

大横琴水文站水位自记台迁建工程

海域使用论证报告表

(公示稿)

广东三海环保科技有限公司

二〇二三年五月



论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4404022023001020		
论证报告所属项目名称	大横琴水文站水位自记台迁建工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广东三海环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440105MA59CA5093		
法定代表人	祁正举		
联系人	柯涛		
联系人手机	13533022821		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
蔡淑娟	BH000850	论证项目负责人	蔡淑娟
蔡淑娟	BH000850	<ol style="list-style-type: none">1. 概述2. 项目用海基本情况3. 项目所在海域概况4. 项目用海资源环境影响分析5. 海域开发利用协调分析6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析7. 项目用海合理性分析8. 海域使用对策措施9. 结论与建议10. 报告其他内容	蔡淑娟
<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>			
承诺主体(公章):  2023年11月25日			



营 业 执 照

(副 本) 编号 S0512016003959 (1-1)

统一社会信用代码 91440105MA59CA5093

名 称 广东三海环保科技有限公司
类 型 有限责任公司(自然人独资)
住 所 广州市海珠区赤岗北路8号1113、1114房（仅限办公用途）
法定代表人 祁正举
注 册 资 本 壹仟万元整
成 立 日 期 2016年03月31日
营 业 期 限 2016年03月31日至长期
经 营 范 围 科技推广和应用服务业（具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）



登记机关



企业信用信息公示系统网址:<http://cri.gz.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



乙级测绘资质证书(副本)

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

单位名称: 广东三海环保科技有限公司

注册地址: 广州市海珠区赤岗北路8号1113、1114房

法定代表人: 祁正举

证书编号: 乙测资字44512919

有效期至: 2027年9月1日



发证机关(印章)

2022年9月2日



No. 027523

中华人民共和国自然资源部监制

目 录

建设项目基本情况表	1
1 项目概况及用海必要性分析	2
1.1 项目背景与概况	2
1.2 论证依据	3
1.2.1 法律法规、条例、部门规章和地方管理规定	3
1.2.2 技术标准和规范	6
1.3 论证工作等级	7
1.4 论证重点	8
1.5 项目地理位置	8
1.6 现状水文站情况及其处理	11
1.8 设计标准	14
1.9 平面布置和主要结构、尺度	14
1.9.1 平面布置	14
1.9.2 主要水工构筑物结构及尺度	16
1.10 施工设施设计方案及施工方案	20
1.10.1 施工平台设计	20
1.10.2 施工方案	22
1.10.3 施工进度安排	24
1.10.4 主要施工设备	25
1.11 运营管理方式	25
1.12 项目申请用海情况	25
1.12.1 项目申请用海面积	25
1.12.2 项目申请用海期限	26
1.13 项目用海必要性	29
1.13.1 项目建设的必要性	29
1.13.2 项目用海的必要性	29
2 项目所在海域概况	31
2.1 自然环境概况	31
2.1.1 气候特征	31
2.1.2 海洋水文动力状况	33
2.1.3 地形地貌与冲淤环境	54
2.1.4 地质构造	58
2.1.5 自然灾害	64
2.2 海洋环境质量现状调查与评价	68
2.2.1 调查概况	68
2.2.2 海水水质现状调查及评价	76
2.2.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价	81
2.2.4 海洋生物质量现状调查与评价	82
2.2.5 海洋生态环境质量现状调查与评价	83
2.3 海洋资源	91

2.3.1 岛礁及岸线资源.....	91
2.3.2 港口资源.....	92
2.3.3 航道资源.....	93
2.3.4 主要经济鱼种“三场一通道”分布.....	93
2.4 开发利用现状	99
2.4.1 社会经济发展概况.....	99
2.4.2 海域开发利用现状.....	99
2.4.3 海域使用权属现状.....	102
3 项目用海资源环境影响分析	103
3.1 项目用海环境影响分析	103
3.1.1 水动力、地形地貌与冲淤环境影响分析.....	103
3.1.2 水质环境影响分析.....	103
3.1.3 沉积物环境影响分析.....	105
3.2 项目用海生态环境影响分析	106
3.2.1 对底栖生物的影响分析.....	106
3.2.2 对浮游生物的影响分析.....	106
3.2.3 对渔业资源的影响分析.....	107
3.2.4 施工噪声对海洋生物的影响分析.....	107
3.2.5 对“三场一通道”影响分析.....	107
3.3 项目用海对通航环境的影响分析	108
3.4 防洪纳潮影响分析	108
3.5 项目用海风险分析	110
3.5.1 热带气旋风险分析.....	110
3.5.2 地质灾害风险分析.....	110
3.5.3 泥浆和钻渣泄露风险分析.....	110
3.5.4 附近码头船舶撞坏本项目水位自记台风险分析.....	110
4 海域开发利用协调分析	112
4.1 对周边开发活动的影响	112
4.1.1 对番禺 30-1 天然气海管的影响分析.....	112
4.1.2 对金海特大桥及其施工设施的影响分析.....	112
4.1.3 对磨刀门出海航道的影响分析.....	112
4.1.4 对大横琴水文站的影响分析.....	113
4.1.5 对深井湾码头的影响分析.....	113
4.1.6 对海堤的影响分析.....	113
4.2 利益相关者的界定	113
4.3 与利益相关者的协调方案	114
4.4 与相关部门的协调方案	114
4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析	115
5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	116
5.1 项目用海与广东省海洋功能区划的符合性	116
5.2 项目用海与珠海市海洋功能区划的符合性	118
5.3 项目用海与“三区三线”的符合性	118

5.4 项目用海与相关规划符合性分析	122
5.4.1 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析.....	122
5.4.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析.....	123
5.4.3 与《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析.....	123
5.5 “三线一单”的符合性分析	124
6 项目用海合理性分析	127
6.1 用海选址合理性分析	127
6.1.1 选址的唯一性分析.....	127
6.1.2 选址区位和社会条件的适宜性.....	128
6.1.3 自然环境条件的适宜性.....	128
6.1.4 区域生态环境的适应性.....	129
6.1.5 与周边海域开发活动的适应性.....	129
6.2 用海方式及平面布置合理性分析	129
6.2.1 用海方式的合理性分析.....	129
6.2.2 平面布置的合理性分析.....	130
6.3 占用岸线的合理性分析	131
6.4 面积合理性分析	131
6.4.1 用海面积的合理性分析.....	131
6.4.2 项目海域使用测量说明.....	132
6.5 用海期限合理性分析	134
7 海域使用对策措施	137
7.1 区划实施对策措施	137
7.2 开发协调对策措施	137
7.3 风险防范对策措施	138
7.4 监督管理对策措施	139
7.4.1 海域使用面积.....	139
7.4.2 海域使用用途.....	139
7.4.3 海域使用时间.....	139
7.4.4 海域动态监测.....	139
7.4.5 海域使用管理措施.....	142
7.4.6 生态建设方案.....	142
8 结论与建议	145
8.1 结论	145
8.2 建议	147

建设项目基本情况表

申请人	单位名称	广东广珠城际轨道交通有限责任公司			
	法人代表	姓名	顾建华	职务	董事长
	联系人	姓名	曹冬雷	职务	项目经理
		通讯地址	广东省广州市海珠区新港东路 1000 号 807 房		
项目用海基本情况	项目名称	大横琴水文站水位自记台迁建工程			
	项目性质	公益性	√	经营性	
	投资金额	万元		用海面积	0.1167
	用海期限	40 年			
	占用岸线	29.2		新增岸线	0
	用海类型	特殊用海（一级类）科研教学用海（二级类）			
	各用海类型/作业方式	面 积	具体用途		论证等级
	构筑物（一级类）中的透水构筑物（二级类）	0.1167	水文站水位自记台		三
	合计	0.1167			

1 项目概况及用海必要性分析

1.1 项目背景与概况

大横琴水文站于 1975 年 1 月设立，于 1993 年迁至现址，为国家基本水文站、沿海台风暴雨潮重点站，主要监测磨刀门水道大横琴断面年径总流量、自记水位、人工水位、自记雨量、洪水预报等。经 40 多年的监测和研究，该站已建立了一系列稳定的水文要素变化规律，为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴雨等提供了及时准确水文信息，为全省及各地方防灾减灾工作作出了重要贡献。

由于正在建设的金海特大桥距离该站只有 70 米，这对大横琴水文站的水文测报及防汛防暴雨工作造成了很大的影响。自金海特大桥建设以来，在水文站自记台监测区域，出现明显淤积，枯季时水文测验“露底”现象频现，导致大横琴水文站已没办法继续在现址准确的进行潮位、流量等相关水文测报，无法为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴雨等提供及时准确水文信息，可能影响磨刀门海域减灾防灾工作，从而可能对周边区域的居民人身、财产安全等产生影响。鉴于金海特大桥的建设对大横琴水文站产生实质性、严重性影响，根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国水文条例》《广东省水文条例》等法律法规，以及珠江水利委员会、广东省三防总指挥部督办文件与珠海市政府会议纪要等要求，为确保大横琴水文站能继续发挥原有功能，继续为地方防台风、防暴雨等提供及时准确的水文信息，为防灾减灾工作提供重要技术支撑，广东广珠城际轨道交通有限责任公司作为金海特大桥项目建设单位，需依据相关法律法规及文件精神，尽快对大横琴水文站进行整体搬迁建设。

为落实广东省水文局佛山水文分局《关于大横琴水文站新站规划方案和旧站历史报批资料报备的函》（佛水文函[2018]16 号），经各方协调及广东省水文局佛山水文分局、横琴新区规划国土局、横琴新区建设环保局等相关单位对本项目迁建选址的意见，确定大横琴水文站水位台新选址位置位于目前旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处水域。尽管对于该新选址，大桥建设的影响仍在水文站的保护范围内，但该址距离大桥有将近 280 米，水文条件明显比旧址优越，已是为确保不改变大横琴水文站功能且不占用澳门管辖海域的最优选择，基本能满足水文测验及恢复原功能的

要求。迁建方式拟采用新址重建的方式，不利用原旧站的任何设施。而原水文站属于国有资产，其报废需根据国有资产管理办法由原单位报批处置，并根据相关要求执行报废及拆除手续，不在本次论证范围内。

大横琴水文站水位自记台迁建工程位于大横琴水文站旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处的磨刀门海域，水位自记台采用框架一层建筑，水位自记台平面尺寸为 4m×4m，四周设置防撞桩；工作桥宽 2.5m，总长约 26m，其中位于海上的约 22m。本项目施工构筑物拟采用桩柱架空基础，水下桩基拟采用钻孔灌注桩，迁址重建后的水文站的基础设施及仪器设备安装不得低于原标准，建成后以“交钥匙”方式移交现状使用单位佛山水文分局使用。本项目总用海面积为 0.1167 公顷，用海类型为特殊用海（一级类）科研教学用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

此外，为满足本项目施工要求，本项目施工过程需搭建施工平台，施工平台均在主体工程外扩 10m 的申请用海范围内，不单独申请用海，在本项目桩基施工完成后将予以拆除。

本项目主体工程位于海上，需使用海域，在项目的建设及营运过程中，可能会对水文动力、海水水质、沉积物及海洋生态环境等造成一定的影响。为了科学、合理地使用海域，为海域使用管理审批提供重要的依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，在中华人民共和国内水、领海持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，应进行工程项目的海域使用论证。

受建设单位-广东广珠城际轨道交通有限责任公司的委托（附件 1），广东三海环保科技有限公司（以下简称“公司”）承担该项目的海域使用论证工作。为使论证工作顺利开展，论证单位在接受了海域使用论证工作的委托后，根据该项目海域使用的性质、规模和特点，立即组织相关人员到项目所在地进行了现场踏勘，详细了解工程内容，并收集了相关工程资料。按照《海域使用论证技术导则》（2010 年）等的要求，编制完成了《大横琴水文站水位自记台迁建工程海域使用论证报告表》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规、条例、部门规章和地方管理规定

本项目海域使用论证报告表的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法

规，以及其他涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

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

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修改；

(3) 《中华人民共和国渔业法》，根据2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改<中华人民共和国海洋环境保护法>等七部法律的决定》第四次修正；

(4) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订通过《中华人民共和国海上交通安全法》，自2021年9月1日起施行；

(5) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第475号，2018年3月19日修订；

(6) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《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》，2019年11月；

(7) 《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；

(8) 《中国海洋渔业水域图（第一批）》，中华人民共和国农业部公告第189号，2002年2月；

(9) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《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》，2019年11月；

(10) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规[2021]1号)，2021年1月08日；

(11) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》(自然资办函[2021]2073号)，自然资源部办公厅，2021年11月10日；

(12) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院令第561号，2010年3月。

(13) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年；

(14) 《建设项目用海面积控制指标》（试行），国家海洋局，2017年；

(15) 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2006年；

- (16) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2006 年；
- (17) 《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》，国家海洋局，2012 年；
- (18) 《全国海洋主体功能区规划》，国务院，国发〔2015〕42 号；
- (19) 《全国海洋经济发展规划纲要》，国务院，国发〔2003〕13 号；
- (20) 《关于印发<海域使用论证管理规定>的通知》，国家海洋局，国海发〔2008〕4 号；
- (21) 《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），自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，2022 年 8 月 16 日；
- (22) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）“三区三线”划定成果作为报批建设启用项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），自然资源部办公厅，2022 年 10 月 14 日；
- (23) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》，自然资发〔2022〕129 号，自然资源部，2022 年 8 月 2 日；
- (24) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640 号；
- (25) 《广东省海域使用管理条例》，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；
- (26) 《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，根据 2015 年 12 月 30 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议《关于修改〈广东省实施《中华人民共和国海洋环境保护法》办法〉和〈广东省渔业管理条例〉个别条款的决定》修正）；
- (27) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4 号），广东省自然资源厅，2021 年 7 月 2 日；
- (28) 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，国务院，2012 年 11 月；
- (29) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府、国家海洋局，2017 年 10 月；
- (30) 《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改

革委员会，2017年12月；

(31) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》（粤府办[2021]33号），广东省人民政府办公厅，2021年9月30日；

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

(33) 《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），广东省生态环境厅，2022年4月27日；

(34) 《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》，广东省自然资源厅，2020年12月24日

(35) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）》，广东省人民政府，2020年12月29日；

(36) 《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），广东省自然资源厅，2020年2月28日；

(37) 《关于印发<广东省海域使用金征收标准（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，2022年6月17日；

(38) 《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；

(39) 《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》，珠海市人民政府，2018年5月28日；

(40) 《珠海市人民政府关于印发珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（珠府[2021]21号），珠海市人民政府，2021年4月12日；

(41) 《珠海市人民政府关于印发珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（珠府[2021]38号），珠海市人民政府，2021年6月30日；

1.2.2 技术标准和规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有：

(1) 《海域使用论证技术导则》，国家海洋局文件，国海发[2010]22号；

(2) 《海域使用分类》，HY/T123-2009；

(3) 《渔业水质标准》，GB11607-89；

- (4) 《海域使用面积测量规范》，HY/T 070-2022；
- (5) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；
- (6) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (7) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (8) 《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
- (9) 《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- (10) 《海洋观测规范 第2部分海滨观测》，GB/T 14914.2-2019；
- (11) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；
- (12) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》；
- (13) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (14) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (15) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002。

1.2.3 项目基础资料

- (1) 《大横琴水文站水位自记台迁建工程设计说明》，中水珠江规划勘测设计有限公司，2022年3月；
- (2) 《大横琴水文站拆迁工程勘察报告书》，中铁第四勘察设计院集团有限公司，2019年11月；
- (3) 《横琴至珠海机场段站前工程（含金海公路大桥代建工程）HJZQ-1标段横琴水位站总体施工方案》，中铁第四勘察设计院集团有限公司，2019年11月；
- (4) 《珠机城际二期横琴至珠海机场段工程（代建金海公路大桥）对大横琴、三灶水文站水文监测影响程度分析报告》，深圳市大华勘测科技有限公司珠海分公司，2022年9月；
- (5) 与项目相关的其他资料。

1.3 论证工作等级

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，项目用海方式为透水构筑物，用海面积为0.1167公顷，涉海总长度约32.6m（其中工作桥涉海长度约22m、水位自记台及其防撞桩外轮廓边长约10.6m）。根据《海域使用论证技术导则》（2010年）中关于海域使用论证等级的规定，判定本项目的论证等级为三级，判定依据见表1.3-1。

表 1.3-1 本项目海域使用论证等级判据

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
构筑物用海	其他透水构筑物用海	构筑物总长度≤400m；用海面积≤10公顷(项目面积 0.1167 公顷，长度约 32.6m)	所有海域	三

注：引自《海域使用论证技术导则》（2010 年）的表 1。

1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（2010 年）的要求，结合项目用海所在的海域实际情况，本项目海域使用论证重点确定如下：

- (1) 项目用海选址合理性分析；
- (2) 项目用海面积的合理性分析；
- (3) 用海资源环境影响分析；
- (4) 海域开发利用协调分析。

1.5 项目地理位置

大横琴水文站水位自记台迁建工程位于大横琴水文站旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处的磨刀门海域，涉海工程地理坐标为东经 113°28'00.036"~113°28'01.776"、北纬 22°05'47.911"~22°05'49.145"（CGCS2000 坐标系），本项目与现状水文站、在建金海特大桥的位置关系见图 1.5-1 所示，项目地理位置见图 1.5-2 所示。

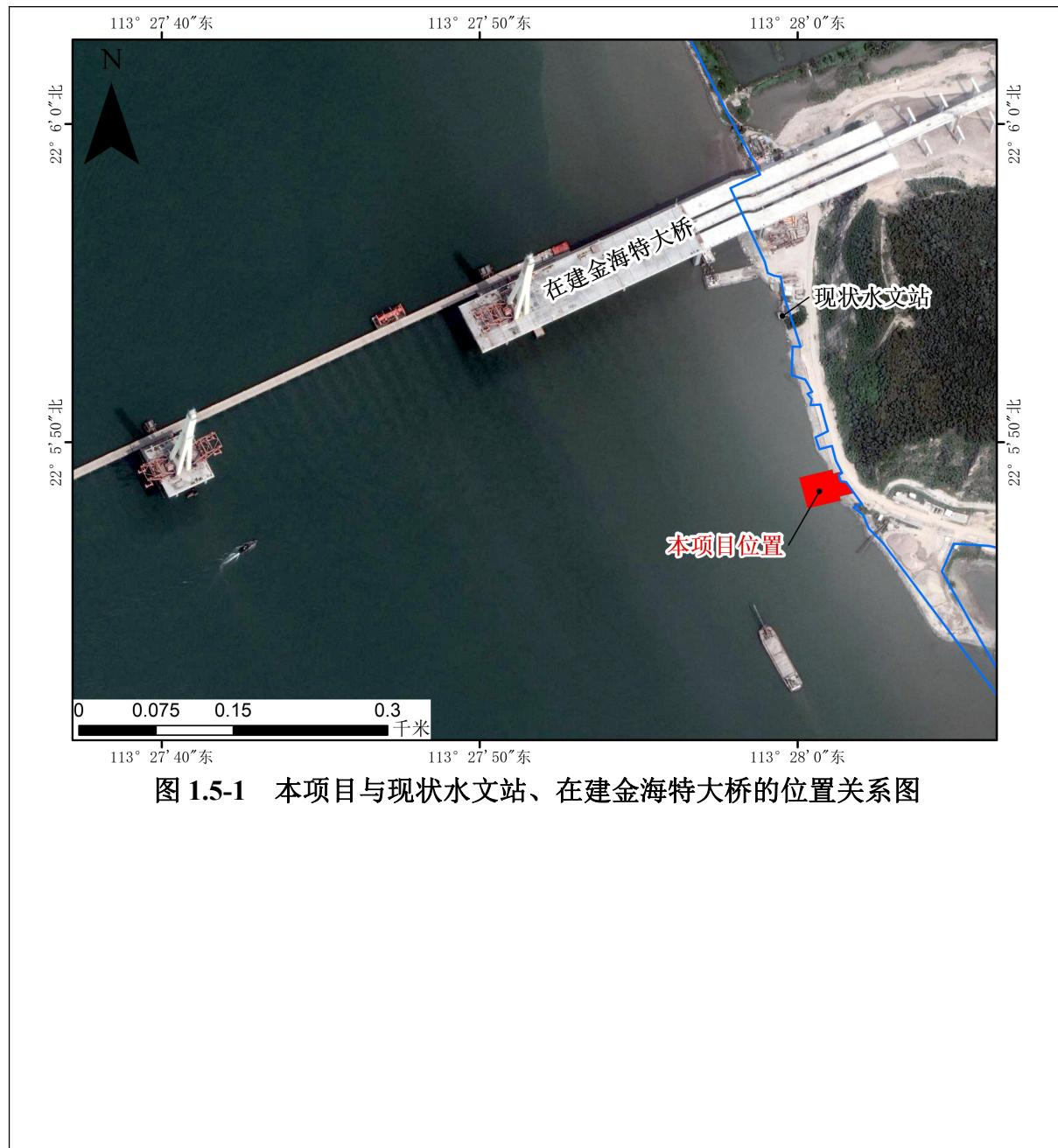


图 1.5-1 本项目与现状水文站、在建金海特大桥的位置关系图



图 1.5-2 项目地理位置图

1.6 现状水文站情况及其处理

1、现状水文站基本情况

大横琴水文站于 1975 年 1 月设立，于 1993 年迁至现址，为国家基本水文站、沿海台风暴雨重点站，主要监测磨刀门水道大横琴断面年径总流量、自记水位、人工水位、自记雨量、洪水预报等，使用单位为佛山市水文分局。

现状大横琴水文站基础设施有水位自记台 1 座、站房 1 栋、水准点 5 个、水尺桩及水尺 1 组、断面桩及断面标志等；仪器设备现有水位雨量计 1 套、盐度计系统 1 套、风暴潮要素监测系统 1 套等。占地面积约 445m²，其中水位自记台（含工作桥）占地面积约 25m²，站房大院占地面积约 340m²，车库占地面积约 80m²；站房建筑面积约 230m²，其中三层站房建筑面积约 168m²，一层其他生活用房建筑面积约 52m²，一层洗手间建筑面积约 10m²；水位自记台工作桥长约 10m，水位观测房建筑面积约 9m²。

现状水文站照片见图 1.6-1 所示。





图 1.6-1 现状水文站照片

2、现状水文站处理

由于正在建设的金海特大桥距离该站只有 70 米，这对大横琴水文站的水文测报及防汛防风暴潮工作造成了很大的影响，导致横琴水文站已没办法继续在现址准确的进行相关水文测报。鉴于金海特大桥的建设对大横琴水文站产生实质性、严重性影响，根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国水文条例》《广东省水文条例》等法律法规，以及珠江水利委员会、广东省三防总指挥部督办文件与珠海市政府会议纪要等要求，为确保大横琴水文站能继续发挥原有功能，继续为地方防台风、防暴潮等提供及时准确的水文信息，为防灾减灾工作提供重要技术支撑，广东广珠城际轨道交通有限责任公司作为金海特大桥项目建设单位，需依据相关法律法规及文件精神，尽快对大横琴水文站进行整体搬迁建设。

由于原水文站属于国有资产，其报废需根据国有资产管理办法由原单位报批处置，并根据相关要求执行报废及拆除手续，本项目不对其进行报废及拆除处理，而迁址重建后的水文站建成后拟以“交钥匙”方式移交佛山水文分局使用。

1.7 建设内容及规模

本项目迁建方式拟采用新址重建的方式，不利用原旧站的任何设施。而原水文站属于国有资产，其报废需根据国有资产管理办法由原单位报批处置，并根据相关要求执行报废及拆除手续，不在本次论证范围内。

大横琴水文站水位自记台迁建工程位于大横琴水文站旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处的磨刀门海域，水位自记台采用框架一层建筑，水位自记台平面尺寸为 4m×4m，自记台基础拟采用 4 根钻 $\phi 800$ 钻孔灌注桩，四周设置 7 根 $\phi 600$ 钻孔灌注防撞桩；工作桥宽 2.5m，总长约 26m，其中位于海上的约 22m，引桥桩基基础拟采用 10 根 $\phi 600$ 钻孔灌注桩，水文站内拟配套建设浮子式水位计、风暴潮要素观测配备终端机、实时水文图像监控摄像头等相关监测技术设备。

本项目主要建设内容及规模统计见表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 本项目主要建设内容及规模一览表

项目		单位	数量	备注
水位自记台	平面尺寸	—	4m×4m	
	桩基基础	根	4	$\phi 800$ 钻孔灌注桩
	防撞桩	根	7	$\phi 600$ 钻孔灌注桩
工作桥	平面尺寸	—	2.5m×26m	其中位于涉海长度约 22m
	桩基基础	根	10	$\phi 600$ 钻孔灌注桩
自动自记台设备	比测水位雨量计	套	1	
	比测盐度计（咸潮监测）	套	1	
	比测风暴潮要素观测设备	套	1	
	水位自记台警示灯	套	1	
	在线 ADCP 购置（河道流量变化）	套	1	
	走航 ADCP 软件	套	1	
	摄像头	个	1	
	2.35×1.37 视屏	套	1	

1.8 设计标准

根据水《文基础设施建设及技术装备标准》（SL415-2007）规定要求，大横琴水文站观测房为潮位站，按潮位站标准进行建设。其水文测报设施设备建设的防洪标准为100年一遇，水位自记台观测房地面高程为 $\triangle 4.500$ （56黄海高程），静水井水位测量范围 $\triangle 4.000\sim\triangle -1.000$ （56黄海高程）。满足大横琴站珠江基面历史最高水位 $\triangle 2.75m$ （56黄海高程），最低水位 $\triangle -1.33m$ （56黄海高程）的要求。

1.9 平面布置和主要结构、尺度

1.9.1 平面布置

1、总平面布置图

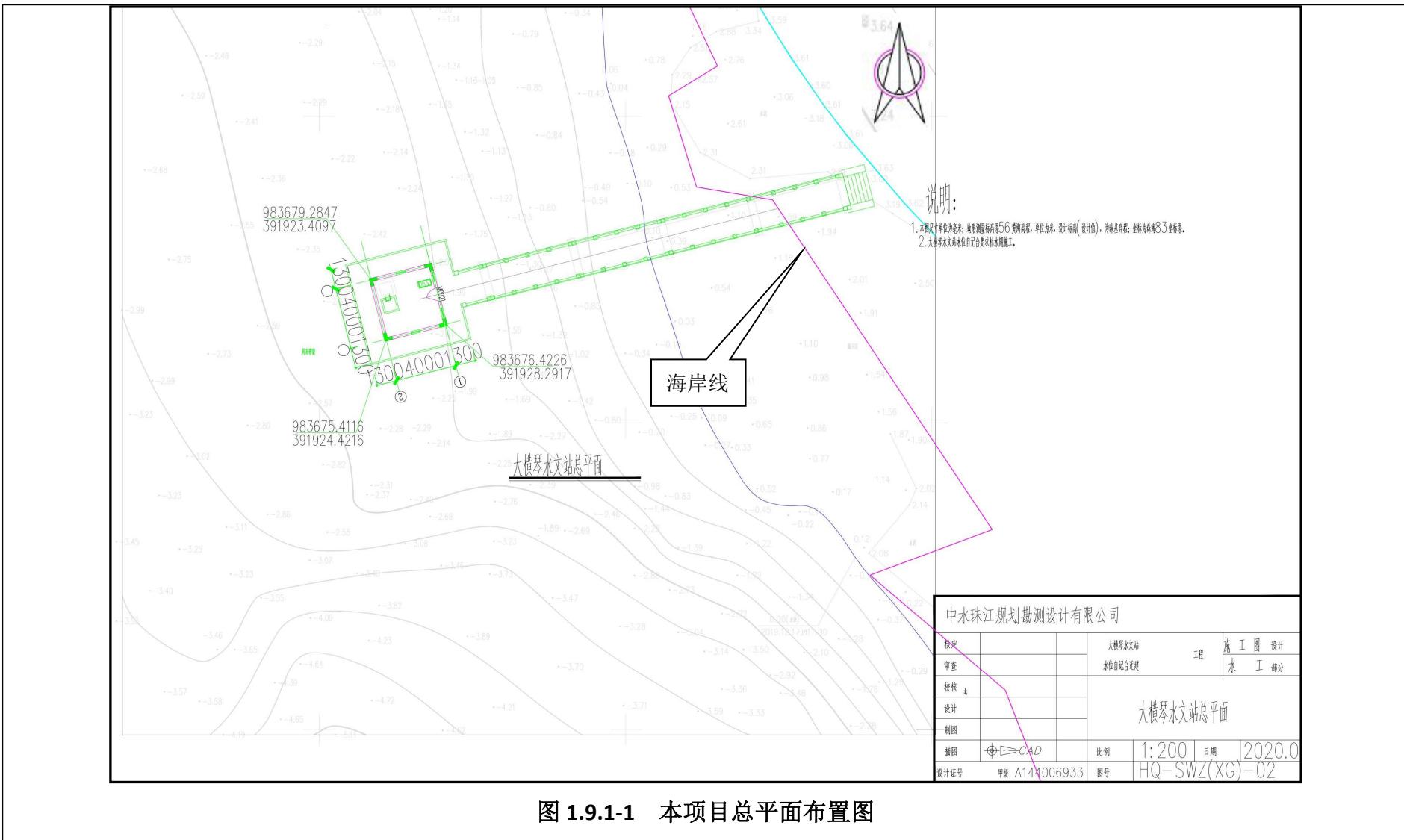
本项目位于大横琴水文站旧站下游约210米、距离金海特大桥约280米处的磨刀门海域，为保证水位正常观测，水位自记台地面高程为 $\triangle 4.500$ （56黄海高程），拟采用框架一层建筑，为4边形布置，边长为4米，四周拟设置7根 $\phi 600$ 钻孔灌注防撞桩。平台通过工作桥与海岸连接，工作桥宽2.5m，总长约26m，其中位于海上的约22m，拟采用跨越的方式横跨海岸线（堤岸）。

本项目建筑外观拟采用欧式平顶屋面设计，观测房室内设置壁挂式伸缩升降楼梯，可方便上屋面安装其它设备。观测房室内地面至静水井底部设置304不锈钢爬梯方便检修等，工作桥采用304不锈钢栏杆。

本项目结构主要包括引桥、台阶级步、水位台等组成，总平面布置见图1.9.1-1所示，建设方案效果示意图见图1.9.1-2所示。

2、本项目与堤防的位置关系

本项目左岸（东侧）为横琴海堤，水位自记台布置于磨刀门水道中，为桩柱架空基础，通过引桥连接至左岸滩地。引桥桥墩均位于河道或滩地上，引桥桥墩距离堤防最近距离约5.7m。



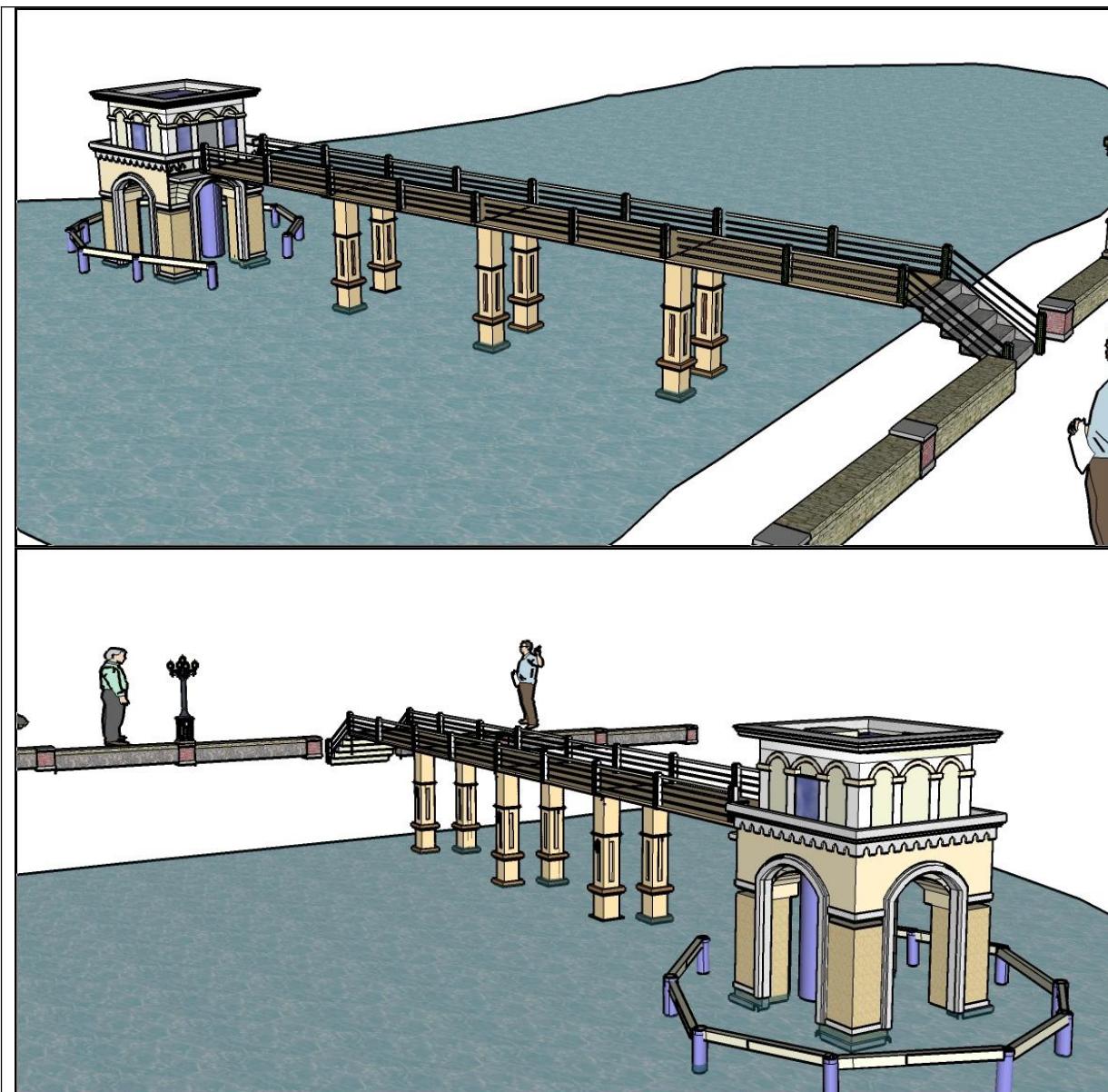


图 1.9.1-2 本项目建设方案效果示意图

1.9.2 主要水工构筑物结构及尺度

本项目水位自记台拟采用框架一层建筑，水位自记台平面尺寸为 $4m \times 4m$ ，自记台基础拟采用 4 根钻 $\phi 800$ 钻孔灌注桩，四周设置 7 根 $\phi 600$ 钻孔灌注防撞桩；工作桥宽 2.5m，总长约 26m，其中位于海上的约 22m，引桥桩基拟采用 10 根 $\phi 600$ 钻孔灌注桩。

本项目平、立面图见图 1.9.2-1 所示，剖面图见图 1.9.2-2 所示，桩位平面布置及承台剖面见图 1.9.2-3 所示。

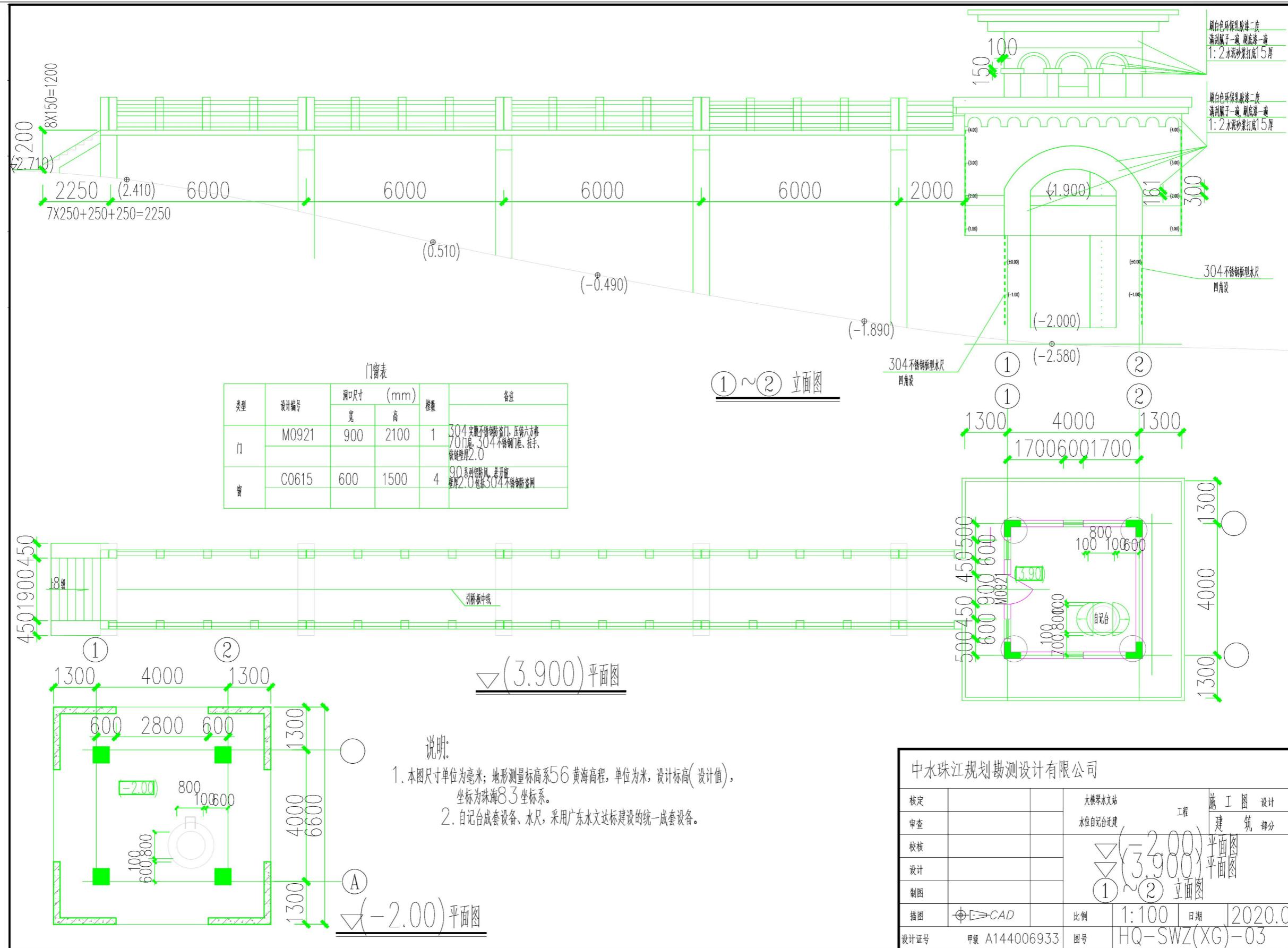


图 1.9.2-1 本项目平、立面图

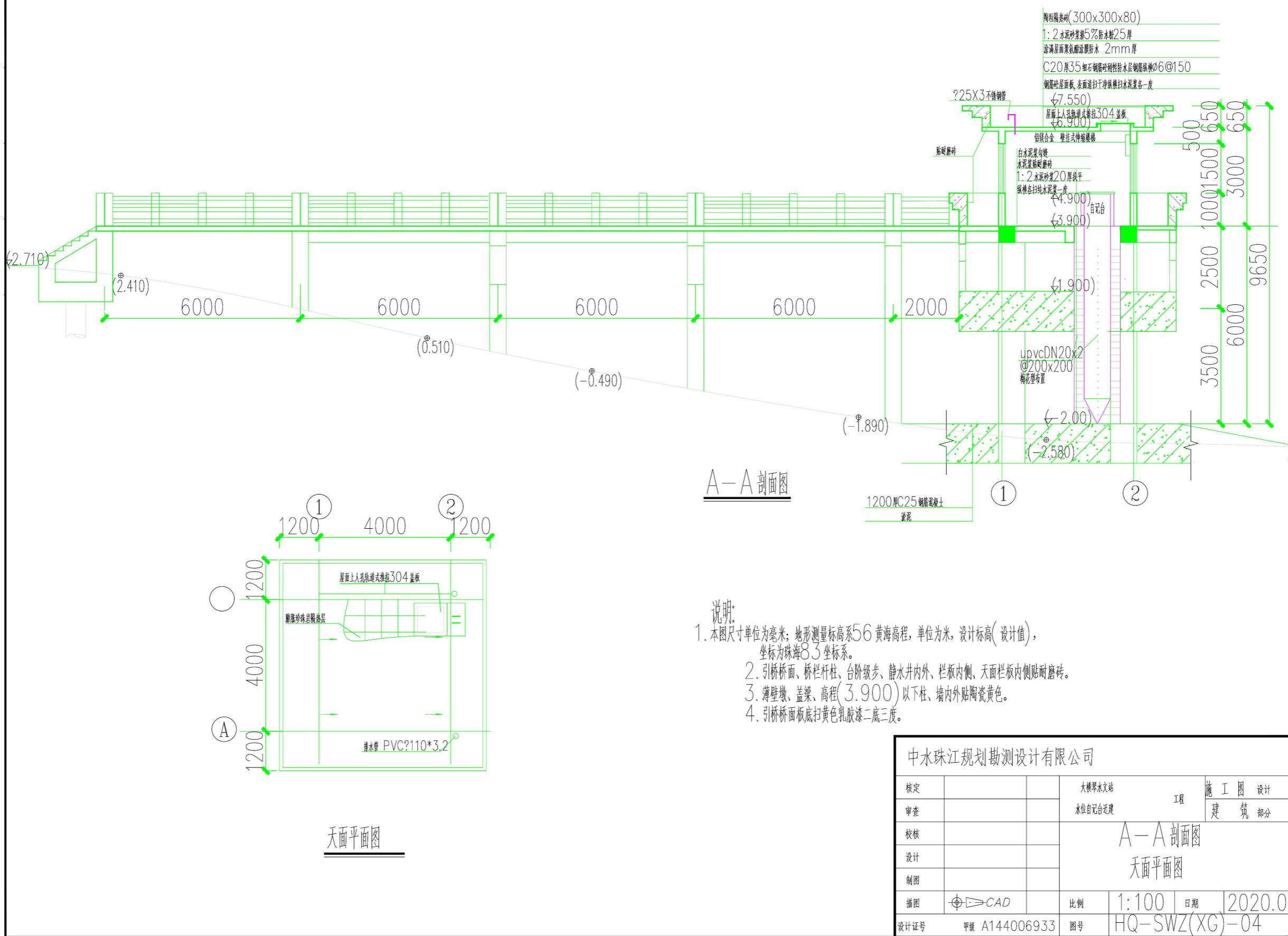


图 1.9.2-2 本项目剖面图

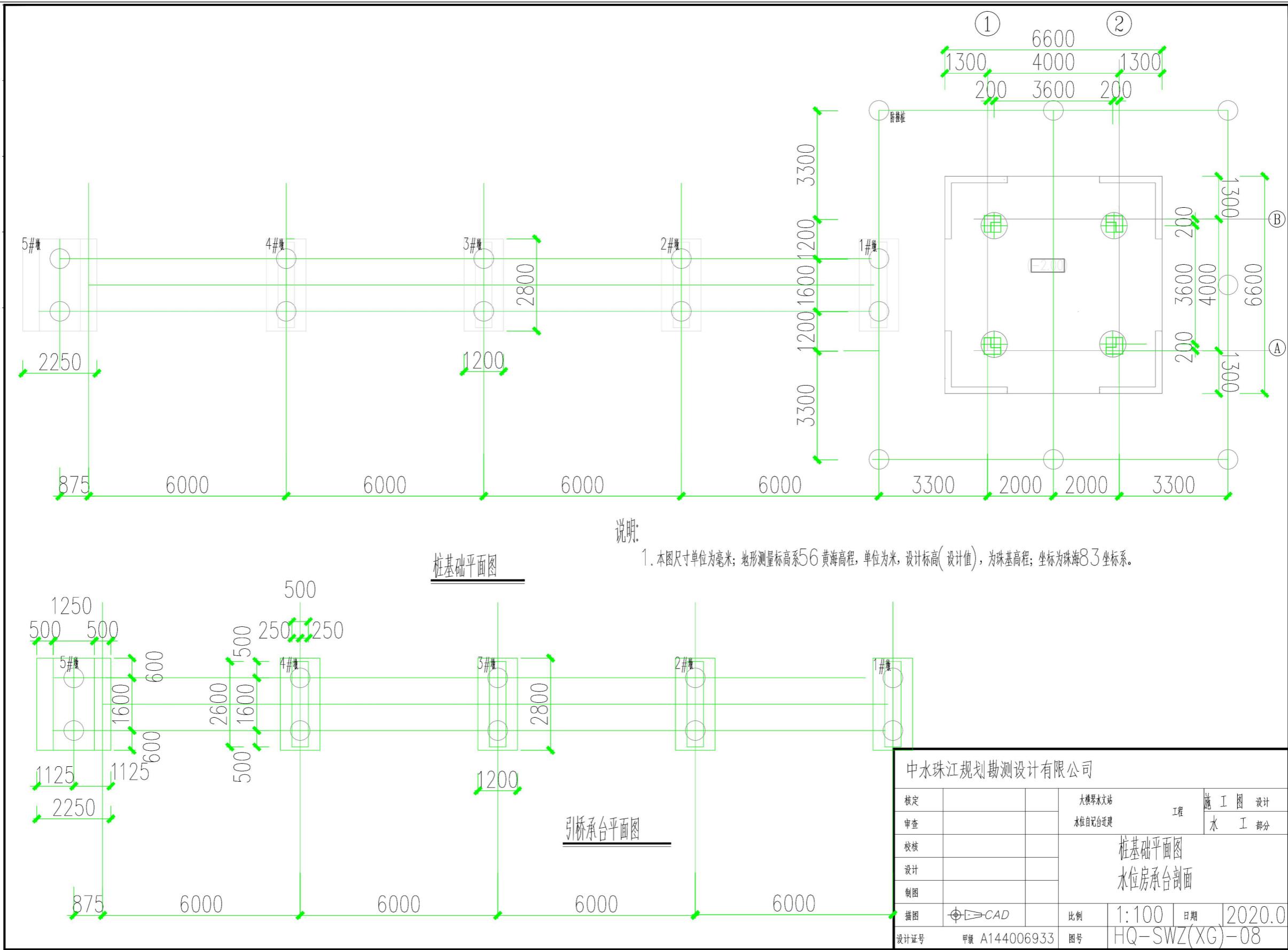


图 1.9.2-3 本项目桩位平面布置及承台剖面

1.10 施工设施设计方案及施工方案

1.10.1 施工平台设计

为了钻孔灌注桩施工需要，本项目拟在水位自记台及工作桥南侧设置施工平台。

1、平面布置

平台采用可拆装式贝雷架拼装而成，沿水流方向布置 10 组单层双排贝雷梁，共计 8 孔施工平台，合计 42 根 $\Phi 800$ 钢管桩。在贝雷梁上弦按 500mm 间距摆放工 25a 型钢，焊接形成稳固的平台，铺 8mm 花纹钢板承受钻机等施工荷载。然后平台安装钻机钻孔，钻孔桩施工完毕后可在平台上做桩上结构施工。施工平台护栏采用 $\Phi 48mm \times 2.5mm$ 钢管、L4 等边角钢和 8#槽钢组成，考虑履带吊在平台上作业时回转高度需要，护栏高度为 0.9m。竖杆 8# 槽钢焊接在 I16 工字钢上。施工平台总平面布置及立面图见图 1.10.1-1 所示。

2、荷载

平台按钻机总重 110 吨设计， $\Phi 800$ 钢管桩设计承载力为 85 吨。

3、尺寸

施工平台尺寸为 $16.5m \times 16.6m + 4.5m \times 16.6m$ 组成。

4、材料

除贝雷架外，其他材料均采用 Q235B；由于平台为临时结构，Q235B 钢材弯曲允许应力取 170Mpa，剪切允许应力取 100Mpa。

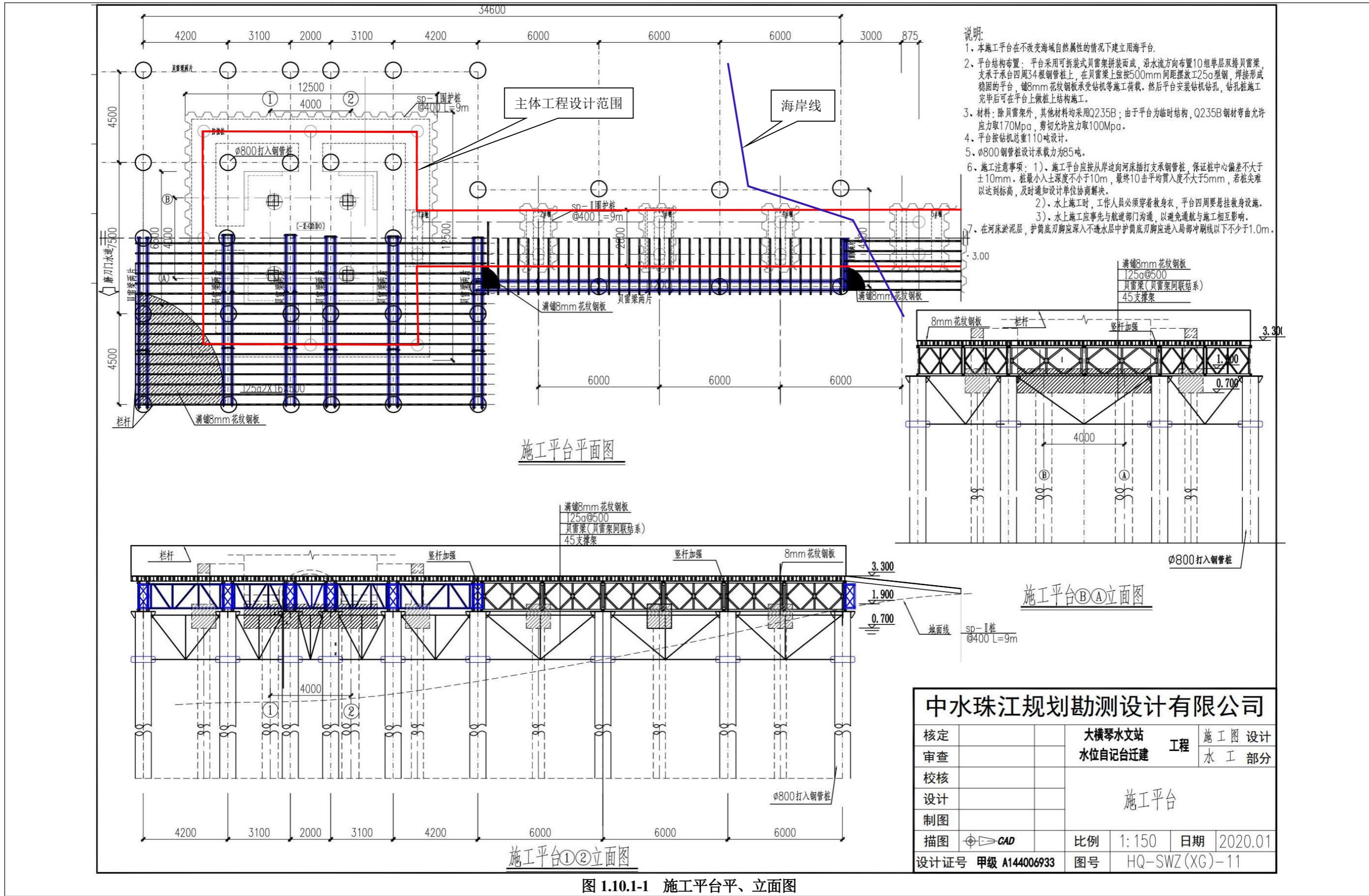


图 1.10.1-1 施工平台平、立面图

1.10.2 施工方案

1.10.2.1 总体施工顺序

本项目总体施工顺序为：施工准备(依法取得相关审批手续)→施工平台搭设→钻孔桩施工→承台施工→墩柱及盖梁施工→引桥梁板施工→水位房施工→附属结构施工→竣工验收。

1.10.2.2 主要工程施工方案

1、施工平台施工方案

施工平台采用钓鱼法施工，由岸边向水中依次进行施工，施工过程主要为：履带吊停放在平台（上一跨）桥面，吊装悬臂导向支架，利用悬臂导向支架精确打入各平台基础钢管桩，测量组确定桩位与桩的垂直度满足要求后，开动振动锤下沉一气呵成，中途不可有较长时间的停顿，以免桩周土扰动恢复造成沉桩困难。桩顶铺设好贝雷梁及桥面板后，履带吊前移，进行插打下一跨钢管桩。按此方法，循序渐进地施工。

主要施工工艺流程见图 1.10.2-1 所示。

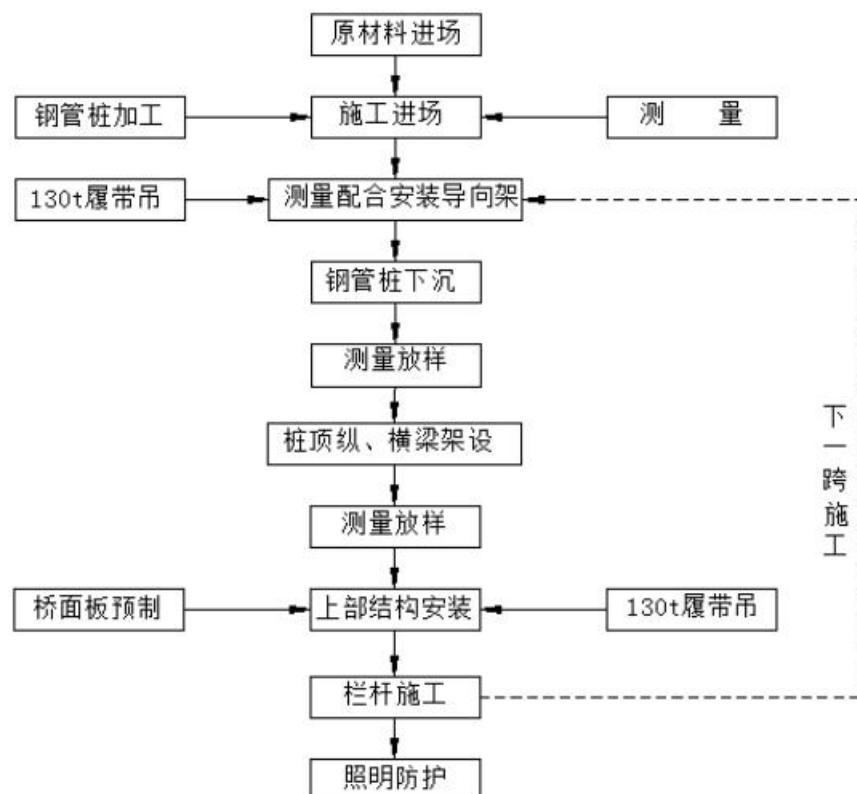


图 1.10.2-1 本项目施工平台主要施工工艺流程图

2、钻孔灌注桩主要施工方案

本项目共计拟建设 21 根钻孔灌注桩，其中工作桥桩基拟采用 10 根 $\Phi 600$ 钻孔灌注桩，自记台四周防撞桩拟采用 7 根 $\Phi 600$ 的钻孔灌注桩，自记台基础拟采用 4 根 $\Phi 800$ 钻孔灌注桩。均采用冲击钻钻进成孔、钢筋笼下放、水下灌注混凝土的施工工艺，其施工工艺流程见图 1.10.2-2 所示。

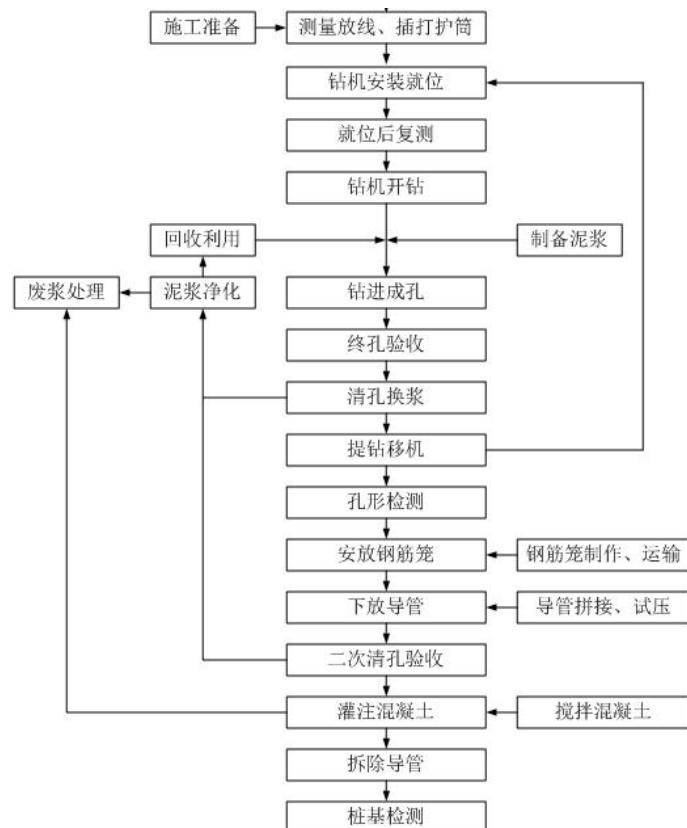


图 1.10.2-2 本项目钻孔灌注桩主要施工工艺流程图

3、承台主要施工方案

本项目承台拟采用钢板桩作为承台施工安全支护的施工方案。先通过 100t 履带吊机插打钢板桩，然后安装固定内支撑结构。然后采用吸泥设备进行吸泥，再进行封底混凝土施工，待封底混凝土达到设计强度后，进行抽水，凿毛找平，切割多余钢护筒和桩头，绑扎承台钢筋，预埋钢筋及相关预埋件。检验合格后浇筑承台混凝土，混凝土浇筑完毕后，及时养护。

4、墩柱及盖梁主要施工方案

墩柱及盖梁采用大块钢模板进整体浇筑法施工，混凝土浇筑采用天泵进行浇筑施工，并在墩柱内部设置串筒进行混凝土浇筑，以保证墩柱及盖梁施工质量，其主要施工工艺流程见图 1.10.2-3 所示。

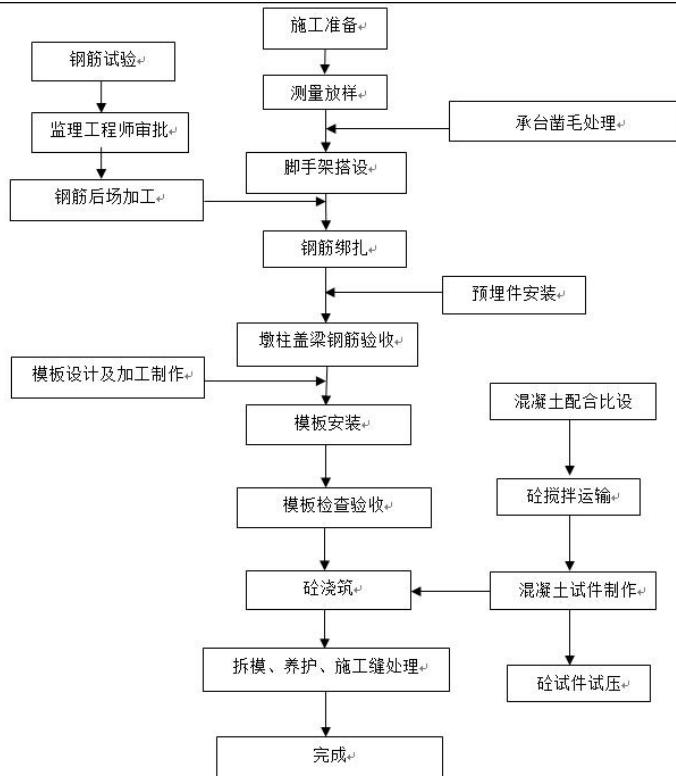


图 1.10.2-3 墩柱及盖梁主要施工工艺流程图

5、施工平台拆除方案

钻孔平台在桩基施工完后拆除，操作平台和辅助栈桥在上部结构施工完后拆除。平台的拆除工作同平台的搭设工作顺序基本相反，依次拆除桥面附属设施、桥面板、分配梁、主梁、桩顶分配梁及钢管桩，采用履带吊机配合振动锤分段拆除，先拆除上部结构，水中钢管桩均采用动锤进行拔除，边振动边上拔。如果一次性拔出，则履带吊要停放在合适的位置，算好履带吊的操作半径，使钢管桩的第一落地点和最后下放点之间的距离在履带吊的操作半径之内。拆除后的构件等由施工单位清理至回收厂回收利用。

1.10.3 施工进度安排

本项目计划总施工工期为 5 个月，计划开工日期为 2023 年 8 月 1 日，计划竣工日期 2023 年 12 月 30 日。其中施工平台计划施工总时间约为 16 天，钻孔灌注桩施工总工期约 20 天，承台施工时间约 30 天，墩柱及盖梁施工时间约 16 天，梁面施工时间约 15 天，自记台水位房上部结构施工时间约 20 天，附属结构施工时间约 20 天。

本项目各主要关键节点的施工进度安排见表 1.10.3-1 所示。

表 1.10.3-1 本项目施工进度计划一览表

序号	施工工程	8月	9月	10月	11月	12月
1	施工平台	—				
2	钻孔灌注桩施工	—	—			
3	承台施工		—	—		
5	墩柱及盖梁施工			—	—	
6	梁面施工			—	—	
7	自记台水位房上部结构施工				—	—
8	附属结构施工时					—

1.10.4 主要施工设备

本项目施工期的主要施工设备统计见表 1.10.4-1 所示。

表 1.10.4-1 本项目主要施工设备一览表

序号	机械	单位	数量	施工工序
1	冲击钻机	台	3	灌注桩成孔
2	泥浆泵	台	3	泥浆循环
3	空压机	台	3	灌注桩清孔
4	风镐	台	3	破桩头
5	泥浆运输车	台	1	泥浆外运
6	130t 履带吊	台	1	施工平台施工及拆除
7	60t 振动锤	台	1	施工平台施工及拆除
8	氧割设备	套	6	材料切割
9	电焊机	台	6	焊接
10	16t 汽车吊	台	1	吊装
11	100t 履带吊	台	1	承台施工
12	水泵	台	1	承台钢板桩围堰抽水

1.11 运营管理方式

本项目自记台为自动自记台，为无人值守设计，营运期无人员常驻自记台内，仅定期有工作人员进行维护、记录。

1.12 项目申请用海情况

1.12.1 项目申请用海面积

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《海域使用分类》（HY/T123-2009），

本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的科研教学用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），申请用海总面积为 0.1167 公顷，用海范围需跨越式占用海岸线约 29.2m。本项目宗海位置图见图 1.12-1，宗海界址图见图 1.12-2。

此外，虽然本项目施工过程需搭建施工平台，但施工平台属于施工期临时设施，在本项目桩基施工完成后将予以拆除，且施工平台位于本项目主体工程水工构筑物垂直投影外缘线的外扩 10m 范围内，位于主体工程申请的用海范围内，因此，本次不再单独申请施工平台的用海。

1.12.2 项目申请用海期限

本项目为水文站自记台建设项目，属于公益事业用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，本项目申请用海年限 40 年，满足项目的用海需求。

大横琴水文站水位自记台迁建工程宗海位置图

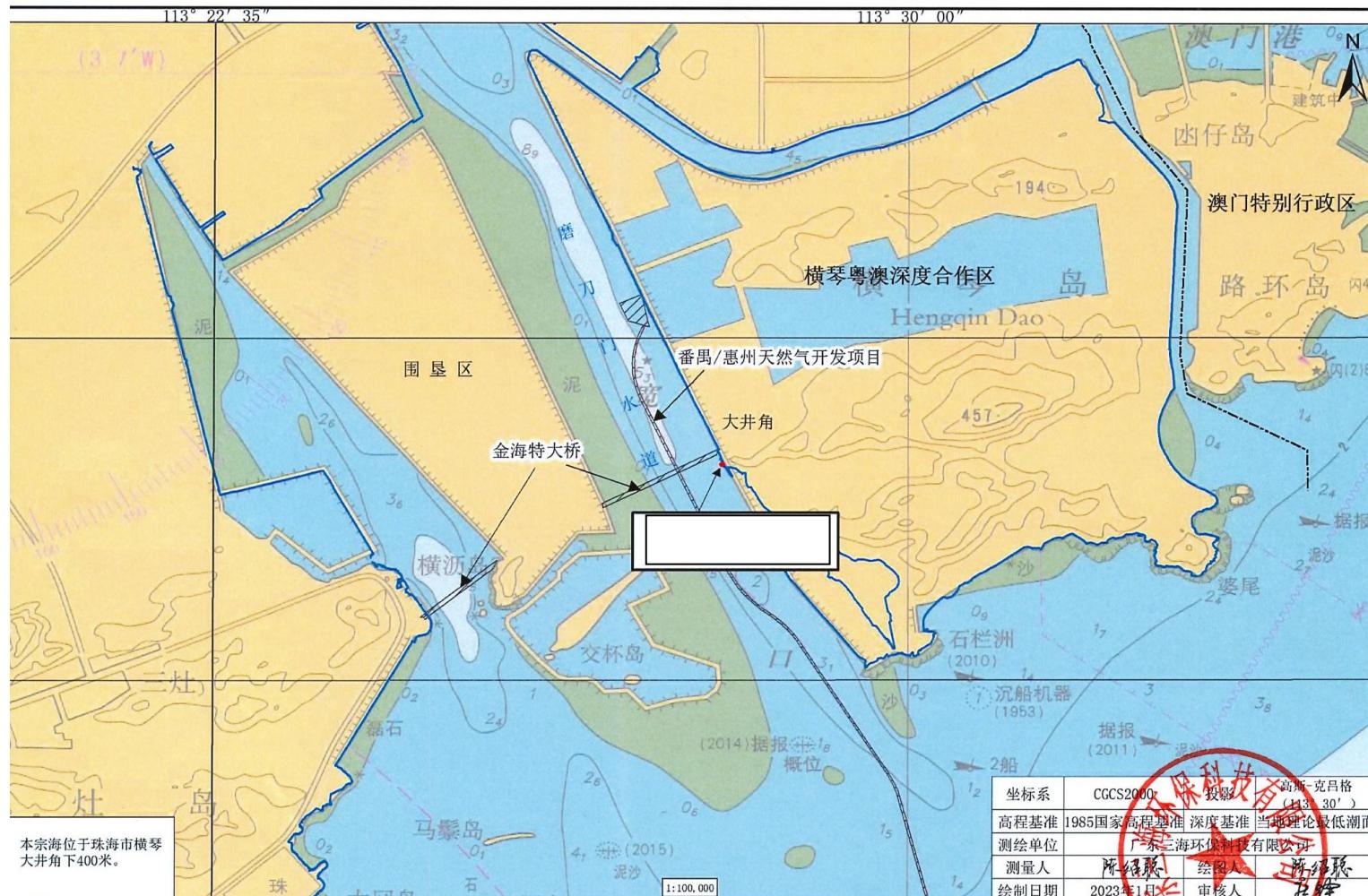


图 1.12-1 本项目宗海位置图

大横琴水文站水位自记台迁建工程宗海界址图

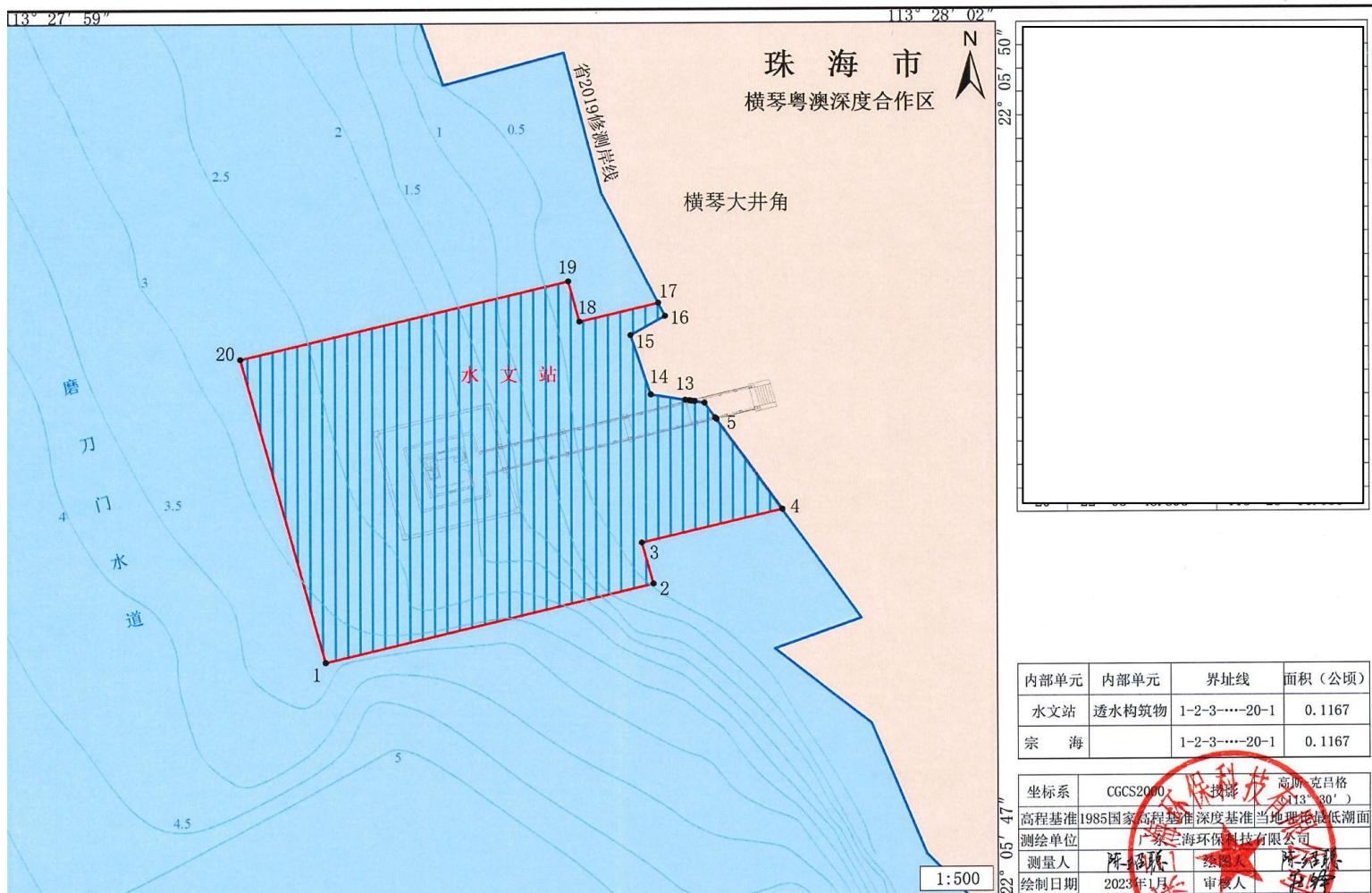


图 1.12-2 本项目宗海界址图

1.13 项目用海必要性

1.13.1 项目建设的必要性

大横琴水文站于 1975 年 1 月设立，于 1993 年迁至现址，为国家基本水文站、沿海台风暴雨重点站，主要监测磨刀门水道大横琴断面年径总流量、自记水位、人工水位、自记雨量、洪水预报等。经 40 多年的监测和研究，该站已建立了一系列稳定的水文要素变化规律，为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴雨等提供了及时准确水文信息，为全省及各地方防灾减灾工作作出了重要贡献。

由于正在建设的金海特大桥距离该站只有 70 米，这对大横琴水文站的水文测报及防汛防风暴潮工作造成了很大的影响，导致大横琴水文站已没办法继续在现址准确的进行潮位、流量等相关水文测报，无法为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴雨等提供及时准确水文信息，可能影响磨刀门海域减灾防灾工作，从而可能对周边区域的居民人身、财产安全等产生影响。鉴于金海特大桥的建设对大横琴水文站产生实质性、严重性影响，根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国水文条例》《广东省水文条例》等法律法规，以及珠江水利委员会、广东省三防总指挥部督办文件与珠海市政府会议纪要等要求，为确保大横琴水文站能继续发挥原有功能，继续为地方防台风、防暴雨等提供及时准确的水文信息，为防灾减灾工作提供重要技术支撑，广东广珠城际轨道交通有限责任公司作为金海特大桥项目建设单位，需依据相关法律法规及文件精神，尽快对大横琴水文站进行整体搬迁建设。

1.13.2 项目用海的必要性

由于正在建设的金海特大桥距离该现状大横琴水文站只有 70 米，这对大横琴水文站的水文测报及防汛防风暴潮工作造成了很大的影响，导致横琴水文站已没办法继续在现址准确的进行相关水文测报，为确保大横琴水文站能继续发挥原有功能，继续为地方防台风、防暴雨等提供及时准确的水文信息，为防灾减灾工作提供重要技术支撑，需尽快对大横琴水文站进行整体搬迁建设。而大横琴水文站的主要任务是监测磨刀门水道大横琴断面年径总流量、自记水位、人工水位、自记雨量、洪水预报等，因此，自记台必须建设于磨刀门水道上，且所在海域的静水井水位测量范围需满足相关的设计规范要求，运维管理人员进出自记台需通过工作桥进出，自记台及工作桥基础拟采用钻孔灌注

桩，部分桩基位于磨刀门水道海域，需占用一定的海域空间。

此外，为满足本项目的施工要求，本项目施工过程需搭设施工平台，施工平台的桩基位于磨刀门水道海域，也需占用一定的海域空间，施工平台在本项目桩基施工结束后将予以拆除。

综上所述，本项目建设用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 气候特征

珠海地处祖国大陆南部，属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

(1) 气温

本区域全年气温较高，多年年平均气温为 23.7°C ，平均气温年变幅不大，年较差为 4.6°C 。最热的月份出现在6~9月份，多年月平均气温为 29.0°C 以上；5月和10月次之，多年月平均气温为 $26.2^{\circ}\text{C} \sim 26.8^{\circ}\text{C}$ ；最冷的月份出现在01月份，多年月平均气温为 15.1°C ；12月次之，多年月平均气温为 16.8°C 。平均最高气温出现在8月份为 33.2°C ，平均最低气温出现在1月份为 13.2°C 。历年最高气温为 38.3°C ，出现在2014年08月01日；历年最低气温为 5.1°C ，出现在2011年01月12日。

(2) 降水

根据珠海市气象台统计资料，项目所在区域多年平均降水量介于（1800~2300）mm之间。每年最多降水量主要集中在夏半年（4~9月）约占全年降水量83%~86%，最少降水量出现在冬半年（10~3月），约占全年降水量的14~17%。年平均降水日数（日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ ）约为140天，年均（日降水量 $\geq 25\text{mm}$ ）降水日数约为22~28天，年均降水量（日降水量 $\geq 50\text{mm}$ ）日数约为10~13天。常年出现 $\geq 50\text{mm}$ 的暴雨的时间多在年内的6~8月。录得年均降水量最多年份为3343.0mm，年均降水量最少年份为901.1mm。

(3) 湿度

珠海海洋站海域相对湿度一般，多年平均值为75%，4~5月份平均相对湿度较大，多年月平均为81%，其余月份的平均相对湿度较小，多年月平均相对湿度在80%及以下，12月份平均相对湿度最小，多年月平均相对湿度为66%；本站观测到极端最小相对湿度为17%，出现在2014年01月22日。

(4) 能见度

珠海海洋站海域能见度一般，多年能见度平均值为 13.8 公里，5~9 月份平均能见度较大，多年月平均都在 14.9 公里以上，7 月份能见度最大，多年月平均为 26.1 公里，12 月至翌年 4 月份平均能见度较小，多年月平均在 9.2 公里及以下，本站观测到极端最小能见度为 0.2 公里，出现在 2009 年 03 月 23 日和 2009 年 12 月 25 日及 2013 年 02 月 19 日。

(5) 海雾

珠海海洋站海域雾日一般，多年雾日平均值为 4.2 天，雾日出现在 11 月至翌年 4 月间，其中以 3 月份最多达 1.7 天。

(6) 风况

珠海海洋站地处季风区，累年平均风速 2.8m/s，年主导风向为东南和北北东向，出现频率均为 30% 和 17%，风向和风速随季节变化明显。冬季盛行北向风；春、秋两季为过渡季节，既有东南风也有偏北风；夏季盛行东南和西南季风，偏南风频率较大达 41%。常年平均风速变化不大，其平均值在 2.0m/s~3.8m/s 之间。其中 6 月份的平均风速最小，多年月平均值为 2.0m/s。历年最大风速为 25.7m/s，风向东南，出现在 2012 年 07 月 24 日。珠海海洋站强风向为东南向，最大风速为 25.7m/s；次强风向为东北向，其最大风速为 20.0m/s。常风向为东南向，累年出现频率为 30%，其对应风向的平均风速为 3.7m/s，最大风速为 25.7m/s。常年最少风向是西北向，其出现频率为 0%，对应风向的平均风速为 1.0m/s，最大风速为 8.5m/s。其余各风向常年出现频率分布在 1%~17% 之间。多年平均风向玫瑰图见图 2.1.1-1。

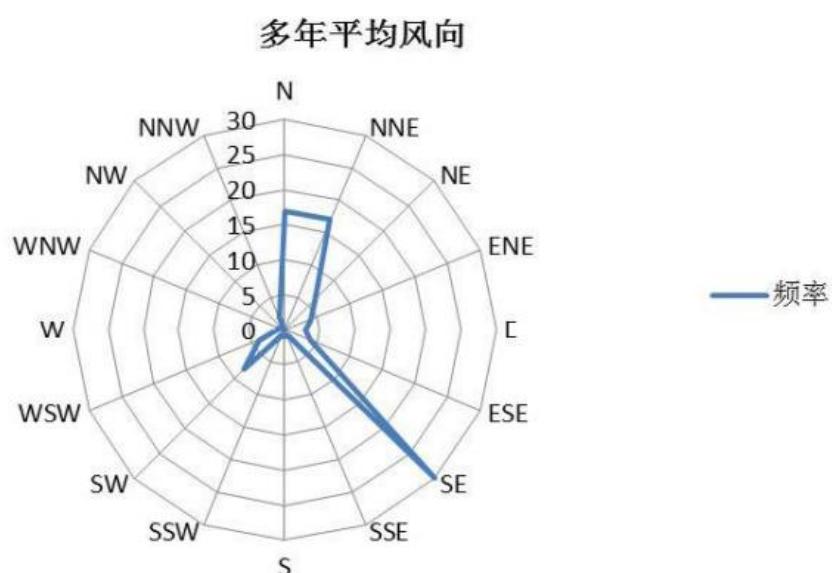


图 2.1.1-1 珠海市多年平均风向玫瑰图

2.1.2 海洋水文动力状况

2.1.2.1 潮汐

1、潮型

磨刀门潮汐属于不规则半日混合潮，日潮不等现象显著，潮位潮期均不相等。一个日周期内发生两次高潮，两次低潮，历时约 24 小时 50 分，潮型一般是以高高潮→低低潮→低高潮→高低潮形式出现，大约经过 12 天、13 天，潮型变为低高潮→高低潮→高高潮→低低潮。冬春之间高高潮多出现于夜间，低低潮多出现于白天，夏秋之间则相反。因受汛期洪水和风暴潮的影响，最高潮位一般出现在 6 月～9 月，最低潮位一般出现在 12 月～翌年 2 月。

2、潮差、潮位

八大口岸及其附近海区，潮差磨刀门向东、西两侧递增，即向黄茅海、向内伶仃洋潮差逐渐增大。内伶仃洋东部深槽潮差大于西部浅滩潮差。黄茅海区，汛期潮差由湾顶向湾口减小，枯水期则由湾顶向湾口增大。八大口岸中，虎门、蕉门、崖门潮差最大，磨刀门最小为 0.86m。三灶站平均涨潮差、落潮差 1.11m，最大涨潮差 2.66m，最大落潮差 3.18m。潮差的年际变化不大，年内变化则相对较大，在通常情况下，枯水期潮差大于汛期潮差。在表 2.1.2-1 中给出了西江主要潮位测站的潮汐特征值。

表 2.1.2-1 西江主要潮位站潮汐特征值统计表

潮汐特征	站名	西炮台 (虎跳门)	黄金 (鸡啼门)	灯笼山 (磨刀门)	三灶 (海区)
高潮位 (m)	多年平均	0.744	1.184	1.184	1.104
	历年最高	3.134	3.024	3.394	3.324
	出现年月	1965.7.15	1993.9.17	1993.9.17	1989.7.18
低潮位 (m)	多年平均	0.074	0.154	0.34	0.014
	历年最低	-0.826	-0.826	-0.376	-1.226
	出现年月	1991.12.28	1979.1.31	1965.3.16	1968.12.22
涨潮差 (m)	多年平均	1.20	1.03	0.85	1.10
	历年最大	3.08	2.90	2.98	3.26
	出现年月	1993.9.17	1993.9.17	1993.9.17	1993.9.17
落潮差 (m)	多年平均	1.20	1.03	0.85	1.10
	历年最大	2.7	2.1	2.74	3.8
	出现年月	1989.7.18	1976.12.22	1993.9.17	1968.12.21
涨潮历时 (hh:mm)	多年平均	05:07	05:46	05:24	06:13
	历年最大	17:10	18:20	17:40	18:30
	出现年月	1985.3.15	1996.2.28	1996.2.28	1986.11.26
落潮历时 (hh:mm)	多年平均	07:21	06:45	07:12	06:22
	历年最大	14:40	15:45	13:25	18:3
	出现年月	1993.6.27	1990.7.31	1989.1.31	1993.1.1
资料年份		1957～2004	1954～2004	1959～2004	1965～2004

2.1.2.2 波浪

季风和台风是形成波浪的主要因素，珠海夏季多东、东南和南东向波浪，冬季则以东北向波浪为主，如荷包岛附近，南东方向波浪频率占 42%。口外海滨平均波高 0.9~1.9m，一年之中，冬季波高大于夏季。海区波浪的平均周期，一般在 4.0~5.5s，受台风影响，波浪周期在下半年达到最大值，荷包岛 1982 年 10 月发生过一次平均周期为 11.3s 的波浪。

洪湾水道经整治以后，两岸围海造地，隔绝了外海波浪进入港池，现已构成良好的防浪掩护形式。水面上的波浪主要来自航行在洪湾水道上高速客轮所产生的船行波，经相关测算，最大波高可达 0.59m。

在磨刀门口方圆 20km 内仅有大万山海洋站设有波浪观测点，大万山海洋站自 1984 年起设置长期波浪观测站，测波点位于大万山岛南面浮石湾东侧，经纬度坐标为 21°56'N, 113°43'E。从已有的大万山海洋站 2005 年波浪统计分析可知，磨刀门外海波浪全年以涌浪为主，年涌浪出现频率达 97.0%。秋、冬季在东北季风的作用下，风浪略有增加。

国家海洋局曾在珠江口外大万山岛设有波浪观测站，位于磨刀门河口东南约 30km，采用 HAB1-2 型岸用光学测波仪进行波浪观测，测波点位于 21°56'N、113°43'E，测波浮标处水深约为 30m。

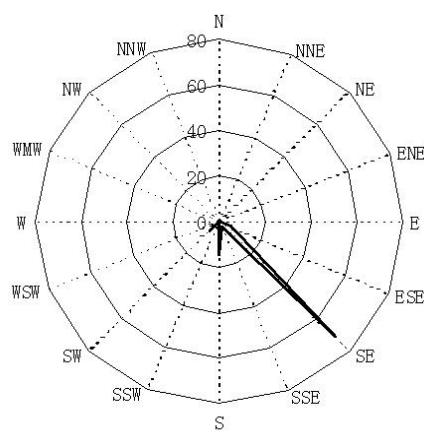


图 2.1.2-1 磨刀门河口海区波浪频率特征

磨刀门河口海区全年均有 SE 向浪的发生，除 6、7 月份外，其余 10 个月均是 SE 向浪占优势，其中又以冬半年（9 月~次年 2 月）为高（频率均在 80% 以上）；夏季则以 S 向浪为主，发生频率大于 40%，其中 6、7 两个月份，S 向浪出现频率超过了 SE 向浪。就全年情况来说，以 SE 向浪出现频率最高，占 70.62%，其次为 S 向浪，占 14.45%，

而其余浪向均不及 10%。

全年各月平均波高大致为 1.01~1.32m，平均周期则为 5.15~5.70s，波高和周期的变化范围均较小，最小值出现在 9 月份，波高最大值为 3.1m。总的来说，磨刀门河口的波能较高，以涌浪为主，主浪向为 SE，冬季盛于夏季。

由于本项目位于磨刀门水道内，不位于外海，水深较大万山海洋站的小，且两岸有遮蔽，因此，本项目所在海域的波浪将较位于外海的大万山海洋站的小。

2.1.2.3 2018 年 10 月水文动力环境现状调查与评价

1、调查概况

本次论证采用中国科学院南海海洋研究所于 2018 年 10 月 9 日-2018 年 10 月 10 日在项目附近海域所布设的 6 个观测站的水文调查结果进行评价。观测站的具体位置及布置情况分别见表 2.1.2-2 和图 2.1.2-2 所示。

表 2.1.2-2 2018 年 10 月水文观测站位表

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	
V1			海流、悬沙、温盐、潮位
V2			海流、悬沙、温盐
V3			海流、悬沙、温盐
V4			海流、悬沙、温盐、潮位
V5			海流、悬沙、温盐
V6			海流、悬沙、温盐

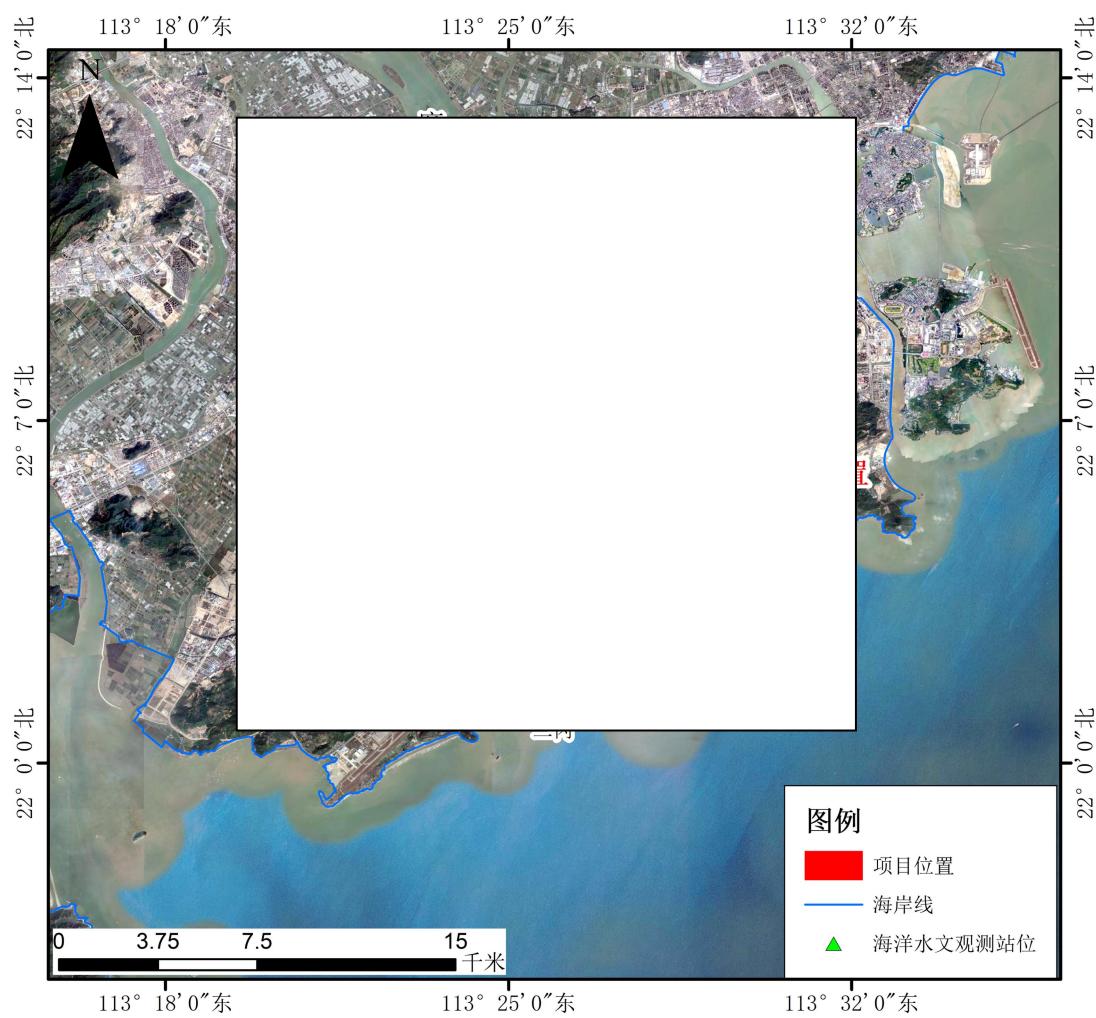


图 2.1.2-2 水文观测站位分布图

2、潮汐

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,采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析,分析之前潮位进行了气压订正。差比数取自邻近的长期验潮站舢舨洲站的调和常数。

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

据此调和常数,分别计算了 V1 站和 V4 站的特征值 , 得出值分别为 0.7 和 0.4, 分别属于不规则半日潮和规则半日潮。

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。从图 2.1.2-3 的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。在此次观测期间,涨潮历时与落潮历时相当。

表 2.1.2-3 主要分潮的调和常数(基于 26 小时)

测站 分潮	V1		V4	
	振幅 H (cm)	迟角 g (°)	振幅 H (cm)	迟角 g (°)
O ₁	0.13	299.7	0.08	198.2
K ₁	0.16	348.6	0.10	247.2
M ₂	0.41	69.4	0.44	69.5
V ₂	0.16	98.0	0.18	98.1
M ₄	0.07	4.9	0.04	346.8
MV ₄	0.04	64.8	3	46.7
F	0.7		0.4	

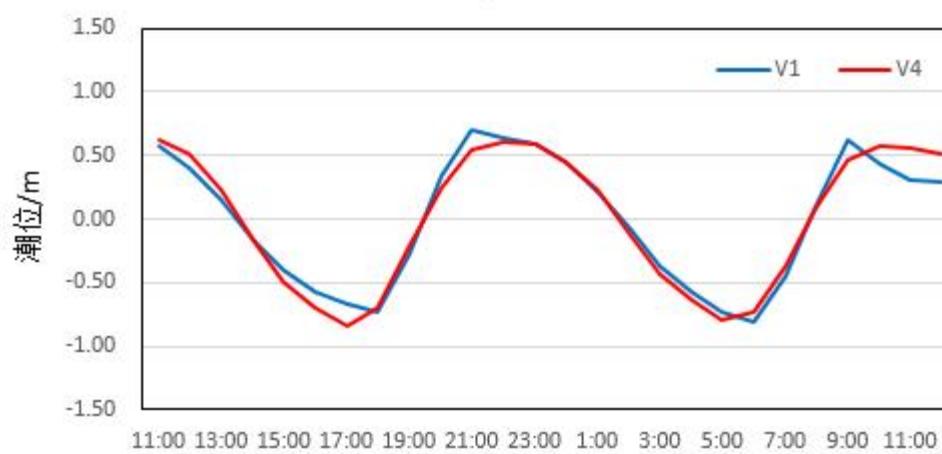


图 2.1.2-3 磨刀门附近海域 V1 站和 V4 站的潮位过程曲线

3、海流

本节利用大潮期 6 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场，潮流和余流进行了以下分析。

（1）实测流场分析

大潮期海流观测于 2018 年 10 月 9 日 11 时～2018 年 10 月 10 日 12 时期间进行。实测海流的涨落潮流统计结果见表 2.1.2-4，实测海流逐时矢量图见图 2.1.2-4（潮位曲线数据取自 V1 站），实测海流平面分布玫瑰图见图 2.1.2-5。根据上述图表分析如下：

由图 2.1.2-4 及图 2.1.2-5 可见，调查期间各测站实测海流以潮流为主，涨潮流向西北，落潮流向东南，各测站表、中、底流速比较一致。

根据涨落潮的统计结果（表 2.1.2-4），磨刀门附近海域，除 V1 和 V2 站外，其余测站涨、落潮流流速较大，其中涨潮流流速平均值在 9.4~56.4 cm/s 之间，落潮流流速平均值在 16.5~81.2 cm/s 之间。最大涨潮流流速的平均值为 56.4 cm/s，方向为 342.3°，出现在 V3 站的表层；最大落潮流的平均值为 81.2 cm/s，方向为 177.5°，出现在 V5 站表层。

由表 2.1.2-4 还可看出，实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 81.9 cm/s、89.0 cm/s、81.8 cm/s，流向分别为 333.6°、339.5°、353.5°，分别出现在 V3 站表层、V5 站中层和底层；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 129.8 cm/s、140.0 cm/s、102.0 cm/s，流向分别为 165.6°、166.3°、164.2°，均分别出现在 V5 站。

总体而言，大部分站层落潮流速平均值大于涨潮流速平均值，各站层涨、落潮流历时，互有长短。

表 2.1.2-4 磨刀门附近海域各测站涨潮流、落潮流统计表

海区	站位	测层	涨潮流 (小时、cm/V、°)					落潮流 (小时、cm/V、°)				
			T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}	T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}
珠江口	V1	表层	11	9.4	9.8	22.4	86.4	15	16.5	192.3	37.0	178.0
		中层										
		底层										
	V2	表层	11	21.3	345.0	37.4	313.8	15	17.4	153.3	29.7	122.5
		中层										
		底层										
	V3	表层	9	56.4	342.3	81.9	333.6	17	46.2	151.2	81.4	161.6
		中层										
		底层										
	V4	表层	10	32.2	2.5	51.9	359.6	16	45.1	183.4	87.7	201.4
		中层	10	33.9	0.5	52.0	358.0	16	46.3	174.0	83.6	182.2
		底层	10	33.1	350.5	48.0	346.3	16	42.9	171.3	77.6	164.4
	V5	表层	10	38.1	354.6	66.4	352.8	16	81.2	177.5	129.8	165.6
		中层	14	51.4	345.0	89.0	339.5	12	77.0	168.2	140.0	166.3
		底层	14	51.5	340.4	81.8	353.5	12	55.7	172.0	102.0	164.2
	V6	表层	11	43.6	308.5	73.4	311.3	15	63.4	139.3	87.9	141.0
		中层	13	47.3	311.9	84.3	305.1	13	56.2	145.3	80.2	140.8
		底层	14	47.0	310.9	80.7	306.7	12	51.0	148.1	83.2	142.1

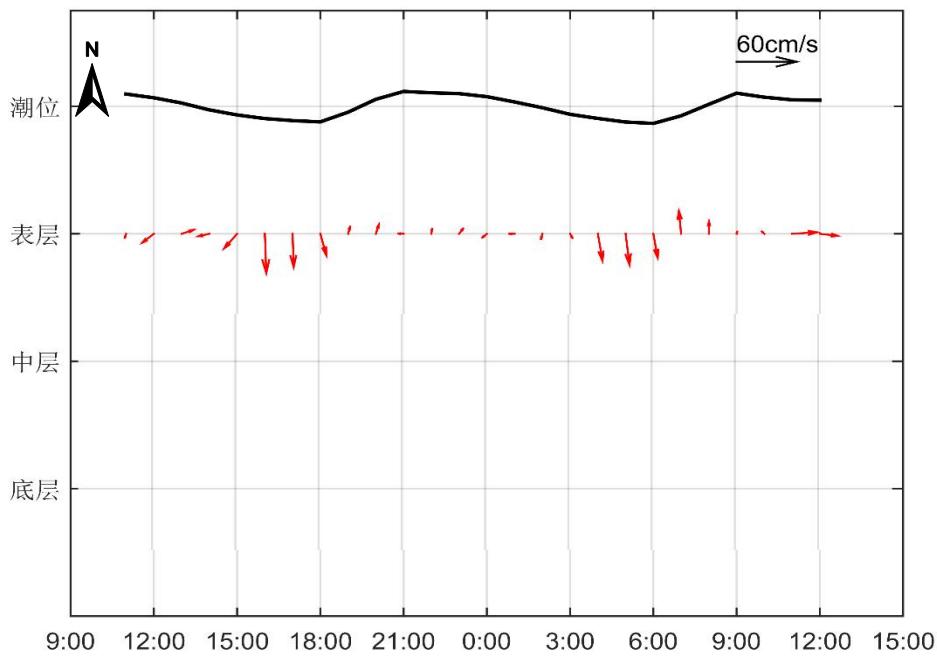


图 2.1.2-4a 磨刀门附近海域 V1 站实测海流矢量图

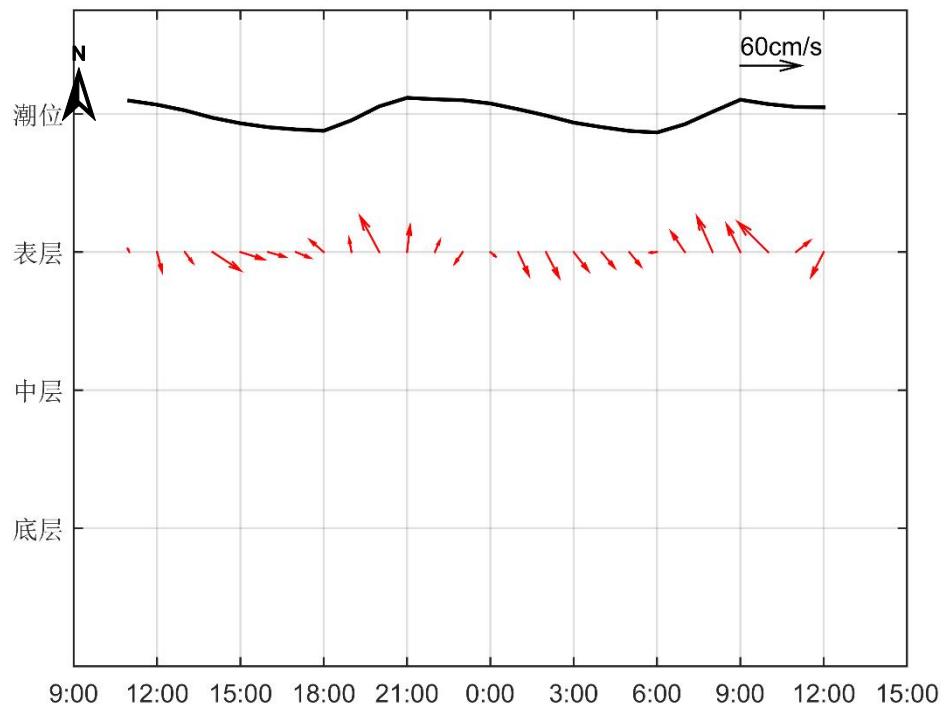


图 2.1.2-4b 磨刀门附近海域 V2 站实测海流矢量图

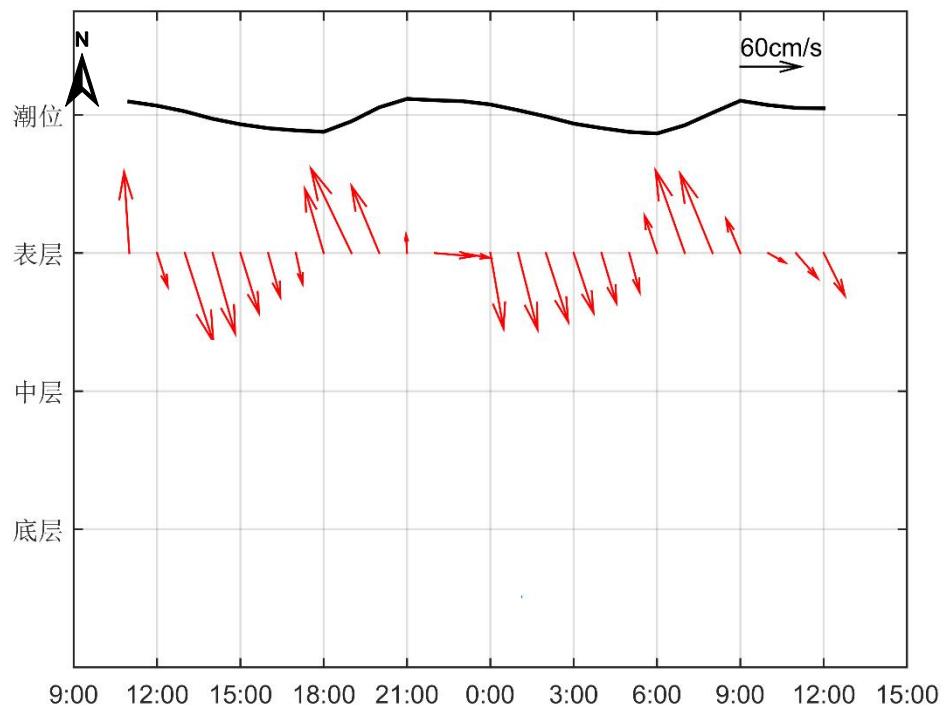
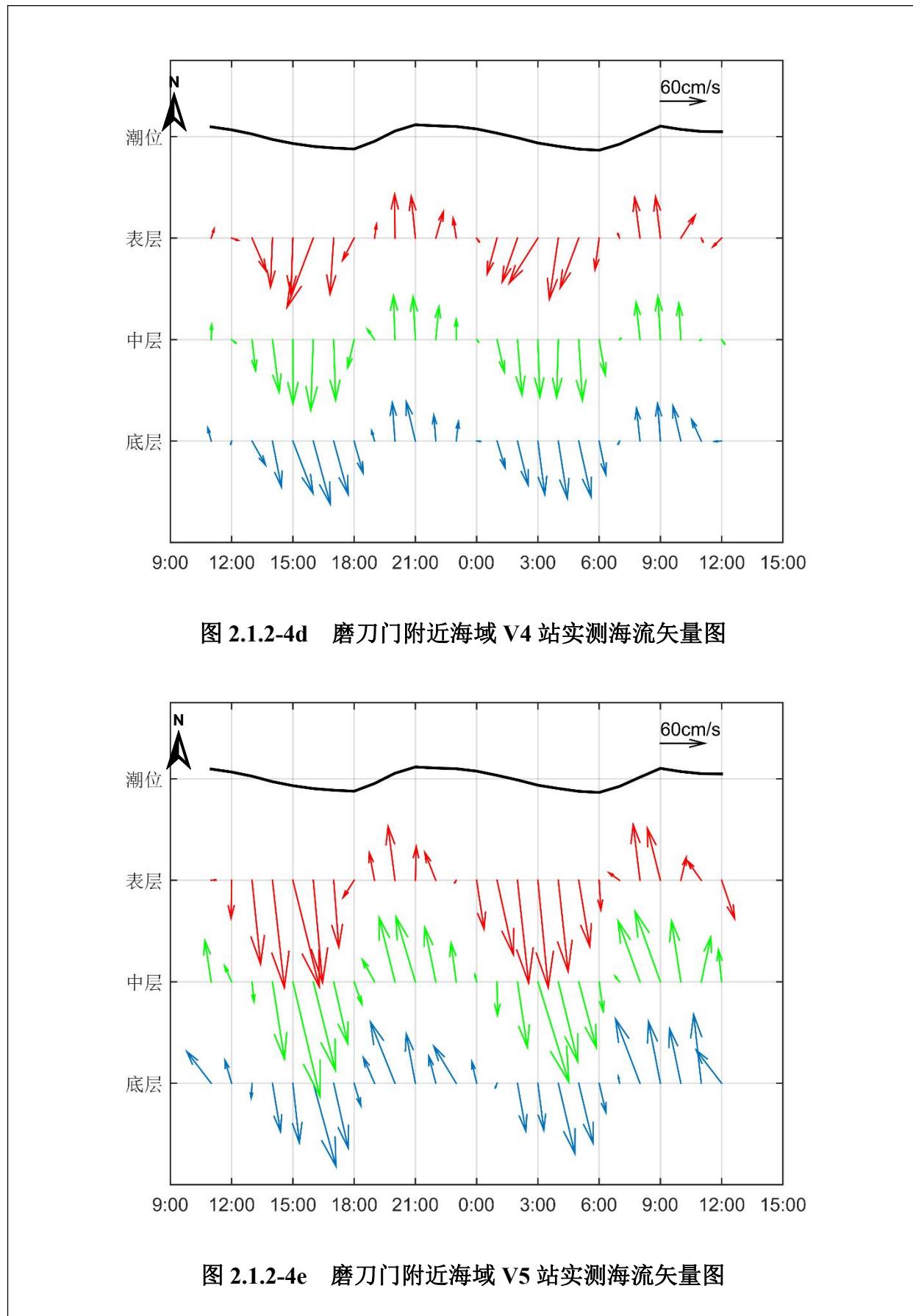


图 2.1.2-4c 磨刀门附近海域 V3 站实测海流矢量图



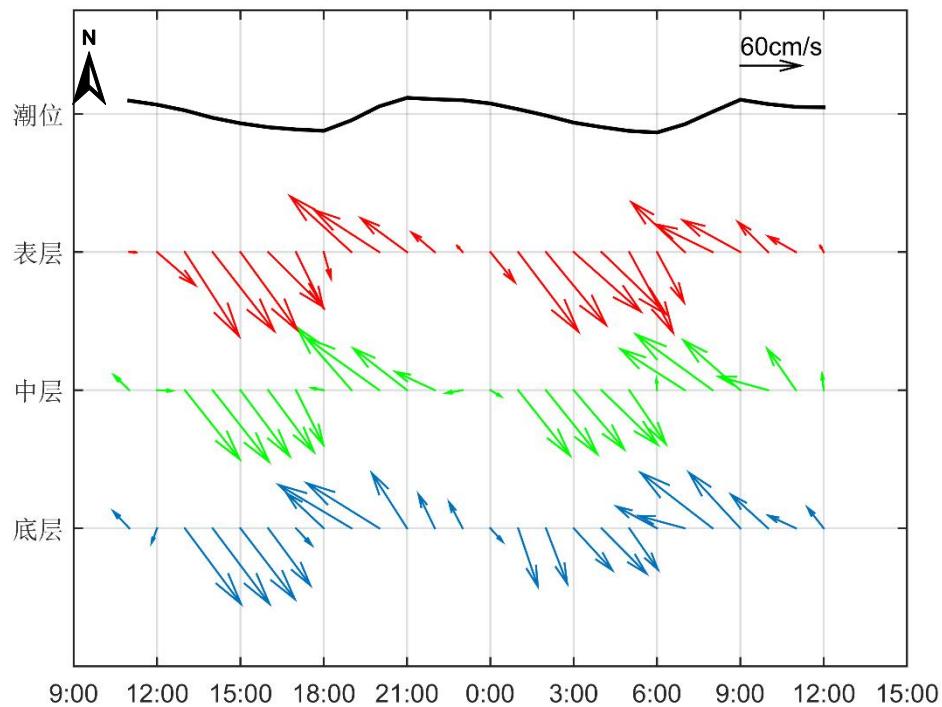


图 2.1.2-4f 磨刀门附近海域 V6 站实测海流矢量图

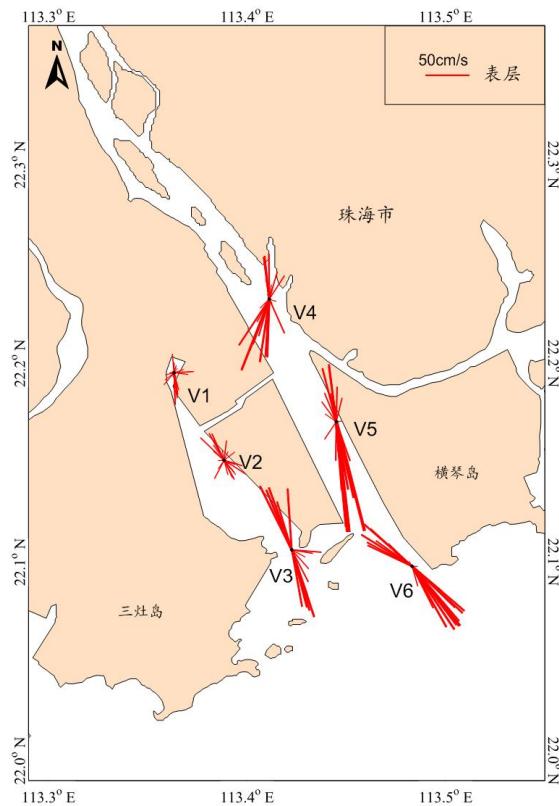


图 2.1.2-5a 磨刀门附近海域实测海流玫瑰图（表层）

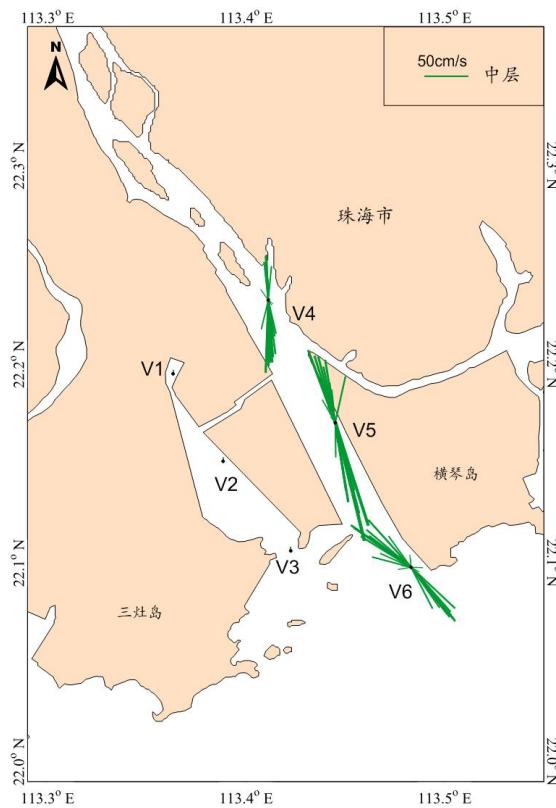


图 2.1.2-5b 磨刀门附近海域实测海流玫瑰图（中层）

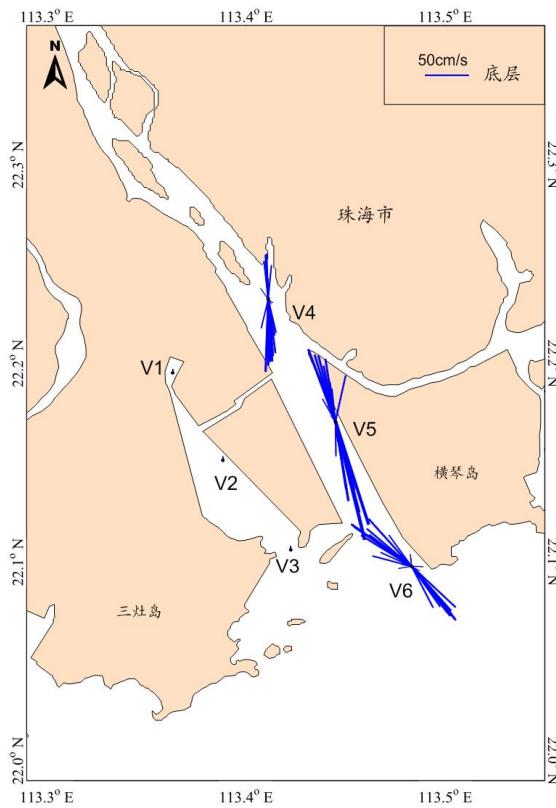


图 2.1.2-5c 磨刀门附近海域实测海流玫瑰图（底层）

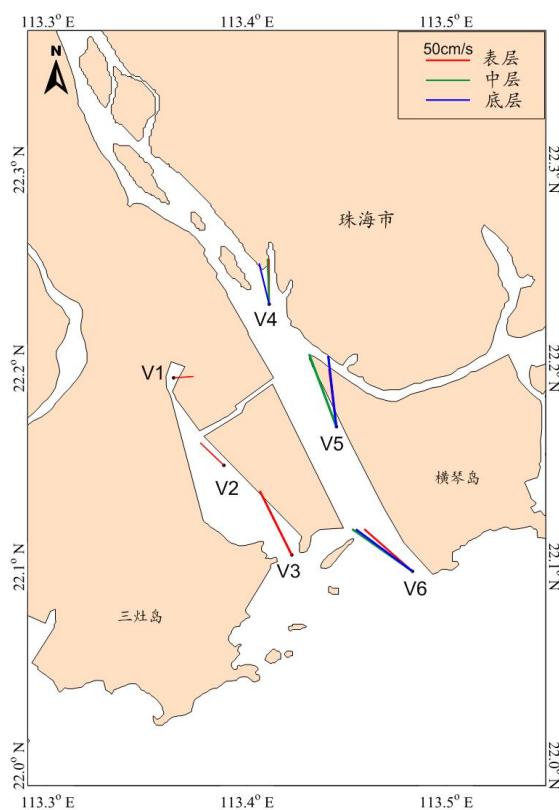


图 2.1.2-5d 涨急流场图

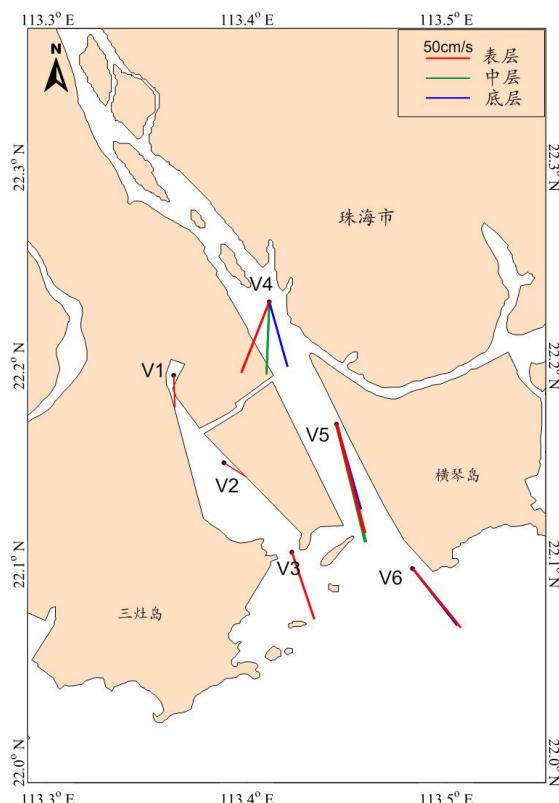


图 2.1.2-5e 落急流场图

(2) 潮流

从表 2.1.2-5 可见，磨刀门附近海域各站层潮流性质大部分表现为不规则半日潮流，因此，磨刀门附近的潮流性质是混合潮流，以不规则半日潮流为主。

表 2.1.2-6 给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。从表中可以看出，在上述六个主要分潮流中 M_2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）最大， K_1 、 O_1 次之， V_2 、 M_4 ， MV_4 分潮流长半轴最小。 M_2 分潮最大主要反映了半日潮的特征。各站层中 M_2 分潮流长半轴（最大流速）的最大值为 60.9 cm/s，方向为 346.7°，出现在 V5 站中层，最小值为 8.0 cm/s，方向为 31.2.6°，出现在 V1 站表层； K_1 分潮流长半轴最大值为 47.7 cm/s，方向为 161.9°，出现在 V3 站表层，长半轴最小值为 5.2 cm/s，方向为 110.8°，出现在 V6 站表层。从图 2.1.2-6 可知，磨刀门附近海域潮流流向受岸线影响明显，以西北-东南向为主。

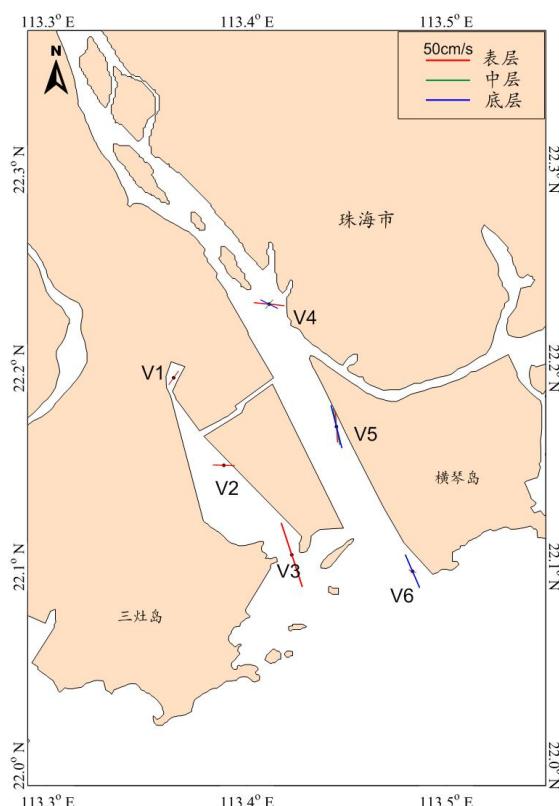
表 2.1.2-5 磨刀门附近海域各测流站潮流性质的特征值 F

海区	站位	测层	特征值 F	潮型
磨刀门	V1	表层	2.7	不规则日潮流
		中层		
		底层		
	V2	表层	1.7	不规则半日潮流
		中层		
		底层		
	V3	表层	2.1	不规则日潮流
		中层		
		底层		
	V4	表层	1.	不规则半日潮流
		中层	0.4	规则半日潮流
		底层	0.7	不规则半日潮流
	V5	表层	.7	不规则半日潮流
		中层	0.8	不规则半日潮流
		底层	1.2	不规则半日潮流
	V6	表层	0.2	规则半日潮流
		中层	0.9	不规则半日潮流
		底层	0.8	不规则半日潮流

表 2.1.2-6 磨刀门附近海域各站主要分潮流及椭圆率 (单位: cm/V, °)

站位	测层	O ₁					K ₁				
		长半	长轴	短半	短轴	椭圆	长半	长轴	短半	短轴	椭圆率
V1	表	9.6	35.5	0.4	305.5	0.	11.8	35.5	0.4	305.5	0.0
	中										
	底										
V2	表	12.5	272.1	9.4	2.1	-0.7	15.5	272.1	11.6	2.1	-0.7
	中										
	底										
V3	表	38.6	161.9	1.2	251.9	-0.0	47.7	161.9	1.5	251.9	-0.0
	中										
	底										
4	表	17.4	275.7	3.1	5.7	-0.2	21.6	275.7	3.9	5.7	-0.2
	中	6.4	39.6	3.6	309.6	0.6	7.9	219.6	4.4	129.6	0.6
	底	11.0	296.8	4.4	26.8	-0.4	13.6	116.8	5.4	206.8	-0.4
V5	表	18.1	355.9	0.2	265.9	0.0	22.4	175.9	0.2	85.9	0.0
	中	21.3	349.7	1.1	259.7	0.1	26.3	167	1.4	79.7	0.1
	底	25.	345.8	2.6	255.8	0.1	31.1	16.8	3.2	75.8	0.1
V6	表	4.2	110.8	0.6	20.8	0.1	5.2	110.8	0.7	20.8	0.1
	中	20.5	336.7	0.0	66.7	-0.0	25.3	156.7	0.1	246.7	-0.0
	底	20.5	336.7	0.0	246.7	0.0	25.3	156.7	0.1	66.7	0.0
V1	表	8.0	5.1	0.6	275	0.1	3.2	5.1	0.2	275.1	.1
	中										
	底										
V2	表	16.1	147.7	1.0	57.7	0.1	6.4	327.7	0.4	237.7	0.1
	中										
	底										
V3	表	41.5	161.9	4.2	251.9	-0.1	16.6	341.9	1.7	71.9	-0.1
	中										
	底										
V4	表	35.7	10.7	2.2	100	-0.1	14.3	10.7	0.9	1007	-0.1
	中	38.9	357.5	1.8	8.5	-0.0	15.6	357.5	0.7	87.5	-0.0
	底	36.5	347.8	0.2	77.8	-0.0	14.6	347.8	0.1	77.8	-0.0
V5	表	58.1	351.5	1.5	81.5	-0.0	23.2	351.5	0.6	81.5	-0.0
	中	60.9	346.7	1.0	76.7	-0.0	24.3	346.7	0.4	76.7	-0.0
	底	48.5	345.4	1.5	255.4	.0	19.4	345.4	0.6	255.4	0.0
V6	表	48.2	313.6	2.6	43.6	-0.1	19.2	313.6	1.0	43.6	-0.1
	中	48.7	313.4	1.0	43.4	-0.0	19.4	313.4	0.4	43.4	-0.0
	底	48.7	313.4	1.0	223.4	0.0	19.4	313.4	0.4	223.4	0.0
V1	表	5.5	163.9	0.8	73.9	0.1	3.3	3.9	0.5	253.9	0.1
	中										
	底										
V2	表	3.1	22.7	1.5	112.7	-0.5	1.9	22.7	0.9	112.7	-0.5

	中										
	底										
V3	表	8.7	140.3	1.9	50.3	0.2	5.2	140.3	1.1	50.3	0.2
	中										
	底										
V4	表	6.1	184.2	0.9	94.2	0.1	3.6	4.2	0	274.2	0.1
	中	5.2	1797	0.6	89.7	0.1	3.1	359.7	0.4	269.7	0.1
	底	4.3	175.6	0.0	265.6	-0.0	2.6	355.6	0.0	85.6	-0.0
V5	表	2.8	167.0	1.0	257.0	-0.4	1.6	167.0	0.6	257.0	-0.4
	中	6.0	138.3	1.6	48.3	0.3	3.6	138.3	0.9	48.3	0.3
	底	6.9	159.2	0.7	249.2	-0.1	.1	159.2	0.4	249.2	-0.1
V6	表	4.0	115.0	0.4	205.0	-1	2.4	295.0	0.2	25.0	-0.1
	中	4.5	140.2	2.0	50.2	0.4	2.7	140.2	1.2	50.2	0.4
	底	4.5	140.2	2.0	50.2	0.4	2.7	140.2	1.2	50.2	0.4

图 2.1.2-6a 各站 O_1 分潮流长轴分布图

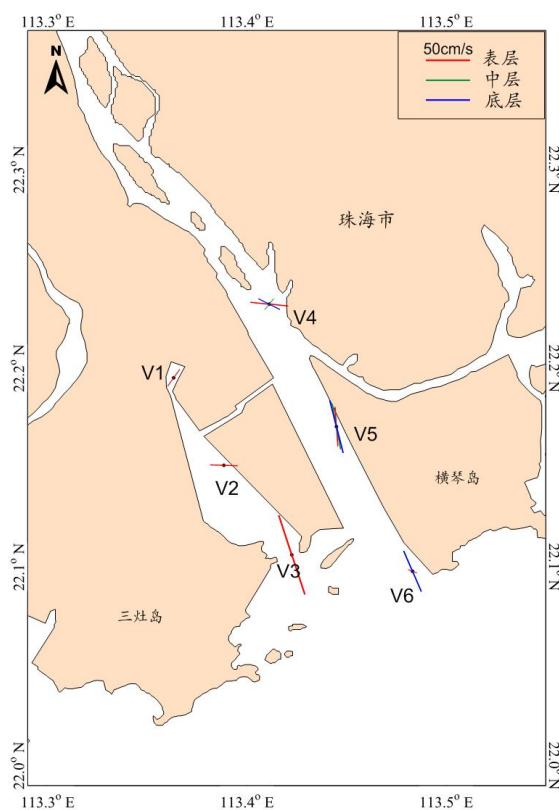


图 2.1.2-6b 各站 K_1 分潮流长轴分布图

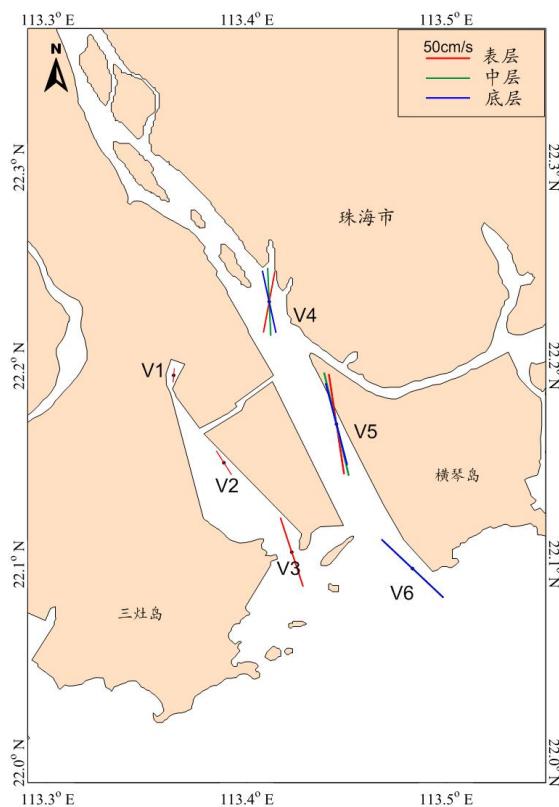


图 2.1.2-6c 各站 M_2 分潮流长轴分布图

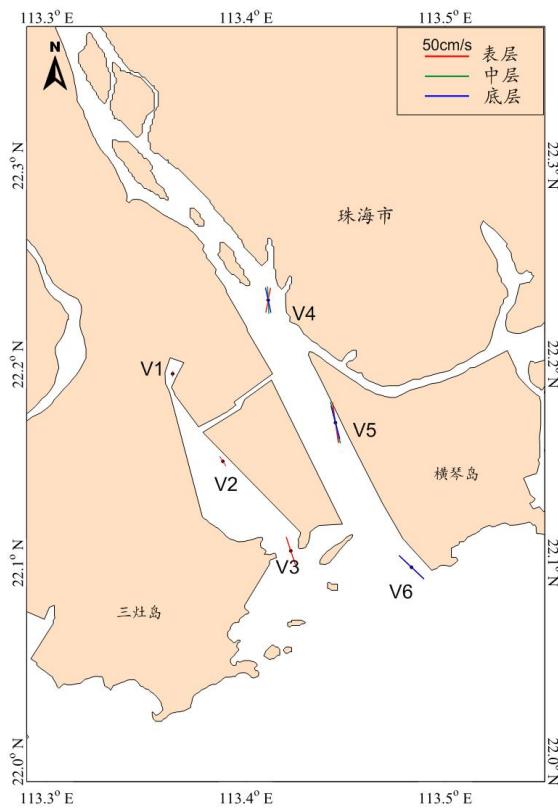


图 2.1.2-6d 各站 S_2 潮流长轴分布图

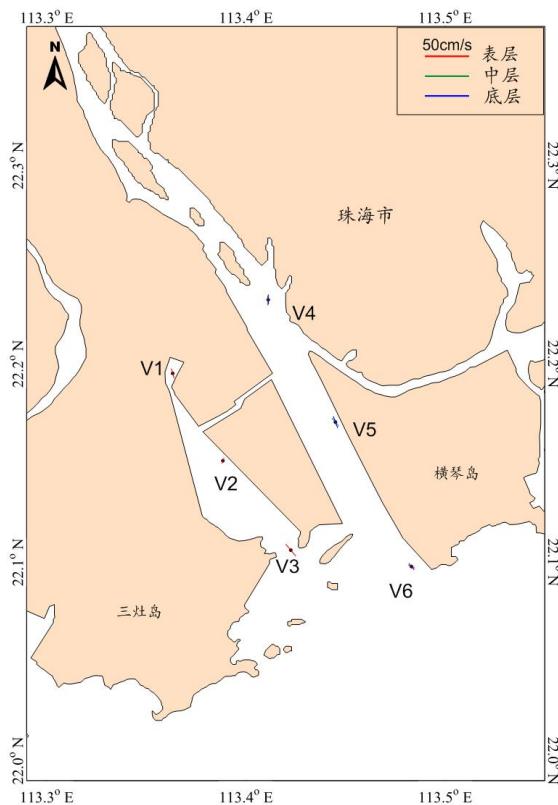
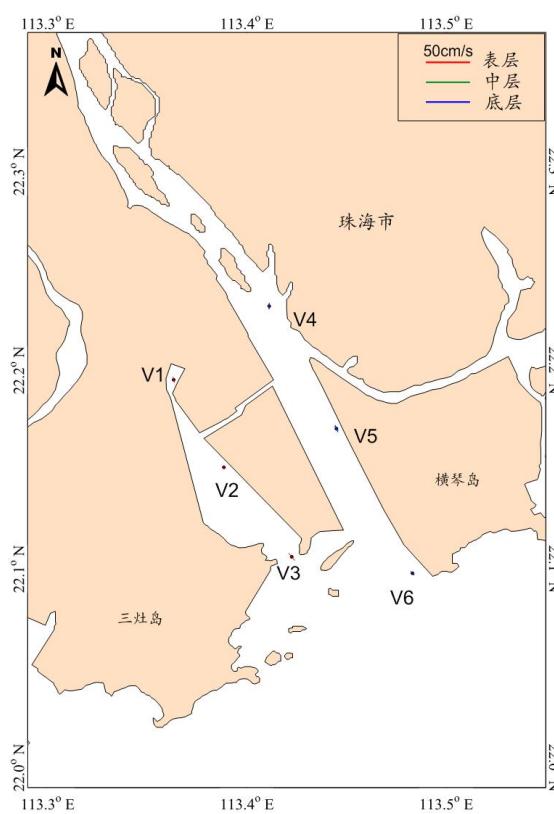


图 2.1.2-6e 各站 M_4 潮流长轴分布图

图 2.1.2-6f 各站 MV₄潮流长轴分布图

2) 可能最大流速和水质点可能最大运移距离

磨刀门附近潮流可能最大流速为 157.1 cm/s，出现在 V3 站表层，各站层可能最大流速介于 38.3-157.1 cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以西北-东南向为主。水质点可能最大运移距离为 41101.7 m（V3 站表层），各站层可能最大运移距离介于 8793.6-41101.7 m 之间，方向与相应站层潮流可能最大流速的方向一致。

表 2.1.2-7 调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速 (cm/s)	方向 (度)	距离 (m)	方向 (度)
V1	表层	42.9	27.9	10708.7	31.2
	中层				
	底层				
V2	表层	38.3	260.1	11432.9	266.3
	中层				
	底层				
V3	表层	157.1	161.9	41101.7	161.9
	中层				
	底层				
V4	表层	74.5	317.6	7772.4	299.0

	中层	66.6	356.6	482.7	356.3
	底层	62.0	49.4	8793.6	350.1
V5	表层	95.4	351.5	13585.5	351.3
	中层	95.8	349.3	13879.9	347.8
	底层	70.2	346.3	10409.8	345.8
V6	表层	76.2	316.8	9634.0	320.0
	中层	75.7	311.3	10991.7	311.3
	底层	75.7	311.3	0991.7	311.3

注：表中方向只为其一， $\pm 180^\circ$ 为另一方向

3) 余流分析

表 2.1.2-8 为大潮期间各测站的余流，图 2.1.2-7 是各站余流分布图。从图表中可知，磨刀门附近各站余流大小量值介于 $1.2 \sim 35.3 \text{ cm/s}$ 之间，最大余流出现在 V5 站表层，大小为 35.3 cm/s ，方向为 174.4° ；最小余流出现在 V2 站表层，大小为 1.2 cm/s ，方向为 37.0° 。

就整个海域而言，大潮期间，余流较小，方向以偏南向为主（图 2.1.2-7）。

表 2.1.2-8 磨刀门附近海域各站大潮余流(单位: cm/s, $^\circ$)

海区	站位	测层	流速	流向
磨刀门附近	V1	表层	5.1	165.
		中层		
		底层		
	V2	表层	1.2	37.0
		中层		
		底层		
	V3	表层	7.3	149.7
		中层		
		底层		
	V4	表层	15.6	202.9
		中层	16.0	175.7
		底层	13.9	164.4
	V5	表层	35.3	174.4
		中层	9.5	169.3
		底层	3.7	276.7
	V6	表层	19.6	56.4
		中层	6.8	19.1
		底层	7.7	244.8

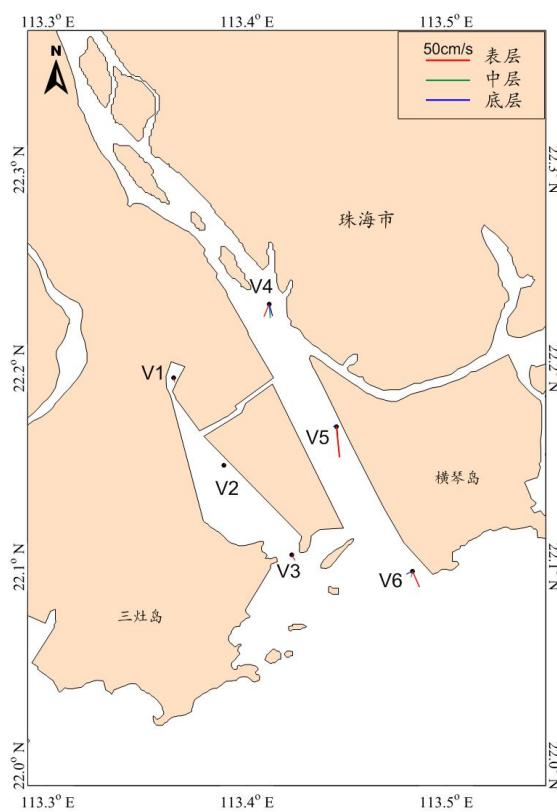


图 2.1.2-7 各站余流分布图

3、水温

大潮期水温统计见表 2.1.2-9。由表可见，调查期间调查海区测得的水温最大值为 28.74°C，出现在 V1 站表层；测得水温的最小值为 26.74°C，出现在 V6 站表层；统计表明，水温变化范围不大。

表 2.1.2-9 调查海域各站大潮水温统计单位：°C)

潮期	站 位	测 层	最 小 值	最 大 值	平 均 值
大潮	V1	表 层	27.63	28.74	27.63
		中 层			
		底 层			
	V2	表 层	27.04	28.45	27.58
		中 层			
		底 层			
	V3	表 层	26.98	27.82	27.36
		中 层			
		底 层			
	V4	表 层	27.25	27.58	27.43
		中 层	27.21	27.60	27.42
		底 层	27.18	27.6	27.42

	V5	表 层	27.18	27.57	27.41
		中 层	27.18	27.58	27.41
		底 层	27.22	27.59	27.42
	V6	表 层	26.74	28.10	27.41
		中 层	27.02	27.99	27.43
		底 层	27.14	27.94	27.46

4、盐度

大潮期盐度统计见表 2.1.2-10。由表可见，调查期间调查海区测得的盐度最大值为 24.52，出现在 V6 站底层；测得盐度的最小值为 0.13，出现在 V4 站表、中、底层。统计结果表明，盐度变化范围较大，越靠近湾口，盐度越大。

表 2.1.2-10 调查海域各站大潮盐度统计

潮 期	站 位	测 层	最 小 值	最 大 值	平 均 值
大潮	V1	表 层	0.30	0.49	0.37
		中 层			
		底 层			
	V2	表 层	0.62	1.14	0.86
		中 层			
		底 层			
	V3	表 层	0.81	7.25	2.93
		中 层			
		底 层			
	V4	表 层	0.13	0.21	0.13
		中 层	0.13	0.20	0.14
		底 层	0.13	0.21	0.14
	V5	表 层	0.15	5.10	1.50
		中 层	0.14	16.31	5.12
		底 层	0.15	17.33	7.00
	V6	表 层	1.73	19.82	8.81
		中 层	2.38	23.34	13.93
		底 层	6.34	24.5	18.21

5、悬浮泥沙

为获取磨刀门附近海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每两小时一次，采样层次为表、中、底三层。表 2.1.2-11 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量较为接近。从整体变化过程看来，各站含沙量一般不超过 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$ 。

从含沙量特征值统计表来看，表、中、底层最大悬浮泥沙浓度分别为 $0.0890\text{ kg}/\text{m}^3$ 、

0.0533kg/m³、0.0970 kg/m³，分别出现在 V1 站表层、V5 站中层和底层。

表 2.1.2-11 各站含沙量特征值统计表 (kg·m⁻³)

站位	测层	最大值	最小值	平均值	平均
V1	表	0.0890	0.0082	0.0232	0.0232
	中				
	底				
V2	表	0.0420	0.0093	0.0234	0.0234
	中				
	底				
V3	表	0.0805	0.0105	0.0381	0.0381
	中				
	底				
V4	表	0.0156	0.0070	0.0107	0.012
	中	0.0175	0.0059	0.0106	
	底	0.0177	0.006	0.0122	
V5	表	0.0412	0.0093	0.0190	0.0245
	中	0.0533	0.0059	0.0198	
	底	0.0970	0.0133	0.0348	
V6	表	0.0174	0.0053	0.0105	0.0105
	中	0.0151	0.0044	0.0109	
	底	0.0171	0.039	0.0100	

2.1.3 地形地貌与冲淤环境

2.1.3.1 地形地貌

本项目所在地原始地貌单元为滨海沉积地带，后经人工改造，原始地形业已改变，场地开阔，稍有起伏，根据湖南省地质工程勘察院 2019 年 12 月测量的实测水深地形资料，本项目所在海域地面高程介于-4.09m~1.10m（83 珠海坐标系，1956 黄海高程），项目所在海域水深地形图见图 2.1.3-1 所示。

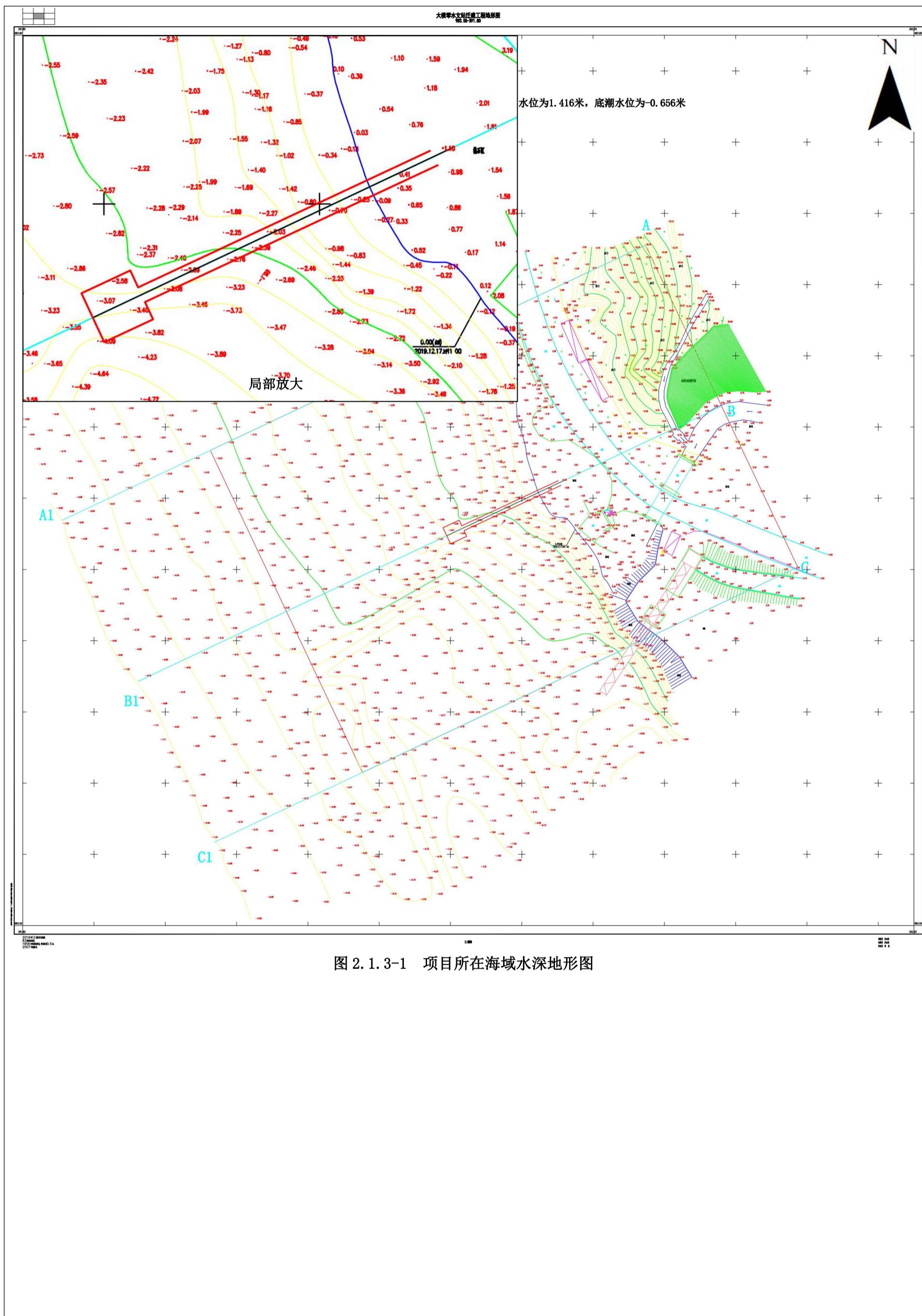


图 2.1.3-1 项目所在海域水深地形图

2.1.3.2 冲淤演变

本节内容引用《珠海市区至珠海机场城际轨道交通工程金海特大桥（调整方案）航道通航条件影响评价报告》（2015.12）中磨刀门水道的相关冲淤演变内容进行分析评价。根据该报告，磨刀门水道左岸深槽 2008 和 2014 年 0m 等深线之间的断面宽度、平均水深、宽深比等见表 2.1.3-1，由表可知，2014 年断面平均宽度为 2191.1m，较 2008 年 2178.7m 略有增加。从水深情况可以看出，工程附近河段呈左冲右淤的趋势。

表 2.1.3-1 磨刀门水道深槽河道特性表（0m 等深线）（2005-2012 年）

断面	断面宽度 B (m)		水深 h (m)		宽深比 (\sqrt{B} / h)	
	08年	14年	08年	14年	08年	14年
1	2234.2	2243.7	4.5	5.0	10.5	9.5
2	2116.7	2125.3	4.9	5.3	9.4	8.7
3	2197.7	2204.0	4.8	5.1	9.8	9.2
4	2200.1	2210.8	5.6	5.3	8.4	8.9
5	2201.3	2206.2	5.9	5.7	8.1	8.4
6	2134.2	2143.7	5.3	5.5	8.7	8.4
7	2106.7	2105.3	5.1	5.7	9.0	8.0
8	2107.7	2204.0	5.3	5.4	8.7	8.7
9	2250.1	2210.8	5.7	5.8	8.3	8.1
10	2201.3	2210.2	5.3	5.5	8.9	8.5
11	2274.2	2303.7	5.1	5.6	9.4	8.6
12	2120.2	2125.3	5.3	5.4	8.7	8.5
平均	2178.7	2191.1	4.94	5.44	9.4	8.6

图 2.1.3-2 中给出了磨刀门水道深泓线的变化趋势。航槽深泓线呈冲刷趋势，尤其是磨刀门水道的下段（深槽部分）更为明显。

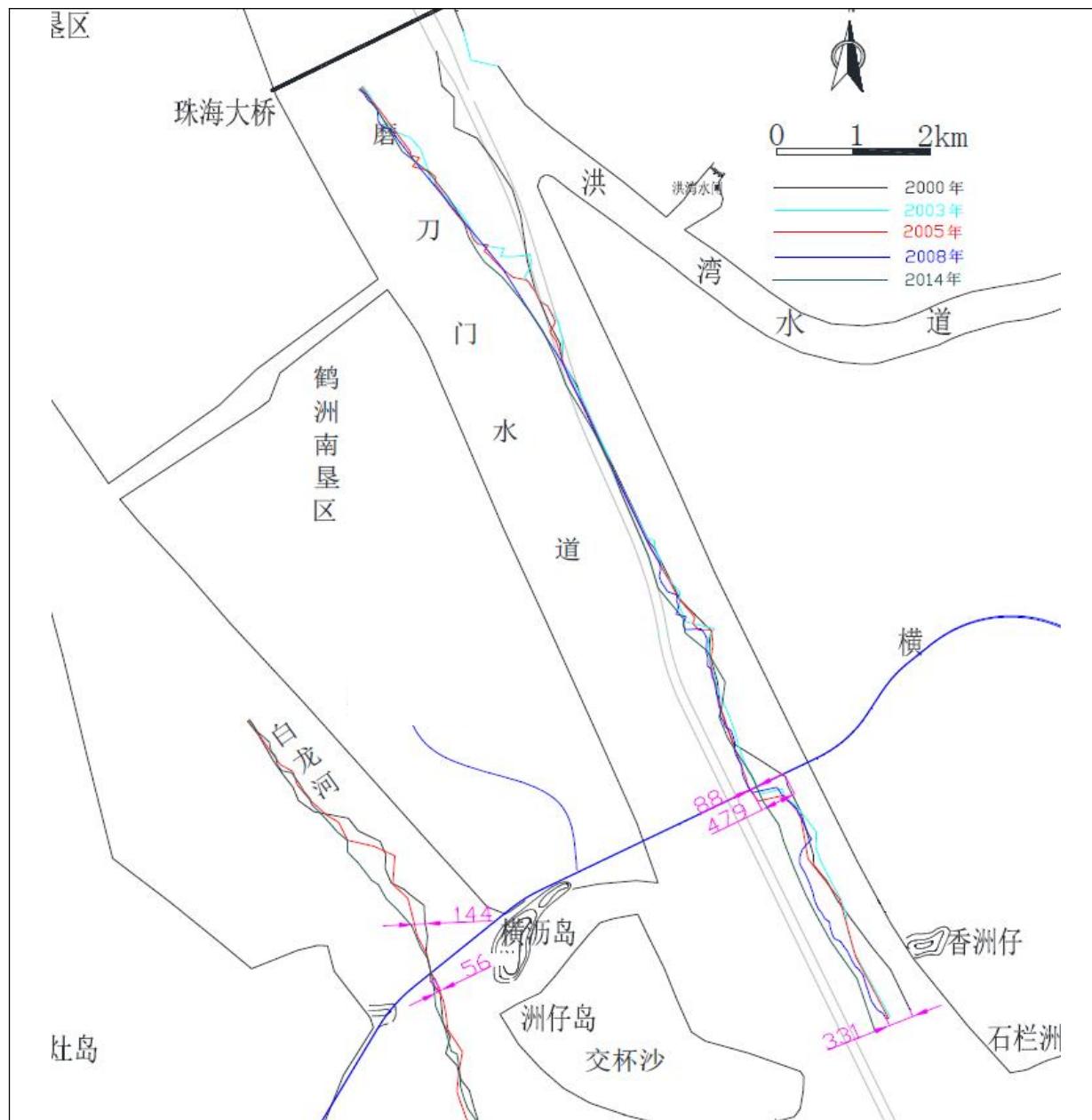


图 2.1.3-2 磨刀门水道深泓线平面示意图面

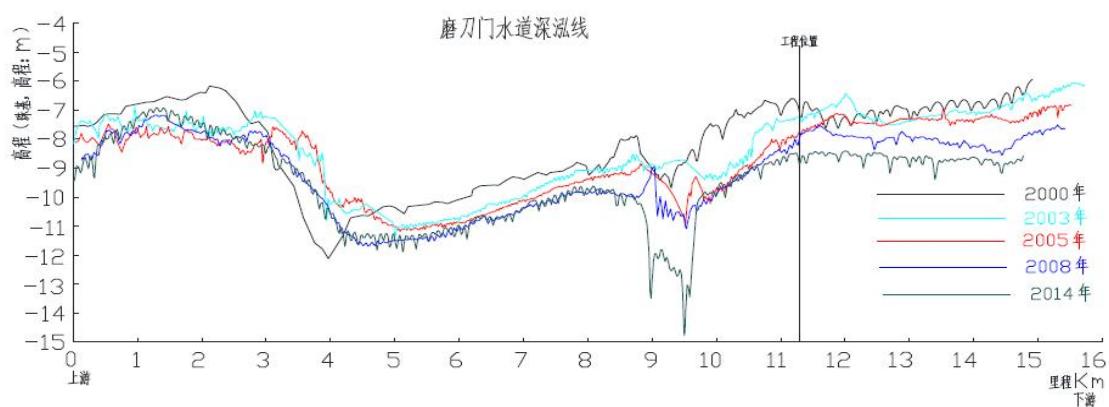


图 2.1.3-3 磨刀门水道深泓线变化对比图

2.1.4 地质构造

2.1.4.1 区域地质构造

珠海市地处珠江三角洲的中南部，珠江口的西岸。在大地构造上为中国东部新华夏系第二隆起带与南岭纬向构造带的复合部位，也是华夏地向斜的东南延伸部分。场地附近范围内分布主要有西江断裂（F1）、白藤山—白莲洞断裂（F9）、马骝洲断裂（F10）、三灶—横琴断裂（F11）及湾仔断裂（F15）（见下图 2.1.4-1），根据区域地质资料，上述断裂未经过拟建场地，拟建场地未发现断裂构造迹象，地质构造对场地稳定性影响程度弱，因此，本项目所在场地是稳定的。

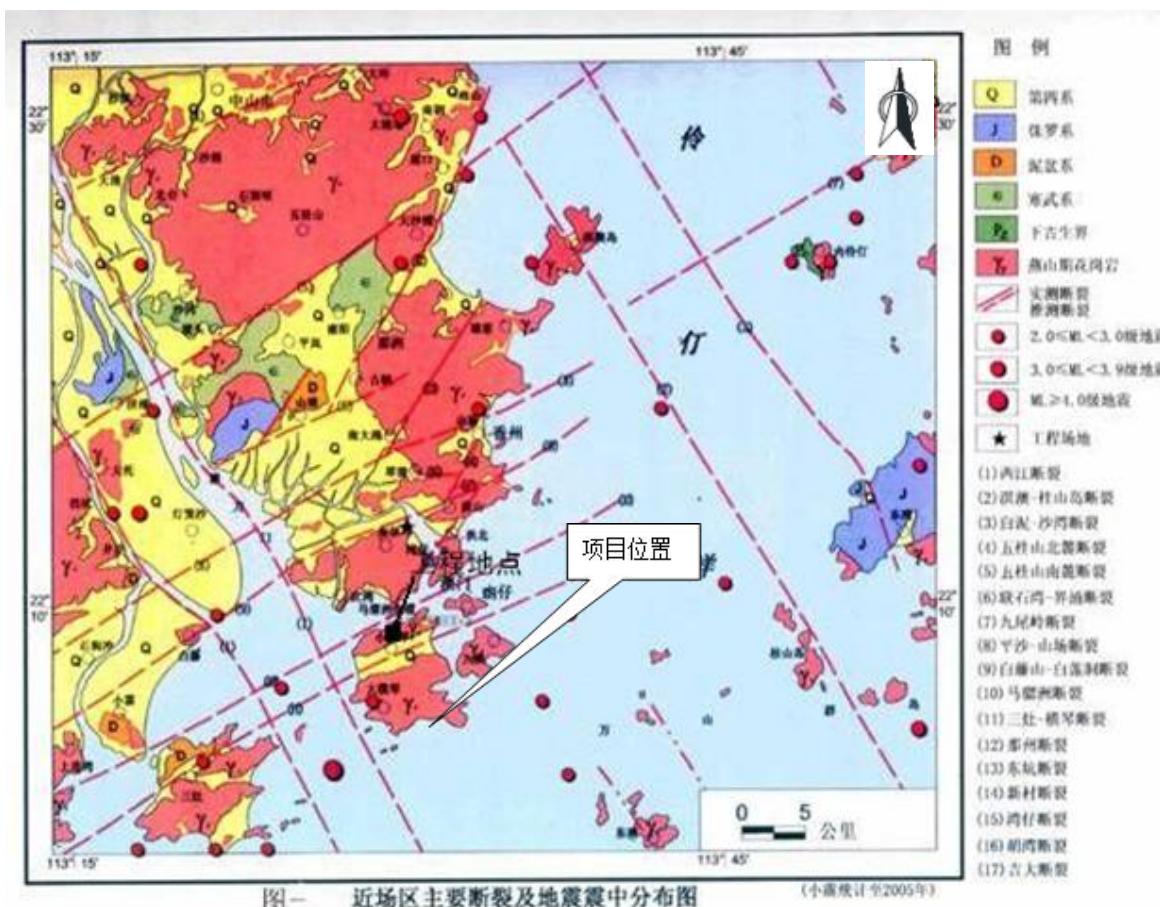


图 2.1.4-1 近场区主要断裂及地震震中分布图

2.1.4.2 工程地质

本节主要引用《大横琴水文站拆迁工程勘察报告书》（中铁第四勘察设计院集团有限公司，2019 年 11 月）中的相关勘察结果进行论述，该次岩土勘察共在项目所在海域

布设了 3 个钻孔，钻孔的平面布置见图 2.1.4-2，项目附近孔位的剖面图见图 2.1.4-3，钻孔柱状图见图 2.1.4-4。

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

(1) 人工填土 (1)-0 (Q^{ml})：褐黄色，褐灰色。以回填强～中风化花岗岩碎块石为主，夹粉质黏土，填石含量约 70%，填石砾径 0.2～2.0m。在钻孔 JS3 和 JS1 号遇见，层厚 4.90～5.50 米，平均厚度 5.20 米。

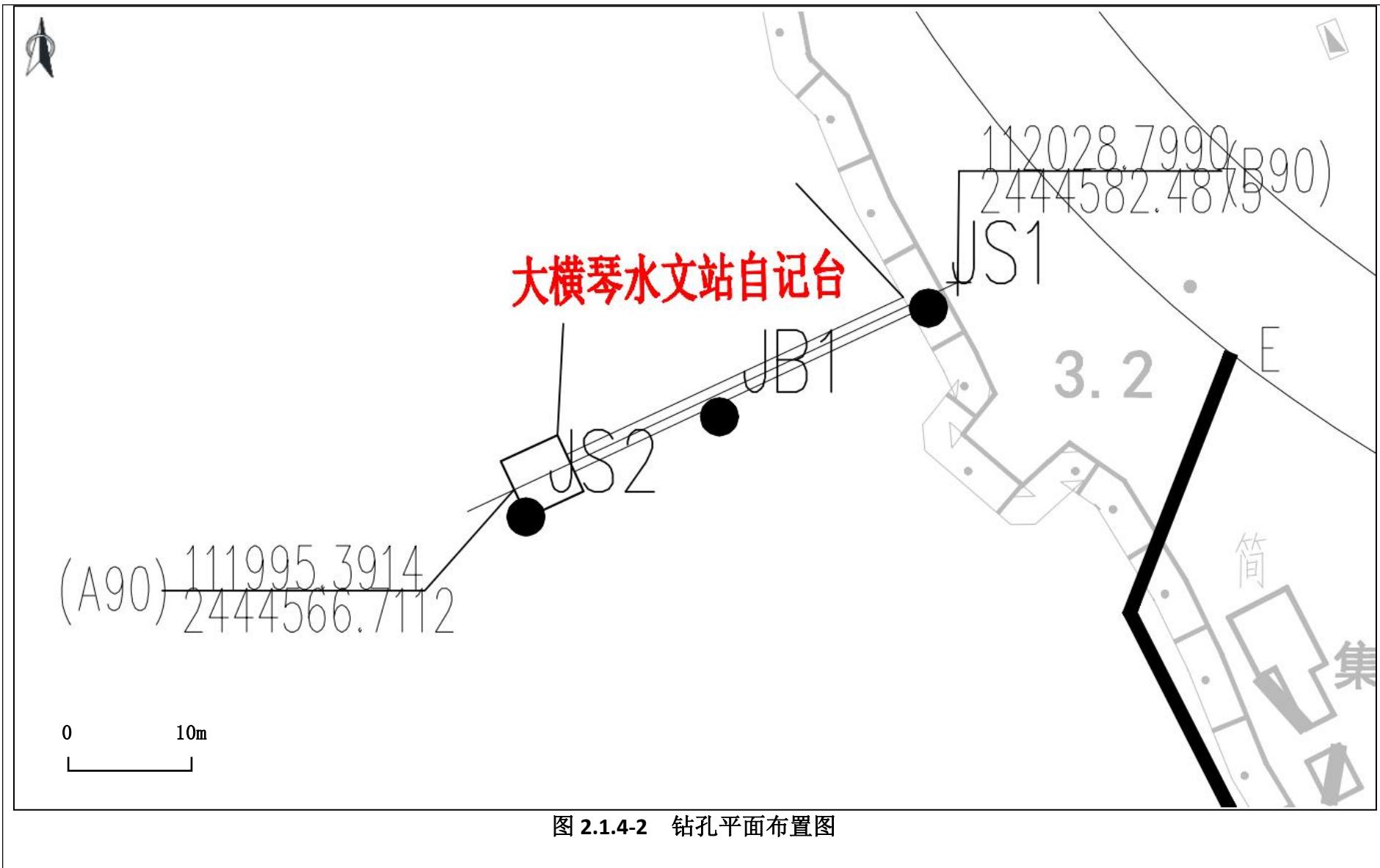
(2) 第四系海陆交互相沉积层 (Q^{mc})：淤泥(1)1-1：灰、灰黑色，含大量腐殖质，局部含有大量贝壳、砂，具有腥臭味，摇震反应缓慢，光泽反应有光泽，干强度及韧性高，呈饱和、流塑状态。所有钻孔均遇该层，层厚 1.50～11.70 米，平均厚度 6.75 米。

(3) 燕山期 (γ_y) 花岗岩：青灰、灰白、浅肉红色，主要矿物成分为石英、长石及黑云母，中细粒结构，块状构造。本次勘察揭露的花岗岩按其风化程度的不同可分为强风化及中风化花岗岩共两带。

1) 强风化花岗岩(5)2：属极软岩，黄褐色，由花岗岩原地风化而成，部分矿物已风化成土状，残余较高结构强度，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 类，岩芯呈土夹碎块状，不均匀夹中风化花岗岩岩块，合金钻具易钻进。钻孔 JS3 号钻孔均遇到该层，层厚 1.80 米。

2) 中风化花岗岩(5)3：属较硬岩，青灰、灰白色，中粗粒结构，块状构造，岩石主要矿物成分为长石、石英，节理裂隙较发育，岩芯呈柱状，部分矿物风化明显，节理裂隙较发育，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为 IV 类，岩芯呈柱状及短柱状，偶见块状，节长一般为 10～60cm，金刚石钻具可钻进。各钻孔均揭露该层，揭露厚度 1.20～7.20 米，平均层厚 3.80 米。

3) 微风化花岗岩(5)4：属坚硬岩，青灰、灰白色，中粗粒结构，块状构造，岩石主要矿物成分为长石、石英，节理裂隙较发育，岩芯呈柱状，部分矿物风化明显，节理裂隙较发育，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为 II 类，岩芯呈柱状及短柱状，偶见块状，节长一般为 20～80cm，金刚石钻具可钻进。各钻孔均揭露该层，揭露厚度 3.30～6.00 米，平均层厚 4.43 米。



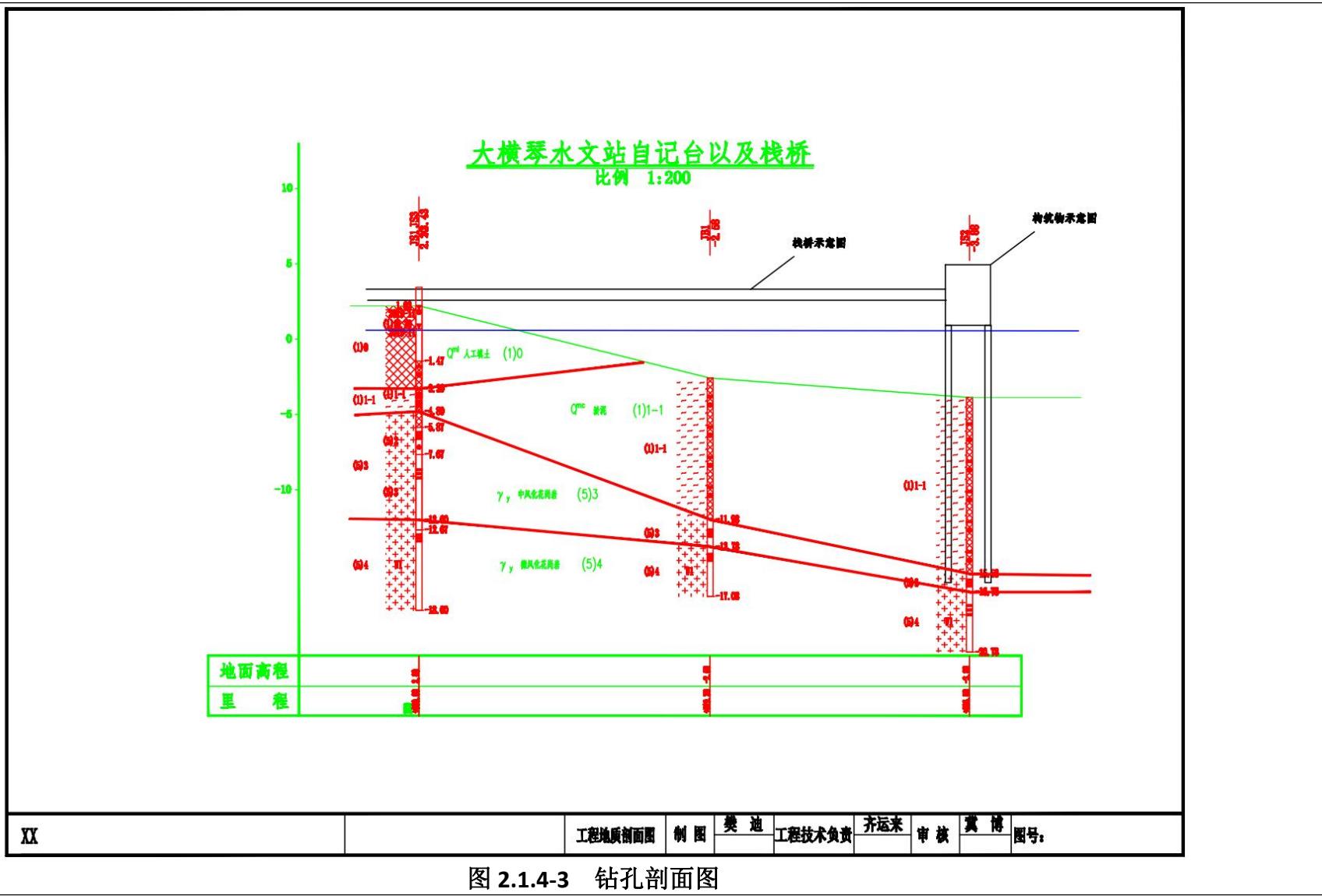
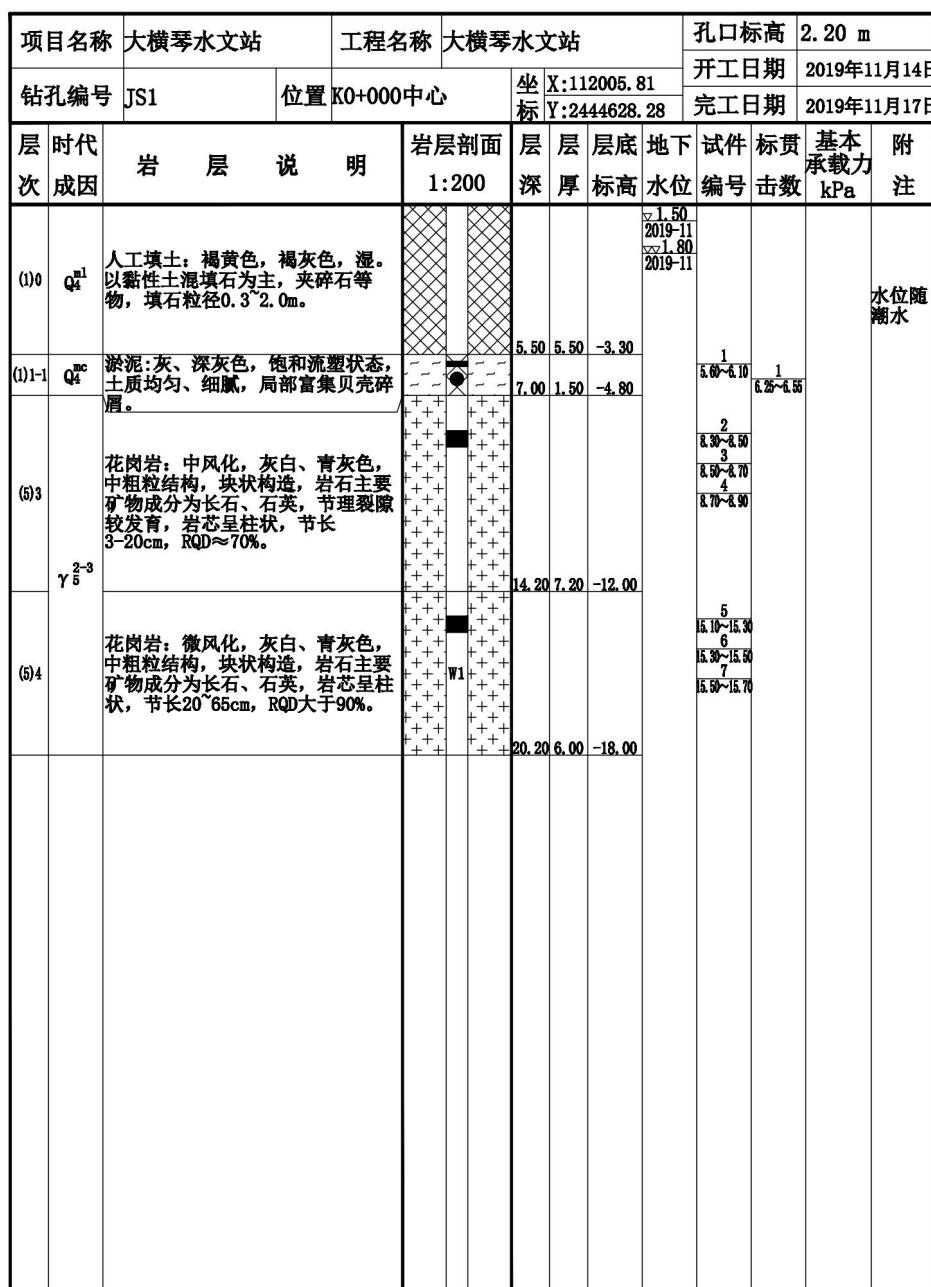


图 2.1.4-3 钻孔剖面图

工程地质柱状图



制图: 齐运来

复核:

2019年11月19日

工程地质柱状图

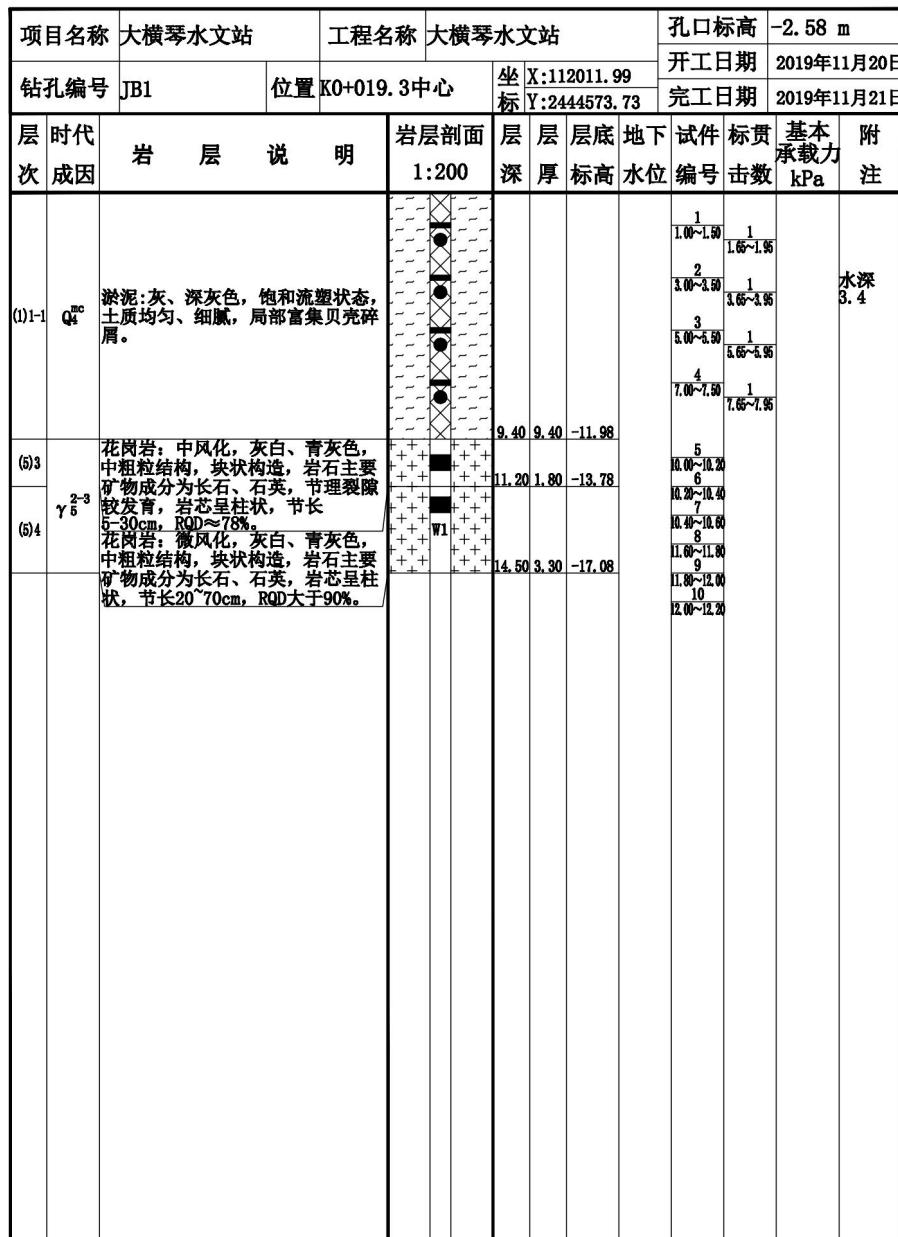
项目名称	大横琴水文站		工程名称	大横琴水文站			孔口标高	-3.88 m
							开工日期	2019年11月17日
钻孔编号	JS2		位置	K0+036.5中心			坐标	X:1111996.41 Y:2444565.68
层 次	时代 成因	岩 层 说 明	岩层剖面 1:200	层 深	层 厚	层底 标高	地下 水位	试件 编号
(1)-1	Q ₄ ^{mc}	淤泥:灰、深灰色, 饱和流塑状态, 土质均匀、细腻, 局部富集贝壳碎屑。						
(5)3	γ_5^{2-3}	花岗岩: 中风化, 灰白、青灰色, 中粗粒结构, 块状构造, 岩石主要矿物成分为长石、石英, 节理裂隙较发育, 岩芯呈柱状, 节长5~60cm, RQD≈80%。		11.70	11.70	-15.58		1 1.50~2.00 2 4.00~4.50 3 6.00~6.50 4 8.00~8.50 5 10.00~10.50 6 12.00~12.20 7 12.20~12.40 8 12.40~12.60 9 13.70~13.90 10 13.90~14.30 11 14.30~14.50
(5)4				12.90	1.20	-16.78		
				16.90	4.00	-20.78		

制图: 齐运来

复核:

2019年11月19日

工程地质柱状图



制图: 齐运来

复核:

2019年11月19日

图 2.1.4-4 钻孔柱状图

2.1.5 自然灾害

2.1.5.1 风暴潮灾害

根据《2021年广东省海洋灾害公报》,2021年,广东省沿海共发生风暴潮过程6次,2次造成灾害,分别为2107号“查帕卡”台风风暴潮和2118号“圆规”台风风暴潮,共造成直接经济损失0.28亿元,未造成人员死亡失踪。2107号“查帕卡”台风风

暴潮造成直接经济损失最为严重，为 0.18 亿元，占风暴潮灾害全年直接经济损失总额的 64%。

2021 年风暴潮灾害主要损失统计见表 2.1.5-1 所示。

表 2.1.5-1 2021 年广东省风暴潮灾害主要损失统计

灾害过程		发生时间	主要受灾地区	死亡失踪人口 (人)	直接经济损失 (亿元)
编号	名称				
2107	“查帕卡”台风风暴潮	7月 18—21 日	阳江	0	0.18
2118	“圆规”台风风暴潮	10月 12—14 日	揭阳、阳江、惠州、珠海	0	0.10
合计				0	0.28

与近 5 年相比，2021 年广东省沿海风暴潮过程发生次数和致灾次数均与平均值(5.4 次、2.4 次)持平。6 次风暴潮过程均未达到红色预警级别。风暴潮灾害造成的直接经济损失和死亡失踪人数明显小于平均值。其中，风暴潮灾害直接经济损失为近 5 年的第二低值，为平均值（15.62 亿元）的 2%。

据统计，2021 年风暴潮灾害造成全省 15 人受灾，紧急转移安置 5075 人，倒塌房屋 9 间，水产养殖受灾面积 185.72 公顷，损失水产养殖数量 224 吨，养殖设备、设施损失 2 个，毁坏渔船数量 2 艘，损坏渔船数量 10 艘，损坏码头数量 7 座，损坏码头长度 0.02 千米，损毁海堤、护岸数量 7 座，损毁海堤、护岸长度 0.27 千米，淹没农田面积 116.67 公顷。

2.1.5.2 海浪灾害

根据《2021 年广东省海洋灾害公报》，2021 年广东省近岸海域共发生有效波高 4.0 米（含）以上的灾害性海浪过程 7 次，未造成直接经济损失和人员死亡失踪。上述海浪过程主要发生在 7—12 月，级别均在巨浪及以下，其中 2 次受台风过程的影响，2 次受冷空气过程的影响，3 次受台风和冷空气过程共同影响。

2021 年广东省海浪灾害过程见表 2.1.5-2 所示。

表 2.1.5-2 2021 年广东省海浪灾害过程

名称	发生海域	发生时间	引发海浪原因	海浪级别
2107 号台风“查帕卡”过程	粤西近岸海域	7月 19—21 日	2107 号台风“查帕卡”	巨浪
2109 号台风“卢碧”过程	粤东近岸海域	8月 3—6 日	2109 号台风“卢碧”	大浪到巨浪
2117 号台风“狮子山”过程	珠江口、粤西近岸海域	10月 7—10 日	2117 号台风“狮子山”和冷空气共同影响	大浪
2118 号台风“圆规”过程	广东近岸海域	10月 11—13 日	2118 号台风“圆规”和冷空气共同影响	大浪到巨浪
20211014 冷空气过程	广东近岸海域	10月 16—17 日	冷空气	中浪到大浪
2122 号台风“雷伊”过程	广东近岸海域	10月 17—21 日	2122 号台风“雷伊”和冷空气共同影响	中浪到大浪
20211223 冷空气过程	粤东近岸海域	12月 25—28 日	冷空气	中浪到大浪

2.1.5.3 咸潮入侵

根据《2021 年广东省海洋灾害公报》，2021 年，珠江口咸潮入侵程度较 2020 年总体加重，入侵次数、影响天数增加，最大氯离子含量减少。

珠江口全禄水厂共监测到咸潮入侵过程 8 次，影响天数 44 天。与 2020 年相比，入侵次数增加 2 次，影响天数长 14 天。2021 年珠江口（全禄水厂）咸潮入侵统计情况见表 2.1.5-3。

表 2.1.5-3 2021 年珠江口（全禄水厂）咸潮入侵统计

起始日期	持续时间（天）	最大氯离子含量 (毫克/升)
1月8日	6	3119
1月22日	7	4272
2月7日	4	1690
2月20日	7	2364
3月23日	3	2942
12月1日	3	417
12月13日	9	4926
12月27日	5	3871

1-3 月珠江口沿海海平面较常年同期高约 110 毫米，期间监测到 5 次咸潮入侵过程，1 月 22-28 日咸潮入侵期间，上溯距离超过 50 千米，最大氯离子含量 4272 毫克/升。12 月 13-21 日期间海平面较常年高约 130 毫米，全禄水厂监测到 2021 年度持续时间最长和盐度最高的咸潮入侵过程，持续时间 9 天，最大氯离子含量 4926 毫克/升，较 2020 年盐度最高过程的最大氯离子含量（5090 毫克/升）低 164 毫克/升，咸潮上溯距离超过 60 千米，影响全禄水厂取水 113 小时。

2021 年，2 月 7-10 日、3 月 23-25 日、12 月 13-21 日 3 次咸潮入侵过程均发生在天文大潮期，严重影响沿线水厂取水。

2.1.5.4 地震

拟建场区位于中国东南沿海地震带，地震活动存在明显的低潮期和高潮期交替出现的周期性特征，自 1400 年有地震记录以来，明显存在 2 个地震活动周期；1400 年～1700 年为第一活动周期，1701 年至今为第二活动周期，目前拟建场区处于东南沿海地震带第二活动周期的剩余释放期。

地震活动是区域稳定性的一项重要标志。据记载在珠江三角洲地区地震 400 多次，近场区历史上无破坏性地震记录，近场区附近地区历史上发生过三次破坏性地震，为 1372 年广州 4.43 级，1915 年广州 4.43 级和 1936 年中山 5 级地震，震级不超过 5 级。自八十年代末至九十年代初，我国已进入第五个地震活动期。珠江三角洲地震活动总体水平不高，共发生 $M_{s} \geq 4\frac{3}{4}$ 地震 12 次，最大地震级为 $5\frac{3}{4}$ 级。1995 年以来广东及其临

近地区3级以上地震活动水平超过了过去10年，显示了地震活动态势。

值得注意的是珠江三角洲及其临近地区，近年来3~4级以上强有感地震频频发生，这在广东中部地区几十年来是没有的。例如，1976年11月20日顺德沙滘3.3级，1989年9月18日恩平4.5级，1997年9月26日三水4.4级，1997年12月3日台山4.1级，但没有发生6级以上强震。因此，从历史和现今的地震活动性来看，近场区的地震活动，无论从频度及强度上均处于相对较低的水平，大多震级低，工程区发生破坏性地震的可能性较小，地震风险不大。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本项目所在地的地震烈度介于VI—VII度之间，地震对工程项目的影响烈度应不会超过VII度，但仍需严格按照基本烈度VII度设防。



图 2.1.5-1 广东省地震烈度区划图

2.2 海洋环境质量现状调查与评价

2.2.1 调查概况

1、调查时间及站位

本次引用广东宇南检测技术有限公司于2020年11月23日-25日在项目附近海域

的海洋环境质量现状调查资料进行评价。

本次选取项目附近的 10 个海水水质调查站位、5 个海洋沉积物调查站位、6 个海洋生态环境调查站位、2 个渔业资源调查断面的现状调查资料进行评价，调查站位情况见表 2.2.1-1、表 2.2.1-2 和图 2.2.1-1 所示。

表 2.2.1-1 海水水质、海洋沉积物和海洋生态调查站位一览表

站位	经度	纬度	调查内容
B9			水质、沉积物、海洋生态
B10			水质、沉积物、海洋生态
B13			水质
B14			水质、海洋生态
B15			水质
B16			水质、沉积物、海洋生态
B17			水质
B18			水质、沉积物、海洋生态
B19			水质
B20	113°20.715	22°05.015	水质、沉积物、海洋生态

表 2.2.1-2 渔业资源调查断面坐标一览表

断面	起点	终点
BY5		
BY6		

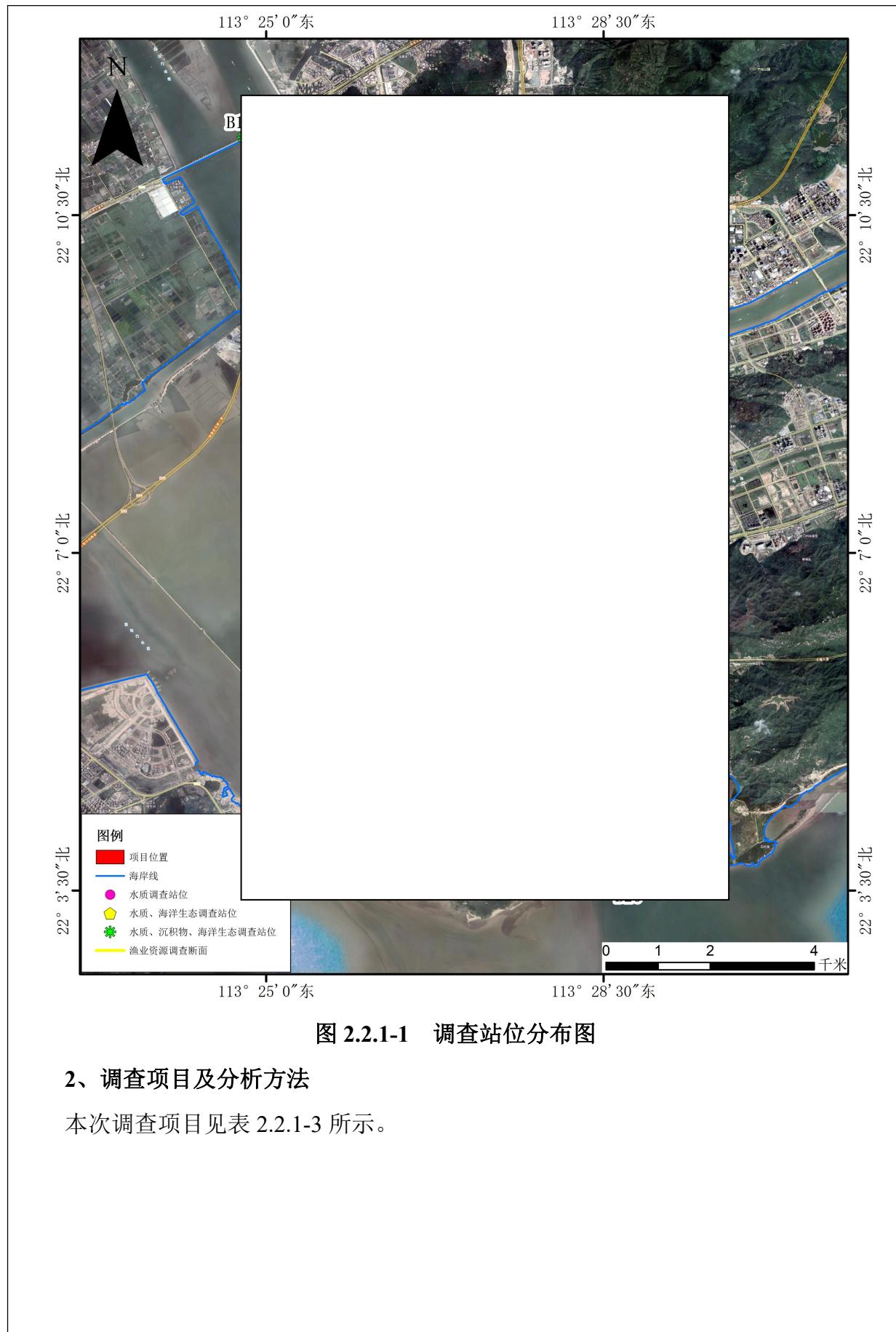


图 2.2.1-1 调查站位分布图

2、调查项目及分析方法

本次调查项目见表 2.2.1-3 所示。

表 2.2.1-3 调查项目一览表

类别	调查项目
水质	溶解氧、PH、生化需氧量、化学需氧量、石油类、水温、盐度、悬浮物、硝酸盐氮、活性磷酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、总铬、铜、铅、锌、镉、汞和砷
沉积物	有机碳、总汞、铜、铅、锌、铬、砷、镉、含水率、硫化物和石油类
生物体	铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃
海洋生态	叶绿素和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵和仔稚鱼、游泳动物
生物质量	石油烃、铜(Cu)、铅(Pb)、镉(Cd)、锌(Zn)、总汞(Hg)

3、采样及分析方法

(1) 海水采样与分析方法

海水水质样品采样根据《海洋监测规范》(GB17378.3-2007)第三部分确定采样层次，样品的分析按照《海洋监测规范 第4部分：海水分析》(GB 17378.4-2007)中相关要求进行，各项目的分析方法见表 2.2.1-4。

表 2.2.1-4 水质各项目采样、分析方法一览表

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
盐度	盐度计法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (29.1)	实验室盐度计 HWYDA-1	---
pH 值	pH 计法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (26)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
化学需氧量	碱性高锰酸钾法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (32)	---	0.15mg/L
悬浮物	重量法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (27)	SQP 电子天平 225D-1CN	0.8 mg/L
氨氮	靛酚蓝分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (36.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/L
溶解氧	碘量法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (31)	---	---
五日生化需氧量	五日培养法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (33.1)	---	---
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.5μg/L

硝酸盐氮	镉柱还原法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (38.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.003mg/L
亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (37)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/L
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (39.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/L
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.007μg/L
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.5μg/L
铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/L
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007(6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007(7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.1μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007(8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L

(2) 海洋沉积物采样及分析方法

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。样品的分析按照《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》(GB 17378.5-2007)中的相关要求进行，各项目的分析方法见表 2.2.1-5。

表2.2.1-5 海洋沉积物监测项目及方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (19)	SQP 电子天平 225D-1CN	---
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 (17.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.3×10^{-6}

有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (18.1)	---	0.03×10^{-2}
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.0×10^{-6}
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.06×10^{-6}
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	1.0×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (9)	原子吸收分光光度计 WFX-200	6.0×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0×10^{-6}

(3) 海洋生物体质量采样与分析方法

1) 样品采集

样品选取渔业资源调查的常见经济种、优势种和潮间带调查的常见种和优势种。

2) 样品制备

① 虾蟹类样品的制备

单个样品用塑料刀将腹部和头胸部及尾部分开，小心将其内脏从腹部取出。腿全部切除。将腹部翻下，用塑料刀沿腹部外甲边缘切开，用镊子将肌肉移入塑料容器中，称重并记录鲜重。盖紧容器，标上号码。将几个容器一起放入同一塑料袋中，并附样品登记清单，结紧袋口，低温冰箱中保存。

多个样品按上述方法制备样品，每个样品须包括6个以上大小相近的个体肌肉。将样品放入匀浆器中匀化腹部肌肉，转入已知重量的塑料容器中盖紧，标上号码，称重，记下鲜重和其他数据。将几个容器放在同一塑料袋中，并附上样品登记清单，结紧袋口，

在低温冰箱中保存。

②中小型鱼样制备

单个个体样品用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样，将它放在工作台上，用塑料刀切除胸鳍并切开背鳍附近自头至尾部的鱼皮。在鳃附近和尾部，横过鱼体各切一刀；在腹部，鳃和尾部两侧各切一刀。四刀只切在鱼体一侧，且不得切太深，以免切开内脏，玷污肉片。用镊子将鱼皮与肉片分离，谨防外表皮玷污肉片。用另一把塑料刀将肌肉与脊椎分离，并用镊子取下肌肉。将组织盛于塑料容器中，称重并记录重量。若一侧的肌肉量不能满足分析用量，取另一侧肌肉补充。盖紧容器，贴上标签或记号，做好记录，于低温冰箱中保存。

多个体样品要个体数不应少于 6 个，且大小相近。用匀浆器匀化鱼组织，将匀浆样转入已知重量的塑料容器中，盖紧，贴上标签并称重，记下匀浆样重和其他数据。置于低温冰箱中存放。

③大型鱼样制备

若必要，将现场采集的样品放在-2°C-4°C冰箱中过夜，使部分解冻以便于切片。用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样。将鱼样置于清洁的工作台上，剔除残存的皮和骨，用塑料刀切去表层，再用另一把塑料刀重复操作一次，留下不受污染的肌肉组织。将肌肉组织放入塑料容器中，盖紧，贴上标签，称重，将数据记入记录表，样品存于低温冰箱中。

3) 样品分析

样品的分析按照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）的相关要求进行，各项目的分析方法见表 2.2.1-6。

表 2.2.1-6 海洋生物体各项目采样、分析方法一览表

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007	SQP 电子天平 225D-1CN	---
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002×10^{-6}
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6—2007 (6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04×10^{-6}

锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.005×10^{-6}
石油烃	荧光分光光度法 《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (13)	荧光分光光度计 F93	0.2×10^{-6}

(4) 海洋生物样品采集、处理和分析方法

1) 叶绿素 a 和初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中有关叶绿素 a 调查的规定进行：采集 1000mL 海水样品，现场用 MgCO₃ 悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

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

式中：

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

P——为现场初级生产力 (mg·C/(m²·d))

Chla——为真光层内平均叶绿素 a 含量 (mg/m³)

Q——为不同层次同化指数算术平均值，根据以往调查结果，这里取 3.71

D——为昼长时间 (h)，根据采样时间的季节特点，这里取 12h；

E——为真光层深度 (m)，E = 透明度×3。

2) 浮游植物

按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水III型浮游生物网采样，网口面积为 0.1m²，采集方式为底—表垂直拖网，加入鲁格试剂固定液。

3) 浮游动物

按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 中的有关浮游生物调查的规定进行，利用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 0.2m²，采集方式为底—表垂直拖网。加入 5% 中性福尔马林溶液固定液。

4) 底栖生物

大型底栖生物的定量采样用张口面积为 0.07m² 规格的采泥器进行，每个站采样 3 次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 进行。加入 75% 无水乙醇固定液。

5) 鱼卵仔鱼

采用拖网法，调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，按照 GB/T 12763.6-2007 的相关规定进行样品的采集、保存和运输。网具使用浅水I型浮游生物网垂直采样，网具规格为内径 50cm，网口面积 0.2m²，网圈用直径 10mm 的圆钢条。

并配置网口流量计，角弧形量角器、沉锤等设备，由海底至海面垂直拖网。落网速度为 0.5 m/s，起网速度为 0.5 m/s~0.8 m/s。

6) 游泳生物

按照《海洋调查规范—海洋生物调查》(GB12763.6-2007)、《海洋渔业资源调查规范》(SC/T 9404-2012)及《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》规范操作，采用底拖网在选定调查站位进行拖网作业，收集站点坐标、作业时间、记录全部渔获物总质量，并对渔获物样品进行种类鉴定和定量分析，记录各种类的名称、质量和尾数。根据网口宽度（作业时）、拖时和拖速等参数计算扫海面积，以各站次、各种类的渔获数据为基础，计算各站次、各种类的渔获组成、渔获率和渔业资源密度等相关参数。渔船所用渔网曳纲长度为 4.0m，网囊目规格大小为 20mm×20mm，拖网时间为 1h。

2.2.2 海水水质现状调查及评价

(1) 评价方法及评价标准

1) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本次各调查站位中，除了 B9 位于横琴岛港口航运区外，其他调查站位均位于磨刀门保留区，海水水质按照《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的海洋环境保护要求执行，具体见表 2.2.2-1 所示，具体标准限值见表 2.2.2-2。



图 2.2.2-1 调查站位所在海洋功能区划图

表 2.2.2-1 水质、沉积物、海洋生物质量评价标准类别一览表

站位	海洋功能区划	
	海洋功能区	环境保护要求
B10、B13-B20	磨刀门保留区	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状
B9	横琴岛港口航运区	执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准

表 2.2.2-2 海水水质标准一览表

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
铜≤	0.005	0.010	0.050	
汞≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	

2) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ 2.3-2018) 中推荐的标准指数法进行评价。单项水质参数 i 在 j 点的标准指数为:

$$P_i, j = C_i, j / CS, i$$

溶解氧的标准指数为:

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

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

式中: DO_s: 溶解氧的地表水质标准, mg/L; DO_j: 第 j 点的溶解氧实测值, mg/L; DO_f: 饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, DO_f=468/(31.6+T), 对于盐度较高的海域, DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T), S: 实用盐度符号, 量纲为 1; T: 水温, °C。

pH 的标准指数为:

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

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

式中： $S_{\text{pH},j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

若水质参数的标准指数 >1 ，则表明该项水质参数超过了规定的水质标准，已不能满足标准相应的使用功能要求。

（2）调查结果

各站位水质样品中各调查项目的分析测试结果列于表 2.2.2-3。

（3）评价结果

各调查站位的标准指数列于表 2.2.2-4，由调查结果可知，位于横琴岛港口航运区内的 B9 调查站位中，除了无机氮的检测结果不能满足第四类海水水质标准要求外，其他检测因子的检测结果均能满足第四类海水水质标准要求。

位于磨刀门保留区的各调查站位中的 pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、铜、铅、锌、镉、铬、总汞和砷等的检测结果均能满足第一类海水水质标准要求。有 3 个调查站位中的活性磷酸盐的调查结果满足第一类海水水质标准要求；6 个调查站位中的活性磷酸盐虽然不能满足第一类海水水质标准要求，但能满足第二类海水水质标准要求。该海洋功能区内的所有调查站位中的石油类的检测结果均不能满足第二类海水水质标准要求，但能满足第三类海水水质标准要求。该海洋功能区内的所有调查站位中无机氮均不能满足第四类海水水质标准要求。

表 2.2.2-3 2020 年 11 月秋季海水水质现状调查结果

站号	层次	水温(℃)	透明度(m)	pH 值	盐度(‰)	悬浮物(mg/L)	溶解氧(mg/L)	化学需氧量(mg/L)	五日生化需氧量(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	石油类(mg/L)	无机氮(mg/L)	铜(µg/L)	铅(µg/L)	锌(µg/L)	镉(µg/L)	铬(µg/L)	总汞(µg/L)	砷(µg/L)
B9	表	23.0	0.6	7.93	8.967	11.3	7.4	0.23	0.3	0.027	0.1932	1.127	2.2	0.45	7.5	0.13	ND	0.026	1.1
B10	表	23.1	0.4	7.92	3.921	11.3	7.7	0.90	0.7	0.026	0.1437	1.220	1.9	0.51	7.3	0.12	ND	0.027	1.0
B13	表	22.8	0.9	7.82	7.179	19.0	7.6	0.50	0.5	0.025	0.0663	1.027	2.6	0.83	7.2	0.10	ND	0.020	1.0
B14	表	22.7	1.0	7.96	6.557	10.3	7.5	0.83	0.8	0.020	0.0696	1.097	1.6	0.52	6.5	0.11	ND	0.017	1.0
B15	表	22.9	1.1	7.95	6.400	10.4	7.5	1.05	0.9	0.021	0.0960	1.154	1.7	0.63	8.5	0.15	ND	0.012	1.1
	底	22.0	---	7.96	6.794	10.9	8.5	0.94	0.7	0.020	---	1.167	1.9	0.80	7.8	0.12	ND	0.012	1.1
B16	表	23.0	1.3	7.95	5.812	8.4	7.8	0.70	0.7	0.016	0.0596	1.065	2.0	0.63	7.3	0.08	ND	0.017	1.1
	底	22.2	---	7.94	5.992	16.0	7.7	0.78	0.7	0.014	---	0.996	2.4	0.80	6.3	0.13	ND	0.016	1.3
B17	表	23.2	1.2	7.99	6.280	5.7	7.6	0.46	0.5	0.021	0.0729	1.023	1.4	0.50	8.1	0.09	ND	0.031	1.0
B18	表	23.1	0.8	7.97	5.726	9.0	8.4	0.35	0.3	0.012	0.0510	1.035	1.6	0.45	5.4	0.14	ND	0.016	1.0
B19	表	23.3	0.9	7.98	6.675	9.3	8.1	0.95	0.8	0.013	0.0718	1.281	2.1	0.70	8.1	0.13	ND	0.038	1.1
B20	表	23.5	1.0	7.96	7.867	9.7	8.0	0.26	0.3	0.011	0.0530	1.200	2.4	0.56	11.3	0.12	ND	0.010	1.1
备注	“ND”表示未检出或低于方法检出限，方法检出限见表 2.2.1-4。																		

表 2.2.2-4 2020 年 11 月秋季海水水质现状调查评价标准指数一览表

站号	层次	pH 值		溶解氧		化学需氧量		五日生化需氧量		活性磷酸盐		石油类		无机氮	铜		铅		锌		镉		铬		总汞		砷		
		第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第二、三类	第四类	第一、二类	第三类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类	第一类	第四类		
B9	表	—	0.52	—	0.41	—	0.05	—	0.06	—	—	0.60	—	—	0.39	2.25	—	0.04	—	0.01	—	0.02	—	0.01	—	0.0002	0.52	—	0.06
B10	表	0.66	—	0.78	—	0.45	—	0.70	—	1.73	0.87	—	2.87	0.48	—	2.44	0.38	—	0.51	—	0.37	—	0.12	—	0.002	—	0.54	—	0.05
B13	表	0.94	—	0.79	—	0.25	—	0.50	—	1.67	0.83	—	1.33	0.22	—	2.05	0.52	—	0.83	—	0.36	—	0.10	—	0.002	—	0.40	—	0.05
B14	表	0.54	—	0.80	—	0.42	—	0.80	—	1.33	0.67	—	1.39	0.23	—	2.19	0.32	—	0.52	—	0.33	—	0.11	—	0.002	—	0.34	—	0.05
B15	表	0.57	—	0.80	—	0.53	—	0.90	—	1.40	0.70	—	1.92	0.32	—	2.31	0.34	—	0.63	—	0.43	—	0.15	—	0.002	—	0.24	—	0.06
	底	0.54	—	0.71	—	0.47	—	0.70	—	0.03	—	—	—	—	—	2.33	0.38	—	0.80	—	0.39	—	0.12	—	0.002	—	0.24	—	0.06
B16	表	0.57	—	0.77	—	0.35	—	0.70	—	1.07	0.53	—	1.19	0.20	—	2.13	0.40	—	0.63	—	0.37	—	0.08	—	0.002	—	0.34	—	0.06
	底	0.60	—	0.78	—	0.39	—	0.70	—	0.93	—	—	—	—	—	1.99	0.48	—	0.80	—	0.32	—	0.13	—	0.002	—	0.32	—	0.07
B17	表	0.46	—	0.79	—	0.23	—	0.50	—	1.40	0.70	—	1.46	0.24	—	2.05	0.28	—	0.50	—	0.41	—	0.09	—	0.002	—	0.62	—	0.05
B18	表	0.51	—	0.71	—	0.18	—	0.30	—	0.80	—	—	1.02	0.17	—	2.07	0.32	—	0.45	—	0.27	—	0.14	—	0.002	—	0.32	—	0.05
B19	表	0.49	—	0.74	—	0.48	—	0.80	—	0.87	—	—	1.44	0.24	—	2.56	0.42	—	0.70	—	0.41	—	0.13	—	0.002	—	0.76	—	0.06
B20	表	0.54	—	0.75	—	0.13	—	0.30	—	0.73	—	—	1.06	0.18	—	2.40	0.48	—	0.56	—	0.57	—	0.12	—	0.002	—	0.20	—	0.06

1、加黑部分为超出该类的海洋环境评价标准要求。

2、“—”表示不参与统计。

3、样品检出率大于 1/2 时，未检出按检出限的 1/2 量值参与统计；样品检出率小于 1/2 时，未检出按检出限的 1/4 量值参与统计。

2.2.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

1、调查结果

海洋沉积物调查结果统计见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 2020 年 11 月海洋沉积物调查结果一览表

站号	含水率 (%)	总汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	石油类 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 (%)
B9	35.2	0.090	14.2	10.4	31.7	28.7	0.08	10.6	11.6	94.7	1.16
B10	35.8	0.084	13.9	20.1	27.1	81.4	0.34	29.2	0.5	11.0	0.39
B16	39.0	0.110	20.7	27.9	37.9	113	0.75	40.4	25.9	106	1.28
B18	41.8	0.120	17.5	34.2	42.4	140	0.73	42.2	16.8	123	0.94
B20	45.3	0.136	20.2	33.8	36.9	139	0.70	42.4	26.5	18.4	0.78

2、调查结果评价

(1) 评价标准与方法

采用单因子指数法进行评价，根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本次各调查站位需执行的海洋沉积物质量标准见表 2.2.2-1 所示，具体沉积物质量标准见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300.0	500.0	600.0
石油类($\times 10^{-6}$)≤	500.0	1000.0	1500.0
有机碳(%)≤	2.0	3.0	4.0
锌($\times 10^{-6}$)≤	150.0	350.0	600.0
镉($\times 10^{-6}$)≤	0.50	1.50	5.00
铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0	130.0	250.0
铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0	100.0	200.0
总汞($\times 10^{-6}$)≤	0.20	0.50	1.00
砷($\times 10^{-6}$)≤	20.0	65.0	93.0
铬($\times 10^{-6}$)≤	80.0	150.0	270.0

(2) 评价结果

评价结果统计见表 2.2.3-3。

监测结果表明：调查期间，该海域沉积物中汞、铜、铅、锌、铬、硫化物、油类、有机碳均符合一类海洋沉积物质量标准；

砷：B9、B10、B18 站位的海洋沉积物含量符合第一类沉积物质量标准，B16、B20

站位的海洋沉积物含量超出第一类沉积物质量标准，符合第二类沉积物质量标准；

镉：B9、B10 站位的海洋沉积物含量符合第一类沉积物质量标准，B16、B18、B20 站位的海洋沉积物含量超出第一类沉积物质量标准，符合第二类沉积物质量标准。

表 2.2.3-3 2020 年 11 月海洋沉积物质量指数

站号	总汞	砷		铜		铅	锌	镉		铬	硫化物	石油类	有机碳
	第一类	第一类	第二类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类
B9	0.45	0.71	---	0.30	---	0.53	0.19	0.16	---	0.13	0.04	0.19	0.58
B10	0.42	0.70	---	0.57	---	0.45	0.54	0.68	---	0.37	0.00	0.02	0.20
B16	0.55	1.04	0.32	0.80	---	0.63	0.75	1.50	0.50	0.51	0.09	0.21	0.64
B18	0.60	0.88	---	0.98	---	0.71	0.93	1.46	0.49	0.53	0.06	0.25	0.47
B20	0.68	1.01	0.31	0.97	---	0.62	0.93	1.40	0.47	0.53	0.09	0.04	0.39
备注	1、加黑部分为超出该类的海洋环境评价标准要求； 2、样品检出率大于 1/2 时，未检出按检出限的 1/2 量值参与统计； 样品检出率小于 1/2 时，未检出按检出限的 1/4 量值参与统计。 3、“---”表示不参与统计。												

2.2.4 海洋生物质量现状调查与评价

(1) 调查结果

2020 年 11 月（秋季）海洋生物体质量调查结果见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 海洋生物体质量监测结果（鲜重）

站位	样品名称	含水率 (%)	总汞 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	石油烃 (mg/kg)
BY5	棘头梅童鱼	82.4	0.026	0.915	0.058	0.038	9.099	2.218
BY6	鲻	81.2	0.011	0.639	0.030	0.007	6.166	2.218
	脊尾白虾	78.5	0.019	4.042	0.058	0.004	15.953	2.322

(2) 调查结果评价

1) 评价方法与评价标准

采用单因子指数法进行评价，海洋生物（甲壳类、鱼类）质量评价标准采用目前国家尚未颁布统一的评价标准，生物体内污染物质(铜、铅、锌、镉、总汞)含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量采用《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，评价

标准见表 2.2.4-2。

表 2.2.4-2 生物体內污染物评价标准 (单位: mg/kg)

生物类别	汞(Hg)	铜(Cu)	铅(Pb)	镉(Cd)	锌(Zn)	石油烃
甲壳类	0.2	100	2.0	2.0	150	——
鱼类	0.3	20	2.0	0.6	40	20

2) 调查结果评价

本次调查各站生物体样品的单项标准指数经过计算列于表 2.2.4-3。由表可知, 监测海区各生物体质量监测样品的监测结果超标率为 0, 采集的海洋生物体样品的质量均能达标。

表 2.2.4-3 生物体质量单项标准指数表

站位	类型		总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
BY5	棘头梅童鱼	鱼类	0.09	0.05	0.03	0.06	0.23	0.11
BY6	鲻	鱼类	0.04	0.03	0.02	0.01	0.15	0.11
	脊尾白虾	甲壳	0.06	0.04	0.03	0.00	0.11	——

2.2.5 海洋生态环境质量现状调查与评价

2.2.5.1 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 $0.498\text{mg}/\text{m}^3\sim1.67\text{mg}/\text{m}^3$, 平均值为 $0.986\text{mg}/\text{m}^3$, 其中 B10 号站叶绿素含量最高, B14 号站叶绿素 a 含量最低。

(2) 初级生产力

调查海域初级生产力的变化范围为 $28.77\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim101.57\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$, 平均值为 $53.07\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

表 2.2.5-1 叶绿素 a 和初级生产力测定结果

站号	叶绿素 a 含量 (mg/m^3)	透明度 (m)	初级生产力 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
B9	0.718	0.60	28.77
B10	1.67	0.40	44.61
B14	0.498	1.00	33.26
B16	1.17	1.30	101.57
B18	1.06	0.80	56.63
B20	0.802	1.00	53.56
范围	0.498-1.67	0.40-1.30	28.77-101.57
平均值	0.986	0.85	53.07

2.2.5.2 浮游植物

(1) 种类组成及优势种

本次调查海域各站位共鉴定出浮游植物 6 门 97 种。其中，硅藻门种类数最多，为 56 种，占总种类数的 57.73%；绿藻门 22 种，占 22.68%；甲藻门 7 种，占 7.22%；蓝藻门 10 种，占 10.31%；裸藻门 1 种，占 1.03%；隐藻门 1 种，占 1.03%，浮游植物种类名录详见附录 I。

(2) 密度分布

本次调查中各门类的细胞密度相差较大，其中隐藻门的平均细胞密度为 $0.13 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占总密度的 0.03%；裸藻门的平均细胞密度为 $1.11 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占总密度的 0.25%；甲藻门的平均细胞密度为 $3.95 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占总密度的 0.88%；蓝藻门的平均细胞密度为 $18.99 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占总密度的 4.21%；绿藻门平均细胞密度为 $41.55 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占 9.21%；硅藻门平均细胞密度为 $385.43 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，占 85.43%。

6 个站位浮游植物的细胞密度介于 $(58.18 \sim 206.88) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均密度为 $132.29 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，其中 B9 号站位样品细胞密度最高，B14 号站位细胞密度最低。

表 2.2.5-2 各站位浮游植物细胞密度

站位	细胞密度 ($\times 10^3 \text{ cells/m}^3$)
B9	206.88
B10	148.17
B14	58.18
B16	137.61
B18	85.81
B20	157.07
平均值	132.29

(3) 优势种

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

表 2.2.5-3 浮游植物的优势种

优势种	平均密度 ($\times 10^3 \text{ cells/m}^3$)	出现频率 (%)	优势度
佛氏海毛藻	122.34	100.00	0.271
中肋骨条藻	59.97	83.33	0.111
并基角毛藻	43.38	91.67	0.088
琼氏圆筛藻	17.59	100.00	0.039
弓形藻	17.21	100.00	0.038

劳氏角毛藻	16.30	83.33	0.030
钟形中鼓藻	22.28	58.33	0.029
颗粒直链藻	14.04	66.67	0.021

本次调查期间该海域浮游植物优势种类较多，共有 8 种。优势种为佛氏海毛藻、中肋骨条藻、并基角毛藻、琼氏圆筛藻、弓形藻、劳氏圆筛藻、钟形中鼓藻和颗粒直链藻。其中，佛氏海毛藻为第一优势种，优势度为 0.271，平均细胞密度为 $122.34 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；中肋骨条藻为第二优势种，优势度为 0.111，平均细胞密度为 $59.97 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。

(4) 多样性指数与均匀度

浮游植物多样性指数是反映其种类的多寡和各个种类数量差异的函数关系，均匀度则反映其种类数量的分布情况，可以作为生态监测的参数。

多样性指数和均匀度计算结果表明，该海域浮游植物的多样性指数和均匀度平均值分别为 4.17 和 0.78。多样性指数最高值出现在 B20 号站位，为 4.60，最低值出现在 B100 号站位，为 3.69；均匀度最高值出现在 B20 号站位，为 0.86，最低值出现在 B10 为 0.71。详见表 2.2.5-4。

表 2.2.5-4 各站位浮游植物多样性指数 (H') 和均匀度 (J)

站位	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)
B9	3.89	0.74
B10	3.69	0.71
B14	4.41	0.81
B16	4.19	0.73
B18	4.23	0.80
B20	4.60	0.86
平均值	4.17	0.78

2.2.5.3 浮游动物

(1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游动物 5 类群 21 种。其中，桡足类最多，有 10 种，占浮游动物总物种数的 47.62%；浮游幼体类有 8 种，占浮游动物总物种数的 38.09%；枝角类、十足类、端足类和被囊类各有 1 种，分别占浮游动物总物种数的 4.76%。浮游动物种类名录详见附录 II。

(2) 密度分布

本次调查桡足类和浮游幼体占优势，两者占浮游动物总丰度的 97.23%。桡足类

(22.64 ind/m³)>浮游幼体(22.09 ind/m³)>被囊类(0.56 ind/m³)>十足类(0.29 ind/m³)>端足类(0.27 ind/m³)>枝角类(0.15 ind/m³)。

12个站位浮游动物密度范围为(7.27~126.83) ind/m³, 平均密度为35.59 ind/m³, 最高密度出现在B10号站位, 最低在B14号站位; 生物量范围为(1.75~29.18) mg/m³, 平均生物量为12.14 mg/m³, 其中最高生物量出现在B10号站位, 最低在B14号站位。结果详见表2.2.5-5。

表 2.2.5-5 各站位浮游动物密度(ind/m³)和生物量(mg/m³)

站位	密度(ind/m ³)	生物量(mg/m ³)
B9	12.50	4.45
B10	126.83	29.18
B14	7.27	1.75
B16	36.93	13.82
B18	9.30	3.08
B20	20.73	20.56
平均值	35.59	12.14

(3) 优势种

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

表 2.2.5-6 浮游动物的优势种

优势种	平均丰度(ind/m ³)	出现频率(%)	优势度
桡足类无节幼体	11.39	91.67	0.227
强额孔雀水蚤	5.56	66.67	0.081
蔓足类幼体	5.61	58.33	0.071
短角长腹剑水蚤	5.28	50.00	0.057
中华异水蚤	6.10	41.67	0.055
红眼纺锤水蚤	2.20	50.00	0.024
箭虫幼体	1.86	58.33	0.024

调查期间该海域浮游动物优势种类有桡足类无节幼体、强额孔雀水蚤、蔓足类幼体、短角长腹剑水蚤、中华异水蚤、红眼纺锤水蚤和箭虫幼体。优势度最高的种类是桡足类无节幼体, 优势度为0.227, 平均丰度为11.39 ind/m³, 出现频率为91.67%, 在B10号站位丰度最高。

(4) 生物多样性指数及均匀度

调查期间该海域浮游动物多样性指数较高, 范围在(1.36~2.46)之间, 平均值为

1.92，最高值出现在B16号站位，最低在B9号站位。均匀度指数范围在(0.67~0.91)之间，平均为0.79，最高出现在B20号站位，最低在B16号站位。

表 2.2.5-7 各站位浮游动物多样性指数(H')和均匀度指数(J)

站位	多样性指数(H')	均匀度指数(J)
B9	1.36	0.68
B10	2.50	0.72
B14	1.41	0.89
B16	2.46	0.67
B18	1.41	0.89
B20	2.35	0.91
平均值	1.92	0.79

2.2.5.4 底栖生物

(1) 底栖生物种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出大型底栖生物4门5种，其中环节动物种类最多，为3种，各占总种类数的50.00%；软体动物、节肢动物、螠虫动物均为1种，各占16.67%。大型底栖生物种类名录详见附录III。

(2) 栖息密度和生物量

调查海域大型底栖生物栖息密度以环节动物为主，其平均密度为9.52ind/m²；其次为节肢动物，平均密度为8.33ind/m²；纽形动物和脊索动物平均密度最低，均为0.40ind/m²；生物量以脊索动物为主，平均生物量为1.664g/m²；其次为螠虫动物，平均生物量为0.746g/m²；最低为纽形动物，平均生物量为0.031g/m²。

调查海域各站位大型底栖生物的密度介于(14.29-38.10)ind/m²之间，平均密度为24.61ind/m²，其中最高值出现在B16号站位，最低值出现在B18号站位；大型底栖生物的生物量介于(0.743-7.286)g/m²之间，平均生物量为2.188g/m²，最高出现在B16号站位，最低出现在B9号站位，详见表2.2.5-8。

表 2.2.5-8 各站位大型底栖生物栖息密度与生物量

站位	栖息密度(ind/m ²)	生物量(g/m ²)
B9	19.05	0.743
B10	19.05	1.143
B14	28.57	0.838
B16	38.10	7.286
B18	14.29	1.395
B20	28.57	1.724
平均值	24.61	2.188

(3) 优势种

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

表 2.2.5-9 大型底栖生物的优势种

优势种	平均密度 (ind/m ²)	出现频率 (%)	优势度
日本旋卷螺羸蜚	7.14	50.00	0.136
加州中蚓虫	5.56	50.00	0.106
短吻铲菱螠	4.76	25.00	0.045
寡鳃齿吻沙蚕	2.78	33.33	0.035

调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为日本旋卷螺羸蜚, 优势度为 0.136, 平均栖息密度为 7.14ind/m², 出现频率 50.00%; 第二优势种为加州中蚓虫, 优势度为 0.106, 平均栖息密度为 5.56ind/m², 出现频率 50.00%。

(4) 多样性指数与均匀度

各站位大型底栖生物多样性指数的变化范围为 (0-2.00), 平均值为 0.92, 其中 B9 号站位最高, 为 2.00; B18 号站位最低, 为 0。均匀度变化范围为 (0.54-1.00), 平均值为 0.81, B9 号站位最高, 为 1.00; B16 站位最低, 为 0.54, B18 站位仅出现 1 种底栖生物, 无均匀度。

表 2.2.5-10 大型底栖生物的生物多样性指数(H')和均匀度(J)

站位	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
B9	2.00	1.00
B10	0.81	0.81
B14	1.25	0.79
B16	0.54	0.54
B18	0	/
B20	0.92	0.92
平均值	0.92	0.81

2.2.5.5 鱼卵和仔、稚鱼

(1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出鱼卵仔稚鱼 6 种; 鱼卵共鉴定出 4 科 5 种, 其中鉴定到科的 3 种, 鉴定到属的 1 种, 未定种 1 种; 仔稚鱼共鉴定出 2 科 2 种, 其中鉴定到科的 1 种, 鉴定到属的有 1 种。

(2) 密度分布

调查海域的 6 个拖网站位，均有采获到鱼卵，密度范围为 (0.059~0.151) ind/m³，平均密度为 0.094ind/m³；有 2 个站位采获到仔稚鱼，仔稚鱼的密度均为 0.005 ind/m³，平均密度为 0.002 ind/m³，详见表 2.2.5-10。

表 2.2.5-10 鱼卵与仔稚鱼密度

站位	发育阶段		合计 (ind/m ³)
	鱼卵 (ind/m ³)	仔稚鱼 (ind/m ³)	
B9	0.081	--	0.081
B10	0.065	--	0.065
B14	0.097	0.005	0.103
B16	0.113	0.005	0.119
B18	0.151	--	0.151
B20	0.059	--	0.059
平均值	0.094	0.002	0.096

(3) 优势种

本次调查中，鱼卵优势种有 4 种，其中鲷科的优势度最高，为 0.462；其次是小公鱼属，优势度为 0.212；仔稚鱼无优势种。鱼卵优势种详见表 2.2.5-11。

表 2.2.5-11 鱼卵优势种

中文名	平均密度 (ind/m ³)	比例 (%)	出现频率 (%)	优势度 (Y)
鲷科	0.041	46.19	100.00	0.462
小公鱼属	0.022	25.38	83.33	0.212
未定种	0.012	13.20	100.00	0.132
舌鳎科	0.010	11.68	83.33	0.097

2.2.5.6 游泳动物

1、鱼类资源调查结果

(1) 种类组成

本次调查捕获的鱼类，分隶于 5 目 7 科，种类数为 7 种，占游泳动物总种类数的 54.55%；其中鲈形目和鲱形目种类数最多，均为 2 科 2 种，占鱼类总种数的 28.57%。详见表 2.2.5-12。

表 2.2.5-12 鱼类类群组成

类群	科数	种数	种数所占比例%
鲈形目	2	2	28.57
鲱形目	2	2	28.57
鲻形目	1	1	14.29
鲶形目	1	1	14.29
鲽形目	1	1	14.29
合计	7	7	100.00

(2) 优势种

鱼类优势种通过 IRI 来确定, 以 IRI 值大于 500 的种类为优势种, IRI 值在 100~500 的为主要种类, 优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的鱼类优势种为中华海鲶和七丝鰆, 主要种类有短吻鰆和棘头梅童鱼。详见表 2.2.5-13。

表 2.2.5-13 鱼类的优势种群

种名	N (%)	W (%)	F (%)	IRI
中华海鲶	41.86	76.20	100.00	11805.66
七丝鰆	15.12	5.93	83.33	1754.16
短吻鰆	6.20	0.90	33.33	236.59
棘头梅童鱼	2.33	2.27	50.00	229.74

(3) 鱼类资源数量及评估

调查评价区水域鱼类的平均尾数资源密度为 9989.20ind/km², 各站位鱼类尾数资源密度表现为: BY6>BY5, 平均质量资源密度为 420.23kg/km², 各站位鱼类质量资源密度表现为: BY5>BY6。

表 2.2.5-14 鱼类的资源密度

调查站位	尾数资源密度(ind/km ²)	质量资源密度(kg/km ²)
BY5	6209.50	429.70
BY6	13768.90	410.76
平均值	9989.20	420.23

2、头足类资源调查结果

本次调查的 2 个渔业资源断面均未捕获到头足类。

3、甲壳类资源调查结果**(1) 种类组成**

本次调查捕获的甲壳类, 分隶于 1 目 3 科, 种类数为 6 种, 其中蟹类为 1 科 2 种;

各占甲壳类总种数的 33.33%；虾类为 2 科 4 种，占甲壳类总种数的 66.67%，详见表 2.2.5-15。

表 2.2.5-15 甲壳类类群组成

类群		科数	种数	种数所占比例%
十足目	虾类	2	4	66.67
	蟹类	1	2	33.33
合计		3	6	100.00

(2) 优势种

甲壳类优势种通过 IRI 来确定，以 IRI 值大于 500 的种类为优势种，IRI 值在 100~500 的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的甲壳类优势种有日本蟳和亨氏仿对虾，主要种类有脊尾白虾、拟穴青蟹和广东长臂虾，详见表 2.2.5-16。

表 2.2.5-16 甲壳类的优势种群

种名	N (%)	W (%)	F (%)	IRI
日本蟳	8.91	4.51	66.67	894.75
亨氏仿对虾	7.75	1.02	83.33	730.72
脊尾白虾	6.59	0.77	50.00	367.88
拟穴青蟹	1.16	2.05	50.00	160.75
广东长臂虾	2.71	0.16	50.00	143.81

(3) 甲壳类资源数量及评估

调查评价区水域甲壳类的平均尾数资源密度为 3779.70ind/km²，平均质量资源密度为 42.63kg/km²，详见表 2.2.5-17。

表 2.2.5-17 甲壳类的资源密度

调查站位	尾数资源密度(ind/km ²)	质量资源密度(kg/km ²)
BY5	6749.46	63.72
BY6	809.94	21.54
平均值	3779.70	42.63

2.3 海洋资源

本项目所在海域离自然保护区等较远，所在海域无中华白海豚等珍稀保护动物分布，也无红树林的分布，本次主要对本项目所在海域的海岸线、岛礁资源、港口资源、航道资源、主要经济鱼种“三场一通道”分布等进行介绍。

2.3.1 岛礁及岸线资源

珠海市海域广阔，大陆海岸线长 227.26km。珠海市岛屿众多，素有“百岛之市”的美誉，全市拥有大小海岛 262 个，面积共计 249.3404km²，岛岸线总长 525.518km。其中有居民海岛共 10 个，领海基点所在海岛 1 个，即佳蓬列岛的平洲。

2.3.2 港口资源

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，港区分布图见图2.3.2-1。其中高栏和桂山为深水港区，其它为中小泊位区。珠海港共有生产性泊位97个，其中深水泊位9个（含多点系泊泊位1个），货物通过能力2434万吨（含集装箱30万TEU）、客运到发能力771万人次。实际完成货物吞吐量2470万吨，其中集装箱41万TEU；客运吞吐量433万人次。各主要港区现状情况如下：

(1) 高栏港区是珠海港的主体港区，目前已开发南迳湾和南水两个作业区。南迳湾作业区已成为珠江三角洲地区油气品转运基地，南水作业区已依托电厂、钢厂等建成企业专用码头及公用码头。

(2) 桂山港区位于珠江出海口的万山群岛，是珠海港承担珠江三角洲地区油品水水转运的作业区和香港矿建材料供应的出口区。现已建成1个5万吨级多点系泊成品油泊位及2个500吨级成品油泊位，9个以陆岛运输为主的万吨级以下生产性泊位。

(3) 九洲港区是以城市生产生活物资运输、客运及对香港集装箱喂给为主的港区，地处珠海市区相对繁华地带，港区发展受城市制约，需要逐步调整货运功能。目前建有多个多用途、客运、滚装泊位，实际完成货物吞吐量189.4万吨，约占全港吞吐量的7.6%，其中集装箱吞吐量30.3万标箱，占全港的74%。

(4) 香洲、唐家港区位于珠江口西岸，斗门、井岸、洪湾港区位于内河水道，主要为珠海城市建设、生活物资运输和少量喂给香港的集装箱运输及陆岛交通服务。其中，香洲港区承担陆岛交通及少量的集装箱运输，未来港区功能需按城市规划调整；斗门港区主要开展对香港的集装箱运输；洪湾港区、唐家港区以件杂、油气品运输为主；井岸老港区需与城市环境相协调调整功能，新港区以散杂货运输为主。

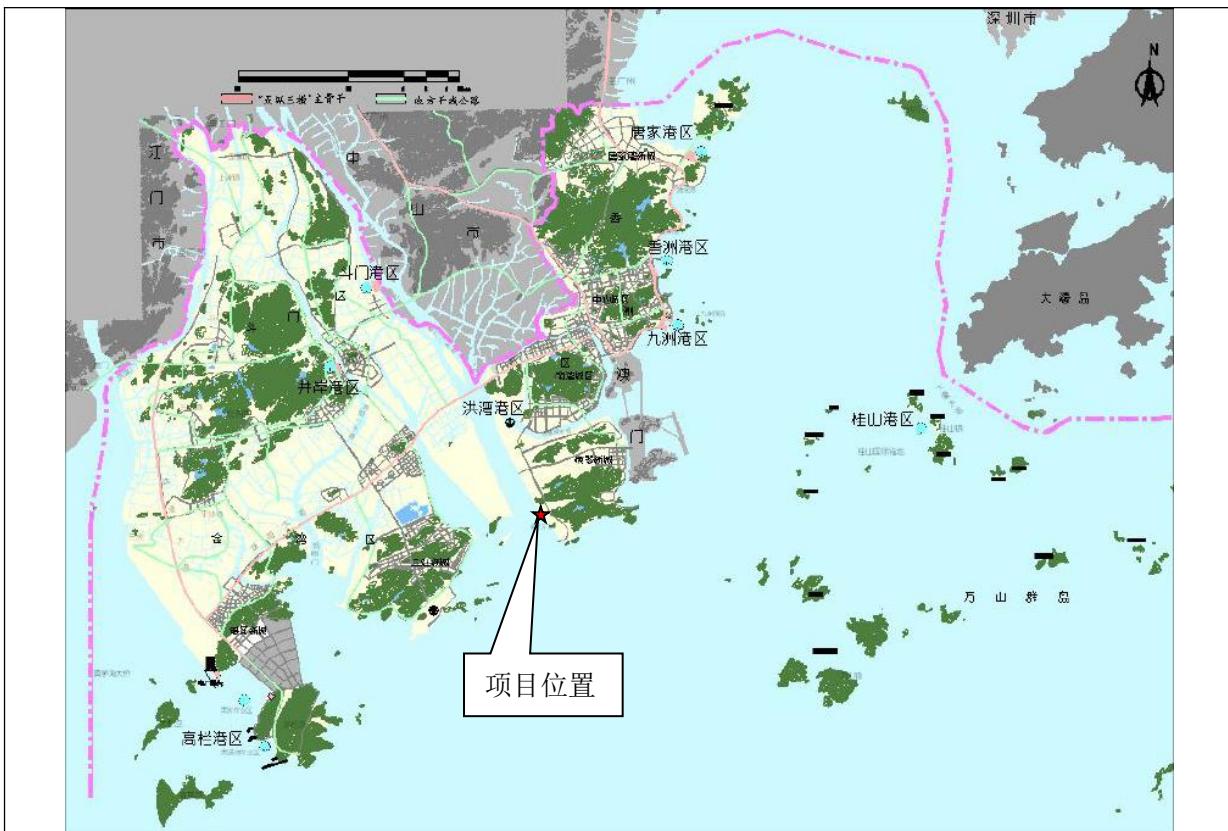


图 2.3.2-1 珠海港港口现状

2.3.3 航道资源

本项目西侧为磨刀门水道出海航道，磨刀门水道百顷头至珠海大桥段长48.4km，现状维护标准为内河III级，通航1000t 级港澳线船舶，航道尺度为：4.0m×80m×500m（水深×宽度×弯曲半径）。该航段受潮汐影响，为微弯河段。

2.3.4 主要经济鱼种“三场一通道”分布

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

1、南海鱼类产卵场

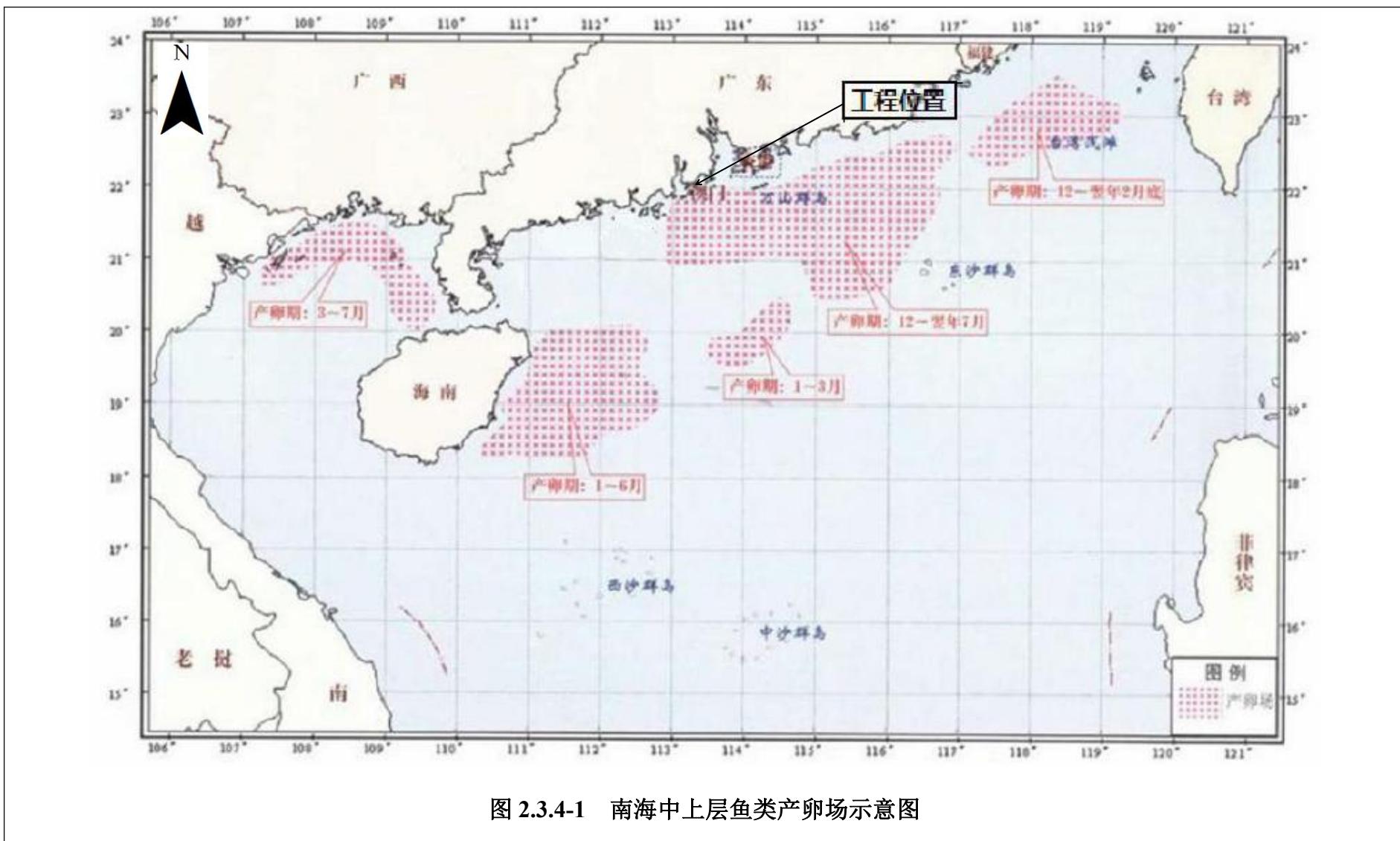
南海鱼类产卵场分布见图 2.3.4-1 和图 2.3.4-2，本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

2、南海北部幼鱼繁育场保护区

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 等深线水域（图 2.3.4-3），保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

3、南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。本项位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。



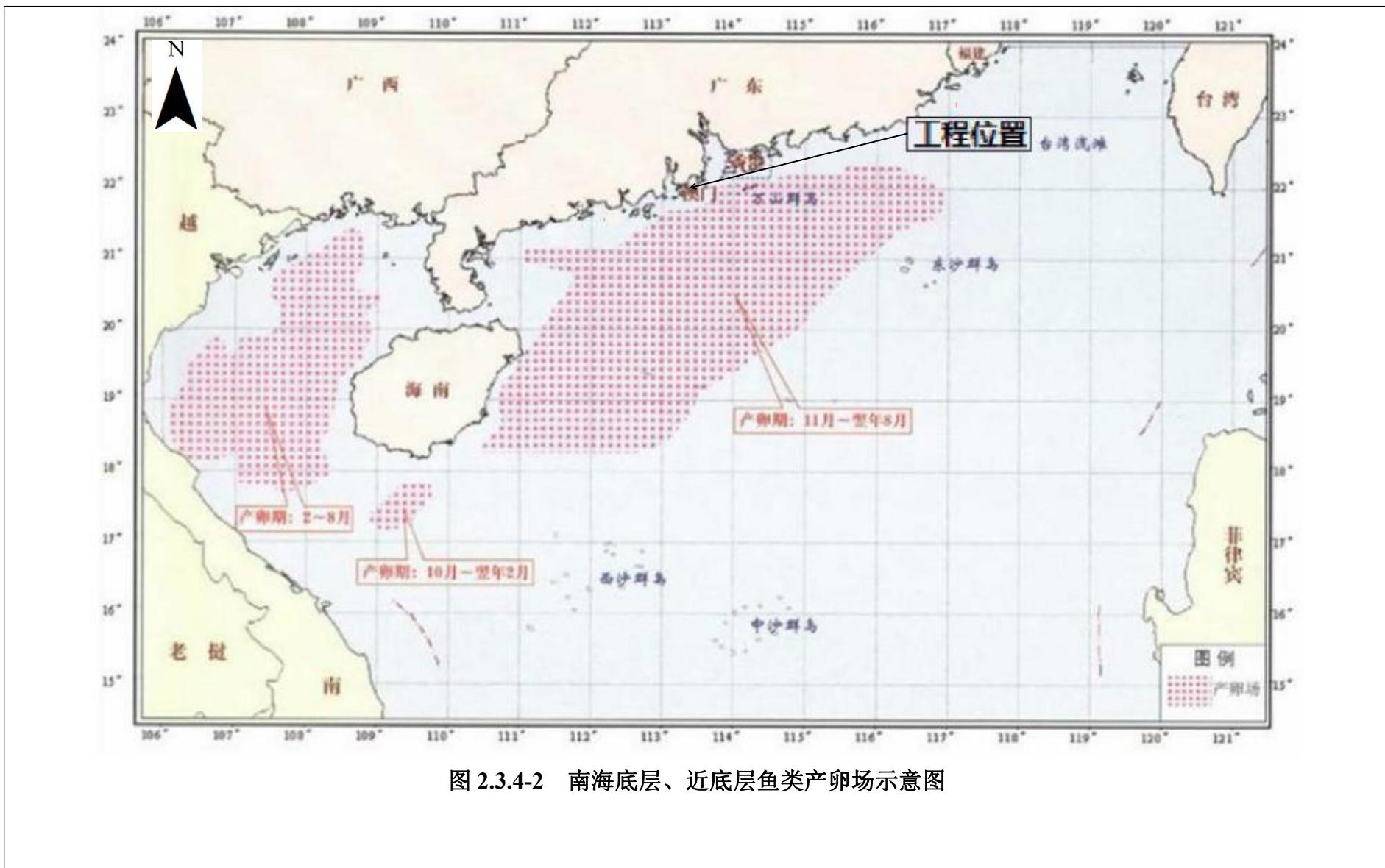


图 2.3.4-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

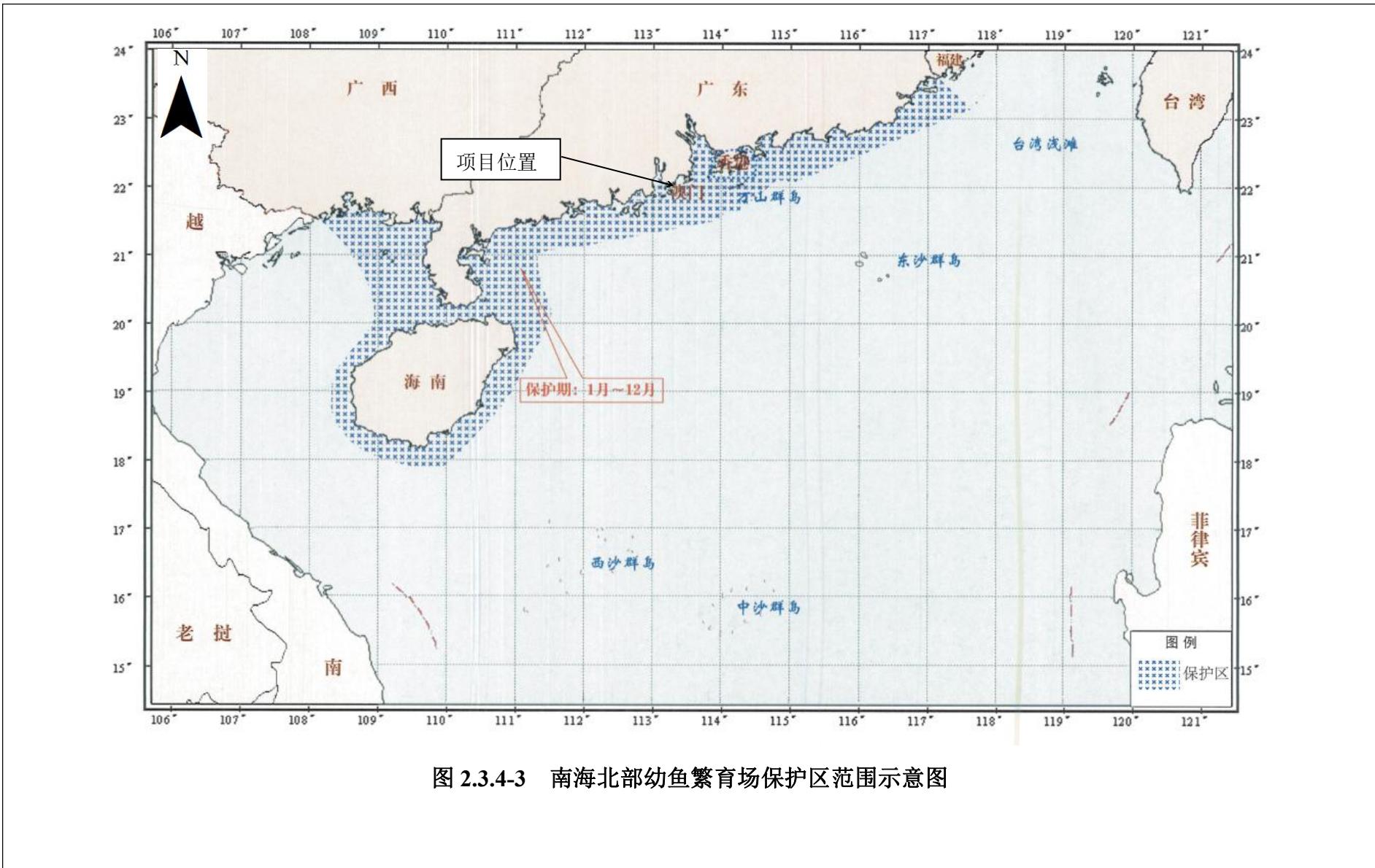
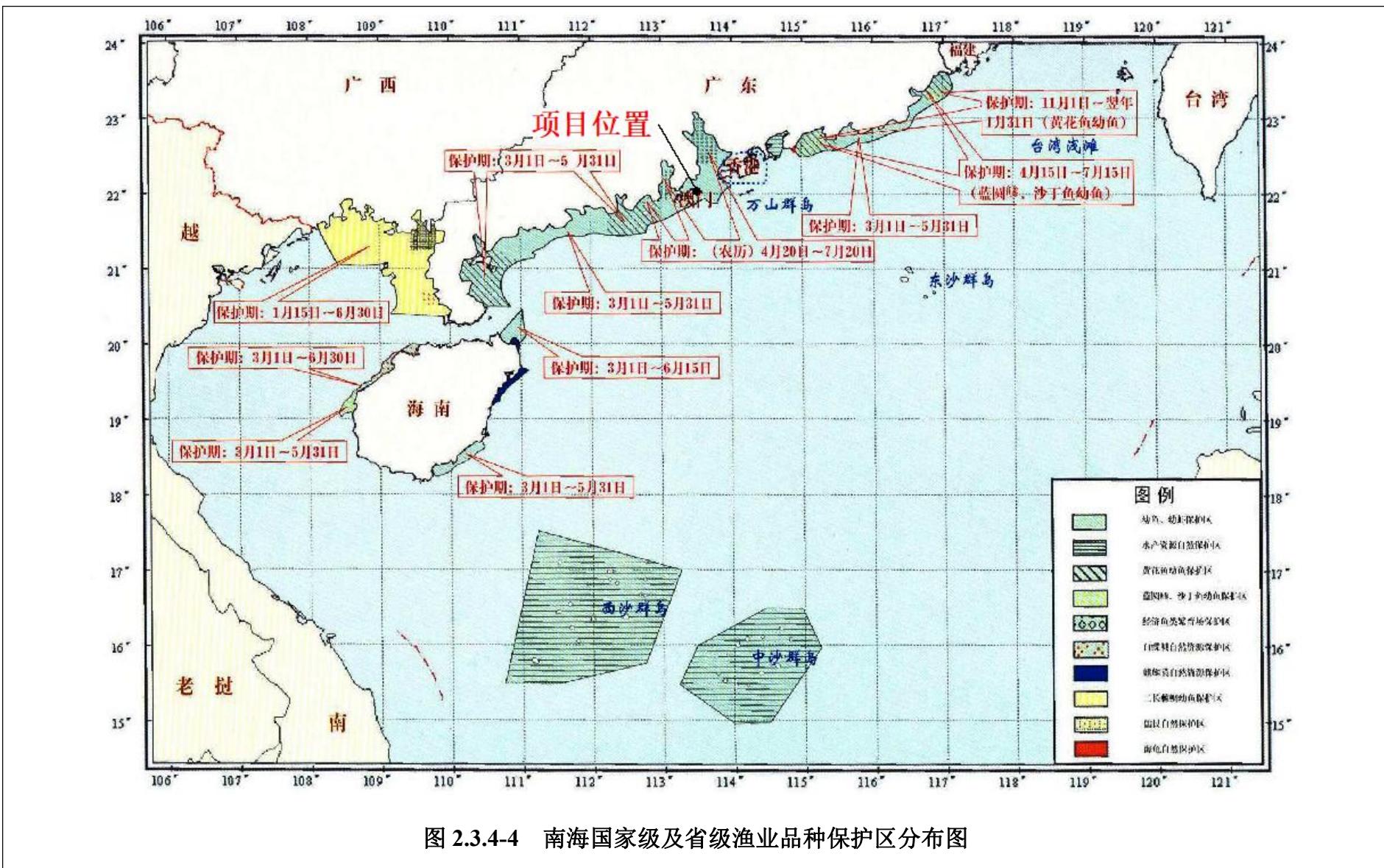


图 2.3.4-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图



2.4 开发利用现状

2.4.1 社会经济发展概况

根据《2021 年珠海市国民经济和社会发展统计公报》，2021 年珠海市全市实现地区生产总值 3881.75 亿元，同比增长 6.9%。其中，第一产业增加值 55.02 亿元，增长 7.1%，对地区生产总值增长的贡献率为 1.49%；第二产业增加值 1627.47 亿元，增长 6.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 38.86%；第三产业增加值 2199.27 亿元，增长 7.2%，对地区生产总值增长的贡献率为 59.65%。三次产业的比例为 1.4: 41.9: 56.7。在第三产业中，批发和零售业增长 9.1%，住宿和餐饮业增长 11.2%，金融业增长 8.3%，房地产业增长 6.2%。现代服务业增加值 1551.46 亿元，增长 7.0%，占地区生产总值的 40.0%。

根据《2021 年 1 月-12 月横琴粤澳深度合作区经济运行简况》，2021 年全年合作区地区生产总值完成 454.63 亿元，同比增长 8.5%，增速分别高于全国、全省及珠海市 0.4 个、0.5 个和 1.6 个百分点，两年平均增长 6.3%。其中，第一产业增加值同比增长 12.4%，第二产业增加值同比下降 13.5%，第三产业增加值同比增长 12.6%。一般公共预算收入 108.68 亿元，同比增长 14.3%；一般公共预算支出 124.06 亿元，同比增长 11.7%。合作区挂牌成立以来累计实现财政收入 25.76 亿元。规模以上工业增加值完成 3.18 亿元，同比下降 11.2%。其中，制造业增加值同比增长 16.1%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值同比下降 22.6%。

2.4.2 海域开发利用现状

本项目位于大横琴水文站旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处的磨刀门海域，通过遥感影像、现场踏勘和资料收集等了解项目所在区附近海域的开发利用现状。了解到项目附近海域开发利用活动主要有：跨海桥梁、天然气海管、航道、水文站、码头、海堤等。

1、番禺 30-1 天然气海管

惠州 21-1 油气田位于珠江口外的南海海域，距广东省珠海市横琴岛约 230km；番禺 30-1 气田位于南海珠江口盆地，距番禺 21-1 油气田西南约 136km。惠州 21-1、番禺 30-1 两个气田联合开发后，中海石油（中国）有限公司在南海附近海域敷设了一条从番禺 30-1 气田途径惠州 21-1 油气田再达珠海横琴岛的天然气海底输气管线。气田生产的天然气（干气）通过约 369km 的海底管线从油田输送到位于珠海横琴岛的天然气终端处理厂，处理后的天然气供给用户，液态产品以船运为主销往广东沿海地区。该天然气管道从交杯沙水道左岸横琴水位站上游约 3km 出发，绕过东石礁后基本平行河岸向石栏洲延伸，到石栏洲上游约 2km 处向左岸微偏然后向拦门沙最高点延伸直到外海。

2、金海特大桥及其施工用海

金海特大桥为跨越磨刀门水道的第一座公铁两用大桥，桥跨布置为（58.5+116+3×340+116+58.5）m 挑臂式钢箱梁斜拉桥，主梁首次采用大挑臂钢箱梁，桥面宽度 49.6m，挑臂长 16m；桥塔采用空间四柱式钢塔。主桥结构体系采用钢构连续体系斜拉桥，长 1371.8m，桥面总宽 49.6m。金海特大桥是国内首例公铁同层跨海大桥，

属于珠海市区至珠海机场城际轨道交通的重点工程，已于 2020 年 6 月 17 日取得《广东省人民政府关于珠海市区至珠海机场城际轨道交通工程（含代建金海公路大桥）项目用海的批复》（粤府海审[2020]（1）28 号），目前已基本完成了主体结构的建设。此外，金海特大桥施工过程也在海上布设了 1 座施工码头（含临时港池和临时航道）、3 座施工栈桥、一处施工生产生活区和 1 个天然气管道防护棚架。



图 2.4.2-2 金海特大桥现状照片

2.4.3 海域使用权属现状

根据海域使用动态管理系统、建设单位提供的金海特大桥及其施工栈桥的海域使用权属证，本项目附近海域已确权且海域使用权证仍在有效期的用海项目共有3宗。

3 项目用海资源环境影响分析

3.1 项目用海环境影响分析

3.1.1 水动力、地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程位于珠海市磨刀门水道海域，本工程水工构筑物采用透空式结构，为透水构筑物，加之工程规模小，阻水断面较小，仅在桩基附近产生一定绕流，对工程海域水动力环境影响有限，因此本工程对水流动力影响较小。

本项目水工构筑物采用透空式结构，为透水构筑物，不改变海域的自然属性和海岸线走向，且本工程建成后对周边潮流、波浪等水动力场变化较小，本项目对工程所在海域原有泥沙输移动力因子影响不大，因此项目所在海域地形地貌和冲淤环境受本项目影响程度很小。

3.1.2 水质环境影响分析

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，项目建成投入使用后按无人值守设计，项目自身营运过程无污染物的产生与排放，因此本项目对水质环境产生的影响主要集中在施工过程。

1、悬浮泥沙影响分析

本项目涉海施工工程主要为施工平台钢管桩的施打及拔除，钻孔灌注桩的施工。

(1) 桩基施打悬浮泥沙源强

根据项目施工方案，本项目施工平台钢管桩为 42 根 $\Phi 800$ 钢管桩；此外，本项目主体工程共计拟建设 21 根钻孔灌注桩，其中工作桥桩基拟采用 10 根 $\Phi 600$ 钻孔灌注桩，自记台四周防撞桩拟采用 7 根 $\Phi 600$ 的钻孔灌注桩，自记台基础拟采用 4 根 $\Phi 800$ 钻孔灌注桩。

钢管桩施打时产生的泥沙量计算公式如下：

$$M = \frac{1}{4} \pi d^2 h \rho$$

$$Q = M \omega / T$$

其中 M : 单桩垢工量。

d : 护筒直径, 比桩基本身略大 20cm, 本项目钻孔灌注桩直径为 0.6m 和 0.8m, 护筒内直径分别取 0.8m 和 1.0m; 施工平台钢管桩为Φ800 钢管桩。

h : 海底覆盖层厚度, 根据本项目设计资料, 本项目施工平台和钻孔灌注桩的平均入土深度均按 10m 计。

ρ : 覆盖层泥沙浓度, 参照附近项目经验值取 1300kg/m³。

Q : 悬浮物源强, kg/s。

ω : 可悬浮泥沙的比例, 取 5%;

T : 每根桩施工时间, 根据设计单位提供的资料, 钻孔灌注桩单桩施工约为 10 小时, 钢管桩单桩施工时间约为 3 小时。

则由前述公式计算可得, 本项目钻孔灌注桩和钢管桩施工过程产生的悬浮物的源强见表 4.1.2.1-3。

表 4.1.2.1-3 项目桩基施工过程悬浮泥沙产生源强估算结果统计一览表

工程名称	桩基直径 (m)	护筒直径 (m)	覆盖层(入土)厚度 (m)	悬浮物源强 (kg/s)
工作桥及防撞桩钻孔灌注桩施工	0.6	0.8	10	0.009
自记台基础钻孔灌注桩施工	0.8	1.0	10	0.014
施工平台钢管桩	0.8	—	10	0.030

(2) 钢管桩拔除时产生的悬浮物

本项目钻孔施工平台在桩基施工完后拆除, 钢管桩拆除过程中会扰动海底周边底泥, 使部分悬浮泥沙再次悬浮, 其源强可参照下式进行计算:

$$Q = \frac{\pi \cdot d \cdot h_0 \cdot \varphi \cdot \rho}{t}$$

其中, Q ——悬浮泥沙发生量, kg/s;

d ——钢管桩外径, 0.8m;

h_0 ——钢管桩泥下深度, 平均取 10m;

φ ——钢管桩外壁附着泥层厚度, 取 0.015m;

ρ ——附着泥层容重, 平均按 1300kg/m³ 估算;

t ——拔桩时间, 根据项目拆除进度计划, 本项目钢管桩单桩拔桩时间约为 1.5 小时, 经计算, 则钻孔施工平台钢管桩拔桩悬浮物产生源强 $Q=0.091\text{kg/s}$ 。

由前述计算结果可知，本项目钻孔灌注桩施工、钻孔施工平台钢管桩施打及拆除过程悬浮泥沙产生源强较小。由于本项目施工工程量较小，悬浮泥沙产生源强小，根据类比其他钻孔灌注桩和钢管桩施工的悬沙扩散情况，钻孔灌注桩施工、钻孔施工平台钢管桩施工过程主要对作业点位表层淤泥产生冲击扰动，悬浮泥沙主要扩散在作业点及其相邻较小的范围内，扩散影响范围较小，且本项目附近无养殖、保护区等对悬沙扩散比较敏感的用海活动和目标，因此，本项目施工过程产生的悬浮泥沙影响扩散范围较小，不会对敏感用海活动和目标产生影响。此外，本项目施工过程中产生的泥浆拟经干化后与钻渣一同运至珠海市法定余泥渣土受纳场，禁止直接抛弃入海，也不会对所在海域的海水水质产生影响。

2、施工期其他废水影响分析

本项目施工过程无需使用施工船舶，施工过程产生的废水主要为施工人员生活污水，本项目施工期施工人员约为 30 人，参照广东省《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021) 中的用水定额，本项目施工人员生活用水定额取 80L/人·d，污水发生量按 85% 计，则施工人员生活污水产生量约为 12.8m³/d。主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N，根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算，浓度分别约为 400mg/L、200mg/L、220mg/L、20mg/L，产生量分别约为 5.12kg/d、2.56kg/d、2.82kg/d、0.256kg/d。本项目应在施工现场附近陆上设置流动厕所对施工人员的生活污水进行收集，并定期由吸粪车拉运至集中的污水处理站进行后续处理，不得直接排放入海，不会对所在海域的海水水质产生明显的不良影响。

3.1.3 沉积物环境影响分析

本工程施工钻孔平台钢管桩施工及拔除、钻孔灌注桩施工等会使所在海域海床底土发生改变，使项目所在海域及其附近海域的沉积物环境受到影响，施工过程所产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在施工地附近扩散、沉降，造成泥沙沉积在施工地附近的底基上，改变海底沉积物的理化性质。但由于本项目工程量小，对海底底质的扰动较小，钻孔平台钢管桩施工及拔除、钻孔灌注桩施工过程产生的悬浮泥沙主要来自于本海域，沉积物的扩散和沉降基本不会改变所在海域的沉积物特征，且这种影响是暂时的，会随着时间逐渐消失。此外，本项目施工期间产生的污水和固体废弃物均能得到有效处理，均不直接排入海域环境中。综合分析，本项目施工期对项目及附近海域的沉积物环

境产生的影响较小。

3.2 项目用海生态环境影响分析

3.2.1 对底栖生物的影响分析

由于钻孔平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工等施工作业，桩基占用范围内的部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类将因为躲避不及而被损伤或掩埋。钻孔平台钢管桩施工及拔除、钻孔灌注桩施工等过程产生的悬浮泥沙也会引起工程附近的底栖生物栖息环境发生改变，使得部分底栖生物逃亡他处。本项目钻孔施工平台共需建设 42 根 $\Phi 800$ 钢管桩，本项目主体工程工作桥共需建设 10 根 $\Phi 600$ 钻孔灌注桩，自记台四周防撞桩拟采用 7 根 $\Phi 600$ 的钻孔灌注桩，自记台基础拟采用 4 根 $\Phi 800$ 钻孔灌注桩。则本项目钻孔施工平台钢管桩临时占用海域的总面积约为 $3.14 \times (0.8/2)^2 \times 42 = 21.1\text{m}^2$ ，主体工程钻孔灌注桩永久占用海域的面积约为 $3.14 \times (0.6/2)^2 \times 17 + 3.14 \times (0.8/2)^2 \times 4 = 6.81\text{m}^2$ 。根据现状监测结果，本项目附近海域底栖的平均生物量为 $2.188\text{g}/\text{m}^2$ ，则本项目钻孔施工平台桩基临时占用海域造成的底栖生物损失量约为 $21.1\text{m}^2 \times 2.188\text{g}/\text{m}^2 = 46.2\text{g}$ ，主体工程钻孔灌注桩永久占用海域造成的底栖生物损失量约为 $6.81\text{m}^2 \times 2.188\text{g}/\text{m}^2 = 14.9\text{g}$ 。由此可知，本项目钻孔施工平台和主体工程桩基造成的底栖生物生物损失量非常小，且主要造成底栖生物影响的钻孔平台钢管桩在施工结束后，将予以拆除，钻孔施工平台钢管桩施打和拆除结束后一段时期栖息环境将逐渐恢复，不会对所在海域的底栖生物环境产生长远的不良影响。

3.2.2 对浮游生物的影响分析

本工程对海域浮游生物环境产生影响的主要是钻孔平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工等过程产生的悬浮泥沙。从海洋生态角度看，作业海域内的局部海水悬浮物增加，会导致水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对海洋生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱水体的真光层厚度，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、繁殖能力，降低单位水体内浮游植物的数量，最终导致作业点附近局部海域初级生产力水平的下降，使浮游植物生物量降低。

由于本项目建设规模小，桩基施工时间短，悬浮泥沙源强、影响范围也较小，影响时间短，因此，本项目悬浮泥沙对浮游生物可能造成的影响也较小。

3.2.3 对渔业资源的影响分析

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。根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mg/L 时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、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将很短。

本项目工程建设规模小，桩基施工时间短，悬浮泥沙产生源强较小，主要扩散在项目及其附近小范围海域，因此，游泳生物会由于项目施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，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。由于本项目钻孔平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工时间短，因此，本项目对游泳生物的影响持续时间也较短，不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响。此外，本项目附近无养殖场等渔业活动，因此，本项目也不会对养殖场等渔业活动产生影响。

3.2.4 施工噪声对海洋生物的影响分析

本项目施工期钻孔机打桩时产生的施工噪声将对所在海域的生态环境产生一定的影响，研究表明，强噪声对鱼类的影响主要有：（1）改变鱼的行为模式，包括：摄食、捕获，规避和离开某个区域；遮蔽效应和听力损失；行为模式改变；紧张等。（2）损害物种的耳朵听觉细胞等影响。虽然项目施工时间较短，打桩作业中产生的水下噪声具有不连续，持续时间有限，无多声源叠加等特点，但打桩噪声源强较大，打桩时产生的噪声还是将对临近的海洋生物资源造成一定的影响。因此，本项目应尽量采用噪音小的打桩设备，采用噪音小的施工工艺，采用软启动的打桩作业方式以驱赶周围鱼类等水生生物，同时建议项目在打桩机外安装隔声外壳，加强施工人员管理等措施，将项目施工噪声可能对海洋生物的影响降至最低。

3.2.5 对“三场一通道”影响分析

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内，

项目施工过程产生的悬浮泥沙不会扩散至南海中上层鱼类产卵场和底层、近底层鱼类产卵场内，不会对其产生影响。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区范围内，该保护区的保护期为1-12月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目也位于幼鱼幼虾保护区，幼鱼幼虾保护区的保护期为每年的3月1日至5月31日。

本项目钻孔平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工过程产生的悬浮泥沙将引起工程区及周边水域水质混浊，使海水光线透射率下降，溶解氧降低，对南海北部幼鱼繁育场、幼鱼幼虾保护区中的幼鱼幼虾等的生存环境将造成一定的影响，从而造成一定的海洋生物量损失。但本项目不涉及底拖网作业，且本项目工程量较小，悬浮泥沙影响主要集中在桩基施工区域及其临近区域，随着桩基施工活动的结束，桩基附近海域水质和生态环境会逐渐恢复，对南海北部幼鱼繁育场保护区、幼鱼幼虾保护区的影响也将逐渐消失。因此，本项目不会对南海北部幼鱼繁育场保护区、幼鱼幼虾保护区产生长远的不良影响，但项目应采取严格控制施工范围，避免超范围施工，在保证施工质量的前提下尽快完成施工，采用软启动的打桩作业方式以驱赶周围鱼类等水生生物等措施，将项目对南海北部幼鱼繁育场保护区和幼鱼、幼虾保护区的影响降至最低。

3.3 项目用海对通航环境的影响分析

本工程位于珠海市磨刀门海域，西侧为磨刀门出海航道，本项目与出海航道的最近距离约为952m，不位于航道航线上，且本项目施工及营运过程均无需使用施工船舶，不会对附近磨刀门出海航道的交通组织造成影响。此外，本项目拟建水工构筑物为透水构筑物，建设规模小，对所在海域的水文动力、冲淤环境可能产生的影响也较小，基本不会对附近的磨刀门出海航道的地形地貌和冲淤环境产生影响。

综合前述分析结果可知，本项目的实施基本不会对附近磨刀门出海航道产生影响。

3.4 防洪纳潮影响分析

本节主要引用《大横琴水文站迁建工程防洪影响评价报告》中的相关内容进行分析评价。

1、对泄洪安全的影响分析

根据《大横琴水文站迁建工程防洪影响评价报告》的计算结果，各设计洪水水文组

合条件下，拟建工程引起磨刀门水道行洪壅高最大值约 0.0001m。最大壅水长度为 18.64m，拟建工程建成后基本不会对磨刀门水道整体行洪产生明显不利影响。

2、对河势稳定的影响分析

(1) 分流比影响

工程建设后，对工程所在河道及其相邻河道的流量影响较小，对珠江三角洲网河区水道的水沙动力的分配格局不致产生较大的变化。

(2) 总体河势稳定影响

磨刀门水道整体流态平顺，流速变化区域主要局限在拟建工程附近，影响范围及幅度均不大。拟建工程对工程所在河道整体流速、流态影响不大，整个河段主槽水流动力轴线基本没有变化。

(3) 滩槽、岸线稳定影响

拟建工程布置于离岸 20 多米河道中，为桩柱架空基础，通过引桥连接至左岸滩地，不会对磨刀门的滩槽和岸线稳定产生较大的不利影响。

3、对现有水利工程与设施的影响分析

拟建工程河段左岸为横琴海堤，右岸为鹤洲南垦区堤防。拟建工程布置于离岸 20 多米河道中，为桩柱架空基础，通过引桥连接至左岸滩地。引桥桥墩均位于河道或滩地上，引桥桥墩距离堤防最近距离约 5.7m，对堤防无明显影响。拟建工程上游约 5.2km 为鹤洲南堤围五号水闸，水闸与工程距离较远，上游受水位壅高影响较小，基本不受影响。

4、对防汛抢险的影响分析

拟建工程左岸为磨刀门水道左岸环山防汛道路，拟建工程不侵占防汛道路，满足防汛抢险要求。

5、建设项目防御洪涝的设防标准与措施分析

拟建工程自身的设计防洪标准为 100 年一遇，工程河段防洪标准参考上下游堤防标准为 100 年一遇。因此，拟建工程的设防标准合适。

6、对第三人合法水事权益的影响分析

拟建工程实施前后北江行洪水位变化不大，工程所引起的河道水位、流速、流态变化局限于工程近区，不会对其它水利设施产生较大的不利影响。

工程与上游金海特大桥距离 300m，满足规范安全距离要求。

7、小结

综合前述分析结果可知，本项目的实施对所在海域的防洪纳潮影响较小。

3.5 项目用海风险分析

本项目施工及营运过程均无需投入施工船舶，项目无溢油环境风险，本项目主要可能存在的环境风险为自然灾害可能对本项目造成的影响、附近深井湾码头撞毁本项目水位自记台的风险和钻孔灌注桩施工过程泥浆和钻渣泄露风险。

3.5.1 热带气旋风险分析

本项目位于珠海市磨刀门水道海域，受热带气旋影响较频繁，当热带气旋影响本海区时，常常出现大风并常伴有暴雨，海面出现巨浪，可能会导致项目水工构筑物被毁、通讯和电力设施被毁，人民生命财产损失巨大。

本项目设计施工时，将充分考虑热带气旋等的影响，对水工构筑物进行加固设计施工，一般情况下，热带气旋损毁本项目水工构筑物的可能性较低。

3.5.2 地质灾害风险分析

根据区域地质资料，拟建场地所处大地构造背景稳定，第四纪以来未发现新构造运动迹象，区域稳定性良好，本工程场地基本地震加速度为 0.20g，抗震设防烈度为 8 度。因此，本项目在地质灾害方面的环境风险概率较小，但工程设施总体需按照国家的相关抗震规范进行设计施工，建立必要的地震灾害应急机制。

3.5.3 泥浆和钻渣泄露风险分析

本项目钻孔灌注桩钻孔过程拟先埋设钢护筒，钻孔过程产生的泥浆拟进行循环使用，若钢护筒破裂，将可能发生钻渣和泥浆事故泄露，使项目所在海域及其附近海域的水体中的悬浮泥沙浓度大大增加，从而对项目所在海域及其附近海域的水质造成一定的影响。

3.5.4 附近码头船舶撞坏本项目水位自记台风险分析

本项目与深井湾码头的距离较近（最近距离仅约为 42m），其船舶进出过程中，可能撞坏、撞毁本项目水位自记台，从而导致本项目水位自记台无法正常进行水文测报。因此，本项目拟采取在自记台周围设置 7 根防撞桩对其进行保护，同时本论证报告也建

议本项目采取在自记台设置警示标志，安装夜间警示灯等安全防护措施，以将其可能被撞坏、撞毁的概率及影响降至最低。

4 海域开发利用协调分析

4.1 对周边开发活动的影响

根据本海域使用论证报告书 2.4 节的分析，本项目涉海工程所在海域附近的开发活动主要有航道、跨海桥梁、天然气海管、水文站、码头等。

4.1.1 对番禺 30-1 天然气海管的影响分析

本项目位于番禺 30-1 天然气海管西侧约 727m 处，距离大于 500m，不位于该天然气海管的保护范围；此外，本项目仅需共在近岸海域建设 21 根钻孔灌注桩，建设规模非常小，基本不会影响附近海域的地形地貌产生影响，本项目的实施也不会引起其变形断裂等。但项目施工过程中，应严格执行《海底电缆管道保护规定》的要求，严格控制施工范围，避免超范围施工，禁止在番禺 30-1 天然气海管两侧 500m 的保护范围内进行施工，从而将项目可能对番禺 30-1 天然气海管产生的影响降至最低。

4.1.2 对金海特大桥及其施工设施的影响分析

本项目与金海特大桥申请用海范围的最近距离约为 280m，金海特大桥目前已基本完成了主体建筑的施工，其施工设施也基本处于停用待拆状态。由于本项目仅需共在近岸海域建设 21 根钻孔灌注桩，建设规模非常小，基本不会影响附近海域的地形地貌产生影响，对附近金海特大桥所在海域的水文动力可能产生的影响也非常小；此外，本项目施工及营运过程也无需占用主航道，无需使用施工船舶，也不会对金海特大桥的临时施工码头等产生影响。因此，本项目的实施基本不会对金海特大桥的桥梁桩基稳固性等产生影响。

4.1.3 对磨刀门出海航道的影响分析

本项目无需占用航道，且与其距离较远，最近距离约为 952m，不位于航道航线上，且本项目施工及营运过程均无需使用施工船舶，不会对附近磨刀门出海航道的交通组织造成影响。此外，本项目拟建水工构筑物为透水构筑物，建设规模小，对所在海域的水文动力、冲淤环境可能产生的影响也较小，基本不会对附近的磨刀门出海航道的地形地貌和冲淤环境产生影响。

综合前述分析结果可知，本项目的实施基本不会对附近磨刀门出海航道产生影响。

4.1.4 对大横琴水文站的影响分析

本项目为大横琴水文站的迁建工程，建成后所在海域的监测条件将明显优于现状水文站所在海域的，本项目建成后，将可基本恢复其作为磨刀门口门及珠海沿海岸段重要风暴潮站的功能，因此，本项目的建设有利于大横琴水文站原有功能的发挥。

4.1.5 对深井湾码头的影响分析

本项目东南侧约 42m 处有深井湾码头，该码头为临时砂石装卸点，未在海上建设任何水工构筑物，该码头的海上作业主要为船舶的停靠及进出，正常情况下基本不会对本项目的水文观测产生影响。本项目拟建水工构筑物规模较小，且为透水构筑物，基本不会对所在海域的水文动力和冲淤环境产生影响，也不会影响附近深井湾码头的停泊水域的地形地貌和冲淤环境。虽然本项目拟建的水工构筑物无需直接占用该码头的停泊水域，也不位于该码头船舶进出的主航线上，但由于本项目与其距离较近，本项目建成后，若该码头仍在运营，则可能对其造成一定的碍航影响，使其船舶的掉头、回旋等海域空间有所缩小，同时也增加了该码头进出船舶与本项目水工构筑物碰撞的概率和风险。

4.1.6 对海堤的影响分析

本项目引桥需横跨横琴海堤，根据《大横琴水文站迁建工程防洪影响评价报告》中的分析结果可知，本项目布置于离岸 20 多米河道中，为桩柱架空基础，引桥桥墩均位于河道或滩地上，未直接打设在海堤上，不涉及破堤等施工，引桥桥墩无需直接打设在海堤上，对堤防无明显影响。

4.2 利益相关者的界定

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直接利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

由前述分析结果可知，本项目与深井湾码头的距离较近，可能对其造成一定的碍航影响，因此经界定，本项目的利益相关者为深井湾码头的建设单位珠海大横琴城市建设有限公司；此外，本项目引桥桩基拟横跨的海堤有防洪纳潮功能，其水利主管部门是本项目需协调的相关部门。

表 4.2-1 项目用海的利益相关者分析表

编号	附近海域开发活动	位置及距离	涉及的用海者或协调责任人	可能的影响因素	是否为利益相关者	是否为需协调的部门
1	磨刀门出海航道	西侧约 952m	***中心、***局	通航环境、地形地貌和冲淤环境	——	否
2	金海特大桥	北侧约 280m	***公司	地形地貌和冲淤环境、桥梁桩基稳固性	否	——
3	番禺 30-1 天然气海管	西侧约 760m	***公司	地形地貌和冲淤环境	否	——
4	大横琴水文站	北侧约 210m	***分局	水动力环境、地形地貌与冲淤环境	否	——
5	深井湾码头	东南侧约 42m	***公司	通航环境、地形地貌和冲淤环境	是	——
6	海堤	项目引桥跨越	***部门	堤防的防洪稳固性及其防洪纳潮功能	——	是

4.3 与利益相关者的协调方案

根据前述分析结果可知，本项目的利益相关者为深井湾码头的建设单位***公司。鉴于本项目可能对其码头正常运行产生一定的影响，本项目建设单位已于 2023 年 3 月去函征询***公司对本项目建设的意见，***公司也已于 2023 年 5 月 10 日复函明确对本项目的建设无不同意见，并要求本项目施工期内做好施工现场安全标识标志警示。因此本项目已完成了与深井湾码头的建设单位***公司的协调工作，但项目在施工期间应按其要求，做好施工现场安全标识标志警示；同时在本项目建成后，也应采取设置防撞桩、警示标志、夜间警示灯等安全防护措施，以降低该码头进出船舶与本项目水位自记台发生碰撞的风险，确保将本项目施工过程可能对其产生的影响降至最低。

4.4 与相关部门的协调方案

本项目需协调的相关部门为引桥所需跨越的海堤的水利主管部门，本项目需加强与水利主管部门的沟通协调，取得水利主管部门对本项目的许可批复，并严格落实水利主管部门对本项目所提的各项防洪影响减缓措施，将本项目可能对海堤及其防洪纳潮功能产生的影响降至最低。在此前提下，本项目与水利主管部门具有可协调性。

4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

本项目所使用的海域及周围海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目不涉及国防安全问题。

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

5.1 项目用海与广东省海洋功能区划的符合性

本项目位于磨刀门保留区，本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，是为了恢复受金海特大桥的建设影响的现状大横琴水文站的功能而必须实施的项目。本项目拟建水工构筑物为透水构筑物，不涉及围填海，跨越堤岸的透水构筑物基本不会影响所在海域的防洪纳潮功能，且本项目施工期及营运期均无需使用施工船舶，因此，本项目的实施也不会影响所在海域的交通安全。因此，综合分析，本项目的建设符合所在海洋功能区的海域使用管理要求。

本项目对海洋环境的影响主要为施工平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工过程产生的悬浮泥沙，由于本项目工程量小，施工时间短，其影响也较小，且将随着施工期的结束而消失。本项目施工期产生的生活污水、固体废物等也均不得排放入海，不会对海洋环境产生明显的不良影响，营运期无污染产生，因此，本项目的建设及运营对所在海域的海洋环境质量影响较小，可基本维持所在海域的海洋环境质量现状。因此，本项目用海满足磨刀门保留区的海洋环境保护要求。

此外，本项目与附近的横琴岛工业与城镇用海区、鹤洲南工业与城镇用海区、湛江-珠海近海农渔业区有一定距离，本项目施工工程量小，施工时间短，项目的施工及营运也基本不会对附近的横琴岛工业与城镇用海区、鹤洲南工业与城镇用海区、湛江-珠海近海农渔业区产生影响。

综合分析，本项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。

表 5.1-1 项目与广东省海洋功能区划的符合性分析表

功能区	管理要求	符合性分析	符合性	
磨刀门保留区	海域使用管理要求	1. 维护磨刀门海域防洪纳潮功能；维护海上交通安全； 2. 通过严格论证，合理安排相关开发活动； 3. 严格控制围填海，不得设置明显改变水动力环境的	本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，是为了恢复受金海特大桥的建设影响的现状大横琴水文站的功能而必须实施的项目。本项目拟建水工构筑物为透水构筑物，不涉及围填海。拟建透水构筑物拟采用跨越的方式横跨堤岸，根据本项目的防洪影响评价报告结论可知，本项目的实施对磨刀门海域的防洪纳潮影响较小。本项目与磨刀门出海航道的距离较远，且本项目施工期及	符合

	构筑物。	营运期均无需使用施工船舶，因此，本项目的实施也不会影响所在海域的交通安全。	
海洋环境 保护要求	1. 保护磨刀门生态环境； 2. 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。	项目对海洋环境的影响主要为施工平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工过程产生的悬浮泥沙影响，由于本项目工程量小，施工时间短，其影响也非常小。此外，本项目施工过程施工人员产生的生活污水拟经流动厕所收集后，定期由吸粪车拉运至集中的污水处理站进行后续处理；本项目施工过程产生的生活垃圾、钻渣和泥浆等固体废物也均拟经收集上岸后，分别交环卫部门等相关单位进行处理处置，不直接排放入海；因此，本项目施工期产生的污废水和固体废物不会对所在海域的海洋环境质量产生影响。本项目未配套建设管理用房，营运期项目区内无生活污水、生活垃圾等的产生与排放，不会对所在海域的海洋环境质量产生影响。综合分析，本项目施工期和营运期均不会对所在海域的海洋环境质量产生明显的不良影响，可基本维持所在海域的海洋环境质量现状。	

5.2 项目用海与珠海市海洋功能区划的符合性

本项目位于磨刀门保留区，本项目与磨刀门保留区的符合性分析见表 5.2-1 所示。由分析结果可知，本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，是为了恢复受金海特大桥的建设影响的现状大横琴水文站的功能而必须实施的项目。本项目用海方式为透水构筑物，不涉及围填海，不改变所在海域的基本属性。跨越堤岸的透水构筑物基本不会影响所在海域的防洪纳潮功能，且本项目与附近航道距离较远，不影响航道用海，本项目施工期及营运期均无需使用施工船舶，因此，本项目的实施也不会影响所在海域的交通安全。因此，综合分析，本项目的建设符合所在海洋功能区的海域使用管理要求。

本项目对海洋环境的影响主要为施工平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工过程产生的悬浮泥沙，由于本项目工程量小，施工时间短，其影响也较小，且将随着施工期的结束而消失。本项目施工期产生的生活污水、固体废物等均不得排放入海，不会对海洋环境产生明显的不良影响，营运期无污染产生，因此，本项目的建设及运营对所在海域的海洋环境质量影响较小，可基本维持所在海域的海洋环境质量现状。因此，项目用海满足磨刀门保留区的海洋环境保护要求。

此外，本项目与附近的横琴岛工业与城镇用海区、鹤洲南工业与城镇用海区、珠海南部捕捞区有一定距离，本项目施工工程量小，施工时间短，项目的施工及营运也基本不会对附近的横琴岛工业与城镇用海区、鹤洲南工业与城镇用海区、珠海南部捕捞区产生影响。

综合分析，本项目的符合《珠海市海洋功能区划（2015-2020 年）》的要求。

5.3 项目用海与“三区三线”的符合性

（1）与“三区三线”的符合性分析

根据《广东省生态保护红线划定方案》（2021 年）和《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207 号），本项目位于最新划定的磨刀门重要河口海洋生态红线区（见图 5.3-1）。自然资办函[2022]2207 号和《广东省生态保护红线划定方案（报批稿）》（2021 年）中未明确各类海洋生态红线区的定义、具体管控要求及环境保护要求。2022 年 8 月 16 日，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局印发了《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），本次按该通知的要求分析本项目与所在海洋生态红线的符合性。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号），要加强人为活动管控，规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

①管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

②原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

③经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

④按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

⑤不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

⑥必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

⑦地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、

(中) 重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。

⑧依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

⑨根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。

⑩法律法规规定允许的其他人为活动。

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

本项目位于大横琴水文站旧站下游约210米、距离金海特大桥约280米处的磨刀门海域，不位于海洋生态红线区内的自然保护地。本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，不属于开发性、生产性建设活动，是为确保大横琴水文站能继续发挥原有功能、继续为地方防台风及防暴潮等提供及时准确的水文信息、为防灾减灾工作提供重要技术支撑而急需实施的建设项目，属于水文调查监测设施建设项目，可为磨刀门海域的防灾减灾救灾提供准确的水文信息，属于自然资发[2022]142号中所列的允许建设的调查监测项目。此外，本项目拟建透水水工构筑物规模较小，经采取严格控制施工范围、禁止将施工过程产生的各类污废水和固体废物排放入海等措施后，基本不会对所在海域的海洋生态环境产生影响，属于对海洋生态环境不造成影响的有限人类活动。

因此，综合分析，本项目的建设是符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中要加强人为活动的管控要求的，但本项目涉及新增用海，本项目报批前需获取省级人民政府出具本项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

（2）对生态保护红线的影响分析

本项目对海洋生态红线的影响主要集中在施工平台钢管桩施打及拔除、钻孔灌注桩施工过程，主要为桩基施工过程产生的悬浮泥沙影响，本项目将采取严格控制施工范围等措施，将水上施工过程产生的悬浮泥沙影响降至最低。本项目施工平台钢管桩属于施

工临时设施，将在施工结束后拆除，其钢管桩占用海域造成的海洋生态环境影响将随着其拔除而逐渐消失，不会造成永久的影响；而虽然本项目主体工程钻孔灌注桩占用海域会对桩基占用范围内的底栖生物等造成永久的影响，但由于本项目拟建设的钻孔灌注桩数量较少，钻孔灌注桩实际占用的海域面积较小，因此，本项目主体工程可能造成的海洋生态环境影响也较小。此外，本项目施工过程产生的生活污水、生活垃圾、钻渣和泥浆等均不得直接排放入海，因此施工过程产生的污废水和固体废物不会对所在海域的海洋生态红线产生影响；且本项目建成运营后无污废水、固体废物等的产生与排放，本项目营运期也不会对所在的海洋生态红线区产生影响。综合分析，本项目施工过程产生的悬浮泥沙虽然会对本项目所在的磨刀门重要河口海洋生态红线区产生一定的影响，但经采取一定的污染防治措施和生态环境保护措施后，项目对其影响在环境可接受范围内。

5.4 项目用海与相关规划符合性分析

5.4.1 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

2017年12月，广东省人民政府正式批复《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于珠海市磨刀门海域，所在区域属于优化开发区（图5.4-1）。

根据《广东省海洋主体功能区规划》，优化开发区应加强海洋防灾减灾能力。推升珠江口海堤建设标准，提升风暴潮等海洋灾害抵御能力。加强珠江口、大亚湾及大鹏湾等海区赤潮等海洋环境灾害防范、预警和处理能力。加强珠江口海上溢油、咸潮等海上突发灾害预警和处置能力建设。统一规划，依据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》，推进区域性避风塘和避风锚地工程建设。

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，本项目的建设可自记水位、自记雨量、洪水预报等，为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴潮等提供及时准确水文信息，为全省及各地方防灾减灾工作作出重要贡献，因此，本项目的建设符合《广东省海洋主体功能区规划》中提出的优化开发区应加强海洋防灾减灾能力的要求，与《广东省海洋主体功能区规划》具有相符性。

5.4.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》提出，要持续推进海洋立体观测网建设。提高全省海洋观测站点分布密度和观测能力，推进验潮站、浮标、雷达、志愿船等综合观测设施建设，逐步完善全省海洋立体观测网。完善海洋立体观测网运行机制，实施海洋观测站（点）分级分类管理，规范海洋观测设施建设和运行管理，逐步实现海洋观测数据信息共享，推进观测资料数据对比工作。

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，大横琴水文站为磨刀门口门及珠海沿海岸段重要风暴潮站，监测因子有潮位、流量、盐度、雨量、风速、风向、气压、温度等，可为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴潮等提供及时准确水文信息，为全省及各地方防灾减灾工作作出重要贡献，因此，本项目的建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的要求。

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

《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，要强化海洋防灾减能力建设，提升海洋气象监测、预报应急和海上船舶安全保障等公共服务能力，加强台风、风暴潮预警，建设海上突发事件动态评估和常态化防控机制。高标准建设智慧海防体系，打造全省智慧海防试点城市的建设标杆。

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，大横琴水文站为磨刀门口门及珠海沿海岸段重要风暴潮站，监测因子有潮位、流量、盐度、雨量、风速、风向、气压、温度等，可为珠海、澳门、中山等沿海地区防台风、防暴潮等提供及时准确水文信息，提升地区海洋气象监测、预报应急等公共服务能力，为全省及各地方防灾减灾工作作出重要贡献，有利于高标准建设智慧海防体系的建设。

因此，本项目的建设符合《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

5.5 “三线一单”的符合性分析

5.5.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

(1) 生态保护红线

根据《广东省生态保护红线划定方案》（2021年）和《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），本项目位于磨刀门重要河口海洋生态红线区，本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，不属于开发性、生产性建设活动，对所在海洋生态红线区可能产生的影响较小，属于对海洋生态环境不造成影响的有限人类活动调查监测项目，符合所在海洋生态红线的要求。

(2) 环境质量底线

本项目建设规模较小，可能产生的悬浮泥沙影响较小，且将随着施工期的结束而逐渐消失。本项目施工期产生的各类污废水和固体废物均不得排放入海，营运期无污染物的产生与排放，基本不会对所在海域的海洋环境质量产生影响，因此，本项目基本不会改变所在海域的环境质量，不会影响到所在海域的环境质量底线。

(3) 资源利用上线的符合性分析

本项目为用海面积根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）和本项目的实际用海情况界定，未盲目扩大占用海域资源。本项目需跨越式占用的横琴岛岸线为人工岸线，不涉及占用自然岸线，不会影响自然岸线的自然属性。此外，本项目属于水文站水位自记台建设项目，不属于高能耗、高污染项目，符合资源利用上线的要求。

(4) 生态环境准入符合性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于生态优先保护单元。该管控单元的管控要求为：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，不位于自然保护地，不属于开发性、生产性建设活动，是为确保大横琴水文站能继续发挥原有功能、继续为地方防台风及防暴雨等提供及时准确的水文信息、为防灾减灾工作提供重要技术支撑而急需实施的建设项目，属于水文调查监测设施建设项目，可为磨刀门海域的防灾减灾救灾提供准确的水文信息。此外，本项目拟建透水水工构筑物规模较小，经采取严格控制施工范围、禁止将施工过程产生的各类污废水和固体废物排放入海等措施后，基本不会对所在海域的海洋生态环境产生影响，属于对生态功能不造成影响的有限人类活动。

此外，本项目也不属于《市场准入负面清单（2022年本）》中所列负面清单项目，不属于市场禁止准入项目，综合分析，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

5.5.2 与《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

(1) 生态保护红线

根据《广东省生态保护红线划定方案》（2021年）和《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），本项目位于磨刀门重要河口海洋生态红线区，本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，不属于开发性、生产性建设活动，对所在海洋生态红线区可能产生的影响较小，属于对海洋生态环境不造成影响的有限人类活动调查监测项目，符合所在海洋生态红线的要求。

(2) 环境质量底线

本项目建设规模较小，可能产生的悬浮泥沙影响较小，且将随着施工期的结束而逐渐消失。本项目施工期产生的各类污废水和固体废物均不得排放入海，营运期无污染物的产生与排放，基本不会对所在海域的海洋环境质量产生影响，因此，本项目基本不会改变所在海域的环境质量，不会影响到所在海域的环境质量底线。

(3) 资源利用上线的符合性分析

本项目为用海面积根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）和本项目的实际用海情况界定，未盲目扩大占用海域资源。本项目需跨越式占用的横琴岛岸线为人工岸线，不涉及占用自然岸线，不会影响自然岸线的自然属性。此外，本项目属于水文站水位自记台建设项目，不属于高能耗、高污染项目，符合资源利用上线的要求。

(4) 生态环境准入符合性分析

根据《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于磨刀门重要河口优先保护单元（HY44040010010），该管控单元的准入要求为：禁止围填海，维护海洋生态系统健康和安全，严格执行海洋生态红线管控要求。

本项目为大横琴水文站水位自记台迁建工程，用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），不涉及围填海，经采取措施后，本项目对所在海域的海洋生态环境影响较小，基本不会影响所在海域的生态系统健康和安全。此外，本项目也属于允许在海洋生态红线区内建设的对海洋生态环境不造成影响的有限人类活动调查监测项目，符合所在海洋生态红线的要求，不属于《市场准入负面清单（2022年本）》中所列负面清单项目，不属于市场禁止准入项目，综合分析，本项目的建设符合《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 选址的唯一性分析

本项目位于大横琴水文站旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处的磨刀门海域，根据《水文监测环境和设施保护办法》（水利部第 43 号令）第四条规定“水文监测河段周围环境保护范围：沿河纵向以水文基本监测断面上下游各一定距离为边界，不小于 500 米，不大于 1000 米”，本项目的选址距离金海特大桥约 280 米，金海特大桥仍在本项目的环境保护范围内。

根据建设单位提供的《关于大横琴水文站还建工作情况说明的函》，为何选定目前位置作为新水位自记台的选址，主要包括以下几个方面的原因：（1）目前选址下游与砂石码头距离较近，砂石码头下游则为澳门使用边界范围；（2）大横琴水文站为磨刀门口门及珠海沿海岸段重要风暴潮站，监测因子有潮位、流量、盐度、雨量、风速、风向、气压、温度等，若选址于金海特大桥上游 500m 以外的海域，水文站将离磨刀门口门较远，且由于有金海特大桥的阻隔作用，上游的水文动力环境已完全不同于口门附近的水文动力环境，所监测得的水文资料将不能代表磨刀门口门处的情况，将改变大横琴水文站的原有功能；（3）新址与旧址技术比较：旧址距离大桥约 70 米，大桥的建设已严重影响该站的监测因子，天然序列已经产生改变，并丧失了原有功能；新选址建设的水位台，大桥建设的影响尽管仍在水文站的保护范围内，但该址距离大桥有将近 280 米，根据《珠机城际二期横琴至珠海机场段工程（代建金海公路大桥）对大横琴、三灶水文站水文监测影响程度分析报告》（深圳市大华勘测科技有限公司珠海分公司，2022 年 9 月）中的预测分析结果，在以洪为主工况下，金海特大桥对磨刀门水道的水位、河势都造成影响。施工期、运行期，水位壅高分别为 0.035m 和 0.017m，范围在桥址下游约 150m 和 60m。金海特大桥在上游发生洪水时，受桥墩阻水影响，桥墩近区附近局部产生绕流和回流，流速明显减小，磨刀门水道流速减小值约 0.410m/s~0.959m/s，减幅为 45.3%~98.6%，流速变幅较大区域仅局限于墩身近区上游 20m 至下游 100m 范围内，由此可见，金海特大桥对磨刀门水道的水位、河势的影响范围集中在下游 150m 范围内，而本次迁建项目选址距离金海特大桥约 280m，已基本不会受到金海特大桥的影响，水文条件明

显比旧址优越，基本能满足水文测验及恢复原功能的要求；（4）该新选址由原横琴新区（现为横琴粤澳深度合作区）管委会等相关职能部门共同选定，并取得了原横琴新区建设环保局等同意本项目选址的复函。综上所述，为了确保水文站迁址后不改变其原有功能，不占用澳门管辖海域，同时又基本能满足水文测验及恢复原功能的要求，本项目目前的选址为最优选址，也是唯一选址。

6.1.2 选址区位和社会条件的适宜性

项目附近的供水、供电、公用通信设施等都可保证工程施工的需要，区域水陆交通条件良好，配套设施齐全。项目所在地的外部协作条件较好，可以满足项目建设的需要。

此外，本项目的选址建设也符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）、《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《珠海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等相关规划的要求。

综上所述，本项目选址是经过多方论证确定的安全、经济、合理的，项目选址区位和社会条件较适宜。

6.1.3 自然环境条件的适宜性

（1）气候条件适宜性分析

本项目位于珠江口位于北回归线以南，属于南亚热带季风气候型。其主要气候特征是：日照时间长，光能充足，但早秋阴雨寡照；累年平均气温高，热量丰富，秋季伴有低温冷害；气温年较差不大，但在短期内变化速率大；雨水充沛，季节变化明显。

除了较大雨、台风等恶劣天气，一般天气均可进行水上作业。

虽然大风、雾日、暴雨、热带气旋等灾害性天气会对本项目的施工过程产生较大影响。但灾害性天气一般持续时间较短，只需采取相应的保护措施或避开灾害性天气进行施工，则可将影响降至最低。

（2）工程地质条件适宜性分析

根据区域地质资料，项目所处大地构造背景稳定，场地稳定性较好，适宜于本工程建设。

(3) 水文动力条件适宜性分析

磨刀门附近海域的潮汐属于不规则半日潮的混合潮，潮汐的日不等现象显著，落潮历时与涨潮历时相当。中潮流性质明显，涨潮流流向西北，落潮流流向东南；观测区域内海流较强，涨、落潮流流速的平均值多在 9.4~81.2 cm/s 之间；总体上，各站层落潮流速平均值大于涨潮流速平均值，涨、落潮时互有长短。总体来说，项目海域内潮差小、余流小，对水下工程的施工影响不大。

6.1.4 区域生态环境的适应性

项目所在海域地处磨刀门入海河口地区，生态系统较为稳定。由于本项目不涉及围填海，工程不改变海洋自然属性，对海洋生态环境破坏不大。项目的建设会在一定程度影响周围海洋生态环境，主要包括桩基占用海域直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物的栖息地，同时施工平台钢管桩、主体工程钻孔灌注桩等水上构筑物施工过程会致使局部水域水质下降，对海洋生物造成一定的损害。但由于本项目工程规模小，施工时间短，所以本项目过程对海洋生态环境的影响在可接受范围内。

因此，项目的选址与区域海洋生态环境是适宜的。

6.1.5 与周边海域开发活动的适应性

根据本报告 2.4 章节的分析，项目所在海域附近的开发活动主要有跨海桥梁、航道、天然气海管、水文站、码头等，本项目与深井湾码头的距离较近，目前该码头建设单位已复函明确对本项目无不同意见。此外，本项目引桥跨越海堤，本项目需加强与水利主管部门的沟通协调，取得水利主管部门对本项目的许可批复，并严格落实水利主管部门对本项目所提的各项防洪影响减缓措施，将本项目可能对海堤及其防洪纳潮功能产生的影响降至最低，在此前提下，本项目与水利主管部门具有可协调性。

6.2 用海方式及平面布置合理性分析

6.2.1 用海方式的合理性分析

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）、《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），其合理性主要体现在以下几个方面：

1. 是否有利于维护海域基本功能

本项目位于广东省海洋功能区划和珠海市海洋功能区划中的磨刀门保留区，本项目用海方式为透水构筑物，基本不会对项目所在海域的防洪纳潮和通航功能产生不良影响，不会影响通航安全。因此，本项目的建设不会限制磨刀门保留区保障功能的发挥，可维护所在海域的基本功能。

2. 能否最大程度减小对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目用海方式为透水构筑物用海，用海规模小，对水动力环境、地形地貌和冲淤环境的影响较小，能最大程度的减小对水文动力环境、冲淤环境的影响。

3. 是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本项目需跨越式占用的为横琴岛人工岸线，不占用自然岸线，跨越海岸线的方式不会对海岸线造成实际的占用，不会影响自然岸线的自然属性及其生态功能。此外，本项目用海方式为透水构筑物，有利于保持海域自然属性。

4. 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本项目对海洋生态环境的影响主要集中在施工期，主要为透水式桩基施工过程产生的悬浮泥沙影响，其中悬浮泥沙影响将随着项目施工的结束而逐渐消失，且本项目透水桩基建设规模小，建设时间短，对海洋生态环境的影响也较小。由此可见，本项目用海方式有利于保护和保全区域海洋生态系统。

6.2.2 平面布置的合理性分析

1、是否体现集约、节约用海的原则

本项目为水位自记台迁建项目，所在海域的静水井水位测量范围需满足相关的设计规范要求，平面布置主要包括水位自记台、引桥、台阶级步，本项目水位自记台通过 2.5m 宽的栈桥与岸连接，栈桥宽度不大，可节约使用岸线；且目前所选位置为满足监测要求最靠近岸边的位置，栈桥短，水位台离岸近，能够合理利用空间资源，又能够满足水位观测要求，可节约用海。因此，本项目平面布置体现了集约、节约用海的原则。

2、能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

在满足水位观测要求的前提下，本项目水位自记台尽量靠近岸边布置，布置于近岸海域，水文动力条件较弱，且本项目拟建水工构筑物均为透水构筑物，建设规模小，本项目建成后，对所在海域的水文动力环境影响、冲淤环境影响较小，因此，本项目平面布置能够最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响。

3、是否有利于生态和环境保护

本项目评价布置已考虑尽量避开、远离环境敏感目标，同时在满足水位观测要求的前提下，水位自记台尽量靠近岸边布置，可缩短引桥的长度，减少施工工程量，减小因施工引起的海洋生态环境影响。因此，本项目的平面布置有利于减小对生态和环境的影响，有利于生态和环境保护。

4、是否与周边其他用海活动相适应

本项目与周边用海活动不存在海域使用权属冲突，虽然本项目与深井湾码头的距离较近，但目前已完成协调工作，同时本项目也拟采取在水位自记台周围建设好防撞桩、设置警示标志、安装夜间警示灯等安全防护措施，可有效减小和控制相互之间的影响，与其具有可协调性。因此，总体上本项目的平面布置与周边其他用海活动相适应。

5、小结

综合分析，本项目采用的平面布置与周边开发利用项目不存在海域使用权属冲突，未盲目扩大规模多占用海域，体现了集约、节约用海的原则，对所在海域的水动力环境、冲淤环境影响较小，有利于减小对生态和环境的影响，因此，本项目的平面布置具有合理性。

6.3 占用岸线的合理性分析

本项目用海范围内需跨越式占用横琴岛人工岸线约 29.2m。

本项目引桥以高架的方式跨越海岸线，不涉及破堤施工，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，不会改变岸线形态，不会改变岸线的生态功能和组成物质，可以保持岸线自然属性和生态功能，项目建设及营运过程不会对水文动力、冲淤环境产生明显的影响，不影响岸线地形地貌，不会影响岸线的正常使用和功能，项目建设对岸线的影响极小。

综合分析，本项目以高架的方式跨越海岸线，不会对岸线造成直接的占用及破坏，不会改变原有岸线的生态功能、地形地貌和组成物质，项目用海占用岸线是合理的。

6.4 面积合理性分析

6.4.1 用海面积的合理性分析

本工程的海域使用面积为 0.1167 公顷，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）“5.3.2.2 透水构筑物用海安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施

垂直投影的外缘线为界。其它透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界。”本项目属于水文站水位自记台迁建项目，安全防护要求较高，因此，本项目用海范围按引桥、水位自记台四周防撞桩所围合的范围的垂直投影外缘线外扩 10m 的范围界定，由此界定本项目的用海总面积约为 0.1167 公顷。符合项目实际用海需求和《海籍调查规范》（HY/T124-2009）的要求，因此项目的用海面积具有合理性。

6.4.2 项目海域使用测量说明

1. 宗海界址线的确定方法

本项目用海方式为透水构筑物，安全防护要求较高，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），界址线根据广东省新修测海岸线（2022 年）和引桥、水位自记台四周防撞桩所围合的范围线的垂直投影外缘线的外扩 10m 范围线在 CGCS2000 坐标系、高斯投影（中央经度为 113° 30'）下确定的界址线确定，各界址线的确定依据统计见表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 项目界址线确定依据统计一览表

界址线范围	界址线	确定依据
1-2-3-...-20-1	4-5-6-...-16-17	广东省新修测海岸线（2022 年）
	3-4、17-18	本项目引桥垂直投影外缘线的外扩 10m 范围线
	19-20-1-2	本项目水位自记台防撞桩所围合的范围线的垂直投影外缘线的外扩 10m 范围线

2. 宗海图的绘制方法

本项目的宗海图绘制严格按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）的规定执行，宗海图的绘制采用 AutoCAD2010 和 ArcGIS10.1 相结合的方式。

（1）、宗海位置图的绘制方法：

本项目宗海位置图是以项目周边地形图为底图。根据总平面布置的具体位置获取界址点坐标。在同一坐标系下，将用海位置叠加之上，最后添加《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成该项目宗海位置图。

（2）、宗海界址图的绘制方法：

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，根据上述确定的界址点（线），确定各用海单元的用海范围，在 AutoCAD 2010 软件下，

形成有地形图、项目用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

宗海界址图采用 CGCS2000 坐标系，高斯投影，中央子午线为 113°30'。

项目用海共 1 宗，宗海位置图和宗海界址图 1 幅，分别见图 6.4-1 和 6.4-2。

3. 宗海界址点坐标及面积的计算方法

(1) 宗海界址点坐标的计算方法：

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），本项目界址线按引桥、水位自记台四周防撞桩所围合的范围的垂直投影外缘线外扩10m的范围线在CGCS2000坐标系、高斯投影（中央经度为113°30'）下确定的界址线确定，界址点根据各界址线的折点确定，符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）要求。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0.5度带、113°30'为中央子午线的CGCS2000大地坐标，项目宗海界址点坐标见表6.4-1所示。

高斯投影反算公式：

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

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

表 6.4-1 项目宗海界址点坐标

序号	北纬	东经	序号	北纬	东经
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

(2) 宗海面积的计算方法:

根据《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022)，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 CGCS2000 坐标系、高斯投影（中央经度为 113°30'）下确定的各界址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》(HY/T124-2009) 及本项目的引桥、水位自记台四周防撞桩所围合的范围界定，本项目申请的海域使用类型为特殊用海（一级类）中的科研教学用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物用海（二级方式），共有 1 个用海单元，总用海面积为 0.1167 公顷。

6.5 用海期限合理性分析

本项目为水文站水位自记台迁建项目，属于公益性用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，公益事业用海的最高用海期限为四十年。本项目申请用海年限 40 年，满足项目的用海需求同时也满足《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，用海期限具有合理性。

大横琴水文站水位自记台迁建工程宗海位置图

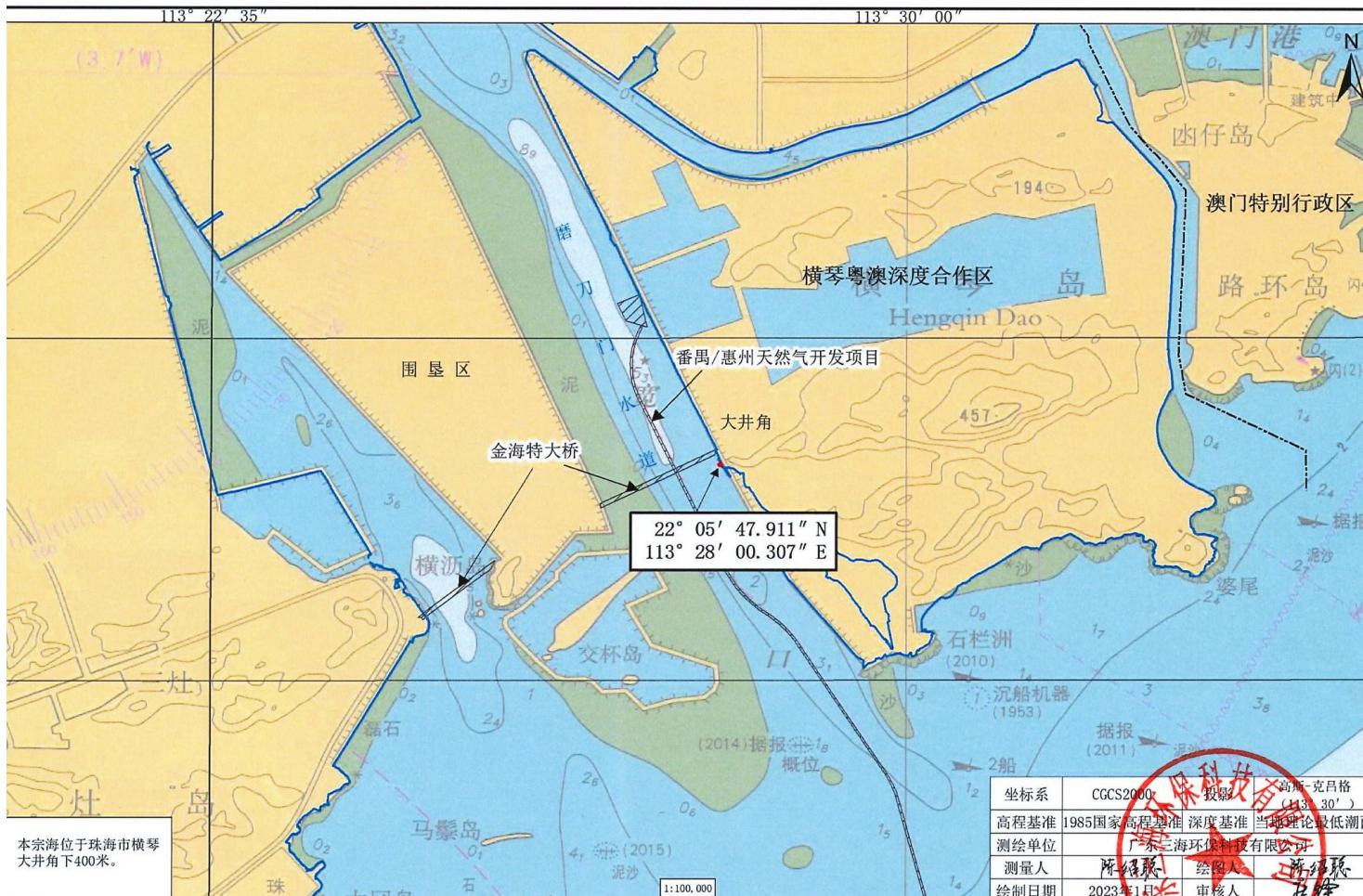


图 6.5-1 项目宗海位置图

大横琴水文站水位自记台迁建工程宗海界址图

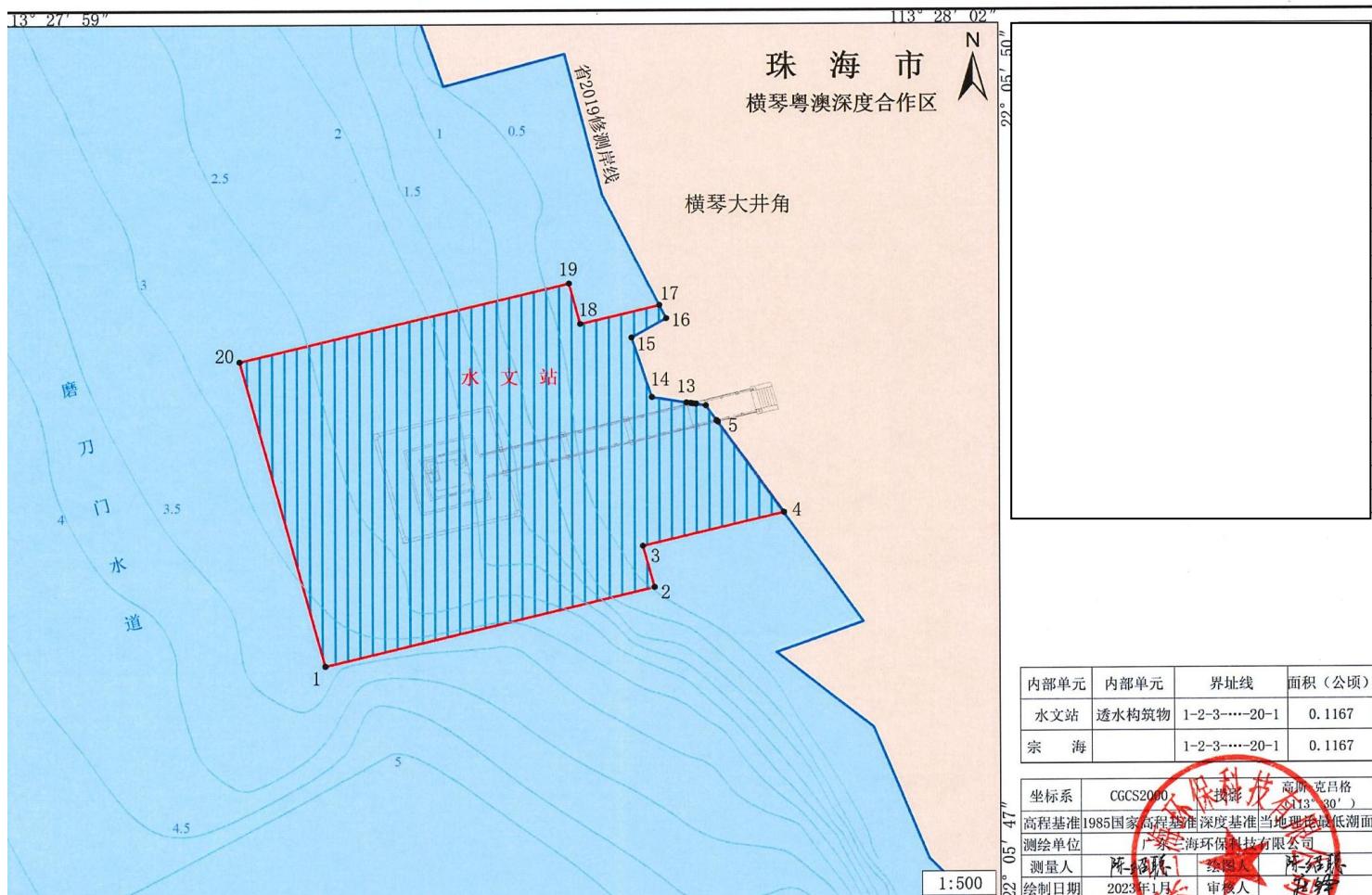


图 6.5-2 项目宗海界址图

7 海域使用对策措施

7.1 区划实施对策措施

根据本项目用海具体情况和所在海洋功能区的管理要求，提出如下对策：

(1) 必须按照《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》的要求，制定严格的各项管理制度和管理对策，做好环境保护和安全维护工作，保证工程对海洋环境的影响最小、对周围海洋功能区的影响最小。

(2) 建议主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海面积、用海位置、用海方式和平面布置、用海期限等进行监控管理；核查项目有无非法占用海域情况等。

(3) 采取相应的措施，施工期应严格控制污染物的排放，妥善处理所产生的生活污水、生活垃圾、泥浆和钻渣等废弃物，禁止排放入海，避免对海洋环境产生污染，确保将项目对所在海洋功能区和附近海洋功能区的影响降至最低。

(4) 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，海洋行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《中华人民共和国海域使用管理法》第四十六条执行。

7.2 开发协调对策措施

(1) 建设单位就项目用海造成的影响应与生态环境主管部门等进行协调，并积极制订切实可行、具操作性的措施方案，最大限度的减轻工程施工对附近开发利用项目的影响，避免因工程建设和环境污染造成的纠纷和损害。

(2) 项目建设单位应认真落实生态环境、海洋等行政主管部门提出的项目建设的各项管理要求，以及本报告提出的环境保护等方面的对策措施，尽量减轻对周边开发利用项目的影响。

(3) 本项目应严格落实深井湾码头建设单位***公司提出的要求，施工期内做好施工现场安全标识标志警示。同时本项目建成后，也应采取设置防撞桩、警示标志、夜间警示灯等安全防护措施，以降低该码头进出船舶与本项目水位自记台发生碰撞的风险。

(4) 本项目需加强与水利主管部门的沟通协调，取得水利主管部门对本项目的许可批复，并严格落实水利主管部门对本项目所提的各项防洪影响减缓措施，将本项目可能对海堤及其防洪纳潮功能产生的影响降至最低。

7.3 风险防范对策措施

1、自然风险防范措施和应急对策

(1) 制定防灾、减灾应急措施，一旦出现灾害能得到及时有效的处置，减少灾害损失，提高防灾能力。

(2) 应建立完善的自然灾害预警、预报系统。

(3) 做好消防措施，应以预防为主，消灭隐患，防止火灾发生。

(4) 根据工程特点，编制台风等自然灾害防御措施，并贯彻执行。

(5) 施工期间避开台风季节。

(6) 工程指挥部统一调派防控热带气旋的值班拖轮，布置避风措施和制定抢险方案等。

(7) 施工期间，热带气旋来临前，项目应停止施工作业。

(8) 严格按照施工工艺过程进行施工，保证工程质量；加强施工质量管理和施工监测，实行信息化施工，发现风险及时采取修复措施；

(9) 项目水工构筑物应根据防洪、抗震等要求进行设计。

2、泥浆和钻渣泄露风险防范措施

本项目应在冲孔灌注桩施工前先安装好钢护筒，并在冲孔过程中，密切关注并维护好钢护筒，避免钢护筒破裂发生泥浆和钻渣泄露。

3、防范附近码头船舶碰撞本项目水位自记台措施

在水位自记台四周设置防撞桩、警示标志、夜间警示灯等。

4、自然灾害应急预案

为确保工程安全，降低灾害损失，项目应制定相应的海洋自然灾害事故防范应急预案。

(1) 组织机构

①成立应急抢险防护领导小组。

②主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。

(2) 具体措施

①建立对工程区域范围内的观测点，由专人负责。当有灾情预报时，应有专人随时掌握天气及潮水变化情况并进行统计记录。及时了解相关动态，并做好相关的应急防范措施。

②强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

（3）风暴潮等灾害性天气后的处理

①风暴潮等灾害性天气造成的损失由领导小组及时专人赴现场落实。

②风暴潮等灾害性天气过后现场领导小组要及时组织人员奔赴现场检查项目水工构筑物和监测设施情况。

7.4 监督管理对策措施

7.4.1 海域使用面积

根据该项目的用海特点，建议海洋行政主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海范围和面积进行监控管理。重点监控工程施工方式、用海范围和面积是否符合项目用海申请，有无非法占用海域的情况等。

7.4.2 海域使用用途

按照《海域使用管理法》第二十八条的规定，“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”。海洋行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。

7.4.3 海域使用时间

根据《海域使用管理法》第二十九条规定“海域使用权期满，未申请续期或申请续期未获批准的，海域使用权终止。”

该法第二十六条规定“海域使用期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当最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。”

7.4.4 海域动态监测

国家海域动态监管方案要求，在现有人力资源和技术力量的基础上，以卫星遥感、

航空遥感和地面监视监测为数据采集的主要手段,实现对我国近岸及其他开发活动海域的全覆盖、高精度实时监视监测。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求,项目对海洋环境的影响主要在施工期,为了及时了解和掌握建设项目施工期间所在地区的环境质量发展变化情况,建设单位必须委托有监测能力的环境监测单位对施工期的环境影响及其减缓措施的落实情况进行监控,对项目施工对海洋环境产生的影响进行跟踪监测,并提交具计量认证的跟踪监测分析测试报告,为主管部门对该项目进行环境监管提供技术依据,避免因工程建设和环境污染造成的纠纷和损害。

1、施工期海洋环境跟踪监测计划

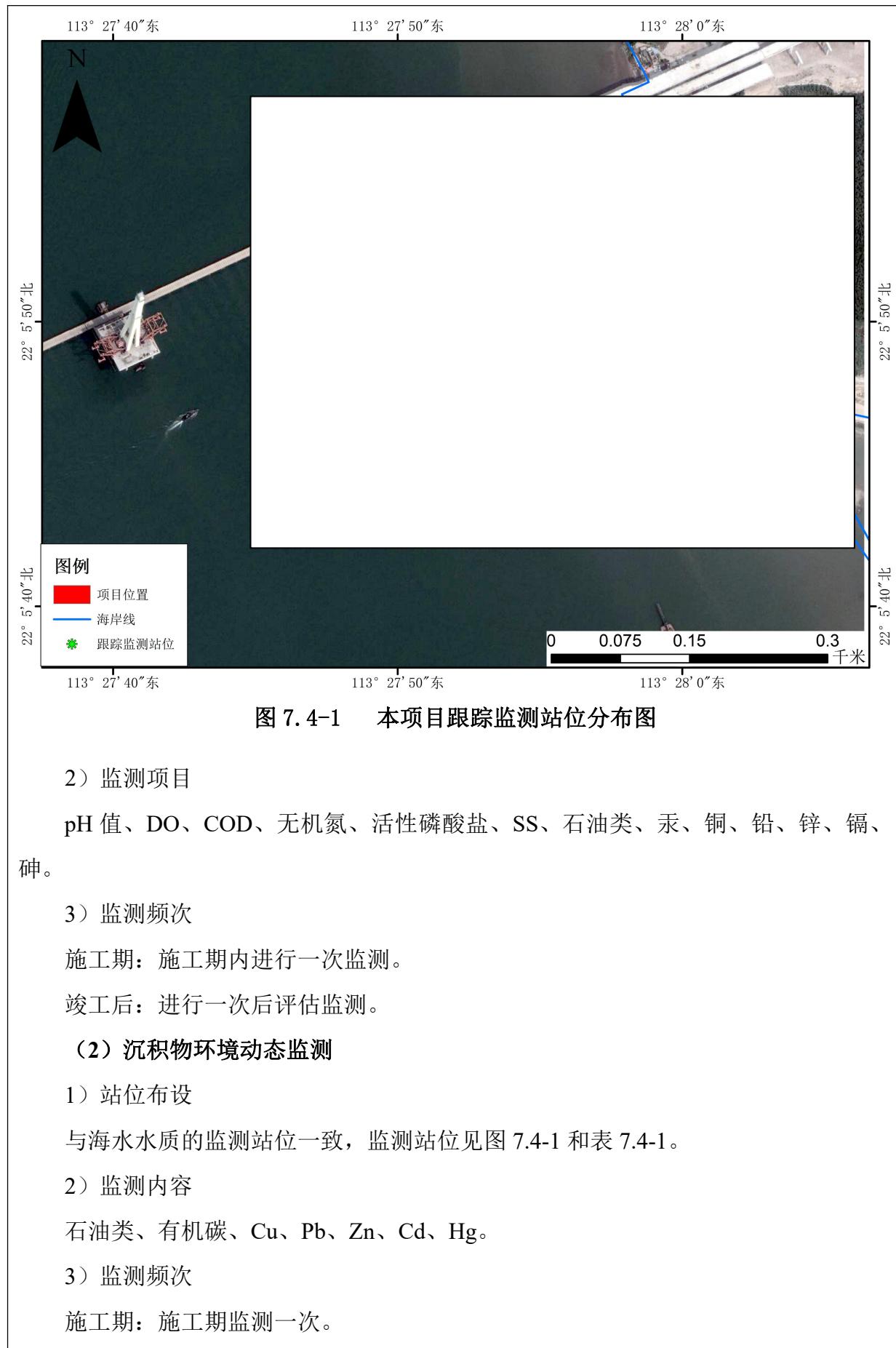
(1) 水质环境动态监测

1) 监测范围和站位布设

监测站位布设:施工期环境监测主要选择在施工影响海域设置3个监测点进行监测,监测站位见图7.4-1和表7.4-1。

表7.4-1 施工期监测站位布设一览表

监测站位	东经(E)	北纬(N)	监测内容
Z1			水质、沉积物、海洋生态
Z2			水质、沉积物、海洋生态
Z3			水质、沉积物、海洋生态



竣工后：进行一次后评估监测。

(3) 海洋生态环境动态监测

1) 站位布设

与海水水质的监测站位一致，监测站位见图 7.4-1 和表 7.4-1。

2) 监测内容

海洋生态监测内容：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼。

3) 监测频次

施工期：施工期内进行一次监测。

竣工后：进行一次后评估监测。

(4) 数据分析与质量保证

监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：

——GB 173782~2007 海洋监测规范

——GB 127637~2007 海洋调查规范

2、运营期

本项目建成运营后，本项目自身无污染物的产生与排放，营运期不进行海洋环境质量跟踪监测。

7.4.5 海域使用管理措施

严格按照相关管理部门的要求和相关措施开展相关工作。

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条要求，海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时（主要是风险事故），应当及时报告海洋行政主管部门，并做好应急响应。

7.4.6 生态建设方案

1、产业准入与区域管控要求

(1) 产业准入符合性

本工程为大横琴水文站水位自记台迁建工程，根据国务院《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“二、水利”——“24、水文站网基础设施以及水文水

资源监测能力建设”，属于鼓励类。

此外，根据《市场准入负面清单（2022年修订本）》，本项目不属于市场禁止准入行业，符合准入要求。

综合分析，本项目的建设符合产业政策要求。

（2）区域管控要求符合性

本项目位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》和《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》中的磨刀门保留区。经采取措施后，项目的建设满足所在海洋功能区的海域使用管理和环境保护要求，项目用海对周边功能区的影响很小，因此，项目用海符合所在海域海洋功能区划的海域使用管理和海洋环境保护要求。

2、岸线利用与保护

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字[2021]4号），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。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；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线1:1的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛岸线的，按照1:1的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。海堤建设原则上不得占用自然岸线，确需占用自然岸线的，必须经过充分论证，并符合自然岸线管控要求，落实海岸线占补；海堤加固维修不实行海岸线占补。新建及加固维修水闸工程参照海堤工程政策执行。

本项目引桥需跨越横琴岛人工海岛岸线约29.2m，接岸段引桥为透水构筑物，采用横跨的方式在海岸线上方穿过，建设过程中对岸线原有形态或生态功能影响较小，基本不会导致岸线原有形态或生态功能发生变化，因此本项目无需进行海岸线占补平衡。但为保护岸线，施工期间建设单位需注意对海岸线的保护，优化施工方案，使用合适的施工机械，明确施工范围，施工机械不得越过施工范围施工；加强施工人员的培训，禁止遗弃施工废物和生活废物等在岸线处。

3、污染排放与控制

本工程施工过程产生的生活污水、生活垃圾、泥浆和钻渣等均拟收集上岸处理，不直接排放海域，对海洋水质、沉积物和生态环境基本无影响。综上所述，本工程产生的各类污染物均将采取有效的措施进行收集处理，严格进行污染物排放与控制，工程建设符合生态用海的要求。

4、生态补偿与修复

本项目施工平台钢管桩和主体工程钻孔灌注桩需占用一定面积的底栖生境，且本项目钢管桩施打和拆除、钻孔灌注桩施工过程中，产生的悬浮物影响也会减弱浮游植物光合作用能力，在一定程度上影响水域的初级生产能力，并导致海域中浮游动物数量的减少，以及造成渔业资源的损失。但由于本项目涉水工程量小，施工时间短，项目的建设对所在海域的海洋生态环境产生的影响较小。但为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境水生生物的不利影响，项目应避免超范围施工，同时在满足项目施工质量要求前提下，尽量缩短项目施工时间等。

5、跟踪监测能力建设

为了解工程建设对工程海域海洋水质、沉积物和海洋生态环境的影响，监测施工过程中悬浮物影响程度和范围，为施工期环境监管提供依据，本工程拟对工程施工期进行跟踪监测，并根据跟踪监测的结果进一步采取相应的保护措施。跟踪监测的内容主要包括海水水质、海洋沉积物环境、海洋生态环境监测等内容，具体可见 7.4.4 章节。

在工程建设期间，建设单位应委托有相应监测能力的监测单位，按照本报告相关要求，开展上述跟踪监测工作，并编制跟踪监测报告。

8 结论与建议

8.1 结论

(1) 用海基本情况

大横琴水文站水位自记台迁建工程位于大横琴水文站旧站下游约 210 米、距离金海特大桥约 280 米处的磨刀门海域，水位自记台采用框架一层建筑，水位自记台平面尺寸为 4m×4m，四周设置防撞桩；工作桥宽 2.5m，总长约 26m，其中位于海上的约长 22m。本项目水工构筑物拟采用桩柱架空基础，水下桩基拟采用钻孔灌注桩，水文站内拟配套建设浮子式水位计、风暴潮要素观测配备终端机、实时水文图像监控摄像头等相关监测技术设备。建成后以“交钥匙”方式移交佛山水文分局使用。本项目总用海面积为 0.1167 公顷，用海范围内需跨越式占用海岸线约 29.2m，用海类型为特殊用海（一级类）科研教学用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），申请用海期限为 40 年。

此外，为满足本项目施工要求，本项目施工过程需搭建施工平台，施工平台均在主体工程外扩 10m 的申请用海范围内，不单独申请用海，在本项目桩基施工完成后将予以拆除。

(2) 用海资源环境影响分析结论

1) 水动力、地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程水工构筑物采用透空式结构，为透水构筑物，加之工程规模小，阻水断面较小，仅在桩基附近产生一定绕流，对工程海域水动力环境影响有限，因此本工程对水流动力影响较小。

本项目水工构筑物采用透空式结构，为透水构筑物，不改变海域的自然属性和海岸线走向，且本工程建成后对周边潮流、波浪等水动力场变化较小，本项目对工程所在海域原有泥沙输移动力因子影响不大，因此项目所在海域地形地貌和冲淤环境受本项目影响程度很小。

2) 水环境影响

本项目涉海工程主要为施工平台管桩施打及拆除、主体工程钻孔灌注桩的施工，悬浮泥沙的产生量较小，且由于本项目建设规模较小，因此悬浮泥沙影响范围也较小，不

会对项目所在海域的海水水质产生明显的不良影响。本项目施工过程产生的生活污水拟经流动厕所收集后，定期由吸粪车拉运至集中的污水处理站进行后续处理，不得直接排放入海，不会对所在海域的海水水质产生明显的不良影响。此外，本项目建成后无任何污水的产生与排放，不会对海水水质产生影响。

3) 沉积物环境影响

本项目对沉积物环境影响主要在桩基施工过程，桩基施工过程产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在施工地附近扩散和沉淀。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，沉积物质量状况仍将保持现有水平。此外，项目施工过程产生的各类废水和固体废物均收集上岸交有能力单位拉运处理，不得排放入海，不会对项目所在海域的海洋沉积物环境产生明显的不良影响。

4) 海洋生态环境影响分析

项目桩基施工会造成一定的生物量损失，部分游泳能力差的底栖生物如底栖鱼类、虾类也将因为躲避不及而被损伤或掩埋。桩基施工过程产生的悬浮物对浮游生物、游泳生物和鱼卵仔鱼也会产生一定的影响。但由于项目建设规模小，施工时间短，悬浮泥沙影响也较小，因此，本项目对海洋生态环境的影响也较小。

5) 用海风险

本项目的环境风险主要为自然灾害可能对本项目潜在的风险、钻孔灌注桩施工过程中泥浆和钻渣泄露风险，本项目通过采取成立应急组织机构、完善事故风险应急措施和预案等方式防范风险事故的发生。

(3) 海域开发利用协调分析结论

项目所在海域附近的开发活动主要有跨海桥梁、航道、天然气海管、水文站、码头等，经界定，本项目的利益相关者为深井湾码头建设单位***公司，目前本项目已完成与该单位的协调工作。本项目需协调的部门为水利主管部门，本项目建设单位应加强与水利主管部门的沟通协调，取得水利主管部门对本项目的许可批复，并严格落实水利主管部门对本项目所提的各项防洪影响减缓措施，将本项目可能对海堤及其防洪纳潮功能产生的影响降至最低。在此前提下，本项目与周边开发活动具有可协调性。

(4) 用海合理性分析结论

本项目选址的区位和社会条件满足项目建设的需求，与项目所在海域的自然资源和

生态环境相适宜，本项目所在海域的自然条件适宜工程建设，具备较好的交通条件和外部协作条件，工程建设对周边海洋资源环境的影响在可接受范围内，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》和相关规划要求，在严格执行本报告提出防范措施的前提下，项目无潜在的、重大的安全和环境风险，与其它用海活动相协调，其选址是合理的。

本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的科研教学用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），本项目用海不改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，对水文动力环境的影响较小。因此，本项目的用海方式是合理的。

本项目用海面积为0.1167公顷，均为透水构筑物用海，用海面积符合项目用海需求，用海面积符合相《海籍调查规范》等的要求。本项目用海期限按40年进行申请，符合《中华人民共和国海域使用管理法》和项目的实际用海需求。

（5）项目用海可行性结论

根据本项目用海概况及上文分析，本项目作为水文站水位自记台迁建项目，项目用海是必要的，项目选址符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》的要求，符合广东省海洋生态红线的管控要求，符合《广东省海洋主体功能区规划》等相关规划要求；项目建设与项目所在区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海方式、用海面积和期限等也是合理的，且与附近开发利用活动具有可协调性；项目建设对海洋环境等产生的不利影响较小。

在项目建设单位执行国家相关法律法规和有关部门对项目建设的意见，落实海域使用管理对策措施和各项环境保护和措施，切实落实用海风险应急措施的前提下，从海域使用和管理角度考虑，本项目用海合理、可行。

8.2 建议

- 1、业主应做好利益相关者协调工作，使项目建设在和谐中进行；
- 2、做好风险防范措施和应急预案，杜绝用海风险事故的发生。