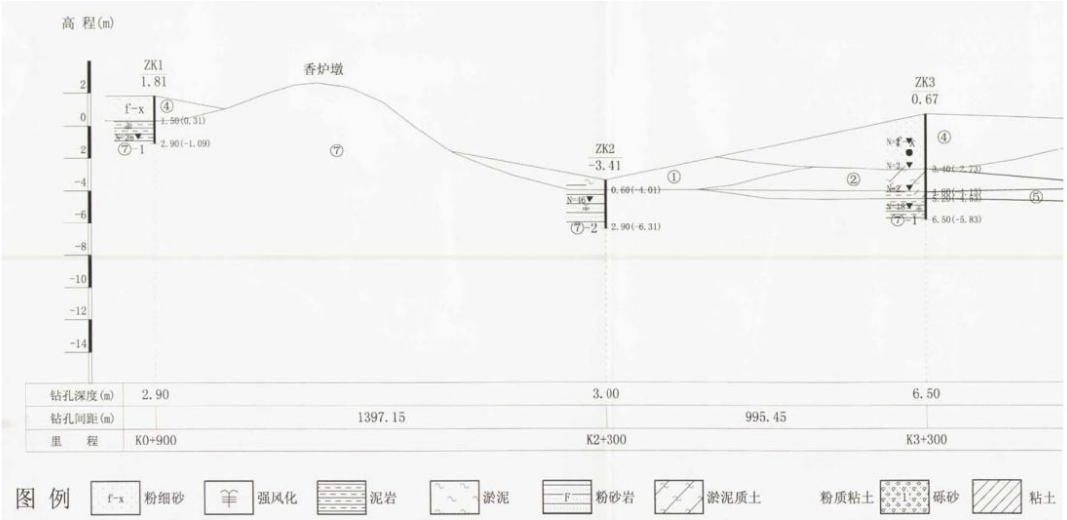


图 3.1.4-3 规划区域工程地质剖面图

（4）地震

钦州湾位于华南准地台华夏褶断带奥西隆起西南端与左江褶断区及越北隆起北缘断束的南侧，地区的地质构造体系有新华夏构造体系和华夏构造体系。

据区域地质资料及钻探揭示，项目场地未见区域性断裂构造和软弱的构造破碎带存在，场地环境历史沿革无重大变化，已建成的码头泊位运行良好，区域地质相对较稳定。从区域地震资料看，无中强地震记录。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306－2001）划分，本区地震基本烈度为Ⅵ度，特征周期分区为第 1 区，地震动峰值加速度值为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，可不考虑沙土液化问题。

另据《广西地震志》和《广西地震烈度区划图》等资料，广西果子山以北地震裂度为 7 度区，以南为 6 度区。本规划区位于果子山以南，地震裂度属 6 度区。

3.1.5 主要自然灾害

根据项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析，对本项目可能造成影响的自然因素主要有热带气旋（台风）、风暴潮、灾害性海浪、地震等。

（1）热带气旋（台风）

热带气旋是夏半年袭击北部湾海洋，对广西沿海地区危害最大的一种海洋灾害。根据钦州市气象站的观测资料统计，影响和登陆钦州市的台风平均每年 2.3 次。每年 5 月～11 月属热带气旋影响季节，以 7 月～9 月居多。近年来登陆或影响钦州市的台风主要有：2007 年 15 号台风“利奇马”、2008 年 9 号台风“北冕”、2012 年 13 号台风“启德”、2013 年 11 号强台风“尤特”、30 号台风“海燕”等。根据台风天气网资料，2014 年 7 月强台风“威

马逊”影响广西沿海，最大风力 48m/s，9 月又有台风“海鸥”影响。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失。

（2）风暴潮

工程所在区域钦州湾的风暴潮，一般始于每年 5 月，而止于 11 月，尤以 7～9 月发生最多。根据广西水文水资源局钦州分局在《广西沿海风暴潮预报方案研究》中的统计资料，1950～1998 年累年出现增减水大于 50cm 的台风暴潮次数为 193 次，平均每年约 4 次，其中造成较大风暴潮灾害损失的有 20 次，平均每年 0.5 次。如果台风暴潮恰好与天文潮高潮叠加，适遇洪水狂泄，往往会引起滨海近岸潮水暴涨，冲跨海堤、吞噬码头、工厂、城镇和村庄，从而酿成重大灾难。2021 年，广西沿海共发生 4 次风暴潮，其中 3 次造成灾害，分别为 2107“查帕卡”台风风暴潮、2117“狮子山”台风风暴潮和 2118“圆规”台风风暴潮， 2104“小熊”台风风暴潮未造成直接经济损失。全年，风暴潮共造成直接经济损失 7306.00 万元，占全年海洋灾害总损失的 99.6%，未造成人员伤亡。

（3）海浪

在海上引起灾害的海浪叫灾害性海浪。我们这里指的灾害性海浪是指海上波高达 6m 以上的海浪。因为 6m 以上波高的海浪对航行在世界各大洋的绝大多数船只已构成威胁，它常能掀翻船只，摧毁海洋工程和海岸工程，给航海、海上施工、海上军事活动、渔业捕捞带来灾难，正确及时地预报这种海浪对保证海上安全生产尤为重要。它是由台风、温带气旋，寒潮的强风作用下形成的。

根据广西水文局钦州分局设在三娘湾的波浪站（108°46′E，20°36′N）1991 年～2002 年海浪观测资料，本海区波浪以风浪为主，常浪向为 SSW 向，频率占 17.67%，其次为 NNE 向，频率为 17.2%；强浪向为 SSW 向，次浪向为 S 向和 NE 向；本海区实测最大波高为 3.4m，波向为 ESE 向；实测最大周期为 6.8s。据统计，本区波级小于 0.5m 发生频率为 66.37%，波级小于 1.0m 发生频率为 96.21%，大于 1.5m 波高出现频率仅为 1.1。数据表明：工程区及周边海域除受台风或西南季风影响外，平时的波浪都不大。

2021 年，广西沿海出现海浪灾害 1 次，为冷空气引起的海浪造成，无人员死亡（含失踪），直接经济损失 30.00 万元。

3.2 海洋生态概况

春季调查资料引自自然资源部第四海洋研究所编制的《钦州铁路集装箱中心站二期工程海域环境与资源现状调查专题报告书》，秋季调查资料引自交通运输部水运科学研究所编制的《钦州港海洋环境与资源现状调查项目调查报告》。

3.2.1 海水水质现状调查

3.2.1.1 2021 年 11 月海水水质现状调查与评价

（1）调查监测时间

2021 年 11 月 12-22 日。

（2）调查监测断面及站位布设

秋季调查共设置 48 个调查站位，其中海水水质站位共 48 个，海洋沉积物站位共 25 个，海洋生态和生物资源站位共 30 个，6 条潮间带调查断面。本项目论证范围内的站位为其中的站位 1~4，6~38 海水水质站位共 37 个，海洋沉积物站位共 23 个，海洋生态和生物资源站位共 19 个，5 条潮间带调查断面，详见表 3.2.1-1，站点布设图详见图 3.2.1-1。

（3）调查监测项目

水温、水深、pH、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬共 19 项。

（4）调查监测分析方法

各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）进行。

表 3.2.1-1 秋季海洋环境与资源现状调查监测站位和内容

序号	站位	位置		调查监测内容		
		经度	纬度	水质	沉积物	生态、渔业资源、生物体质量
1	1	108°38′26.066"	21°44′59.496"	√	√	
2	2	108°38′11.393"	21°43′33.863"	√	√	
3	3	108°38′07.120"	21°42′40.302"	√		
4	4	108°37′56.197"	21°41′47.479"	√		
5	5	108°32′31.934"	21°50′24.860"	√		
6	6	108°32′45.110"	21°47′30.304"	√	√	
7	7	108°33′48.164"	21°44′11.911"	√		
8	8	108°34′57.943"	21°42′35.701"	√	√	
9	9	108°35′59.255"	21°41′35.491"	√		
10	10	108°36′57.848"	21°41′11.425"	√	√	
11	11	108°35′36.128"	21°40′20.856"	√	√	√
12	12	108°37′04.739"	21°40′15.625"	√		√
13	13	108°38′27.528"	21°40′19.826"	√	√	
14	14	108°39′27.497"	21°39′21.578"	√	√	
15	15	108°40′28.942"	21°39′32.328"	√	√	
16	16	108°41′22.632"	21°39′31.964"	√	√	
17	17	108°41′32.514"	21°38′35.682"	√		

18	18	108°40′31.328"	21°38′43.458"	√	√	
19	19	108°39′36.007"	21°38′40.243"	√		
20	20	108°38′54.168"	21°38′45.067"	√	√	
21	21	108°37′02.050"	21°38′38.069"	√	√	√
22	22	108°35′02.666″	21°38′42.245″	√		√
23	23	108°35′02.320″	21°37′02.980″	√	√	√
24	24	108°36′58.430″	21°37′05.020″	√		√
25	25	108°38′40.110″	21°36′58.770″	√	√	√
26	26	108°40′05.830″	21°36′54.010″	√		√
27	27	108°41′32.312″	21°37′21.882″	√	√	√
28	28	108°42′48.096″	21°37′07.068″	√	√	√
29	29	108°44′40.963″	21°35′15.065″	√	√	√
30	30	108°42′37.357″	21°35′20.872″	√	√	√
31	31	108°39′50.010″	21°35′14.710″	√		√
32	32	108°37′10.720″	21°35′19.490″	√	√	√
33	33	108°34′36.950″	21°35′18.200″	√		√
34	34	108°34′01.800″	21°33′10.650″	√		√
35	35	108°37′14.270″	21°33′13.510″	√	√	√
36	36	108°39′51.700″	21°33′18.587″	√	√	√
37	37	108°42′40.813″	21°33′19.469″	√		√
38	38	108°45′21.474″	21°33′19.469″	√	√	√
39	39	108°45′26.024″	21°30′47.560″	√		√
40	40	108°42′45.367″	21°30′39.690″	√		√
41	41	108°39′55.860″	21°30′44.700″	√		√
42	42	108°37′10.630″	21°30′44.740″	√	√	√
43	43	108°34′06.030″	21°30′44.160″	√		√
44	44	108°34′05.970″	21°27′39.070″	√		√
45	45	108°37′16.360″	21°27′35.980″	√		√
46	46	108°40′07.510″	21°27′34.420″	√		√
47	47	108°42′49.160″	21°27′32.030″	√		√
48	48	108°45′30.350″	21°27′32.820″	√	√	√
注：“√”为本项目论证范围内调查站位。						

表 3.2.1-2　水质调查分析方法

项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限（mg/L）
盐度	盐度计法	盐度计 HT211ATC	1‰
悬浮物	重量法	QUINTUIX125D-ICN 电子天平	0.1
水温	温度计法	表层水温计 SW-1	—
pH 值	pH 计法	PHS-25CW 型 pH 计	—
溶解氧	碘量法	（滴定）	0.05
化学需氧量	碱性高锰酸钾法	（滴定）	0.15
氨氮	次溴酸盐氧化法	752N 紫外可见分光光度计	0.4×10^{-3}
硝酸盐	锌镉还原法	UV-1800 紫外可见分光光度计	0.7×10^{-3}

亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法		0.5×10^{-3}
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法		0.2×10^{-3}
石油类	紫外分光光度法		3.5×10^{-3}
汞	原子荧光法	AFS-8520 原子荧光光度计	0.007×10^{-3}
砷		AFS-8230 原子荧光光度计	0.5×10^{-3}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	偏振塞曼原子吸收分光光度计 Z-2010	0.01×10^{-3}
铅			0.03×10^{-3}
总铬			0.4×10^{-3}
铜			0.0002
锌	火焰原子吸收分光光度法	日立偏振塞曼原子吸收分光光度计 Z-2010	3.1×10^{-3}

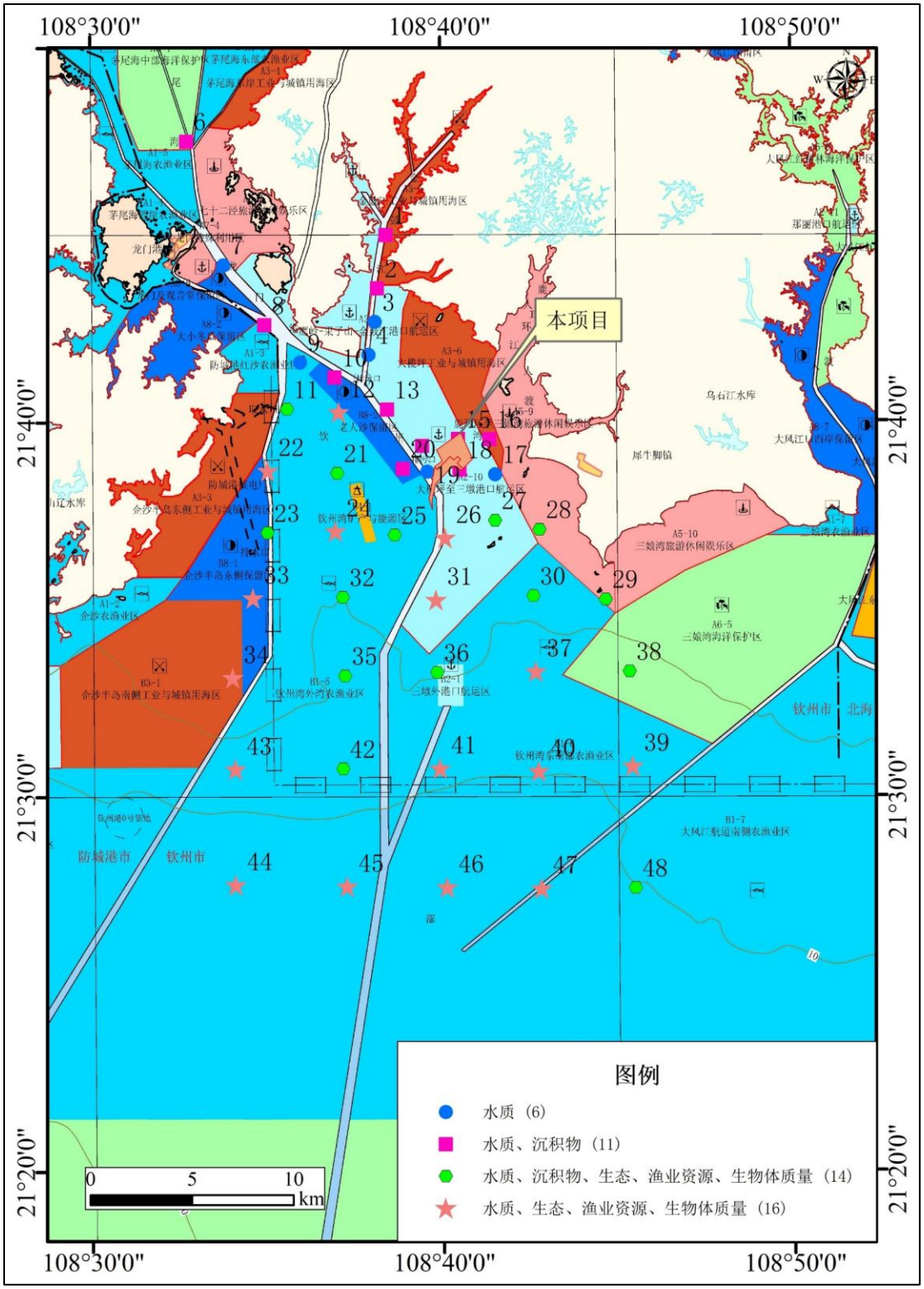


图 3.2.1-1　秋季海洋环境与资源现状调查监测站位图

（5）监测结果

详见

表 3.2.1-3~表 3.2.1-4。

表 3.2.1-3　2021 年 11 月调查水质要素结果统计表（一）

站号	层次	水深（m）	水温(℃)	盐度	pH	悬浮物(mg/L)	DO(mg/L)	COD(mg/L)	石油类(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	氨氮(mg/L)
1#	表	4.6	21.6	26.6	7.89	12.3	7.52	3.86	0.0416	0.0099	0.132
2#	表	7.4	22.0	27.0	7.97	13.3	7.69	1.04	0.0450	0.0096	0.129
3#	表	7.3	22.2	27.2	8.00	13.4	6.25	1.22	0.0445	0.0369	0.121
4#	表	10.7	22.0	26.5	7.98	12.3	8.32	4.54	0.0220	0.0338	0.118
6#	表	9.1	20.4	27.3	8.12	13.6	8.58	1.45	0.0352	0.0428	0.165
7#	表	13.5	21.0	25.4	7.95	8.2	8.24	1.51	0.0213	0.0453	0.064
8#	表	12.8	21.0	25.5	7.96	7.9	7.74	0.88	0.0375	0.0363	0.0384
9#	表	7.8	21.4	27.3	7.99	13.4	9.68	1.30	0.0403	0.0388	0.0486
10#	表	4.2	21.4	26.9	7.97	8.3	6.25	0.99	0.0209	0.0496	0.0403
11#	表	7.3	20.6	26.4	7.98	12.7	8.89	0.94	0.0252	0.0254	0.158
12#	表	4.3	21.2	25.6	8.00	12.1	6.10	1.48	0.0367	0.0285	0.0692
13#	表	15.1	21.0	27.1	7.98	10.6	7.04	0.88	0.0246	0.0291	0.0814
14#	表	3.8	21.2	26.1	8.08	7.6	7.30	0.79	0.0236	0.0267	0.158
15#	表	4.6	21.6	26.8	8.06	13.2	8.09	1.29	0.0389	0.0245	0.155
16#	表	5.3	20.6	26.1	8.04	12.3	7.29	1.52	0.0296	0.0239	0.191
17#	表	7.1	20.8	28.4	8.05	13.4	7.84	0.59	0.0421	0.0285	0.151
18#	表	7.4	21.0	25.8	8.08	12.3	7.26	1.62	0.0341	0.0409	0.179
19#	表	16.2	21.2	25.0	8.07	8.8	6.70	0.91	0.0276	0.0233	0.124
20#	表	3.3	20.6	26.4	7.98	13.1	7.84	0.86	0.0218	0.0273	0.137
21#	表	7.4	20.8	26.0	8.06	9.1	7.78	0.75	0.0268	0.0267	0.0812
22#	表	9.3	20.8	27.1	8.02	8.5	7.69	3.50	0.0355	0.0229	0.131
23#	表	6.7	21.0	26.3	7.93	12.3	8.88	2.98	0.0278	0.0254	0.0905
24#	表	6.8	20.4	26.3	8.07	11.1	10.5	1.29	0.0416	0.0282	0.112
25#	表	5	20.6	26.5	8.11	11.6	8.92	1.05	0.0438	0.0279	0.108
26#	表	7.6	20.8	25.4	8.15	11.5	7.88	0.83	0.0364	0.0152	0.126
27#	表	5.3	20.2	27.5	8.04	12.2	7.53	2.54	0.0241	0.0133	0.170
28#	表	5.7	20.6	27.1	8.10	13.1	9.76	1.38	0.0249	0.0043	0.270
29#	表	7.8	21.0	26.8	8.17	12.3	8.70	2.96	0.0385	0.0028	0.106
30#	表	7.8	20.2	25.1	8.17	11.8	7.45	2.86	0.0341	0.0043	0.151
31#	表	4.9	21.0	27.1	8.09	13.3	7.96	0.92	0.0324	0.0254	0.159
32#	表	8.2	20.2	32.9	8.10	8.3	6.98	0.89	0.0453	0.0208	0.102
33#	表	2.3	21.2	30.7	8.05	11.9	6.40	1.14	0.0379	0.0180	0.108
34#	表	3.8	21.0	31.7	8.02	12.6	8.72	2.51	0.0358	0.0136	0.0956
35#	表	8.7	20.8	30.3	8.16	13.5	6.80	1.77	0.0432	0.0298	0.0777

36#	表	7.6	21.6	31.7	8.12	11.9	8.04	1.30	0.0288	0.0260	0.112
37#	表	9.0	20.4	30.4	8.13	11.7	8.00	0.90	0.0328	0.0078	0.105
38#	表	9.7	20.4	32.5	8.16	13	8.72	1.04	0.0352	0.034	0.156

注：“△”为未检出，“———”为未采样，下同。

表 3.2.1-4　2021 年 11 月调查水质要素结果统计表（二）

站号	层次	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	铜 (μg/L)	铅 (μg/L)	锌 (μg/L)	镉 (μg/L)	总铬 (μg/L)	汞 (μg/L)	砷 (μg/L)
1#	表	0.311	0.0163	3.6	2.09	46.4	0.4	2.5	△	1.4
2#	表	0.385	0.0157	2	2.28	21.4	0.31	3.3	△	2.3
3#	表	0.389	0.0123	2.8	1.02	29.5	0.32	1.4	△	1.6
4#	表	0.375	0.0120	2.8	1.19	16.7	0.46	3.2	△	1.4
6#	表	0.648	0.0089	1.3	2.3	21.2	0.09	2.9	△	1.6
7#	表	0.376	0.0100	3.8	2.38	36.8	0.28	2	△	1.9
8#	表	0.460	0.0096	4.1	0.87	35.4	0.38	2.6	△	2.4
9#	表	0.344	0.0083	3.9	3.56	17.4	0.47	2	△	1.4
10#	表	0.348	0.0089	4.1	2.65	45.7	0.39	2.2	△	1.5
11#	表	0.289	0.0086	3.9	2.19	13.7	0.12	2.2	△	1.6
12#	表	0.272	0.0086	3.5	2.49	46.2	0.37	3.2	△	1.4
13#	表	0.343	0.0102	3.1	3.24	24.4	0.36	2.7	△	3
14#	表	0.270	0.0099	3.4	1.48	24.6	0.16	2.3	△	2.2
15#	表	0.186	0.0104	3.8	1.43	16.9	0.3	2.2	△	3.1
16#	表	0.157	0.0092	3.1	0.97	36.4	0.2	3.1	△	1.9
17#	表	0.197	0.0086	3.4	1.76	29.2	0.13	2.4	△	2.4
18#	表	0.198	0.0099	3.8	2.22	14	0.42	2.4	△	1.6
19#	表	0.252	0.0105	4.1	2.9	22.4	0.32	3	△	2
20#	表	0.232	0.0102	3.2	2.17	22	0.19	2.2	△	2.1
21#	表	0.188	0.0083	2.8	1.5	36.1	0.34	3.3	0.008	3.4
22#	表	0.139	0.0062	2.7	1.54	46.8	0.39	3.3	△	2.1
23#	表	0.162	0.0065	2.3	2.96	24.8	0.23	1.4	△	1.9
24#	表	0.177	0.0065	2.2	3.26	21.7	0.24	1.4	△	3
25#	表	0.168	0.0077	2	3.22	23.4	0.16	2.6	△	3.4
26#	表	0.100	0.0059	2.8	3.37	21.5	0.05	3.2	△	2
27#	表	0.273	0.0126	3	2.72	17.3	0.33	3.4	△	2.5
28#	表	0.048	0.0015	3.2	1.88	29.3	0.37	2.6	△	2.2
29#	表	0.066	0.0009	2.2	1.43	21.8	0.38	1.8	△	2
30#	表	0.058	0.0018	3.8	0.88	17.4	0.29	3	△	1.7
31#	表	0.118	0.0083	3.5	0.97	22.2	0.3	2.8	△	1.6
32#	表	0.177	0.0078	3	3.4	22.2	0.05	2.3	△	2
33#	表	0.145	0.0083	2.7	2.79	21.9	0.03	0.7	△	3
34#	表	0.071	0.0062	2.1	2.97	21.3	0.11	1.5	△	1.4
35#	表	0.088	0.0062	1.8	3.07	21.7	0.14	2.9	△	0.9
36#	表	0.118	0.0080	3.8	2.38	29.2	0.37	2.7	△	2.3

37#	表	0.050	0.0025	3.5	2.88	28.8	0.38	3.8	0.039	2
38#	表	0.034	0.0015	3.6	1.25	17.4	0.37	3.1	△	1.9

（6）评价标准与方法

①评价标准

水质评价标准采用《海水水质标准》(GB3097-1997)，各调查站位依据《广西壮族自治区海洋功能区划图（2011-2020）》有关文件的规定进行判定，未划定功能区的区域相应站位执行一类海水水质标准。各站位执行水质标准详见表 3.2.1-5 和表 3.2.1-5。

表 3.2.1-5 各站位所属功能区及海水水质评价标准

监测时间	功能区名称	调查站位	海水水质标准
2021 年 11 月（秋季）	钦州湾外湾农渔业区（B1-5）	11#、12#、21#、24#、25#、32#、35#、42#、43#、44#、45#	第二类
	钦州湾东南部农渔业区（B1-6）	30#、37#、39#、40#、41#、46#、47#	第二类
	大风江航道南侧农渔业区（B1-7）	48#	二类
	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区（A5-9）	28#、29#	第二类
	三娘湾海洋保护区（A6-5）	38#	第二类
	航道区	7#、8#、9#、22#、23#、19#	第四类
	大榄坪至三墩港口航运区（A2-10）	2#、3#、4#、13#、14#、15#、17#、18#、26#、27#、31#	第四类
	三墩外港口航运区（B2-1）	36#	第四类
	企沙半岛南侧工业与城镇用海区（B3-1）	34#	第四类
	企沙半岛东侧保留区（B8-1）	33#	保持现状
	金鼓江工业与城镇用海区（A3-5）	1#	保持现状
	茅尾海中部海洋保护区（A6-4）	6#	第二类
	老人沙保留区（B8-2）	10#、20#	保持现状
	大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）	16#	保持现状
	茅尾海红树林海洋保护区（A6-3）	5#	第一类

表 3.2.1-6 海水水质标准（单位：mg/L）

项目	指标			
	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧＞	6	5	4	3
化学需氧量（COD）	2	3	4	5

≤				
无机氮（以 N 计）≤	0.2	0.3	0.4	0.5
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.03		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010	0.01
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.05
砷≤	0.020	0.030	0.050	0.05
铜≤	0.005	0.010	0.050	0.05
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.5
总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
石油类≤	0.05		0.30	0.5
第一类 适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区； 第二类 适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区； 第三类 适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区； 第四类 适用于海洋港口水域、海洋开发作业区。				

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、总汞、铜、铅、锌、镉、总铬、砷。

②评价方法

采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

$$Q_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{oi}}$$

式中：—单项评价因子 i 在 j 站的标准指数；

C_{ij}—评价因子 i 在 j 站的实测值；

C_{oi}—评价因子 i 的评价标准值。

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为：

$S_{DO,j}=DOs/DOj \qquad DOj \le DO_f$

$S_{DO,j}=|DO_f-DOj|/（DO_f-DOs） \qquad DOj > DO_f$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 标明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_S——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧的浓度，mg/L，对于近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温（℃）。

对于水中 pH 的标准指数采用模式为：

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

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

式中：

$S_{pH,j}$—pH 值的标准指数，大于 1 标明该水质因子超标；

pHj ——pH 值实测统计代表值；

pHsd —— pH 评价标准的下限值；

pHsμ —— pH 评价标准的上限值。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

（7）评价结果

本次论证范围内的调查的 37 个站位中 14 个站位执行二类海水水质标准，19 个站位执行四类海水水质标准，4 个站位保持现状。论证范围内站位海域水质现状评价结果见表 3.2.1-7。从表中可以看出，本次调查中 7 号站位的磷酸盐超标，最大超标倍数为 1.01，其余调查因子均能满足所在海洋功能区水质要求。其中 1 号、10 号、16 号、20 号站位为保持现状区，其水质石油类、PH、溶解氧、铜、隔、总铬、砷均符合一类标准，其余水质要素都满足三类标准，10 号站位磷酸盐劣四类。

表 3.2.1-7　2021 年 11 月调查水质要素结果评价表

水质标准	站号	溶解氧	PH	磷酸盐	COD	石油类	铜	铅	锌	镉	砷	铬	汞
二类标准	2#	0.03	0.54	0.21	0.21	0.09	0.04	0.040	0.04	0.031	0.05	0.007	-
	3#	0.48	0.56	0.82	0.24	0.09	0.06	0.056	0.06	0.032	0.03	0.003	-
	4#	0.16	0.54	0.75	0.91	0.04	0.06	0.056	0.03	0.046	0.03	0.006	-
	7#	0.10	0.53	**1.01**	0.30	0.04	0.08	0.076	0.07	0.028	0.04	0.004	-
	8#	0.39	0.53	0.81	0.18	0.08	0.08	0.082	0.07	0.038	0.05	0.005	-
	9#	0.44	0.55	0.86	0.26	0.08	0.08	0.078	0.03	0.047	0.03	0.004	-
	13#	0.43	0.54	0.65	0.18	0.05	0.06	0.062	0.05	0.036	0.06	0.005	-
	14#	0.41	0.60	0.59	0.16	0.05	0.07	0.068	0.05	0.016	0.04	0.005	-
	15#	0.10	0.59	0.54	0.26	0.08	0.08	0.076	0.03	0.030	0.06	0.004	-
	17#	0.04	0.58	0.63	0.12	0.08	0.07	0.068	0.06	0.013	0.05	0.005	-

	18#	0.41	0.60	0.91	0.32	0.07	0.08	0.076	0.03	0.042	0.03	0.005	-
	19#	0.45	0.59	0.52	0.18	0.06	0.08	0.082	0.04	0.032	0.04	0.006	-
	22#	0.39	0.57	0.51	0.70	0.07	0.05	0.054	0.09	0.039	0.04	0.007	-
	23#	0.24	0.52	0.56	0.60	0.06	0.05	0.046	0.05	0.023	0.04	0.003	-
	26#	0.02	0.64	0.34	0.17	0.07	0.06	0.056	0.04	0.005	0.04	0.006	-
	27#	0.40	0.58	0.30	0.51	0.05	0.06	0.060	0.03	0.033	0.05	0.007	-
	31#	0.06	0.61	0.56	0.18	0.06	0.07	0.070	0.04	0.030	0.03	0.006	-
	34#	0.28	0.57	0.30	0.50	0.07	0.04	0.042	0.04	0.011	0.03	0.003	-
	36#	0.15	0.62	0.58	0.26	0.06	0.08	0.076	0.06	0.037	0.05	0.005	-
四类标准	6#	0.29	0.75	0.70	0.48	0.70	0.13	0.260	0.42	0.018	0.05	0.015	-
	11#	0.40	0.65	0.50	0.31	0.50	0.39	0.780	0.27	0.024	0.05	0.011	-
	12#	0.82	0.67	0.73	0.49	0.73	0.35	0.700	0.92	0.074	0.05	0.016	-
	21#	0.002	0.71	0.54	0.25	0.54	0.28	0.560	0.72	0.068	0.11	0.017	0.04
	24#	0.95	0.71	0.83	0.43	0.83	0.22	0.440	0.43	0.048	0.10	0.007	-
	25#	0.41	0.74	0.88	0.35	0.88	0.20	0.400	0.47	0.032	0.11	0.013	-
	28#	0.73	0.73	0.50	0.46	0.50	0.32	0.640	0.59	0.074	0.07	0.013	-
	29#	0.37	0.78	0.77	0.99	0.77	0.22	0.440	0.44	0.076	0.07	0.009	-
	30#	0.67	0.78	0.68	0.95	0.68	0.38	0.760	0.35	0.058	0.06	0.015	-
	32#	0.72	0.73	0.91	0.30	0.91	0.30	0.600	0.44	0.010	0.07	0.012	-
	33#	0.72	0.70	0.76	0.38	0.76	0.27	0.540	0.44	0.006	0.10	0.004	-
	35#	0.74	0.77	0.86	0.59	0.86	0.18	0.360	0.43	0.028	0.03	0.015	-
	37#	0.15	0.75	0.66	0.30	0.66	0.35	0.700	0.58	0.076	0.07	0.019	0.20
	38#	0.48	0.77	0.70	0.35	0.7	0.36	0.72	0.3	0.074	0.06	0.016	-
保持现状	1#	0.80	0.59	0.66	0.96	0.83	0.72	0.72	0.93	0.4	0.05	0.07	-
	10#	0.96	0.65	**1.10**	0.49	0.42	0.82	0.82	0.91	0.39	0.04	0.08	-
	16#	0.82	0.69	0.80	0.76	0.59	0.62	0.62	0.73	0.2	0.06	0.10	-
	20#	0.03	0.65	0.91	0.43	0.44	0.64	0.64	0.44	0.19	0.04	0.11	-
超标率（%）		0	0	5.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.1.2 2020 年 3 月海水水质现状调查与评价

（1）调查监测时间

2020 年 3 月 18-30 日。

（2）调查监测断面及站位布设

春季调查共设置 48 个调查站位，其中海水水质站位共 48 个，海洋沉积物站位共 24 个，海洋生态和生物资源站位共 29 个，6 条潮间带调查断面。本项目论证范围内的站位

为其中的站位 1~15 及站位 22-44，海水水质站位共 38 个，海洋沉积物站位共 20 个，海洋生态和生物资源站位共 26 个，5 条潮间带调查断面，详见表 3.2.1-8，站点布设图详见图 3.2.1-2。

表 3.2.1-8 春季海域海洋环境与资源现状调查监测站位和内容

序号	站位	位置		调查监测内容		
		经度	纬度	水质	沉积物	生态和生物、渔业资源、生物体质量
1	1	108°38′7.64"	21°43′41.07"	√		
2	2	108°37′35.79"	21°41′9.07"	√	√	√
3	3	108°35′3.14"	21°41′52.16"	√		
4	4	108°41′32.39"	21°39′17.67"	√	√	√
5	5	108°39′15.84"	21°38′57.08"	√		
6	6	108°36′3.12"	21°38′41.69"	√	√	√
7	7	108°39′42.30"	21°36′26.34"	√		
8	8	108°35′27.95"	21°36′11.07"	√		√
9	9	108°43′19.74"	21°36′34.20"	√	√	√
10	10	108°43′4.97"	21°34′8.54"	√	√	√
11	11	108°38′25.07"	21°34′0.99"	√		√
12	12	108°34′27.09"	21°33′51.97"	√	√	√
13	13	108°42′52.68"	21°31′17.64"	√		
14	14	108°38′19.57"	21°31′1.91"	√	√	√
15	15	108°33′16.69"	21°31′10.66"	√		
16	16	108°43′9.12"	21°28′14.60"	√	√	√
17	17	108°38′15.80"	21°28′17.80"	√		
18	18	108°32′37.65"	21°28′18.77"	√	√	√
19	19	108°43′8.91"	21°24′24.91"	√		
20	20	108°38′7.69"	21°24′26.19"	√	√	√
21	21	108°32′3.76"	21°24′37.16"	√		
22	22	108°37′58.32″	21°42′47.46″	√	√	√
23	23	108°37′52.36″	21°41′52.95″	√		
24	24	108°36′29.81″	21°41′47.17″	√		
25	25	108°36′41.38″	21°41′03.33″	√	√	√
26	26	108°35′38.69″	21°40′53.99″	√	√	√
27	27	108°38′08.63″	21°40′22.84″	√	√	√
28	28	108°37′05.25″	21°40′17.38″	√	√	√
29	29	108°35′51.66″	21°40′08.66″	√		
30	30	108°38′40.00″	21°39′40.87″	√	√	√
31	31	108°37′23.20″	21°39′35.00″	√		
32	32	108°36′01.66″	21°39′26.68″	√	√	√
33	33	108°37′48.88″	21°38′50.36″	√	√	√
34	34	108°42′58.92″	21°38′05.78″	√		

35	35	108°40′53.64″	21°37′54.34″	√	√	√
36	36	108°39′34.47″	21°37′45.57″	√	√	√
37	37	108°37′59.10″	21°37′38.64″	√	√	√
38	38	108°35′48.00″	21°37′29.41″	√		
39	39	108°42′10.87″	21°36′33.07″	√	√	√
40	40	108°37′43.40″	21°36′21.51″	√		√
41	41	108°41′04.17″	21°34′08.63″	√		
42	42	108°36′54.44″	21°33′58.93″	√		√
43	43	108°40′32.08″	21°31′11.04″	√		
44	44	108°36′00.87″	21°31′10.62″	√	√	√
45	45	108°40′15.31″	21°28′17.48″	√		√
46	46	108°35′37.22″	21°28′19.19″	√	√	
47	47	108°40′22.90″	21°24′28.59″	√		√
48	48	108°35′12.74″	21°24′32.86″	√		
注：“√”为本项目论证范围内调查站位。						

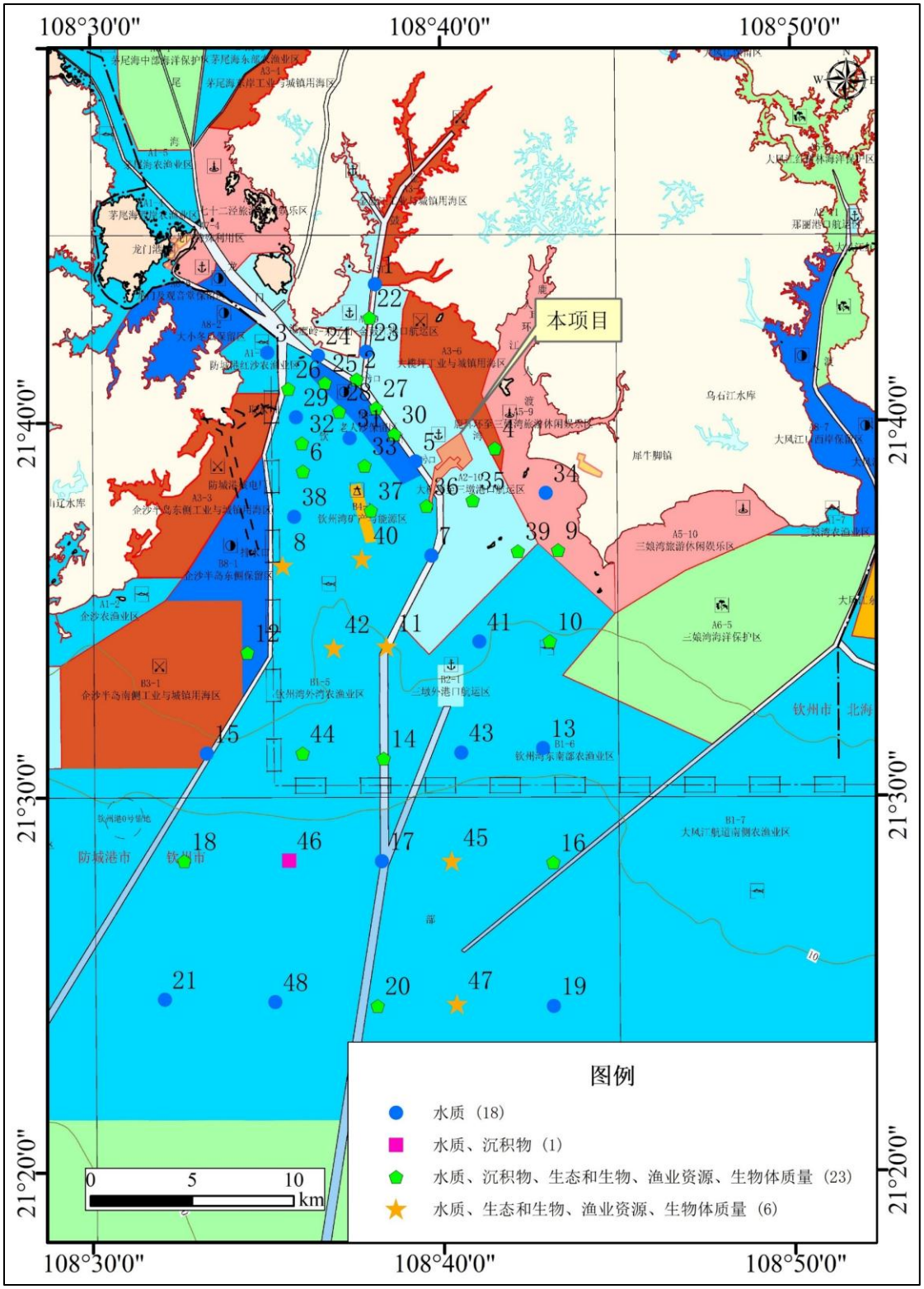


图 3.2.1-2　春季海洋环境与资源现状调查监测站位图

（3）调查监测项目

水温、水深、pH、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬共 19 项。

（4） 调查监测分析方法

各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）进行，详见表 3.2.1-9。

表 3.2.1-9 水质调查分析方法

项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限（mg/L）
盐度	盐度计法	SYA2-2 盐度计	2
悬浮物	重量法	XS105DU 梅特勒电子天平	2.0
水温	温度计法	SWL1-1 表层水温表	—
pH 值	pH 计法	PHSJ-4A 型 pH 计	—
溶解氧	碘量法	（滴定）	0.042
化学需氧量	碱性高锰酸钾法	（滴定）	0.15
氨氮	次溴酸盐氧化法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.4×10^{-3}
硝酸盐	锌镉还原法		0.7×10^{-3}
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法		0.5×10^{-3}
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法		0.2×10^{-3}
石油类	紫外分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	3.5×10^{-3}
汞	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.007×10^{-3}
砷			0.5×10^{-3}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	0.01×10^{-3}
铅			0.03×10^{-3}
总铬			0.4×10^{-3}
铜			0.0002
锌	火焰原子吸收分光光度法		3.1×10^{-3}

（5）监测结果

详见表 3.2.1-10~表 3.2.1-11。

表 3.2.1-10 2020 年 3 月调查水质要素结果统计表（一）

站号	层次	水温(℃)	水深（m）	盐度	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	磷酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
1	表	21.51	4.8	27.450	7.96	6.40	2.02	13.4	0.022	0.013	0.032
2	表	20.93	13.8	24.572	8.03	6.90	1.68	14.2	0.062	0.023	0.065
3	表	20.50	8.6	23.132	7.99	7.00	1.58	12.8	0.023	0.022	0.040
4	表	20.82	2.1	30.422	8.00	7.20	1.61	10.2	0.012	0.029	0.053
5	表	21.29	15.0	27.352	8.04	6.80	1.34	11.2	0.020	0.006	0.007
6	表	20.91	2.9	29.982	8.06	7.00	1.19	19.6	0.025	0.006	0.012
7	表	21.47	13.2	29.260	8.08	6.70	2.01	19.0	0.008	0.028	0.045
8	表	20.85	4.6	29.873	8.07	7.10	1.13	13.4	△	0.024	0.071
9	表	21.24	2.0	31.144	8.09	6.80	1.48	15.2	0.004	0.028	0.041
10	表	21.34	4.9	32.012	8.11	6.90	1.82	11.6	△	0.029	0.046
11	表	21.00	3.5	31.023	8.10	6.90	1.92	10.2	0.025	0.011	0.034
12	表	21.08	7.7	31.382	8.11	7.00	1.39	10.0	△	0.027	0.023
13	表	21.38	9.9	32.375	8.13	7.00	1.00	16.0	△	0.015	0.037
14	表	21.35	7.8	31.431	8.15	7.00	1.14	12.6	0.035	0.027	0.053

15	表	21.00	7.4	32.590	8.15	6.90	1.24	12.8	△	0.008	0.013
22	表	21.77	6.8	26.702	7.96	6.60	1.67	18.2	0.077	0.002	0.002
23	表	21.18	11.8	25.883	7.97	6.80	1.55	15.2	0.053	0.006	0.011
24	表	21.18	18.1	25.935	7.96	6.70	1.42	8.2	0.082	0.015	0.047
25	表	21.02	11.2	26.301	7.95	7.40	0.84	11.4	0.029	0.013	0.046
26	表	20.75	12.0	25.396	7.99	6.90	1.31	8.6	0.046	0.010	0.021
27	表	21.08	15.5	25.825	8.02	6.80	1.18	14.8	0.009	0.001	0.000
28	表	20.89	3.0	26.451	8.00	7.00	1.60	15.4	△	0.024	0.041
29	表	20.85	4.3	26.240	7.99	6.90	1.71	14.4	△	0.014	0.023
30	表	21.22	15.2	26.520	8.01	6.80	1.60	15.2	0.025	0.006	0.010
31	表	20.94	6.5	27.543	8.03	7.00	1.17	13.8	0.012	0.017	0.040
32	表	20.90	5.2	26.832	8.02	6.80	1.95	12.4	0.037	0.014	0.047
33	表	20.99	6.2	28.543	8.03	7.00	1.55	16.4	0.047	0.023	0.033
34	表	21.18	3.5	31.336	8.06	6.70	1.73	19.4	△	0.014	0.029
35	表	21.22	5.0	30.792	8.04	7.00	2.02	13.6	0.020	0.015	0.026
36	表	21.37	16.3	28.501	8.05	6.70	2.12	15.8	0.016	0.022	0.043
37	表	21.45	6.1	29.693	8.05	7.10	1.00	16.6	△	0.023	0.044
38	表	20.87	7.7	29.253	8.04	7.20	1.48	17.2	△	0.014	0.027
39	表	21.29	7.1	30.925	8.08	6.90	1.36	17.0	0.086	0.008	0.026
40	表	21.26	8.0	30.010	8.07	7.00	1.39	12.2	△	0.029	0.050
41	表	21.34	13.6	30.722	8.09	6.90	1.01	17.8	0.011	0.006	0.031
42	表	20.97	15.9	30.673	8.10	7.00	1.48	11.4	△	0.016	0.056
43	表	21.56	16.3	31.240	8.12	7.10	1.00	13.6	△	0.010	0.043
44	表	21.12	17.8	31.480	8.13	6.90	0.85	17.6	0.004	0.009	0.029

注：“△”为未检出，下同。

表 3.2.1-11　2020 年 3 月调查水质要素结果统计表（二）

站号	层次	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	铜 (μg/L)	铅 (μg/L)	锌 (μg/L)	镉 (μg/L)	总铬 (μg/L)	汞 (μg/L)	砷 (μg/L)
1	表	0.068	0.012	1.57	1.06	9.95	0.03	1.34	0.029	1.47
2	表	0.219	0.017	3.64	0.66	19.32	0.02	0.66	0.054	1.37
3	表	0.187	0.013	0.55	0.29	4.84	0.04	1.41	0.012	1.43
4	表	0.224	0.013	1.75	0.67	7.79	0.01	1.33	0.030	1.42
5	表	0.040	0.007	0.78	0.46	4.03	0.03	1.80	0.046	0.92
6	表	0.021	0.009	1.04	0.37	3.61	0.03	0.78	0.004	0.82
7	表	0.136	0.012	0.90	0.33	10.87	0.04	1.04	0.029	1.11
8	表	0.220	0.013	1.61	0.57	12.25	0.04	1.17	0.029	1.51
9	表	0.285	0.013	2.18	0.55	16.99	0.02	1.08	0.009	1.25
10	表	0.284	0.013	1.67	0.35	5.13	0.02	1.44	0.004	1.31
11	表	0.073	0.012	1.22	0.29	4.68	0.02	1.64	0.005	1.32
12	表	0.236	0.013	2.13	0.36	5.44	0.06	1.50	0.033	1.30
13	表	0.218	0.013	0.94	0.67	10.59	0.03	1.52	0.005	1.31
14	表	0.255	0.013	1.39	1.00	9.98	0.01	1.32	0.025	0.75
15	表	0.032	0.008	1.67	0.56	15.97	0.10	1.32	0.039	1.47
22	表	0.211	0.008	1.25	1.27	6.84	0.01	1.61	0.036	0.78
23	表	0.023	0.008	0.96	1.20	5.62	0.03	1.49	0.009	0.81

24	表	0.132	0.014	1.72	0.25	8.46	0.02	1.53	0.047	0.91
25	表	0.126	0.012	1.38	0.44	15.12	0.03	1.07	0.047	1.43
26	表	0.052	0.009	0.76	0.35	9.19	0.05	1.12	0.044	1.30
27	表	0.006	0.008	1.41	0.23	6.80	0.02	2.07	0.046	1.41
28	表	0.183	0.012	0.73	0.40	5.24	0.03	2.13	0.048	1.43
29	表	0.083	0.011	1.28	0.25	2.00	0.02	1.34	0.030	1.29
30	表	0.007	0.008	1.98	0.05	7.65	0.01	1.36	0.044	0.85
31	表	0.253	0.013	0.70	0.24	6.87	0.02	0.69	0.011	1.34
32	表	0.130	0.012	1.08	0.38	13.30	0.03	0.94	0.034	1.34
33	表	0.220	0.013	1.31	1.93	6.42	0.02	2.04	0.011	1.24
34	表	0.198	0.012	0.57	0.49	5.41	0.03	2.13	0.014	0.96
35	表	0.130	0.014	1.83	0.73	15.20	0.09	0.06	0.034	0.91
36	表	0.191	0.011	1.21	0.48	4.57	0.02	0.06	0.047	0.86
37	表	0.215	0.013	1.79	0.24	8.12	0.02	1.74	0.022	0.98
38	表	0.214	0.011	0.90	0.20	10.44	0.03	1.73	0.025	1.36
39	表	0.073	0.011	1.70	0.57	9.51	0.03	2.05	0.030	1.28
40	表	0.291	0.013	1.45	1.02	4.61	0.04	2.12	0.022	1.35
41	表	0.138	0.012	1.15	0.68	4.93	0.07	0.11	0.011	1.31
42	表	0.164	0.013	0.74	0.31	6.00	0.02	0.16	0.024	1.58
43	表	0.012	0.013	0.41	0.40	9.96	0.01	0.78	0.014	1.23
44	表	0.026	0.009	1.79	1.04	8.41	0.04	0.64	0.010	1.49

（6）评价标准与方法

①评价标准

水质评价标准采用《海水水质标准》(GB3097-1997)，各调查站位依据《广西壮族自治区海洋功能区划图（2011-2020）》有关文件的规定进行判定，未划定功能区的区域相应站位执行一类海水水质标准。各站位执行水质标准详见表 3.2.1-12。

表 3.2.1-12 各站位所属功能区及海水水质评价标准

监测时间	海洋功能区划所属功能区	站位	执行海水水质标准
2020 年 3 月（春季）	防城港红沙农渔业区（A1-3）	3	第二类
	航道区	1、2、5、7、22、23、24、27、30	第四类
	大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）	4	保持现状
	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区（A5-9）	9、34	第二类
	大榄坪至三墩港口航运区（A2-10）	35、39	第四类
	企沙半岛东侧保留区（B8-1）	12	保持现状
	钦州湾外湾农渔业区（B1-5）	6、8、15、26、29、32、37、42、40、44、33、31、28、36、38	第二类
	钦州湾东南部农渔业区（B1-6）	10、11、13、14、41、43	第二类

	老人沙保留区（B8-2）	25	保持现状

表 3.2.1-13 海水水质标准（单位：mg/L）

项目	指标			
	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧＞	6	5	4	3
化学需氧量（COD）≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.2	0.3	0.4	0.5
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.03		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010	0.01
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.05
砷≤	0.020	0.030	0.050	0.05
铜≤	0.005	0.010	0.050	0.05
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.5
总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
石油类≤	0.05		0.30	0.5
第一类 适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区； 第二类 适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区； 第三类 适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区； 第四类 适用于海洋港口水域、海洋开发作业区。				

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、总汞、铜、铅、锌、镉、总铬、砷。

②评价方法

采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

$$Q_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{oi}}$$

式中：—单项评价因子 i 在 j 站的标准指数；

C_{ij}—评价因子 i 在 j 站的实测值；

C_{oi}—评价因子 i 的评价标准值。

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为：

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为：

$S_{DO,j}=DOs/DOj \qquad DOj \le DO_f$

$S_{DO,j}=|DO_f-DOj|/（DO_f-DOs）$　　$DOj>DO_f$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 标明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_S——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧的浓度，mg/L，对于近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温（℃）。

对于水中 pH 的标准指数采用模式为：

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

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

式中：

$S_{pH,j}$—pH 值的标准指数，大于 1 标明该水质因子超标；

pHj ——pH 值实测统计代表值；

pHsd —— pH 评价标准的下限值；

pHsμ —— pH 评价标准的上限值。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

（7）评价结果

本次论证范围内的调查的 38 个站位中 24 个站位执行二类海水水质标准，11 个站位执行四类海水水质标准，3 个站位保持现状。海域水质现状评价结果见

表 3.2.1-14。从表中可以看出在本次调查中执行二类标准的站位共有 13 个站位磷酸盐超标，超标率为 34.2%，最大超标倍数分别为 1.467（3#）、1.600（8#）、1.867（9#）、1.933（10#）、1.000（13#）、1.800（14#）、1.600（28#）、1.133（31#）、1.533（33#）、1.467（36#）、1.533（37#）、1.933（40#）、1.067（42#）。其他评价因子均满足所在功能区海水水质标准。其中 4 号、12 号、25 号站位为保持现状区，除 4 号、12 号磷酸盐符合二类标准外，其余因子均符合一类标准。

表 3.2.1-14　2020 年 3 月调查水质要素结果评价表

水质标准	站号	溶解氧	PH	磷酸盐	COD	石油类	铜	铅	锌	镉	砷	铬	汞
二类标准	3#	0.324	0.457	**1.467**	0.527	0.460	0.055	0.058	0.097	0.008	0.048	0.014	0.060
	6#	0.220	0.257	0.400	0.397	0.500	0.104	0.074	0.072	0.006	0.027	0.008	0.020
	8#	0.185	0.229	**1.600**	0.377	△	0.161	0.114	0.245	0.008	0.050	0.012	0.145
	9#	0.269	0.171	**1.867**	0.493	0.080	0.218	0.110	0.340	0.004	0.042	0.011	0.045
	10#	0.210	0.114	**1.933**	0.607	△	0.167	0.070	0.103	0.004	0.044	0.014	0.020
	11#	0.240	0.143	0.733	0.640	0.500	0.122	0.058	0.094	0.004	0.044	0.016	0.025
	13#	0.161	0.057	**1.000**	0.333	△	0.094	0.134	0.212	0.006	0.044	0.015	0.025
	14#	0.178	0.000	**1.800**	0.380	0.700	0.139	0.200	0.200	0.002	0.025	0.013	0.125
	15#	0.216	0.000	0.533	0.413	△	0.167	0.112	0.319	0.020	0.049	0.013	0.195
	26#	0.324	0.457	0.667	0.437	0.920	0.076	0.070	0.184	0.010	0.043	0.011	0.220
	28#	0.270	0.429	**1.600**	0.533	△	0.073	0.080	0.105	0.006	0.048	0.021	0.240
	29#	0.310	0.457	0.933	0.570	△	0.128	0.050	0.040	0.004	0.043	0.013	0.150
	31#	0.253	0.343	**1.133**	0.390	0.240	0.070	0.048	0.137	0.004	0.045	0.007	0.055
	32#	0.338	0.371	0.933	0.650	0.740	0.108	0.076	0.266	0.006	0.045	0.009	0.170
	33#	0.237	0.343	**1.533**	0.517	0.940	0.131	0.386	0.128	0.004	0.041	0.020	0.055
	34#	0.309	0.257	0.933	0.577	△	0.057	0.098	0.108	0.006	0.032	0.021	0.070
	36#	0.339	0.286	**1.467**	0.707	0.320	0.121	0.096	0.091	0.004	0.029	0.001	0.235
	37#	0.161	0.286	**1.533**	0.333	△	0.179	0.048	0.162	0.004	0.033	0.017	0.110
	38#	0.155	0.314	0.933	0.493	△	0.090	0.040	0.209	0.006	0.045	0.017	0.125
	40#	0.204	0.229	**1.933**	0.463	△	0.145	0.204	0.092	0.008	0.045	0.021	0.110
	41#	0.230	0.171	0.400	0.337	0.220	0.115	0.136	0.099	0.014	0.044	0.001	0.055
	42#	0.207	0.143	**1.067**	0.493	△	0.074	0.062	0.120	0.004	0.053	0.002	0.120
	43#	0.130	0.086	0.667	0.333	△	0.041	0.080	0.199	0.002	0.041	0.008	0.070
	44#	0.228	0.057	0.600	0.283	0.080	0.179	0.208	0.168	0.008	0.050	0.006	0.050
四类标准	1#	0.261	0.160	0.289	0.404	0.044	0.031	0.212	0.020	0.003	0.029	0.003	0.058
	2#	0.192	0.230	0.511	0.336	0.124	0.073	0.132	0.039	0.002	0.027	0.001	0.108
	5#	0.181	0.240	0.133	0.268	0.040	0.016	0.092	0.008	0.003	0.018	0.004	0.092
	7#	0.182	0.280	0.622	0.402	0.016	0.018	0.066	0.022	0.004	0.022	0.002	0.058
	22#	0.218	0.160	0.044	0.334	0.154	0.025	0.254	0.014	0.001	0.016	0.003	0.072
	23#	0.196	0.170	0.133	0.310	0.106	0.019	0.240	0.011	0.003	0.016	0.003	0.018
	24#	0.217	0.160	0.333	0.284	0.164	0.034	0.050	0.017	0.002	0.018	0.003	0.094
	27#	0.199	0.220	0.022	0.236	0.018	0.028	0.046	0.014	0.002	0.028	0.004	0.092
	30#	0.190	0.210	0.133	0.320	0.050	0.040	0.010	0.015	0.001	0.017	0.003	0.088
	35#	0.107	0.240	0.333	0.404	0.040	0.037	0.146	0.030	0.009	0.018	0.000	0.068

	39#	0.127	0.280	0.178	0.272	0.172	0.034	0.114	0.019	0.003	0.026	0.004	0.060
保持现状	4#	0.228	0.400	0.967	0.805	0.240	0.350	0.670	0.390	0.010	0.071	0.027	0.600
	12#	0.136	0.200	0.900	0.695	△	0.426	0.360	0.272	0.060	0.065	0.030	0.660
	25#	0.190	0.571	0.867	0.420	0.580	0.276	0.088	0.756	0.030	0.072	0.021	0.940
超标率（%）		0	0	28.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.2 海洋沉积物现状调查

（1）调查站位

2021 年 11 月海洋沉积物现状调查与水质调查同步进行，本项目论证范围内共 23 个调查站位，具体见表 3.2.1-1 和图 3.2.1-1。

（2）调查项目及方法

调查项目包括铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、硫化物、有机碳、石油类共 10 项。沉积物样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB17378.5-2007）中的相应要求执行，分析方法见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 沉积物分析方法

项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	——	0.01%
铜	火焰原子吸收分光光度法	日立偏振塞曼原子吸收分光光度计 Z-2000	2.0×10^{-6}
铅			3.0×10^{-6}
锌			6.0×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	偏振塞曼原子吸收分光光度计 Z-2010	0.04×10^{-6}
总铬			2.0×10^{-6}
砷	原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8230	3.0×10^{-6}
总汞	原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002×10^{-6}
石油类	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-1800	3.0×10^{-6}
硫化物	亚甲基蓝分光光度法		0.3×10^{-6}

（3）沉积物分析结果

沉积物分析结果见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 沉积物分析结果统计表（2021 年 11 月）

站号	铜	铅	锌	镉	汞	砷	总铬	硫化物	油类	有机碳
	mg/kg									%
1#	8.8	3.3	32.9	0.10	0.038	1.88	15.6	1.4	121	1.33
2#	17.7	13.7	72.6	0.25	0.045	3.69	33.9	19.3	286	1.22
6#	7.9	4.8	28.5	△	0.022	3.14	10.6	0.6	17.0	1.03
8#	16.1	11.8	26.2	0.12	0.026	1.86	26.1	6.3	184	1.82

10#	7.3	7.7	46.5	0.08	0.055	2.33	17.3	2.4	96.9	1.76
11#	9.8	9.2	36.6	0.08	0.042	1.25	17.2	3.5	230	1.55
13#	5.9	9.0	42.7	0.16	0.042	4.97	17.7	4.0	47.1	1.00
14#	5.1	6.3	38.0	△	0.032	4.56	15.4	13.9	99.4	1.23
15#	3.9	4.8	30.8	0.07	0.055	1.43	16.6	30.0	177	1.06
16#	10.3	15.2	31.7	0.11	0.035	1.57	36.8	24.0	365	1.86
18#	4.1	8.3	55.2	0.05	0.040	2.63	18.5	1.8	86.0	1.89
20#	6.7	3.6	42.7	△	0.056	6.72	14.8	13.0	135	1.04
21#	6.9	6.3	28.1	0.07	0.109	2.39	14.6	6.9	163	1.42
23#	7.6	11.5	14.7	△	0.013	3.12	6.3	0.5	13.8	1.04
25#	6.8	6.2	33.0	△	0.040	5.02	11.0	0.6	26.9	1.09
27#	2.4	10.4	26.6	0.05	0.060	1.93	13.2	1.5	51.1	1.45
28#	5.6	8.3	32.2	0.07	0.038	1.96	21.1	25.4	374	1.84
29#	4.8	12.6	35.6	0.09	0.138	2.88	20.4	33.8	329	1.96
30#	9.3	15.2	42.9	0.10	0.042	3.49	30.8	54.3	464	1.66
32#	7.0	10.0	33.7	△	0.036	5.04	15.7	5.6	33.8	1.11
35#	8.0	6.3	38.7	0.04	0.023	3.29	14.8	1.2	76.0	1.22
36#	5.7	6.1	29.7	0.06	0.054	2.11	20.9	113	314	1.58
38#	7.1	11.8	38.8	0.09	0.056	3.58	27.0	41.9	186	1.80
最大值	17.7	15.2	72.6	0.25	0.138	6.72	36.8	113	464	1.96
最小值	2.4	3.3	14.7	△	0.013	1.25	6.3	0.5	13.8	1.00

注：“△”为未检出，下同。

（4）评价标准与方法

①评价标准

各站位所属海洋功能区及评价标准见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 各站所属海洋功能区划及沉积物评价标准

监测时间	海洋功能区划所属功能区	站位	执行海洋沉积物标准
2021.11	钦州湾外湾农渔业区（B1-5）	11#、21#、25#、32#、35#、42#	执行海洋沉积物一 类标准
	钦州湾东南部农渔业区（B1-6）	30#	
	大风江航道南侧农渔业区（B1-7）	48#	
	茅尾海中部海洋保护区（A6-4）	6#	
	三娘湾海洋保护区（A6-5）	38#	
	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区（A5-9）	28#、29#	
	航道区	8#、23#	执行海洋沉积物二类标准
	大榄坪至三墩港口航运区（A2-10）	2#、13#、14#、15#、18#、27#	执行海洋沉积物三类标准
	三墩外港口航运区（B2-1）	36#	

	金鼓江工业与城镇用海区（A3-5）	1#	维持现状
	大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）	16#	
	老人沙保留区（B8-2）	10#、20#	

根据沉积物采样站位所处的海洋功能区，评价标准采用 GB18668-2002《海洋沉积物质量》表 1 中第一、三类标准限值。其标准值详见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4 海洋沉积物质量标准

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
镉($\times10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
铅($\times10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	250.0
锌($\times10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
铜($\times10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
铬($\times10^{-6}$)≤	80.0	150.0	270.0
总汞($\times10^{-6}$)≤	0.20	0.50	1.00
砷($\times10^{-6}$)≤	20.0	65.0	93.0
有机碳($\times10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
硫化物($\times10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	600.0
石油类($\times10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0

②评价方法

评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中：P_i — 某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

C_i — 某污染因子的实测含量；

C_{io} — 某污染因子的评价标准

（5）评价结果

本项目论证范围内的 23 个调查站位，10 个站位执行一类沉积物标准，2 个站位执行二类沉积物标准，7 个站位执行三类沉积物标准，4 个站位保持现状。本项目论证范围内共 23 个沉积物调查站位，各评价因子均满足各站标准限值要求，超标率为 0%，其中 1#、10#、16#和 20#站位为保持现状区，所有指标均符合一类标准。

表 3.2.2-5 海洋沉积物质量评价结果（2021 年 11 月）

执行标准	站号	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	硫化物	石油类	有机碳
		$\times10^{-6}$									$\times10^{-2}$
一类标	6#	0.23	0.08	0.19	0.04	0.11	0.16	0.13	0.00	0.03	0.52

准	11#	0.28	0.15	0.24	0.16	0.21	0.06	0.22	0.01	0.46	0.78
	21#	0.20	0.11	0.19	0.14	0.55	0.12	0.18	0.02	0.33	0.71
	25#	0.19	0.10	0.22	0.04	0.20	0.25	0.14	0.00	0.05	0.55
	28#	0.16	0.14	0.21	0.14	0.19	0.10	0.26	0.08	0.75	0.92
	29#	0.14	0.21	0.24	0.18	0.69	0.14	0.26	0.11	0.66	0.98
	30#	0.27	0.25	0.29	0.20	0.21	0.17	0.39	0.18	0.93	0.83
	32#	0.20	0.17	0.22	0.04	0.18	0.25	0.20	0.02	0.07	0.56
	35#	0.23	0.11	0.26	0.08	0.12	0.16	0.19	0.00	0.15	0.61
	38#	0.20	0.20	0.26	0.18	0.28	0.18	0.34	0.14	0.37	0.90
二类标准	8#	0.16	0.09	0.07	0.08	0.05	0.03	0.17	0.01	0.18	0.61
	23#	0.08	0.09	0.04	0.01	0.03	0.05	0.04	0.00	0.01	0.35
三类标准	2#	0.09	0.05	0.12	0.05	0.05	0.04	0.13	0.03	0.19	0.31
	13#	0.03	0.04	0.07	0.03	0.04	0.05	0.07	0.01	0.03	0.25
	14#	0.03	0.03	0.06	0.00	0.03	0.05	0.06	0.02	0.07	0.31
	15#	0.02	0.02	0.05	0.01	0.06	0.02	0.06	0.05	0.12	0.27
	18#	0.02	0.03	0.09	0.01	0.04	0.03	0.07	0.00	0.06	0.47
	27#	0.01	0.04	0.04	0.01	0.06	0.02	0.05	0.00	0.03	0.36
	36#	0.03	0.02	0.05	0.01	0.05	0.02	0.08	0.19	0.21	0.40
保持现状	1#	0.25	0.06	0.22	0.20	0.19	0.09	0.20	0.00	0.24	0.67
	10#	0.21	0.13	0.31	0.16	0.28	0.12	0.22	0.01	0.19	0.88
	16#	0.29	0.25	0.21	0.22	0.18	0.08	0.46	0.08	0.73	0.93
	20#	0.19	0.06	0.28	0.04	0.28	0.34	0.19	0.04	0.27	0.52
超标率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.3 海洋生态和生物资源现状调查

海洋生态和生物资源包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物（鱼卵仔鱼）、渔业资源、生物体质量。

3.2.3.1 叶绿素 a 及初级生产力

（1）叶绿素a

2020年春季，调查海域各站表层叶绿素a浓度的变化范围为0.45～2.91μg/L 之间，平均值为1.49μg/L。

2021年秋季，调查海域各站表层叶绿素a浓度的变化范围为0.71～5.22μg/L 之间，平

均值为2.32μg/L。

（2）初级生产力

2020年春季，调查海域各站初级生产力变化范围为83.25～538.35mg C/m^3 d之间，平均值为276.03mg C/m^3 d。

2021年秋季，调查海域各站初级生产力变化范围为50.06～559.37mg C/m^2 d之间，平均值为233.92mg C/m^2 d。

3.2.3.2 浮游植物

（1）种类组成

2020年春季，本次调查共鉴定出浮游植物3门31属57种，其中硅藻种类最多为27属 51种，占种类数的89.47%，其次为甲藻，共有3属5种，占种类数的 8.72%，金藻门为1种。硅藻中优势种为拟旋链角毛藻（*Chaetoceros pseudocurvisetus*）、 新月菱形藻（*Nitzschia closterium*）、 柔弱伪菱形藻（*Pseudo-nitzschia pungens*）。硅藻在调查海域占绝对优势，浮游植物名录见表3.2.3.2-1。

表 3.2.3.2-1 浮游植物名录（2020 年 3 月）

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
1	针杆藻	*Synedra sp.*	30	菱形藻	*Nitzschia sp.*
2	长角弯角角	*Eucampia cornuta*	31	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
3	霍氏半管藻	*Hemiaulus hauckii*	32	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*
4	唐氏藻	*Donkinia sp.*	33	叉状辐杆藻	*bacteriastrum delicatulum*
5	波罗的海布纹	*Gyrosigma balticum*	34	羽纹藻	*Navicula sp.*
6	派格棍形藻	*Bacillaria paxillifera*	35	翼根管藻印度	*Rhizosoleniaalata f. indica*
7	日本星杆藻	*Asterionella japonica*	36	伯氏根管藻	*Rhizosolenia bergonii*
8	短楔形藻	*Licmophora abbreviata*	37	透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*
9	热带环刺藻	*Gossleriella tropica*	38	卡氏根管藻	*Rhizosolenis castracanei*
10	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*	39	螺端根管藻	*Rhizosolenia cochlea*
11	布氏双尾藻	*Ditylum brightwelii*	40	距端假管藻	*Rhizosolenia calcar-avis*
12	柔弱伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia*	41	斯托根管藻	*Rhizosolenia stolterfothii*
13	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia*	42	中华根管藻	*Rhizosolenia Sinensis*
14	曲舟藻	*Pleurosigma*	43	翼根管藻纤细	*Rhizosolenia alata f.*
15	菱形海线藻	*Thalassionema*	44	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
16	小环藻	*Cyclotella sp.*	45	笔尖型根管藻	*Rhizosolenia styliformis*
17	中肋骨条藻	*Skelrtonema costatum*	46	优美旭氏藻	*Schrderella delicatula*
18	大西洋角毛藻	*Chaetoceros atlanticus*	47	薄壁几内亚藻	*Guinardia flaccida*
19	角毛藻	*Chaetocero sp.*	48	圆筛藻	*Coscinodiscus sp.*
20	平滑角毛藻	*Chaetoceros laevis*	49	高齿状藻	*Odontella regia*
21	拟旋链角毛藻	*Chaetoceros*	50	舟形藻	*Navicula sp.*
22	聚生角毛藻	*Chaetoceros socialis*	51	蜂腰双壁藻	*Diploneis bombus*
23	劳氏角码藻	*Chaetoceros lorenzianus*	52	三角藻	*Ceratium tripos*

24	密连角毛藻	*Chaetoceros densus*	53	叉状角藻	*Ceratium furca*
25	深环沟角毛藻	*Chaetoceros constrictus*	54	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
26	柔弱角毛藻	*Chaetoceros debilis*	55	海洋原甲藻	*Prorocentrum micans*
27	异角毛藻	*Chaetoceros diversus*	56	微小原甲藻	*Prorocentrum minimum*
28	秘鲁角毛藻	*Chaetoceros peruvianus*	57	小等刺硅鞭藻	*Dictyocha fibula*
29	新月菱形藻	*Nitzschia closterium*			

2021年秋季，调查海域共鉴定浮游植物3门46属126种（含3个变种和2个变型)。其中以硅藻门出现的种类为最多，为40属115种，占总种数的91.26%;甲藻门出现4属9种，占总种数的7.14%。硅藻门的根管藻出现种类数最多（16种），其次分别为角毛藻(14种)和圆筛藻（11种）。硅藻在调查海域占绝对优势，浮游植物名录见表3.2.3.2-2 。

表 3.2.3.2-2 浮游植物名录（2021 年 11 月）

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
1	美丽漂流藻	*Planktoniella formosa*	2	秘鲁角毛藻	*Chaetoceros peruvianus*
3	中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis*	4	密连角毛藻	*Chaetoceros densus*
5	线形圆筛藻	*Coscinodiscus lineatus*	6	角毛藻	*Chaetoceros* sp.
7	格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*	8	活动盒形藻	*Biddulphia mobiliensis*
9	辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*	10	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
11	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*	12	网状盒形藻	*Biddulphia reticulata*
13	细弱圆筛藻	*Coscinodiscus subtilis*	14	盒形藻	*Biddulphia* sp.
15	畸形圆筛藻	*Coscinodiscus deformatus*	16	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
17	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*	18	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
19	威氏圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii*	20	长角弯角藻	*Eucampia cornuta*
21	巨圆筛藻	*Coscinodiscus gigas*	22	短角弯角藻	*Eucampia zoodiacus*
23	圆筛藻	*Coscinodiscus* sp.	24	双凹梯形藻	*Climacodium biconcavum*
25	哈德掌状藻	*Palmeria hardmaniana*	26	钟形中鼓藻	*Bellerochea horologicalis*
27	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana*	28	长菱形藻	*Nitzschia longissima*
29	条纹小环藻	*Cyclotella striata*	30	长菱形藻弯端变种	*Nitzschia longissima var.reversa*
31	柱状小环藻	*Cyclotella stylorum*	32	琴式菱形藻	*Nitzschia panduriformis*
33	小环藻	*Cyclotella* sp.	34	新月菱形藻	*Nitzschia closterium*
35	颗粒直链藻	*Melosira granulata*	36	洛伦菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
37	念珠直链藻	*Melosira moniliformis*	38	钝头菱形藻	*Nitzschia obtusa*
39	模糊直链藻	*Melosira ambigua*	40	海洋菱形藻	*Nitzschia marine*
41	细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis*	42	菱形藻	*Nitzschia* sp.

43	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*	44	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
45	太平洋海链藻	*Thalassiosira pacirica*	46	柔弱伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia delicatissima*
47	海链藻	*Thalassiosira sp.*	48	伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia sp.*
49	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*	50	伏氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfeldii*
51	环纹娄氏藻	*Lauderia annulata*	52	长海毛藻	*Thalassiothrix longissima*
53	菱软几内亚藻	*Guinardia flaccida*	54	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
55	斯氏几内亚藻	*Guinardia striata*	56	肘状针杆藻	*Synedra ulna*
57	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*	58	针杆藻	*Synedra sp.*
59	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*	60	端尖斜纹藻	*Pleunosigma acutum*
61	笔尖形根管藻粗径变种	*Rhizosolenia styliformis var.latissima*	62	艾希斜纹藻	*Pleurosigma aestuariiv*
63	伯氏根管藻	*Rhizosolenia bergonii*	64	镰刀斜纹藻	*Pleurosigma falx*
65	透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*	66	海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum*
67	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*	68	宽角斜纹藻	*Pleurosigma angulatum*
69	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*	70	宽角斜纹藻镰刀变种	*Pleurosigma angulatum var. falcatum*
71	螺端根管藻	*Rhizosolenia cochlea*	72	斜纹藻	*Pleurosigma sp.*
73	距端假管藻	*Pseudosolenia calcar-avis*	74	波罗的海布纹藻	*Gyrosigma balticum*
75	粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*	76	尖布纹藻	*Gyrosigma acuminatum*
77	翼根管藻	*Rhizosolenia alata*	78	布纹藻	*Gyrosigma sp.*
79	翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata f.indica*	80	直舟形藻	*Navicula directa*
81	翼根管藻纤细变型	*Rhizosolenia alata f. gracillima*	82	膜状舟形藻	*Navicula membranacea*
83	脆根管藻	*Rhizosolenia fragilissima*	84	舟形藻	*Navicula sp.*
85	中华根管藻	*Rhizosolenia sinensis*	86	卵形藻	*Cocconeis sp.*
87	粗刺根管藻	*Rhizosolenia crassispina*	88	日本星杆藻	*Asterionella japonica*
89	根管藻	*Rhizosolenia sp.*	90	泰晤士扭鞘藻	*Streptotheca tamesis*
91	霍氏半管藻	*Hemiaulus hauckii*	92	长卵面星脐藻	*Asteromphalus cleveanus*
93	中华半管藻	*Hemiaulus sinensis*	94	翼茧形藻	*Amphiprora alata*
95	透明辐杆藻	*Bacteriastrum*	96	双菱藻	*Surirella sp.*

		hyalinum			
97	变异辐杆藻	*Bacteriastrum varians*	98	短楔形藻	*Licmophora abbreviata*
99	优美辐杆藻	*Bacteriastrum delicatulum*	100	三角藻	*Triceratium spp.*
101	辐杆藻	*Bacteriastrum sp.*	102	蜂腰双壁藻	*Diploneis bombus*
103	大洋角管藻	*Cerataulina pelagica*	104	奇异棍形藻	*Bacillaria paradoxa*
105	洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*	106	颤藻	*Oscillatoria sp.*
107	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens*	108	鞘丝藻	*Lyngbya sp.*
109	拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*	110	叉角藻	*Ceratium furca*
111	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*	112	纺锤角藻	*Ceratium fusus*
113	丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*	114	奇长角藻	*Ceratium extensum*
115	异角角毛藻	*Chaetoceros diversus*	116	三角角藻	*Ceratium tripos*
117	窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*	118	大角角藻	*Ceratium macroceros*
119	远距角毛藻	*Chaetoceros distans*	120	镰角藻	*Ceratium falcatum*
121	双突角毛藻	*chaetoceros didymus*	122	海洋多甲藻	*Protoperidinium oceanicum*
123	齿角毛藻	*Chaetoceros denticulatus*	124	反曲原甲藻	*Prorocentrum sigmoides*
125	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*	126	夜光藻	*Noctiluca scintillans*

（2）个体数量分布

2020年春季，调查海域浮游植物密度变化范围在0.27×10^4~21.59×10^4个/L，平均为2.59×10^4个/L。

2021年秋季，调查海域浮游植物密度变化范围在0.01×10^4~7.51×10^4个/L，平均为1.99×10^4个/L。

（3）优势种

2020年春季调查，在密度上占优势的浮游植物种类是拟旋链角毛藻、新月菱形藻，群落细胞丰度的平均值为2.61×10^4个/L。

2021年秋季调查，在密度上占优势的浮游植物种类是洛氏角毛藻，群落细胞丰度的平均值为1.99×10^4个/L。

（4）群落特征

2020年春季调查海域浮游植物各站群落参数值分析统计结果见表3.2.3.2-3。调查海域浮游植物样品的多样性指数（H′）在2.17~3.68之间，平均值为2.74；均匀度（J）在0.64～0.99之间，平均值为0.88；丰富度（d）在1.23~3.06之间，平均值为1.82。

2021年秋季调查海域浮游植物各站群落参数值分析统计结果见表3.2.3.2-4。调查海域浮游植物样品的多样性指数（H′）在2.92~4.19之间，平均值为3.63；均匀度（J）在0.52～

0.78之间，平均值为0.66；丰富度（d）在1.26~2.99之间，平均值为2.03。

调查海域浮游植物的群落多样性、均匀度和丰富度指数均在合理范围内波动。

表3.2.3.2-3　春季浮游植物各站群落参数统计

序号	站号	多样性	均匀度指数	丰富度
1	2#	2.76	0.92	1.46
2	4#	2.52	0.64	1.54
3	6#	2.55	0.91	1.73
4	8#	2.84	0.95	1.65
5	9#	2.74	0.87	1.79
6	10#	2.4	0.72	1.65
7	11#	2.83	0.94	1.75
8	12#	2.41	0.86	1.28
9	14#	2.17	0.77	1.54
10	16#	3.38	0.86	2.56
11	18#	3.68	0.97	3.06
12	20#	2.75	0.92	1.49
13	22#	2.42	0.86	1.47
14	25#	2.66	0.95	1.73
15	26#	2.52	0.98	1.78
16	27#	2.75	0.98	2
17	28#	3.08	0.97	2.23
18	30#	2.5	0.97	1.58
18	32#	2.52	0.84	1.62
20	33#	2.59	0.92	1.44
21	35#	2.5	0.7	1.23
22	36#	2.66	0.95	1.54
23	37#	3.59	0.69	4
24	39#	2.99	0.86	2.06
25	40#	2.78	0.99	1.44
26	42#	2.59	0.92	1.73
27	44#	2.97	0.94	2.16
28	45#	2.7	0.96	1.47
29	47#	2.7	0.85	1.82
最小值		2.17	0.64	1.28
最大值		3.68	0.97	3.06
平均值		2.74	0.88	1.84

表3.2.3.2-4 秋季浮游植物各站群落参数统计

序号	站位	多样性	均匀度	丰富度
1	1#	4.17	0.72	2.99
2	2#	3.58	0.61	2.76
3	6#	3.81	0.78	1.69

4	8#	3.61	0.72	1.75
5	10#	3.16	0.55	2.28
6	11#	3.28	0.67	1.31
7	13#	3.78	0.7	1.98
8	14#	3.61	0.62	2.55
9	15#	3.4	0.58	2.48
10	16#	3.53	0.62	2.13
11	18#	3.04	0.56	1.94
12	19#	3.96	0.74	1.76
13	20#	4.02	0.72	2.2
14	21#	2.92	0.52	1.96
15	23#	3.94	0.73	1.78
16	25#	3.49	0.63	2.07
17	27#	3.55	0.64	1.97
18	28#	3.27	0.56	2.22
19	29#	3.61	0.67	1.63
20	30#	3.25	0.61	1.61
21	32#	4.03	0.71	2.28
22	35#	4.19	0.73	2.53
23	36#	3.72	0.67	1.82
24	38#	4.02	0.66	2.52
25	40#	3.78	0.64	2.31
26	42#	3.37	0.68	1.26
27	43#	3.89	0.74	1.64
28	45#	3.56	0.65	1.7
29	47#	3.59	0.65	1.85
30	48#	3.74	0.65	1.99
最小值	2.92	0.52	1.26	29
最大值	4.19	0.78	2.99	67

3.2.3.3 浮游动物

（1）种类组成

2020年春季，调查海域共鉴定浮游动物30种（类），分属于7大类，其中水母类3种，桡足类13种，枝角类1种，毛颚类2种，被囊类2种、浮游幼虫8种（类）、莹虾类1种。桡足类和浮游幼虫是调查海域的主要组成类群，详见表3.2.3.3-1。

表 3.2.3.3-1 浮游动物名录（2020 年 3 月）

序号	名称	中文名	拉丁名
1	毛颚类	百陶带箭虫	*Sagitta bedoti*
2		肥胖软箭虫	*Sagitta enflata*
3	被囊类	异体住囊虫	*Oikopleura dioica*
4		长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
5		肉质介熄水母	*Hydractinia carnea*
6		拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*

7	水母类	球形侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
8	枝角类	鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*
9	桡足类	尖额谐猛水蚤	*Euterpina acutifrons*
10		红小毛猛水蚤	*Microseteua rosea*
11		强额孔雀哲水蚤	*Pavocalanus crassirostris*
12		小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
13		柱形宽水蚤	*Temora stylifera*
14		太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
15		针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
16		双毛纺锤水蚤	*Acartia bifilosa*
17		小毛猛水蚤	*Microsetella norvegica*
18		叉胸刺哲水蚤	*Daphnia spinosa*
19		细长腹剑水蚤	*Oithona attenuata*
20		近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
21		锥形宽水蚤	*Temora discaudata*
22	莹虾类	间型莹虾	*Lucifer intermdeius*
23	浮游幼虫	短尾类溞状幼体	*Brachyura zoea*
24		多毛类	*Polychaeta*
25		糠虾幼体	*Mysidaeea larva*
26		曼足类幼虫	*Balanus larva*
27		磁蟹蚤状幼体	*Porcellana zoea*
28		耳状幼虫	*Auricularia larva*
29		桡足类无节幼虫	*Copepod Larva*
30		长腕幼虫	*Ophiopluteus Larva*

2021年秋季，调查海域共鉴定浮游动物52类，分属于11大类，其中桡足类15种、刺胞动物12种、浮游幼体11种、其他种类14种。桡足类、刺胞动物和浮游幼虫是调查海域的主要组成类群。详见表3.2.3.3-2。

表 3.2.3.3-2 浮游动物名录（2021 年 11 月）

名称	序号	中文名	拉丁名
桡足类	1	刺尾纺锤水蚤	*Acartia spinicauda*
	2	尖额次真哲水蚤	*Subeucalanus mucronatus*
	3	强额拟哲水蚤	*Paracalanus crassirostris*
	4	驼背隆哲水蚤	*Acrocalanus gibber*
	5	叉胸刺水蚤	*Centropages furcatus*
	6	瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
	7	刷状伪镖水蚤	*Pseudodiaptomus penicillus*
	8	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
	9	钳形歪水蚤	*Tortanus forcipatus*

	10	长足水蚤	*Calanopia americana*
	11	短角长腹剑水蚤	*Oithona brevicornis*
	12	尖额谐猛水蚤	*Euterpina acutifrons*
	13	太平洋大眼水蚤	*Corycaeus pacificus*
	14	中隆水蚤	*Oncaea media*
	15	波纹鱼虱	*Caligus undulatus*
浮游幼体	16	桡足类无节幼体	*Copepoda nauplius larvae*
	17	桡足类幼体	*Copepoda larvae*
	18	多毛类幼体	*Polychaeta larvae*
	19	长尾类幼体	*Macrura larvae*
	20	短尾类幼体	*Brachyura larvae*
	21	异尾类幼体	*Anomura larvae*
	22	阿利玛幼体	*Alima larvae*
	23	蔓足类无节幼体	*Cirripedia larvae*
	24	瓣鳃类面盘幼体	*Veliger larvae*
	25	海参纲耳状幼体	*Auricularia larvae*
	26	蛇尾类长腕幼体	*Ophiopluteus larvae*
刺胞动物	27	细潜水母	*Merga minutum*
	28	真囊水母	*Euphysora* sp.
	29	外肋水母	*Ectopleura* sp.
	30	拟帽水母	*Paratiara digitalis*
	31	双叉薮枝螅水母	*Obelia dichototoma*
	32	六辐和平水母	*Eirene hexanemalis*
	33	乳突多管水母	*Aequorea papillata*
	34	半球美螅水母	*Clytia hemisphaerica*
	35	兰吉美螅水母	*Clytia rangiroae*
	36	水螅水母	*Hydropolypse* sp.
	37	双生水母	*Diphyes chamissoni*
	38	细条浅室水母	*Lensia leloupi*

其他	39	根状拟铃虫	*Tintinnopsis radix*
	40	诺氏麻铃虫	*Leprotintinnus nordquisti*
	41	简单薄铃虫	*Leprotintinnus simplex*
	42	筒状丁丁虫	*Tintinnus tubulosus*
	43	球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
	44	瓜水母	*Beroe cucumis*
	45	异体住囊虫	*Olkopleura dioica*
	46	长尾住囊虫	*Olkopleura longicauda*
	47	麦秆虫	*Caprellidae*
	48	海萤	*Cpridina* sp.
	49	汉森莹虾	*Lucifer hansen*
	50	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
	51	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
	52	鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*

（2）生物量和密度分布

2020年春季，调查海域浮游动物生物量变化范围在（281.25~3125.00）mg/m^{3}之间，平均为951.01mg/m^3。浮游动物密度变化范围在（3218~10278）个/m^{3}之间，平均值为7092.26个/m^3。

2021年秋季，调查海域浮游动物生物量变化范围在（1.71~220）mg/m^{3}之间，平均为28.31mg/m^3。浮游动物密度变化范围在（1.2~866.66）个/m^{3}之间，平均值为86.68个/m^3。

（3）群落特征

2020年春季，调查海域浮游动物各站群落参数值分析统计结果见表3.2.3.3-3。

调查海域浮游动物样品的多样性指数（H′）在0.90~3.50之间波动，平均值为2.71；均匀度（J）在0.55~0.91之间波动，平均值为0.72。

2021年秋季，调查海域浮游动物各站群落参数值分析统计结果见表3.2.3.3-4。调查海域浮游动物样品的多样性指数（H′）在1.18~2.37之间波动，平均值为1.64；均匀度（J）在0.45~1.00之间波动，平均值为0.78。

调查海域浮游动物群落多样性、均匀度和丰富度指数显示群落结构稳定。

表3.2.3.3-3 多样性指数与均匀度指数表（2020年3月）

序号	站位	多样性指数	均匀度
1	2	1.84	0.62
2	4	2.11	0.67
3	6	2.19	0.66
4	8	1.87	0.65
5	9	1.86	0.80
6	10	2.74	0.86
7	11	3.12	0.91
8	12	2.07	0.65
9	14	2.57	0.77
10	16	2.73	0.74
11	18	1.84	0.55
12	20	2.58	0.86
13	22	3.05	0.85
14	25	2.16	0.75
15	26	2.45	0.68
16	27	2.87	0.79
17	28	2.15	0.65
18	30	1.98	0.63
18	32	2.78	0.72
20	33	2.44	0.79
21	35	2.03	0.59
22	36	1.85	0.59
23	37	2.39	0.82
24	39	1.66	0.66
25	40	1.85	0.75
26	42	1.69	0.72
27	44	2.68	0.85
28	45	2.16	0.68
29	47	2.66	0.74
最小值		1.66	0.55
最大值		3.12	0.91
平均值		2.28	0.72

表 3.2.3.3-4　多样性指数与均匀度指数表（2021 年 11 月）

序号	站位	多样性指数	均匀度
1	1#	1.92	0.96
2	2#	0.9	0.45
3	6#	2.42	0.94
4	8#	2	1
5	10#	2.41	0.67
6	11#	2.76	0.92

7	13#	2.67	0.75
8	14#	3.01	0.87
9	15#	1.81	0.57
10	16#	3.02	0.82
11	18#	2.54	0.73
12	19#	2.95	0.72
13	20#	2.73	0.97
14	21#	3.32	0.9
15	23#	2.54	0.77
16	25#	2.9	0.78
17	27#	2.73	0.97
18	28#	2.41	0.7
19	29#	3.17	0.79
20	30#	3.44	0.93
21	32#	2.95	0.77
22	35#	2.63	0.63
23	36#	3.42	0.81
24	38#	3.2	0.84
25	40#	2.34	0.6
26	42#	2.24	0.56
27	43#	3.5	0.78
28	45#	3.11	0.71
29	47#	3.37	0.81
30	48#	2.82	0.66
最小值		0.9	0.45
最大值		3.5	1
平均值		2.71	0.78

3.2.3.4 底栖生物

（1）种类组成

2020年春季，调查海域共鉴定底栖生物265种，其中多毛类最多，为24种，占总种数36.9%；其次为节肢动物，17种，占总种数26.2%；第三为软体动物，11种，占总种数16.9%；第四为棘皮动物，6 种，占总种数 9.2%；刺胞动物和鱼类各2种；其他类群底栖动物有纽形动物、螠虫动物和头索动物各一种。可见多毛类、节肢动物、 软体动物和棘皮动物为调查区域底栖动物主要组成类群。底栖生物种类名录如表3.2.3.4-1所示

2021年秋季，调查海域共鉴定底栖生物54种，其中环节动物最多，为31种，占总种数57.41%；其次为节肢动物，11种，占总种数20.37%；第三为软体动物动物，6种，占总种数11.11%。环节动物和节肢动物是构成本次调查区域底栖动物主要组成类群。底栖生物种类名录如表3.2.3.4-2所示

表 3.2.3.4-1 底栖生物种类名录（2020 年 3 月）

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	腥红矶沙蚕	*Eunice coccinea*
2		智利巢沙蚕	*Diopatrachiliensis*
3		梯斑海毛虫	*Chloeiaparva*
4		寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtysoligobranchia*
5		白色吻沙蚕	*Glycera alba*
6		树蛰虫	*Pistacristata*
7		锥稚虫属	*Aonidessp.*
8		多齿围沙蚕	*PerinereisnuntiaSavigny*
9		奇异稚齿虫	*Paraprionospiopinnata*
10		短胸拟缨鳃虫	*Parasabellabrevithoracius*
11		角海蛹	*Ophelinaacuminata*
12		细丝鳃虫	*Cirratulusfiliformis*
13		方格吻沙蚕	*Glyceratesselata*
14		背蚓虫属	*Notomastussp.*
15		管围巧言虫	*Eumidasagwinea*
16		长脆鳞虫	*Lepidasthenialongicirrata*
17		拟单指虫属	*Cossurellasp.*
18		拟穗鳞虫	*Parahalosydnopsishartmanae*
19		明管虫	*Hyalinoeciatubicola*
20		叉毛豆维虫	*Schistomeringosrudolphi*
21		燐虫	*Chaetopterusvariopedatus*
22		丝鳃虫科	*Cirrtulidae*
23		缨鳃虫科	*Sabellidae*
24		多毛类	*Polychaeta*
25	节肢动物	豆形短眼蟹	*Xenophthalmuspinnotheroides*
26		隆脊强蟹	*Eucratecostata*
27		纹尾长眼虾	*Ogyridesstriaticanda*
28		音响赤虾	*Metapenaeopsisstridulans*
29		钩虾科	*Gammaridae*
30		日本和美虾	*Nihonotrypaea japonica*
31		细腕鼓虾	*Alpheus tenuicarpws*
32		颗粒仿权位蟹	*Medaeopsgranulosus*
33		颗粒六足蟹	*Hexapusgranuliferras*
34		中国赤虾	*Metapenaeopsissinica*
35		亚洲岩瓷蟹	*Petrolisthesasiaticus*
36		鼓虾属	*Alpheus sp.*
37		偶见鼓虾	*Alpheus inopinatus*
38		沙栖新对虾	*Metapenaeusmoyebi*
39		绒毛细足瓷蟹	*Raphidopusciliatus*

40		艾氏活额寄居蟹	*Diogenes edwardsii*
41		周氏新对虾	*Metapenaeusjoyneri*
42	软体动物	小文蛤	*Meretrixplanisulcata*
43		大竹蛏	*Solengrandis*
44		半褶织纹螺	*Nassariussemiplicatus*
45		古明志圆蛤	*Cycladicamacumingii*
46		蛎敌荔枝螺	*Thais echinataBlainville*
47		波纹巴菲蛤	*Paphia undulate*
48		鳞片帝汶蛤	*Timocleaimbricata*
49		锒边鸟蛤	*Vepricardiumcoronatum*
50		小楔形蛤	*Sunettinasolanderii*
51		美女白樱蛤	*Macoma candida*
52		联球蚶	*Aandaraconsociata*
53	棘皮动物	细雕刻勒海胆	*Temnopleurustoreumatcus*
54		小双鳞蛇尾	*Amphipholissquamata*
55		美点裸蛇尾	*Ophiogymnapulchella*
56		裸蛇尾属	*Ophigymnasp.*
57		棘刺锚参	*Protankyrabidentata*
58		蛇尾	*Ophiuroidea*
59	鱼类	凯氏鳚鰕鱼	*Istigobiuscampbelli*
60		大弹涂鱼	*Boleophthalmuspectinirostris*
61	刺胞动物	亚洲侧花海葵	*Anthopleuraasiatica*
62		海葵科	*Actiniaria*
63	螠虫动物	萨氏单套吻螠	*Anelassorhynchussabinus*
64	纽形动物	纽虫	*Nemertea*
65	头索动物	白氏文昌鱼	*Branchiostomabelcheri*

表 3.2.3.4-2　底栖生物种类名录（2021 年 11 月）

序 号	种名	拉丁名
1	白色吻沙蚕	*Glycera alba*
2	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
3	扁平蛛网海胆	*Arachnoides placunta*
4	巢沙蚕	*Diopatra amboinensis*
5	刺沙蚕	*Neanthes* sp.
6	粗帝汶蛤	*Timoclea scabra*
7	豆形短眼蟹	*Xenophthalmus pinnotheroides*
8	独指虫	*Aricidea fragilis*
9	短吻铲荚螠	*Listriolobus brevirostris*
10	翡翠贻贝	*Perna viridis*
11	辐蛇尾	*Ophiactis savignyi*
12	刚鳃虫	*Chaetozone setosa*
13	古明圆蛤	*Cycladicama cumingii*

14	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
15	光滑倍棘蛇尾	*Amphioplus laevis*
16	海地瓜	*Acaudina molpadioides*
17	海毛虫	*Chloeia* sp.
18	和美虾	*Nihonotrypaea* sp.
19	厚鳃蚕	*Dasybranchus caducus*
20	滑指矶沙蚕	*Eunice indica*
21	尖叶长手沙蚕	*Magelona cincta*
22	简毛拟节虫	*Praxillella gracilis*
23	角海蛹	*Ophelia acuminata*
24	金扇虫	*Chrysopetalum* sp.
25	裸盲蟹	*Typhlocarcinus nudus*
26	毛蚶	*Scapharca subcrenata*
27	欧文虫	*Owenia fuisformis*
28	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
29	强壮菱蟹	*Parthenope valida*
30	曲强真节虫	*Euclymene lombricoides*
31	日本大眼蟹	*Macrophthalmus japonicus*
32	日本强鳞虫	*Sthenolepis japonica*
33	沙鸡子	*Phyllophorus* sp.
34	双齿围沙蚕	*Perinereis aibuhitensis*
35	双栉虫	*Ampharete acutifrons*
36	索沙蚕	*Lumbrineris* sp.
37	贪食鼓虾	*Alpheus rapacida*
38	梯斑海毛虫	*Chloeia parva*
39	梯额虫	*Scalibregma inflatum*
40	网纹藤壶	*Balanus reticulatus*
41	伪装关公蟹	*Dorippoides quadridens*
42	文蛤	*Meretrix meretrix*
43	细首纽虫	*Cephalothrix* sp.
44	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
45	小头虫	*Capitella capitata*
46	秀丽长方蟹	*Metaplax elegans*
47	须稚齿虫	*Prionospio cirrifera*
48	羽毛厚螯瓷蟹	*pachycheles garciaensis*
49	杂毛虫	*Poecilochaetus* sp.
50	长手沙蚕	*Magelona* sp.
51	长竹蛏	*Solen grandis*
52	中华内卷齿蚕	*Aglaophamus sinensis*

53	中华异稚虫	*Heterospio sinica*
54	锥稚虫	*Aonides oxycephala*

（2）生物量和密度

2020年春季，调查海域底栖生物生物量变化范围在（0~179.41）g/m^{2}之间，平均为31.39g/m^2。调查海域底栖生物密度变化范围在（0~385.2）个/m^{2}之间，平均为72.8个/m^2。

2021年秋季，调查海域底栖生物生物量变化范围在（0~279.97）g/m^{2}之间，平均为21.59g/m^2。调查海域底栖生物密度变化范围在（0~166.67）个/m^{2}之间，平均为21.89个/m^2。

（3）群落特征

2020年春季，调查海域底栖生物样品的多样性指数（H′）在0~3.38之间波动，平均值为1.68；丰富度（d）在0~3.79之间波动，平均值为1.56；均匀度（J）在0~1.00之间波动，平均值为0.7。

2021年秋季，调查海域底栖生物样品的多样性指数（H′）在0~3.38之间波动，平均值为1.94；丰富度（d）在0.37~1.80之间波动，平均值为0.83；均匀度（J）在0.60~1.00之间波动，平均值为0.91。

潮间带生物种类和栖息密度水平适中，生物量分布差异较大，优势种较为突出。

表3.2.3.4-3　2020年春季底栖生物各站群落参数值统计

序号	站号	香农-维纳指数	物种丰富度指数	均匀度指数	种类数（S）
1	2#	3.38	2.65	0.91	13
2	4#	2.95	2.21	0.98	8
3	6#	1.52	2.65	0.96	3
4	8#	0.75	3.79	0.27	3
5	9#	0.27	0.35	0.17	3
6	10#	0.90	0.75	0.39	5
7	11#	0.93	2.11	0.97	2
8	12#	1.27	1.31	0.55	6
9	14#	2.06	1.26	0.89	5
10	16#	2.19	1.00	0.00	5
11	18#	2.75	2.00	0.98	7
12	20#	1.00	1.00	1.00	2
13	22	2.00	1.50	1.00	4
14	25	1.92	1.29	0.96	4
15	26	2.24	1.42	0.96	5
16	27	2.85	2.11	0.95	8
17	28	3.05	2.12	0.92	10
18	30	3.25	2.51	0.98	10
18	32	2.92	2.11	0.97	8
20	33	0.00	0.00	0.00	0
21	35	1.59	1.26	1.00	3
22	36	1.00	2.51	0.98	2

23	37	1.45	0.95	0.72	4
24	39	2.92	2.11	0.97	8
25	40	0.00	0.00	0.00	0
26	42	0.00	0.00	0.00	0
27	44	2.32	1.72	1.00	5
28	45	0.00	0.00	0.00	0
29	47	1.25	2.65	0.79	3
平均值		1.68	1.56	0.70	4.69

表3.2.3.4-4　2021年秋季秋季底栖生物各站群落参数值统计

序号	站位	多样性指数（H’）	均匀度指数（J）	丰富度指数（D）	种类数
1	1#	1.5	0.95	0.54	3
2	2#	1.59	1	0.6	3
3	6#	-	-	-	0
4	8#	2.32	0.9	0.99	6
5	10#	-	-	-	0
6	11#	3.38	0.98	1.8	11
7	13#	1.28	0.64	0.58	4
8	14#	1	1	0.37	2
9	15#	1.5	0.95	0.54	3
10	16#	3.28	0.99	1.73	10
11	18#	-	-	-	1
12	19#	-	-	-	0
13	20#	-	-	-	1
14	21#	2.32	1	0.99	5
15	23#	1.21	0.6	0.56	4
16	25#	-	-	-	1
17	27#	1.25	0.79	0.46	3
18	28#	2.24	0.96	0.88	5
19	29#	2.39	0.85	1.02	7
20	30#	1.52	0.96	0.49	3
21	32#	2.32	1	0.99	5
22	35#	1.59	1	0.6	3
23	36#	1	1	0.37	2
24	38#	-	-	-	1
25	40#	-	-	-	0
26	42#	2	1	0.8	4
27	43#	2.82	0.82	1.36	11

28	45#	-	-	-	0
29	47#	1.92	0.96	0.74	4
30	48#	2.22	0.86	0.94	6
最大值		3.38	1	1.8	11
最小值		1	0.6	0.37	0
平均值		1.94	0.91	0.83	3.6

3.2.3.5 潮间带生物

（1）种类组成及优势种

2020年3月共采集到潮间带动物 66种，其中，其中，多毛类24种，软体动物23种，节肢动物12种，刺胞动物3种，纽形动物、鱼类、星虫动物、棘皮动物各1种。

2021年11月春季共采集到潮间带动物 54种，其中环节动物最多，为31种，占总种数57.41%；其次为节肢动物，11种，占总种数20.37%；第三为软体动物动物，6种，占总种数11.11%。

（2）生物量及生物密度

2020年3月，潮间带生物各断面总生物量变化范围在（44.68~239.63）g/m^{2}之间，平均为134.83g/m^2。调查海域生物密度变化范围在（44.4~219.8）个/m^{2}之间，平均为115.8个/m^2。

2021年11月，潮间带生物各断面总生物量变化范围在（82.69~184.42）g/m^{2}之间，平均为128.57g/m^2。调查海域生物密度变化范围在（91.4~219.8）个/m^{2}之间，平均为162.2个/m^2。

表 3.2.3.5-1 各调查站位种数、密度和生物量（2020 年 3 月）

序号	断面	密度（ind/m^2）	生物量（g/m^2）
1	CJD1	53.1	44.68
2	CJD2	219.8	118.59
3	CJD3	91.4	184.42
4	CJD4	175.3	82.69
5	CJD5	111.1	239.63
6	CJD6	44.4	138.98
平均		115.8	134.83

表 3.2.3.5-2 各调查站位种数、密度和生物量（2021 年 11 月）

站 位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他动物

				动物	动物	动物
1	栖息密度(ind/m^2)	13.33	0	0	6.67	6.66
	生物量(g/m^2)	3.6487	0	0	1.826	1.8226
2	栖息密度(ind/m^2)	10.00	6.66	0	3.33	0
	生物量(g/m^2)	0.2657	0.1014	0	0.1643	0
6	栖息密度(ind/m^2)	0.00	0	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0.0000	0	0	0	0
8	栖息密度(ind/m^2)	33.33	13.33	3.33	0	16.66
	生物量(g/m^2)	33.1597	4.774	26.1983	0	2.1873
10	栖息密度(ind/m^2)	0	0	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0	0	0	0	0
11	栖息密度(ind/m^2)	46.67	19.99	13.34	9.99	3.33
	生物量(g/m^2)	183.7447	0.388	147.0097	5.3387	31.0083
13	栖息密度(ind/m^2)	36.67	0	0	33.33	3.33
	生物量(g/m^2)	10.1347	0	0	9.9954	0.1393
14	栖息密度(ind/m^2)	6.67	0	0	3.33	3.33
	生物量(g/m^2)	0.3400	0	0	0.2797	0.0603
15	栖息密度(ind/m^2)	13.33	3.33	3.33	6.67	0
	生物量(g/m^2)	15.1753	0.2503	13.8077	1.1173	0
16	栖息密度(ind/m^2)	36.67	16.65	10	3.33	6.66
	生物量(g/m^2)	34.3053	0.219	10.344	10.3587	13.3837
18	栖息密度(ind/m^2)	3.33	0	0	3.33	0
	生物量(g/m^2)	1.6107	0	0	1.6107	0
19	栖息密度(ind/m^2)	0	0	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0	0	0	0	0
20	栖息密度(ind/m^2)	3.33	0	0	3.33	0
	生物量(g/m^2)	0.0263	0	0	0.0263	0
21	栖息密度(ind/m^2)	16.67	9.99	0	6.66	0
	生物量(g/m^2)	2.6183	0.2889	0	2.3293	0
23	栖息密度(ind/m^2)	40.00	6.66	3.33	0	30
	生物量(g/m^2)	279.9713	0.1607	0.7113	0	279.0993
25	栖息密度(ind/m^2)	3.33	0	0	3.33	0
	生物量(g/m^2)	6.1103	0	0	6.1103	0
27	栖息密度(ind/m^2)	20.00	6.66	0	13.33	0
	生物量(g/m^2)	15.3407	0.3727	0	14.968	0
28	栖息密度(ind/m^2)	23.33	23.33	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0.7363	0.7364	0	0	0
29	栖息密度(ind/m^2)	60.00	60.01	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0.6477	0.6476	0	0	0
30	栖息密度(ind/m^2)	16.67	16.67	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0.0457	0.0457	0	0	0
32	栖息密度(ind/m^2)	16.67	3.33	3.33	9.99	0
	生物量(g/m^2)	0.5083	0.0367	0.1593	0.3124	0
35	栖息密度(ind/m^2)	10.00	6.66	3.33	0	0

	生物量(g/m^2)	0.1860	0.0984	0.0877	0	0
36	栖息密度(ind/m^2)	6.67	0	3.33	0	3.33
	生物量(g/m^2)	7.3723	0	7.2633	0	0.109
38	栖息密度(ind/m^2)	3.33	3.33	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0.0343	0.0343	0	0	0
40	栖息密度(ind/m^2)	0	0			
	生物量(g/m^2)	0	0			
42	栖息密度(ind/m^2)	13.33	6.66	6.66	0	0
	生物量(g/m^2)	2.4213	0.2067	2.2147	0	0
43	栖息密度(ind/m^2)	166.67	166.67	0	0	0
	生物量(g/m^2)	10.4832	10.4832	0	0	0
45	栖息密度(ind/m^2)	0	0	0	0	0
	生物量(g/m^2)	0	0	0	0	0
47	栖息密度(ind/m^2)	16.67	10	3.33	3.33	0
	生物量(g/m^2)	33.1913	0.2617	32.668	0.2617	0
48	栖息密度(ind/m^2)	40.00	36.66	0	3.33	0
	生物量(g/m^2)	5.6463	5.0156	0	0.6307	0
平均值	栖息密度(ind/m^2)	21.89	13.89	1.78	3.78	2.44
	生物量(g/m^2)	21.5908	0.8040	8.0155	1.8443	10.9270

（3）群落结构

2020年3月潮间带生物调查多样性指数变化范围为2.33~4.41，平均值为3.38；均匀度变化范围为0.59~0.91，平均值为0.79；丰富度变化范围为2.01~4.51，平均值为2.99。

2021年11月潮间带生物调查多样性指数变化范围为2.44~3.83，平均值为3.17；均匀度变化范围为0.57~0.82，平均值为0.75；丰富度变化范围为1.62~3.69，平均值为2.82。

表 3.2.3.5-3 各断面生物多样性指数（2020 年 3 月）

序号	断面	香农-维纳指数（*H'*）	物种丰富度指数（*d*）	均匀度指数（*J*）	种类数（*S*）
1	CJD1	3.71	2.95	0.91	17
2	CJD2	2.33	2.01	0.58	16
3	CJD3	4.41	4.51	0.91	29
4	CJD4	2.81	2.38	0.67	18
5	CJD5	3.30	2.62	0.79	18
6	CJD6	3.73	3.48	0.88	19
平均		3.38	2.99	0.79	20

表 3.2.3.5-4 各断面生物多样性指数（2021 年 11 月）

断面	香农维纳指数（H’）	均匀度指数（J）	丰富度指数（d）	物种数
C1	3.20	0.78	2.65	17
C2	3.33	0.82	2.46	17
C3	2.46	0.57	3.05	20
C4	2.44	0.71	1.62	11

C5	3.83	0.81	3.47	26
C6	3.76	0.80	3.69	26
最大值	3.83	0.82	3.69	26
最小值	2.44	0.57	1.62	11
平均值	3.17	0.75	2.82	19.5

3.2.3.6 海洋生物质量

（1）调查结果

2021 年 11 月海洋生物体质量分析样品来源为游泳动物拖网所获得的渔获物，种类有：斑鰶（*Konosirus punctatus*）、鳄鲬（*Cociella crocodilus*）、二长棘鲷（*Paragyrops edita*）、刀额新对虾（*Metapenaeus ensis*）、日本蟳（*Charybdis japonica*）和日本枪鱿（*Loliolus japonica*），涵盖了鱼类、甲壳类和软体动物，监测其体内铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油烃的含量。调查海域生物质量样品分析结果表 3.2.3.6-1。

表 3.2.3.6-1 海洋生物体质量调查结果（2021 年 11 月） 单位：$\times10^{-6}$

站号	样品名称	铜	铅	镉	锌	汞	砷	铬	石油烃
11#	鳗鲇	0.8	Δ	0.016	29.3	0.03	4.02	0.08	3.85
11#	二长棘鲷	Δ	Δ	Δ	38.5	0.04	1.81	0.15	29.4
12#	斑鰶	1.3	Δ	0.034	53.9	0.01	1.86	0.1	24.5
12#	日本蟳	21.5	Δ	0.944	15.1	0.013	4.39	0.09	4.89
12#	毛蚶	3.3	Δ	0.303	58.8	0.047	2.75	0.6	5.03
21#	日本蟳	19.7	0.74	0.78	13	0.009	5.93	Δ	24
21#	变态蟳	11.3	Δ	0.215	98.4	0.015	5.86	Δ	22.6
22#	变态蟳	12.7	0.4	0.361	15.7	0.036	5.32	0.16	31
22#	近缘新对虾	2.6	0.54	0.029	36.2	0.008	2.28	0.12	2.79
23#	猛虾蛄	10.6	Δ	0.27	74	0.036	3.25	0.39	27.4
23#	隆线强蟹	5.2	0.09	0.182	97	0.053	3.62	0.07	6.99
24#	棕腹刺鲀	Δ	Δ	0.017	35.2	0.02	2.21	0.05	5.86
24#	短吻鲻	5.8	Δ	0.013	75.4	0.017	3.45	0.36	8.67
24#	栉江珧	1.5	0.27	0.385	69.5	0.03	2.4	0.2	15.2
25#	猛虾蛄	3.2	Δ	0.208	78.9	0.03	4.26	0.12	19.2
25#	隆线强蟹	6.1	0.81	0.232	96.5	0.008	4.33	0.19	16.6
27#	皮氏叫姑鱼	0.5	0.34	0.006	16.9	0.047	1.89	0.06	6.37
27#	周氏新对虾	2.1	Δ	0.038	45.1	0.035	2.19	0.07	8.99
28#	短吻鲻	0.6	Δ	Δ	77	0.042	3.91	Δ	9.62
28#	丽叶鲹	0.6	Δ	0.023	78	0.015	2.32	0.09	15
29#	短吻鲻	0.4	Δ	Δ	67.8	0.026	2.13	0.11	12.5
29#	短蛸	17.1	0.76	0.251	55.5	0.06	1.74	0.08	7.99
30#	斑鰶	1.3	Δ	0.027	48.1	0.013	1.88	Δ	20.2
30#	鳓	Δ	0.07	0.008	64.1	0.061	2.8	Δ	9.43

31#	白姑鱼	0.9	Δ	0.031	28.6	0.015	1.78	0.14	7.67
31#	近缘新对虾	1.6	Δ	0.032	42.9	0.016	2.23	0.07	2.82
32#	二长棘鲷	1.5	Δ	0.015	36.3	0.024	3.57	0.07	13
32#	墨吉对虾	2.7	0.24	0.012	46.5	0.006	2.85	0.1	34
33#	丽叶鲹	0.6	Δ	0.014	85.8	0.023	3.24	0.22	30.9
33#	短吻鲻	1	Δ	0.034	75	0.01	3.99	0.06	7.6
34#	斑鰶	0.9	Δ	0.038	48.1	0.016	2.09	0.12	33.2
34#	棕腹刺鲀	1.3	0.33	0.016	84.4	0.017	3.63	0.05	24.4
34#	丽文蛤	2.5	Δ	0.367	44.7	0.013	1.14	0.27	7.2
35#	棕腹刺鲀	0.4	0.09	0.015	43.8	0.018	2.99	Δ	6.75
35#	亨氏仿对虾	1	Δ	0.024	42.2	0.006	1.42	Δ	8.62
36#	丽叶鲹	1.3	0.18	0.017	91.6	0.031	4.02	0.11	38.2
36#	宽突赤虾	2.2	0.22	0.017	42.7	0.017	2.96	0.05	23.8
37#	斑鰶	1.3	Δ	0.027	50.5	0.04	2.39	0.1	32.8
37#	短蛸	18.6	0.15	0.258	56.4	0.016	1.73	0.07	30.8
38#	斑鰶	1.7	0.07	0.03	63.4	0.015	3.25	0.19	31.8
38#	短吻鲻	0.4	Δ	0.023	70.3	0.01	3.35	0.08	9.04

注：“Δ”为未检出。

（2）结果评价

海洋生物质量评价采用单因子标准指数评价法，其公式如下：

$I_i = C_i / S_{ij}$

式中 I_i－i 测项的标准指数

C_i－i 测项的浓度值或指标值

S_{ij}－i 测项的 j 类生物质量标准值

如果 I_i 大于 1.0 表明生物已受到该因子污染。

海洋生物质量评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。软体类、甲壳类和鱼类体内污染物质（总汞、铜、铅、镉、锌）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，标准详见表3.2.3.6-2。

表 3.2.3.6-2 海洋生物质量标准值（湿重）（单位：10^{-6}）

生物类别	Cu	Pb	Cd	Zn	Hg	As	Cr	石油烃	备　注
软体类≤	100	10	5.5	250	0.3	10	5.5	20	石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》，其余执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》
甲壳类≤	100	2	2	150	0.2	8.0	1.5	20	
鱼类≤	20	2	0.6	40	0.3	5.0	1.5	20	

2021年秋季调查，各站位生物质量评价分析结果如表3.2.3.6-3，2020 年 3 月调查期间，有 1 个生物体的铬标准指数大于 1， 超标率为 14.3%；有 1 个生物体的砷标准指

数大于 1，超标率为 14.3%；其余各项检测指标均未超出评价标准。

表3.2.3.6-3　2021年秋季海洋生物质量标准指数值

站号	类别	种类	铜	铅	镉	锌	汞	石油烃
11#	鱼类	鳗鲇	0.01	△	0.01	0.17	0.02	0.05
11#	鱼类	二长棘鲷	△	△	△	0.26	0.04	0.39
12#	鱼类	斑鰶	0.02	△	0.02	0.36	0.01	0.33
12#	甲壳类	日本蟳	0.06	△	0.13	0.03	0.02	0.07
12#	贝类	毛蚶	0.1	0.06	0.45	0.88	0.28	0.1
21#	甲壳类	日本蟳	0.05	0.09	0.09	0.02	0.01	0.28
21#	甲壳类	变态蟳	0.02	△	0.02	0.13	0.01	0.22
22#	甲壳类	变态蟳	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.39
22#	甲壳类	近缘新对虾	0.01	0.08	0	0.07	0.01	0.04
23#	甲壳类	猛虾蛄	0.03	△	0.03	0.12	0.04	0.33
23#	甲壳类	隆线强蟹	0.01	0.01	0.02	0.15	0.06	0.08
24#	鱼类	棕腹刺鲀	△	△	0.01	0.25	0.02	0.08
24#	鱼类	短吻鳊	0.06	△	0	0.39	0.01	0.09
24#	贝类	栉江珧	0.04	0.73	0.52	0.93	0.16	0.27
25#	甲壳类	猛虾蛄	0.01	△	0.03	0.13	0.04	0.24
25#	甲壳类	隆线强蟹	0.01	0.1	0.03	0.15	0.01	0.2
27#	鱼类	皮氏叫姑鱼	0.01	0.04	0	0.09	0.03	0.07
27#	甲壳类	周氏新对虾	0	△	0	0.06	0.04	0.1
28#	鱼类	短吻鳊	0.01	△	△	0.44	0.03	0.11
28#	鱼类	丽叶鲹	0.01	△	0.01	0.44	0.01	0.17
29#	鱼类	短吻鳊	0	△	△	0.37	0.02	0.14
29#	软体类	短蛸	0.05	0.02	0.01	0.06	0.05	0.11
30#	鱼类	鳓	△	0.01	0	0.35	0.04	0.1
30#	鱼类	斑鰶	0.02	△	0.01	0.28	0.01	0.23
31#	鱼类	白姑鱼	0.01	△	0.01	0.18	0.01	0.1
31#	甲壳类	近缘新对虾	0	△	0	0.08	0.02	0.04
32#	鱼类	二长棘鲷	0.02	△	0.01	0.27	0.02	0.19
32#	甲壳类	墨吉对虾	0.01	0.03	0	0.08	0.01	0.44
33#	鱼类	丽叶鲹	0.01	△	0.01	0.47	0.02	0.34
33#	鱼类	短吻鳊	0.01	△	0.01	0.37	0.01	0.08
34#	甲壳类	斑鰶	0.01	△	0.02	0.29	0.01	0.4
34#	甲壳类	棕腹刺鲀	0.01	0.04	0.01	0.48	0.01	0.28
34#	甲壳类	丽文蛤	0.03	△	0.05	0.23	0.03	0.04
35#	鱼类	棕腹刺鲀	0	0.01	0.01	0.22	0.01	0.07
35#	甲壳类	亨氏仿对虾	0	△	0	0.07	0.01	0.1
36#	鱼类	丽叶鲹	0.01	0.02	0.01	0.49	0.02	0.41
36#	甲壳类	宽突赤虾	0.01	0.03	0	0.08	0.02	0.31
37#	鱼类	斑鰶	0.01	△	0.01	0.28	0.03	0.36

37#	软体类	短蛸	0.05	0	0.01	0.06	0.01	0.41
38#	鱼类	斑鰶	0.02	0.01	0.01	0.4	0.01	0.4
38#	鱼类	短吻鳊	0	Δ	0.01	0.41	0.01	0.11
超标率（%）			0	0	0	0	0	0

注：“Δ”为低于检出限。

3.2.3.7 渔业资源现状调查

3.2.3.7.1 鱼卵、仔稚鱼

1. 种类组成

（1）2020年3月

2020年3月采集到3种鱼卵，3种仔稚鱼，鱼卵包括斑鰶鱼、叫姑鱼、红鳍笛属等3种；仔稚鱼包括蓝鰶鱼、丽叶鲹仔鱼、棱鲻仔鱼等3种。鱼卵仔稚鱼名录见表3.2.3.7.1-1。

表 3.2.3.7.1-1 鱼卵、仔鱼生物种类名录（2020 年 3 月）

序号	中文名	拉丁名
1	鰶鱼鱼卵	*Engraulisjaponicus*
2	叫姑鱼鱼卵	*Johnius grypotus*
3	红鳍笛鲷鱼卵	*Lutjanus erythropterus*
4	鰶鱼仔鱼	*Engraulisjaponicus*
5	丽叶鲹仔鱼	*Caranx kalla*
6	棱鲻仔鱼	*Liza carinatuS*

（2）2021年11月

2021年11月采集到 9种鱼卵，4种仔稚鱼，鱼卵仔稚鱼名录见表3.2.3.7.1-2。

表 3.2.3.7.1-2 鱼卵、仔鱼生物种类名录（2021 年 11 月）

序号	种类	拉丁名	序号	种类	拉丁名
1	鲹科	*Carangidae*	6	舌鳎科	*Cynoglossidae*
2	鳊科	*Leiognathidae*	7	鰶科	*Engralidae*
3	鲷科	*Sparidae*	8	石首鱼科	*Sciaenidae*
4	鲱科	*Clupeidae*	9	天竺鲷科	*Apogonidae*
5	鳓	*Ilisha sp.*	10	小公鱼	*Stolephorus sp.*

2. 数量、分布

2020 年3 月在17 个站位采集到鱼卵，密度最高的是 11号站，为25.0ind./m^3， 所有站点平均鱼卵密度为 2.94ind./m^3。有6个站采集到仔稚鱼，密度最高的是25号站，为25ind./m^3，所有站点平均仔鱼密度为1.22ind./m^3。详见表3.2.3.7.1-3。

表3.2.3.7.1-3　2020年3月鱼卵仔稚鱼密度分布

序号	站号	鱼卵密度（ind./m^3）	仔鱼密度（ind./m^3）
1	2#	0.8	0
2	4#	2.5	0
3	6#	0	0
4	8#	3.8	0
5	9#	5	0
6	10#	1.7	0
7	11#	25	2.5
8	12#	1.8	2.7
9	14#	0.8	0
10	16#	4.5	0
11	18#	2.2	0
12	20#	16	0
13	22#	0	2
14	25#	0	25
15	26#	0	0
16	27#	0.8	0.8
17	28#	0	0
18	30#	1.7	0
19	32#	0	2.5
20	33#	3	0
21	35#	0	0
22	36#	0	0
23	37#	7.5	0
24	39#	0	0
25	40#	0	0
26	42#	0	0
27	44#	1	0
28	45#	0	0
29	47#	4.2	0
平均值		2.8	1.2

2021年11月在12个站位采集到鱼卵，密度最高的是48号站，为4.39ind./m^3，　所有站点平均鱼卵密度为 0.573ind./m^3; 有4个站采集到仔稚鱼密度最高位45号站，为1.14ind./m^3，所有站点平均仔鱼密度为0.115ind./m^3。详见表3.2.3.7.1-4。

表3.2.3.7.1-4　2021年11月鱼卵仔稚鱼密度分布

序号	站位	鱼卵密度（ind./m^3）	仔鱼密度（ind./m^3）
1	1	0	0
2	2	0	0
3	6	0	0
4	8	0	0
5	10	0	0
6	11	0	0

7	13	0	0
8	14	0	0
9	15	0	0
10	16	1.28	0
11	18	0	0.83
12	19	0	0
13	20	0	0
14	21	0.83	0
15	23	0	0
16	25	0	0
17	27	0	0
18	28	0	0
19	29	0	0
20	30	0.78	0
21	32	1.48	0
22	35	0.68	0
23	36	0.81	0
24	38	0	0
25	40	2.99	0.6
26	42	1.85	0
27	43	0.6	0
28	45	0.76	1.14
29	47	0.74	0
30	48	4.39	0.88
平均值		0.573	0.115

3.2.3.7.2游泳动物

（1）渔获物种类组成

2020 年 3 月共采集到渔获物 73 种，其中鱼类 28 种，蟹类 13 种，虾类 16 种，口足类 8 种，头足类 5 种，其他类 3 种，游泳动物名录见表 3.2.3.7.2-1。

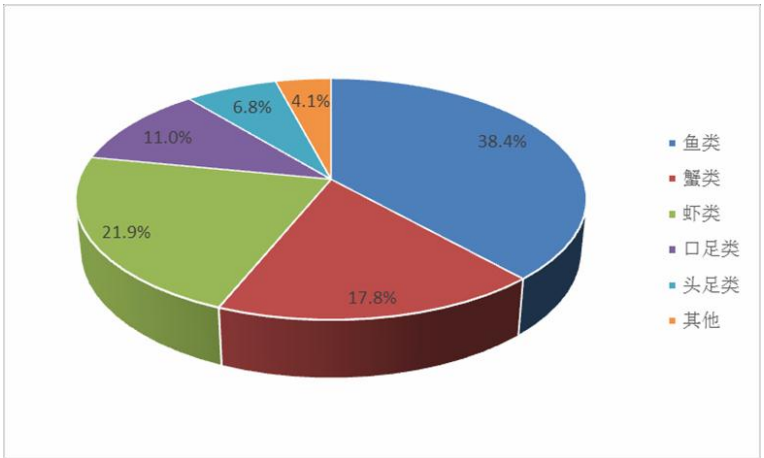


图 3.2.3.7.2-1 渔获物种类组成（2020 年 3 月）

表3.2.3.7.2-1 游泳动物名录（2020 年 3月）

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	颈斑鲾	*Nuchequula nuchalis*
2		拟矛尾虾虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
3		犬牙缰虾虎鱼	*Amoya caninus*
4		二长棘鲷	*Paragyrops edita*
5		鳄鲬	*Cociella crocodilus*
6		克氏副叶鲹	*Alepes kleinii*
7		皮氏叫姑鱼	*Johnius belangerii*
8		日本海鳀	*Nematalosa japonica*
9		斑头舌鳎	*Cynoglossus puncticeps*
10		瓦氏鰤	*Callionymus valenciennei*
11		鳄鲬	*Cociella crocodilus*
12		斑鰶	*Konosirus punctatus*
13		长颌棱鳀	*Thryssa setirostris*
14		李氏鰤	*Callionymus richardsomi*
15		短吻鲾	*Leiognathus brevirostris*
16		亚洲鱚	*Sillago asiatica*
17		日本带鱼	*Trichiurus japonicus*
18		大头银姑鱼	*Pennahia macrocephalus*
19		孔鰕虎鱼	*Trypauchen vagina*
20		拉氏狼牙鰕虎鱼	*Odontamblyopus lacepedii*
21		单指虎鲉	*Minous monodactylus*
22		大鳞舌鳎	*Cynoglossus macrolepidotus*
23		鲈鱼	*Lateolabrax japonicus*
24		凯氏鰤鰕虎鱼	*Istigobius campbelli*
25		巴布亚沟鰕虎鱼	*Oxyurichthys papuensis*
26		十棘银鲈	*Gerres decacanthus*
27		双线舌鳎	*Cynoglossus bilineatus*
28		卵鳎	*Solea ovata*
29	蟹类	矛形梭子蟹	*Portunus hastatoides*
30		远海梭子蟹	*Portunus pelagicus*
31		哈氏强蟹	*Eucrate haswelli*
32		日本蟳	*Charybdis japonica*
33		武士蟳	*Charybdis miles*
34		皱褶短桨蟹	*Thalamita corrugata*
35		纹雕厚螯瓷蟹	*Pachycheles sculptus*
36		裂隐蟹	*Merocryptus lambriformis*
37		豆形短眼蟹	*Xenophthalmus pinnotheroides*
38		锈斑蟳	*Charybdis feriatus*
39		变态蟳	*Charybdis variegata*
40		五刺栗壳蟹	*Arcania quinquespinosa*

41		隆脊强蟹	*Eucrate costata*
42	虾类	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
43		鹰爪虾	*Trachypenaeus curvirostris*
44		音响赤虾	*Metapenaeopsis stridulans*
45		墨吉明对虾	*Fenneropenaeus merguiensis*
46		刀额新对虾	*Metapenaeus ensis*
47		沙栖新对虾	*Metapenaeus maoyebi*
48		中国赤虾	*Metapenaeopsis sinica*
49		日本鼓虾	*Alpheus japonicus*
50		亨氏仿对虾	*Parapenaeopsis hungerfordi*
51		细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
52		快马鼓虾	*Alpheus hippothoe*
53		细角瘦虾	*Leander tenuicornis*
54		细指异对虾	*Atypopenaeus stenodactylus*
55		中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
56		硬壳赤虾	*Metapenaeopsis dura*
57		长指鼓虾	*Alpheus rapax*
58	口足类	东亚近口虾蛄	*Ouollastria imperialis*
59		葛氏小口虾蛄	*Oratosquilla gravieri*
60		日本猛虾蛄	*Harpiosquilla japonicus*
61		法氏口虾蛄	*Oratosquiua folbricii*
62		口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
63		方尾牛虾蛄	*Busquilla quadraticauda*
64		伍氏平虾蛄	*Oratosquilla woodmasoni*
65		格氏平虾蛄	*Erugosquilla grahami*
66		中国枪鱿	*Uroteuthis (Photololigo) chinensis*
67	头足类	日本枪鱿	*Loliolus japonica*
68		短腕乌贼	*Sepia elliptica*
69		日本无针乌贼	*Sepiella japonica*
70		短蛸	*Octopus ocellatus*
71	其他	菲律宾蛤仔	*Ruditapes philippinarum*
72		细雕刻勒海胆	*Temnopleurus toreumatcus*
73		文蛤	*Meretrix meretrix*

2021 年 11 月共采集到渔获物 110 种，其中鱼类 63 种，蟹类 28 种，虾类 12 种，口足类 4 种，头足类 3 种，游泳动物目录见表**错误!未找到引用源。**。

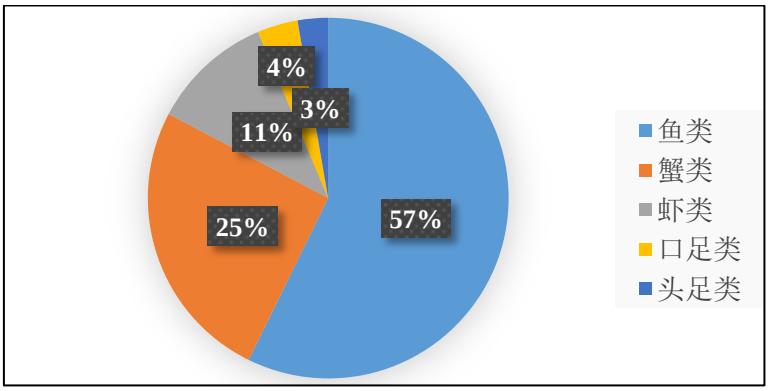


图3.2.3.7.2-2 渔获物种类组成（2021 年 11 月）

表3.2.3.7.2-2 游泳动物名录（2021 年11月）

序号	种（属）名	拉丁名
1	阿氏强蟹	*Eucrate alcocki*
2	白姑鱼	*Argyrosomus argentatus*
3	斑鰶	*Konosirus punctatus*
4	斑头舌鳎	*Cynoglossus puncticeps*
5	变态蟳	*Charybdis variegata*
6	蝉虾	*Scyllarinae*
7	大鳞舌鳎	*Cynoglossus macrolepidotus*
8	大眼鲷	*Priacanthus tayenus*
9	带鱼	*Trichiurus japonicus*
10	刀额新对虾	*Metapenaeus ensis*
11	豆形短眼蟹	*Xenophthalmus pinnotherides*
12	杜氏叫姑鱼	*Johnius dussumieri*
13	杜氏棱鳀	*Thryssa dussumieri*
14	杜氏枪乌贼	*Loligo duvaucelli*
15	短棘縞鰕虎鱼	*Tridentiger brevispinis*
16	短蛸	*Octopus ocellatus*
17	短吻鳊	*Leiognathus brevirostris*
18	断脊口虾蛄	*Oratosquillina interrupta*
19	多鳞鱚	*Sillago sihama*
20	峨嵋条鳎	*Zebrias quagga*
21	二长棘鲷	*Parargyrops edita*
22	弓斑东方鲀	*Takifugu ocellatus*
23	褐菖鲉	*Sebastiscus marmoratus*
24	黑带后颌鱲	*Opistognathus hongkongiensis*

25	黑鲷	*Sparus macrocephalus*
26	亨氏仿对虾	*Parapenaeopsis hungerfordi*
27	横纹东方鲀	*Takifugu oblongus*
28	红狼牙虾虎 鱼	*Odontamblyopus rubicundus*
29	红线黎明蟹	*Matuta planipes*
30	环纹蟳	*Charybdis annulata*
31	黄带裸身虾虎鱼	*Gymnogobius laevis*
32	黄鳍鲷	*Sparus latus*
33	疾进蟳	*Charybdis vadorum*
34	脊尾白虾	*Exopalaemon carinicauda*
35	叫姑鱼	*Johnius sp.*
36	截尾白姑鱼	*Argyrosomus anea*
37	金钱鱼	*Scatophagus argus*
38	近亲蟳	*Charybdis affinis*
39	近缘新对虾	*Metapenaeus affinis*
40	晶莹蟳	*Charybdis lucifera*
41	锯缘青蟹	*Scylla serrata*
42	孔虾虎鱼	*Trypauchen vagina*
43	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
44	宽突赤虾	*Metapenaeopsis palmensis*
45	眶棘双边鱼	*Ambassis gymnocephalus*
46	鲗	*Terapon theraps*
47	棱须蓑鲉	*Apistus carinatus*
48	李氏鱼鮟	*Callionymus richardsoni*
49	丽叶鲹	*Atule kalla*
50	隆线强蟹	*Eucrate crenata*
51	鹿斑鲻	*Leiognathus ruconius*
52	卵鳎	*Solea ovata*
53	裸盲蟹	*Typhlocarcinus nudus*
54	鳗鲇	*Plotosus anguillaris*
55	矛尾虾虎鱼	*Chaeturichthys stigmatias*
56	矛形梭子蟹	*Portunus hastatoides*
57	猛虾蛄	*Harpiosquilla harpax*
58	明秀大眼蟹	*Macrophthalmus definitus*
59	墨吉对虾	*Penaeus merguiensis*
60	拟矛尾虾虎 鱼	*Parachaeturichthys polynema*
61	皮氏叫姑鱼	*Johnius belengeri*
62	铅点东方鲀	*Takifugu alboplumbeus*
63	强壮菱蟹	*Parthenope valida*
64	日本大眼蟹	*Macrophthalmus japonicus*
65	日本红娘鱼	*Lepidotrigla japonica*
66	日本騰	*Uranoscopus japonicus*
67	日本蟳	*Charybdis japonica*

68	锐齿蟳	*Charybdis acuta*
69	善泳蟳	*Charybdis natator*
70	少牙斑鲆	*Pseudorhombus oligodon*
71	舌蝦虎鱼	*Glossogobius giuris*
72	深蝦虎鱼	*Bathygobius fuscus*
73	双斑长鳍天竺鲷	*Archamia lineolata*
74	双额短桨蟹	*Thalamita sima*
75	双角互敬蟹	*Hyastenus diacanthus*
76	四线天竺鲷	*Apogon quadrifasciatus*
77	梭子蟹	*Portunus sp.*
78	贪食鼓虾	*Alpheus rapacida*
79	天竺鲷	*Apogonidae*
80	田乡枪乌贼	*Loligo tagoi*
81	伪装关公蟹	*Dorippe facchino*
82	乌塘鳢	*Bostrichthys sinensis*
83	细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
84	细纹鳊	*Leiognathus berbis*
85	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
86	小公鱼	*Stolephorus sp.*
87	白腹小沙丁鱼	*Sardinella albella*
88	斜方玉蟹	*Leucosia rhomboidalis*
89	锈斑蟳	*Charybdis feriatus*
90	许氏平鲉	*Sebastes schlegeli*
91	翼红娘鱼	*Lepidotrigla alata*
92	印度鳓	*Ilisha indica*
93	鲬	*Platycephalus indicus*
94	羽毛厚螯瓷蟹	*pachycheles garciaensis*
95	圆鳞斑鲆	*Pseudorhombus levisquamis*
96	远海梭子蟹	*Portunus pelagicus*
97	云斑尖塘鳢	*Oxyeleotris marmorata*
98	云斑裸颊蝦虎鱼	*Yongeichthys nebulosus*
99	窄体舌鳎	*Cynoglossus gracilis*
100	长叉口虾蛄	*Oratosquilla nepa*
101	长毛对虾	*Penaeus penicillatus*
102	长足长方蟹	*Metaplax longipes*
103	真鲷	*Pagrus major*
104	直额蟳	*Charybdis truncata*
105	中华海鲇	*Arius sinensis*
106	中华鐎	*Uranoscopus chinensis*
107	周氏仿对虾	*Metapenaeus joyneri*
108	鲻	*Mugil cephalus*
109	棕腹刺鲀	*Gastrophysus spadiceus*
110	天竺鲷	*Apogonidae*

（2）渔获量及相对资源密度

各站及海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见表3.2.3.7.2-3和表3.2.3.7.2-4。

表3.2.3.7.2-3 渔获量组成及相对资源密度（2020 年 3 月）

站号	种类	渔获尾数（ind/网•h）	渔获重量（kg/网•h）	尾数相对资源密度（×104ind/km^2）	重量相对资源密度（kg/km^2）
Y2#	鱼类	146	2.13	1.14	166.78
	蟹类	83	1.33	0.64	103.71
	虾类	206	0.84	1.61	65.99
	口足类	45	1.18	0.35	92.52
	头足类	6	0.15	0.04	12.1
	其他	0	0	0	0
	总计	486	5.65	3.79	441.1
Y4#	鱼类	288	2	2.4	166.53
	蟹类	194	1.59	1.62	132.85
	虾类	438	2.25	3.65	187.29
	口足类	30	0.49	0.25	40.54
	头足类	24	0.49	0.2	41.17
	其他	10	0.02	0.08	1.74
	总计	984	6.84	8.2	570.13
Y6#	鱼类	110	1.49	0.92	124.56
	蟹类	184	1.85	1.53	153.92
	虾类	130	1.06	1.08	87.92
	口足类	90	1.12	0.75	92.94
	头足类	6	0.22	0.05	18.17
	其他	6	0	0.05	0.22
	总计	526	5.73	4.38	477.73
Y8#	鱼类	307	3.56	2.19	254.27
	蟹类	103	0.79	0.73	56.11
	虾类	183	1.09	1.31	77.58
	口足类	58	1.82	0.42	129.94
	头足类	5	0.23	0.04	16.21
	其他	7	0.04	0.05	2.61
	总计	663	7.51	4.74	536.72
Y9#	鱼类	351	3.06	2.09	182.14
	蟹类	99	1.09	0.59	64.64
	虾类	116	0.7	0.69	41.44
	口足类	26	0.26	0.15	15.47
	头足类	19	0.25	0.11	14.84
	其他	10	0.02	0.06	1.14
	总计	620	5.37	3.69	319.67
Y10#	鱼类	168	2.61	1.05	163.02

	蟹类	144	1.55	0.9	96.83
	虾类	183	0.71	1.14	44.12
	口足类	23	0.61	0.14	37.95
	头足类	0	0	0	0
	其他	15	0.434	0.09	27.12
	总计	533	5.9	3.33	369.04
Y11#	鱼类	171	2.12	0.95	117.95
	蟹类	159	0.74	0.88	41.07
	虾类	67	0.42	0.37	23.19
	口足类	85	1.77	0.47	98.54
	头足类	8	0.21	0.04	11.75
	其他	11	0.05	0.06	2.54
	总计	500	5.31	2.78	295.04
Y12#	鱼类	140	1.83	1.17	152.32
	蟹类	122	0.95	1.02	79.11
	虾类	184	1.43	1.53	119.55
	口足类	108	1.78	0.9	148
	头足类	2	0.06	0.02	5.31
	其他	10	0.01	0.08	0.53
	总计	566	6.06	4.72	504.83
Y14#	鱼类	358	4.27	2.98	355.43
	蟹类	72	0.38	0.6	31.67
	虾类	292	1.28	2.43	106.67
	口足类	62	1.28	0.52	106.66
	头足类	8	0.15	0.07	12.21
	其他	10	0.01	0.08	0.52
	总计	802	7.36	6.68	613.16
Y16#	鱼类	248	3.41	1.93	266.51
	蟹类	94	0.62	0.73	48.64
	虾类	161	0.63	1.26	49.16
	口足类	56	1.12	0.44	87.56
	头足类	4	0.15	0.03	11.65
	其他	2	0	0.01	0.34
	总计	564	5.94	4.41	463.87
Y18#	鱼类	359	4.95	2.19	301.65
	蟹类	143	1.02	0.87	62.28
	虾类	230	0.62	1.4	38
	口足类	80	0.77	0.49	47.16
	头足类	4	0.25	0.03	15.41
	其他	0	0	0	0
	总计	817	7.62	4.98	464.5
Y20#	鱼类	116	1.92	0.97	159.62
	蟹类	104	0.9	0.87	75.22
	虾类	200	0.57	1.67	47.33
	口足类	66	1.79	0.55	148.96
	头足类	2	0.08	0.02	6.69

	其他	8	0.09	0.07	7.2
	总计	496	5.34	4.13	445.02
Y22	鱼类	273	3	1.95	214.55
	蟹类	108	0.22	0.77	15.78
	虾类	161	0.91	1.15	65.26
	口足类	33	0.4	0.23	28.78
	头足类	5	0.12	0.04	8.36
	其他	14	0.01	0.1	0.9
	总计	593	4.67	4.24	333.63
Y25	鱼类	203	1.9	1.27	118.93
	蟹类	36	0.58	0.23	36.32
	虾类	44	0.25	0.27	15.43
	口足类	35	0.7	0.22	43.98
	头足类	5	0.12	0.03	7.22
	其他	3	0.03	0.02	1.99
	总计	324	3.58	2.03	223.86
Y26	鱼类	98	1.36	0.82	113.01
	蟹类	390	0.89	3.25	73.85
	虾类	244	1.56	2.03	130.26
	口足类	52	0.79	0.43	65.79
	头足类	8	0.18	0.07	15.41
	其他	0	0	0	0
	总计	792	4.78	6.6	398.31
Y27	鱼类	105	0.88	0.66	55.29
	蟹类	116	0.65	0.72	40.63
	虾类	161	0.55	1	34.41
	口足类	57	1.24	0.36	77.31
	头足类	441	3.45	2.76	215.53
	其他	0	0	0	0
	总计	879	6.77	5.49	423.18
Y28	鱼类	189	1.69	1.35	120.37
	蟹类	129	0.31	0.92	22.45
	虾类	147	0.59	1.05	42.18
	口足类	41	1.18	0.29	84.57
	头足类	7	0.15	0.05	10.92
	其他	7	0.04	0.05	2.61
	总计	519	3.96	3.71	283.11
Y30	鱼类	100	1.95	0.83	162.59
	蟹类	52	0.52	0.43	43.45
	虾类	158	0.55	1.32	46.2
	口足类	74	1	0.62	83.15
	头足类	2	0.06	0.02	4.78
	其他	6	0.03	0.05	2.37
	总计	392	4.11	3.27	342.54
Y32	鱼类	113	1.64	0.7	102.68
	蟹类	68	0.67	0.42	42.01

	虾类	80	0.38	0.5	23.6
	口足类	17	0.35	0.1	21.74
	头足类	2	0.05	0.01	2.83
	其他	6	0.01	0.04	0.53
	总计	284	3.09	1.77	193.39
Y33	鱼类	60	0.95	0.25	39.73
	蟹类	67	0.71	0.28	29.66
	虾类	73	0.52	0.3	21.62
	口足类	31	0.56	0.13	23.16
	头足类	1	0.02	0	0.7
	其他	0	0	0	0
	总计	232	2.76	0.97	114.86
Y35	鱼类	90	0.98	0.56	61.48
	蟹类	113	1.26	0.7	78.97
	虾类	116	0.52	0.72	32.3
	口足类	57	1	0.36	62.23
	头足类	5	0.11	0.03	7.04
	其他	2	0.01	0.01	0.48
	总计	381	3.88	2.38	242.5
Y36	鱼类	176	2.08	1.47	173.09
	蟹类	86	0.85	0.72	70.9
	虾类	102	0.67	0.85	55.65
	口足类	18	0.29	0.15	24.19
	头足类	6	0.17	0.05	14.03
	其他	20	0.04	0.17	3.13
	总计	408	4.09	3.4	340.98
Y37	鱼类	151	2.1	1.08	149.89
	蟹类	146	1.07	1.04	76.07
	虾类	149	0.57	1.07	40.47
	口足类	34	0.69	0.24	49.18
	头足类	2	0.06	0.01	3.94
	其他	0	0	0	0
	总计	482	4.47	3.44	319.55
Y39	鱼类	135	1.22	0.84	76.19
	蟹类	63	0.85	0.39	53.3
	虾类	104	0.64	0.65	40.3
	口足类	92	1.04	0.57	64.87
	头足类	3	0.05	0.02	3.14
	其他	8	0.03	0.05	1.57
	总计	404	3.83	2.52	239.37
Y40	鱼类	104	1.19	0.87	99.53
	蟹类	102	1.2	0.85	100.18
	虾类	82	0.09	0.68	7.24
	口足类	32	0.39	0.27	32.89
	头足类	4	0.18	0.03	14.74
	其他	0	0	0	0

	总计	324	3.05	2.7	254.58
Y42	鱼类	157	2.26	0.94	134.7
	蟹类	99	0.74	0.59	44.21
	虾类	44	0.2	0.26	12.1
	口足类	26	0.61	0.15	36.45
	头足类	3	0.08	0.02	4.81
	其他	9	0.03	0.05	1.69
	总计	337	3.93	2.01	233.95
Y44	鱼类	98	1.18	0.82	97.97
	蟹类	98	1.49	0.82	124.15
	虾类	108	0.32	0.9	26.4
	口足类	86	1.16	0.72	97.05
	头足类	4	0.15	0.03	12.91
	其他	0	0	0	0
	总计	394	4.3	3.28	358.47
Y45	鱼类	134	1.33	1.12	110.7
	蟹类	94	0.73	0.78	60.87
	虾类	78	0.37	0.65	30.95
	口足类	60	0.92	0.5	76.94
	头足类	2	0.04	0.02	3.62
	其他	0	0	0	0
	总计	368	3.4	3.07	283.08
Y47	鱼类	72	0.58	0.6	48.43
	蟹类	76	0.83	0.63	69.46
	虾类	106	0.56	0.88	46.42
	口足类	46	0.89	0.38	74.46
	头足类	2	0.07	0.02	5.68
	其他	0	0	0	0
	总计	302	2.93	2.52	244.44
平均	鱼类	173	2.06	1.24	147.93
	蟹类	115	0.91	0.85	66.49
	虾类	150	0.73	1.12	54.41
	口足类	52	0.94	0.38	68.72
	头足类	21	0.26	0.14	17.9
	其他	9	0.03	0.06	2.13
	总计	520	4.92	3.79	357.58

表3.2.3.7.2-4 渔获量组成及相对资源密度（2021 年 11 月）

站位	个体数	重量	重量	个体密度(ind/km^2)
11#	265	2.683	178.9	17665
12#	368	4.108	273.8	24531
21#	233	3.574	229.7	14977
22#	1039	5.232	324.7	64484
23#	156	1.545	99.3	10028
24#	76	1.924	138.5	5472
25#	304	2.131	142.1	20265
27#	128	1.830	113.6	7944
28#	731	6.147	395.1	46989
29#	351	2.427	168.0	24298
30#	576	8.123	522.2	37026
31#	628	2.808	180.5	40368
32#	368	3.070	212.5	25475
33#	168	0.901	60.1	11199
34#	62	1.361	98.0	4464
35#	209	1.121	77.6	14468
36#	300	1.887	121.3	19284
37#	358	5.123	368.8	25774
38#	451	4.123	274.8	30064
39#	560	2.236	149.1	37330
40#	565	2.682	193.1	40677
41#	332	2.255	162.3	23902
42#	187	2.631	182.1	12945
43#	89	1.437	107.8	6674
44#	385	1.833	122.2	25665
45#	852	7.203	463.0	54767
46#	295	1.454	96.9	19665
47#	727	5.314	329.8	45121
48#	494	3.069	212.5	34197
最大	1039	8.123	522.2	64485
最小	62	0.901	60.1	4464
平均	388	3.111	206.8	25715

（3）生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，评价结果见表 3.2.3.7.2-5和表 3.2.3.7.2-6。

表 3.2.3.7.2-5 各站游泳动物生物多样性指数（2020 年 3 月）

序号	站号	香农-维纳指数（H'）	均匀度指数（J）	物种丰富度指数（d）	种类数(S)
1	Y2#	4.02	0.86	2.99	25
2	Y4#	4.07	0.83	3.24	30
3	Y6#	4.08	0.86	3.23	27
4	Y8#	3.55	0.76	2.79	25
5	Y9#	3.97	0.86	2.74	25
6	Y10#	3.82	0.80	3.07	27
7	Y11#	4.43	0.92	3.16	28
8	Y12#	4.24	0.88	3.32	28
9	Y14#	4.12	0.88	2.89	26
10	Y16#	4.69	0.96	3.52	30
11	Y18#	4.53	0.90	3.51	33
12	Y20#	0.22	0.05	2.77	23
13	Y21	3.79	0.80	3.08	27
14	Y22	4.38	0.94	3.09	25
15	Y23	3.68	0.78	2.90	26
16	Y24	4.22	0.88	3.29	28
17	Y25	4.33	0.91	3.15	27
18	Y26	3.85	0.82	3.28	26
19	Y27	3.88	0.87	2.78	22
20	Y28	3.99	0.89	2.67	22
21	Y29	3.81	0.87	2.50	21
22	Y30	3.83	0.82	3.13	25
23	Y31	4.08	0.91	2.58	22
24	Y32	3.94	0.88	2.60	22
25	Y33	3.49	0.84	2.32	18
26	Y34	3.45	0.77	2.66	22
27	Y35	3.84	0.89	2.49	20
28	Y36	3.74	0.88	2.39	19
29	Y37	3.65	0.87	2.35	18
平均		3.85	0.83	2.91	25

表3.2.3.7.2-6 各站游泳动物生物多样性指数（2021 年 11 月）

站位	香农-维纳指数（*H'*）	均匀度指数（J）	物种丰富度（d）	种类数
11	2.4721	0.5465	2.7330	23
12	2.7880	0.5864	3.0504	27
21	3.1525	0.6630	3.3061	27
22	1.9065	0.4105	2.3950	25
23	4.1304	0.8894	3.2943	25
24	2.7308	0.6827	2.4008	16
25	4.1094	0.8219	3.7585	32
27	3.9376	0.7948	4.2857	31
28	1.7414	0.3965	2.1022	21
29	3.1881	0.6632	3.1933	28
30	2.6082	0.6035	2.0720	20
31	2.8411	0.5682	3.3353	32
32	3.7211	0.7377	3.7543	33
33	0.7423	0.2235	1.2175	10
34	3.1394	0.8035	2.3513	15
35	2.6957	0.6465	2.2057	18
36	3.0566	0.6503	3.0381	26
37	2.4730	0.5722	2.2396	20
38	2.9107	0.6627	2.2683	21
39	2.3257	0.5141	2.4098	23
40	3.1047	0.6005	3.8284	36
41	3.4989	0.7278	3.2239	28
42	3.4085	0.7760	2.6501	21
43	3.4036	0.7875	2.9340	20
44	3.9273	0.7927	3.4930	31
45	2.5865	0.4797	4.2117	42
46	3.8262	0.7798	3.5346	30
47	3.1652	0.6171	3.5768	35
48	3.6857	0.6926	4.3583	40
范围	0.742~4.130	0.224~0.889	1.218~4.358	10~42
平均值	3.010	0.645	3.008	26.069

3.3 自然资源概况

3.3.1 海岸线资源

钦州湾由内湾(茅尾海)、湾颈和外湾(狭义上的钦州湾)三部分组成，中间狭窄、岛屿众多，两端开阔，呈哑铃状。该湾口门宽 29km，纵深 39km，海岸线长达 336km，总面积 380km^2。主要包括如下海岸类型：

（1）基岩岬角海岸

此类海岸线长为 175.38km(占 52.20%)，主要分布于外湾和内湾之间的狭窄海区，即湾颈区，其地形极为破碎，山地低丘直接临海，海岸线曲折，港汊众多，海中岛屿错落，属典型的山丘溺谷海岸。

（2）沙质海岸

该类海岸线长为 32.2km(占 9.58%)，主要分布于钦州湾口的东西两侧，是在海平面趋于稳定后经外动力特别是波浪分选沿岸泥沙形成的。目前，这些沙质海岸相对稳定或微受侵蚀。

（3）泥质海岸

主要是指三角洲平原海岸线。此类海岸线长 49.62km(占 14.76%)。钦州湾泥质海岸主要分布于内湾(茅尾海)湾顶，属于钦江—茅岭江复合三角洲平原海岸线，其特点是汊道河床密布，海岸线切割破碎，浅滩潮坪宽阔，岸线向海淤进，海岸线大部分被人工堤保护。

（4）生物海岸

生物海岸是指红树林海岸，是热带亚、热带一种特殊的生物海岸类型。红树林在钦州湾主要分布于茅尾海北部、西北部和金鼓江沿岸，在湾中部龙门群岛呈间断分布，整个钦州湾红树林岸线长约 100km。

（5）人工海岸

由于钦州湾海岸线曲折多弯，且岸线的开发利用快速发展，人工改造海岸线长达 78.8km(23.46%)，大体上可划分四类。

港口建设海岸线(包括商港、军港、渔港等)：如勒沟港、鹰岭港、犀牛脚港、龙门港、茅岭港、沙井港等属于石砌码头，总长约 10km。由于钦州湾优越的建港条件，因此，港口岸线在近期内将有较快发展。

拦海筑路海岸线：为了发展沿海乡镇海陆交通、政府先后修建钦州至龙门公路(龙门岛拦海大坝)、犀牛脚至大灶公路(大灶江拦海大坝)、钦州至沙井(沙井跨海大坝)、广西滨海公路(金鼓江跨海大桥和大榄坪拦海大坝)。这 4 条拦坝路大大改善当地群众交通环境，提高了沿海居民的经济效益。

人工改造海岸线：50 年代至 70 年代中期，我国沿海掀起向海要地、围海造田活动。近 10 年来，随着海水养殖业的兴起，遍及沿海各地的围垦热再度拦沟、围海开辟虾池。特别是金鼓江沿岸、湾颈海区的小湾岛屿之间的狭长浅滩，凹岸甚至潮沟几乎都已开辟为虾池，并砌石保护成为坚固海岸线。

人工稳定的沙、泥质海岸线：在湾口的东西两岸为连岛沙坝，原为沙质活动海岸线，大部分被围垦为盐田或开辟养虾池而将岸线向海扩展并砌石保护成为稳定海岸线。在湾顶沿岸原为淤泥质海岸，近年来，也因开辟虾池多被人工砌石保护，各汊道沿岸已被国家为保护沿海居民生命及财产安全而建设标准海堤。

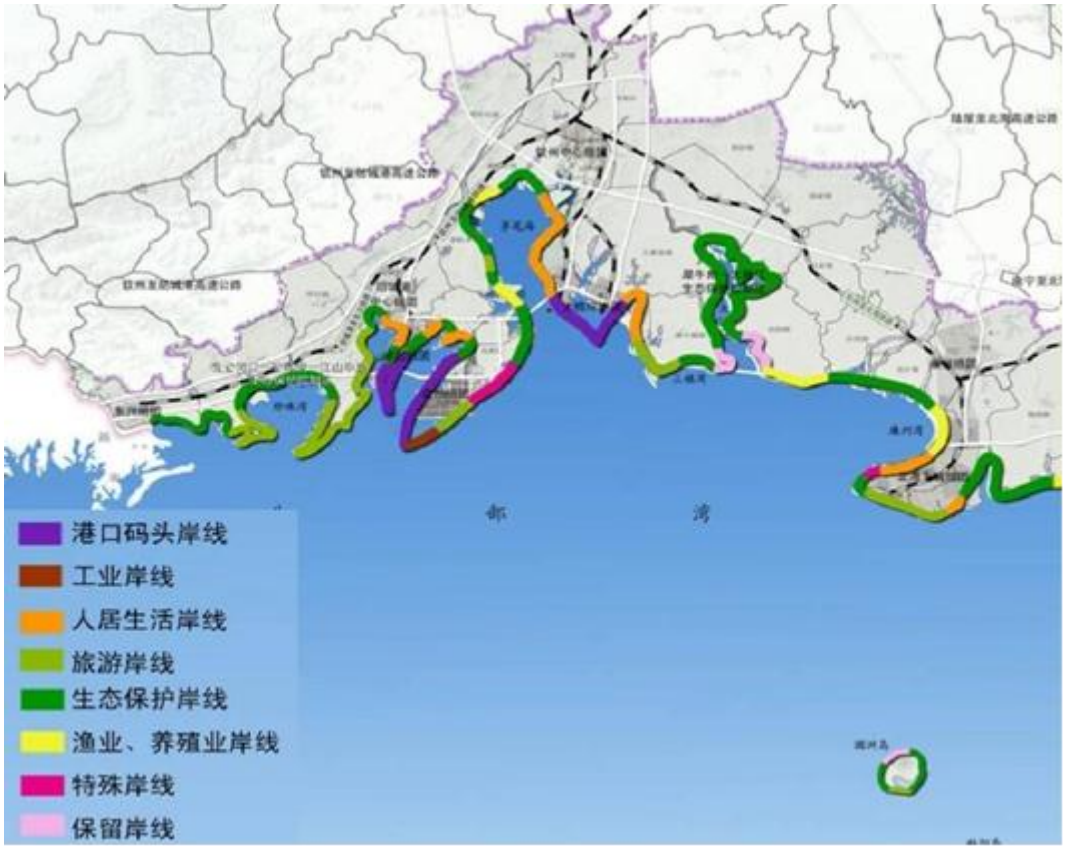


图 3.3.1-1 钦州市岸线分布图

3.3.2 滩涂资源与湿地资源

钦州市有大小连片滩涂 50 多个（其中面积 1 平方公里以上的滩涂 10 多个），总面积 171.82km^2。其中以泥滩最多，面积 107.52km^2，占全市滩涂面积的 62.6%，其次为沙滩（含沙泥滩），面积为 58.51km^2，占滩涂面积的 34%。

2022 年 6 月开始施行的《中华人民共和国湿地保护法》第十四条规定：“国家对湿地实行分级管理，按照生态区位、面积以及维护生态功能、生物多样性的重要程度，将湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。重要湿地依法划入生态保护红线。

钦州市湿地资源丰富。钦州湾的红树林湿地已被列入中国重要湿地名录，是自治区级自然保护区。茅尾海红树林自然保护区位于钦州市境内，最近处距市区不到 10km，总面积 2700 多公顷，分别由康熙岭片、坚心围片、七十二泾片和大

风江片四大片组成。其中，康熙岭片区位于康熙岭镇辖区的滩涂湿地；坚心围片区位于茅尾海区域的尖山、大番坡坚心围一带的滩涂湿地；七十二泾片区位于钦州港辖区的滩涂湿地；大风江片区位于东场镇、那丽镇大风江区域的滩涂湿地。

2022 年 8 月 22 日，广西自治区林业局公布了第二批自治区重要湿地，包括钦州大风江口湿地、茅尾海红树林湿地等。

3.3.3 港口资源

钦州湾沿海岸线曲折，港汊水道纵横，潮流流速大，泥沙回淤少，天然蔽障良好，水深条件优良，自亚公山至青菜头潮汐通道两侧沿岸和果子山至犀牛脚和三墩沿岸一带，一般深水线离岸较近，具有建设深水良港的自然条件。目前，钦州湾沿岸现有大、小商港、渔港 6 个，自东至西分别是犀牛脚港、钦州港、沙井港、茅岭港、龙门港、企沙港等，其中钦州港是广西沿海地区对外贸易的三大港口（防城港、钦州港、北海港）之一。

3.3.4 渔业资源

据资料记载，钦州湾经济价值较高的渔类有 60 多种，虾蟹类 30 多种，贝类 110 种，历来是沿岸群众耕海牧渔的重要场所，许多海产珍品，尤其是四大名产（香港牡蛎、青蟹、对虾和石斑鱼）早已驰名中外，作为香港牡蛎、青蟹、鲈鱼等重要海水养殖品种的天然产地，每年均向区内外养殖场提供了大量的天然种苗，是中国南方最大的天然大蚝采苗和养殖加工基地，享有“中国大蚝之乡”的美誉。同时，钦州湾还出产鲈鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、二长棘鲷、鱿鱼等。

3.3.5 旅游资源

钦州湾为溺谷湾海湾，岛屿众多，岸线曲折迂回，长达 336km，自然风光殊异，海湾与岬角相间分布，其间常见细软洁净的沙滩，海中错落有致地点缀着大大小小的岛屿、岩礁，景观富有层次感，滨海旅游资源丰富，其中，七十二泾、麻蓝岛、大环半岛沙滩，红树林旅游资源较为突出。

（1）龙门七十二泾风景旅游区

在钦州湾 36km^2 的海面上，分布着大大小小、形态各异的小岛 100 多个，而岛与岛之间被 72 条弯弯曲曲的水道环绕，这些水道被称为“泾”。七十二泾，泾泾相通，岛岛相望，泾如玉带，岛如明珠，故又称“龙泾环珠”。从高空俯览，星罗棋布的小岛宛如一颗颗碧绿璀璨的玛瑙散布在一个蔚蓝的大玉盘中。这里还有数千亩连片的被誉为“海底活化石”的红树林，景色蔚为壮观。“七十二泾通

四海，南国蓬莱秀中华”，1998 年，经钦州市八大景评委员会评定为钦州市八大景观之一。

（2）麻兰岛

麻兰岛是钦州湾上一个海岛，岛上植物保护完好，绿树成荫，绿地覆盖率 80%。麻兰岛四面环海，海滩沙质黄金，是不可多得的天然海滨浴场，礁石林立，千姿百态。岛上还有一片极为壮观的红树林带，目前已建成综合商店、小食街、冲淡水房、公厕、小别墅群、餐厅等设施，是人们度假、观光、旅游的理想胜地。

（3）三娘湾风景区

三娘湾沙滩长达 3km，平坦宽阔，沙质金黄，防风林带完好，沙滩上的花岗岩经球形风化形成了一个个大小不等，类似海南三亚海滨的球状、椭球状石蛋，造型优美，典型的有三娘石、石狗、猪婆石等。

3.3.6 海洋矿产资源

钦州市沿岸及其海域的矿产资源主要包括：犀牛脚三娘湾大型钛铁矿，面积 107.5km^2，钛铁储量约 600×10^{4}t，以及伴生的锆英石、金红石、独居石等近 100 万 t；犀牛脚乌雷和龙港（炮台）的黑云母花岗岩大型矿床，面积 20.75km^2，总储量约 2400 万 m^3；其余还有犀牛脚吉子根、乌雷的褐铁矿、龙门西村的赤铁矿、大番坡鸡窝的金沙矿、大番坡石口江和犀牛脚西坑的黄铁矿等。

3.3.7 红树林资源

钦州市沿海有大小岛屿 294 个，这些岛屿较为集中连片地分布在茅尾海出海口的亚公山至鹰岭一带，各岛屿岸边广泛生长着珍贵的红树林。据调查，钦州市沿海红树林总面积为 3057 万 m^2，其中，天然林面积 2471 万 m^2，占总面积的 81%；人工林面积 586 万 m^2，占总面积的 19%。对钦州市沿海红树林群落分布类型、群系统计结果见下表 3.3.7-1。

表 3.3.7-1 钦州近岸海域红树林群落分布一览表

地市	港湾区域	主要群落类型			主要群系		
		群落类型	面积（hm^2）	占所在港湾红树林面积比例	群系类型	面积（hm^2）	占所在港湾红树林面积比例
钦州市	茅尾海	桐花树群落	743.70	61.08%	桐花树群系	886.52	72.81%
		无瓣海桑-桐花树群落	137.78	11.31%	—	—	—
	七十二泾	白骨壤群落	171.08	60.18%	白骨壤群系	228.13	80.25%
		白骨壤+桐花树群落	57.05	20.07%	—	—	—
	金鼓江	白骨壤群落	126.99	92.42%	白骨壤群系	129.31	94.11%
	钦州湾	白骨壤群落	205.02	91.41%	白骨壤群系	224.28	100%
	大风江	桐花树群落	326.89	50.64%	桐花树群系	326.89	50.64%
		白骨壤群落	318.65	49.36%	白骨壤群系	318.65	49.36%

3.3.8 三墩

三墩位于本项目南侧，由三个岛（礁）组成，三个岛（礁）中面积最小的叫细三墩，面积最大的叫大三墩。细三墩在钦州市犀牛脚乡西南，呈长方形，东北~西南走向，东南高，西北低，有一条大路即将修到该处。大三墩在钦州犀牛脚驻地西南，东北西南走向，岛上正在新建一条公路，种有整片核树林，山顶有一个灯塔，但是年久已破损，三墩目前属于无人居住的近岸海岛，广西海岛保护规划对其功能定位为仓储类用岛，钦州市近期欲将其规划为海岛公园。

图 3.3.8-1 三墩及三墩公路

3.4 开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

钦州市位于广西壮族自治区南部沿海，北部湾北岸，位于东经 107°27′～109°56′、北纬 21°35′~22°41′。是 1994 年建市的沿海沿边港口城市。钦州市辖灵山县、浦北县、钦南区、钦北区 2 县 2 区，全市 54 个镇，12 个街道，

98 个社区，932 个村委会，钦州市总户籍 98.48 万户，总人口 410.92 万人。全市总面积 10895 平方公里。

根据 2022 年钦州市政府工作报告：

（1）2022 年钦州市城乡居民收入平稳增长、消费支出略有回落

2022 年，钦州市居民人均可支配收入 27406 元，比上年名义增长 3.8%；居民人均消费支出 14592 元，比上年名义下降 1.6%。分城乡看，2022 年，钦州市城镇居民人均可支配收入 41094 元，比全区高 1391 元，比上年名义增长 2.3%；城镇居民人均消费支出 20842 元，比上年名义下降 3.1%。钦州市农村居民人均可支配收入 18081 元，比全区高 648 元，比上年名义增长 6.1%；农村居民人均消费支出 10335 元，比上年名义增长 0.5%。

（2）2022 年钦州市居民消费价格温和上涨

2022 年钦州市居民消费价格（CPI）上涨 1.7%。分类别看，八大类指数“五涨三降”，其中食品烟酒类价格上涨 0.3%、衣着类价格下降 1.5%、居住类价格下降 1.7%、生活用品及服务类价格下降 0.8%、交通通信类价格上涨 4.5%、教育文化娱乐类价格上涨 4.6%、医疗保健类价格上涨 0.8%、其他用品及服务类上涨 1.7%。

（3）2022 年钦州市粮食畜牧业生产形势稳定

2022 年钦州市粮食播种面积、总产量连续三年实现“双增长”。其中，粮食播种面积 284.4 万亩，比上年增长 0.3%，增幅高于全区平均水平 0.1 个百分点；粮食总产量 94.6 万吨，比上年增长 1.1%，增幅高于全区平均水平 0.6 个百分点。

2022 年钦州市畜牧业生产稳步发展，除禽类产品产量略有下降外，其余品种稳步增长。从出栏看，生猪出栏 171.2 万头，比上年增长 8.4%；牛出栏 6.8 万头，比上年增长 4.5%；羊出栏 9.1 万只，比上年增长 7.6%；家禽出栏 11796.1 万羽，比上年下降 1.5%。从产品产量看，肉类总产量 34.9 万吨，比上年增长 2.7%。其中猪肉产量 13.5 万吨，比上年增长 6.2%；牛肉产量 0.7 万吨，比上年增长 2.6%；羊肉产量 0.2 万吨，比上年增长 10.3%；禽肉产量 19.7 万吨，比上年下降 0.6%；禽蛋产量 1.6 万吨，比上年下降 8.7%；奶类产量 3.8 万吨，比上年增长 8.9%；蚕茧产量 0.1 万吨，比上年增长 1.7%。

3.4.2 海域使用现状

项目周边海洋开发利用活动较多，主要为临海工业建设、港口航运区、保护

区、养殖区、旅游娱乐区等。

3.4.2.1 港口航运区

1、钦州港

钦州港处于广西北部湾经济区的中心枢纽位置，背靠我国正在开发的广阔的大西南，面向东南亚，地处东南亚与中国大西南两个辐射扇面中心，是华南经济圈与西南经济圈的连结部，是 20 世纪 90 年代初开发建设的新型港口，全港由公用码头和业主码头组成。

2、犀牛脚渔港

钦州港是 20 世纪 90 年代初开发建设的新型港口，全港由公用码头和业主码头组成。2020 年，钦州港港口吞吐量完成 1.36 亿吨（含其他小港区、港点），集装箱完成 395 万标箱，基本和预测一致。截至 2021 年 7 月底，钦州港已开通集装箱航线 48 条，其中外贸航线 25 条，内贸航线 23 条，通达 100 多个国家和地区 200 多个港口。2021 年 8 月 23 日，全球知名航运媒体《劳氏日报》（Lloyds’list)公布 2020 年全球 100 大集装箱港口排名，钦州港位列第 47 名，首次迈入全球集装箱港口 50。

3.4.2.2 海洋公园

茅尾海国家级海洋公园位于本项目西北侧约 15.80km 处。

根据国家海洋局关于发布广东特呈岛国家级海洋公园等 11 处新建国家级海洋特别保护区名单等事项的通知（国海环字[2011]297 号），茅尾海国家级海洋公园位于钦州市茅尾海海域。保护区边界长 25.0km，南连七十二泾群岛、西临茅岭江航道、北连茅尾海红树林自然保护区、东接沙井岛航道，总面积 3482.7hm^2，其中重点保护区面积 578.7hm^2、适度利用区面积为 2183.0hm^2、生态与资源恢复区面积为 721.0hm^2。保护对象为红树植物、盐沼生态系统及其海洋环境，是近江牡蛎的全球种质资源保留地和我国最重要的养殖区及采苗区。

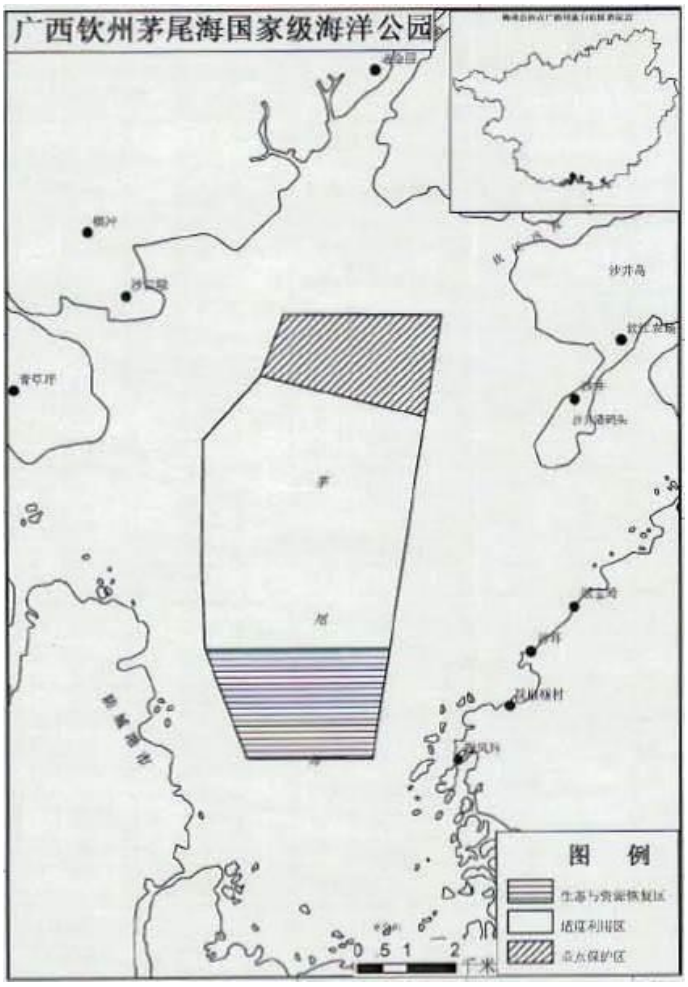


图 3.4.2-1 茅尾海国家级海洋公园范围图

3.4.2.3 保护区

（1）北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区

北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区位于本工程南侧约 20km 以外。

北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区被农业部列为 63 个国家级水产种质资源保护区之一（见图 3.4.2-2）。

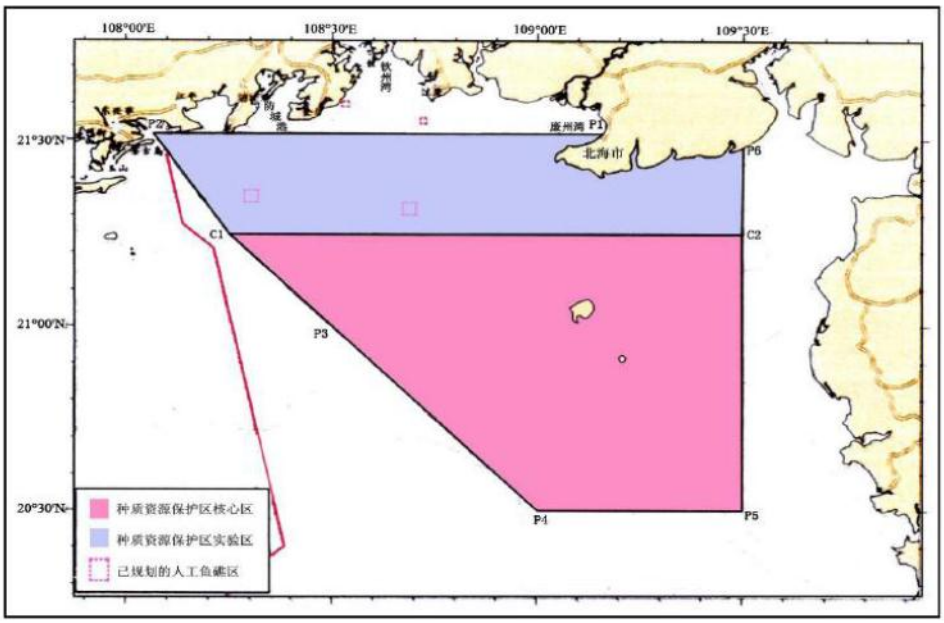


图 3.4.2-2 北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区范围图

保护区总面积 1142158.03hm^2，其中核心区面积 808771.36hm^2，实验区面积 333386.67hm^2。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。保护区位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬 21°31′线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04′E，21°31′N；108°30′E，21°00′N；109°00′E，20°30′N；109°30′E，20°30′N；109°30′E，21°29′N）。核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108°15′E，21°15′N；108°30′E，21°00′N；109°00′E，20°30′N；109°30′E，20°30N′；109°30′E，21°15′N）。实验区由北纬 21°31′线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04′E，21°31N′；108°15′E，21°15′N；109°30′E，21°15′N；109°30′E，21°29′N）。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑蟳、逍遥馒头蟹、日本蟳、马氏珠母贝、方格星虫等。

（二）广西茅尾海红树林自治区级自然保护区

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区位于本项目西北侧约 9.10km 处（与七十二泾片区最近距离）。

2020 年 02 月，广西壮族自治区人民政府以《广西壮族自治区人民政府关于同意广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围与功能区调整的批复》（桂政函〔2020〕14 号）同意调整广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围与功能区。

调整后，保护区范围涉及康熙岭片、坚心围片、七十二泾片和大风江片 4 个片区，地理坐标为东经 108°28′35″—108°54′26″、北纬 21°44′13″—21°53′49″。保护区总面积 5010.05 公顷，其中核心区面积 2153.2 公顷、缓冲区面积 1386.13 公顷、实验区面积 1470.72 公顷。

保护区主要红树林植被类型有秋茄林、桐花树林、白骨壤林、海漆林、黄槿林、无瓣海桑林、老鼠簕群。保护区资源十分丰富，目前已知有维管束植物有 82 科 228 属 294 种。其中：蕨类植物 9 科 10 属 13 种，裸子植物 1 科 1 属 2 种，被子植物 72 科 217 属 279 种。没有发现有国家重点保护的野生植物。

保护区有红树植物 13 科 17 种，占全国红树植物种类的 45.9%，其中真红树植物 8 科 10 种，半红树植物 6 科 7 种。在真红树植物中，乡土红树植物 6 科 7 种，分别为红树科的木榄、秋茄、红海榄；卤蕨科的卤蕨；使君子科的榄李；紫金牛科的桐花树；马鞭草科的白骨壤；大戟科的海漆；爵床科的老鼠簕。引种的红树植物 1 科 1 种，即海桑科的无瓣海桑。半红树植物为锦葵科的黄槿；夹竹桃科的海芒果；马鞭草科的钝叶臭黄荆和苦楝树、草海桐科的草海桐、蝶形花科的水黄皮和菊科的阔苞菊。

保护区有脊椎动物 216 种，其中鱼类资源计有 11 目 39 科 87 种；两栖类动物有 7 种，隶属于 1 目 5 科 5 属；爬行类动物 16 种，隶属于 1 目 7 科 15 属；鸟类动物有 15 目 31 科 103 种；哺乳动物有 3 种，隶属于 2 目 2 科 3 属。

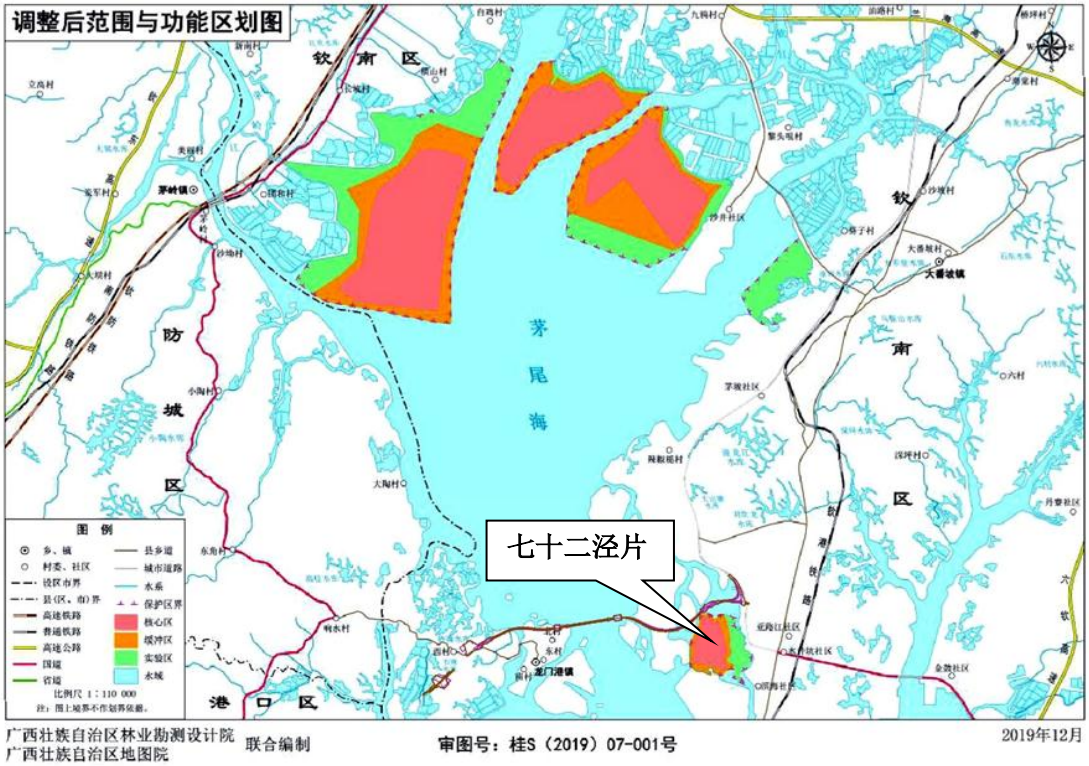


图 3.4.2-3 茅尾海红树林自然保护区范围图

(三)海洋保护区

本项目论证范围内涉及《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》中划定的三娘湾海洋保护区（A6-5），详见表 3.4.2-1。三娘湾海洋保护区位于本项目东南侧约 14.61km 处。

表 3.4.2-1 论证范围涉及的三娘湾海洋保护区情况及与项目位置关系一览表

功能区名称	地理范围	面积(hm^2)	与项目位置关系	管理要求				
				海域使用管理			海洋环境保护	
				用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
三娘湾海洋保护区A6-5	三娘湾海岸，东经108°44′38″-108°47′38″,北纬21°34′33″-21°37′17″	8972	SE 14.61 km	海洋特别保护区用海，用于三娘湾国家海洋公园建设；兼顾旅游娱乐功能。	严格限制改变海域自然属性；严格论证海域开发利用方式。	—	加强对中华白海豚及其海洋环境的保护。	海水水质执行不低于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

3.4.2.4 旅游区

（1）鹿耳环至三娘湾旅游区

鹿耳环至三娘湾旅游区位于本项目东侧最近距离约 2.00km。

目前，鹿耳环附近旅游资源开发强度较弱，附近旅游主要体现在三娘湾附近。

已建的三娘湾滨海旅游景区是国家 4A 级旅游景点，是滨海旅游度假胜地。三娘湾旅游区拥有国家 5A 级旅游资源 1 个，即海豚湾；有国家四级旅游资源 2 个：三娘湾景区、乌雷大岭；国家三级旅游资源 8 个。位于钦南区犀牛角镇的西北面，与麻蓝岛隔海相望，距钦州市区约 50km。

三娘湾旅游度假区现状用地比较平坦，景观资源丰富，旅游条件较好。现状渔村主要集中在三娘湾渔村、乌雷村和大环村 3 处，生态保护区主要包括滨海木麻黄防护林带、生态保育地及少量农田为主，现状山体为乌雷岭，海拔高度为 100.8m，是基地内的制高点，同时也是北部湾沿海最高山脉，是旅游区的重要景观节点。

三娘湾旅游度假区从 2003 开始建设时至今日，完成了部分基础设施建设，主要有海豚迎宾大门、海洋雕塑广场、生态停车场、多功能表演厅、儿童游乐场、生态游泳池、海上海豚雕塑、休闲凉亭、三娘石、观潮石、火车驿站、度假村等设施；但纵观上述已建设施，品质档次有待提高，基础设施有待加强，目前旅游区总体开发尚处在初级发展阶段。

（2）七十二泾旅游区

七十二泾旅游区位于本项目西北侧最近距离约 9.10km。

七十二泾旅游区是钦州市重点发展的旅游区，旅游资源特色非常鲜明，七十二泾泾泾相通、山山相望，像一个曲径通幽的天然大迷宫，生长着大片红树林，蕴藏着独特的渔村人文底蕴，有龙泾环珠的美誉，号称南国蓬莱是一个融观光旅游、登山揽胜、养殖观光、科学考察、休闲度假等活动为一体的综合性、城郊性旅游度假区。

3.4.2.5 海水养殖区

近十年来，钦州市渔业生产确定了建设“水上钦州”的战略和“以养为主，养殖、捕捞加工并举”的发展方针，经过十多年的努力，已初步形成沿海海水养殖带。主要养殖大蚝、对虾、鲈鱼、美国红鱼、石斑鱼、青蟹、文蛤等品种。目前，钦州已利用海滩、水库、河流水域面积 8000hm^2 进行开发养鱼、养蚝，其中网箱养鱼 12000 箱，年创水产养殖总收入达 16 亿元。

钦州市海洋捕捞具有一定规模的综合生产能力，现有中、小型群众性渔港 5 个；其中龙门渔港和犀牛脚渔港属国家一级渔港，其余沙角、沙井、东场港港规模很小。

3.4.2.6 红树林

红树林是位于热带、亚热带海路交错带的常绿阔叶林，是河口海岸生态系统中最重要的初级生产者。广西红树林海岸是广西海岸中重要的生物海岸类型，在全国也占有重要的位置，其基本特征是在潮间带上部生长着称为红树林的耐盐常绿乔木或灌木。

1、钦州海岸带红树林分布状况调查

根据自治区林业局于 2019 年的调查结果，目前，钦州市红树林面积 3078.74hm²，斑块 1259 个，占广西全区红树林面积（8309.19hm²）的 37%，分布于茅尾海、七十二泾、金鼓江、钦州湾及大风江，全部属于钦南区。

目前，钦州沿海大部分成片红树林已经划为保护区，钦州湾内以红树林生态系统为主要保护对象的自然保护区有 1 个，为广西茅尾海红树林自治区级自然保护区。

2、钦州沿海红树林群落分布状况

广西沿海红树植物主要群系有木榄林、秋茄林、红海榄林、海漆林、桐花树林、白骨壤林。对钦州市沿海红树林群落分布类型、群系统计结果见下表。

表 3.4.2-2 钦州近岸海域红树林群落分布一览表

地市	港湾区域	主要群落类型			主要群系		
		群落类型	面积（hm^2）	占所在港湾红树林面积比例	群系类型	面积（hm^2）	占所在港湾红树林面积比例
钦州市	茅尾海	桐花树群落	743.70	61.08%	桐花树群系	886.52	72.81%
		无瓣海桑-桐花树群落	137.78	11.31%	—	—	—
	七十二泾	白骨壤群落	171.08	60.18%	白骨壤群系	228.13	80.25%
		白骨壤+桐花树群落	57.05	20.07%	—	—	—
	金鼓江	白骨壤群落	126.99	92.42%	白骨壤群系	129.31	94.11%
	钦州湾	白骨壤群落	205.02	91.41%	白骨壤群系	224.28	100%
	大风江	桐花树群落	326.89	50.64%	桐花树群系	326.89	50.64%
		白骨壤群落	318.65	49.36%	白骨壤群系	318.65	49.36%

3、项目与红树林斑块关系调查

距项目较近的红树林集中分布斑块为项目东面约 2.78km 外的鹿耳环江红树林集中分布斑块、西北面约 5.96km 外的金鼓江红树林集中分布斑块，以及项目西面约 9.83km 外的茅尾海西岸红树林集中分布斑块。

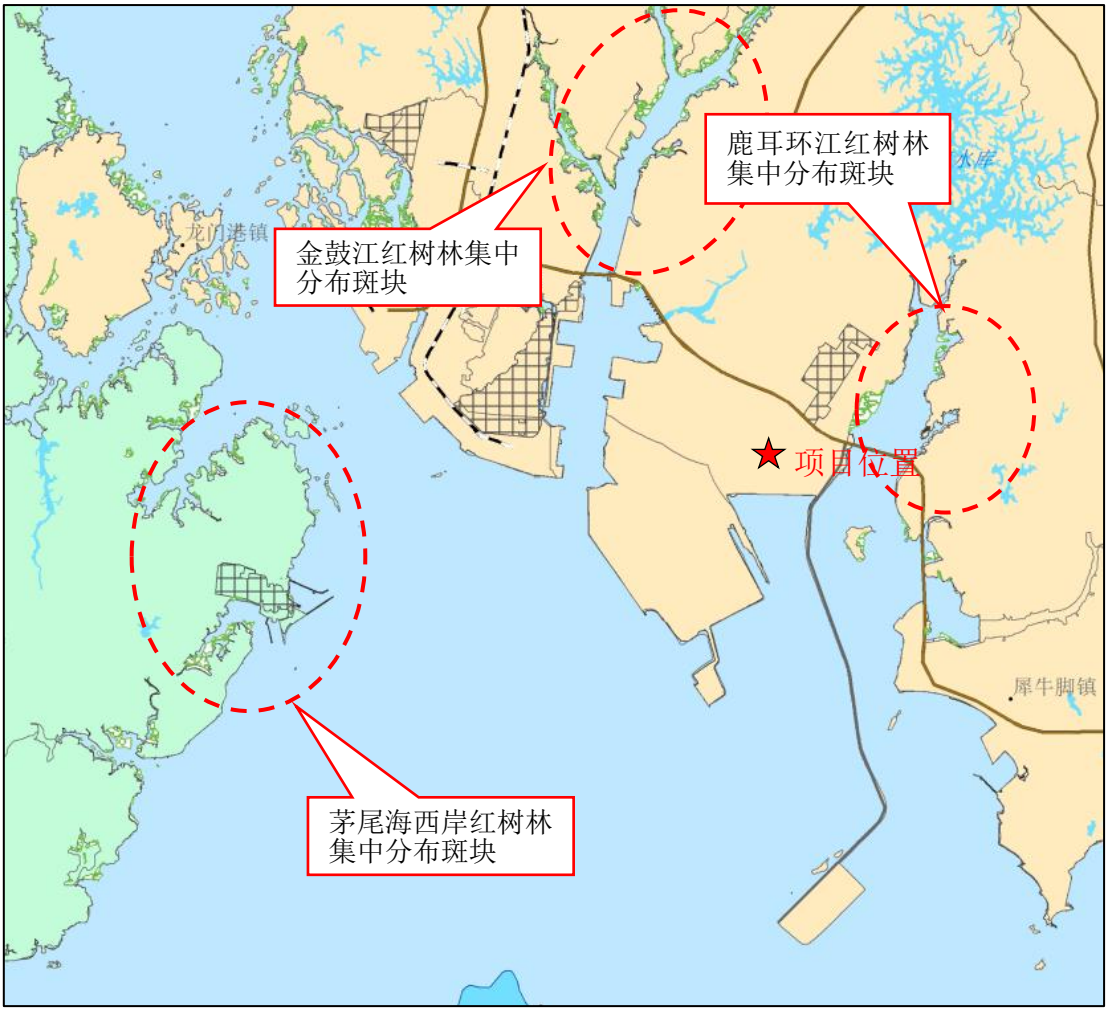


图 3.4.2-4 项目周边红树林斑块分布示意图

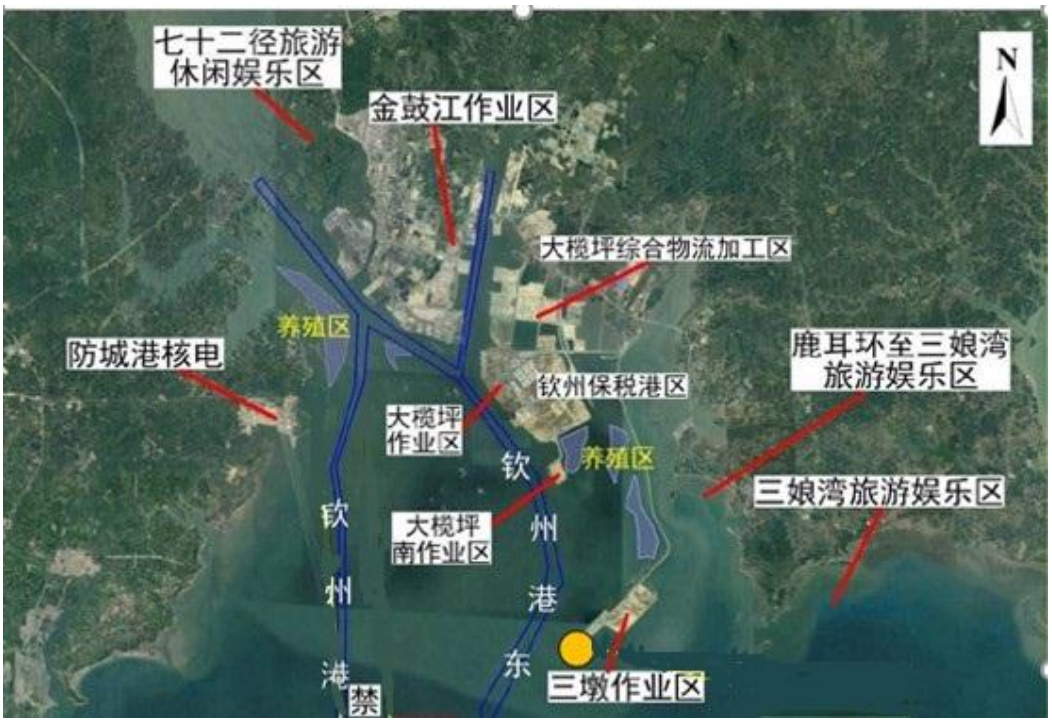


图 3.4.2-5a 项目周边开发利用现状

图 3.4.2-5b 项目周边开发利用现状

表 3.4.2-3 工程周边海域使用权属一览表

图中编号	名称	海域使用权人	用海类型	用海方式
1	广西钦州港三墩 A 区海域海砂开采海域使用权	广西钦州临海工业投资有限责任公司	固体矿产开采用海	海砂等矿产开采
2	广西钦州湾外湾 B 区海砂开采海域使用权招拍挂项目	防城港中港建设工程有限责任公司	固体矿产开采用海	海砂等矿产开采
3	广西钦州市三墩海域 C 矿区海域使用权招拍挂出让项目	广西自贸区北港临海资源有限公司	固体矿产开采用海	海砂等矿产开采
4	钦州港东航道扩建工程（扩建 10 万吨双向航道）二期工程项目	广西壮族自治区北部湾港口管理局	航道用海	专用航道、锚地及其它开放式
5	广西北部湾港钦州 30 万吨级油码头工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	港池、蓄水等
6	广西北部湾港钦州 30 万吨级油码头工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	透水构筑物
7	钦州港三墩太平洋物流仓储项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	建设填海造地
8	钦州港三墩华南物流仓储项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	建设填海造地
9	钦州港三墩振兴物流仓储项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
10	顺达仓储物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
11	中船钦州修船资源整合项目	中船广西船舶及海洋工程有限公司	船舶工业用海	建设填海造地
12	中船钦州修船资源整合项目	中船广西船舶及海洋工程有限公司	船舶工业用海	透水构筑物
13	中船钦州修船资源整合项目	中船广西船舶及海洋工程有限公司	船舶工业用海	港池、蓄水等
14	钦州港昌泰钢材物流配送中心配套装卸区项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
15	钦州港昌泰钢材物流配送中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
16	钦州港三墩岛 30 万吨级原油码头管道	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司	油气开采用海	透水构筑物
17	泰达石化仓储物流基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
18	中船钦州修船资源整合项目	中船广西船舶及海洋工程有限公司	船舶工业用海	建设填海造地
19	瑞昌石化物流中心项目	钦州市开发投资集团有限公司	其它工业用海	建设填海造地

20	永安石化物流配送基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
21	金鼓江工业加工区	钦州市水产畜牧局	人工鱼礁用海	透水构筑物
22	钦州犀牛角中心渔港扩建项目一期工程回填区配套项目	钦州市水产总公司	渔业基础设施用海	建设填海造地
23	钦州市乌雷炮台遗址保护与环境整治工程项目	钦州市博物馆	旅游基础设施用海	港池、蓄水等
24	钦州市乌雷炮台遗址保护与环境整治工程项目	钦州市博物馆	旅游基础设施用海	透水构筑物
25	三娘湾中华白海豚救护中心项目	钦州市开发投资集团有限公司	科研教学用海	建设填海造地
26	钦州市三娘湾海域整治保护项目	钦州市开发投资集团有限公司	海岸防护工程用海	港池、蓄水等
27	钦州市三娘湾中华白海豚生存环境观测基地	钦州市海洋局	科研教学用海	建设填海造地
28	钦州市三娘湾中华白海豚生存环境观测基地	钦州市海洋局	科研教学用海	透水构筑物
29	钦州市三娘湾海防执勤码头航道港池项目	钦州市人民防控和海防办公室	港口用海	港池、蓄水等
30	钦州市三娘湾海防执勤码头航道港池项目	钦州市人民防控和海防办公室	港口用海	专用航道、锚地及其它开放式
31	钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目	钦州市开发投资集团有限公司	海岸防护工程用海	浴场
32	钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目	钦州市开发投资集团有限公司	海岸防护工程用海	非透水构筑物
33	三娘湾观潮石（台）维修改造及景观提升工程项目	钦州市旅游投资有限公司	旅游基础设施用海	透水构筑物
34	钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目	钦州市开发投资集团有限公司	海岸防护工程用海	非透水构筑物
35	港河生态+围海养殖	广西港河生态农业有限公司	围海养殖用海	围海养殖
36	钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目	钦州市海洋研究开发中心	海岸防护工程用海	非透水构筑物
37	钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目	钦州市海洋研究开发中心	旅游基础设施用海	建设填海造地
38	钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目	钦州市海洋研究开发中心	旅游基础设施用海	建设填海造地

39	钦州大环滨海旅游休闲度假区项目	广西滨海基础设施投资开发有限责任公司	旅游基础设施用海	建设填海造地
40	钦州市滨海旅游服务基地项目	广西滨海基础设施投资开发有限责任公司	旅游基础设施用海	建设填海造地
41	钦州市平山滨海休闲服务基地项目	钦州美东投资置业有限责任公司	旅游基础设施用海	建设填海造地
42	钦州港鹿耳环大道工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
43	钦州港鹿耳环大道工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
44	钦州港鹿耳环大道工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
45	广西海陆扬华投资有限公司-插柱、浮排养殖	广西海陆扬华投资有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
46	广西金海环岛渔业有限公司-浮排养殖	广西金海环岛渔业有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
47	钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区 12#、13#泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	港池、蓄水等
48	钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区 12#、13#泊位后方物流仓储项目	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	建设填海造地
49	钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区 12#、13#泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	建设填海造地
50	广西金桂浆纸有限公司废水排海工程	广西金桂浆纸有限公司	电缆管道用海	电缆管道用海
51	钦州港大榄坪区大榄坪南作业 9 号 10 号泊位港池	广西钦州保税港区宏港码头有限公司	港口用海	港池、蓄水等
52	钦州保税港区昊鼎仓储物流中心	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
53	钦州保税港区宏远物流配送中心	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
54	钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区 7-8 号泊位港池海域使用权招拍挂项目	广西钦州保税港区盛港码头有限公司	港口用海	港池、蓄水等
55	钦州保税港区利通仓储物流项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
56	钦州保税港区鑫通物流中转项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公	城镇建设填海造地用	建设填海造地

		司	海	
57	钦州港钦盛加工区	钦州市开发投资有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
58	钦州港大榄坪 2#散杂货泊位项目	钦州市港口建设投资有限责任公司	港口用海	港池、蓄水等
59	钦州港大榄坪 2#散杂货泊位项目	钦州市港口建设投资有限责任公司	港口用海	建设填海造地
60	钦州港金榄加工区项目	钦州市开发投资有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
61	钦州港远洋加工区项目	钦州市开发投资有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
62	钦州保税港区综合服务区项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
63	钦州市瑞通石化产品中转基地	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
64	钦州保税港区安达物流基地项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
65	钦州市瑞通石化产品中转基地	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
66	利嘉石化仓储物流中心项目	广西临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
67	宏达石化物流储备中心项目	广西临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
68	浩宏石化仓储中转基地项目	广西临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
69	钦州保税港区港润无公害蔬菜加工项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
70	中石油国际原油储备库配套路网项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
71	钦州港桂元综合物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
72	钦州港利祥仓储物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地

73	钦州临海园区地方铁路支线大榄坪至保税港区段项目	广西铁路投资（集团）有限公司	路桥用海	建设填海造地
74	钦州港桂腾仓储物流中心项目	钦州北部湾港务投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
75	钦州港华兴仓储物流中心项目	钦州北部湾港务投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
76	集装箱 CFS 物流项目	钦州北部湾港务投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
77	集装箱配套箱厂项目	钦州北部湾港务投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
78	钦州东盟（虎邱）钢材市场项目	钦州中坤钢铁有限公司	其它工业用海	建设填海造地
79	钦州保税港区祥龙配套物流园区	广西钦州祥龙物流有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
80	钦州市大榄坪工业区污水处理厂项目	广西北投水务有限公司	其它工业用海	建设填海造地
81	广西创大汽车交易中心项目	广西创大矿业投资集团有限公司	其它工业用海	建设填海造地
82	斗山机械配套零部件生产基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
83	钦州港机配零件生产基地项目	广西钦州临港石化产业园开发投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
84	钦州港桂通综合物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
85	钦州港利达仓储中心项目	广西钦州临港石化产业园开发投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
86	钦州港金成综合物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
87	大榄坪综合物流加工区劳动与就业服务中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
88	钦州市恒新镍业有限公司一期（含镍金属 5000t/a）镍铁项目	钦州市恒新镍业有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
89	钦州港大榄坪工业区第六大街项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
90	北部湾创大矿品加工物流基地	广西钦州市创大物流有限公司	其它工业用海	建设填海造地
91	大榄坪综合物流加工区汽车综合服务区项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
92	大榄坪综合物流加工区汽车城配套服务中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
93	钦州临海园区地方铁路支线大榄坪至保税港区段项目	广西铁路投资（集团）有限公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
94	钦州港恒通农机组装配送项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
95	钦州恒伟铝材加工项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地

96	兆丰集装箱外堆修造中心项目	钦州兆丰集装箱修造有限公司	其它工业用海	建设填海造地
97	钦州鑫丰汽车配件加工基地项目	钦州北部湾港务投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
98	广大汽车配件加工基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
99	钦州港临海工业生活配套服务基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
100	钦州港临海工业生活配套服务基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
101	钦州港临海工业生活配套服务基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
102	钦州港临海工业生活配套服务基地项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
103	钦州市钦州港新城区路网工程（三期）项目	广西钦州临海工业投资集团有限公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
104	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪二号路北段工程（滨海公路-第二大街）	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
105	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪二号路北段工程（滨海公路-第二大街）	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
106	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪二号路北段工程（滨海公路-第二大街）	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
107	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪三号路北段工程（滨海公路-第二大街）	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
108	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪三号路北段工程（滨海公路-第二大街）	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
109	钦州港新城区商务中心启动区大榄坪三号路北段工程（滨海公路-第二大街）	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
110	钦州港大榄坪工业区第七大街项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
111	钦州港永鑫散货码头项目	广西钦州永鑫港务有限公司	港口用海	港池、蓄水等
112	钦州港永鑫散货码头项目	广西钦州永鑫港务有限公司	港口用海	建设填海造地
113	钦州港果子山作业区 10 万吨级散货码头项目	广西天盛港务有限公司	港口用海	港池、蓄水等

114	钦州港果子山作业区 10 万吨级散货码头项目	广西天盛港务有限公司	港口用海	建设填海造地
115	钦州港金谷港区鹰岭作业区 2#泊位项目	广西钦州广源物资供应有限责任公司	港口用海	港池、蓄水等
116	钦州港金谷港区鹰岭作业区 2#泊位项目	广西钦州广源物资供应有限责任公司	港口用海	透水构筑物
117	钦州港金谷港区鹰岭作业区 2#泊位项目	广西钦州广源物资供应有限责任公司	港口用海	建设填海造地
118	钦州港金谷港区鹰岭作业区 3#、4#泊位工程	广西广明码头仓储有限公司	港口用海	港池、蓄水等
119	钦州港金谷港区鹰岭作业区 3#、4#泊位工程	广西广明码头仓储有限公司	港口用海	透水构筑物
120	万吨级栈桥式油气码头	广西广明码头仓储有限公司	港口用海	建设填海造地
121	钦州港金谷港区鹰岭作业区 3#、4#泊位工程	广西广明码头仓储有限公司	港口用海	建设填海造地
122	1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司	港口用海	港池、蓄水等
123	1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司	港口用海	透水构筑物
124	1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目	中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司	港口用海	港池、蓄水等
125	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	电力工业用海	港池、蓄水等
126	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	电力工业用海	非透水构筑物
127	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	电力工业用海	港池、蓄水等
128	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	电力工业用海	非透水构筑物
129	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	电力工业用海	港池、蓄水等
130	钦州石化园区配套深海排放管道工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	电缆管道用海	海底电缆管道
131	钦州港国投煤炭码头工程	国投钦州港口有限公司	港口用海	建设填海造地
132	钦州港国投煤炭码头工程	国投钦州港口有限公司	港口用海	港池、蓄水等
133	钦州港金谷港区金鼓江作业区 19#泊位配套进港航道工程	广西钦州临海工业投资集团有限公司	航道用海	专用航道、锚地及其它开放式
134	钦州港大榄坪北 1 至 3 号泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	港池、蓄水等
135	钦州港大榄坪北 1 至 3 号泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	建设填海造地
136	广西钦州港银榄仓储项目	钦州市开发投资有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
137	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 至 3 号泊位工	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	港池、蓄水等

	程			
138	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 至 3 号泊位工程	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	建设填海造地
139	钦州海钦仓储项目	钦州市开发投资有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
140	钦州港华信仓储项目	钦州市港口建设投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
141	钦州港振海综合物流中心	钦州市港口建设投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
142	广西钦州港再生金属资源回收加工基地	钦州市港口建设投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
143	北部湾创大矿品加工物流基地	广西钦州市创大物流有限公司	其它工业用海	建设填海造地
144	北部湾创大矿品加工物流基地	广西钦州市创大物流有限公司	其它工业用海	港池、蓄水等
145	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 12#、13#泊位工程	广西北部湾华东重工有限公司	港口用海	建设填海造地
146	钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 12#、13#泊位工程	广西北部湾华东重工有限公司	港口用海	港池、蓄水等
147	钦州港大榄坪拖轮基地项目	钦州市港口（集团）有限责任公司	港口用海	港池、蓄水等
148	钦州港大榄坪拖轮基地项目	钦州市港口（集团）有限责任公司	港口用海	非透水构筑物
149	钦州港大榄坪拖轮基地项目	钦州市港口（集团）有限责任公司	港口用海	建设填海造地
150	钦州港港口管理基地	钦州市港口管理局	港口用海	建设填海造地
151	钦州港港口管理基地	钦州市港口管理局	港口用海	港池、蓄水等
152	钦州港航标设施补点建设工程	广东海事局北海航标处	港口用海	建设填海造地
153	钦州港航标设施补点建设工程	广东海事局北海航标处	港口用海	港池、蓄水等
154	钦州港金谷港区金谷港区金鼓江作业区液体散货码头 19 号泊位项目	广西华临码头有限公司	港口用海	港池、蓄水等
155	钦州港金谷港区金谷港区金鼓江作业区液体散货码头 19 号泊位项目	广西华临码头有限公司	港口用海	透水构筑物
156	广西钦州燃煤电厂工程	国投钦州发电有限公司	电力工业用海	建设填海造地
157	钦州石化园区配套深海排放管道工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	电缆管道用海	海底电缆管道
158	华谊钦州化工新材料一体化基地	广西钦州临海工业投资集团有限公司	其它工业用海	建设填海造地
159	钦州港金鼓江大型物流中心项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地

160	钦州港金谷工业园南区路网工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
161	广西钦州港污水处理一期工程	广西北投水务有限公司	城镇建设填海造地用海	废弃物处置填海造地
162	5 万吨/年复合剂生产项目	中亚石化科技有限公司	其它工业用海	建设填海造地
163	钦州港鹰岭作业区临海仓储项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
164	钦州港金谷工业园南区路网工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
165	60 万吨/年润滑油生产项目	中亚石化科技有限公司	其它工业用海	建设填海造地
166	钦州港年产 10 万吨钢构厂项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
167	钦州港金谷工业园南区路网工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
168	钦州港金谷港区金鼓江作业区 16#、17#泊位工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	建设填海造地
169	钦州港金谷港区金鼓江作业区 16#、17#泊位工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	透水构筑物
170	钦州港金谷港区金鼓江作业区 16#、17#泊位工程项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	港池、蓄水等
171	钦州港金谷港区金鼓江作业区 14#、15#泊位项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	建设填海造地
172	钦州港金谷港区金鼓江作业区 14#、15#泊位项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	透水构筑物
173	钦州港金谷港区金鼓江作业区 14#、15#泊位项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	港池、蓄水等
174	钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#-13#泊位工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
175	钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#-13#泊位工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	城镇建设填海造地用海	港池、蓄水等
176	钦州港年产 6 万吨全价饲料厂项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
177	钦州港金谷港区金鼓江作业区 12 号、13 号泊位工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	建设填海造地
178	钦州港金谷港区金鼓江作业区 12 号、13 号泊位工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	港口用海	港池、蓄水等
179	钦州港金谷工业园南区路网工程	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
180	钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头（钦州港金谷	中电投北部湾（广西）热电有限公司	港口用海	建设填海造地

	港区金鼓江作业区 11#泊位）			
181	钦州热电厂 5 万吨级配套专用码头（钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位）	中电投北部湾（广西）热电有限公司	港口用海	港池、蓄水等
182	钦州港豆粕加工处理项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
183	钦州港金鼓江作业区桂台经贸散杂货码头项目	钦州市伯璇港务有限公司	港口用海	建设填海造地
184	钦州港金鼓江作业区桂台经贸散杂货码头项目	钦州市伯璇港务有限公司	港口用海	港池、蓄水等
185	钦州龙泰通 5000 吨级散杂货码头项目	钦州龙泰通仓储有限公司	港口用海	建设填海造地
186	钦州龙泰通 5000 吨级散杂货码头项目	钦州龙泰通仓储有限公司	港口用海	港池、蓄水等
187	钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头	陆海之源投资有限公司	港口用海	建设填海造地
188	钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头	陆海之源投资有限公司	港口用海	港池、蓄水等
189	钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头扩建工程（二期）项目	陆海之源投资有限公司	港口用海	建设填海造地
190	钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头扩建工程（二期）项目	陆海港务（钦州）有限公司	港口用海	港池、蓄水等
191	钦州恒荣物流有限公司 5000 吨级散杂货码头	钦州恒荣物流有限公司	港口用海	建设填海造地
192	钦州港奔腾港口工程构件预制场	广西钦州市鸿运物流有限公司	港口用海	建设填海造地
193	钦州港奔腾港口工程构件预制场	广西钦州市鸿运物流有限公司	港口用海	港池、蓄水等
194	广西大型临海工业（钦州）园原水输水工程项目	钦州市钦州湾供水有限公司	电缆管道用海	海底电缆管道
195	钦州港大型临海工业综合配套服务（一区）	广西创鑫建设投资有限公司	港口用海	建设填海造地
196	金鼓江工业加工区	钦州北部湾港务投资有限公司	其它工业用海	建设填海造地
197	钦州港临海工业综合配套服务基地	钦州市恒汇置业有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
198	钦州港金鼓江东岸大型临海工业综合配套服务区项目	钦州市天然泰投资有限公司	城镇建设填海造地用海	建设填海造地
199	广西钦州临海园区地方铁路支线钦州港至大揽坪段工程	广西沿海铁路股份有限公司	路桥用海	建设填海造地
200	中马项目配套供气管道项目	广西协鑫中马分布式能源有限公司	电缆管道用海	海底电缆管道
201	广西钦州临海园区地方铁路支线钦州港至大揽坪段工程	广西沿海铁路股份有限公司	路桥用海	建设填海造地

202	中马项目配套供气管道项目	广西协鑫中马分布式能源有限公司	电缆管道用海	海底电缆管道
203	新天德钦州港勒沟作业区散杂货码头项目	广西新天德能源有限公司	港口用海	港池、蓄水等
204	新天德钦州港勒沟作业区散杂货码头项目	广西新天德能源有限公司	港口用海	港池、蓄水等
205	新天德钦州港勒沟作业区散杂货码头项目	广西新天德能源有限公司	港口用海	建设填海造地
206	钦州港金谷港区勒沟作业区 13#、14#泊位工程项目	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	港池、蓄水等
207	钦州港金谷港区勒沟作业区 13#、14#泊位工程项目	广西北部湾国际港务集团有限公司	港口用海	建设填海造地
208	钦州港渔业基地码头扩建项目	钦州市牧工商公司	渔业基础设施用海	港池、蓄水等
209	钦州港渔业基地码头扩建项目	钦州市牧工商公司	渔业基础设施用海	建设填海造地
210	钦州市 2000 吨级散杂货钰龙码头	钦州市钰龙码头开发有限责任公司	港口用海	建设填海造地
211	钦州市 2000 吨级散杂货钰龙码头	钦州市钰龙码头开发有限责任公司	港口用海	建设填海造地
212	广西钦州港三期工程 1#泊位项目	钦州市港口建设投资有限公司	港口用海	建设填海造地
213	钦州港钧达散杂货码头项目	广西钦州恒通货柜码头仓储有限公司	港口用海	港池、蓄水等
214	钦州港钧达散杂货码头项目	广西钦州恒通货柜码头仓储有限公司	港口用海	建设填海造地
215	钦州海关海上缉私基地	中华人民共和国海关	港口用海	建设填海造地
216	钦州海关海上缉私基地	中华人民共和国海关	港口用海	港池、蓄水等
217	钦州海事局港区综合执法中心码头工程项目	中华人民共和国钦州海事局	港口用海	建设填海造地
218	钦州海事局港区综合执法中心码头工程项目	中华人民共和国钦州海事局	港口用海	港池、蓄水等
219	汇海粮油加工项目	广西钦州市汇海粮油工业有限公司	其它工业用海	建设填海造地
220	钦州港七十二经旅廊工程	钦州市钦州港七十二经旅游发展有限公司	旅游基础设施用海	透水构筑物
221	钦州港七十二泾游廊工程（新增用海）项目	钦州市钦州港七十二泾旅游发展有限公司	旅游基础设施用海	透水构筑物
222	钦州港七十二经旅廊工程	钦州市钦州港七十二经旅游发展有限公司	旅游基础设施用海	透水构筑物
223	钦州港七十二泾游廊工程（新增用海）项目	钦州市钦州港七十二经旅游发展有限公司	旅游基础设施用海	透水构筑物
224	广西滨海公路龙门大桥工程	广西滨海公路投资有限公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧

				道等
225	钦州港龙径大道（还珠西大街至逸仙路）项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	路桥用海	建设填海造地
226	国道 G228 丹东至东兴广西滨海公路龙门大桥工程	广西欣港交通投资有限公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
227	围海养殖	钦州海水养殖场	围海养殖用海	围海养殖
228	广西北部湾（国际）游艇俱乐部	钦州市创大置业投资有限公司	旅游基础设施用海	港池、蓄水等
229	广西北部湾（国际）游艇俱乐部	钦州市创大置业投资有限公司	旅游基础设施用海	建设填海造地
230	钦州港海洋防污染应急反应基地项目	钦州市海洋研究开发中心	锚地用海	专用航道、锚地及其它开放式
231	中国海监钦州市支队钦州港避风锚地	中国海监钦州市支队	锚地用海	专用航道、锚地及其它开放式
232	中国海监第九支队钦州港避风锚地项目	中国海监第九支队	锚地用海	专用航道、锚地及其它开放式
233	国道 G228 丹东至东兴广西滨海公路龙门大桥工程	广西欣港交通投资有限公司	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
234	国道 G228 丹东至东兴广西滨海公路龙门大桥工程	广西欣港交通投资有限公司	路桥用海	透水构筑物
235	国道 G228 丹东至东兴广西滨海公路龙门大桥工程	广西欣港交通投资有限公司	路桥用海	非透水构筑物
236	国道 G228 丹东至东兴广西滨海公路龙门大桥工程	广西欣港交通投资有限公司	路桥用海	专用航道、锚地及其它开放式
237	插柱养殖	陈勇安	开放式养殖用海	开放式养殖
238	插柱养殖	黄炳华	开放式养殖用海	开放式养殖
239	广西海陆扬华投资有限公司-插柱养殖	广西海陆扬华投资有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
240	围塘养殖	吴仁坤	围海养殖用海	围海养殖
241	围塘养殖	王家就	围海养殖用海	围海养殖
242	围塘养殖	李树忠	围海养殖用海	围海养殖
243	围塘养殖	黄远晃	围海养殖用海	围海养殖
244	围塘养殖	贺启洪	围海养殖用海	围海养殖

245	围塘养殖	冯振德	围海养殖用海	围海养殖
246	项目名称围塘养殖	郑秀东	围海养殖用海	围海养殖
247	围塘养殖	李鹄	围海养殖用海	围海养殖
248	围塘养殖	严寿裕	围海养殖用海	围海养殖
249	围海养殖	李仕德	围海养殖用海	围海养殖
250	围塘养殖	周冠忠	围海养殖用海	围海养殖
251	围塘养殖	冯成德	围海养殖用海	围海养殖
252	围塘养殖	莫玉强	围海养殖用海	围海养殖
253	围塘养殖	梁成万	围海养殖用海	围海养殖
254	围塘养殖	黄小燕	围海养殖用海	围海养殖
255	围塘养殖	符国生	围海养殖用海	围海养殖
256	围塘养殖	黄天福	围海养殖用海	围海养殖
257	郑忠贤-围塘养殖	郑忠贤	围海养殖用海	围海养殖
258	钦州市龙门岛陆岛运输码头工程项目	钦州市港口管理局	港口用海	建设填海造地
259	钦州市龙门岛陆岛运输码头工程项目	钦州市港口管理局	港口用海	港池、蓄水等
260	围塘养殖	黄云诚	围海养殖用海	围海养殖
261	围塘养殖	黄云龙	围海养殖用海	围海养殖
262	钦州保税港区中豪果蔬真空无菌保鲜深加工项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
263	钦州保税港区君达有机食品生产与加工项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
264	钦州保税港区港鑫木地板深加工项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
265	钦州保税港区资通物流中转基地项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
266	钦州保税港区宏能生物降解餐具生产线项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
267	钦州保税港区港利物流中心项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地

268	钦州保税港区宏泰仓储项目	广西钦州保税港区开发投资有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地
269	防城港市锦昌水产养殖有限公司 GKQ2020011 项目	防城港市锦昌水产养殖有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
270	防城港市菲律宾蛤仔良种选育产学研基地建设项目	广西八闽渔业有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
271	防城港市山心沙岛生态岛礁项目	防城港市港口区海洋局	海岸防护工程用海	透水构筑物
272	防城港市港口区山新海堤	防城港市港口区水利局	海岸防护工程用海	非透水构筑物
273	企沙镇簕山大桥项目	防城港市港口区海防委员会办公室	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
274	簕山古渔村海岸综合治理与生态景观修复试点工程项目	防城港市海洋局港口区分局	旅游基础设施用海	透水构筑物
275	防城港市榄埠江大桥及引道工程	防城港市港口区交通运输局	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等
276	防城港市港口区沙螺寮海堤工程	防城港市港口区水利局	海岸防护工程用海	非透水构筑物
277	广西防城港核电项目	广西防城港核电有限公司	电力工业用海	港池、蓄水等
278	广西防城港核电项目	广西防城港核电有限公司	电力工业用海	非透水构筑物、填海造地
279	广西防城港核电项目	广西防城港核电有限公司	电力工业用海	专用航道、锚地及其它开放式
280	广西防城港核电项目	广西防城港核电有限公司	电力工业用海	取、排水口
281	蔡启克 GKQ20190006 项目	蔡启克	开放式养殖用海	开放式养殖
282	王忠钦 GKQ20190009 项目	王忠钦	开放式养殖用海	开放式养殖
283	广西防城港隆兴水产养殖有限公司大蚝筏式养殖	广西防城港隆兴水产养殖有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
284	郑有仁大蚝筏式养殖	郑有仁	开放式养殖用海	开放式养殖
285	龙喜海筏式养殖	龙喜海	开放式养殖用海	开放式养殖
286	李承春大蚝筏式养殖	李承春	开放式养殖用海	开放式养殖
287	郭德金大蚝筏式养殖	郭德金	开放式养殖用海	开放式养殖
288	黄就大蚝筏式养殖	黄就	开放式养殖用海	开放式养殖

289	黄健鱼类网箱养殖（二）	黄健	开放式养殖用海	开放式养殖
290	朱景瀛大蚝筏式养殖	朱景瀛	开放式养殖用海	开放式养殖
291	郑荣辉大蚝筏式养殖（一）	郑荣辉	开放式养殖用海	开放式养殖
292	黄桂娟大蚝筏式养殖（一）	黄桂娟	开放式养殖用海	开放式养殖
293	钟恒赤鱼类网箱养殖	钟恒赤	开放式养殖用海	开放式养殖
294	刘文享鱼类网箱养殖	刘文享	开放式养殖用海	开放式养殖
295	黄桂珍大蚝筏式养殖	黄桂珍	开放式养殖用海	开放式养殖
296	何耀球、李兴东鱼类网箱养殖	何耀球、李兴东	开放式养殖用海	开放式养殖
297	黄辉春鱼类网箱养殖	黄辉春	开放式养殖用海	开放式养殖
298	刘德松大蚝筏式养殖	刘德松	开放式养殖用海	开放式养殖
299	朱权民大蚝筏式养殖（二）	朱权民	开放式养殖用海	开放式养殖
300	李权超大蚝筏式养殖（一）	李权超	开放式养殖用海	开放式养殖
301	张恒德大蚝筏式养殖	张恒德	开放式养殖用海	开放式养殖
302	朱权民大蚝筏式养殖	朱权民	开放式养殖用海	开放式养殖
303	钦州市钦南区恒达海水养殖专业合作社-浮排养殖	钦州市钦南区恒达海水养殖专业合作社	开放式养殖用海	开放式养殖
304	广西钦州市恒发海洋产业科技开发有限公司-浮排养殖	广西钦州市恒发海洋产业科技开发有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
305	陈伟明-网箱养殖	陈伟明	开放式养殖用海	开放式养殖
306	黄秀钦养殖	黄秀钦	开放式养殖用海	开放式养殖
307	广西滨海公路龙门大桥西引道工程	广西滨海公路投资有限公司	路桥用海	路桥用海
308	曾仁辉-围塘养殖	曾仁辉	围海养殖用海	围海养殖
309	围塘养殖	林雄伟	围海养殖用海	围海养殖
310	围塘养殖	吴义兴	围海养殖用海	围海养殖
311	围塘养殖	吴义强	围海养殖用海	围海养殖
312	围塘养殖	吴义钦	围海养殖用海	围海养殖
313	围塘养殖	吴义英	围海养殖用海	围海养殖
314	广西海陆扬华投资有限公司-插柱、浮排养殖	广西海陆扬华投资有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖
315	广西金海环岛渔业有限公司-浮排养殖	广西金海环岛渔业有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖

3.4.3 海域使用权属现状

本项目北侧毗邻斗山机械配套零部件生产基地项目，南侧毗邻钦州港大榄坪工业区第八大街，西侧毗邻钦州港大榄坪工业区四号路项目，东侧毗邻钦州大榄坪污水厂。

本项目周边用海权属及现状详见图 3.4.3-1 和表 3.4.3-1，本项目毗邻各用海项目海域使用权证书详见图 3.4.3-2~图 3.4.3-5。

表 3.4.3-1 本项目周边用海权属一览表

用海项目	海域使用权人	用海方式	用海面积（hm^2）	备注
斗山机械零部件生产基地	广西钦州临海工业投资有限责任公司	建设填海造地	19.6422	已确权正建
钦州港大榄坪工业区第八大街	广西钦州临海工业投资有限责任公司	建设填海造地	20.5330	已确权已建
钦州港大榄坪工业区四号路项目	广西钦州临海工业投资有限责任公司	建设填海造地	14.7320	已确权已建
钦州大榄坪污水厂	广西北投水务有限公司	建设填海造地	18.5920	已确权已建

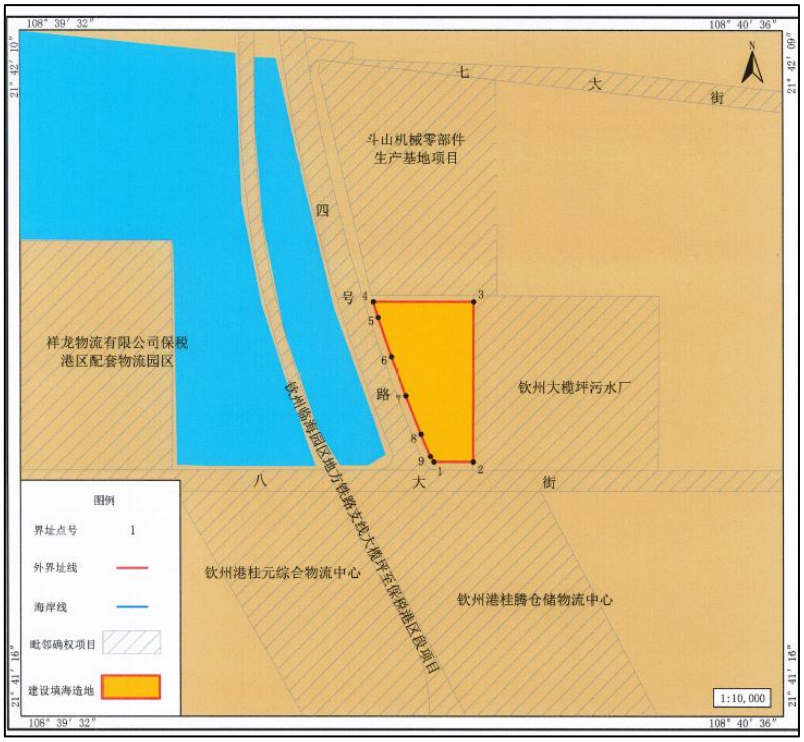


图 3.4.3-1 本项目周边用海权属图

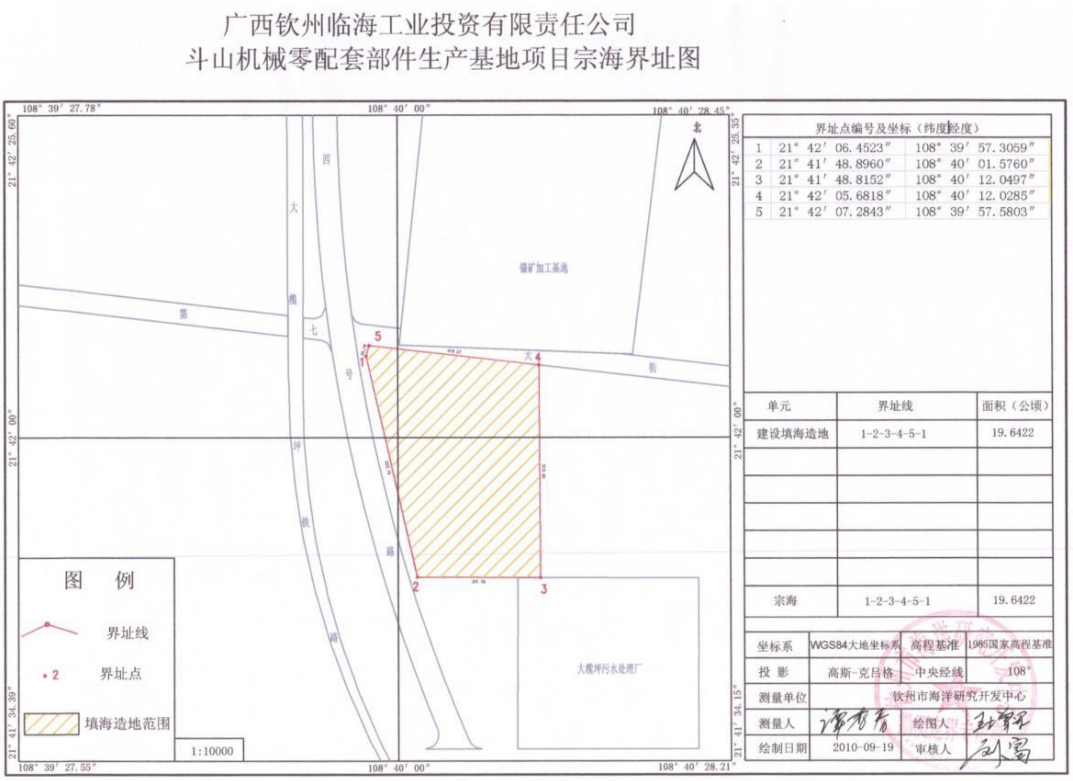


图 3.4.3-2 斗山机械零部件生产基地项目宗海界址图

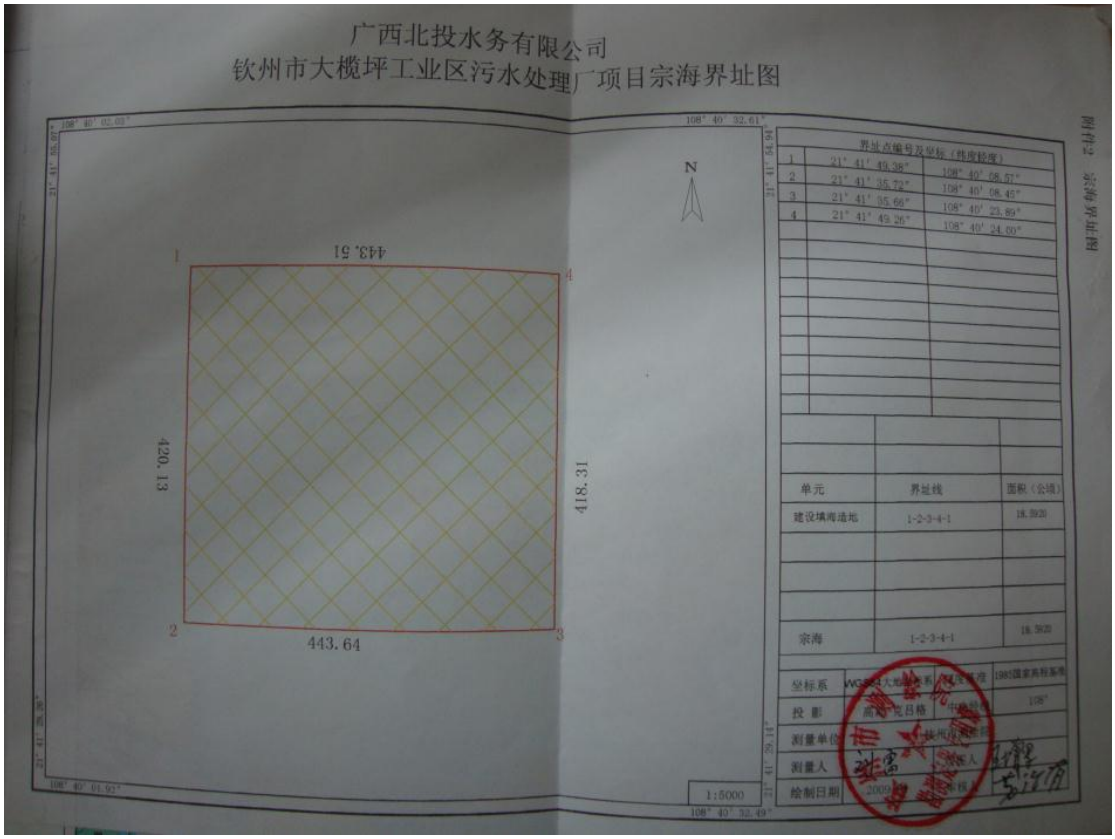


图 3.4.3-3 钦州市大榄坪工业区污水处理厂项目宗海界址图

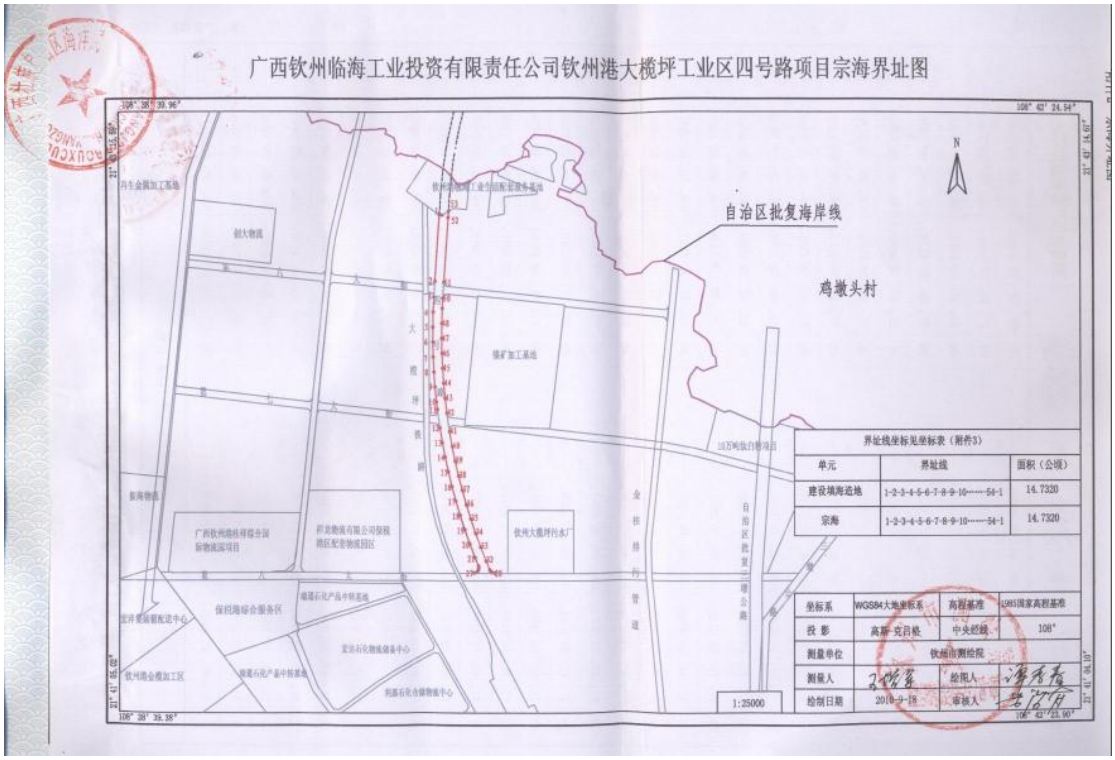


图 3.4.3-4a 钦州港大榄坪工业区四号路项目宗海界址图

附件3 界址点坐标表

界址点编号及坐标（纬度|经度|边长）

1	21° 42′ 52.9337″	108° 39′ 54.6849″	444.02
2	21° 42′ 38.5395″	108° 39′ 53.5188″	104.71
3	21° 42′ 35.1448″	108° 39′ 53.2465″	100.00
4	21° 42′ 31.8989″	108° 39′ 53.0486″	100.00
5	21° 42′ 28.6495″	108° 39′ 52.9369″	100.00
6	21° 42′ 25.3984″	108° 39′ 52.9116″	100.00
7	21° 42′ 22.1477″	108° 39′ 52.9726″	100.00
8	21° 42′ 18.8995″	108° 39′ 53.1198″	100.00
9	21° 42′ 15.6557″	108° 39′ 53.3533″	100.00
10	21° 42′ 12.4183″	108° 39′ 53.6728″	51.77
11	21° 42′ 10.7455″	108° 39′ 53.8719″	122.81
12	21° 42′ 06.7880″	108° 39′ 54.4362″	100.00
13	21° 42′ 03.5784″	108° 39′ 54.9908″	100.00
14	21° 42′ 00.3827″	108° 39′ 55.6304″	100.00
15	21° 41′ 57.2028″	108° 39′ 56.3547″	100.00
16	21° 41′ 54.0406″	108° 39′ 57.1632″	100.00
17	21° 41′ 50.8982″	108° 39′ 58.0553″	100.00
18	21° 41′ 47.7775″	108° 39′ 59.0307″	100.00
19	21° 41′ 44.6803″	108° 40′ 00.0885″	100.01
20	21° 41′ 41.6085″	108° 40′ 01.2283″	100.00
21	21° 41′ 38.5642″	108° 40′ 02.4492″	59.32
22	21° 41′ 36.7721″	108° 40′ 03.2115″	7.48
23	21° 41′ 36.5383″	108° 40′ 03.2831″	13.69
24	21° 41′ 36.0935″	108° 40′ 03.2711″	15.87
25	21° 41′ 35.6291″	108° 40′ 03.0307″	12.50
26	21° 41′ 35.3625″	108° 40′ 02.6996″	16.51
27	21° 41′ 35.2057″	108° 40′ 02.1505″	138.88
28	21° 41′ 35.1863″	108° 40′ 06.9814″	

28	21° 41′ 35.1863″	108° 40′ 06.9814″	14.76
29	21° 41′ 35.2894″	108° 40′ 06.4801″	13.71
30	21° 41′ 35.5506″	108° 40′ 06.0937″	12.13
31	21° 41′ 35.8818″	108° 40′ 05.8649″	63.36
32	21° 41′ 37.7858″	108° 40′ 05.0242″	100.00
33	21° 41′ 40.8160″	108° 40′ 03.7637″	100.00
34	21° 41′ 43.8749″	108° 40′ 02.5852″	100.00
35	21° 41′ 46.9606″	108° 40′ 01.4895″	100.00
36	21° 41′ 50.0711″	108° 40′ 00.4773″	100.00
37	21° 41′ 53.2044″	108° 39′ 59.5492″	99.81
38	21° 41′ 56.3541″	108° 39′ 58.7140″	100.10
39	21° 41′ 59.5316″	108° 39′ 57.9478″	100.00
40	21° 42′ 02.7215″	108° 39′ 57.2755″	100.00
41	21° 42′ 05.9262″	108° 39′ 56.6894″	125.25
42	21° 42′ 09.9578″	108° 39′ 56.0774″	100.00
43	21° 42′ 13.1883″	108° 39′ 55.6866″	100.00
44	21° 42′ 16.4271″	108° 39′ 55.3831″	100.00
45	21° 42′ 19.6726″	108° 39′ 55.1669″	100.00
46	21° 42′ 22.9209″	108° 39′ 55.0383″	100.00
47	21° 42′ 26.1718″	108° 39′ 54.9972″	100.00
48	21° 42′ 29.4227″	108° 39′ 55.0438″	100.00
49	21° 42′ 32.6714″	108° 39′ 55.1780″	67.29
50	21° 42′ 34.8552″	108° 39′ 55.3176″	105.45
51	21° 42′ 38.2740″	108° 39′ 55.5908″	431.78
52	21° 42′ 52.2713″	108° 39′ 56.7248″	42.20
53	21° 42′ 53.6392″	108° 39′ 56.8359″	51.49
54	21° 42′ 52.8100″	108° 39′ 55.2799″	17.52
1	21° 42′ 52.9337″	108° 39′ 54.6849″	

测量：　计算：　审核：　测量单位：钦州市测绘院

图 3.4.3-4b 钦州港大榄坪工业区四号路项目宗海界址图

图 3.4.3-5a 钦州港大榄坪工业区第八大街项目宗海界址图

附件3 界址点坐标表

广西钦州临海工业投资有限责任公司钦州港大榄坪工业区第八大街项目界址点坐标表

界址点编号及坐标（纬度|经度 边长）

1	21° 41′ 35.6093″	108° 38′ 49.0500″	
			66.61
2	21° 41′ 33.8646″	108° 38′ 50.4223″	
			170.81
3	21° 41′ 33.8413″	108° 38′ 56.3640″	
			89.44
4	21° 41′ 33.8292″	108° 38′ 59.4753″	
			1703.22
5	21° 41′ 33.5940″	108° 39′ 58.7234″	
			55.68
6	21° 41′ 35.2230″	108° 39′ 57.8791″	
			1014.53
7	21° 41′ 35.3637″	108° 39′ 22.5877″	
			174.87
8	21° 41′ 35.3878″	108° 39′ 16.5047″	
			713.44
9	21° 41′ 35.4852″	108° 38′ 51.6868″	
			11.61
10	21° 41′ 35.5087″	108° 38′ 51.2838″	
			18.58
11	21° 41′ 35.5812″	108° 38′ 50.6422″	
			11.61
12	21° 41′ 35.6047″	108° 38′ 50.2392″	
			34.19
1	21° 41′ 35.6093″	108° 38′ 49.0500″	
13	21° 41′ 35.2199″	108° 39′ 58.6509″	
			55.28
14	21° 41′ 33.5828″	108° 39′ 59.4439″	
			127.13
15	21° 41′ 33.5733″	108° 40′ 03.8661″	
			142.99
16	21° 41′ 33.5532″	108° 40′ 08.8402″	
			942.11
17	21° 41′ 33.4201″	108° 40′ 41.6124″	
			26.76
18	21° 41′ 33.4162″	108° 40′ 42.5434″	
			23.83
19	21° 41′ 34.1873″	108° 40′ 42.4651″	
			27.11
20	21° 41′ 35.0684″	108° 40′ 42.4467″	
			33.67
21	21° 41′ 35.0470″	108° 40′ 41.2757″	
			985.86
22	21° 41′ 35.1863″	108° 40′ 06.9818″	
			140.96
23	21° 41′ 35.2061″	108° 40′ 02.0785″	
			98.53
13	21° 41′ 35.2199″	108° 39′ 58.6509″	

24	21° 41′ 35.0526″	108° 40′ 43.8984″	
			24.16
25	21° 41′ 34.2673″	108° 40′ 43.9152″	
			26.48
26	21° 41′ 33.4103″	108° 40′ 44.0019″	
			11.70
27	21° 41′ 33.4086″	108° 40′ 44.4090″	
			644.03
28	21° 41′ 33.3164″	108° 41′ 06.8119″	
			26.44
29	21° 41′ 34.1758″	108° 41′ 06.8159″	
			23.63
30	21° 41′ 34.9418″	108° 41′ 06.8772″	
			655.59
31	21° 41′ 35.0356″	108° 40′ 44.0720″	
			5.02
24	21° 41′ 35.0526″	108° 40′ 43.8984″	
32	21° 41′ 34.9300″	108° 41′ 09.7263″	
			26.50
33	21° 41′ 34.0708″	108° 41′ 09.6576″	
			23.57
34	21° 41′ 33.3047″	108° 41′ 09.6539″	
			206.55
35	21° 41′ 33.2749″	108° 41′ 16.8389″	
			63.48
36	21° 41′ 34.8948″	108° 41′ 18.2070″	
			243.80
32	21° 41′ 34.9300″	108° 41′ 09.7263″	

测量：王[illegible] 计算：谭[illegible] 审核：[illegible] 测量单位：钦州市测绘院

图 3.4.3-5b 钦州港大榄坪工业区第八大街项目宗海界址图

4 项目用海资源环境影响分析

项目所占用海域的填海造地工程已于2011-2017年在广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划指导下以整体围填方式形成陆域，项目实施后对周边海域环境及资源影响包含在区域围填海总体影响之中。本项目填海造地工程对周围海域环境的影响引用《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》的综合评估结论。

4.1 项目用海环境影响分析

4.1.1 水动力环境影响分析

根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》，因项目在第八大街和三墩公路所围的区域内，水动力环境影响评估引用《钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目海洋环境影响报告书》的分析结果。

4.1.1.1 区域水动力回顾性影响分析结论

1、潮流场变化情况

根据《钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目海洋环境影响报告书》的预测结果，项目未填海之前，钦州湾大潮涨急、落急流场如图4.1-1和图4.1-2所示。钦州湾潮流运动形式主要为往复形，涨急时刻钦州湾大部分海域流向以偏北方向为主，涨潮流从湾口汇入龙门峡口，至茅尾海后呈放射状散开，流向总体较均匀，局部受地形阻挡发生偏转。潮流以开阔水域流速较大，流向均匀，浅滩、岸边和岛屿周围流速较小，流向多变；水道和深槽处流速最大，流向与水道和深槽走向一致。落急时刻钦州湾大部分海域流向基本向南，落潮流从茅尾海汇入龙门峡口，至钦州外湾后呈放射状散开，落急流速大于涨急流速。由于第八大街项目区域位于大榄坪南作业区及三墩公路之间，区域潮流较弱，流速很小。

第八大街填海后将其北侧区域封闭（图 4.1-3），工程前后的潮流场变化见图4.1-4 和 4.1-5 所示。涨急时刻工程附近海域的流速基本以减小为主，其中第八大街前沿的变化幅度较大，流向基本不变，大榄坪南工业区以南海域流速则稍有增加，流向偏向左，东南角附近潮流由原来的北向偏转为西北向，西南角附近潮流则由原来的东向偏转为东北向；落急时刻流态变化情况近似于涨潮时刻，大部分海域流速减小，大榄坪南作业区以南海域流向向左偏转。分析代表点在项目建

设前后的流速流向变化具体见表 4.1-1，除 E 代表点流速增大外，其余流速均减小，流速减少最大约 0.25m/s，流向变化最大为 69°。

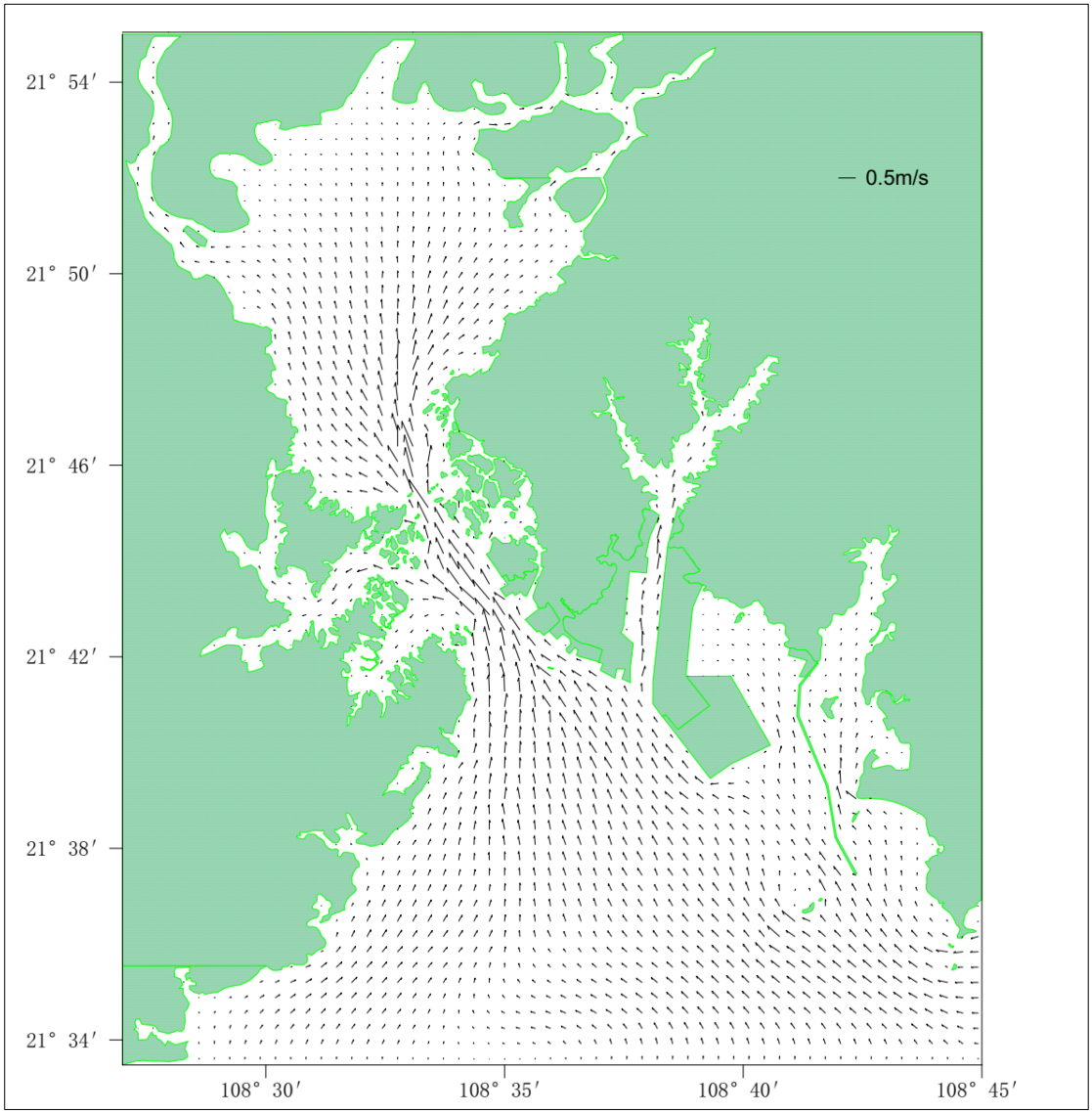


图 4.1-1 钦州湾大潮涨急流态

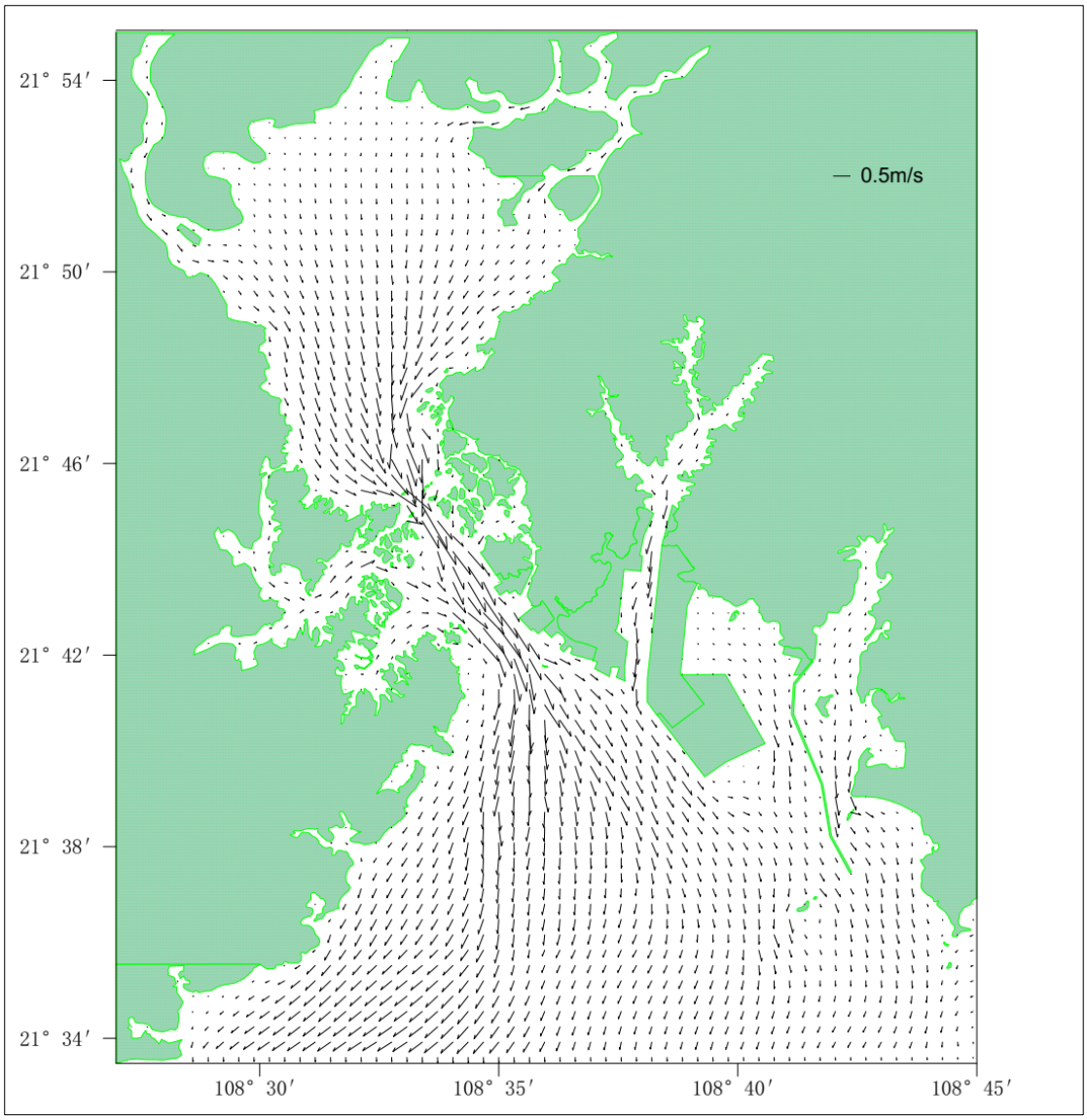


图 4.1-2 钦州湾大潮落急流态

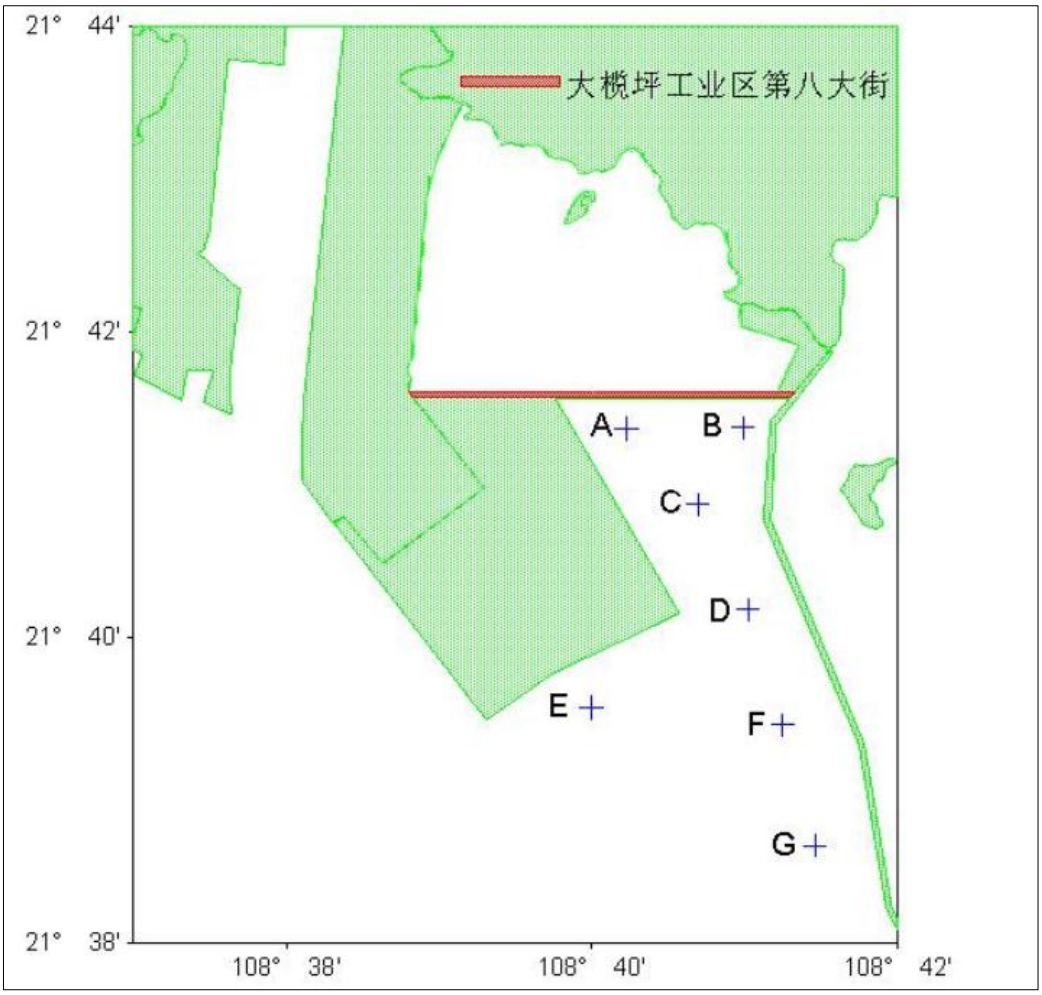


图 **4.1-3** 钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目及潮流分析代表点位置

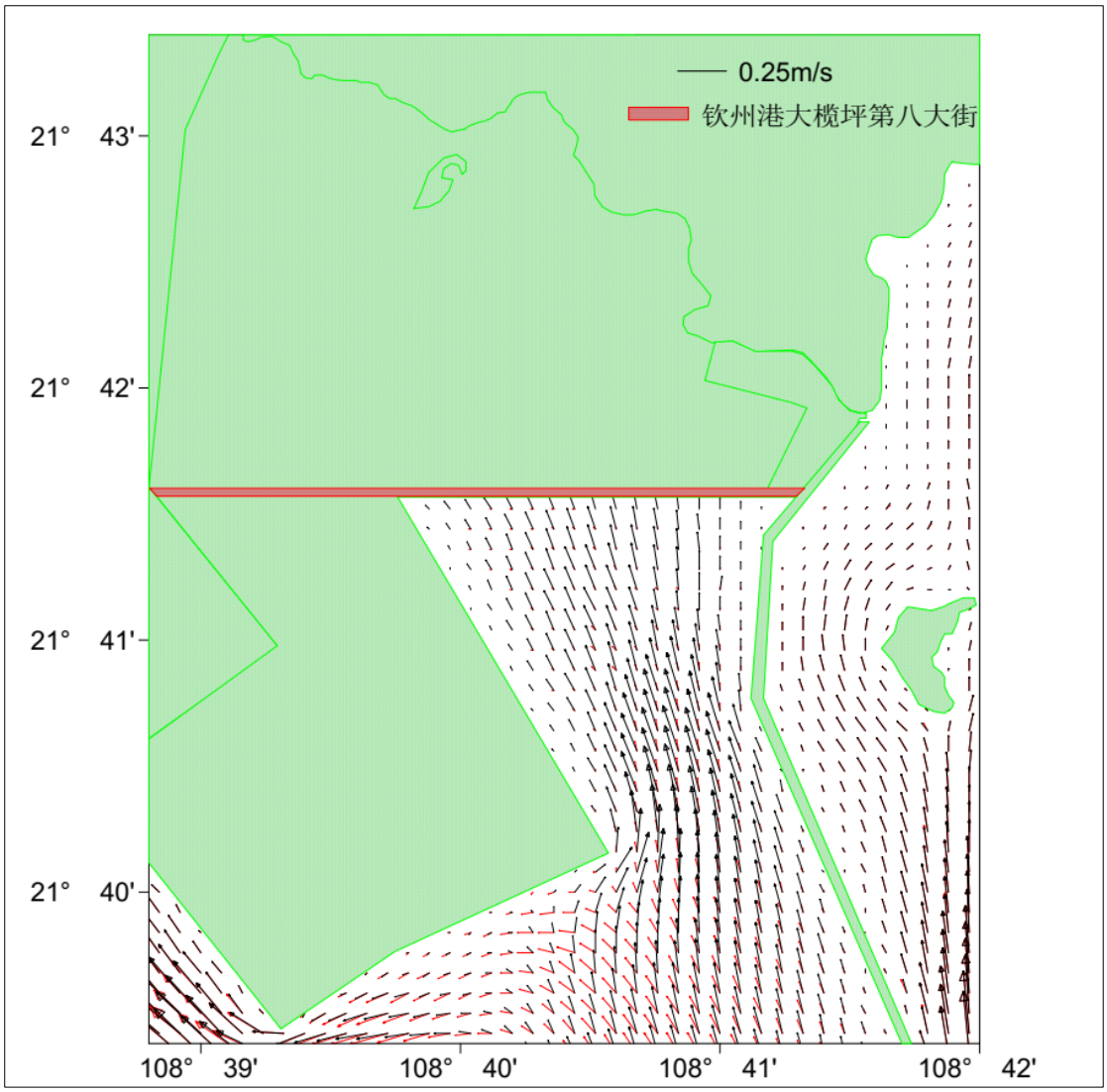


图 **4.1-4** 第八大街工程前沿大潮涨急流向变化（黑-前，红-后）

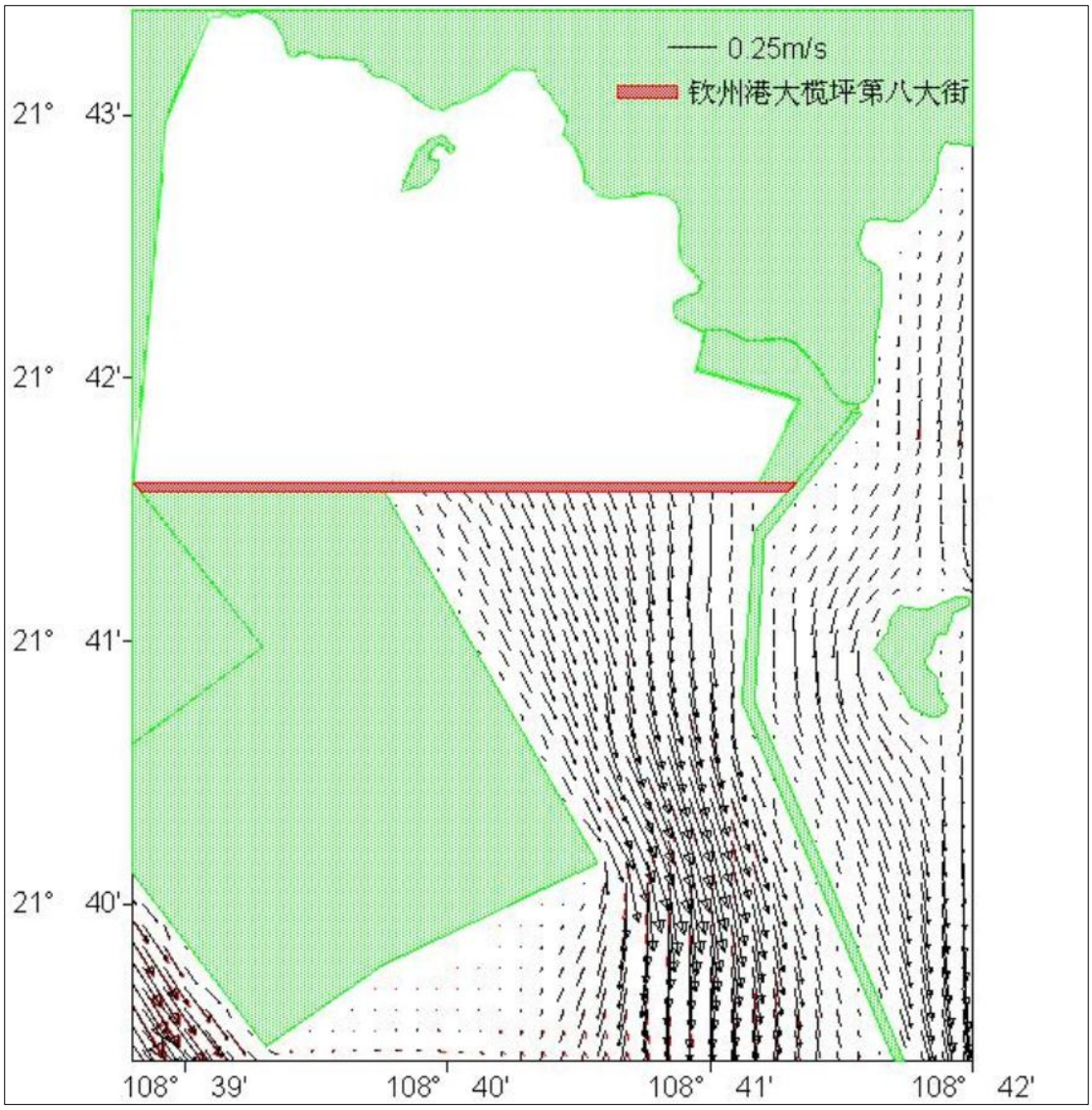


图 4.1-5 第八大街工程前沿大潮落急流向变化（黑-前，红-后）

表 4.1-1　第八大街工程项目实施前后代表点流速流向变化

位置	大潮涨急				大潮落急			
	流速(m/s)		流向(°)		流速(m/s)		流向(°)	
	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后
A	0.09	0.01	339	270	0.13	0.01	157	135
B	0.09	0.01	105	105	0.14	0.02	180	180
C	0.16	0.03	345	342	0.21	0.05	172	169
D	0.22	0.07	352	344	0.36	0.11	167	170
E	0.07	0.1	270	253	0.01	0.02	90	117
F	0.14	0.09	343	333	0.21	0.09	172	162
G	0.15	0.13	340	342	0.16	0.13	162	162

2、纳潮量影响评估

第八大街工程项目填海开发后，钦州湾的纳潮面积将减少 0.42%左右，而平均潮差在开发前后变化不大，因此钦州湾的纳潮量（纳潮面积×平均潮差）略有

减小。

在小区潮流模拟的基础上模式，统计钦州湾大潮期开发前后的断面流量，统计结果见表 4.1-2（断面位于北纬 21° 37.458′ 处）。工程附近海域在公路填海以后流速略有减小，以致钦州湾断面的净流量较工程前减少 0.97%，推算第八大街工程项目及其北侧区域填海开发后对钦州湾 21° 37.458′ N 断面的纳潮量减少约 0.97%。

表 4.1-2　钦州湾断面流量统计单位（m^3/s）

断面	变化指标	净流量
钦州湾断面（21°37.458′N）	开发前	1447.862
	开发后	1433.818
	变化率	-0.97%

4.1.1.2 项目建设对水动力影响分析

《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》的评估结论：本评估涉及的围填海历史遗留问题项目在施工前已位于金鼓江东侧填海区、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域内，项目在周围已封闭的情况下填海对周围潮流场和纳潮量均没有影响，对纳潮量的影响按区域面积推算则减少约 0.42。

本项目后续施工区域位于大榄坪二号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的区域内，项目在周围已封闭的情况下建设对周围潮流场和纳潮量均没有影响。

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响

《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》中结论“项目位于封闭海域内，其继续填海施工不会对区域的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。”因此本节主要阐述项目区域现状地形地貌和冲淤环境情况。

4.1.2.1 区域泥沙情况

钦州湾为一典形的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环绕，湾口向南，以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。钦州湾的泥沙来源主要为陆相径流来沙，其次为海相潮流来沙，各泥沙来源及运移趋势如下：

（1）陆相径流来沙

根据钦江上游陆屋水文站的水文实测资料统计，钦江多年平均径流总量为 $11.53\times10^8m^3$，多年平均悬移输沙总量为 31.1×10^4t；根据茅岭江黄屋屯水文站多年水文实测资料统计，茅岭江多年平均径流总量为 $16.2\times10^8m^3$，多年平均悬移输沙总量为 $55.3\times10^4t/a$，两江合计年平均径流总量为 $27.73\times10^8m^3$，年均输沙总量为 86.4×10^4t。这些泥沙为钦州湾的充填及钦江、茅岭江河口区—茅尾海潮间浅滩的发育提供了主要物质来源。本次评估图斑西侧的金鼓江上游有两条小溪性河流注入，每年入海的径流量及输沙量具有明显的季节性，其入海流量及沙量相对于钦江和茅岭江要小得多。

（2）海相潮流来沙

钦州湾潮差大，潮流急，加上南向强浪作用，水深小于 5m 的海底泥沙被波浪扰动，在波浪扰动作用下，泥沙随潮流路径而入。在涨潮时，北部湾潮流自钦州湾口门外海区向湾内运动，自南部向北部汇集，这样涨潮流带入钦州湾内的粉砂、粘土、胶体和离子等细粒物质有一部分在湾内下降沉积或絮凝下沉，而另一部分又随落潮流带回外海。尽管湾内可以找到海相来沙的标志，但代表海相来沙的物质数量很少，这说明钦州湾海相来沙甚微。

（3）泥沙运移趋势

来自钦江、茅岭江的泥沙受潮流的影响，粗粒泥沙（粗粉砂以上粒级）在江流和潮流共同作用下，在河口区形成河口沙脊、沙嘴等砂质堆积体，如紫沙、四方沙、按马沙、石西沙等。而另一部分粗粒物质、湾内水域由于狭窄的中部（颈部）龙门潮流通道屏障，只有在落潮流和洪水期径流作用下，运移到湾口地区沉积，而深水槽由于流急仅有微量沉积。来自金鼓江、鹿耳环江等的泥沙也随季节性的径流带入河口所在区域，但沙量很少，且运移过程中受涨落潮流周期性的作用达到相对平衡状态。

4.1.2.2 项目周围冲淤情况

项目周围的海域位于浅滩，其东、西、北均为陆域，区域基本处于淤积状态。

区域的地形地貌及冲淤状况见图 4.1-6 所示。由于泥沙来源有限，钦州湾整体呈动态平衡状态，湾顶受龙门水道地形影响，水道内呈典型的潮流汊道沉积地貌特征，水道两侧为潮流沙脊地貌特征，水道内海底泥沙冲刷作用较强烈，水道外侧泥沙落淤，并在潮流作用下形成沙脊区，泥沙冲淤量均大于周边海域，淤积量介于 0.01~0.03m/a 之间，冲刷量介于-0.01~-0.04m/a 之间。三墩作业区现有

项目西南角受波浪和挑流作用影响呈冲刷状态，最大冲刷量可达-0.04m/a，急水门岛附近冲刷作用明显，最大冲刷量可达-0.11m/a，冲起的泥沙在急水门岛南侧淤积，三墩南侧外海区整体呈动态平衡状态。钦州港东、西航道内呈淤积状态，淤积量普遍小于 0.03m/a。

项目周围海底呈微淤积状态，淤积量小于 0.0003m/a，工程以南海域也以微淤积为主，局部海域受海底地形影响呈微冲刷状态。

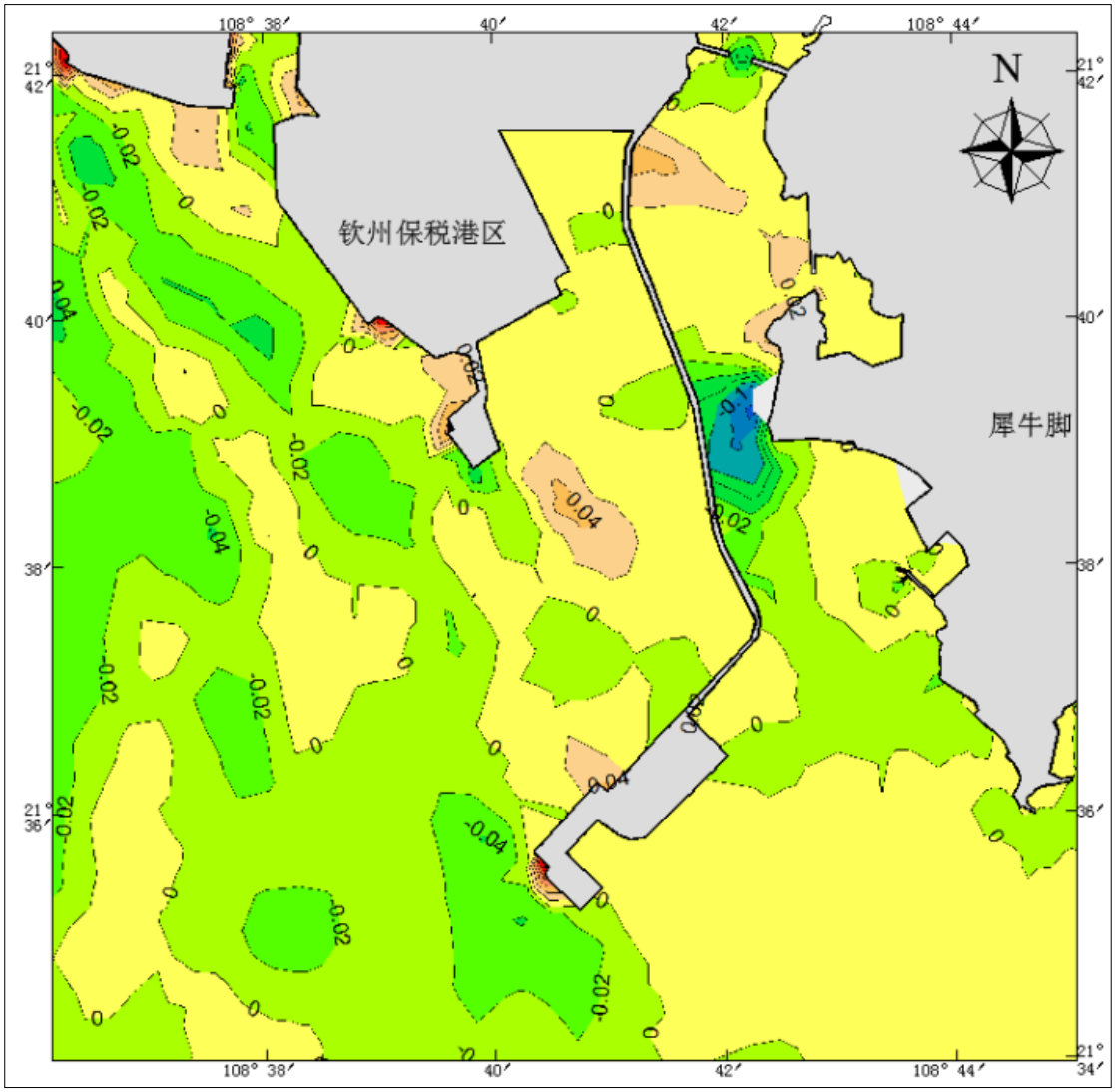


图 4.1-6　项目周围海域年冲淤厚度图

4.1.2.3 项目建设对地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目在封闭区域内进行建设，其厂区建设不会对海域的地形地貌和冲淤环境造成影响。

4.1.3 海水水质影响

4.1.3.1 海水水质环境回顾性影响分析结论

《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》搜集了 2007 年 3 月 24～31 日（工程前）、2014 年 8 月 17～19 日（施工过程）、2019 年 3 月 18～30 日（施工后）和 2022 年 5 月 24～27 日（现状调查）项目周围海域的水质调查数据对区域水质进行分析，调查站位见图 4.1.3-1 所示，站位数量及来源见表 4.1.3-1 所示。

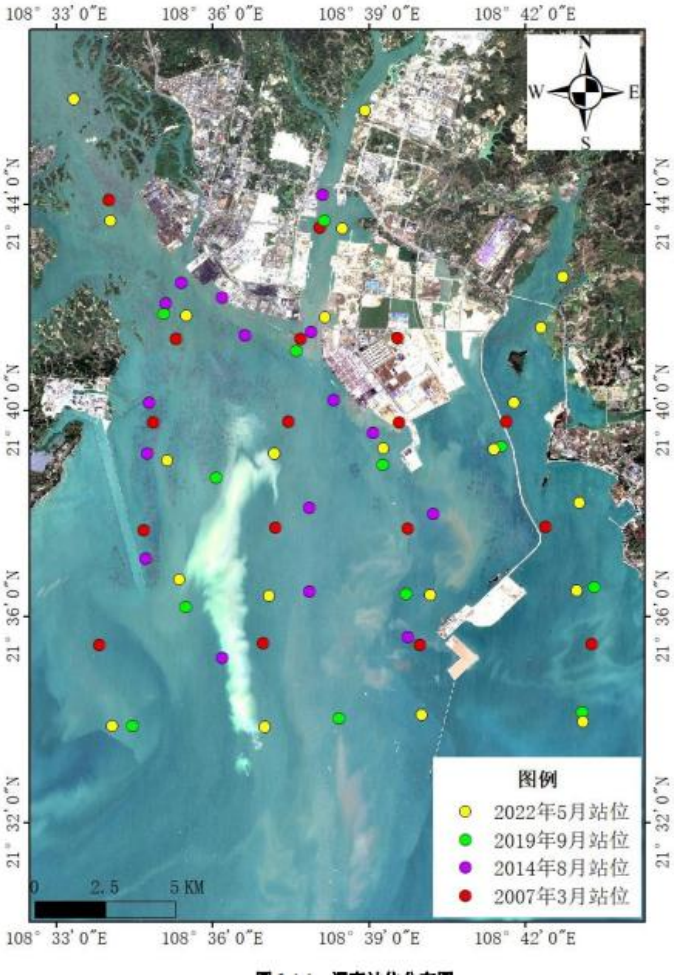


图 4.1.3-1　调查站位分布图

(引自《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》)

表 4.1.3-1 水质监测数据基本情况

调查时期	站位数	资料来源
2007 年 3 月 24~31 日	17	钦州市钦州港大榄坪工业区第八大街工程项目海洋环境影响报告书
2014 年 8 月 17~19 日	16	钦州港东航道扩建工程一期工程第一阶段疏浚物吹填蓄泥坑周边海洋环境评估报告
2019 年 9 月 24~28 日	12	钦州市钦州港三墩作业区深海排放管工程环评报告书
2022 年 5 月 24~27 日	22	国家海洋局北海海洋环境监测中心站

根据评估报告结论，2007 年 3 月区域的各项水质指标按一类评价的标准指数均小于 1，满足一类海水水质标准，项目所在及周边海域为一类海水水质标准；2014 年 8 月项目及其周边海域的填海施工频繁，按一类海水水质标准评价时大部分水质因子均超标，按二类海水水质标准评价时仅磷酸盐、无机氮和石油类物质超标，最大超标倍数依次为 0.1，0.17 和 6.54，超标率依次为 3%，7%和 27%；按三类海水水质标准评价时磷酸盐和石油类物质超标，最大超标倍数为 0.1 和 0.26，超标率则均为 3%，按四类海水水质评价时均为达标，周围海域满足四类海水水质标准；2019 年 9 月项目及周边海域的填海活动基本停止，按一类海水水质标准评价时溶解氧、化学需氧量和铅类物质超标，最大超标倍数依次为 2.65、0.04 和 0.57，超标率依次为 67%、8%和 25%，按二类海水水质标准评价时则仅溶解氧超标，最大超标倍数和超标率为 0.42 和 8%，按三类海水水质标准评价时则所有评价因子均满足标准，区域海水为三类水质；2022 年 5 月项目周边海域按一类海水水质标准评价时，溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、磷酸盐、无机氮、铅、锌和汞均超标，最大超标倍数为无机氮的 3.02，超标率最高为生化需氧量（77%），按二类海水水质标准评价时，仅化学需氧量、磷酸盐和无机氮超标，超标率依次为 9%、9%和 45%，按三类海水水质标准评价时，仅磷酸盐和无机氮超标，超标率分别为 9%和 32%，按四类海水水质标准评价时，仅磷酸盐和无机氮超标，超标率分别为 5%和 18%。

2007 年的水质情况优于后三个时期的水质情况，在 2010 年至 2017 年之间项目周围海域持续填海施工，可在 2014 年的水质状况中得到体现，其中悬浮物和石油类物质表现尤为明显，石油类物质可能是由于船舶较多造成，2014 年的 DO、化学需氧量、磷酸盐和无机氮指标略优于 2019 年的相应指标，之后 2022 年的化学需氧量、磷酸盐和无机氮在各站位的变化范围较大，这有可能跟港口工

程增多，排污口排污量增多有关。

4.1.3.2 项目建设对海水水质影响分析

施工期废水主要有施工人员的生活污水、施工清洗废水等。施工期施工人员生活污水统一收集后处理，不直接排放。施工期机械设备及车辆清洗等均会产生清洗废水，主要污染物为SS，进入施工现场沉淀池处理后回用，不外排。施工作业产生的垃圾，与施工生活垃圾一起委托当地环卫部门接收处理。本项目营运期尾水达标排放入海。

钦州市大榄坪污水处理厂污水处理厂一期处理规模为 5 万 m^3/d，远期为 20 万 m^3/d。污水处理厂处理后的尾水深海排放选择在大榄坪污水深海排放区，污水处理厂现状尾水采用的排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）的一级 B 标准。本次技改项目的出水水质符合《污水综合排放标准》（GB2978-1996）中的一级标准，其中总氮、总磷达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准。污水处理厂现状与技改后出水水质对比见表 4.1.3-2。本项目技改在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行，排放规模不变，标准提高，因此尾水影响范围不会超出排污混合区范围。

表 4.1.3-2 污水处理厂现状及技改后出水水质对比

项目	COD_{cr}（mg/L）	BOD_5（mg/L）	SS（mg/L）	氨氮（mg/L）	TP（mg/L）
出水（现状）	≤60	≤20	≤20	≤8	≤1
出水（技改）	≤50	≤10	≤10	≤5（8）	≤0.5

4.1.4 海洋沉积物影响

《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》搜集了 2007 年 3 月 24～31 日（工程前）、2014 年 8 月 17～19 日（施工过程）和 2019 年 9 月 24~28 日（现状）工程周围海域的沉积物调查数据对区域沉积物进行分析。

根据评估报告结论，2007 年 3 月和 2019 年 9 月的沉积物满足海洋沉积物一类标准；2014 年 8 月份的沉积物因子以一类标准评价时，铜和石油类物质超标，最大超标倍数分别为 0.15 和 0.81，超标率依次为 11%和 22%，以二类沉积物标准评价时则全部评价标准指数均小于 1，沉积物质量满足二类标准。根据上述三个时期的沉积物评价因子的分析，沉积物的质量状况变化跟水质类似，港口工程

施工作业较多时沉积物环境会受到一定的影响，表现为 2014 年 8 月份的沉积物质量劣于施工前 2007 年 3 月和停止施工后即 2019 年 9 月的沉积物质量。

工程区现状不具备与附近海域进行海水交换能力，已丧失海域属性。本工程后续陆域厂区建设，不改变周边海域的水动力条件和冲淤环境，同时，工程建设不从海洋内取土（砂），也不向海洋弃土。因此，工程建设对周边海域的海洋沉积物环境基本无影响。

4.2 项目用海生态影响分析

4.2.1 区域海洋生态环境回顾性分析结论

《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》搜集了区域 2007 年 3 月、2014 年 8 月和 2019 年 9 月叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和生物残毒等调查资料。调查时间同水质和沉积物的调查时间。

根据评估报告结论，叶绿素 a 的含量平均值和最大值的增大顺序为：2007 年 3 月<2022 年 5 月<2014 年 8 月<2019 年 9 月，这可能为季节差异所造成的，期间项目施工造成的叶绿素 a 含量变化不明显；根据 2007 年 3 月、2014 年 8 月和 2019 年 9 月各时期的浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和生物残毒的调查分析情况，区域的生物生态在前几年可能略有下降，但在 2022 年 5 月现状调查时的浮游植物、浮游动物和底栖生物的种类数和密度却明显增加，因此区域生态现状较好。

4.2.2 项目建设对海洋生态环境影响分析

围填海项目建设占用较大面积的浅海水域，填海造地将海域永久改变为陆地，失去了海洋属性，占用海洋生物生境，造成海域的海洋生物特别是底栖生物、渔业资源损失。项目围填海建设对底栖生物量和丰度影响较为明显，在采取相应增殖放流补偿措施的情况下，影响程度可大大缓解。

运营期对海洋生态环境产生影响的主要是达标污水排放产生一定影响。本项目技改在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行，排放规模不变，标准提高，因此尾水影响范围不会超出排污混合区范围，因此，达标排放污水对海洋生态环境的影响较小。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 海岸线资源占用情况

本项目不占用自然岸线。

4.3.2 海洋生物资源损害量

根据《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》（2022.9），广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目涉及 37 个图斑，图斑总面积为 474.0549 hm^2，估算出广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目建设将造成底栖生物损失量为 393.2t，游泳动物损害量为 1.2292t，鱼卵损害量 1578.60 万粒，仔鱼损害量为 924.41 万尾，浮游植物损害量为 2.39 t，浮游动物损害量为 467.18 kg。

本项目填海面积为 6.6382hm^2，按面积折算本项目填海建设造成底栖生物损失量为 5.51t，游泳动物损害量为 0.0172t，鱼卵损害量 22.11 万粒，仔鱼损害量为 12.94 万尾，浮游植物损害量为 0.03t，浮游动物损害量为 6.54kg。

4.4 项目用海风险分析

4.4.1 施工期环境风险分析

本工程位于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海总体规划的填海范围内，目前规划范围内其他区域已基本填海完成，形成陆域。区域填海吹填施工期未发生因施工作业导致的船舶溢油和临时围堰垮塌事故，未对工程海域造成环境风险事故。

4.4.2 营运期环境风险分析

结合项目位置、实施内容和环境特征，识别可能出现的海洋环境风险为：海洋自然灾害突发潜在的风险。海洋自然灾害主要包括热带气旋（台风）、风暴潮等。台风、大风等引起的风暴潮主要表现为：海水异常升高，漫溢于陆地，冲垮建筑物等。台风会对场区内货物及厂房等构成威胁，造成财产损失。另外风暴潮引起的海水倒灌，还会使污染物流入内陆，进而对厂区的生产生活造成影响，应制定相应的应急预案。

1、台风、风暴潮事故风险防范措施

为切实做好营运期防风暴潮工作，确保在风暴潮来临及其它紧急情况下能采

取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，建设项目应配合 钦州大榄坪港区进行相应的防台防汛工作，在防台过程中，要求落实“防、避、救”等工作 措施，确保各项防范措施落到实处：

（1）防

要密切监测台风动向，及时发布预警预报信息，提前做好危险地区人员转移准备；风暴潮、海浪等灾害来临前，港口的防灾工作应立即进入戒备状态，该项目的相关责任人要迅速进入防灾工作岗位，相关设备必须处在备战状态。严格实行 24 小时值班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递信息，确保通讯联络畅通。

（2）避

1）应根据气象部门提供的信息，据本辖区防台风工作重点和上级领导的指示，结合具体实际，认真抓好防台风工作各项措施的落实，台风、风暴潮来临时停止作业。

应急抢险防护领导将组织有关部门对海上的防灾和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：①做好各项防护措施，对工程进行详细的检查和监控；②成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

2）各部门要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要 重点巡视，发现问题要立即上报。

（3）救

强化海上运输管理，保障安全，加强应急值守，确保灾害发生时第一时间响应、第一时间到位、第一时间处置。风暴潮、台风发生后，要及时开展救援，灾害过后，应立即组织力量修复受损设施。同时，立即组织有关人员进行事故调查，并认真总结防台风、防风暴潮、防浪工作经验教训，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

2、台风、风暴潮事故应急预案

根据国家海洋局 2015 年 6 月 2 日发布《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》，风暴潮及台风灾害应急响应分为 I、II、III、IV 四级，分别对应特别重大海洋灾害、重大海洋灾害、较大海洋灾害和一般海洋灾害，颜色依次为红色、橙色、黄色和蓝色。

预计预报海区将发生达到Ⅲ级或Ⅳ级应急响应启动标准的风暴潮灾害时，国

家、海 区和省（自治区、直辖市）海洋预报机构提前发布风暴潮灾害Ⅲ级警报（黄色）或Ⅳ级 警报（蓝色）（其中，台风风暴潮警报至少提前 24 小时发布、温带风暴潮警报至少提前 12 小时发布）。承担风暴潮灾害应急响应工作任务的部门和单位收到灾害警报后，立即启动相应级别的应急响应。预计预报海区将发生达到Ⅰ级或Ⅱ级应急响应启动标准的 风暴潮灾害时，国家、海区和省（自治区、直辖市）海洋预报机构提前发布风暴潮灾害Ⅰ级警报（红色）或Ⅱ级警报（橙色）（其中，台风风暴潮警报至少提前 12 小时发布，温带风暴潮警报至少提前 6 小时发布）。承担风暴潮灾害应急响应工作任务的部门和单 位收到灾害警报后，立即启动相应级别的应急响应。

（1）成立防风暴潮应急组织机构 建议成立大榄坪港区海上防风暴潮和抢险救助工作应急指挥部，组织协调全港区指挥防风暴潮和抢险救助工作。指挥部办公室设在大榄坪港区办公区，负责全港防风暴潮工作，并负责与上级有关部门的工作协调。港区内生产企业统一听从指挥部的防风暴潮应急指挥。

（2）预案启动实施

1）预案启动。防风暴潮指挥部办公室接到上级发布的风暴潮警报后，于 1 小时内报告指挥部指挥、副指挥，由指挥决定是否启动本预案。预案确定启动后，由指挥部办公室于 30 分钟内通知港区各生产单位按本预案开展工作。

2）预警下达。预案启动后 30 分钟内通知港区各生产作业单位做好防风暴潮和避风工作，1 小时内通知港区所有船舶回港避风。

3）现场指挥。本预案启动后，所有指挥部成员要及时赶到现场办公，并配合上级指挥部的指导工作。

4）应急保障。由港区后勤部门负责抢险物资保障，做好人、财、物等的保障，确保防风暴潮应急所需。

（3）应急方案

1）在风暴潮来临前 12 小时，督促港区各企业停产停工，对厂房、设备等进行加固 稳定；对港区周围可能出现潮水溃溢的地段，在不影响整体抢险的基础上，组织人员进行增高加固；根据气象预报情况，及时组织人员有序撤离。

2）当风暴潮持续加大且造成港区漫水时，及时向区指挥部报告，并积极开展自救，指挥部安排抢险队伍迅速救援港区滞留人员。

3）当出现人员伤亡时，向指挥部报告安排车辆送至附近医院进行急救。

4）风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响分析

项目所在海域海洋开发利用活动较多，主要为临海工业建设、港口航运区、保护区、养殖区、旅游娱乐区等。

本项目位于大榄坪四号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的区域，在围堰内进行建设，项目建设对周边海域水动力环境、冲淤环境、水质环境基本没有影响。本项目营运期尾水影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，根据项目建设内容及周边开发利用现状进行分析，本项目用海对周边港口航运区、保护区、养殖区、旅游娱乐区等开发利用活动均不会产生明显影响。

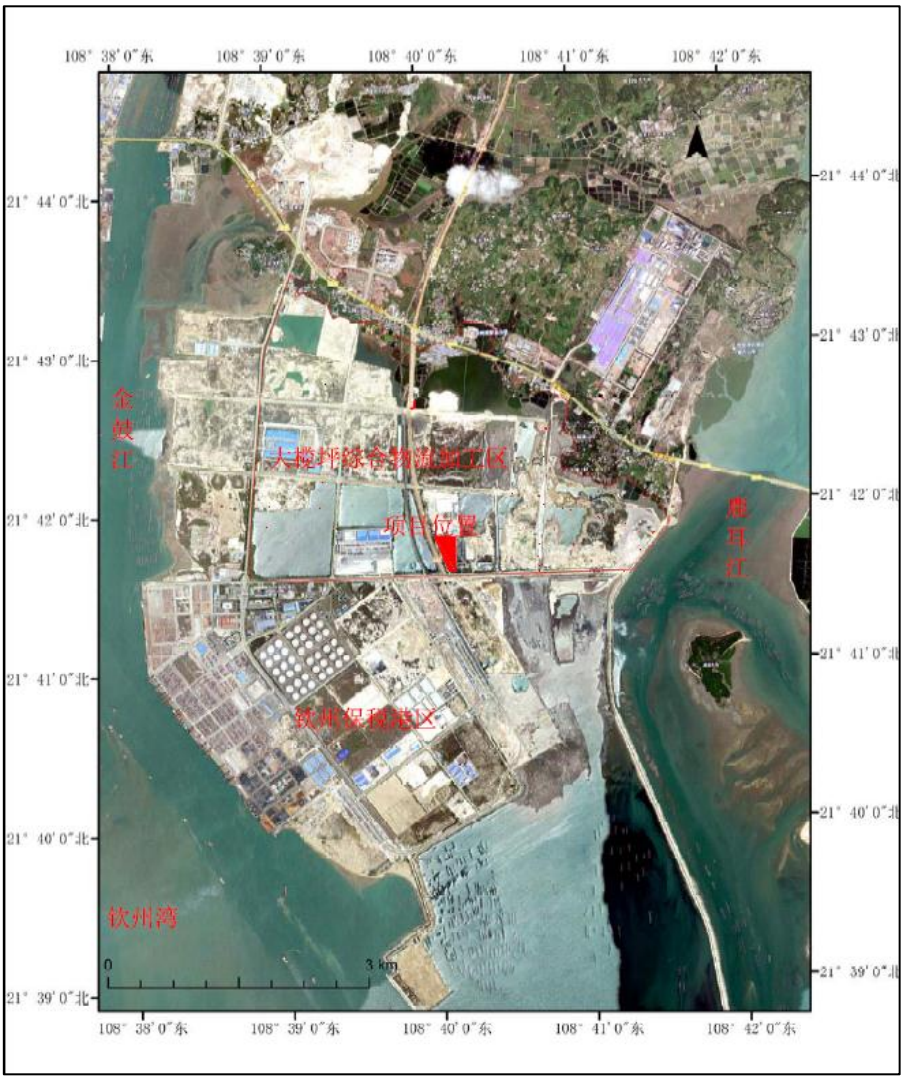


图 5.1-1 工程区周边用海项目现状

5.2 利益相关者界定

根据 5.1 节中项目建设对周边开发利用活动的影响分析结论，本项目位于大

榄坪四号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域，围堰内进行填海建设，项目对周边港口航运区、保护区、养殖区、旅游娱乐区等均不会产生明显影响。

5.3 相关利益协调分析

综上，本项目不涉及利益相关者，无需协调。关于钦州市大榄坪污水处理厂技改项目利益相关者意见的复函见附件 5。

5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

5.4.1 对国防安全的影响分析

沿海是我国的国防前哨，必须处理好军事功能区和民用功能区之间的关系。本宗用海附近海域没有军事功能区和军事活动，项目的建设和运营对军事活动无影响。

5.4.2 对国家权益的影响分析

本项目所在海域属于我国内海，工程周边无国防设施和军事区，工程用海不会对国防安全产生任何不利影响，更不会对国家权益造成损害。

6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

6.1 项目用海与《广西壮族自治区海洋功能区划》符合性分析

6.1.1 项目所在海域及周边海洋功能区划

本项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）大榄坪工业与城镇用海区（A3-6），见图 6.1.1-1。周边毗邻海洋功能区为茅尾海中部海洋保护区、茅尾海东岸旅游休闲娱乐区、七十二泾旅游休闲娱乐区、茅尾海东岸工业与城镇用海区、茅尾海农渔业区、茅尾海西岸农渔业区、钦州湾外湾农渔业区、龙门特殊利用区、龙门及观音堂保留区、大小冬瓜保留区、防城港红沙农渔业区、企沙半岛东侧工业与城镇用海区、企沙半岛东侧保留区、大榄坪至三墩港口航运区、老人沙保留区、钦州湾矿产与能源区、鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区、三娘湾旅游休闲娱乐区、三娘湾海洋保护区、金鼓江工业与城镇用海区。

本项目与周边海域海洋功能区的位置关系如表 6.1.1-1 所示，各海洋功能区详见表 6.1.1-2 和图 6.1.1-1 所示。

表 6.1.1-1 本项目与所在海域及周边海洋功能区的位置关系

海洋功能区名称	海洋功能区代码	相对方位	最近距离（km）
大榄坪工业与城镇用海区	A3-6	所在	/
茅尾海中部海洋保护区	A6-4	NW	15.80
茅尾海东岸旅游休闲娱乐区	A5-6	NW	16.00
七十二泾旅游休闲娱乐区	A5-7	NW	9.10
茅尾海东岸工业与城镇用海区	A3-4	NW	15.10
茅尾海农渔业区	A1-5	NW	13.37
茅尾海西岸农渔业区	A1-4	NW	13.47
茅尾海东部农渔业区	A1-6	NW	15.75
防城港红沙农渔业区	A1-3	W	8.06
钦州湾外湾农渔业区	B1-5	SW	5.97
钦州湾东南部农渔业区	B1-5	S	10.11
龙门特殊利用区	A7-4	NW	13.55

龙门及观音堂保留区	A8-6	W	8.95
大小冬瓜保留区	A8-2	W	9.25
企沙半岛东侧工业与城镇用海区	A3-3	SW	8.23
企沙半岛东侧保留区	B8-1	SW	10.16
大榄坪至三墩港口航运区	A2-10	S	2.81
老人沙保留区	B8-2	SW	4.20
钦州湾矿产与能源区	B4-1	SW	7.19
鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	A2-9	W	3.85
鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	A5-9	E	2.00
三娘湾旅游休闲娱乐区	A5-10	SE	12.80
三娘湾海洋保护区	A6-5	SE	14.61
金鼓江工业与城镇用海区	A3-5	NW	3.95

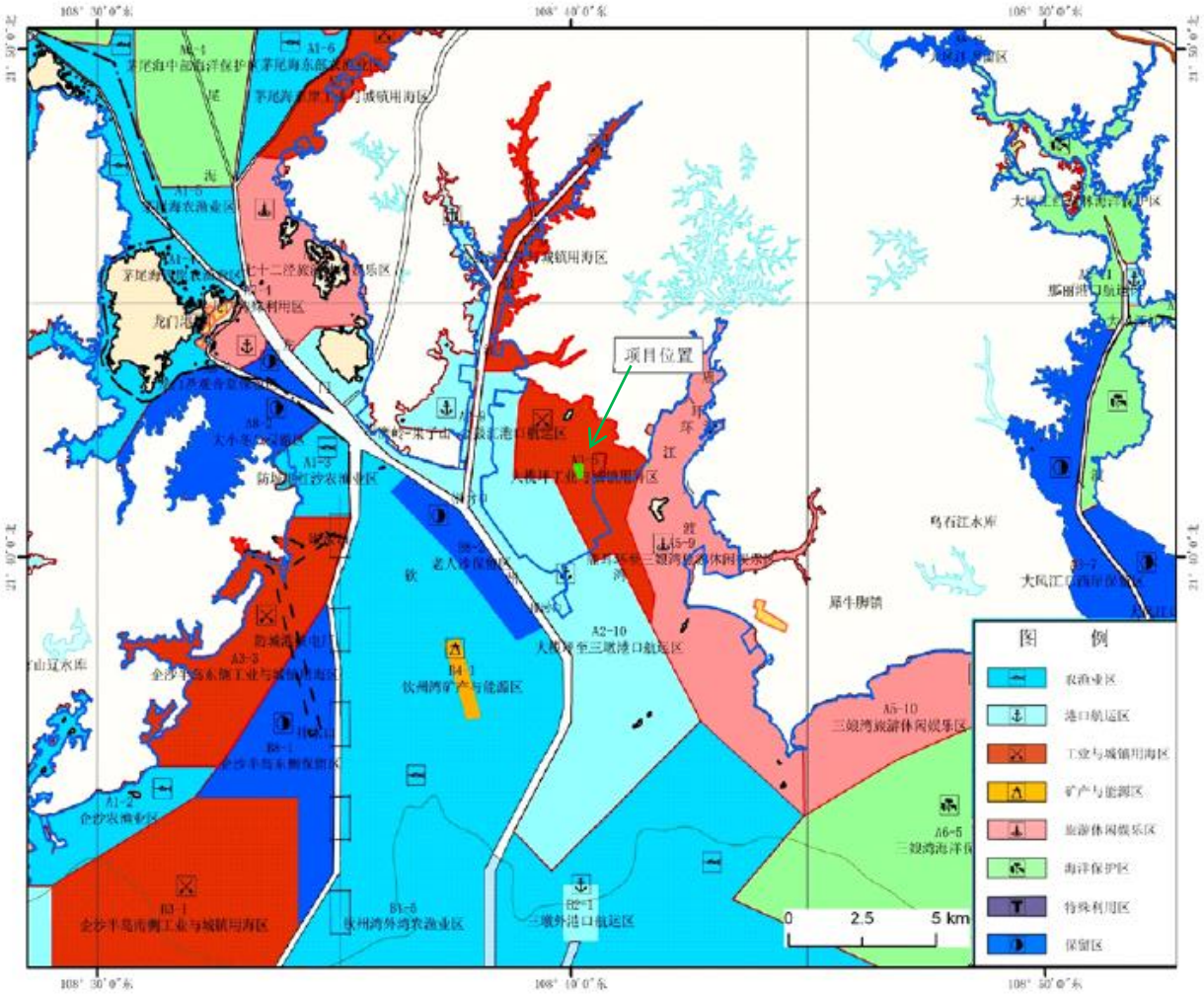


图 6.1.1-1 项目位置及附近海域海洋功能区划《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》

表 6.1.1-2 项目周边海域海洋功能区划登记表（《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》）

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）	岸段长度（米）	管理要求				
							用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A3-6	大榄坪工业与城镇用海区	钦州市钦南区	钦州湾东侧金鼓江与鹿耳环江之间大榄坪海域，东经108°38′-108°41′，北纬21°38′-21°43′。	工业与城镇用海区	1887	7934	保障钦州港工业区用海需要。	允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计，集约节约用海；注意建设区的排涝防洪设计。		保障钦州湾东航道的稳定。	严格工业废水的达标排放，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
A6-4	茅尾海中部海洋保护区	钦州市钦南区	茅尾海中部，东经108°30′47″-108°33′36″，北纬21°47′16″-21°52′15″。	海洋保护区	3480	-	海洋特别保护区用海，适度开展海上观光旅游、海上运动、休闲渔业、增养殖等活动。	严格限制改变海域自然属性；在充分论证的基础上可与茅尾海综合整治相关衔接，进行相关清淤活动；禁止围填海。	采取清淤、疏浚方式清理影响纳潮量的养殖活动，推进茅尾海海域综合整治。	保护南部近江牡蛎种质资源。	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。
A5-6	茅尾海东岸旅游休闲娱乐区	钦州市钦南区	茅尾海东岸，东经108°34′-108°37′，北纬21°50′-21°52′。	旅游休闲娱乐区	456	12229	海岸基本功能为旅游娱乐用海。	合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；限制大规模围填海及其他破坏海岸地形、岸滩形态的活动。	进行海域清淤与海岸环境修复。	保护重要自然景观。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

A5-7	七十二泾旅游休闲娱乐区	钦州市钦南区	茅尾海东岸七十二泾海域，东经108°32′56″-108°35′47″，北纬21°44′28″-21°47′53″	旅游休闲娱乐区	1846	14631	利用海岛优势，建成集自然景观和人文景观于一体的滨海型旅游区。	允许适度改变海域自然属性；合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；严格控制填海连岛。	加强海岛和海岸整治修复。	保护海岛旅游景观；保持重要自然景观和人文景观的完整性和原生性。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
A3-4	茅尾海东岸工业与城镇用海区	钦州市钦南区	茅尾海东岸，东经108°33′23″-108°36′35″，北纬21°47′50″-21°51′27″	工业与城镇用海区	1024	10694	保障钦州市滨海新城用海需要。	允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计，禁止采取截湾取直方式形成人工岸线；注意建设区的排涝防洪设计。	进行海域清淤与海岸生态建设与整治。	保障茅尾海水动力和地形地貌基本稳定。	严格城市废水的达标排放，海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
A1-5	茅尾海农渔业区	钦州市钦南区	茅尾海中部，东经108°28′41″-108°33′9″，北纬21°45′13″-21°53′14″。	农渔业区	1852		海岸基本功能为渔业用海，保护牡蛎资源；兼顾旅游娱乐功能；海域使用应与相关部门协调。	禁止改变海域自然属性；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度；引进生态养殖技术，逐步开发休闲渔业；在充分论证的基础上可以采砂；不得影响防洪、泄洪安全。	采取清淤、采砂方式清理影响纳潮量的不科学的养殖方式等，推进茅尾海海域的综合整治。	保护海岸景观和湿地景观；维持茅尾海水动力和航道通畅。	严格实行污水达标排放：海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。

A1-4	茅尾海西岸农渔业区	防城港市防城区	茅尾海西岸，东经108°27′43″-108°33′，北纬21°41′46″-21°50′14″。	农渔业区	2484	66777	海岸基本功能为渔业用海；兼顾旅游娱乐功能；禁止新的围填海；海域使用应与相关部门协调。	严格限制改变海域自然属性；严格执行相关海洋生物资源养护规定，按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度；引进生态养殖技术，逐步开发休闲渔业；不得设置渔排、渔栅、人工鱼礁等人工养殖设施。	加强茅尾海海域的综合整治	保护渔业生境；保护海岸景观和湿地景观	严格实行污水达标排放；海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准
B1-5	钦州湾外湾农渔业区	钦州市	钦州湾外湾海域，东经108°30′34″-108°39′51″，北纬21°26′52″-21°42′7″。	农渔业区	19968		海域基本功为渔业用海允许在论证础上，安排渔业相容的开发活动	严格限制改变海域自然属性；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式；禁渔期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产；禁止	清理影响生态环境和航行安全的养殖方式	1～7 月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期，加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护	防城港核电厂废水影响区域，应按照批复文件执行相应的海洋环境质量标准；其他海域海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。

								影响航道安全的养殖活动。该区南侧边界向北 7km 范围内不得进行渔排、渔栅、人工鱼礁、围海等活动，以保障特殊用途需要			
A7-4	龙门特殊利用区	钦州市钦南区	钦州湾中部龙门岛东南侧海域，东经 108°32′10″-108°33′14″，北纬 21°44′10″-21°45′。	特殊利用区			维持现状，保护区域设施和效能。	允许适度改变海域自然属性		应减小对海洋水动力环境的影响，防止海岸侵蚀	禁止向港口水域倾倒泥土、砂石，基本保持所在海域环境质量现状水平
A8-6	龙门及观音堂保留区	钦州市钦南区	钦州湾中部，东经 108°33′5″-108°35′，北纬 21°42′49″-21°44′15″。	保留区	222		严格论证海域最适合功能；未开发利用前维持海域现状或适宜的海域使用类型；加强对特殊用途区域及设施的保护，保障特殊用途安全与使用	海域开发活动不得影响防洪、泄洪安全		保障龙门水道水动力环境基本稳定	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

							效能。				
A8-2	大小冬瓜保留区	防城港市港口区	企沙半岛东北部海域，东经108°30′22″-108°34′43″，北纬21°40′39″-21°43′45″。	保留区	1630	40186	严格论证海域最适合功能；在基本功能未利用前可保留渔业、旅游用海；新建永久性改变自然属性的构筑物时，需按规定征求相关部门意见；加强对特殊用途区域及设施的保护，保障特殊用途安全与使用效能。	严格限制改变海域自然属性；防止海岸侵蚀等海洋灾害的发生；不得影响防洪、泄洪安全；禁止大规模围填海活动。		保障龙门水道水动力环境基本稳定。	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
A1-3	防城港红沙农渔业区	防城港市港口区	企沙半岛东部红沙海域，东经108°33′39″-108°35′21″，北纬21°40′47″-21°42′40″。	农渔业区	692	4028	海岸基本功能为渔业用海，禁止新的围填海；加强对特殊用途区域及设施的保护，保障特殊用途安全与使用效能。	禁止改变海域自然属性，严格执行相关海洋生物资源养护规定，按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度；不得进行渔排、渔栅等养殖，不能设置人工鱼礁等人工养殖		保护渔业生境	加强海域污染防治和监测，严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置，海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行一类标准。

								设施。			
A3-3	企沙半岛东侧工业与城镇用海区	防城港市港口区	企沙半岛东侧海域，东经108°30′25″-108°35′21″，北纬21°35′53″-21°40′47″	工业与城镇用海区	2901	42530	主要为防城港核电厂建设与发展使用，部分海域布局核电厂取排水、码头、航道等基础设施；兼容风电场建设。	允许适度改变海域自然属性；防城港核电厂应严格按照批复的用海方式使用、管理和维护海域；向海一侧距海岸线1km外，除取排水设施、码头外，不得建设其他构筑物。		工程开发应尽量减少对钦州湾纳潮量的影响，注意维护钦州湾港口、航道水深条件稳定。	海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行不劣于三类标准。
B8-1	企沙半岛东侧保留区	防城港市港口区	企沙半岛东侧海域，东经108°32′9″-108°35′1″，北纬21°32′47″-21°39′9″	保留区	2342		靠近防城港核电厂一侧，为防城港核电厂排水区；其余区域应严格论证最适合功能。加强对特殊用途区域及设施的保护，保障使用效能。新建项目及填海设施时，需按照规定征求相关部门的意见	按照批复的取排水方案、工程结构及施工工艺进行施工、管理和维护；禁止设置渔排、渔栅、人工鱼礁等养殖设施。		按照相关法律法规排放低放、温排水，减小废水、废液对周边海洋生态环境的影响；按照规定对核电废水、废液排放对海洋生态环境的影响进行监测与评估；切实加强保留区海域论证与海洋环境影响评价控制，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量，避免海域使用矛盾冲突；	防城港核电厂排污区域按照批复文件执行相应的海洋环境质量标准；其它海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

										加强功能区运行监测和评估，根据功能区生态状况，及时做出继续保留或开发的决定；对临时性开发利用，必须实行严格的申请、论证和审批制度。	
A2-10	大榄坪至三墩港口航运区	钦州市钦南区	钦州湾东侧大榄坪至三墩之间海域，东经108°37′49″-108°42′43″，北纬21°33′49″-21°43′40″	港口航运区	5578	682	保障港口航运用海	允许适度改变海域自然属性；三墩库区禁止以非透水构筑物的方式与三墩外港口航运区进行连接，做好溢油应急与防范措施；通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒区。		维护港口水深条件，防止航道泥沙淤积，尽量减小对钦州湾水动力的影响。	对金鼓江深海排污区和大榄坪深海排污区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行不劣于三类标准。
B8-2	老人沙保留区	钦州市	钦州湾中部，东经108°36′11″-108°39′24″，北纬21°38′	保留区	828		严格论证海域最适合功能。	基本功能确定前，维持现状。		加强功能区运行监测和评估，根据功能区生态状况，及时做出继续保留或开发的决定；对临时性开发利用，必须实行严格的申	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平

			21″-21°41′36″。							请、论证和审批制度；切实加强保留区海域论证与海洋环境影响评价控制，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量，避免海域使用矛盾冲突。	
B4-1	钦州湾矿产与能源区	钦州市	钦州湾外湾伞沙附近，东经108°37′19″-108°38′6″，北纬21°36′48″-21°38′23″	矿产与能源区	168		采砂区	合理控制采砂期限和规模。		加强对采砂区域海底地形和潮流水动力等海洋生态环境特征的监测。	海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行不劣于三类标准

A2-9	鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	钦州市钦南区	钦州湾东侧鹰岭-果子山-金鼓江沿岸，东经108°34′-108°40′，北纬21°41′-21°46′。	港口航运区	1772	46771	保障港口航运、临港工业园区用海需求；可适度开展工业与城镇建设；新建码头及其他项目时，需按规定征求相关部门的意见。	允许适度改变海域自然属性，坚持集约、节约用海；项目实施阶段，应进行严格的科学论证，进一步优化港口布局方案，分析工程对河口泄洪纳潮的长远影响。通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒区；注意建设区的防洪、排涝设计。		维护港池和航道稳定，防止泥沙淤积。	对金鼓江深海排污区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
A5-9	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	钦州市钦南区	钦州湾东岸鹿耳环至三娘湾沿岸，东经108°41′-108°45′，北纬21°34′-21°44′。	旅游休闲娱乐区	3811	59132	海岸基本功能为旅游娱乐用海，开发利用方向为旅游度假、娱乐休闲、海上游乐运动和观光游览等；保障犀牛角渔港用海。	禁止围填海；合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；构筑物建设应与旅游景观发展相协调。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；开展鹿耳环江海域的整治，修复其水动力环境。	保护海岛和沙滩旅游资源。	犀牛角渔港海域海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准；其他海域海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

A5-10	三娘湾旅游休闲娱乐区	钦州市钦南区	三娘湾沿岸海域，东经108°46′-108°49′，北纬21°36′-21°38′。	旅游休闲娱乐区	2495	13560	海岸基本功能为旅游娱乐用海，重点发展海滨度假、休闲游憩、建设度假酒店、高档滨海浴场、开辟白海豚驯养、海底潜水观光等参与性项目。	合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；限制大规模围填海及其他破坏海岸地形、岸滩形态的活动。	三娘湾西段岸线侵蚀严重，需要结合旅游开发加强侵蚀海岸防护。	保持沿岸重要自然景观和人文景观的完整性和原生性。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
A6-5	三娘湾海洋保护区	钦州市钦南区	三娘湾海岸，东经108°44′38″-108°47′38″，北纬21°34′33″-21°37′17″	海洋保护区	8972	-	海洋特别保护区用海，用于三娘湾国家海洋公园建设；兼顾旅游娱乐功能。	严格限制改变海域自然属性；严格论证海域开发利用方式。	—	加强对中华白海豚及其海洋环境的保护。	海水水质执行不低于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
A3-5	金鼓江工业与城镇用海区	钦州市钦南区	金鼓江上游，东经108°38′-108°41′，北纬21°43′-21°49′。	工业与城镇用海区	1003	64397	保障中马钦州产业园用海需要。	允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计；注意建设区的防洪、排涝设计。	进行海域疏浚与海岸生态建设与整治。	保障防洪、泄洪安全。	严格城市废水的达标排放，海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

6.1.2 项目用海与所在海域海洋功能区划符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）。

该功能区海域管理要求为：**用途管制**：保障钦州港工业区用海需要。**用海方式控制**：允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计，集约节约用海。**生态保护重点目标**：保障钦州湾东航道的稳定。**环境保护**：严格工业废水的达标排放，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

1、用途管制符合性

本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，部分生产构筑物利用原有设施，新增构筑物需要在原厂区基础上扩建，为临港配套服务设施项目，符合大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）的“保障钦州港工业区用海需要”的用途管制要求。

2、用海方式符合性

本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，用海方式为填海造地，项目建设是对海域的集约化利用，符合大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）的“允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计，集约节约用海；注意建设区的排涝防洪设计”的用海方式控制要求。

3、生态保护重点符合性

本工程所占用海域以整体围填方式形成陆域。本工程不占用航道区，项目后续厂区建设不会对区域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境造成影响，符合大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）的“保障钦州湾东航道的稳定”生态保护重点目标要求。

4、环境保护要求符合性

施工期严格控制污染物的产生与排放，施工作业污染物均经妥善处理，不会排放入海；本项目技改在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行，排放规模不变，标准提高，因此尾水实现达标排放，不会超出排污混合区范围。上述措施符合大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）的“严格工业废水的达标排放，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平”的环境保护要求。

综上所述，工程建设符合大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）的海域使用管理要求和海洋环境保护要求。

6.1.3 项目用海对周边海洋功能区的影响分析

根据《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年），项目周边毗邻海洋功能区为茅尾海中部海洋保护区、茅尾海东岸旅游休闲娱乐区、七十二泾旅游休闲娱乐区、茅尾海东岸工业与城镇用海区、茅尾海农渔业区、茅尾海西岸农渔业区、钦州湾外湾农渔业区、龙门特殊利用区、龙门+及观音堂保留区、大小冬瓜保留区、防城港红沙农渔业区、企沙半岛东侧工业与城镇用海区、企沙半岛东侧保留区、大榄坪至三墩港口航运区、老人沙保留区、钦州湾矿产与能源区、鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区、三娘湾旅游休闲娱乐区、三娘湾海洋保护区、金鼓江工业与城镇用海区。

（1）海洋保护区

项目周边的海洋保护区有茅尾海中部海洋保护区（A6-4）（NW，15.80km），三娘湾海洋保护区（A6-5）（SE，14.61km），该功能区的用途管制、用海方式、海域整治、生态重点保护目标与环境保护要求见表 6.1.1-2。

本项目建设不占用海洋保护区，不会对其用途管制造成影响。项目建设不会改变该功能区的自然属性，不会对其用海方式产生不利影响。

本工程填海吹填施工已完成，填海工程建设对工程周边海域的水动力环境、泥沙冲淤环境影响不明显，填海工程施工期间溢流悬浮物影响范围有限，且随着工程的结束对水环境的影响也随之结束。船舶生活污水及机舱含油污水均收集后，由陆上有资质的单位接收处置，不排海。

本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对海洋保护区产生明显影响。

(2)旅游休闲娱乐区

项目周边的旅游休闲娱乐区有茅尾海东岸旅游休闲娱乐区（A5-6）（NW，16.00km）、七十二泾旅游休闲娱乐区（A5-7）（NW，9.10km）、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区（A5-9）（E，2.00km）、三娘湾旅游休闲娱乐区（A5-10）（SE，12.80km），该功能区的用途管制、用海方式、海域整治、生态重点保护目标与环

境保护要求见表 6.1.1-2。

本项目建设不占用旅游休闲娱乐区，不占用旅游休闲娱乐区岸线，不会对其用途管制造成明显影响。项目建设不会改变该功能区的自然属性，不会对其用海方式产生不利影响。

本工程填海吹填施工已完成，填海工程建设对工程周边海域的水动力环境、泥沙冲淤环境影响不明显，填海工程施工期间溢流悬浮物影响范围有限，且随着工程的结束对水环境的影响也随之结束。船舶生活污水及机舱含油污水均收集后，由陆上有资质的单位接收处置，不排海。

本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对旅游休闲娱乐区产生明显影响。

（2）港口航运区

项目周边的港口航运区有大榄坪至三墩港口航运区（A2-10）(S，2.81km)、鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区（A2-9）(W，3.85km)。该海洋功能区的用途管制、用海方式、生态重点保护目标与环境保护要求见表 6.1.1-2。

本项目建设不占用该功能区，不会对其用途管制造成明显影响。项目建设不会改变该功能区的自然属性，不会对其用海方式产生不利影响。

项目在封闭区域内进行陆域建设对周围潮流场和纳潮量均没有影响，不会对周围的海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。因此本项目后续建设基本不会改变该功能区的港口水深地形条件。

项目施工产生的污染物集中收集处理，不向海域排放；本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对港口航运区产生明显影响。

（3）农渔业区

项目周边的农渔业区有茅尾海农渔业区（A1-5）（NW，13.37km）、茅尾海西岸农渔业区（A1-4）(NW，13.47km)、钦州湾外湾农渔业区（B1-5）(SW，5.97km)、防城港红沙农渔业区（A1-3）(W，8.06km)。

本项目建设不占用农渔业区，不会改变该功能区的自然属性，因此，不会对该功能区的用途管制和用海方式产生不利影响。

本工程填海吹填施工已完成，填海工程建设对工程周边海域的水动力环境、泥沙冲淤环境影响不明显，填海工程施工期间溢流悬浮物影响范围有限，且随着工程的结束对水环境的影响也随之结束。船舶生活污水及机舱含油污水均收集后，由陆上有资质的单位接收处置，不排海。

本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对农渔业区产生明显影响。

（4）工业与城镇用海区

项目周边的工业与城镇用海区有茅尾海东岸工业与城镇用海区（A3-4）(NW，15.10km)、企沙半岛东侧工业与城镇用海区（A3-3）(SW，8.23km)、金鼓江工业与城镇用海区（A3-5）(NW，3.95km)。

本项目建设不占用该工业与城镇用海区，不会对其用途管制造成明显影响。项目建设不会改变该功能区的自然属性，不会对其用海方式产生不利影响。

项目施工产生的污染物集中收集处理，不向海域排放；本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对工业与城镇用海区产生明显影响。

（5）保留区

项目周边的保留区有龙门及观音堂保留区(A8-6)(W，8.95km)、大小冬瓜保留区（A8-2）（W，9.25km）、企沙半岛东侧保留区（B8-1）（SW，10.16km）、老人沙保留区（B8-2）（SW，4.20km）。

本项目建设不占用保留区，不会对其用途管制造成明显影响。项目建设不会改变该功能区的自然属性，不会对其用海方式产生不利影响。

本工程填海吹填施工已完成，填海工程建设对工程周边海域的水动力环境、泥沙冲淤环境影响不明显。

项目施工产生的污染物集中收集处理，不向海域排放；本工程成陆后建设钦

州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对保留区产生明显影响。

（6）特殊利用区

项目周边的特殊利用区有龙门特殊利用区(A7-4)(NW,13.55km)。

本项目建设不占用特殊利用区，不会对其用途管制造成明显影响。项目建设不会改变该功能区的自然属性，不会对其用海方式产生不利影响。

本工程填海吹填施工已完成，填海工程建设对工程周边海域的水动力环境、泥沙冲淤环境影响不明显。

项目施工产生的污染物集中收集处理，不向海域排放；本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行技术改造，排放规模不变，标准提高。因此，尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。

因此，本项目的建设和运营不会对特殊利用区产生明显影响。

6.2 项目用海与相关规划符合性分析

6.2.1 国家产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目中的“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，符合国家产业政策。

6.2.2 与《广西海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析

2021 年 7 月《广西海洋经济发展“十四五”规划》正式出台，明确了“十四五”时期广西海洋经济发展的指导思想、目标任务和重大举措，规划范围包括北海、钦州、防城港 3 市，并延伸到南宁、玉林市相关陆域地区。规划围绕建设海洋强区的战略目标，按照“陆海统筹、生态优先、集聚发展、区域协同”的要求，科学开发利用海洋资源，优化海洋空间布局，加快推进海洋产业集聚发展，努力构建“一轴两带三核多园区”的海洋发展格局。以北海-钦州-防城港-玉林的临海（临港）产业园区为支撑，培育海洋经济全产业链发展，形成现代化沿海经济带。重点打造化工、新材料、电子信息、装备制造、能源、医学制药、林浆纸等临海（临港）产业集群；升级发展海洋渔业；做大做强滨海旅游业；培育海洋

高端装备制造、海洋药物和生物制品、海洋新能源等战略性新兴产业；大力发展涉海金融、海洋信息服务、港航物流贸易等现代海洋服务业。

钦州湾核心片区。以建设西部陆海新通道战略枢纽和国家重要的绿色临港产业示范基地为目标，重点发展化工、海洋交通运输、海洋装备制造、海洋新能源、国际贸易等产业，打造特色产业突出、临港经济发达、港产城共荣的钦州湾核心片区。

本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，本项目建设是以保护南流江下游及其支流西门江、廉州湾水系生态环境为目的，通过完善基础设施的建设，吸引外资，带动高新技术产业与旅游业的发展，达到在经济发展和社会发展的同时，维护良好的生态环境的目的，有利于推动钦州湾核心片区发展，达到“陆海统筹、生态优先、集聚发展、区域协同”的要求。

因此，本工程建设符合《广西海洋经济发展“十四五”规划》。

6.2.3 与《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划”》符合性分析

《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划”》中要求“全力守护碧水清流。打好水污染防治攻坚战，统筹兼顾水资源、水生态和水环境，加强水环境精细化管理和精准化治理，确保“清水绿岸、鱼翔浅底”。严格落实河长制、湖长制，开展流域、海湾水环境综合治理和系统修复，加强西门江、明江、九洲江、南流江、钦江、北仑河、洪潮江等水体污染治理，加强茅尾海、钦州湾、廉州湾、铁山港湾和防城湾等重点近岸海域水污染治理，实施蓝色海湾整治行动和北部湾入海河流综合治理工程。建设工业污水、城镇污水、医疗医药废水、港口码头污染物等集中处置设施，鼓励生态养殖和清洁生产，从源头严控工农业及生活污水排放。规范入海排污口设置，建设完善深海排放设施。加快推进海上污染应急处置能力建设，优化完善海洋环境自动化监测系统，健全跨区域联合执法和专项执法机制。”

本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，本项目通过对钦州港城区污废水的集中治理，降低污染，将资源开发、基础设施建设与生态环境保护有机的结合起来，使钦州市经济发展、社会目标和生态目标达到统一。从长远出发、全局出发，为钦州港的经济可持续发展注入潜力。

因此，本工程建设符合《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》。

6.2.4 与《钦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》符合性分析

《钦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》中要求“深入开展主城区污水处理提质增效行动，完善滨海新城、钦北新城等人口集聚新片区污水管网，完成主城区河西片区市政管网雨污分流改造工程，规划建设市第三污水处理厂，提升地下排污能力”。“完善钦州港区污水截流及雨污分流、海上水产养殖尾水整治。加大沿海地区农村生活污水处理设施建设。”

本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，本工程建设符合《钦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》的要求。

6.2.5 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋主体功能区划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，广西海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域、禁止开发区域。

重点开发区域包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区，具体为防城港市港口区、钦州市钦州港经济技术开发区、北海市铁山港区管理海域，面积 1236.5km^2。

本项目位于重点开发区域的钦州市钦州港经济技术开发区。钦州市钦州港经济技术开发区管理海域（面积 224.3km^2）：优化完善港口和交通布局，加快建立高效便捷的现代航运服务体系，推进钦州港能源、原材料等大宗物资和集装箱为主的规模化、集约化港区建设，建成综合型港口；鼓励资源节约型和环境友好型临港产业集聚，优化提升钦州保税港区发展，合理布局码头作业区、保税物流区、出口加工区和综合服务区，完善基础设施和公共服务设施的配套功能。

本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，为临港基础设施和公共服务设施项目。建设大榄坪污水处理厂技改工程，对于完善工业区基础设施、保护生态环境，是十分必要的，有助于进一步发挥该海域的功能实现可持续发展。

因此，项目建设符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的要求。

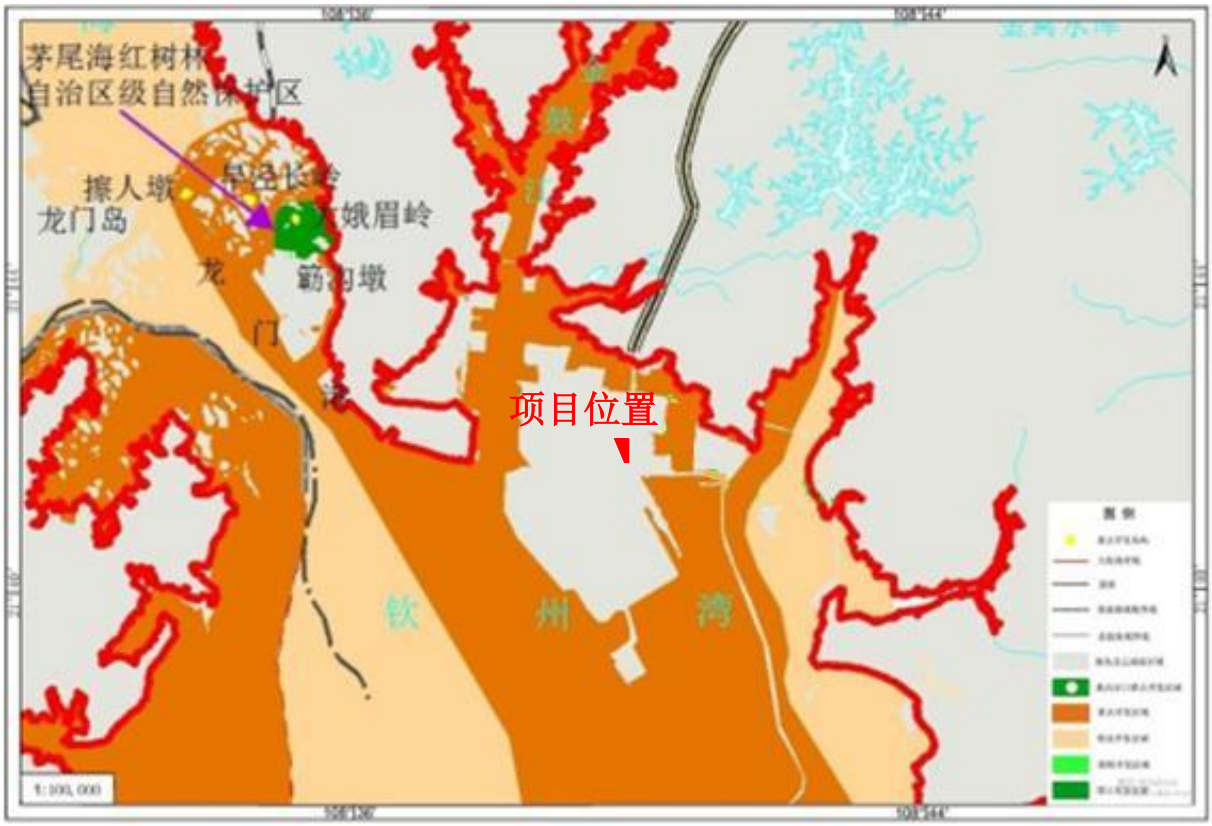


图 6.2.5-1 广西海洋主体功能区规划图（局部）

6.2.6 与《广西海洋生态红线划定方案》的符合性分析

根据 2017 年 12 月发布的《广西海洋生态红线划定方案》，广西海洋生态红线划定范围涉及海域总面积约为 6821km^2。控制指标包括三方面：1）广西大陆自然岸线（滩）保有率不低于 35%；广西海岛自然岸线保有率不低于 85%；2）广西海洋生态红线区面积占广西管辖海域面积的比例不低于 35%；3）到 2020 年，近岸海域水质优良（一、二类）比例与国家海洋局下达指标一致。

广西海洋生态红线区分为禁止类红线区和限制类红线区，具体划分了 2 类禁止类红线区和 8 类限制类红线区共 54 个。

根据广西海洋生态红线区分布示意图，本项目不在《广西海洋生态红线划定方案》的禁止类红线区和限制类红线区内（见图 6.2.6-1）。论证范围内生态红线区包括鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐限制区（45-Xj08）（E,2.00km）、三娘湾旅游休闲娱乐限制区（45-Xj09）（SE, 12.80km）、三娘湾砂质岸线限制区（45-Xh03）（SE,11.91km）、钦州南部海域重要渔业限制区（45-Xe03）（S,13.30km）、钦州三娘湾中华白海豚保护限制区（45-Xk01）(SE,14.12km)、龙门及观音堂旅游休闲娱乐限制区（45-Xj04）(NW,11.18km)、七十二泾旅游休闲娱乐限制区（45-Xj05）(NW,9.10km)、广西钦州茅尾海限制区（45-Xb03）(NW, 15.80km)。

项目不占用生态红线区，距离项目最近的为鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐限制区（E,2.00km）。

本项目在封闭的区域内进行后续陆域建设，项目施工产生的污染物集中收集处理，不向海域排放；本项目成陆后在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，收集和处理工业区污废水，排放规模不变，标准提高，营运期尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。因此，符合广西海洋生态红线制度的要求。

项目不占用自然岸线，不影响自然岸线保有率，项目建设没有违反区域生态红线的规定。

表 6.2.6-1 项目附近海域海洋生态红线登记表（广西海洋生态红线划定方案）

序号	代码	类型	名称	管控类别	地理位置（四至）	面积（km^2）	岸线长度（km）	生态目标	管控措施
1	45-Xj 08	重要滨海旅游区	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐限制区	限制开发区	108°41'08" 108°45'21" 21°34'54" 21°44'42"	38.112	64.275	岸滩、岛屿生态、渔业和自然资源	管控措施：保持岸滩的自然稳定，加强对重要河口生态系统的整治和生态修复，改善海岛生态环境。允许适度开展生态旅游及必要的旅游观光港口设施建设。环境保护要求：维持、恢复、改善海岛生物多样性，保护海岛自然景观。加强水质监测，杜绝不达标的陆域生活污水排海。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。
2	45-Xj 09	重要滨海旅游区	三娘湾旅游休闲娱乐限制区	限制开发区	108°44'38" 108°49'55" 21°34'54" 21°38'20"	24.951	13.549	岸滩、海岸生态、自然资源	管控措施：保持岸滩的自然稳定，加强对重要河口生态系统的整治和生态修复，改善海岸生态环境。允许适度开展生态旅游及必要的旅游观光港口设施建设。环境保护要求：维持、恢复、改善海岸生物多样性，保护自然景观。加强水质监测，杜绝不达标的陆域生活污水排海。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋

									生物质量不劣于一类标准。
3	45-Xh 03	重要砂质岸线和沙源保护海域	三娘湾砂质岸线限制区	限制开发区	108°43'04" 108°47'49" 21°35'42" 21°37'52"	10.735	1.504	砂质岸线、沙源海域	管控措施：严格控制占用岸线、沙滩和沿海防护林的开发活动，禁止采挖海砂等可能诱发海岸蚀退的用海活动。经严格论证后可在适宜区域建设旅游休闲娱乐附属设施。环境保护要求：保护滨海沙滩，保持良好的海域水质环境，避免陆源污染，及时清理沙滩固废，保持良好的海水浴场用海环境。本海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。
4	45-Xe 03	重要渔业海域	钦州南部海域重要渔业限制区	限制开发区	108°30'34" 108°51'17" 21°26'49" 21°34'54"	363.051	0.000	二长棘鲷、长毛对虾等渔业种质资源、中华白海豚	管控措施：按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》进行管理。加强渔业资源养护，控制捕捞强度。环境保护要求：加强海域污染防治和监测，避免污染，保护海洋生物资源的生存环境不受破坏。海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

5	45-Xk01	珍稀濒危物种集中分布区	钦州三娘湾中华白海豚保护限制区	限制开发区	108°44'55" 108°52'27" 21°29'22" 21°36'59"	97.931	0.000	中华白海豚及其生境	保持生态环境稳定，禁止实施对中国中华白海豚有影响的开发建设、捕捞和旅游活动，允许适度开展生态旅游及必要的旅游观光港口设施建设。环境保护要求：维持、恢复、改善海岸生物多样性，保护自然景观。加强水质监测，杜绝不达标的陆域生活污水排海。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。
6	45-Xj04	重要滨海旅游区	龙门及观音堂旅游休闲娱乐限制区	限制开发区	108°32'22" 108°33'34" 21°43'42" 21°45'10"	3.097	18.722	岸滩、岛屿生态、渔业和自然资源	管控措施：保持岸滩的自然稳定，加强对重要河口生态系统的整治和生态修复，改善海岛生态环境。允许适度开展生态旅游及必要的旅游观光港口设施建设。环境保护要求：维持、恢复、改善海岛生物多样性，保护海岛自然景观。加强水质监测，杜绝不达标的陆域生活污水排海。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。

7	45-Xj05	重要滨海旅游区	七十二泾旅游休闲娱乐限制区	限制开发区	108°32'56" 108°35'47" 21°44'03" 21°47'53"	18.463	92.170	岸滩、岛屿生态、渔业和自然资源	管控措施：保持岸滩的自然稳定，加强对重要河口生态系统的整治和生态修复，改善海岛生态环境。允许适度开展生态旅游及必要的旅游观光港口设施建设。环境保护要求：维持、恢复、改善海岛生物多样性，保护海岛自然景观。加强水质监测，杜绝不达标的陆域生活污水排海。海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量不劣于一类标准。
8	45-Xb03	海洋特别保护区	广西钦州茅尾海限制区	限制开发区	108°30'47" 108°33'26"; 21°48'29" 21°51'33"	21.83	0.00	牡蛎种质资源及其生境	管控措施：按照《海洋特别保护区管理办法》进行管理。禁止实施与保护无关的工程建设活动，保护和修复牡蛎生境、海洋景观。环境保护要求：维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性。本海域海水水质不劣于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。

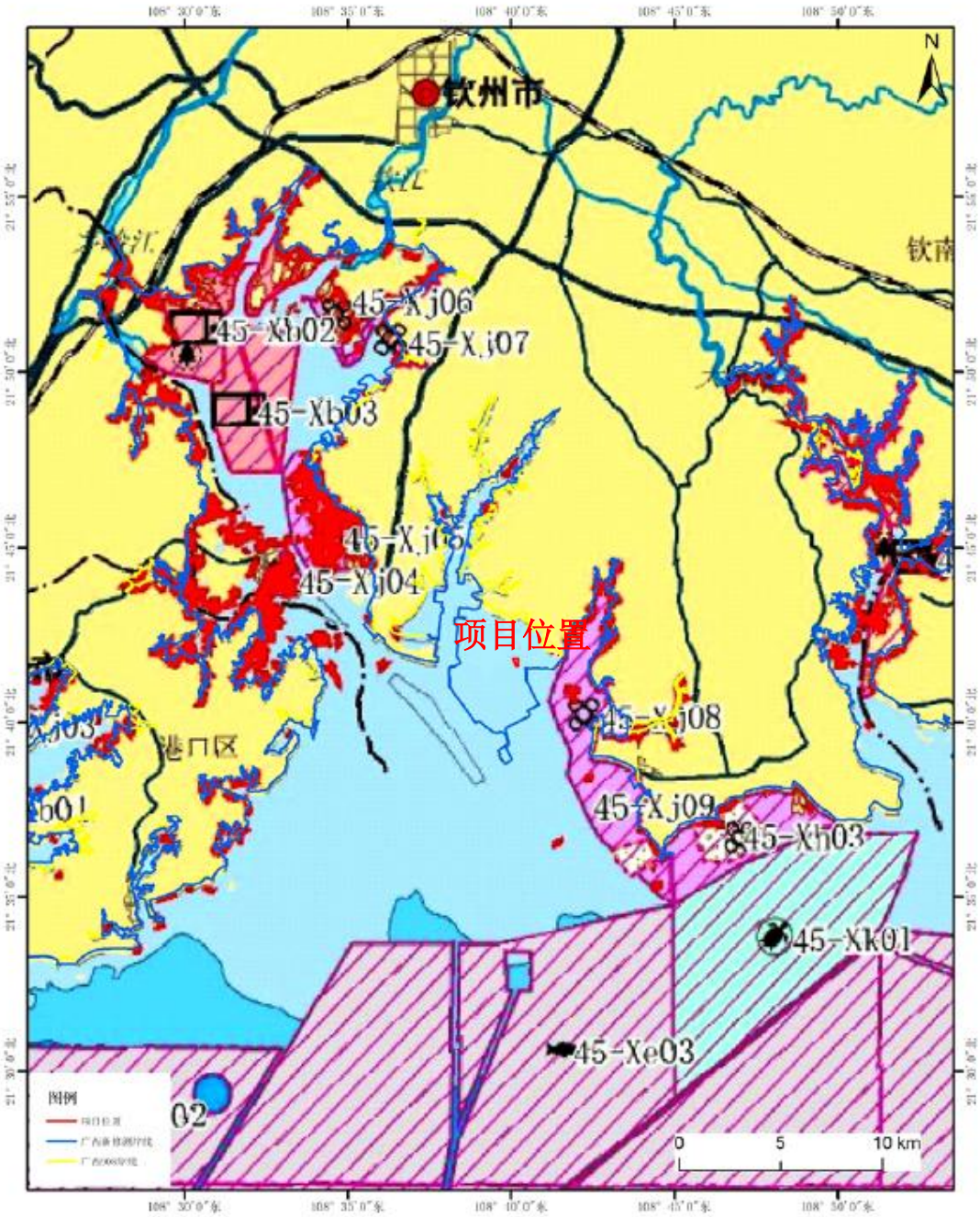


图 6.2.6-1a 广西生态红线分布图（局部）

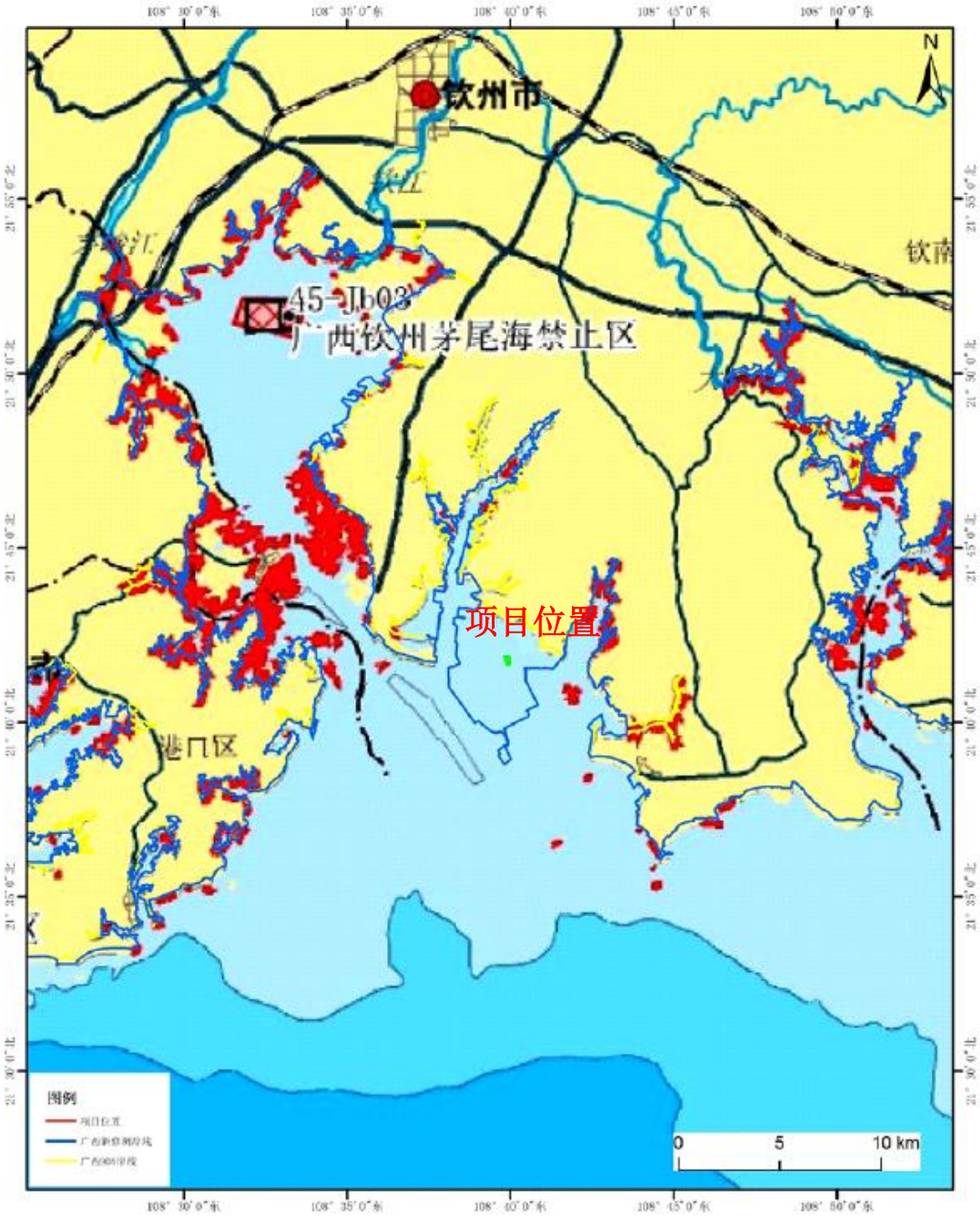


图 6.2.6-1b 广西生态红线分布图（局部）

6.2.7 与《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》符合性分析

为适应国家提出的“一带一路”、“生态文明”和“海洋强国”的目标，打造“北部湾经济区”和“西江经济带”两大核心，同时保护我区自然环境，以建设美丽海洋为主线，坚持生态优先、陆海统筹、保护和发展并重等基本原则，广西壮族自治区海洋和渔业厅与广西壮族自治区环境保护厅联合下发了《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》的相关具体内容和规划图件（见图 6.2.7-1~图 6.2.7-2），项目范围内没有珊瑚礁、红树林等典型生态系统的分布，不在禁止开发区和限制开发区内，环境质量控制要求为一级；本项目在封闭的区域内进行后续陆域建设，项目施工产生的污染物集中收集处理，不向海域排放；本项目成陆后在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，收集和处理工业区污废水，排放规模不变，标准提高，营运期尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。因此项目建设区域可以满足不劣于一类海水水质标准等环境管控要求。

因此，项目用海符合《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。

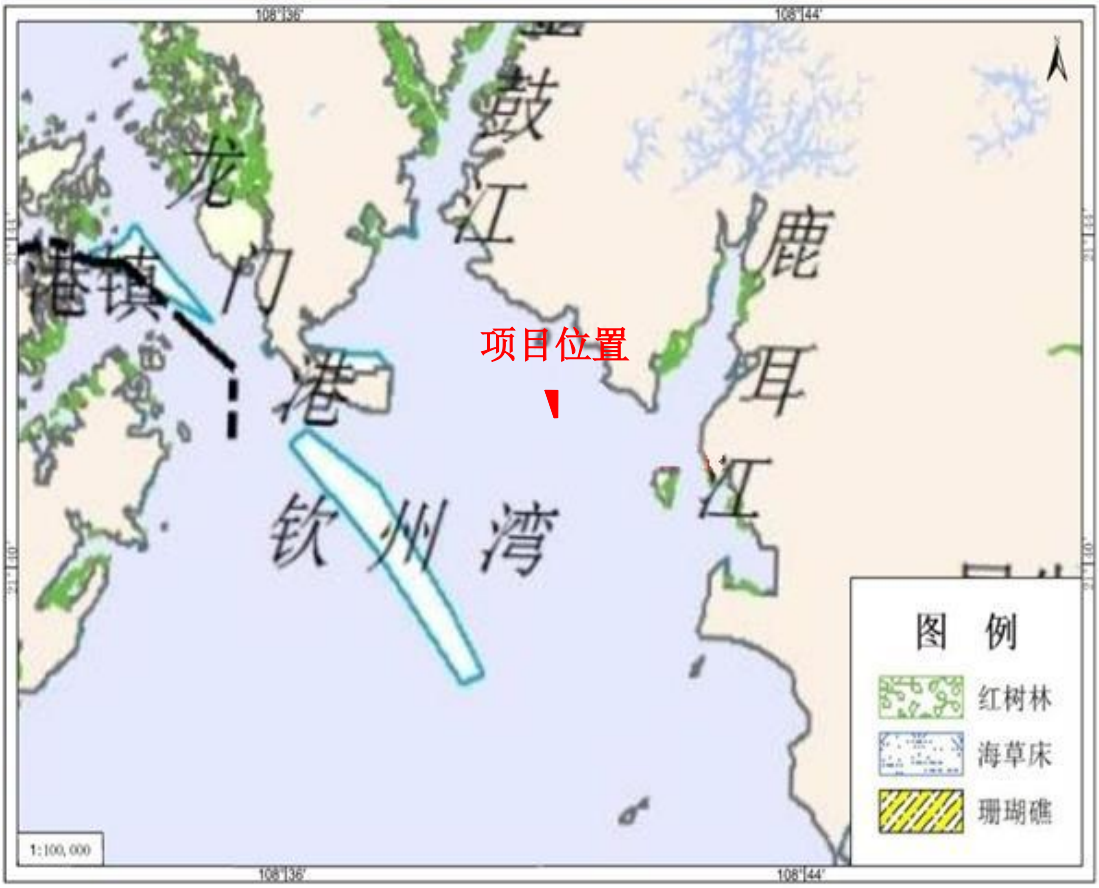


图 6.2.7-1　广西典型海洋生态系统分布图

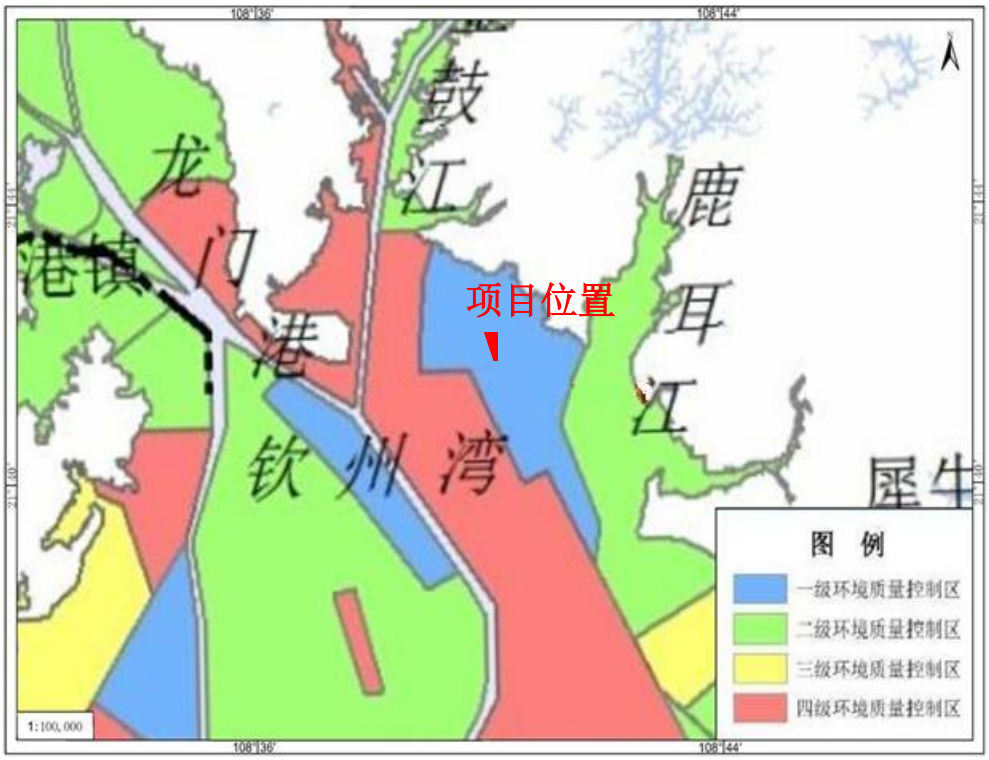


图 6.2.7-2 广西海洋环境质量控制区划图（局部）

6.2.8 与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》符合性分析

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，本项目位于钦州港大榄坪工业区陆域，邻近的环境功能有钦州港大榄坪港口、工业区（GX055DⅣ）、钦州港金鼓江排污混合区（GX056DⅣ）、钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ），均为四类功能区，水质执行四类标准。

本项目施工在封闭的区域内，基本不会对周围的海域水质和生态造成影响。本项目成陆后在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，收集和处理工业区污废水，排放规模不变，标准提高，营运期尾水实现达标排放，影响范围不会超出排污混合区范围。因此，本项目建设基本不会对周边的海洋水质、沉积物和生态环境产生明显影响。

因此，项目建设符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》的相关要求。

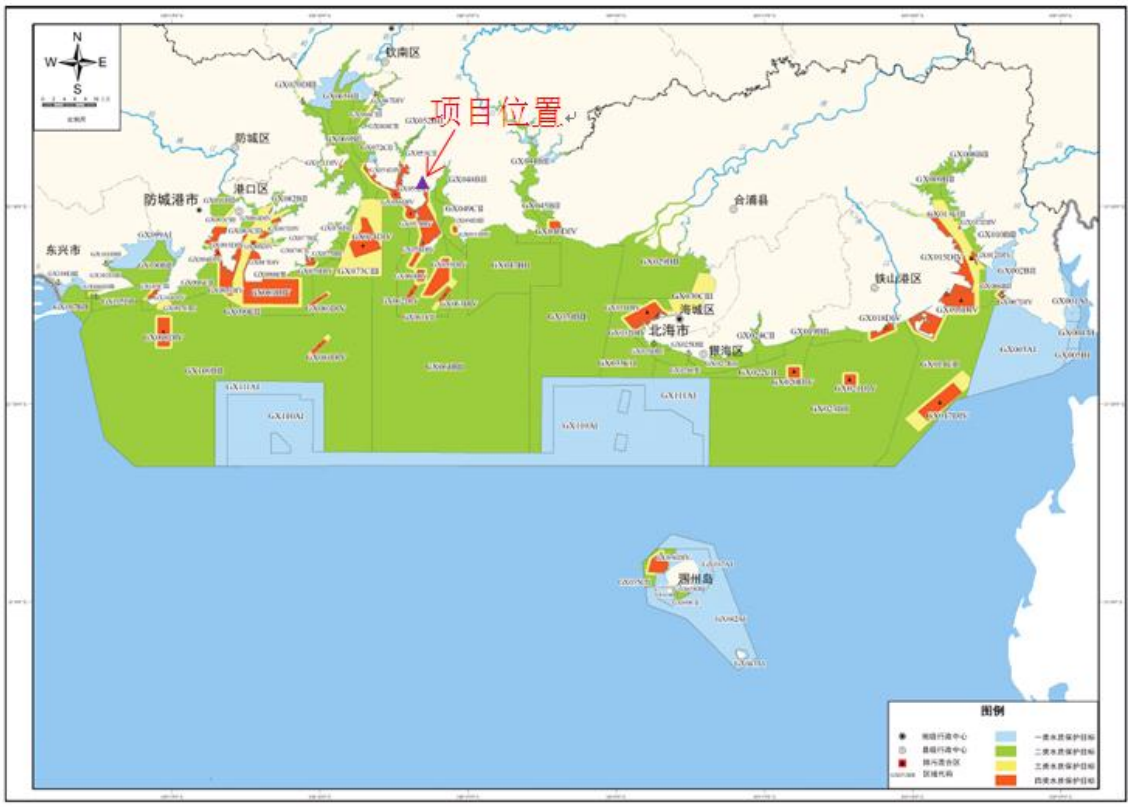


图 6.2.8-1 广西近岸海域环境功能区划

6.2.9 与《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》符合性分析

《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》将钦州市定位为面向中国-东盟合作的区域性国际航运中心、物流中心，大西南开发开放的前言阵地；北部湾临海核心工业区，经济充满活力、城乡协调发展的现代化港口工业城市以及具有岭南风格、东南亚风情、滨海风光的宜商宜居城市。

钦州市发展的中期目标（2025 年）为：基本形成主城区、茅尾海滨海新城、港区一体化互动发展的新格局，钦州成为面向中国－东盟的区域性国际航运中心的重要组成部分，北部湾沿海生产性服务中心，综合发展的开放城市；远期目标（2030 年）为：以发展大型临海工业、港口物流，为城市、港口服务的第三产业和以滨海休闲度假为主的旅游业等现代化港口工业城市，北部湾沿海生产性服务中心，具有岭南风格、东南亚风情、滨海风光的宜商宜居城市。

空间布局上分为主城区、滨海新城和钦州港区三部分，其中钦州港区布局：西港区以石化产业区为主，中港区主要为港口码头、临港工业及保税物流、贸易加工区和配套居住服务区，鹿耳环江东侧建设三娘湾配套区，为港区工业提供部分配套居住生活服务。中国—马来西亚钦州产业园区为先进制造业集聚区、研发

先导区及综合生活配套区，以信息智慧和文化生态为基础，充满东南亚风情的国际化山水产业园区。

本项目位于钦州港区中的中港区，规划布局为工业、仓储和商业。本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，为临港配套基础设施项目。建设大榄坪污水处理厂技改工程，对于完善工业区基础设施、保护生态环境，是十分必要的。项目用海符合城市定位，符合空间布局规划。

因此，项目建设符合《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》。

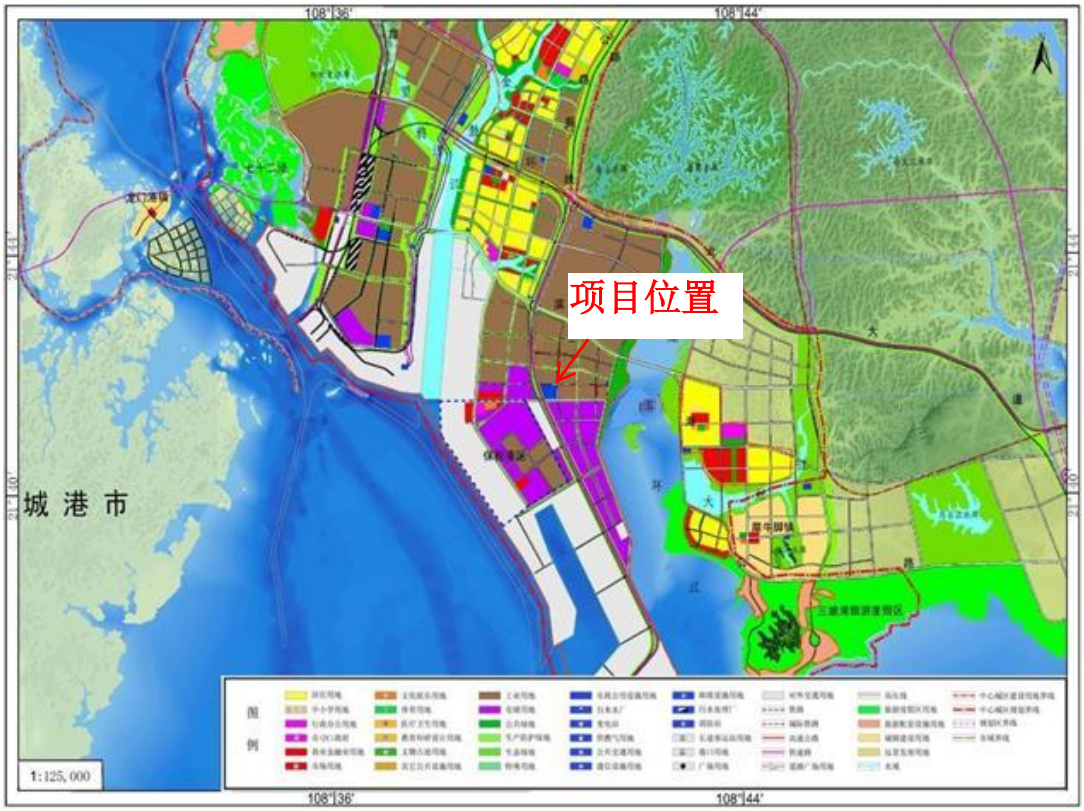


图 6.2.9-1《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》

6.2.10 与《广西北部湾港总体规划》符合性

根据《广西北部湾港总体规划》，广西北部湾港将形成“一港、三域、八区、多港点”的港口布局体系，钦州港是规划布局的三港域之一。钦州港规划布局龙门港区、金谷港区和大榄坪港区等三个枢纽港区，小港区、小港点有茅岭、沙井、那丽、东场、麻蓝岛和三娘湾，远景预留发展大风江港区。

关于钦州港域的主要性质和功能定位为：临港工业开发和保税物流服务为主的地区性重要港口，近期主要依托临港工业开发和港口保税功能拓展，形成以能源、原材料等大宗物资和集装箱为主的规模化，集约化港区，远期将发展为集装

箱干线港，为广西重化工产业带的重要支撑，为西南地区利用国内国际两个市场，两种资源服务。

本工程为临港配套基础设施项目，符合钦州港域的功能定位，有利于推动钦州港发展，进一步发挥该海域的功能。

因此，项目建设符合《广西北部湾港总体规划》。

6.2.11 与《钦州港总体规划（2035 年）》符合性分析

《钦州港总体规划（2035 年）》将钦州港的性质定位为：是国际枢纽海港，是西部陆海新通道国际门户的重要枢纽，是推动中国（广西）自由贸易试验区建设和广西北部湾经济区发展的重要支撑。

钦州港将逐步发展成为具备多式联运、装卸仓储、临港工业、现代物流、保税、航运服务、旅游客运、滚装等功能的现代化港口，满足港口腹地经济及临港产业对以集装箱、油品等大宗型货物为主的货物运输需求，以及对休闲旅游客运的需求。

规划将钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区等重点发展枢纽港区，以及龙门港点、茅岭港点、平山港点、沙井港点和三娘湾港点等。其中大榄坪港区：以集装箱运输为核心的大型专业化、智能化港区，兼顾滚装和散杂货运输，积极推进钦州保税港区和中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区建设，发展成为现代综合物流服务中心，主要为西部和中部地区发展服务。

本项目位于钦州大榄坪综合物流加工区，为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，为临港配套基础设施项目。建设大榄坪污水处理厂技改工程，对于完善工业区基础设施、保护生态环境，是十分必要的。

因此，项目建设符合钦州港总体规划。

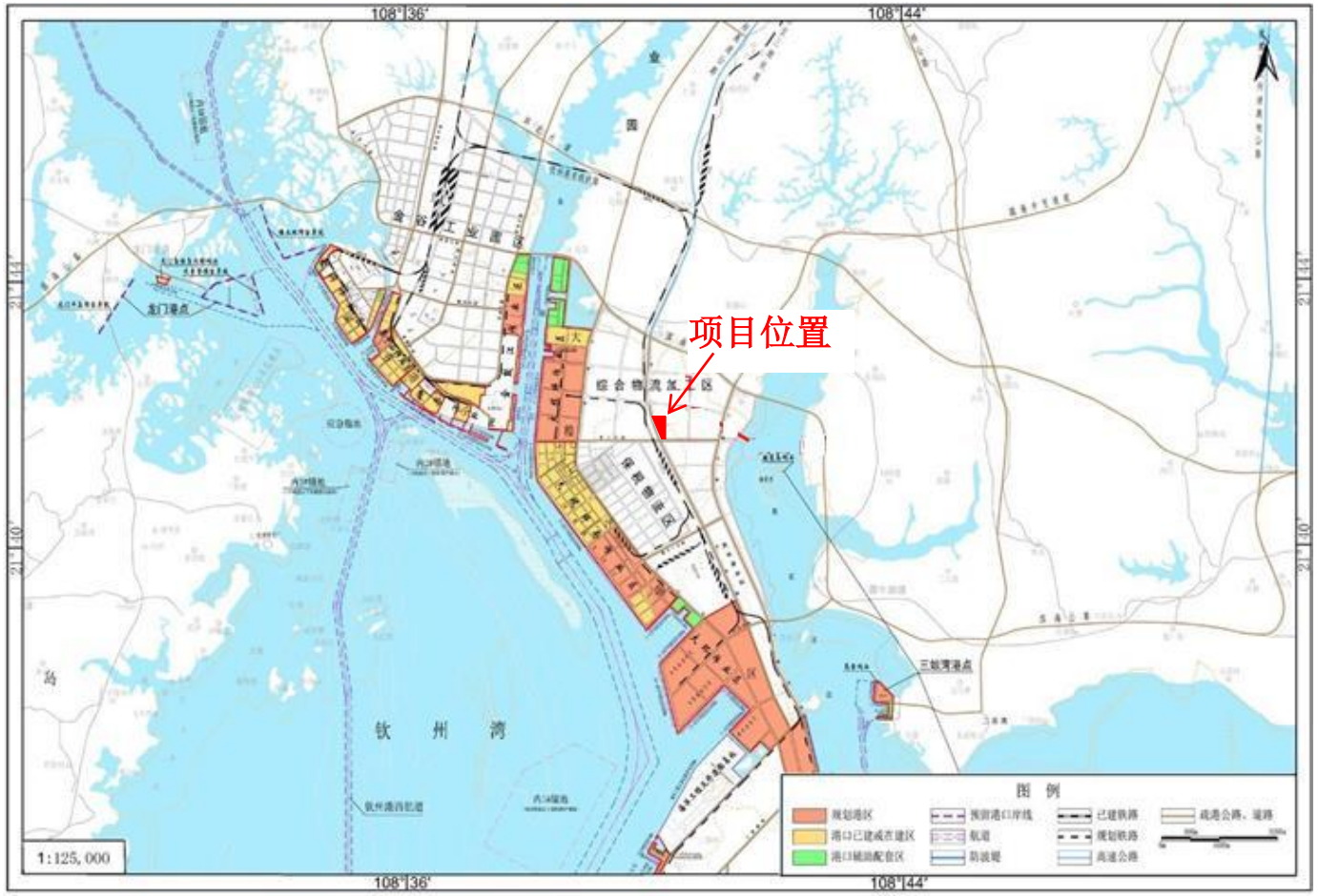


图 6.2.11-1《钦州港总体规划（2035 年）》

6.2.12 与《钦州市土地利用总体规划》（2006~2020 年）的符合性分析

《钦州市土地利用总体规划》（2006~2020 年）提出钦州市在规划期内要按照大城市规模规划建设，依托港口开发和临港工业发展，促进城市发展。规划确定的钦州市经济社会发展定位为：广西科学发展的先行区、跨越发展的先行区、改革开放的试验区，北部湾临海核心工业区，面向中国—东盟的区域性国际航运中心和物流中心，具有岭南风格、东南亚风情、滨海风光的宜商宜居城市。

交通用地布局：优化配置各类交通用地，促进以钦州港为龙头，高等级公路为骨架，铁路、公路、海运、管道相结合的综合运输网络的形成。钦州港区作为广西重要的临海工业港，具有突出的港口资源优势，是推动钦州市成为北部湾核心工业区、区域性国际航运、物流中心的核心力量，承担着石化产业、物流、码头、贸易加工和配套居住服务等多项功能。规划期间优先保障临港工业建设和港口物流用地，鼓励港口码头利用海域造地进行开发建设。

港口码头用地：以保障临海工业港口和综合贸易港口用地为重点，兼顾临海渔业码头用地，实现中国—东盟贸易航运中心的发展目标。

本项目区域位于《钦州市土地利用总体规划》（2006~2020 年）中规划的钦州港区大榄坪作业区，属于港口物流用地，本项目是在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，为临港配套基础设施项目，与《钦州市土地利用总体规划》相符合。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 用海选址的区位和社会条件适宜性分析

1、区位条件

钦州港处于广西北部湾经济区的中心枢纽位置，背靠我国正在开发的广阔的大西南，面向东南亚，地处东南亚与中国大西南两个辐射扇面中心，是华南经济圈与西南经济圈的连结部。钦州港在西部大开发中具有“承东启西”的战略作用，处于中国—东盟自由贸易区的“桥头堡”的战略位置，是广西沿海地区的交通枢纽，是西南省区走向东盟和世界的门户，区位优势非常突出。

因此本项目选址是合理的。

2、社会条件

（1）政策、规划适宜性

本工程成陆后建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，在现状大榄坪污水厂50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，为临港配套基础设施项目。国家及广西地方政府均“坚持走生态优先、绿色发展之路”，因此本项目的实施符合相关政策。

本工程位于《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）中的大榄坪工业与城镇用海区（A3-6），本工程为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，与所在功能区的功能定位相协调。

（2）基础设施适宜性

钦州港有多年连续建港的经验，特别是近年来在国家大力开发北部湾的背景下，钦州港的建设也如火如荼的开展，在广西本地及临近广东省有着较多施工、管理经验丰富的施工队伍，满足施工要求。

项目工程区具有优越的自然条件、完善的各种外部协作条件，较好的施工设施等诸多优势和依托条件，本工程的建设和运营是完全可行的。

综上分析，项目所在区域具有优越的地理位置，项目所在区域的基础设施条件能够满足项目建设的需要，区位条件优越、社会条件良好，项目选址合理。

7.1.2 用海选址的自然资源和生态环境适宜性分析

1、自然资源适宜性分析

（1）水文气象条件

本项目所在海域历年月平均气温最低出现在 1 月，其值为 13.5℃；最高出现在 7 月，其值为 28.4℃。多年平均降水量为 2135.1mm，平均降水日数为 146d。常风向为 N，频率为 40%，强风向为 S，频率为 24%。多年平均风速为 2.6m/s，最大风速达 50m/s。多年平均相对湿度为 82%。潮汐性质属不规则全日潮流潮流。潮流运动形式以往复流为主。本地区常风向北向，为离岸风，波浪对海岸作用较小。

因此，项目选址与该海域水文气象条件适宜。

（2）地质条件

项目场地未见区域性断裂构造和软弱的构造破碎带存在，场地环境历史沿革无重大变化，已建成的码头泊位运行良好，区域地质相对较稳定。从区域地震资料看，无中强地震记录，适合填海建设工业区用地。

因此，项目所在区域地质条件良好，具有较好的建设条件。

2、生态资源适宜性分析

本项目建设将导致底栖生物被掩埋致死，永久性占用底栖生物生存环境，项目建设对生物资源造成一定损失，建设单位需根据相关法律法规进行补偿。

项目建设对周边海域内生态资源的影响较小，随着工程的完工，对浮游生物、游泳生物的影响将随之消失，对海洋生态环境的影响通过采取适当的措施进行补偿。

因此，项目选址与周边生态环境相适宜。

3、环境条件适宜性分析

本项目建设依托滨海公路、大榄坪四号路、八大街等进行建设，充分发挥了该海域地理条件优势。根据第 4 章中水动力环境和地形地貌冲淤环境影响分析结果，本项目位于封闭区域内，其后续陆域建设不会对海域的水文动力环境、海洋地形地貌和冲淤环境造成影响。因此，项目建设与该海域自然环境条件适宜。

本工程建设条件良好，自然条件、外部条件、环境影响均可满足本工程建设标准。工程选址符合《广西北部湾港总体规划》、《钦州港总体规划（2035 年》和《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年》，本工程选址是合理的。

7.1.3 用海风险适宜性分析

本项目已完成填海造地施工，主要的风险为营运期风险，其中因自然因素造

成的风险热带气旋（台风）、风暴潮等环境风险相对较小。

7.1.4 用海选址与周边其它用海活动的协调性分析

本项目位于大榄坪四号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域，在围堰内进行填海建设，项目建设对周边海域水动力、冲淤环境、水质环境基本没有影响。因此，本项目用海对周边海域开发利用活动无影响，与周边用海活动相协调。

7.1.5 选址唯一性分析

《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》中要求“建设工业污水、城镇污水、医疗医药废水、港口码头污染物等集中处置设施，鼓励生态养殖和清洁生产，从源头严控工农业及生活污水排放。规范入海排污口设置，建设完善深海排放设施。”

本项目为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，东侧毗邻钦州大榄坪污水厂，在钦州大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，为临港配套基础设施项目。根据项目周边开发利用情况，本项目西侧毗邻钦州港大榄坪工业区四号路项目和规划建设陆海新通道海铁集装箱分拨中心项目，北侧毗邻斗山机械配套零部件生产基地项目，东侧毗邻钦州大榄坪污水厂，南侧毗邻钦州港大榄坪工业区第八大街和钦州港桂腾仓储物流中心项目。

从建设的实际要求看，本项目建设可充分依托周围已建的公用工程及辅助工程，减少建设内容，从而缩短建设周期，保障项目的投产运营。

综合以上各因素，本项目依托已建的公用工程及辅助工程，可实现资源的优化和整合，生产装置更加紧凑，节约用地，同时可进一步降低投资，缩短工期，是最佳也是唯一的选址方案。

因此，本项目选址唯一。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

7.2.1 用海方式合理性分析

（1）用海方式体现了资源有效合理利用

项目采用填海造地的用海方式可保证项目发展对土地的需求，从而发挥最大综合效益。项目区域填海后主要建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，项目建设是对土地的集约化利用。因此，项目采用填海方式形成工业用地是对该海域的合理有效利用。

（2）用海方式满足工程建设和项目开发需要

本项目位于钦州港区大榄坪作业区内，拟作为工业用地开发，采用填海方式建设能保障地基稳定，符合工业区开发建设用地的规划和实际需要，是合理的。

本工程周边已批复用海的项目用海方式基本均为建设填海造地，因此，本工程如果采取透水构筑物或其他用海方式，将与周边其他工程无法衔接。本工程采用填海造地的用海方式进行建设，可以实现与周边用海项目的衔接，因此用海方式具有唯一性特点。

工程建设虽会造成底栖生物的永久性掩埋，造成一定的底栖生物损失量，通过对底栖生物损失情况采取适当的补偿措施，投放适合当地海洋生态系统恢复的生物，可以恢复海洋生态系统的良性循环。

综上所述，项目的用海方式是合理的。

7.2.2 用海平面布置合理性分析

7.2.2.1 平面布置合理性分析

1、项目总平面布置符合生产工艺流程，满足建设和运营的需要。

2、体现了“集约、节约用海”的用海要求、实现了海域资源有效利用

本项目填海区域是钦州港总体规划布局的一小部分，为了实现资源最优化利用，其平面布置充分考虑了对已建钦州大榄坪污水厂的利用以及衔接协调。因此，本项目在污废水处理规模和标准确定的前提下，尽量减少了土地占用，通过落实钦州港总体规划实现了土地资源的合理有效利用，也是对海域的集约、节约化开发，体现了“集约、节约用海”的要求。

3、填海平面布置优化分析

本项目填海区域已形成合围，钦州市大榄坪污水处理厂技改项目的投资和建设规模都是要符合钦州港规划要求，强调经济发展的同时，改善现有的生态环境和自然风景环境，促进钦州港总体规划的实施，实现高质量发展。因此，本项目符合相关规划对本区域的规划要求，与已建项目形成了较好的衔接，本项目填海区内平面布置合理且唯一。

因此，本项目的平面布置实现了对海域资源的合理有效利用，与相关规划和产业发展相协调，是合理的。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 用海面积、类型及方式

本项目申请用海面积为 6.6382 公顷，用海类型为“工业用海”中的“其它工业用海”，用海方式为“填海造地”中的“建设填海造地”。

7.3.2 用海面积需求分析

根据上述选址唯一性、平面布置合理性分析可知，项目区域成陆后主要建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，是对现有土地资源的最大化利用，与周边其他建设项目相协调，符合广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划的开发建设需要。本项目各用海单元的面积和主要作用如下：

调节池、事故池、混凝池沉淀池、水解酸化池、中间水池、芬顿反应池、高效沉淀池、滤布滤池，污泥浓缩池、污泥调理池等，新建构筑物设计水量按平均时水量设计。

7.3.3 岸线使用合理性分析

本项目位于封闭的区域，项目建设不占用自然岸线。

7.3.4 用海面积量算的合理性分析

（1）项目用海界址点的确定

本项目从海域使用管理合理性、实际用海情况出发确定项目用海界址点。

西、南、北侧界址线：以设计单位提供的实际设计范围为界；

东侧界址线：以相邻已确权项目钦州市污水处理厂项目用海边界为界。

表 7.3.5-1 界址点确定依据

界址点号	确定依据
2、3	设计用海范围与钦州市污水处理厂项目用海边界的交点
1、4~9	设计用海范围边界的转折点

（2）宗海界址点坐标的计算方法

根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 平面坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，将各界址点的平面坐标换算成 CGCS2000 大地坐标。高程基准：1985 国家高程基准；深度基准：当地理论深度基准；投影方式：高斯-克吕格（中央经线 108°30′）。

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐

标计算面积，借助于 AutoCAD 软件的计算功能直接求得用海面积。

$$S=1/2\sum_{1}^{n}x_i(y_{i+1}-y_{i-1})$$

（3）宗海图绘制

宗海位置图采用最新的分辨率不低于 10m 的遥感影像作为宗海位置图的底图，将用海位置叠加，并标注等深线、水深点和基础地理信息，形成宗海位置图。

本项目宗海位置图和宗海界址图见图 7.3.5-1~7.3.5-2。

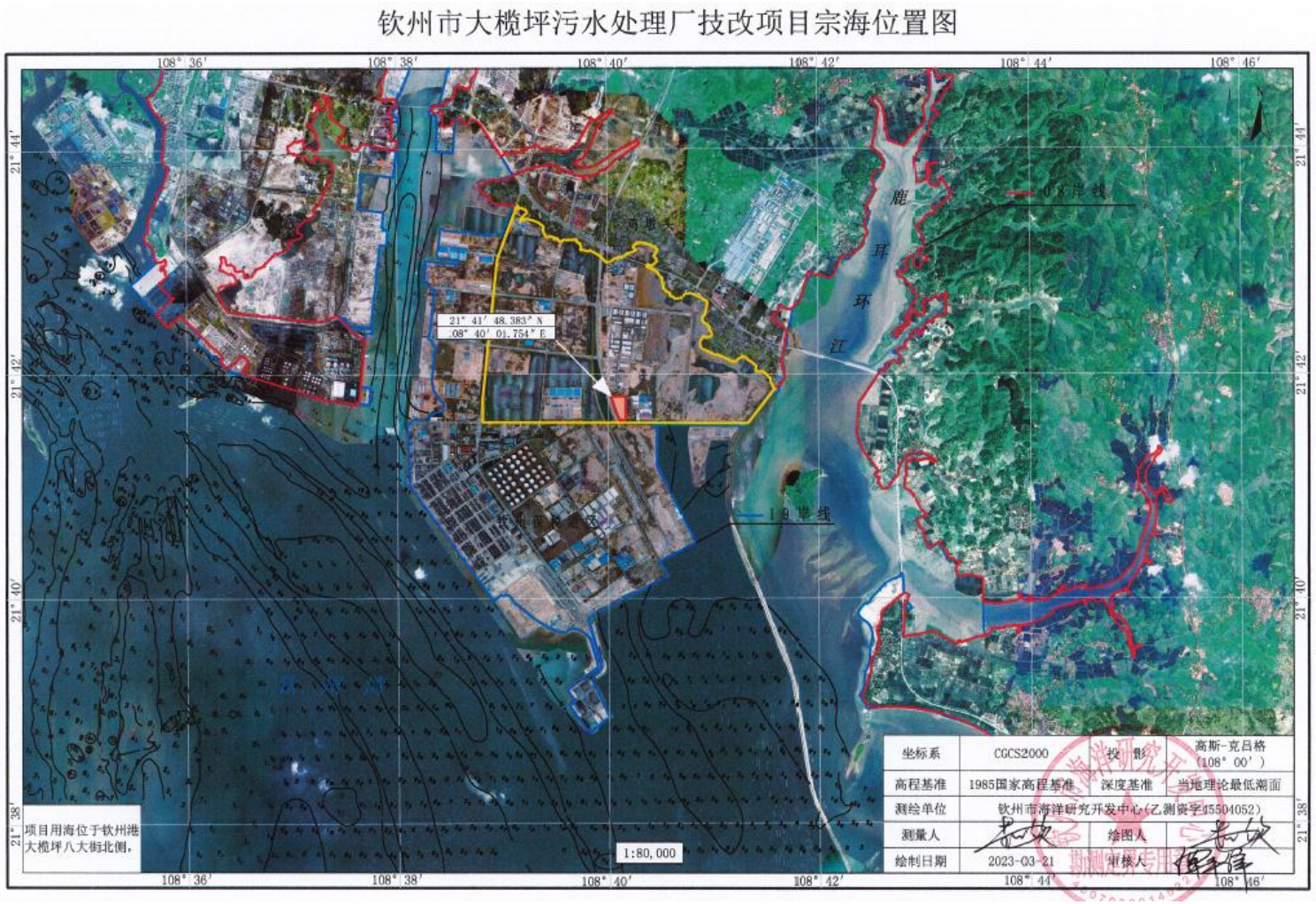


图 7.3.5-1　项目宗海位置图

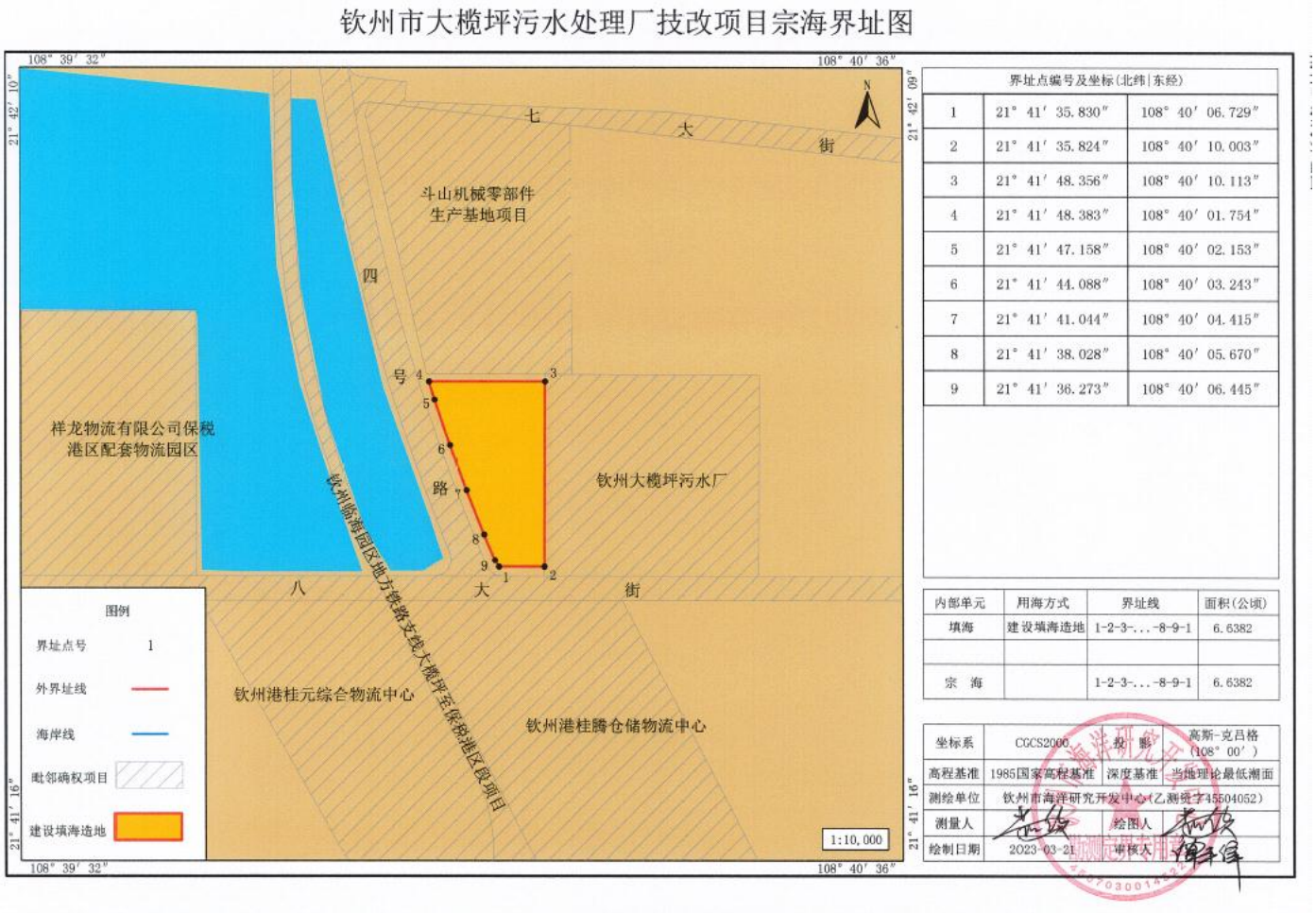


图 7.3.5-2　项目宗海界址图

7.3.5 用海面积减小的可能性分析

本项目是钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，项目的建设有利于促进钦州及其周边投资环境特别是工业园区的环境改善与经济的发展，是当地重要的不可或缺的基础设施。根据建设计划，项目需尽快落实厂区用地事宜。

从海域资源合理开发利用的角度出发，本区块内大部分为完全封闭的海域，已丧失海域自然属性，留作水域不符合工业区和钦州港区建设需要。考虑到工业区招商投资环境对产业落户和企业服务至关重要，尽快将封闭和半封闭海域实施填海，尽快落实城市道路、排水、绿化以及港区仓储、铁路等必要配套工程，有利于改善片区的总体环境，也能够有效发挥所在海域“工业与城镇用海区”的海洋基本功能，是对海域资源的合理有效利用。

因此，本区块用海可以满足拟建项目建设需要，符合所在海域海洋功能的开发利用需要，从拟建项目的建设规模以及港区建设和城市规划的实际需求出发，项目用海实现了海域资源的合理有效利用，符合集约节约用海。本项目用海面积减少的可能性也较小。

7.4 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑的因素主要有工程设计使用寿命、业主的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

（一）养殖用海十五年；

（二）拆船用海二十年；

（三）旅游、娱乐用海二十五年；

（四）盐业、矿业用海三十年；

（五）公益事业用海四十年；

（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目为工业建设填海项目，根据《中华人民共和国海域使用管理法》有关规定，建设工程项目申请用海期限最高为 50 年。项目申请 50 年用海期限未超过规定的上限，也可以满足工程建设和营运的需要，较好的发挥项目的综合效益。

因此，本项目申请用海期限合理。

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

本项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）中的大榄坪工业与城镇用海区（A3-6），本项目是钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，与所在功能区的功能定位相协调。应严格控制违章用海和超范围用海，严格遵守海洋主管部门已颁布的相关管理规定，提高合理、安全用海意识，预防突发事故的发生，避免和减少对其它功能区海域的不利影响。

在项目实施过程中需严格遵守相关法律法规，并做到以下几点：

（1）海域使用权人不得擅自改变经批准的海域使用位置、用途、用海方式、面积和使用期限。

（2）该工程填海作业会对海洋生物栖息地造成破坏，应主动采取增殖放流等生态补偿措施，以促进生态环境的恢复。

（3）进行跟踪监测，监督施工期、营运期项目采取的环保措施，保障海洋功能区的海域使用管理要求、海洋环境保护要求。

8.2 开发协调对策措施

本项目位于大榄坪四号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域，围堰内进行填海建设，项目对周边港口航运区、保护区、养殖区、旅游娱乐区等均不会产生明显影响。

本项目不涉及利益相关者，无需协调。

8.3 风险防范与应急对策措施

本项目已完成填海吹填施工，营运期重点关注自然灾害风险。项目营运可能遭受到的自然灾害包括热带气旋（台风）、风暴潮等。

1、台风、风暴潮事故风险防范措施

为切实做好营运期防风暴潮工作，确保在风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，建设项目应配合钦州大榄坪港区进行相应的防台防汛工作，在防台过程中，要求落实“防、避、救”等工作措施，确保各项防范措施落到实处：

（1）防

要密切监测台风动向，及时发布预警预报信息，提前做好危险地区人员转移

准备；风暴潮、海浪等灾害来临前，港口的防灾工作应立即进入戒备状态，该项目的相关责任人要迅速进入防灾工作岗位，相关设备必须处在备战状态。严格实行 24 小时值班制度，认真收听天气预报，掌握台风变化动态，及时传递信息，确保通讯联络畅通。

（2）避

1）应根据气象部门提供的信息，据本辖区防台风工作重点和上级领导的指示，结合具体实际，认真抓好防台风工作各项措施的落实，台风、风暴潮来临时停止作业。

24）应急抢险防护领导将组织有关部门对海上的防灾和抢险救助工作情况进行督查。重点抓好以下方面的工作：①做好各项防护措施，对工程进行详细的检查和监控；②成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

2）各部门要加强值班，及时汇报有关情况，不得出现断岗和脱岗现象。重点部位要重点巡视，发现问题要立即上报。

（3）救

强化海上运输管理，保障安全，加强应急值守，确保灾害发生时第一时间响应、第一时间到位、第一时间处置。风暴潮、台风发生后，要及时开展救援，灾害过后，应立即组织力量修复受损设施。同时，立即组织有关人员进行事故调查，并认真总结防台风、防风暴潮、防浪工作经验教训，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

2、台风、风暴潮事故应急预案

根据国家海洋局 2015 年 6 月 2 日发布《风暴潮、海浪、海啸和海冰灾害应急预案》，风暴潮及台风灾害应急响应分为 I、II、III、IV 四级，分别对应特别重大海洋灾害、重大海洋灾害、较大海洋灾害和一般海洋灾害，颜色依次为红色、橙色、黄色和蓝色。

预计预报海区将发生达到Ⅲ级或Ⅳ级应急响应启动标准的风暴潮灾害时，国家、海区和省（自治区、直辖市）海洋预报机构提前发布风暴潮灾害Ⅲ级警报（黄色）或Ⅳ级警报（蓝色）（其中，台风风暴潮警报至少提前 24 小时发布、温带风暴潮警报至少提前 12 小时发布）。承担风暴潮灾害应急响应工作任务的部门和单位收到灾害警报后，立即启动相应级别的应急响应。预计预报海区将发生达到Ⅰ级或Ⅱ级应急响应启动标准的风暴潮灾害时，国家、海区和省（自治区、直辖市）

海洋预报机构提前发布风暴潮灾害Ⅰ级警报（红色）或Ⅱ级警报（橙色）（其中，台风风暴潮警报至少提前 12 小时发布，温带风暴潮警报至少提前 6 小时发布）。承担风暴潮灾害应急响应工作任务的部门和单位收到灾害警报后，立即启动相应级别的应急响应。

（1）成立防风暴潮应急组织机构

成立大榄坪港区海上防风暴潮和抢险救助工作应急指挥部，组织协调指挥防风暴潮和抢险救助工作。指挥部办公室设在大榄坪港区办公区，负责全港防风暴潮工作，并负责与上级有关部门的工作协调。

（2）预案启动实施

1）预案启动。防风暴潮指挥部办公室接到上级发布的风暴潮警报后，于 1 小时内报告指挥部指挥、副指挥，由指挥决定是否启动本预案。预案确定启动后，由指挥部办公室于 30 分钟内通知港区各生产单位按本预案开展工作。

2）预警下达。预案启动后 30 分钟内通知港区各生产作业单位做好防风暴潮和避风工作，1 小时内通知港区所有船舶回港避风。

3）现场指挥。本预案启动后，所有指挥部成员要及时赶到现场办公，并配合上级指挥部的指导工作。

4）应急保障。由港区后勤部门负责抢险物资保障，做好人、财、物等的保障，确保防风暴潮应急所需。

（3）应急方案

1）在风暴潮来临前 12 小时，督促港区各企业停产停工，对厂房、设备等进行加固稳定；对港区周围可能出现潮水溃溢的地段，在不影响整体抢险的基础上，组织人员进行增高加固；根据气象预报情况，及时组织人员有序撤离。

2）当风暴潮持续加大且造成港区漫水时，及时向区指挥部报告，并积极开展自救，指挥部安排抢险队伍迅速救援港区滞留人员。

3）当出现人员伤亡时，向指挥部报告安排车辆送至附近医院进行急救。

4）风暴潮过后，应立即组织力量修复受损设施和设备，及时恢复生产。同时，立即组织有关人员进行事故调查和善后处理工作，并尽快将损失情况和事故调查处理情况及时上报。

8.4 监督管理对策措施

海域使用的监控、跟踪、管理是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的

重要保障。针对本项目的用海特点，应采用以下监控、管理对策与措施：

8.4.1 监督管理体系的建设

项目单位建立的用海监督管理体系应作为企业全面管理体系的一个组成部分，应按照体系要求建立以企业最高领导者领导的管理机构，负责企业的用海组织管理与保障工作，并建立海域风险事故应急体系，以应对工程建设与运营期可能发生的各种事故，使用海管理与企业生产、行政、质量管理相结合。

8.4.2 海域使用面积、用途和期限的监控

（1）海域使用面积监控

1）建设单位要确实按照批准的用海范围界址、面积实施工程用海，严禁超范围用海和随意改变用海活动范围的现象，并接受海洋行政主管部门对所使用的海域面积进行跟踪和监控，施工期应定期不定期检查工程建设是否遵循海域使用界限。在施工过程中，应严格按照批复的界址、面积和用途施工，认真执行国家有关技术标准和规范；委托具备相应资质的技术单位开展海域使用动态监测，编制海域使用动态监测报告。

2）在工程完工后，应立即进行海籍测量，再一次确认海域使用范围和界限，并确定海域使用用途，对于没有按照要求进行用海的，应责令其停止作业活动。海域使用权人不得擅自改变经批准的海域使用位置、用途、面积和使用期限，并接受监督管理。

（2）海域使用用途监控

1）海洋行政主管部门应在项目施工期和营运期进行定期或不定期的检查，确保拟建项目按规定用途进行建设和用海。

2）建设单位应严格按照海洋行政主管部门批准的用海用途规范用海，不得擅自改变用海用途。确需改变的，应按要求进行用海审批工作。

（3）海域使用时间监控

海域使用权到期后，建设单位如需要继续使用该海域，应当最迟于期限届满前两个月向海洋主管部门申请续期，获准后方可继续用海。

8.4.3 跟踪监测方案

委托具有海洋环境监测资质的第三方单位开展海洋环境监测工作，在钦州湾附近海域设置代表性调查站位开展跟踪监测。采样与监测内容参照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》要求实施。

8.4.4 项目用海生态补偿措施

对工程区及其相邻海域受施工影响的渔业资源，包括饵料、基础生物和仔幼体，应重点保护；已破坏的，应投入资金进行生物资源增殖放流，加以修复。在生物资源增殖放流过程中，必须坚持科学发展观，在进行生态调查、资源研究、制定实施规划的基础上，根据项目对海洋生态环境的损害，有针对性的对海洋生态环境和渔业资源进行修复。

9 生态用海分析

9.1 产业准入与区域管控要求符合性

9.1.1 产业准入要求

海洋是资源宝库、生态屏障、经济动脉、战略空间，是中国特色社会主义事业的坚强支撑和关键保障，关乎国家国土安全、经济安全、社会安全和生态安全。全面加强海洋生态环境保护，既是推进海洋生态文明建设的重要目标和关键举措，也是加快建设海洋强省、实现人海和谐共生的根本要求和基础保障。

党的十九大报告中提出“坚持人与自然和谐共生”、“坚持陆海统筹，加快建设海洋强国”和“加快生态文明体制改革，建设美丽中国”，要求“推进绿色发展”、“着力解决突出环境问题”、“加大生态系统保护力度”、“改革生态环境监管体制”。全国生态环境保护大会提出“要深入实施水污染防治行动计划，还给老百姓清水绿岸、鱼翔浅底的景象”。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目中的“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，符合国家产业政策。

9.1.2 区域管控要求

本项目区域限制方面生态用海符合性主要体现在对海洋功能区划及相关规划中有关生态用海要求的符合性。涉及生态用海要求的相关规划有《广西壮族自治区海洋功能区划（2011～2020 年）》、《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》和《广西近岸海域环境功能区划》等。

《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》明确提出了项目所在功能区的用途管制、用海方式、生态保护重点目标以及环境保护等相关要求。项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划》划定的“大榄坪工业与城镇用海区（A3-6）”。结合 7.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析可知，项目用海符合该功能区用途管制、用海方式、生态保护重点目标以及环境保护等相关要求。

因此，从区域限制方面，项目符合生态用海要求。

9.2 平面设计

本项目平面布置本着“资源利用最优化、最大化和可持续发展”的宗旨，统筹兼顾了项目与当地经济发展、港口建设、生态保护等各方面之间的关系，项目

建设不会对所在海域水质、生态环境及水文动力环境产生明显不利影响，最大限度地保护原海域生态系统的原始性和多样性，尽量保全所在海域和原海岸的生态功能。

9.3 岸线控制

本项目不占用自然岸线，不影响自然岸线保有率。

9.4 用海面积管控

项目在设计过程中考虑到了尽量结合用地实际、减少用海面积的需要，结合项目用海需求和用海区实际环境特征，本项目用海是项目必须而又最优化的。

9.5 用海方式优选

项目采用填海造地的用海方式可保证项目发展对土地的需求，从而发挥最大综合效益。项目区域填海后主要建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，项目建设是对土地的集约化利用。

因此项目采用填海方式形成工业用地是对该海域的合理有效利用，用海方式较合理。

9.6 生态用海措施

9.6.1 污染物排放与控制

本项目成陆后主要用于建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，实现污废水达标排放，保护海域生态环境。

9.6.2 生态保护与修复

本节内容主要引用包含本项目的“广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）”和“广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案（报批稿）”中的相关内容。

9.6.2.1 生态评估结论

本节内容引自包含本项目的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告（报批稿）》中的评估结果。

填海造成的生态问题主要有 3 个，分别是占用岸线、滨海湿地的占用和海洋生物资源的损害。

9.6.2.2 生态保护修复对策措施

本节内容引自包含本项目的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案（报批稿）》的结论。

项目填海造成的生态问题有 3 个，分别是占用岸线、滨海湿地的占用和海洋生物资源的损害，为此本方案建议生态保护修复措施包括岸线生态化建设、滨海湿地恢复建设和海洋生物资源恢复建设，同时开展生态修复跟踪监测与效果评估。

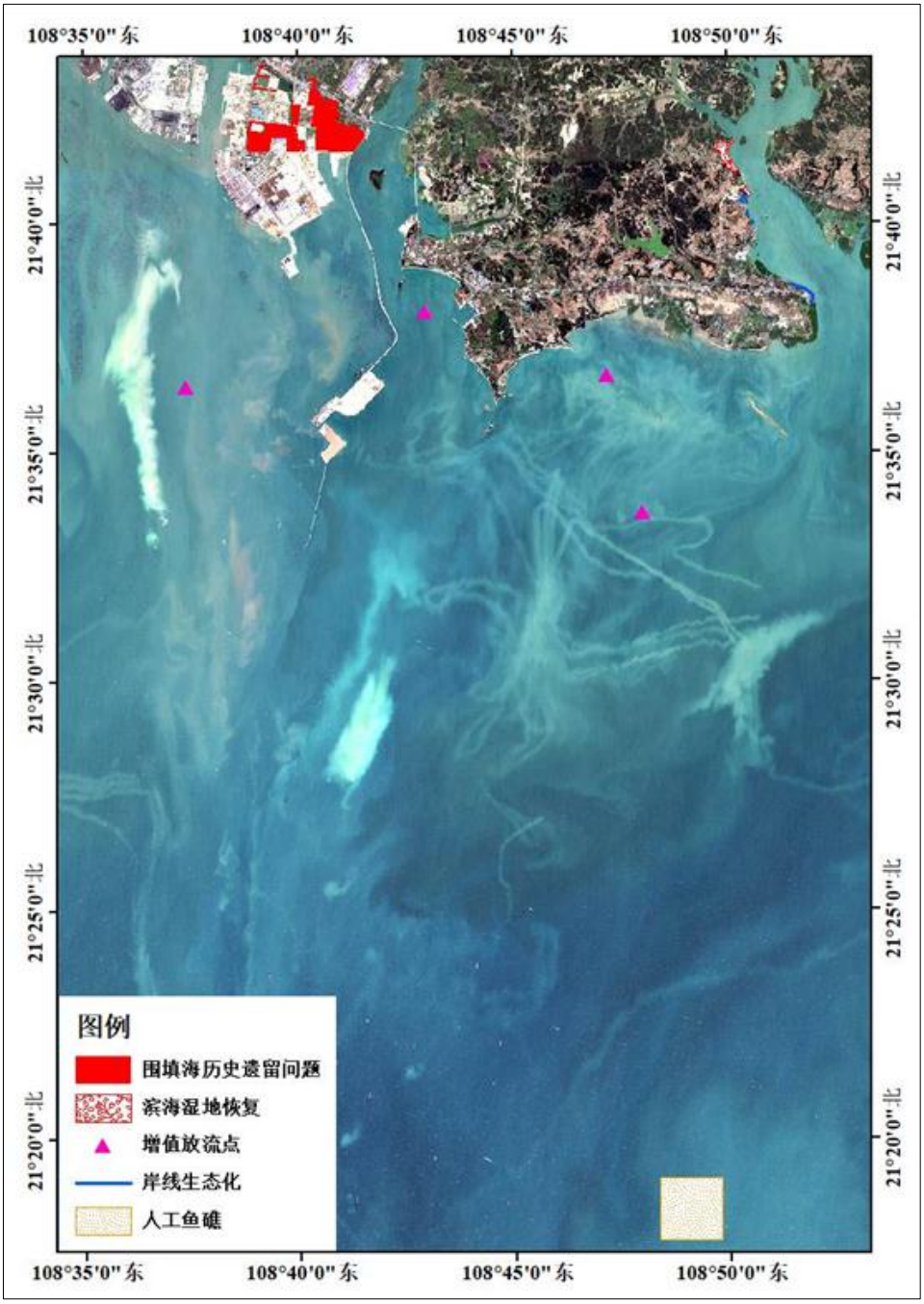


图 9.6.2-1 生态保护修复方案总平面布置示意图

9.6.2.2.1 岸线生态化建设

建议在大风江海域开展岸线生态化建设，具体位置见图 9.6.2-2，岸线生态化的长度为2097m，其中岸段1～岸段4的长度分别是491m、91m、126m和1389m。拟修复岸段的岸线类型均为人工岸线，经过岸线生态化建设之后，所有岸段的岸线类型变为生态修复岸线。建设岸线生态化建设和后期维护的价格按照 2000 万/km 计算，总费用预计约 4194 万元。

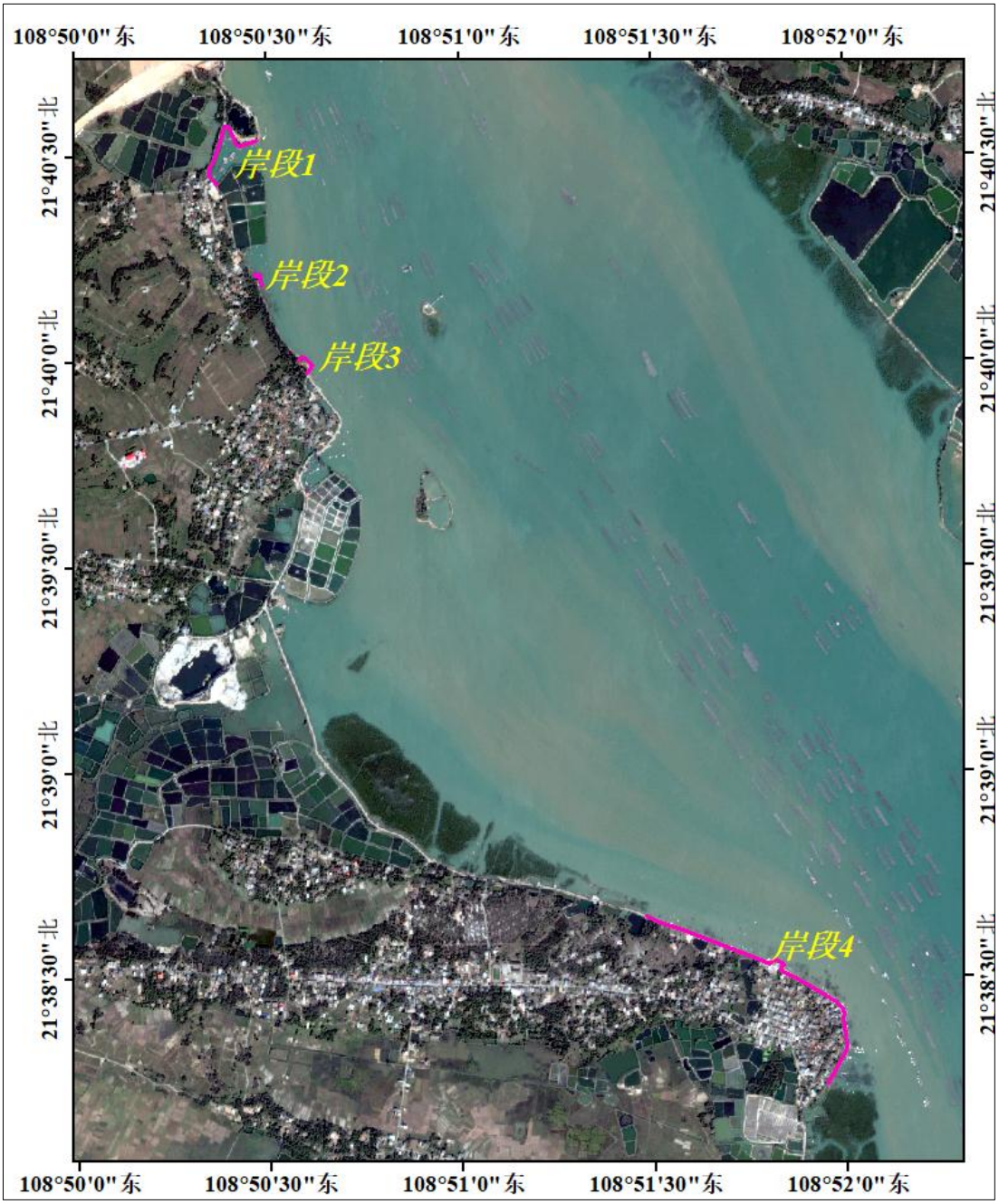


图 9.6.2-2　大风江海域岸线生态化建设平面布置图

1、岸线现状

大风江海域拟修复岸段（图 9.6.2-3～图 9.6.2-6）大部分护坡裸露、水土流失严重，危及沿岸路基，海岸植被衰退，坡面上随处可见废弃砂石，岸线受损严重，海岸抵抗海浪、风暴潮等海洋灾害能力弱，岸线生态安全受到威胁，同时虽有部分岸段海堤未损坏，但海堤生态化不明显，影响美观，因此开展岸线生态化建设是必要的。

图 9.6.2-3　修复岸段现状 1

图 9.6.2-4　修复岸段现状 2

图 9.6.2-5　修复岸段现状 3

图 9.6.2-6　修复岸段现状 4

2、 生态护坡

（1）生态护坡建设原则

合理性原则。根据项目区气候条件，遵循生态适应性原则，选择繁殖容易，抗台风、具有较好耐盐碱性的植被，能够较好的体现地域特色，确保生态修复成

果持久发挥作用，充分满足固沙防浪的生态功能需求，为海岸带生态建设奠定基础。生态效益原则。保护海岸带原生植被，运用耐盐碱性较好、抗性强的植物品种进行绿化提升，提高植物的成活率。种植设计采用丛植、片植等不同配置形式，营造多层次、多色调的植物景观，与海岸带生态环境相协调，确保海岸带生态系统健康、有序的发展。

乡土树种为主原则。乡土植物的选用能够更好的体现当地地域特色，展示区域植被文化。与外来植物相比，乡土植物具有更高的生态价值，能够更好的适应当地气候，种植及养护成本较低，对生态系统的稳定及生物多样性具有重要作用。

（2）生态护坡改造措施

本工程根据地形条件采用斜坡式护岸方式进行岸线生态化建设，在保障防灾效果基础上，增加多样化的生态视觉效果。并在护岸上设置护坡块体，种植杂草，给海洋生态，如蟹等提供栖息地。

1）护岸结构方案

护坡断面结构采用预制栅栏板护坡，护坡坡度为 1:3，采用砌块石、垫层、种植土层的形式，坡面下方由上至下依次设 600 mm 厚 50～100kg 块石垫层，护底块石采用 1000 mm 厚 100～150kg 块石。

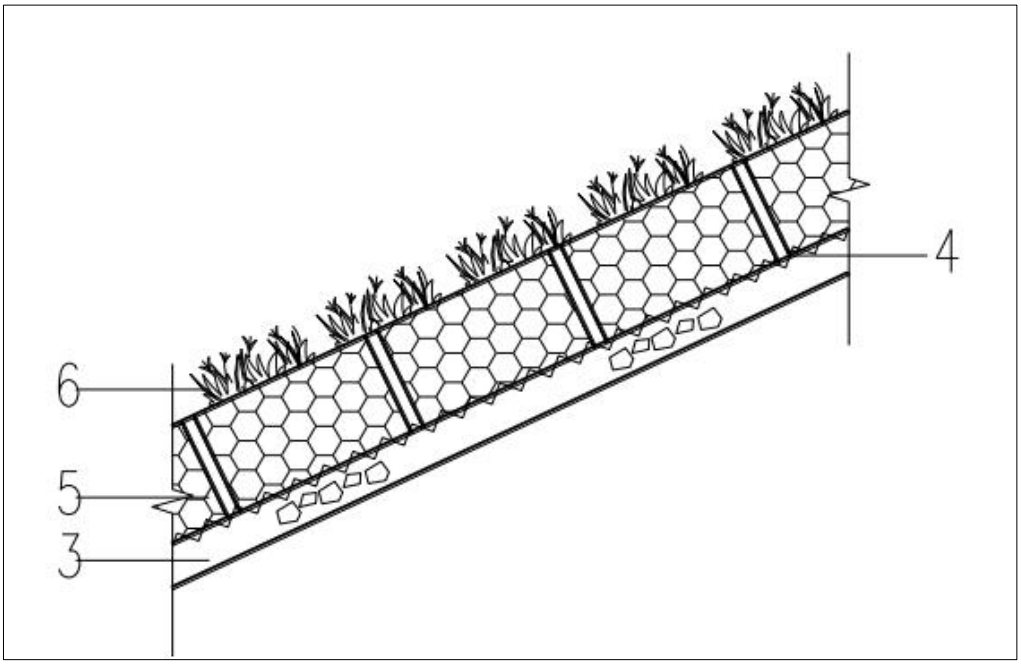


图 9.6.2-7　斜坡式护岸模式图

2）绿化设计

①生态护岸绿化原则

i 植物的选择首先满足护岸需要。必须建立在满足防洪防浪要求的基础上，保证护岸的稳定，防止水土流失；同时，应以丰富的植物群落为基础，逐步使沿线护岸具有最大限度的生物多样性，恢复其承载生命的意义，兼顾生态与美化、乡土与外来植物相结合、适地选树、选草。

ii 生态护岸立体绿化的布置必须符合水文和水动力学的功能、生态功能、景观功能与游憩等功能需求。

iii 应充分利用陆生、湿生、水生(浮水、挺水、沉水)等植物的生态效果，实现堤岸绿化向水体优化发展。

②生态护岸植物搭配

生态护岸在植物材料的选择上，主要以保护当地物种为主，其中植被的选择和水生群落的组建是技术核心。在操作时，需要考虑水深、水位变化、透明度、悬浮物、光、底质和流速等因素对植物的生长和分布的影响，还要考虑植物配植的景观效果。

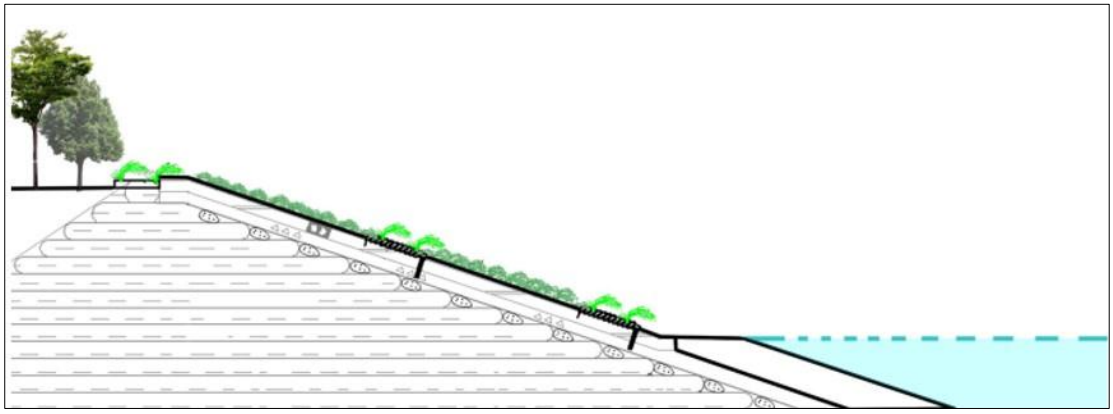


图 9.6.2-8 岸线生态化建设示意图

9.6.2.2.2 滨海湿地恢复

本项目造成面积约 474.0549 hm^2 的滨海湿地资源丧失，宜在合适位置开展滨海湿地恢复建设。项目组成员在大风江海域对大风江大桥南北两侧的滨海湿地进行了现场踏勘（图 9.6.2-9 和图 9.6.2-10）。调查发现，在大风江大桥以北的海域，生长有大片的红树，红树林中有海漂垃圾、渔船废弃物等影响红树的生长，外侧滩涂裸露，适合红树生长，宜林滩涂资源利用率较低；南侧已补种约 0.56 hm^2 的红树，其他区域滩涂裸露，适合红树林生长，宜林滩涂资源利用率较低。为此，本方案建议在大风江海域开展异地补偿，通过红树林自然恢复和宜地林恢复等方式，恢复滨海湿地环境。将滨海湿地恢复分为 3 个区域，其中区域 1（面积约

38.0743 hm^2）以自然恢复和次生林改造为主，通过加强管护，排除人为干扰和胁迫，采取封滩育林等措施，做好红树林有害生物防控，适当人工干预，促进红树林群落正向演替或提高群落的生态健康水平；区域 2（面积约 16.5488 hm^2）和区域 3（面积约 5.609 hm^2）通过改善光滩生态功能，采用模拟红树林群落分布成片种植的人工恢复方式，逐步形成稳定的红树林群落（图 9.6.2-11）。

图 9.6.2-9　大风江海域修复范围现状 1

图 9.6.2-10　大风江海域修复范围现状 2

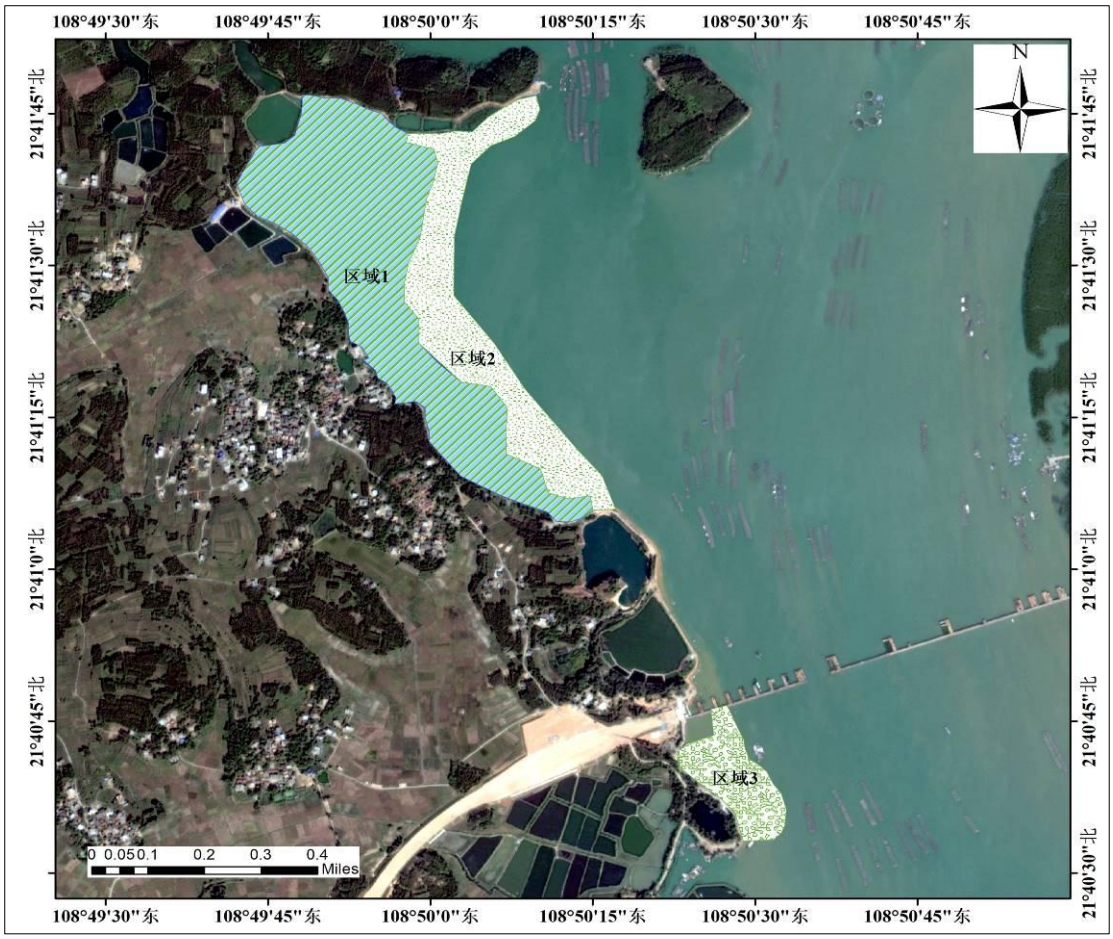


图 9.6.2-11 滨海湿地恢复平面布置图

1、红树林自然恢复与次生林改造

区域 1 红树林生长状况相对良好，以自然恢复和次生林改造为主，具体措施如下：

一是严格管控放牧、采挖等人为活动。清除拦、围网、海鸭放牧等人为阻止红树林自然生长、扩张的活动。采取措施，禁止海鸭踩踏红树幼苗，提高幼苗成活率，严格管控过度挖捕红树林下经济动物等活动。

二是促进自然恢复。对于轻度受损、林内有足够繁殖体、自我更新能力强的红树林生态系统，主要采取去除外界压力或干扰、封滩育林的方式，加强保护措施、促进生态系统自然恢复。采取措施包括清除鱼网、漂浮杂物、杂草、海生动物硬质残骸，清除林下污染排放、家禽养殖以及轻微的病虫害和海漂垃圾等措施恢复红树林正常生长环境。

三是必要的人工辅助修复。对于中度受损的红树林生态系统，如红树林存在严重的胁迫因素，或其生境条件出现退化不再满足红树林正常生长要求，只依靠

保护和管理不能实现红树林的自然恢复时，通过消除胁迫因素并修复生境条件后，在原地利用生态系统再生能力，或者进行少量干预（如补种等）促进生态系统恢复。

四是加强管护。在红树林分布区，采取封滩育林，设置宣传栏和警示标牌等，减少人为活动干扰。设置杀虫灯等，减少病虫害。

2、红树林宜林地生态修复

区域 2 和 3 主要是对红树林进行宜地林恢复建设，具体修复措施如下：

（1）生境修复

生境修复包括场地整理与生境营造。生境修复应在红树林种植前完成，并留有不少于 1 个月的时间让底质沉实稳固和充分暴露。生境修复前，应清除鱼网、漂浮杂物、杂草和海生动物硬质残骸等，保证造林地地势平缓、海水进入和退出顺畅。

通过地形改造，营造相互交错的高中低滩涂，提供不同植被群落的生长环境，促进自然演替，逐步恢复为红树林带。保留适当的裸露泥滩，组成红树林、泥滩和水道潮沟交错分布的生态格局，以形成复杂多样、功能稳定的多层次自然生境，满足红树林及候鸟等滨海动植物生存需要，构建以红树林为核心的稳定栖息环境。

（2）选苗造林

红树林树种及搭配方式应根据恢复地的气候条件、底质类型、滩涂高程、盐度和水动力条件等确定，以气候条件和滩涂高程为主要选种依据。红树林是密生植物，根据以往人工造林平均成活率调查情况，以及红树林人工造林容易受海域众多自然灾害因素影响，造林密度宜大些。因此，新造红树林初植株行距设计为 0.7m×0.7m，保证每公顷 20000 株以上。

根据土壤底质、潮滩高度、盐度和风浪影响程度等综合确定以优良乡土树种为主，考虑速生树种与慢生树种、乔木树种与灌木树种搭配，以乡土慢生树种为主的原则。参考当地的生态演替规律选择相应的树种，修复主要以白骨壤为主，秋茄等为辅，总体靠岸内滩、中滩选择秋茄，外滩选择白骨壤。选用根系发达、生长健壮的苗木。当地慢生红树品种苗木均采用苗高 30cm 以上 1～2 年生的健康实生壮苗。选择苗高 30cm 以上的健壮苗木进行红树林人工造林，尽早实现红树林郁闭，发挥固土消浪、护岸和生物多样性等生态功能。

提前挖好定植穴，除去营养袋，防止根部土团松散和苗木根系受损，将苗带

土团放入穴内扶正、回土、压实，种植深度比原苗颈部深 3cm 为宜。若海水冲刷易倒伏，适当深栽，采取辅助加固措施。加固方法为在苗木旁深插与苗木等高的竹条，将苗木和竹条用橡皮筋绑在一起固定，以此抵抗抗风浪能力。

图 9.6.2-12 拟种植红树林示意图

（3）幼林抚育管理

红树幼苗种植后一般 7 天左右开始发根，此后要加强管理。由于近年来海滩常被围网或挖泥塘发展养殖，而刚新造的红树林不易被觉察，常遭受人为破坏。因此，必须在栽植地及附近设立护林牌和保护网线，护林员要加强管护并做好宣传工作，并与海洋、水产养殖部门配合做好管护工作。

（4）围栏封育和补植

对红树林种植区域通过设置浮标、木桩及网围栏等封育设施或警示标志，限制人为干扰，禁止在红树林区进行与保育无关的作业，可采取专人巡视看护和在林地周围布设防护网等措施加强保护。定期清理红树林区的海漂垃圾和杂草，防治病虫害和海洋污损生物等有害生物，同时保护红树林区的海洋生物。定期对倒伏、根部暴露等受损的幼苗、幼树进行必要的修补，对缺损的红树幼苗、幼树进行补植，确保成活或保存率达到规定指标要求。

（5）后期管护

红树林容易受海水冲刷、垃圾缠绕等影响，需加强对造林地抚育和管理，特别是在发生大的潮汐或台风后，及时补植苗木、清理垃圾杂物、扶正倒伏苗木等，宜在造林后连续 2 年以上对修复地进行苗木补植，以提高苗木保存率。在滩涂红树林修复过程中，积极开展红树林生态系统连续动态的观测，积累经验，为我国

沿海区域红树林生态修复积累经验与技术，为我国沿海湿地生态修复树立典范。

（6）有害生物防治

加强对有害生物的监测和预测预报工作，设置固定和临时监测点，配备防治设施、设备，及早发现、综合防治，及时有效地防治有害生物。有害生物防治以生物防治和物理防治为主，尽量减轻对环境的污染。对项目区危害较严重的害虫种类有螟蛾类、卷蛾类、袋蛾类、枯叶哦类、盾蚧类，对于大规模严重发生的红树林虫害一般提倡采用黑光灯诱杀，对滕壶类污损生物可采用人工清除或涂抹氟聚合物、有机硅树脂的方法防治，对于真菌和细菌病害可用多菌灵喷洒。同时加强检疫工作，杜绝一切检疫对象以任何途径进入红树林种植区。

费用计算：区域 2 和 3 的种苗按照每棵 20 元计算，购买种苗的费用约 898 万元；补植费用按照种植密度的 50%计算，费用约 449 万元；土地平整及后期管护费用按照 53 万元计算，共计 107 万元。区域 1 以自然恢复和次生林改造为主，每公顷按照 2 万元计算，费用预计 68 万。总费用约 1468 万元。

9.6.2.2.3 海洋生物资源恢复

1、增殖放流

增殖放流是使用人工方法直接向海洋和滩涂等天然水域投放或移入渔业生物的卵子、幼体或成体，以恢复或增加种群的数量，改善和优化水域的群落结构。广义的讲还包括改善水域的生态环境，向特定水域投放某些装置（如附卵器、人工鱼礁等）以及野生种群的繁殖保护等间接增加水域种群资源量的措施。增殖放流是补充渔业资源种群与数量，改善与修复因捕捞过度或水利工程建设等遭受破坏的生态环境，保持生物多样性的一项有效手段。2009 年至 2021 年，钦州市争取上级项目资金 2290 多万元，在三娘湾海域增殖放流鱼、虾、蟹等水生生物苗种 92632 余万尾（只），积极做好渔业资源养护工作；落实涉渔工程生态补偿，修复渔业水域生态环境。

增殖放流活动在修复衰退渔业资源种类、提升增殖水域渔业产出能力的同时，也会给野生资源种类的种群构、遗传多样性、健康状况以及增殖水域生态系统的结构与功能带来诸多生态风险。为做好“十四五”增殖放流工作，科学养护和合理利用海洋生物资源，加强海洋生物多样性保护，提升海洋生物资源养护管理水平，根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，应做到以下几点：

（一）科学确定增殖放流物种。严格遵守增殖放流相关管理规定，科学确定增殖放流物种。要注重发挥增殖放流的生态效益，突出其在水质净化、水域生态修复及生物多样性保护等方面的作用，逐步加大珍贵濒危和地方特有物种的放流比重。

（二）合理规划增殖放流水域。要切实发挥增殖放流公益作用，重点支持在流域性大江大湖、界江界河以及资源衰退严重水域开展增殖放流。

（三）严禁放流不符合生态要求的水生生物。用于增殖放流的水生生物必须是本地种，严禁放流外来种、杂交种、选育种及其他不符合生态要求的水生生物。同时，应遵循“哪里来哪里放”原则，确保种质纯正，避免跨流域、跨海区放流导致生态风险。在增殖放流工作实施前，要认真开展增殖放流适宜性评价，在科学论证的基础上，确定增殖放流适宜水域、物种、规模、结构、时间和方式等。根据指导意见，本项目海域可以选择增殖放流品种有黑鲷、黄鳍鲷、长毛对虾、日本对虾等（图 9.6.2-13）。根据《水生动物增殖放流技术规范》（DB 45/T 1083-2014）等有关规范要求，采纳地方政府的建议，确定本次放流对象的规格，详见表 9.6.2-。

图 9.6.2-13　增殖放流品种

表 9.6.2-1 增殖放流计划一览表

物种名称	放流规格（cm）
黑鲷	全长≥6.0
黄鳍鲷	全长≥6.0
长毛对虾	全长 3.0
日本对虾	全长 3.0

*注：表中价格为在参考目前市场价格基础上，考虑物价上涨等因素上浮。

结合《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）、《钦州市养殖水域滩涂规划（2019-2030）》和《广西生态保护红线管理办法（试行）》等，本方案建议在项目附近海域设置 4 个增殖放流点，分布在养殖区、保护区和生态红线区，具体位置见图 9.6.2-14。预算增殖放流资金为 2062 万，分 4 个阶段进行投放，经济鱼苗价格 1.5 元/尾计算，虾苗的价格按照 500 元/万尾计算，每个阶段投放鱼苗 250 万尾，虾苗 2810 万尾。

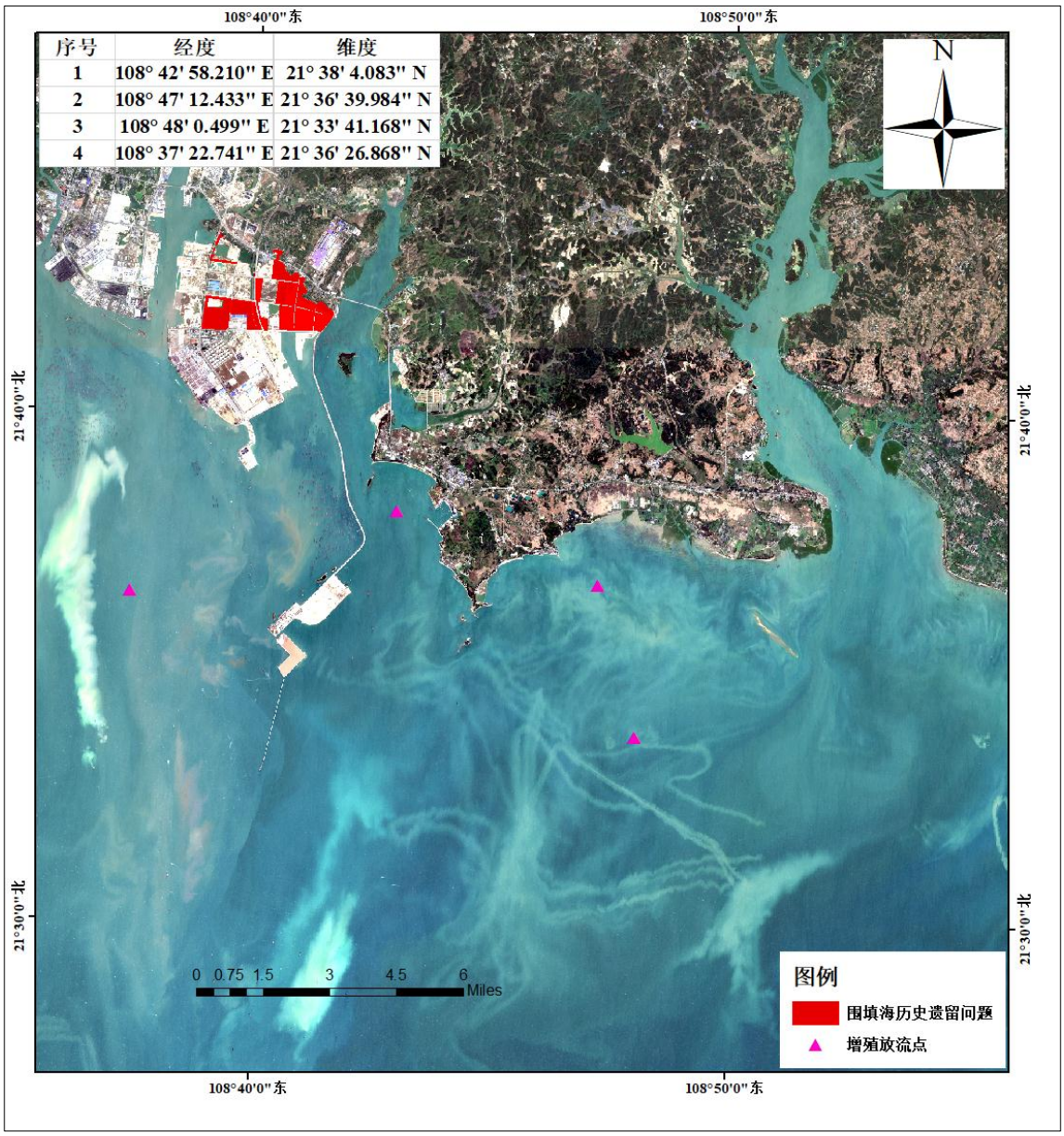


图 9.6.2-14 增殖放流点位置示意图

2、人工鱼礁投放

人工鱼礁是指用于修复和优化海域生态环境，建设海洋水生生物生息场的人工设施。人工鱼礁建设可有效防止拖网捕捞作业对海洋生境和生物多样性的破坏，

构建和修复海洋生物繁殖、生长、索饵和避敌所需的优良场所，恢复和保护海洋渔业资源环境，带动渔业等产业发展。人工鱼礁区选址遵循以下原则：

1．人工鱼礁所投放海域应符合国家和地方的海域使用功能区划与渔业发展规划要求；

2．避开航道、港区、锚地、通航密集区、国防用海和海底电缆管道（油、气、水管道）及其海洋工程设施通过区域，以及其他主管机关经评定后认为影响海域安全的区域，不影响各类船只海上交通航道的畅通；

3．避开海洋倾倒区；

4．避开游钓作业难度大的强流区和自净能力差的浅水弱流区；

5．避开影响礁体搬运的强风区和易损坏礁体的台风浪冲击区；

6．经济种类产卵场和有利于保护幼鱼、幼虾、幼贝区域优先；

7．具备较好的渔业资源本底条件区域优先；

8. 底质较硬、底坡平缓、附近有自然礁区或岩岸地形地貌条件的区域优先。

近年来，广西壮族自治区区及钦州市政府大力支持钦州海域的人工鱼礁建设。2016 年广西壮族自治区财政厅下达“钦州市三娘湾海洋牧场（钦州市海洋牧场一期工程）示范区项目”资金 700 万元，在广西钦州市三娘湾海域，建设人工鱼礁区 1 个，建造投放以钢筋混凝土构件为主的礁体 1.76 万空方，覆盖海域面积 50 hm^2，建设礁区浮标人工鱼礁区标志 4 个、礁区陆地公示牌 1 个。2017 年广西壮族自治区财政厅下达“2017 年钦州市海洋牧场建设”项目资金 400 万元，在广西钦州市三娘湾海域，建设人工鱼礁区 1 个，建造投放以钢筋混凝土构件为主的礁体 1.1 万空方，覆盖海域面积 50 hm^2。2018 年广西壮族自治区财政厅下达“2018 年钦州市海洋牧场建设项目”资金 500 万元，在广西钦州市三娘湾海域，建设人工鱼礁区 1 个，建造投放钢筋混凝土构件礁体 1.3 万空方，覆盖海域面积 30 公顷。2018 年广西壮族自治区财政厅下达“创建广西钦州三娘湾东南海域国家级海洋牧场示范区人工鱼礁建设项目”资金 2000 万元，在广西钦州市三娘湾海域，建设人工鱼礁区 1 个，建造投放礁体 4.6 万空方，覆盖海域面积 91.925 公顷；建设礁区在线自动监控系统 1 套。2019 年钦州市财政局下达海洋牧场建设项目 800 万元，在钦州市三娘湾海域，建设人工鱼礁区 1 个，建造投放钢筋混凝土构件礁体 1.0 万空方，海域面积 60 hm^2。

图 9.6.2-15　钦州市海域已投放的主要钢筋混凝土礁体类型

根据人工鱼礁区选址原则和《钦州市海洋牧场建设规划（2021-2025）》，结合钦州市三娘湾海洋生态环境和渔业资源的特点、三娘湾人工鱼礁区区域的代表性，本方案建议投放人工鱼礁的区域位于三娘湾人工鱼礁区第五分区（见图 9.6.2-16 和表 9.6.2-），投放资金为 5000 万，按照 500 元/m^3 的价格计算，投放人工鱼礁总量为 10 万 m^3。三娘湾人工鱼礁区第五分区可投放礁体 12.26 万 m^3，可满足投放要求。

表 9.6.2-2　三娘湾人工鱼礁区第五分区选址界至位置

人工鱼礁分区	界点	东经	北纬	海域面积（hm^2）
人工鱼礁区第五分区	1	108°48'20.181"E	21°19'08.275"N	622
	2	108°49'46.853"E	21°19'07.854"N	
	3	108°49'46.398"E	21°17'46.910"N	
	4	108°48'19.740"E	21°17'47.330"N	

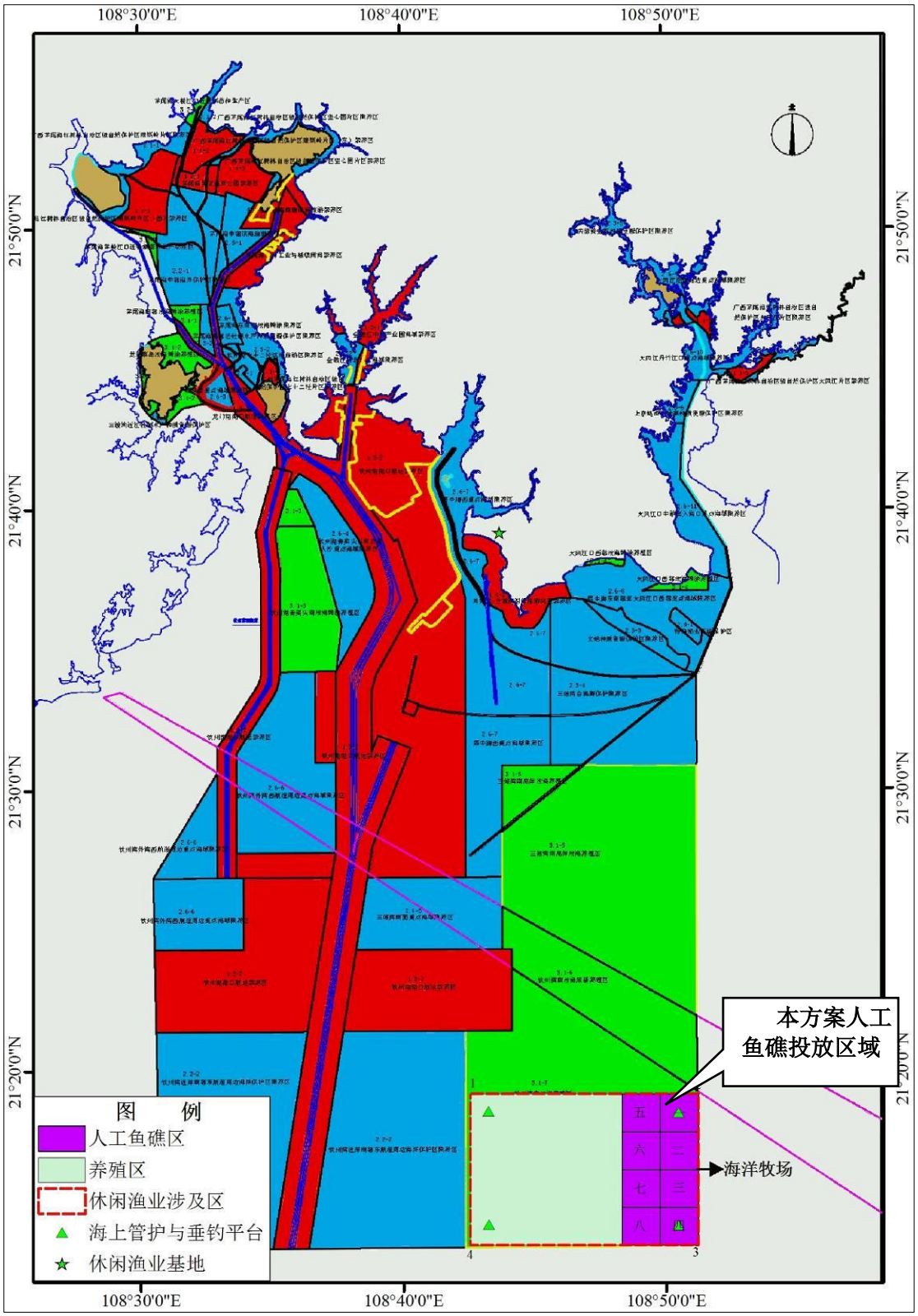


图 9.6.2-16 人工鱼礁投放区域示意图

9.6.2.3 生态建设条件分析

本节内容引自包含本项目的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案（报批稿）》的结论。广西钦州大榄

坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目涉及 37 个图斑，图斑总面积为 474.0549 hm^2。根据计划安排，包含本项目的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目共安排 12724 万元的生态保护修复资金。本项目填海面积为 6.6382 hm^2，按面积折算本项目生态保护修复资金安排为 178 万元。

表 9.6.2-3 项目生态修复资金修复资金估算

责任主体	修复项目	修复内容	单价	资金估算（万元）
钦州市人民政府	海洋生物资源恢复	投放鱼苗 1000 万尾	1.5 元/尾	1500
		投放虾苗 11240 万尾	500 元/万尾	562
		投放人工鱼礁 10 万 m^3	500 元/m^3	5000
	岸线生态化	建设生态化岸线的长度 2097m	2000 万元/km	4194
	滨海湿地恢复	红树林自然恢复与次生林改造 34 hm^2	2 万/hm^2	68
		红树林宜地林生态修复 22 hm^2	——	1400
合计				12724

9.6.2.4 生态修复实施计划

本节内容引自包含本项目的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案（报批稿）》的结论。

结合广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目造成的生态问题、钦州市城市总体规划以及钦州港总体规划规划等，确定生态保护修复方案规划期限为 2023 年～2026 年，分为 3 个阶段，其中第一阶段为 2023 年；第二阶段为 2024 年～2025 年；第三阶段为 2026 年。

第一阶段（2023 年）：实施岸线生态化建设，以及增殖放流、人工鱼礁投放，并对生态修复的目标通过无人机等手段进行实施监控，阶段性的监测项目附近海域的水动力、水质、沉积物和生物生态等环境变化。

第二阶段（2024 年～2025 年）：实施并完成岸线生态化和滨海湿地恢复建设，继续实施增殖放流、人工鱼礁投放，并对生态修复的目标通过无人机等手段进行实施监控，阶段性的监测项目附近海域的水动力、水质、沉积物和生物生态等环境变化。

第三阶段（2026 年）：完成增殖放流和人工鱼礁投放建设，并对生态修复的

目标通过无人机等手段进行实施监控，阶段性的监测项目附近海域的水动力、水质、沉积物和生物生态等环境变化。

表 9.6.2-4 项目生态保护修复年度实施计划

责任主体	年度	修复内容
钦州市人民政府	2023 年	投放人工鱼礁 2.5 万 m^3、鱼苗 250 万尾和虾苗 2810 万尾、完成 491m 的岸线生态化建设
	2024 年	投放人工鱼礁 2.5 万 m^3、鱼苗 250 万尾和虾苗 2810 万尾；完成 217m 的岸线生态化建设；完成红树林自然恢复与次生林改造 34 hm^2；完成红树林宜地林生态修复 5.6 hm^2
	2025 年	投放人工鱼礁 2.5 万 m^3、鱼苗 250 万尾和虾苗 2810 万尾；完成 1389m 的岸线生态化建设；完成红树林宜地林生态修复 11.5 hm^2
	2026 年	投放人工鱼礁 2.5 万 m^3、鱼苗 150 万尾和虾苗 2810 万尾

9.6.2.5 跟踪监测与效果评估

本节内容引自包含本项目的《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案（报批稿）》的结论。

用海单位应严格执行后期监测计划，及时对滨海湿地生境及环境要素，海洋生物资源开展监测，确定评估要素，分析总结，每次监测编写评估报告。并在修复完成 3 年后，编制囊括所有监测内容的评估报告。评估报告应包括以下评估内容：

——是否达到了设计方案的相关指标要求；

——是否形成了具有自然海岸形态特征和生态功能的海岸线；

——是否有效恢复了滨海湿地生境和生物多样性。湿地生境的修复效果评估主要参考《重要湿地监测指标体系》，主要对湿地生物、水文水质要素、气象土壤要素进行评估，具备湿地生境特征；

——是否有效恢复了海洋生物资源，且修复前后海洋生物资源总量和生物多样性没有显著差异。

根据生态修复措施的类型，本报告筛选重点监测指标，制定生态修复监测评估计划，包括监测评估内容、监测评估项目、监测频次等，具体监测内容见表 9.6.2-5。

表 9.6.2-5 跟踪监测计划

序号	修复类型	监测内容	主要监测项目	监测频次
1	岸线修复	岸线	岸线属性及岸线变化	修复完成后立即进行 1 次
2	滨海湿地恢复	红树林生境及环境要素	植被、鸟类、外来物种等	修复完成后立即进行 1 次；3 年后跟踪监测 1 次
3	海洋生物资源恢复	海洋生物	浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳生物、底栖生物、潮间带生物以及增殖放流生物品种等	每年度实施后开展 2 次；修复完成后首年春秋季各监测 1 次

（1）岸线修复：建设完成后开展 1 次监测，监测站位为岸线修复全段。

（2）滨海湿地修复：监测内容为红树林生境及环境要素，监测站位为滨海湿地修复区域（大风江海域），修复完成后立即进行 1 次，3 年后跟踪监测 1 次。

（3）海洋生物资源恢复：工程修复期间每年开展 2 次海洋生物资源调查监测，每年度增殖放流计划实施后开展生物资源跟踪监测；修复完成后首年春秋季各监测 1 次。监测点位为增殖放流周边海域。

10 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目用海基本情况

本项目为钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，拟投资 15024.22 万元，在现状大榄坪污水厂 50000m^3/d 处理规模基础上进行改造扩建，部分生产构筑物利用原有设施，新增构筑物需要在原厂区基础上扩建。项目采用模块化建设，根据片区后续来水情况适时调整建设内容及规模，并在远期依托企业/区域专管的落实分批实施。

本项目用海类型一级类为工业用海，二级类为其他工业用海，用海方式一级类为填海造地，二级类为建设填海造地。

本项目申请用海面积为 6.6382 公顷，申请用海期限为 50 年。不占用自然岸线。

10.1.2 项目用海必要性结论

本项目的实施有利于促进钦州及其周边投资环境特别是工业园区的环境改善与经济的发展，是当地重要的不可或缺的基础设施，因此项目建设具有必要性。

从海域资源合理开发利用的角度出发，本区块内大部分为完全封闭的海域，已丧失海域自然属性，留作水域不符合工业区和钦州港区建设需要。考虑到工业区招商投资环境对产业落户和企业服务至关重要，尽快将封闭和半封闭海域实施填海，尽快落实城市道路、排水、绿化以及港区仓储、铁路等必要配套工程，有利于改善片区的总体环境，也能够有效发挥所在海域“工业与城镇用海区”的海洋基本功能，是对海域资源的合理有效利用。

因此，项目用海是必要的。

10.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目位于大榄坪二号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的区域内，工程实施后对周边海域环境及资源影响包含在区域围填海总体影响之中。故本工程对周边海域环境的影响引用《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》的综合评估结论。

（1）水动力环境影响预测与分析结论

涨急时刻工程附近海域的流速基本以减小为主，其中第八大街前沿的变化幅

度较大，流向基本不变，大榄坪南工业区以南海域流速则稍有增加，流向偏向左，东南角附近潮流由原来的北向偏转为西北向，西南角附近潮流则由原来的东向偏转为东北向；落急时刻流态变化情况近似于涨潮时刻，大部分海域流速减小，大榄坪南作业区以南海域流向向左偏转。第八大街工程项目填海开发后，钦州湾的纳潮面积将减少 0.42%左右，而平均潮差在开发前后变化不大，因此钦州湾的纳潮量（纳潮面积×平均潮差）略有减小。

本项目后续施工区域位于大榄坪二号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的区域内，项目在周围已封闭的情况下建设对周围潮流场和纳潮量均没有影响。

（2）地形地貌与冲淤环境影响预测与分析结论

广西钦州大榄坪综合物流加工区区域围填海工程实施后，由于泥沙来源有限，钦州湾整体呈动态平衡状态，湾顶受龙门水道地形影响，水道内呈典型的潮流汊道沉积地貌特征，水道两侧为潮流沙脊地貌特征，水道内海底泥沙冲刷作用较强烈，水道外侧泥沙落淤，并在潮流作用下形成沙脊区，泥沙冲淤量均大于周边海域，淤积量介于 0.01~0.03m/a 之间，冲刷量介于-0.01~-0.04m/a 之间。三墩作业区现有项目西南角受波浪和挑流作用影响呈冲刷状态，最大冲刷量可达-0.04m/a，急水门岛附近冲刷作用明显，最大冲刷量可达-0.11m/a，冲起的泥沙在急水门岛南侧淤积，三墩南侧外海区整体呈动态平衡状态。钦州港东、西航道内呈淤积状态，淤积量普遍小于 0.03m/a。

本工程位于广西钦州大榄坪综合物流加工区区域地块内，属于整体围填海中的一部分，根据广西钦州大榄坪综合物流加工区区域整体围填海对地形地貌冲淤环境的影响结果，本工程所在区域围填海对周围海域冲淤环境不会产生明显影响。

（3）海水水质影响结论

2019 年的水质情况优于其他三个时期的水质情况，2007 年铜和石油类超标明显，与当时经济发展、海上通航船舶增加，排污增多有关。在 2010 年至 2017 年之间项目周围海域持续填海施工，可在 2014 年的水质状况中得到体现，其中石油类物质超标尤为明显，石油类物质可能是由于船舶较多造成，2019 年处于围填海管控时期，施工船舶减少，各向指标满足水质管控要求，之后 2022 年的磷酸盐出现超标现象，与排污口排污量增多有关。

施工期废水主要有施工人员的生活污水、施工清洗废水等。施工人员生活污水统一收集后处理，不直接排放。施工期机械设备及车辆清洗等均会产生清洗废水，主要污染物为SS，进入施工现场沉淀池处理后回用，不外排。施工作业产生的垃圾，与施工生活垃圾一起委托当地环卫部门接收处理。本项目营运期尾水达标排放入海。本项目技改在钦州市大榄坪污水处理厂设计规模基础上进行，排放规模不变，标准提高，因此尾水影响范围不会超出排污混合区范围。

（4）海洋沉积物影响结论

2007 年 3 月和 2019 年 9 月的沉积物满足海洋沉积物一类标准；2014 年 8 月份的沉积物因子以一类标准评价时，铜和石油类物质超标，最大超标倍数分别为 0.15 和 0.81，超标率依次为 11%和 22%，以二类沉积物标准评价时则全部评价标准指数均小于 1，沉积物质量满足二类标准。2014 年 8 月份的沉积物质量劣于施工前 2007 年 3 月和停止施工后即 2019 年 9 月的沉积物质量。

工程区现状不具备与附近海域进行海水交换能力，已丧失海域属性。后续陆域厂区建设，不会改变周边海域的水动力条件和冲淤环境。同时，工程建设不从海洋内取土（砂），也不向海洋弃土。因此，工程建设对周边海域的海洋沉积物环境无影响。

（5）生态资源影响结论

本项目填海面积为 6.6382hm^2，按面积折算本项目填海建设造成底栖生物损失量为 5.51t，游泳动物损害量为 0.0172t，鱼卵损害量 22.11 万粒，仔鱼损害量为 12.94 万尾，浮游植物损害量为 0.03t，浮游动物损害量为 6.54kg。

10.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目位于大榄坪四号路、滨海公路、第八大街工程和三墩公路之间封闭的海域，围堰内进行施工建设，项目对周边港口航运区、保护区、养殖区、旅游娱乐区等均不会产生明显影响。

本项目不涉及利益相关者，无需协调。

10.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）大榄坪工业与城镇用海区（A3-6），项目建设符合所在海域海洋功能区用海方式、生态保护重点目标以及环境保护等相关要求。项目用海符合《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）。

项目用海符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，符合《广西海洋经济发展“十四五”规划》、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西海洋生态红线划定方案》、《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》、《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》、《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》、《钦州港总体规划（2035 年）》、《钦州市土地利用总体规划》（2006~2020 年）等相关规划。

10.1.6 项目用海合理性分析结论

项目所在区域具有优越的地理位置，项目所在区域的基础设施条件能够满足项目建设的需要，区位条件优越、社会条件良好，项目选址合理。

项目采用填海造地的用海方式可保证项目发展对土地的需求，从而发挥最大综合效益。项目区域填海后主要建设钦州市大榄坪污水处理厂技改项目，项目建设是对土地的集约化利用。项目采用填海方式形成工业用地是对该海域的合理有效利用，满足项目建设和项目开发需要，用海方式合理。

项目所在海域自然环境条件相对较好，工程建设的制约因素较少，与周边用海活动利益冲突较小，海域自然环境条件与项目用海具有较好的适宜性，本项目建设位置、平面布置范围符合规划要求。工程通过填海造地形成陆域，工程的用地边界范围比较明确，项目平面布置合理。

根据项目开发建设的需要，开发建设需要着集约用海的原则，确定项目用海面积为 6.6382 公顷。项目用海面积合理。

项目申请 50 年用海期限，符合相关规定，也可以满足工程建设和营运的需要，较好的发挥项目的综合效益。本项目申请用海期限合理。

10.1.7 项目用海可行性分析结论

本项目位于《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）大榄坪工业与城镇用海区（A3-6），项目建设符合所在海域海洋功能区用海方式、生态保护重点目标以及环境保护等相关要求。项目用海符合《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011～2020 年）。

项目符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西海洋生态红线划定方案》、《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》、《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》、《钦州港总体规划（2035 年）》、《钦州市土地利用总体规划》（2006~2020 年）等相关规划。工程与周边自然环境和社会条件适宜，选址

合理，用海方式合理，用海面积合理。本项目的实施有利于促进钦州及其周边投资环境特别是工业园区的环境改善与经济的发展，是当地重要的不可或缺的基础设施。因此，项目用海可行。

10.2 建议

（1）根据项目营运过程中的跟踪监测，及时掌握对周边海域的实际环境影响情况，及时做出切实可行的调整，最大程度减小项目建设对周边海洋环境的影响。

（2）认真落实本报告提出的各项措施和对策。

资料来源说明

一、引用资料

1、社会经济概况资料引自 2022 年钦州市政府工作报告；

2、《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题项目生态评估报告》，国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2022 年 9 月；

3、《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设围填海历史遗留问题项目生态修复报告》，国家海洋局北海海洋环境监测中心站，2022 年 9 月。

二、勘察记录

项目名称	钦州市大榄坪污水处理厂技改项目	勘察时间	2022 年 9 月
勘察责任单位	广西蓝星环保咨询有限公司		
主要勘察人员	丁峰、覃扬浍		
勘察内容	开发利用现状、用海权属、利益相关者调查		
勘察记录	项目区域已填成陆		
勘察设备	便携式 GPS、无人机、相机		

海域使用现状调查-工程区域

项目负责人		技术负责人	

附件

附件 1 委托书

钦 州 市 海 洋 局

委 托 书

广西蓝星环保咨询有限公司：

钦州市海洋局拟出让高性能动力电池材料项目等 11 个大榄坪围填海历史遗留问题备案项目海域使用权，按照海域使用管理的有关规定，根据政府采购中标结果，现委托贵公司开展高性能动力电池材料项目等 11 个大榄坪围填海历史遗留问题备案项目海域使用论证工作。

望贵单位收到委托书后，依据《中华人民共和国海域使用管理法》和国家有关围填海历史遗留问题处理的规定和技术要求，尽快组织相关人员开展相关工作，编制海域使用论证报告，工作内容及深度需满足海域使用论证技术导则的要求。具体事宜在合同中明确。

特此委托。

委托单位：钦州市海洋局

2023 年 4 月 19 日

—1—

附件 2 图斑一览表

序号	图斑编号	图斑面积（hm^2）	图斑类型	备注
1	450702-0147-03	0.1511	已填已用	历史遗留问题图斑
2	450702-0173-02	0.43803	填而未用	历史遗留问题图斑
3	450702-0173-03	0.908841	填而未用	历史遗留问题图斑
4	450702-0173-04	0.102613	填而未用	历史遗留问题图斑
5	450702-0175	15.283825	填而未用	历史遗留问题图斑
6	450702-0174-02	19.2066	填而未用	历史遗留问题图斑
7	450702-0187	6.979	填而未用	历史遗留问题图斑
8	450702-0324-07	0.42694	填而未用	历史遗留问题图斑
9	450702-0324-08	2.286393	填而未用	历史遗留问题图斑
10	450702-0324-05	0.01628	填而未用	历史遗留问题图斑
11	450702-0324-06	4.718518	填而未用	历史遗留问题图斑
12	450702-0193-02	1.307	填而未用	历史遗留问题图斑
13	450702-0193-03	7.0564	填而未用	历史遗留问题图斑
14	450702-0169	15.367226	填而未用	历史遗留问题图斑
15	450702-0197	50.248	填而未用	历史遗留问题图斑
16	450702-0200	26.8656	填而未用	历史遗留问题图斑
17	450702-0202-A	1.2646	已填已用	历史遗留问题图斑
18	450702-0202-B	7.3662	填而未用	历史遗留问题图斑
19	450702-0195-A	38.0018	填而未用	历史遗留问题图斑
20	4507020001	0.096713	未批已填	“两线之间”新增
21	4507020002	0.100353	未批已填	“两线之间”新增
22	4507020003	0.895256	未批围而未填	“两线之间”新增
23	4507020004	0.994738	未批围而未填	“两线之间”新增
24	4507020005	0.934565	未批已填	“两线之间”新增
25	4507020006	1.010733	未批已填	“两线之间”新增
26	4507020007	2.684491	未批已填	“两线之间”新增
27	4507020008	0.446598	未批围而未填	“两线之间”新增
28	4507020009	2.865987	未批围而未填	“两线之间”新增
29	4507020010	47.371773	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0149-01
30	4507020011	20.993539	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0149-02
31	4507020012	13.00931	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0149-03
32	4507020013	27.329066	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0173-01
33	4507020014	9.870702	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0174-01
34	4507020015	52.441949	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0190
35	4507020016	77.330199	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0193-01
36	4507020017	12.76255	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0194
37	4507020018	4.921395	未批围而未填	“两线之间”，桂政办电[2020]14 号文中附件 9 补充清单原图斑编号：450702-0195-B
合计		474.054883	——	

附件 3 广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告和生态修复报告专家评审意见

广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告专家评审意见

2022 年 8 月 31 日，广西壮族自治区海洋局在南宁市组织召开了《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态评估报告》（以下简称《评估报告》）评审会。会议邀请 5 位专家组成评审组（名单附后）。钦州市海洋局、农业农村局、生态环境局、林业局、自然资源局、海域动态监管中心，中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区自然资源和建设局、综合执法局等单位的 20 余位代表参加了会议。会议听取了广西钦州临海工业投资集团有限公司对项目概况的介绍和国家海洋局北海海洋环境监测中心站（编制单位）对报告内容的汇报，经认真讨论，形成如下专家组评审意见：

一、 围填海项目概况

本次评估的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目涉及 37 个图斑，图斑总面积为 474.0549 hm^2，全部位于国家海洋局批复的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划范围内。

二、报告编制质量

《评估报告》的评估内容较全面，评估目标、评估范围明确，评估方法可行，技术路线合理，数据资料较翔实，基本符合《围

填海项目生态评估技术指南（试行）》的要求。

三、评审结论

《评估报告》给出的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目围填海现状较清楚，整体围填海对海域水动力、冲淤、海水水质、沉积物、生物生态等的影响评估结论总体可信，海洋生物资源损害评估内容、海洋生态系统服务价值损害评估内容较客观，给出的生态修复对策具有可操作性，海洋生态环境影响综合评估结论总体可信。经专家组集体讨论同意通过评审。

《评估报告》进一步补充完善后，可作为广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目具体处理方案的依据。

四、专家组建议

（1）完善项目继续实施的必要性；

（2）核实生物损失量的计算；

（3）完善相关图件。

专家组组长：庄早逢

日期：2022 年 8 月 31 日

广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案专家评审意见

2022 年 8 月 31 日，广西壮族自治区海洋局在南宁市组织召开了《广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目生态保护修复方案》（以下简称《修复方案》）评审会。会议邀请 5 位专家组成评审组（名单附后）。钦州市海洋局、农业农村局、生态环境局、林业局、自然资源局、海域动态监管中心，中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区自然资源和建设局、综合执法局等单位的 20 余位代表参加了会议。会议听取了广西钦州临海工业投资集团有限公司对项目概况的介绍和国家海洋局北海海洋环境监测中心站（编制单位）对修复方案的汇报，经认真讨论，形成如下专家组评审意见：

一、围填海项目概况

广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目涉及 37 个图斑，图斑总面积为 474.0549 hm^2，全部位于国家海洋局批复的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海规划范围内。

二、方案编制质量

《修复方案》的内容较全面，工作范围、生态修复重点和目标明确，生态修复对策措施可行，预算与实施计划较合理，数据

资料较翔实，总体符合《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》的要求。

三、评审结论

《修复方案》给出的广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目围填海现状较清楚，根据围填海对海域水动力、冲淤、海水水质、沉积物、生物生态等的影响评估结论确定的生态修复重点和目标可行，给出的生态修复对策措施具有可操作性，预算与实施计划、监管措施与建议较合理。经专家组集体讨论同意通过评审。

《修复方案》补充完善后，可作为广西钦州大榄坪综合物流加工区区域建设用海围填海历史遗留问题项目具体处理方案的依据。

四、专家组建议

（1）进一步优化生态修复方案和预算；

（2）完善相关图件。

专家组组长：

日期：2022 年 8 月 31 日

附件 4 疏浚物分析测试报告（共 14 页）

2014002206F

分析测试报告

编号：JCS/J16C2

委托单位：广西壮族自治区北部湾港口管理局

样品名称：钦州港东航道扩建工程（扩建 10 万吨级双向航道）一期工程第一阶段疏浚物

批 准 人：刘国强

签发日期：2016 年 11 月 30 日

国家海洋局北海海洋环境监测中心站

1 / 14

说明

1、 报告无“国家海洋局北海海洋环境监测中心站”公章无效。

2、 复制报告未重新加盖国家海洋局北海海洋环境监测中心站公章无效。

3、 报告无分析人、审核人、批准人签字无效。

4、 报告出具的数据涂改、增删无效。

5、 由委托单位自行采样送样送检的样品，本报告只对送检样品的测试结果负责，不对样品的来源负责。

6、 对检验报告有异议，应于收到报告之日起三十日内向检测单位提出，逾期不予受理。

7、 本报告未经本中心站同意不得用于广告宣传。

8、 未经本中心站批准，不得复制检测报告。

9、 竭诚为您服务，真诚欢迎用户多提宝贵意见。

监测单位联系方式：

地址：广西壮族自治区北海市西南大道中 16 号

邮政编码：536000

联系电话：0779-3218526

联系人：刘国强

E-mail:liuguoqiang0821@163.com

分析测试报告

样品名称	钦州港东航道扩建工程（扩建 10 万吨级双向航道）一期工程第一阶段疏浚物	样品数量	53 袋+53 瓶
委托单位	广西壮族自治区北部湾港口管理局		
采样日期	2016 年 11 月 16-18 日	测试日期	11 月 19 日-28 日
分析方法	见附表 6	使用仪器	见附表 6
样品状态	样品状态良好、满足测试要求。		
测试项目	沉积物：粒度、含水率、铜、镉、铅、锌、汞、砷、铬、硫化物、有机碳和石油类。		
依据标准	《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007） 《海洋调查规范》（GB12763-2007） 《疏浚物海洋倾倒分类和评价程序》（国家海洋局）		
测试结果	具体结果见附表 3-物理化学测试结果总表、附表 4-沉积物粒度分析成果汇总表和附表 5-疏浚物海洋倾倒分类结果。钦州港东航道扩建工程（扩建 10 万吨级双向航道）一期工程第一阶段疏浚物 53 份样品均属清洁疏浚物（Ⅰ类）。		
备注			

分析人：邱志坤、朱步文、孙燕

校对人：[illegible]　　核验人：[illegible]

日期：2016年11月30日

附表 1　工程背景材料表

<table>
<tr><td rowspan="3">工程情况</td><td>工程名称</td><td colspan="2">钦州港东航道扩建工程（扩建 10 万吨级双向航道）一期工程第一阶段</td></tr>
<tr><td>工程投资金额</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>工程性质</td><td>新建</td><td>基建类疏浚工程 √</td></tr>
<tr><td rowspan="3">蓄泥坑坐标</td><td rowspan="3">（21°39′17.67"N，108°40′22.42"E）；（21°39′09.87"N，108°40′11.27"E）；（21°38′51.39"N，108°40′26.10"E）（21°38′59.19"N，108°40′37.23"E）</td><td>计划总倾倒量</td><td>1000 万 m^3</td></tr>
<tr><td>计划倾倒频率</td><td></td></tr>
<tr><td>计划倾倒方式</td><td>泥驳开底排放</td></tr>
<tr><td colspan="2">疏浚区周边生物敏感区的分布情况</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">疏浚区周边污染源的分布情况</td><td colspan="2">钦州电厂热排水口和金桂纸业排污口等</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="3">广西壮族自治区北部湾港口管理局</td></tr>
<tr><td>其他背景材料记录</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

附表 2　采样情况登记表

采样实施单位情况	单位名称	国家海洋局北海海洋环境监测中心站		
	单位性质	事业		
	海洋调查资质	乙级		
采样区域坐标范围	21°36'0.36"N 至 21°38'55.00"N；108°38'47.32"E 至 108°39'53.05"E		采样站位数量	45
			柱状样站数量	8
			采样船名称	桂北渔运 69091
现场负责人	青尚敏		采样时间	2016 年 11 月 16-18 日
参与采样人数	8		天气状况	晴
质量保证负责人	刘国强		海况	一级
安全保证负责人	黄必强		采样时过往船只扰动情况	无

站位经纬度及水深实测记录

站位编号	经度(E)	纬度(N)	水深(m)	备注
QZG01	108°39'14.00"	21°38'55.00"	5.1	表层样
QZG02	108°39'8.50"	21°38'53.00"	5.6	表层样
QZG03	108°39'16.90"	21°38'46.35"	5.2	表层样
QZG04	108°39'11.51"	21°38'44.03"	5.1	表层样
QZG05	108°39'19.51"	21°38'38.15"	5.4	表层样
QZG06	108°39'14.10"	21°38'36.00"	4.9	柱状样
QZG07	108°39'21.55"	21°38'30.55"	5.6	表层样
QZG08	108°39'16.58"	21°38'28.15"	5.3	表层样
QZG09	108°39'24.04"	21°38'22.88"	5.1	表层样
QZG10	108°39'18.90"	21°38'21.32"	5.6	表层样

QZG11	108°39'26.89"	21°38'14.32"	5.0	柱状样
QZG12	108°39'21.60"	21°38'12.90"	5.2	表层样
QZG13	108°39'28.95"	21°38'7.32"	4.8	表层样
QZG14	108°39'24.06"	21°38'5.56"	5.4	表层样
QZG15	108°39'31.11"	21°38'0.54"	4.4	表层样
QZG16	108°39'26.08"	21°37'59.00"	4.9	表层样
QZG17	108°39'33.16"	21°37'53.73"	4.5	表层样
QZG18	108°39'28.23"	21°37'52.57"	5.4	柱状样
QZG19	108°39'35.63"	21°37'45.63"	4.2	表层样
QZG20	108°39'30.96"	21°37'44.18"	4.3	表层样
QZG21	108°39'37.89"	21°37'38.34"	4.1	表层样
QZG22	108°39'33.35"	21°37'37.06"	4.0	表层样
QZG23	108°39'40.36"	21°37'30.85"	3.8	柱状样
QZG24	108°39'35.80"	21°37'29.78"	3.8	表层样
QZG25	108°39'42.28"	21°37'24.38"	3.5	表层样
QZG26	108°39'37.83"	21°37'23.08"	3.8	表层样
QZG27	108°39'44.48"	21°37'17.19"	3.3	表层样
QZG28	108°39'40.13"	21°37'15.91"	3.7	柱状样
QZG29	108°39'47.58"	21°37'7.16"	4.3	表层样
QZG30	108°39'42.80"	21°37'6.21"	4.5	表层样
QZG31	108°39'50.50"	21°36'58.18"	4.1	表层样
QZG32	108°39'46.00"	21°36'56.00"	4.2	表层样
QZG33	108°39'53.05"	21°36'48.99"	4.5	表层样
QZG34	108°39'48.65"	21°36'47.82"	4.7	柱状样

QZG35	108°39'47.00"	21°36'38.51"	4.1	表层样
QZG36	108°39'40.81"	21°36'52.54"	4.4	表层样
QZG37	108°39'43.84"	21°36'45.05"	3.5	表层样
QZG38	108°39'38.94"	21°36'41.18"	4.1	表层样
QZG39	108°39'41.47"	21°36'30.15"	3.9	表层样
QZG40	108°39'38.01"	21°36'32.07"	4.0	柱状样
QZG41	108°39'36.89"	21°36'22.48"	3.4	表层样
QZG42	108°39'33.07"	21°36'14.50"	5.8	柱状样
QZG43	108°39'30.21"	21°36'6.64"	5.5	表层样
QZG44	108°39'26.87"	21°36'0.36"	5.1	表层样
QZG45	108°38'47.32"	21°37'12.60"	6.0	控制点

附表 3　物理化学测试结果总表

站位 层次	铜 $\times10^{-6}$	锌 $\times10^{-6}$	铅 $\times10^{-6}$	镉 $\times10^{-6}$	铬 $\times10^{-6}$	汞 $\times10^{-6}$	砷 $\times10^{-6}$	硫化物 $\times10^{-6}$	石油类 $\times10^{-6}$	有机碳 $\times10^{-2}$
QZG01 表	13.5	28.2	15.4	0.11	15.1	0.078	12.67	30.3	116	1.67
QZG02 表	12.4	26.6	13.4	0.08	11.3	0.065	5.03	17.8	118	1.84
QZG03 表	11.4	24.0	12.6	0.08	10.4	0.066	6.96	ND	101	1.78
QZG04 表	9.4	22.5	13.1	0.07	10.1	0.060	7.22	ND	95.6	1.29
QZG05 表	8.7	21.3	14.2	0.08	9.8	0.089	9.84	ND	126	1.37
QZG06 表 (0~10cm)	6.1	18.6	11.8	0.05	9.5	0.075	10.31	ND	365	1.11
QZG06 底 (30~50cm)	7.7	19.2	10.9	0.06	11.2	0.078	10.02	ND	299	1.09
QZG07 表	9.1	24.9	14.0	0.09	19.2	0.073	12.67	5.0	347	1.16
QZG08 表	10.3	28.5	16.5	0.11	21.7	0.079	14.02	4.6	158	1.37
QZG09 表	9.4	28.4	17.4	0.09	27.2	0.072	13.84	ND	118	1.53
QZG10 表	23.7	39.9	18.7	0.11	35.6	0.075	15.65	291.7	446	1.67
QZG11 表 (0~10cm)	23.7	41.4	19.8	0.11	37.6	0.075	15.03	ND	322	1.92
QZG11 底 (30~50cm)	17.2	39.2	16.4	0.10	33.4	0.081	13.54	42.3	264	1.61
QZG12 表	23.9	37.1	18.2	0.09	25.7	0.076	14.31	35.0	185	1.54
QZG13 表	24.2	41.5	20.1	0.10	27.4	0.079	15.43	22.7	132	1.87
QZG14 表	24.7	43.4	21.9	0.12	39.0	0.080	16.08	ND	116	1.95
QZG15 表	22.7	35.0	19.2	0.11	21.1	0.066	10.61	6.7	17.0	0.88
QZG16 表	20.3	31.6	17.3	0.09	19.5	0.062	11.22	ND	62.2	1.21
QZG17 表	13.2	27.7	16.8	0.08	18.4	0.058	10.89	63.3	45.8	1.06
QZG18 表 (0~10cm)	9.3	24.6	15.4	0.11	20.6	0.064	10.55	86.9	38.9	1.18
QZG18 底 (30~50cm)	20.8	27.1	13.2	0.09	21.3	0.073	11.93	30.3	136	1.48
QZG19 表	16.6	28.2	15.0	0.09	23.7	0.071	11.13	13.6	280	1.74
QZG20 表	16.2	25.1	14.1	0.10	24.4	0.066	12.05	35.4	214	1.79
QZG21 表	15.9	29.6	13.7	0.09	16.5	0.072	11.87	72.3	127	1.95
QZG22 表	14.5	31.1	18.0	0.09	26.4	0.079	14.02	5.6	22.4	1.90
QZG23 表 (0~20cm)	13.5	28.1	14.8	0.07	11.9	0.077	12.09	ND	29.9	1.87

QZG23 底 (40~60cm)	12.8	25.3	10.3	0.07	11.4	0.066	11.54	ND	24.7	1.43
QZG24 表	12.2	22.9	12.2	0.07	10.9	0.075	12.85	ND	33.9	1.67
QZG25 表	10.6	18.6	11.9	0.06	9.5	0.073	11.82	ND	36.1	1.43
QZG26 表	9.4	14.4	11.7	0.04	6.3	0.087	12.01	ND	5.3	1.18
QZG27 表	12.5	35.0	9.4	0.04	5.9	0.083	11.87	4.2	6.5	1.09
QZG28 表 (0~20cm)	13.1	29.5	9.8	0.07	7.8	0.076	11.52	ND	15.0	0.94
QZG28 底 (40~60cm)	12.6	25.6	8.3	0.06	7.2	0.069	11.91	ND	10.3	0.87
QZG29 表	15.1	49.3	8.8	0.07	8.3	0.075	12.64	ND	15.5	0.91
QZG30 表	14.5	48.1	6.5	0.04	5.3	0.086	12.03	6.5	41.3	1.23
QZG31 表	18.7	47.6	12.9	0.10	20.2	0.080	11.68	32.2	299	1.91
QZG32 表	17.1	45.6	13.2	0.08	21.1	0.078	12.41	28.7	197	1.98
QZG33 表 (0~10cm)	19.4	48.1	15.7	0.09	17.6	0.072	11.95	26.3	159	1.25
QZG33 底 (30~50cm)	17.4	40.7	12.4	0.07	15.3	0.059	10.91	28.8	114	1.31
QZG34 表	20.7	39.2	17.8	0.10	28.7	0.090	11.80	31.3	172	2.00
QZG35 表	18.2	39.9	18.3	0.09	27.9	0.088	11.12	ND	157	1.64
QZG36 表	19.1	48.1	13.2	0.11	21.1	0.083	11.98	30.1	186	1.94
QZG37 表	15.5	38.7	17.3	0.11	23.5	0.075	11.84	25.7	419	1.11
QZG38 表 (0~20cm)	16.3	36.5	18.1	0.09	22.7	0.078	11.31	ND	357	1.07
QZG38 底 (40~60cm)	15.4	32.6	17.5	0.08	22.4	0.072	10.85	ND	316	0.98
QZG39 表	17.3	37.5	17.9	0.09	23.9	0.083	11.59	ND	365	1.07
QZG40 表	15.5	34.8	16.4	0.15	15.5	0.073	11.88	10.1	188	0.98
QZG41 表	10.4	25.3	14.5	0.22	15.1	0.089	11.96	5.7	142	1.13
QZG42 表 (0~10cm)	12.5	27.1	15.0	0.21	19.7	0.083	12.06	ND	458	0.72
QZG42 底 (30~50cm)	11.3	26.3	13.7	0.16	18.3	0.074	11.53	ND	452	0.68
QZG43 表	13.3	28.6	16.3	0.19	20.1	0.081	12.09	ND	236	0.84
QZG44 表	13.5	30.1	17.9	0.15	20.6	0.085	12.28	ND	15.8	0.91
QZG45 表	17.5	31.1	18.2	0.09	26.7	0.084	13.05	200.3	312	1.97

填表人：葉春艳　校对人：李丽苑　负责人：刘国强

附表 4　沉积物粒度分析成果汇总表

站号层次	砾石（mm）		砂（mm）					粉砂（mm）				黏土（mm）			粒组含量(%)				名称及代号	粒组系数			
	>4	4-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.125	0.125-0.063	0.063-0.032	0.032-0.016	0.016-0.008	0.008-0.004	0.004-0.002	0.002-0.001	<0.001	砾	砂	粉砂	黏土		Md_ϕ	QD_ϕ	SK_ϕ	Do
QZG01 表	0.00	21.84	10.60	13.54	42.70	7.22	3.58	0.52							21.84	77.64	0.52		砾石质砂 G-S	0.43	1.85	-0.51	1.19
QZG02 表	0.00	30.42	10.00	8.52	25.22	12.48	6.03	7.33							30.42	62.25	7.33		砾石质砂 G-S	0.35	2.78	-0.36	1.05
QZG03 表	0.00	20.16	8.52	7.89	29.08	15.61	8.49	10.25							20.16	69.59	10.25		砾石质砂 G-S	1.04	2.51	-0.30	1.19
QZG04 表	0.00	37.22	11.50	11.89	15.27	5.47	10.12	8.53							37.22	54.25	8.53		砾石质砂 G-S	0.05	3.01	-0.08	0.95
QZG05 表	0.00	12.83	25.79	23.78	32.51	2.74	0.62	1.73							12.83	85.44	1.73		中粗砂 MCS	0.39	1.14	-0.15	0.88
QZG06 表	0.00	32.55	17.61	15.65	22.26	4.51	3.77	3.65							32.55	63.80	3.65		砾石质砂 G-S	-0.15	2.08	-0.05	1.04
QZG06 底	0.00	0.00	0.00	3.36	20.70	29.50	7.66	3.86	1.14	9.02	10.20	3.75	2.42	2.43	0.00	75.80	15.60	8.60	中粗砂 MFS	3.59	2.35	0.64	1.87
QZG07 表	0.00	51.13	8.38	4.37	12.20	10.25	6.87	6.80							51.13	42.07	6.80		砂质砾石 S-G	-1.30	3.96	-0.12	0.85
QZG08 表	0.00	0.00	0.02	13.70	13.70	17.50	9.71	7.53	8.91	13.40	12.10	6.69	3.68	2.79	0.00	44.90	41.94	13.16	粉砂质砂 T-S	4.75	2.68	0.10	0.72
QZG09 表	0.00	0.00	0.00	0.65	6.70	45.80	11.80	3.86	4.23	6.04	7.08	5.54	4.63	3.67	0.00	64.95	21.21	13.84	粉砂质砂 T-S	4.28	2.52	0.72	0.86
QZG10 表	0.00	0.00	0.00	0.22	29.20	3.97	14.50	3.91	9.24	10.10	11.10	7.78	4.87	5.11	0.00	47.89	34.55	17.76	粉砂质砂 T-S	4.80	2.97	0.12	0.64
QZG11 表	0.00	14.47	4.08	8.67	23.38	21.58	15.56	12.26							14.47	73.27	12.26		中细砂 MFS	1.69	2.37	-0.36	1.59
QZG11 底	0.00	0.00	0.92	16.10	28.50	18.10	10.20	3.77	4.12	6.25	5.53	3.03	1.54	1.94	0.00	73.82	19.67	6.51	中砂 MS	3.17	2.55	0.54	1.10
QZG12 表	0.00	8.30	8.25	12.00	49.09	7.77	8.22	6.37							8.30	85.33	6.37		中砂 MS	1.37	1.57	-0.06	1.50
QZG13 表	0.00	13.03	14.17	16.43	29.91	14.57	10.18	1.71							13.03	85.26	1.71		中砂 MS	1.01	1.70	-0.12	1.03
QZG14 表	0.00	0.00	0.00	0.96	23.10	44.40	7.44	2.27	3.64	4.81	5.36	3.58	1.92	2.52	0.00	75.90	16.08	8.02	粗中砂 CMS	3.58	2.29	0.71	1.65
QZG15 表	0.00	3.49	2.74	6.75	48.50	24.81	10.45	3.26							3.49	93.25	3.26		细中砂 FMS	1.92	1.03	0.13	1.38
QZG16 表	0.00	0.00	19.90	22.50	22.50	14.60	7.84	4.12	3.46	13.40	3.10	1.71	0.89	0.58	0.00	82.24	14.58	3.18	中砂 MS	1.94	2.33	0.35	1.25
QZG17 表	0.00	1.07	7.54	19.85	53.04	12.10	2.45	3.95							1.07	94.98	3.95		中砂 MS	1.34	0.99	0.00	1.67
QZG18 表	0.00	0.00	0.07	5.14	13.90	36.70	15.00	2.31	4.58	5.03	6.16	4.70	2.92	3.49	0.00	70.81	18.08	11.11	细砂 FS	3.96	2.62	0.60	1.08
QZG18 底	0.00	31.01	7.88	5.48	21.78	13.01	12.16	8.68							31.01	60.31	8.68		砾石质砂 G-S	0.37	3.34	-0.42	0.98
QZG19 表	0.00	0.00	0.00	0.00	4.88	7.05	15.40	9.59	9.57	16.10	15.80	10.10	5.61	5.90	0.00	27.33	51.06	21.61	砂质粉砂 S-T	5.94	2.57	-0.10	0.79
QZG20 表	0.00	0.00	0.00	11.40	17.60	20.00	4.25	9.78	6.80	8.86	7.96	5.57	3.74	4.04	0.00	53.25	33.40	13.35	粉砂质砂 T-S	4.04	2.90	0.48	0.78
QZG21 表	0.00	0.00	0.00	3.36	20.70	29.50	7.66	3.86	1.14	9.02	10.20	6.62	3.85	4.09	0.00	61.20	24.22	14.56	粉砂质砂 T-S	4.09	2.78	0.70	0.70
QZG22 表	0.00	0.00	0.00	1.63	24.30	46.70	8.57	2.14	2.05	3.67	4.38	2.86	1.69	2.11	0.00	81.20	12.14	6.66	中细砂 MFS	3.12	1.87	0.74	2.22
QZG23 表	0.00	0.22	0.43	1.07	27.64	50.01	13.01	7.62							0.22	92.16	7.62		中细砂 MFS	2.48	0.82	0.17	1.17
QZG23 底	0.00	0.00	0.00	4.91	19.30	32.60	11.50	2.96	4.38	4.73	6.82	5.47	3.52	3.81	0.00	68.31	18.89	12.80	细砂 FS	4.00	2.73	0.63	0.94
QZG24 表	0.00	0.00	0.00	4.33	5.59	35.30	15.70	5.56	4.58	8.33	8.88	5.57	2.97	3.19	0.00	60.92	27.35	11.73	粉砂质砂 T-S	4.28	2.54	0.58	0.84
QZG25 表	0.00	0.00	0.00	8.27	3.21	30.80	6.53	5.11	8.35	10.90	10.80	7.35	4.34	4.34	0.00	48.81	35.16	16.03	粉砂质砂 T-S	4.91	2.78	0.19	0.79
QZG26 表	0.00	0.21	1.85	9.04	49.59	29.01	7.87	2.43							0.21	97.36	2.43		细中砂 FMS	1.90	0.86	0.15	1.20
QZG27 表	0.00	2.95	3.60	3.90	41.62	38.70	7.32	1.91							2.95	95.14	1.91		中细砂 MFS	1.97	0.94	-0.08	1.42
QZG28 表	0.00	0.00	0.00	10.40	44.20	28.90	2.75	2.21	2.42	2.83	2.92	1.25	1.16	0.96	0.00	86.25	10.38	3.37	细中砂 FMS	2.10	1.49	0.44	3.08

QZG28 底	0.00	0.40	0.66	0.63	7.03	30.10	48.99	12.19							0.40	87.41	12.19		细砂 FS	3.14	0.77	-0.16	1.03
QZG29 表	0.00	0.00	14.30	24.90	24.90	10.30	5.22	3.64	4.79	7.30	6.68	3.62	1.92	1.33	0.00	70.72	22.41	6.87	粉砂质砂 T-S	2.85	3.00	0.48	0.86
QZG30 表	0.00	0.00	0.00	3.20	28.00	25.80	8.51	6.28	1.65	7.44	8.15	5.14	2.81	3.02	0.00	65.51	23.52	10.97	粉砂质砂 T-S	3.81	2.73	0.54	0.70
QZG31 表	0.00	0.00	0.00	4.76	15.40	21.70	7.88	9.79	5.76	9.46	10.70	6.41	3.68	4.46	0.00	49.74	35.71	14.55	粉砂质砂 T-S	4.54	2.83	0.29	0.75
QZG32 表	0.00	0.00	0.14	4.59	5.95	11.60	23.30	14.10	8.24	10.90	10.00	5.72	3.19	2.27	0.00	45.58	43.24	11.18	粉砂质砂 T-S	4.74	2.43	0.28	0.94
QZG33 表	0.00	0.00	0.00	0.65	6.70	45.80	11.80	3.86	4.23	6.04	7.08	5.54	4.63	3.67	0.00	64.95	21.21	13.84	粉砂质砂 T-S	4.28	2.52	0.72	0.86
QZG33 底	0.00	0.00	0.04	4.12	4.43	37.80	23.80	4.42	4.64	7.05	6.30	3.49	1.60	2.31	0.00	70.19	22.41	7.40	粉砂质砂 T-S	4.04	2.18	0.59	1.23
QZG34 表	0.00	19.50	5.66	6.13	15.04	15.43	23.83	14.41							19.50	66.09	14.41		细砂 FS	1.52	2.81	-0.48	1.08
QZG35 表	0.00	0.00	0.13	17.70	17.70	36.60	22.40	4.72	2.73	3.77	3.42	2.14	1.20	0.63	0.00	81.39	14.64	3.97	细砂 FS	2.97	1.67	0.34	1.49
QZG36 表	0.00	0.00	2.07	7.01	9.48	37.00	20.30	4.09	3.52	4.94	4.81	3.13	1.67	1.98	0.00	75.86	17.36	6.78	细砂 FS	3.59	2.27	0.45	1.61
QZG37 表	0.00	28.38	18.53	13.94	21.79	6.82	5.62	4.92							28.38	66.70	4.92		砾石质砂 G-S	0.25	1.98	0.06	1.05
QZG38 表	0.00	1.68	8.19	25.56	37.27	17.74	5.14	4.42							1.68	93.90	4.42		粗中砂 CMS	1.42	1.20	0.09	1.21
QZG38 底	0.00	0.00	0.00	3.36	20.70	29.50	7.66	3.86	1.14	9.02	10.20	3.75	2.42	2.43	0.00	75.80	15.60	8.60	中粗砂 MFS	3.59	2.35	0.64	1.87
QZG39 表	0.00	0.00	0.00	5.60	37.90	43.80	4.56	1.26	1.42	1.90	1.61	0.74	0.61	0.60	0.00	91.86	6.19	1.95	中粗砂 MFS	2.13	1.14	0.30	2.43
QZG40 表	0.00	35.91	9.01	7.75	21.29	13.42	7.85	4.77							35.91	59.32	4.77		砾石质砂 G-S	-0.06	3.09	-0.35	0.96
QZG41 表	0.00	15.84	12.53	10.21	23.05	12.64	12.17	13.56							15.84	70.60	13.56		中细砂 MFS	1.42	2.20	-0.13	0.84
QZG42 表	0.00	50.87	9.57	5.59	13.89	8.05	5.13	6.90							50.87	42.23	6.90		砂质砾石 S-G	-1.12	3.49	-0.05	0.89
QZG42 底	0.00	4.41	13.63	20.07	31.41	22.83	7.06	0.59							4.41	95.00	0.59		砂 S	1.26	1.28	-0.12	0.95
QZG43 表	0.00	0.44	4.18	30.76	52.26	7.66	2.50	2.20							0.44	97.36	2.20		粗中砂 CMS	1.19	0.27	0.13	1.20
QZG44 表	0.00	8.24	8.61	23.43	49.74	7.45	1.02	1.51							8.24	90.25	1.51		粗中砂 CMS	0.97	1.09	-0.33	1.40
QZG45 表	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	8.75	7.84	11.00	10.90	18.30	17.60	11.10	5.97	6.78	0.00	18.35	57.80	23.85	黏土质粉砂 Y-T	6.12	2.57	-0.13	0.99

填表人：葉春艳　　校对人：李丽苑　　负责人：[illegible]

附表 5　疏浚物海洋倾倒分类结果

站位	清洁疏浚物（Ⅰ类）	轻污疏浚物（Ⅱ类）	污染疏浚物（Ⅲ类）
QZG01 表	√		
QZG02 表	√		
QZG03 表	√		
QZG04 表	√		
QZG05 表	√		
QZG06 表	√		
QZG06 底	√		
QZG07 表	√		
QZG08 表	√		
QZG09 表	√		
QZG10 表	√		
QZG11 表	√		
QZG11 底	√		
QZG12 表	√		
QZG13 表	√		
QZG14 表	√		
QZG15 表	√		
QZG16 表	√		
QZG17 表	√		
QZG18 表	√		
QZG18 底	√		
QZG19 表	√		
QZG20 表	√		
QZG21 表	√		
QZG22 表	√		
QZG23 表	√		
QZG23 底	√		
QZG24 表	√		

QZG25 表	√		
QZG26 表	√		
QZG27 表	√		
QZG28 表	√		
QZG28 底	√		
QZG29 表	√		
QZG30 表	√		
QZG31 表	√		
QZG32 表	√		
QZG33 表	√		
QZG33 底	√		
QZG34 表	√		
QZG35 表	√		
QZG36 表	√		
QZG37 表	√		
QZG38 表	√		
QZG38 底	√		
QZG39 表	√		
QZG40 表	√		
QZG41 表	√		
QZG42 表	√		
QZG42 底	√		
QZG43 表	√		
QZG44 表	√		
QZG45 表	√		

填表人：龚春艳　　校对人：李加苑　　负责人：刘国强

附表 6　检测项目的分析方法、检出限及使用仪器

介质	检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
沉积物	含水率	重量法	EL-220J 电子天平	—
	有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	滴定管	0.03×10^{-2}
	硫化物	碘量法		4.0×10^{-6}
	锌	原子吸收分光光度法	ZEEnit-700P 原子吸收光谱仪	6.0×10^{-6}
	镉			0.04×10^{-6}
	铅			1.0×10^{-6}
	铜			0.5×10^{-6}
	铬			2.0×10^{-6}
	总汞	原子荧光光度法	AFS-8220 原子光度计	0.002×10^{-6}
	砷			0.06×10^{-6}
	石油类	紫外分光光度法	1902 型光光度计	3.0×10^{-6}