

珠海港洪湾港区一期工程

海域使用补充论证报告表

(公示稿)

广东诚信达勘测咨询有限公司

(统一社会信用代码: 91440400MA4UHM24XR)

二〇二五年五月

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4404022025001238		
论证报告所属项目名称	珠海港洪湾港区一期工程		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	广东诚信达勘测咨询有限公司		
统一社会信用代码			
法定代表人			
联系人			
联系人手机			
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
王广新	BH000972	论证项目负责人	
王广新	BH000972	1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 9. 报告其他内容	
郑宜宏	BH004024	4. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海合理性分析	
王海滨	BH000971	5. 国土空间规划符合性分析 8. 结论	
肖雪青	BH000973	3. 资源生态影响分析 7. 生态用海对策措施	
<p>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。</p>			

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减)

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私信息已删减)

# 目录

建设项目基本情况表.....	1
1 项目用海基本情况.....	2
1.1 项目由来.....	2
1.2 编制依据.....	3
1.3 论证等级、范围及重点.....	7
1.3.1 论证等级.....	7
1.3.2 论证范围.....	8
1.3.3 论证重点.....	9
1.4 项目建设基本情况.....	9
1.4.1 项目建设内容及地理位置.....	9
1.4.2 项目原批复用海情况.....	10
1.4.3 项目现状情况.....	11
1.5 平面布置和主要结构、尺度.....	14
1.5.1 设计标准.....	14
1.5.2 平面布置及结构尺度.....	14
1.6 历史施工工艺.....	15
1.6.1 件杂泊位施工.....	15
1.6.2 简易式码头施工.....	19
1.6.3 施工设备.....	22
1.7 项目用海需求.....	22
1.7.1 项目用海面积.....	22
1.7.2 占用岸线及新增岸线情况.....	27
1.7.3 申请用海年限.....	27
1.8 项目用海必要性.....	27
1.8.1 项目建设必要性.....	27
1.8.2 项目用海的必要性.....	28
2 项目所在海域概况.....	30
2.1 海洋资源概况.....	30
2.1.1 港口资源.....	30
2.1.2 岸线与岛礁资源.....	31
2.1.3 滩涂资源.....	31
2.1.4 航道与锚地资源.....	31
2.1.5 旅游资源.....	32
2.1.6 重要渔业水域.....	32
2.2 海洋生态环境概况.....	34
2.2.1 气象与气候.....	34
2.2.2 海洋水文特征.....	36

2.2.3	地质地貌与工程地质	44
2.2.4	主要海洋灾害	51
2.2.5	海洋生态环境调查	53
2.2.6	海洋生态概况	63
3	资源生态影响分析	82
3.1	生态影响分析	82
3.1.1	项目用海对水文动力环境和泥沙冲淤的影响	82
3.1.2	项目用海对水质环境的影响	83
3.1.3	项目用海对沉积物环境影响分析	84
3.1.4	项目用海对海洋生物的影响	84
3.2	项目用海资源影响分析	87
3.2.1	项目用海对资源损耗的分析	87
3.2.2	海洋生物资源损耗的分析	87
3.3	对海域防洪纳潮的影响	88
3.4	对周围通航环境的影响	89
4	海域开发利用协调分析	89
4.1	海域开发利用现状	89
4.1.1	珠海市社会经济概况	89
4.1.2	香洲区概况	90
4.1.3	海域开发利用现状	91
4.1.4	海域使用权属现状	92
4.2	项目用海对海域开发活动的影响	94
4.3	利益相关者界定及协调分析	94
4.3.1	利益相关者界定	94
4.3.2	利益协调分析	95
4.4	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	96
4.4.1	对国防安全和军事活动的影响分析	96
4.4.2	对国家海洋权益的影响分析	96
5	国土空间规划符合性分析	97
6	用海合理性分析	98
6.1	用海选址合理性分析	98
6.1.1	区位和社会条件适宜性分析	98
6.1.2	生态环境适宜性分析	99
6.1.3	与周边其他用海活动的适宜性	99
6.1.4	用海选址的合理性分析	99
6.2	用海平面布置合理性分析	100
6.3	用海方式合理性分析	101
6.4	占用岸线合理性分析	102

6.5	用海面积合理性分析 .....	104
6.5.1	用海面积合理性 .....	104
6.5.2	宗海图绘制和用海面积量算 .....	105
6.6	用海期限合理性分析 .....	110
7	生态用海对策措施 .....	111
7.1	生态保护对策 .....	112
7.1.1	施工期生态环境保护措施分析 .....	112
7.1.2	运营期生态环境保护措施 .....	113
7.2	生态跟踪监测 .....	113
8	结论与建议 .....	115
8.1	结论 .....	115
8.2	建议 .....	116

（涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息予以删减）

仅供报告公示，复印无效

# 建设项目基本情况表

申请人	单位名称	珠海航城洪湾港务有限公司 (曾用名: 珠海港洪湾港务有限公司)			
	法人代表				
	联系人				
项目用海 基本情况	项目名称	珠海港洪湾港区一期工程			
	项目地址	广东省珠海市			
	项目性质	公益性 ( )	经营性 ( )		
	用海面积	4.3319 公顷	投资金额	13176.28 万元	
	用海期限	41 年 (2010 年 3 月 1 日 至 2051 年 3 月 1 日止)	预计就业人数	人	
	占用岸线	总长度	94 m	预计拉动区域 产值	万元
		自然岸线	0 m		
		人工岸线	94 m		
		其他岸线	0 m		
	海域使用类型	港口用海	新增岸线	0 m	
	用海方式	面 积		具体用途	
	透水构筑物	0.5366 公顷		码头 1	
	透水构筑物	0.0381 公顷		码头 2	
透水构筑物	0.0287 公顷		码头 3		
透水构筑物	0.0295 公顷		码头 4		
透水构筑物	0.0340 公顷		码头 5		
港池	3.6650 公顷		港池水域		

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 项目由来

珠海港洪湾港区地处珠海市区的西南，位于马骝洲水道北岸和洪湾涌两岸，由洪湾作业区和珠海保税作业区组成。洪湾港区经马骝洲水道西行至磨刀门北溯可进入珠江三角洲和西江流域内河运输网络，经马骝洲水道东行至十字门，出海可达澳门、香港、广东沿岸以及全国沿海港口。陆路可通市区、澳门和全省各地。水陆交通方便。

前山河是珠海市的母亲河，是珠海市自来水主要的取水源，2000年，珠海市人民政府市长办公会议纪要指出：“目前，前山河水污染严重，水质较差，有的指标已经达不到饮用水源的要求，严重影响了我市自来水水源的取水质量”。为了改善前山河的水质，整治一河两岸的市容市貌，珠海市政府决定搬迁前山港货运码头到洪湾港区。

2001年，根据珠海市人民政府珠府函（2001）8号“关于珠海洪湾港区总体规划的批复”精神，珠海市计划委员会珠计交能字（2001）9号文“关于珠海港洪湾港区一期项目建议书的批复”同意了洪湾港区一期工程项目立项。

根据《珠海港总体布局规划》，珠海港洪湾港区将发展成为珠海市建筑材料的集散地，同时为珠海保税区、横琴经济开发区发展的需要服务；根据《珠海港洪湾港区总体规划（调整）》，“洪湾涌东西岸港区规划为件杂，散货区”。

根据珠海市人民政府发展和改革局《关于洪湾港区一期工程项目概算的批复》（珠发改资〔2005〕38号）中的有关建设规模及内容，珠海港洪湾港区一期工程拟建设300吨级泊位9个，其中杂货泊位3个、散装水泥泊位2个、砂石料泊位4个，工程投资总概算控制在13176.28万元内，政府投资2833.18万。根据珠海港洪湾港区一期工程竣工决算报告，珠海港洪湾港区一期工程于2005年4月28日开工，2007年2月11日交工验收，2007年6月13日进入试运营阶段。项目实际按原设计资料建成了件杂码头150m、宽15m，共3个300吨级件杂泊位，而2个散装水泥泊位、4个砂石料泊位则是将原设计泊位后方海岸加固处理后形成筒

易式码头经营，未建成高桩混凝土码头。

2010年3月1日，珠海港洪湾港区一期工程取得海域使用权证（登记编号440400-2010004），证载用海面积为4.3319公顷，用海方式为透水构筑物用海。由于坐标系统存在误差，且原批复权证证载全部为透水构筑物用海，与码头现状用海情况不相符，因此为将珠海港洪湾港区一期工程用海情况调整为与项目实际建设情况一致，根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，珠海港洪湾港务有限公司委托了广东诚信达勘测咨询有限公司承担该项目的海域使用补充论证工作，论证单位在接受该项目海域使用论证工作的委托后，为使论证工作顺利开展，收集了大量相关信息资料，详细了解工程内容。根据该项目海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）等的要求编制了《珠海港洪湾港区一期工程海域使用补充论证报告表》（送审稿）。

## 1.2 编制依据

### 1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月24日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订；
- (3) 《中华人民共和国海岛保护法》，2010年3月1日；
- (4) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修订；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自2021年9月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实行；
- (7) 《中华人民共和国测绘法》，2017年4月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议第二次修订；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国第十二届全国人

民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2017 年 6 月 27 日通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

(10) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《中华人民共和国湿地保护法》，自 2022 年 6 月 1 日起施行。

## 2、部门规章制度

(1) 《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020 年）的批复》，国函〔2012〕182 号，2012 年 11 月 1 日；

(2) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海洋局，国海规范〔2016〕10 号；

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

(4) 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2007 年 1 月 1 日；

(5) 《广东省渔业管理条例》，2015 年修正；

(6) 《广东省环境保护条例》，2018 年 11 月 29 日起施行；

(7) 《海洋自然保护区管理办法》，国海发〔1995〕251 号，1995 年 5 月 29 日；

(8) 《自然资源部关于加快解决不动产登记若干历史遗留问题的通知》，自然资发〔2021〕1 号；

(9) 《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部；

(10) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》，粤府办〔2017〕62 号；

(11) 《广东省自然资源厅印发<关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见>的通知》，粤自然资发〔2019〕37 号；

(12) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020 年 11 月 1 日；

(13) 《广东省自然资源厅关于印发<广东省项目用海政策实施工作指引>

的通知》，粤自然资函〔2020〕88号；

(14) 《广东省海域使用管理条例》，2007年1月25日广东省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过根据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《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正；

(15) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；

(16) 《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令，2016年第69号；

(17) 《防治海洋工程项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令475号，2018年3月修正；

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

(19) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；

(20) 《广东省严格保护岸段名录》，粤府函〔2018〕28号；

(21) 《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》，2020年12月24日；

(22) 《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》，广东省自然资源厅，2021年7月2日；

(23) 《广东省财政厅 广东省自然资源厅关于印发〈广东省海域使用金征收标准（2022年修订）〉的通知》，粤财规〔2022〕4号；

(24) 《广东省湿地保护条例》，根据2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议《关于修改〈广东省机动车排气污染防治条例〉等六项地方性法规的决定》第三次修正；

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

(26) 《关于积极做好用地用海要素保障的通知》，自然资发〔2022〕129号；

(27) 《广东省自然资源厅关于转发自然资源部等有关做好用地用海要素保障文件的通知》，粤自然资函〔2022〕880号；

(28) 《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。

### 3、相关规划和区划

(1) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省自然资源保护与开发“十四五”规划的通知》，粤府办〔2021〕31号；

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

(3) 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，2025年1月；

(4) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，粤府办〔2021〕33号；

(5) 《广东省生态环境厅关于印发<广东省海洋生态环境保护“十四五”规划>的通知》，粤环〔2022〕7号；

(6) 《广东省国土空间规划（2020-2035年）》；

(7) 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》；

(8) 《广东省航道发展规划（2020-2035年）》；

### 4、技术导则规范

(1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361-2023；

(2) 《环境影响评价技术导则海洋生态环境》，HJ1409—2025；

(3) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；

(4) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；

(5) 《海洋监测规范》，GB 17378-2008；

(6) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；

(7) 《海水水质标准》，GB 3097-1997；

(8) 《海洋生物质量》，GB 18421-2001；

(9) 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；

(10) 《渔业水质标准》，GB 11607-89；

(11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水

产行业标准，SC/T 9110-2007；

(12) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；

(13) 《海洋生态损害评估技术指南（试行）》，国家海洋局，2013年8月；

(14) 《海洋生态资本评估技术导则》，GB/T 28058-2011；

(15) 《全球定位系统（GPS）测量规范》，GB/T 18314-2001；

(16) 《近岸海域环境监测技术规范 第十部分 评价及报告》，HJ 442.10-2020。

## 5、基础资料

(1) 《珠海港洪湾港区一期工程海域使用论证报告表（报批稿）》，中国科学院南海海洋研究所，2006年8月；

(2) 《珠海港洪湾港区一期工程竣工验收申请材料》，珠海市汇畅交通投资有限公司，2007年11月；

(3) 《珠海港洪湾港区一期工程环境影响报告书》，中国科学院南海海洋研究所，2001年4月。

## 1.3 论证等级、范围及重点

### 1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）以及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口（二级类），本项目码头用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），港池用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式）。

本项目主要建设一座高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设3个300吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为150m，但由于其东南侧引桥接岸结构为突出码头垂直线约3m，因此件杂码头透水构筑物长度为153m；项目另建设四个简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为37m、28m、28m、52m。项目透水构筑物总长度为298m，透水构筑物用海面积为0.6501公顷，港

池用海面积为 3.6650 公顷，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的海域使用论证等级判据表（见表 1.3.1-1），构筑物总长度小于 400m，用海总面积小于 10 公顷的，所有海域项目海域使用论证等级为三级，港池用海面积小于 100 公顷的，所有海域项目海域使用论证等级为三级，因此，本项目海域使用论证等级为三级，应编制海域使用论证报告表。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判定表

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）30ha	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 公顷	所有海域	三
围海	港池	用海面积大于（含）100ha	所有海域	二
		用海面积小于 100ha	所有海域	三

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km。

考虑本项目论证等级为三级，且项目主要建设一座高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头以及四座简易式码头，不属于线性工程，因此本项目论证范围划定为以用海外缘线向外扩展 5km，论证范围面积约 31.7 平方千米。

### 1.3.3 论证重点

- (1) 项目用海方式和平面布置合理性；
- (2) 用海面积合理性分析；
- (3) 项目用海资源环境影响回顾性分析；
- (4) 生态用海对策措施。

## 1.4 项目建设基本情况

### 1.4.1 项目建设内容及地理位置

项目名称：珠海港洪湾港区一期工程

项目性质：经营性用海

建设单位：珠海港洪湾港务有限公司

地理位置：本项目位于广东省珠海市香洲区洪湾码头西侧海域，项目用海坐标为  $22^{\circ} 10' 06.209'' N$ ,  $113^{\circ} 27' 19.112'' E$ 。位置情况见图 1.4.1-1 和图 1.4.1-2。

建设内容、规模：项目共建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设 3 个 300 吨级件杂泊位，码头标准宽度为 150m；另四座为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为 37m、28m、28m、52m。

工程投资总概算控制在 13176.28 万元内，政府投资 2833.18 万。

香洲区地图



图 1.4.1-1 项目所在行政区划图

### 1.4.2 项目原批复用海情况

2010年3月1日，珠海港洪湾港区一期工程取得海域使用权证（登记编号

440400-2010004)，证载用海面积为 4.3319 公顷，用海方式为透水构筑物用海。

本项目原批复权属范围与实际建设范围存在误差，且原批复权证证载全部为透水构筑物用海，与码头现状用海情况不相符。

### 1.4.3 项目现状情况

根据珠海港洪湾港区一期工程竣工决算报告，珠海港洪湾港区一期工程于 2005 年 4 月 28 日开工，2007 年 2 月 11 日交工验收，2007 年 6 月 13 日进入试运营阶段。项目实际按原设计资料建成了件杂码头 150m、宽 15m，共 3 个 300 吨级件杂泊位，而 2 个散装水泥泊位、4 个砂石料泊位则是将原设计泊位后方海岸加固处理后形成简易式码头(4 个钢栈桥码头)经营，未建成高桩混凝土码头。

各码头现状照片如下图所示。

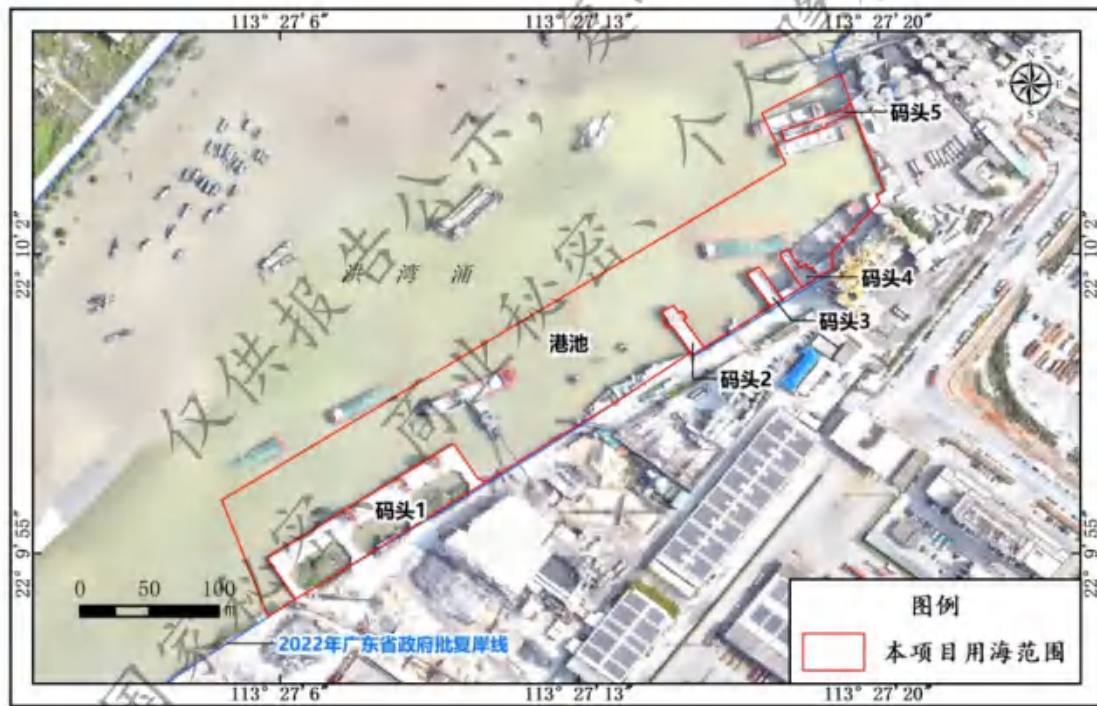


图 1.4.3-1 项目现状码头分布示意图



图 1.4.3-2 西侧高桩梁板式整体现浇结构件杂码头



图 1.4.3-3 西侧往东方向第一座钢栈桥码头

(涉及国家秘密)



图 1.4.3-4 西侧往东方向第二、三座钢栈桥码头



图 1.4.3-5 西侧往东方向第四座钢栈桥码头

## 1.5 平面布置和主要结构、尺度

### 1.5.1 设计标准

(1) 设计水位及高程 (当地理论深度基准面)

设计高水位: 2.55m

设计低水位: 0.30m

设计海底高程: -2.80m

码头面高程: 4.30m

(2) 设计代表船型和兼顾船型

本工程设计代表船型为 300DWT 船舶, 兼顾 500DWT 船舶。

300DWT 船舶的尺度 (普通货船):

船长  $L$  × 型宽  $B$  × 型深  $H=45\text{m} \times 7.3\text{m} \times 1.8\text{m}$

300DWT 船舶的尺度 (自卸砂船):

船长  $L$  × 型宽  $B$  × 型深  $H=38\text{m} \times 7.8\text{m} \times 1.8\text{m}$

500DWT 船舶 (兼顾船型) 的尺度:

船长  $L$  × 型宽  $B$  × 型深  $H=49\text{m} \times 9.8\text{m} \times 2.5\text{m}$

### 1.5.2 平面布置及结构尺度

项目共建设五座码头, 其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头, 上设 3 个 300 吨级件杂泊位, 码头标准宽度为 150m; 另四座为简易式码头, 均为钢栈桥结构, 由西向东侧布置, 其长度分别为 37m、28m、28m、52m。

#### ① 高桩梁板式整体现浇结构件杂码头平面布置

件杂码头由靠船作业平台、接岸引桥组成, 其中靠船作业平台为总长 150m, 宽 15m 的长方形, 排架间距为 8m, 分为 4 段, 分段长度分别为 1 个 43.5m、3 各 35.5m, 每排架设 1 对叉桩和 2 根直桩, 平台上部结构由横梁、纵向梁系, 迭合面板和靠船构件等组成, 码头基础采用 600×600 预应力空心方桩。每榀排架上设置 2 套 DA-A400H(L=1500mm) 橡胶护舷 (低反力型) 每根前边梁上设置 1 套 DA-A300H(L=1000mm) 橡胶护舷 (标准反力型)。平台上设置 150KN 系船柱。

靠船作业平台共设 4 座接岸引桥，引桥长 20 米，标准宽度为 7 米，引桥起点及终点为喇叭状向两侧扩宽约 3m，引桥基础采用  $\Phi 1000$  钻孔灌注桩，引桥上部结构由钢筋砼横梁、钢筋砼空心板及面层等组成。

本项目混凝土结构设计使用年限为 50 年。

## ②其余四座简易式码头

简易式码头 1 长 37m，标准宽度为 9m，为便于停靠船舶以及作业，于距离向海侧边界 6m 区域两侧设置两个长约 6m、宽约 3m 的作业平台。码头整体为钢栈桥型式，下方单排桩基为 4 根  $\Phi 630$  ( $\delta=10\text{mm}$ ) 钢管桩，桩距约 6m，单个作业平台设 4 根  $\Phi 630$  ( $\delta=10\text{mm}$ ) 钢管桩。

简易式码头 2 长 28m，标准宽度约 10m。码头整体为钢栈桥型式，下方单排桩基为 4 根  $\Phi 630$  ( $\delta=10\text{mm}$ ) 钢管桩，桩距约 6m。

简易式码头 3 长 28m，由于该码头主要用作混凝土罐区作业，靠岸侧为长 8m、宽 13m 的平台，中间部分为长 5m、宽约 11m 的平台，最外侧则为长 15m、宽约 6m 的作业码头平台。码头整体为钢栈桥型式，下方单排桩基分别为 2、3、4 根（按平台宽度依次增加桩基数量） $\Phi 630$  ( $\delta=10\text{mm}$ ) 钢管桩，桩距约 6m。

简易式码头 4 长 52m。前沿长约 30m、宽 8m 区域为码头作业区，后方接岸栈桥则为长 22m、宽约 6m。码头整体为钢栈桥型式，码头作业区单排桩基为 4 根  $\Phi 630$  ( $\delta=10\text{mm}$ ) 钢管桩，桩距约 6m；接岸栈桥单排桩基为 3 根  $\Phi 630$  ( $\delta=10\text{mm}$ ) 钢管桩，桩距约 6m。

## 1.6 历史施工工艺

### 1.6.1 件杂泊位施工

件杂泊位港工建筑物由码头平台、引桥组成。码头平台为高桩梁板整体现浇式结构，引桥为排架式架空梁板结构。

码头平台平面尺度为长 150m，宽 15m。排架间距为 8m，总共排架 22 榀。排架均采用  $600 \times 600$  预应力砼空心方桩，每榀排架均设 1 对叉桩和 2 根直桩。上部结构由迭合面板、前边梁、轨道梁、纵梁、后边梁和横梁组成。码头面前沿

处设置系缆设施（150KN 系船柱），码头平台排架海侧竖向设置 TD-B300H（标准反力型）橡胶护舷，前边梁上水平向设 TD-B250H（标准反力型）橡胶护舷。码头前沿靠船构件处设置联系梁。

靠船作业平台共设 4 座接岸引桥，引桥长 20 米，标准宽度为 7 米，引桥起点及终点为喇叭状向两侧扩宽约 3m，引桥基础为  $\phi 1000$  钻孔灌注桩，中间排架均为 2 根桩，喇叭口处排架均为 4 根桩。引桥的上部结构由现浇异形实心板、现浇面层及横梁组成。引桥的岸端均设置现浇钢筋砼实心搭板及枕梁。

#### （1）预应力砼空心方桩制作

1) 预应力砼空心方桩的制作工艺除按现行行业标准《水运工程混凝土施工规范》（JTJ268-96）执行外，尚应符合以下要求：

在露天台座制作预应力混凝土桩，施工应采取措施保证预加应力值，避免在浇注混凝土时，由于气温升高而增加预应力损失或由于气温降低使钢筋发生冷断事故；浇注桩身混凝土必须连续进行，不得留有施工缝；利用空心胶囊制桩，不得使用漏气或质量不合格的胶囊，同时还应采取有效措施，控制胶囊上浮及偏心。

2) 桩预制时抹面应平顺并二次压光。

3) 预制混凝土桩的质量应符合下列要求：

桩身表面由于干缩产生细微裂缝，其裂缝宽度不得超过 0.2mm；深度不得超过 20mm，裂缝长度不得超过 1/2 桩边长。

4) 桩身缺陷的允许值符合以下要求：在桩表面上的蜂窝、麻面和气孔的深度不超过 5mm，且在每个面上所占面积的总和不超过该面面积的 0.5%；沿边缘棱角破损的深度不超过 5mm，且每 10m 长的边棱角上只有一处破损，在一根桩上边棱破损总长度不超过 500mm。

5) 对不符合（4）条规定的桩，必须进行修补，在满足质量要求后，方可使用；

6) 在预制桩桩顶附近应标明工程名称、类型、尺寸、混凝土浇注日期和编号，方便沉桩施工。

7) 为避免施工过程中因基桩损坏而影响工程进度,应根据锤型、沉桩方法、土质情况、基桩数量和运输条件等,参照邻近工程的施工情况,增加制作一定数量的备用桩。

#### (2) 钻孔灌注桩浇筑

1) 孔底沉渣允许厚度不大于 150mm。

2) 桩的浇注应符合设计图纸的要求。

#### (3) 桩的场内吊运、运输

1) 桩必须达到设计要求的强度后方可进行吊运,吊运方式必须按设计图纸要求的方法进行。吊桩时桩身可采用绳扣捆绑或夹具夹持,其吊点位置距离设计位置允许偏差应满足设计要求。

2) 吊桩时应使各吊点同时受力,徐徐起落,减少震动,防止桩身破坏。

3) 场内可采用钢扁担或钢桁架吊运,钢扁担或钢桁架应有必要的刚度,防止吊运时产生过大变形,吊索应与桩纵轴线垂直。对按多点吊设计的桩,应采取的措施,吊运时保持全部支点在同一个平面上。

4) 桩的堆存应符合《港口工程桩基规范》(JTJ254-98)的相关规定,桩的堆放层数不超过三层。

5) 驳船装运基桩时,应符合以下规定:根据施工时的沉桩顺序和吊桩的可能性,按装桩图要求分层装驳;驳船装桩应采用多支垫堆存,垫木均匀放置,并适当布置通楞,垫木顶面应在同一平面上;装船堆放形式应使驳船在装船、运输和吊起时保持平稳。

6) 装驳后需作长途运输时应符合以下规定:对船体进行严格检查,采取必要的加固措施;应采用加撑和系帮等措施,防止因风浪影响发生基桩倾斜;管桩装驳应采用特殊支架,防止管桩滚动,必要时采用绳系帮等措施,防止坠落。建议桩在驳船上的外伸长度不宜过长(3m)。

#### (4) 沉桩

1) 水上沉桩应根据地形、水深、风向、水流和沉桩船舶性能等具体情况,充分利用有利条件,使沉桩工作能正常进行。结合基桩允许偏位,校核各桩是否相碰,对可能发生碰桩的基桩沉桩施工时必须从严控制,防止发生碰桩事故。

2) 沉桩船的锚缆布置应满足《港口工程桩基规范》(JTJ254-98)的相关要求;驳船停靠及锚缆布置,应便于沉桩船正常作业,避免各船锚缆互相干扰,并应与沉完的基桩保持一定距离,不得碰桩;船只抛锚应考虑对通航的影响。各锚缆布置点应设置明显标志或采用其他安全措施。

3) 预应力砼空心方桩桩身混凝土强度达到设计强度且自然养护龄期大于 28 天方可进行锤击沉桩。

4) 预应力砼空心方桩锤击沉桩吊立要求桩长超过 50m 的采用 6 点吊,小于 50m 的采用 4 点吊,施工中应注意的事项详见设计图纸和预应力砼方桩沉桩 6 点吊的施工技术要求。

5) 锤击沉桩过程中,施工应满足下列要求:锤击沉桩时,桩锤、替打、送桩和桩宜保持在同一轴线上,替打应保持平整,避免产生偏心锤击;当船行波影响沉桩稳定时,宜暂停锤击;防止背板蹩桩,对斜桩尤为注意;如出现贯入度反常、桩身突然下沉、过大倾斜、位移、桩身出现严重裂缝和破损掉块,均应立即停止锤击,及时查明原因,采取有效措施;不得采用移船方法纠正桩位;沉桩船进退作业,应注意锚缆位置,防止缆索绊桩,如桩顶被水淹没,应设置标志。

6) 沉桩如出现异常情况,必须及时通知设计,并与设计会商解决。

7) 斜坡上沉桩,应掌握桩外移的规律,并根据土质、坡度、水深、水流以及船舶平衡等情况,斜桩尚应考虑自重的影响,结合施工实践经验,桩身宜向岸移一定距离下桩,以使沉桩后桩位符合设计要求。

8) 为防止在风浪、水流、土坡变化及斜桩自重作用下发生桩倾斜、偏位和折裂,可采取下列措施:沉桩后,宜及时采用夹桩木夹住,斜桩应用拉条固定,叉桩宜用方木顶撑;当预计出现台风或大浪时,必须检查夹桩木是否夹紧,并采取必要的加固措施;当土坡变形影响桩稳定时,必须进行分析,采取有效措施防止基桩倾倒或折裂。

9) 严禁在已沉放的桩上系缆。在已沉放桩区的下游端设置标志,夜间设置红灯。

10) 桩顶标高与设计标高不符或桩顶破损时,应按下列要求进行处理:桩顶标高高于设计标高或桩顶混凝土裂损部分应予凿除,凿除时应防止桩顶混凝土掉

角、松动及开裂；桩顶凿毛后的标高允许偏差为+10mm 或-30mm；桩顶低于设计标高时，可采用局部降低横梁标高，或进行接桩处理，但接高部分应满足设计要求。

#### (5) 预制构件安装

1) 预制构件安装前，应进行下列工作：测设预制构件的安装位置线和标高控制点；对预制构件的类型编号、外形尺寸、质量、数量、混凝土强度、预留孔、预埋件及吊点等进行复查；检查支持结构的可靠性以及周围的钢筋和模板等是否妨碍安装；为使安装顺利进行，应结合施工情况，选择安装船机和吊索点，编制预制构件装驳和安装顺序图，按顺序图装驳及安装。

2) 预制构件安装时，应满足下列要求：搁置面应平整，预制构件与搁置面间应接触紧密；应逐层控制标高；当露出的钢筋影响安装时，不得随意割除，并及时与设计单位研究解决；对安装后不易稳定及可能遭受风浪、水流和船舶碰撞等影响的构件，应在安装后及时采夹木、加撑、加焊和系缆等加固措施，防止构件倾倒或坠落。

3) 预制构件安装时，搁置面处横梁的砼强度不得低于设计强度的 80%。

4) 用水泥砂浆找平预制构件搁置面时，应符合下列规定：不得在水泥砂浆硬化后安装构件；水泥砂浆找平厚度宜取 10mm - 20mm，超过 20 mm 应采取措  
施；应做到坐浆饱满，安装后略有浆挤出缝口为准，缝口处不得留有空隙，并在接缝处用砂浆嵌塞密实及沟缝。

5) 预制构件安装就位后，应严格控制构件上的施工荷载。当施工荷载较大时，必须进行构件强度和稳定性验算。

### 1.6.2 简易式码头施工

#### (1) 钢管桩施工

临时钢栈桥搭设从岸侧往海侧推进，钢管桩采取“钓鱼法”进行施工，即在已经修筑好的钢栈桥上，采用 75t 履带吊吊挂 DZ60 振动锤逐跨向前打设钢管桩，每跨钢管桩打设完毕后铺设上部结构，紧接着履带吊前移，继续下一跨钢栈桥施工。在已架设好的栈桥上，架设 1 组贝雷梁悬挑，在端头安装临时定位架，采用

全站仪控制钢管桩所在的位置。将钢管桩吊入定位架内，采用全站仪控制桩基的偏位及垂直度。

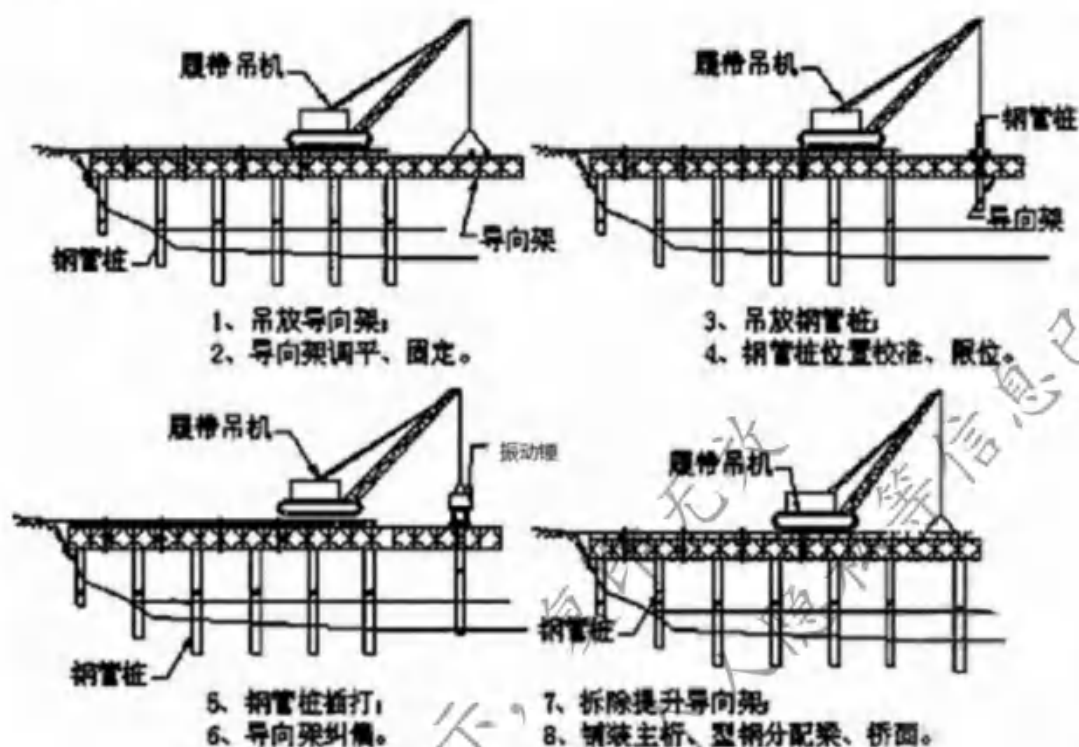


图 1.6.2-1 钢管桩插打施工示意图

### (2) 平联剪刀撑施工

钢管桩沉放到位后进行横向剪刀撑的施工。由于钢管桩的施打存在一定误差，因此用于联接的槽钢下料长度要根据钢管桩桩间实测长度确定。联接设置的目的在于保证每个墩钢管桩及整座钢栈桥的稳定，因此必须保证联接槽钢的焊接质量，且联接槽钢与钢管桩接触的空间曲线要尽量保证无过大间隙，钢管与槽钢间必须确保满焊。施焊前应对焊接部位的钢管桩表面进行清理，去除锈皮、粘附的泥土等杂物，并保证表面干燥。焊接完成后，应保证焊缝冷却前不接触到冷水。剪刀撑、平联、横联施工采用成品吊篮作为临时工作平台，浮排或交通船配合施工。

### (3) 割桩、桩顶开槽施工

剪刀撑焊接时，重点关注焊接质量，剪刀撑焊接采用双面焊接。钢栈桥纵向  $\Phi 630 \times 8\text{mm}$  钢管桩之间平联采用 [20a 槽钢连接。

当钢管桩沉桩施工满足沉桩停锤标准后，桩顶标高超过设计标高时，应进行截桩处理。截桩过程中，先通过测量放样标示出设计标高位置及所需开孔边界，

用吊机吊住桩顶钢管，在设计标高位置切割，同时完成开槽工作。现场施工时，槽宽及槽深预留富余约 2cm，便于后续安装施工。

#### (4) 架设主梁

本工程栈桥主梁型号全为 45a 双拼工字钢。在钢管桩基施工完成后整体吊放，加工时，应注意支点处的加筋立板焊接位置准确。实际安装时，若由于安装误差造成桩顶横梁与钢管桩槽口间不能紧密接触，则采用加垫薄钢板或钢楔等方法进行施焊调平处理。

#### (5) 贝雷梁架设

本工程采用“321”型贝雷片，型号尺寸长×高：3000mm×1500mm。贝雷桁架在岸上加工厂拼装成型，转运至现场，停靠在履带吊后方。



图 1.6.2-2 贝雷梁架设

现场采用两点吊方式，人工辅助安放到设计位置，同时安排电焊工进行焊接斜撑及锚固槽钢来稳定贝雷梁，贝雷片与通过 8#槽钢加工成的固定架焊接固定于主梁上，不允许直接焊接贝雷片。

#### (6) 次梁铺设

次梁采用 22 工字钢。按照设计间距摆放至贝雷上弦杆上，横梁用卡板和贝雷梁锁紧，增加便桥整体稳定安全性。

#### (7) 面板铺设

面板采用 [20a 槽钢@25cm 满铺。由履带吊吊装到 20 工字钢横向分配梁上，并进行焊接固定。

#### (8) 护栏施工

护栏高 1.2m，立杆间距 2.0m，底部踢脚板高 18cm。设三道横杆（48\*3.5mm 钢管），间距 40cm。同时栈桥两侧栏杆间隔 50m 增设爆闪灯，增加夜间安全警

示。

### 1.6.3 施工设备

本项目历史施工投入的设备性能及参数见下表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 主要施工机械一览表

序号	设备名称	型号	数量
1	打桩船	300T	1 艘
2	运输汽车	20 吨	2 辆
3	钻机	GPS-20HA 型	1 台套
4	砼罐车	8 方	2 辆
5	驳船	/	1 艘
6	履带吊	75t	1 台
7	振动锤	DZ60	1 台

## 1.7 项目用海需求

### 1.7.1 项目用海面积

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)以及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为交通运输用海(一级类)中的港口(二级类)，本项目码头用海方式为构筑物(一级方式)中的透水构筑物(二级方式)，港池用海方式为围海(一级方式)中的港池、蓄水等(二级方式)。

本项目主要建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设 3 个 300 吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为 150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为 37m、28m、28m、52m。项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，港池用海面积为 3.6650 公顷，项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。

相较原海域使用论证批复情况，本项目用海需求分为两部分：

①对原海域使用论证批复用海范围进行纠正，本项目总体用海边界与原批复海域使用范围相近，为利用原有界址进行坐标转换后，形成 CGCS2000 坐标，因此本项目本次申请用海整体形状与原批复海域使用形状类似。

②对于原海域使用论证批复用海范围内实际为透水构筑物用海的码头部分，本次按其《海籍调查规范》“5.4.3.1 b) 码头和港池用海，按以下方法界定：1)

以透水或非透水方式构筑的码头（含引桥），以码头外缘线为界”，因此原海域使用论证批复用海范围内的五座码头本次均以其透水方式构筑的码头（含引桥）外缘线为界界定用海，明确透水构筑物用海需求为 0.6501 公顷。利用坐标转换后的项目用海整体范围扣减透水构筑物用海面积后，即为港池用海面积，为 3.6650 公顷。

表 1.7.1-1 项目宗海界址坐标表

序号	北纬	东经	序号	北纬	东经
1			27		
2			28		
3			29		
4			30		
5			31		
6			32		
7			33		
8			34		
9			35		
10			36		
11			37		
12			38		
13			39		
14			40		
15			41		
16			42		
17			43		
18			44		
19			45		
20			46		
21			47		
22			48		
23			49		
24			50		
25			51		

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)

反供报告公示，复印无效

珠海港洪湾港区一期工程宗海位置图

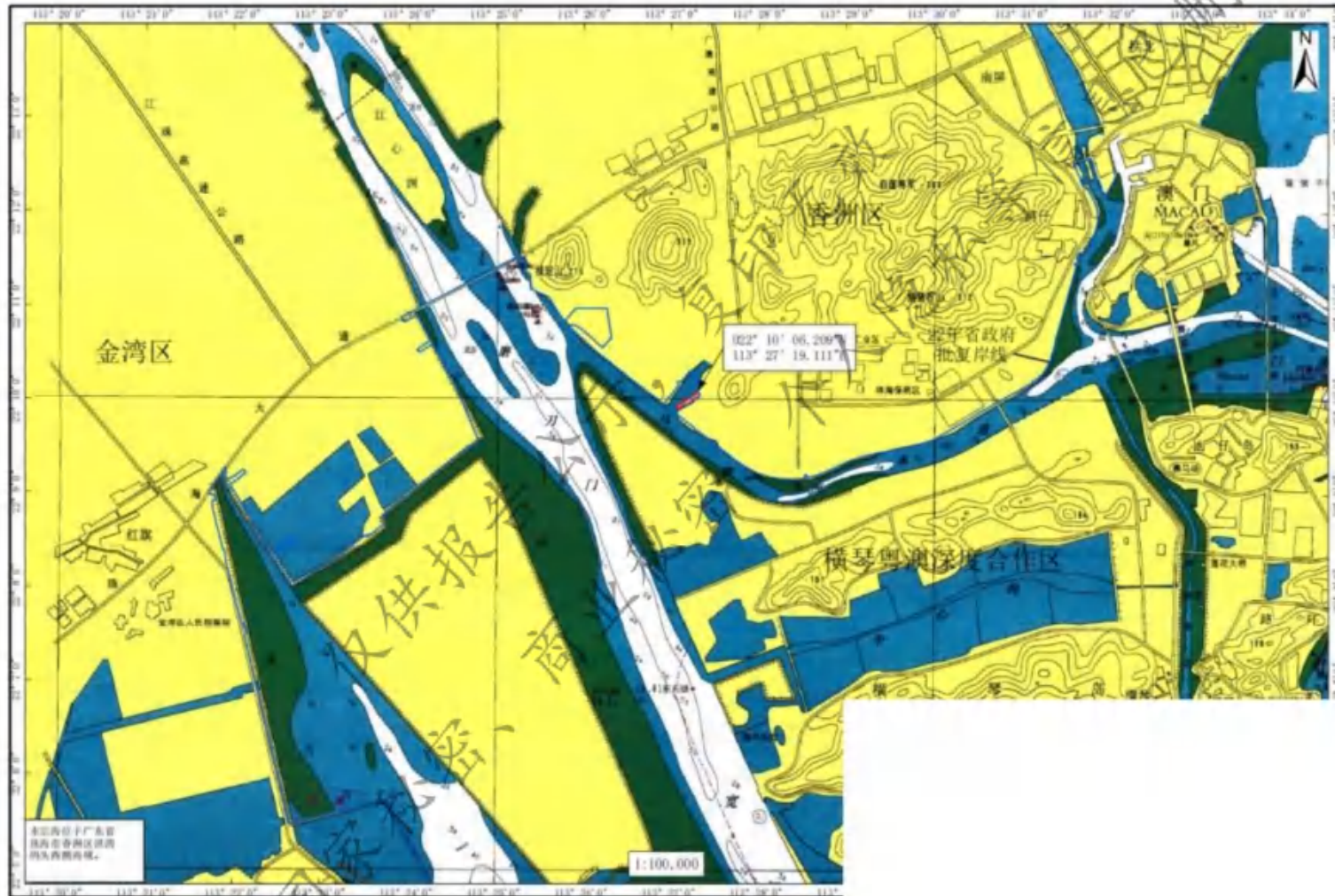


图 1.7.1-1 项目宗海位置图

珠海港洪湾港区一期工程宗海界址图

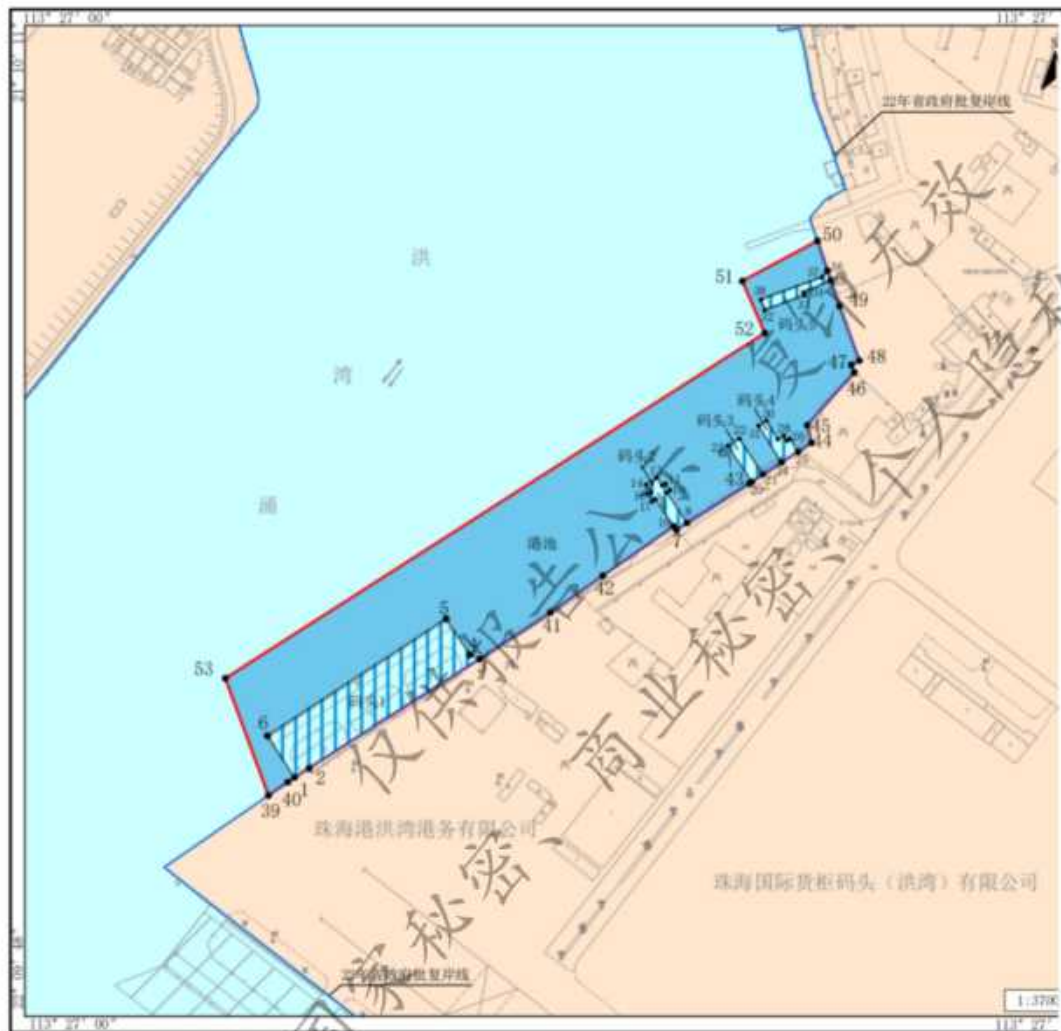


图 1.7.1-2 项目宗海界址图

## 1.7.2 占用岸线及新增岸线情况

本项目主要建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设3个300吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为37m、28m、28m、52m。

项目件杂码头接岸为四座引桥，引桥接岸宽度分别为12m、14m、14m、15m，即件杂码头占用岸线长度为55m，而另四座简易式码头接岸宽度分别为9m、9m、14m、7m。项目构筑物接岸长度总共为94m。

## 1.7.3 申请用海年限

本项目件杂码头为高桩梁板式结构，其设计使用年限为50年；四座简易式码头为钢结构，其使用至今结构较为稳定，尚未到达结构更换年限，且钢结构上部结构拆卸更换较为简单，当结构老化时可暂停码头运营进行结构的更换，其结构更换工艺与施工工艺相似，不涉及新增用海建设内容。

珠海港洪湾港区一期工程于2010年3月1日取得海域使用权证（登记编号440400-2010004），证载用海面积为4.3319公顷，用海终止日期为2051年3月1日止。本项目为珠海港洪湾港区一期工程用海方式、用海范围的调整，项目实际建设内容与现状一致，本次调整不新增构筑物，也不涉及疏浚工程，因此项目用海期限与原批复用海时间一致，均为至2051年3月1日止，距今剩26年。项目件杂码头为高桩梁板式结构，其设计使用年限为50年，可满足申请用海时间内的安全使用，而简易式结构则需定期开展结构安全检测，结构老化无法使用时需定期更换钢结构。

## 1.8 项目用海必要性

### 1.8.1 项目建设必要性

(1) 本项目的建设是改善前山河水质、实施一河两岸建设规划的需要

本项目建设前，前山河水污染严重，水质较差，有些指标已经达不到饮用水的要求，严重影响了珠海市自来水水源的取水质量，自2000年起，前山河整治的

重点集中在前山水道的水污染问题上。而治理前山河水环境、实施前山河“一两岸”的建设规划重要措施之一，是前山码头及临时作业区的搬迁工程。

(2) 本项目的建设是实现珠海市城市总体规划(2001-2020)、珠海港高栏港区总体规划和珠海港洪湾港区总体规划的需要

珠海市城市总体规划(2001-2020)指出:“前山港迁往洪湾,洪湾港主要承担建材类及为周边产业区配套的货物运输”,因此,本项目的兴建,是实施珠海市城市总体规划的需要。

根据《珠海港总体布局规划》,洪湾港的作用是:为珠海市区、横琴经济技术开发区和洪湾工业区建设所需的建筑材料、原材料及其部分生产成品运输服务。洪湾港规划到2020年港口吞吐量达450万t,其中散货222万t,杂货132万t,集装箱96万t(12万TEU)。到2020年总共需建设泊位27个。港区分货类集疏运量为900万t,其中公路450万t,水运450万t。洪湾港区远期(2011年-2020年)随着货运量的增加,航道整治工程的分步实施,航道等级的逐步提高,来港船型将增加1000DWT-3000DWT级船舶及3000DWT级集装箱船(载箱量为100-150TEU)。根据《珠海港洪湾港区总体规划(调整)》,洪湾涌口门处规划预留工作船岸线167m,向北规划有件杂泊位岸线163m,其余规划为散装水泥、矿建材泊位岸线。

本项目的兴建,是实施《珠海港总体布局规划》和《珠海港洪湾港区总体规划(调整)》的需要。

### 1.8.2 项目用海的必要性

本项目用海类型为交通运输中的港口用海,用海方式透水构筑物用海和港池用海,建设内容包含码头以及靠泊的港池。本项目建设内容及性质决定了其用海的必要性。

#### (1) 码头用海的必要性

本项目码头用海是由工程本身的特性及项目建设的必要性决定的。本工程是港口工程,五座码头用海方式均为透水构筑物用海,透水式的结构能最大程度地保持水域的畅通性,较好地维持周边海洋生态环境,符合节约用海的原则。从工

程结构而言,透水式的结构仍然需要通过海底桩基的支持来维持码头的工程结构,因此项目的建设必须占用一定的海域面积。

### (2) 港池用海的必要性

港池属于码头的配套用海,其建设是满足工作船安全靠泊、补给、调头的需求。本项目港池包括主要包括码头泊位、停泊水域及回旋水域,将占用 3.6650 公顷海域,因此项目港池建设是必要的,其用海也是必要的。

### (3) 项目调整用海的必要性

《中华人民共和国海域使用管理法》提出:海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途;确需改变的,应当在符合海洋功能区划的前提下,报原批准用海的人民政府批准。《广东省海域使用管理条例》同样提出:海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途;确需改变的,应当符合海洋功能区划,按照本条例第十五条规定的权限,报具有批准权的人民政府批准。

珠海港洪湾港区一期工程于 2010 年 3 月 1 日取得海域使用权证(登记编号 440400-2010004),证载用海面积为 4.3319 公顷,用海方式为透水构筑物用海。由于本项目原批复权属范围与实际建设范围存在误差,且原批复权证证载全部为透水构筑物用海,与码头现状用海情况不相符,实际项目用海范围存在透水构筑物用海。因此,本项目按《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》的相关要求重新向具有批准权的人民政府批准用海是必须的,即本项目申请用海调整也是必要的。

综上所述,本项目用海是必要的。

## 2 项目所在海域概况

### 2.1 海洋资源概况

#### 2.1.1 港口资源

珠海港位于粤港澳大湾区西岸，是我国沿海主要港口之一，珠江三角洲西部地区主要出海口。目前珠海港已形成包括西部的高栏港区、东部的桂山港区以及九洲、香洲、唐家、洪湾、井岸、斗门等港区的港口格局。截至2022年底，珠海港共有生产性泊位131个，其中万吨级以上泊位34个，综合通过能力1.7亿吨（其中集装箱通过能力352万标箱），旅客通过能力965万人次。

洪湾港位于珠海市区西南，马骊洲水道的北侧，是珠港澳经济圈的水陆交通枢纽。洪湾港，珠海市区最大的国家二类口岸。于2015年10月22日投入试运行。它位于珠海市区西南，马骊洲水道的北侧。洪湾港是珠港澳经济圈的水陆交通枢纽，该港区区位优势明显，陆路可通过城市干线网与粤西沿海高速、太澳高速、京澳高速及港珠澳大桥相连。水路位于西江磨刀门出海口，与西江流域、珠三角内河网相通，下游出海直达澳门、深圳和香港水域。

港湾港区码头占地面积为21万平方米，岸线长达540米。第一阶段工程于2012年11月建成，第二阶段工程于2015年3月竣工，10月底投入试运行。二期码头配有5个3000吨级多用途泊位，其中包括2个已投产泊位、2个已建成泊位与1个预留泊位，主要经营外贸集装箱和件杂货装卸业务，设计年吞吐能力为件杂货42万吨/年，集装箱为33万标箱/年。三期码头规划建设13个多用途泊位，规划面积约48.6万平方米。

珠海港规划发展空间按照“西拓中联南进东优”的思路进行优化提升。现有西部的高栏港区以拓展空间、优化结构、提升功能为主。中部的横琴港区更好地服务横琴粤澳深度合作区建设，**洪湾港区服务城市生产生活物资运输**。珠海港空间拓展的主方向是南向，抢抓粤港澳大湾区建设机遇，谋划超大型枢纽港。东部中心城区内的九洲、香洲、唐家港区功能调整为客运及陆岛运输为主，积极发展邮轮游艇等休闲旅游功能。斗门港区依托珠三角高等级航道网优势，建设特色港

区。

### 2.1.2 岸线与岛礁资源

珠海市海洋资源丰富，海域辽阔，海岛众多，是珠三角城市中海洋面积最大的城市。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，有居民海岛岸线 256.47 公里。

### 2.1.3 滩涂资源

珠海市滩涂面积 30.46 万亩，占全市土地面积 12.69%，其中超高滩 5260 亩，高滩 5040.4 亩，中滩 24112.1 亩，低滩 18894.2 亩，浅滩 251306.4 亩。按滩涂底质分为泥滩（占 88.15%）和砂石滩（11.85%）。在 268519.8 亩泥滩中，生有咸水草的（草滩）3082 亩，有红树林的（林滩）5689 亩，增养牡蛎的 10917 亩，光滩 248832 亩。

全市滩涂可分 4 个区：（1）磨刀门口门滩涂区，包括鹤洲北、鹤洲南、三灶湾、洪湾西、洪湾北、洪湾南等 6 片，占滩涂总面积 37.61%。该区淡水来源充足，可发展鱼、稻、蔗、果的综合性生产。（2）东部沿海滩涂区，包括金鼎、唐家、香洲等片，占滩涂总面积 14.77%。（3）西部沿海滩涂区，包括蠕蛛和平沙两片，占滩涂总面积 20.83%。（4）近岸岛屿滩涂区，包括淇澳、横琴、三灶、南水、高栏诸岛，占滩涂总面积 26.78%，滩涂形成于岛屿湾内，小片分散，类型多种多样，以浅泥滩和中泥滩居多。

### 2.1.4 航道与锚地资源

#### （1）航道

珠海港的航道分为西部、东部和市区三部分。西部高栏港区主航道可乘潮通航 5 万吨级船舶；东部桂山港区为天然深水航道；市区九洲港区原按乘潮通航万吨级船舶的标准设计，目前按乘潮通航 3000 吨级船舶的标准维护，香洲和唐家港区为天然水深。

## (2) 锚地

珠海港水域布置有 30 个锚地。九洲港、唐家港区利用头洲引航锚地、九洲港澳小型船舶引航锚地、头洲候潮和装卸锚地及桂山引航、检疫和装卸锚地等多处锚地；万山港区主要利用桂山国际锚地。桂山港区利用桂山国际锚地，高栏港区锚地位于高栏岛南侧。本项目附近水域主要有九洲港进港航道、伶仃水道及深圳香港至珠海澳门地区的高速船航路，前述船舶通行航路或航道均位于九洲列岛的东侧或南侧水域。

### 2.1.5 旅游资源

珠海市旅游资源丰富。珠海是珠三角地区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。

2023 年接待入境旅游人数 389.84 万人次，比上年增长 1624.5%。其中，外国人 11.37 万人次，增长 660.7%；香港、澳门和台湾同胞 378.47 万人次，增长 1692.7%。在入境旅游人数中，过夜游客 146.12 万人次，增长 696.3%。国际旅游外汇收入 10.01 亿美元，增长 1065.9%。接待国内游客 3871.34 万人次增长 213.1%，其中，过夜游客 1600.80 万人次，增长 171.4%。国内旅游收入 458.65 亿元，增长 323.6%。纳入统计范围的宾馆酒店平均开房率 56.52%，比上年高 29.95 个百分点。全年纳入统计范围的主要旅游景点共接待游客 3432.53 万人次，增长 181.9%。旅行社组团国内游 81.40 万人次，增长 982.1%。实现旅游总收入 529.19 亿元，增长 364.0%。

（2023 珠海国民经济与社会发展统计公报）。

### 2.1.6 重要渔业水域

#### (1) 幼鱼繁育场及幼鱼幼虾保护区

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部第 189 号公告）中的南海北部幼鱼繁育场保护区示意图和幼鱼、幼虾保护区分布示意图，本项目所处海域包括：

①南海北部幼鱼繁育场保护区，保护期为 1 至 12 月。南海北部幼鱼繁育场保护区：位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，保护期为 1-12 月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

②幼鱼、幼虾保护区，保护期为 3 月 1 日至 5 月 31 日。粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日；保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

## （2）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，曾是多种淡水鱼类、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。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、凤鲚、七丝鲚、花鲮和红狼牙鰕虎鱼等。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洄游路线；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，如银鲳、鳓鱼、四指马鲛、中华海鲶和鲟鱼等。有些淡水鱼类如花鲮在产卵季节会从珠江中、上游到珠江河口海域作降河性产卵洄游。鳗鲡则是一种特殊的降河性洄游鱼类，在深海产卵，春季幼鳗经河口海域成群游入江河，为鳗苗捕捞季节，幼鳗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，之后又降河洄游至外海。

主要产卵场分布：根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批），珠江口中上层鱼类产卵场主要为：鲇鱼产卵场位于东经 113°15'~116°20'，北纬 21°~22°25'，水深 30~80m，产卵期 1~3 月；蓝圆鲈产卵场位于东经

112°50'~114°30', 北纬 21°~22°, 水深 60m 以内, 产卵期 1~3 月。珠江口底层、近底层鱼类产卵场主要为: 绯鲤类产卵场位于东经 112°55'~115°40', 北纬 21°30'~22°15', 水深 20~87m, 产卵期 3~6 月。以上产卵场距离本工程均很远。由于水域主要受沿岸的冲淡水 and 外海不同性质水团的相互影响, 海况复杂, 饵料生物较为丰富, 因此调查海域仍有部分经济鱼类产卵活动。

## 2.2 海洋生态环境概况

### 2.2.1 气象与气候

珠海市属亚热带海洋性气候, 受南亚热带季风影响, 多雷雨, 其中 4-8 月雨量集中, 占全年降雨量的七成以上。全年温暖湿润, 冬天不冷, 夏天也不会特别热。每年的 5 月至 10 月是珠海的雨季, 全年的雨水都集中在这个时期。灾害性天气主要是台风和暴雨, 个别年份冬季受寒潮低温影响。台风出现的时间多在 6 月至 10 月, 年平均 4 次左右。严重影响珠海市的台风平均每年 1 次, 暴雨有 5 次左右。

根据珠海气象站 1999 年至 2018 年的气象统计资料, 本项目所在区域气象气候特征如下:

表 2.2.1-1 珠海市气象站常规气象项目统计 (1999-2018)

统计项目	统计值	极值出现时间
多年平均大风日数	4.55	
多年平均雷暴日数	52.82	
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 (°C)	23.10	
年平均风速 (m/s)	2.62	
多年平均静风出现频率 (%)	4.60	
多年平均年降水量 (mm)	2059.02	
多年平均最大日降水量 (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 (°C) 及出现的时间	38.70	2005-7-19
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	3.40	1999-1-22
极大风速 (m/s) 及出现时间	51.90	2017-08-23

(1) 气温

1999—2018 年期间, 珠海市 1 月份平均气温最低, 为 15.23°C, 7 月份平均气温最高, 为 28.89°C, 年平均气温 23.10°C, 累年平均气温统计如下。

表 2.2.1-2 珠海市 1999—2018 年平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度°C	15.23	16.45	18.98	22.73	26.22	28.14	28.89	28.65	27.89	25.58	21.45	16.95	23.10

(2) 降水

1999—2018 年期间, 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, 累年平均降水统计如下。

表 2.2.1-3 珠海市 1999—2018 年平均降水的月变化

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

(3) 风

① 风速

1999—2018 年期间, 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, 累年平均风速统计如下。

表 2.2.1-4 珠海市 1999—2018 年平均风速的月变化

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

② 风频

1999—2018 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%, 累年风频统计和风频玫瑰图如下。

表 2.2.1-5 珠海市 1999—2018 年平均风频的月变化(%)

月份	NN	ENE	ENE	E	ESE	SE	SSES	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	C	
1月	4.33	15.81	12.76	14.76	7.36	6.11	1.79	1.43	1.22	1.30	2.63	3.65	2.26	5.51	6.81	6.76	5.49
2月	4.72	12.46	10.71	14.46	12.45	9.46	3.53	2.99	1.93	2.18	2.01	3.40	1.49	3.56	4.61	4.40	5.63
3月	3.25	10.15	11.05	15.35	13.75	13.15	4.29	3.55	2.09	3.01	2.01	2.25	1.46	2.10	3.15	3.75	5.61
4月	1.93	6.31	8.67	13.97	15.52	15.32	4.61	4.77	3.80	7.62	4.17	3.09	1.61	1.67	2.61	2.56	1.77

5月	1.06	4.39	5.89	11.79	16.14	13.54	3.55	4.29	5.07	11.44	6.89	5.24	2.61	2.26	1.57	1.89	2.40
6月	0.75	2.46	3.73	7.97	11.97	9.22	2.85	4.67	6.57	19.82	13.92	8.47	2.61	1.52	1.00	1.14	1.31
7月	1.06	2.15	4.33	10.50	13.00	9.50	3.01	4.60	5.51	16.10	12.90	8.40	3.22	2.10	1.22	0.88	1.54
8月	1.38	3.47	6.21	10.37	12.82	9.17	3.63	3.67	3.25	11.72	13.27	8.67	3.58	2.31	2.02	1.66	2.76
9月	2.83	9.62	11.17	14.97	15.12	11.07	3.18	2.62	2.39	3.68	5.07	5.07	2.60	3.20	3.24	3.15	0.98
10月	3.50	15.91	13.31	15.31	10.71	12.56	3.18	2.55	0.81	1.50	2.09	3.06	2.08	3.24	3.87	4.60	1.71
11月	4.53	16.49	13.32	16.89	10.48	8.04	1.97	1.29	0.73	1.42	1.75	2.69	1.49	4.37	6.90	4.99	2.67
12月	5.49	19.79	13.42	15.44	5.05	4.19	1.36	0.82	1.19	1.40	2.04	3.18	2.36	6.64	7.80	6.14	3.71
全年	2.90	9.92	9.55	13.48	12.03	10.11	3.08	3.10	2.88	6.77	5.73	4.76	2.28	3.21	3.73	3.49	2.97

#### (4) 相对湿度

1999—2018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如下。

表 2.2.1-6 珠海市 1999—2018 年平均湿度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
湿度%	72.29	78.23	82.61	84.96	83.79	83.71	81.51	82.33	77.9	71.84	72.25	67.24	78.22

## 2.2.2 海洋水文特征

1. 援引自《中国海湾志第十四分册-重要河口》。

### 海水温度

夏季，表层水温为 27.81~30.09℃，底层水温为 21.85~29.19℃。冬季，表层水温为 16.77~18.66℃，底层水温为 16.64~18.71℃。

### 盐度

珠江口内的盐度值范围为 8.99~33.89，涨潮时，表层盐度范围为 8.99~33.73；底层盐度为 30.49~33.86；落潮是，表层盐度范围为 9.60~33.05；底层盐度范围为 31.07~33.89。

### 潮汐

珠江口潮汐是太平洋潮波经巴士海峡及巴林塘海峡进入南海后而形成。珠江口潮汐的潮性系数为 0.94~1.77，属于不正规半日潮，其特点是：其相邻的两个高潮或低潮的潮高不等；涨落潮历时不等。在内伶仃、淇澳岛附近洪水期，大潮期间涨潮最高潮位 0.82m，落潮最低潮位-1.67m；枯水期，大潮期间涨潮最高潮位 0.76m，落潮最低潮位-1.50m（珠江基面）。伶仃洋赤湾潮差随汛期和潮期变化比

较明显，涨潮时，潮差范围 0.72~1.88m，落潮时，潮差范围 0.70~1.96m；枯水期，大潮涨潮平均潮差 1.83m，落潮平均潮差 1.90m。珠江口的涨落潮历时，一般呈现落潮历时大于涨潮历时。

### 海流

珠江口海流表层流速一般大于底层流速，一般大潮期流速较小潮期大。潮流为略带旋转的往复流，流向近似南北向流；涨潮沿伶仃洋的河床自南向北溯，落潮流主要沿伶仃洋东西槽下泄，流向主要与航道走向一致。大潮期间，枯水期内伶仃涨潮流速平均值为 0.50m/s，最大值 0.70m/s，落潮流速平均值为 0.60m/s，最大值 0.90m/s；洪水期，内伶仃涨潮流速平均值为 0.48m/s，最大值 0.78m/s，落潮流速平均值为 0.54m/s，最大值 0.82m/s。

珠江口淇澳岛附近潮流系数值为 1.17，属于不正规半日潮流。等同潮时线变化趋向一致，呈东南-西北向递增，反映了潮波进入河口后的变化趋势。

珠江口伶仃洋水域的余流主要是个口门入海的径流，呈下泄径流。洪水期，余流主要偏西南，影响粤西沿岸。

### 波浪

南海的波浪主要是热带气旋和季风引起。在东北季风期，南海出现以东北向为主的风浪；在西南季风期，常见的是西南风风浪。河口区的风浪，受区域的限制及岛屿的影响，有其局部特征。

伶仃洋内以风浪为主，风浪的年平均波高为 0.2m，最大波高 1.2m，年平均周期为 1.8s。每年 5~8 月以南或东南向的风浪为主，各级风浪向出现频率为 0.0~0.4m 占 74%，0.5~1.4m 占 26%。最多涌浪向以偏南为主（图 2.2.2-2）。

珠江口外的风浪向多为偏东，平均波高 1.4m，最大波高 4.9m，东向浪出现频率 34%。全年风浪以东向为主，10 月出现东向浪频率最高，占 60%，最大波高 9.5m，秋季风浪较大，平均波高在 1.1~1.4m 之间。年平均周期为 6.3s。涌浪一般由外海传至该区域，以东南或东南偏东为主。10 月份各波级出现频率：0.0~0.4m 占 9%，0.5~1.4m 占 62%，1.5~02.9m 占 25%，3.0~4.9m 占 4%（图 2.2.2-3）。

## 2.水动力环境现状调查

### (1) 基面关系

本项目潮位及高程基面均采用国家 85 高程基面，本工程海域的基准面换算关系见下图。

### (2) 监测站点

广州南科海洋工程中心 2021 年 4 月在项目附近周围海域设置 4 个潮流观测站，临时潮位站 1 个。观测要素：潮位、流速、流向、温度、盐度、含沙量。观测时间与频率：观测时间为 2021 年 4 月 27 日 10 时~2021 年 4 月 28 日 11 时，观测频率为每小时一次，含沙量为每两小时一次。

图 2.2.2-1 调查海域水文调查站位图

表 2.2.2-1 水文同步观测站位

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	
V1			海流、温盐、泥沙、潮位
V2			海流、温盐、泥沙
V3			海流、温盐、泥沙
V4			海流、温盐、泥沙

### (3) 潮汐

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

在大部分港口和海区，K1、O1、m<sup>2</sup>和V2是四个振幅最大的主要分潮。这四个分潮的振幅值通常用来对潮汐运动形态进行分类。在我国，通常采用比值

$$F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$$
 来进行海港潮汐类型的判别，其中H表示分潮的振幅。当 $F < 0.5$ ，

潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 $0.5 \leq F < 2.0$ ，潮汐为不规则半日潮港或不规则半日潮混合潮港；当 $2.0 \leq F \leq 4.0$ ，潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当 $F > 4.0$ ，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

#### ①潮汐类型和调和常数

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有 26 小时左右，为了获得较准确的潮汐调和常数，我们采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析。差比数取自邻近的长期验潮站澳门站的调和常数。

$$F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$$

据此调和常数，我们计算了 V1 站的特征值  $F$ ，得出  $F$  值分别为 1.4，属于不规则半日潮混合潮。

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

#### ②潮汐特征值

虽然观测时间较短，涨落潮历时的统计值还不够稳定，大潮期间，涨潮历时略大于落潮历时。

#### (4) 海流

本节利用大潮期 4 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场进行了以下分析。

#### ①实测流场分析

大潮期海流观测于 2021 年 4 月 27 日 10 时—2021 年 4 月 28 日 11 时期间进行。可见，各站层的流速值过程线多起伏，实测海流以潮流为主。各站涨落潮流失表现为比较明显的往复流运动形式，流向较为集中，涨潮流流向西北、落潮流流向东南；各站流速较小，表、中、底层的流速较接近。

根据大潮期涨、落潮的统计结果，大潮期间涨、落潮流流速的平均值多在 24.7 cm/s~82.2 cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 47.3cm/s，方向为 342.3°，出现在 V3 站的中层；最大落潮流速平均值为 82.2cm/s，方向 169.5°，出现在 V3 站的表层。

实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 90.0cm/s、97.8cm/s、84.63cm/s，流向分别为 302.9°、342.4°、302.0°，分别出现在 V4 站、V3 站和 V4 站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为 156.3cm/s、158.1cm/s、134.8cm/s，流向分别为 172.3°、173.9°、180.7° 均出现在 V3 站。

总体而言，各站层涨落潮流历时，互有长短。

## ②潮流分析

### 潮流分析

选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O1（主要太阴全日分潮）、K1（太阴太阳合成全日分潮）、 $m^2$ （主要太阴半日分潮）、S2（主要太阳半日分潮）、M4（ $m^2$ 分潮的倍潮）和 MS4（ $m^2$ 和 S2 的复合分潮）等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据，列出了 4 个测站各层表征潮流性质的特征值  $F[F=(WO1+WK1)/Wm^2]$ ，式中 W 为分潮流椭圆长半轴。可见，F 值在 0.7~2.2 之间，潮流性质在大部分站层表现为不规则半日潮流。因此，调查海区的潮流性质是以不规则半日潮流为主的混合潮流。

给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。可以看出，总体而言，在上述 6 个主要分潮流中  $m^2$  分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，K1 次之，其次为 O1 和 S2，M4 和 MS4 最小。 $m^2$  分潮较大反映了半日潮流的特征。

各站层中  $m^2$  分潮流长半轴（最大流速）的最大为 58.27cm/s、方向 348.0o，出现在 V3 站表层，最小为 28.02cm/s，方向为 320.2°，出现在 V1 站中层。K1 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 46.32cm/s、方向 354.6o，出现在 V3 站中层，最小为 15.12cm/s，方向为 112.5°，出现在 V1 站底层。可见，各站主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）主要表现为西北-东南向。

### 可能最大流速和水质点可能最大运移距离

根据《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

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

1)对规则半日潮流海区可按下列式计算：

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1} + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4} \quad (4.3.1)$$

2) 对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_2} + 1.450\vec{W}_Q \quad (4.3.2)$$

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

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

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

$\vec{W}_{K_2}$  ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

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

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

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

3) 对于不规则半日潮流海区和规则全日潮流海区, 采用式(4.3.1)和式(4.3.2)中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算:

1) 规则半日潮流海区按下式计算:

$$\vec{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_2} + 295.9\vec{W}_Q + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (4.3.3)$$

2) 规则全日潮流海区按下式计算:

$$\vec{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_2} + 429.1\vec{W}_Q \quad (4.3.4)$$

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

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

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

$\vec{W}_{K_2}$  ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

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

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

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

3)对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区,采用式(4.3.3)和式(4.3.4)中的大值。

根据各站层的潮流性质,按式(4.3.1)-式(4.3.4)及相关规定,计算了各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离,可见,调查海区潮流可能最大流速为205.0cm/s(V3站中层),各站层可能最大流速介于38.6cm/s~205.0cm/s之间,方向以西北-东南向为主。水质点可能最大运移距离为47.2km(V3站中层),各站层可能最大运移距离介于5.4km~47.2km之间,与相应站层潮流可能最大流速的方向一致。

### ③余流分析

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分,一般取周日海流观测资料中消去潮流后的平均值,它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合反映,是由热盐效应和风等因素引起,岸线和地形对它有明显影响。下面根据本海域调查的26小时海流实测资料,结合海面风场,分析调查海区的余流特征。

为大潮期间各测站的余流,由表可知,大潮余流量值介于3.9~36.8cm/s之间,最大余流出现在站V4站表层,为36.8cm/s,方向174.9°;最小余流出现在V3站底层,为3.9cm/s,方向228.9°。

就整个海域而言,调查期间余流较小,余流方向以落潮方向为主。

### (5) 水温

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

调查期间调查海区测得的水温最大值为24.58℃,出现在V4站;测得水温的最小值为23.00℃,出现在V2站表层。

利用本次测得到的水温资料,按层次分别计算平均值。由表可见,各站层水温相差不大。

系列图为表、中、底层温度的周日变化过程曲线,由图可以看出:各站层水

温日变化较小，各站水温垂向无明显差异。

#### (6) 盐度

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

调查期间调查海区测得的盐度最大值为 24.88，出现在 V4 站底层；测得盐度的最小值为 0.10，出现在 V1 站表层。

利用本次测得到的盐度资料，按层次分别计算平均值。由表可见，盐度变化较大，由磨刀门由内向外海逐渐增大。

系列图为表、中、底层盐度的周日变化过程曲线，由图可以看出：除 V1 站外，盐度曲线呈较大不规则波动状，盐度垂向变化较明显。

#### (7) 悬浮泥沙

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

为获取调查海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每 2 小时一次，采样层次为表、中、底三层。

##### ① 悬浮泥沙浓度

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量多数时间内较为接近，而在中层与底层的某些峰值普遍高于表层。从整体变化过程看来，各站含沙量一般不超过  $0.15 \text{ kg/m}^3$ 。

大潮期，悬浮泥沙浓度最低值为  $0.0002 \text{ kg/m}^3$ ；悬浮泥沙浓度最大值为  $0.1387 \text{ kg/m}^3$ ，最大值出现在 V4 站底层。

##### ② 输沙量

大潮期，涨潮期最大单宽输沙量为  $1.51 \text{ t/m}$ ，方向  $307.6^\circ$ ，出现在 V4 站；落潮期最大单宽输沙量为  $2.33 \text{ t/m}$ ，方向  $171.2^\circ$ ，出现在 V3 站；最大单宽净输沙量为  $1.25 \text{ t/m}$ ，方向  $190.0^\circ$ ，出现在 V3 站。净输沙方向以落潮方向为主。

## (8) 水文观测结论

根据 2021 年 4 月 27 日—2021 年 4 月 28 日期间对调查海域 1 个临时潮位站资料和 4 个海流测站的大潮水文观测资料的分析, 水文观测期间:

1. 调查海域的潮汐属于不规则半日潮的混合潮。

2. 调查海域各站涨落潮流失表现为比较明显的往复流运动形式, 流向较为集中, 涨潮流流向西北、落潮流流向东南; 观测期间平均流速值在 24.7 cm/s~82.2 cm/s 之间, 最大流速测得为 158.1cm/s; 大体上, 涨落潮历时互有长短。

3. 总体上, 调查海区的潮流性质以不规则半日潮流为主, 主要分潮流中以  $m^2$  分潮流椭圆长半轴 (即最大流速) 为最大。主要分潮流最大流速的方向 (即潮流椭圆长半轴的方向) 主要表现为西北-东南向。

4. 调查海区潮流可能最大流速与水质点可能最大运移距离以 V3 站中层最大, 分别是 205.0cm/s 和 47.2km。潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离的方向以西北-东南向为主。

5. 总体而言, 调查海区的余流较小, 最大为 36.8 cm/s; 余流方向以落潮方向为主。

6. 调查海区各站层水温变化不大, 海水温度在调查期为 23.00℃~24.58℃之间。

7. 调查海区盐度变化较大, 海水盐度在调查期为 0.10~24.88 之间。

8. 调查海区悬浮泥沙浓度范围为 0.0002~0.1387kg/m<sup>3</sup>; V3 站净输沙最大, 调查海区净输沙方向以落潮方向为主。

## 2.2.3 地质地貌与工程地质

### 2.2.3.1 地形地貌

建设区域位于珠海市南屏镇洪湾工业区, 地貌单元为海陆交互三角洲滨海浅滩地貌, 地处珠江河口西岸, 为洪湾涌口与马骝洲水道的交汇附近, 沉积物以海相、陆相交互为主。场地内滩地宽阔, 筑有海堤, 堤脚有少量人工抛石, 堤顶标高+4.0m 左右, 堤内陆域为人工堆积而成, 地势平坦, 标高为+2.5~+4.5m 之间, 堤外侧为水道, 水域地形起伏不大, 标高在-3.0~+1.0m 之间, 局部低洼处标高在

-5.0~-6.0m 左右。

珠海位于珠江三角洲南端，根据广东省标准《建筑气象参数标准》(DBJ15-1-90)，珠海属亚热带海洋性气候，太阳辐射量大，年平均气温 22.4℃，气候宜人，多年极端最低气温为 2.5℃，极端最高气温为 38.5℃，最冷月份为一月，平均气温 14.6℃，最热月份为七月，平均气温 28.5℃。年平均相对湿度为 79%，其中 12 月份最低，为 70%，4 月份最高，为 86%。年平均降雨量为 1993.70mm，其中 5~9 月降雨量集中，雨量合计为年降雨量的 77%。本场区亦属季风区，夏季多受台风影响，易出现暴雨、大风天气，强台风登陆后，最大风力 12 级以上。本区平均雷暴日数最多有 13.1 天。

### 2.2.3.2 地质构造及地震

#### ①地质构造

据区域资料介绍，勘区在地质构造上主要受控于东西向的高要—惠来深断裂带、廉江—阳江东西向构造带与北东向莲花山深断裂带的联合、复合。勘区附近出现的构造形迹有 NE、NW 和 EW 三组，但本港区未见有活动性的断裂构造通过。根据场地后方山体开挖处地质调查发现，勘区广泛分布中生代燕山早期( $\gamma$ )的闪长岩侵入体，岩体结构完整。区内尚未发现对本工程有不良影响的构造形迹。

#### ②地震

据《中国地震动数区划图》(GB18306-2001)，勘区的地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.10g，按该标准附录 D“关于地震基本烈度向地震动参数过渡的说明”，本区的地震动参数对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

### 3.地层岩性

根据《珠海港洪湾港区一期工程地质勘察报告》，勘区地层按成因类型、岩土层物理、力学特性的差异，自上而下可划分为如下单元土体，各单元土体的分布及特性按码头区及堆场区分述如下：

#### (1-1) 人工填土 $Q_4^{ml}$ ：

杂色，由块石、碎石混粘性土、砂组成，局部由吹填的粉细砂混粘性组成，土的龄期短，一般呈稍密—中密状，主要分布在陆域堆场区，层厚在 4.0m 左右。

#### (1-2) 淤泥及淤泥质粉质粘土 $Q_4^m$ ：

灰色，混砂，含云母、贝壳屑，流塑状。为勘区地层上部主体，且总体上有自东向西、自岸向水域变厚的走势，其中陆域一般分布于标高-15.0m 以上，层厚约 10~15m，水域至 (1-1) 地质剖面处该土层底标高渐降至-25~-30m，层厚在 25.0 m 左右。该土层具有土质软、强度低、高含水量、高压缩性等软土层特性。

(2-1) 粘土及粉质粘土  $Q_4^{al}$ :

褐黄色，混砂，含云母，混贝壳屑。主要分布在勘区标高-10.0~-40.0m 间，其中在 VI 地质剖面附近，层位较稳定，分布标高一般在-18.0~-32.0m 间，平均层厚约 14.0 米。在勘区其余部位，该土层的分布差异较大，一般呈透镜体状，薄层状。

(2-2) 淤泥及淤泥质粘性土  $Q_4^m$ :

浅灰色、灰绿色，混砂，含云母、贝壳屑，有腐植物，流塑状。土质具有强度低、压缩性高等软土特征。其主要分布在勘区表层标高-40.0m 以上，与 (2-1) 单元土体共同组成勘区中、上部土层，层厚随地形变化而不同，有自岸向海逐渐变厚，横向上厚度变化不明显的特点。在陆域堆场区一般分布标高在-30.0m 以上，局部 ZK59 钻孔附近层底标高在-36.0 米；码头区该土层分布标高在-16.0~-36.0m 左右，层厚约 15.0~18.0m。

(2-3) 圆砾及粗砾砂  $Q_4^{al+pl}$ :

灰白、灰黄色，含云母、贝壳屑。稍密至中密，标准贯入试验击数  $N=12\sim 21$ 。该单元土体主要分布在 ZK1、ZK4、ZK6、ZK7 钻孔附近，标高在-20.0~-33.0m 间，层厚 2~8m。

(3-1) 粘土及粉质粘土混砂  $Q_4^{al+pl}$ :

棕黄色，有较多粗颗粒，含云母，呈可塑状。码头区主要分布在标高-20~-50m 间，上覆(1-2)、(2-1)和(2-2)单元土体，其与 (3-2) 粘土交互形成勘区中、下部地层主体。它们层厚均匀，层位相对稳定，平均层厚在 10.0~20.0m 左右，堆场区主要分布于 ZK45、ZK55 钻孔附近，标高在-26.0~-38.0m 间，层厚约 12m，其它部位该单元体以薄层透镜体状分布在标高-14.0~-41.0m 间。

(3-2) 粗砾砂  $Q_4^{al+pl}$ :

灰白、灰黄色，含云母，混圆砾，平均标准贯入击数码头区  $N=24$ ，堆场区  $N=19$ ，

呈中密状，其分布层位与（3-1）单元土体一致，是本区中部土层的主体。码头区主要分布 ZK40、ZK78 钻孔附近，标高约-28.0~-40.0m 间，层厚在 12.0~15.0m 左右；堆场区主要分布在 ZK73、ZK74 钻孔附近，标高约-18.0~-29.0m 间，层厚 5~10.0m。

#### （4-1）残积土 Q<sup>el</sup>

灰白、灰黄色，含云母，主要由砂质粘土组成，局部为砾质粘土和粘土，混较多粗颗粒，平均标准贯入试验击数 N=17，其顶板标高变化在在-10.0~-40.0m 间。由陆向海埋深渐深，层厚变化差异较大，层厚处达 24m（ZK70 钻孔附近），其中马骊洲水道高桩码头区层厚在 3~8m 左右，洪湾内板桩码头区层厚一般在 2~5m。

#### （4-2）全风化闪长岩 γ：

褐黄色，原岩结构清晰，风化物呈砂、土状，平均标准贯入试验击数码头区 N=33，堆场区 N=39，分布在地层下部，其顶板标高变化在-27.0~-57.0m 间，由陆向海埋深渐深，层厚分布不连续，且变化不均，ZK28、ZK35 钻孔附近层厚较大，达 15 米。

#### （4-3）强风化闪长岩 γ：

褐黄色、灰白色，质坚硬，母岩结构清晰，部分长石风化成高岭土，标准贯入试验击数 N=51~178，顶板标高变化在-16.0~61.5m 间，由陆向海埋深渐深，其中高桩码头区顶板标高在-42~-61.5m 间，层面起伏较大，层厚变化不均，ZK81 孔附近，层厚达 15m，部分地段缺失。

#### （4-4）中风化闪长岩 γ：

灰白色，褐黄色，母岩结构清晰，质坚硬，岩芯钻进困难，采取率在 85% 左右，岩芯呈短柱状，有裂隙发育。在马骊洲水道高桩码头区，标高在-51.0~71.0m 以下，岩层面起伏大；在洪湾内板桩码头区，岩层顶板标高变化在-40.0~-71.20m 间。

### 4. 水文地质条件

勘察陆域钻孔揭示地下水活动显示，区内地下水类型属潜水型，其水位变化受大气降水和海水位涨落影响，钻孔期间，地下水位标高变化在+3.7~+1.2m 间。

据钻孔所取水样的水质分析结果表明，勘区地下水水质按《岩土工程勘察规范》进行评价，勘区地下水对砼无腐蚀性，对钢筋砼结构中钢筋和钢结构的腐蚀性

为中等。

## 5. 岩土工程评价

### ① 岩土工程特性

#### ● 高桩码头区：

区内上部标高约-25m 以上,地层主要由层厚较大的(1-2)淤泥及淤泥质粉质粘土等软土层构成;以下在标高-25.0~-35.0m 间第二层由(2-1)粘土及粉质粘土、(2-2)淤泥及淤泥质粘性土组成,地层特性为软硬相间,土质较第一层稍好,强度差异较大,分布不连续;第三层主要由冲洪积的(3-1)粘土及粉质粘土混砂和(3-2)粗砾砂组成,分布标高一般在-35.0m 以下,砂、土层厚度在 15.0m 左右,强度较好;区内下部地层由(4-1)残积土、(4-2)全风化闪长岩、(4-3)强风化闪长岩和(4-4)中风化闪长岩组成,其中强度较高的(4-3)强风化岩层层面起伏较大,层厚差异大,分布不连续,其上覆有(4-1)、(4-2)强度较低的残积土和全风化岩层,下卧强度高的中风化岩层,中风化岩层同样具有岩面高程起伏大,埋深变化大的特点。

#### ● 板桩码头区：

本区地形简单,地层结构特征清晰,各土层分布相对均匀,层位稳定。在标高-13.0--22.0m 以上,土层由流塑状的淤泥、淤泥质粉质粘土等软土层组成;在标高-15--30m 间(局部达-41m),由(2-1)粘土及粉质粘土、(2-2)淤泥及淤泥质粘性土组成;在标高-30--42m 间则由强度较高,稳定性较好的冲洪积的(3-1)粘土及粉质粘土混砂、(3-2)粗砾砂组成,下卧残积土和风化岩。

#### ● 堆场区：

区内岩土层结构简单。上部由层厚 4.0—5.0m 的人工填土组成,以下为厚层状的淤泥及淤泥质软土层,强度较好的粘性土混砂、粗砾砂和风化岩层埋深较深,上部淤泥及淤泥质软土层,具有含水量大,土质软,强度低压缩性高等特征。

### ② 基础类型及持力层选用

#### ● 高桩码头区：

本区地层结构简单,上部各单元土沉积物组成复杂,下部基岩起伏较大,埋深差异大。码头基础形式宜根据不同部位分别采用不同桩长的打入式预制桩基础。

区内强风化岩和中风化岩强度高，可作桩的基础持力层。

●板桩码头区：

本区岩土层结构简单，各岩土层层位相对稳定。码头基础适宜选用打入式预制桩基础，桩基持力层可根据荷载要求分别选用（3-1）、（3-2）、（4-1）、（4-2）、（4-3）、（4-4）各单元土层；对拟定的板桩方案亦可考虑采用，但对板桩入土深度的确定宜慎重，软土层需进行稳定验算。

●堆场区：

区内上部松散的人工填土层和巨厚状的淤泥、淤泥质软土层均不宜作天然地基持力层，需进行地基处理。建议选用排水固结法进行地基处理。

### 2.2.3.3 项目区域水深现状

根据项目区域前沿 2025 年 5 月野外数字化测图资料(2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准)，本项目各码头水深均在 5m 等深线以内，港池范围内水域水深主要在 2-4m 间，可满足项目现状船舶停靠的需求。

图 2.2.3-1 项目区域水深地形图

仅供报告公示，复印无效  
(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)

## 2.2.4 主要海洋灾害

### (1) 洪涝灾害

珠海为暴雨多发区，大暴雨和风暴潮频繁出现，暴雨期间，外江高潮水位顶托，排水不畅，围区常常内涝成灾。

在夏秋两季，多台风引起的风暴潮，潮水位暴涨，风大浪高，如 9316 号台风（1993 年 6 月 27 日），三灶最大风速 28.4m/s，相应最高高潮水位白蕉站实测为 2.77m，黄金站实测为 2.87m，均为当年最高高潮位，在历年最大系列 1964~2002 年中分别排第二位和第一位。

2000 年沿海地区发生大暴雨，白蕉站最大 24h 雨量为 411.7mm，居实测系列的第一位。1996 年 5 月暴雨，珠海机场附近山洪暴发，红旗、平沙围区排洪受阻，积涝成灾，大面积农田浸没达 5~9 天，灾情严重。

### (2) 热带气旋

珠江口海域每年 7~9 月为热带气旋多发季节，以 8 月中旬至 9 月中旬最为频繁。根据《台风年鉴》《热带气旋年鉴》及相关统计资料，1949~2008 年间，登陆广东沿海的台风达 203 次，其中珠江口地区 56 次。2009 年至 2012 年间，影响到广东沿海的热带气旋共有 31 个，其中达到台风量级的有 13 个；在广东沿海登陆的热带气旋共有 11 个。1946 年以来，珠江口附近海域共受到 13 个台风的正面吹袭（达到台风级数的热带气旋，且距离在 100km 范围内），其中 1961 年的爱丽丝（Alice）及 1968 年的雪丽（Shirley）的风眼正面吹袭，1999 年约克（York）的风力超过 32.7m/s 的持续时间长达 11 小时。

2018 年第 22 号台风“山竹”在广东台山海宴镇登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级（45m/s，相当于 162km/h），中心最低气压 955 百帕。台风“山竹”已造成广东、广西、海南、湖南、贵州 5 省（区）近 300 万人受灾，5 人死亡，1 人失踪，160.1 万人紧急避险转移和安置；据应急管理部有关负责人介绍，台风“山竹”还造成 5 省（区）的 1200 余间房屋倒塌，800 余间严重损坏，近 3500 间一般损坏；农作物受灾面积 174.4 千公顷，其中绝收 3.3 千公顷；直接经济损失 52 亿元。

### (3) 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）形成的暴潮影响，造成严重的自然灾害，据有关气象资料统计，平均每年 3.6 次，最多的 8 次（1964、1973 年），最少的 1994 年无台风。风力最大 12 级以上的有 1975 年，风向以东风和东北风居多，台风影响出现时间最早的是 1961 年 5 月 19 日的 6103 号台风，最晚的是 1974 年 12 月 2 日的 7427 号台风，一般情况下，台风发生始于 7 月 1 日，止于 10 月 10 日。台风常常带来暴雨和暴潮，暴雨连续三天雨量平均为 94mm，最大达 524mm（6521 号台风），一天最大降雨量 330.3mm。

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，共造成直接经济损失 7.65 亿元，未造成人员死亡失踪。“暹芭”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为 7.43 亿元，占全年风暴潮灾害直接经济损失的 97%。

#### （4）雷暴

根据珠海气象站资料，1981 年~2010 年，珠海市年平均发生暴雨 10~11 次，其中大暴雨（日降雨量 100.0~249.9mm）年平均约 3 次，特大暴雨（日降雨量  $\geq 250.0\text{mm}$ ）年平均约 0.2 次。暴雨最多是 1997 年和 2008 年有 16 次；最少是 1985 年、1990 年，只有 5 次。一年中，暴雨、大暴雨或特大暴雨主要集中在 4~9 月，以 5 月至 8 月为最多。

珠海属于多雷区，多年平均雷暴日 60 天。全年 1-12 月份均有雷暴发生记录，4-9 月是多发期，月平均雷暴日数都超过 5 天，最高可达 13.1 天。以 8 月份平均雷暴日数最多，6 月次之。

#### （5）海雾

本港区的海雾多发于春季（11 月~翌年 4 月），夏季出现的机率较小；海雾生成时间以早晨 4~5 时为多，海雾持续时间一般为 3~4 小时，最长可持续 1 整天。本工程所在区域多年平均雾日 20.2 天，历年最多雾日 32 天（1985 年）。

## 2.2.5 海洋生态环境调查

### 2.2.5.1 调查站位

于项目附近海域搜集到两季度海洋环境现状调查资料,根据本项目论证范围,选取项目附近的 2023 年 3 月海洋环境调查站位 11、14、15、16、17、18、22、23、24、25 进行评价,由于其缺少沉积物,另选取项目附近的 2022 年 8 月沉积物调查站位 18、20、22、26、28 进行评价。

#### 2022 年夏季海洋环境现状调查站位

共布设 48 个水质调查站位,24 个沉积物调查站位,29 个生态调查(含生物资源)站位,29 条游泳生物断面,并选取代表性样品(鱼类、甲壳类、软体类、贝类生物)进行生物质量分析,8 条潮间带断面。

#### 2023 年春季海洋环境现状调查站位

共布设 48 个水质调查站位,30 个生态调查(含生物资源)站位,30 条游泳生物断面,并选取代表性样品(鱼类、甲壳类、软体类、贝类生物)进行生物质量分析,10 条潮间带断面。

### 2.2.5.2 调查时间和频率

2022 年夏季大潮期(2022.8.27~2022.8.31)开展了 1 次海洋环境现状调查,共布设 48 个水质调查站位,24 个沉积物调查站位,29 个生态调查(含生物资源)站位,29 条游泳生物断面,并选取代表性样品(鱼类、甲壳类、软体类、贝类生物)进行生物质量分析,8 条潮间带断面;

2023 年春季大潮期(2023.3.20~3.23)展了 1 次海洋环境现状调查,共布设 48 个水质调查站位,30 个生态调查(含生物资源)站位,30 条游泳生物断面,并选取代表性样品(鱼类、甲壳类、软体类、贝类生物)进行生物质量分析,12 条潮间带断面。

### 2.2.5.3 调查项目与方法

#### 海洋水质环境现状调查

##### (1) 调查项目

本项目海洋水质环境现状调查指标如下:pH、盐度、悬浮物、溶解氧(DO)、

化学需氧量 (COD<sub>Mn</sub>)、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、铜 (Cu)、铅 (Pb)、镉 (Cd)、锌 (Zn)、总汞 (Hg)、砷 (As) 和铬 (Cr) 共 18 项。

(2) 调查方式：大面观测。

(3) 采样方法

所用调查船只进入预定站位，使用 GPS 进行定位，测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，并按照《海洋监测规范》(GB17378.3-2007) 的要求采集水样，水深 < 10 m 时，采表层水样；10 m ≤ 水深 < 25 m 时，采表、底两层水样；其中表层为距表面 0.1-1 m，底层为离底 2 m。采样时严禁船舶排污，采样位置应远离船舶排污口，并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输。

(4) 分析方法

样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 和《海洋监测规范》(GB17378-2007) 进行，各指标的分析方法如表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 水质监测分析及仪器

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测定方法	检出限
1	pH	现场测定	GB17378.4/26-2007 pH 计法	—
2	盐度	常温保存	GB17378.4/29.1-2007 盐度计法	—
3	悬浮物	0.45 μm, φ60 mm 微孔滤膜现场过滤	GB17378.4/27-2007 重量法	2.0mg/L
4	溶解氧(DO)	加 1 mL MnCl <sub>2</sub> 和 1 mL KI-NaOH 溶液固定，现场测定	GB17378.4/31-2007 碘量法	—
5	化学需氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	现场测定	GB17378.4/32-2007 碱性高锰酸钾法	—
6	氨		GB17378.4/36.2-2007 次溴酸盐氧化法	0.0004mg/L
7	硝酸盐	现场用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤，现场测定或过滤后-	GB17378.4/38.2-2007 锌-镉还原法	0.0007mg/L
8	亚硝酸盐	20°C 冷冻保存	GB17378.4/37-2007 奈乙二胺分光光度法	0.0003mg/L
9	活性磷酸盐		GB17378.4/39.1-2007 磷钼蓝分光光度法	0.001mg/L
10	石油类	加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 至 pH<2，正己烷萃取	GB17378.4/13.2-2007 紫外分光光度法	0.004mg/L

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测定方法	检出限
11	挥发酚	加 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 至 pH<4, 每升水样加 2g 硫酸铜	GB17378.4/19-2007 4-氨基安替比林分光光度法	1.1μg/L
12	铜 (Cu)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO <sub>3</sub> 至 pH<2 低温冷藏	GB17378.4/6.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
13	铅 (Pb)		GB17378.4/7.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
14	镉 (Cd)		GB17378.4/8.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L
15	锌 (Zn)		GB17378.4/9.1-2007 火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L
16	砷 (As)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 至 pH<2 低温冷藏	GB17378.4/11.1-2007 原子荧光法	0.5μg/L
17	汞 (Hg)	加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 至 pH<2	GB17378.4/5.2-2007 冷原子吸收分光光度法	0.001μg/L
18	总铬 (Cr)	加 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 至 pH<2 低温冷藏	GB17378.4/10.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L

### (5) 执行标准及方法

海水水质评价标准采用 GB 3097-1997, 各项目评价标准值见下表, 水质评价从一类开始往下进行评价。

表 2.2.5-2 海水水质标准含量表 单位 mg/L, pH 为无量纲

项目	一类	二类	三类	四类
PH	7.8-8.5	7.8-8.5	6.8-8.8	6.8-8.8
悬浮物 (人为增加的量) ≤	10	10	100	150
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.2	0.3	0.4	0.5
无机磷≤	0.015	0.03	0.03	0.045
汞≤	5E-05	0.0002	0.0002	0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.01	0.01
铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
砷≤	0.02	0.03	0.05	0.05
铜≤	0.005	0.01	0.05	0.05

项目	一类	二类	三类	四类
锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
硫化物≤	0.02	0.05	0.1	0.25
挥发性酚≤	0.005	0.005	0.01	0.05
石油类≤	0.05	0.05	0.3	0.5
大肠菌群≤	10000	10000	10000	/

本次调查未检出的按检出限值的 1/2 进行统计计算。

①单项水质参数在 j 点标准指数

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

式中： $S_{ij}$ —污染物在 j 点污染指数；

$C_{ij}$ —污染物在 j 点实测浓度（mg/L）；

$C_{si}$ —污染物的评价标准（mg/L）。

②DO 标准指数：

$$SDO_j = |DO_r - DO_j| / (DO_r - DO_s), \quad DO_j > DO_r$$

$$SDO_j = DO_s / DO_j, \quad DO_j \leq DO_r$$

$$DO_r = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$$

式中： $DO_s$ —溶解氧的地表水质标准（mg/L）；

$DO_j$ —j 点实测溶解氧（mg/L）；

$DO_r$ —饱和溶解氧浓度（mg/L）；

S—为点位实测海水盐度；

T—为点位海水温度（℃）。

DO 标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

③pH 标准指数：

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

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

式中： $S_{pH, j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明改水质因子超标；

$pH_j$ —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；

水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

④无机氮以硝酸盐、亚硝酸盐和氨氮三项的监测值的总和计算，再按照单项水质标准指数的计算方法计算无机氮的标准指数。

### 沉积物质量调查

#### (1) 调查项目

调查内容：有机碳、硫化物、石油类、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、总铬（Cr）、锌（Zn）、总汞（Hg）、砷（As）共 11 项。

#### (2) 调查方式：大面观测。

#### (3) 采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378.3-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与抓斗式采泥器（0.05 m<sup>2</sup>）连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底 3~5m 时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料袋或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0~1 cm 的沉积物。如遇砂砾层，可在 0~3 cm 层内混合取样。现场记录底质类型，并分装与处理、保存。

#### (4) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763.8-2007）进行，各项目的分析方法如表 2.2.5-3。

表 2.2.5-3 海洋沉积物检测、分析方法

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测试方法	检出限
1	有机碳	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/18.1-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法	—
2	硫化物	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/17.3-2007 碘量法	4.0×10 <sup>-6</sup>
3	石油类	采集表层样品密封避光保存，正己烷萃取	GB17378.5/13.2-2007 紫外分光光度法	3.0×10 <sup>-6</sup>
4	铜（Cu）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/6.2-2007 火焰原子吸收分光光度法	2.0×10 <sup>-6</sup>
5	铅（Pb）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/7.2-2007 火焰原子吸收分光光度法	3.0×10 <sup>-6</sup>
6	镉（Cd）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/8.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10 <sup>-6</sup>

7	铬 (Cr)	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/10.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	$2.0 \times 10^{-6}$
8	锌 (Zn)	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/9-2007 火焰原子吸收分光光度法	$6.0 \times 10^{-6}$
9	总汞 (Hg)	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/5.2-2007 冷原子吸收光度法	$0.005 \times 10^{-6}$
10	砷 (As)	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/11.1-2007 原子荧光法	$0.06 \times 10^{-6}$

### (5) 评价方法

评价方法根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 相关要求进行评价。

①单因子污染指数法的计算公式如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中:  $P_i$ ——污染物  $i$  的污染指数;

$C_i$ ——污染物  $i$  的实测值;

$S_i$ ——污染物  $i$  的质量标准值。

海洋沉积物评价从一类开始往下进行评价。各项目评价标准值见表 2.2.5-4。

表 2.2.5-4 海洋沉积物标准含量表

项目	一类标准	二类标准	三类标准
Pb $\times 10^{-6}$	60	150	250
Zn $\times 10^{-6}$	150	350	600
Cu $\times 10^{-6}$	35	100	200
Cd $\times 10^{-6}$	0.5	1.5	5
Hg $\times 10^{-6}$	0.2	0.5	1
砷 $\times 10^{-6}$	20	65	93
铬 $\times 10^{-6}$	80	150	270
石油类 $\times 10^{-6}$	500	1000	1500
硫化物 $\times 10^{-6}$	300	500	600
有机碳 $\times 10^{-2}$	2	3	4

### 生物质量调查

#### (1) 调查项目

在潮间带生物、大型底栖生物和渔业资源调查的渔获物中选取调查海区常见的有代表性的贝类、鱼类和甲壳类等类别生物中选取生物, 分析其体内石油烃、铜 (Cu)、铅 (Pb)、镉 (Cd)、锌 (Zn)、总汞 (Hg)、砷 (As) 和铬 (Cr) 共 8 项指标。

(2) 调查方式：大面观测。

(3) 采样方法

① 贝类样品的采集

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品，选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于冷冻箱中。

② 虾与中小型鱼样采集

按要求选取足够数量的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止袋子被刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48 h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

③ 大型鱼类采集

测量并记下鱼样的体长、体重和性别。用清洁的金属刀切下至少 100 g 肌肉组织，厚度至少 5 cm，样品处理时，切除玷污或内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出空气并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48 h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

(4) 分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》（GB 17378.6-2007）进行，各项项目的分析方法如表 2.2.5-5。

表 2.2.5-5 样品采集、分析方法一览表

序号	监测项目	样品预处理及保存方法	测试方法	检出限
1	石油烃	取样后用聚乙烯袋分类装好 冷冻保存	GB17378.6/13-2007 荧光分光光度法	$0.2 \times 10^{-6}$
2	铜 (Cu)		GB17378.6/6.3-2007 火焰原子吸收分光光度法	$2.0 \times 10^{-6}$
3	铅 (Pb)		GB17378.6/7.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	$0.04 \times 10^{-6}$
4	镉 (Cd)		GB17378.6/8.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	$0.005 \times 10^{-6}$
5	锌 (Zn)		GB17378.6/9.1-2007 火焰原子吸收分光光度法	$0.4 \times 10^{-6}$
6	总汞 (Hg)		GB17378.6/5.2-2007 冷原子吸收光度法	$0.01 \times 10^{-6}$
7	砷 (As)		GB17378.6/11.1-2007 原子荧光法	$0.2 \times 10^{-6}$
8	铬 (Cr)		GB17378.6/10.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	$0.04 \times 10^{-6}$

(5) 评价方法与标准

生物体质量评价中，贝类采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001)中的标准进行评价，评价从一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过三类质量标准的检测数据，评价至劣三类。海洋鱼类、甲壳类和软体类生物质量评价，目前国家尚未颁布统一的评价标准，本调查采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准进行评价，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准

①单因子污染指数法的计算公式如下：

$$Pi=Ci/Si$$

式中： $Pi$ ——污染物  $i$  的污染指数；

$Ci$ ——污染物  $i$  的实测值；

$Si$ ——污染物  $i$  的质量标准值。

表 2.2.5-6 双壳贝类海洋生物质量标准值 (鲜重) (mg/kg)

项目	铜≤	锌≤	铅≤	镉≤	铬≤	汞≤	砷≤	石油烃≤
第一类	10	20	0.1	0.2	0.5	0.05	1	15
第二类	25	50	2	2	2	0.1	5	50
第三类	50 (牡蛎 100)	100 (牡蛎 500)	6	5	6	0.3	8	80

表 2.2.5-7 鱼类、甲壳类、软体类生物体污染物评价标准 (mg/kg)

生物类别	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	石油烃
鱼类	20	2	40	0.6	0.3	20
甲壳类	100	2	150	2	0.2	/
软体类	100	10	250	5.5	0.3	20

#### 2.2.5.4 海水水质环境质量现状与评价

根据本项目论证范围，选取项目附近的 2023 年 3 月海水水质调查站位 11、14、15、16、17、18、22、23、24、25 进行评价。

海水水质评价标准采用 GB 3097-1997，根据现状调查结果分析可知，项目附近站点海水水质总体上全部为劣四类海水水质，主要是无机氮超标。其中，pH、盐度、悬浮物、溶解氧 (DO)、石油类、挥发酚、铜 (Cu)、铅 (Pb)、镉 (Cd)、总汞 (Hg)、砷 (As) 和铬 (Cr) 全部满足一类海水水质标准；COD 有 81.82% 的站位达到一类海水水质标准，有 18.18% 的站位达到二类海水水质标准；活性磷酸盐有 54.55% 的站位达到一类海水水质标准，有 36.36% 的站位达到二类海水水质标准；有 9.09% 的站位达到四类海水水质标准；锌 (Zn) 有 72.73% 的站位达到一类海水水质标准，有 27.27% 的站位达到二类海水水质标准；无机氮全部超标四类海水水质标准。

### 2.2.5.5 沉积物环境质量现状与评价

根据本项目论证范围,选取项目附近的2022年8月沉积物调查站位18、20、22、26、28进行评价,调查海域沉积物调查结果见

评价方法根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)相关要求评价,根据现状调查结果分析可知,项目附近站点沉积物环境质量中,18、22、28满足二类沉积物标准,20满足三类沉积物标准;26为劣三类标准。主要为油类超标,其中,砷、汞、锌、有机碳均满足一类沉积物标准;铜有20%的站位达到一类沉积物标准,有80%的站位达到二类沉积物标准;铅有60%的站位达到一类沉积物标准,有40%的站位达到沉积物标准;镉有20%的站位达到一类沉积物标准,有80%的站位达到二类沉积物标准;铬有60%的站位达到一类沉积物标准,有40%的站位达到沉积物标准;硫化物有60%的站位达到一类沉积物标准,有40%的站位达到沉积物标准;油类有60%的站位达到一类沉积物标准,有20%的站位达到三类沉积物标准。

### 2.2.5.6 海洋生物质量现状与评价

根据本项目论证范围,选取项目附近的2023年3月海洋生物质量调查站位14、16、17、23、25进行评价。

生物体质量评价中,贝类采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001)中的标准进行评价,评价从一类标准开始评价,超过评价标准的检测结果,按下一级标准评价,超过三类质量标准的检测数据,评价至劣三类。海洋鱼类、甲壳类和软体类生物质量评价,目前国家尚未颁布统一的评价标准,本调查采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准进行评价,石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准。

根据现状调查结果分析可知,本调查采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准进行评价,石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准。

## 2.2.6 海洋生态概况

本节引用中国科学院南海海洋研究所在鹤洲南堤项目附近海域 2023 年 3 月开展的海洋生态资源调查报告。

### 2.2.6.1 海洋生物调查站位的布设和内容

于 2023 年 3 月 20 日~3 月 26 日在调查海域开展海洋生物生态现状调查，按项目工作方案，叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼共布设 5 个调查站位，布设 4 条潮间带生物断面和 5 条渔业资源断面。

### 2.2.6.2 海洋生物采集、处理和分析方法

#### 1) 叶绿素 a 和初级生产力

用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层 0.5m 的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用分光光度法测定叶绿素 a 的含量(引用标准：《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007))。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 CaXee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算。

#### 2) 浮游植物

浮游植物的采集和分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范—海洋生物调查》(GB/T 12763.6-2007)中规定的方法进行。

利用浮游生物浅水 III-型浮游生物网，网口面积 0.1m<sup>2</sup>，采用垂直拖网法。样品现场用 5%甲醛溶液固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，视野法计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数表示 (cells/m<sup>3</sup>)。

#### 3) 浮游动物

浮游动物的采集和分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范-海洋生物调查》(GB/T 12763.6-2007)中规定的方法进行。

以浅水 II 型浮游生物网采样，网口面积 0.08m<sup>2</sup>，每个调查站从底至表垂直拖曳 II 型网，样品现场用 5%甲醛溶液固定保存，带回实验室进行种类鉴定，总生物量及栖息密度分布等分析。总生物量的研究采用湿重法，栖息密度分布采用

个体计数法，然后根据滤水量换算为每  $m^3$  水体的浮游动物数量。

#### 4) 底栖生物

底栖生物调查方法按照《海洋监测规范》(GB17378.1-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763.1-2007)中有关底栖生物的规定执行。

采泥底栖生物调查方法是采用抓斗式采泥器进行定量取样，取样面积为  $0.05m^2$ ，每个站采样 2 次。样品用 5% 甲醛溶液固定后带回室内分析鉴定，生物量和栖息密度分别以  $g/m^2$  和栖息密度  $ind/m^2$  为单位。

#### 5) 潮间带生物

分别在项目区周边设 10 处潮间带代表断面，以 C3-C12 表示，其中 C5 的调查断面为泥相；C6 中低潮带的调查断面为泥沙相；C4、C6 高潮带，C7 和 C12 的调查断面均为沙相；C3、C8、C9、C10 和 C11 的调查断面均为岩石相。调查方法按照《海洋监测规范》(GB17378.1-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763.1-2007)进行。生物量和栖息密度分别以  $g/m^2$  和  $ind/m^2$  为计算单位。

#### 6) 鱼卵仔鱼

采用拖网法，每个调查站采用水平拖网和垂直拖网两种方法，网具采用浅海浮游生物 I 型网。水平拖网于表层水平拖曳 10 分钟取得，拖速保持在 2 节左右，共获得 30 个鱼卵仔鱼样品，此样品为定性样品。垂直拖网每个调查站从底至表垂直拖曳浮游生物网，获得 30 个鱼卵仔鱼样品，此样品为定量样品。海上采得的浮游生物样品按体积 5% 的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。定性样品以  $ind/net$  为计量单位进行统计，定量样品以  $ind/m^3$  为计量单位进行统计分析。

#### 7) 海洋渔业资源（游泳动物）

渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，采样均于白天进行，每次放网 1 张。

本次渔业资源调查租用“粤阳东渔 16278”渔船进行。渔船主机功率 131kW，船长 23.98m、船宽 5.1m、型深 2.3m，使用的网具为底拖网，网宽 5m，网长 13m，平均拖速为 3.0 kn。

对渔获物的渔获重量和尾数进行统计,记录网产量。根据调查海域的物种分布特征和经济种类等情况,将本次调查海域的渔获物分为鱼类、甲壳类和头足类等3个类群,并分别从渔获率、资源密度、优势种、幼体比例、主要物种的生物学特征等方面统计分析。

### 2.2.6.3 计算方法

#### 1) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素 a 法,按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算:

$$P = C_a Q L t / 2$$

P——初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ );

$C_a$ ——表层叶绿素 a 含量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

Q——同化系数 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl}\cdot\text{a}\cdot\text{h})$ ),根据南海海洋研究所以往调查结果,这里取 3.7;

L——真光层的深度 (m);

t——白昼时间 (h), 11h。

#### 2) 优势度

优势度 (Y) 应用以下公式计算:

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

式中:  $n_i$  为第  $i$  种的个体数;  $f_i$  是该种在各站中出现的频率; N 为所有站每个种出现的总个体数。

#### 3) 多样性指数

Shannon-Wiener 指数计算公式为:

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

式中:  $H'$ ——种类多样性指数

S——样品中的种类总数

$P_i$ ——第  $i$  种的个体数与总个体数的比值。

#### 4) 均匀度

Pielou 均匀度公式为:

$$J = H' / \log_2 S$$

式中: J——均匀度

H'——种类多样性指数

S——样品中的种类总数

#### 5) 鱼卵仔鱼

鱼卵仔鱼的密度计算方法根据面积、拖网距离和鉴定的鱼卵仔鱼数量,按以下公式计算单位体积内鱼卵仔鱼的分布密度:

$$V = N / (S \times L)$$

式中: V——鱼卵仔鱼的分布密度,单位为个/m<sup>3</sup>、尾/m<sup>3</sup>

N——每网鱼卵仔鱼数量,单位为(个,尾)

S——网口面积,单位为 m<sup>2</sup>

L——拖网距离,单位为 m

#### 6) 渔业资源 (游泳动物)

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法 (密度指数法),来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度,求算公式为:

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

式中: S—重量密度 (kg/km<sup>2</sup>) 或个体密度 (ind/km<sup>2</sup>)

a—底拖网每小时的扫海面积 (扫海宽度取浮纲长度的 2/3)

y—平均渔获率 (kg/h) 或平均生物个体密度 (ind/h)

E—逃逸率 (取 0.5)

确定优势种的方法: 根据渔获物中个体大小悬殊的特点,选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI,来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位,依此确定优势种。IRI 计算公式为  $IRI = (N+W) F$ 。

式中: N—某一类尾数占渔获总尾数的百分比

W—某一类重量占渔获总重量的百分比

F—某一类的出现站位数占调查总站位数的百分比

#### 2.2.6.4 海洋生物现状调查结果

##### (1) 叶绿素 a 和初级生产力

###### ① 叶绿素 a

本次调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为  $1.13 \text{ mg/m}^3 \sim 6.05 \text{ mg/m}^3$ ，平均值为  $3.26 \text{ mg/m}^3$ ，其中 16 号站叶绿素 a 含量最高，为  $6.05 \text{ mg/m}^3$ ，14 号站叶绿素 a 含量最低，为  $1.13 \text{ mg/m}^3$ 。

###### ② 初级生产力

调查海域初级生产力的变化范围为  $69.13 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 295.61 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为  $142.44 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 16 号站初级生产力水平最高，14 号站最低，为  $69.21 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

##### (2) 浮游植物

###### ① 种类组成和优势种

本次调查共记录浮游植物 6 门 40 属 69 种。其中以硅藻门出现的种类为最多，为 26 属 52 种，占总种数的 75.36%；甲藻门出现 3 属 6 种，占总种数的 8.70%，绿藻门出现 6 属 6 种，占总种数的 8.70%。硅藻门的角毛藻出现种类数最多（10 种），其次为硅藻门的根管藻和圆筛藻，为 7 种。

以优势度  $Y$  大于 0.02 为判断标准，本次调查的浮游植物优势种出现 11 种，分别为硅藻门的覆瓦根管藻 (*Rhizosolenia imbricata*)、透明辐杆藻 (*Bacteriastrium hyalinum*)、短角弯角藻 (*Eucampia zoodiacus*)、日本角毛藻 (*Chaetoceros nipponica*)、并基角毛藻 (*Chaetoceros decipiens*)、环纹劳德藻 (*Lauderia annulata*)、拟旋链角毛藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus*)、密联角毛藻 (*Chaetoceros densus*)、塔形冠盖藻 (*Stephanopyxis turris*)、颗粒直链藻 (*Melosira granulata*) 和舟形藻 (*Navicula* spp.)。覆瓦根管藻的优势度为 0.089，丰度占调查海区总丰度的 8.92%，该优势种在整个调查区域分布较广泛，在 5 个调查站位中 5 个站有出现，出现率为 100.00%；透明辐杆藻的优势度为 0.086，丰度占调查海区总丰度的 8.56%，该优势种在 5 个调查站位中均有出现，出现率为 100.00%。

## ②丰度组成

本次调查结果表明，调查海区浮游植物丰度变化范围为  $30.45 \times 10^4 \text{ cells/m}^3 \sim 524.54 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，平均为  $191.88 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ （表 2.2.3）。最高丰度出现在 25 号站，23 号站次之，其丰度为  $288.67 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，最低丰度则出现在 16 号站。

浮游植物丰度组成以硅藻占首位，其丰度占各站总丰度的 47.18%~99.81%，平均为 72.23%，硅藻在 5 个测站中均有出现；甲藻次之，其丰度占各站总丰度的 0.19%~15.38%，平均为 4.85%，甲藻在 5 个测站中均有出现；其他类的丰度占各站总丰度的 0.00%~37.43%，平均为 12.92%。

## ③多样性水平

本次调查，各站位浮游植物种数变化范围 27~42 种。Shannon-wiener 多样性指数范围为 2.824~3.749，平均为 3.316，多样性指数以 23 号站位最高，16 号站最低，多样性属于较高水平；Pielou 均匀度指数范围为 0.581~0.715，平均为 0.653，其中 17 号站均匀度指数最高，16 号站最低。

### (3) 浮游动物

#### ①种类组成

本次调查共记录浮游动物 6 个生物类群 26 种（见附录 II—浮游动物种类名录），其中桡足类 16 种，浮游幼体类 6 种，端足类、背囊类、翼足类和枝角类各 1 种。

#### ②浮游动物生物量、密度及其分布

本次调查结果显示，各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为  $109.85 \text{ mg/m}^3 \sim 538.46 \text{ mg/m}^3$ ，平均生物量为  $263.77 \text{ mg/m}^3$ 。在整个调查区中，生物量最高出现在 25 号采样站，最低出现在 17 号采样站。在个体数量分布方面，浮游动物密度变化幅度为  $1458.33 \text{ ind/m}^3 \sim 4471.15 \text{ ind/m}^3$ ，平均密度  $3034.49 \text{ ind/m}^3$ 。浮游生物最高密度出现在 25 号采样站，最低密度则出现在 23 号采样站。

#### ③浮游动物主要类群分布

桡足类

桡足类在 5 个调查站位中均有分布，其密度变化范围为  $333.33 \text{ ind/m}^3 \sim 2410.25 \text{ ind/m}^3$ ，平均密度为  $1520.26 \text{ ind/m}^3$ ，占浮游动物总密度的 50.10%。其中最高密度出现在 16 号采样站，其次为 25 号采样站，密度为  $2230.75 \text{ ind/m}^3$ ，23 号站位密度最低。

#### 浮游幼体类

浮游幼体类在全部 5 个调查站位均有出现，平均密度为  $1499.57 \text{ ind/m}^3$ ，占浮游动物总密度的 49.42%，其密度变化范围为  $590.9 \text{ ind/m}^3 \sim 2230.76 \text{ ind/m}^3$ 。其中最高密度分布于 25 号采样站，其次是 16 号采样站，密度为  $1935.89 \text{ ind/m}^3$ ，17 号站位密度最低。

#### 其他种类

浮游动物的其他类群有端足类、背囊类、翼足类和枝角类等，它们大部分属于我国沿岸和近岸区系的广分布种，虽然出现的数量不多，但在调查的海域内也较为广泛分布。

#### ④生物多样性指数及均匀度

本次调查海域各测站的浮游动物种数变化范围 10~14 种；种类多样性指数范围为 1.881~2.601 之间，平均为 2.259，多样性指数最高出现在 17 号采样站，其次为 25 号采样站，最低则出现在 14 号采样站，多样性属于中等水平；种类均匀度变化范围在 0.544~0.683 之间，平均为 0.625，最高出现在 17 号采样站，最低出现在 14 号采样站，各站物种间分布较为均匀。

#### ⑤优势种及其分布

以优势度  $\geq 0.02$  为判断标准，本调查海域在调查期间浮游动物的优势有 3 种，为浮游幼体的蔓足类幼体 (*Cirripedia larvae*) 和桡足类的中华异水蚤 (*Acartiella sinensis*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)，优势度指数分别为 0.385、0.294 和 0.128。蔓足类幼体的平均密度为  $1332.82 \text{ ind/m}^3$ ，占浮游动物总密度的 43.92%，在 5 个调查站位中均有出现，其中在 25 号站位密度最高，为  $2076.92 \text{ ind/m}^3$ ，其次为 16 号站，为  $1794.87 \text{ ind/m}^3$ ，为该调查海区的第一优势种；中华异水蚤的平均密度为  $809.11 \text{ ind/m}^3$ ，占浮游动物总密度的 26.66%，在 5 个调查站位中均有出现，其中在 16 号站位密度最高，为  $1666.67 \text{ ind/m}^3$ 。

#### (4) 大型底栖生物

##### ① 种类组成

本次调查共记录大型底栖动物 23 种，其中环节动物 11 种、节肢动物 7 种、软体动物 2 种和其他种类动物（棘皮动物、纽形动物、星虫动物各 1 种）共 3 种（附录 III）。环节动物、节肢动物和软体动物分别占总种数的 47.83%、30.43% 和 8.70%，环节动物和节肢动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

##### ② 大型底栖生物栖息密度和生物量

大型底栖生物定量采泥样品分析结果表明，调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 3342.00 ind/m<sup>2</sup>，以软体动物的平均栖息密度最高，为 3136.00 ind/m<sup>2</sup>，占总平均密度的 93.84%；节肢动物次之，其平均栖息密度为 114.00 ind/m<sup>2</sup>，占总平均密度的 3.41%；环节的平均栖息密度为 82.00 ind/m<sup>2</sup>，占总平均密度的 2.45%；其他动物的平均栖息密度之和为 10.00 ind/m<sup>2</sup>，占总平均密度的 0.30%。

底栖生物的平均生物量为 11.60 g/m<sup>2</sup>，以软体动物的平均生物量居首位，该种类的平均生物量为 10.96 g/m<sup>2</sup>，占总平均生物量的 94.47%；其次为环节动物，其平均生物量为 0.46 g/m<sup>2</sup>，占总平均生物量的 3.97%；节肢动物的平均生物量为 0.15 g/m<sup>2</sup>，占总平均生物量的 1.26%；其他动物平均生物量之和较少，为 0.04 g/m<sup>2</sup>。

本次调查结果表明，各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围从 90.00 ind/m<sup>2</sup>~15760.00 ind/m<sup>2</sup>，其中 16 号站位栖息密度最高，为 15760.00 ind/m<sup>2</sup>。该站位密度最高的原因在于记录到数量很多的软体动物光滑河篮蛤（*Potamocorbula laevis*），它们在站位的栖息密度为 15660.00 ind/m<sup>2</sup>；其次为 23 号站位，为 440 ind/m<sup>2</sup>，该站位密度较高的原因是记录到数量很多的节肢动物大螺赢蜚（*Corophium major*），它们在站位的栖息密度为 290.00 ind/m<sup>2</sup>，最低的站位为 17 号站，栖息密度为 90.00 ind/m<sup>2</sup>。

本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀，变化范围从 0.23 g/m<sup>2</sup>~54.08 g/m<sup>2</sup>，构成 16 号站位高生物量的原因在于出现数量很多的软体动物光滑河篮蛤，生物量为 53.85 g/m<sup>2</sup>。

环节动物在调查海区的平均密度为 82 ind/m<sup>2</sup>，在 5 个站位中均有出现，出

现频率为 100.00%。密度分布范围为 30.00 ind/m<sup>2</sup>~120.00 ind/m<sup>2</sup>；平均生物量为 0.46 g/m<sup>2</sup>，生物量分布范围为 0.10 g/m<sup>2</sup>~1.48 g/m<sup>2</sup>。

软体动物在调查海区 5 个站位中 3 个站出现，出现频率为 60.00%，平均密度为 3136.00 ind/m<sup>2</sup>，密度分布范围为 0.00 ind/m<sup>2</sup>~15660.00 ind/m<sup>2</sup>；平均生物量为 10.96 g/m<sup>2</sup>，生物量分布范围为 0.00 g/m<sup>2</sup>~53.85 g/m<sup>2</sup>。

节肢动物在调查海区 5 个站位中 4 个站出现，出现频率为 80.00%，平均密度为 114.00 ind/m<sup>2</sup>，密度分布范围为 0.00 ind/m<sup>2</sup>~330.00 ind/m<sup>2</sup>；平均生物量为 0.15 g/m<sup>2</sup>，生物量分布范围为 0.00 g/m<sup>2</sup>~0.56 g/m<sup>2</sup>。

### ③大型底栖生物种类优势种和经济种类

大型底栖动物种类若按其优势度  $Y \geq 0.02$  时即被认定为优势种，本次调查海区的底栖生物仅有 1 个优势种，为软体动物的光滑河篮蛤，优势度为 0.375。光滑河篮蛤在 5 个站位中的 2 个站出现，其平均栖息密度为 313.40 ind/m<sup>2</sup>，占调查海区底栖生物总平均密度的 93.78%，为该调查海区的唯一优势种。

### ④大型底栖生物物种多样性指数

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 5~9 种/站。多样性指数 ( $H'$ ) 变化范围在 0.067~2.133 之间，平均值为 1.498。多样性指数最高出现在 14 号站，最低则为 16 号站，调查海域底栖生物多样性指数属于中等偏低水平。均匀度范围在 0.026~0.810 之间，平均值为 0.530，均匀度指数最高出现在 17 号站，为 0.810，最低则为 16 号站，各站位之间物种分布较为均匀。

## (5) 潮间带生物

### ①种类构成

本次调查共记录潮间带生物 18 种，其中节肢动物 8 种，软体动物 10 种（附录 IV）。节肢动物、软体动物分别占总种数的 44.44%、55.56%。软体动物构成本次调查海区潮间带生物的主要类群。

调查断面以 C8~C11 表示，C8、C9、C10 和 C11 的调查断面均为岩石相。

高潮区：生物群落组成以软体动物粗糙拟滨螺 (*Littoraria articulata*) 为主，它们在高潮区的平均栖息密度为 35.00 ind/m<sup>2</sup>，它们在高潮区的平均栖息密度占高潮区总平均栖息密度的 37.23%。

中潮区：生物群落组成同样以软体动物紫泳螺 (*Neripteron violaceum*) 为主，它们在中潮区的平均栖息密度为 30.00 ind/m<sup>2</sup>，它们在中潮区的平均栖息密度占中潮区总平均栖息密度的 44.12%。

低潮区：生物群落组成以节肢动物纹藤壶 (*Amphibalanus* sp.) 为主，它们在低潮区的平均栖息密度为 10.00 ind/m<sup>2</sup>，它们在低潮区的平均栖息密度占低潮区总平均栖息密度的 15.00%。

#### 平均生物量及平均栖息密度的组成

调查断面潮间带生物平均生物量为 114.06 g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 70.67 ind/m<sup>2</sup>。

在潮间带平均生物量的组成中，以软体动物占首位，平均生物量为 104.16 g/m<sup>2</sup>，占总平均生物量的 91.32%；其次为节肢动物，其平均生物量为 9.90 g/m<sup>2</sup>，占总平均生物量的 8.68%。

在平均栖息密度方面，总平均栖息密度为 70.67 ind/m<sup>2</sup>。其中软体动物占首位，为 55.11 ind/m<sup>2</sup>；节肢动物的平均栖息密度为 15.56 ind/m<sup>2</sup>。

#### 平均生物量及平均栖息密度的水平分布

调查断面的潮间带生物平均生物量和平均栖息密度的水平分布方面，平均栖息密度表现为 C8 断面 > C11 断面 > C9 断面 > C10 断面；平均生物量则表现为 C10 断面 > C9 断面 > C8 断面 > C11 断面。

#### 平均生物量及平均栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的平均生物量表现为低潮区最高，中潮区居中，高潮带最低，其低潮区的平均生物量主要由软体动物组成。平均栖息密度的垂直分布，则表现为高潮区 > 中潮区 > 低潮区，高潮区的平均栖息密度主要由软体动物组成。

#### ③潮间带生物多样性指数

计算结果显示，4 条调查断面出现的种类数在 7~11 种/断面，多样性指数 ( $H'$ ) 变化范围在 1.715~2.456 之间，平均值为 2.028。多样性指数最高出现在 C8 断面，

最低则为 C11 断面，调查海域潮间带生物多样性指数属于中等水平。均匀度范围在 0.526~0.819 之间，平均值为 0.664，均匀度指数最高出现在 C8 断面，最低则为 C10 断面，各断面之间物种分布较为均匀。

## (6) 鱼类浮游生物

### ① 种类组成

在水平拖网和垂直拖网两种方法采集的 60 个样品中，经鉴定，至少共出现了鱼卵仔鱼 11 种，其中鲈形目鉴定出 5 种，鲱形目鉴定出 2 种，鲻形目、鲑形目、鲑形目和未定种各鉴定出 1 种。

### ② 数量分布

#### 水平拖网定性调查

本次水平拖网定性调查共采到鱼卵 116 粒，仔鱼 31 尾。调查海区 5 个测站中均采集到鱼卵，鱼卵出现率为 100.00%，各站平均捕获鱼卵数量为 23.20 ind/net。捕获鱼卵数最大是 17 号站，为 28 ind/net，各站捕获鱼卵数变化范围在 19 ind/net~28 ind/net。

仔鱼在 5 个监测站中均有出现，出现率为 100.00%，仔鱼的各站平均捕获数量平均为 6.2 ind/net，捕获仔鱼数最大是 25 号站，为 21 ind/net，各站捕获仔鱼数变化范围在 2 ind/net~21 ind/net。

#### 垂直拖网定量调查

本次垂直拖网定量调查共采到鱼卵 4 粒，仔鱼 5 尾。调查期间 5 个测站中 4 个站采集到鱼卵，鱼卵出现率为 80.00%，调查海区的鱼卵平均密度为 0.91 ind/m<sup>3</sup>，捕获鱼卵数量密度最高的是 23 号站，为 1.67 ind/m<sup>3</sup>，鱼卵密度变化范围在 0.00 ind/m<sup>3</sup>~1.67 ind/m<sup>3</sup>。

仔鱼在 5 个监测站中 1 个站有出现，出现率为 20.00%，仔鱼的平均密度为 1.07 ind/m<sup>3</sup>，捕获仔鱼数量密度最高的是 25 号站，为 5.36 ind/m<sup>3</sup>，仔鱼密度变化范围在 0.00 ind/m<sup>3</sup>~5.36 ind/m<sup>3</sup>。

### ③主要种类及数量分布

#### 水平拖网定性调查主要种类及数量占比

小公鱼、鲷科和鳊科是本次水平拖网定性调查中的主要鱼卵种类，小公鱼鱼卵数量共 18 粒，占本次定性调查鱼卵总数的 15.52%，鲷科鱼卵数量共 32 粒，占本次定性调查鱼卵总数的 27.89%，鳊科鱼卵数量共 36 粒，占本次定性调查鱼卵总数的 31.03%；鳊科和鲷科是本次水平拖网定性调查中的主要仔鱼种类，鳊科仔鱼数量共 13 尾，占本次调查仔鱼总数的 41.94%；鲷科仔鱼数量共 5 尾，占本次调查仔鱼总数的 16.13%。

#### 垂直拖网定量调查主要种类及数量分布

多鳞鳊、鳊科和鲷科是本次垂直拖网定量调查中出现的主要鱼卵。多鳞鳊鱼卵在 5 个调查站中 1 个站有出现，出现频率为 20.00%，鱼卵密度在  $0.00 \text{ ind/m}^3 \sim 0.56 \text{ ind/m}^3$  之间，其中鱼卵密度最高出现在 16 号站，鱼卵的平均密度为  $0.11 \text{ ind/m}^3$ ；鳊科鱼卵的平均密度为  $0.46 \text{ ind/m}^3$ ，鲷科鱼卵的平均密度为  $0.33 \text{ ind/m}^3$ 。

小沙丁鱼、小公鱼和鳊科是本次垂直拖网定量调查中主要仔鱼种类，均只出现在 25 号站，密度分别为  $2.14 \text{ ind/m}^3$ 、 $1.07 \text{ ind/m}^3$  和  $2.14 \text{ ind/m}^3$ 。

### (7) 游泳动物

#### ①种类组成

本次调查，共捕获游泳动物 30 种，其中：鱼类 15 种，甲壳类 13 种，头足类 2 种。

本次调查，各断面出现种类情况见表 2.7.1。从表 2.7.1 可看出，各断面种类数量，23 和 25 号站断面种类数最多，为 21 种，14、16 和 17 号站断面的种数均为 19 种。

#### ②渔获率

渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为  $6.02 \text{ kg/h}$  和  $1302.00 \text{ ind/h}$ ，其中：甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为  $2.27 \text{ kg/h}$  和  $698.80 \text{ ind/h}$ ，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 36.96% 和

52.62%；鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 3.69 kg/h 和 590.80 ind/h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 62.18%和 46.48%；头足类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.06 kg/h 和 12.40 ind/h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 0.86%和 0.90%。

### ③资源密度

平均重量密度为 433.41 kg/km<sup>2</sup>，16 号站断面最高，23 号站断面最低，范围为 348.22 kg/km<sup>2</sup>~543.08 kg/km<sup>2</sup>；平均个体密度为 93.74×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>，个体密度最高的断面为 25 号站断面，其值为 118.79×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>，最低为 23 号站断面，其个体密度为 56.16×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>。

### ④鱼类资源状况

#### 鱼类种类组成

本次调查共捕获鱼类 15 种。鱼类中大多数种类为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，并以栖息于底层、近底层的暖水性的种类占优势。

#### 鱼类资源密度估算

可得出其平均重量密度和平均个体密度分别为 265.83 kg/km<sup>2</sup> 和 42.53×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>。在 5 个断面的鱼类重量密度分布中，14 号站断面最高为 297.83 kg/km<sup>2</sup>，23 号站断面最低为 220.91 kg/km<sup>2</sup>；鱼类个体密度分布中，16 号站断面最高，为 50.11×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>，23 号站断面最低为 30.24×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>。

#### 鱼类优势种

可得出，鱼类 IRI 值在 1000 以上的优势种 5 种，分别为：凤鲚(*Coilia mystus*)、尾纹双边鱼(*Ambassis urotaenia*)、弓斑东方鲀(*Takifugu ocellatus*)、长期莫鲻(*Moolgarda cunnesius*)和棘头梅童鱼(*Collichthys lucidus*)，这 5 种鱼的重量渔获率之和为 4.48 kg/h，占鱼类总重量渔获率(5.18 kg/h)的 86.49%；这 4 种鱼的个体渔获率之和为 732 ind/h，占鱼类总个体渔获率(824 ind/h)的 88.83%。

### ⑤甲壳类资源状况

#### 种类组成

本次调查共捕获甲壳类 13 种，其中：蟹类 6 种，虾类 6 种，虾蛄类 1 种。甲壳类渔获种类名录见附录 V。

#### 甲壳类资源密度评估

得出其平均重量密度和平均个体密度分别为  $163.39 \text{ kg/km}^2$  和  $50.31 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 。其中，重量密度范围为  $94.18 \text{ kg/km}^2 \sim 231.76 \text{ kg/km}^2$ ，16 号站断面最高，25 号站断面最低；个体密度分布范围为  $25.49 \times 10^3 \text{ ind/km}^2 \sim 73.43 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ ，25 号站断面最高，23 号站断面最低，为  $25.49 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 。

#### 优势种

可得出，甲壳类 IRI 值在 1000 以上的优势种有 4 种，分别为中国毛虾 (*Acetes chinensis*)、周氏新对虾 (*Metapenaeus joyneri*)、红星梭子蟹 (*Portunus sanguinolentus*) 和近缘新对虾 (*Metapenaeus affinis*)。这 4 种甲壳类的重量渔获率之和为  $2.58 \text{ kg/h}$ ，占甲壳类总重量渔获率 ( $3.09 \text{ kg/h}$ ) 的 83.50%；这 4 种甲壳类的个体渔获率之和为  $912 \text{ ind/h}$ ，占甲壳类总个体渔获率 ( $988 \text{ ind/h}$ ) 的 92.31%。

### ⑥头足类资源状况

本次调查海域内捕获的头足类仅 2 种，为杜氏枪乌贼 (*Loligo duvauceli*) 和曼氏无针乌贼 (*Sepiella maindroni*)。在 5 个调查断面中 4 个断面出现头足类，出现率为 80.00%。头足类的平均重量密度和平均个体密度分别为  $4.18 \text{ kg/km}^2$  和  $0.89 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 。

### ⑦幼体比例

本次调查幼体群体占有游泳动物群体的比例为 42.86%。渔获物中，鱼类幼体比例为 64.56%，甲壳类幼体比例为 20.44%，头足类幼体比例为 100%。

鱼类整体幼体比例较高，其中弓斑东方鲀、孔虾虎鱼、李氏鳮、丝鳍海鲶和珍珠鲷等几种鱼类的幼体比例高达 100%，其他渔获中的大部分由幼体和亚成体组

成。

本调查中甲壳动物经济种的幼体比例较低。其中除哈氏仿对虾、红星梭子蟹、锈斑螭幼体比例高达 100%，渔获中的其他大部分甲壳动物经济种主要由成体和亚成体组成。列出本次调查主要物种的生物学特征和幼体比例。

#### ⑧主要经济物种的生物学特征

本次调查中，游泳动物经济种的主要组成为珠江口近岸常见的中小型鱼类、梭子蟹科及对虾科。鱼类经济种主要有凤鲚、棘头梅童鱼、长鳍莫鲻等；甲壳动物中出现较多的是常见梭子蟹科和对虾科物种。以上鱼类和甲壳动物物种经济价值较高，生长迅速，是优良的渔业经济种。综合考虑各品种出现站数、优势度、平均渔获率、经济价值和生物类型代表性，选定以下几种分述生物学特征如下：

##### 凤鲚

凤鲚 (*Coilia mystus*) 为鲱形目 (CLUPEIFORMES)、鲱科 (Engraulidae)、鲱属 (*Coilia*)，凤鲚一般生活在咸淡水交汇的河口沿海区域，亲鱼产卵有明显的溯河洄游习性，且产卵期持续时间较长。珠江口众多浅滩是凤鲚主要肥育的场所，在渔汛期间渔获产量较大，是重要的中小型经济物种。

本次调查 5 个站位断面中，凤鲚均有出现，占总调查断面数的 100.00%，总渔获共 2.44 kg、256 尾，体长区间 70~200mm，体重区间 2.32~31.33g，平均体重 9.64g，捕捞群体主要以幼体为主。

##### 棘头梅童鱼

棘头梅童鱼 (*Collichthys lucidus*) 属鲈形目 (PERCIFORMES)、石首鱼科 (Sciaenidae)、梅童鱼属 (*Collichthys*)，为中国河口、沿岸水域重要经济鱼类，其适温、适盐范围广，在中国沿海河口均有分布。该物种个体虽小，但肉味鲜嫩，生长迅速，是珠江口定置作业和底拖网渔业的主要捕捞对象，在珠江口水域渔业中占有重要的地位。棘头梅童鱼主要摄食浮游生物，为中上层鱼类。

棘头梅童鱼的生长快速，生命周期短，一般寿命不超过 3 年。珠江口水域渔获中棘头梅童鱼主要以 0~1 龄个体为主。棘头梅童鱼产卵期较长，为 12 月至次年的 7 月，主要集中在 2、4、5 月，产卵高峰出现在 5 月。一般体长在 80~100 mm 时达到性成熟，珠江口海域可周年出现幼鱼。

本次调查5个站位断面中,棘头梅童鱼均有出现,占总调查断面数的100.00%,总渔获共0.21kg、110尾,体长区间23~128mm,体重区间0.28~45.69g,平均体重1.95g,捕捞群体主要以幼体为主。

#### 长鳍莫鲮

长鳍莫鲮(*Moolgarda cunnesius*)属于鲮形目(Mugiliformes)鲮科(Mugilidae)鱼类,属于较高经济价值鱼类。

鲮科鱼类栖息在浅海与河口半咸水交汇处。对环境之适应力强,属“广盐性鱼类”,在淡水、海水或半淡咸水皆可存活。滤食性,吞食海底淤泥,以摄食底栖硅藻及有机碎屑,有时也食小型甲壳类。幼鱼常出现于港湾及河口区索饵。长鳍莫鲮雌性个体体长为150mm以上达到性成熟。

本次调查5个站位断面中,长鳍莫鲮均有出现,占总调查断面数的100.00%,总渔获共0.87kg、34尾,体长区间90~180mm,体重区间13.77~61.07g,平均体重24.90g,捕捞群体主要以幼体为主。

#### 红星梭子蟹

红星梭子蟹(*Portunus sanguinolentus*)属于十足目(Decapoda),梭子蟹科(Portunidae),主要栖息于10~30m水深的泥、沙质海底。喜食软体动物瓣鳃类、小型甲壳类及浮游甲壳类、多毛类等,幼体在近岸河口处生活,是广东省主要经济蟹类。雌性初届性成熟的甲宽为80mm,体重为32g,大量性成熟甲宽100~110mm,体重为60~80g。周年几乎都有生殖活动,盛期2~6月。红星梭子蟹为我国东南部沿海常见的中大型经济蟹类。

本次调查5个站位断面中,红星梭子蟹均有出现,占总调查断面数的100.00%。总渔获共1.00kg、144尾,体长在15~78mm之间,体重在0.46~26.12g之间,平均体重为7.27g,渔获中红星梭子蟹均为幼体。

#### 周氏新对虾

周氏新对虾(*Metapenaeus joyneri*)隶属于甲壳纲(Crustacea)、十足目(Decapoda)、对虾科(Penaeidae)、新对虾属(*Metapenaeus*)。广泛分布于我国东南沿海,栖息于海岸沙地和红树林附近之山底海域。周氏新对虾是广食性虾类,成体以底栖动物为主,兼食底层浮游动物及游泳生物。是我国重要的中型经

济虾类。

周氏新对虾每年春季水温上升，离开越冬场，向近海生殖洄游，并分散于沿海 20 m 水深以内的海域索饵，形成了以越冬个体为主的第一个数量高峰；春末至秋初都为产卵季节，因亲体产卵后一般死亡，繁殖季节后群体数量有所下降，但新生个体（补充群体）摄食强度大，生长发育快速，到秋季形成以新生个体为主的另一个数量高峰，随后冬季又开始越冬洄游，游向更深的北海。

本次调查 5 个站位断面中，周氏新对虾均有出现，占总调查断面数的 100.00%。总渔获共 1.00 kg、170 尾，体长区间 60~118mm，体重区间 1.58~11.15g，平均体重 6.23g，捕捞群体以成体为主。

#### 近缘新对虾

近缘新对虾（*Metapenaeus affinis*）属十足目，对虾科（*Penaeidae*）。穴居于海底，为近岸浅水种，广泛栖息于底质为砂、砂泥、泥沙和泥底海区。主要摄食底栖生物，兼食底层浮游生物等。是南海较重要的经济虾类。近缘新对虾个体中等大小，性成熟个体一般体长 72~150mm。产卵期 1~8 月，产卵盛期 5~8 月。

本次调查 5 个站位断面中，近缘新对虾均有出现，占总调查断面数的 100.00%。总渔获共 0.40 kg、70 尾，体长区间 55~120mm，体重区间 1.40~17.22g，平均体重 6.26g，捕捞群体以成体为主。

#### 曼氏无针乌贼

曼氏无针乌贼（*Sepiella maindroni*）属于头足纲（*Cephalopoda*），乌贼科（*Sepiidae*），在我国南北沿海均有分布。是一年生的无脊椎动物，其群体是由一个世代组成，根据其不同生活阶段可以分为幼乌贼群体、越冬群体和生殖群体。春夏季性成熟乌贼会洄游至沿岸岛屿附近产卵，随着乌贼幼体逐渐长大，移向近海较深海域索饵成长。一般性成熟胴长范围为 80~190 mm。

本次调查 5 个站位断面中，曼氏无针乌贼 4 个站有出现，占总调查断面数的 80.00%。总渔获共 15.92 g、16 尾，体长在 8~75mm 之间，体重在 0.66~62.67g 之间，平均体重为 7.94g，渔获中主要以幼体为主。

### （8）结论

#### ①叶绿素 a 和初级生产力

本次调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为  $1.13 \text{ mg/m}^3 \sim 6.05 \text{ mg/m}^3$ ，平均值为  $3.26 \text{ mg/m}^3$ 。初级生产力的变化范围为  $69.13 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 295.61 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为  $142.44 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

#### ②浮游植物

本次调查共记录浮游植物 6 门 40 属 69 种。其中以硅藻门出现的种类为最多，为 26 属 52 种。本次调查的浮游植物优势种出现 11 种，分别为硅藻门的覆瓦根管藻、透明辐杆藻、短角弯角藻、日本角毛藻、并基角毛藻、环纹劳德藻、拟旋链角毛藻、密联角毛藻、塔形冠盖藻、颗粒直链藻和舟形藻。调查海区浮游植物丰度变化范围为  $30.45 \times 10^4 \text{ cells/m}^3 \sim 524.54 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ ，平均为  $191.88 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 。各站位浮游植物种数变化范围 27~42 种，多样性指数范围 2.824~3.749，平均为 3.316，多样性属于较高水平；均匀度指数范围为 0.581~0.715，平均为 0.653。

#### ③浮游动物

本次调查共记录浮游动物 6 个生物类群 26 种。各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为  $109.85 \text{ mg/m}^3 \sim 538.46 \text{ mg/m}^3$ ，平均生物量为  $263.77 \text{ mg/m}^3$ ，浮游动物密度变化幅度为  $1458.33 \text{ ind/m}^3 \sim 4471.15 \text{ ind/m}^3$ ，平均密度  $3034.49 \text{ ind/m}^3$ 。本调查海域在调查期间浮游动物的优势有 3 种，为浮游幼体的蔓足类幼体和桡足类的中华异水蚤、小拟哲水蚤。本次调查海域各测站的浮游动物种数变化范围 10~14 种，种类多样性指数范围为 1.881~2.601 之间，平均为 2.259，多样性属于中等水平；种类均匀度变化范围在 0.544~0.683 之间，平均为 0.625。

#### ④底栖生物

本次调查共记录大型底栖动物 23 种，其中环节动物 11 种、节肢动物 7 种、软体动物 2 种和其他种类动物共 3 种。调查海区大型底栖生物平均栖息密度为  $3342.00 \text{ ind/m}^2$ ，平均生物量为  $11.60 \text{ g/m}^2$ 。本次调查海区的底栖生物仅有 1 个优势种，为软体动物的光滑河篮蛤，各采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 5~9 种/站，多样性指数变化范围在 0.067~2.133 之间，平均值为 1.498，多样性指数属于中等偏低水平，均匀度范围在 0.026~0.810 之间，平均值为 0.530。

#### ⑤潮间带生物

本次调查共记录潮间带生物 18 种，其中节肢动物 8 种，软体动物 10 种。调查断面潮间带生物平均生物量为  $114.06 \text{ g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $70.67 \text{ ind/m}^2$ 。水平分布方面：平均栖息密度表现为 C8 断面 > C11 断面 > C9 断面 > C10 断面；平均生物量则表现为 C10 断面 > C9 断面 > C8 断面 > C11 断面。垂直分布方面：潮间带生物的平均生物量表现为低潮区最高，中潮区居中，高潮带最低，平均栖息密度的垂直分布则表现为高潮区 > 中潮区 > 低潮区。4 条调查断面出现的种类数在 7~11 种/断面，多样性指数变化范围在 1.715~2.456 之间，平均值为 2.028，多样性指数属于中等水平。均匀度范围在 0.526~0.819 之间，平均值为 0.664。

#### ⑥ 鱼类浮游生物

在水平拖网和垂直拖网两种方法采集的 60 个样品中至少共出现了鱼卵仔鱼 11 种。本次水平拖网定性调查共采到鱼卵 116 粒，仔鱼 31 尾，鱼卵出现率为 100.00%，各站平均捕获鱼卵数量为  $23.20 \text{ ind/net}$ ，各站捕获鱼卵数变化范围在  $19 \text{ ind/net}$  ~  $28 \text{ ind/net}$ ，仔鱼的出现率为 100.00%，仔鱼各站平均捕获数量平均为  $6.2 \text{ ind/net}$ 。小公鱼、鲷科和鳊科是本次水平拖网定性调查中的主要鱼卵种类，小公鱼鱼卵数量占本次定性调查鱼卵总数的 15.52%，鲷科鱼卵数量占本次定性调查鱼卵总数的 27.89%，鳊科鱼卵数量占本次定性调查鱼卵总数的 31.03%；鳊科和鲷科是本次水平拖网定性调查中的主要仔鱼种类，鳊科仔鱼数量占本次调查仔鱼总数的 41.94%，鲷科仔鱼数量占本次调查仔鱼总数的 16.13%。本次垂直拖网定量调查共采到鱼卵 4 粒，仔鱼 5 尾，鱼卵出现率为 80.00%，调查海区的鱼卵平均密度为  $0.91 \text{ ind/m}^3$ ，鱼卵密度变化范围在  $0.00 \text{ ind/m}^3$  ~  $1.67 \text{ ind/m}^3$ 。仔鱼的出现率为 20.00%，仔鱼的平均密度为  $1.07 \text{ ind/m}^3$ 。多鳞鳊、鳊科和鲷科是本次垂直拖网定量调查中出现的主要鱼卵，多鳞鳊鱼卵的平均密度为  $0.11 \text{ ind/m}^3$ ，鳊科鱼卵的平均密度为  $0.46 \text{ ind/m}^3$ ，鲷科鱼卵的平均密度为  $0.33 \text{ ind/m}^3$ ；小沙丁鱼、小公鱼和鳊科是本次垂直拖网定量调查中主要仔鱼种类，均只出现在 25 号站，密度分别为  $2.14 \text{ ind/m}^3$ 、 $1.07 \text{ ind/m}^3$  和  $2.14 \text{ ind/m}^3$ 。

#### ⑦ 游泳动物

本次调查共捕获游泳动物 30 种，鱼类 15 种，甲壳类 13 种，头足类 2 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为  $6.02 \text{ kg/h}$  和  $1302.00$

ind/h, 其中: 甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 2.27 kg/h 和 698.80 ind/h; 鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 3.69 kg/h 和 590.80 ind/h; 头足类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.06 kg/h 和 12.40 ind/h。本次调查各断面渔业资源密度的平均重量密度为 433.41 kg/km<sup>2</sup>, 平均个体密度为 93.74×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>。其中: 鱼类的平均重量密度和平均个体密度分别为 265.83 kg/km<sup>2</sup> 和 42.53×10<sup>3</sup>ind/km<sup>2</sup>; 甲壳类的平均重量密度和平均个体密度分别为 163.39 kg/km<sup>2</sup> 和 50.31×10<sup>3</sup> ind/km<sup>2</sup>; 头足类的平均重量密度和平均个体密度分别为 4.18 kg/km<sup>2</sup> 和 0.89×10<sup>3</sup> ind/km<sup>2</sup>。鱼类的优势种 5 种, 分别为凤鲚、尾纹双边鱼、弓斑东方鲀、长期莫鲻和棘头梅童鱼, 甲壳类的优势种有 4 种, 分别为中国毛虾、周氏新对虾、红星梭子蟹和近缘新对虾。本次调查幼体群体占有游泳动物群体的比例为 42.86%, 鱼类幼体比例为 64.56%, 甲壳类幼体比例为 20.44%, 头足类幼体比例为 100%。

### 3 资源生态影响分析

#### 3.1 生态影响分析

##### 3.1.1 项目用海对水文动力环境和泥沙冲淤的影响

###### (1) 项目用海对水文动力环境的影响

本码头工程位于洪湾涌南岸的珠海港洪湾港区, 水动力较强。项目涉海工程主要为码头和港池, 不涉及疏浚。工程占用了部分海域, 从而导致周边的水动力环境发生变化, 进而引起泥沙运动变化和冲淤环境变化等。目前项目工程已完工。根据原海域使用论证报告中数模分析结果, 工程建成后, 潮位最大抬高或降低不超过 0.4m, 最低潮位不超过 0.64m, 对航深不会造成大的影响; 工程附近, 当洪湾水闸开闸时工程附近流速最大降低值为 0.52m/s, 最大增加值为 0.21m/s, 不开闸时, 工程附近流速最大降低值为 0.20m/s, 最大增加值为 0.16m/s, 码头工程对附近水域的水流动力影响较小, 工程对河道分流比影响较小, 工程对附近河道的冲淤变化较小, 工程对洪湾水道总体河势和局部河势稳定无明显的不利影响。项目工程量小, 阻水断面较小, 潮流能够顺畅在桩基之间通过, 项目建成后对水

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基本无影响。因此,本项目对所在海域的水文动力环境基本无影响。

本项目用海方式为透水式构筑物用海以及港池用海,且不改变海岸线走向,因此对工程海域的波浪场影响很小,加上天然波况较好,工程建成后波浪场变化不大。

#### (2) 项目用海对泥沙冲淤的影响

本项目用海方式为透水式构筑物与港池用海,项目海域范围的桩基数量较少,占用海域面积较小,且项目本身对水文动力环境影响很小,项目建设对海流和涨落潮携带的泥沙影响不大,基本上不会影响当地区域的泥沙冲淤环境。

### 3.1.2 项目用海对水质环境的影响

#### (1) 施工期

本工程施工期可能对项目所在海域水质产生影响的主要为桩基施工过程中产生的悬浮物,施工人员生活污水,施工工地污水和含油污水。本项目已完成施工建设,根据原海域使用论证报告,在工程区附近约 40m 范围内悬浮泥沙最高浓度增量达 500mg 以上,工程所在河岸悬浮泥沙浓度增量将大于 100mg,悬浮泥沙污染带主要处于工程点所在河岸。

根据 2023 年 3 月大潮水质现状监测结果水质调查结果,调查站位的悬浮物检测结果均处于较低水平,满足一类海水水质要求,可见本项目施工期间所造成的水质环境影响已基本消除,项目建设对海水水质环境影响不大。

#### (2) 运营期

运营期间,码头产生的污水主要包括因降雨而产生的码头面径流初期(含尘)雨水,以及陆域工作人员的生活污水。而运营船舶产生主要有生活污水、机舱含油污水。初期雨水中污染物含量很小,仅有极少量悬浮物,可忽略不计,由于本项目构筑物面积较小,码头面初期雨水量较少,初期雨水一般自然漫流排海,对海水水质影响较小。

运营期产生的固体废物,主要是港区人员生活垃圾和船舶人员生活垃圾。另外,本工程建成后,码头接卸砂、土,在转运过程中会产生粉尘和部分砂、土酒

落至海中，会对海洋环境造成一定影响。运营期建设单位应采取降尘措施，减少作业扬尘污染，严禁在无降尘措施的条件下装卸作业。

本项目已完成施工，正处于运营期。本报告所采用的 2023 年 3 月调查资料时间属于其运营期，本项目施工及运营期均严格管控砂、土等接驳物，严禁污水、固废等排海，根据调查情况，项目周边邻近站位除无机氮外均水质良好，无机氮超标为河口区普遍情况，，因此，可判定本项目运营期未对周边水质环境造成不良影响。

### 3.1.3 项目用海对沉积物环境影响分析

#### (1) 施工期

本工程水工构筑物采用高桩梁板整体现浇式结构和排架式架空梁板结构。施工期间除桩基部分外，其他工程均基本不会使所在海域海床底土发生改变。桩基占用海域的沉积物特征将在施工期间受到搅动，紧邻水域的沉积物环境在施工时也会受到震动。根据本报告第二章环境现状分析，2022 年 8 月调查结果显示，珠海海域沉积物环境状况总体较好，监测因子如有机碳、硫化物、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、总铬（Cr）、锌（Zn）、总汞（Hg）、砷（As）含量均符合二类沉积物质量标准，可见项目可见项目施工期所造成的悬浮物落淤对沉积物环境基本无影响，沉积物环境仍保持原有水平。

#### (2) 运营期

本项目建成后，码头本身不产生持续性的污染物，仅有间歇排放的极少量污染物产生，主要为临时栈桥和浮趸船的初期雨水。运营期产生的固体废物，主要是港区人员生活垃圾和船舶人员生活垃圾。本项目 2022 年 8 月调查结果对比原海域使用论证报告中沉积物调查结果，维持在二类沉积物标准。可见沉积物质量环境仍能保持良好水平，本项目运营对沉积物环境影响较小。

### 3.1.4 项目用海对海洋生物的影响

#### 3.1.4.1 对浮游生物的影响

本项目桩基的施工过程所产生的悬浮泥沙均会污染工程区附近海域的水质

环境，使水体浑浊，也对浮游生物产生影响。从水生生态角度来看，施工水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。施工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，导致局部海域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它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，那么再以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，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物受到不同程度的影响。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，尤其在悬浮物含量大到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。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。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游动物群落相对稳定。施工期产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响已基本消除，且 2023 年 3 月生态调查结果显示，本项目附近站位浮游生物密度均处于中等水平，可见项目运营期间也未对浮游生物群落造成明显的不良影响，项目建设运营对浮游生物的影响较小。

#### 3.1.4.2 对底栖生物的影响

码头构筑物的建设将导致底栖生物栖息环境遭到一定程度的破坏，对经济鱼虾等的繁殖和生长造成一定的影响，但是对具有行动能力的底栖生物和鱼虾，当其栖息环境受到外在破坏时，能够主动逃窜回避从而免遭受损，除少量活动能力强的动物逃往他处外，大部分运动能力差的种类将被挖走、掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活，而且上述影响是不可逆的。目前本项目已完成施工多年，用海范围周边已形成新的底栖生物群落，可见底栖生物群落受本项目施工运营的影响不大。

#### 3.1.4.3 对游泳生物的影响

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳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，悬浮物质含量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，他们会避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，会影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间很短。

本项目施工期短，且打桩施工产生的悬浮泥沙主要扩散在项目周围海域，因此，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将消失，鱼类等水生生物又可游回。从 2023 年调查数据来看，项目邻近的站位鱼卵仔鱼、游泳生物等均有捕获，且该站位悬浮物浓度较低，不存在较高浓度的悬浮物造成游泳生物损失，在项目运营船舶进出港期间，游泳能力较强的生物将远离项目用海范围周边，待运营结束后，又将返回该区域，项目运营对游泳生物的影响是较小的。

#### 3.1.4.4 项目对幼鱼幼虾保护区的影响分析

根据第二章分析，依据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部第 189 号公告），本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区和幼鱼、幼虾保护区。

①南海北部幼鱼繁育场保护区，保护期为 1 至 12 月。南海北部幼鱼繁育场

保护区：位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，保护期为 1-12 月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

②幼鱼、幼虾保护区，保护期为 3 月 1 日至 5 月 31 日。粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日；保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

本项目目前已完成施工，施工期间对幼鱼幼虾等游泳生物的影响已消失，且根据海洋生态调查情况来看，项目周边水域游泳生物的水平良好，未出现明显因项目活动造成渔业资源缺失的情况，且本项目后续用海不涉及施工建设工作，因此对南海北部幼鱼繁育场保护区和幼鱼、幼虾保护区影响不大。

## 3.2 项目用海资源影响分析

### 3.2.1 项目用海对资源损耗的分析

本项目用海所在海域的主要海洋资源类型为港口资源、航运资源和渔业资源。本项目的建设对港口资源、航运资源和渔业资源的使用均具有积极的经济和社会影响作用。项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，码头和引桥占有了部分滩涂、海底、海面以及海面上方的海域空间资源，改变了原海域自然属性，影响了周围海域空间资源和船舶通航，也将影响所在海域的海洋空间开发活动。

项目构筑物接岸长度总共为 94m。本工程建设将占用码头岸线属于《珠海港总体规划（2010 年修编）》确定的珠海港洪湾港作业区的人工岸线，所以，属于合理的占用岸线，这对于充分利用珠海港的港口和航运资源将有积极的作用。

本项目建设和运营对海洋生物资源造成的损耗来自以下两方面：①码头构筑物建设造成的海洋生物资源损耗；②运营期码头装卸作业造成的海洋生物资源损耗。

### 3.2.2 海洋生物资源损耗的分析

项目用海方式为构筑物用海的透水构筑物用海，项目建设将彻底改变底栖生

物原有的栖息环境,除少量活动能力强的动物逃往他处外,大部分种类将被挖走、掩埋、覆盖,除少量能够存活外,绝大部分种类如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活,而且上述影响是不可逆的。按照《规程》,底栖生物资源损害量按如下公式计算:

$$W_i=D_i \times S_i$$

式中:

$W_i$ —第  $i$  种生物资源受损量,单位为尾或个或千克,此处为底栖生物资源受损量,单位为 kg;

$D_i$ —评估区域内第  $i$  种生物资源密度,单位为尾(个)每平方千米、尾(个)每立方千米或千克每平方千米,在此为底栖生物资源密度,单位  $\text{kg}/\text{m}^2$ ;

$S_i$ —第  $i$  种生物占用的渔业水域面积或体积,单位为  $\text{m}^2$ 。

本项目所在海域水深较浅,属于潮间带大型底栖生物的栖息场所,根据本报告 2.2.6 节的阐述分析,当地海区底栖生物的生物量为  $11.60 \text{ g}/\text{m}^2$ ,本项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷。采用上式计算,本项目桩基造成的潮间带生物一次性损失量为  $W=11.60 \text{ g}/\text{m}^2 * 0.6501 * 10^4 \text{ m}^2 = 75.4 \text{ kg}$ ,按永久性(用海总时限超过 3 年)占用 20 年计算,则本项目共造成潮间带生物损失为 1.5t。

### 3.3 对海域防洪纳潮的影响

本项目用海方式为透水构筑物用海,项目规模较小,

说明项目建设对水动力环境及冲淤环境等的影响很小,项目也不涉及大面积的阻水构筑物建设,不会对防洪纳潮功能产生影响。根据原海域使用论证报告中数模分析结果,工程建成后,潮位最大抬高或降低不超过 0.1m,最低潮位不超过 0.64m,对航深不会造成大的影响;工程附近,当洪湾水闸开闸时工程附近流速最大降低值为 0.52m/s,最大增加值为 0.21m/s,不开闸时,工程附近流速最大降低值为 0.20m/s,最大增加值为 0.16m/s,码头工程对附近水域的水流动力影响较小,工程对河道分流比影响较小,工程对附近河道的冲淤变化较小,工程对海域防洪纳潮无明显的不利影响。

### 3.4 对周围通航环境的影响

本项目已完成施工，且施工期未造成通航安全事故。

项目营运期间将有一定量的船舶到码头靠泊进行装卸作业，在做好与周边码头船舶的通航协调的情况下，对海域的通航安全不会造成明显的影响。

## 4 海域开发利用协调分析

### 4.1 海域开发利用现状

#### 4.1.1 珠海市社会经济概况

根据《2023年珠海市国民经济和社会发展统计公报》，2023年珠海实现地区生产总值（初步核算数）4233.22亿元，比上年增长3.8%。其中，第一产业增加值69.71亿元，比上年增长5.1%，对地区生产总值增长的贡献率为2.04%；第二产业增加值1872.11亿元，增长4.7%，对地区生产总值增长的贡献率为54.4%；第三产业增加值2291.39亿元，增长3.0%，对地区生产总值增长的贡献率为43.56%。三次产业的比例为1.7：44.2：54.1。人均地区生产总值17.03万元，比上年增长3.2%。

全年完成农林牧渔业总产值126.44亿元，比上年增长5.2%。其中，农业产值13.22亿元，下降10.6%；林业产值0.04亿元，增长149.3%；牧业产值4.09亿元，增长17.8%；渔业产值97.46亿元，增长7.3%；农林牧渔服务业产值11.63亿元，增长6.4%。

全市规模以上工业增加值比上年增长5.8%。其中，国有及国有控股企业增长5.3%，民营企业增长10.4%。港澳台及外商投资企业下降0.9%，股份制企业增长10.4%。在规模以上工业增加值中，轻工业增长9.8%，重工业增长3.0%，规模以上轻重工业比例为43.0：57.0。分企业规模看，大型企业增长11.5%，中型企业增长0.3%，小微型企业增长1.3%。分地区看，香洲区、金湾区和斗门区规模以上工业增加值分别比上年增长6.8%、1.6%和15.0%。

全年交通运输、仓储和邮政业实现增加值88.55亿元，比上年增长20.6%。

货物运输总量 10630.91 万吨，增长 30.5%。货物运输周转量 482.90 亿吨公里，增长 36.7%。旅客运输总量 6397.48 万人，增长 286.5%。旅客运输周转量 67.96 亿人公里，增长 160.7%（不包含铁路旅客运输周转量）。

全年完成邮电业务总量 74.31 亿元，比上年增长 15.9%。其中，邮政业务总量（按 2020 年不变价格计算）22.44 亿元，增长 18.8%；快递业务量 19386.84 万件，增长 14.1%；快递业务收入 24.42 亿元，增长 7.4%；电信业务总量（按上年不变价格计算）51.87 亿元，增长 14.7%。年末公路通车里程 1525.97 公里，比上年末增长 1.4%。其中，高速公路通车里程 248.38 公里，增长 11.0%。轨道交通通车里程 103.61 公里（含有轨电车 8.72 公里）。全年全市铁路客运量到发总数为 2358.98 万人次，其中，发送 1148.49 万人次，到达 1210.49 万人次；全年全市铁路货运量为 1148.19 万吨，其中，发送 1054.38 万吨，到达 93.81 万吨。

#### 4.1.2 香洲区概况

2024 年，香洲区坚持稳中求进工作总基调，完整准确全面贯彻新发展理念，着力推动高质量发展，全区经济运行总体平稳，经济总量迈上新台阶。

根据珠海市统计局统一核算结果，2024 年，香洲区实现地区生产总值 2000.64 亿元，同比增长 1.6%。其中，第一产业增加值 0.37 亿元，同比下降 3.1%；第二产业增加值 716.58 亿元，同比增长 3.9%；第三产业增加值 1283.69 亿元，同比增长 0.4%。

一、工业生产平稳增长。2024 年，全区实现规模以上工业增加值 644.74 亿元，同比增长 6.7%。现代产业中，先进制造业增加值同比增长 5.0%。

二、固定资产投资降幅扩大。2024 年，全区固定资产投资额同比下降 12.2%，降幅比前三季度扩大 3.0 个百分点。其中工业投资下降 17.9%；工业技改投资增长 50.4%；房地产开发投资下降 3.3%。

三、市场销售略有回暖。2024 年，全区完成社会消费品零售总额 841.77 亿元，同比下降 0.2%，降幅比前三季度收窄 0.6 个百分点。限额以上商品零售中，粮油食品类零售额增长 33.6%；石油及制品类零售额下降 1.6%；汽车类商品零售额下降 8.8%。

四、财政收入稳定增长。2024年，全区完成一般公共预算收入45.57亿元，同比增长1.3%。全区完成一般公共预算支出71.03亿元，同比下降15.3%。

五、货物进出口持续高位增长。2024年，全区完成外贸进出口总额1197.66亿元，同比增长14.5%。其中，出口额870.82亿元，增长20.0%；进口额326.84亿元，增长1.9%。

### 4.1.3 海域开发利用现状

本项目位于广东省珠海市香洲区洪湾码头西侧海域，由于该区域地处横琴岛西北部、磨刀门西岸，区域交通道路、港口航运较为发达，周边海域开发利用活动主要以跨海桥梁及其配套设施、港口码头等项目为主。项目周边海域开发利用活动详见下表4.1.3-1和图4.1.3-1。

表 4.1.3-1 项目附近海域开发利用活动一览表

序号	项目名称	距离
1	珠海港洪湾港区二期工程（第一阶段）	南侧，106m
2	珠海港洪湾港区洪湾港务公司二期工程（第二阶段）项目	南侧，250m
3	西域（珠海保税区）物流有限公司重件码头结构加固工程	南侧，700m
4	珠海市金港路横琴北段（横琴二桥）工程	东南侧，1.2km
5	珠海市南屏均昌船厂码头及滑道工程	东南侧，2.5km
6	横琴新区马骊洲交通隧道（横琴第三通道）新建工程	东南侧，4.1km
7	珠海保税区加华货柜码头	东南侧，4.2km
8	横琴杧洲隧道工程	西侧，500m
9	广东省珠海水上交通检查站	西北侧，928m
10	中国海监广东省总队粤中维权执法基地扩建项目	西北侧，1.2km
11	珠海大桥防船撞设施建设项目	西北侧，4.4km
12	珠海隧道工程	西北侧，4.6km
13	珠海隧道工程 TJ2 标段	西侧，5.8km
14	珠海洪鹤大桥工程	西北侧，1.5km
15	番禺/惠州天然气开发项目	西南侧，4.3km



图 4.1.3-1 项目论证范围内海域开发利用现状分布图

#### 4.1.4 海域使用权属现状

根据所收集的资料情况，本项目周边海域开发利用活动均已取得海域使用权证，其用海情况及使用权人情况具体见下表。

表 4.1.4-1 项目周边海域开发利用活动权属一览表

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)

仅供报告公示，复印无效

## 4.2 项目用海对海域开发活动的影响

本项目于 2007 年 2 月 11 日交工验收，2007 年 6 月 13 日进入试运营阶段，项目建设由来已久。本次补充论证工作主要为对其用海范围、用海方式的调整，项目不涉及新增海上构筑物的施工建设以及港池疏浚等行为，项目运营作业方式与此前运营作业方式并无二致，根据项目自 2007 年运营至今的情况分析，本项目与周边海域开发利用活动均未发生过利益冲突事件，且未受到周边码头工程、桥梁隧道工程等的相关投诉，说明本项目与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

从海域开发利用活动分布情况来看，本项目距离最近为珠海港洪湾港区三期工程（第一阶段），相距约 106m，但其与本项目业主单位为同一单位，两者间运营期间通航环境的风险可通过业主内部合理安排船舶通航作业以及导助航标志予以解决，一般不会造成通航事故发生。

综上，本项目作为已建项目，其与所处海域的海域开发利用活动的影响较小。

## 4.3 利益相关者界定及协调分析

### 4.3.1 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。项目用海需要与航道、通航、海事等涉海部门进行协调的，界定这些涉海部门为协调责任部门。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，具体如表 4.3.1-1 所示。

表 4.3.1-1 利益相关者界定表

序号	涉海项目	单位或个人名称	相对位置关系	利益相关内容	是否为利益相关者
1	珠海港洪湾港区二期工程（第一阶段）	珠海港洪湾港务有限公司	南侧，106m	通航影响，影响较小	否
2	珠海港洪湾港区洪湾港务公司二期工程（第二阶段）项目	珠海港洪湾港务有限公司	南侧，250m	通航影响，影响较小	否

序号	涉海项目	单位或个人名称	相对位置关系	利益相关内容	是否为利益相关者
3	西域(珠海保税区)物流有限公司重件码头结构加固工程	西域(珠海保税区)物流有限公司	南侧, 700m	通航影响, 影响较小	否
4	珠海市金港路横琴北段(横琴二桥)工程	珠海交通集团有限公司	东南侧, 1.2km	基本无影响	否
5	珠海市南屏均昌船厂码头及滑道工程	珠海市南屏均昌船厂	东南侧, 2.5km	基本无影响	否
6	横琴新区马骝洲交通隧道(横琴第三通道)新建工程	珠海大横琴投资有限公司	东南侧, 4.1km	基本无影响	否
7	珠海保税区加华货柜码头	珠海保税区加华货柜码头有限公司	东南侧, 4.2km	基本无影响	否
8	横琴杧洲隧道工程	珠海大横琴城市新中心发展有限公司	西侧, 500m	基本无影响	否
9	广东省珠海水上交通检查站	广东省珠海航道局 珠海市公安局 交通运输局	西北侧, 928m	基本无影响	否
10	中国海监广东省总队粤中维权执法基地扩建项目	中国海监广东省总队	西北侧, 1.2km	基本无影响	否
11	珠海大桥防船撞设施建设项目	珠海交通集团路桥开发有限公司	西北侧, 4.4km	基本无影响	否
112	珠海隧道工程	珠海市轨道交通有限公司	西北侧, 4.6km	基本无影响	否
13	珠海隧道工程 TJ2 标段	珠海市轨道交通有限公司	西侧, 5.8km	基本无影响	否
14	珠海洪鹤大桥工程	珠海交通集团有限公司	西北侧, 1.5km	基本无影响	否
15	番禺/惠州天然气开发项目	中海石油(中国)有限公司	西南侧, 4.3km	基本无影响	否

综上,从项目已完工运营多年的情况分析,本项目运营至今未发生有通航风险事故,且与周边海域开发利用活动无明显冲突,因此界定本项目无利益相关者。

项目作为港口码头,运营期须协调的管理者为航道及海事管理部门。

### 4.3.2 利益协调分析

本项目无利益相关者,项目运营期须协调的管理者为航道及海事管理部门。运营期,本项目应在航道及海事管理部门的指导下,进一步做好通航安全防范工作,定期对码头导助航设施进行维护保养以及对船舶驾驶人员开展安全培训教育,增强作业人员的通航安全防范意识,尽可能避免通航安全风险事故的发生。

## 4.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

### 4.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目所使用海域及附近海域无国防设施，其工程建设、生产经营不会对国防和军事活动产生不利影响。

### 4.4.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目用海不涉及领海基点，也不涉及国家秘密，对国家海洋权益没有损害。

(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)

仅供报告公示，复印无效

## 5 国土空间规划符合性分析

本项目洪湾港码头建设，项目位于《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》中《广东省海洋功能分区图》的“交通运输用海区”（如图 5.1.3.2 所示）。按照规划登记表，该区域为“洪湾水道交通运输用海区”，项目建设有利于促进广东省和珠海市海洋产业发展。本项目用海和建设与《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）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、广东省“三区三线”的海洋生态保护红线、《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《珠海港总体规划》《珠海海洋经济发展“十四五”规划》相符合。项目码头建设符合国家当前的产业政策。

（涉及国家秘密、商业秘密、  
仅供报告公示，  
复印无效，  
个人隐私格已删减）

## 6 用海合理性分析

针对本项目的用海特点，拟从区位和社会条件、自然资源和生态环境以及与周边其他用海活动的适宜性等方面分析本项目选址的合理性。

### 6.1 用海选址合理性分析

#### 6.1.1 区位和社会条件适宜性分析

(1) 本工程的选址既要充分考虑建港条件，又要有效地利用港口资源

本工程码头的建设地址选在洪湾港区的西侧，项目本身为港区专用码头，项目选址已充分考虑到了风、浪、流、潮流、泥沙、地震等自然条件，又全面考虑了水、电、沙、石和建设材料来源等外协条件，力求优化本工程的港口建设条件及运营条件。同时，本工程地址选在洪湾港区，可使珠海港的港口资源得到充分利用，港口各项功能得到充分的发挥，优化港口效益。

(2) 本工程的选址既符合《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》，又符合珠海港总体规划

根据《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》，本工程所在海域属于“洪湾水道交通运输用海区”，本项目为港口用海项目，项目建成后主要为洪湾港区陆域场区服务，在本项目严格执行通航安全保障措施，严格执行相关环保措施的前提下，项目与洪湾水道交通运输用海区的管控要求是相符合的，此外，本项目位于《珠海港总体规划》中规划的珠海港洪湾港区工作船岸线上，所以，本工程码头的选址既符合《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》，又符合《珠海港总体规划》。

(3) 本工程的选址符合交通便利的原则，便于人员和物资的集疏运

码头的选址要有便利的交通集疏运网络支持，要有利于人员和物资的集疏运顺畅。拟建码头的选址符合交通便利的原则。

此外，本项目属于用海范围调整项目，项目不涉及工程规模的改变，项目工程建设内容与原批复一致，项目用海选址的区位与社会条件和原批复一致。

### 6.1.2 生态环境适宜性分析

根据“用海资源环境影响分析”分析，本项目属于海域使用范围调整的项目，不涉及对原建设规模的变更，本项目目前已完成施工，且在原批复用海期间存在运营活动，根据 2023 年 3 月大潮水质现状监测结果水质调查结果，调查站位的悬浮物检测结果均处于较低水平，满足一类海水水质要求，可见本项目施工期间所造成的水质环境影响已基本消除，项目建设对海水水质环境影响不大，且项目运营至今，周边水质仍能维持其所在海域的水质要求，水质环境的维持也可保证海洋生物的正常繁殖、觅食等活动，不会导致海洋生物明显受损。因此，项目所在海域的生态环境能够适应本项目用海。

### 6.1.3 与周边其他用海活动的适宜性

本项目于 2007 年 2 月 11 日交工验收，2007 年 6 月 13 日进入试运营阶段，项目建设由来已久。本次补充论证工作主要为对其用海范围、用海方式的调整，项目不涉及新增海上构筑物的施工建设以及港池疏浚等行为，项目运营作业方式与此前运营作业方式并无二致，根据项目自 2007 年运营至今的情况分析，本项目与周边海域开发利用活动均未发生过利益冲突事件，且未受到周边码头工程、桥梁隧道工程等的相关投诉，说明本项目与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

从海域开发利用活动分布情况来看，本项目距离最近为珠海港洪湾港区三期工程（第一阶段），相距约 106m，但其与本项目业主单位为同一单位，两者间运营期间通航环境的风险可通过业主内部合理安排船舶通航作业以及导助航标志予以解决，一般不会造成通航事故发生。

综上，本项目作为已建项目，与所处海域的海域开发利用活动具有良好的协调性。

### 6.1.4 用海选址的合理性分析

本项目位于洪湾港区沿岸海域，项目作为洪湾港区一期工程，其共建设 5 个码头工程，为充分利用船舶进行运输石材、钢板、鹅卵石等件杂货，充分释放港

区运输能力，减少运输时长，承担区域建材以及周边产业区配套货物运输，本项目选址于洪湾港区沿岸海域是合理的。

工程选址与周围开发活动可以较好的协调，符合相关政策、规划的要求。项目距离最近为珠海港洪湾港区三期工程（第一阶段），相距约 106m，但其与本项目业主单位为同一单位，两者间运营期间通航环境的风险可通过业主内部合理安排船舶通航作业以及导助航标志予以解决，一般不会造成通航事故发生。项目选址所在海域的码头建设条件、营运是相对成熟的，项目选址是合理的。

此外，本工程建设对所在海域的地形地貌、岸滩冲淤变化态势、海洋水动力条件、泥沙淤积等方面的影响均相对较小；工程所在港区自然条件优越，水文、气象、工程地质条件等因素均能满足本项目选址要求。

综上，本项目码头的选址是合理的。

## 6.2 用海平面布置合理性分析

本项目主要建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设 3 个 300 吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为 150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为 37m、28m、28m、52m。项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，港池用海面积为 3.6650 公顷，项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。

### (1) 平面布置体现集约、节约用海原则

本项目共建设了一个高桩混凝土码头，为 150m 的件杂货码头，共有 3 个 300 吨级泊位，作为港区的主要装卸码头使用，而为港区混凝土、砂石料等堆场作业，于各场地前沿海域设置简易式码头伸出海岸使用，简易式码头结构较为简单，可满足本项目陆域堆场混凝土、砂石料装卸的需求。因此，本项目建设过程中，已考虑项目运营的实际情况，除 150m 的件杂码头需要利用码头面进行作业外，其余不需码头面作业的，则设置简易式码头予以运营。因此，在项目平面布置设计以及施工过程中，本项目平面布置已体现了集约、节约用海的原则。

(2) 平面布置能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境以及生态环境的影响

本项目施工前后对周边水域的水动力环境影响很小，不会对周边水域的水动力条件产生大的改变。工程所在区域地质条件相对稳定，根据现场地质资料、潮流条件及本项目的特点来看，码头结构简单，工程量小，对区域水质环境、沉积物环境、生态环境的影响很小，因此，项目平面布置是已最大程度减少对水文动力环境、冲淤环境、水质环境、沉积物环境以及生态环境的影响的。

综上，本项目平面布置是合理的。

### 6.3 用海方式合理性分析

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），判定本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海”（二级类）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），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）。本项目的用海方式为“构筑物”（一级方式）中的“透水构筑物”（二级方式）、围海（一级方式）中的港池（二级方式）。

#### （1）用海方式是否有利于维护海域基本功能

本项目建设类型属于交通运输用海，项目建设不涉及围填海以及非透水构筑物的建设，对水动力条件以及冲淤环境影响较小，项目主体工程为透水构筑物，不会改变周边功能区的自然属性，不会扰动海床和改变海底地形地貌。项目建设规模较小，历史施工引起的悬沙扩散范围主要在工程区附近输移扩散，产生的悬浮泥沙高浓度区范围较小，不会扩散至周边生态红线区域。总体而言，本项目建设对海域水动力环境、冲淤环境以及水质环境等影响较小，也可继续维持航道畅通，对通航环境压力较小。

项目建设及运营通过采取一定的环境保护措施，能够减小对附近海域环境的影响，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）》等各级国土空间规划文件要求相符合，也符合国家产业政策，项目建设对海域环境影响可接受，因此，项目用海方式与维护海域基本功能是相符的。

#### （2）用海方式能否最大程度减少对区域海洋生态的影响

本工程用海方式包括透水构筑物、港池用海，码头桩基彻底改变施工海域内的底质环境，使得少量活动能力强的底栖种类逃往别处，大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。另外，桩基施工产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失，本项目本次申请用海不需开展疏浚施工，其利用区域现状水深可满足项目运营需要，因此港池用海基本不会产生悬浮泥沙对周边海域环境产生影响。

本工程对水质环境的影响主要是历史桩基施工引起的悬沙，产生的悬浮泥沙使海域水体含沙量增加对海洋环境的影响，施工引起的悬沙扩散范围主要在工程区附近输移扩散，产生的悬浮泥沙高浓度区范围较小，不会扩散至周边生态红线区域，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，对项目周边海域的沉积物环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

可见，本工程建设对区域生态系统不大，透水构筑物和港池用海方式有利于保护和保全区域海洋生态系统。因此本工程用海方式对区域海洋生态系统的影响较小。

### (3) 用海方式能否最大程度减少对水文动力及冲淤环境的影响

项目建设占用海域的面积较小，项目透水构筑物用海在运营期对水流的影响主要为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；项目码头为透水结构，透水构筑物泊位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。而港池本次申请用海不涉及疏浚活动，其利用区域现状水深条件开展运营作业，供船舶停靠，港池用海对水文动力及冲淤环境基本无影响。

综上，本工程用海方式能最大程度减少对水动力和冲淤环境的影响。

## 6.4 占用岸线合理性分析

本项目主要建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设3个300吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为37m、28m、28m、52m。

项目件杂码头接岸为四座引桥，引桥接岸宽度分别为12m、14m、14m、15m，而另四座简易式码头接岸宽度分别为9m、9m、14m、7m。项目构筑物接岸长度总共为94m。

2021年7月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法（试行）》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。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，具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线1:1.5、占用大陆人工岸线1:0.8的比例整治修复大陆海岸线。根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，珠海市2025年大陆自然岸线保有率为15.3%，广东省大陆自然岸线保有率要求不低于36.4%，因此珠海市大陆自然岸线保有率低于国家下达广东省管控目标，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需按照占用大陆自然岸线1:1.5、占用大陆人工岸线1:0.8的比例整治修复大陆海岸线。

但根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879号），粤府办（2017）62号文印发前已办理初始登记，之后申请变更事项不涉及改变海岸线原有形态或生态功能的项目，可不纳入占用岸线进行占补。而本项目于2010年3月1日取得海域使用权证（登记编号440400-2010004），项目原批复用海时间在粤府办（2017）62号文印发前，且本项目本次主要对用海范围进行变更，使用海范围符合项目实际用海情况，项目建设内容与2007年2月11日交工验收所建设内容一致，不涉及变更调整，因此不涉及新增建设用海内容改变海岸线原有形态或生态功能，属于《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》中可不纳入占用岸线的情形。

综上，本项目占用岸线为历史施工完成就已完成占用，本次调整用海不涉及建设内容变更调整，不会造成现状海岸线发生改变，因此不作岸线占补。

## 6.5 用海面积合理性分析

### 6.5.1 用海面积合理性

#### 6.5.1.1 是否满足项目用海需求

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。

本项目涉海构筑物工程采用透水构筑物的形式，涉海建设内容为五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设 3 个 300 吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为 150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为 37m、28m、28m、52m。

本项目码头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）；港池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），根据用海界定，项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，港池用海面积为 3.6650 公顷，项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。本项目用海界定共有两个原则，具体如下：

①对原海域使用论证批复用海范围进行纠正，本项目总体用海边界与原批复海域使用范围相近，为利用原有界址进行坐标转换后，形成 CGCS2000 坐标，因此本项目本次申请用海整体形状与原批复海域使用形状类似。

②对于原海域使用论证批复用海范围内实际为透水构筑物用海的码头部分，本次按其《海籍调查规范》“5.4.3.1 b）码头和港池用海，按以下方法界定：1）以透水或非透水方式构筑的码头（含引桥），以码头外缘线为界”，因此原海域使用论证批复用海范围内的五座码头本次均以其透水方式构筑的码头（含引桥）外缘线为界界定用海，明确透水构筑物用海需求为 0.6501 公顷。利用坐标转换后的项目用海整体范围扣减透水构筑物用海面积后，即为港池用海面积，为 3.6650 公顷。

综上，本项目总用海面积 4.3319 公顷，其面积符合《海籍调查规范》要求的同时也满足项目平面布置的实际情况，用海面积已包含工程设计使用的范围，满足项目用海需求。

### 6.5.1.2 是否符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》等相关行业规范

项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。项目用海范围根据《海籍调查规范》确定，以透水构筑物垂直投影的外缘线为界，用海面积的量算是符合《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》的。

此外，海岸线确定原则和方法依据我国近海海洋综合调查与评价专项中《海岸线修测技术规程》来确定，本项目海岸线为广东省人民政府 2022 年批复岸线，码头与岸线相接，本项目申请用海范围占用海岸线总长为 94m，项目占用海岸线 94m，是准确的。

因此，本项目申请用海面积的界定是符合相关规范要求的。

### 6.5.1.3 减少用海面积的可能性

本项目用海面积按《海籍调查规范》执行，透水构筑物范围以码头外缘线为界，港池用海范围则以实际使用范围为界，用海范围充分考虑相邻项目以及项目自身设计的情况，已充分体现集约、节约用海的原则，不存在减少的可能。

## 6.5.2 宗海图绘制和用海面积量算

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）以及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口（二级类），本项目码头用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），港池用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水等（二级方式）。项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，港池用海面积为 3.6650 公顷，项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。

项目宗海图绘制及用海面积量算过程详细如下：

#### （1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》，广东诚信达勘测咨询有限公司负责进行本工程海域使用测量及宗海图绘制。

#### （2）执行的技术标准

《海域使用管理技术规范（试行）》，国家海洋局，2001；

《海域使用面积测量规范》（HY070-2022）；

《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）。

### （3）宗海界址点的确定方法

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《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中 5.4.3.1 节，码头透水结构用海范围以其结构外缘线为界，原用海批复范围坐标转换的范围扣减码头用海范围后划定为本项目港池范围。

根据《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018），结合码头构筑物设计线及 2022 年广东省政府批复岸线，划定本项目主体工程用海单元共 6 个，分别为码头 1（高桩混凝土码头）、码头 2、码头 3、码头 4、码头 5 以及港池水域。

### （4）宗海图绘图方法

#### ①宗海位置图的绘制方法

采用海图作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬坐标，经过海图地理配准，将用海位置叠加至海图中，补充相关地理要素和图式，形成宗海位置图。宗海位置图如图 6.5.2-1 所示。

#### ②宗海界址图的绘制方法

在建设单位提供的总平面布置图中提取本项目码头结构外缘线，后根据《海籍调查规范》要求界定项目用海范围并形成宗海界址点、宗海界址面，在 AutoCAD 2010 中，以 2022 年广东省政府批复海岸线为基准，分割形成海域和陆域面，叠加本项目界定的宗海界址面、宗海界址点及码头结构平面布置，并标注界址点序号，补充相关地理要素和图式等，形成宗海界址图。宗海界址图如图 6.5.2-2 所示。

本项目宗海位置图及宗海界址图的图式均采用高斯-克吕格投影（中央经线  $113^{\circ} 30'$ ），CGCS2000 坐标系，当地理论最低潮面（深度基准），1985 年国家高程基准（高程基准）。

### （5）宗海界址点坐标和面积的计算方法

#### ①宗海界址点坐标的计算方法：

宗海界址点在 AutoCAD 2010 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、113°30'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。本项目的宗海界址点坐标详见下表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1 项目宗海界址点坐标表（CGCS2000 坐标系）

高斯投影反算公式：

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left( \frac{y}{N_f} \right) \left[ 1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left( \frac{y}{N_f} \right) \left[ 1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left( \frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left( \frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

②宗海面积的计算方法：

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2010 的软件计算功能直接求得用海面积。

③宗海面积的计算结果：

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项目用海为 1 宗海，6 个用海单元。用海单元分别为码头 1（高桩混凝土码头）、码头 2、码头 3、码头 4、码头 5 以及港池水域，用海方式为透水构筑物用海以及港池用海，用海面积分别为 0.5366 公顷、0.0381 公顷、0.0287 公顷、0.0295 公顷、0.0340 公顷、3.6650 公顷，宗海总面积为 4.3319 公顷。

珠海港洪湾港区一期工程宗海位置图

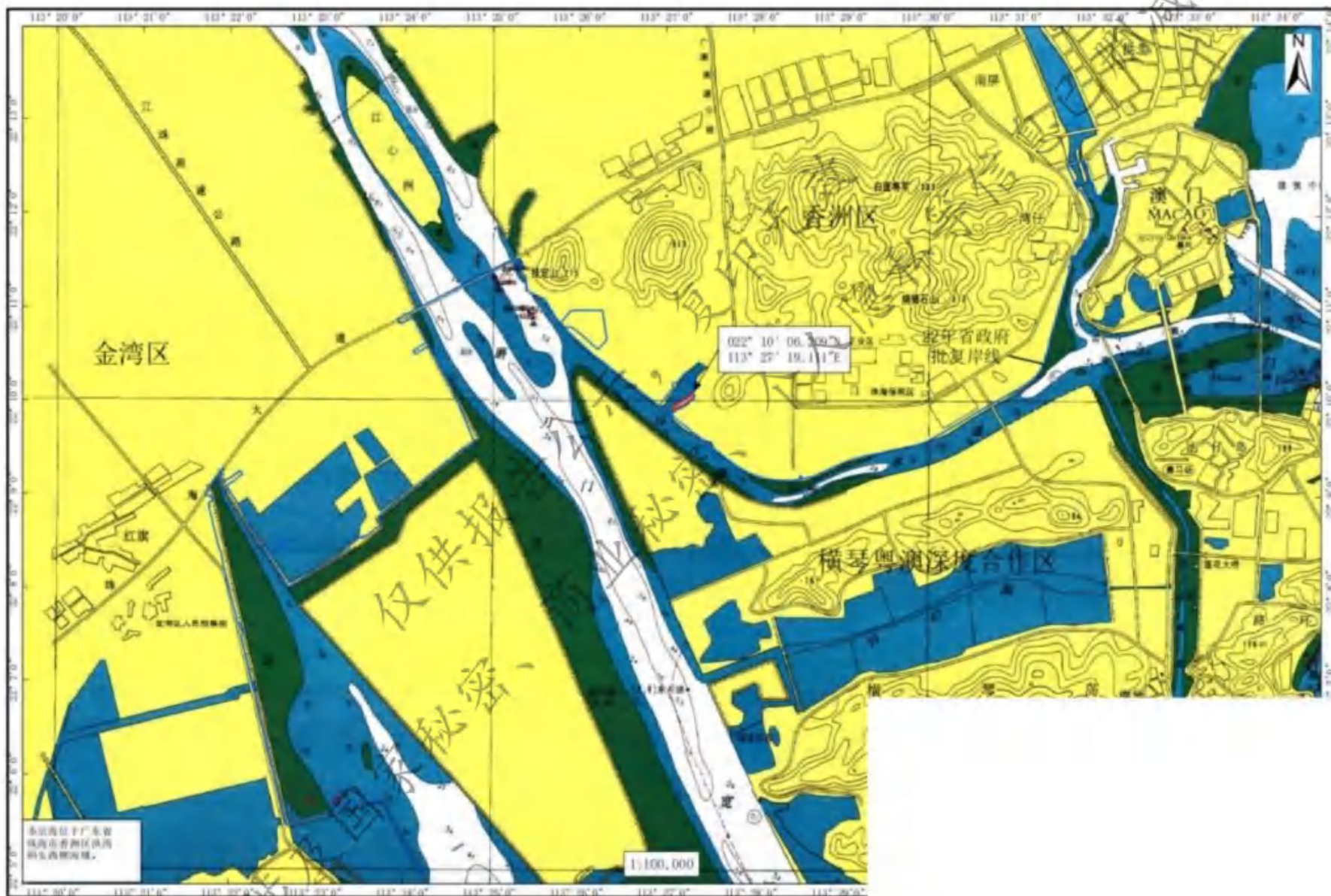


图 6.5.2-1 项目宗海位置图

珠海港洪湾港区一期工程宗海界址图

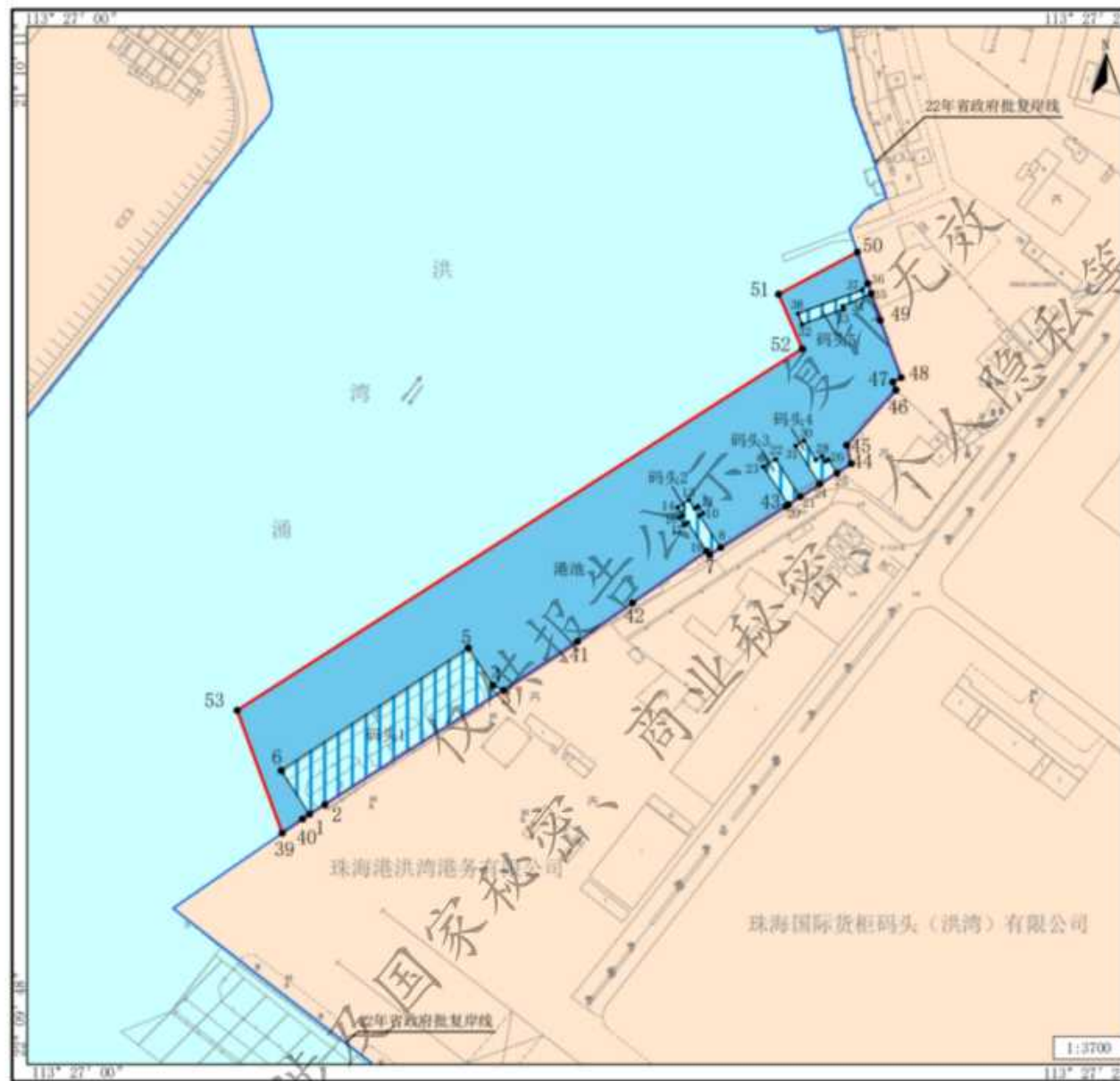


图 6.5.2-2 项目宗海界址图

## 6.6 用海期限合理性分析

本项目件杂码头为高桩梁板式结构，其设计使用年限为 50 年；四座简易式码头为钢结构，其使用至今结构较为稳定，尚未到达结构更换年限，且钢结构上部结构拆卸更换较为简单，当结构老化时可暂停码头运营进行结构的更换，其结构更换工艺与施工工艺相似，不涉及新增用海建设内容。

珠海港洪湾港区一期工程于 2010 年 3 月 1 日取得海域使用权证（登记编号 440400-2010004），证载用海面积为 4.3319 公顷，用海终止日期为 2051 年 3 月 1 日止。本项目为珠海港洪湾港区一期工程用海方式、用海范围的调整，项目实际建设内容与现状一致，本次调整不新增构筑物，也不涉及疏浚工程，因此项目用海期限与原批复用海时间一致，均为至 2051 年 3 月 1 日止，距今剩 26 年。项目件杂码头为高桩梁板式结构，其设计使用年限为 50 年，可满足申请用海时间内的安全使用，而简易式结构则需定期开展结构安全检测，结构老化无法使用时需定期更换钢结构。

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。

## 7 生态用海对策措施

本项目主要建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设 3 个 300 吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为 150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为 37m、28m、28m、52m。项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，港池用海面积为 3.6650 公顷，项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。

根据第三章项目用海资源生态影响分析结果，本工程的建设对资源环境的影响有：

### (1) 对水动力环境的影响

码头工程对附近水域的水流动力影响较小，工程对河道分流比影响较小，工程对附近河道的冲淤变化较小，工程对洪湾水道总体河势和局部河势稳定无明显的不利影响。项目工程量小，阻水断面较小，潮流能够顺畅在桩基之间通过，项目建成后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基本无影响。

### (2) 对地形地貌与冲淤环境影响

本项目用海方式为透水式构筑物与港池用海，项目海域范围的桩基数量较少，占用海域面积较小，且项目本身对水文动力环境影响很小，项目建设对海流和涨落潮携带的泥沙影响不大，基本上不会影响当地区域的泥沙冲淤环境。

### (3) 对水质环境影响

本项目已完成施工，正处于运营期。本报告所采用的 2023 年 3 月调查资料时间属于其运营期，本项目施工及运营期均严格管控砂、土等接驳物，严禁污水、固废等排海，根据调查情况，项目周边邻近站位除无机氮外均水质良好，无机氮超标为河口区普遍情况，可判定本项目运营期未对周边水质环境造成不良影响。

### (4) 对海洋生态资源影响

本项目建设对海洋生物资源造成的直接损失量为 75.4kg。

本项目码头采用透水构筑物方式。透水构筑物的用海方式最大限度地体现了节约用海和节省海域资源的精神，能有效减少对水文动力和冲淤环境的影响，不会严重改变所在海域的整体流态，有利于保护海域自然属性，对于海域的影响是

最小的，也是最有利于维护海域基本功能的用海方式。

因此，本项目用海方式能够最大限度保持海洋自然属性，透水构筑物用海有利于保护和保全区域海洋生态系统。

## 7.1 生态保护对策

### 7.1.1 施工期生态环境保护措施分析

根据业主所提供的资料情况，本项目历史施工期所采取的海洋环境保护措施主要如下：

(1) 施工期使用的船舶严格执行《防治船舶污染海洋环境管理条例》和《船舶污染物排放标准》。船舶所产生的石油类污水禁止向海域排放，须靠泊后收集后交由资质单位处理。船舶产生的生活污水收集后通过槽罐车运往所在地水质净化厂集中处理。

(2) 施工船舶配备了适量的化学消油剂、吸油剂等物资，以防止发生船舶的小范围溢油事故的发生。

(3) 对于码头桩基作业过程中产生的海床表层淤泥悬浮问题，在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保海上打桩又快又准，避免重复操作。

(4) 采取了影响程度较小的施工作业方式，严格限制施工范围，最大限度地降低扰动范围，杜绝船舶污水、施工人员生活污水跑、冒、滴、漏，妥善处置固体废弃物，不排放入海。

(5) 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，组织施工人员学习环境保护的相关法律和条例，增强施工人员对环境保护的意识；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。

本项目目前已完成施工，根据业主单位介绍，项目施工期较短，施工人员、船舶等所产生的生产废水、生活废水等均已收集上岸处理，无排放入海情况，施工期间本项目也并未发生溢油事故以及其他安全风险事故，工程桩基施打较为准确，不涉及桩基重复施打等工作失误，施工期间对施工人员开展了生态环境保护

的宣传教育工作，施工期间项目区域周边未发现中华白海豚等珍稀野生动物出没，施工完毕也并未发现周边海域出现海洋生物死亡等情况。因此，认为本项目施工期已采取相应的生态环境保护措施，工程施工未对海洋生态环境造成明显的影响，项目建设对环境的影响可接受。

### 7.1.2 运营期生态环境保护措施

本项目用海不涉及围填海，无新增入海工业排污口，不改变海域自然属性，亦无捕捞或养殖活动，在环境影响方面，对水文动力环境和泥沙冲淤的影响不大，对水体和生态的影响主要来源于运营期间装卸作业可能发生的砂、土方落海，本项目运营期针对装卸作业采取的生态环境保护措施主要如下：

本项目货物卸船作业产生粉尘的污染防治措施如下：

降低落料高度：落料点一般从船上或车上直抛落地，一般情况下落差较高，导致落料过程中，物料从高空落下与地面产生的冲击较大，同时受风流作用扬尘污染也较大，针对该特点，在作业过程中，尽量降低落料高度，尽可能保障落料点始终位于料堆顶部，减少粉尘的产生。

洒水抑尘、雾炮机：洒水及雾炮机均利用粉尘与水粘结而聚结增大的原理，让粉尘与等径水滴相互作用，减少水表面的张力，使粉尘颗粒与水雾聚结成团，在重力作用下沉降到地面。但一般洒水车喷出的水主要呈水流状不成雾状不能很好地与空中粉尘结合使其比重增加，射程也较雾炮机短，因此，采用洒水与雾炮机相结合的方式，提高项目抑尘、降尘的作用。

项目拟采取的污染治理措施为《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）表B.2“湿式除尘/抑尘”所推荐的污染防治措施，属于较为常见且成熟的环境保护措施，其具有可行性。此外，本项目运输船舶含油污水及人员生活污水不得排放入海，应先预收集处理后，交由有资质单位处理。

## 7.2 生态跟踪监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其建设期运营期对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素

得以及时发现,建议建设单位定期委托有资质的海洋环境监测单位对运营期的对海洋环境的影响情况进行跟踪监测。可向珠海市自然资源行政主管部门申请,将监测工作纳入当地海洋年度监测计划。

由于本项目已完成施工,项目申请海域使用权证后仅进行运营作业,对项目规模不作变更,因此本项目仅需开展运营期跟踪监测工作。

本工程海洋环境监测计划依据《海洋监测规范》、《海洋调查规范》和《海洋工程跟踪监测技术规程》来制定。

运营期主要是对项目所在海域的岸滩演变及泥沙冲淤情况进行监测。

监测项目包括:地形剖面和沉积物。

监测时间与频率:时长不少于2年,监测次数不少于4次。

建议业主将环境监测申请纳入地方年度计划。

仅供报告公示, 复印无效, 个人信息已删减  
(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等)

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

本项目主要建设五座码头，其中一座为高桩梁板式整体现浇结构的件杂码头，上设 3 个 300 吨级件杂泊位，件杂码头标准宽度为 150m，另四个为简易式码头，均为钢栈桥结构，由西向东侧布置，其长度分别为 37m、28m、28m、52m。项目透水构筑物用海面积为 0.6501 公顷，港池用海面积为 3.6650 公顷，项目申请用海总面积为 4.3319 公顷。

#### (1) 用海资源环境影响分析结论

本项目已完成施工，正处于运营期。本报告所采用的 2023 年 3 月调查资料时间属于其运营期，本项目施工及运营期均严格管控砂、土等接驳物，严禁污水、固废等排海，根据调查情况，项目周边邻近站位除无机氮外均水质良好，无机氮超标为河口区普遍情况，可判定本项目运营期未对周边水质环境造成不良影响，水质环境的维持也可保证海洋生物的正常繁殖、觅食等活动，不会导致海洋生物明显受损。

#### (2) 海域开发利用协调分析结论

本项目于 2007 年 2 月 11 日交工验收，2007 年 6 月 13 日进入试运营阶段，项目建设由来已久。本次补充论证工作主要为对其用海范围、用海方式的调整，项目不涉及新增海上构筑物的施工建设以及港池疏浚等行为，项目运营作业方式与此前运营作业方式并无二致，根据项目自 2007 年运营至今的情况分析，本项目与周边海域开发利用活动均未发生过利益冲突事件，且未受到周边码头工程、桥梁隧道工程等的相关投诉，说明本项目与周边海域开发利用活动具有良好的协调性。

从海域开发利用活动分布情况来看，本项目距离最近为珠海港洪湾港区三期工程（第一阶段），相距约 106m，但其与本项目业主单位为同一单位，两者间运营期间通航环境的风险可通过业主内部合理安排船舶通航作业以及导助航标志予以解决，一般不会造成通航事故发生。综上，本项目作为已建项目，与所处海域的海域开发利用活动具有良好的协调性。

#### (3) 用海合理性分析结论

①项目用海选址符合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》以及《珠海港总体规划》等相关规划，用海区域的自然条件以及用水、用电等外协条件适宜，是充分利用了珠海港港口资源、优化港口效益的体现；项目用海对周边海域环境的影响较小，造成的影响可接受；项目不存在与周边用海项目发生重大冲突、风险的可能性。项目选址是合理的。

②项目用海方式为透水构筑物用海以及港池用海，对周边水域的水动力环境影响很小，不会对周边水域的水动力条件产生大的改变，工程所在区域地质条件相对稳定，根据现场地质资料、潮流条件及本项目的特点来看，码头结构简单，工程量小，对区域自然环境的影响很小。区域自然环境条件适宜；项目建设工程量较小，工程施工对周边海域开发活动的影响较小，工程建设期对所在的海洋功能区的影响也相对较小，与周边用海活动没有明显冲突，具有较好的协调性。项目用海方式是合理的。

③项目平面布置充分利用所在海域的水深条件，增加本项目码头的运输能力；码头结构简单，工程量小，对区域水质环境、沉积物环境、生态环境的影响很小。项目平面布置是合理的。

④项目用海面积严格根据《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》确定，用海面积的界定符合相关规范要求；项目各部分已建内容尺寸已明确，用海面积不存在减小的可能。项目用海面积是合理的。

#### **（4）项目用海可行性结论**

珠海港洪湾港区一期工程的建设与所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海符合《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）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》等相关规划要求，项目选址、平面布置以及申请用海面积和期限合理，项目建设与周边用海单位不存在严重的利益冲突，项目建成已久，具有较好的社会效益，能较好地发挥所在海域的自然环境和社会优势。

综述，从海域使用角度出发，本项目用海可行。

## **8.2 建议**

（1）密切关注营运安全，做好一切措施防止船舶事故。统筹安排进出港船只的航行时间，合理调度来减少船舶待泊航，不影响过往船舶的正常行。

(2) 做好营运期海洋环境保护措施，严防砂、土方落海等现象发生。

反供报告公示，复印无效  
(涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等信息已删减)