

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码
头工程
海域使用补充论证报告表
(公示稿)

广州百川纳科技有限公司
91440101MA5CHTKJ1L

2024年5月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		4404042024000770	
论证报告所属项目名称		中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程	
一、编制单位基本情况			
单位名称		广州百川纳科技有限公司	
统一社会信用代码		91440101MA5CHTKJ1L	
法定代表人		李恩会	
联系人		董金洲	
联系人手机		19120463280	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
		论证项目负责人	
		1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 3. 资源生态影响分析 6. 项目用海合理性分析 8. 结论 9. 报告其他内容	
		4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析 7. 生态用海对策措施	
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章) [Redacted] 202 [Redacted]			

论证单位营业执照:

编号: S1112018000339G(1-1)

统一社会信用代码
91440101MA5CHTKJ1L



营 业 执 照

(副 本)



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

名 称 广州百川纳科技有限公司

类 型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 李恩会

经营范围 科技推广和应用服务业(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://cri.gz.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

此件与原件相符, 仅供“中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程海域使用补充论证报告表”, 再复印无效。

注册 资本 壹仟万元(人民币)

成 立 日期 2018年09月28日

营 业 期 限 2018年09月28日 至 长期

住 所 广州市南沙区黄阁镇市南公路黄阁段230号(自编九栋)606B房(仅限办公)

登 记 机 关 

2021 年 09 月 09 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

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

国家市场监督管理总局监制

测绘资质：



乙级测绘资质证书(副本)

专业类别：乙级：大地测量、测绘航空摄影、摄影测量与遥感、工程测量、海洋测绘、界线与不动产测绘、地理信息系统工程、地图编制。***

单位名称：广州云舟智慧城市勘测设计有限公司

注册地址：广州市番禺区桥南街南堤东路584、586、588号

法定代表人：严江涛

证书编号：乙测资字44511785

有效期至：2027年5月10日

此件与原件相符，仅供“中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程海域使用补充论证报告表”，再复印无效。



发证机关(印章)

2022年5月11日

自然资源部审批专用章(2)

No. 027595

中华人民共和国自然资源部监制

目 录

1 项目用海基本情况表	1
2 项目概况及用海必要性分析	2
2.1 论证依据	2
2.1.1 法律法规	2
2.1.2 政策及规划依据	4
2.1.3 技术标准和规范	5
2.1.4 项目基础资料	6
2.2 论证等级	6
2.3 论证范围	8
2.4 论证重点	9
2.5 项目概况	9
2.5.1 项目背景及由来	9
2.5.2 地理位置	11
2.5.3 工程建设内容和规模	12
2.5.4 与相邻工程关系	12
2.5.5 历史建设情况	14
2.5.6 平面布置和主要结构、尺度	16
2.5.7 装卸工艺	32
2.5.8 疏浚工程	33
2.5.9 主要施工工艺方式及进度	36
2.6 土石方平衡	38
2.7 申请用海情况	38
2.7.1 项目申请用海面积	38
2.7.2 项目申请用海期限	39
2.8 用海必要性	46
2.8.1 项目建设必要性	46
2.8.2 项目用海必要性	48
3 项目所在海域概况	50

3.1 海洋资源概况	50
3.1.1 岸线资源	50
3.1.2 岛礁资源	50
3.1.3 港口资源	52
3.1.4 旅游资源	53
3.1.5 滩涂资源	54
3.1.6 渔业资源	54
3.1.7 主要经济物种“三场一通道”	55
3.2 海洋生态概况	56
3.2.1 气候特征	56
3.2.2 海洋水文	58
3.2.3 地形地貌与冲淤状况	62
3.2.4 区域地质及工程地质	65
3.2.5 海洋自然灾害	72
3.2.6 海洋环境质量现状	74
3.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价	83
3.2.8 海洋生物体质量现状调查与评价	86
3.2.9 海洋生态概况	91
4 资源生态环境影响分析	117
4.1 资源影响分析	117
4.1.1 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析	117
4.1.2 对海洋生物资源影响分析	117
4.2 生态影响回顾性分析	120
4.2.1 对水质环境影响回顾性分析	120
4.2.2 对沉积物环境影响回顾性分析	121
4.3 生态影响分析	122
4.3.1 水动力环境的影响分析	122
4.3.2 地形地貌与冲淤环境的影响分析	122
4.3.3 水质环境影响分析	124

4.3.4 沉积物环境的影响分析	126
4.3.5 对海洋生态的影响分析	126
4.3.6 通航环境影响分析	129
5 海域开发利用协调分析	131
5.1 开发利用现状	131
5.1.1 社会经济概况	131
5.1.2 海域开发利用现状	131
5.1.3 海域使用权属现状	144
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	151
5.3 利益相关者界定	152
5.4 需协调部门界定	155
5.5 利益相关协调分析	155
5.5.1 与利益相关者的协调分析	155
5.5.2 与管理部门的协调分析	155
5.6 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	156
5.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析	156
5.6.2 与国家海洋权益的协调性分析	156
6 国土空间规划符合性分析	157
6.1 项目与国土空间规划分区符合性分析	157
6.1.1 与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析	157
6.1.2 与《珠海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析	158
6.1.3 与《珠海市金湾区国土空间分区规划》（2021—2035 年）的符合性分析	159
6.1.4 项目与“三区三线”划定成果符合性分析	161
6.2 项目用海与海洋功能区划的符合性	162
6.2.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区情况	163
6.2.2 项目用海与所在海域的海洋功能区划相符性	170

6.2.3 项目用海对周边海洋功能区的影响分析	172
6.3 项目用海与相关规划符合性分析	172
6.3.1 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析	172
6.3.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析	174
6.3.3 与《珠海港总体规划（2010 年修订）》的符合性分析	175
6.3.4 与《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三 五年远景目标纲要》的符合性分析	177
6.3.5 与《珠海市海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分 析	177
6.3.6 与《粤港澳大湾区发展规划纲要》的符合性分析	178
7 项目用海合理性分析	180
7.1 用海选址合理性分析	180
7.1.1 区位和社会条件适宜性分析	180
7.1.2 自然资源和生态环境适宜性分析	182
7.1.3 项目选址与周边其他用海活动相适应	183
7.1.4 项目选址合理性分析	184
7.2 用海平面布置合理性分析	184
7.3 用海方式合理性分析	186
7.4 占用岸线合理性	187
7.5 用海面积合理性分析	188
7.5.1 用海面积合理性	188
7.5.2 宗海图绘制	191
7.5.3 项目用海面积量算	192
7.6 用海期限合理性分析	193
8 生态用海对策措施	200
8.1 概述	200
8.2 生态用海对策	200
8.2.1 施工期生态保护对策	200
8.2.2 营运期生态保护措施	202

8.3 生态保护修复措施	203
9 结论与建议	204
9.1 结论	204
9.1.1 工程概况	204
9.1.2 用海资源环境影响分析结论	204
9.1.3 海域开发利用协调分析结论	205
9.1.4 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性结论	205
9.1.5 用海合理性分析结论	205
9.1.6 项目用海可行性结论	206
9.2 建议	206

1 项目用海基本情况表

申请人	单位名称	中铁武桥重工有限公司			
	法人代表	姓名	黄雍	职务	执行董事
	联系人	姓名	卢薇	职务	经理
		通讯地址	珠海市高栏港经济区南水大道 50 号		
项目用海基本情况	项目名称	中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程			
	项目地址	珠海市高栏港区黄茅海作业区，珠海电厂码头西北侧水域			
	项目性质	公益性		经营性	√
	用海面积	8.0945ha		投资金额	2877.29 万元
	用海期限	35 年		预计就业人数	50 人
	占用岸线	总长度	70m	预计拉动区域 经济产值	5000 万元
		自然岸线	0m		
		人工岸线	70m		
		其他岸线	0m		
	用海类型	交通运输用海		新增岸线	0 m
	用海方式	面积		具体用途	
	透水构筑物	0.6591ha		码头、引桥	
	港池、蓄水	0.8251ha		停泊水域	
专用航道、锚地及其他开放式	6.6103ha		施工期疏浚用海		

2 项目概况及用海必要性分析

2.1 论证依据

2.1.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人民代表大会常务委员会，主席令 9 届第 61 号，2002 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于 2023 年 10 月 24 日修订通过，现予公布，自 2024 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人民代表大会常务委员会，2021 年 4 月 29 日修订，2021 年 9 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国渔业法》，全国人民代表大会常务委员会，1986 年 7 月 1 日起施行，2013 年 12 月 28 日第四次修订；

(5) 《中华人民共和国港口法》，全国人民代表大会常务委员会，2004 年 1 月 1 日起实施，2018 年 12 月 29 日第三次修订；

(6) 《中华人民共和国海岛保护法》，2009 年 12 月 26 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过；

(7) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议；

(8) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议作出修改；

(9) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，2006 年 9 月 19 日，2018 年 3 月 19 日修订；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 177 次常务会议修改，2017 年 10 月 1 日；

(11) 《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，2008 年 1 月 1 日；2018 年 3 月第三次修订；

(12) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院，2010 年 3 月 1 日起实施，2018 年 3 月第六次修订；

(13) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院，1994 年 12 月 1 日起实施，2017 年 10 月 7 日修订；

(14) 《国务院关于加强海洋管理管理工作若干问题的通知》，国务院，国发〔2004〕24 号，2014 年 9 月 19 日；

(15) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，中华人民共和国交通运输部，2019 年 5 月 1 日起施行；

(16) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2007 年 1 月 1 日起施行；

(17) 《海洋自然保护区管理办法》，国家海洋局，1995 年 5 月 29 日起实施；

(18) 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，国海发〔2006〕28 号，2008 年，8 月 12 日；

(19) 《海洋特别保护区管理办法》，国家海洋局，2005 年 11 月 16 日；

(20) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年；

(21) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院，1994 年 12 月 1 日起实施，2017 年 10 月 7 日修订；

(22) 《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》，国务院，1979 年 2 月 10 日；

(23) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资规〔2021〕1 号，自然资源部，2021 年 1 月 8 日；

(24) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资办函〔2021〕2073 号；

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

(26) 自然资源部办公厅关于《海港节约集约用海标准》使用有关事宜的通知，自然资办函〔2023〕2636 号，2023 年 12 月；

(27) 《广东省环境保护条例》，根据 2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈广东省水利工程管理条例〉等十六项地方性法规的决定》第二次修正；

(28) 《广东省渔业管理条例》，广东省第十届人民代表大会常务委员会

第五次会议于 2003 年 7 月 25 日通过，自 2003 年 9 月 1 日起施行；

(29) 《关于进一步明确涉海港池航道疏浚工程执法监管有关事项的通知》，广东省海洋综合执法总队，2021 年 9 月 17 日；

(30) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，粤自然资规字〔2021〕4 号，2021 年 7 月；

(31) 关于印发《珠海市市、区管用海项目审查审批工作细则》的通知，（珠海农水〔2018〕376 号）。

2.1.2 政策及规划依据

(1) 《广东海洋经济综合试验区发展规划》，国务院，2011 年 8 月；

(2) 《粤港澳大湾区发展规划纲要》，中共中央、国务院，2019 年 2 月；

(3) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，粤府〔2017〕120 号，2017 年 12 月 12 日；

(4) 《广东省海域使用管理条例》，2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正；

(5) 《广东省渔业管理条例》，2015 年 12 月 30 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议第二次修正；

(6) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办〔2021〕33 号，2021 年 9 月 30 日；

(7) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，2017 年 10 月；

(8) 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030 年）》，广东省人民政府，2017 年 10 月 27 日；

(9) 《广东省海域开发利用与保护总体规划纲要》，广东省人民政府办公厅，粤府办〔2001〕8 号，2001 年 2 月 19 日；

(10) 《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》，广东省人民政府，2023 年 12 月；

(11) 《珠海市海洋功能区划（2015-2020 年）》（粤府函〔2018〕96 号），2018 年 4 月 24 日；

(12) 《珠海港总体规划（修订）》，2010 年 12 月；

(13) 《珠海市国土空间总体规划(2021—2035年)》，珠海市自然资源局，2023年9月；

(14) 《珠海市金湾区国土空间分区规划》(2021—2035年)，珠海市金湾区人民政府、珠海市自然资源局金湾分局，2023年10月。

2.1.3 技术标准和规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；
- (2) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；
- (3) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)；
- (4) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485-2014；
- (5) 《海域使用分类》，HY/T123-2009；
- (6) 《海籍调查规范》，HY/T124-2009；
- (7) 《海域使用面积测量技术规范》，HY070-2022；
- (8) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T251-2018；
- (9) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；
- (10) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；
- (11) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (12) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (13) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (14) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；
- (15) 《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)；
- (16) 《码头结构设计规范》(JTS 167—2018)；
- (17) 《码头结构施工规范》(JTS 215—2018)；
- (18) 《港口工程荷载规范》(JTS 144-1-2010)；
- (19) 《港口工程地基规范》(JTS 147-1-2010)；
- (20) 《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012)；
- (21) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)；
- (22) 《水运工程抗震设计规范》(JTS 146-2012)；
- (23) 《水运工程节能设计规范》(JTS 150-2007)；
- (24) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)。

2.1.4 项目基础资料

(1) 《中铁武桥珠海基地配套码头改扩建工程可行性研究报告》，广东省航运规划设计院有限公司，2023 年 7 月；

(2) 《中铁武桥珠海基地配套码头改扩建工程 1: 5000 成果图》，广东省航运规划设计院有限公司，2022 年 3 月；

(3) 《中铁武桥重工（珠海）有限公司武桥重工配套码头工程岩石工程勘察报告（可行性研究阶段）》，湖南省勘察测绘院，2010 年 6 月；

(4) 业主提供的其他相关资料。

2.2 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），码头、引桥用海方式为“构筑物”用海中的“透水构筑物”用海；停泊水域用海方式为“围海”用海中的“港池、蓄水”用海；施工期疏浚区域用海方式为“开放式”用海中的“专用航道、锚地及其他开放式”用海。

拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷；港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷；专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中对海域使用论证等级的判定，确定本项目各用海单元的论证等级（表 2.2-1），判定本项目的海域使用论证等级为三级。

表 2.2-1 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）海域使用论证等级判据（节选）

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
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000m 或用海总面积大于（含）30 ha	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或 用海总面积（10~30 ha）	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m 或 用海总面积小于（含）10 ha	所有海域	三
围海	港池	用海面积大于（含）100 ha	所有海域	二
		用海面积小于 100 ha	所有海域	三
开放式	其他开放式	所有规模	所有海域	三

等级划分补充规定：

同一项目用海类型、规模或者方式规定的等级不一致时，采用就高不就低的原则；其他用海根据用海类型、规模、方式，参照本表确定的海域使用等级。

注 1：敏感海域是指海洋生态保护红线区，重要河口、海湾、红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。

注 2：构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定，并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度，按最长的管线长度计。

注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。

注 4：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用长度大于（含）50 m 的论证等级为一级，占用长度小于 50 m 的论证等级为二级。

注 5：石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。

表 2.2-2 本工程海域使用论证等级

本项目用海方式		本项目用海规模	所在海域特征	确定本项目论证等级
一级用海方式	二级用海方式			
构筑物	透水构筑物	本项目透水构筑物长度 173m<400m；面积为 0.6591ha<10ha	所有海域	三
围海	港池	项目港池用海面积为 0.8251 公顷， < 100 公顷	所有海域	三
开放式	其他开放式	本项目施工期疏浚区用海面积为 6.6103 公顷	所有海域	三
本工程				三

2.3 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，论证范围依据用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，论证范围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，三级论证向外扩展 5km。结合本工程的特点和建设规模，以及所在海区的自然环境条件，根据要求以及项目用海可能影响到的区域，综合考虑确定论证范围为：21° 55' 15.565" N~22° 0' 51.883" N，113° 7'7.990" E~113° 13'5.752"E 之间，论证海域面积约 63.637 平方千米，如图 2.3-1 所示。



图 2.3-1 本项目论证范围

2.4 论证重点

本工程为交通运输用海，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，参考导则附录 C，并结合项目实际用海情况，经分析研究，本工程海域使用论证重点确定如下：

- (1) 选址（线）合理性；
- (2) 平面布置合理性；
- (3) 用海方式合理性；
- (4) 用海面积合理性分析；
- (5) 资源生态影响；
- (6) 生态用海对策措施。

2.5 项目概况

2.5.1 项目背景及由来

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程（以下简称“现状码头”）为 5000 吨级杂货码头，水域按 3000 吨级杂货船进行疏浚，原设计阶段产品出运船舶最大为 3000 吨级，无需 5000 吨级设计水深，且考虑挖深后淤积较严重，所以

暂按 3000 吨级水域验收，码头泊位长 155m，码头采用高桩墩台式结构，引桥采用桩基梁板式结构，主要包括 1 个工作平台、2 个靠船墩（兼作固定吊机平台）、4 个系缆墩、60m 长引桥 1 座。码头年设计通过能力为 38 万吨。

现状码头于 2009 年 09 月获得《关于中铁武桥珠海基地配套码头工程项目核准的批复》（珠发改高〔2009〕88 号）；于 2011 年 10 月形成《高栏港区黄茅海作业区中铁武桥重工股份公司珠海基地配套码头工程工程可行性研究报告（报批稿）》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）；于 2012 年 07 月获得《关于珠海港高栏港区中铁武桥重工珠海基地配套码头工程使用港口岸线的批复》（粤交港〔2012〕866 号）；在 2018 年 06 月按交通运输部《港口工程建设管理规定》（2018 年第 2 号令）的要求组织了竣工验收，编制了竣工验收现场核查报告。

目前中铁武桥重工有限公司已开展风电设备生产和销售业务。其中生产原材料以钢铁为主，来源主要为武汉、佛山、山东等地区。其中山东等北方地区的钢铁，由于运距较长，钢材运输船舶大型化能减少运输成本，所以北方到广东沿海的钢材运输船舶呈大型化发展趋势，到港件杂货船向 15000 吨级件杂货船逐步发展。目前承担阳江、惠州、汕头等地区的风电设备生产任务，未来将进一步扩展到粤东粤西的海上风电项目。风电设备构件中导管架、钢套笼尺寸大，导管架尺寸为 35×35×70m、钢套笼尺寸为 13×13×24m，导管架重量为 1600 吨，钢套笼为 130 吨，大部分需要 15000 吨级驳船运输，但珠海基地码头配套目前码头在限制性条件下最大能靠泊 10000 吨级，受靠泊等级限制，超尺度驳船不能靠泊，这制约导管架、钢套笼等大尺寸风电设备构件的出运，不利于公司风电业务的长远发展，制约公司经营收入增长。

因此，为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，促进珠海基地业务发展，本工程亟需将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位。

现状码头已于 2010 年发放的海域使用权证：国海证 104404011S 号（可见附件 5）是以中铁武桥重工（珠海）有限公司名义进行确权，由于坐标转换误差、建设方案调整等原因（具体分析详见 2.5.5 章节）导致项目宗海界址范围较实际建设范围存在偏移。因此本次论证将结合项目实际建设范围及码头改扩建方案，

重新对拟变更的项目用海界址进行界定。同时，由于用海单位公司名称于 2015 年在工商部门进行了核准变更登记（可见附件 6），因此项目海域使用权人也需进行同步修改。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），码头、引桥用海方式为“构筑物”用海中的“透水构筑物”用海；停泊水域用海方式为“围海”用海中的“港池、蓄水”用海；施工期疏浚区域用海方式为“开放式”用海中的“专用航道、锚地及其他开放式”用海。拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷；港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷；专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。

为了能合理、科学地使用海域，保障用海项目得以顺利实施，并为海域使用审批提供重要依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》等的规定和要求，需要对本工程用海进行海域使用论证。因此，受中铁武桥重工有限公司委托，广州百川纳科技有限公司承担了中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程海域使用补充论证工作。我司在接受委托后，根据有关法律法规和相应的技术规范，针对工程项目的性质、规模和特点，通过现场调查、资料收集分析等工作，编制了《中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程海域使用补充论证报告表》（送审稿）。

2.5.2 地理位置

本工程位于珠海市的金湾区南水镇南水半岛西南端，离珠海市区直线距离 50km，离中山市 65km，离广州市约 130km，地理位置十分优越。

现状码头位于珠海市高栏港区黄茅海作业区，珠海电厂码头西北侧水域。码头前方水域为珠海港高栏港区黄茅海航道。

本项目地理位置图见图 2.5.2-1。



图 2.5.2-1 项目地理位置图

2.5.3 工程建设内容和规模

项目名称：中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程

建设单位：中铁武桥重工有限公司

项目总投资：2877.29 万元

建设规模：本次码头改扩建规模为 15000 吨级件杂货泊位。与原设计等级相比，有较大靠泊等级的提升。船舶尺度大，船舶荷载变化大，需对现有码头结构进行复核，同时增设相关的水工结构措施，以满足改扩建工程设计船型的靠离泊及装卸作业要求。本次改扩建需增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥、更换原系船柱及橡胶护舷，加固引桥纵梁以及调整码头前沿线等。

总疏浚量为 28.98 万 m^3 。本工程计划总工期为 6 个月，疏浚工期为 3 个月。

2.5.4 与相邻工程关系

一、与相邻项目的位置关系

现状码头位于珠海市高栏港区黄茅海作业区，码头前方水域为珠海港高栏港区黄茅海航道。本工程下游紧邻珠海海重钢管桩有限公司钢材制造基地配套码头。周边海域海洋开发利用活动主要有交通运输用海、工业用海和海岸防护工程用海

等，距离本项目较远，详细可见 5.1.2 章节分析。

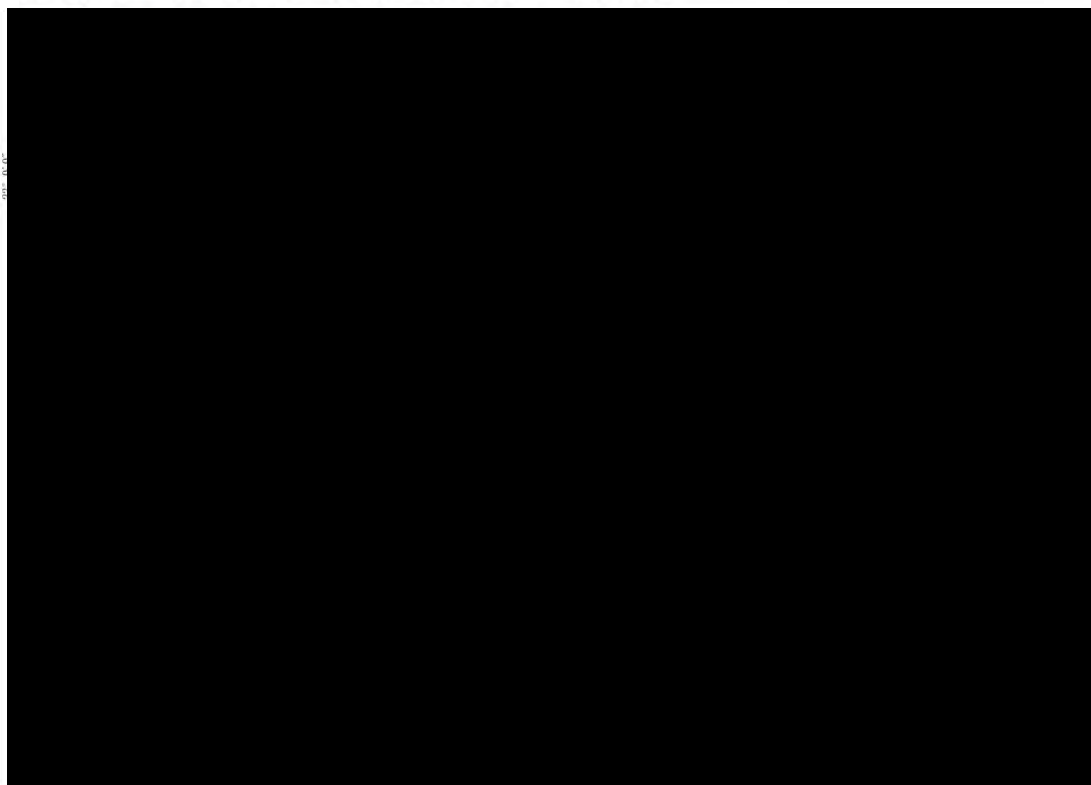


图 2.5.4-1 与相邻项目的位置关系示意图

珠海海重钢管桩有限公司钢材制造基地配套码头：

钢管制造基地码头工程位于本项目东南侧，与项目邻近，建设单位为珠海海重钢管有限公司。建造有 5000 吨级散杂件泊位一座，码头吊机能力达 100T—33 米；由 8 台 50T、35~50 米跨距的轨道龙门吊机。

该项目于 2008 年取得用海批复并办理了海域使用权证书，项目原用海期限自 2008 年 3 月 1 日起至 2021 年 12 月 22 日止。2022 年项目取得用海续期批复并办理了海域使用权不动产权证，用海方式为透水构筑物用海和港池、蓄水用海，用海面积为 1.2866 公顷，用海续期自 2021 年 12 月 23 日起至 2058 年 2 月 28 日止。

二、与相邻项目的依托关系

本工程水域按靠泊 15000 吨级杂货船、驳船设计。扩建后，码头泊位长度 173m，15000 吨级杂货船停泊水域宽 47m，底标高为-10.3m；15000 吨级驳船停泊水域宽度 81m，底标高为-9.4m。当有超大型构件出运时驳船可采用丁靠装船作业，在拖轮协助下，港池水域尺度可满足丁靠作业要求，但丁靠时船舶锚链抛至珠海海重钢管有限公司钢管制造基地码头水域，对相邻码头船舶调头回旋有影

响，因此，丁靠前需与相邻码头营运方沟通协调，错开相邻码头船舶靠离泊时间段，做好调度减少相互影响。与珠海海重钢管有限公司利益相关者协调函件可见附件 4。

本工程码头水域与珠海港高栏港区黄茅海主航道衔接，靠泊本港船舶可通过主航道进出港，无需设置支航道，珠海港高栏港区黄茅海航道底高程-19.0m，挖槽宽度 230m-290m，满足本港船舶进出港要求，无需疏浚。

2.5.5 历史建设情况

经了解，现状码头已于 2010 年发放的海域使用权证：国海证 104404011S 号（可见附件 5）是以中铁武桥重工（珠海）有限公司名义进行确权。经对比该项目原宗海界址范围与实际建成影像，可见图 2.5.5-2，发现该项目原宗海界址范围与实际建设范围出现偏差。经核实，由于该项目原宗海图绘制采用 WGS84 坐标系，而原平面设计方案及实际建设采用珠海新坐标系，因此两者坐标转换时产生了误差，从而导致项目的宗海界址范围较实际建设范围存在偏移。

经对比项目原《海域使用论证报告》平面布局图可见图 2.5.5-3，发现该项目引桥建设方案发生调整。经核实，项目原《海域使用论证报告》平面布局图引用《高栏港区黄茅海作业区中铁武桥重工股份公司珠海基地工程工程可行性研究报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2009 年 8 月）的版本，该版本的平面布局图中引桥宽度为 20m，而本项目于 2010 年 12 月项目取得海域使用权证；取得海域使用权后，项目在实际建设过程中工可引桥方案进行了进一步深化，形成《高栏港区黄茅海作业区中铁武桥重工股份公司珠海基地配套码头工程工程可行性研究报告（报批稿）》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2011 年 10 月），因此，项目实际建成的引桥宽度为 50m，可见图 2.5.6-2。

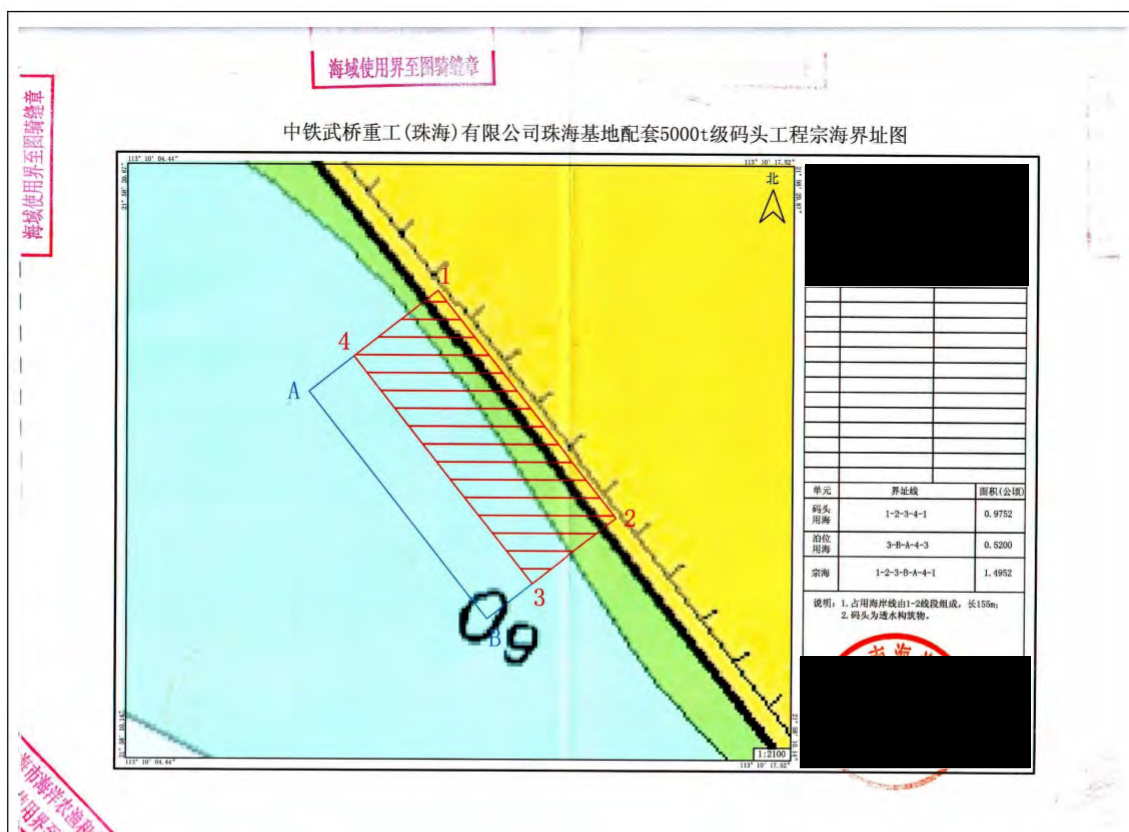


图 2.5.5-1 2010 年批准用海界址图

中铁武桥重工(珠海)有限公司珠海基地配套码头工程

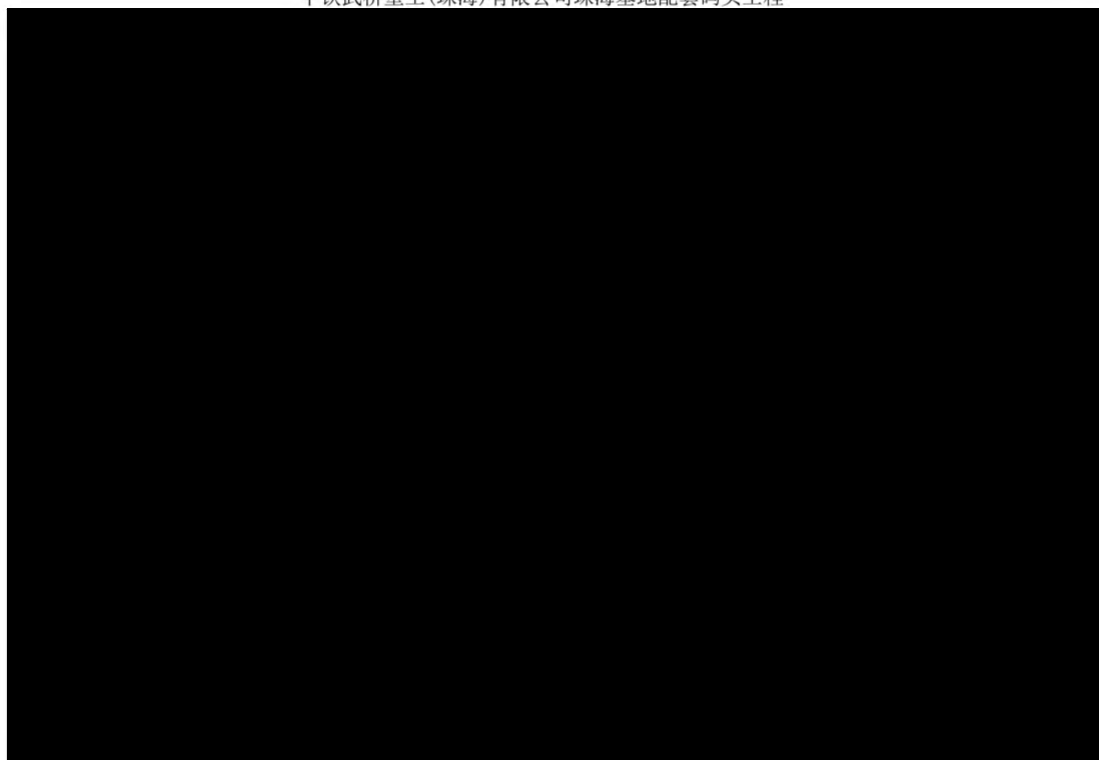


图 2.5.5-2 2010 年批准用海范围与实际建设影像叠图

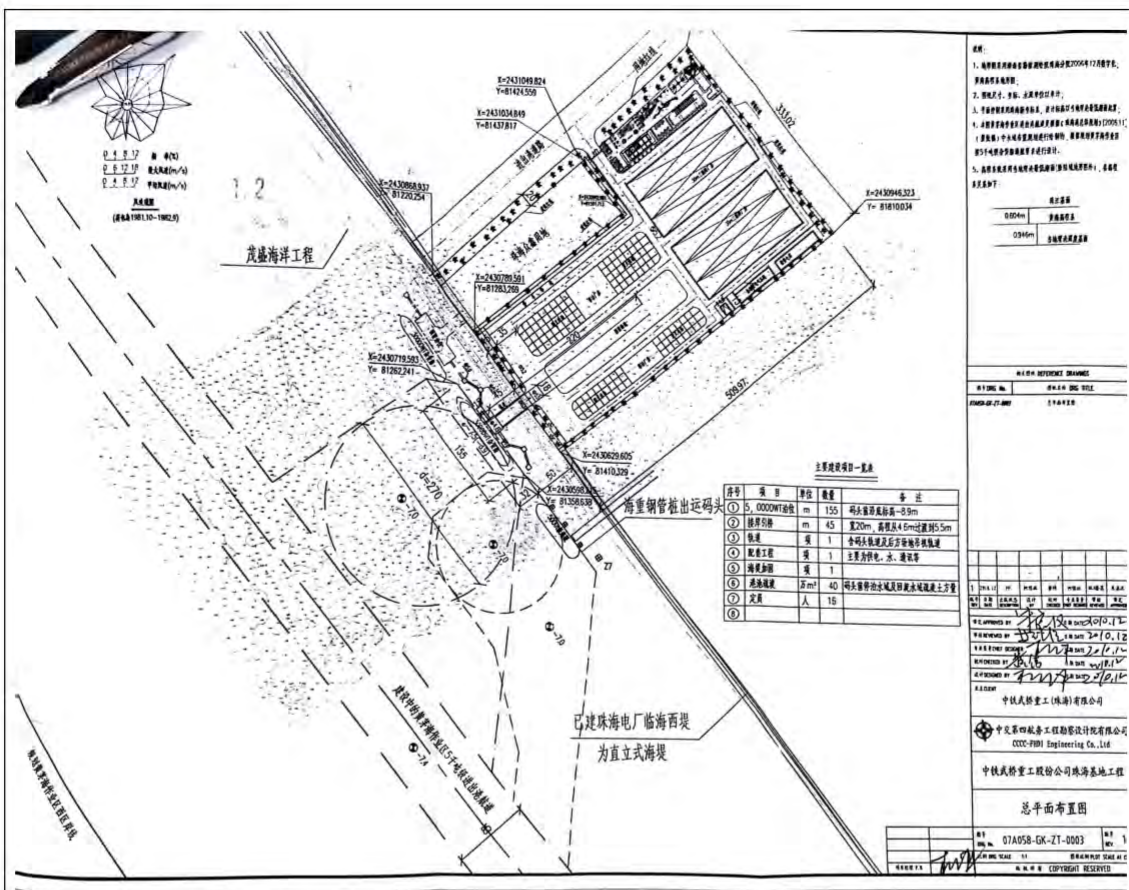


图 2.5.5-3 码头平面布置图 (2009 年 8 月版本)

2.5.6 平面布置和主要结构、尺度

2.5.6.1 总平面布置方案

一、已建码头布置

现状码头采用“碟”形布置形式，由 1 个作业平台、2 个靠船墩和 4 个系缆墩组成。考虑到大件钢结构的运输要求，码头平台长 22m，宽 50m，在结构设计时，工作平台兼顾了靠船使用的要求。两靠船墩间距为 50m，两靠船墩兼作为 100t 和 40t 固定吊的作业平台，靠船墩平面尺度为 12m×8m。4 个系缆墩对称于工作平台布置，其尺度为 6m×7m。码头工作平台通过宽 20m 引桥与后方堤岸连接，引桥在堤岸连接处高程为 5.5m，通过长 45m、坡度为 2.22%的斜坡段过渡码头面高程时为 4.5m。在引桥两侧各设了 2 轨道，作为大件钢结构（钢箱梁）运输的小车轨道。

码头前停泊水域长 155m，宽 65m，疏浚底标高为-7.5m，结构底标高为-8.9m。停泊水域前方回旋水域按开敞式码头考虑，其直径为 2.5 倍的 3000DWT 杂货船

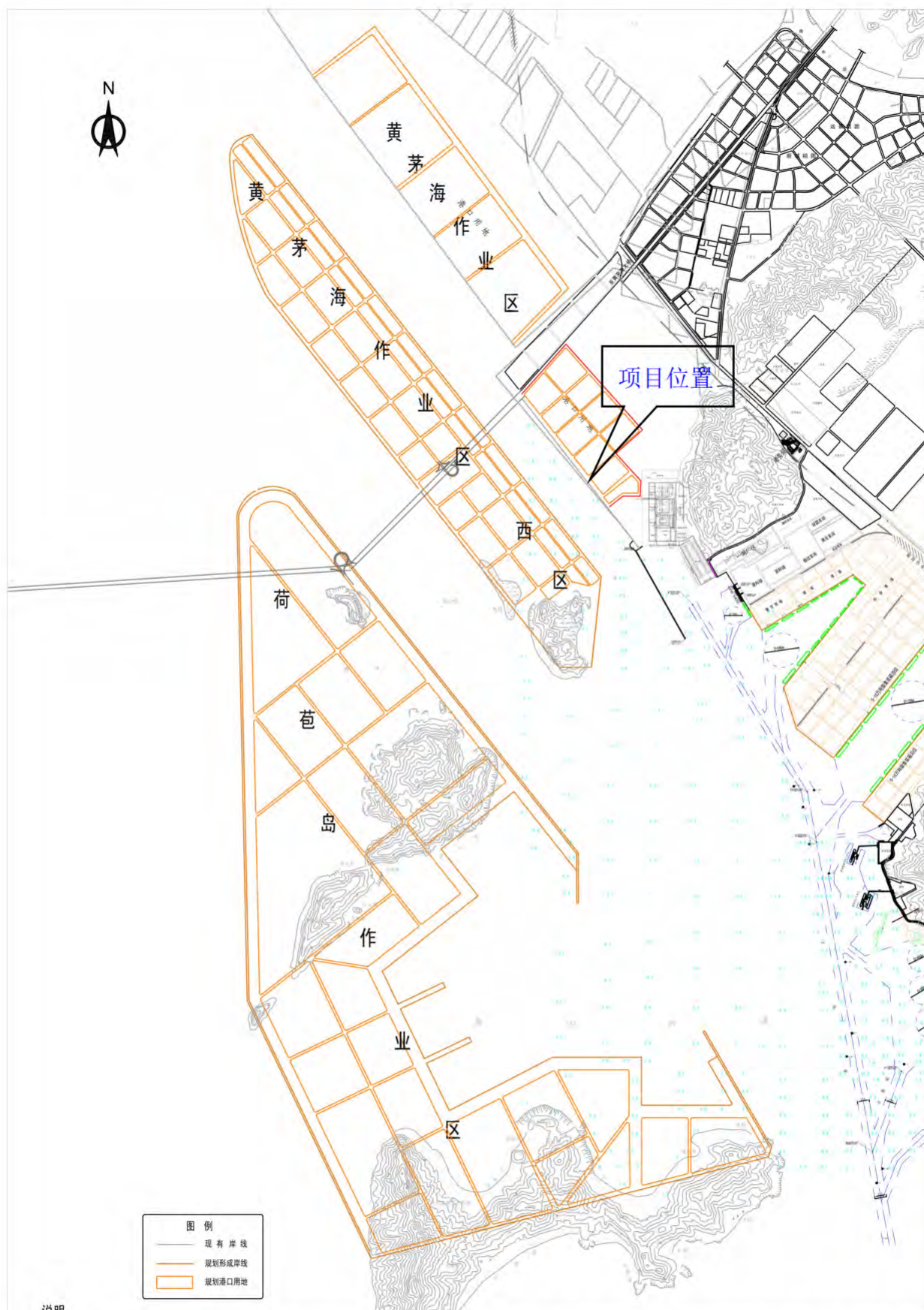
长，为 270m，设计底标高为-6.7m。航道走向与现在的 5000 吨崖门出海航道及高栏港出海航道北段的走向基本一致，呈 NW~SE 走向，与涨、落潮流向及主浪向一致，方位角为 $327^{\circ} \sim 147^{\circ}$ ，航道有效宽度 70m，底宽 58m，底标高为-6.7m，长 6.9km，与珠海港高栏港区黄茅海主航道连接。

二、码头改扩建布置

本工程水域按靠泊 15000 吨级杂货船、驳船设计。码头泊位长度 173m，15000 吨级杂货船停泊水域宽 47m，底标高为-10.3m；15000 吨级驳船停泊水域宽度 81m，底标高为-9.4m。回旋水域直径为 314m，回旋水域设计底高程为-9.4m。

根据平面布置形式，本次在现状码头往北侧增设 1 座系缆墩，系缆墩尺度为 $6.5\text{m} \times 6.5\text{m}$ ，并设置人行栈桥连接，人行栈桥尺度为 $13.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。码头、引桥设计的底高程为 1.02m，设计的顶高程为 5.42m，本次改扩建需对现有港池进行拓宽浚深，以满足设计船型靠离泊需要，疏浚范围为停泊水域、港池、回旋水域。水域疏浚量为 28.98 万 m^3 。本工程水域与珠海港高栏港区黄茅海主航道衔接，靠泊本港船舶可通过主航道进出港，无需设置支航道，珠海港高栏港区黄茅海航道底高程-19.0m，挖槽宽度 230m-290m，能满足本港船舶进出港要求。

现状码头改扩建平面布置图见 2.5.6-3。



附图2 高栏港区荷苞岛作业区及黄茅海作业区西区规划图

图 2.5.6-1 港区规划布置图

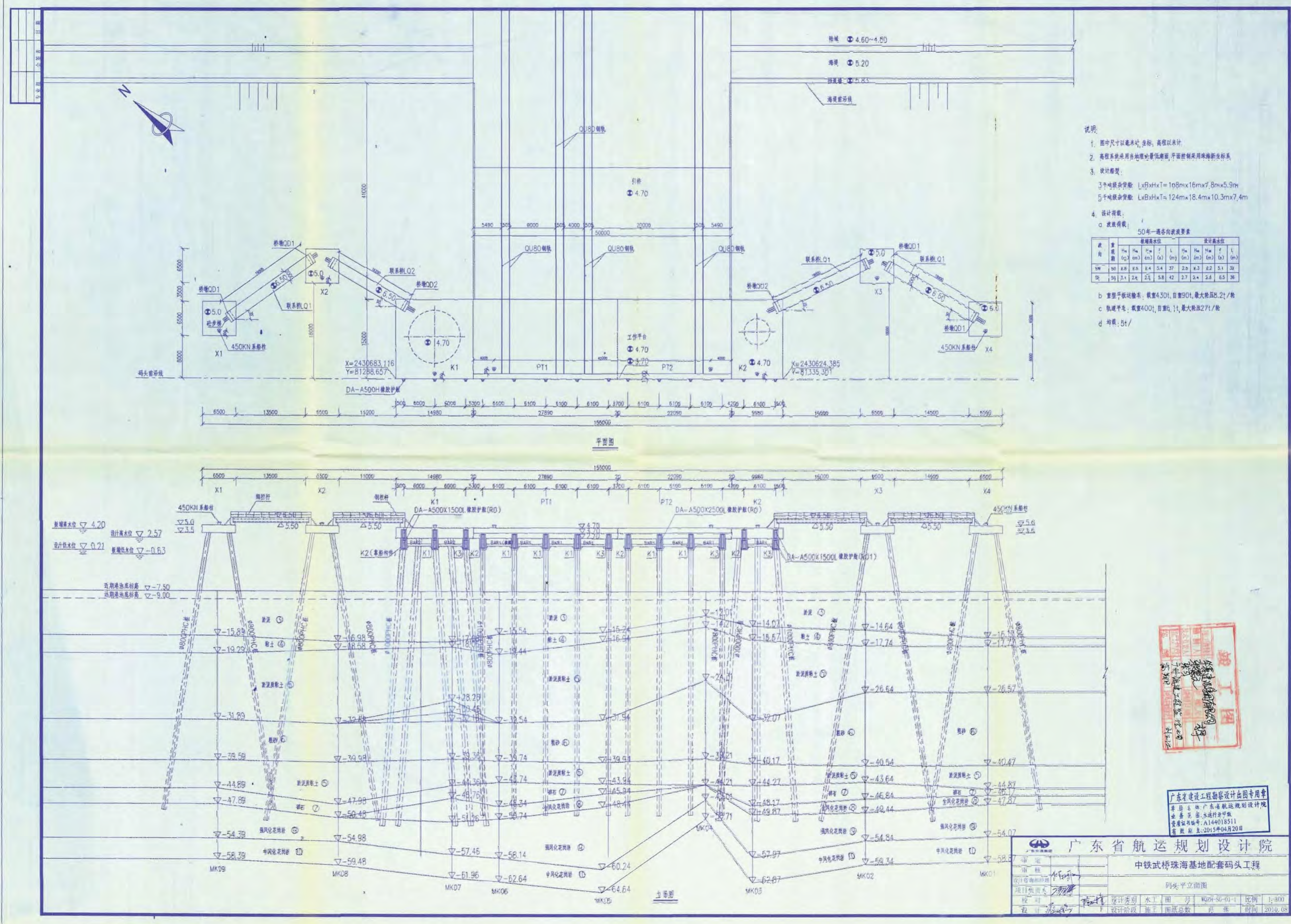
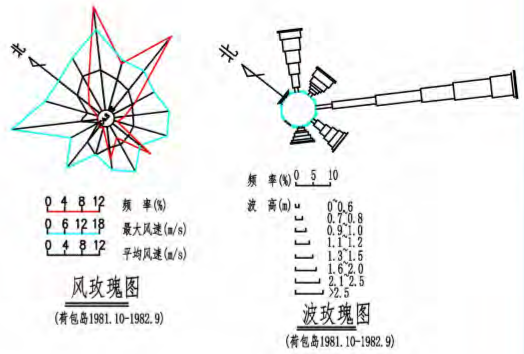
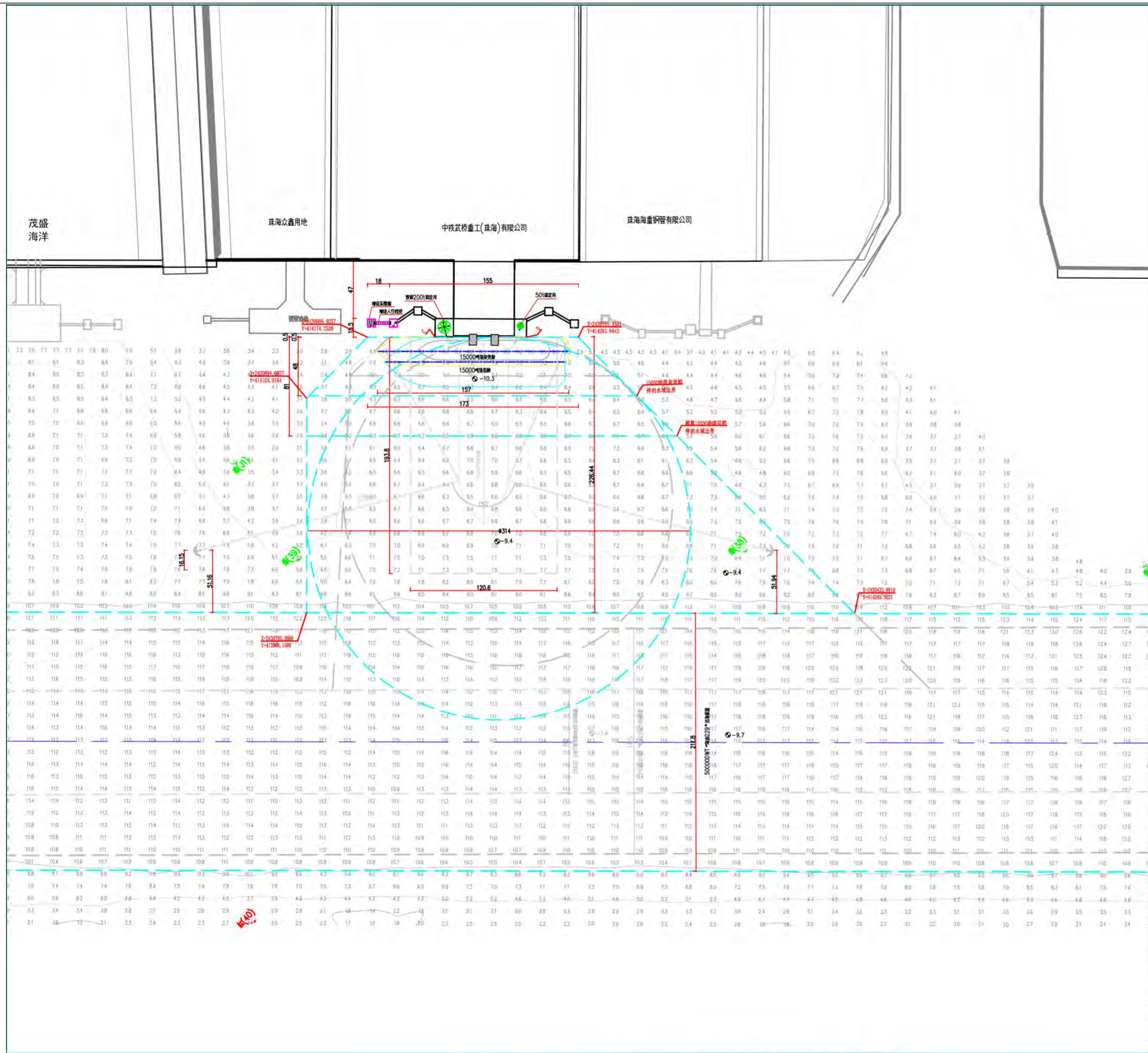


图 2.5.6-2b 码头断面图 (2011 年)



已建项目一览表				
序号	项目	单位	数量	备注
①	3000WT泊位	■	155	码头结构及长度按5000吨级预留，近期前港底高程疏浚至-7.5m，远期疏浚至-9.0m
②	工作平台	个	1	每个尺寸为50m×15m，顶高程为4.7m
③	靠船墩	个	2	尺寸为15m×15m(15m×10m)，顶高程4.7m
④	系缆墩	个	4	每个尺寸为6.5m×6.5m，顶高程为5.0m
⑤	接岸引桥	■	45	宽50m，高程4.7m
⑥	联系桥	■	73.2	共4座，每座宽2m，顶高程为6.5m
⑦	轨道	组	4	含码头轨道及后方场地吊机轨道
⑧	配套工程	项	1	主要为供电、水、通讯等
⑨	海堤加固	项	1	23-26段海堤，共长约300m
⑩	抛填疏浚	万	49.5	码头前停泊水域及回旋水域疏浚土方量
⑪	港区定员	人	16	

本次改扩建项目一览表				
序号	项目	单位	数量	备注
①	15000吨级泊位	个	1	
②	年设计吞吐量	万吨	80	件杂货
③	年设计通过能力	万吨	87	件杂货
④	水域面积	万㎡	7.48	扣除与出海航道重叠部分
⑤	疏浚量	万㎡	28.98	1-2类土
⑥	码头附属设施	项	1	改扩建系统及靠船设施
⑦	增设系缆墩	座	1	6.5×6.5m
⑧	增设人行栈桥	座	1	13.5×1.5m
⑨	200t固定吊机	项	1	根据业务发展情况安装，改扩建预留
⑩	电气	项	1	岸电设施等
⑪	给排水、消防	项	1	
⑫	环保	项	1	

码头前沿线控制点坐标		
点号	国家2000坐标	
	X	Y
①	2430843.7148	414208.9989
②	2430784.7816	414255.3969

设计及兼顺船型表				
船型	总长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)
3000吨级杂货船	108	16.0	7.8	5.9
3000吨级驳船	85.8	18.2	5.2	4.0
15000吨级杂货船	157	23.3	13.6	9.6
5000吨级杂货船	124	18.4	10.3	7.4
15000吨级驳船	147.6	40.2	—	6.4

说明：
1. 图中尺寸、高程均以米计；
2. 平面控制采用国家2000坐标系，图中高程以当地理论最低潮面起算；
3. 水深地形图根据业主提供的2023年03月水深测量地形图绘制；
4. 本图黄茅海作业区进出港航道是根据《珠海港高栏港区5万吨黄茅海航道一期工程》(2017)施工图进行绘制的，根据设计说明黄茅海进出港航道满足“海洋石油229船(5万吨级)”通航要求，航道挖槽宽度211.8m，设计底高程-9.7m；
5. 设计水位：
设计高水位：2.67m，设计低水位：0.33m；
极端高水位：3.90m，极端低水位：-0.39m。

广东省航运规划设计院有限公司				
审 定		中铁武桥珠海基地配套码头改扩建工程		
审 核		总平面布置图(方案一)		
设计咨询部经理				
项目经理				
校 对		设计类别	总图	图 号
设 计		设计阶段	工可	图纸总数
				共 2 张
				时 间
				2023.07

图 2.5.6-3 现状码头改扩建平面布置图

2.5.6.2 水域主尺度

1、码头泊位长度

码头采用顺岸靠泊的蝶形布置，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的计算公式计算。

$$\text{单个泊位 } L_b = (1.1 \sim 1.3) L$$

式中：

L_b ——码头泊位长度（m）；

L ——设计船型长度（m）；

15000 吨级件杂货泊位长度计算： $L_b = (1.1 \sim 1.3) \times 157 = 172.7 \sim 204.1\text{m}$ 。

15000 吨级驳船泊位长度计算： $L_b = (1.1 \sim 1.3) \times 147.6 = 162.36 \sim 191.88\text{m}$ 。

结合项目自身及相邻工程情况考虑，取泊位长度 173m。

现有码头泊位长度 155m，长度不满足顺岸 1 艘 15000 吨级杂货船或 15000 吨级驳船的要求，码头泊位长度需加长至 173m。

2、停泊水域

（1）停泊水域宽度

按《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的相关规定，码头前沿停泊区水域宽度取 2 倍设计船宽度，15000 吨级杂货船： $B = 2 \times 23.3 = 46.6\text{m}$ ，取 47m；15000 吨级驳船： $B = 2 \times 40.2 = 80.4\text{m}$ ，取 81m。

（2）停泊水域设计底高程

码头前沿停泊水域设计水深，应保证营运期内设计船型在满载吃水情况下安全停靠和装卸作业。设计水深按下式计算：

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

$$Z_2 = KH4\%$$

式中： D ——码头前沿设计水深（m）；

T ——设计代表船型满载吃水（m）；

Z_1 ——龙骨下最小富裕深度，海底底质按淤泥土考虑，取 $Z_1 = 0.2\text{m}$ ；

Z_2 ——波浪富裕深度，顺浪 $K = 0.3$ ，横浪 $K = 0.7$ ，允许停泊波高取 $H4\% = 1.2\text{m}$ ；

Z_3 ——配载不均而增加的船尾吃水值；

Z_4 ——备淤富裕深度，取 $Z_4 = 0.45\text{m}$ ，按半年浚深一次考虑。

码头前沿水深计算见下表。

表 2.5.6-1 码头前沿水深计算表

设计船型	T	Z1	Z2	Z3	Z4	D	不乘潮水位	底标高计算值
15000吨级杂货船	9.6	0.2	0.36	0	0.45	10.61	0.33	- 10.28
15000吨级驳船	6.4	0.2	0.84	0	0.45	7.89	0.33	-7.56

根据上述计算结果，15000 吨级杂货船停泊水域底高程取-10.3m；15000 吨级驳船停泊水域与 15000 吨级杂货船回旋水域部分重叠，需根据 15000 吨级杂货船回旋水域设计底高程综合确定，取-9.4m。

3、回旋水域尺度

《海港总体设计规范》（JTS165-2013）相关规定，回旋水域有关参数按下列要求进行计算。

（1）回旋水域直径

港池回旋水域按圆形布置，直径按 2 倍船长计。取船长控制船型 15000 吨级杂货船计算，回旋圆直径： $D=157\times 2.0=314\text{m}$ 。

（2）回旋水域底标高

回旋水域底标高取与航道底标高一致，取-9.4m。

2.5.6.3 水工构筑物

本次码头改扩建规模为 15000 吨级件杂货泊位。与原设计等级相比，有较大靠泊等级的提升。船舶尺度大，船舶荷载变化大，需对现有码头结构进行复核，同时增设相关的水工结构措施，以满足改扩建工程设计船型的靠离泊及装卸作业要求。本次改扩建需增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥、更换原系船柱及橡胶护舷，加固引桥纵梁以及调整码头前沿线等。

水工结构安全等级均为 II 级。

1、原码头结构方案

（1）工作平台

工作平台 1 个（PT1 和 PT2 组成），平面总尺寸为 50m*15m，平台厚 2.0m，平台顶面高程为 4.7m；平台采用 PHC 基础，布置 36 根中 $\phi 800\text{mm}$ PHC 桩；平台为现浇钢筋混凝土结构，采用 C40 混凝土。

(2) 靠船墩（兼固定吊机平台）

K1 靠船墩（兼 200t 固定吊机平台）长 15m，宽 15m，顶高程 4.7m，采用高桩墩台结构，桩基为 1000mmPHC 桩，共 20 根桩。

K2 靠船墩（兼 100t 固定吊机平台）长 10m，宽 15m，顶高程 4.7m，采用高桩墩台结构，桩基为 1000mmPHC 桩，共 10 根桩。

钢筋砼墩台厚 2.0m，面层设 50~80mm 磨耗层，磨耗层中掺聚丙烯纤维 1.0Kg/m³以防砼面层开裂。靠船设施采用 DA-A500H 标准反力型橡胶护舷（其中 K2 墩采用 DA-A500H 低反力型护舷），系缆采用 450kN 系船柱。

(3) 系缆墩

系缆墩长 6.5m，宽 6.5m，顶高程 5.0m，采用高桩墩台结构，桩基为 800mmPHC 桩，每墩设 6 根桩。每墩均设 1 套 450kN 系船柱，系缆墩与靠船墩间采用联系桥连接。

(4) 引桥

引桥长 56m、宽 50m，共分两个结构段，均采用高桩梁板结构。海侧结构段长 25m，共 4 跨，排架间距 5.62m，桩基采用 800mmPHC 桩，每排架 10 根，上部为标准梁板结构。靠岸侧结构段长 31m，共 3 跨，排架间距 9.0m，岸侧 3 个排架桩基采用 1000mm 灌注桩，每排架 10 根，海侧 1 个排架桩基采用 800mmPHC 桩，每排架 10 根，上部为标准梁板结构。

2、改扩建结构方案

本次基于原水工结构进行改扩建，应尽可能利用已有的码头设施。通过结构核算，码头主体结构大部分构件均能满足靠泊 15000 吨级杂货船要求，但引桥（灌注桩段）纵梁极限裂缝宽度较大，超出规范允许值，对码头的耐久性影响较大，本次需进行加固。

(1) 增设系缆墩：增设系缆墩采用和现有系缆墩相同结构，为桩基墩台结构，墩台平面尺度为：6.5m×6.5m，墩台厚度 1.5m。

墩台采用φ800mmPHC 桩结构，为抵抗水平力作用，均设置为斜桩，斜率为 4: 1。

(2) 增设人行栈桥：人行栈桥采用与原联系梁相同结构，为平行弦式桁架结构。栈桥宽 1.5m，长 13.5m。

(3) 更换系船柱：码头现有系船柱规格为 450kN，不满足改扩建工程设计

船型系缆要求，本次需更换为 750kN。在原位采用植入化学锚栓方式安装 750kN 规格系船柱。

(4) 更换橡胶护舷：靠船墩现有橡胶护舷为 DA500-1500L 标准反力橡胶护舷，不满足改扩建工程设计船型靠泊防撞要求，本次需更换为 DA500-3000L 标准反力橡胶护舷。

(5) 引桥纵梁加固：根据核算结果，引桥（灌注桩段）纵梁跨中满载工况下裂缝超过规范允许值，本次需对纵梁跨中进行结构加固。

结构方案一纵梁拟采用外贴钢板的方式进行加固。引桥（灌注桩段）纵梁截面尺度为 1990mm×600mm，外贴钢板单层厚度为 4mm，双层厚度为 8mm，宽度为 500mm。钢板和纵梁砼表面采用化学胶粘连，正拉粘接强度不低于 2.0MPa。粘贴长度依据规范要求确定，端部采用锚固处理。

(6) 前沿线前移：码头改扩建后停泊水域需浚深至-10.3m，停泊水域边界与码头平台海侧斜桩有重叠，根据图纸量得重叠范围约 17cm，同时考虑斜桩施工的允许误差±15cm，为保证改扩建后船舶靠泊时不与码头前排桩基碰撞，本次需将码头前沿线往海侧移 50cm。需拆除工作平台及靠船墩橡胶护舷，对接触面进行凿毛处理，植入连接钢筋，以补浇钢筋砼形成新的码头前沿线，之后安装橡胶护舷。同时考虑原码头平台结构预留轨道平车接驳缺口已不需要再使用，本次将一并补浇。本码头原远期前沿停泊水域底高程-9.0m，改扩建后前沿停泊水域底高程相对挖深 1.3m，海堤由珠海市金湾区农业农村和水务局管理和维护，现阶段虽无法收集到海堤的详细资料，但改扩建后码头前沿距海堤前沿线 56.5m，挖深后对海堤实际影响很小，且海堤使用多年已趋于稳定。

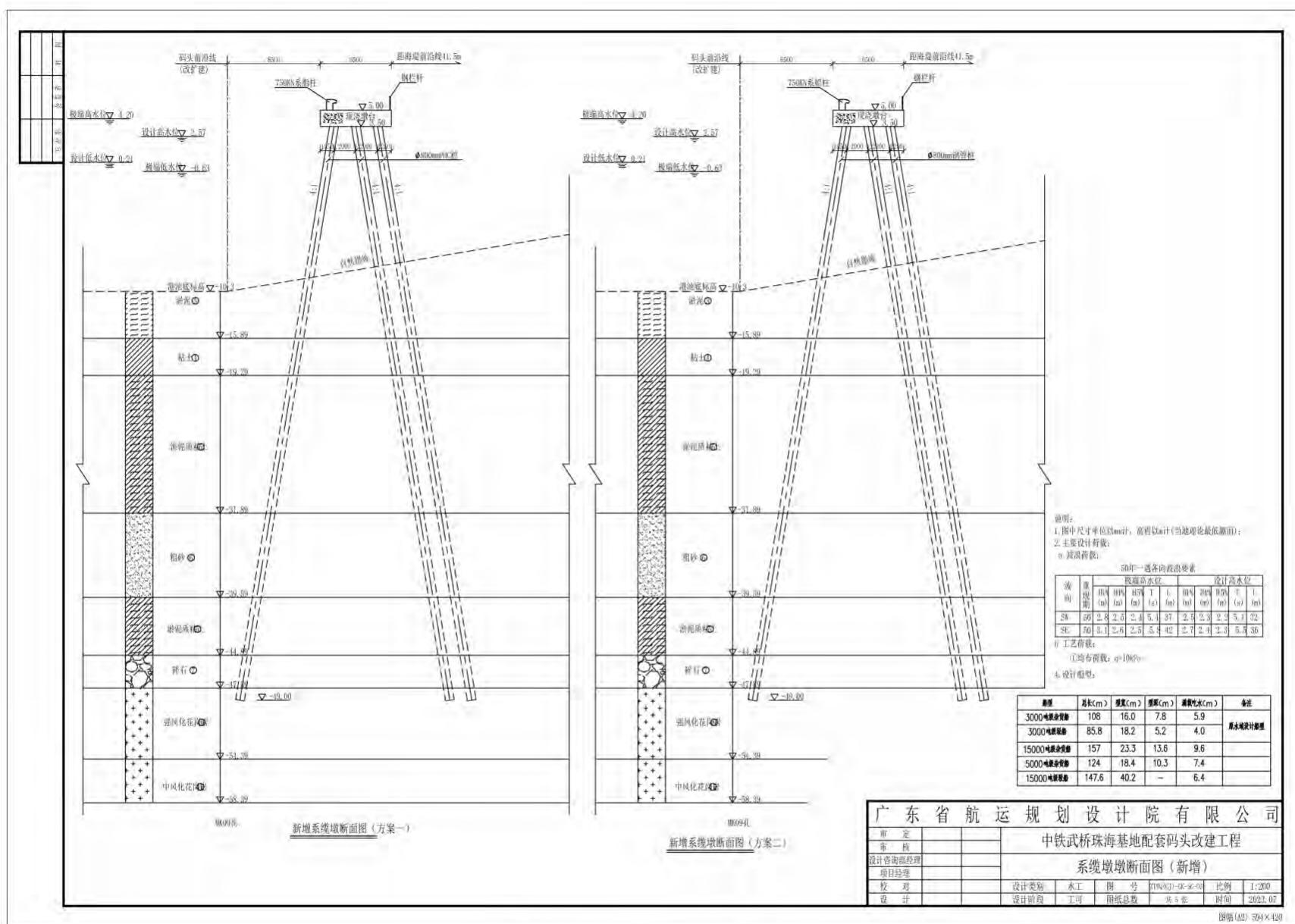


图 2.5.6-4 系统墩断面图 (新增)

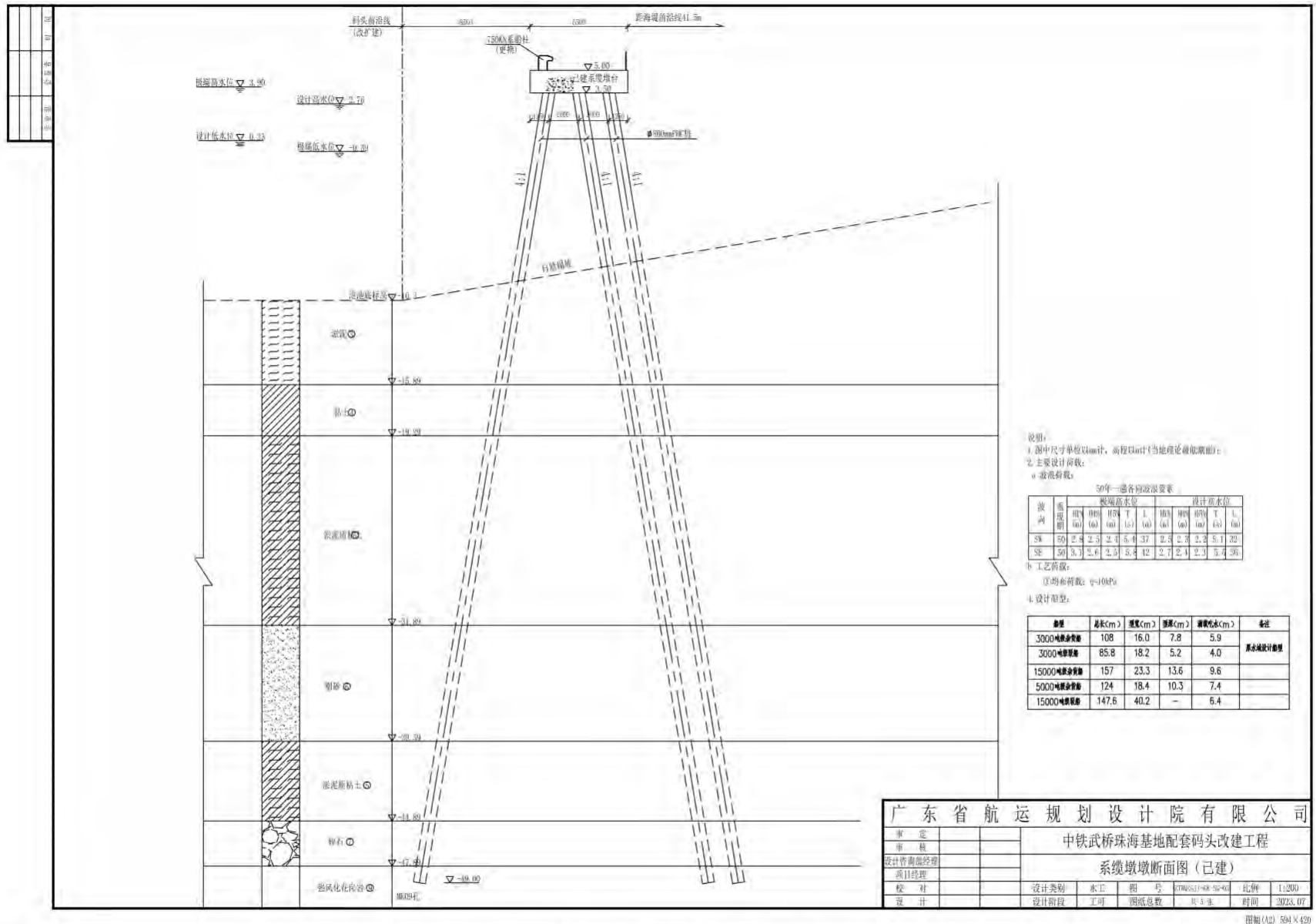


图 2.5.6-6 系统墩断面图(已建)

2.5.6.4 设计船型

本工程设计船型主尺度见表 2.5.6-2。

表 2.5.6-2 设计船型主尺度表

序号	代表船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	备注
1	15000DWT杂货船	157	23.3	13.6	9.6	设计船型
2	5000DWT杂货船	124	18.4	10.3	7.4	兼顾船型
3	15000吨级驳船	147.60	40.20	——	6.4	设计船型

2.5.6.5 主要工程量

本工程水工建结构包括改扩建码头结构，主要工程量统计如下表。

表 2.5.6-3 本项目涉海工程的工程量统计表

设计尺度					
序号	项目名称		单位	数量	备注
1	15000 吨级泊位个数/长度		个/m	1/173	
2	年设计吞吐量		万吨	80	件杂货
3	年设计通过能力		万吨	87	件杂货
4	水域面积		万m ²	7.48	扣除与出海航道重叠部分
5	15000吨级杂货船停泊水域	宽度	m	48	
		底标高	m	- 10.3	
6	15000吨级驳船停泊水域	宽度	m	81	
		底标高	m	-9.4	
7	回旋水域	直径	m	314	15000吨级杂货船乘潮进出港，乘潮水位1.32m
		底标高	m	-9.4	
8	疏浚量		万 m ³	28.98	1~2类土
9	码头附属设施改扩建		项	1	系船柱、橡胶护舷
10	增设系缆墩		座	1	6.5×6.5m
11	增设人行栈桥		座	1	13.5×1.5m
新建结构工程量					

序号	项目	单位	工程量	备注
1	港池疏浚	m ³	289800	1-2类土
2	购置φ800PHC桩	m	330	
3	φ800PHC桩	根	6	
4	现浇系缆墩, C40	m ³	63.38	
5	人行钢栈桥	t	6	Q235
6	拆除原450kN系船柱	座	8	
7	更换750kN系船柱	座	9	化学锚栓安装
8	拆除原DA500- 1500L橡胶护舷	套	10	
9	拆除原DA500-2500L橡胶护舷	套	9	
10	安装DA500-3000L橡胶护舷	套	14	
11	补浇承台, C40	m ³	152.52	植筋浇筑
12	纵梁外贴钢板加固	t	12.85	Q235
13	混凝土涂层防腐	m ²	306.75	/

2.5.7 装卸工艺

1、大型钢结构和风电设备滚装出运

滚装装船采用 SPMT（自行式轮胎平板车）。重件出运时，通过若干台 SPMT 组合，将重件从厂区运输至码头前沿。调整平板驳船甲板高度，平板驳船预先压入适量压载水的情况下，待甲板与码头表面略高 150mm 时，SPMT 通过滚装跳板运输重件上船，在上船的过程中，平板驳船将根据调载数据进行前后左右调载，确保平板驳船与码头保持平齐，如出现甲板低于码头超过允许的悬挂行程范围时 SPMT 停止，进行前后左右调载并结合海水涨潮的双重作用，待船体升高至可以上船状态时，SPMT 再次前进，重复上述步骤直至 SPMT 全部上到平板驳船。达到卸货位置后用千斤顶顶起钢结构重件，SPMT 自行退出，钢结构重件落到平板驳船出运。

2、其他件杂货装船出运

其他件杂货水平运输采用牵引车+平板车自后方厂区运输至码头前沿，采用固定吊和汽车吊装船，完成装船出运。对于重量较大单件，则采用浮吊作业。远期增配 200t 固定吊后，则采用 2 台固定吊作业。

3、钢材原料卸船

钢材原料卸船采用固定吊和汽车吊，钢材原料通过固定吊和汽车吊从船上卸下，采用牵引车+平板车从码头前沿运输至厂区，完成卸船进港。远期增配 200t

固定吊后，则采用 2 台固定吊作业。

4、装卸工艺流程

大型钢结构和风电设备滚装出运：

后方厂区→SPMT→滚装跳板→平板驳船

其他件杂货装船出运：

近期：后方厂区→牵引车+平板车→固定吊+汽车吊/浮吊→杂货船

远期：后方厂区→牵引车+平板车→固定吊→杂货船

钢材原料卸船：

近期：杂货船→固定吊+汽车吊→牵引车+平板车→后方厂区

远期：杂货船→固定吊→牵引车+平板车→后方厂区。

2.5.8 疏浚工程

本次改扩建需对现有港池进行拓宽浚深，以满足设计船型靠离泊需要，疏浚范围为停泊水域、港池、回旋水域。水域疏浚量为 28.98 万 m^3 ，疏浚深度范围内土质均为淤泥及淤泥质粘性土，属于 1~2 类土，开挖边坡按 1: 5 设计。疏浚工程拟采用 1 艘 8 m^3 抓斗式挖泥船和配备 2 艘 1000t 自航泥驳施工，停泊水域范围采用容量<4 m^3 小抓斗或长臂钩机开挖，开挖后装仓运至卸泥区卸泥。卸泥区定为“珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程疏浚物临时性海洋倾倒区”，距本工程水域约 30 公里，按照要求办理海洋倾倒相关手续。本工程水域与珠海港高栏港区黄茅海主航道衔接，靠泊本港船舶可通过主航道进出港，无需设置支航道。

本项目疏浚范围图见 2.5.8-1；项目与疏浚土倾倒区位置关系示意图见图 2.5.8-2。

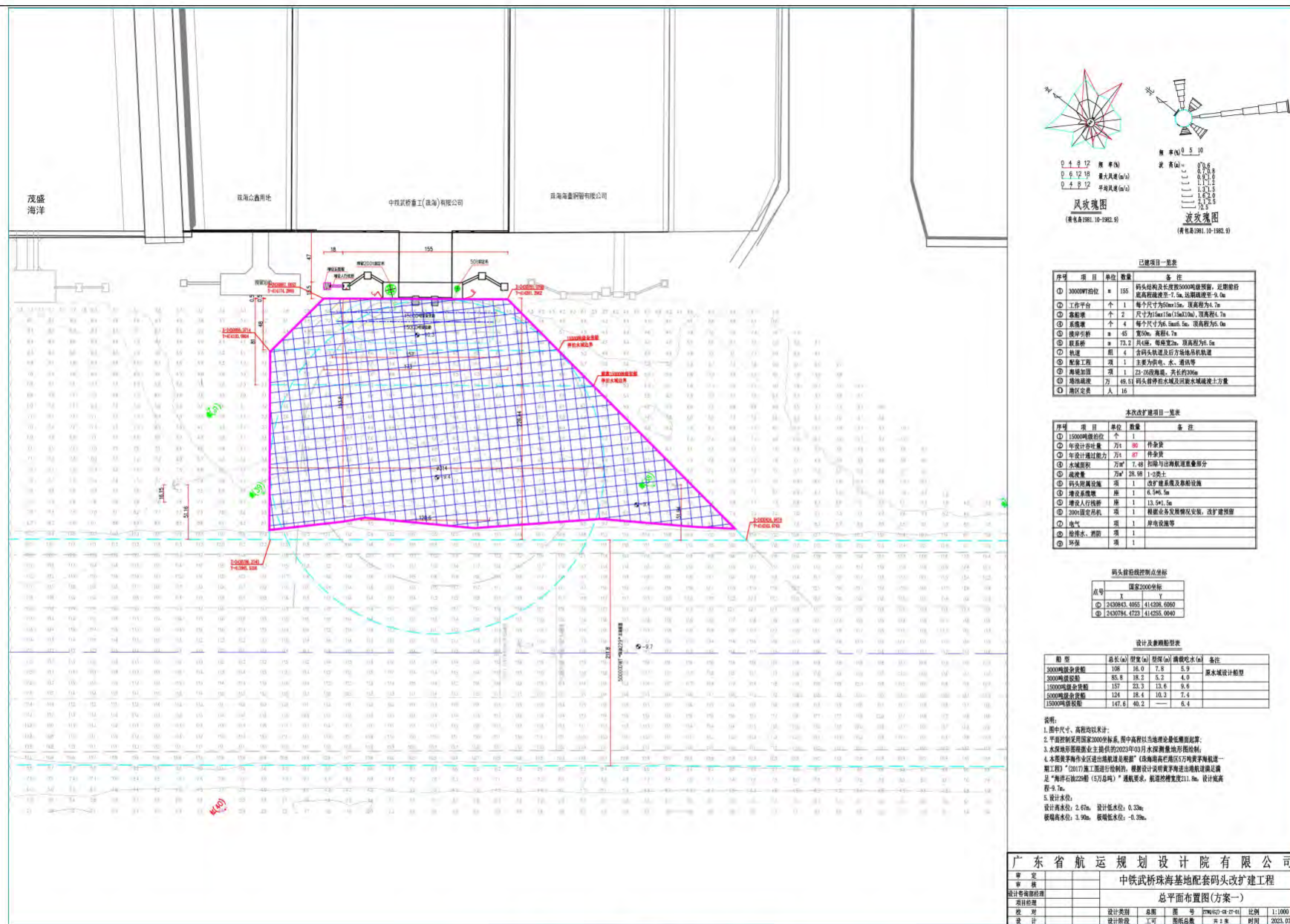


图 2.5.8-1 本项目疏浚范围图



图 2.5.8-2 本项目与疏浚土倾倒区位置关系示意图

2.5.9 主要施工工艺方式及进度

2.5.9.1 施工总体安排

(1) 港池疏浚工程

设置 GPS 基站→挖泥→外抛至倾倒区→清淤→验收

(2) 码头工程

桩基施工→现浇梁板→配套设施安装

2.5.9.2 主要施工工艺

(1) 码头工程

水工结构：船机就位→施打墩台桩基→夹桩支立墩台模板→绑扎墩台钢筋→浇筑墩台砼→安装人行钢栈桥

(2) 港池疏浚

本工程主要的施工内容为系缆墩及人行栈桥施工、码头附属设施更换、水电设施以及水域疏浚，工程内容较简单。系缆墩采用打桩船或者驳船上架设打桩机施工，墩台浇筑采用陆上泵送混凝土，人行钢栈桥在码头后方厂区制作，运至现场安装。疏浚工程拟采用 1 艘 8m³ 抓斗式挖泥船和配备 2 艘 1000t 自航泥驳施工，停泊水域范围采用容量<4m³ 小抓斗或长臂钩机开挖，开挖后装仓运至卸泥区卸泥。卸泥区定为“珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程疏浚物临时性海洋倾倒区”。

港池疏浚→疏浚土运至指定海洋倾倒区抛泥→验收

(3) 大型钢结构工程

本工程大型钢结构工程为吊车梁钢结构，钢结构构件在工厂加工，运至现场安装焊接。

(4) 其他配套工程

本工程配套项目包括转运楼、供电照明、通信、控制、给排水、消防等，待后方陆域场地形成后，结合其他项目进展安排施工。

2.5.9.3 施工机械设备

本项目主要施工机械见下表：

表 2.5.9-1 施工主要设备投入汇总表

序号	船机名称	规格型号	数量
1	抓斗式挖泥船	8m ³	1
2	打桩船	桩锤 D100	2
3	泥驳	1000t	2
4	小抓斗或长臂钩机	< 4 m ³	1

2.5.9.4 施工进度计划

根据主要工程数量、工程施工特点、现场施工条件以及施工能力等因素分析，本工程计划总工期为 6 个月，如下表所示。

表 2.5.9-2 施工进度安排表（月）

序号	项目	进度（月）					
		1	2	3	4	5	6
1	施工安排	——					
2	水工及附属设施		——	——	——		
3	疏浚工程			——	——	——	
4	水电配套					——	
5	收尾、验收						——

2.6 土石方平衡

现状码头前沿水域水深不满足要求，需浚深至-10.3m，根据《中铁武桥重工（珠海）有限公司配套码头工程地质勘察报告》典型柱状图 3.2.4-3 可知，本工程的疏浚土质主要为淤泥和淤泥质粘土。

本工程疏浚总量为 28.98 万 m³，疏浚开挖泥拟外抛至 30km 外的倾倒区，在严格落实相应环保对策措施的前提下，疏浚物在储、运等过程中对环境的影响是可控的。

本工程疏浚土考虑全部外抛，倾倒区位置为生态环境部公布的 2021 年全国可继续使用倾倒区名录中的“珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程疏浚物临时性海洋倾倒区”，该倾倒区距离本工程约 30km，需及时办理相关报批手续。

2.7 申请用海情况

2.7.1 项目申请用海面积

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷；港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷；专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。

①码头、引桥用海面积 0.6591 公顷，用海方式为“构筑物”用海中的“透水构筑物”用海；码头、引桥设计的底高程为 1.02m，设计的顶高程为 5.42m，对该水面部分进行立体确权；

②停泊水域用海面积 0.8251 公顷，用海方式为“围海”用海中的“港池、蓄水”用海；

③施工期疏浚区用海面积 6.6103 公顷，用海方式为“开放式”用海中的“专用航道、锚地及其他开放式”用海。

申请用海面积情况一览表如表 2.7.1-1 所示。

表 2.7.1-1 申请用海面积情况一览表

用海单元	用海方式	用海面积（公顷）	占用岸线情况（米）	备注
码头、引桥	构筑物（一级类） 透水构筑物（二级类）	0.6591	70	码头、引桥设计的底高程为 1.02m，设计的顶高程为 5.42m，对该水面部分进行立体确权
停泊水域	围海（一级方式） 港池、蓄水（二级方式）	0.8251	0	
疏浚区	开放式（一级方式） 专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）	6.6103	0	施工期用海
合计		8.0945	70	

2.7.2 项目申请用海期限

本工程根据以下因素确定申请海域使用年限：

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条“（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”，本项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，码头设计使用年限为 50 年，综合确定本工程海域使用期限为 35 年与原有海域使用权证期限一致。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

根据施工进度计划表可知，本工程疏浚工程施工 3 个月，考虑到施工许可办理预留时间及台风等不可抗力影响，因此申请施工期疏浚区用海 1 年是合理的。

项目宗海图见图 2.7.2-1～图 2.7.2-3，疏浚区施工期用海宗海图见图 2.7.2-4～图 2.7.2-5。

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海位置图

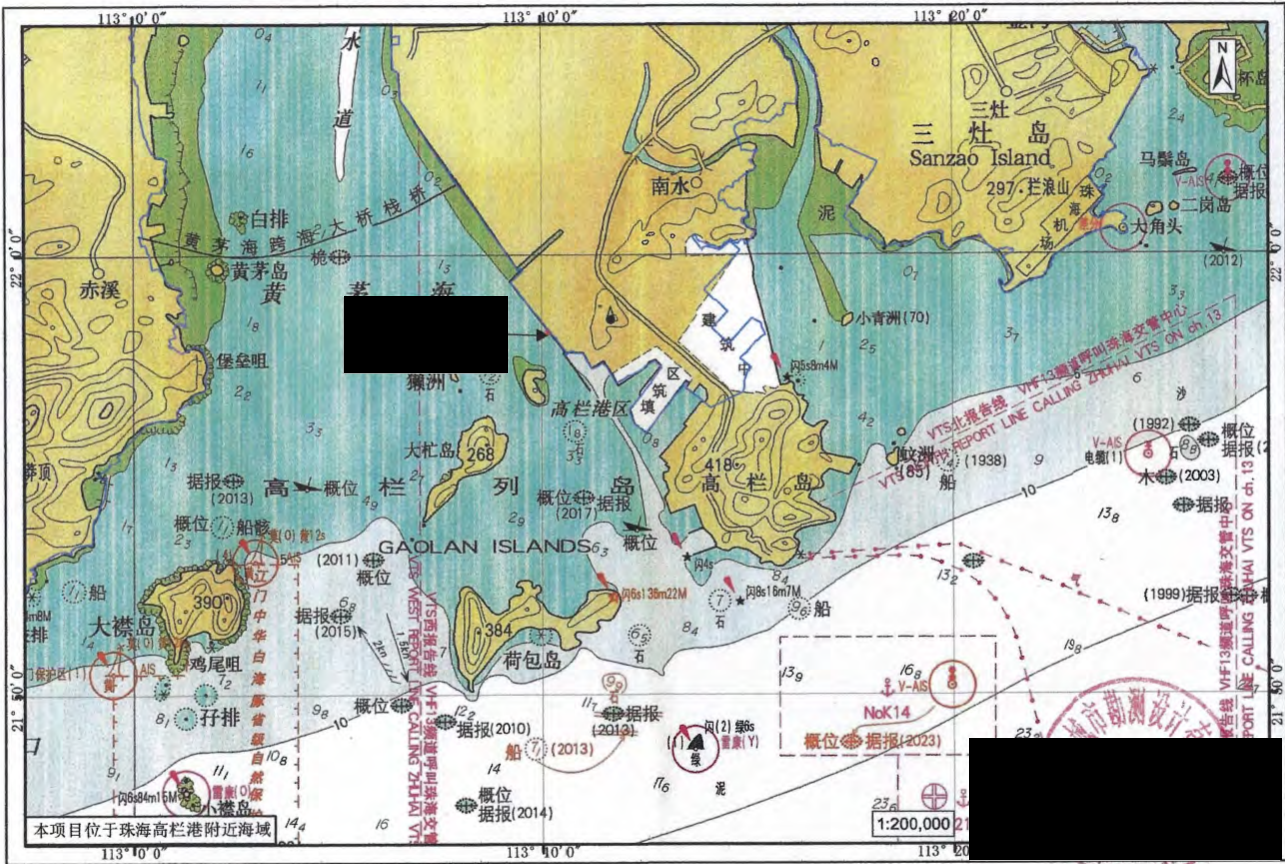


图 2.7.1-1 项目宗海位置图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海界址图

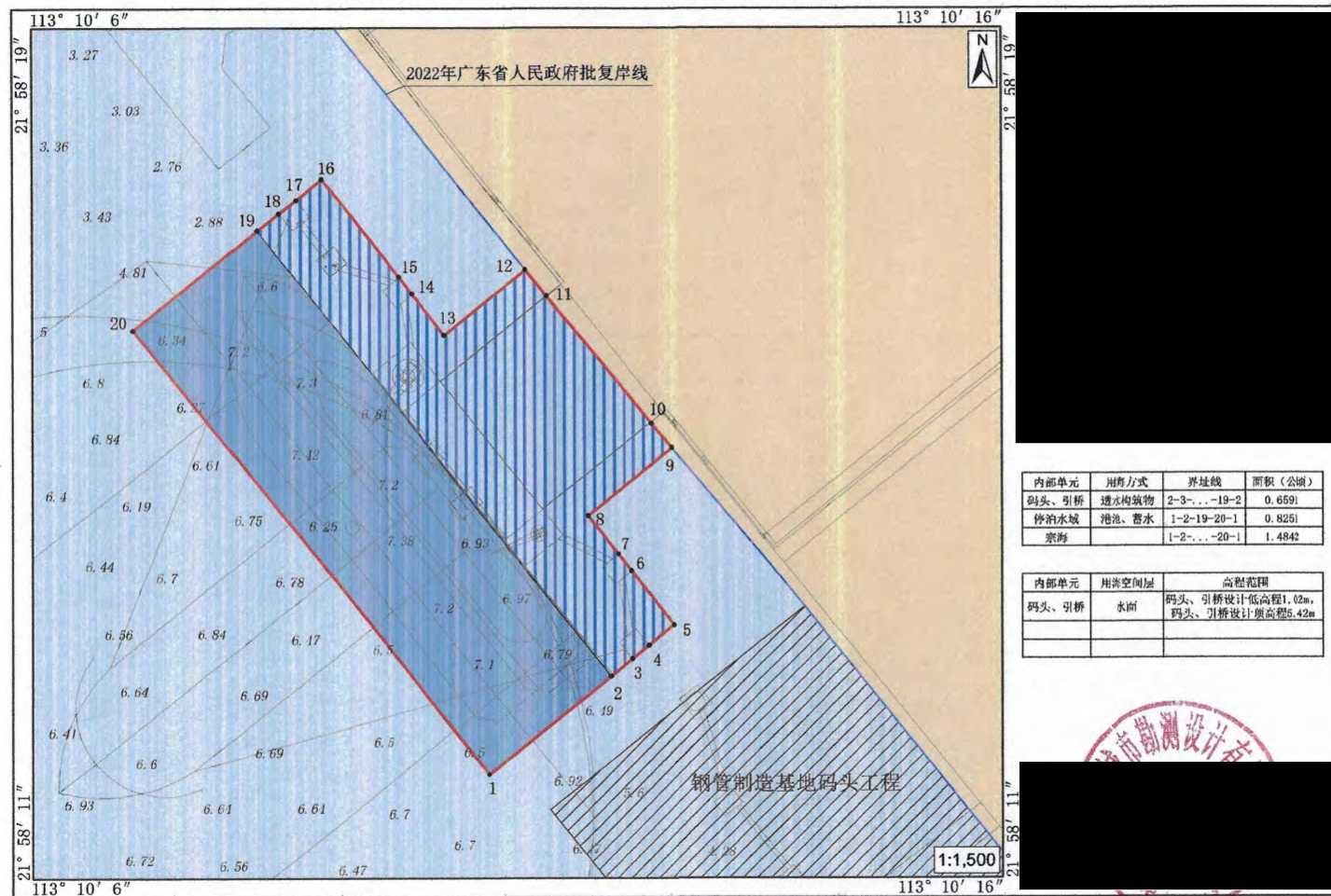


图 2.7.1-2 项目宗海界址图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海立体空间范围示意图（纵剖面）

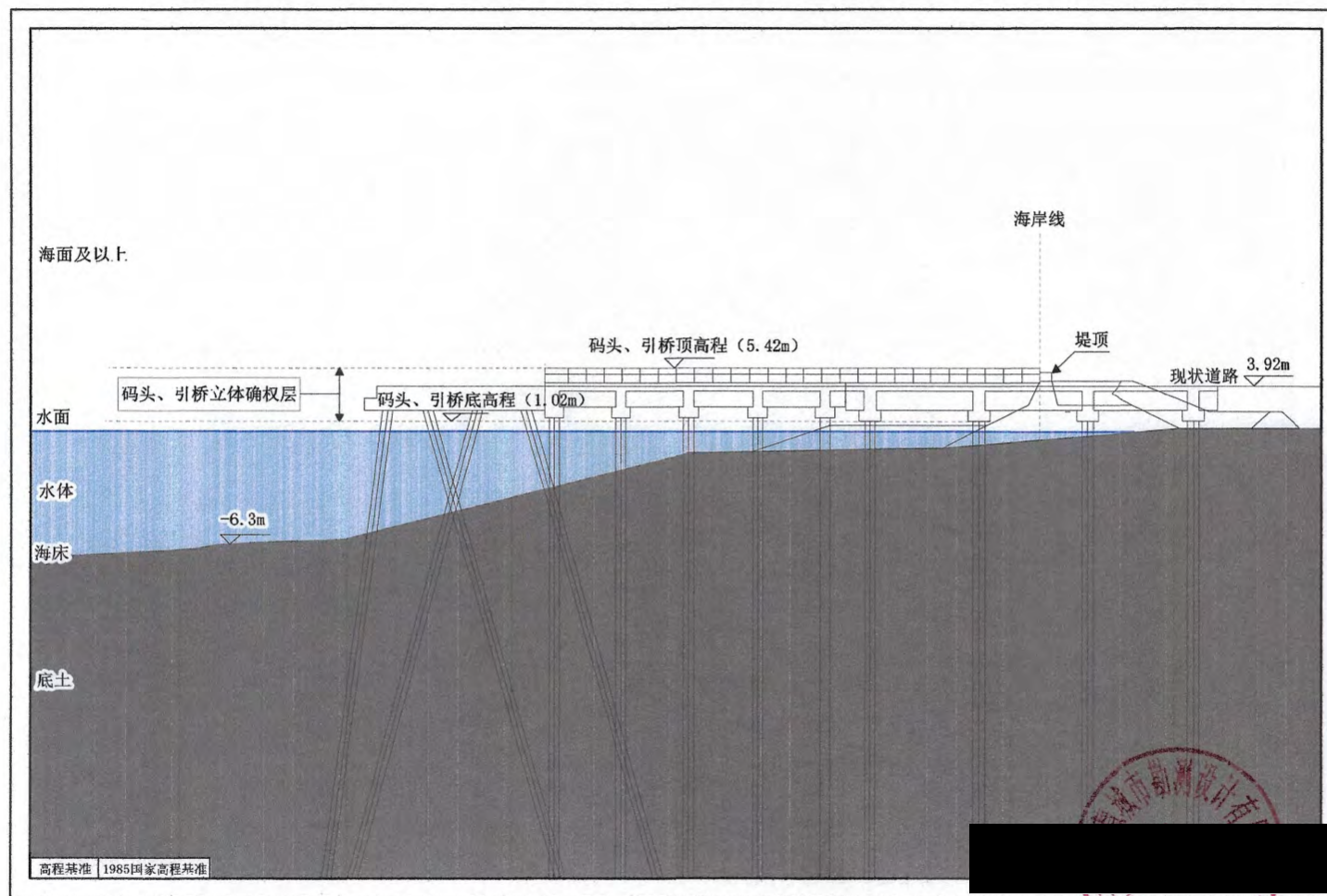


图 2.7.1-3a 项目立体空间范围示意图（纵剖面）

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海立体空间范围示意图（横剖面）

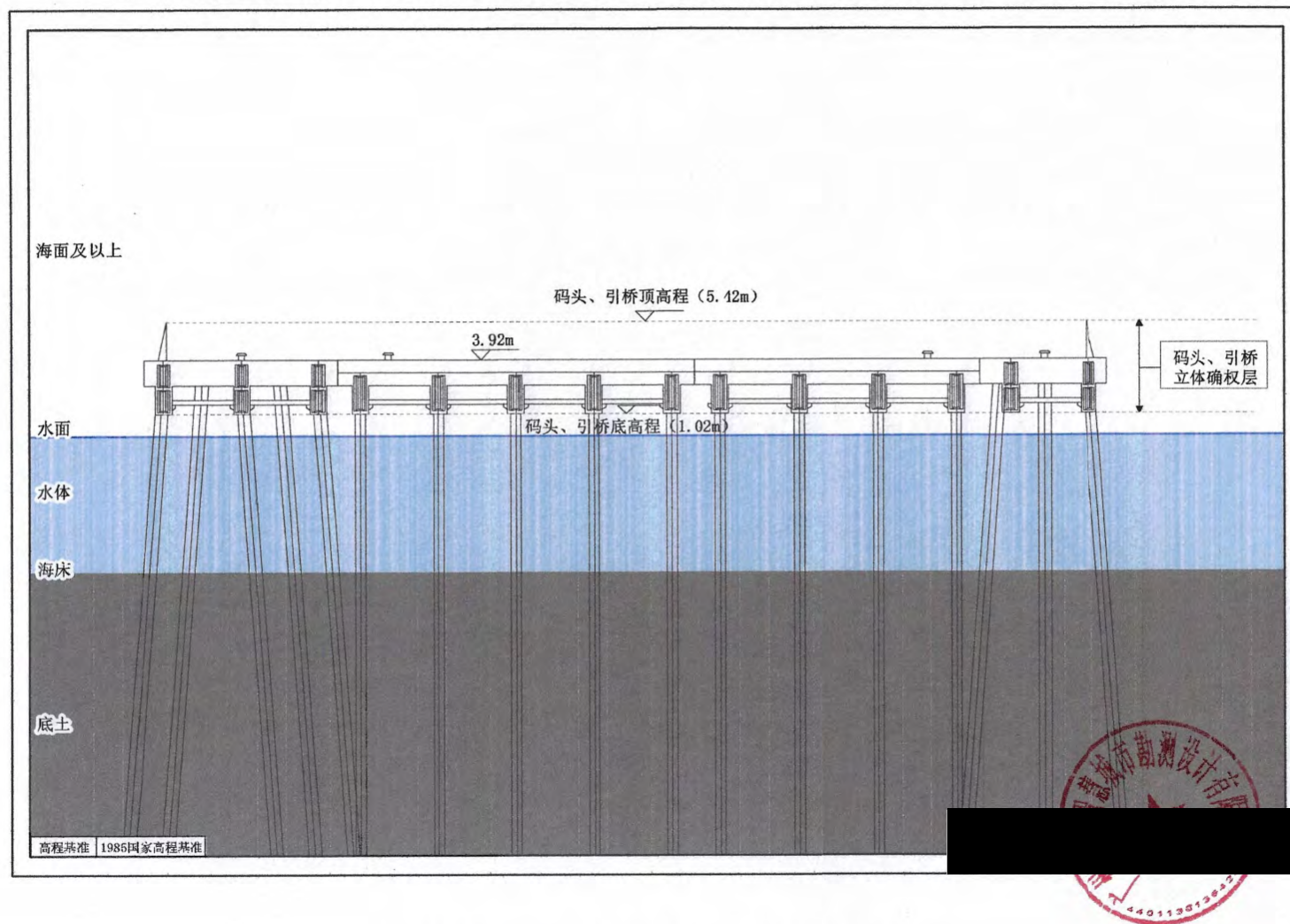


图 2.7.1-3b 项目立体空间范围示意图（横剖面）

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程（疏浚）宗海位置图

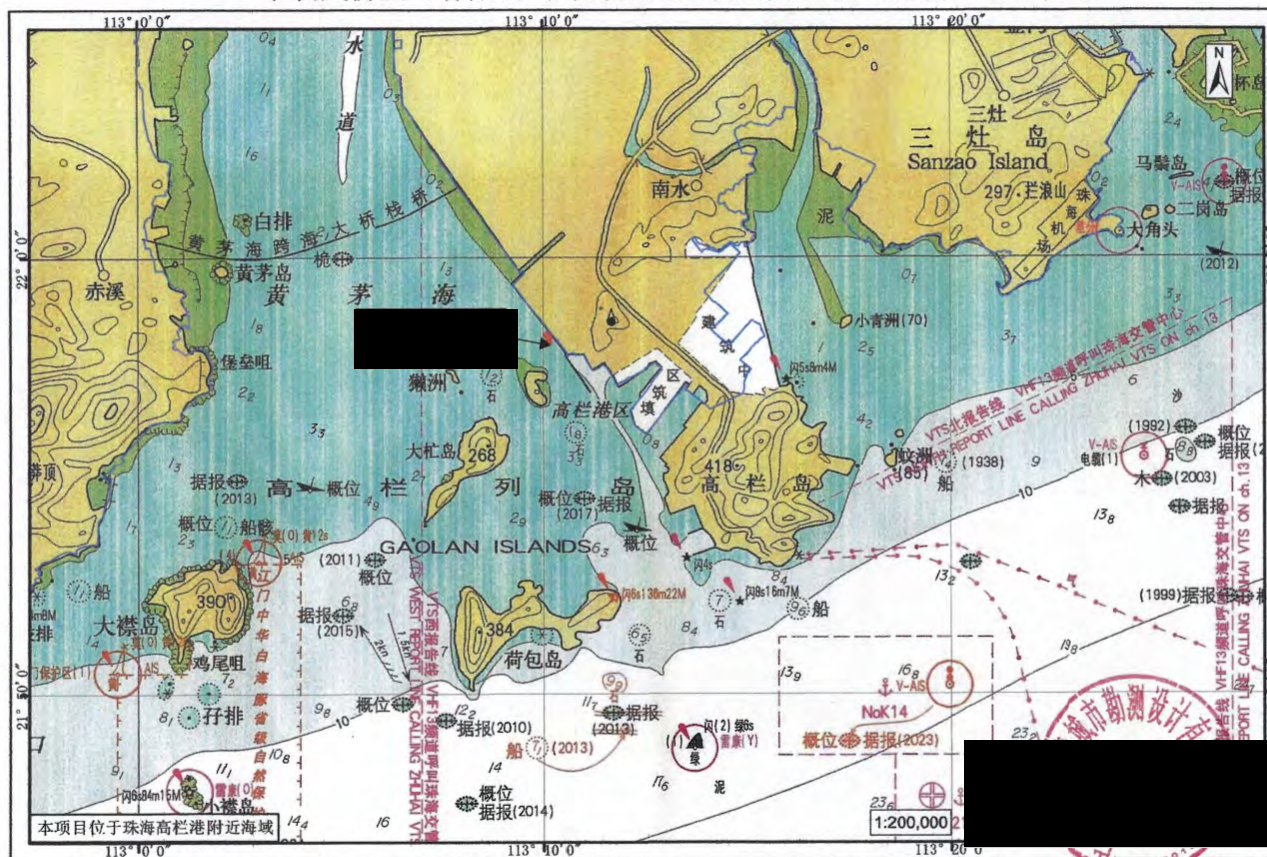


图 2.7.1-4 工程（疏浚区）宗海位置图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程（疏浚）宗海界址图

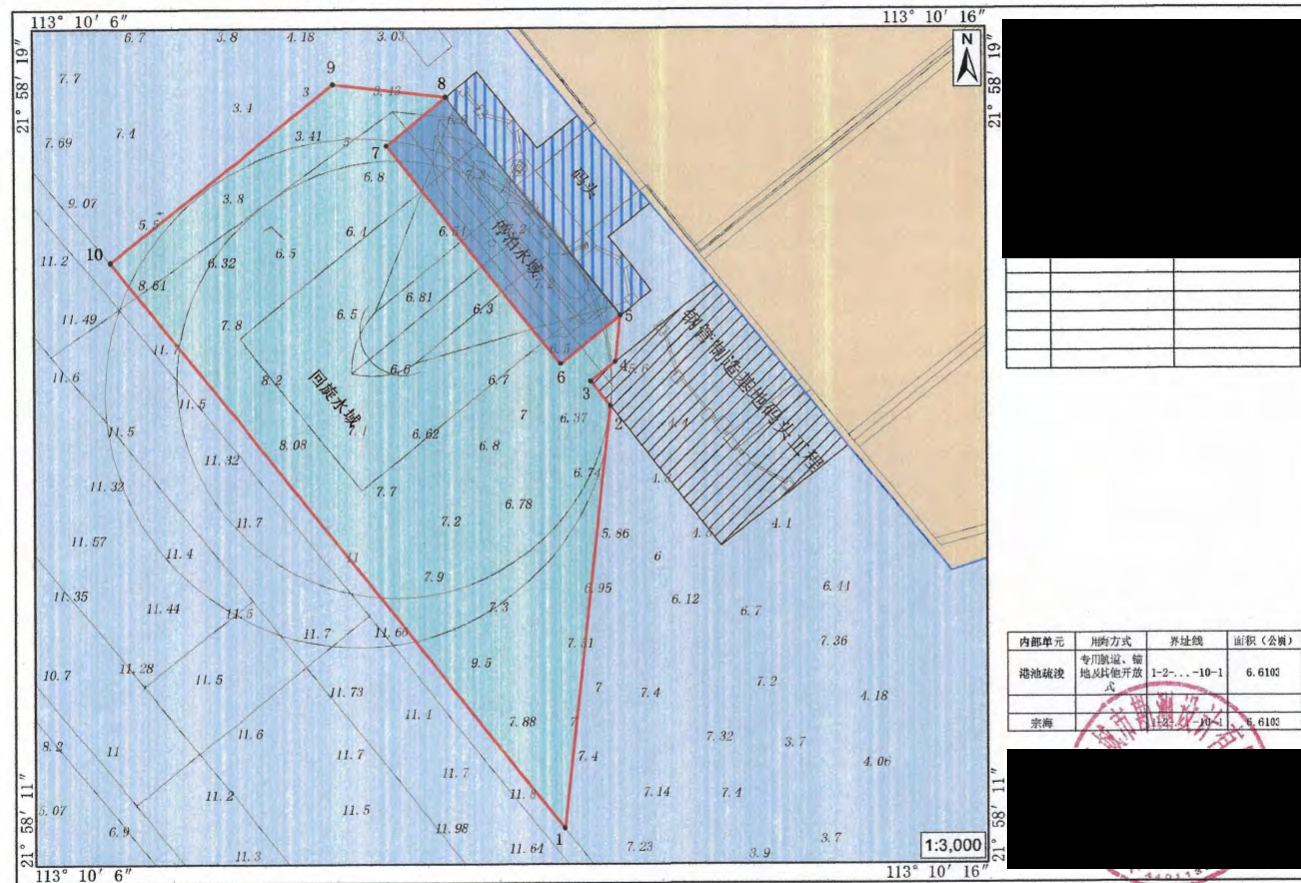


图 2.7.1-5 工程（疏浚区）宗海界址图

2.8 用海必要性

2.8.1 项目建设必要性

一、本项目的改扩建是贯彻落实交通强国建设战略，推进运输结构调整，充分利用岸线资源的需要。

2022年6月23日，广东省人民政府印发《广东省港口布局规划（2021—2035年）》，提出全省构建以珠三角港口集群为核心，粤东、粤西港口集群为发展极的“一核两极”发展格局，其中珠海港属于“一核—珠三角港口集群”的一员，其定位是我国沿海主要港口和大宗能源原材料集散中枢，国家综合运输体系的重要枢纽。珠海港以煤炭、矿石、油气等大宗散货和集装箱运输为主，积极发展邮轮游艇等客运功能。大力发展江海联运、海铁联运等功能，大力拓展航运服务、现代物流和保税服务等综合服务功能。为构建具有国际竞争力的区域港口集群，高栏港港区被规划为32个重要港区之一，且高栏港岸线纳入广东省沿海港口核心岸线。2023年3月，交通运输部印发《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，提出加快码头改建扩建，可更充分发挥已有资源潜力，在基本不新增或少量新增岸线和水域、土地资源的基础上，实现码头靠泊等级、作业效率和安全环保水平的有效提升；对推动资源节约集约利用，实现基础设施建设从主要依靠传统要素驱动向更加注重创新驱动转变具有重要意义；是立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务构建新发展格局，加快建设交通强国，实现港口高质量发展的必然选择。根据《珠海港总体规划（征求意见稿）》提出，珠海市将依托高栏港区发展装备制造、清洁能源、智能家电等临港产业，辐射整个西江流域。其中高栏港区的黄茅海作业区位于珠海电厂~黄茅海跨海通道下游岸段，以及海泉湾旅游度假区岸段，黄茅海作业区为珠江西岸重要的海洋装备基地，已入驻多家大型装备制造基地。目前中铁武桥配套码头结构为5000吨级，水域竣工验收按3000吨级，无法完全发挥水运优势。

因此，本项目拟将中铁武桥配套码头改扩建为1个15000吨级件杂货泊位，是充分发挥码头的水路运输优势，推进运输结构调整，充分利用岸线资源，完善珠海市港口基础设施建设的需要。

二、本项目的改扩建是助力实现“碳达峰、碳中和”目标的战略，满足生态优先和绿色发展的需要。

2021年9月，中共中央、国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，目标到2025年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到2030年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。到2060年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际先进水平，碳中和目标顺利实现。交通运输排放约占我国碳排放总量的10%，在国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》提出，加快形成绿色低碳运输方式。

珠海市近年先后获得“国家水生态文明城市”“国家森林城市”“美丽山水城市”等荣誉。对于未来珠海生态方面的发展，珠海市生态环境局提出，将继续秉持生态优先、绿色发展理念，积极响应建设“美丽中国”号召，把“绿水青山就是金山银山”的理念深度融入珠海经济、社会、文化、政治发展进程中，全面推进经济社会发展绿色转型，奋力打造生态文明新典范，争做粤港澳大湾区“生态担当”。目前中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头，由于受靠泊等级限制，未来码头无法承接风电设备规格的船靠泊，以致风电设备无法通过水路运出，原材料需要通过公路运输解决，若不对码头进行改扩建，一则增加能源消耗，不利于实现“双碳”战略；二则增加道路承载力，影响道路使用年限和加剧交通拥堵。本项目改扩建完成后，可进一步提升码头水路运输能力，有利于降低能源消耗，减少土地等资源占用和污染物排放，减轻市区交通压力，改善市容市貌，提升城市形象与品位，优化发展环境，符合建设资源节约型、环境友好型社会的总体要求，有效促进珠海市经济社会的可持续发展，对“发展绿色水运和水资源综合利用”起到了积极有效的作用。因此，通过本项目的改扩建，满足中铁武桥重工有限公司珠海基地风电设备等产品 and 原材料的水运需求。

因此，项目建设是符合国家低碳经济发展政策、符合“建设美丽中国”新发展理念的要求，是发展水路绿色货运的需要。以降低公路运输需求，是助力实现“碳达峰、碳中和”目标的战略，满足生态优先和绿色发展的需要。

三、本项目的改扩建是促进珠海市装备制造业和我国风电行业建设发展的需要

广东十四五规划提出，大力发展海上风电、太阳能发电等可再生能源，推动

省管海域风电项目建成投产装机容量超 800 万千瓦，打造粤东千万千瓦级基地，加快 8 兆瓦及以上大容量机组规模化应用，促进海上风电实现平价上网；完善海上风电产业链，着力推进近海深水区风电项目规模化开发，积极推进深远海浮式海上风电场建设，加快建设粤西海上风电高端装备制造基地、粤东海上风电运维和整机组装基地，加快形成产值超千亿元海上风电产业集群。根据广东省发改委发布《关于下达广东省 2023 年重点建设项目计划的通知》，明确 2023 年广东省共安排省重点项目 1530 个，总投资 8.5 万亿元；安排开展前期工作的省重点建设前期预备项目 1090 个，估算总投资 4.6 万亿元。95 个重点能源项目，其中涉及 24 个风电项目（海上风电项目 16 个，陆上风电项目 8 个），共计约为 10.84GW。

综合上述分析，我国各省市在“十四五”期间大力推进风电项目的建设，届时对风电设备的需求不断增加，珠海基地迎来发展风电设备制造的良好机遇。为满足我国风电项目对风电设备的需求，同时促进珠海市装备制造业和我国风电产业的建设发展，中铁武桥重工有限公司开展风电设备的生产和销售业务，并由本项目码头进行运输，以服务海上风电项目建设为主。根据目前生产状况反馈，当前需出运的风电设备规格超出配套码头原设计船型的宽度，已无法通过现有码头装船运输。因此，为解决风电设备规格与原设计船型不匹配问题，本工程将现状码头吨级改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，以满足风电设备的正常出运，从而促进珠海市装备制造业和我国风电行业的建设发展。

2.8.2 项目用海必要性

现状码头目前承担阳江、惠州、汕头等地区的风电设备生产任务，未来将进一步扩展到粤东粤西的海上风电项目。风电设备构件中导管架、钢套笼尺寸大，导管架尺寸为 $35 \times 35 \times 70\text{m}$ 、钢套笼尺寸为 $13 \times 13 \times 24\text{m}$ ，导管架重量为 1600 吨，钢套笼为 130 吨，大部分需要 15000 吨级驳船运输，但珠海基地码头配套目前码头在限制性条件下最大能靠泊 10000 吨级，受靠泊等级限制，超尺度驳船不能靠泊，制约导管架、钢套笼等大尺寸风电设备构件的出运，不利于公司风电业务的长远发展，制约公司经营收入增长。为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，促进珠海基地业务发展，本工程亟需将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位。

现状码头停泊水域长 155m, 宽 65m, 疏浚底标高为-7.5m, 结构底标高为-8.9m, 靠泊船型为 3000DWT 杂货船总长 108m、宽 16m、型深 8m 和满载吃水 6m 及 5000DWT 杂货船总长 125m、宽 18.5m、型深 10.5m 和满载吃水 7.4m。而本项目改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位: 设计代表船型为 15000DWT 杂货船总长 157m、宽 23.3m、型深 13.6m 和满载吃水 9.6m; 15000 吨级驳船总长 147.60m、宽 40.20m 和满载吃水 6.4m, 还需兼顾 5000DWT 杂货船总长 124m、宽 18.4m、型深 10.3m 和满载吃水 7.4m。因此, 现状码头长度和底标高不能满足 15000DWT 杂货船停泊, 需增加系缆墩和人行栈桥扩大码头以及对前沿水域和港池进行疏浚, 才能满足 15000 吨级件杂货船的停泊。

本项目码头往北侧增设 1 座系缆墩, 系缆墩尺度为 6.5m×6.5m, 并设置人行栈桥连接, 人行栈桥尺度为 13.5m×1.5m, 并通过浚深前沿水域和港池, 提供适宜水深的泊稳条件和通航条件。本项目改扩建在现状码头的基础上沿岸线顺岸布置, 为保证构筑物在沿岸海域的基础稳定, 采用了高桩墩式结构, 桩基础的建设将占用部分海域资源, 其用海方式为透水构筑物, 桩基础施工不可避免对海域底土的占用。疏浚工程用海需求是由其工程的特点和工程建设的特殊要求决定的, 是必要的。

本项目的改扩建能促进珠海市装备制造业和我国风电行业建设发展的需要。

因此, 其用海也是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 岸线资源

本项目位于珠海高栏港，根据珠海统计局 2023 年 6 月 25 日发布的《2023 年珠海概览》，珠海市海洋资源丰富，海域辽阔，海岛众多，全市领海线以内海域面积 9348 平方公里，大陆海岸线 227.26 公里。

论证范围内岸线类型为人工岸线约 15.716km 和其他岸线约 0.113km。



图 3.1.1-1 项目论证范围内的岸线分布示意图

3.1.2 岛礁资源

论证范围内的岛屿有：三角山岛、獭洲岛、大杧岛、连排岛、獭洲爪岛、园排、东三角山岛、南三角山岛和北三角山岛。主要岛礁介绍如下。

三角山岛：位于项目西南侧约 1.5km，在香洲西南部，距香洲 55 公里，与獭洲岛、南水岛和大木亡岛之间，东北距大陆 9.85 公里；面积：0.82 平方公里；该岛有三个山峰排成三角形，故名。

獭洲岛：位于项目西南侧约 4.03km，在香洲西南部，距香洲 58 公里；面积：0.12 平方公里；名字来历：因岛上岩洞常有水獭栖息，故名。

大杧岛：位于项目西南侧约 3.95km，在香港西南 58 公里，荷包岛北面，东距高栏岛 7 公里，南距荷包岛 3.1 公里，北距三角岛 1.8 公里，距大陆 12.65 公里。因该岛中部平坦，盛产大杧草，故名。石灰岩结构，表层及灌木。北高且大，南低且小，地形呈人头形，沿岸多陡岩，凹处是垒石，多岩洞，北侧位于大咀和鸭咀之间有一礁盘。挂榜湾、东涌有水源，常有渔船在两地取水，避风和砍柴。1984 年华南涉危动物研究所在该岛设了研究站，并放养了猴子、鹿。大杧岛自古无人居住。现岛上也没有固定居民，原始生态保存完好，植被丰富，各种珍稀动植物种众多，有热带雨林及观赏植物 600 多种，如将军木、罗汉松、赤楠、余甘子、春花树等。珍稀野生动物 10 多种，如鹿、猴、龟等，沿岛海域还有各类鱼、虾、扇、贝 100 多种，并有成群“白鳍豚”翔游腾跃、追戏游船。该岛的走向大致为西南东北走向，处在黄茅海的出海口，岛的东西两侧海底各有一条海口涨潮的冲刷槽，其中东槽比较近，西槽略远，槽中水底的暗流较急。岛上有猕猴群，是广东省重点自然生态保护区。大杧岛适合开发成为以欣赏自然生态、珍稀物种以及进行科普教育为主的旅游区。

连排岛：位于项目西南侧约 6.65km，面积 0.0117km²。该岛是多个明礁组成，并相连在一起，且很长，渔民习称为“排”故名。由礁石组成，无土层，北部有少量黄沙、无植被。成长方形，南北走向，岛上礁石林立，高低不平，有三个较大的明礁，对船只航行有一定影响。



图 3.1.2-2 项目论证范围内的岛礁分布示意图

3.1.3 港口资源

论证范围内的港口资源：

本项目位于高栏港区，高栏港区位于珠海市西区的崖门、虎跳门出海口处，是珠海港的主体港区和重点发展港区，港口功能为以油气化工和干散货等大宗物资运输为主，积极发展集装箱运输，同时为临港工业、物流园区的发展服务，逐步成为多功能、综合性的深水港区。

根据港区自然条件，规划由南迳湾、南水、黄茅海、蠔蛛、荷包岛、鸡啼门等 6 个作业区组成。拥有建港岸线 68.48 公里，可建万吨级以上码头 100 多个，并具备建设 30 万吨级以上原油码头的条件，年设计吞吐量可达 1.5 亿吨以上。目前开发得较完整的有南迳湾和南水 2 个作业区。南水作业区规划为以集装箱、大宗散货、通用杂货为主的装卸作业区，布置有两个港池、一个宽突堤和两段长顺岸，规划形成陆域面积约 16 平方公里，已依托电厂、钢厂等建成企业专用码头及公用码头；南迳湾作业区由南迳湾和铁炉湾两部分组成，以危险品、油品、液体化工储存、分销、中转为主。

航道：

高栏港主航道：珠海港的航道分为西部、东部和市区三部分。西部珠海港高

栏港区 15 万吨级主航道工程，已于 2015 底年完成航道在现有 10 万吨级航道基础上通过拓宽凌深形成 15 万吨级航道，按照 15 万吨级散货船和 15 万吨级油船乘湖单向通航的标准建设，通航宽度 230m-290m，航道长度 16.25km，设计底高程-19.0m。



图 3.1.3-3 项目与珠海港高栏港区 15 万吨级主航道位置关系图

3.1.4 旅游资源

珠海市旅游资源丰富，海域辽阔，海岛众多，全市领海线以内海域面积 9348 平方公里，大陆海岸线 227.26 公里，拥有大小岛屿 262 个，其中有居民海岛 10 个，无居民海岛 252 个，是珠三角城市中海洋面积最大的城市。陆地峰峦重叠、河网纵横、山川形胜、石奇洞秀，发展海滩旅游、海岛旅游和山岩旅游具有得天独厚的资源优势。其中著名的海滩景点有银坑海滩浴场、金海滩、南沙湾海滩等，是天然的海滨游泳与度假休闲的场地。在著名的珠海十景中也包括多处海洋旅游景点，如东澳岛（丽岛银滩）、珠海渔女（渔女香湾）、飞沙滩（飞沙叠浪）、淇澳岛（淇澳访古）等多个海洋景点。丰富的旅游资源促使珠海旅游经济发展迅速。

2022 年全年接待入境旅游人数 22.61 万人次，比上年下降 63.9%。其中，外国人 1.49 万人次，下降 51.6%；香港、澳门和台湾同胞 21.11 万人次，下降 64.5%。

在入境旅游人数中,过夜游客 18.35 万人次,下降 56.8%。国际旅游外汇收入 0.86 亿美元,下降 52.1%。接待国内游客 1236.32 万人次,下降 38.4%,其中过夜游客 589.73 万人次,下降 38.7%。国内旅游收入 108.29 亿元,下降 44.8%。纳入统计范围的宾馆酒店平均开房率 26.58%,比上年低 10.84 个百分点。全年纳入统计范围的主要旅游景点共接待游客 1217.82 万人次,下降 49.3%。旅行社组团国内游 7.52 万人次,下降 74.7%。实现旅游总收入 114.06 亿元,下降 45.1%。(2022 珠海国民经济与社会发展统计公报)

3.1.5 滩涂资源

根据《珠海市养殖水域滩涂规划(2018-2030 年)》:珠海海域滩涂资源丰富,海域辽阔,北至珠江口、东和南至万山群岛、西至黄茅海,海岸线长达 604 公里。珠海市处于珠江口西岸,入海口冲来的泥沙,年平均量为 3389 万吨,因地球自转的离心力作用,其中 80%的泥沙沉积在珠海一侧,大量的泥沙使滩涂浅海发育迅速,形成众多的河口海湾。河网、滩涂、浅海及海湾,形成珠海市南部水域独特的地形,为发展水产养殖提供优越的自然条件全市-5 米等深线以上可用于发展养殖业的浅海滩涂面积达 9.73 万公顷,潮间带面积 0.894 万公顷。

3.1.6 渔业资源

高栏岛邻近海域是珠江口多种浅近海渔业的传统渔场之一,常在这一水域作业的有珠海、台山、江门及港澳的各种浅近海渔船,其中又以珠海的斗门、金湾、横琴等区的渔船为主。渔场周年均可进行捕捞生产作业,底拖网渔船按规定禁止在 40m 等深线内生产。虾拖网作业主要在高栏岛西北侧水深 5m~10m 的广海一崖门浅海虾场和高栏岛南面水深为 10m~30m 的高栏近海虾场,主要汛期为 4 月~11 月,渔获种类以近缘新对虾、刀额新对虾、墨吉对虾等对虾类。流刺网主要渔场在高栏岛东南至小万山岛水深 15m~30m 和高栏列岛北部至口门一带,渔获物以媚鱼、马鲛、金线鱼、带鱼、大眼鲷等中上层鱼类为主。定置网作业主要在河口区和岸边,常见的定置网类型有沉增、企门、毛虾簍等,渔获物主要有棘头梅童鱼、小公鱼、乃鱼、虾蟹类等。

目前,高栏岛附近水域的海水养殖主要有鱼坦养殖鱼、虾、蟹和浅海滩涂养殖牡蛎,上世纪 80 年代后期有效地开展了贝类增殖护养,并已成为区域浅海增养殖业的重要组成部分。

3.1.7 主要经济物种“三场一通道”

珠江河口海域受珠江水系径流和海洋潮流共同影响，水质肥沃，生物栖息环境多样，渔业资源种类繁多，是多种淡水鱼类、咸淡水鱼类、海水鱼类及众多海洋生物的优良产卵场、索饵场和种苗库，也是多种经济鱼类的重要产区，被誉为南海渔业资源的摇篮之一。

珠江河口产卵和索饵育肥的鱼类主要有咸淡水鱼类、海水鱼类和少数淡水鱼类。咸淡水鱼类地域移动距离不大，其一生的活动都在河口海域度过，如棘头梅童鱼、凤躄、七丝躄、花鲈和红狼牙假虎鱼等。海水鱼类在产卵季节由浅、近海水域向河口海域进行产卵、索饵洄游，洄游距离不大，路线也都是分散的，不像中高纬度一些长距离洄游鱼类有明确的季节回游路线；产卵后及幼鱼育肥生长至一定大小后，向较深外海水域逸散，如银鲯、鱼、四指马、中华海和剑鱼等。有些淡水鱼类如花鲈在产卵季节会从珠江中、上游到珠江河口海域作江河性产卵洄游。级鳅则是一种特殊的江河性洄游鱼类，在深海产卵，春季幼鱼经河口海域成群游入江河，为鳅苗捕捞季节，幼鳅最终游至支流和湖泊中育肥。中华鲟是一种特殊的溯河洄游鱼类，由外海洄游至珠江中上游产卵，之后又溯河洄游至外海。可见，珠江河口海域具有鱼类产卵、繁育和集散地的重要生态功能。

珠江河口海域几乎处处都是鱼类的产卵场和幼体索饵育肥场，只是随着水文条件的季节变化和产卵繁殖鱼类的不同，而形成相应的产卵和索饵密集区，构成“中心产卵场和索饵场”，而且产卵场和索饵场往往是合二为一的。根据有关调查与历史资料分析，珠江河口海域中心产卵场和索饵场有 6 处，分别是“沙仔一大虎威远岛”“南沙南部一淇澳一内伶仃岛”“桂山一大屿山岛”“万山一担杆岛”“横琴灶一高栏岛”和“大襟一荷包一大杙岛”。

广东沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港 20m 等深线以内的幼鱼幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

自 1995 年开始，农业部开始实施“伏季休渔”制度，规定每年 5 月 16 日 12 时至 8 月 1 日 12 时(最近几年已改为每年 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时)，北纬 12 度至“闽粤海域交界线”的南海海域（含北部湾），禁止除单层刺网和钓具外的所有渔业捕捞作业类型。同时，各级政府和社会力量也加强了渔业资源的增殖放流工作，较好地养护了珠江河口海域的水生生物资源。

根据多年来的跟踪监测，经过多年的努力，珠江河口海域渔业资源快速衰退的趋势得到了初步遏制。然而，珠江河口海域渔业生态环境保护压力仍然巨大，因此，仍需进一步加强渔业生态环境的保护，增加投入，养护好珠江河口海域的渔业资源，这也是建设海洋生态文明，促进海洋渔业可持续发展的重要措施。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候特征

本地区气候属亚热带海洋性季风气候。受海洋的调节影响，冬无严寒，夏无酷暑，气候温暖湿润，多雨无霜，受冬季寒潮及夏、秋季台风的影响，该区域伴有大风、大雨现象。1999~2022 年间珠海市年平均气温在 21.6℃~24.1℃，最高温出现在 2005 年，为 38.7℃，最低气温出现在 2016 年，为 2.0℃。其他资料主要引用珠海气象站气象统计资料。

表 3.2.1-1 珠海市气象站常规气象项目统计（1999~2022 年）

统计项目	统计值	极值出现时间
多年平均大风日数	4.55 天	
多年平均雷暴日数	52.82 天	
多年平均沙尘暴日数	0.55	
多年平均冰雹日数	0	
多年平均气压（Pa）	1007.20	
多年平均水汽压（Pa）	23.26	
多年平均相对湿度（%）	78.22	
多年平均气温（℃）	23.10	
多年平均风速（m/s）	2.62	
多年平均静风出现频率（%）	4.60	
年降水量（mm）	2059.02	
最大日降水量（mm）	207.93	
最大日降水量（mm）及出现的时间	620.30	2000-04-14
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.70	2005-7-19
极端最低气温（℃）及出现的时间	3.40	1999-1-22
极大风速（m/s）及出现的时间	51.90	2017-08-23

3.2.1.1 气温

1999~2022 年期间，珠海市 1 月份平均气温最低，为 15.23℃，7 月份平均

气温最高，为 28.89℃，年平均气温 23.10℃，累年平均气温统计见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 1999~2022 年平均气温的月变化（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7
平均	15.23	16.45	18.98	22.73	26.22	28.14	28.89
月份	8	9	10	11	12	年均	
平均	28.65	27.89	25.58	21.45	16.95	23.10	

3.2.1.2 降水

1999~2022 年间珠海平均降水特征见表 3.2.1-3，珠海市降水集中于夏季，2 月份降水量最低为 26.33mm，6 月份降水量最高为 423.83mm，全年降水量为 2059.02mm。

表 3.2.1-3 1999~2022 年平均降水的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7
降水量（mm）	39.75	26.33	74.46	182.65	311.39	423.83	275.88
月份	8	9	10	11	12	全年	
降水量（mm）	332.69	236.11	75.83	44.17	35.93	2059.02	

3.2.1.3 风况

珠海市年平均风速 2.62m/s，月平均风速 7 月份最大，为 2.91m/s，1 月份相对最小为 2.22m/s，累年平均风速统计见表 3.2.1-4。

表 3.2.1-4 珠海市 1999~2022 年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7
风速 m/s	2.22	2.34	2.46	2.74	2.83	2.74	2.91
月份	8	9	10	11	12	年均	
风速 m/s	2.68	2.90	2.82	2.53	2.30	2.62	

1999~2022 年期间，珠海市累年主导风为 ENE 风，频率为 17.30%；其次是 E，频率为 14.57%，SSE 最少，频率为 0.99%。风频玫瑰图见图 3.2.1-1。

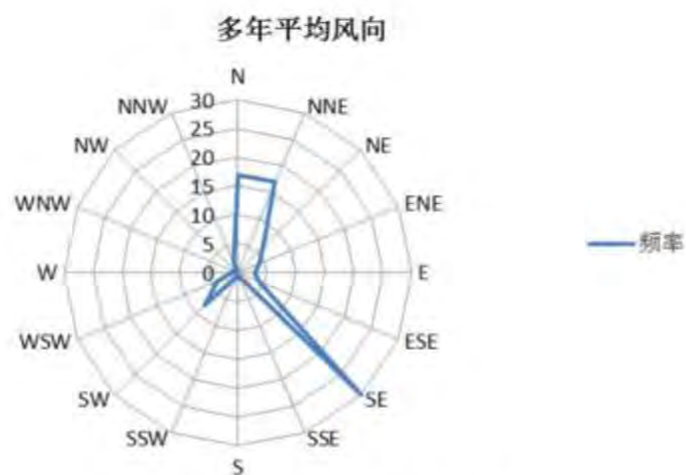


图 3.1.1-1 风向玫瑰图

3.2.1.4 湿度

1999~2022 年期间，珠海市年平均相对湿度为 78.22%，累年平均相对湿度统计见表 3.2.1-5。

表 3.2.1-5 珠海市 1999~2022 年平均湿度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7
湿度%	72.29	78.23	82.61	84.96	83.79	83.71	81.51
月份	8	9	10	11	12	年均	
湿度%	82.23	77.9	71.8	72.25	67.24	78.22	

3.2.2 海洋水文

本工程主要使用三灶岛潮位站（22° 02′ N，113° 24′ E）潮位资料。

根据观测资料，基面关系如图 3.2.2-1。

3.2.2.1 基面关系及潮位

（1）基面关系



图 3.2.2-1 当地基面关系图

(2) 潮位

潮位特征值如下（基准面为当地理论最低潮面）：

最高高潮位：3.94m；

最低低潮位：-0.31m；

平均高潮位：2.08m；

平均低潮位：0.81m。

3.2.2.2 潮流特征

崖门是主要纳潮口门，由于口内银洲湖的容积巨大，使其涨潮量占黄茅海湾顶总涨潮量的 90%以上，纳潮量占八大口门总潮量的 17%，仅次于虎门。而黄茅海年径流量不足进潮量的 9%，可见黄茅海属于潮流型河口湾。

2020 年 1 月和 6 月分别在银洲湖和黄茅海进行了大潮期的水文测验。两次水文测验布置及流矢图如下。

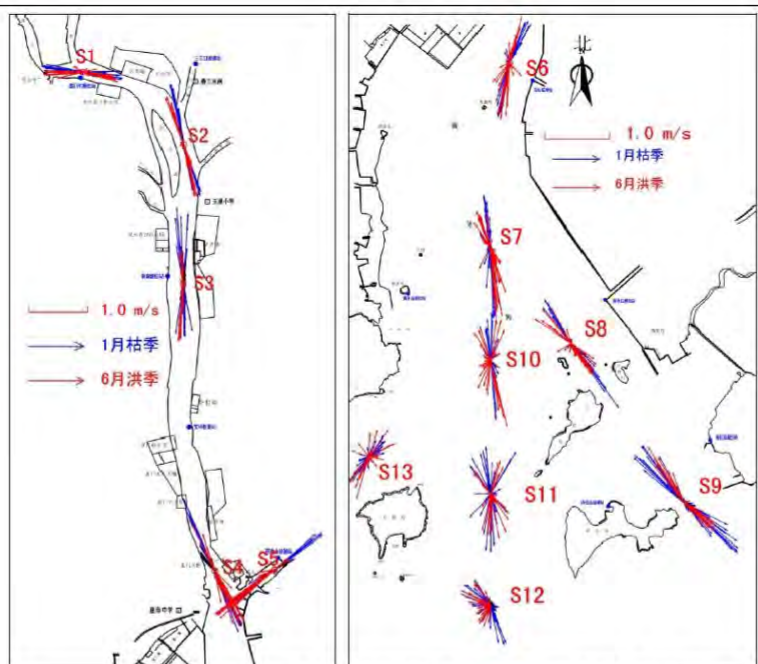


图 3.2.2-2 2010 年水文测验布置及流速矢量图

受地形约束呈现明显的往复流，枯季涨急流速大于落急流速，涨落急最大流速均出现在 S4 垂线，涨急流速为 1.33m/s，落潮急流速为 1.14m/s。而洪季则是落急流速大于涨急流速，涨落急最大流速均出现在 S4 垂线，落急最大流速为 1.05m/s，涨急最大流速为 0.97m/s。总体越往上游，涨落潮流速越小。与枯季相比，洪季涨急流速明显减小。

3.2.2.3 潮汐特征

黄茅海是珠江八大口门中径流较弱、潮流相对较强的喇叭型河口湾。太平洋潮波经巴士海峡进南海传入黄茅海，由于地形及上游径流影响，使潮波在空间及时间上均发生变化。黄茅海属不正规半日混合潮类型，且潮汐日不等现象显著，洪季高高潮出现在白天，低高潮潮位出现在晚上，枯季则相反。

高潮位纵向上基本是上游高于下游，但在风暴潮时，尤其是偏南风作用下易发生壅水，口门附近河段会出现下游高于上游的现象。低潮位沿程起伏无趋势变化。最高潮位一般出现在 7-8 月或风暴潮正面袭击时，最低潮位出现在枯季，即一年中夏潮高于冬潮。

根据 2020 年 4 月 17 日~5 月 17 日实测水位成果统计出各潮位站的实测潮位特征值，详情见表。

表 3.2.2-1 各站实测潮汐特征值的统计（2020.4.17~5.17，单位：m）

项目	潮位	潮差	涨落潮历时
----	----	----	-------

	最高潮位	最低潮位	平均高潮位	平均低潮位	最大潮差	最小潮差	平均潮差	平均涨潮历时	平均落潮历时
石咀站	1.70	-0.35	1.22	0.14	2.03	0.14	1.08	5:22	6:51
渡口所站	1.72	-0.48	1.14	-0.03	2.20	0.09	1.17	5:10	7:02
三江口站	1.94	-0.38	1.33	0.14	2.32	0.15	1.19	5:13	7:01
黄冲站	1.84	-0.47	1.24	0.05	2.31	0.09	1.18	5:26	6:49
官冲站	1.92	-0.39	1.31	0.14	2.31	-0.80	1.16	5:45	6:36
西炮台站	1.98	-0.39	1.32	0.13	2.37	0.04	1.19	5:24	6:51
虎山站	1.92	-0.54	1.23	0.01	2.46	0.12	1.22	5:30	6:45
黄茅岛站	1.87	-0.54	1.20	0.02	2.41	0.06	1.18	5:53	6:23
南水口站	1.98	-0.61	1.23	0.01	2.53	0.06	1.22	5:51	6:24
荷包岛站	1.86	-0.62	1.16	-0.02	2.44	0.03	1.17	5:55	6:21
台山电厂站	1.84	-0.89	1.12	-0.12	2.73	0.05	1.23	5:49	6:26
三灶站	1.74	-0.21	1.11	0.15	1.93	0.04	1.00	5:35	6:52

注：1985 国家高程基准。

由上述统计资料知，各站同步观测期间内的潮差从外海向内陆呈现逐渐减小的趋势。其中台山电厂潮差最大，最大潮差为 2.73m；上游石咀站潮差最小，最大潮差为 2.03m。

同时，由上表中平均涨、落潮历时两栏可看出，各站的落潮历时略长于涨潮历时，其中平均落潮历时介于 6:21 至 7:01 之间，平均涨潮历时则介于 5:10 至 5:55 之间。

3.2.2.4 波浪

高栏港区荷包岛附近海域的波浪多为涌浪和涌浪为主的混合浪，主浪向为 SSE 向，频率为 29.72%，其次为 S 向，频率为 18.01%，SE 向浪频率为 10.33%。强浪向为 SE，观测期间，受 8217 号台风的影响，测到最大波高 7.29m，其波向为 SE。海区小于 1m 的波浪占 49.67%。海区年平均波高 ($H_{1/10}$) 为 1.12m，冬季的平均波高最大，平均为 1.33m，秋季次之，平均 1.11m，春夏季最小，为 1.02m。口门区以涌浪为主，频率占 69.1%，风浪只占 30.9%。冬季涌浪的频率会多一些，为 76.5%。据统计，最大的周期为 11.3 秒（1981 年 10 月 21 日），海区的平均周期为 5.1 秒，常见的周期为 4.1~6.0 秒，频率 63.5%，大于 6 秒的周期只占 10.3%，大于 8 秒的仅占 1.69%。

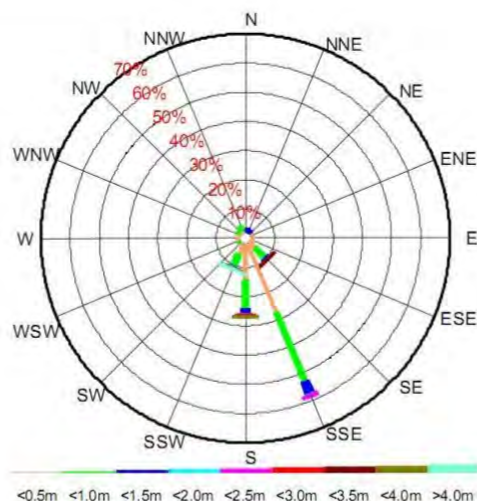


图 3.2.2-3 高栏港区荷包岛测波站波玫瑰图

3.2.3 地形地貌与冲淤状况

3.2.3.1 地形地貌

本项目位于黄茅海河口湾湾口的东南角。黄茅海的东侧为丘陵及开阔的滩涂地带，属剥蚀—侵蚀丘陵区。黄茅海本身为广阔的海域，从北向南呈喇叭状阔缓延伸，海湾口有一列呈 NE 走向的海岛环抱，分别为大襟岛、大杙岛、三角山岛、南水岛、荷包岛、高栏岛。黄茅海四周内陆及海岛的山势多呈 NE 或 NW 方向展布。水下呈三滩（东滩、西滩、中断—拦门沙浅滩）两槽（东槽、西槽）地势。在崖门正南方有一宽 0.5km~1km，长约 20km，水深 5km~15m 狭长带的海底深槽，再往南，为一拦门沙体，后接大杙岛、三角山之间的海峡水道入南海的东槽和大襟岛、大杙岛间入南海的西槽。

3.2.3.2 工程泥沙

高栏海域临近鸡啼门、崖门、虎跳门、磨刀门等珠江分流河口。本港淤积物的来源与这些分流河口入海带出的泥沙有关。本港最靠近鸡啼门，故鸡啼门入海泥沙对高栏岛海域的影响最大。鸡啼门是 1958 年白藤堵海后形成的一个珠江分流河口，据计算鸡啼门（黄金站）多年平均净泄水量为 188.72 亿立方米，多年平均输出的悬移质泥沙为 501 万吨，鸡啼门下泄泥沙入海后主要通过南水—高栏的海峡向西搬运和扩散，南水—高栏建堤后，对工程海域的影响减少。

磨刀门多年平均净泄水量为 883.93 亿立方米，多年平均输出的悬移质泥沙为 2341 万吨，入海泥沙以喷射流形成主要扩散沉积在分流河口外水深 20m 以内

的浅滩海域，部分泥沙随沿岸流向西南方向，其影响范围可达高栏岛东南 10m 水深及其以外海域，部分泥沙将随潮流经过高栏—荷包峡口而影响本港。

崖门和虎跳门每年排出悬移质泥沙为 872 万吨，大约 80%的泥沙沉积在河口湾内，其余 20%的大部分经大杧以西的主泄沙道排出湾口，仅少部分经过大杧—三角山—南水之间的峡口进入高栏海域影响本港。是本港的主要泥沙来源之一，近岸滩地在风浪下泥沙的悬浮也是本港的主要泥沙来源。

根据《中铁武桥珠海基地配套码头改扩建工程 1: 5000 成果图》（广东省航运规划设计院有限公司，2022 年 3 月）可知，项目所在海域水深约为 3.4m—9.8m。

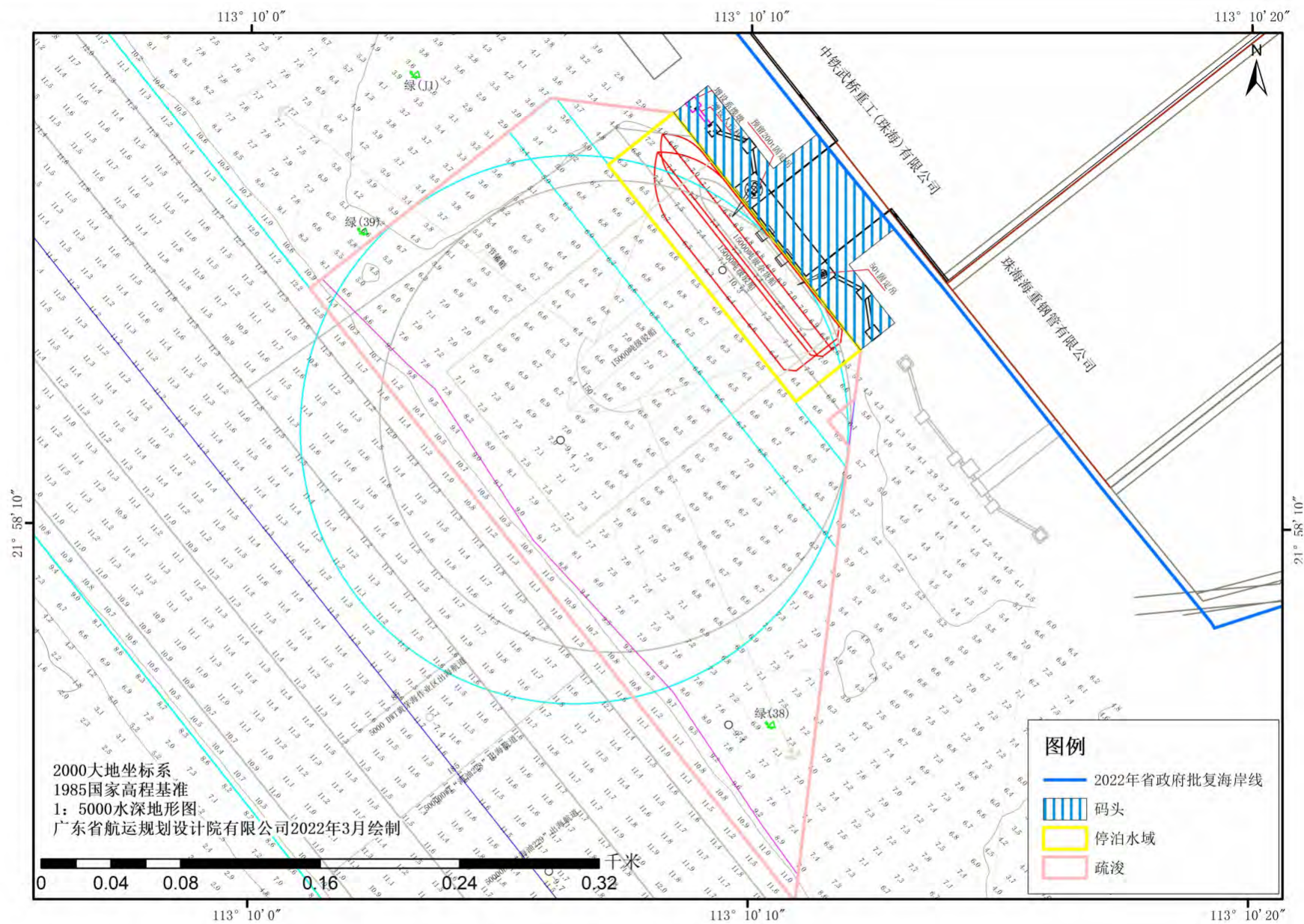


图 3.1.3-3 本项目实测水深成果图

3.2.4 区域地质及工程地质

根据湖南省勘察测绘院 2010 年 5 月编制的《中铁武桥重工（珠海）有限公司配套码头工程工程地质勘察报告》，本次勘察码头区共布置钻孔 19 个。本工程的工程地质情况描述如下，钻孔布置图如图 3.2.4-1，工程地质剖面图如图 3.2.4-2，典型柱状图如图 3.2.4-3。

3.2.4.1 工程区域地质构造概况

本区域在地质构造上，位于五桂山隆起之南侧，地质构造复杂，自侏罗纪以来，经多次构造运动，中生代岩浆活动强烈，酸性岩浆侵入遍布全区，新生代伴以小规模的基性岩浆侵入。

珠海市区域断裂主要有北西向和北东向两组，其次为北北东向和北东东向。

北西向断裂以西江断裂为代表，多沿西江水系分布，对本区断块差异升降运动有显著的控制作用，与温泉、地震及地形地貌关系密切，除西江断裂外，还有鸡啼门断裂、泥湾门断裂和古鹤断裂等。鸡啼门断裂从鸡啼门至斗门镇，在下州温泉与翠亨断裂交汇，断裂走向 335° ，倾向北东，倾角 80° 。

北东向断裂以五桂山南麓的翠亨断裂为代表，还包括五指山断裂（又名平沙断裂），翠亨断裂东自翠亨村往南西延伸经逸仙水库、田心水库、三乡、虎跳门至广海。五指山断裂自下栅往南西延伸至五指山、泥湾、平沙一带，长约 40km，宽约 2~10m，沿断裂有多处温泉出露。

3.2.4.2 岩土层分布及工程地质

根据钻探结果，场地内埋藏的地层主要有人工填土层、第四系海陆交互相沉积层，下伏基岩为燕山期花岗岩。场地内发育的地层按自上而下的顺序依次描述如下：

人工填土（Qml）（①为地层编号，下同）：根据填土的成分不同分为块石填土及粉砂填土。

1) 填土①：由中等风化花岗岩块石、强风化花岗岩碎块、粘性土等组成，粒径一般为 0.4 m，大者可达 0.8 m。钻孔 HK09~HK16 号遇见该层，层厚 4.10~8.60m。

2) 粉砂填土①-1: 由粉砂填筑而成, 灰、灰黄色, 呈松散状态。钻孔 HK09~HK16 号遇见该层, 层厚 1.50~5.70m。

第四系海陆交互相沉积 (Qmc): 该层主要由淤泥②、淤泥③、粘土④、淤泥质粘土⑤、砾砂⑥、碎石⑦组成。

1) 淤泥②: 灰黑色, 饱和, 流动~流塑状态, 分布于海域表层 HK01~HK08、MK01~MK12、SK01、SH02 号钻孔遇见该层, 层厚 2.80~4.00m。

2) 淤泥③: 灰黑色, 含贝壳碎屑约 10%~15%, 摇震反应快, 切面光滑, 干强度高, 韧性中等, 饱和, 流塑状态。陆域部分由于上部人工填土对淤泥层的预压固结作用, 因此陆域分布的淤泥状态比海域分布的淤泥稍好, 各钻孔均遇见该层, 除钻孔 SK01、SH02 外, 其余各钻孔均钻穿该层, 层厚 6.60~15.50m。

3) 粘土④: 灰绿、褐黄色, 夹褐红色斑点, 局部夹薄层状粉细砂, 摇震无反应, 切面较光滑, 干强度中等, 韧性中等, 湿~很湿, 可塑状态。除钻孔 SK01、SH02 外, 其余各钻孔均遇见该层, 层厚 1.00~3.90m。

4) 淤泥质粘土⑤: 灰~灰黑色, 局部夹薄层状粉细砂及薄层状粘土, 摇震反应中等, 切面光滑, 干强度高, 韧性中等, 饱和, 软塑状态。除钻孔 SK01、SH02 外, 其余各钻孔均遇见该层, 层厚 1.10~17.00m。

5) 粉砂⑤-1: 灰褐、灰黄色, 夹少量薄层状淤泥, 呈透镜体状分布, 具水平层理, 饱和, 稍密状态, 局部松散状态。钻孔 HK05、HK06、HK07、MK07、MK11、MK12 号遇见该层, 层厚 1.30~5.70m。

6) 粗砂⑥: 灰褐、灰黄色, 含粘粒 10%~20%, 饱和, 中密状态, 局部稍密状态。除钻孔 SK01、SH02 外, 其余各钻孔均遇见该层, 层厚 7.20~16.90m。

7) 碎石⑦: 褐灰色, 含粘粒 20%~30%, 碎石成分为石英, 次棱角状, 粒径一般 3~6cm, 大者达 20 cm, 饱和, 中密状态。除钻孔 HK15、HK16、SK01、SH02 号外, 其余各钻孔遇见该层, 层厚 1.30~5.70m。

2.2.3 燕山期 (γ_y) 花岗岩: 浅肉红、灰白、青灰等色, 主要矿物成分为石英、长石及黑云母等矿物, 中粗粒结构, 块状构造。本次钻探揭露的花岗岩, 按其风化程度的不同, 可分为全风化花岗岩、强风化花岗岩、中等风化花岗岩三带:

1) 全风化 (γ^3) 花岗岩⑧: 褐黄色, 稍湿, 呈坚硬砂, 土状, 局部呈密实

粗砾砂状，手捏即碎，原岩结构清晰，遇水易崩解，钻孔 HK05、HK06、HK07、HK08、HK11、HK14、HK15、MK01、MK02、MK03、MK05、MK06、MK07、MK12 号遇见，层厚 1.70~7.60m。

2) 强风化 (γ^3) 花岗岩⑨：灰白、灰绿色、灰褐色，大部分矿物已显著风化，节理裂隙极发育，岩芯呈土柱状、散粒状及碎块状，岩块用手可折断，合金钻具易钻进。除钻孔 SK01、SH02 外，其余各钻孔均遇见该层，层厚 0.70~14.80m。

3) 中等风化花岗岩⑩：灰白色，青灰色，局部为褐黄色，部分矿物风化变质，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱状，少量长柱状。合金钻具钻进难。除钻孔 SK01、SH02、HK06、HK07、HK08、HK16 号外，其余各钻孔均遇见该层，揭露厚度 2.00~4.20 m，层厚不详。

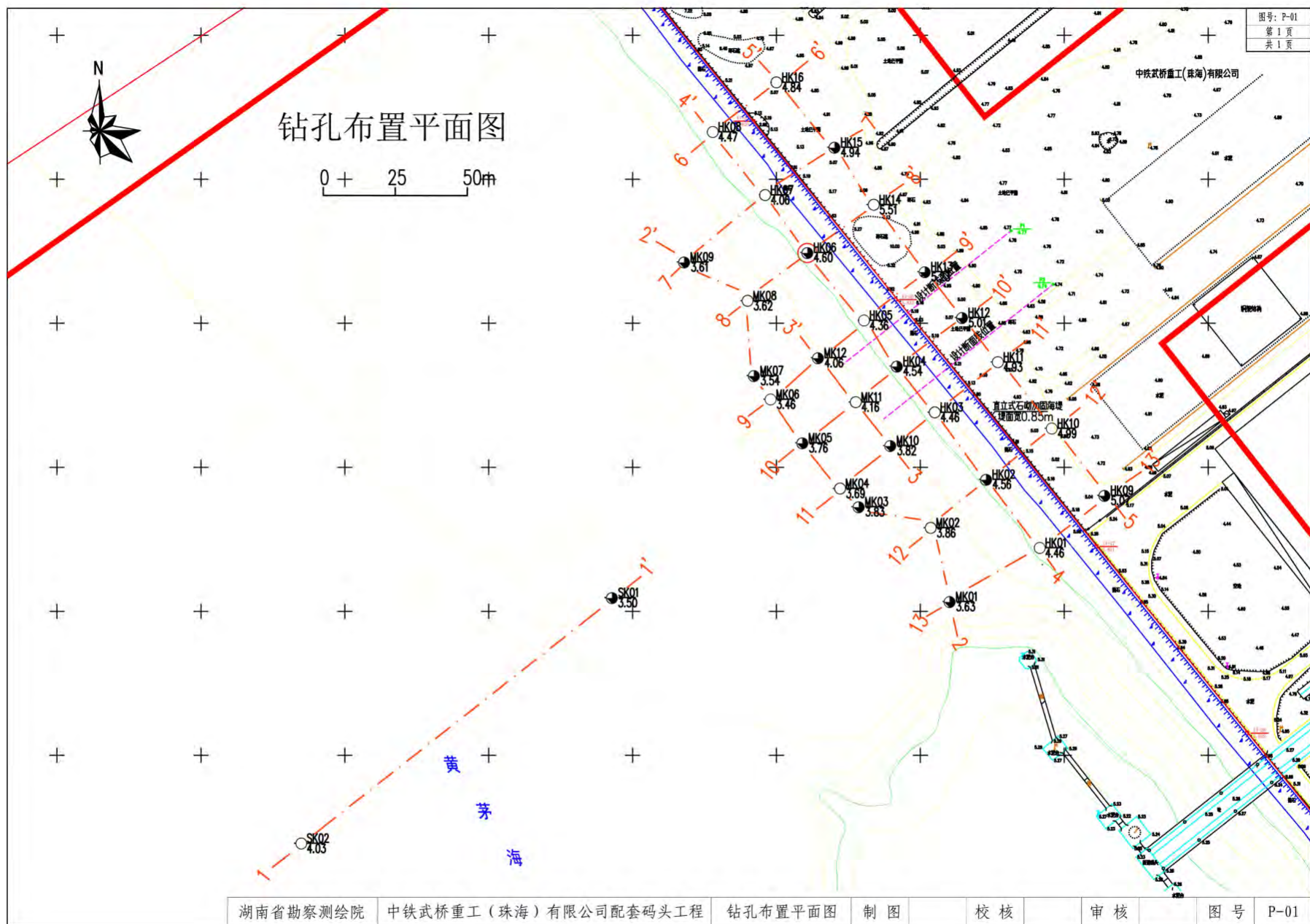


图 3.2.4-1 钻孔布置图

工程地质剖面图

水平比例 1:500
垂直比例 1:450

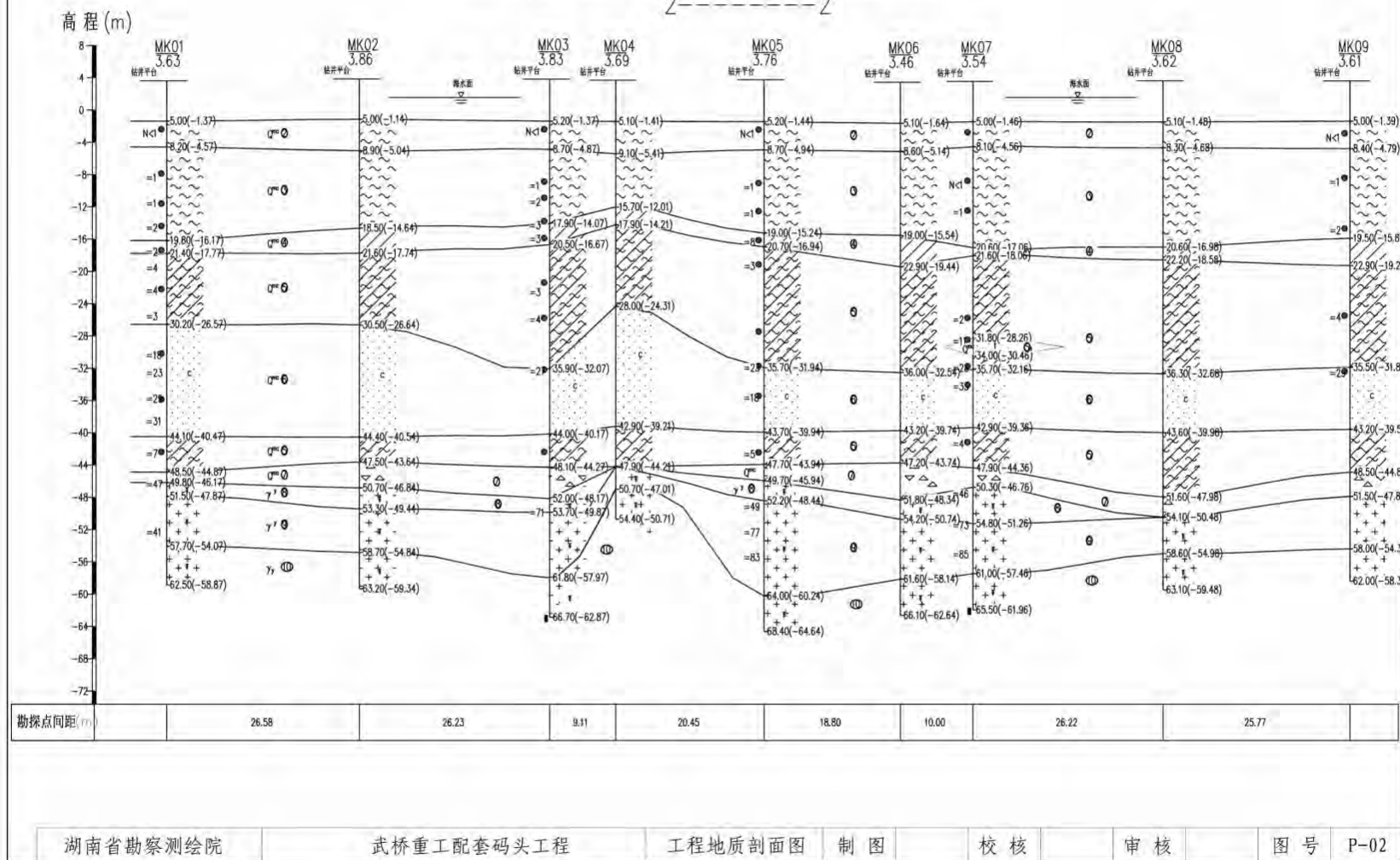


图 3.2.4-2 典型地质剖面图

MK07 钻孔柱状图

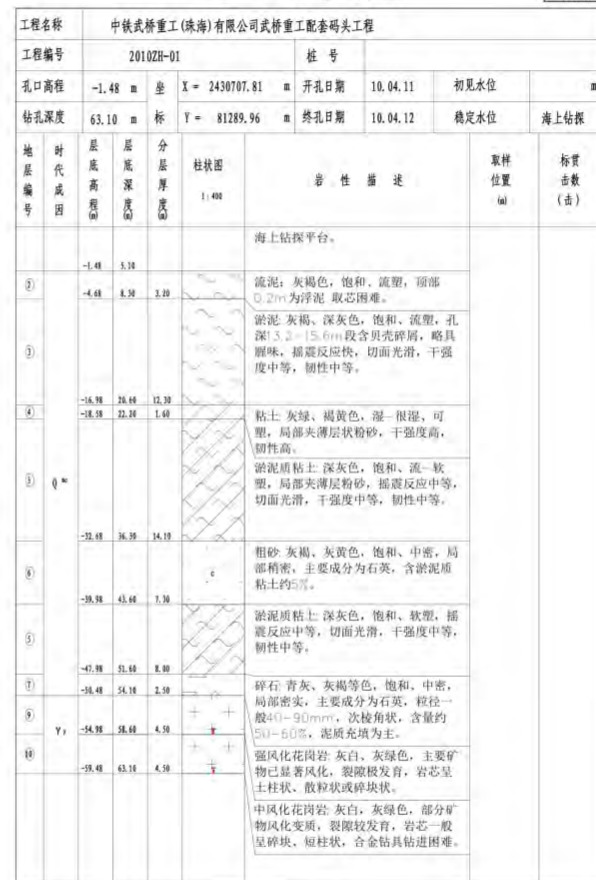
图号: P-03
第 9 页
共 30 页

校核: 毛永明

制图: 陈志庆

图号: P-03

MK08 钻孔柱状图

图号: P-03
第 10 页
共 30 页

校核: 毛永明

制图: 陈志庆

图号: P-03

图 3.2.4-3 典型钻孔柱状图

3.2.4.3 工程地质条件评价

(1) 各地层岩土性能评价

人工填土：块石填土①及粉砂填土①-1 呈松散状态，其密实程度不均匀，尚未完成自重固结，未经处理不能作为基础持力层使用，由于填土①层中含有粒径较大的块石，基础施工及地基处理时应考虑其不利影响。

第四系海陆交互相沉积层由淤泥②、淤泥③、粘土④、淤泥质粘土⑤、砂粉⑤-1、粗砂⑥、碎石⑦构成，其中淤泥②、淤泥③、淤泥质粘土⑤呈饱和，流塑状态，强度低，压缩性高，属软弱土层；粘土④呈饱和，可塑状态，具中等偏低的强度及中等偏高的压缩性，为一般的地基土；粉砂⑤-1 呈饱和，稍密状态，是场地内的主要含水层和强透水性地层；碎石呈饱和，中密状态，是场地内的主要含水层和强透水性地层，强度较高、变形性较小。该海陆交互相沉积层除碎石⑦层外，其余各层一般不能作为拟建项目基础持力层，碎石⑦可作为拟建项目预制桩桩端持力层。

燕山期花岗岩各风化层均具有强度较高、变形较小的特点，可作为拟建（构）筑物良好桩基础持力层。

本次勘察场区范围内未发现滑坡、崩塌、泥石流、液化土、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用。

(2) 场地稳定性、适宜性评价

根据本次勘察结果，拟建场地未发现有活动性断裂及其它不良地质作用，场地在勘探深度范围内，在 7 度地震力作用下淤泥②、淤泥③及淤泥质粘土⑤可能会产生震陷外，未见到其它影响场地稳定性的不良地质作用，场地是稳定的，适宜兴建拟建项目。

3.2.5 海洋自然灾害

(1) 热带气旋

项目所在海域受热带气旋影响较频繁，南海和西北太平洋生成的台风每年6~10月对本海域影响较多。

根据中国气象局热带气旋资料中心公布资料，统计了1949年~2022年间珠海市海域的热带气旋数据。影响本海域的热带气旋有两类，一类是来自西太平洋的热带气旋，另一类是在南海生成的热带气旋（又称南海台风）。热带气旋中心位置进入距113.0~115.5°E、21.0~23.0°N区域内为影响标准，根据台风年鉴资料统计，1949~2022年期间，登陆或影响本海域的热带气旋共有147个，年平均2.0个。热带气旋8月出现最多，占29%，其次是9月，占22%，1~4月没有热带气旋影响本海域。1949~2022年期间，热带气旋登陆或严重影响时到达超强台风的有2个，强台风9个，台风36个，强热带风暴40个，热带风暴24个，表3.2.8-1是登陆或影响本海域的热带气旋的统计。

台风（现统称热带气旋）是该区域最大的灾害性天气之一，往往给人民生命财产和工农业生产带来极大危害。据统计，每年影响该区域的台风约2次，最多年份7次，最少年份0次。从月份分布来看6-10月是台风主要影响期，此期间影响该区域的台风是全年总数的91.6%，其中8~9月最多，占50%以上，尤其7月下旬，8月中旬，9月上旬最密。

表 3.2.8-1 1949~2022 年热带气旋中心经过项目周边海域的个数统计
(113.0~115.5°E、21.0~23.0°N 区域内为影响标准)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
1	0	0	0	0	1	5	4	11	2	5	2	2	32
2	0	0	0	0	0	5	8	7	4	0	0	0	24
3	0	0	0	0	2	6	8	11	10	2	1	0	40
4	0	0	0	0	2	3	6	11	9	4	1	0	36
5	0	0	0	0	0	0	1	1	6	1	0	0	9
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
合计	0	0	0	0	5	19	27	42	31	12	5	2	143
年平均	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.6	0.4	0.2	0.1	0.0	2.0
频率	0%	0%	0%	0%	3%	13%	19%	29%	22%	8%	3%	1%	100%

注：01~热带低压、02~热带风暴、03~强热带风暴、04~台风、05~强台风、06~超强台风。

（2）风暴潮

风暴潮是珠江三角洲口门地带的主要灾害之一，珠江三角洲口门地带，受西太平洋或南海强热带风暴（台风）形成的风暴潮影响，造成严重的自然灾害，根据《广东省海洋灾害公报》，自 2013~2022 年，广东省平均每年发生风暴潮 5 次，最多的 9 次（2013 年）。一般情况下，台风发生始于 7 月，止于 10 月。

根据《2022 年广东省海洋灾害公报》，2022 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 5 次，其中 2 次造成灾害，分别为“暹芭”台风风暴潮和“马鞍”台风风暴潮。“暹芭”台风风暴潮造成珠海市最大风暴增水 88cm，处于当地黄色警戒潮位，造成深圳市、珠海市、阳江市和茂名市直接经济损失合计 7.43 亿元；“马鞍”台风风暴潮造成珠海市最大风暴增水 102cm，达到了当地黄色警戒潮位，造成珠海市、阳江市和茂名市直接经济损失合计 0.21 亿元。

（3）海浪

海浪：海面由风引起的波动现象，主要包括风浪和涌浪。按照诱发海浪的大气扰动特征来分类，由热带气旋引起的海浪称为台风浪；由温带气旋引起的海浪称为气旋浪；由冷空气引起的海浪称为冷空气浪。

根据《2022 年广东省海洋灾害公报》，2022 年，广东省近海共发生有效波高 4.0 米（含）以上的灾害性海浪过程 10 次，未造成直接经济损失和人员死亡失踪。上述海浪过程主要发生在 2-12 月，级别均在狂浪及以下，其中 5 次受台风过程的影响，4 次受冷空气过程的影响，1 次受台风和冷空气过程共同影响。

（4）地震

勘查区及周围的陆上、滨海地震属浅源地震，强震构造主要与断裂的分布和它们的相互交汇地带有关。北东向和北西向断裂是勘查区及邻域内最主要的发展断裂，近东西向断裂则控制了破坏性地震的分布。据不完全统计，除 1905 年斗门发生一次 5 级地震外，自 1067 年以来，勘查区及其附近区域未发生较大的破坏性地震，但仍应采取相应的抗震措施，防患于未然。按“中国地震烈度区划图”崖门口内崖门水道地震基本烈度为 6 度，崖门外黄茅海水域地震基本烈度为 7 度。

3.2.6 海洋环境质量现状

本项目环境现状调查资料引用广东创蓝海洋科技有限公司于2023年11月在黄茅海附近海域进行海洋环境调查。

3.2.6.1 海水环境现状调查

(1) 调查项目

海水水质环境调查内容包括水深、水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、COD、BOD₅、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、挥发性酚。

(2) 调查点位

海洋水质站点及坐标分别见表3.2.6-1和图3.2.6-1。

表 3.2.6-1 2023 年 11 月秋季海域调查站位坐标一览表（引用）

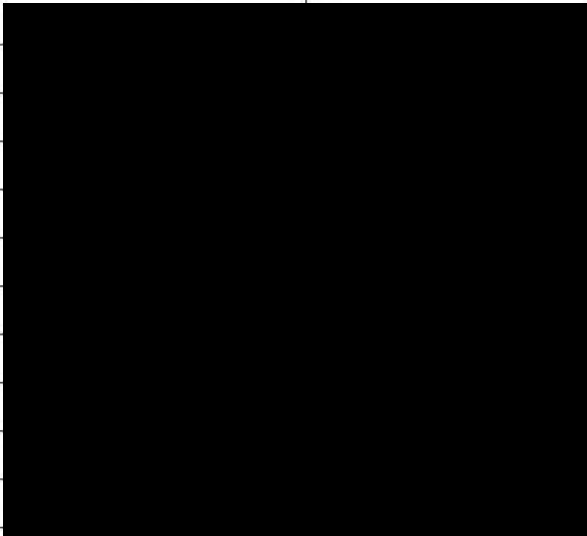
站号	经度（E）	纬度（N）	调查内容
Z10			水质
Z12			水质
Z14			水质、生态
Z16			水质、生态、沉积物
Z18			水质
Z19			水质、生态、沉积物
Z21			水质、生态、沉积物
Z22			水质
C1			潮间带
C2			潮间带
C3			潮间带



图 3.2.6-1 2023 年 11 月秋季海域调查站位分布图（水质、沉积物引用范围）

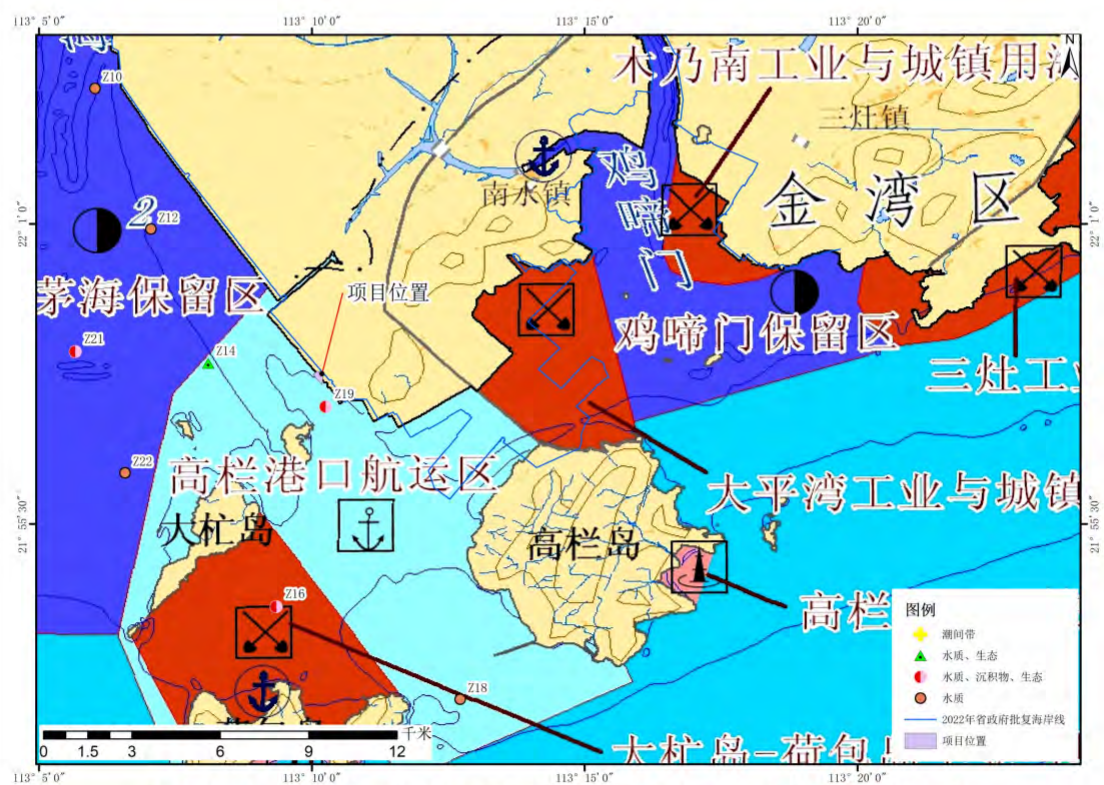


图 3.2.6-2 2023 年 11 月秋季海域调查站位分布图（海洋功能区划）

表 3.2.6-2 调查站位在广东省海洋功能区划的执行标准

功能区名称	调查站位	海水水质标准要求
大杧岛—荷包岛工业与城镇用海区	Z16	执行海水水质三类标准 海洋沉积物质量二类标准
黄茅海保留区	Z10、Z12、Z21、Z22	海洋水质、海洋沉积物质量维持现状
高栏港口航运区	Z14、Z18、Z19	执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准

(3) 监测方法

表层水（水面下 50cm）采用容积为 5.0L 的有机玻璃采水器采集，底层（离海底 1m）采用 niskin 采水器定深采集水样，各调查项目按规范要求现场分装保存，带回实验室进行分析测试。其中，水深采用美国 SPEEDTECH SM-5A 声纳测深仪现场测量，透明度用萨氏盘法现场测定，海水水温采用水银温度计测量。

样品采集、贮存和运输方法及海水化学要素监测分析方法均严格按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）的有关要求进行。海水水质的各项分析方法见表 3.2.6-3。气温、海况和简单天气等气象因素现场在水质采样时同步进行观测记录。

表 3.2.6-3 水环境因子监测项目分析及检出限

检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器设备名称及型号
水深	声纳法	0.1 mm	美国 SPEEDTECH SM-5A 声纳测深仪
水温	温度计法	0.1℃	水银温度计
盐度	盐度计法	0.01	盐度测试仪 Cond 3110
透明度	萨氏盘法	0.1m	萨氏盘
溶解氧	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（碘量法）	0.042mg/L	碱式滴定管
pH值	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（pH计法）	0.02pH	奥立龙 868
化学需氧量（COD）	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（高锰酸钾法）	0.15mg/L	碱式滴定管
氨氮	海洋监测规范第4部分：海水分析	0.4ug/L	可见分光光度计723型

检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器设备名称及型号
	GB17378.4-2007（次溴酸盐氧化法）		
亚硝酸盐	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（萘乙二胺分光光度法）	0.3ug/L	可见分光光度计723型
硝酸盐	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（铋镉还原法）	0.7ug/L	可见分光光度计723型
活性磷酸盐	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（磷钼蓝分光光度法）	0.4ug/L	可见分光光度计723型
石油类	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（紫外分光光度法）	3.5ug/L	紫外可见分光光度计、 SP-752
砷	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（原子荧光法）	0.5μg/L	原子荧光分光光度计 AFS-9700
镉	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.01μg/L	原子吸收分光光度计 AA900T
总铬	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.4μg/L	原子吸收分光光度计 AA900T
铜	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.2μg/L	原子吸收分光光度计 AA900T
汞	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（原子荧光法）	0.007μg/L	原子荧光分光光度计 AFS-9700
铅	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（无火焰原子吸收分光光度法）	0.03μg/L	原子吸收分光光度计 AA900T
锌	海洋监测规范第4部分：海水分析 GB17378.4-2007（火焰原子吸收分光光度法）	3.1μg/L	原子吸收分光光度计 AA900T

3.2.6.2 海水环境现状评价标准和评价方法

（1）评价标准

采用《海水水质标准》（GB3097-1997）对调查海域的海水水质现状进行评价。

表 3.2.6-4 海水水质标准 单位: mg/L (pH 值除外)

项 目	标准值 (一类)	标准值 (二类)	标准值 (三类)	标准值 (四类)
pH 值	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧 (DO)	>6mg/L	>5mg/L	>4mg/L	>3mg/L
无机氮	≤0.2mg/L	≤0.3mg/L	≤0.4mg/L	≤0.5mg/L
石油类	≤0.05mg/L		≤0.30mg/L	≤0.50mg/L
化学需氧量 (COD)	≤2mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L
磷酸盐	≤0.015 mg/L	≤0.030mg/L		≤0.045mg/L
锌	≤0.020mg/L	≤0.050mg/L	≤0.10mg/L	≤0.50mg/L
铜	≤0.005mg/L	≤0.010mg/L	≤0.050mg/L	
铅	≤0.001mg/L	≤0.005mg/L	≤0.010mg/L	≤0.050mg/L
镉	≤0.001mg/L	≤0.005mg/L	≤0.010mg/L	
汞	≤0.00005mg/L	≤0.0002mg/L		≤0.0005mg/L
硒	≤0.010mg/L	≤0.020mg/L		≤0.050mg/L
砷	≤0.020mg/L	≤0.030mg/L	≤0.050mg/L	
总铬	≤0.05mg/L	≤0.10mg/L	≤0.20mg/L	≤0.50mg/L
硫化物	≤0.02 mg/L	≤0.05 mg/L	≤0.10 mg/L	≤0.25 mg/L
生化耗氧量 (BOD)	≤1mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L
粪大肠菌群	≤2000 (个/L)	≤2000 (个/L)	≤2000 (个/L)	-

(2) 评价方法

评价方法: 根据监测结果, 按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 规范性附录所推荐的水质参数法进行评价。

单项水质参数 i 在 j 中占的标准指数。

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{sj}$$

式中: S_{ij} : 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数;

C_{ij} : 污染物 i 在监测点 j 的浓度, mg/L。

C_{sj} : 水质参数 i 的海水水质标准, mg/L。

● DO 的标准指数为:

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

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

式中： $S_{DO,f}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该数值因子超标；

DO_j —溶解氧在 j 点实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S —实用盐度符号，量纲为 1；

T —水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

● pH 的标准指数为：

$$S_{PH,j} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中： $S_{PH,j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该数值超标；

PH_j —pH 实测统计代表值；

pH_{su} —pH 评价标准的上限值；

pH_{sd} —pH 评价标准的下限值。

无机氮为亚硝酸盐、硝酸盐和氨氮三者之和；计算标准指数时，未检出的评价因子，按检出限的 1/2 进行计算。

3.2.6.3 水质现状调查和评价结果

2023 年 11 月海水水质调查结果分别见表 3.2.6-5，评价指数见表 3.2.6-6。

1、工业与城镇用海区

调查海域工业与城镇用海区为大杧岛—荷包岛工业与城镇用海区，要求执行海水水质三类标准。由调查及评价结果可知，Z16 站位无机氮超海水水质四类标准，其他调查因子均满足海水水质三类标准。

2、保留区

调查海域保留区包括黄茅海保留区，要求海水水质维持现状。由调查及评价结果可知，Z10、Z12、Z21 和 Z22 站位无机氮超海水水质四类标准，其他调查因子均满足海水水质一类标准。

3、港口航运区

调查海域港口航运区仅包括高栏港港口航运区，要求执行海水水质三类标准。由调查及评价结果可知，港口航运区包含 3 个调查站位，主要超标因子为无机氮，超标率为 67%，其他因子全部符合海水水质三类标准。

表 3.2.6-5a 2023 年 11 月秋季水质现状监测结果（引用）

站号	水深(m)	现场水温 (℃)	pH	溶解氧 (mg/L)	盐度	COD _{Mn} (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)
Z10	3.1	26.1	7.99	7.04	15.8438	1.54	6.1	0.0787	1.0739	0.0317	0.0056	0.0129	0.38
Z12	5.1	26.1	7.94	7.22	20.5981	0.99	5.1	0.0648	0.7409	<0.0025	0.0060	0.0097	0.57
Z14	4.3	26.1	8.17	7.37	25.2388	1.20	12.9	0.0321	0.4066	<0.0025	0.0033	0.0204	0.15
Z16	4.1	27.5	8.16	8.71	25.5408	1.36	10.5	0.0401	0.5323	<0.0025	0.0033	0.0101	1.72
Z18	5.2	27.0	8.31	9.10	22.0139	1.58	8.1	0.0287	0.4915	<0.0025	0.0035	0.0219	1.72
Z19	3.7	27.4	8.20	8.59	22.2147	1.53	9.3	0.0547	0.6785	0.0147	0.0039	0.0102	1.70
Z21	4.9	26.2	8.04	7.12	17.2276	1.62	7.1	0.0699	0.9200	<0.0025	0.0053	0.0137	0.11
Z22	4.8	26.6	8.07	7.63	17.2910	1.69	6.9	0.0724	0.9071	<0.0025	0.0066	0.0188	0.34

表 3.2.6-5b 2023 年 11 月秋季水质现状监测结果（引用）

站号	铜 (μg/L)	铅 (μg/L)	镉 (μg/L)	锌 (μg/L)	总铬 (μg/L)	砷 (μg/L)	汞 (μg/L)	硫化物 (μg/L)	挥发酚 (μg/L)
Z10	1.71	0.14	0.07	6.18	< 0.40	0.53	0.016	0.22	<1.10
Z12	1.84	0.60	0.06	7.10	< 0.40	0.54	0.021	0.23	<1.10
Z14	1.99	0.05	0.08	3.72	< 0.40	<0.50	<0.007	1.45	1.80
Z16	1.95	0.04	0.08	3.98	< 0.40	<0.50	<0.007	0.92	1.98
Z18	1.61	0.19	0.08	4.14	< 0.40	<0.50	<0.007	1.54	2.08
Z19	1.70	0.12	0.07	4.33	< 0.40	0.57	<0.007	2.67	2.14
Z21	1.97	0.07	0.07	3.25	< 0.40	<0.50	<0.007	0.56	2.13
Z22	1.72	0.10	0.08	< 3.10	< 0.40	0.52	<0.007	1.02	1.91

表 3.2.6-6a 2023 年 11 月秋季海水水质评价结果（大杍岛—荷包岛工业与城镇用海区）

站 位	水深	pH	石油类	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	铜	铅	锌	镉	汞	铬	硫化物
Z16	4.1	0.644	0.034	0.909	0.340	1.437	0.111	0.039	0.004	0.040	0.008	0.035	0.002	0.009

备注：工业与城镇用海区执行海水水质三类标准

表 3.2.6-6b 2023 年 11 月秋季海水水质评价结果（黄茅海保留区）

站 位	水深	pH	石油类	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	铜	铅	锌	镉	汞	铬	硫化物
Z10	3.1	0.550	0.258	0.868	0.772	2.369	0.371	0.342	0.140	0.309	0.070	0.312	0.008	0.011
Z12	5.1	0.522	0.194	0.890	0.493	1.616	0.400	0.368	0.600	0.355	0.060	0.412	0.008	0.011
Z21	4.9	0.578	0.275	0.880	0.808	1.985	0.351	0.394	0.070	0.163	0.070	0.140	0.008	0.028
Z22	4.8	0.594	0.376	0.949	0.844	1.964	0.443	0.344	0.100	0.155	0.080	0.140	0.008	0.051

备注：① 保留区水质要求维持现状，其区域内的检测水质评价统一从一类水质标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质）；② 表示符合一类水质标准； 表示符合二类水质标准； 表示符合三类水质标准； 表示超四类水质标准。

表 3.2.6-6c 2023 年 11 月秋季海水水质评价结果（高栏港口航运区）

站 位	水深	pH	石油类	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	铜	铅	锌	镉	汞	铬	硫化物
Z14	4.3	0.650	0.068	0.909	0.300	0.882	0.110	0.040	0.005	0.037	0.008	0.035	0.002	0.014
Z18	5.2	0.728	0.073	0.878	0.394	1.045	0.117	0.032	0.019	0.041	0.008	0.035	0.002	0.015
Z19	3.7	0.667	0.034	0.924	0.382	1.496	0.130	0.034	0.012	0.043	0.007	0.035	0.002	0.027

3.2.7 海洋沉积物质量现状调查与评价

海洋沉积物调查站位见表 3.2.6-1 和图 3.2.6-1 所示。

3.2.7.1 沉积物质量调查

(1) 监测项目与调查站位

海洋沉积物质量现状调查内容包括石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷等。

(2) 调查方法

用抓斗式采泥器采样，取表层 5cm 的底泥，按《海洋监测规范》（GB17378.5-2007）规定的方法进行样品的保存和实验室分析测试，分析方法见表 3.2.7-1。

表 3.2.7-1 沉积物环境因子监测项目分析及检出限

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 GB 17378.5-2007 (19)	SQP 电子天平 225D-1CN	---
总汞	原子荧光法 GB 17378.5-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
铜	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007 (6.2)	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0×10^{-6}
铅	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007 (7.2)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.0×10^{-6}
砷	原子荧光法 GB 17378.5-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.06×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007 (9)	原子吸收分光光度计 WFX-200	6.0×10^{-6}
镉	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007 (8.2)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.05×10^{-6}
总铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB 17378.5-2007 (10.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	2.0×10^{-6}
石油类	紫外分光光度法 GB 17378.5-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.0×10^{-6}
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB 17378.5-2007 (17.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.3×10^{-6}
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 GB 17378.5-2007 (18.1)	---	---

3.2.7.2 沉积物质量评价方法与评价标准

(1) 评价因子和评价标准

采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）对监测海域的沉积物质量现状进行评价。

表 3.2.7-2 海洋沉积物质量标准（单位：×10⁻⁶，干重，有机碳为%）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳≤	2.0	3.0	4.0
2	石油类≤	500.0	1000.0	1500.0
3	硫化物≤	300.0	500.0	600.0
4	汞≤	0.20	0.50	1.0
5	砷≤	20.0	65.0	93.0
6	镉≤	0.50	1.50	5.00
7	铅≤	60.0	130.0	250.0
8	铜≤	35.0	100.0	200.0
9	锌≤	150.0	350.0	600.0
10	铬≤	80.0	150.0	270.0

(2) 评价方法

按照《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），采用单项因子标准指数法进行评价。

$$Q_{ij}=C_{ij}/C_{oi}$$

式中：Q_{ij}——站 j 评价因子 i 的标准指数

C_{ij}——站 j 评价因子 i 的实测值

C_{oi}——评价因子 i 的评价标准值。

3.2.7.3 海洋沉积物现状监测结果及评价

2023 年 11 月海洋沉积物调查结果分别见表 3.2.7-3。

表 3.2.7-3 2023 年 11 月秋季海洋沉积物现状监测结果

站位	铜	铅	锌	镉	砷	铬	总汞	有机碳%	硫化物	石油类
Z16	36.8	29.2	107	0.12	27.0	34.3	0.055	0.87	140	176
Z19	8.17	6.93	33.0	<0.04	18.2	23.8	0.012	0.21	21.6	<3.00
Z21	37.5	24.1	83.9	0.12	19.1	56.0	0.054	0.89	11.1	24.9

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算。各功能区调查站位海洋沉积物监测因子质量指数见表 3.2.7-4。

根据评价结果，各海洋沉积物调查站位的评价因子均未超过所在海洋功能区要求执行的海洋沉积物标准限值。

表 3.2.5-4 海洋沉积物调查站位评价结果

站 位	执行标准	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	汞	砷	铬
Z16	二类	0.17	0.10	0.14	0.04	0.19	0.11	0.05	0.29	0.13	0.08
Z19	三类	0.02	0.01	0.02	0.01	0.07	0.04	0.01	0.05	0.01	0.00
Z21	维持现状	0.09	0.05	0.06	0.02	0.07	0.09	0.03	0.44	0.01	0.01

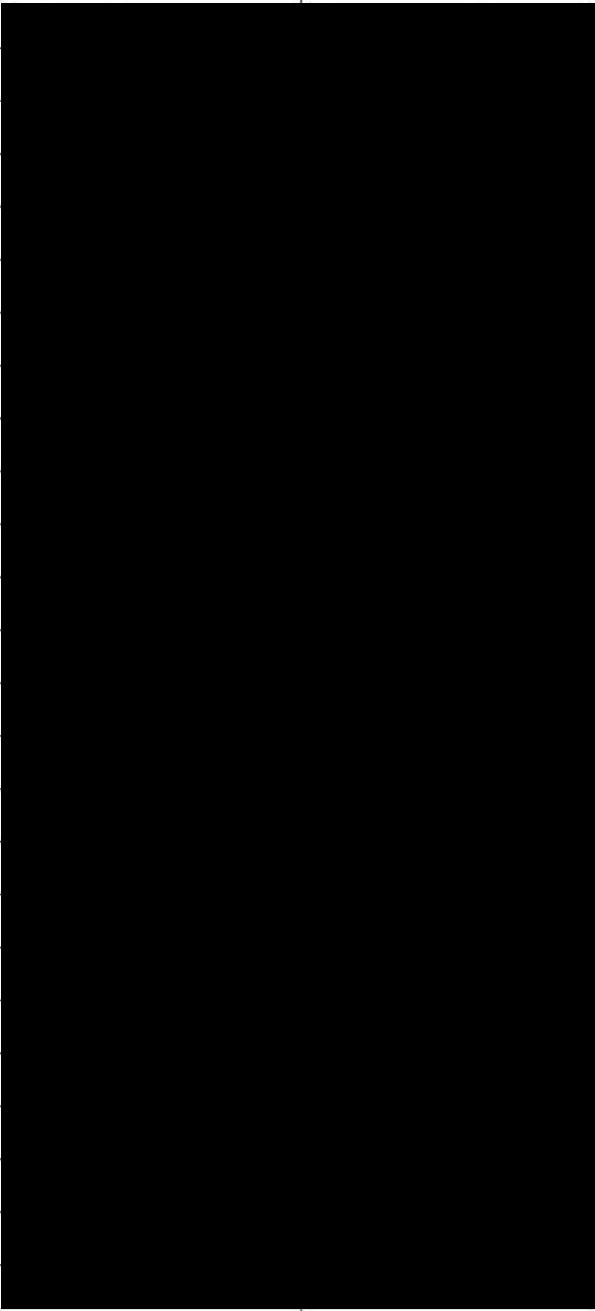
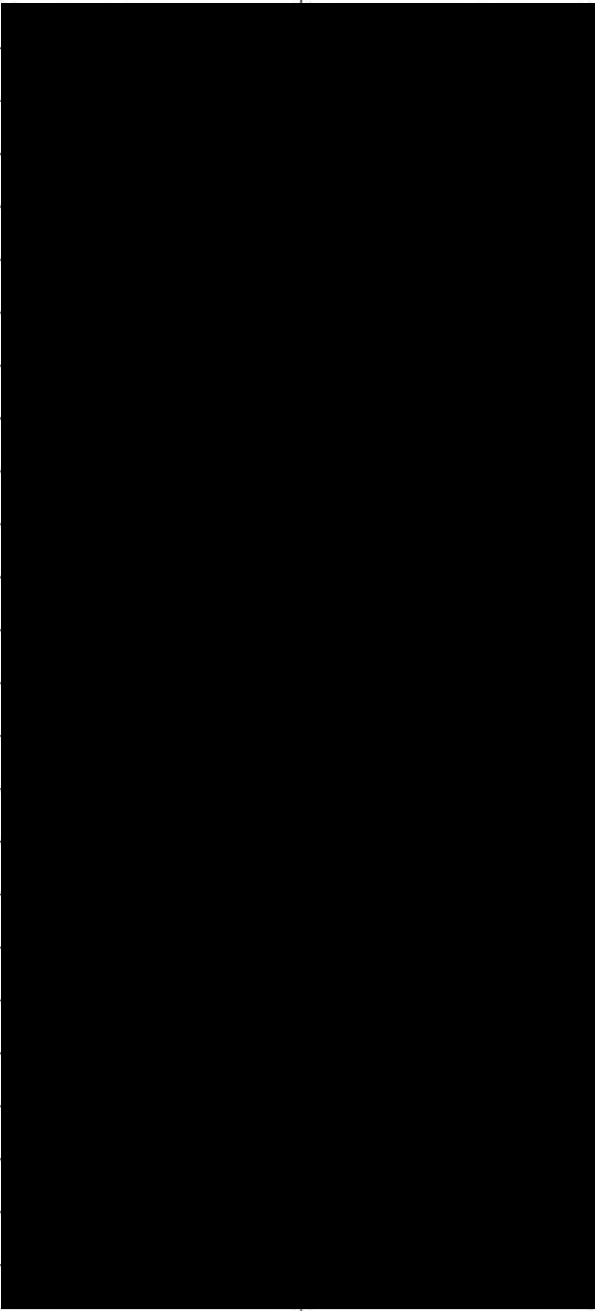
备注：① 黄茅海保留区水质要求维持现状，其区域内的检测水质评价统一从一类水质标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质标准（表示符合一类水质标准，表示符合二类水质标准，表示符合三类水质标准，表示符合四类水质标准，表示超四类水质标准）；② 表示评价指数超过所在海域执行的海水水质标准。

3.2.8 海洋生物体质量现状调查与评价

3.2.8.1 海洋生物体质量现状调查概况

海洋生物体质量现状调查内容引用《珠海市黄茅海附近海域秋季环境现状调查》（广东创蓝海洋科技有限公司，2023 年 11 月）。具体调查见表 3.2.8-1，调查站位分布图见图 3.2.8-1。

表 3.2.8-1 2023 年 11 月秋季海域调查站位坐标一览表

站位	经度	纬度	备注
Z1			水质、生态
Z2			水质
Z3			水质、沉积物、生态
Z4			水质
Z5			水质、生态、沉积物
Z6			水质、生态、沉积物
Z7			水质、生态、沉积物
Z8			水质
Z9			水质、生态、沉积物
Z10			水质
Z11			水质、生态、沉积物
Z12			水质
Z13			水质、生态、沉积物
Z14			水质、生态
Z15			水质、生态、沉积物
Z16			水质、生态、沉积物
Z17			水质
Z18			水质
Z19			水质、生态、沉积物
Z20			水质
Z21			水质、生态、沉积物
Z22			水质
C1			潮间带
C2			潮间带
C3			潮间带

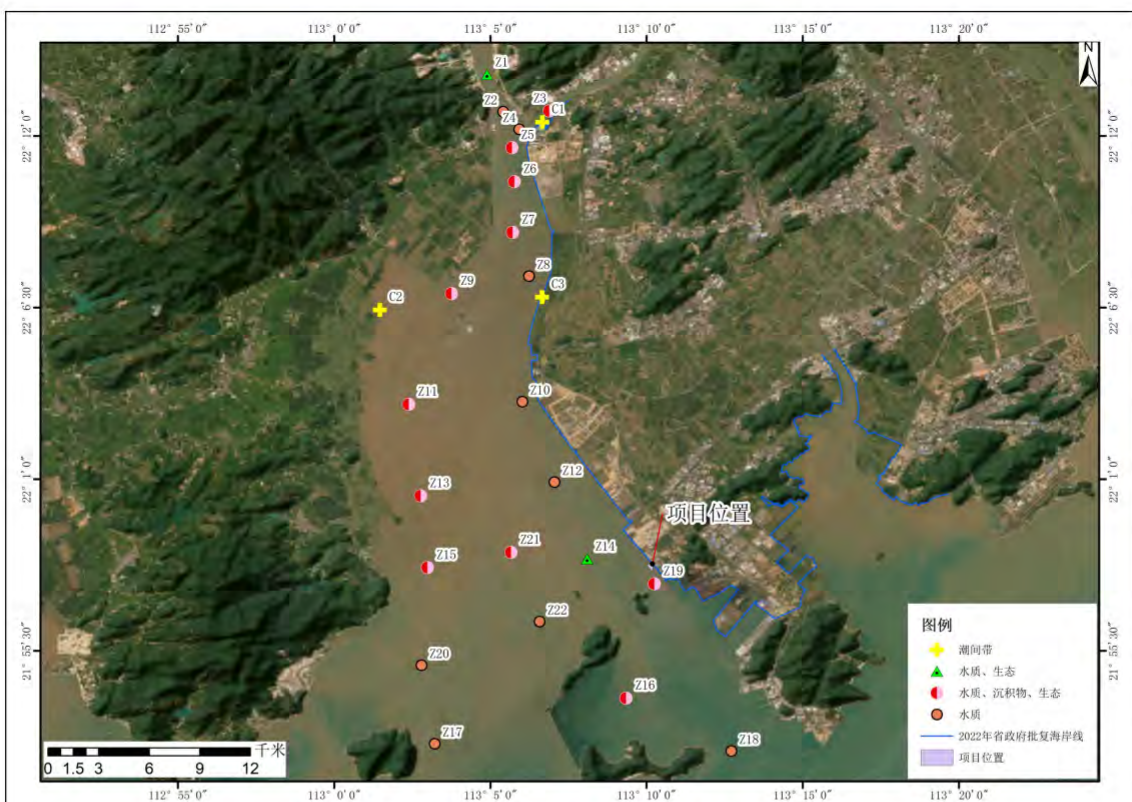


图 3.2.8-1 2023 年 11 月秋季海域调查站位分布图

调查项目：石油烃、铜、铅、镉、汞、砷、锌、铬。

采样方法：在潮间带生物、底栖生物和渔业资源调查的渔获物中选取当地常见的、有代表性的贝类、鱼类和甲壳类等生物中选取。将样品袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

分析方法：样品的预处理和分析方法参照《海洋监测规范》（GB 17378.6-2007）进行，各项目的分析方法见表 3.2.8-2。

表 3.2.8-2 海洋生物体分析及检出限

序号	检测项目	检测方法及其引用标准	方法检出限
1	总汞	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 原子荧光法 GB 17378.6-2007 （5.1）	0.002mg/kg
2	砷	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 原子荧光法 GB 17378.6-2007 （11.1）	0.20mg/kg
3	铜	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6-2007 （6.1）	0.40mg/kg
4	铅	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6-2007 （7.1）	0.04mg/kg
5	镉	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6-2007 （8.1）	0.005mg/kg
6	锌	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 火焰原子	0.40mg/kg

序号	检测项目	检测方法及其引用标准	方法检出限
		吸收分光光度法 GB 17378.6-2007 (9.1)	
7	铬	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.6-2007 (10.1)	0.04mg/kg
8	石油烃	海洋监测规范 第 6 部分 生物体分析 荧光分光光度法 GB 17378.6-2007 (13)	0.20mg/kg

评价标准:

贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001), 软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质(除石油烃外)含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》, 具体标准值如表 3.2.8-4 所示。海洋生物污染物残留量评价方法采用单因子指数法。

表 3.2.8-4 海洋生物体质量标准限值 (鲜重 mg/kg)

生物类别		Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr	石油烃
贝类	第一类	10	0.1	20	0.2	0.05	1.0	0.5	15
	第二类	25	2.0	50	2.0	0.10	5.0	2.0	50
	第三类	50 (100)	6.0	100 (500)	5.0	0.30	8.0	6.0	80
甲壳类		100	2.0	150	2.0	0.2	/	/	/
鱼类		20	2.0	40	0.6	0.3	/	/	20
软体类		100	10.0	250	5.5	0.3	/	/	20

注:“()”为牡蛎执行标准;“/”表示该项指标无评价标准。

注:第一类,适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区,与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类,适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类,适用于港口海域和海洋开发作业区。

3.2.8.2 海洋生物体质量现状调查与评价结果

1、调查结果

本项目海洋生物质量现状调查结果见表 3.2.8-5。

2、评价结果

采用上述单项指数法,对现状监测结果进行标准指数计算,各监测点生物体评价因子的标准指数见表 3.2.8-6。

从生物体质量检测结果及其对应质量指数评价可以看出,该调查海域鱼类和甲壳类生物体中汞、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准,未出现超标现象。整体来说,调查站位生

物体质量较好，检测指标均满足规定的生物质量标准。

表 3.2.8-5 海洋生物质量监测结果（鲜重，mg/kg）

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油 烃
Z1	短吻蝠	鱼类	0.234	0.049	0.74	0.5	0.04	0.004	10.5	0.13	8.0
	口虾蛄	甲壳类	0.175	0.047	4.94	10.7	0.11	0.351	21.0	0.22	6.8
Z3	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.232	0.058	1.09	0.2	0.07	0.004	6.5	0.28	3.0
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.147	0.022	2.45	13.5	0.12	0.416	13.9	0.08	14.2
Z5	褐篮子鱼	鱼类	0.202	0.009	0.53	0.4	0.06	0.005	6.0	0.16	8.6
	口虾蛄	甲壳类	0.174	0.043	5.06	8.4	0.10	0.353	19.8	0.20	5.9
Z6	短吻蝠	鱼类	0.230	0.049	0.80	0.5	0.03	0.004	10.2	0.04	9.4
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.150	0.023	2.54	15.5	0.12	0.423	13.8	0.11	13.1
Z7	勒氏枝髯石首 鱼	鱼类	0.198	0.056	0.37	0.3	0.05	0.009	4.2	0.26	4.0
	口虾蛄	甲壳类	0.163	0.046	5.28	7.8	0.09	0.326	18.9	0.18	7.3
Z9	黑口鲷	鱼类	0.224	0.012	0.58	0.2	0.05	0.004	6.4	0.22	5.9
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.143	0.023	2.61	14.4	0.06	0.407	13.3	0.10	12.5
Z11	圆吻海鲷	鱼类	0.374	0.004	3.24	0.5	0.05	0.007	6.6	0.08	4.8
	墨吉明对虾	甲壳类	0.214	0.012	1.51	3.1	0.07	0.042	10.2	0.05	9.0
Z13	前鳞骨鲷	鱼类	0.260	0.007	2.21	0.3	0.07	0.005	5.8	0.12	0.8
	墨吉明对虾	甲壳类	0.203	0.012	1.46	2.9	0.04	0.040	9.0	0.20	9.5
Z14	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.228	0.067	1.10	0.2	0.04	0.004	6.5	0.23	2.0
	口虾蛄	甲壳类	0.164	0.043	5.30	10.1	0.08	0.328	18.7	0.11	7.3
Z15	勒氏枝髯石首 鱼	鱼类	0.189	0.056	0.35	0.3	0.06	0.008	4.1	0.24	3.5
	墨吉明对虾	甲壳类	0.209	0.012	1.45	3.2	0.06	0.041	10.1	0.14	8.9
Z16	前鳞骨鲷	鱼类	0.260	0.007	2.20	0.3	0.05	0.005	6.1	0.13	1.4
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.147	0.021	2.59	13.2	0.10	0.397	13.9	0.12	18.9
Z19	圆吻海鲷	鱼类	0.372	0.004	3.12	0.5	0.03	0.007	6.8	0.11	6.3
	口虾蛄	甲壳类	0.169	0.044	5.24	10.1	0.08	0.330	20.5	0.21	6.8

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油 烃
Z21	褐篮子鱼	鱼类	0.199	0.008	0.56	0.4	0.02	0.004	6.1	0.14	10.2
	墨吉明对虾	甲壳类	0.210	0.012	1.40	27.0	0.03	0.039	9.3	0.20	9.8
最小值			0.143	0.004	0.35	0.2	0.02	0.004	4.1	0.04	0.8
最大值			0.374	0.067	5.30	27.0	0.12	0.423	21.0	0.28	18.9
平均值			0.210	0.029	2.26	5.6	0.06	0.137	10.7	0.16	7.6

表 3.2.8-6 生物体各项指标的质量评价指数

站位	样品名称	类别	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油 烃
Z1	短吻鲷	鱼类	0.163	/	0.025	0.020	0.007	0.263	/	0.400
	口虾蛄	甲壳类	0.235	/	0.107	0.006	0.176	0.140	/	/
Z3	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.193	/	0.010	0.035	0.007	0.163	/	0.150
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.110	/	0.135	0.006	0.208	0.093	/	/
Z5	褐篮子鱼	鱼类	0.030	/	0.020	0.030	0.008	0.150	/	0.430
	口虾蛄	甲壳类	0.215	/	0.084	0.005	0.177	0.132	/	/
Z6	短吻鲷	鱼类	0.163	/	0.025	0.015	0.007	0.255	/	0.470
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.115	/	0.155	0.006	0.212	0.092	/	/
Z7	勒氏枝髯石首鱼	鱼类	0.187	/	0.015	0.025	0.015	0.105	/	0.200
	口虾蛄	甲壳类	0.230	/	0.078	0.005	0.163	0.126	/	/
Z9	黑口鲷	鱼类	0.040	/	0.010	0.025	0.007	0.160	/	0.295
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.115	/	0.144	0.003	0.204	0.089	/	/
Z11	圆吻海鲷	鱼类	0.013	/	0.025	0.025	0.012	0.165	/	0.240
	墨吉明对虾	甲壳类	0.060	/	0.031	0.004	0.021	0.068	/	/
Z13	前鳞骨鲷	鱼类	0.023	/	0.015	0.035	0.008	0.145	/	0.040
	墨吉明对虾	甲壳类	0.060	/	0.029	0.002	0.020	0.060	/	/
Z14	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.223	/	0.010	0.020	0.007	0.163	/	0.100
	口虾蛄	甲壳类	0.215	/	0.101	0.004	0.164	0.125	/	/
Z15	勒氏枝髯石首鱼	鱼类	0.187	/	0.015	0.030	0.013	0.103	/	0.175

站位	样品名称	类别	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃
	墨吉明对虾	甲壳类	0.060	/	0.032	0.003	0.021	0.067	/	/
Z16	前鳞骨鲻	鱼类	0.023	/	0.015	0.025	0.008	0.153	/	0.070
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.105	/	0.132	0.005	0.199	0.093	/	/
Z19	圆吻海鲷	鱼类	0.013	/	0.025	0.015	0.012	0.170	/	0.315
	口虾蛄	甲壳类	0.220	/	0.101	0.004	0.165	0.137	/	/
Z21	褐篮子鱼	鱼类	0.027	/	0.020	0.010	0.007	0.153	/	0.510
	墨吉明对虾	甲壳类	0.060	/	0.270	0.002	0.020	0.062	/	/
超标率 (%)			0	/	0	0	0	0	/	0

注：“/”表示无标准限值。

3.2.9 海洋生态概况

本次调查海洋生态调查站位 13 个，潮间带布设 3 个站位，调查站位见 3.2.8-1。

3.2.9.1 海洋生态调查内容、方法

1、调查内容

秋季海洋生态调查内容包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物。

秋季渔业资源调查包括游泳动物和鱼类浮游生物调查。

海洋生物体质量需选取海洋和潮间带代表性生物，包括鱼类、甲壳类、软体类等，监测项目为总汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬、石油烃，共 8 项。

2、调查方法

(1) 叶绿素 a (Chl-a) 和初级生产力

用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层、底层水样，加入 $MgCO_3$ 溶液固定，带回实验室后，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤后，采用分光光度法（紫外分光光度计 UV-7504）进行分析测定；初级生产力以叶绿素 a 含量按 Cadée 公式进行估算。

(2) 浮游植物

于表、底层各采集 1000mL，保存于 1000mL 白色塑料大口瓶中，用鲁哥氏液固定，加入鲁哥氏液的量为 10~15mL，避光保存。固定后的样品带回实验室后静置 24h，充分沉淀后，用虹吸管慢慢吸去上清液，至留下含沉淀物的水样

50mL，放入 50ml 的离心管中浓缩，混合各水层浓缩后的样品，采用显微镜进行物种鉴定和计数。分析浮游植物种类组成和数量分布，以及优势度、多样性均匀度等生态学参数物特征。

（3）浮游动物

用浅水I型浮游生物网距海底约 2m 至表层垂直拖网进行采集，网口系流量计，每站垂直拖曳 1 网，所采样品用 5%的福尔马林溶液固定，带回实验室，挑去杂物后，以湿重法称取浮游动物生物量，再用解剖镜进行镜检分类鉴定和计数。分析浮游动物种类组成和数量分布，以及优势度、多样性均匀度等生态学参数物特征。

（4）底栖动物

用抓斗式采泥器（开口面积为 0.05m^2 ）采样，每站采 4 斗泥，经 0.5mm 筛网筛洗挑出生物样品，现场分选采用孔径为 0.5mm 筛网，每斗采泥器样品分开装瓶。带回实验室的大型底栖动物样品进行分离和分选（筛网孔径同样为 0.5mm），在解剖镜下进行镜检，鉴定种类、计数、称重（感量精度为 0.0001g 的电子天平）。

所有定量标本经分选后，在解剖镜下进行鉴定。

（5）潮间带生物

砂质和泥质潮间带大型底栖生物定量调查时按高、中、低三个潮位，在每个潮位定量采用 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 的正方形采样框直线采集 5 个样框，每个样框分别装瓶。采集时，先拾取底表上的生物，再挖取沙至 30cm 深处，用孔径 0.5mm 的筛网过滤大型底栖生物。采集的沉积物样品装入红色塑料袋里，带到水塘或水凹处淘洗，采用筛网的孔径为 0.5mm。将每个取样框分选获得的样品转移到塑料瓶内，用 5%甲醛固定保存样品并带回实验室进行室内分析。

岩礁断面在每个潮位定量采用 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 或 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ （根据大型底栖生物栖息密度多寡而定，栖息密度低的用前者，多的用后者）的正方形采样框随机采集 5 个样框，将框内表面所有大型底栖生物刮入脸盆内，然后装入标本瓶，用 5%甲醛固定保存样品并带回实验室进行室内分析。混合底质潮间带（砾石加泥沙滩）同时采用沙滩和岩石岸方法进行采样。

无论是沙滩还是岩礁潮间带，均在采样区域进行定性采集。

带回实验室的大型底栖动物样品进行分离和分选（筛网孔径为 0.5mm），在

解剖镜下进行镜检，鉴定种类、计数、称重。所有定量标本经分选后，在解剖镜下进行鉴定。

3.2.9.2 海洋生态调查评价方法

采用能反映生物群落特征的指数，优势度（ Y ）、多样性指数（ H' ）、均匀度（ J ）对浮游植物、浮游动物、大型底栖生物以及潮间带生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

① 优势度（ Y ）：

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

② Shannon-Wiener 多样性指数：

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

③ Pielou 均匀度指数：

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

式中， n_i ：第 i 种的个体数量（ind./m³）； N ：某站总生物数量（ind./m³）； f_i ：第 i 种在个位点的出现率（%）； S ：出现生物总种数； $P_i = n_i/N$ ； $H_{\max} = \log_2 S$ ，为最大多样性指数。

2.海洋生物污染物残留量评价方法采用单因子指数法。

3.渔业资源中的资源密度的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区内的游泳动物资源密度，求算公式为：

$$S = (y) / a (1-E),$$

式中：

S —资源密度（kg/km²，ind./km²）；

a —底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮网长度的 2/3）；

y —平均渔获率（kg/h，ind./h）；

E —逃逸率（取 0.5）。

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI ，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。

IRI 计算公式为：

$$IRI = (N + W) F。$$

式中： N —某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F —某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

3.2.9.3 海洋生态调查结果

一、叶绿素 a 和初级生产力

(1) 叶绿素 a

调查站位表层水体叶绿素 a 变化范围在 $2.10\text{mg}/\text{m}^3 \sim 14.18\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均含量为 $6.48\text{mg}/\text{m}^3$ ；最高值出现在 Z19 站位，为 $14.18\text{mg}/\text{m}^3$ ；其次为 Z14 站位 ($113.02\text{mg}/\text{m}^3$)，最低值出现在 Z13 站位 ($2.10\text{mg}/\text{m}^3$)。

(2) 初级生产力

根据水体透明度、深度和表层叶绿素 a 含量估算得到的海区表层水体初级生产力范围在 $100.47\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d} \sim 3495.26\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 之间，平均值为 $692.53\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；调查站位表层水体初级生产力以 Z19 站位最高，为 $3495.26\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；其次为 Z15 ($1016.77\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)，Z11 站位最低，为 $100.47\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。

二、浮游植物

(1) 种类组成和优势种

本次生态调查共鉴定出浮游植物 24 科 66 种（含未定种的属），隶属于硅藻门、甲藻门、蓝藻门、隐藻门、金藻门、绿藻门和裸藻门 7 大门类。各门类的种类数如图 3.2-1 所示，其中以硅藻门为主，有 11 科 45 种，占总种数的 68.18%；其次是甲藻门，有 5 科 11 种，占总种数的 16.67%；蓝藻门有 4 科 5 种，占总种数的 7.58%，绿藻门有 1 科 2 种，占总种数的 3.03%，隐藻门、金藻门和裸藻门均只有 1 科 1 种，各占总种数的 1.52%。

(2) 密度及分布

各调查站位浮游植物的密度在 $47.28 \times 10^3 \text{cells}/\text{m}^3 \sim 7663.50 \times 10^3 \text{cells}/\text{m}^3$ 之间，平均密度为 $2638.16 \times 10^3 \text{cells}/\text{m}^3$ ，其中硅藻门的平均密度最高，为 $2503.09 \times 10^3 \text{cells}/\text{m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 94.88%；其次是蓝藻门，平均密度为 $104.16 \times 10^3 \text{cells}/\text{m}^3$ ，占浮游植物平均密度的 3.95%；隐藻门的平均密度最低，

为 $0.03 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 。

在水平分布上，Z14 号站位的浮游植物密度最高，为 $7663.50 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；Z16 站位次之，密度为 $6484.40 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；Z11 号站位最低，密度为 $47.28 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ；浮游植物密度的水平分布不均匀。

表 3.2.8-3 浮游植物各门类密度的空间分布（单位： $\times 10^5 \text{cells/m}^3$ ）

门类 站位	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	金藻门	硅藻门	裸藻门	绿藻门	总计
Z1	63.70	0.00	0.36	0.00	155.53	5.05	0.00	224.64
Z3	826.13	0.00	0.38	64.88	556.88	4.88	63.00	1516.1 3
Z5	0.00	0.00	1.10	0.00	861.58	15.26	0.00	877.94
Z6	0.00	0.00	0.39	0.00	1338.48	4.49	0.00	1343.3 6
Z7	51.80	0.00	0.40	0.00	700.80	12.60	0.00	765.60
Z9	1.30	0.00	0.20	0.00	313.40	3.70	7.80	326.40
Z11	0.00	0.00	0.00	0.00	46.00	0.56	0.72	47.28
Z13	73.20	0.40	0.00	0.00	67.20	1.50	0.30	142.60
Z14	0.00	0.00	27.00	0.00	7560.00	36.00	40.50	7663.5 0
Z15	0.00	0.00	10.24	0.00	4701.95	7.68	12.80	4732.6 8
Z16	338.00	0.00	15.60	0.00	6107.40	23.40	0.00	6484.4 0
Z19	0.00	0.00	6.75	0.00	5818.50	6.75	0.00	5832.0 0
Z21	0.00	0.00	7.50	0.00	4312.50	9.00	10.50	4339.5 0
平均值	104.16	0.03	5.38	4.99	2503.09	10.07	10.43	2638.1 6

（3）优势种及分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查浮游植物的优势种有 7 种，分别是：中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、并基角毛藻 *Chaetoceros decipiens* f. *decipiens*、劳氏角毛藻 *Chaetoceros lorenzianus*、拟旋链角毛藻 *Chaetoceros pseudocurvisetus*、佛氏海线藻 *Thalassionema frauenfeldii*、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides* 和尖刺伪菱形藻 *Pseudo-nitzschia pungens*。其中中肋骨条藻的优势度最高，为 0.410，为广温广盐性种；其次是拟旋链角毛藻，优势度为 0.165，为热带亚热带近岸种；菱形海线藻的优势度为 0.054，为世界广布性种；佛氏海线藻的优势度

为 0.053，为外洋广温性种；劳氏角毛藻的优势度为 0.052，为温带至热带近岸性种；并基角毛藻的优势度为 0.049，为广盐性种，中国许多海域皆有分布；尖刺伪菱形藻的优势度为 0.037，为广温性近岸种。

表 3.2.8-4 调查海域浮游植物优势种及栖息密度分布 ($\times 10^4 \text{cells/m}^3$)

优势种 站位	中肋骨条藻	并基角毛藻	劳氏角毛藻	拟旋链角毛藻	佛氏海线藻	菱形海线藻	尖刺伪菱形藻
Z1	77.88	18.39	4.57	18.39	20.55	1.56	2.76
Z3	291.38	25.88	17.25	26.25	42.00	0.00	0.00
Z5	569.30	66.73	37.13	58.82	56.43	8.82	16.73
Z6	1089.65	14.26	3.71	78.52	54.49	27.15	26.37
Z7	431.80	29.60	16.80	77.60	45.60	4.00	8.20
Z9	186.40	7.40	0.00	15.30	54.10	1.10	13.70
Z11	25.20	0.00	0.00	0.00	4.08	0.00	3.36
Z13	58.30	0.00	0.00	0.00	4.20	2.30	0.00
Z14	2758.50	0.00	315.00	1237.50	702.00	756.00	751.50
Z15	2640.37	340.61	340.61	768.29	274.02	202.32	0.00
Z16	1549.60	839.80	499.20	1783.60	569.40	0.00	397.80
Z19	2380.50	546.75	828.00	1266.75	0.00	0.00	366.75
Z21	1998.00	301.50	256.50	1345.50	169.50	91.50	51.00
平均丰度	1081.30	168.53	178.37	513.58	157.91	153.57	126.01
优势度 Y	0.410	0.049	0.052	0.165	0.053	0.054	0.037

(4) 多样性水平

调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 1.27~3.09 之间，平均值为 2.38，其中 Z14 号站位多样性指数最高 (3.09)，Z16 号站位次之 (3.01)，Z6 号站位的多样性指数最低 (1.27)。整体来说，调查站位浮游植物的多样性指数 (H') 处于一般水平。

各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数 (J) 范围在 0.29~0.64 之间，平均值为 0.54，其中 Z1 号站位和 Z11 号站位最高，为 0.64，Z16 号站位次之 (0.62)，Z6 号站最低 (0.29)。整体来说，调查站位浮游植物的均匀度 (J) 处于较低水平。

表 3.2.8-5 调查海域浮游植物的多样性水平及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
Z1	18	2.67	0.64
Z3	21	2.65	0.60
Z5	22	2.06	0.46
Z6	20	1.27	0.29
Z7	23	2.45	0.54
Z9	25	2.32	0.50
Z11	13	2.38	0.64
Z13	15	2.26	0.58
Z14	36	3.09	0.60
Z15	20	2.16	0.50
Z16	29	3.01	0.62
Z19	24	2.44	0.53
Z21	22	2.16	0.49
平均值	--	2.38	0.54

(5) 小结

浮游植物是测量水质的指示生物,其丰富程度和群落组成结构的变化直接反映水体质量状况。本次浮游植物的调查结果显示,浮游植物种类有 7 门 24 科 66 种(含未定种的属),硅藻门是主要的组成门类;浮游植物平均密度为 $2638.16 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$,其中硅藻门的平均密度最高,占比 94.88%。从种类组成特征来看,本次调查的优势种有 7 种,中肋骨条藻为第一优势种。经计算,调查站位浮游植物的多样性指数 (H') 处于一般水平,均匀度 (J) 均处于较低水平。

三、浮游动物

(1) 种类组成

经鉴定,本次调查海域发现浮游动物由 7 个类群组成,共计 55 种。各类群的种类数如图 3.3-1 所示,其中桡足类的种数最多,有 23 种,占总种数的 41.82%;其次是水母类 15 种,占总种数的 27.27%;浮游幼体 8 种,占总种数的 14.55%;毛颚类 5 种,占总种数的 9.09%;翼足类 2 种,占总种数的 3.64%;被囊类和十足类均只发现 1 种,各占总种数的 1.82%。

各站位浮游动物种类数范围在 5~27 种之间,其中, Z14 号站种类数最多,

为 27 种，Z3 号站种类数最低，为 5 种。在所鉴定出的浮游动物类群中，桡足类和浮游幼体分布最广，在 13 个调查站位均检测到，出现率为 100%；毛颚类和水母类仅在 Z9 号站、Z11 号站和 Z13 号站中检测到，出现率为 76.92%；翼足类和被囊类仅分别在 2 个站位中检测到，出现率最低，为 15.38%。

（2）密度及生物量分布

本次调查中，各站位的浮游动物密度在 $17.00\text{ind./m}^3 \sim 1683.00\text{ind./m}^3$ 之间，平均密度为 217.47ind./m^3 ，其中 Z13 号站的浮游动物密度最高，为 1683.00ind./m^3 ；Z11 号站次之，为 384.00ind./m^3 ；Z9 号站的密度最低，为 17.00ind./m^3 。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 $5.000\text{mg/m}^3 \sim 1595.313\text{mg/m}^3$ 之间，平均生物量为 175.129mg/m^3 ，最高值出现在 Z6 号站，为 1595.313mg/m^3 ；最低值出现在 Z11 号站，为 5.000mg/m^3 。

表 3.2.8-6 调查站位浮游动物密度和生物量

调查站位	密度 (ind./m^3)	生物量 (mg/m^3)
Z1	118.23	258.654
Z3	34.17	22.500
Z5	25.77	16.912
Z6	89.06	1595.313
Z7	26.00	12.000
Z9	17.00	7.000
Z11	384.00	5.000
Z13	1683.00	11.000
Z14	219.00	187.000
Z15	32.93	18.293
Z16	39.00	22.000
Z19	73.00	80.000
Z21	86.00	41.000
平均值	217.47	175.129

（3）浮游动物主要类群分布

桡足类、水母类和浮游幼体为本次浮游动物调查的主要组成类群。

桡足类 桡足类平均密度最高，为 130.30 ind./m^3 ，占总密度的 59.91%。其

中 Z13 号站位密度最大，为 1028.00ind./m³，其次是 Z11 号站位，密度为 287.00ind./m³，主要组成种类为太平洋纺锤水蚤、瘦拟哲水蚤和亚强次真哲水蚤。

水母类 水母类平均密度为 12.56ind./m³，占总密度的 5.78%。其中 Z1 号站密度最大，为 38.45ind./m³，其次是 Z14 号站，密度为 33.00ind./m³，主要组成种类有短腺和平水母。

浮游幼体 浮游幼体平均为 63.28ind./m³，占总密度的 29.10%。其中 Z13 号站密度最大，为 654.00ind./m³，其次是 Z11 号站，密度为 91.00ind./m³，主要组成种类为双壳类幼虫。

其他类群在本次分析中出现的数量较少，占浮游动物平均密度的比例不超过 6%。

表 3.2.8-7 浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind/m³）

类群 站位	桡足类	翼足类	毛颚类	水母类	被囊类	十足类	浮游幼体
Z1	62.96	0.96	8.17	38.45	0.00	0.00	7.69
Z3	30.00	0.00	1.67	0.83	0.00	0.00	1.67
Z5	13.98	0.00	2.21	3.69	0.00	2.94	2.95
Z6	48.44	0.00	8.59	28.91	0.00	0.00	3.12
Z7	13.00	0.00	2.00	9.00	0.00	1.00	1.00
Z9	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00
Z11	287.00	5.00	0.00	0.00	0.00	1.00	91.00
Z13	1028.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	654.00
Z14	132.00	0.00	7.00	33.00	0.00	22.00	25.00
Z15	19.51	0.00	9.76	2.44	0.00	0.00	1.22
Z16	9.00	0.00	8.00	8.00	3.00	1.00	10.00
Z19	13.00	0.00	27.00	15.00	7.00	3.00	8.00
Z21	26.00	0.00	15.00	24.00	0.00	8.00	13.00
平均密度	130.30	0.46	6.88	12.56	0.77	3.23	63.28

（4）优势种及其分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查海域浮游动物优势种有 3 种，为桡足类

中的太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、瘦拟哲水蚤 *Paracalanus gracilis* 和亚强次真哲水蚤 *Subeucalanus subcrassus*。其中，优势度最大的为瘦拟哲水蚤， $Y=0.144$ ，为本调查浮游动物第一优势种。

表 3.2.8-8 浮游动物优势种类及密度的空间分布（单位：ind/m³）

种类 站位	太平洋纺锤水蚤	瘦拟哲水蚤	亚强次真哲水蚤
Z1	20.19	0.48	19.23
Z3	26.67	0.00	3.33
Z5	8.82	0.00	2.21
Z6	12.50	0.00	24.22
Z7	8.00	0.00	2.00
Z9	0.00	0.00	1.00
Z11	0.00	49.00	0.00
Z13	0.00	885.00	0.00
Z14	9.00	0.00	110.00
Z15	0.00	0.00	13.41
Z16	0.00	0.00	4.00
Z19	4.00	3.00	3.00
Z21	7.00	0.00	6.00
平均值	7.40	72.11	14.49
优势度	0.030	0.144	0.080

（5）多样性水平

各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 1.16~3.79 之间，平均值为 2.91，最高值出现在 Z21 号站（3.79），最低值出现在 Z3 号站（1.16）；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.45~0.93 之间，平均值为 0.77，最高值出现在 Z9 号站（0.93），最低值出现在 Z13 号站（0.45）。整体来说，调查海域的多样性指数和均匀度均处于一般水平。

表 3.2.8-9 调查海域浮游动物多样性水平

调查站号	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
Z1	20	3.45	0.80
Z3	5	1.16	0.50

调查站号	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
Z5	12	3.07	0.86
Z6	17	3.22	0.79
Z7	9	2.81	0.89
Z9	10	3.22	0.93
Z11	16	2.88	0.72
Z13	17	1.83	0.45
Z14	27	2.86	0.60
Z15	9	2.52	0.79
Z16	14	3.49	0.92
Z19	19	3.56	0.84
Z21	19	3.79	0.89
平均值	--	2.91	0.77

(6) 小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关,作为反映环境特征的一项重要指标对于海洋环境监测具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示,调查海域内浮游动物种类 55 种,群落结构主要由桡足类、水母类和浮游幼体组成;浮游动物平均密度和平均生物量分别为 217.47ind./m³ 和 175.129mg/m³。从种类组成特征来看,调查海域内优势种有 3 个,其中瘦拟哲水蚤优势地位突出。结合统计多样性水平,显示该调查海域浮游动物的多样性指数和均匀度均处于一般水平。

四、底栖生物

(1) 种类组成

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 44 种,隶属 6 门 38 科。调查站位出现种类最多的为环节动物,有 22 种,占底栖生物总种数的 50%;其次为节肢动物(13 种),占总种数的 29.55%;软体动物 6 种,占总种数的 13.64%;星虫动物、棘皮动物和脊索动物均只有 1 种,各占总种数的 2.27%。

本次调查站位大型底栖生物类群种类数及空间分布情况,不同站点采集的大型底栖生物种类数有所差异。Z1、Z16 和 Z19 号站位发现大型底栖生物种类数最多,均为 8 种;其次是 Z3 和 Z14 号站位,各有 7 种;Z13 号站位出现最少,仅有 2 种。

在本次调查中,环节动物出现率最高,为 92.31%;节肢动物的出现率为 28.57;软体动物出现率为 23.81%;星虫动物、棘皮动物和脊索动物的出现率最低(均为 4.76%)。

(2) 数量分布

各站位密度范围为 15.00ind./m²~100.00ind./m²,平均栖息密度为 43.84ind./m²。Z14 号站位大型底栖生物栖息密度最高,为 100.00ind./m²;其次为 Z1、Z3、Z16 和 Z19 号站位(均为 55.00ind./m²),Z13 号站位大型底栖生物栖息密度最低,为 15.00ind./m²。

调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群,各站点环节动物的栖息密度介于 0ind./m²~100.00ind./m²之间,平均栖息密度 29.62ind./m²,占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 67.56%;星虫动物和脊索动物密度最低(均为 0.38ind./m²),各占大型底栖生物平均栖息密度的 0.87%。

表 3.2.8-10 大型底栖生物各类群密度的空间分布(单位: ind/m²)

类群 站位	环节动物	星虫动物	软体动物	节肢动物	棘皮动物	脊索动物	总计
Z1	40.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	55.00
Z3	35.00	0.00	5.00	15.00	0.00	0.00	55.00
Z5	35.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	45.00
Z6	10.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	20.00
Z7	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
Z9	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
Z11	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	20.00
Z13	5.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	15.00
Z14	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Z15	5.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00	35.00
Z16	35.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	55.00
Z19	25.00	5.00	0.00	25.00	0.00	0.00	55.00
Z21	0.00	0.00	10.00	25.00	0.00	0.00	35.00
平均值	29.62	0.38	3.46	9.23	0.77	0.38	43.84

本次调查站位大型底栖生物生物量分布如表所示,各站位生物量变化范围为 0.040g/m²~164.365g/m²,平均生物量为 25.623g/m²。Z3 号站位大型底栖生物生物量最高,为 164.365g/m²;其次是 Z21 号站位 (107.550g/m²); Z13 号站位生物量最低,为 0.040g/m²。

调查站位以软体动物平均生物量最高,平均值为 17.781g/m²,占大型底栖动物平均生物量的 69.39%;其次为节肢动物 (5.317g/m²),占大型底栖动物平均生物量的 20.75%,星虫动物平均生物量最低 (0.053g/m²),占大型底栖动物平均生物量的 0.21%。

表 3.2.8-11 大型底栖生物各类群生物量的空间分布 (单位: g/m²)

类群 站位	环节动物	星虫动物	软体动物	节肢动物	棘皮动物	脊索动物	总计
Z1	1.185	0.000	0.000	0.235	0.000	0.000	1.420
Z3	0.235	0.000	163.365	0.765	0.000	0.000	164.365
Z5	0.505	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.585
Z6	0.025	0.000	0.630	0.000	0.000	0.000	0.655
Z7	0.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.700
Z9	3.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.875
Z11	0.275	0.000	0.000	0.000	0.000	18.135	18.410
Z13	0.035	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.040
Z14	1.440	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.440
Z15	0.550	0.000	0.000	4.235	0.000	1.560	6.345
Z16	1.715	0.000	21.075	0.000	1.220	0.000	24.010
Z19	0.680	0.685	0.000	2.325	0.000	0.000	3.690
Z21	0.000	0.000	46.000	61.550	0.000	0.000	107.550
平均值	0.863	0.053	17.781	5.317	0.094	1.515	25.623

(3) 主要种类及其分布

调查站位大型底栖生物优势种以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据,本次调查的优势种有 3 种,分别是寡鳃齿吻沙蚕 *Nephtys oligobranchia*、小头虫 *Capitella capitata* 和昆士兰稚齿虫 *Prionospio queenslandica*,其中小头虫优势度最大,优

势度 Y 为 0.038，为本调查第一优势种。各优势种的优势度及分布情况如表 3.2.8-12 所示。

表 3.2.8-12 大型底栖生物优势种的空间分布（单位：ind/m²）

优势种 站位	寡鳃齿吻沙蚕	小头虫	昆士兰稚齿虫
Z1	20.00	5.00	0.00
Z3	0.00	0.00	0.00
Z5	10.00	0.00	0.00
Z6	0.00	0.00	0.00
Z7	10.00	5.00	0.00
Z9	0.00	10.00	0.00
Z11	0.00	5.00	0.00
Z13	0.00	5.00	0.00
Z14	5.00	5.00	35.00
Z15	0.00	0.00	0.00
Z16	5.00	0.00	5.00
Z19	0.00	5.00	10.00
Z21	0.00	0.00	0.00
平均值	3.85	3.08	3.85
优势度 (Y)	0.034	0.038	0.020

（4）多样性水平

调查站位大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表所示。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.92~2.85 之间，平均值为 1.94；多样性指数最高值出现在 Z16 和 Z19 号站位（均为 2.85），其次为 Z1 号站位（2.73），Z13 号站位的值最低（0.92）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.82~0.96 之间，平均值为 0.92；最高值出现在 Z15 号站位，均匀度指数为 0.96，Z7 号站位最低（0.82）。

整体来说，调查站位大型底栖生物多样性指数处于较低水平，均匀度指数处于较高水平。

表 3.2.8-13 调查站位大型底栖生物多样性水平

调查站位	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
Z1	8	2.73	0.91
Z3	7	2.55	0.91
Z5	3	1.44	0.91
Z6	3	1.50	0.95
Z7	3	1.30	0.82
Z9	3	1.50	0.95
Z11	3	1.50	0.95
Z13	2	0.92	0.92
Z14	7	2.42	0.86
Z15	5	2.24	0.96
Z16	8	2.85	0.95
Z19	8	2.85	0.95
Z21	3	1.38	0.87
平均值	--	1.94	0.92

(5) 小结

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分,对于环境变化较为敏感,具有较强的季节性变化,是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。本次大型底栖生物调查结果显示,调查站点内大型底栖生物的种类包含 6 大类群,共有 44 种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 43.84ind./m^2 , 平均生物量为 25.623g/m^2 。从种类组成特征来看,调查站点内优势种有 3 种,其中小头虫为第一优势种。根据多样性水平分析,调查站位大型底栖生物多样性指数处于较低水平,均匀度指数处于较高水平。

五、潮间带生物

本次潮间带调查共对 3 条潮间带断面 (C1-C3 断面) 进行调查,在各断面的高、中、低潮带各布设站点进行定量及定性样品采集。其中 C1、C2 断面底质类型为泥, C3 断面底质类型为岩礁。

1、潮间带生物定性分析

（1）种类组成

调查断面定性采集到的潮间带生物经鉴定共有 18 种，隶属 5 门 12 科。本次调查发现节肢动物种类最多，有 9 种，占总种数的 50%；其次为软体动物（4 种），占总种数的 22.22%；环节动物 3 种，占总种数的 16.67%；纽形动物和脊索动物各 1 种，各占总种数的 5.56%。

（2）空间分布

本次定性调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况。在 C1、C3 断面发现潮间带生物种类较多，为 7 种；C2 断面发现种类为 6 种。

调查断面潮间带生物中除节肢动物在各断面均有发现，其他动物只在个别断面有所出现。

2、潮间带生物定量分析

（1）种类组成和空间分布

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 15 种，隶属 4 门 14 科。其中发现节肢动物种类最多，有 7 种，占总种数的 46.67%；其次为软体动物（4 种），占总种数的 26.67%；环节动物 3 种，占总种数的 20%；纽形动物 1 种，占总种数的 6.67%。

本次调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况。在 C1、C3 断面发现潮间带生物种类较多，均为 6 种，C2 断面发现种类较少，为 5 种。调查断面潮间带生物中，各断面纽形动物种类数介于 0~1 种之间；环节动物种类数介于 0~2 种之间；软体动物种类数介于 0~3 种之间；节肢动物的种类介于 2~4 种之间。

（2）潮间带栖息密度及生物量分布

a. 栖息密度及生物量的组成

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度及生物量见表，总平均栖息密度为 116.00ind./m²，总平均生物量为 69.812g/m²。在潮间带生物栖息密度的百分组成中，软体动物栖息密度居首位，为 57.78ind./m²，占 49.81%；其次为节肢动物（52.89ind./m²），占 45.59%。生物量组成方面也以软体动物居首位，为 60.019g/m²，占 85.97%；其次为节肢动物（9.517g/m²），占 13.63%。

表 3.2.8-14 调查断面潮间带平均栖息密度及生物量的组成

项目	纽形动物	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
栖息密度 (ind./m ²)	0.44	4.89	57.78	52.89	116.00
生物量 (g/m ²)	0.090	0.186	60.019	9.517	69.812

b. 栖息密度与生物量的水平分布

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量的水平分布见表 3.2.8-15, 栖息密度方面, 潮间带生物的栖息密度表现为 C3 断面最高, 为 185.34ind./m², 其次为 C2 断面 (137.34ind./m²), 最低出现在 C1 断面, 为 25.33ind./m²。潮间带生物量方面, C3 断面的生物量最高, 达到 200.847g/m², 其次为 C2 断面 (5.916g/m²), C1 断面生物量最低, 为 2.672g/m²。

表 3.2.8-15 调查断面潮间带栖息密度 (ind./m²) 及生物量 (g/m²) 的水平分布

断面名称	项目	绿藻门	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
C1	栖息密度	1.33	10.67	0.00	13.33	25.33
	生物量	0.269	0.496	0.000	1.907	2.672
C2	栖息密度	0.00	0.00	10.67	126.67	137.34
	生物量	0.000	0.000	0.560	5.356	5.916
C3	栖息密度	0.00	4.00	162.67	18.67	185.34
	生物量	0.000	0.061	179.497	21.289	200.847
平均值	栖息密度	0.44	4.89	57.78	52.89	116.00
	生物量	0.090	0.186	60.019	9.517	69.812

c. 栖息密度及生物量的垂直分布

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 3.2.8-16, 在垂直分布上, 带生物的栖息密度方面表现为中潮带最高, 为 176.00ind./m², 其次为低潮带 (93.33ind./m²), 高潮带最低, 为 78.66ind./m², 即中潮带>低潮带>高潮带。在生物量方面, 中潮带生物量最高, 为 102.331g/m², 其次为高潮带 (57.389g/m²), 低潮带最低, 为 49.716g/m², 即中潮带>高潮带>低潮带。

表 3.2.8-16 调查断面潮间带栖息密度 (ind/m²) 及生物量 (g/m²) 的垂直分布

潮带名称	项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
高潮带	栖息密度	1.33	2.67	53.33	21.33
	生物量	0.269	0.137	44.012	12.971
中潮带	栖息密度	0.00	6.67	80.00	89.33
	生物量	0.000	0.320	91.115	10.896
低潮带	栖息密度	0.00	5.33	40.00	48.00
	生物量	0.000	0.100	44.931	4.685
平均值	栖息密度	0.44	4.89	57.78	52.89
	生物量	0.090	0.186	60.019	9.517

3、优势种组成

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度 ($Y \geq 0.02$) 为判断依据, 本次调查的优势种有 4 种 (表 3.2.8-17), 分别是: 波纹蜃螺 *Nerita undata*、花斑蜃螺 *Nerita japonica*、近江牡蛎 *Crassostrea ariakensis* 和莫顿戈原虫 *Gollumudes mortoni*。其中优势度最大的为波纹蜃螺 ($Y=0.105$), 为本调查第一优势种。

表 3.2.8-17 潮间带生物优势种组成

优势种	优势度	生态学特性
波纹蜃螺	0.105	栖息于潮间带的岩礁间
花斑蜃螺	0.028	栖息于潮间带的岩礁间
近江牡蛎	0.023	广温、广盐分布的河口区大型种, 曾在中国南北方河口区都有分布
莫顿戈原虫	0.101	栖息于潮间带的滩涂

4、潮间带生物多样性指数

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 3.2.8-18 所示, Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0.00~1.77 之间, 平均值为 1.05。多样性指数在 C3 断面中潮带出现最高 (1.77), 其次为 C3 断面高潮带 (1.73), C1 中潮带和 C2 断面高潮带均只发现 1 种生物, 多样性指数最低 (均为 0.00)。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.35~0.86 之间, 平均值为 0.70。均匀度指数 (J) 在 C1 断面低潮带出现最高 (0.86), 其次为 C3 断面低潮带 (0.79), 最

低出现在 C2 断面中潮带 (0.35)，C1 中潮带和 C2 断面高潮带均只发现 1 种生物，多样性指数为 0，无法计算均匀度。调查断面潮间带多样性指数 (H') 处于较低水平，均匀度 (J) 水平一般。

表 3.2.8-18 潮间带生物多样性指数及均匀度

调查断面	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
C1 高潮带	3	1.10	0.69
C1 中潮带	1	0.00	--
C1 低潮带	3	1.37	0.86
C2 高潮带	1	0.00	--
C2 中潮带	2	0.35	0.35
C2 低潮带	4	1.56	0.78
C3 高潮带	5	1.73	0.75
C3 中潮带	6	1.77	0.68
C3 低潮带	4	1.58	0.79
平均值	--	1.05	0.70

5、小结

本次潮间带生物调查结果显示，定性调查发现潮间带生物的种类包含 5 大类群，共有 18 种；定量调查发现潮间带生物的种类包含 4 大类群，共有 15 种。调查断面总平均栖息密度 116.00ind./m²，总平均生物量为 69.812g/m²。从种类组成特征来看，调查断面优势种有 4 种，最大优势种为波纹蜒螺，优势地位突出。经计算，调查断面潮间带多样性指数 (H') 处于较低水平，均匀度 (J) 水平一般。

六、鱼卵与仔稚鱼

(1) 水平拖网调查

鱼类浮游生物水平拖网调查共获得鱼卵 571ind.，仔稚鱼 123ind.。经鉴定共有 10 种，隶属于 4 目 8 科，其中鲈形目和鲱形目均为 4 种，各占总种数的 40.00%；鲹形目和刺鱼目均为 1 种，各占总种数的 10.00%。水平拖网的鱼卵中发现鲱形目小公鱼属数量最多 (475ind.)，此种在本次调查鱼卵中具有数量上的绝对优势，其余种类发现数量在 (2~85) ind.之间。仔稚鱼中发现鲱形目鲱科 (34ind.) 最多，

其次是鲱形目鳀科（33ind.），此两种在仔稚鱼中具有数量上的绝对优势，其余种类发现尾数在（1~26）ind.之间。

各调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 3.2.8-19 所示，鱼卵的密度分布范围在 0ind./m³（2.389ind./m³ 之间，平均值为 0.356ind./m³，其中在 Z14 站位发现鱼卵密度最高（2.389ind./m³），其次是 Z16 站位（2.065ind./m³），Z1、Z3、Z5、Z6、Z7、Z11 和 Z13 站位鱼卵密度最低，均未发现鱼卵。仔稚鱼的密度分布范围在 0ind./m³（0.356ind./m³ 之间，平均密度为 0.076ind./m³，其中 Z16 站位密度最高，为 0.356ind./m³，其次是 Z14 站位（0.152ind./m³），Z3、Z5 和 Z7 站位仔稚鱼密度最低，均为 0ind./m³。水平拖网调查海区鱼卵和仔稚鱼捕获总密度范围为 0ind./m³（2.541ind./m³，平均为 0.432ind./m³。整体而言，调查站位鱼卵仔稚鱼水平分布密度较低。

表 3.2.8-19 水平拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站 位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类 数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	种类 数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	
Z1	0	0	0.000	1	2	0.016	0.016
Z3	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z5	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z6	0	0	0.000	3	8	0.064	0.064
Z7	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z9	1	2	0.016	2	5	0.040	0.056
Z11	0	0	0.000	2	8	0.065	0.065
Z13	0	0	0.000	5	12	0.096	0.096
Z14	5	295	2.389	5	19	0.152	2.541
Z15	1	9	0.073	2	5	0.040	0.113
Z16	3	255	2.065	5	44	0.356	2.421
Z19	1	2	0.016	1	4	0.032	0.048
Z21	1	8	0.065	4	16	0.129	0.194
平均值	--	43.92	0.356	--	9.46	0.076	0.432

（2）垂直拖网调查

鱼类浮游生物垂直拖网调查共获得鱼卵 7ind.，仔稚鱼 7ind.。经鉴定共有 5 种，隶属于 3 目 4 科，其中鲈形目和鲱形目均为 2 种，各占总种数的 40.00%；鲹形目为 1 种，占总种数的 20.00%。垂直拖网的鱼卵中仅发现鲱形目小公鱼属（5ind.）和鲈形目鲷科（2ind.）。垂直拖网的仔稚鱼中发现鲹形目舌鳎科最多，有 4ind.，其余种类仅发现鲈形目石首鱼科（2ind.）和鲱形目小公鱼属（1ind.）。

各调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 3.2.8-20 所示，鱼卵的密度分布范围在 0ind./m³（3.000ind./m³ 之间，平均值为 0.555ind./m³，其中在 Z16 站位发现鱼卵密度最高（3.000ind./m³），其次是 Z9 站位（2.000ind./m³），其余站位除 Z11 和 Z15 站位外，均未发现鱼卵。仔稚鱼的密度分布范围在 0ind./m³（2.000ind./m³ 之间，平均密度为 0.515ind./m³，其中在 Z9 和 Z14 站位密度最高，均为 2.000ind./m³，其次是 Z15 站位（1.220ind./m³），其它站位除 Z1 和 Z16 站位外，均未发现仔稚鱼。垂直拖网调查海区鱼卵和仔稚鱼捕获总密度范围为 0ind./m³（4.000ind./m³，平均为 1.070ind./m³。

表 3.2.8-20 垂直拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站 位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	
Z1	0	0	0.000	1	1	0.481	0.481
Z3	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z5	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z6	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z7	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z9	2	2	2.000	1	2	2.000	4.000
Z11	1	1	1.000	0	0	0.000	1.000
Z13	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z14	0	0	0.000	2	2	2.000	2.000
Z15	1	1	1.220	1	1	1.220	2.440
Z16	2	3	3.000	1	1	1.000	4.000
Z19	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000
Z21	0	0	0.000	0	0	0.000	0.000

调查站 位	鱼卵			仔稚鱼			总密度 (ind./m ³)
	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	种类数	数量 (ind.)	密度 (ind./m ³)	
平均值	--	0.54	0.555	--	0.54	0.515	1.070

(4) 小结

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：经鉴定共有 10 种，隶属于鲱形目、鲈形目、刺鱼目和鲾形目等 4 目 8 科。水平拖网获得鱼卵与仔稚鱼 10 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼水平拖网的平均数量分别为 0.356ind./m³ 和 0.076ind./m³，其中鱼卵最优势种为鲱形目小公鱼属，仔稚鱼最优势种为鲱形目鳀科；垂直拖网获得鱼卵与仔稚鱼 5 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼垂直拖网的平均密度分别为 0.555ind./m³ 和 0.515ind./m³，其中鱼卵最优势种为鲱形目小公鱼属，仔稚鱼最优势种为鲾形目舌鳎科。

七、游泳动物

租用渔船在项目周边海域进行了渔业资源调查，调查均按照《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行。

(1) 游泳动物种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 48 种，隶属于 3 大类群 26 科。调查海域出现物种种类统计结果见图 3.7-1，其中鱼类种类最多（33 种），占总种数的 68.75%；其次是甲壳类 13 种，占总种数的 27.08%，软体类种类最少，仅 2 种，占总种数的 4.17%。

游泳动物种类空间分布，各个站位发现游泳动物种类数稍有差异，其 Z11 和 Z21 调查站位出现种类最多（均为 24 种），Z3 站位种类最少，仅为 15 种。软体类出现种类最少，在各站位出现种类数为 0~2 种。本次调查中，鱼类和甲壳类在站位间出现率为 100%，软体类出现率为 53.85%。

(2) 游泳动物数量及数量分布

本次调查站位的游泳动物渔获情况见表 3.2.8-21，游泳动物各站位平均每小

时渔获尾数和重量分别为 156.16ind./h 和 1.582kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 80.16ind./h 和 0.984kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 51.33%和总平均重量的 62.20%；甲壳类各站位的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 74.16ind./h 和 0.578kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 47.49%和总平均重量的 36.54%；软体类各站位平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 1.84ind./h 和 0.020kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 1.18%和总平均重量的 1.26%。

各站位每小时渔获类群尾数（ind./h）和重量（kg/h）有所差异，其中鱼类在 Z11 和 Z16 站位每小时渔获尾数最多（均为 94ind./h），在 Z19 站位每小时渔获重量最高（1.168kg/h）；甲壳类在 Z21 站位每小时渔获尾数最多（98ind./h），每小时渔获重量在 Z21 站位也最多（0.751kg/h）；软体类在 Z3、Z11、Z13、Z14 和 Z21 站位每小时渔获尾数最高，均为 4ind./h，每小时渔获重量在 Z21 站位最多（0.043kg/h）。

表 3.2.8-21 各站位每小时渔获类群尾数（ind/h）和重量（kg/h）分布

调查站位	鱼类		甲壳类		软体类		总计	
	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量
Z1	82	0.654	60	0.395	0	0.000	142	1.049
Z3	52	0.654	50	0.442	4	0.042	106	1.138
Z5	70	0.845	64	0.567	0	0.000	134	1.412
Z6	82	1.034	78	0.536	2	0.038	162	1.609
Z7	88	1.116	82	0.568	0	0.000	170	1.684
Z9	80	0.915	74	0.613	0	0.000	154	1.528
Z11	94	1.162	80	0.685	4	0.030	178	1.876
Z13	74	0.977	94	0.744	4	0.031	172	1.753
Z14	72	1.005	64	0.509	4	0.036	140	1.550
Z15	88	1.084	84	0.670	0	0.000	172	1.754
Z16	94	1.075	72	0.596	2	0.027	168	1.698
Z19	86	1.168	64	0.437	0	0.000	150	1.605
Z21	80	1.093	98	0.751	4	0.043	182	1.887
平均值	80.16	0.984	74.16	0.578	1.84	0.020	156.16	1.582

（3）渔业资源密度

本次调查游泳动物重量资源密度分布如表 3.2.8-22 所示，各站位游泳动物重量资源密度介于 $377.69\text{kg}/\text{km}^2 \sim 679.42\text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均重量资源密度为 $568.85\text{kg}/\text{km}^2$ ；各站位游泳动物尾数资源密度介于 $38.16 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2 \sim 65.51 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ 之间，平均尾数资源密度为 $56.21 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ 。站位之间游泳动物资源密度略有差异，其中 Z21 站位重量资源密度最高（ $679.42\text{kg}/\text{km}^2$ ），Z21 站位尾数资源密度也最高（ $65.51 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ），Z1 站位重量资源密度最低（ $377.69\text{kg}/\text{km}^2$ ），Z3 站位尾数资源密度最低（ $38.16 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ）。

表 3.2.8-22 各站位渔业资源重量资源密度（ kg/km^2 ）和尾数资源密度（ ind/km^2 ）

调查站位	重量资源密度（ kg/km^2 ）	尾数资源密度（ $\times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ）
Z1	377.69	51.12
Z3	409.76	38.16
Z5	508.18	48.24
Z6	579.01	58.32
Z7	606.23	61.20
Z9	550.01	55.44
Z11	675.31	64.07
Z13	631.03	61.92
Z14	558.11	50.40
Z15	631.42	61.92
Z16	611.22	60.48
Z19	577.67	54.00
Z21	679.42	65.51
平均值	568.85	56.21

（4）生态优势度

根据游泳动物密度指数（尾数、质量）和出现频率，采用 Pinkas 等提出的相对重要性指标（*IRI*）数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小，本调查依次将 $\text{IRI} > 1000$ 时，该物种为优势种； $1000 > \text{IRI} > 100$ 时，该物种为重要种； $100 > \text{IRI} > 10$ 时，该物种为常见种； $10 > \text{IRI} > 1$ 时，该物种为一般种；当 $\text{IRI} < 1$ 时，该物种为少见种。通过分析，本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示（表 3.2.8-23）。可以看出，本次拖网调查游泳动物的优势种为

口虾蛄 *Oratosquilla oratoria*、黑斑口虾蛄 *Oratosquilla kemp*i、短吻鲷 *Leiognathus brevirostris*、褐篮子鱼 *Siganus fuscescens*、圆吻海鲷 *Nematalosa nasus*、条马鲷 *Equulites rivulatus*、前鳞骨鲷 *Osteomugil ophuyseni*、皮氏叫姑鱼 *Johnius belangerii* 和墨吉明对虾 *Fenneropenaeus merguensis*，共 9 种，其中相对重要性指数最大的为口虾蛄（ $IRI=2650.42$ ），为本调查第一优势种。

表 3.2.8-23 调查海域游泳动物优势种相对重要性指数

种名	尾数比例 (%)	重量比例 (%)	出现频率 (%)	相对重要性指数 (IRI)
口虾蛄	14.68	11.82	100.00	2650.42
黑斑口虾蛄	13.89	11.49	100.00	2538.03
短吻鲷	7.49	6.20	92.31	1263.80
褐篮子鱼	4.24	7.53	92.31	1085.81
圆吻海鲷	3.05	7.05	84.62	854.62
条马鲷	5.32	3.88	92.31	849.05
前鳞骨鲷	2.66	6.11	84.62	741.82
皮氏叫姑鱼	2.46	6.39	76.92	681.01
墨吉明对虾	3.25	5.90	61.54	563.31

（5）多样性水平

本次调查海域内各站位的多样性指数情况见表 3.2.8-24。各站位游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 3.51~4.36 之间，平均值为 3.98，其中 Z11 站位最高 (4.36)，Z3 站位最低 (3.51)。Pielou 均匀度指数 (J) 数值变化范围在 0.89~0.95 之间，平均值为 0.91，其中 Z11 站位最高，为 0.95，Z6 和 Z7 站位最低 (均为 0.89)。总体来说，调查站位游泳动物生物多样性指数处于和均匀度指数均处于较高水平。

表 3.2.8-24 各站位生物多样性与均匀度指数

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
Z1	16	3.61	0.90
Z3	15	3.51	0.90
Z5	20	3.89	0.90
Z6	19	3.76	0.89
Z7	22	3.95	0.89

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
Z9	21	4.10	0.93
Z11	24	4.36	0.95
Z13	22	4.13	0.93
Z14	23	4.12	0.91
Z15	21	3.99	0.91
Z16	23	4.13	0.91
Z19	21	3.94	0.90
Z21	24	4.24	0.92
平均值	--	3.98	0.91

(6) 小结

渔业资源是海洋价值最直接的体现，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次渔业资源调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有 48 种。调查海域渔业资源平均重量资源密度为 $568.85\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均尾数资源密度为 $56.21 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ 。从种类组成特征来看，优势种有 9 个，口虾蛄资源最为丰富，优势地位突出。经计算，调查站位游泳动物生物多样性指数和均匀度指数均处于较高水平。

4 资源生态环境影响分析

4.1 资源影响分析

4.1.1 对海岸线资源及海域空间资源的损耗分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区，根据各功能的重要程度排出的功能顺序，其首位功能为主导功能。

本项目为中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程，项目用海类型属于交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。

本项目用海方式包括：①码头、引桥的用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）；②停泊水域的用海方式为围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海（二级方式）；③施工期疏浚区的用海方式为开放式用海（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式用海（二级方式）。

拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷；港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷；专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。现状码头占用人工岸线 70m。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，提出 2017 年 10 月 15 日粤府办〔2017〕62 号文印发后，在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。而现状码头已于 2010 年进行确权，本次改扩建需增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥，均不占用岸线，对现状码头接岸部分并没有变化。因此，不需要进行岸线占补。

项目建设利用了项目海区的海洋空间资源，丰富了项目周边的港口配套资源，集约、节约用海，提高码头的利用率。因此，项目用海不会对海洋的空间资源产生较大的影响。

4.1.2 对海洋生物资源影响分析

4.1.2.1 对底栖生物的影响

本项目用海对底栖生物的影响主要是存在于工程施工期间的港池疏浚。

本项目港池疏浚施工将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要

结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。

项目疏浚施工将导致所在区域底栖生物的损失。但施工停止后，所在海域底栖空间将形成新的底栖生物群落，但因水深变化较小，恢复的底栖群落与原群落相比差别较小。

4.1.2.2 对浮游生物的影响

1、浮游植物

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响；当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响；而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

2、浮游动物

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会黏附在动物体表，干扰其正常的生理功能，

滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害将特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

本项目码头改扩建规模较小，施工产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响较小，且这种影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束。

4.1.2.3 对渔业资源的影响

施工过程对渔业资源的影响主要为悬浮物对渔业资源的影响，表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。悬浮物对鱼类的影响，Biosson 等研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应，迅速逃离施工地带。

此外，悬浮物对鱼类的影响还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度增高会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。施工结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会发生变化并趋于复杂，生物量也会趋于增加，使生态系统恢复生机。有关资料表明，浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需时间较短，浮游生物的重新建立需要几天到几周时间，游泳生物由于活动力强，也会很快建立起新的群落。

4.1.2.4 海洋生物资源损失分析

(1) 项目用海对底栖生物资源的影响

本项目改扩建桩基建设和疏浚挖泥对海洋生态的影响主要表现在底栖生物的损失。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》，疏浚彻底破坏底栖生物的生境，按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i 为第 i 种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg），在这里为底栖生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾/km² 或个/km² 或千克（kg）/km²，此处为底栖生物的平均生物量；

S_i 为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km²，此处为疏浚面积。

港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。6 根 800mm 的 PHC 管桩占用面积为 0.7584m²。

根据 2023 年 11 月秋季海洋生态调查结果，引用最近项目的 Z19 站位中底栖生物的总生物量为 3.690 g/m²。

本项目码头工程透水构筑物造成底栖生物损失量为：

$$0.7584 \times 3.690 \times 10^{-3} = 0.003 \text{ kg}$$

本项目疏浚工程造成底栖生物损失量为：

$$(0.8251 + 6.6103) \times 10^4 \times 3.690 \times 10^{-3} = 274.37 \text{ kg}$$

（2）海洋生物资源损失总量

根据以上计算结果，本项目引起的底栖生物损失量约为 274.373kg。本项目码头改扩建规模较小，施工产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响较小，且这种影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束，因此，项目造成的海洋生物资源损失较少。

4.2 生态影响回顾性分析

引用《中铁武桥重工（珠海）有限公司配套 5000 吨级码头工程环境影响报告书（报批稿）》（国家环境保护总局华南环境科学研究所，2008 年 3 月）中施工期环境影响分析章节内容进行生态影响回顾性分析。

4.2.1 对水质环境影响回顾性分析

《中铁武桥重工（珠海）有限公司配套 5000 吨级码头工程环境影响报告书（报批稿）》中引用于 2006 年 12 月高栏岛附近海域水环境质量现状监测资料（《珠海茂盛海洋石油工程有限公司环境影响报告书》），2006 年 12 月水环境质量调查结果为除无机氮外，其余 pH、SS、COD_{Mn}、BOD₅、活性磷酸盐和石油类均满

足符合其功能区划所要求的水质目标。海域受无机氮污染比较严重，无机氮污染源主要来自黄茅海上游，黄茅海上游地区人口及工业较集中，污水排放至崖门口水道，然后汇入黄茅海。2006 年 12 月与 2023 年 11 月在黄茅海附近海域进行海洋环境调查结果基本一致。

类比本海域内的同类项目—《珠海高栏干散货码头工程》环评（中国科学院南海海洋研究所，2006 年 05 月）。

珠海高栏干散货码头工程与本工程的地理位置关系详见图 5.1.2-2。

比较可知原港池开挖点与珠海高栏干散货码头工程航道疏浚点位置相距较近，周边水文及地形相似，生态环境及水环境保护目标相似。

中国科学院南海海洋研究所对“珠海高栏干散货码头工程”的环评结论认为：工程的港池疏浚和吹填、航道的浚深活动，均会对附近海域的海水水质产生影响，但一方面，其影响范围有限，SS 浓度增量为 10mg/L 的最远扩散距离约为 3km（航道、港池同时疏浚时，落潮），在此范围内的工程区附近，没有环境敏感点和保护目标；另一方面，疏浚施工对水质的影响延续约 4-5 小时后，对水质的影响可基本消除，因此，疏浚施工对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，水质将逐渐恢复到原有水平。

相比之下，现状码头工程在水文与地形与“珠海高栏干散货码头工程”大体一致的情况下，疏浚工艺采用 4m³/次抓斗小于珠海高栏干散货码头工程采用的 8 m³/次抓斗，因此，现状码头港池开挖及航道疏浚所形成的影响距离小于 3km。因此，项目在疏浚中产生的 SS 影响范围有限，不会对周边的环境敏感点形成明显影响，同时疏浚施工对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，水质将逐渐恢复到原有水平。

4.2.2 对沉积物环境影响回顾性分析

《中铁武桥重工（珠海）有限公司配套 5000 吨级码头工程环境影响报告书（报批稿）》中沉积物调查数据引用《广东省珠海 LNG 站线项目海洋环境影响报告》（中国科学院南海海洋研究所）中 2005 年 11 月高栏岛附近海域的监测数据。

2005 年 11 月沉积物调查结果中 Cu、Pb、Zn、Cd 的含量变幅分别为 16.36～29.62×10⁻⁶、24.6～55.86×10⁻⁶、67.52～141.25×10⁻⁶、0.06～0.48×10⁻⁶。通过

跟沉积物标准直接比较可知,该海域所评价的 4 种重金属的含量均处于沉积物一类标准。监测结果表明,项目附近海域沉积物重金属环境质量良好。附近海域表层沉积物中有机碳、硫化物和石油类的含量范围分别在 0.53%~1.96%、 68.34×10^{-6} ~ 284.15×10^{-6} 和 26.64×10^{-6} ~ 300.85×10^{-6} ,全部达到沉积物一类标准。2023 年 11 月在黄茅海附近海域进行海洋环境调查结果各海洋沉积物调查站位的评价因子均未超过所在海洋功能区要求执行的海洋沉积物标准限值。因此,该海域的沉积物环境质量维持在良好。

在进行施工时,航道及港池疏浚均会导致悬浮泥沙向附近海域扩散,随着悬浮物的沉淀,从施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。总之,施工将会对项目附近海域的表层沉积物环境质量产生一定的影响,但随着施工的结束会逐渐恢复。

4.3 生态影响分析

4.3.1 水动力环境的影响分析

工程的建设会对周围海域的水动力环境产生影响,特别是潮流场和波浪场会发生相应的变化。本次改扩建工程共用 6 根 PHC 管桩,PHC 管桩尺寸为 800mm,项目结构平面尺度小,码头的建设会导致附近海域流速会发生局部微弱变化,由于桩基尺寸不大,对周围的水文动力影响是暂时的。因此,项目建设基本不改变项目区所处海域的水文动力条件。

4.3.2 地形地貌与冲淤环境的影响分析

4.3.2.1 地形地貌与冲淤现状

本项目位于黄茅海东南部,处于滨海地带,属于珠江河口主要分流(磨刀门、鸡啼门等)的下风下水侧。黄茅海的东侧为丘陵及开阔的滩涂地带,属剥蚀—侵蚀丘陵区。黄茅海本身为广阔的海域,从北向南呈喇叭状阔缓延伸,海湾口有一列呈 NE 走向的海岛环抱,分别为大襟岛、大杧岛、三角山岛、南水岛、荷包岛、高栏岛。黄茅海四周内陆及海岛的山势多呈 NE 或 NW 方向展布。水下呈三滩(东滩、西滩、中断—拦门沙浅滩)两槽(东槽、西槽)地势。在崖门正南方有一宽 0.5~1km,长约 20km,水深 5~15m 狭长带的海底深槽,再往南,为一拦门沙体,后接大杧岛、三角山之间的海峡水道入南海的东槽和大襟岛、大杧岛间入南

海的西槽。

4.3.2.2 泥沙来源

高栏海域临近鸡啼门、崖门、虎跳门、磨刀门等珠江分流河口。本港淤积物的来源与这些分流河口入海带出的泥沙有关。本港最靠近鸡啼门，故鸡啼门入海泥沙对高栏岛海域的影响最大。鸡啼门是 1958 年白藤堵海后形成的一个珠江分流河口，据计算鸡啼门（黄金站）多年平均净泄水量为 188.72 亿立方米，多年平均输出的悬移质泥沙为 501 万吨，鸡啼门下泄泥沙入海后主要通过南水—高栏的海峡向西搬运和扩散，南水—高栏建堤后，对工程海域的影响减少。

磨刀门多年平均净泄水量为 883.93 亿立方米，多年平均输出的悬移质泥沙为 2341 万吨，入海泥沙以喷射流形成主要扩散沉积在分流河口外水深 20m 以内的浅滩海域，部分泥沙随沿岸流向西南方向，其影响范围可达高栏岛东南 10m 水深及其以外海域，部分泥沙将随潮流经过高栏—荷包峡口而影响本港。

崖门和虎跳门每年排出悬移质泥沙为 872 万吨，大约 80% 的泥沙沉积在河口湾内，其余 20% 的大部分经大杧以西的主泄沙道排出湾口，仅少部分经过大杧—三角山—南水之间的峡口进入高栏海域影响本港。是本港的主要泥沙来源之一，近岸滩地在风浪下泥沙的悬浮也是本港的主要泥沙来源。

4.3.2.3 工程对冲於环境的影响分析

从地貌动力条件考虑，根据工可中对项目海域的冲淤分析，本项目海域黄茅海为珠江口西部崖门和虎跳门水道汇入的河口湾，处于三角洲向海推进和水下三角洲淤积发展的区域。黄茅海有三槽、四滩和三口，三槽指主槽、西沟槽与峡间深槽；四滩为西边滩、东边滩（含大海环）、拦门沙浅滩和岛间浅滩，三口指西口、东口和中口。与珠江口其它口门海湾淤积速率相比，黄茅海的淤积速率较小，这与径流输沙较少，潮流作用较强有关。由于流域来沙减少以及南水—高栏的连岛堤建成阻挡鸡啼门来沙，使向黄茅海泥沙来源减少，近期黄茅海整体呈现总体冲刷特征。拟建工程水域缺乏潮流实测资料，参考工程的相关资料分析，本区潮流基本上为往复流，涨潮最大流速约 0.9m/s，流向 $310^{\circ} \sim 330^{\circ}$ ，落潮最大流速约为 0.8m/s，流向 $120^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 。据南京水利科学研究院 1990 年“珠海高栏港泥沙淤积问题研究”中的流场计算成果，落潮平均流速约为 0.3m/s，流向约 140° ；涨潮平均流速为 0.2m/s，流向约 320° 。

本项目采用 PHC 管桩结构，透水结构有利于维护海水的流通性，PHC 管桩引起的悬浮泥沙很小，申请年限为 35 年，随着年限的增加存在一定的淤积情况，但基本不会因泥沙回落造成明显的冲淤影响。

4.3.3 水质环境影响分析

4.3.3.1 施工期对海洋水质环境影响

施工期水质影响主要为：桩基和疏浚施工悬浮泥沙影响和施工人员生活污水。

1、桩基和疏浚施工悬浮泥沙

系缆墩桩基施工引起的高浓度悬浮泥沙主要集中在桩基区域，离桩基越远，悬沙浓度迅速减小，包络线分布与该海域的潮流运动相一致。类比本海域内的同类项目—《珠海高栏干散货码头工程》环评（中国科学院南海海洋研究所，2006 年 05 月）。

（1）珠海高栏干散货码头及本码头工程建设情况

珠海高栏干散货码头工程建设有 2 个 15 万吨散货卸船泊位（岸线长 668m），工程总疏浚土方为 998.64 万 m^3 ，采用 $8m^3$ /次抓斗式挖泥船进行施工。

根据平面布置形式，本次在码头往北侧增设 1 座系缆墩，系缆墩尺度为 $6.5m \times 6.5m$ ，并设置人行栈桥连接，人行栈桥尺度为 $13.5m \times 1.5m$ 。本次改扩建需对现有港池进行拓宽浚深，以满足设计船型靠离泊需要，疏浚范围为停泊水域和回旋水域。水域疏浚量为 28.98 万 m^3 。疏浚工程拟采用 1 艘 $8m^3$ 抓斗式挖泥船和配备 2 艘 1000t 自航泥驳施工，停泊水域范围采用容量 $< 4m^3$ 小抓斗或长臂钩机开挖，开挖后装仓运至卸泥区卸泥。

（2）工程建设的水环境影响比较分析

珠海高栏干散货码头位于本项目的东南侧 3.21km，可见图 5.1.2-2，比较可知本码头港池开挖点与珠海高栏干散货码头工程航道疏浚点位置相距较近，周边水文及地形相似，生态环境及水环境保护目标相似。

中国科学院南海海洋研究所对“珠海高栏干散货码头工程”的环评结论认为：工程的港池疏浚和吹填、航道的浚深活动，均会对附近海域的海水水质产生影响，但一方面，其影响范围有限，SS 浓度增量为 $10mg/L$ 的最远扩散距离约为 3km（航道、港池同时疏浚时，落潮），在此范围内的工程区附近，没有环境敏感点和保护目标；另一方面，疏浚施工对水质的影响延续约 4~5 小时后，对水质的

影响可基本消除，因此，疏浚施工对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，水质将逐渐恢复到原有水平。

相比之下，本项目在水文与地形与“珠海高栏干散货码头工程”大体一致的情况下，疏浚工艺采用 1 艘 8m³ 抓斗式挖泥船和配备 2 艘 1000t 自航泥驳施工，停泊水域范围采用容量 < 4m³ 小抓斗或长臂钩机开挖与珠海高栏干散货码头工程采用的 8m³/次抓斗式挖泥船相似，因此，本码头港池开挖所形成的影响距离大约为 3km。根据调查，本工程疏浚 3km 范围内无生态保护红线，因此，本项目在疏浚中产生的 SS 影响范围有限，不会对周边形成明显影响，同时疏浚施工对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，水质将逐渐恢复到原有水平。本项目附近的开发利用现状主要为码头，属于非环境敏感目标，悬浮泥沙对其影响较小。

2、施工人员生活污水

施工人员生活污水依托于企业陆域厕所，不随意外排。经采取上述措施后，施工人员生活污水不会对海洋环境造成明显不利影响。

3、施工船舶含油污水

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）及其 2019 年局部修订（交通运输部公告 2019 年第 85 号）的要求，船舶污水接收设施可选择接收池、储罐、工作船或槽车等形式，接收设施容积不应小于船舶抵港携带量和在港发生量之和。码头现状无设置固定的船舶污水接收设施，由使用单位与有船舶污水接收资质的单位签订接收协议，到港船舶所携带的船舶污水由污水接收单位进行接收、运转及处理，不得在港池水域随意排放。

4.3.3.2 运营期对水质环境的影响分析

运营期对水质环境产生影响的主要因素为船舶含油污水和船舶生活污水。

本改扩建工程在码头前沿分别设置船舶生活污水通岸接口及船舶含油污水通岸接口，到港船舶所存储的生活污水和含油污水排放至对应的污水通岸接口。码头后沿分别设置一个生活污水箱，一个含油污水箱。靠港船舶所携带的船舶污水上岸后，经码头压力污水管输送并暂存于污水箱内，最终由船舶污染物接收单位负责污水箱内船舶污水的统一接收、运转及处理，确保船舶污染物不向码头水域排放。

因此，项目运营期在做好污水处理措施下，项目对水质环境影响较小。

4.3.4 沉积物环境的影响分析

4.3.4.1 施工期对沉积物环境的影响

施工期对沉积物环境产生影响的主要因素为疏浚工程和施工产生的固废。

施工期水工构筑物桩基位置将彻底破坏海域底土上的沉积物环境，且是不可恢复的。疏浚作业改变了疏浚区域的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被破坏，但随着施工的结束，可以重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢，周边海域的沉积物环境也将因施工干扰而受到一定的影响，但随着施工结束将逐渐恢复。本项目工程量较小造成冲淤变化的幅度很小，其影响是可控的，并且影响范围只集中在项目附近，项目的建设对沉积物环境影响较小。

施工期产生的疏浚泥土指定抛泥区抛泥，严禁随意抛泥。施工船舶的生活垃圾和零星建筑垃圾实行袋装化，由有相关资质的接收单位收集并外运处理。

沉积物环境质量调查及评价结果表明，调查海区沉积物环境质量良好。因此，工程施工过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降，对沉积物环境质量不会产生明显影响，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

4.3.4.2 营运期对沉积物环境的影响

营运期间禁止船舶在码头区域丢弃垃圾。码头上各个功能区设置分类垃圾桶，引导使用人员将垃圾分类丢分，并配置清洁人员及时清扫，每天由市政垃圾车集中运送到垃圾场处理。

因此本工程建成投产后，正常营运过程对沉积物环境质量基本不产生不利影响。

4.3.5 对海洋生态的影响分析

4.3.5.1 施工期对海域生态环境的影响

1、施工对底栖生物影响分析

码头桩基结构和疏浚工程对海洋生态的较实质性影响将彻底改变工程区底面原有的底栖生态环境，栖息于这一范围内的底栖动物和底上动物因堤身覆盖将全部丧失，部分游泳能力较差的底栖游泳生物也将因躲避不及而被伤及或挖离。受影响的包括多毛类、软体动物、甲壳类、棘皮类以及底栖鱼类等多种基础饵料

生物。

2、施工对浮游动植物影响分析

(1) 对浮游植物的影响分析

从海洋生态角度来看，港池、回旋水域疏浚海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

(2) 对浮游动物的影响分析

疏浚海域内的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于疏浚作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会黏附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以黏性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的，当施工结束后，这种影响不再持续。

3、施工对渔业资源的影响分析

疏浚工程会对渔业捕捞产生一定影响，鱼类等水生生物都比较容易适应水环

境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的。疏浚工程引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体浑浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

施工造成局部水中悬浮物质含量过高，使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害腮部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别，据有关实验数据，悬浮物的含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量为 300mg/L 时，若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L 时，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。但在海上作业点中心区附近的鱼类，即使悬浮物浓度过高也未能引起死亡，但其腮部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

悬浮物浓度过高还会影响鱼类的繁殖，对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。根据附近类似项目的数值模拟结果，本项目在施工期间悬浮泥沙浓度增量>10mg/L 的影响范围基本位于作业点附近海域，影响范围较小，且这种不良影响是暂时的，当施工结束后，这种影响不再持续。在项目所在海域产卵的鱼类主要是海水鱼类，如小公鱼、乌鲳、灰鲳、白姑鱼、黄鲫和龙头鱼等，产卵期主要集中在 3 月-5 月。项目施工方应合理规划施工进度，尽量缩短施工时间；尤其是尽量避免在工程水域主要经济鱼类产卵期（3 月-5 月）进行施工作业。

4.3.5.2 营运期对海域生态环境的影响

（1）项目港池的开挖疏浚中将使得施工区附近海域沉积物环境发生改变，由于悬浮泥沙的漂移，受影响海域的表层沉积物将被覆盖，而被漂移的悬浮泥沙所代替，沉积物环境质量也随之而有所改变。从而不可避免地对底栖生物的生存环境造成破坏，施工区及其附近区域的底栖生物将消失或急剧降低，而浮游生物能逃离的将逃离，运动能力不强的也会受到影响。

（2）船舶事故溢油对海域生态环境产生影响。浮游生物对石油产品污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，饵料基础因此遭破坏。另外一旦发生溢油，石油堵塞软体动物的出入水管或因石油微生物分解和氧化时消耗底层水中大量氧气，使软体动物窒息死亡。同时油污染对幼

鱼和鱼卵的危害很大。

4.3.6 通航环境影响分析

4.3.6.1 施工期对通航环境影响

本项目在施工期间,会有挖泥船等施工船舶,增加了海域范围内船只的数量,增加了船舶碰撞的风险,施工期间,建议采取以下办法达到施工船舶的通航安全。

①施工期间施工船舶使得该水域船舶会遇格局变得复杂,增加了通行与避让难度,施工单位应申请发布航行通(警)告,并合理划分施工作业区域,设置临时助航、警示标志,必须保证航道的畅通。

②港池疏浚时,每个疏浚点的附近会由于挖泥船等施工船的进出,使附近航道交通流量有一定增加,而且对过往船舶正常航行产生一定影响。因此,在施工过程中,要加强现场管理,实施水上安全警戒,设置临时助航标志等。

③工程施工中需移动部分助航标志,施工单位应征得航道管理部门同意。

④施工船舶和设施的照明光使航行者将照明光误解为导标或助航标志灯光而导致紧迫局面或水上交通事故发生。

⑤工程完工后要对施工现场进行扫测,以确保航道通航畅通。

⑥在整个施工过程中,如遇雷雨大风等恶劣天气影响施工时,船舶应遵守相关船舶防抗恶劣天气等相关规定,并应在开工前制定工程应急预案,以确保施工安全。施工船舶应遵守相关船舶防台作业规定,应做好防台工作,应就近选择合适的锚地抛锚避风。

⑦航道工程施工期间,业主和施工单位应根据海事和航道部门的相关要求设置施工警示标志,并与海事等主管部门加强沟通,及时应对通航中的各种不安全情况。施工单位应规范、合理施工,施工组织计划应在施工中不断深入优化,最大限度降低施工对通航环境的不利影响。

⑧施工单位应确保所有施工的器械、工具和材料不占据规定的施工区以外的主航道水域,如有矛盾时,施工船舶要避让、停工让出航道,优先让进出港船舶通过,出于施工需要确需临时占据的,应向海事部门申请维护,并在安全措施得到有效落实时方可作业。

4.3.6.2 营运期对通航环境影响

项目与航道位置关系图可见图 3.1.3-1。本码头改扩建后，增加了附近水域船舶的交通量，可能会给其他船舶航行、避让增加一些困难，但总体对通航环境影响不大。码头设计时在达到设计技术要求的基础上充分考虑各项措施和建议，严格执行相关标准，贯彻落实《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，制定科学合理的管理制度及相关应急预案的前提下，码头的改扩建建设是可行的，通航安全是可控的。

5 海域开发利用协调分析

5.1 开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

根据《2022 年珠海市国民经济和社会发展统计公报》，2022 年珠海实现地区生产总值（初步核算数）4045.45 亿元，比上年增长 2.3%。其中，第一产业增加值 60.52 亿元，比上年增长 7.2%，对地区生产总值增长的贡献率为 4.47%；第二产业增加值 1808.08 亿元，增长 7.1%，对地区生产总值增长的贡献率为 128.56%；第三产业增加值 2176.86 亿元，下降 1.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 -33.03%。三次产业的比例为 1.5：44.7：53.8。人均地区生产总值 16.37 万元，比上年增长 1.8%。

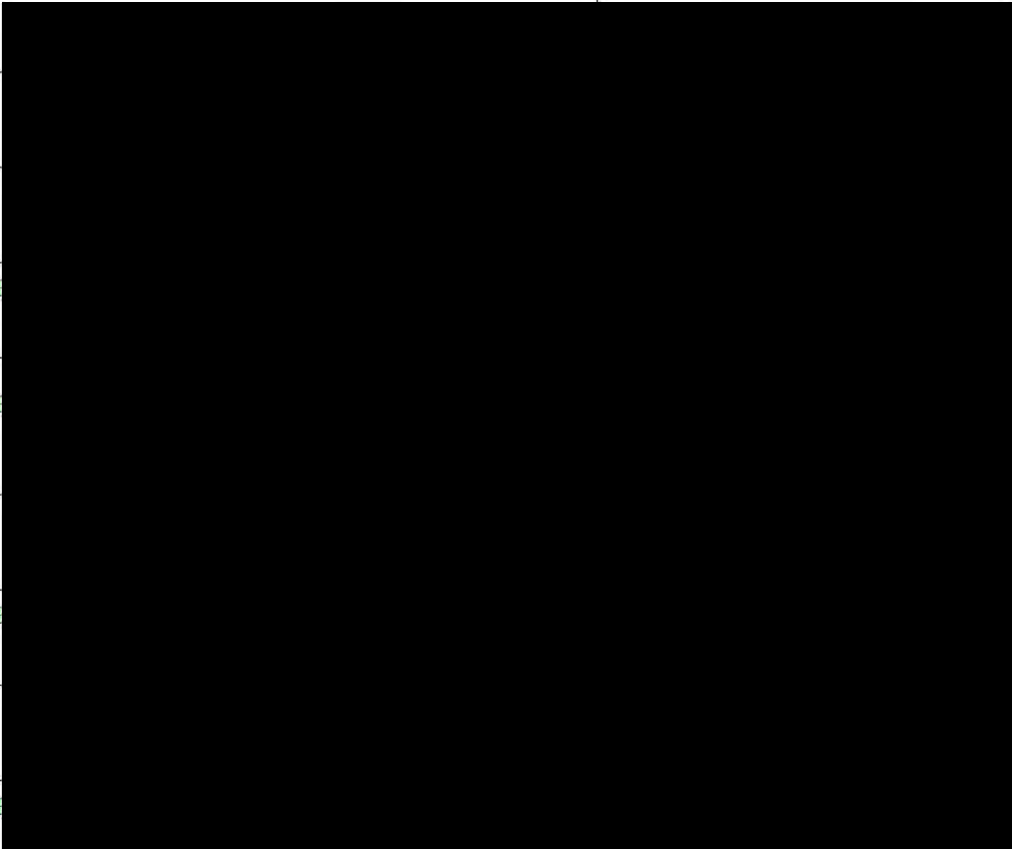
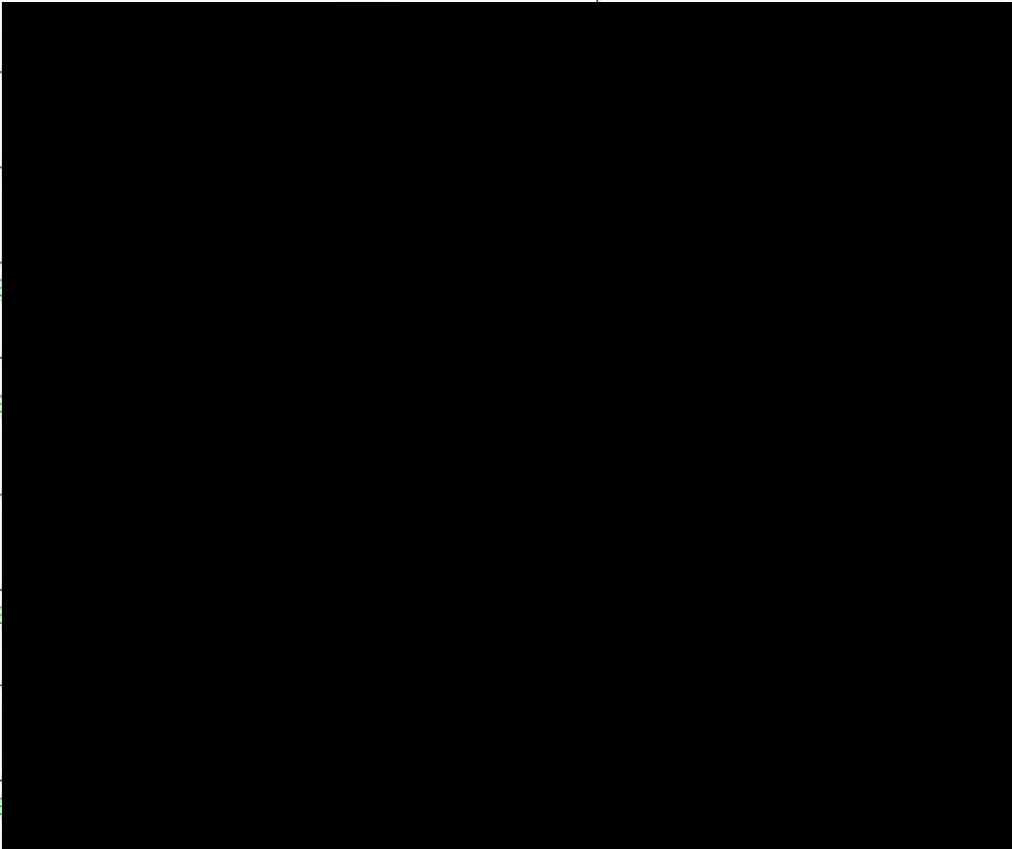
2022 年，全市常住人口 247.72 万人，比上年末增加 1.05 万人，其中城镇常住人口 224.83 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）90.76%，比上年末提高 0.01 个百分点。全年出生人口 2.31 万人，出生率 9.34‰；死亡人口 0.81 万人，死亡率 3.27‰；自然增长人口 1.50 万人，自然增长率 6.08‰。

全年水产品产量 33.96 万吨，比上年增长 1.9%。其中，海洋捕捞 8644 吨，下降 7.8%；海水养殖 110836 吨，增长 15.3%；淡水捕捞 1170 吨，增长 3.0%；淡水养殖 216250 吨，下降 3.5%。

5.1.2 海域开发利用现状

通过相关人员对项目所在海域周边进行踏勘，以及结合搜集到的资料和遥感影像，本项目周边海域海洋开发利用活动主要有交通运输用海、工业用海和海岸防护工程用海等。用海方式有透水构筑物、港池等。

表 5.1.2-1 项目周边海域开发现状情况表（论证范围内局部）

序号	项目名称	海域使用权人	海域使用类型	面积规模（公顷）	位置距离
1			交通运输用海中的港口用海	1.2866	东南侧 10m
2			交通运输用海中的港口用海	3.4378	北侧 200m
3			工业用海中的船舶工业用海	28.5963	西北侧约 1km
4			交通运输用海中的港口用海	1.648	东南侧 500m
5			特殊用海中的海岸防护工程用海	1.2693	西北侧 2.67km
6			交通运输用海中的港口用海	73.4950	东南侧 1.18km
7			交通运输用海中的港口用海	3.4426	西北侧 2.86km
8			交通运输用海中的港口用海	23.5446	西北侧 3.4km
9			交通运输用海中的港口用海	1.0326	西北侧 4.4km

序号	项目名称	海域使用权人	海域使用类型	面积规模（公顷）	位置距离
10			交通运输用海中的港口用海	6.0174	西北侧 4.64km
11			交通运输用海中的港口用海	0.3154	西北侧 5.18km
12			交通运输用海中的航道用海	557.4562	西北侧 4.15km
13			交通运输用海中的港口用海	2.9201	东南侧 3.16km
14			交通运输用海中的港口用海	1.7024	东南侧 3.42km
15			交通运输用海中的港口用海	53.7498	东南侧 3.21km
16			交通运输用海中的港口用海	114.1428	东南侧 4.51km
17			工业用海中的其他工业用海	20.3805	东南侧 4.58km
18			交通运输用海中的港口用海	53.9651	东南侧 4.42km
19			交通运输用海中的港口用海	1.2762	东南侧 6.86km
20			/	/	邻近

序号	项目名称	海域使用权人	海域使用类型	面积规模（公顷）	位置距离
21			交通运输用海 中的港口用海	0.9420	东南侧 900m

(1) 钢管制造基地码头

钢管制造基地码头工程位于本项目东南侧，与项目邻近，建设单位为珠海海重钢管有限公司。建造有 5000 吨级散杂件泊位一座，码头吊机能力达 100T—33 米；由 8 台 50T、35~50 米跨距的轨道龙门吊机。

该项目于 2008 年取得用海批复并办理了海域使用权证书，项目原用海期限自 2008 年 3 月 1 日起至 2021 年 12 月 22 日止。2022 年项目取得用海续期批复并办理了海域使用权不动产权证，用海方式为透水构筑物用海和港池、蓄水用海，用海面积为 1.2866 公顷，用海续期自 2021 年 12 月 23 日起至 2058 年 2 月 28 日止。

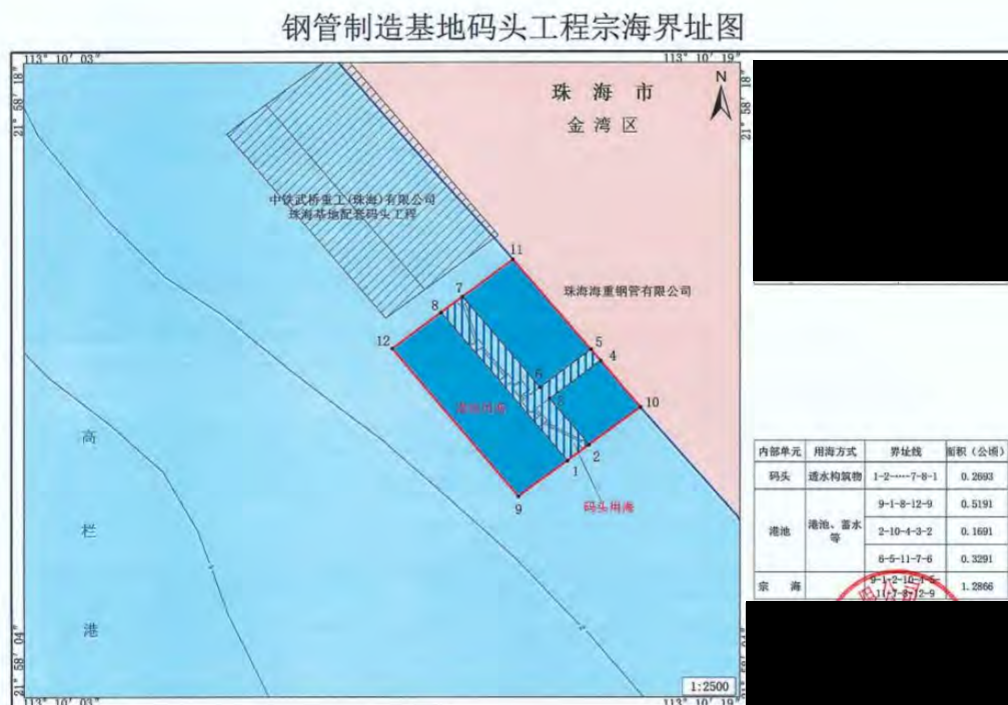


图 5.1.2-1 钢管制造基地码头工程宗海界址图

(2) 茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程

茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程位于本项目西北侧，建设单位为珠海巨涛海洋石油服务有限公司，用海类型为交通运输用海，用海面积为 3.4378 公顷，用海期限为 2008 年 11 月 8 日起至 2058 年 8 月 31 日止。

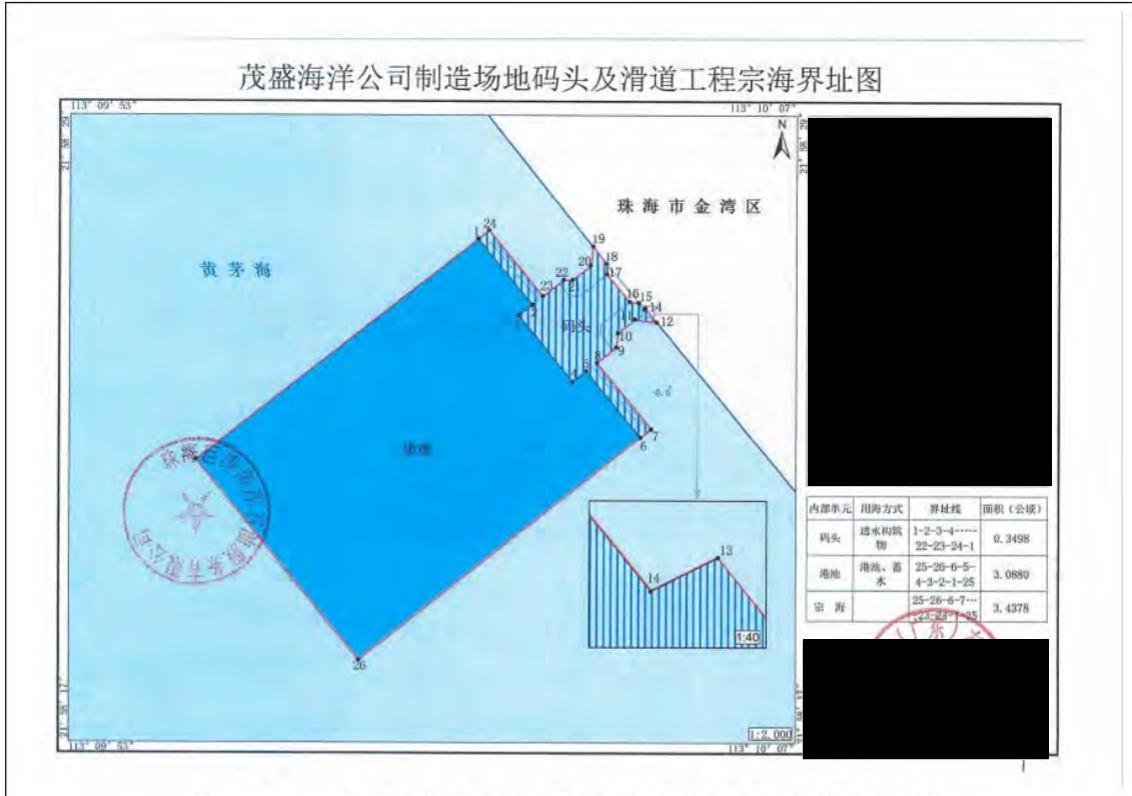


图 5.1.2-2 茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程宗海界址图

(3) 珠海深水海洋工程装备制造基地项目

珠海深水海洋工程装备制造基地项目基地配套 5 个专用码头泊位，包括 3 个 30 万吨级 FPSO 泊位、1 个 2000 甲板驳船泊位、1 个 7 万吨级船泊位，专用码头均为装、靠泊、出运码头。建设单位为中海福陆重工有限公司，用海类型为工业用海，用海面积为 28.5963 公顷，用海期限为 2018 年 7 月 5 日起至 2067 年 7 月 4 日止。

(4) 珠海港高栏港区珠海资源综合利用项目配套码头工程

珠海港高栏港区珠海资源综合利用项目配套码头工程建设单位为广东珠海高岚港环保科技有限公司，投资 3253 万元于高栏港经济区建设 2 个 2000DWT 散货泊位及相应的配套工程，计划吞吐量为 161 万吨/年，泊位通过能力为散货 183 万吨/年。项目占用岸线长度 186m，水工建筑物主要包括码头平台、系缆墩和引桥。其它办公生活设施、环保设施、储运工程均依托粉煤灰深加工工程。用海类型为交通运输用海，用海面积为 1.648 公顷，用海期限为 2018 年 2 月 8 日起至 2068 年 2 月 7 日止。

(5) 珠海市乾务赤坎大联围加固达标工程十字沥水闸应急项目

珠海市乾务赤坎大联围加固达标工程十字沥水闸应急项目建设单位为珠海

市水务建设管理中心，乾务赤坎大联围堤线全长 100.934km，其中：乾务联围 13.069km、井岸防洪堤 14.687km、赤坎大联围 34.13km、雷蛛垦区 14.620km 平沙西堤 12.808km、珠海电厂堤段 4.490k、南水沥堤段 2.382km、平沙东堤 4.465km。乾务赤坎大联围按照防御 50 年一遇风暴潮，即 50 年一遇高潮水位和抗 11 级风暴的标准实现断面达标，其中斗门井岸城区达到防御 100 年一遇洪潮的城市防洪标准。用海类型为海岸防护工程用海，用海面积为 1.2693 公顷，用海期限为 2011 年 5 月 12 日起至 2061 年 5 月 20 日止。

(6) 珠海电厂码头

珠海电厂码头建设单位为珠海经济特区广珠发电有限责任公司，用海方式为透水构筑物用海和港池、蓄水用海，用海面积为 73.4950 公顷，用海期限为自 2016 年 3 月 28 日起至 2046 年 9 月 4 日止。

(7) 珠海港高栏港区黄茅海作业区番禺珠江钢管珠海基地码头工程

珠海港高栏港区黄茅海作业区番禺珠江钢管珠海基地码头工程本工程建设单位为番禺珠江钢管（珠海）有限公司，拟在现有 1#泊位岸侧端部与陆域边界之间改建一座长 104 米、宽 32 米靠泊平台，以满足 20000 吨级特种船和 20000 吨级散杂货船靠泊作业要求，平台采用高桩墩台结构，升级改造后的 1#泊位长度由 206 米延长至 250 米，港口使用自然岸线长度不变。码头前沿停泊水域利用现有坞式港池水域，停泊水域宽 50 米，距规划航道边线约 490.9 米。回旋圆布置在坞口前方，货船回旋圆直径为 342 米，特种船回旋圆直径为 420 米。用海类型为交通运输用海，用海面积为 3.4426 公顷，用海期限为 2014 年 12 月 5 日起至 2064 年 12 月 4 日止。

(8) 中铁武桥重工（珠海）有限公司珠海基地配套码头实际开发利用现状

现状码头采用“碟”形布置形式，由 1 个作业平台、2 个靠船墩和 4 个系缆墩组成。考虑到大件钢结构的运输要求，码头平台长 22m，宽 50m，在结构设计时，工作平台兼顾了靠船使用的要求。两靠靠船墩间距为 50m，两靠船墩兼作为 100t 和 40t 固定吊的作业平台，靠船墩平面尺度为 12m×8m。4 个系缆墩对称于工作平台布置，其尺度为 6m×7m。码头工作平台通过宽 20m 引桥与后方堤岸连接，引桥在堤岸连接处高程为 5.5m，通过长 45m、坡度为 2.22%的斜坡段过渡码头面高程时为 4.5m。在引桥两侧各设了 2 轨道，作为大件钢结构（钢箱梁）

运输的小车轨道。

现状码头已于 2010 年发放的海域使用权证：国海证 104404011S 号（可见附件 5）是以中铁武桥重工（珠海）有限公司名义进行确权，用海类型为交通运输用海，用海面积为 1.495 公顷，用海期限为 2010 年 12 月 25 日起至 2059 年 1 月 7 日止。

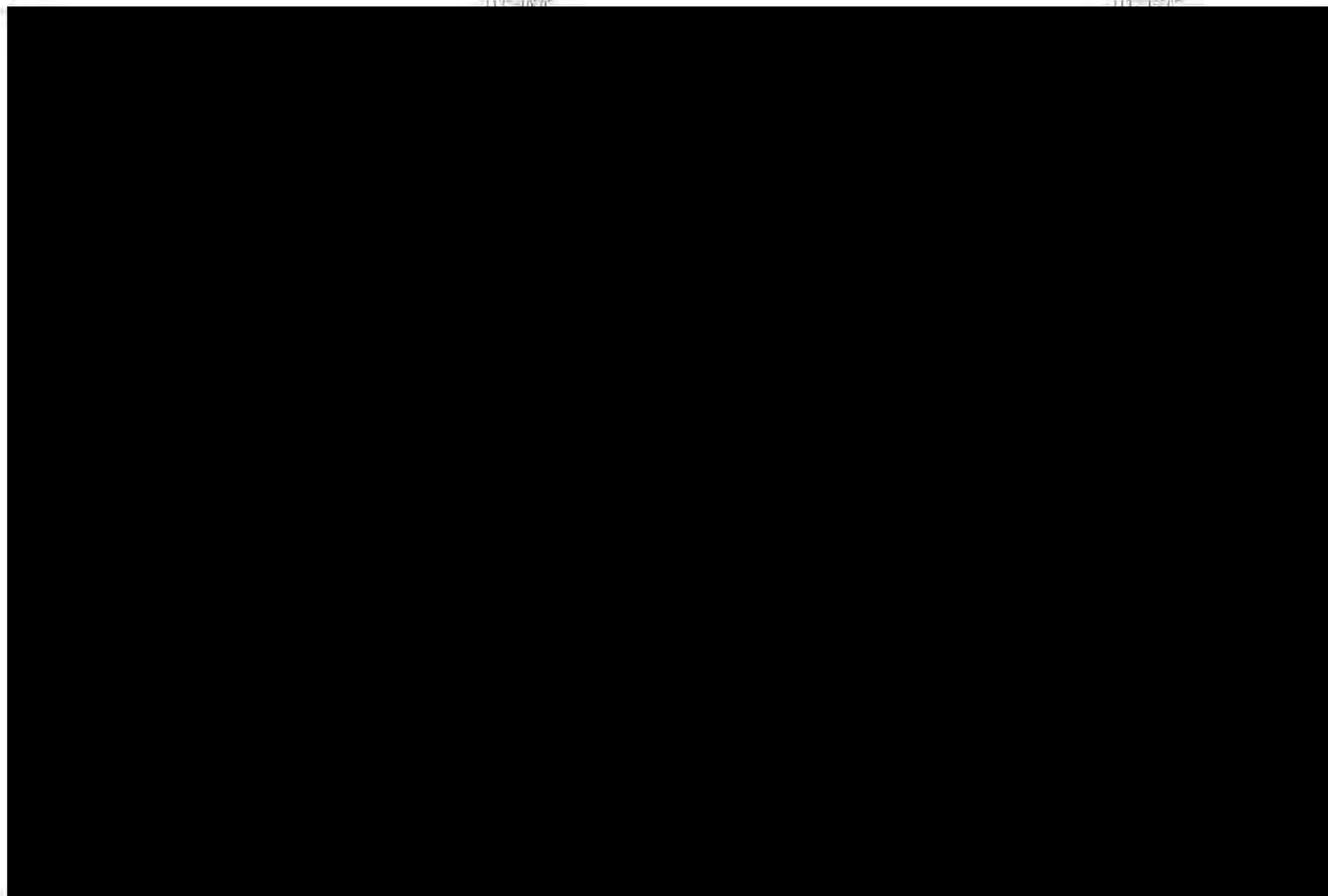


图 5.1.2-3a 项目论证范围内的开发利用现状

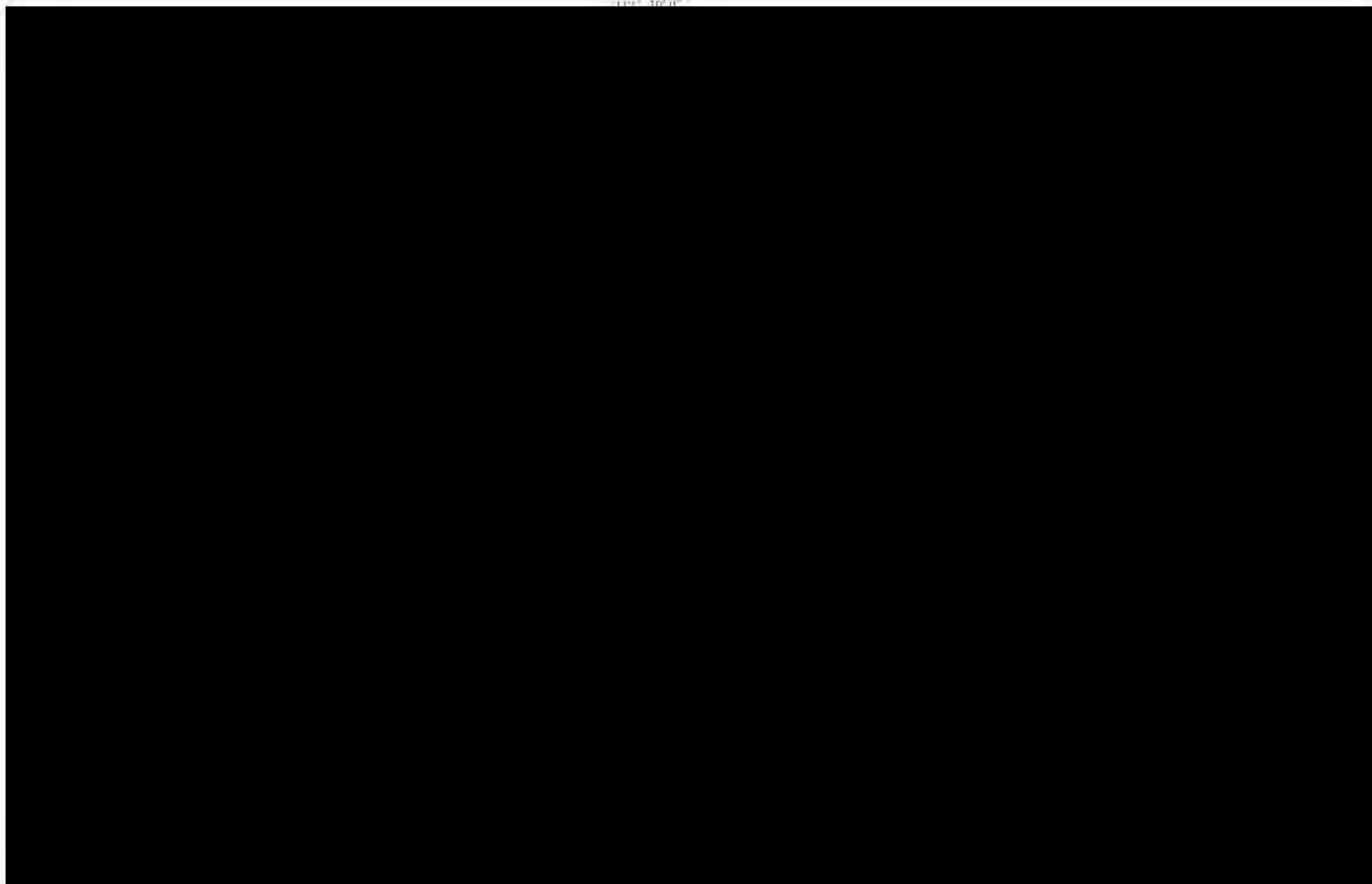


图 5.1.2-3b 项目论证范围内的开发利用现状（局部）



图 5.1.2-4a 现状码头航拍图



图 5.1.2-4b 现状码头东侧现状图



图 5.1.2-4c 现状码头西侧现状图

5.1.3 海域使用权属现状

经收集资料，本项目周边海域已确权项目的用海类型主要为交通运输用海、工业用海，用海方式包括透水构筑物和港池、蓄水等，具体海域使用权属信息见表 5.1.3-1，用海项目位置关系见图 5.1.3-1 和图 5.1.3-2。

本项目与周边已确权钢管制造基地码头相邻。本项目船舶与附近码头船舶共享进出港航道。

表 3.5.3-1 项目附近海域权属用海表

序号	项目名称	批准机关	所属单位	总面积(公顷)	用海类型	用海方式	用海期限	证书编号
1					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
2					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
3					工业用海中的船舶工业用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
4					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
5					特殊用海中的海岸防护工程用海	透水构筑物		
6					交通运输用海中的港口用海	港池、蓄水等		
7					交通运输用	透水构筑物、		2014-10-100011

序号	项目名称	批准机关	所属单位	总面积（公顷）	用海类型	用海方式	用海期限	证书编号
					海中的港口用海	港池、蓄水等		
8					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
9					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
10					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
11					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物		
12					交通运输用海中的航道用海	专用航道、锚地及其它开放式		
13					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		

序号	项目名称	批准机关	所属单位	总面积（公顷）	用海类型	用海方式	用海期限	证书编号
14					交通运输用海中的港口用海	透水构筑物、港池、蓄水等		
15					交通运输用海中的港口用海	建设填海造地		
						透水构筑物、港池、蓄水等		
16					交通运输用海中的港口用海	建设填海造地		
						透水构筑物、港池、蓄水等		
17					工业用海中的其他工业用海	建设填海造地		
18					交通运输用海中的港口用海	建设填海造地		
						透水构筑物、港池、蓄水等		
19					交通运输用海中的港口	透水构筑物、港池、蓄水等		

序号	项目名称	批准机关	所属单位	总面积（公顷）	用海类型	用海方式	用海期限	证书编号
					用海	浴场		
20				0.9420	交通运输用海中的港口用海	透水构筑物港池、蓄水等		

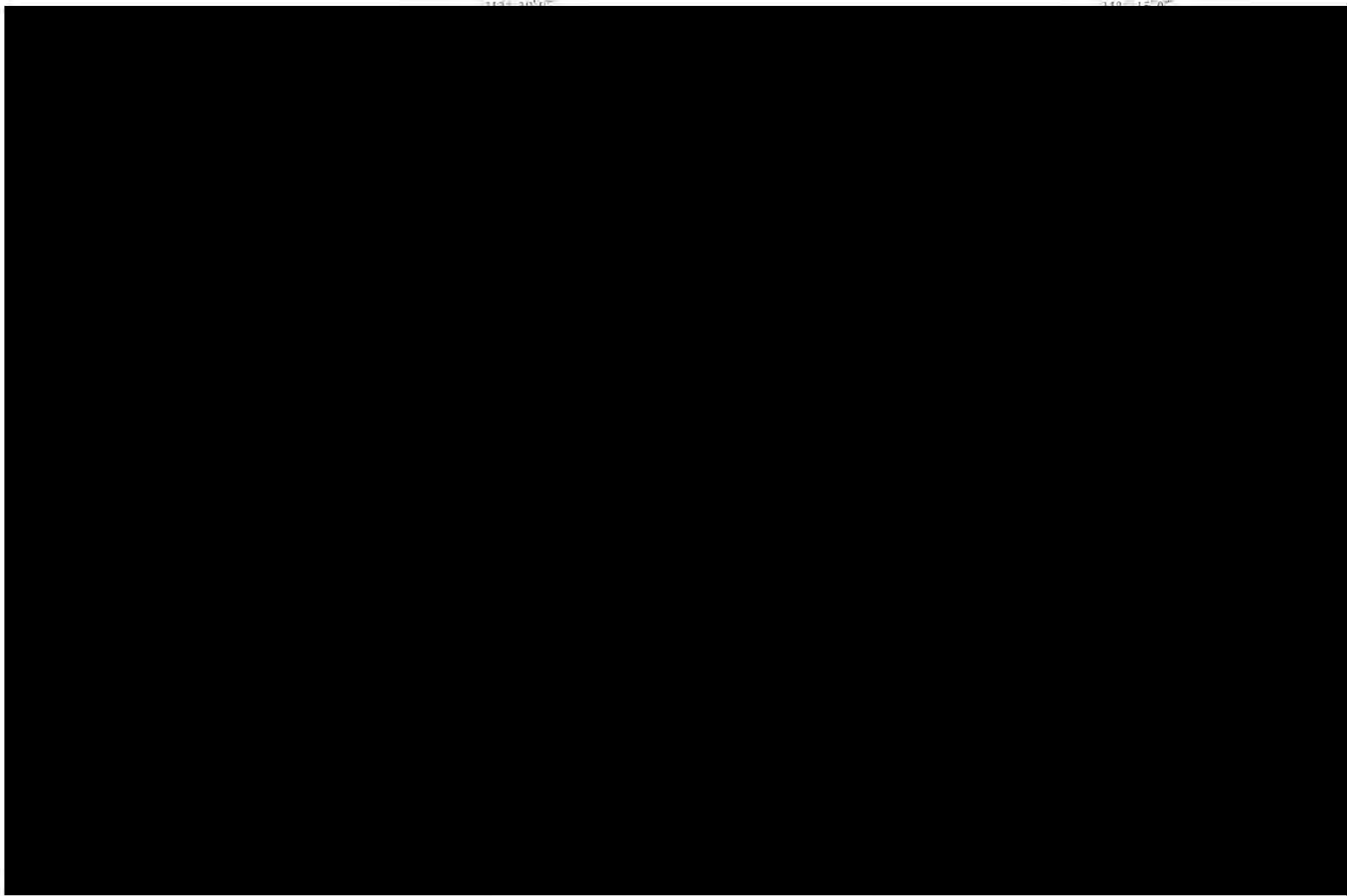


图 3.5.3-1 周边海域权属示意图



图 3.5.3-2 周边海域权属示意图（局部）

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

一、钢管制造基地码头

钢管制造基地码头工程位于本项目东南侧，与项目邻近，建设单位为珠海海重钢管有限公司。建造有 5000 吨级散杂件泊位一座，码头吊机能力达 100T—33 米；由 8 台 50T、35~50 米跨距的轨道龙门吊机。生产钢管能力达 20 万吨，管径范围：Φ400 至 Φ3050；加工壁厚 5.0mm 至 25.4mm；整桩制管长度达 100m，单根桩管重量达 100 吨。与本项目距离约 10m，本项目施工引起的悬浮泥沙将对钢管制造基地码头海域水质环境产生一定的影响，但这种影响是暂时的，随着项目施工完成水质会逐渐恢复到原来水平。

当本项目有超大型构件出运时驳船可采用丁靠装船作业，在拖轮协助下，港池水域尺度可满足丁靠作业要求，但丁靠时船舶锚链会抛至珠海海重钢管有限公司钢管制造基地码头水域，对相邻码头船舶调头回旋有影响，因此，丁靠前需与相邻码头营运方沟通协调，错开相邻码头船舶靠离泊时间段，做好调度减少相互影响。

项目营运期间将与钢管制造基地码头共用进出港航道，可能对其回旋水域有影响，项目船舶通航将增加船舶的交通流量和密度，可能出现交叉相遇的局面，对该海域海上通航交通安全产生一定的影响。

二、对茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程的影响

本项目与西北侧茂盛海洋公司制造场地码头及滑道工程距离约 200m，本项目施工悬浮泥沙亦会对海事基地码头海域水质造成一定的影响，这种影响同样会随着施工期的结束而消除。项目营运将增加海域船舶交通流量和密度，使该海域海上通海交通安全风险增加。

三、对周边海域其他项目的影响

本项目周边海域现有用海项目较多，包括珠海深水海洋工程装备制造基地项目、珠海港高栏港区珠海资源综合利用项目配套码头工程（500m）、珠海市乾务赤坎大联围加固达标工程十字沥水闸应急项目、珠海电厂码头、珠海港高栏港区黄茅海作业区番禺珠江钢管珠海基地码头工程、黄茅海跨海通道项目、珠海港高栏港区海洋通信系统产业化项目配套码头工程、珠海港高栏港区三一港机码头工程、三一海洋重工产业园二期软基处理工程施工项目配套码头工程、珠海港高

栏港区南水作业区鑫和件杂货码头工程、珠海港高栏港区南水作业区鑫和3000DWT件杂货码头项目、珠海港高栏港区南水作业区干散货码头工程项目、珠海港高栏港区南水作业区煤炭码头工程和珠海港高栏港区黄茅海主航道（邻近）。

本项目施工期对周边海域其他项目的影响主要为施工船舶增加周边海域的通航密度，会对通过该片海域附近船只的航行安全造成一定影响，增加船舶碰撞和事故溢油风险，从而可能影响周边项目的正常运营及周边海域水质。本项目施工量较小，产生的悬浮泥沙对周边环境的影响较小，基本不会影响到珠海港高栏港区珠海资源综合利用项目配套码头工程等周边其他用海项目。因此，建设单位应严格落实安全生产责任，与周边项目在海事部门的指导下制定有效的安全保障措施，统筹安排船只的航行时间，并设置明显的交通标志，依法规范海上交通，减少对海上交通安全的影响。

本项目营运期对周边海域其他项目的影响主要为对海上通航的影响，本项目营运期将与附近码头船舶共用进出港航道，船舶通航将增加该片海域的船舶交通流量，存在一定的通航安全问题，但这种影响可以通过加强管理来克服，项目周边海域水上交通安全是有保障的。

5.3 利益相关者界定

利益相关者是指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发者、利益者，即与论证项目存在利害关系的个人、企业事业单位或其他组织或团体。

根据项目用海对所在海域开发活动以及现场的勘察和历史资料的收集，结合项目用海资源环境影响分析内容，按照利益相关者的界定原则，确定本项目的利益相关者为珠海海重钢管有限公司，协调责任部门为珠海市海事部门和交通运输部门。本项目涉及的利益相关者界定如表 5.3-1 所示，本项目与周边利益相关者的位置如图 5.3-1。

表 5.2-1 利益相关者界定一览表

序号	项目名称	权属/协调单位	与项目相对位置	利益相关内容	是否为利益相关者
1			东侧 10m	项目施工增大海域通航密度, 营运期时本项目丁靠时船舶锚链会抛至珠海海重钢管有限公司钢管制造基地码头水域	是
2			北侧 200m	基本无影响	否
3			西北侧约 1km	基本无影响	否
4			东南侧 500m	基本无影响	否
5			西北侧 2.67km	无影响	否
6			东南侧 1.18km	无影响	否
7			西北侧 2.86km	无影响	否
8			西北侧 3.4km	无影响	否
9			西北侧 4.4km	无影响	否
10			西北侧 4.64km	无影响	否
11			西北侧 5.18km	无影响	否

序号	项目名称	权属/协调单位	与项目相对位置	利益相关内容	是否为利益相关者
12			西北侧 4.15km	无影响	否
13			东南侧 3.16km	无影响	否
14			东南侧 3.42km	无影响	否
15			东南侧 3.21km	无影响	否
16			东南侧 3.45km	无影响	否
17			东南侧 4.51km	无影响	否
18			东南侧 4.58km	无影响	否
19			东南侧 4.42km	无影响	否
20			东南侧 6.86km	无影响	否
21			东南侧 900m	基本无影响	否

5.4 需协调部门界定

本项目建设内容包括码头改扩建工程和对停泊水域、港池和回旋水域进行疏浚，项目施工期施工船舶的进出和作业对周边水上交通环境会带来一定影响。因此，需要协调的部门为珠海市海事部门和交通运输部门。

5.5 利益相关协调分析

5.5.1 与利益相关者的协调分析

与珠海海重钢管有限公司的协调分析

钢管制造基地码头与本项目相邻，其建设单位为珠海海重钢管有限公司。根据项目平面布置方案，当本项目有超大型构件出运时驳船可采用丁靠装船作业，在拖轮协助下，港池水域尺度可满足丁靠作业要求，但丁靠时船舶锚链会抛至珠海海重钢管有限公司钢管制造基地码头水域，对相邻码头船舶调头回旋有影响，因此，丁靠前需与相邻码头营运方沟通协调，错开相邻码头船舶靠离泊时间段，做好调度减少相互影响。项目建设单位应在施工建设前与珠海海重钢管有限公司充分协商，告知其相应的施工计划，取得其同意后方可进行施工。本项目建设、营运会增加项目海域船舶通航密度，对其船舶靠泊、作业产生一定的影响，项目建设单位应与之建立长期有效的联系，通过长效沟通机制，及时沟通船舶靠泊、通航等相关事宜，降低相互之间的通航影响。在落实海域协调措施的前提下，项目用海不存在重大利益冲突的可能性。相邻珠海海重钢管有限公司钢管制造基地码头北端系缆墩与本工程码头平台距约 10m，相邻水域底高程-7.8m，考虑到其系缆墩采用桩基结构，本工程水域挖深后对其承载力等影响较小。本项目与珠海海重钢管有限公司协调书可见附件 4。

5.5.2 与管理部门的协调分析

为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，施工时应设置相应的施工警示标志，运营期应设置航标提醒船只避让，同时与珠海市海事部门和交通运输部门协商，使本项目在施工过程中尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。

表 5.5.2-1 与管理部门协调内容一览表

需协调管理部门	协调内容	责任要求
珠海市海事部门	海上交通、港口管理	业主单位与海事部门、交通运输部门充分协商，保证本项目在施工和运营期间尽量不对在该区域通行的船只造成干扰和影响。
珠海市交通运输部门		

5.6 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目用海区及邻近没有对国家海洋权益有特殊意义的海上构筑物、标志物，本项目用海对国家权益不会产生不良影响。本项目工程不涉及军队的私密资料。本项目建设基本不影响国防安全和军事活动。

5.6.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益影响较小。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 项目与国土空间规划分区符合性分析

6.1.1 与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

根据国务院 2023 年 8 月 8 日批复的《广东省国土空间规划(2021—2035 年)》第四章提出筑造开放活力的海洋空间。

构建“一带八湾五岛群”的海洋空间格局：发挥海洋资源优势，全力打造现代化沿海经济带，形成新时代全省发展的主战场。全面提升粤港澳大湾区、柘林湾区、汕头湾区、神泉湾区、红海湾区、海陵湾、水东湾区、湛江湾区整体保护和开发水平。

建设高质量发展战略要地：对标国际一流湾区，全面协调陆海资源开发、产业布局、通道建设和生态环境保护。建设更具活力、魅力和国际竞争力的现代化沿海经济带，力争到 2035 年形成 2~3 个万亿级、3~4 个 5000 亿级海洋产业集群，支撑全省经济高质量发展。以珠三角港口群为核心、粤东和粤西港口群为两翼，引导港口集群化发展，打造“21 世纪海上丝绸之路”国家门户。

海洋开发利用空间重点布局引导：合理安排广州港南沙、新沙、黄埔港区，深圳港盐田、南山、大铲湾港区，珠海港高栏、万山港区，汕头港广澳、海门港区，湛江港霞山、宝满、东海岛、徐闻、雷州港区，东莞港沙田港区，惠州港荃湾港区，江门港广海湾港区，茂名港博贺新港区、吉达港区，阳江港海陵湾港区，汕尾港小漠港区、汕尾新港区，潮州港金狮湾港区，揭阳港惠来沿海港区等重要港区交通运输用海布局，落实沿海重要港区港口、航道、锚地和疏港铁路、滨海公路项目及重要跨江跨海通道建设用海需求。

本项目位于粤港澳大湾区的珠海高栏港区，项目将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，促进珠海基地业务发展，完善内河水运网络和港口集疏运体系建设。有助于珠海市港口海洋经济的发展，促进珠海市总体经济高质量发展，进一步提升粤港澳大湾区的开发水平。因此，项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》。

6.1.2 与《珠海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《珠海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，以坚持生态文明思想，树立创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，实现高质量发展为总目标，提出“建设新时代中国特色社会主义现代化国际化经济特区、珠江口西岸核心城市、连接港澳的枢纽城市、区域性海洋中心城市、国际滨海旅游城市”的城市定位，承担全国性综合交通枢纽、高端制造业中心、湾区新兴科技创新中心、国际商贸物流中心、国际消费中心、跨境金融中心、时尚文化艺术中心的城市职能，建设一座伟大城市，为中国式现代化高质量发展提供珠海经验。

规划提出壮大发展海洋产业，开展海洋经济合作示范，建设具有区域核心竞争力的“442”海洋产业集群：包括四大海洋新兴产业（海洋高端装备、海洋生物、海洋新能源、海水综合利用业）、四大海洋优势产业（现代海洋渔业、滨海旅游、海洋油气化工、海洋交通运输业）、两大海洋高端服务业（海洋金融、航运服务）。

本项目为中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程，在现状码头的基础上进行改扩建，属于珠海优势产业中的海洋交通运输业，如图 6.1.2-1，本项目位于珠海经济技术开发区。项目的建设为了解决风电设备产品的装卸与现有码头和运输船舶不匹配的问题，满足风电设备出运需求，增加珠海海洋交通运输业的发展，促进珠海市总体经济的发展。

因此，项目的建设符合《珠海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

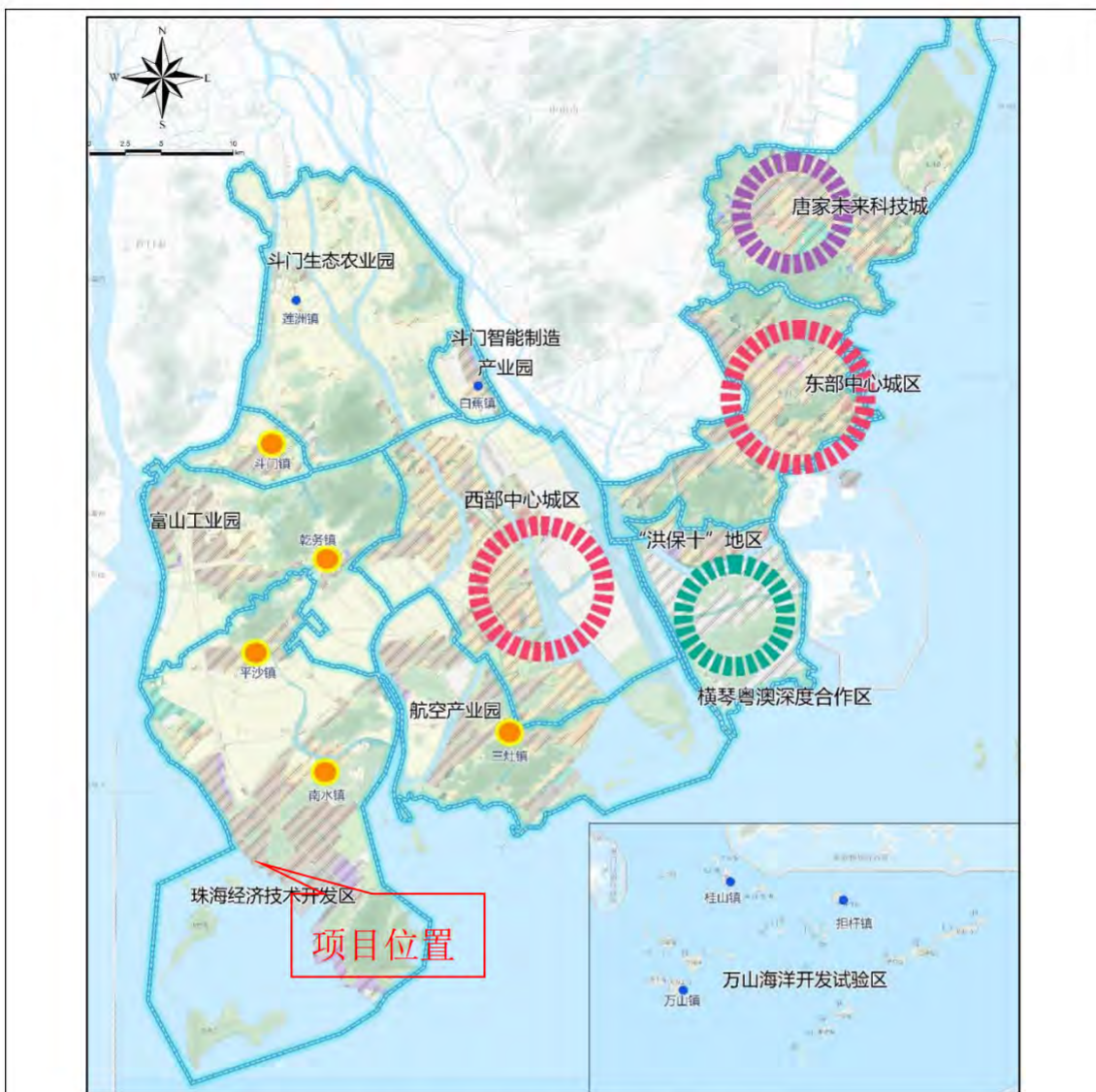


图 6.1.2-1 珠海市城市空间结构示意图

6.1.3 与《珠海市金湾区国土空间分区规划》（2021—2035 年）的符合性分析

《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021—2035 年）》提出：全面支持金湾机场扩容，推动开辟国际航线；升级高栏港码头和航道，增强高栏港枢纽功能；建设黄茅海大桥，打通向粤西辐射通道。实现城市海陆空交通设施系统的立体化联络，成为珠海对外联络的主要门户地区。推动高栏港枢纽港周边用地用海用岛功能协调对接，统筹陆海港口、工业、仓储等用地用海需求，重点布局海洋工程装备制造、海洋交通运输、海洋油气化工、海上风电及现代海洋渔业等产业用地用海空间，推进陆海空间港产城一体化发展，支撑打造珠海市海洋经济发展极核。以西部中心城区亲海岸线为重点大力拓展公众亲海空间，统筹陆海公共服务配套、

游憩休闲设施建设，加强滨海景观风貌管控，陆海一体打造西部中心城区滨海活力带。

根据《珠海市金湾区国土空间分区规划》（2021—2035 年）中国土空间规划分区图可知，本项目位于海洋功能分区中的交通运输用海区，其管制规则为：应按照深水深用、布局合理、结构优化、层次分明的原则，深化港口岸线资源整合，完善港口布局，推进沿海港口规模化、专业化协调发展，切实保障沿海主要港口和地区重要港口的用海需求。维护沿海主要港口、航路和锚地海域功能，保障航运安全。重点保障高栏港港口提升的用海需求，为高栏港建设第四代港口提供用海保障。加强港口应急设施建设和海域水质监管，减少对临近用海区域主导功能的影响。

符合性分析：本项目位于高栏港港区，是将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，建设符合《珠海市金湾区国土空间分区规划》（2021—2035 年）中重点保障高栏港港口提升的用海需求。项目的实施对邻近用海区域主导功能的影响基本无影响。在合理的施工安排下，对港区航道和锚地的影响很小。

综上，本项目的建设符合《珠海市金湾区国土空间分区规划》（2021—2035 年）的规划要求。

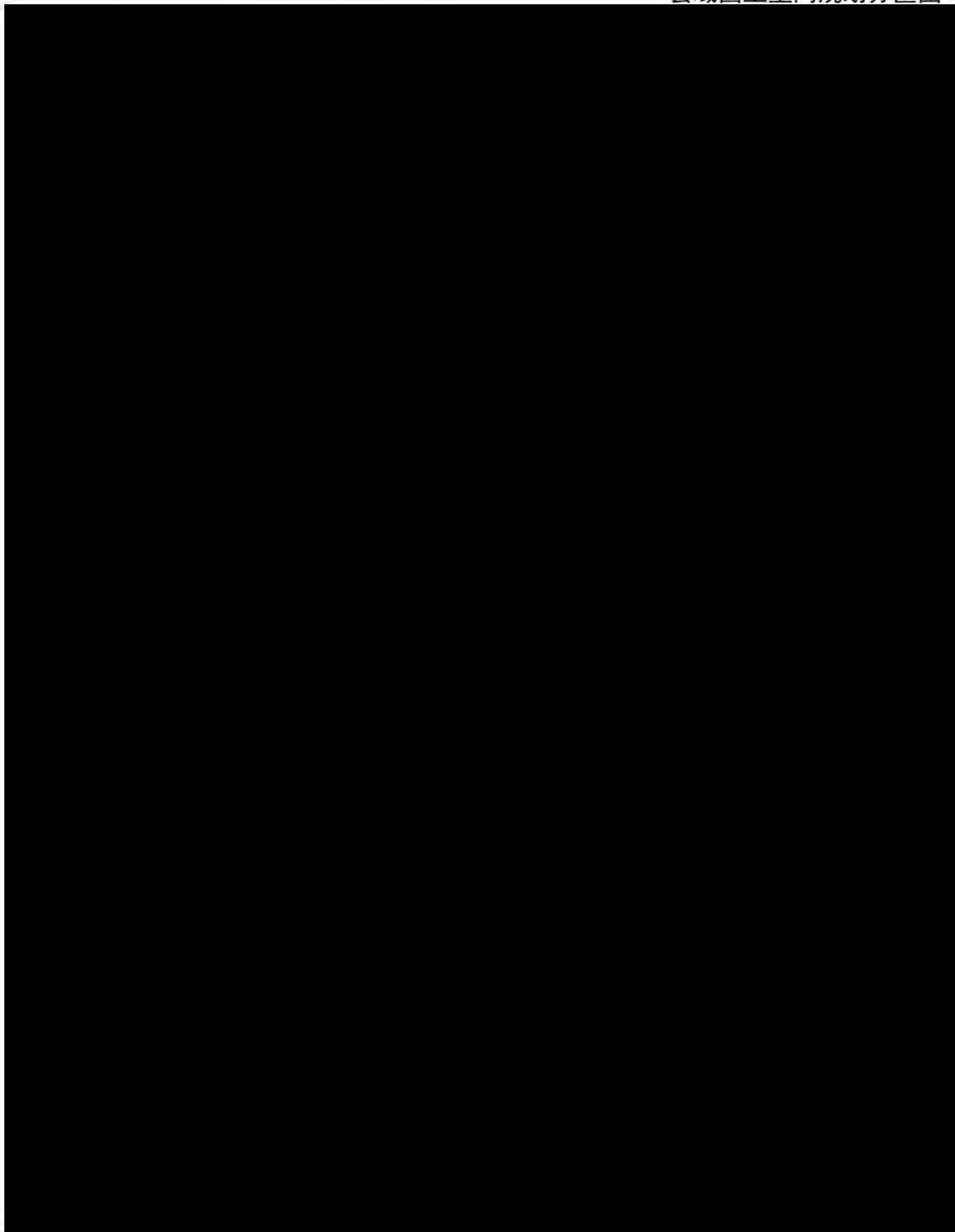


图 6.1.3-1 项目与珠海市金湾区国土空间分区规划的位置关系图

6.1.4 项目与“三区三线”划定成果符合性分析

根据自然资源部 2022 年 10 月 14 日发布《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕

2207 号)，广东省已正式启用“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海项目报批的依据。

“三区三线”是指城镇空间、农业空间、生态空间 3 种类型空间所对应的区域，以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线 3 条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的核心框架。

根据广东省“三区三线”划定成果，本项目论证范围内生态保护红线有黄茅海重要渔业资源产卵场位于项目西侧 4.3km，项目远离生态保护红线，施工期施工量较小，造成的悬浮泥沙基本位于项目附近，对黄茅海重要渔业资源产卵影响较小。因此本项目与“三区三线”的相关要求不冲突。项目与三区三线划定成果的位置关系见图 6.1.4-1。

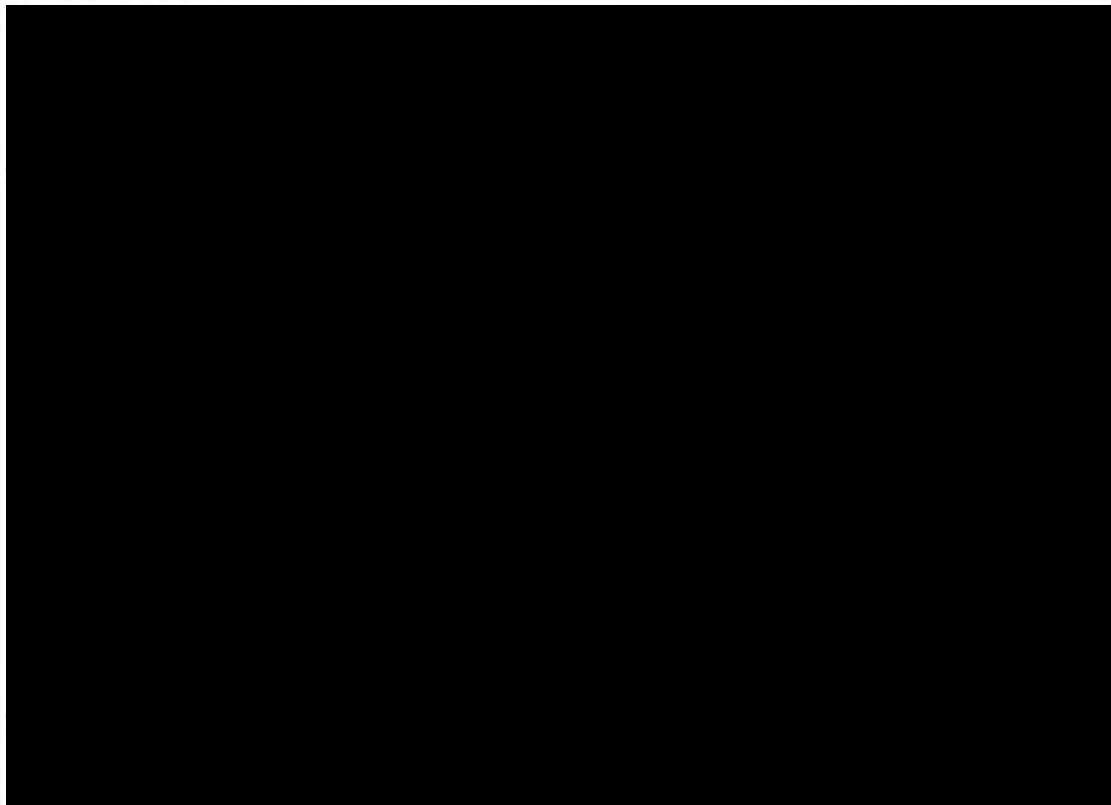


图 6.1.4-1 项目与三区三线划定成果的位置关系

6.2 项目用海与海洋功能区划的符合性

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、

城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”因此，需要对本项目与海洋功能区划的关系进行分析。

6.2.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区情况

(1) 《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》，本项目所在海域的海洋功能区为“高栏港口航运区”。项目周边海域的海洋功能区有“黄茅海保留区”“大杧岛—荷包岛工业与城镇用海区”。

项目所在海域及周边海洋功能区与本项目的位置关系及具体分布见图 6.2.1-1 和表 6.2.1-1，广东省海洋功能区划登记表见表 6.2.1-2。

表 6.2.1-1 项目所在海域周边海洋功能区划分布表（论证范围内）

序号	功能区名称	与项目区相对距离
1	高栏港口航运区	项目所在位置
2	黄茅海保留区	项目西北侧 3.43km
3	大杧岛—荷包岛工业与城镇用海区	项目西南侧约 5km

(2) 珠海市海洋功能区划

根据《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》，本项目位于“高栏港口区”，项目附近功能区划有“大杧岛—荷包岛港口区”“高栏航道区”。

项目于珠海市海洋功能区登记表见表 6.2.1-3；项目与各功能区的分布详见图 6.2.1-2。

表 6.2.1-2 广东省海洋功能区等级表（项目附近海域）								
序号	代码	功能区名称	地区	地理位置 （东经，北纬）	功能区类型	面积（公顷）/岸段长度 （米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
1	A2-9	高栏港口航运区	珠海市	东至：113°16'03" 西至：113°06'33" 南至：21°50'04" 北至：22°00'32"	港口航运区	10526 16482	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.维护海上交通安全； 3.围填海须进行严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境。	1.保护高栏岛、荷包岛、大杧岛周边海域生态环境； 2.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
2	A8-6	黄茅海保留区	江门市、珠海市	东至：113°09'15" 西至：113°01'12" 南至：21°53'33" 北至：22°13'15"	保留区	24124 10311	1.保障黄茅海航道用海，维护海上交通安全； 2.维护崖门、虎跳门海域的防洪纳潮功能； 3.通过严格论证，合理安排相关开发活动。	1.保护传统经济鱼类品种，保护黄茅海生态环境； 2.加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3.加强排污口污染整治和达标排海； 4.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。
3	B3-5	大杧岛—荷包岛工业与城镇用海区	珠海市	东至：113°11'47" 西至：113°06'48" 南至：21°51'34" 北至：21°55'47"	工业与城镇用海区	3314	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.适当保障港口航运用海需求； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 5.加强对围填海的动态监测和监管； 6.优先保障军事用海需求。	1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

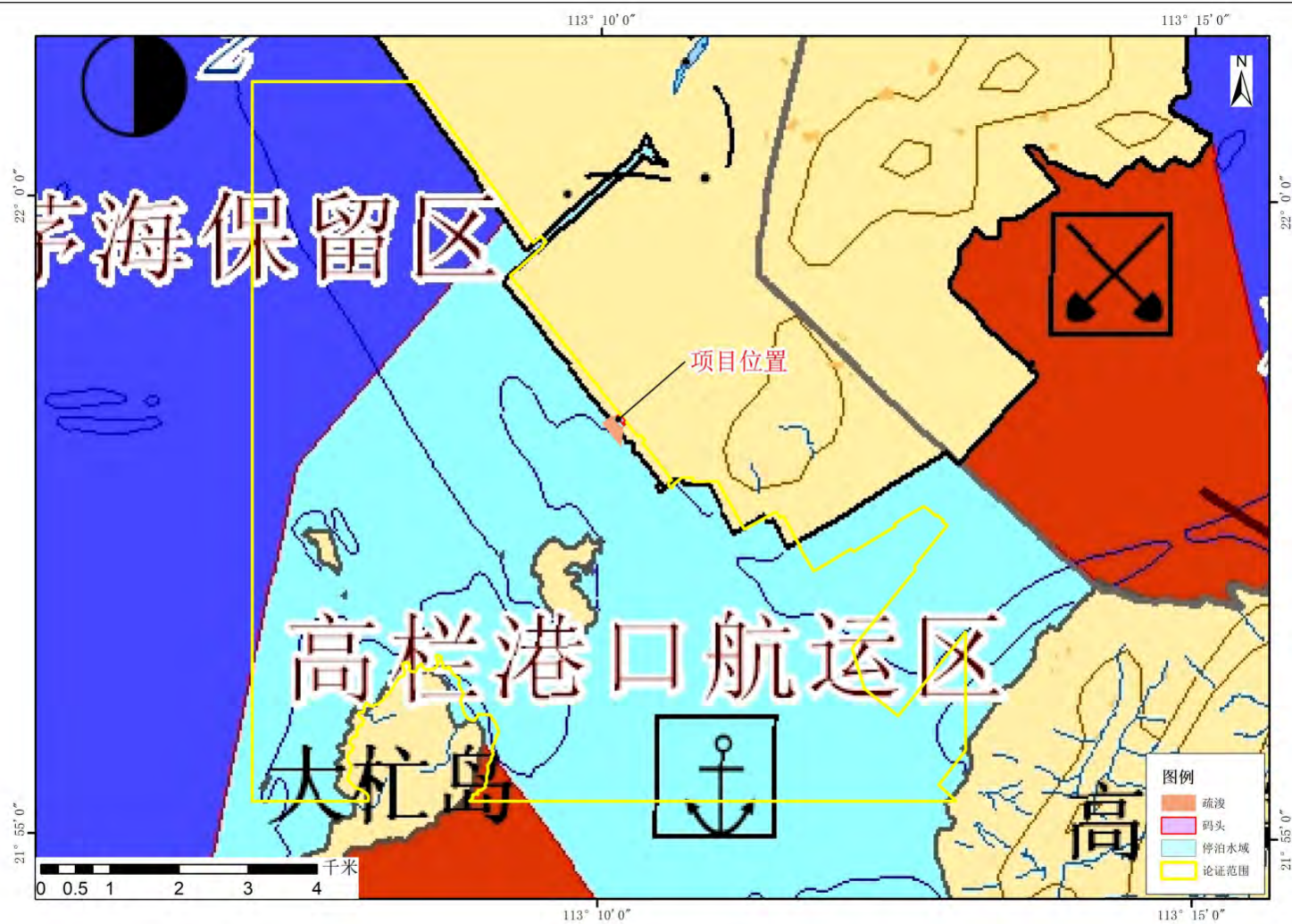


图 6.2.1-1 本项目与广东省海洋功能区划叠加图

表 6.2.1-3a 海洋功能区划登记表（引自《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》）

珠海市海洋基本功能区登记表

功能区序号: [6]

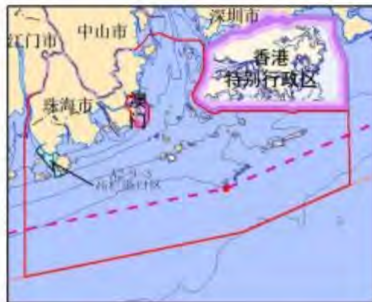
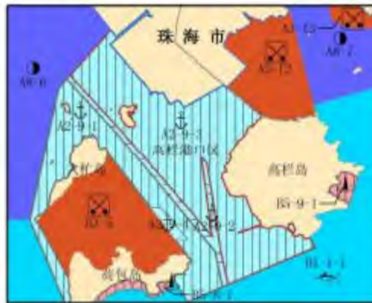
功能区名称		高栏港口区		功能区位置图 
功能区类型	港口区	功能区代码	A2-9-3	
所属一级类功能区名称	高栏港口航运区	一级类功能区代码	A2-9	
地理范围	东至:113°16'03" 西至:113°07'54" 南至:21°51'24" 北至:22°00'32"			功能区范围图 
面积 (公顷)	6368	岸线长度 (米)	16482	
开发利用现状	1. 沿岸目前已建珠海港高栏港区, 分为南边湾和南水两个作业区; 2. 本区东北侧沿岸建有珠海电厂、海洋石油、钢铁等企业专用码头; 3. 高栏岛西北侧目前已填海连陆形成大突堤, 并建有高栏港煤炭、矿石、集装箱等货运等仓储物流码头以及海事等公务码头; 4. 高栏岛西侧沿岸建有石油化工企业专用码头。			
海域管理要求	用途管制	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2. 保障高栏港区临港产业用海需求。		
	用海方式控制	1. 允许适度改变海域自然属性; 2. 围填海须避免影响航道和锚地, 优化围填海平面布局, 节约集约利用海域资源。		
	整治修复	维护和改善水动力和泥沙冲淤环境。		
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护高栏岛周边海域生态环境。		
	环境保护	1. 加强港区环境污染治理, 生产废水、生活污水须集中处理后达标排海; 2. 执行第三类海水水质标准、第三类海洋沉积物质量标准和第三类海洋生物质量标准。		
其他管理要求		维护海上交通安全。		

表 6.2.1-3b 海洋功能区划登记表（引自《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》）

珠海市海洋基本功能区登记表

功能区序号: [4]

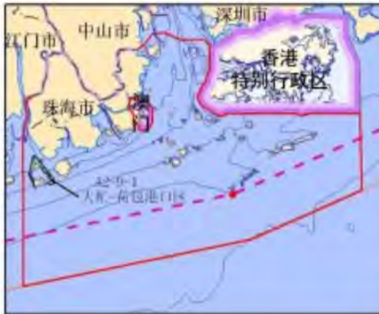
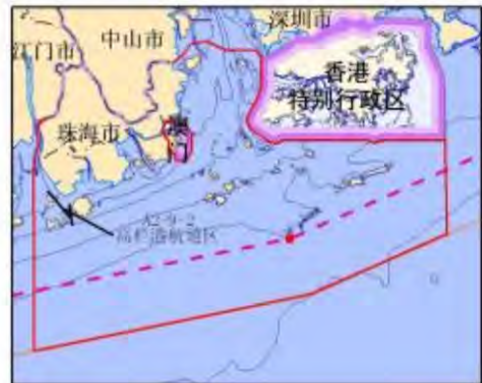
功能区名称		大杧-荷包港口区		功能区位置图
功能区类型	港口区	功能区代码	A2-9-1	
所属一级类功能区名称	高栏港口航运区	一级类功能区代码	A2-9	
地理范围	东至:113°12'58" 西至:113°06'33" 南至:21°50'04" 北至:21°58'14"			
面积 (公顷)	3322	岸线长度 (米)	0	
开发利用现状	本区海域内大杧岛、荷包岛近岸海域分布有开放式养殖。			
海域管理要求	用途管制	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2. 保障临港产业用海需求。		功能区范围图
	用海方式控制	1. 允许适度改变海域自然属性; 2. 围填海避免影响航道和锚地, 优化围填海平面布局, 节约集约利用海域资源。		
	整治修复	维护和改善水动力和泥沙冲淤环境。		
海洋环境保护要求	生态保护重点目标	保护荷包岛、大杧岛周边海域生态环境。		
	环境保护	1. 加强港区环境污染治理, 生产废水、生活污水须集中处理后达标排海; 2. 执行第三类海水水质标准、第三类海洋沉积物质量标准和第三类海洋生物质量标准。		
其他管理要求		1. 维护海上交通安全; 2. 保护大杧岛上猕猴及其栖息地。		

表 6.2.1-3c 海洋功能区划登记表（引自《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》）

珠海市海洋基本功能区登记表

功能区序号: [5]

功能区名称		高栏港航道区		功能区位置图 
功能区类型	航道区	功能区代码	A2-9-2	
所属一级类功能区名称	高栏港口航运区	一级类功能区代码	A2-9	
地理范围	东至:113°13'09" 西至:113°07'47" 南至:21°51'19" 北至:21°58'21"			
面积（公顷）	713	岸线长度（米）	0	
开发利用现状		区内有崖门出海航道和高栏进港航道。		
海域管理要求	用途管制	相适宜的海域使用类型为航道用海。		
	用海方式控制	1. 禁止改变海域自然属性; 2. 禁止在航道区内开展影响通航的各类活动。		
	整治修复	维护和改善水动力和泥沙冲淤环境。		
海洋环境保护要求	生态保护重点目标			
	环境保护	1. 降低船舶航行对周边生态系统的声污染、油污染,维持良好的生态环境; 2. 过往船舶废污水必须达标排放,防止船舶漏油; 3. 执行第三类海水水质标准、第三类海洋沉积物质量标准和第三类海洋生物质量标准。		
其他管理要求		维护海上交通安全。		

功能区范围图 	
--	--

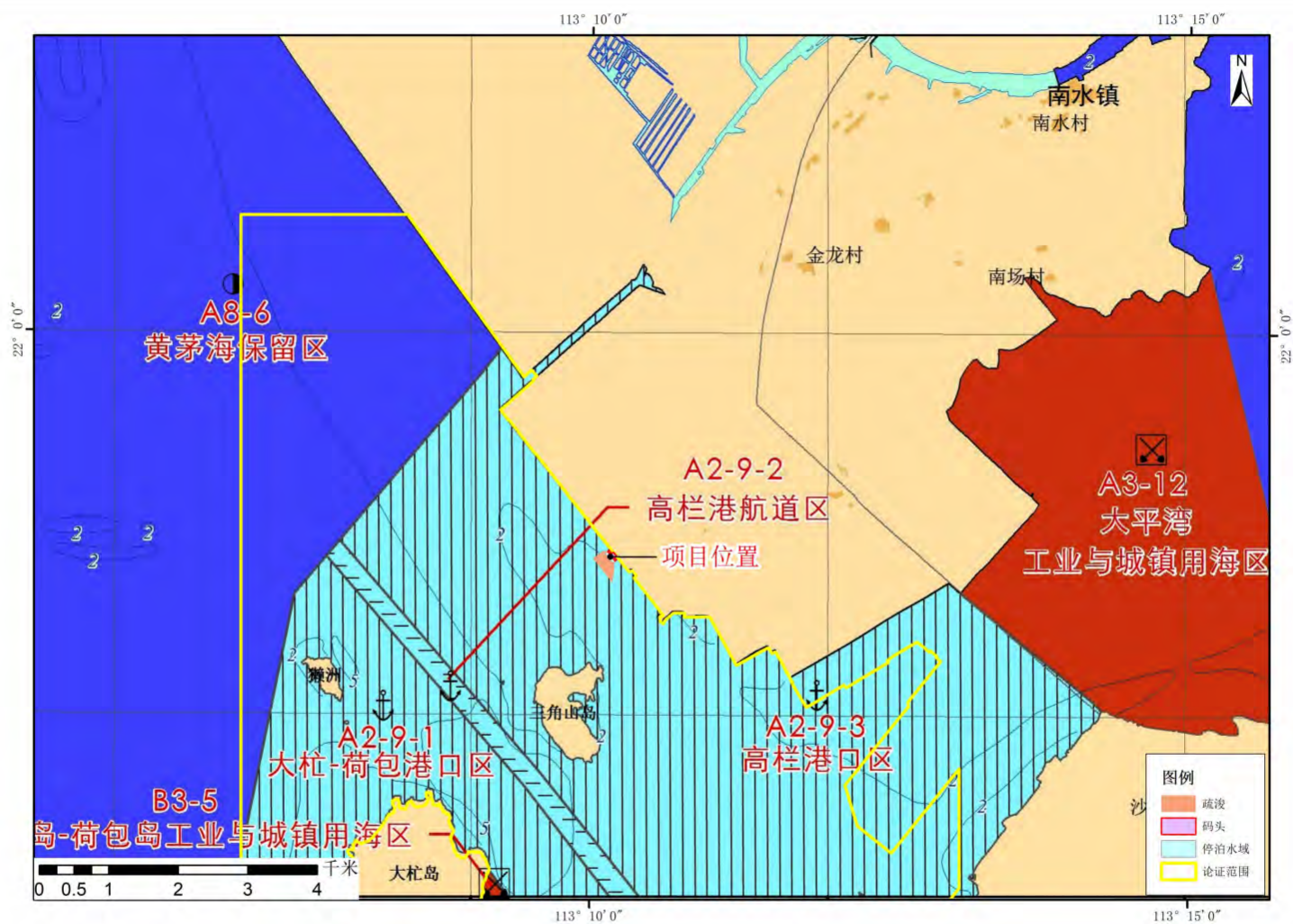


图 6.2.1-2 项目所在位置与珠海市海洋功能区划的分布示意图

6.2.2 项目用海与所在海域的海洋功能区划相符性

(1) 与广东省海洋功能区划的符合性

项目高栏港口航运区，项目用海所在海域海洋功能区的海域管理要求和环境保护要求符合情况见表 6.2.2-1。

本项目使用类型为交通运输用海；本项目施工时间短，基本不影响周边开发利用活动的用海需求；项目不涉及围填海，施工期对海域水动力和泥沙冲淤的影响主要发生在项目用海范围；施工及运营期按要求进行船舶进出港作业，对航道畅通和海上交通安全的影响较小。码头平面布置和选址能够与周边海域环境相适应，不影响军事用海和军事设施。项目建成后将加强海域使用动态管理。项目建设及运营期间，污染物均可得到妥善处置，不排海。因此本项目在执行所在海洋功能区环境保护要求的基础上，项目用海与“高栏港口航运区”的海域使用管理要求是相符合的。

(2) 与珠海市海洋功能区划符合性

根据《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》，本项目位于“高栏港口区”。根据表 6.2.1-3a 的海域管控要求及海洋环境保护要求。符合性分析：本项目为码头工程，属于交通运输用海，主要服务于中铁武桥重工有限公司已开展风电设备生产运输，项目用海方式为透水构筑物用海、专用航道、锚地及其他开放式用海和港池、蓄水用海，不涉及围填海等显著改变海域自然属性的用海方式。项目建设对海洋环境的影响主要表现在施工期，营运期对海洋环境基本无影响。施工期对海洋环境的影响主要变现为施工期增加区域悬浮泥沙，施工结束后，悬浮泥沙影响很快消失，船舶的污废水均不在海域排放，项目建设不会对区域海洋生态环境产生明显不良影响。因此，本项目与《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》相符合。

表 6.2.2-1 项目用海与所在广东省海洋功能区相符性

海洋功能区	类别	管理要求	符合性分析	符合性
高栏港口航运区	海域使用管理	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；	本项目为码头建设工程，涉海工程属于交通运输用海	相符
		2.维护海上交通安全；	建设单位应对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，施工时应设置相应的施工警示标志。同时应与海事主管部门沟通，在海事主管部门协助下，建立有效的沟通机制，加强船舶进出的调度，减少船舶对通航环境的影响。	相符
		3.围填海须进行严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；	本项目不涉及围填海，项目符合“节约集约用海”原则	相符
		4.维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境。	项目的建设对高栏港区水动力和泥沙冲淤环境造成的影响很小	相符
	海洋环境保护	1.保护高栏岛、荷包岛、大杧岛周边海域生态环境；	本项目距离高栏岛、荷包岛、大杧岛 5km 以上，项目建设对其影响较小，建成后将加强对码头周边环境的维护；施工期和运营期产生的污染物均不排海，基本不危害海域生态环境。	相符
		2.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；		
		3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。		

6.2.3 项目用海对周边海洋功能区的影响分析

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》，项目附近的海洋功能区为“黄茅海保留区”和“大杧岛—荷包岛工业与城镇用海区”。根据《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》，项目附近海洋功能区为“大杧岛—荷包岛港口区”和“高栏航道区”。

本项目为码头工程，主要服务于中铁武桥重工有限公司已开展风电设备生产物流运输，本项目所在位置距离附近其他功能区划较远，对附近功能区划的影响主要表现在施工期，本项目施工量较小，对海洋环境的影响主要表现在项目附近海域，对附近功能区划影响较小。

整体而言，本项目对附近海洋功能区划影响较小。

6.3 项目用海与相关规划符合性分析

6.3.1 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

本项目位于《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的粤港澳大湾区。该区陆域涉及广州、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门和肇庆 9 市，海域主要包含大亚湾、珠江口、广海湾等海域。

一、战略定位

建成充满活力的世界级经济区、具有全球影响力的国际科技创新中心、重要的国际开放合作枢纽门户、内地与港澳深度合作示范区，国际航运中心、全球重要的海洋产业集聚区；沿海生态防护带和珠江水网生态廊道核心区。将粤港澳大湾区打造成为生态安全、环境优美、文化繁荣、宜居宜业的美丽湾区。

二、生态保障

粤港澳大湾区主要保护中华白海豚、黄唇鱼、猕猴等国家野生珍稀生物物种及大鹏半岛等地区特殊地质地貌，保护川山群岛、万山群岛等典型海岛生态系统及珠江流域生态，维护镇海湾等红树林湿地，保障考洲洋等海湾水体环境的稳定，提升海洋环境监测评价能力。推进国家级海洋公园、生态岛礁和美丽海湾建设。加强珠江等河流的陆源污染排海控制，提升粤港澳大湾区重要岸段综合减灾能力，开展湾区海洋灾害风险评估和区划、隐患排查及治理，在产业园区及重大项目可

行性论证阶段，开展海洋灾害风险评估，提高核电、石化工业园区及港口物流基地的海洋灾害防御和突发性海洋污染事故应急处置能力。开展海漂垃圾和海洋微塑料源头治理及监测，并建立清理防治协调机制。推动一批生态和防灾减灾工程建设，提升湾区生态功能。

三、发展指引

港口发展。推进建设世界级港口群。建设以广州、深圳、珠海为核心的粤港澳大湾区国际航运中心港口群，提升广州、深圳、珠海国际航运综合服务能力，加强珠江口东西岸港口资源优化整合，推进东莞港、惠州港等区域港口建设，形成功能互补的港口、航运、物流设施和航运服务体系，提升港口群的国际竞争力。加强港口运输能力建设，重点推进沿海主要港口深水码头和专业化泊位建设，完善广州南沙港铁路、平南铁路、珠海高栏港疏港铁路等港口集输运系统。

城市发展。积极落实粤港澳大湾区发展战略，以改善宜居、宜业、宜游为出发点和落脚点，创新机制体制，把粤港澳大湾区建成经济发达、生态文明，绿色、宜居、宜业、宜游的世界级城市群。积极推进深圳、广州全球海洋中心城市建设以及珠海区域性海洋中心城市建设。

综上所述，本项目位于《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的“粤港澳大湾区”，所处的人工海岸线属于“**优化利用岸线**”，工程的建设可提升港口运输能力，降低运输成本，积极推进中长距离运输，减少公路运输量，完善内河水运网络和港口集疏运体系建设。码头的建设适应了腹地有关企业的货物运输需求，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的发展指引。

因此，本项目用海与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符合。

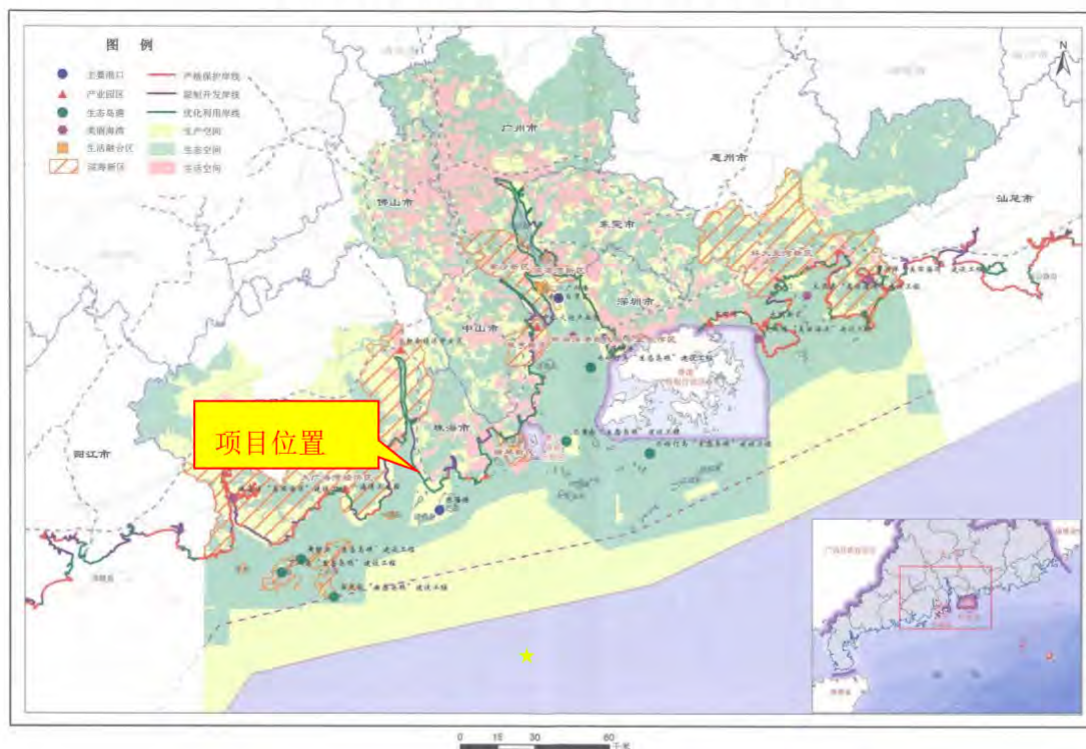


图 6.3.1-1 项目与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》位置关系

6.3.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》第三章“推动形成陆海统筹内外联动海洋经济空间布局”提出：广东省要“贯彻落实国家区域发展战略，强化“一核一带一区”区域发展格局空间响应，推动陆海一体化发展，加快形成“一核、两极、三带、四区”的海洋经济发展空间布局。”

深入贯彻粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区建设战略部署，珠三角核心区着力发挥核心引领作用，构筑双区驱动、双城联动和多点支撑格局，争创一批现代海洋城市，打造海洋经济发展引擎。

其中“多点支撑”提到“支持珠海、惠州、东莞、中山和江门立足本地资源、区位优势和产业基础，大力发展海洋经济，争创各具特色的现代海洋城市。珠海加快建成珠江口西岸海洋经济高质量发展核心城市和沿海经济带高质量发展典范，推进高栏港临海先进制造业基地、综合保税区和万山海洋开发试验区建设，打造环珠澳蓝色产业带，支持开展海岛保护与开发综合试验。”

本项目将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安

全高效的出运需要，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》中推进高栏港临海先进制造业基地、综合保税区和万山海洋开发试验区建设的需要。因此，本项目符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》。

6.3.3 与《珠海港总体规划（2010 年修订）》的符合性分析

目前，正在新修编的《珠海港总体规划》尚未正式出台。因此，本节分析项目用海与《珠海港总体规划（2010 年修订）》的符合性。

根据《珠海港总体规划（2010 年修订）》，整个珠海港划分珠海港由高栏、万山、九洲、香洲、唐家、洪湾、斗门共七个港区组成，形成一港七区的港口规划布局。高栏港区已经成为珠海港的主力港区。

本项目位于规划中的高栏港区黄茅海作业区。黄茅海作业区西区位于高栏港区西北，作业区南端以三角山岛为起点，平行于西江出海航道向西北方向延伸，为一窄长型岛式作业区，南北向长度 11100m，东西向宽度 1350m，该区以三角山岛为依托由人工填筑而成人工岛。规划为远期预留的江海联运作业区。因此，黄茅海作业区目前已经具备了开发基础条件。

根据《珠海港总体规划（修订）》（2010 年报批版），为临港工业服务的港区。随着珠海市“城市西拓、工业西进”战略的实施，一些大型工业项目将落户珠海西区，企业需要依托成本低廉的水运进口原材料、出口成品，因此，围绕工业开发，高栏港区需要有适当的岸线满足这种需求。黄茅海作业区前方水域条件良好，后方陆域平坦，交通便利，建设黄茅海作业区可为临港工业提供优质服务。

综上所述，项目将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，因此，符合《珠海港总体规划》的相关要求。

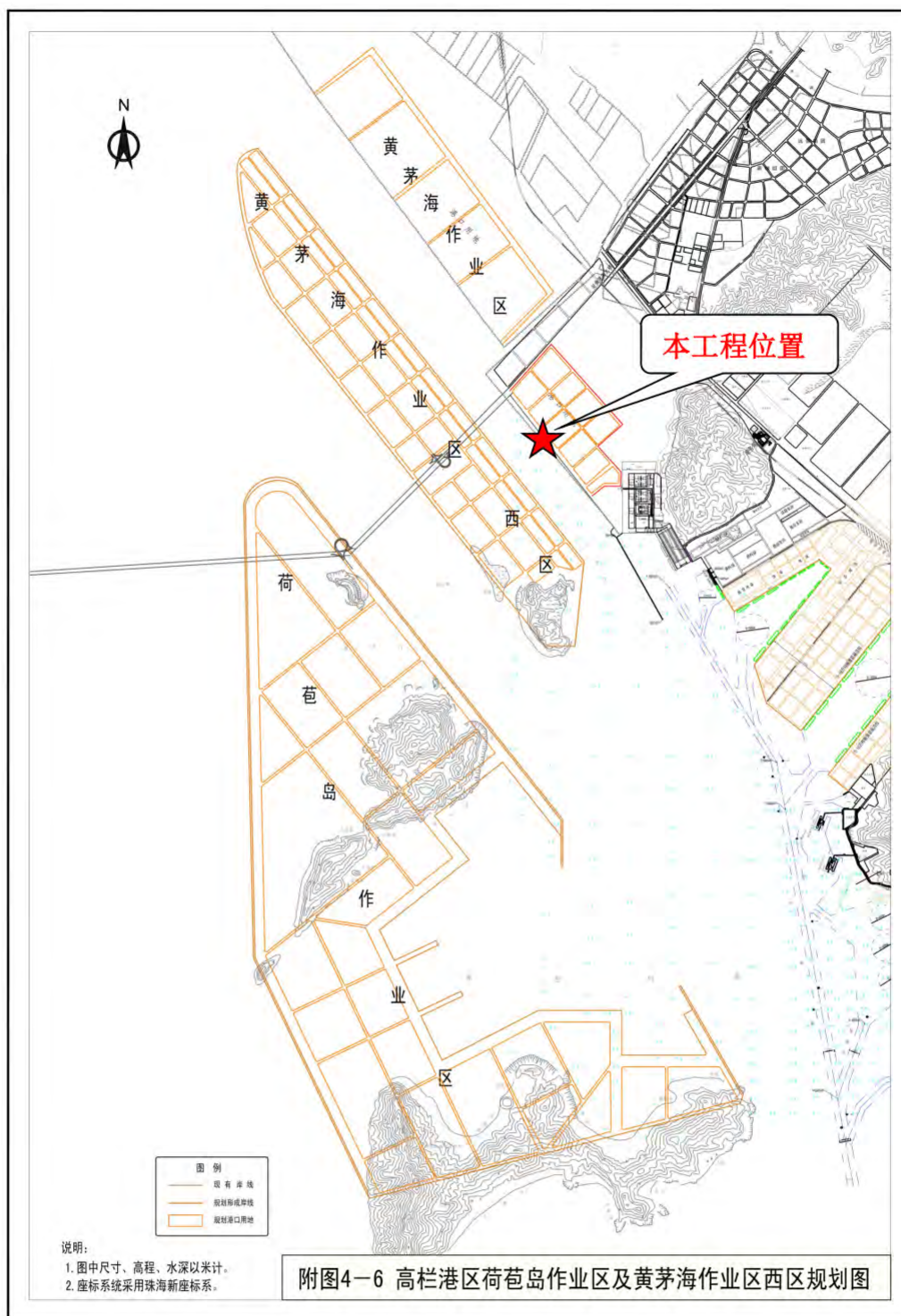


图 6.3.3-1 本项目与珠海港总体规划的关系

6.3.4 与《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：优化海洋开发格局，拓展蓝色发展空间，提升海洋产业竞争力，发展特色海洋经济，推进海洋治理体系与治理能力现代化。

目标指向构建海洋开发新格局，磨刀门—黄茅海海域围绕珠海经济技术开发区、富山工业园、航空航天产业园区，发展海工装备、港口物流、海洋油气、清洁能源、临港石化等产业。加强与环珠江口区域城市合作，围绕海岛开发、海洋科教、海洋产业和海洋环保等领域，高效合理配置珠江口海洋资源。

本项目将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要。项目的建设可提升港区运输能力，加快园区内物流的流通。通过陆海统筹，既能完善内河水运网络和港口集疏运体系建设又提升有关企业货物装卸能力，促进珠海市港口运输经济的发展。因此，本项目符合《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

6.3.5 与《珠海市海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《珠海市海洋生态环境保护“十四五”规划》第四章第二节提出：大力推进海水养殖污染治理，强化船舶和港口的污染防治和监管，建立健全海洋垃圾清理与监管机制。

深化船舶水污染治理，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。推动船舶水污染物接收转运及处置联单制度数字化运行，强化污染物产生、接收、转运和处理环节全过程监管。严格执行《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰污染物排放不达标的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。探索船舶水污染物港口免费接收。强化修造船厂的船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。

本项目建设将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位。码头现状无设

置固定的船舶污水接收设施，本改扩建工程在码头前沿分别设置船舶生活污水通岸接口及船舶含油污水通岸接口，到港船舶所存储的生活污水和含油污水排放至对应的污水通岸接口。码头后沿分别设置一个生活污水箱，一个含油污水箱。靠港船舶所携带的船舶污水上岸后，经码头压力污水管输送并暂存于污水箱内，最终由船舶污染物接收单位负责污水箱内船舶污水的统一接收、运转及处理，确保船舶污染物不向码头水域排放。建设单位严格落实相关环保措施，强化船舶和港口的污染防治及监管工作。

因此，项目的实施符合《珠海市海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。

6.3.6 与《粤港澳大湾区发展规划纲要》的符合性分析

2019年2月18日，中共中央、国务院印发了《粤港澳大湾区发展规划纲要》，打造粤港澳大湾区，建设世界级城市群，有利于丰富“一国两制”实践内涵，进一步密切内地与港澳交流合作，为港澳经济社会发展以及港澳同胞到内地发展提供更多机会，保持港澳长期繁荣稳定；有利于贯彻落实新发展理念，深入推进供给侧结构性改革，加快培育发展新动能、实现创新驱动发展，为我国经济创新力和竞争力不断增强提供支撑；有利于进一步深化改革、扩大开放，建立与国际接轨的开放型经济新体制，建设高水平参与国际经济合作新平台；有利于推进“一带一路”建设，通过区域双向开放，构筑丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路对接融汇的重要支撑区。

根据规划纲要，提升珠三角港口群国际竞争力。巩固提升香港国际航运中心地位，支持香港发展船舶管理及租赁、船舶融资、海事保险、海事法律及争议解决等高端航运服务业，并为内地和澳门企业提供服务。增强广州、深圳国际航运综合服务功能，进一步提升港口、航道等基础设施服务能力，与香港形成优势互补、互惠共赢的港口、航运、物流和配套服务体系，增强港口群整体国际竞争力。以沿海主要港口为重点，完善内河航道与疏港铁路、公路等集疏运网络。大力发展海洋经济。构建现代海洋产业体系，优化提升海洋渔业、海洋交通运输、海洋船舶等传统优势产业，培育壮大海洋生物医药、海洋工程装备制造、海水综合利用等新兴产业，集中集约发展临海石化、能源等产业，加快发展港口物流、滨海旅游、海洋信息服务等海洋服务业，加强海洋科技创新平台建设，促进海洋科技创新和成果高效转化。

本项目所在珠海市处于粤港澳大湾区发展规划范围内，将现状码头改扩建为1个15000吨级件杂货泊位，项目建成之后提升高栏港区黄茅海作业区运输能力，吸引更多货源，完善了内河水运网络和港口集疏运体系建设。符合区域经济社会发展和粤港澳大湾区建设需求。因此，项目建设符合《粤港澳大湾区发展规划纲要》。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 区位和社会条件适宜性分析

1. 区位条件优越

高栏港区位于珠海市西区，是珠海港的主体港区和近期重点发展港区。利用高栏海区岛屿、河口等地形、地物条件，东边陆地与高栏岛相连，西部大杧岛与荷包岛连接，北边沟通黄茅海、崖门水道，构成环抱式的突堤、港湾相间的深水港区，并与内河港池相通，形成专业化分工明确、深水与内河作业区相辅相成、综合运输枢纽和工业开发协调发展的大型综合性港区。根据港区岸线自然条件，规划由南迳湾、南水、黄茅海、蟠蛛、荷包岛、鸡啼门 6 个作业区组成。

现状码头位于珠海市高栏港区黄茅海作业区，在原有基础上进行改扩建，港口建设的环境条件良好。港区附近水、电、交通、通信等市政配套基础设施基本完善。工程周边港务、引航、通讯导航、拖轮等口岸服务体系完备，并积累了丰富的管理经验。工程区周边具有较完善的生活配套设施，社会依托条件好。

因此，本项目有非常显著的区位条件优势。

2. 社会经济条件适宜

珠海港形成西部高栏港区为货运枢纽，中部横琴港区为对接港澳交流平台，东部九洲、香洲、唐家港区为客运及陆岛运输中心。

截至 2022 年底，全年全市港口完成货物吞吐量 10237 万吨，比上年下降 20.2%。其中，外贸货物吞吐量 3591 万吨，下降 5.3%；内贸货物吞吐量 6646 万吨，下降 26.4%。港口集装箱 110 万标箱，下降 46.2%。旅客吞吐量 163 万人次，下降 49.5%。全市共有泊位 141 个，其中生产性泊位 131 个，非生产性泊位 10 个，万吨级以上生产性泊位 34 个，设计年通过能力 1.71 亿吨，集装箱吞吐能力 352 万标准箱；干散货泊位 20 个，年吞吐能力 8064 万吨；油、气、化工品液体散货泊位 37 个，年吞吐能力 4771 万吨；多用途泊位 16 个，年吞吐能力货物 670 万吨，集装箱 92 万标箱；集装箱专用泊位 5 个，年吞吐能力 260 万标箱；件杂货泊位 22 个，年吞吐能力 814 万吨；客运及陆岛交通泊位 32 个，年吞吐能力旅客 965 万人，货物 2 万吨。

本项目码头目前承担阳江、惠州、汕头等地区的风电设备生产任务，未来将进一步扩展到粤东粤西的海上风电项目。风电设备构件中导管架、钢套笼尺寸大，导管架尺寸为 $35 \times 35 \times 70\text{m}$ 、钢套笼尺寸为 $13 \times 13 \times 24\text{m}$ ，导管架重量为 1600 吨，钢套笼为 130 吨，大部分需要 15000 吨级驳船运输，但珠海基地码头配套目前码头在限制性条件下最大能靠泊 10000 吨级，受靠泊等级限制，超尺度驳船不能靠泊，制约导管架、钢套笼等大尺寸风电设备构件的出运，不利于公司风电业务的长远发展，制约公司经营收入增长。为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，促进珠海基地业务发展，本工程亟需将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位。

本项目为码头改扩建建设，与本地区港口发展定位相符，与珠海市的社会经济条件相适宜。

3.与功能区划和相关规划的符合性

根据本报告第六章分析，本项目建设符合《广东省海洋功能区划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030 年）》《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《珠海市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《珠海市金湾区国土空间总体规划（2021—2035 年）》等功能区划和相关规划，项目建设符合“三区三线”等要求，符合国家产业准入政策。

4.外部协作条件的适宜性

港区附近水、电、交通、通信等市政配套基础设施基本完善。工程周边港务、引航、通讯导航、拖轮等口岸服务体系完备，并积累了丰富的管理经验。工程区周边具有较完善的生活配套设施。一大批施工单位常年在广东沿海施工，熟悉该地区的地形地貌及施工特点，具有丰富的施工经验，施工设备齐全，施工技术有保障。本改扩建工程所需建筑材料非常少，常规且少量的水泥、钢筋等材料亦方便采购。华南地区有多家码头施工企业可供选择，这些施工企业技术力量雄厚，施工设备齐全，能胜任本项目的施工任务。

因此，项目选址适应珠海市和珠海港的社会、经济发展需求，本项目建设与

所在区位与社会条件是相适宜的。

7.1.2 自然资源和生态环境适宜性分析

1、气象条件适宜性分析

影响港口码头营运作业的气象因素为风、雨、雾等。影响码头装卸作业风力 >6 级。对于装卸作业，宜考虑日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 的影响天数。连续大雨的天数很少，出现时往往伴随台风发生。雾妨碍海面能见度，影响航行安全。当能见度低于3级（500~1000m），船舶不宜在港区及航道上航行，应从作业天数中扣除。经综合计算，各种水文气象要素对港口作业的影响天数为45天。即本港区码头全年作业天数可达320天。

2、水深条件适宜性分析

本项目工程地理位置优越，掩护条件好，基本不受外海风浪影响。黄茅海的波浪包括湾外传入的涌浪和当地的风成浪。由于湾口有诸多岛屿掩护，涌浪向湾内传播距离有限。海域回淤小，开挖后不易回淤，水深条件良好。

3、地质条件适宜性分析

根据《中铁武桥珠海基地配套码头改扩建工程岩土工程勘察报告（可行性研究阶段）》，工程场区内未发现大的区域性断裂通过，勘探孔揭露范围内未见不良地质构造迹象，区域地质构造条件相对稳定。项目区的地震基本烈度为Ⅶ度区，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ ，属区域性相对稳定的地块。同时，本工程不属于易于引发地质灾害的项目。因此，项目的建设不会造成地质灾害。

4、水动力条件适宜性分析

项目水深约为 $3.4\text{m}\sim 9.8\text{m}$ ，表层底质是淤泥为主。黄茅海为珠江口西部崖门和虎跳门水道汇入的河口湾，处于三角洲向海推进和水下三角洲淤积发展的区域。由于流域来沙减少以及南水—高栏的连岛堤建成阻挡鸡啼门来沙，使向黄茅海泥沙来源减少，近期黄茅海整体呈现总体冲刷特征。

拟建工程水域缺乏潮流实测资料，参考工程的相关资料分析，本区潮流基本上为往复流，涨潮最大流速约 0.9m/s ，流向 $310^\circ\sim 330^\circ$ ，落潮最大流速约为 0.8m/s ，流向 $120^\circ\sim 130^\circ$ 。据南京水利科学研究院1990年“珠海高栏港泥沙淤积问题研究”中的流场计算成果，落潮平均流速约为 0.3m/s ，流向约 140° ；涨潮平均流速为 0.2m/s ，流向约 320° 。海域淤积率较低，本工程港区建成后的回淤强度不

大。

5、生态环境适宜性分析

本项目生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是由于疏浚施工、构筑物施工直接对底栖生物生境造成的破坏，构筑物建设将使得底栖生物栖息地部分被掩埋，水域疏浚会暂时破坏疏浚区底栖生物的栖息环境；间接影响是由于水域疏浚施工产生的悬浮泥沙使工程附近海域的悬浮物增加对海洋生态环境造成一定影响。本项目施工作业会改变附近水域的底质条件，破坏生物的原有栖息环境，使得活动能力强的底栖种类逃往他处继续生存外，部分底栖种类由于被掩埋、覆盖而死亡，对施工区潮间带和底栖生物群落的破坏是不可逆转的；施工期间还会造成海水浑浊，悬浮物质增多，削弱水体的真光层厚度，降低海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降，对游泳生物和浮游生物的影响也是不利的，但随着施工结束水质会逐渐恢复，生物重新植入，这种影响是局部的、暂时的，随施工结束而消失。

在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，工程项目与区域生态环境具有较好的适宜性。

7.1.3 项目选址与周边其他用海活动相适应

通过实地踏勘、遥感影像和收集项目附近资料，本项目周边海域开发现状主要有码头、跨海桥梁和航道等。本项目的利益相关者为珠海海重钢管有限公司，协调责任部门为珠海市海事部门和交通运输部门。通过正确处理好与利益相关者的协调关系，切实落实利益相关者协调协议或协调方案，保障用海秩序，可尽量减轻对周边利益相关者的影响。

本项目施工期和运营期间的频繁船舶运输必定会增加航道通航密度，在一定程度上影响通航安全。为保证码头周边海域海上交通的正常秩序，项目建设及运营期间，应与海事主管部门沟通协调，与其建立有效联系机制，采取措施尽量减少对船舶正常通航和作业的影响。同时，建设单位应积极配合海事主管部门建立完善科学的海上交通监督管理系统和船舶交通管理系统，增强海事主管部门对该海域的船舶交通管理力度，最大限度保证船舶交通安全，将通航风险降至最低。

可见，本项目与周边其他用海活动的影响具有较好的协调性。

7.1.4 项目选址合理性分析

本工程位于码头位于珠海市高栏港区黄茅海作业区，珠海电厂码头西北侧水域。码头前方水域为珠海港高栏港区黄茅海航道。

目前中铁武桥重工有限公司已开展风电设备生产和销售业务。其中生产原材料以钢铁为主，来源主要为武汉、佛山、山东等地区。其中山东等北方地区的钢铁，由于运距较长，钢材运输船舶大型化能减少运输成本，所以北方到广东沿海的钢材运输船舶呈大型化发展趋势，到港件杂货船向 15000 吨级件杂货船逐步发展。目前承担阳江、惠州、汕头等地区的风电设备生产任务，未来将进一步扩展到粤东粤西的海上风电项目。大部分需要 15000 吨级驳船运输，但珠海基地码头配套目前码头在限制性条件下最大能靠泊 10000 吨级，受靠泊等级限制，超尺度驳船不能靠泊，制约导管架、钢套笼等大尺寸风电设备构件的出运，不利于公司风电业务的长远发展，制约公司经营收入增长。

为适应运入钢材船舶大型化发展趋势，紧抓风电产业发展机遇，满足珠海基地大型风电设备构件安全高效的出运需要，促进珠海基地业务发展。

因此，将现状码头改扩建为 1 个 15000 吨级件杂货泊位，选址具有唯一性。当前应当抓住时机，加快建港进程，尽快启动本工程的建设，可推动当地的经济发展。

7.2 用海平面布置合理性分析

1、平面布置体现了集约、节约用海的原则

2023 年 12 月自然资源部办公厅关于《海港节约集约用海标准》使用有关事宜的通知（自然资办函[2023]2636 号）提及：“涉及集装箱、干散货（金属矿石）、汽车滚装和通用等 4 类海港码头项目海域使用论证时需参照《海港节约集约用海标准》（T/CAOE 69-2023），经评价堆场节约集约利用水平原则上应达到“高”；水平为“中”的，应进一步论证减少堆场面积的可行性，在此基础上优化方案，并给出面积合理性说明；水平为“低”的，应调整用海方案。”

本项目属于通用码头，根据《海港节约集约用海标准》（T/CAOE 69-2023）第 4.4 章节对通用海港码头节约集约用海指标为：“①年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积不大于 300m²（含），堆场利用水平高；②年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积介于 300m²~360m²（含），堆场利用水平中；③年设计通过能

力（每万吨）所需堆场面积大于 360m²，堆场利用水平低。”

根据《中铁武桥珠海基地配套码头改扩建工程可行性研究报告》（广东省航运规划设计院有限公司，2023 年 7 月）可知：本项目堆场面积约为 19350m²，改扩建后码头年设计通过能力为 87 万 t。计算得本项目码头年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积为 222.41m²，符合《海港节约集约用海标准》（T/CAOE 69-2023）中年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积不大于 300m² 的标准要求。因此，本项目节约集约利用水平达到高，符合《海港节约集约用海标准》（T/CAOE 69-2023）的要求。

本阶段设计重点考虑了工程处风、潮流、波浪、泥沙回淤等自然条件对港口建设的影响，最终推荐适合本海域的、结构安全可靠、与后方厂区衔接最顺畅的码头方案。本工程码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，对停泊水域、港池、回旋水域进行疏浚工程仅在施工期对项目施工区域产生短期影响，总体上本项目平面布置体现了对海域空间资源的节约、集约利用，体现了节约、集约用海的原则。

2、平面布置可以最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目工程建设对水动力环境的影响主要为桩基工程的建设对附近水道水动力环境的影响，以及水域浚深改变海床形态，导致该水域流场发生变化，从而对周边的冲淤环境带来影响，工程附近局部水域水动力有所变化。

项目建设占用海域的面积较小，项目码头施工期与运营期对水流的影响主要在桩基周围形成较小的端流涡，对所在海域的流速变化影响较小，因此，本工程对所在海域的水文动力环境基本无影响。

本工程区水流动力较弱，项目港池疏浚对冲淤环境的影响也相对减小。项目码头采用透水结构，码头的建设不会大幅改变项目所在海域和附近海域海岸侵蚀和淤积现状。

因此，本项目平面布置与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

3、是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目不涉及生态保护红线区。项目建设虽然会造成一定的生境退化和生物多样性的减少，但可以通过生态恢复的方式对项目建设造成的海洋生物资源损害进行补偿，补偿生态的损失，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态

状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目不会对海洋生态环境造成大的不利影响。

4、平面布置是否与周边其他用海活动相适应

本项目的建设基本不会对周边其他用海活动产生严重不利影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海平面布置不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。因此，本项目平面布置与周边用海活动相适应。

7.3 用海方式合理性分析

本项目建设码头工程，申请用海海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），码头、引桥的用海方式为“构筑物”（一级方式）用海中的“透水构筑物”（二级方式）；停泊水域用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式）；施工期疏浚区域用海方式为开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。以下从用海方式与维护海域基本功能适宜性、与水文动力冲淤环境适宜性、海域资源有效利用适宜性等方面分析项目用海方式的合理性。

1、是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则

本项目主要进行码头工程建设，同时对所在海域进行疏浚，以满足船舶停泊、航行需求。码头、港池等平面布置根据主要设计船型，依据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）相关要求设计，即满足项目需求，也符合《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）有关要求。

项目的建设布置在不影响东侧钢管制造基地码头的前提下，可与其共用航道、回旋水域。本次改扩建需对现有港池进行拓宽浚深，以满足设计船型靠离泊需要，对疏浚用海仅申请施工期用海，不进行永久确权，体现了集约、节约用海的原则。

2、能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

根据本论证报告第四章分析，项目施工期与营运期对水流的影响主要在项目附近海域，不会大幅度改变附近海床地形与岸线。

本项目不涉及大规模围填海沟槽开挖等重大海底地貌改造工程，项目建设也不会明显改变项目所在海域和附近海域海岸侵蚀和淤积现状，项目码头、引桥采用透水构筑物的用海方式，不涉及围填海建设，对海流和涨落携带的泥沙不会产生

生较大影响。

综上，本项目用海方式能最大程度减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

3、能否最大程度地减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能

本项目码头采取透水构筑物的用海方式，不可避免地占用了一定的海域海床底土和岸线资源，但本项目不涉及围填海施工，项目建设不会完全改变工程海域内的海域与岸线自然属性。根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），本项目位于高栏港口航运区。根据本论证报告第六章分析内容，本项目建设符合所在海洋功能区划的海域使用管控要求，项目建设采用透水构筑物的用海方式尽可能减少了对海域自然属性的影响，对于维护海域基本功能基本没有不利影响。

4、能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目码头采用透水构筑物的用海方式，码头建设桩基会占用底栖生物的生存空间，因此本项目用海方式占用海洋生物生境范围相对较小，水域采取申请港池用海，项目建设规模较小，在严格落实环境保护措施并做好污染物处理的前提下，本项目营运期对区域海洋生态环境的影响整体较小，在采取生态补偿措施以及环保措施的条件下，可减轻对生态环境的影响。因此，本项目采用透水构筑物和港池、蓄水的用海方式，有利于减少项目建设对区域海洋生态系统的影响，最大限度保护区域海洋生态系统。

7.4 占用岸线合理性

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），根据工程概况，拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷；港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷；专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷；现状码头占用人工岸线 70m。

本项目码头均为透水构筑物用海，相较非透水构筑物用海，对海洋环境影响较小，不会严重改变所在海域的整体流态，有利于维护海域基本功能，不属于彻底改变海洋环境的用海方式。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，提出 2017 年 10 月 15 日粤府办〔2017〕62 号文印发后，在我省海域内申请用海

涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。而现状码头已于 2010 年进行确权，本次改扩建需增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥，均不占用岸线，对现状码头接岸部分并没有变化。因此，不需要进行岸线占补。

项目用海可做到保持周边自然岸线与海域的自然属性，项目用海方式占用岸线是相对适宜的。

7.5 用海面积合理性分析

合理的用海面积主要表现为用海面积既能满足项目用海的实际需求，又能有效地利用和保护海域资源。而不合理的用海面积往往带来海域资源的浪费和环境的破坏，甚至会引发用海矛盾。现状码头已于 2010 年发放的海域使用权证：国海证 104404011S 号（可见附件 5）是以中铁武桥重工（珠海）有限公司名义进行确权，由于坐标转换误差、建设方案调整等原因（具体分析详见 2.5.5 章节）导致项目宗海界址范围较实际建设范围存在偏移。因此本次论证将结合项目实际建设范围及码头改扩建方案，重新对拟变更的项目用海界址进行界定。同时，由于用海单位公司名称于 2015 年在工商部门进行了核准变更登记（可见附件 6），因此项目海域使用权人也需进行同步修改。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），其中码头、引桥的用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式）；停泊水域的用海方式为围海用海（一级方式）中的港池（二级方式）；施工期疏浚区的用海方式为开放式用海（一级方式）中的专用航道、锚地及其他开放式（二级方式）。拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷，港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。

7.5.1 用海面积合理性

1、项目用海面积是否满足项目用海需求

（1）满足透水构筑物用海需求

本工程顺岸布置 1 个 15000 吨级件杂货泊位，根据《海籍调查规范》（HY124-2009）中对港口用海顺岸码头的界定原则，本工程主体码头用海范围主要以码头外缘线为界确定，由此确定的码头（透水构筑物）用海面积为 0.6591 公顷。

综上，本项目申请透水构筑物用海面积 0.6591 公顷，可以满足码头的建设需求。

（2）满足港池、蓄水用海需求

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），码头前沿设计底高程取-10.3m，码头前沿停泊水域宽 81m。回旋水域布置在停泊水域正前方，回旋圆直径为 314m，设计底标高为-9.4m。

本项目申请停泊水域港池、蓄水用海根据《海籍调查规范》“C.9 顺岸码头”确定，计算得港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷，可满足停泊水域的用海需求。

（3）施工期疏浚用海

根据工程设计，本次改扩建需对现有港池进行拓宽浚深，以满足设计船型靠离泊需要，疏浚范围为停泊水域和回旋水域。水域疏浚量为 28.98 万 m³。

疏浚施工期用海范围根据疏浚设计边坡线进行确定，除却港池申请用海范围后，申请疏浚区施工期用海面积为 6.6103 公顷，可满足疏浚施工的用海需求。

2、是否符合相关行业的设计标准和规范

（1）泊位长度

码头采用顺岸靠泊的蝶形布置，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的计算公式计算。

$$\text{单个泊位 } L_b = (1.1 \sim 1.3) L$$

式中：

L_b ——码头泊位长度（m）；

L ——设计船型长度（m）。

5000 吨级件杂货泊位长度计算： $L_b = (1.1 \sim 1.3) \times 157 = 172.7 \sim 204.1\text{m}$ 。

15000 吨级驳船泊位长度计算： $L_b = (1.1 \sim 1.3) \times 147.6 = 162.36 \sim 191.88\text{m}$ 。

结合项目自身及相邻工程情况考虑，取泊位长度 173m。

现有码头泊位长度 155m，长度不满足顺岸 1 艘 15000 吨级杂货船或 15000 吨级驳船的要求，码头泊位长度需加长至 173m。

（2）停泊水域宽度

按《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的相关规定，码头前沿停泊区水域宽度取 2 倍设计船宽度，15000 吨级杂货船： $B = 2 \times 23.3 = 46.6\text{m}$ ，取 47m；15000

吨级驳船： $B=2\times 40.2=80.4\text{m}$ ，取 81m。

(3) 回旋水域尺度

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）第 5.3.3 条规定，本工程回旋水域直径按 2.0 倍设计船长计算。

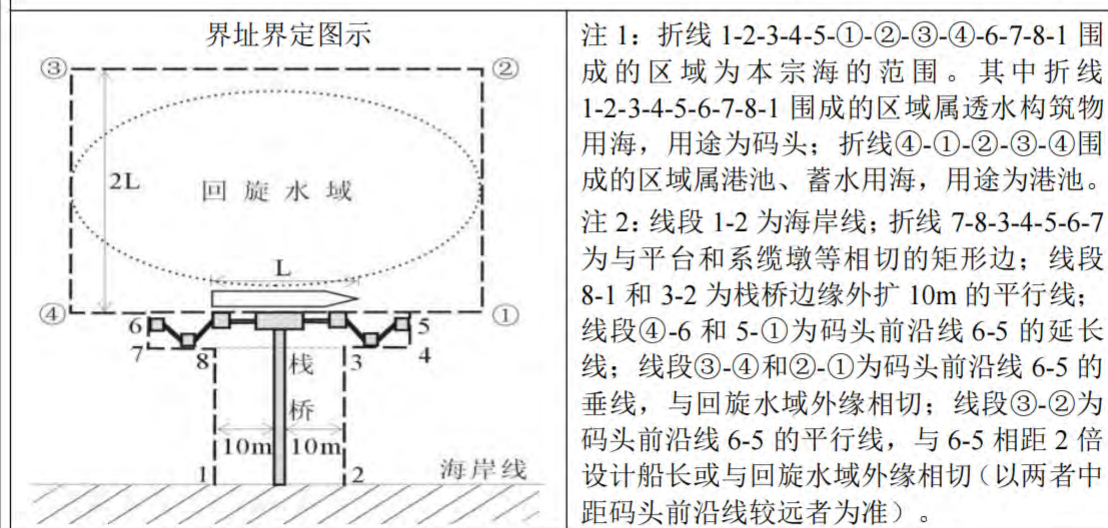
取船长控制船型 15000 吨级杂货船计算，回旋圆直径： $D=157\times 2.0=314\text{m}$ 。
回旋水域底标高取与航道底标高一致，取-9.4m。

综上，本项目设计根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）、《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）、《港口及航道护岸工程设计与施工规范》（JTJ300-2000）、《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）等现行有关规范、规程和标准，以技术和经济相统一的原则，确定了本工程的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本工程进行论证分析，确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。

本项目由平台、系缆墩等多个分散的构筑物组成的蝶型码头，码头平台后方有人行栈桥。根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中 C.20 蝶型码头界址界定方法如下：

C.20 蝶型码头

用海特征:由平台、系缆墩等多个分散的构筑物组成的蝶型码头，头平台后方有人行桥。回旋水域位于码头前方，方向范围不超过码头前沿线起 2 倍设计船长。横向范围超出码头两端。



3、项目用海减少海域使用面积的可能性

本码头设计为 15000 吨级件杂货泊位，按照《海港总体设计规范》的设计要求，港池用海和疏浚用海满足项目运营的需要。

本设计方案已体现集约节约用海的用海理念，用海面积根据上述设计方案、管理要求以及《海籍调查规范》要求和南海作业区项目布局情况进行界定，用海面积没有减小的可能性。

7.5.2 宗海图绘制

7.5.2.1 宗海图绘制说明

(1) 宗海测量相关说明

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）《海域使用面积测量规范》和《宗海图编绘技术规范》，广州云舟智慧城市勘测设计有限公司承担了本工程海域使用测量及宗海图绘制工作，测绘资质证书号为：乙测资字 44511785。

(2) 执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》（HY 070 -2022）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

7.5.2.2 宗海界址点的确定方法

1、码头、引桥：根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中 C.20 蝶型码头界址界定方法确定。码头、引桥设计的底高程为 1.02m，设计的顶高程为 5.42m，对该水面部分进行立体确权；

2、停泊水域：水中以港池、泊位实际使用范围为界；

3、施工期疏浚区：为了避免与相邻的钢管制造基地码头权属重叠，界址线 2-3-4：以钢管制造基地码头工程权属范围为界；界址线 4-5-6-7-8-9-10-1-2：以设计开挖边坡的坡顶线为界。

本项目宗海位置图见 7.3.2-1 和 7.3.2-3；宗海界址图见图 7.3.2-2 和图 7.3.2-4。本项目界址点确定依据见下表 7.3.4-1。

表 7.3.4-1 宗海界址点的确定依据

内容	内部单元	用海方式	界址线	确定依据
主体工程	码头、引桥	透水构筑物	2-3-4-...-18-19-2	①界址线 9-10-11-12：以广东省 2022 年批复海岸线为界。 ②界址线 5-6-7-8-13-14-15-16-17-18-19-2-3-

				4-5: 与平台和系缆墩等相切的矩形边为界; ③界址线 2-5 和 16-19: 以码头接岸平台边缘外扩 10m 为界。
	停泊水域	港池、蓄水	1-2-19-20-1	①界址线 1-20: 码头前沿线 2-19 的平行; ③界址线 1-2 和 19-20: 与码头前沿线 2-19 的垂线。
疏浚施工	疏浚区	专用航道、锚地及其他开放式	1-2-3-...-10-1	①界址线 2-3-4: 以钢管制造基地码头工程权属范围为界。 ②界址线 4-5-6-7-8-9-10-1-2: 以设计开挖边坡坡顶线申请用海范围为界。

7.5.2.3 宗海图的绘图方法

(1) 宗海界址图的绘制方法:

项目宗海界址图是以项目的总平面图为底图, 结合项目的实测资料、海岸线等, 根据《宗海图编绘技术规范 (HY/T251-2018)》的要求进行分宗, 补充其他海籍要素, 规范图框和文字等格式, 形成宗海界址图。

(2) 宗海位置图的绘制方法:

本项目宗海位置图是以中国航海图书出版社出版的海图为底图, 根据宗海界址图界定的宗海范围, 根据《宗海图编绘技术规范 (HY/T251-2018)》上要求的其他海籍要素, 形成该项目宗海位置图。

7.5.3 项目用海面积量算

用海面积是根据宗海界址点确定后形成的封闭区域计算出来的。

项目用海面积是各界址点在 CGCS2000 坐标系, 高斯-克吕格投影 (中央经度为 113°E) 下的面积。本项目面积量算采用南方 CASS 软件对各用海单元形成的封闭区域进行面积查询, 该项目用海界址点的选择和面积量算符合《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018) 和《海域使用面积测量规范》。

拟申请用海总面积为 8.0945 公顷, 其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷; 港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷; 专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。

7.6 用海期限合理性分析

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

- ①养殖用海十五年；
- ②拆船用海二十年；
- ③旅游、娱乐用海二十五年；
- ④盐业、矿业用海三十年；
- ⑤公益事业用海四十年；
- ⑥港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目为港口码头工程，海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），码头、引桥用海方式为构筑物用海（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式），停泊水域用海方式为围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海等（二级方式）和施工期疏浚区用海方式为开放式用海（一级方式）的专用航道、锚地及其他开放式用海（二级方式）。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》中对最高用海期限的规定“港口、修造船厂等建设工程用海五十年”，根据工程设计，设计使用年限为 50 年，综合以上，本项目申请用海期限为 35 年与原有海域使用权证期限一致符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。根据施工进度计划表可知，本工程疏浚工程施工 3 个月，考虑到施工许可办理预留时间及台风等不可抗力影响，因此申请施工期疏浚区用海 1 年是合理的。

因此，本项目申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海位置图

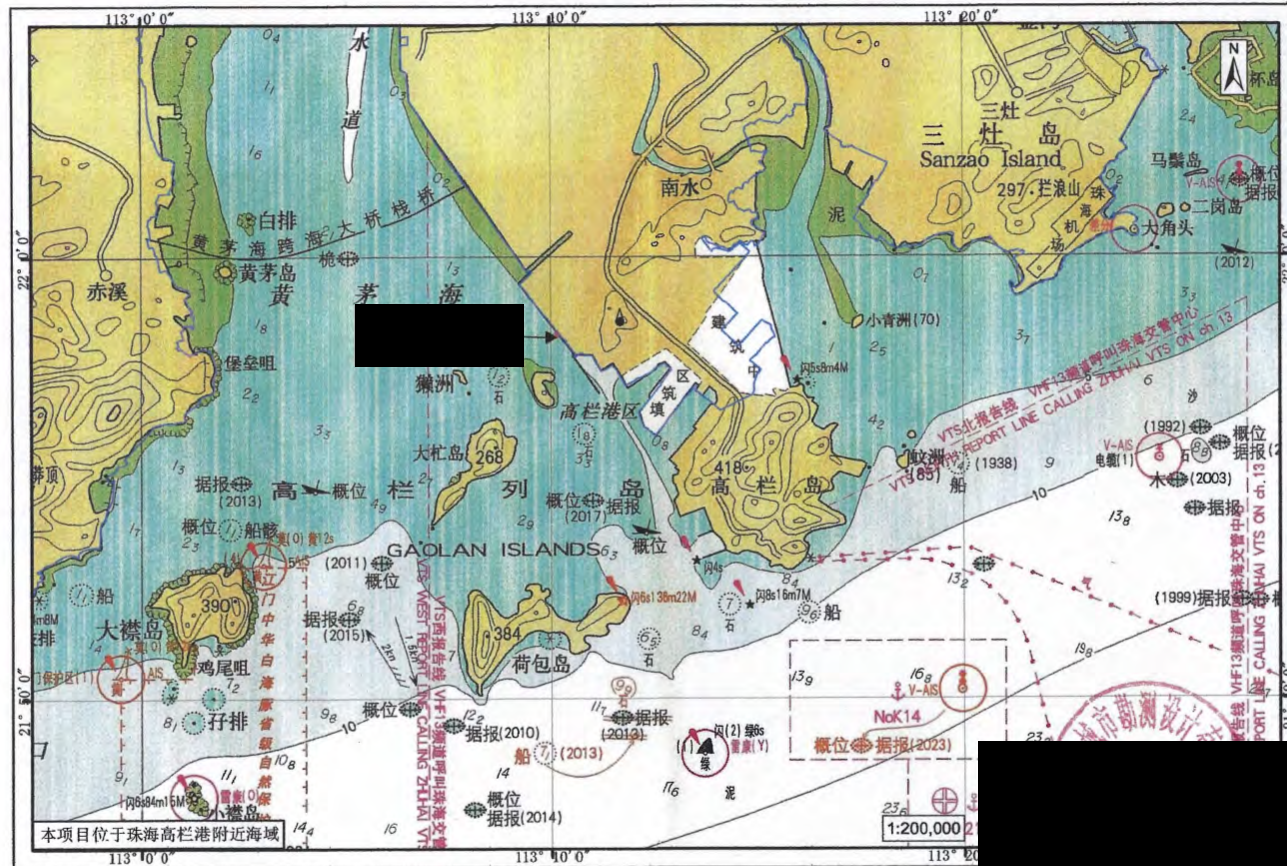


图 7.3.2-1 项目宗海位置图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海界址图

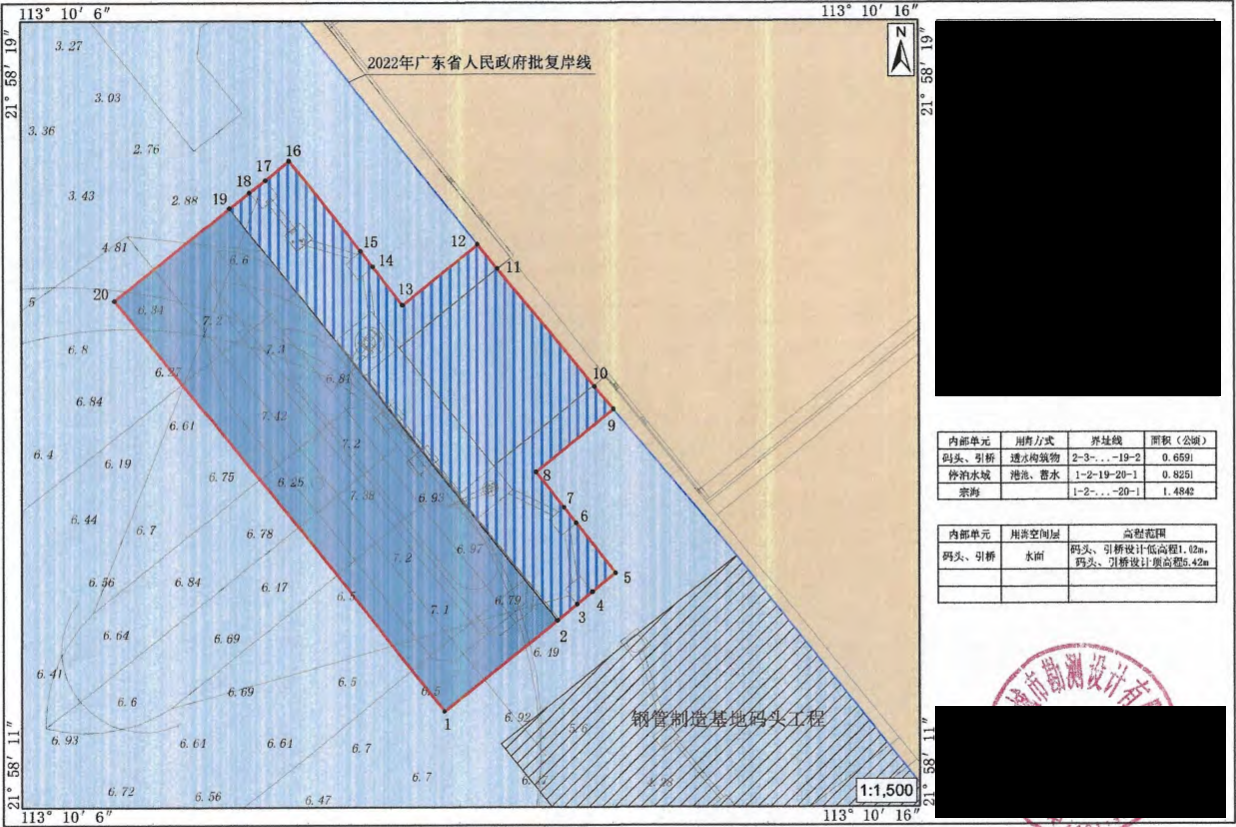


图 7.3.2-2 项目宗海界址图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程（疏浚）宗海位置图

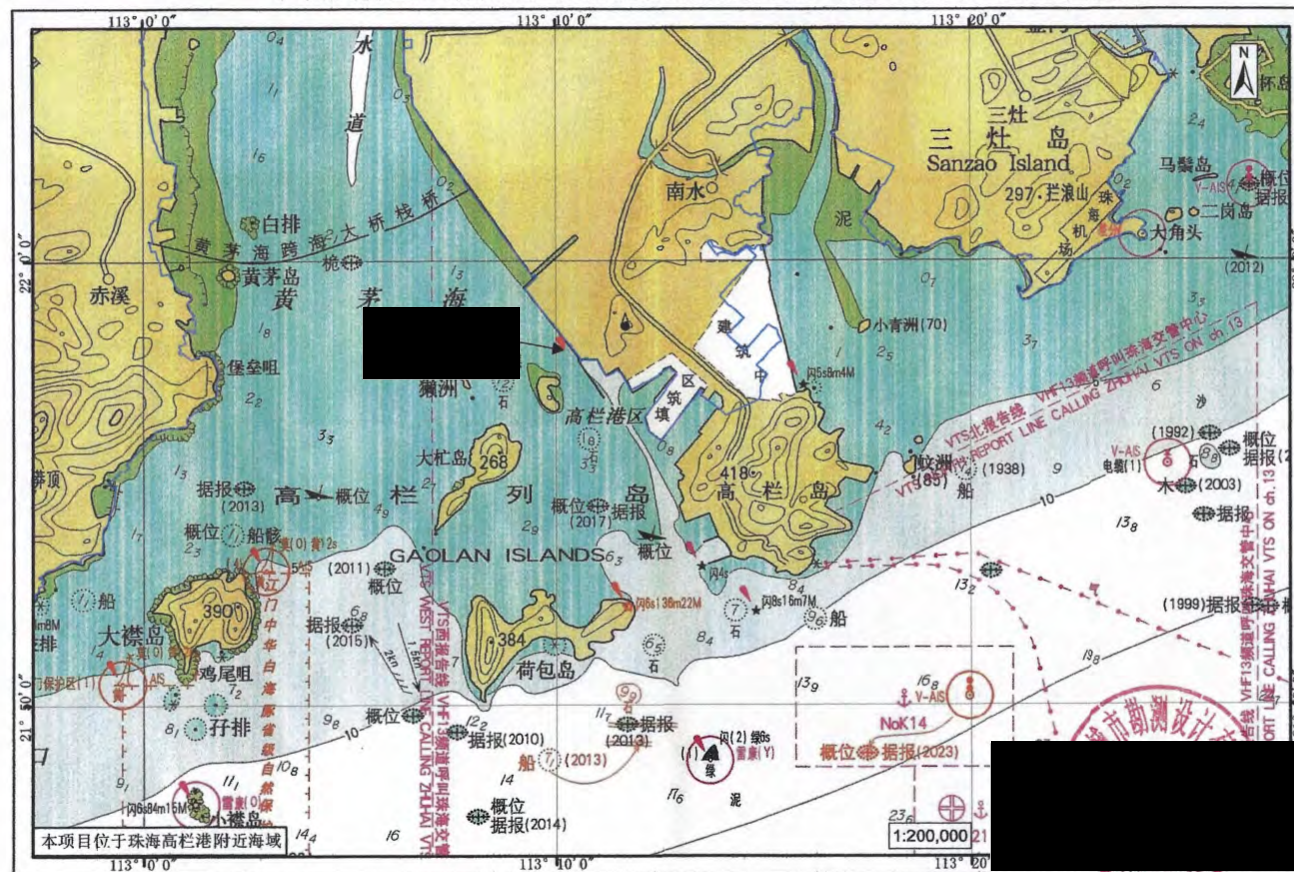


图 7.3.2-3 工程（疏浚区）宗海位置图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程（疏浚）宗海界址图

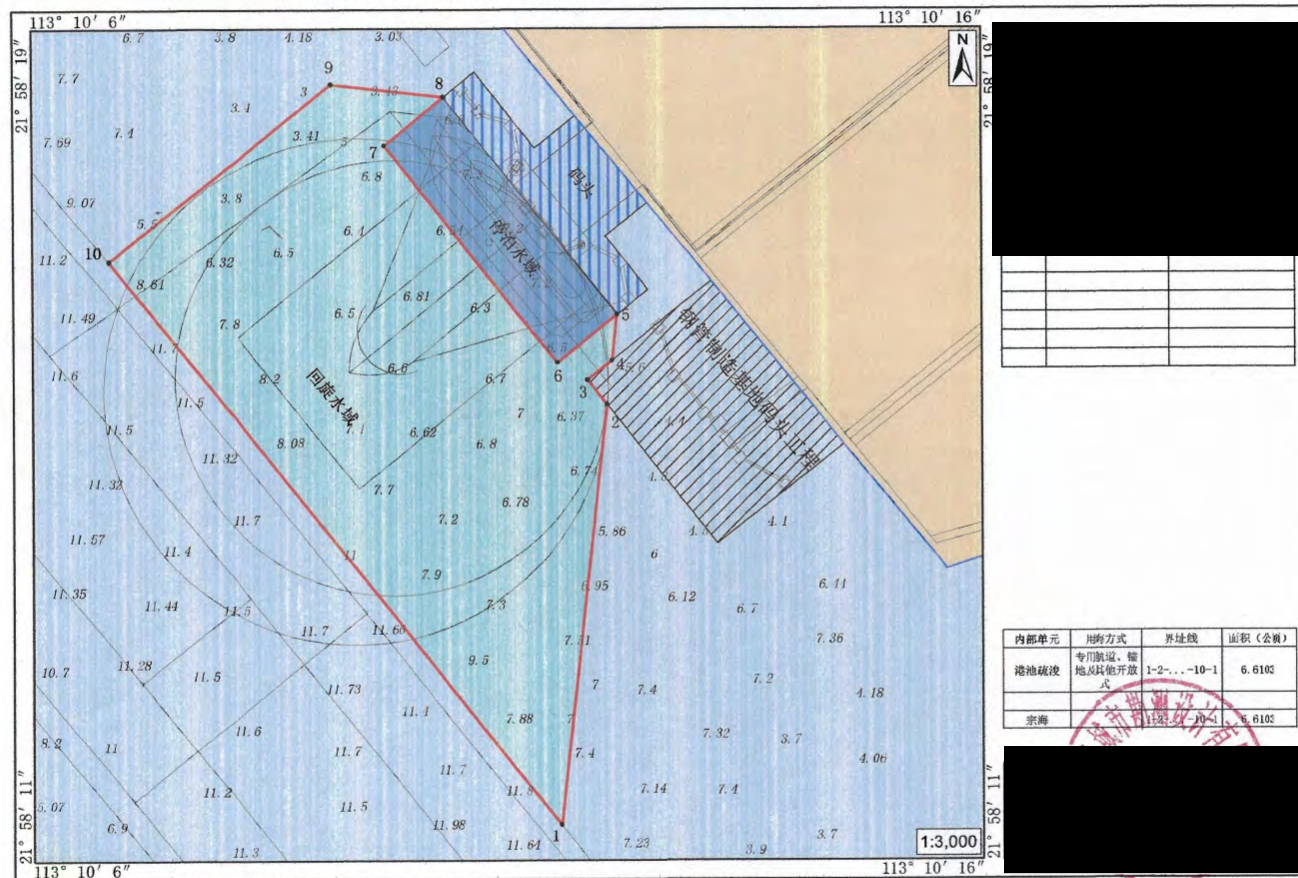


图 7.3.2-4 工程（疏浚区）宗海界址图

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海立体空间范围示意图（纵剖面）

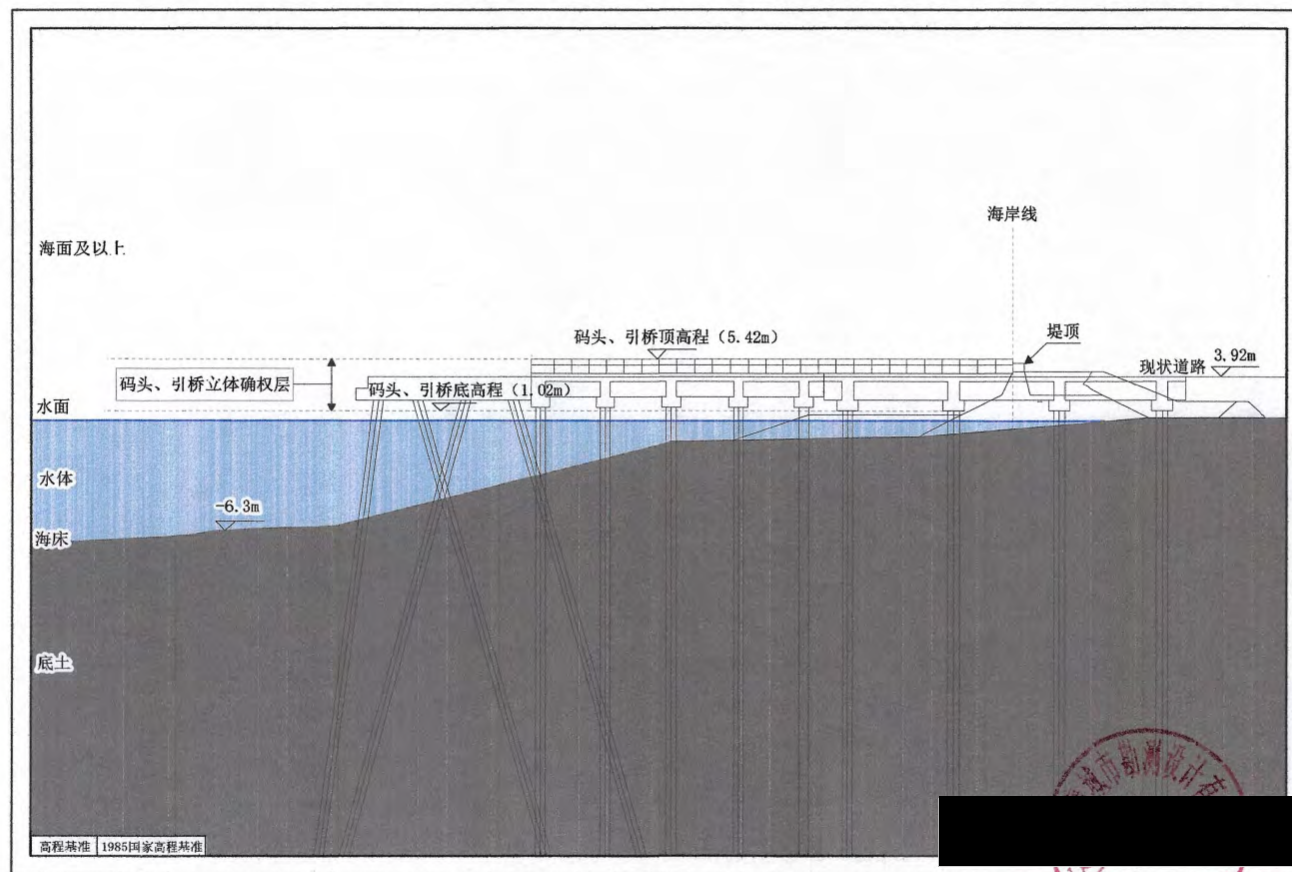


图 7.3.2-5a 项目立体空间范围示意图（纵剖面）

中铁武桥重工有限公司珠海基地配套码头工程宗海立体空间范围示意图（横剖面）

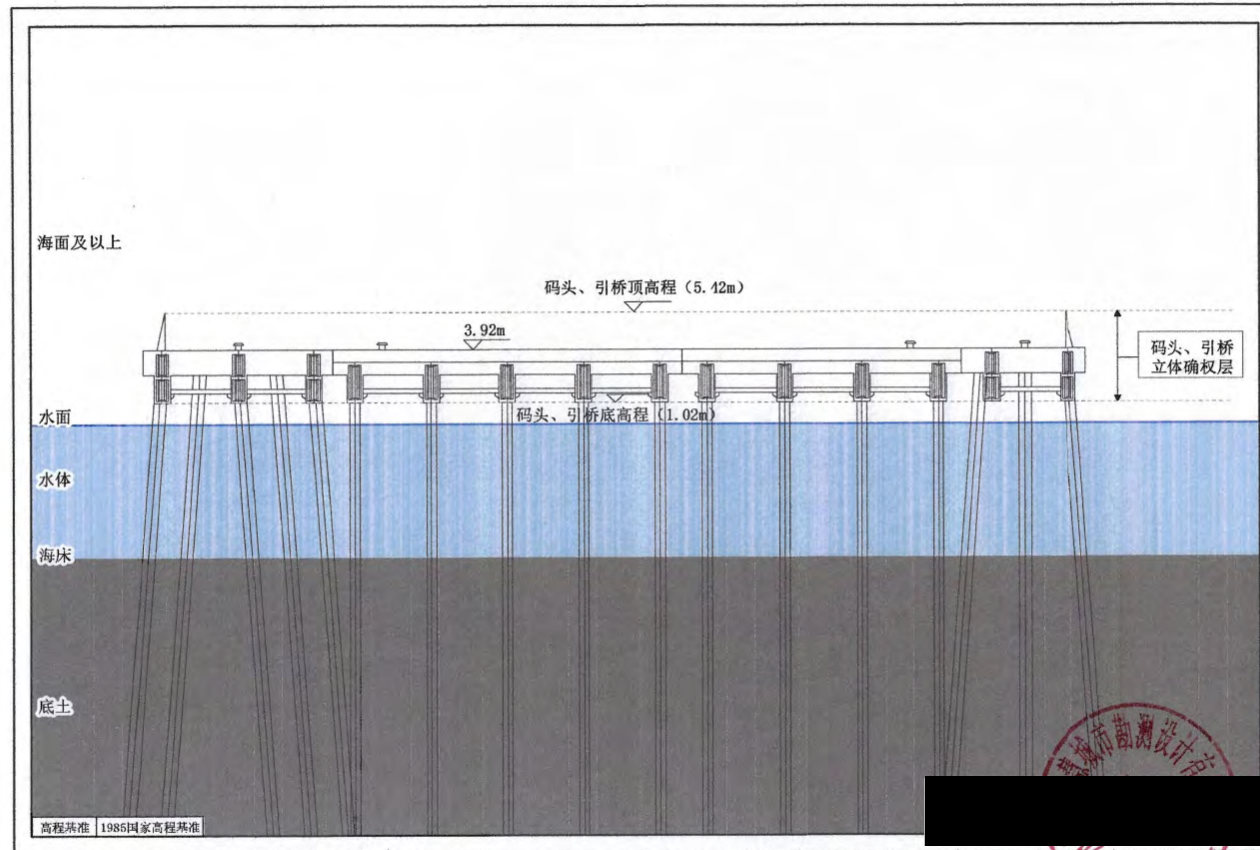


图 7.3.2-5b 项目立体空间范围示意图（横剖面）

8 生态用海对策措施

8.1 概述

本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。根据工程概况，本项目用海总面积 8.0945 公顷，包括透水构筑物用海 0.6591 公顷，港池、蓄水用海 0.8251 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海 6.6103 公顷。现状码头占用人工岸线 70m，已于 2010 年进行确权，本次改扩建需增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥，均不占用岸线，对现状码头接岸部分并没有变化，无需需要进行岸线占补。施工造成底栖生物的直接损失较少，对项目附近水域的生物资源恢复作出补偿，随着施工结束可自然恢复。

8.2 生态用海对策

8.2.1 施工期生态保护对策

施工期的水环境保护措施包括合理安排施工进度，采取控制悬浮物产生源强，制定环境监理制度，施工现场应有环境监理人员监督，严格执行各项施工环保措施。

1、疏浚过程中的环保措施和对策

（1）为减少疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标，尽量避开幼鱼和幼虾保护区的保护期（3~5 月）和经济鱼虾繁育季节（农历 4~7 月）。

（2）减少悬浮物产生和影响的措施，施工队应尽量减少疏浚超挖量，控制装舱溢流对水体产生的影响，缩短旁通的时间。

（3）控制施工队伍生产、生活污水及船舶垃圾的排放，施工船舶在水域内定点作业，施工船舶产生的含油污水和生活污水不得在海域内排放。由有资质的接收单位接收处理。船舶垃圾收集后纳入市政垃圾处理。

（4）为有效控制疏浚施工对周围环境的影响，建设单位在施工过程中应强化落实施工期环境监测和环境监理，尽量减少对该区生物资源和海洋环境的破坏。

（5）加强职工技能和环保培训，确保挖泥船的正确操作，既保证作业效率，又减少对挖泥区水体及底质的扰动。

(6) 建设单位在选择施工单位和签订施工合同时，应明确要求施工船舶必须配备油污水处理装置，施工单位施工前应制定有效的环境保护措施，并组织工地各施工船舶进行环境管理要求交底，当班人员对船舶设备进行严格检查，发现有可能泄漏疏浚物（包括油类及疏浚泥沙）的修复后再施工。

(7) 在施工期，应预防为主。在水下挖泥等各种作业工程施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理工作，采用密封性能好的疏浚工程船，严格按照操作规程，科学安排作业程序，减少泥、沙的散失和掉落，尽量避免和减少泥砂土的掉落量，抛泥船必须严格按照规定的承载量装载，防止发生船运泥沙外溢现象，造成悬浮物的增加，从而影响水生生物的生长。开挖的疏浚泥运至指定倾倒区进行倾倒，严禁抛泥船随意倾倒泥沙。同时应加强与当地气象部门的联系，遇有恶劣天气条件时，应提前做好防范准备，必要时应暂停挖泥和倾倒作业。

(8) 在施工过程中，当班人员密切注意有无泄漏污染物的现象，如有泄漏发生立即采取措施，尽可能减少对海洋生物资源和海洋环境的影响。

(9) 加强管理，文明施工。为了尽量减少泥沙的逸散，施工单位必须加强管理，做到文明作业，定期对挖泥船进行维修保养，确保设备长期处于正常状态。

(10) 为了防止疏浚物运输途中的沿途泄漏，在恶劣天气条件下应采取必要的防护措施，当遇到台风等极端天气状况时，必须停止疏浚作业，及时避风。

(11) 施工单位应对挖泥船经常检查进行维修保养，保证挖泥船底部泥舱门系统密闭完好，装船作业后务必关严舱门，严防沿途泄漏。

2、船舶污染物污染防治措施

(1) 施工船舶产生的机舱油污水、生活污水、生活和生产垃圾等废物应按照船舶污染物排放标准的要求予以排放，若船舶本身无能力处理机舱油污水的，可将污水通过有相关资质的单位进行接收并处理，严禁将其排入水体。

(2) 船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理。

(3) 建设单位在施工招标时，应明确施工单位落实船舶污水的回收、处理责任，并在招投标文件中明确施工油污水 100%达标处理的条款及相应的处罚措施。

3、沉积物环境保护措施

(1) 施工期间按划定的范围进行疏浚施工，尽量减小对沉积物环境的扰动。

(2) 水下构筑物的防腐措施应采取更环保的方式，尽量减少重金属的释放

对沉积物环境的影响。

(3) 桩基施工按指定的位置沉桩，做好桩基基础的定位工作。

(4) 禁止向海域排放施工垃圾及其它固体废物，防止对沉积物环境的影响。

4、其他生态保护措施

本工程在施工过程中会对海洋生物栖息地造成彻底的破坏，施工产生的污染物也会损害海域水体生境，具体生态保护对策如下：

(1) 施工过程中应当尽可能限定在施工划定范围，以防止不可恢复的破坏和影响。

(2) 采用的疏浚船本身必须配备先进的定位系统、航行记录器，以保证精确开挖，防止超挖施工。

(3) 施工期生活污水以及固体废物向海域倾倒，都将对附近海洋生态环境产生一定影响，因此应按照有关施工期环境保护措施中提出的具体要求加以实施，认真落实，严格管理，杜绝污染物直接入海。

(4) 施工机械应日常检查和定期维护保养，保持正常的工作状态，避免带病作业。

(5) 打桩等的施工安排应尽可能选择在枯水期的海流平静的潮期，以减小对敏感目标造成的影响；同时减少在幼鱼和幼虾保护区的保护期内（每年的3～5月）的作业强度。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

(6) 施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规，增强施工人员对海洋保护动物保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。

8.2.2 营运期生态保护措施

1、水污染防治措施

本项目营运期污水主要来自生活污水、含油废水，厂区实行分流制。码头现状无设置固定的船舶污水接收设施，本改扩建工程在码头前沿分别设置船舶生活污水通岸接口及船舶含油污水通岸接口，到港船舶所存储的生活污水和含油污水排放至对应的污水通岸接口。码头后沿分别设置一个生活污水箱，一个含油污水箱。靠港船舶所携带的船舶污水上岸后，经码头压力污水管输送并暂存于污水箱

内,最终由船舶污染物接收单位负责污水箱内船舶污水的统一接收、运转及处理,确保船舶污染物不向码头水域排放。

2、噪声环境污染防治措施

营运期噪声主要来自码头区机械噪声。

选用符合国家噪声标准的机械设备,并注意维护保养。对噪声超过标准的设备采用减噪、隔声等措施。另外,应加强对各种机械的维修保养,减少因机械磨损而增加的噪声。为控制交通工具产生的噪声,应合理疏导交通,减少车辆会车鸣笛次数,进出港车辆禁止使用高音喇叭。

3、固体废弃物污染防治措施

禁止船舶在码头区域丢弃垃圾。码头上各个功能区设置分类垃圾桶,引导使用人员将垃圾分类丢分,并配置清洁人员及时清扫、集中,每天由市政垃圾车运送到垃圾场处理。

8.3 生态保护修复措施

项目施工对资源造成最直观的损失是疏浚、桩基施工破坏底栖生态环境,造成底栖生物的直接损失。

根据 4.1.2.4 章节本项目引起的底栖生物损失量约为 274.373kg。本项目码头改扩建规模较小,施工产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响较小,且这种影响只是暂时的和局部的,当施工结束后,这种影响也随着结束,因此,项目造成的海洋生物资源损失较少,建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)的有关规定,对项目附近水域的生物资源恢复作出补偿。由建设单位与有关主管部门协商,明确补偿计划、具体实施单位等,可不开展生态修复工程。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 工程概况

本工程拟建设增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥和对停泊水域、港池、回旋水域疏浚工程，总疏浚量 28.98 万 m³。

本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。根据工程概况，本项目用海总面积 8.0945 公顷，包括透水构筑物用海 0.6591 公顷，港池、蓄水用海 0.8251 公顷，专用航道、锚地及其他开放式用海 6.6103 公顷。现状码头占用人工岸线 70m，而现状码头已于 2010 年进行确权，本次改扩建需增设 1 座系缆墩、1 座人行栈桥，均不占用岸线，对现状码头接岸部分并没有变化。因此，不需要进行岸线占补。

本项目施工期疏浚区用海根据实际情况及需求，拟申请用海期限为 1 年；码头、引桥和停泊水域用海单元拟申请用海期限为 35 年。

9.1.2 用海资源环境影响分析结论

本项目共用 6 根 PHC 管桩，PHC 管桩尺寸为 800mm，项目结构平面尺度小，码头的建设会导致附近海域流速会发生局部微弱变化，由于桩基尺寸不大，对周围的水文动力影响是暂时的。因此，项目建设基本不改变项目区所处海域的水文动力条件。

本项目采用 PHC 管桩结构，透水结构有利于维护海水的流通性，PHC 管桩引起的悬浮泥沙很小，申请年限为 35 年，随着年限的增加存在一定的淤积情况，但基本不会因泥沙回落造成明显的冲淤影响。

本项目在疏浚中产生的 SS 影响范围有限，不会对周边形成明显影响，同时疏浚施工对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，水质将逐渐恢复到原有水平。本项目附近的开发利用现状主要为码头，属于非环境敏感目标，悬浮泥沙对其影响较小。沉积物环境质量调查及评价结果表明，调查海区沉积物环境质量良好。因此，工程施工过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降，工程所引起的海床冲淤，对沉积物环境质量不会产生明显影响，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。因此，项目施工过程中，对水质和沉积物环境影响较小。

本工程施工将对海洋生物和渔业资源产生一定的影响，根据计算结果，本工程疏浚造成底栖生物损失量 0.274t。

本工程施工、运营船舶与通行的船舶相互造成较大的影响。船舶之间应采用安全航速、谨慎驾驶，加强沟通，协调避让，则相互之间的影响会大大减少，海事部门必要时可加强在项目附近水域船舶的通航安全管理，协调避让关系和进出港的顺序，通航安全是有保障的。

9.1.3 海域开发利用协调分析结论

利益相关者为珠海海重钢管有限公司，协调责任部门为珠海市海事部门和交通运输部门。建设单位应与利益相关者做好协调补充措施；切实执行相关通航安全保障措施，并在海事管理部门的指导下，将来往船只的航行时间统筹安排，并在来往航道等区域设置明显的交通标志，依法规范海上交通，完善导航体系，减少相互间的影响，保证项目附近海域船舶的海上交通安全。同时做好加强通航安全管理工作，避免船舶碰撞事故的发生。项目不会对国防安全 and 国家海洋权益造成影响，项目用海开发利用协调性较好。

9.1.4 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性结论

项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》和《珠海市海洋功能区划（2015—2020 年）》的管控要求，与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》《珠海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《珠海市金湾区国土空间分区规划（2021—2035 年）》《广东省海洋带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《珠海港总体规划（2010 年修订）》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《粤港澳大湾区发展规划纲要》及“三区三线”划定的生态保护红线等省、市相关规划相符合。

9.1.5 用海合理性分析结论

本项目选址的区位和社会条件满足项目建设和营运的需求，与项目所在海域的自然资源和生态环境相适宜，在严格执行本报告提出的防范措施的前提条件下，项目发生潜在的、重大的安全和环境风险概率很低，与其他用海活动和海洋产业相协调，其选址是合理的。

本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力

环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，其平面布置是合理的。

本项目用海方式为“透水构筑物”用海、“港池、蓄水”用海。项目建设对水文动力环境、冲淤环境等影响较小，本项目的用海方式是合理的。

拟申请用海总面积为 8.0945 公顷，其中透水构筑物用海面积为 0.6591 公顷；港池、蓄水用海面积为 0.8251 公顷；专用航道、锚地及其他开放式用海面积为 6.6103 公顷。用海面积符合项目用海需求，符合相关行业的设计标准和规范。

项目属于港口建设工程用海项目，按《海域使用管理法》最高允许申请用海期限为 50 年，根据工程设计，设计使用年限为 50 年，因而综合项目设计年限和海域使用管理法的规定，拟申请用海期限为 35 年与原有海域使用权证期限一致；根据本项目施工安排，施工期疏浚区拟申请用海期限为 1 年，所申请的用海期限是合理的。

9.1.6 项目用海可行性结论

项目的用海符合海洋功能区划要求；不会对周边海域海洋功能造成明显影响；项目的建设符合产业政策；符合经济发展规划、相关行业规划；采取了合理有效的生态保护对策、生态补偿措施、生态保护修复措施等对策措施。**故项目用海是可行的。**

9.2 建议

（1）项目海域使用要严格在管理部门批准的范围内，接受海洋管理部门的监督管理；

（2）建设单位应认真落实本报告提出的协调措施和环境保护措施，降低项目建设对周边用海活动的影响。施工作业应尽可能避开鱼、虾、贝类等的产卵和幼体生长的高峰期，以降低项目建设对海洋环境的影响，施工期及营运期船舶航行过程注意保护中华白海豚，当发现航行区域有中华白海豚活动时，应采取有效措施，避免撞伤、撞死中华白海豚；

（3）建议业主办理相关的临时倾倒手续，在取得许可证后方可开始施工。