

阳江市阳东区东平镇玉豚山
海上观景平台项目
海域使用论证报告表
(公示稿)

编制单位：广东澜海环境科学技术有限公司

统一社会信用代码：91440101MA5CXENW3C

二〇二六年九月



关于《阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台项目海域使用论证报告表》全文公示删减内容及理由的说明

根据《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）相关要求，对《阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台项目海域使用论证报告表》全本予以公示。

在此次公示中，我单位按要求删除或模糊处理其中涉及技术秘密、商业秘密等内容。现将删除或模糊处理内容说明如下：

1.删除处理本项目投资等主要经济指标。

原因：此部分内容属于项目的商业秘密。

2.删除或模糊处理有关引用材料的编制单位信息。

原因：影响第三方的商业秘密。

3.删除数模计算过程，保留结果。

原因：影响第三方的商业秘密。

4.删除处理部分水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料及生物种类名录、现场踏勘记录。

原因：详细数据涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

5.删除项目水深地形、地质勘察、地形地貌的部分图件。

原因：此部分属于项目建设的商业秘密。

6.删除资料来源说明及附件内容。

原因：此部分内容涉及用海单位、利益相关者及有关管理部门的管理要求，附件文件未经同意不允许公开。

项目用海基本信息表					
申请人	单位名称	阳江市阳东区东平飞龙寺			
	法人代表	姓名		职务	
	联系人	姓名		职务	
		通讯地址			
项目用海基本情况	项目名称	阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台			
	项目地址	广东省阳东区东平镇			
	项目性质	公益性 ()		经营性 (√)	
	用海面积	0.5420ha		投资金额	万元
	用海期限	25 年		预计就业人数	人
	占用岸线	总长度	27m	预计拉动区域经济产值	
		自然岸线	27m		
		人工岸线	0m		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	旅游基础设施用海		新增岸线	0m
	用海方式	面积		具体用途	
	透水构筑物	0.5420ha		海上观景平台	
用海空间层为底土、海床、水体及水面；高程范围为观景平台桩基下缘高程（-16.8m）至连接段墩台引桥顶部高程（11.2m）。 注：项目申请用海范围占用自然岸线 27m，实际构筑物投影占用岸线为 2.5m，引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不影响岸线正常使用。					

目 录

1. 项目用海基本情况	1
1.1. 论证工作来由	1
1.2. 编制依据	2
1.2.1. 法律法规	2
1.2.2. 相关规划和区划	3
1.2.3. 技术标准和规范	3
1.2.4. 技术文件	4
1.3. 论证工作等级	4
1.4. 论证范围及重点	5
1.4.1. 论证范围	5
1.4.2. 论证重点	7
1.5. 项目建设内容	7
1.5.1. 项目建设内容及规模	7
1.5.2. 项目平面布置	8
1.5.3. 项目的主要水工结构、尺度	14
1.5.4. 放流品种及模式	15
1.5.5. 主要施工工艺与方法	15
1.5.6. 施工设备、施工进度	16
1.5.7. 土石方平衡	17
1.6. 项目用海申请情况	17
1.7. 项目用海必要性	24
1.7.1. 项目建设的必要性	24
1.7.2. 项目用海的必要性	26
2. 项目所在海域概况	27
2.1. 海洋资源概况	27
2.1.1. 岸线资源及滩涂资源	27
2.1.2. 岛礁资源	27
2.1.3. 港口、航道资源	27

2.1.4. 锚地资源	28
2.1.5. 渔业资源	28
2.1.6. 矿产资源	29
2.1.7. 滨海旅游资源	29
2.1.8. 三场一通道	30
2.2. 海洋生态概况	31
2.2.1. 区域气候与气象	31
2.2.2. 地形地貌与工程地质	32
2.2.3. 海洋自然灾害概况	36
2.2.4. 水文动力环境现状调查与评价	39
2.2.5. 海水水质环境现状调查与评价	46
2.2.6. 海洋沉积物环境现状调查与评价	52
2.2.7. 海洋生物质量现状调查与评价	54
2.2.8. 海洋生态现状调查与评价	57
3. 资源生态影响分析	66
3.1. 生态影响分析	66
3.1.1. 水文动力环境影响预测与评价	66
3.1.2. 地形地貌与冲淤环境影响分析	69
3.1.3. 对水质环境影响分析	70
3.1.4. 对沉积物环境影响分析	81
3.2. 资源影响分析	82
3.2.1. 对海洋空间资源影响分析	82
3.2.2. 对海洋生物资源的影响分析	82
4. 海域开发利用协调分析	87
4.1. 海域开发利用现状	87
4.1.1. 社会经济概况	87
4.1.2. 海域开发利用活动	89
4.1.3. 海域使用权属现状	89
4.2. 项目用海对海域开发活动的影响分析	89

4.2.1. 对周边项目的影响分析	89
4.2.2. 对通航环境的影响分析	89
4.2.3. 对渔业资源的影响分析	90
4.3. 利益相关者界定	90
4.4. 利益相关者协调分析	91
4.5. 项目用海与国防安全与国家海洋权益的协调性分析	91
4.5.1. 与国防安全和军事活动的协调性分析	91
4.5.2. 与国家海洋权益的协调性分析	92
5. 国土空间规划符合性分析	93
5.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况	93
5.2. 对所在海域国土空间分区的影响分析	94
5.3. 项目用海与国土空间规划的符合性分析	94
5.3.1. 与《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》符合性分析	94
5.3.2. 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》符合性分析	95
5.3.3. 与《阳江市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析	96
5.3.4. 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析	97
5.3.5. 项目用海与“三区三线”生态保护红线符合性分析	100
6. 项目用海合理性分析	101
6.1. 用海选址合理性分析	101
6.1.1. 用海选址与区位和社会条件的适宜性分析	101
6.1.2. 项目用海选址与自然资源和海洋生态的适宜性	101
6.1.3. 用海选址与周边其他用海活动和海洋产业的协调性分析	102
6.2. 平面布置合理性分析	102
6.2.1. 项目用海平面布置是否体现节约集约用海的原则	102
6.2.2. 项目用海平面布置是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标	103
6.2.3. 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响	103
6.2.4. 项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响	104
6.3. 用海方式合理性分析	104

6.3.1. 用海方式是否遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物,尽可能采用透水式、开放式的用海原则	104
6.3.2. 用海方式能否最大程度地减少对海域自然属性的影响,是否有利于维护海域基本功能	104
6.3.3. 用海方式能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响	105
6.3.4. 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响	105
6.4. 占用岸线合理性分析	106
6.4.1. 项目占用岸线情况	106
6.4.2. 对岸线资源的影响分析	108
6.4.3. 占用岸线的必要性	108
6.4.4. 岸线占补	108
6.5. 用海面积合理性分析	109
6.5.1. 用海面积合理性	109
6.5.2. 立体设权可行性和合理性分析	109
6.5.3. 宗海图绘制	109
6.6. 用海期限合理性分析	112
7. 生态用海对策措施	113
7.1. 生态用海对策	113
7.1.1. 施工阶段生态保护对策	113
7.1.2. 运营阶段生态保护对策	114
7.1.3. 生态跟踪监测	114
7.2. 生态保护修复措施	115
8. 结论	117
8.1. 结论	117
8.1.1. 项目用海基本情况	117
8.1.2. 项目用海必要性结论	117
8.1.3. 项目用海资源环境影响分析结论	118
8.1.4. 海域开发利用协调分析结论	118
8.1.5. 项目用海与国土空间规划符合性分析结论	118

8.1.6. 项目用海合理性分析结论	118
8.1.7. 项目用海可行性结论	119
8.2. 建议	119

(公示稿)

1. 项目用海基本情况

1.1. 论证工作来由

近年来，国家持续强化陆海统筹与近岸海域综合治理，《“十四五”海洋生态环境保护规划》明确提出以海洋生态环境持续改善为核心，更加注重公众亲海需求、建设美丽海湾、完善亲海便民设施的总体要求，推动形成“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的海湾生态新格局。《美丽海湾建设提升行动方案》进一步强调，要系统推进岸滩整治、生态修复与亲海空间建设，规范公众亲海行为，提升海洋生态公共服务能力。同时，《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023修订，2024年1月1日起施行）明确要求，引导公众文明参与海洋生态保护与增殖放流活动，防范无序放生带来的生态入侵、病害传播等风险。

阳江市阳东区东平镇是阳东滨海旅游核心板块，依托飞龙寺、珍珠湾、大澳渔村等优质山海文旅资源，已形成集佛教祈福、滨海观光、渔家体验于一体的特色旅游格局。其中飞龙寺地处玉豚山滨海半岛，三面环海、山海景观独特，是区域标志性文旅地标，常年祈福游客、滨海观光游客及研学人群络绎不绝，旅游人气持续攀升，已成为阳东区对接粤港澳大湾区滨海休闲度假的重要节点。随着飞龙寺周边旅游客流逐年增长，现有岸线缺乏规范亲海空间、无专用文明放生及观景平台，游客多自发在近岸滩涂无序逗留、随意放生，既存在海边涉水安全隐患，又易引发无序放生、外来物种带入、近岸生态扰动等问题。

为了解决当前区域内无序放生、违规亲海、安全隐患突出、亲海空间供给不足等现实问题，本项目位于阳江市阳东区东平镇飞龙寺南侧海域，拟建设生态观景平台及接岸引桥等配套设施，满足群众及游客文明放生需求，同时兼顾应急抢险救援的需要，通过开展规范化、专业化的水生生物增殖放流活动，不断提升公众水生生物保护意识，共同维护海洋生态环境。

本工程观景平台及接岸引桥的桩基属于永久性海域使用构筑物，实际占用并持续使用了海域空间，为加强海域使用管理，促进海洋资源的合理开发和可持续利用，保障用海活动合法合规，必须对该工程的海域使用进行全面的论证。

受阳江市阳东区东平飞龙寺委托（见附件1），我单位承担本项目海域使用

论证工作。接受委托后,我单位依据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)的要求以及相关法律法规、标准和规范,对本项目的用海位置、用海规模及用海方案等进行现场调查,为本项目的用海搜集资料,并通过科学的调查、计算和分析,编制了《阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台海域使用论证报告表(送审稿)》,以作为自然资源主管部门审查该项目用海的依据。

1.2. 编制依据

1.2.1. 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2002年1月1日起实施);
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2024年1月1日起实施);
- (3) 《中华人民共和国渔业法》(2025年12月27日修订);
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021年9月1日起施行);
- (5) 《中华人民共和国港口法》(2018年12月29日修订);
- (6) 《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475号,2018年3月修正);
- (7) 《海域使用权管理规定》(国海发〔2006〕27号,2007年1月1日起实施);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起施行);
- (9) 《广东省海域使用管理条例》(2021年9月29日修正);
- (10) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号);
- (11) 《海岸线保护与利用管理办法》(2017年3月31日);
- (12) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2021年第24号);
- (13) 《自然资源部关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》(自然资发〔2023〕234号);
- (14) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》(2025年6月12日);
- (15) 《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）；

（16）《广东省财政厅 广东省自然资源厅 国家税务总局广东省税务局关于印发〈广东省海域使用金征收使用管理办法〉的通知》（粤财规〔2024〕1号）；

（17）《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）；

（18）《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）；

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

（20）《自然资源部关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号）；

（21）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）。

1.2.2. 相关规划和区划

（1）《广东省国土空间规划（2021—2035年）》（粤府〔2023〕105号）；
（2）《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》（2023年5月）；
（3）《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030年）》（粤府〔2017〕119号）；

（4）《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》（粤自然资发〔2025〕1号）；

（5）《阳江市国土空间总体规划（2021—2035年）》（阳府〔2025〕2号）。

1.2.3. 技术标准和规范

（1）《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；

（2）《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

（3）《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

（4）《海洋监测规范》（GB 17378-2008）；

（5）《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；

（6）《海水水质标准》（GB 3097-1997）；

- (7) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)；
- (8) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (11) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)；
- (12) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)；
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)；
- (14) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)；
- (15) 《海域使用面积测量规范》(HY/T070-2022)；
- (16) 《海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)》(自然资源部, 2023年11月)；
- (17) 《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范(试行)》(广东省自然资源厅, 2024年4月)；

1.2.4. 技术文件

- (1) 《阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台施工图纸设计》(中交四航局港湾工程设计院有限公司, 2026年6月)；
- (2) 《阳江市阳东区附近海域海洋环境调查报告》(广东天鉴检测技术服务股份有限公司, 2026年4月)；
- (3) 《阳江市阳东区附近海域海洋水文调查与分析报告》(广东汇通检测技术有限公司, 2026年2月)。

1.3. 论证工作等级

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234号), 本项目用海属于“游憩用海”(一级类)中的“文体休闲娱乐用海”(二级类)。根据《海域使用分类》(HY/T123-2009), 项目的海域使用类型为“旅游娱乐用海”(一级类)中的“旅游基础设施用海”(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)。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)的海域使用论证等级

判定标准（见表 1.3-1），本项目拟申请用海总面积 0.5420 公顷，其中透水构筑物总长度为 108 米。项目申请用海范围占用自然岸线 27m，实际构筑物投影占用岸线为 2.5m，引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不改变海岸线原有走向、形态与自然属性，不破坏岸线功能，不影响岸线正常使用。因此判定本项目的海域使用论证等级定为三级。需编制海域使用论证报告表。

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	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000m 或用海总面积大于（含）30ha	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m 或用海总面积小于（含）10ha	所有海域	三
本项目		透水构筑物总长度为 108m，用海总面积为 0.5420ha	所有海域	三

引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不改变海岸线原有走向、形态与自然属性，不破坏岸线功能，不影响岸线正常使用。

注：本表内容摘自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）。

1.4. 论证范围及重点

1.4.1. 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，论证范围要求覆盖项目用海可能影响到的全部区域，一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证向外扩展 8km，三级论证向外扩展 5km。本项目海域使用论证等级为三级，论证范围以每侧外扩 5km 进行划定。结合本项目周边海域资源环境特点，确定本项目论证范围面积约 73.47km²，如下图所示。

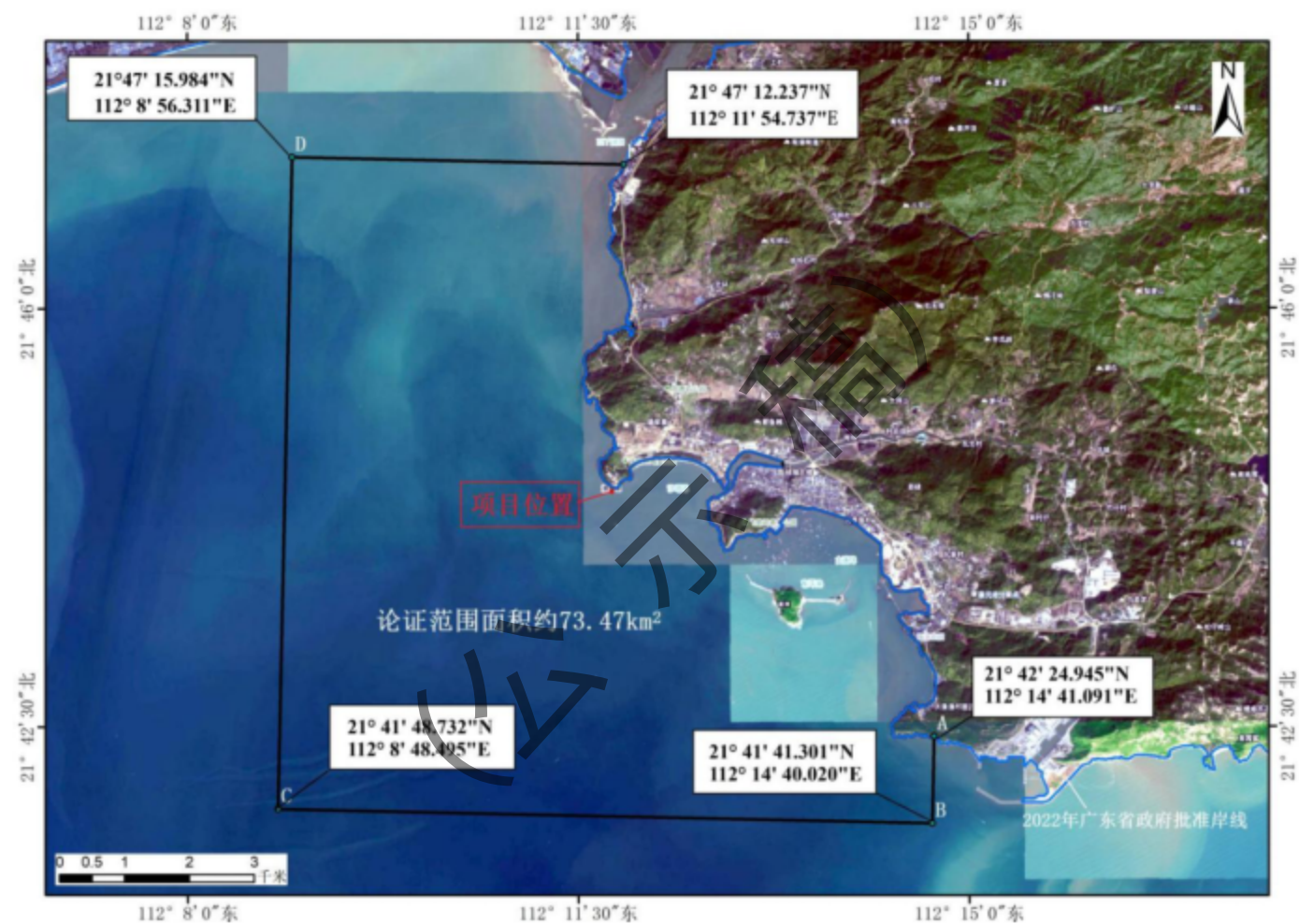


图 1.4.1-1 项目论证范围图

1.4.2. 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附录 C “海域使用论证重点参照表”中的分类，本项目用海类型为“文体休闲娱乐基础设施用海”，结合本项目用海特点及项目所在海域开发利用现状，参照上述“海域使用论证重点参照表”，确定本项目论证重点如下：

- (1) 选址（线）合理性；
- (2) 用海方式合理性；
- (3) 用海面积合理性；
- (4) 资源生态影响。

1.5. 项目建设内容

1.5.1. 项目建设内容及规模

项目名称：阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台

申请单位：阳江市阳东区东平飞龙寺

项目性质：新建

投资概算：3000 万元

建设内容：本项目拟建设观景平台一座及配套设施，观景平台总面积约 1600m²，兼具放生、观景功能，通过接岸引桥与陆上台阶步道相连，台阶步道尽量依托现状山体地形布设。

放流品种及模式：本项目放流品种严格限定为本地优势水生生物物种，主要包括石斑鱼、铜鼓鱼、红友鱼、黄特鲳、花甲螺等，均为区域海域自然分布的本土经济物种，不涉及外来入侵物种及不明来源品种。

放流模式采用游客自行购买指定合规苗种、定点规范投放的形式，由苗种运营方统一提供检疫合格的苗种，并对放流过程进行全程引导和管控，在海上观景平台中间设置专用放生口，配套滑梯式入海通道，确保苗种平缓入海，减少投放过程中的应激损伤。营运期仅开展本土苗种活体放流活动，严禁向海域水体投放饵料、药剂、肥料及其他任何外源物质，不新增人工投加物入海，从源头控制水质扰动与生态污染风险，避免破坏海域原有生态平衡。

为避免单次集中放流对局部海域生态造成冲击，实行月度放流总量控制：石斑鱼、铜鼓鱼、红友鱼、黄特鲳合计月放流数量不超过 500 尾/月，花甲螺月放流数量不超过 5000 粒/月，且单次放流数量不超过月控制量的 30%，通过“总量管控、分批投放、无外源物质投放”的方式，确保放流活动科学、有序、生态安全，最大限度降低对近岸海域生态系统的扰动。

地理位置：本项目位于广东省阳东区东平镇珍珠湾飞龙寺南侧海域，地理坐标为东经 $112^{\circ} 11'$ ，北纬 $21^{\circ} 44'$ ，行政上隶属广东省阳江市管辖。项目地处东平镇滨海旅游核心功能区，背靠玉豚山，紧邻飞龙寺文旅地标，面朝南海珍珠湾海域，与阳东城区、东平镇区均有便捷陆路通道相连，距阳江市主城区约 40 公里，距东平镇镇区约 2 公里，陆域交通条件良好。本项目地理位置示意图见图 1.5.1-1。



图 1.5.1-1 项目地理位置示意图

1.5.2. 项目平面布置

本节内容根据《阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台施工图纸设计》的内容分析如下：

本项目总体平面布置呈“陆域台阶步道—接岸引桥—连接段墩台—海上观景平台”的线性延伸格局，自飞龙寺陆域向海依次布置，整体与岸线走向协调。

总体技术指标如下表所示：

表 1.5.2-1 主要技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	台阶步道	m	90.907	宽 2.5m (含栏杆)
2	接岸引桥	m	37.5	宽 2.5m (含栏杆)
3	连接段墩台	座	1	
4	观景平台	座	1	双层, 总面积约 1600m ²

本项目平面布置见下图。

(公示稿)

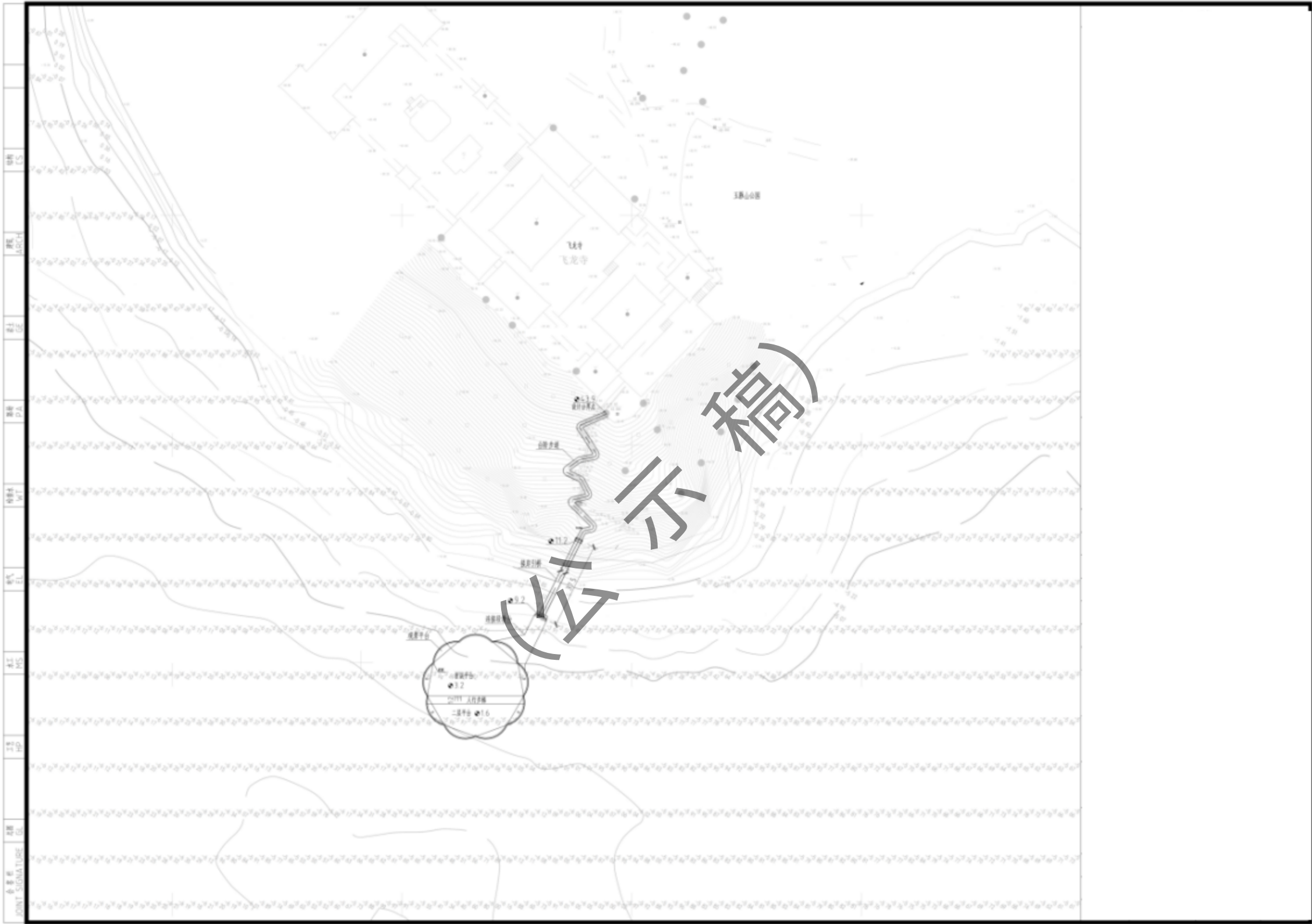


图 1.5.2-1 总平面布置图

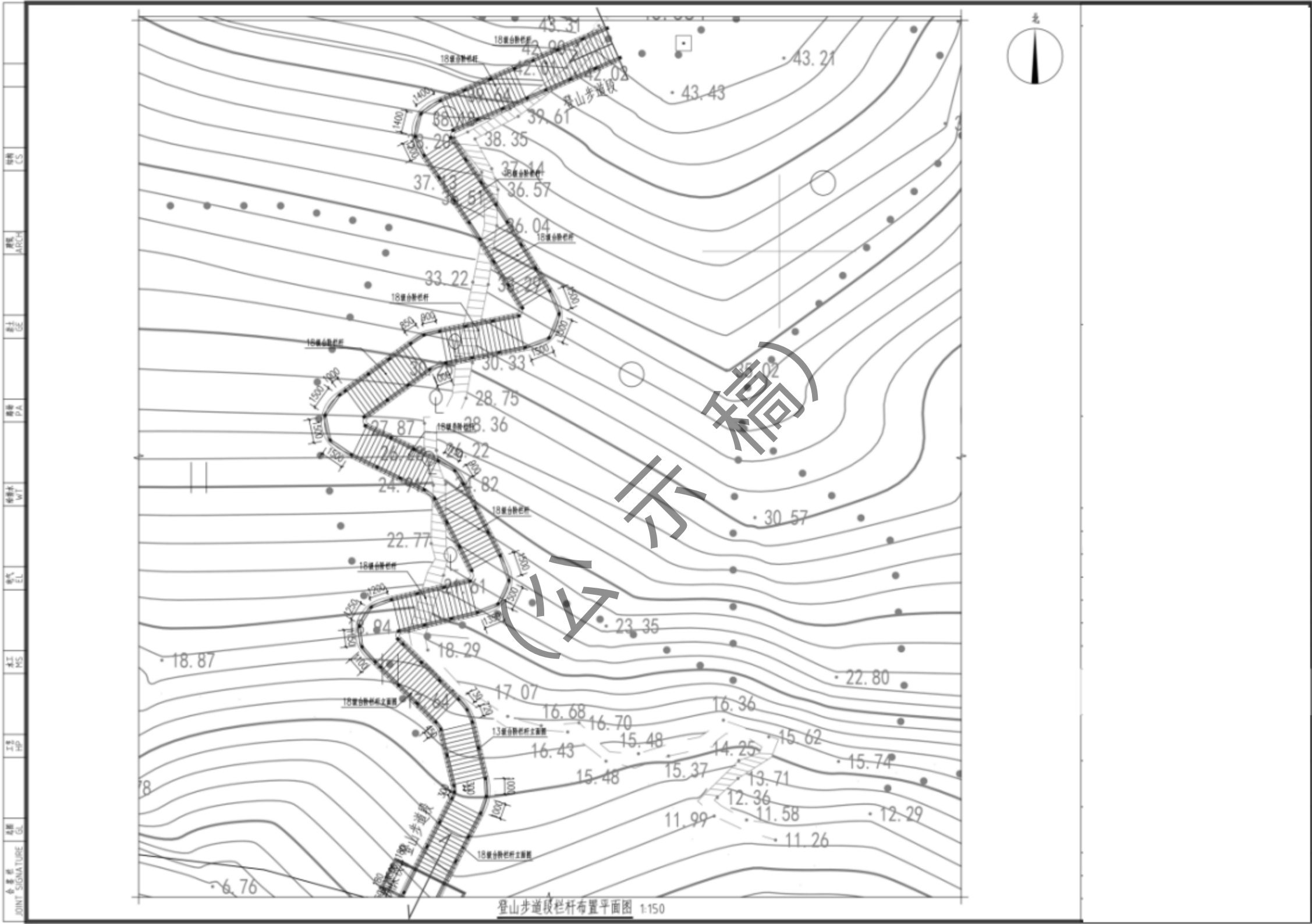
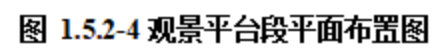


图 1.5.2-2 登山步道段平面布置图





1.5.3. 项目的主要水工结构、尺度

本项目总体平面布置呈“陆域台阶步道—接岸引桥—连接段墩台—海上观景平台”的线性延伸格局。其中陆域台阶步道位于陆域区域，不涉及用海，因此本章节不对其展开介绍。

(1) 陆域台阶步道

台阶步道从飞龙寺南侧平台连接至山脚接岸引桥平台处，步道选线依山就势，尽量利用原有山体地形，标高从+43.9m（1985 国家高程基准，下同）降至+11.2m。步道总长度 90.907m，步道宽度 2.5m（含栏杆），梯道总体分为 13 个段落，每个段落间根据规范要求设置深度不小于 1.5m 的缓步平台。

(2) 桥梁段（接岸引桥）

平面呈直线型布置，为陆域向海的首段连接通道，一端与陆域台阶步道平顺衔接，另一端经自然岸线延伸至近岸海域，作为陆域与海上引桥的过渡段，宽度为 2.5m；

(3) 连接段墩台

连接段墩台平面形状为异形平面，墩台顶高程为 3.2~9.2m，长 18.61~24m，宽 5.9~18.2m，由 3 级平台和人行步梯组成。第一级平台顶高程 3.2m，长 3.58m，第二级平台顶高程 4.4m，长 2.66m，第三级平台顶高程 6.5m，长 2.21m，第四级平台顶高程 9.2m，长 3.05m，与桥墩连接。平台之间采用人行步梯连接。引桥基础采用 $\Phi 1200\text{mm}$ 灌注嵌岩桩，持力层为中风化岩。

(4) 观景平台

观景平台采用高桩墩台结构，整体外形为莲花形平面，由首层平台和二层平台组成，以适应不同水位下的放生/观景需求，平台之间采用人行步梯连接。

首层平台顶高程 3.2m，底高程 1.7m，平台厚 1.5m，最长尺寸为 42.017m，最宽尺寸为 26.88m。基础采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注嵌岩桩，持力层为中风化岩。二层平台顶高程 1.6m，底高程 0.1m，平台厚 1.5m，最长尺寸为 42.017m，最宽尺寸为 17.63m。基础采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注嵌岩桩，持力层为中风化岩。

首层和二层平台分别设置两个放生口（长 1m，宽 0.5m），平台四周均设置栏杆防护。

1.5.4. 放流品种及模式

本项目放流品种严格限定为本地优势水生生物物种，主要包括石斑鱼、铜鼓鱼、红友鱼、黄特鲳、花甲螺等，均为区域海域自然分布的本土经济物种，不涉及外来入侵物种及不明来源品种。

放流模式采用游客自行购买指定合规苗种、定点规范投放的形式，由苗种运营方统一提供检疫合格的苗种，并对放流过程进行全程引导和管控，在海上观景平台中间设置专用放生口，配套滑梯式入海通道，确保苗种平缓入海，减少投放过程中的应激损伤。营运期仅开展本土苗种活体放流活动，严禁向海域水体投放饵料、药剂、肥料及其他任何外源物质，不新增人工投加物入海，从源头控制水质扰动与生态污染风险，避免破坏海域原有生态平衡。同时会安排专人在放流活动前对参与游客开展水生生物保护科普宣传，明确放流活动的规范要求，引导参与者自觉遵守生态保护相关规定，杜绝违规投放行为。在开展公益科普的同时实现生态资源的可持续养护。

1.5.5. 主要施工工艺与方法

1、引桥及接岸引桥施工

(1) 施工流程

桩基→立柱→盖梁→架梁→桥面铺装及栏杆等

(2) 施工方法

1) 直径 $\Phi 1.2\text{m}$ 钻孔灌注桩可采用冲击钻或旋挖钻施工。施工时在桩位搭设钢平台或利用打桩船作为施工平台，钻机在施工平台上施工。

2) 直径 $\Phi 1.0\text{m}$ 钢筋混凝土立柱、钢筋混凝土盖梁利用桩基施工平台立模浇筑施工。

3) 钢箱梁采用工厂预制、现场整体吊装工艺安装。可利用海上吊装船施工，吊装设备的吊重能力要求不小于 30 吨。

2、平台施工

(1) 施工流程

灌注桩施工平台搭设→钻孔、成孔→钢筋笼制作、下放→浇筑灌注桩混凝土→上部结构现浇→附属设施安装→交工验收

(2) 灌注桩施工方法

1) 钻孔成孔

桩基均为 $\Phi 1000$ 灌注桩，桩基持力层为中风化花岗岩，成孔设备可使用冲击钻或旋挖钻，全护筒施工，清孔后沉渣厚度不应大于50mm，桩位允许偏差应符合规范要求。

2) 钢筋笼制作安装

钢筋笼制作宜在支架或台座上进行，根据运输、安装（起重设备）条件和能力可整体制作，也可分段制作；清孔后，钢筋笼应及时准确吊装就位，下放钢筋笼时应防止碰撞孔壁。

3) 混凝土浇筑

灌注桩宜采用导管法施工，整根灌注桩的混凝土应连续浇筑，混凝土宜振捣密实，对距桩顶10m以内的混凝土必须振捣密实。

1.5.6. 施工设备、施工进度

1、主要施工设备及施工船舶

本项目主要施工设备见下表。

表 1.5.6-1 主要施工设备表

序号	设备名称	单位	数量	型号
1	灌注桩旋挖钻机	台	3	
2	起重船	艘	1	500t
3	驳船	艘	1	1000t
4	混凝土搅拌船	艘	1	

2、进度安排

本工程计划工期6个月。

表 1.5.6-2 施工进度计划表

序号	项目	施工进度（单位：月）					
		1	2	3	4	5	6
1	施工准备						
2	平台及引桥桩基施工						
3	上部结构施工						
4	台阶步道施工						
5	景观、照明等施工						
6	竣工验收						

1.5.7. 土石方平衡

本工程仅陆上台阶步道建设产生少量挖方弃方，陆域挖方量约 107m^3 ，陆域施工产生的弃方统一清运，交由合规渣土处置场地定点收纳、规范处置。

海域范围内不涉及土方开挖、回填及抛填土石方作业，海上桩基施工引起的悬浮泥沙，由于工程量较小，且施工引起的悬浮泥沙会随着施工结束而沉降，因此可忽略不计。

1.6. 项目用海申请情况

(1) 用海情况

本项目为阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台，主要涉海建设内容为观景平台、引桥及接岸引桥。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），项目海域使用类型为“游憩用海”（一级类）中的“文体休闲娱乐用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“旅游娱乐用海”（一级类）中的“旅游基础设施用海”（二级类），用海方式界定为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

为满足后续区域规划需要，依据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号）及《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》（粤自然资规字〔2023〕5号）相关规定，为推动海洋产业布局优化与融合发展，提高海域资源利用效率，本项目采用立体分层设权的方式。用海空间层为底土、海床、水体及水面；高程范围为观景平台桩基下缘高程（-16.8m）至连接段墩台引桥顶部高程（11.2m）。

根据本项目平面布置，以《海籍调查规范》（HY/T124-2009）为依据，确定本项目拟申请用海面积 0.5374 公顷。

(2) 岸线占用情况

项目申请用海范围占用自然岸线 27m，实际构筑物投影占用岸线为 2.5m，引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不改变海岸线原有走向、形态与自然属性，不破坏岸线功能，不影响岸线正常使用。

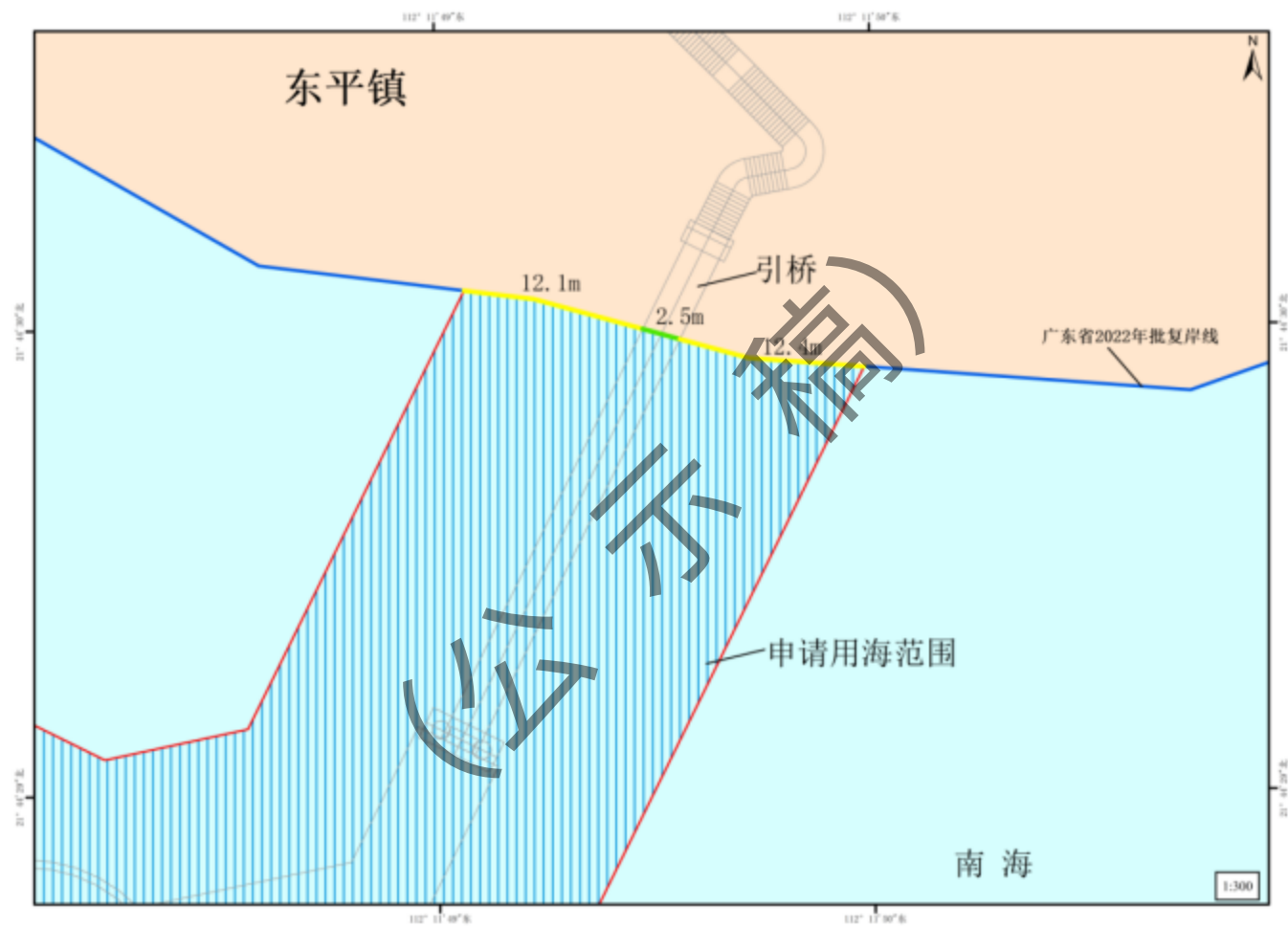


图 1.6-1 引桥跨越岸线平面示意图

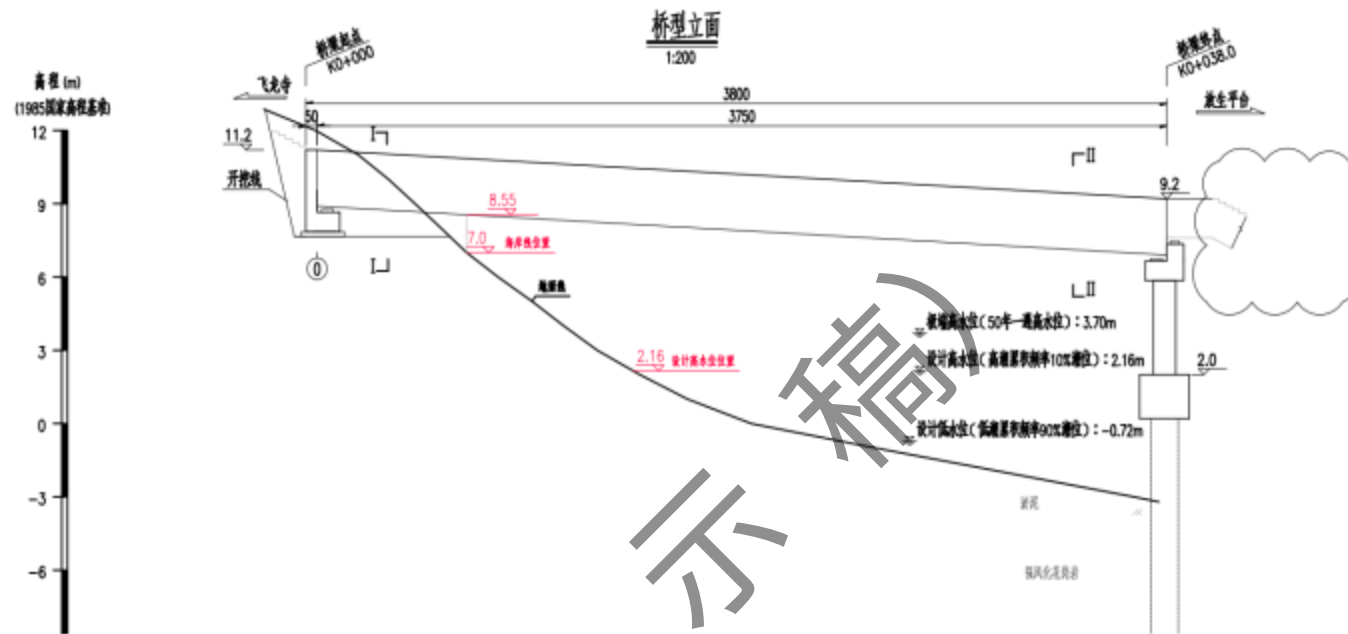


图 1.6-2 引桥跨越岸线断面示意图

(3) 申请用海期限

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定：旅游、娱乐用海的海域使用权最高期限为 25 年。结合本项目设计指标、性质和法律规定，确定本项目申请用海期限为 25 年。用海期满后可申请继续用海。本项目为旅游基础设施用海，属于旅游、娱乐用海，根据项目实际生产需求及相关规划，拟申请用海 25 年。符合《中华人民共和国海域使用管理法》要求。当项目的海域使用权到期后，项目申请人仍需使用该海域，应依法申请继续使用，获批准后方可继续用海。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

(公示稿)

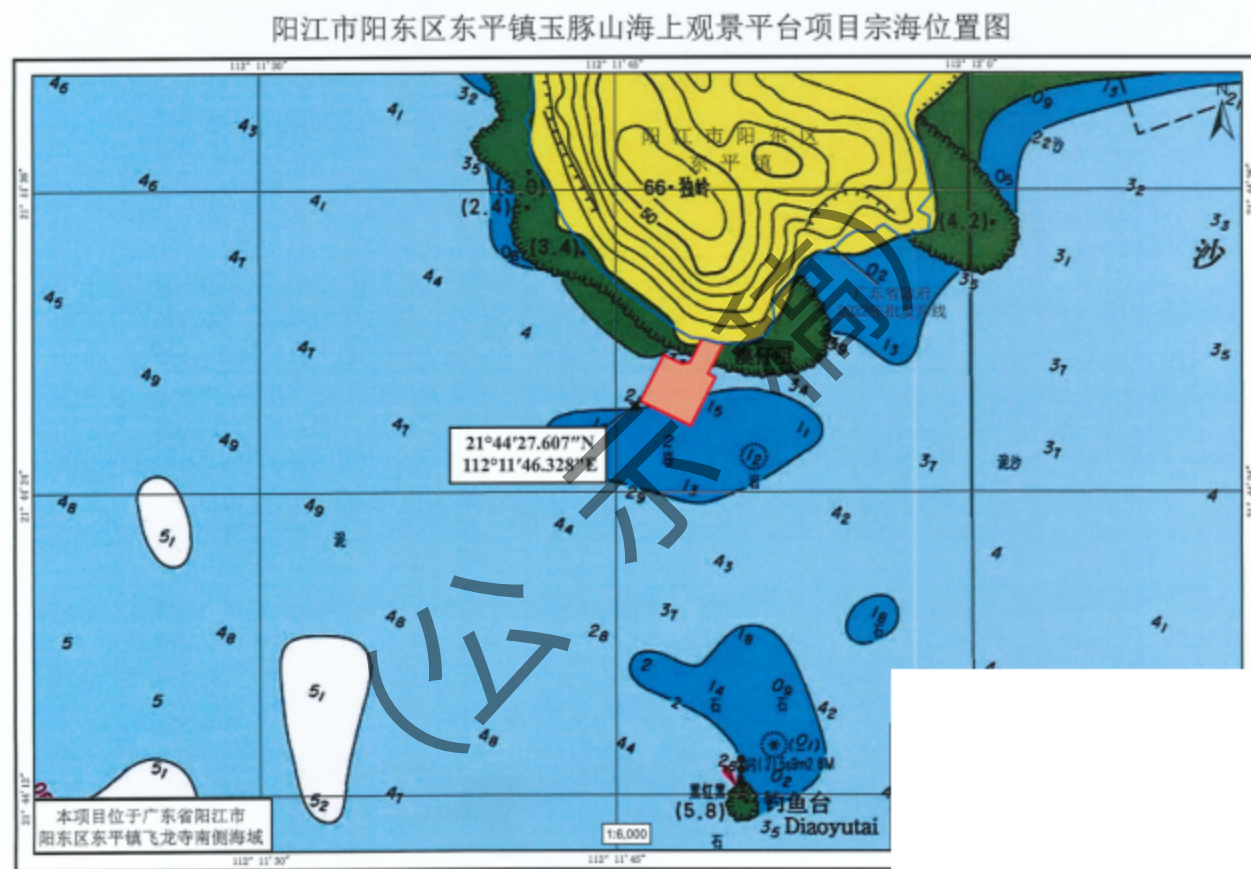


图 1.6-3 宗海位置图

阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台项目立体空间范围示意图

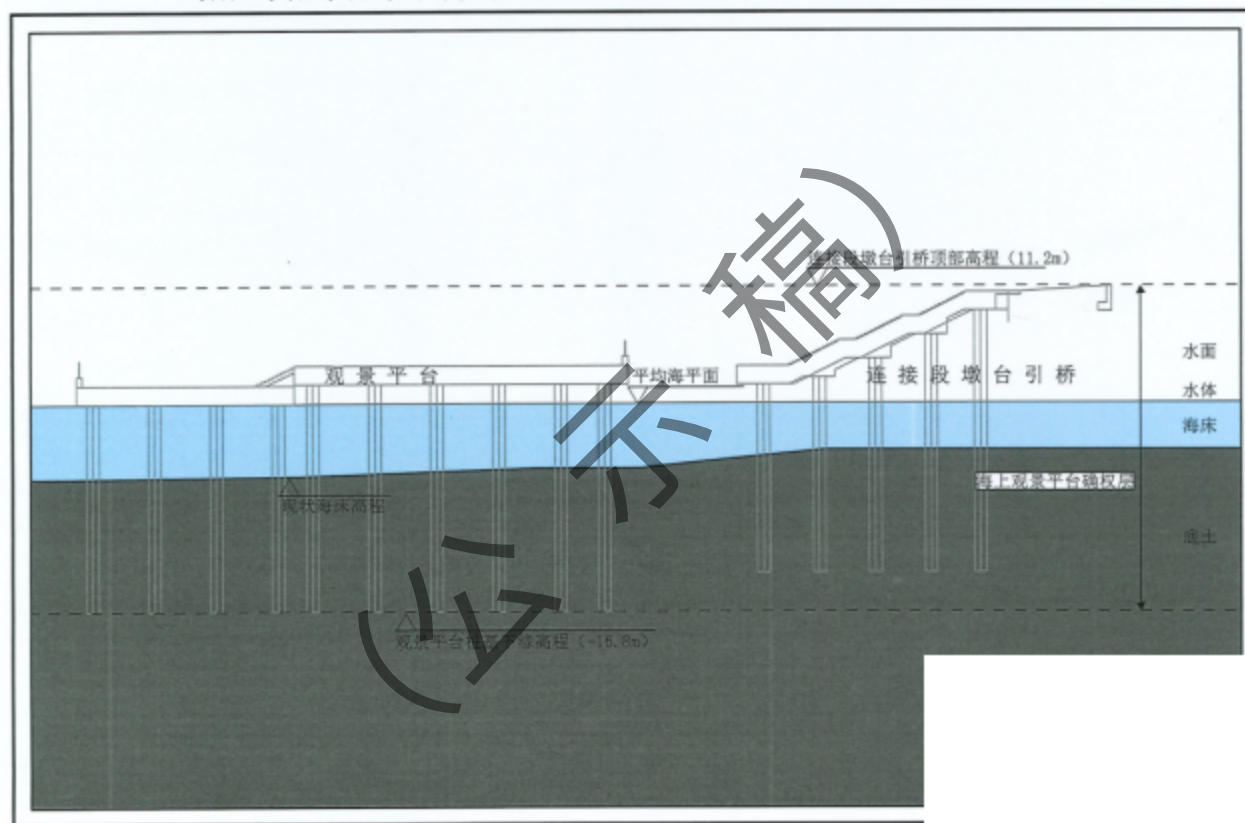


图 1.6-4 宗海立体空间示意图



图 1.6-5 宗海界址图

1.7. 项目用海必要性

1.7.1. 项目建设的必要性

(1) 契合政策规划导向，响应生态与产业发展战略需求

本项目建设严格遵循国家、省、市等涉海政策与规划要求，是落实生态保护与海洋经济协同发展的具体实践。在国家层面，既契合《“十四五”海洋生态环境保护规划》中“推进海洋生物资源增殖放流，规范放生活活动，修复海洋生态系统”“完善亲海便民设施、规范公众亲海及放流行为，打造‘水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐’海湾生态格局”的核心部署，也符合《全国海洋经济发展规划纲要》“坚持生态优先、绿色发展，提升海洋生态服务功能”的产业导向；《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024年1月1日起施行）更明确要求引导公众文明参与海洋生态保护与增殖放流，防范无序放生引发的生态入侵、病害传播风险，为本项目建设提供了直接法律依据。

在省级层面，项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》“加强海洋生态环境保护，推进海岸带整治修复、滨海湿地恢复及美丽海湾建设，养护海洋生物资源，维护海洋生物多样性”的目标高度一致；同时符合“分类分段精细化管控海岸线，规范海域开发利用，构建海洋生态安全屏障”的管控要求。

在市、区级层面，项目精准响应《阳江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中“严守海洋生态保护红线，推进海岸带保护与修复治理，建设大海陵湾‘美丽海湾’，实施生物多样性保护重大工程，加强外来物种管控”的要求；也契合《阳江市海洋经济发展规划》对海域生态修复、规范化用海及亲海空间建设的具体要求。

本项目采用架空跨越方式建设，不占用岸线实体空间、不改变岸线原有形态与生态功能，不触碰海洋生态保护红线，严格落实海岸线精细化管控要求；通过搭建科学观景平台，划定专用放流区域、规范放流流程，限定投放本土优势物种、实行定量定点科学增殖放流，将无序放生转化为科学可控的生态保护行动，既有效养护近岸海洋生物资源、维护海域生物多样性，又防范外来物种入侵与病害传播风险，助力近岸海湾生态保育与生态环境稳定，是对各级生态保护政策的落地

执行，也是推动海洋生态产业高质量发展、契合生态保护与利用产业趋势的必要举措。

（2）是实现海洋旅游可持续发展的需要

阳江作为滨海城市，海洋文旅资源禀赋优越，拥有独特的滨海风光、深厚的历史文脉与浓郁的民俗风情，形成了特色鲜明的海洋文化体系。飞龙寺作为阳江市滨海文旅核心地标，是粤西知名的祈福禅修、观海览胜胜地，周边分布留叠石、仙人井、望海亭、万人坟等自然人文古迹，山海景观与宗教文化、历史遗迹相互交融，旅游开发潜力突出。

当前片区缺乏规范化放生和亲海配套基础设施，游客多在岸滩自发随意放生，放流品种杂乱、未经检疫，易引发外来物种入侵、水生病害传播等海洋生态风险；同时游客环保意识参差不齐，沿岸无序逗留、随手丢弃垃圾等行为频发，破坏近岸水质及亲海景观环境，制约滨海旅游品质提升。

本项目游客观景平台的建设，可合理拓展公众文明祈福、生态放生、滨海观光的亲海空间，统筹兼顾宗教文化传承、滨海旅游发展与海洋生态保护，充分释放飞龙寺—珍珠湾片区山海文旅资源优势。通过实现祈福放生规范化、亲海活动有序化、生态管护常态化，有效促进旅游开发与生态保护良性互动，补齐区域文旅配套短板，提升滨海旅游服务品质，是推动阳江滨海文旅产业绿色低碳、健康有序、可持续发展的现实需要。

（3）满足近岸海域应急抢险救援与安全保障的现实需要

阳江市阳东区东平镇飞龙寺—珍珠湾片区是滨海旅游核心区，游客年接待量持续攀升，尤其节假日人流高度集中，沿岸滩涂礁石多、潮汐变化快、风浪影响明显，游客近海观光、滩涂逗留易发生失足滑倒、溺水被困等突发安全事件。当前片区近岸岸线缺乏专用应急救援设施与安全疏散通道，而现有应急救援需依赖陆上绕行或小型船只抵达，响应效率低，且受地形、海域条件限制，救援难度大，难以快速保障游客人身安全。

本项目建设的观景平台、引桥及接岸引桥，可兼作近岸海域应急值守点、临时救助平台和人员快速疏散通道，可为海上突发险情、游客意外遇险提供就近停靠、临时避险、现场救助及快速陆上撤离条件，有效缩短应急处置时间，提升近岸海域突发事件抢险救援和安全管控能力，完善片区滨海旅游安全保障体系，筑

牢游客人身安全防线。

因此项目建设十分必要。

1.7.2. 项目用海的必要性

本项目属于海上观景平台建设工程，必须依托一定水域开展，其用海是由工程建设的特殊性及项目建设的必要性决定的。本项目用海主要为观景平台、引桥及接岸引桥的透水构筑物用海。

生态放生的成效与海域适配性直接挂钩，而这一适配性决定了项目必须依托自然海域空间：一方面，科学放流需满足严格的海域条件，需选择水质、水文指标达标、饵料资源充足，且与放流物种生态习性高度匹配的区域，同时需依托适宜的水深与避风条件保障放流作业安全开展，才能从源头提升放流存活率；另一方面，放流物种的生存繁殖依赖近海自然海域的完整生态过程，其觅食、栖息、繁殖等行为需依托自然海域的食物链、水文循环等原生条件，无法通过陆域水池、人工湿地等替代环境实现自然增殖，这种对自然海域生态环境与生态过程的依赖，决定了项目使用海域空间的必要性与不可替代性。

同时，项目用海的设计进一步强化了“不可替代性”：专用生态观景平台需占用特定海域空间，通过离岸布局可有效规避陆域污染，实现“定点、定量、定种”的规范化放流，保障放流生物顺利扩散与存活；引桥及接岸引桥作为陆域与观景平台的唯一通道，仅占用少量海域空间，且采用透水结构设计，已最大限度减少对海域资源的占用，在满足功能需求的同时实现了生态友好。

综上所述，本项目用海是必要的。

2. 项目所在海域概况

2.1. 海洋资源概况

2.1.1. 岸线资源及滩涂资源

阳江市位于广东省西南沿海，南临南海，是广东省海洋大都市。海岸线总长 458.6km，其中大陆海岸线 323.5km，岛岸线长 135.1km。海域（包括领海、内海、潮间带）面积 1.23 万 km^2 ，水深 20m 以下的浅海面积 1638 km^2 ，其中水深 10m 以下浅海滩涂面积约 620 km^2 ，水深 2m 以下的滩涂面积约 131 km^2 。

2.1.2. 岛礁资源

阳江全市共有 116 个海岛，其中面积大于 500 m^2 的岛屿有 40 个，岛屿总面积约 113.2 km^2 ，海陵岛是全市最大岛屿，面积 405.1 km^2 ；本项目建设不占用岛礁资源，距离最近的珍珠湾岛约 307m，以下对项目附近主要岛屿进行介绍：

（1）珍珠湾岛

珍珠湾岛，位于阳江市阳东区东平镇珍珠湾景区近岸海域，地理坐标约为东经 112°27'，北纬 21°42'。岛体面积约 0.003 km^2 ，岸线以基岩为主，总长约 0.3-0.5km。岛礁周边海域为岩礁质底质，是近岸渔业资源重要栖息场所，目前为无居民、无开发建设的自然状态岛礁，仅作为滨海景观节点，供游客远观、摄影，无人工构筑物、码头或养殖设施，主要发挥生态屏障与滨海景观功能。

（2）葛洲岛

葛洲岛（含大葛洲岛、小葛洲岛），位于广东省阳江市东平港大港环西南端，在飞龙寺（玉豚山）东南侧约 3-5 公里处，海岛范围经度 112°13'13"E~112°13'30.9"E，纬度 21°43'20.6"N~21°43'40.4"E。因岛上曾长有葛得名。葛洲为无居民海岛，是东平渔港的天然屏障，岛上建有观海亭、环岛路及防波堤，可乘船登岛游览。岛体面积约 197550.4 m^2 ，岸线长度约 1816m，近陆距离约 0.81km，岛体覆盖有草丛、灌木与乔木。

2.1.3. 港口、航道资源

阳江市目前经农业农村部和广东省政府批准的渔港有 7 座，其中国家级中

心渔港 2 座，国家一级渔港 2 座，二级渔港 2 座，三级渔港 1 座。另外还有未定级渔港 2 座，项目评价范围内渔港有东平渔港。

东平渔港是国家级中心渔港，是阳江地区渔业生产、避风保障、水产品流通的核心枢纽。渔港地处粤西中部沿海葛洲湾内，地理坐标为东经 $112^{\circ}12'25''$ 、北纬 $21^{\circ}45'45''$ 。东临珠江三角洲，西临雷州半岛，面向广阔的南海，港内水域面积宽阔，约 1.8 平方千米。东平渔港的产业主要集中在制网、制冰、造船和海产品加工等行业。现有大型网厂 4 家；船舶修造企业 7 家；水产加工企业 8 家，其中规模以上加工企业 2 家；制冰厂 6 座，制冰能力 320 吨/日；鱼货交易市场 5000 平方米；油库 4 座等。东平渔港现有渔船 997 艘，以捕捞渔船为主。此外，东平渔港的大澳渔村是国家级 3A 旅游景区，发展休闲渔业产业。

本项目论证范围内不涉及航道资源，不对航道资源进行介绍。

2.1.4. 锚地资源

根据《阳江港总体规划》(阳江市人民政府, 2018 年 5 月), 上川岛至海陵岛 (2012 年 7 月第 1 版) 海图中阳江港规划港区附近水域, 海事部门共划定 9 个锚地, 其中 1 个引航检疫锚地, 3 个危险品锚地, 2 个中型船舶候潮、防台锚地, 2 个大型船舶候潮、防台锚地, 1 个装卸、候泊、防台锚地。

2.1.5. 渔业资源

阳江市位于广东省西南沿海, 南临南海, 是广东省海洋大市, 渔业历史悠久, 海洋资源丰富, 广袤的沿海滩涂和浅海资源孕育了丰富的渔业资源。阳江市近岸海域是多种鱼虾产卵及仔、稚、幼体栖息育肥的场所, 阳江海域已发现有经济价值的鱼类品种达 105 种, 可开发用于增养殖的品种有 20 多个, 主要包括上层鱼类、近地层鱼类、底层鱼类和珊瑚礁鱼类 4 种群类。常见的甲壳类有 118 种, 其中虾类 31 种、蟹类 34 种。近年来阳江市大力发展优质高效养殖业以及远洋渔业, 海水养殖包括鱼类、甲壳类 (虾、蟹) 和贝类等品类, 主要涵盖卵形鲳鲹、石斑鱼类、鲈鱼、美国红鱼、鲷科鱼类、军曹鱼等鱼类, 养殖贝类主要有牡蛎, 甲壳类主要有青蟹、对虾等; 远洋捕捞品种包括金枪鱼、带鱼、鲳鱼、鱿鱼等 30 多个品种。

阳江市具备良好的深远海海洋捕捞业基础, 渔船作业遍布南海并正加快向

远洋延伸。阳江市是全省拥有钢质渔船最多的地级市，渔船总马力达 25 万千瓦，70%以上的生产力在中深海或外海作业，同时，以龙头企业为引领引导配备超低温设备并具备进入公海条件的远洋渔船以及远洋捕捞船队建设加快，已实现温度可以达到零下 50 度且具备进入公海渔获的远洋渔船达 24 艘以上，实现捕捞范围从西沙群岛、东沙群岛及南沙群岛等国内深海区域拓展至太平洋等远洋深海海域，海洋捕捞能力和水平居全省领先地位，海水产品产量常居全省首位，海洋捕捞产量、水产品的人均占有量、单船功率、海洋捕捞能力等渔业多项指标亦均居全省前列，是广东渔业大市、“中国南海渔都”“中国特色水产品之乡”。

2.1.6. 矿产资源

阳江市位于全国 16 条重点成矿区带之一的钦杭成矿带南西段，具有良好的成矿地质条件，找矿潜力巨大。其中，在阳江沿海地区已发现了 10 多个矿床，其中大型矿区有南山海、电城、马店河三个；中型矿区两个（沙尾、博贺）；小型矿区三个（孟信坡、鸡打港、丹南）；矿点和矿化点多。

有稀土矿、硅铁矿、石英砂、钾长矿等 30 多种矿产，其中石英砂储藏量达 6000 多万吨，纯度达 99.2%。

2.1.7. 滨海旅游资源

阳江位于广东省的西南沿海，南临太平洋，北面为山区丘陵地带，其优势相当明显：依山傍海，山海兼优，而且景点众多，分布合理，旅游资源相当丰富。概括来讲，阳江旅游资源可分为十大类：山（青山绿水）、海（滨海沙滩）、泉（温泉）、湖（湖光山色）、峰（石山、石峰）、林（森林瀑布）、洞（溶洞、岩洞）、古（文物古迹）、节（节庆）、俗（民俗风情）。

滨海旅游是阳江旅游的最大特色。全市拥有海（岛）岸线 476.7 公里，适合开发旅游的海滨沙滩有 20 多处，总长达 35.4 公里，而且这些海水和沙质多为国家一级品质，这在国内外是罕见的。其中海陵岛是阳江滨海旅游的龙头，该岛位于阳江市西南端，是广东第四大岛。该岛交通十分便利，经广湛高速公路至广州仅 2 小时，经沿海高速公路至珠海仅 1.5 小时，是粤西、粤东、粤中的海上中转站。全岛陆地总面积 108 平方公里，岛内最大的资源优势是拥有风光旖旎的海滨旅游资源。在绵延的海岸线上，异彩纷呈地点缀着 12 处风景各异

的天然海滩，大面积的优质沙滩竟然能把海岛的东部、南部和西南海岸连成长长的一线，总面积达 20 多平方公里，占全岛面积的 1/5。2007 年 10 月，由《中国国家地理》杂志主办，全国 34 家媒体协办的“中国最美的地方”评选活动揭晓，广东阳江海陵岛荣膺“中国最美十大海岛”之一。2015 年 10 月，海陵岛大角湾海上丝路旅游区被国家旅游局批准为 5A 级旅游景区。海陵岛成为广东第 11 个、粤西首家 5A 级景区，是广东省首个滨海类 5A 级旅游景区。

主要景区有市区的东岳公园、森林公园、北山公园、鸳鸯湖公园、北湖公园、石觉寺，海陵岛的大角湾、马尾岛、十里银滩，阳东区的阳江温泉、东湖、东平珍珠湾、新洲温泉旅游度假区，阳西县的大垌山、月亮湾旅游度假区，阳春市的凌霄岩、崆峒岩、龙宫岩、渔王石、春湾石林、玉溪三洞、八甲白水瀑布、百甬原始森林区等。

2.1.8. 三场一通道

广东沿海的渔业资源虽种类丰富多样，并有广温性种类出现，但大多数经济鱼种以地方性种群为主，常见的多是进行近海至沿岸或在一个海湾、河口作较短距离生殖和索饵洄游的群体，大多数中上层和近底层鱼类有产卵和索饵集群的特征，但不作远距离的洄游，只是随着季节的更替、水系的消长，鱼群由深水处往近岸浅水处往复移动，各种类的分布移动并不一致，因而在大陆架广阔海域可捕到同一种类，地方性特征十分明显。常年栖息于沿岸、浅近海进行索饵、产卵繁殖的种类有赤鼻棱鯧、龙头鱼、银鲳、棘头梅童鱼、前鳞鲷、圆腹鲱、丽叶鲷、裘氏小沙丁鱼、中华小沙丁鱼、鳙、印度鳙、黄鲫、鳗鲡、黄鳍鲷、四指马鲛鱼、六指马鲛鱼、大黄鱼、银牙鱼或、斜纹大棘鱼、黄姑鱼、叫姑鱼、日本金线鱼、中国鲳、灰鲳等等，其他大多数海水鱼类广泛分布于大陆架海域以内，如多齿蛇鲭、花斑蛇鲭、蓝圆鲟、短尾大眼鲷、竹荚鱼、大甲鲷、海鳗、乌鲳、刺鲳、带鱼、鲨鱼、鳐类等。头足类中除火枪乌贼、田乡枪乌贼、柏氏四盘耳乌贼和湾斑蛸等分布于沿岸、河口之外，其他大多数种分布范围较广，可分布至大陆架海域以内。因此，广东省沿岸海域是主要经济物种的产卵场和索饵场。

根据《中国海洋渔业水域图》（第一批）和南海区渔业水域图（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

本项目不位于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，保护期为 1-12 月。其保护要求为：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。近岸海域污水排放和深海污水排放满足水质保护目标和水环境功能区水质要求后对南海北部幼鱼繁育场保护区无影响。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

(3) 幼鱼幼虾保护区

根据《南海区水产资源保护示意图》(1985 年 8 月)和 2002 年的幼鱼幼虾保护区范围，幼鱼幼虾保护区位于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，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日，主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区，非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。

本项目位于幼鱼、幼虾保护区内。

2.2. 海洋生态概况

2.2.1. 区域气候与气象

2.2.1.1. 气象

本地区属亚热带海洋气候，冬季受北方冷空气影响，盛行偏北风；夏季受热带副高压控制，多东南风。本地区雨量丰沛，气候湿润，多雷暴，夏秋季常有台风影响。选用阳江闸坡气象台 1989-2016 年的资料进行气象分析，得出各气象要素如下。

2.2.1.2. 气温

阳江地区年平均气温较高，夏季炎热，冬季温和，平均温度 $>20^{\circ}\text{C}$ 的月份长达 8 个月。7 月平均气温最高，约为 28.2°C ；1 月平均气温最低，约为 15.3°C 。年平均气温 22.7°C 。

2.2.1.3. 降水

本地区的降水多集中在 4~10 月份，其间的降水量约占全年降水量的 80% 以上。阳江地区降水量和降水日数的特征值如下：平均年降水量为 1721.8mm，年最大降水量为 3030.5mm，年最小降水量为 977.8mm。年平均降水日数（指日降水 $\geq 0.1\text{mm}$ ）为 131.3 天，为全年总天数的 1/3，年均降水强度 $13.1\text{mm}/\text{雨日}$ 。

2.2.1.4. 风况

本地区全年风向以 NE~NNE 为主，出现频率为 31.8%，最大风速为 28m/s ，出现在 NE 和 ENE 方向上。春季（3~5 月份）风向以 ESE 为主，频率为 23.3%，其次为 NE 向，频率为 13.1%，最大风速为 20m/s ，方向为 N；夏季（6~8 月份）风向以 S 向为主，频率为 19.1%，其次为 SSE 向，频率为 12.7%，最大风速为 28m/s ，方向为 NE；秋季（9~11 月份）风向主要以 NE 向为主，频率为 28.1%，其次为 NNE 向，频率为 16.3%，最大风速为 28m/s ，方向为 ENE；冬季（12 月~翌年 2 月份）风向以 NE 为主，频率为 27.1%，其次为 NNE 向，频率为 22.7%。年平均风速 ≥ 8 级的平均日数为 2 天，风速 ≥ 7 级的平均日数为 7 天，风速 ≥ 6 级的平均日数为 27 天。以上大于相应风速的最多日数分别为 7 天、15 天、46 天。

闸坡站全年各向各级风出现的频率及各向平均和最大风速见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 闸坡站全年各向各级风出现的频率及各向平均和最大风速表（单位： m/s ）（略）

图 2.2.1-1 风玫瑰图（略）

2.2.1.5. 湿度

本地区年平均相对湿度为 81%，各月平均相对湿度在 73%~87%之间，10 月至翌年 1 月的相对湿度较小，4 月份较高。

2.2.2. 地形地貌与工程地质

本节引用《阳江市阳东区东平飞龙寺海上防护平台建设工程详细勘察阶段岩土工程勘察报告》(山东岩土勘测设计研究院有限公司, 2026年1月)。共布置钻孔14个, 在海域钻孔点有 ZK7~ZK14 共 8 个, 进行现场标准贯入试验 17 次, 钻孔位置详见图 2.2.2-1。工程地质剖面图见图 2.2.2-2。钻孔柱状图见图 2.2.2-3。

2.2.2.1. 工程地质

(1) 地形地貌

拟建场地原始地貌单元为剥蚀残丘地貌, 后经人工开挖改造回填, 场地基本平整。

(2) 地层岩性

据钻孔揭露, 场地地层在钻探深度内按成因自上而下可分为: 第四系填土层 (Q_4^{ml}), 第四系冲积层 (Q_4^l), 第四系残积层 (Q_4^e) 及燕山期形成的花岗岩 (γ), 现分述如下:

1) 第四系填土层 (Q_4^{ml})

①素填土: 褐黄色, 褐红色, 灰色, 由粘性土、碎石、砂砾等新近堆填而成, 碎石等呈棱角状。局部含植物根茎。场地内仅 ZK1 钻孔有揭露; 层厚 0.30m, 平均 0.30m; 层顶埋深 0.00m。

2) 第四系冲积层 (Q_4^l)

②淤泥: 灰黑色, 饱和, 流塑, 由粘粒、粉粒和有机质组成, 可闻到土腥味, 切面稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。有拉长变形现象, 手搓污手。有机质含量在 5.34%~8.85% 间, 场地内 8 个钻孔有揭露, 其他钻孔均有揭露; 层厚 1.40~2.00m, 平均 1.66m; 层顶埋深 0.00m。

该层共做标准贯入试验 8 次, 实测标贯试验击数 $N' = 2 \sim 5$ 击, 修正后标贯试验击数 $N = 1.7 \sim 4.2$ 击, 平均值 $N = 2.0$ 击。该层共采取原状土样 8 组进行常规土工试验。

3) 第四系残积层 (Q_4^e)

③砂质粘性土: 褐黄色, 褐红色, 为下伏基岩风化残积土, 呈可塑~硬塑状。主要由粘性土和 30%~40% 石英砂粒组成, 原岩中的长石、云母、角闪石等已风化成粘性土, 残存石英颗粒呈棱角、次棱角状, 切面较粗糙, 手捏砂感

强，土质较均匀，原岩结构仍可辨，黏性差、韧性差，干强度一般，遇水易软化、崩解。场地内 3 个钻孔有揭露；层厚 0.50~0.70m，平均 0.60m；层顶埋深 0.00m。

4) 燕山期基岩 (γ)

场地下伏基岩为白垩纪花岗岩，按其风化程度为全风化、强风化、中风化。其特征分述如下：

④₁ 全风化花岗岩：黄褐色、红褐色，组织结构基本破坏，结构、构造失辨，矿物全变成次生矿物，性状基本与土相似，岩体疏松易碎，干时手可捏碎，浸水时可迅速崩解。属极软岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级 V 级。场地内 2 个钻孔有揭露。层厚 0.90~1.80m，平均 1.35m；层顶埋深 0.30~0.50m，平均 0.40m。

该层共做标准贯入试验 1 次，实测标贯试验击数 $N' = 46$ 击，修正后标贯试验击数 $N = 45.7$ 击，平均值 $N = 45.7$ 击。该层共采取原状土样 3 组进行常规土工试验。

④₂ 强风化花岗岩：黄褐色、红褐色，岩石风化强烈，呈半岩半土状或碎块状，原岩结构较清晰，风化裂隙很发育，岩体极破碎，遇水易软化。局部夹 5~10cm 碎块，偶夹 10~15cm 短柱状中风化岩块，锤易碎，干时手用力可折断，浸水或干湿交替时软化或崩解。属软岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级 V 级。场地内 12 个钻孔有揭露。层厚 1.20~4.90m，平均 3.55m；层顶埋深 0.60~9.50m，平均 6.45m。

该层共做标准贯入试验 8 次，实测标贯试验击数 $N' = 78 \sim 86$ 击，修正后标贯试验击数 $N = 62.7 \sim 69.1$ 击，平均值 $N = 65.3$ 击。

④₃ 中风化花岗岩：褐红色，灰白色，褐红色，隐晶质结构，块状构造，主要由各种砂粒胶结而成。组织结构部分破坏，矿物成分基本未变，风化裂隙发育，岩体被切割成 20cm~40cm 岩块，岩芯以 10-30cm 柱状为主，锤可击碎。为较软岩~较硬岩，岩体基本质量等级 IV 级。场地内所有钻孔均有揭露；该层未揭穿。该层共采取岩样 6 组。

图 2.2.2-1-图 2.2.2-3 (略)

2.2.2.2.水文地质

(1) 场地环境类型

场地属湿润气候区，场地环境类别为Ⅱ类。按地层渗透性分类属B类。

(2) 地表水

本拟建场地附近地表水体主要为海水。

(3) 地下水

勘察期间暂未揭露到地下水。但基岩中一般会有裂隙水存在，水位近五年的变化幅度一般在1~3m，场地地下水位随季节略有变化，地下水相对较贫乏。勘察期间未发现地下水和地表水的污染源及其可能的污染程度。由于野外勘察施工时间短，地下水位量测只是代表勘察期间的数据，可能与实际水位有一定的差异。

(4) 水和土的腐蚀性评价

根据水质分析及易溶盐试验分析结果，按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009年版)有关环境介质对建筑材料腐蚀的评价标准进行判定，地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水具微腐蚀性，在干湿交替时具强腐蚀性。水位以上的土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有中腐蚀性，对钢结构具有微腐蚀性（仅考虑pH值）。

2.2.2.3.地震效应

(1) 场地有利、不利地段的划分

根据国家标准《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010, 2024年版)的规定，结合本次勘察揭露的资料，场地属剥蚀残丘地貌，场地陆地钻孔位于山坡，可能存在崩塌或者滑坡的风险，水上钻孔揭露有软土、淤泥软土层，根据《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010, 2024年版)，场地位于对建筑抗震不利地段。对不利地段应尽量避免。当无法避开时，特殊性岩土可采取压实夯实或搅拌桩等地基处理，或采用桩基础穿透等措施可消除其不利影响。

(2) 场地类别

场地地面以下覆盖层厚度范围内等效剪切波速为213.16~336.28m/s。根据计算结果划分，建筑场地类别综合判定为Ⅱ类。

(3) 抗震设防烈度

本项目位于广东省阳江市阳东区东平镇，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010，2024年版）划分，本工程场地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组，设计特征周期值为0.35s，建筑物应做相应的抗震设防。

（4）砂土液化评价

场地未揭露可液化土层，可不进行液化判别。

（5）不良地质作用及地质灾害

据区域地质资料，拟建场地及其附近无全新活动性断裂通过，不必考虑活动断裂的影响；拟建场区基底岩石为花岗岩，不存在岩溶作用。场地及其附近现无人为地下工程和大面积开采地下水的活动，不会产生地面沉降、地裂缝等灾害。

拟建场地为剥蚀残丘地貌，现状无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。也未发现有古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对基础不利的埋藏物。

（6）特殊性岩土

①填土：褐黄色，灰色，松散，由粘性土、碎石、砂砾等新近堆填而成，碎石等呈棱角状。局部含植物根茎。在固结过程中，易产生不均匀沉降，具有一定的湿陷性，遇水易形成局部沉陷。作为地基土，具有不均匀性；同时对桩基础产生负摩阻力；设计施工时应采取相应措施，减少其对建筑物基础的不利影响。

②软土：本场地内分布有淤泥层，其含水量高，具有承载力低、孔隙比大、透水性较差、高压缩性、高灵敏度、触变性等不良特殊性能。当其受到震动等外力作用时，土层结构易受到破坏，抗剪强度和承载力随之大幅下降，从而引起地面震陷和对桩基础产生负摩阻力等。

③残积土和风化岩：本场地基岩为花岗岩，花岗岩的残积土为砂质黏性土，在自然状态下强度较高，稳定性较好；但遇水极易软化、崩解，使岩土层的强度与稳定性变差，作为持力层时，其承载力下降，易产生不均匀沉降；作为边坡时，易于被冲刷、坍塌；同时易造成水土流失，严重时可能发生滑坡等地质灾害。

2.2.3. 海洋自然灾害概况

本海区地处华南暴雨中心，年降雨量大且集中，因而洪涝较多；由于地处南海，热带气旋较多，年均影响达2~3个；部分地区地震活动频繁。本海域主要自然灾害有热带气旋、风暴潮、地震等。

(1) 热带气旋

项目所在区位于广东省西部海岸，地处亚热带区域，南海和西北太平洋生成的台风每年 6~10 月对本工程区影响较多，是热带气旋频繁出现的高发带。

根据《台风年鉴》1954~2003 年的实况记录资料，热带气旋中心进入 20°N 以北、 $110^{\circ}\text{E}\sim 114^{\circ}\text{E}$ 范围，致使阳江附近海域产生 6 级及以上大风的总共有 130 个，年均 2.6 个。近 50 年影响阳江海域的热带气旋中，以 7411 号台风最强，其次为 5413 号和 9615 号台风。7411 号强台风过程最大中心风速为 60m/s ，登陆时台风中心风速仍高达 40m/s ，闸坡海洋站记录到过程最大 10min 平均最大速 40.5m/s ，为 50 年最强。5413 号台风在阳江附近海域中心风速达 55m/s ，移速达 40km/h ；9615 号台风中心风速 50m/s ，9 月 9 日 07 时闸坡海洋站测得最大风速 35m/s 。

本报告依据闸坡海洋站统计资料，台风（现统称热带气旋）是该区域最大的灾害性天气之一，往往给人民生命财产和工农业生产带来极大危害。但它又是夏秋季节主要的降水来源，对农业用水又是有利的。据统计，每年影响该区域的台风约 3 次，最多年份 7 次，最少年份 0 次。从月份分布来看 6-10 月是台风主要影响期，此期间影响该区域的台风占全年总数的 90% 以上，其中 8-9 月最多，占 50% 以上，尤其 7 月下旬、8 月中旬、9 月上旬最密。

据中国天气台风网统计，2013 至 2020 年 10 年间影响粤西海域的台风如下：其中影响阳江最为严重的是 2013 年阳江阳西县登陆的台风“尤特”，登陆时 14 级大风。台风具体情况统计见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 2010 至 2020 年 10 年间影响粤西海域的台风统计表（略）

(2) 风暴潮

风暴潮，是指由热带气旋、温带气旋、海上颶线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起叠加在天文潮位之上的海面震荡或非周期性异常升高（降低）现象。分为台风风暴潮和温带风暴潮两种。其中，由热带气旋引起的风暴潮统称为台风风暴潮；由温带气旋、冷空气引起的风暴潮称为温带风暴潮。海陵岛海域是广东省沿岸遭受台风侵袭比较频繁的地区之一，伴随台风而产生的风暴潮也较严重。

根据查测和实测的台风风暴潮位资料反映，20 世纪近 80 年间，阳江地区发生过多 次比较大的台风风暴潮。根据阳江市北津港的资料，受 6508 号台风的影响，1965 年 7

月 15 日北津港出现历史最高潮位 3.14m（珠江基面），1974 年 7 月 22 日北津港出现最大增水达 2.55m（珠江基面）。

1983 年~2009 年登陆工程海域的热带气旋影响较大的共有 48 个，主要分布在 6~9 月份，约占总数的 81%，最多年份 1995 年共 5 个，其中在阳江登陆的有 13 个。

根据 1992~2009 年资料统计，闸坡站热带气旋增水次数，50cm 以上增水一般每年 2 次，热带气旋增水一般出现于 4~10 月，但以 7~9 月比较多见，其中 9 月是出现热带气旋增水最多的月份。1992~2009 年最大增水 198cm，出现于 2008 年 9 月 24 日，是 0814 号强台风黑格比影响所致。闸坡站暴潮警戒水位 415cm（从潮高基准面起算）。1992~2009 年有 6 次受台风影响，最高潮位超过警戒水位，造成风暴潮灾害。分别出现于 1996 年 9 月 9 日，1997 年 8 月 22 日，2001 年 7 月 6 日，2003 年 7 月 24 日，2007 年 10 月 2 日，2008 年 9 月 24 日。

2008 年 9 月 24 日阳江港受到 14 号台风“黑格比”袭击后，阳江港海陵大堤受“黑格比”影响，广东阳江全市水产养殖损失面积五千二百公顷，沉损大小渔船七百九十九艘，其中沉船五十九艘。

2013 年 8 月 14 日，受“尤特”影响，粤西沿海地区出现大风大雨大潮狂浪，粤西沿海最大增水出现在阳江市北津港，增水 1.50m。2014 年 7 月 18 日，受台风“威马逊”影响，阳江市沿海均未出现超警戒潮位，沿海实录得最大风暴潮增水 1.01m。2017 年 8 月 23 日，受台风“天鸽”影响，广东汕尾到阳江沿海将出现 40~100cm 的风暴增水。2020 年 6 月 13 日，受台风“鹦鹉”的影响，广东汕尾至茂名沿海出现了 30~70cm 的风暴增水。

该项目所使用海域受风暴潮影响较大，在工程的建设、施工和日后的作业中，风暴潮的影响是不容忽视的。

（3）地震

阳江地区位于风头河及漠阳江下游冲积平原。属华南断块区粤西间歇性断块隆起区。本区活动性最强的断裂是北东东向平冈断裂和北西向洋边海断裂，它们都在晚更新世以来强烈活动过，分别形成北西向断陷带（漠阳江断陷、洋边海断陷）和北东东向断陷带（阳江滨海断陷带），两组断裂在洋边海交汇。

阳江 1969 年发生 6.4 级主震之后，继 1986 年 5.0 级、1987 年 4.8 级和 2001 年 4.2 级强余震后，2004 年 9 月 17 日广东阳江平冈镇（21.7°N，111.9°E）发生 Ms4.9 级地

震。从记录的资料来看，阳江自 1969 年 Ms6.4 级主震后，余震从未间断，只是在频度和强度上有些起伏变化。通常阳江地震（均在主震区附近）的月频次为 10 次左右，少数可达 30~40 次，强度一般不超过 ML2.5，就地震频度而言，阳江当属华南地震频发区之一。但是阳江震区以小震为主，发震时间呈高度非均匀性。从 1969 年 Ms6.4 级后的近 35 年里，ML4 以上地震共发生了 17 次，其中 ML≥4.5 地震 8 次，ML≥5.0 地震 3 次。

根据现有的地震地质资料及工程场地现场地震地质调查、工程地震勘探的初步结果，阳江市地震动峰加速度为 0.10g，地震破坏力不大。

2.2.4. 水文动力环境现状调查与评价

本节引用的水文动力调查资料来自广东汇通检测技术有限公司于 2026 年 2 月调查的《阳江市阳东区附近海域海洋水文调查与分析报告》。

2.2.4.1. 调查概况

(1) 调查站位

本次布设 4 个水文测验站，2 个潮位站，气象站 2 个。具体观测位置见表 2.2.4-1 和图 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 海洋水文气象观测站位坐标表（略）



图 2.2.4-1 海洋水文气象调查实测站点分布示意图

(2) 调查时间与内容

根据项目附近潮汐特征确定,水文观测时间为 2026 年 1 月 20 日 18 时~2026 年 1 月 21 日 20 时;潮位观测时间为 2026 年 1 月 21 日~2026 年 2 月 6 日。

本次调查项目同步进行以下调查:海流、温度、悬沙、盐度、潮位、深度、海流(流速、流向)、气象观测(气压、气温、降水、湿度、风速、风向)等。观测层次包括表层(海面以下 3m 内)、中层(0.6H)、底层(离海底 2m 内)3 层;依据调查数据分析该区域温盐、悬沙、潮汐与海流等要素。

2.2.4.2.调查结果与分析

(1) 潮汐

根据 2026 年 1 月 21 日~2 月 6 日 T1、T2,项目附近海域 2 个站位的潮位观测资料结果,得到本海域的潮位概况。所有潮位测验结果均已订正到平均海平面上。

本航次共布设了 2 个临时潮位,具体位置见表 2.2.4-1 及图 2.2.4-1。各站位的潮位过程线如图 2.2.4-2 所示。

潮汐因受地球表面纬度不同和海区地形、深度等因素的影响,各处海水所受的引潮力也出现差异,潮汐的大小和涨落时刻逐日不同。因月球的引潮力约为太阳的 2.17 倍,故潮汐现象主要随月球的变化而变化,这使地球上的海水发生了时涨时退的运动,从而形成了潮汐现象。临时潮位站的潮位变化趋势符合该海区的潮位特征,调查海域为不规则半日潮,在一个太阴日内有两次高潮和两次低潮,但相邻的高潮或低潮的高度不等,涨潮时和落潮时也不等。

T1 站在大潮观测期间,最高高潮潮位为 178cm,高潮潮时是 2 月 2 日 21:40;最低低潮潮位为-168cm,低潮潮时是 2 月 1 日 4:40;最高高潮潮位与最低低潮潮位潮差为 346cm。

T2 站在大潮观测期间,最高高潮潮位为 156cm,高潮潮时是 1 月 21 日 23:00;最低低潮潮位为-186cm,低潮潮时是 2 月 2 日 4:50;最高高潮潮位与最低低潮潮位潮差为 341cm。

(2) 海流

海洋中由各种因素引起的海水运动称为海流。通常又将海流分为由天体引潮力引起的潮流和由水文、气象等非天文因素引起的非潮流,它们在海洋中所占的成分因地而异。一般来说,大洋中的海流以非潮流为主,而我国近海的海流以潮流为主。海流是塑造海底地形演变的主要外动力之一,它对海洋工程基础设施影响较大。本章

中的海流，是指包括潮流成分和非潮流成分在内的综合流动。从周日海流观测资料中扣除潮流后的平均值通常称为余流，它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合体现。项目位于阳江市阳东区附近海域，此海域海流不仅受到潮流、风海流、沿岸流和海水密度等因素作用，还受到地形的影响。本章拟从实测海流、潮流和余流等三个方面分析其基本特征及其分布和变化规律。

1) 实测海流

观测期间实测海流矢量图中各时刻的 3 层海流的垂线平均流速按如下公式进行矢量计算： $V_{垂线} = 1/3 \times (V_{表层} + V_{0.6H} + V_{底层})$ ，H 为瞬时水深，本节潮位为随船同步实测的潮位资料。

从海流的流态来看，各站海流主要为往复流。各站海流流向基本同岸线平行。各站实测海流呈现不规则半日潮流特征，各站各层流向较为一致。最大涨潮流及最大落潮流的流速发生时刻基本在半潮面附近，说明潮波为驻波。

涨潮憩流时间发生在高潮时后 2~4 小时，落潮憩流时间发生在低潮时后 4~6 小时。同时，调查海区的潮流特征是不规则半日潮，一天内潮流转向两次，出现两次涨潮流，两次落潮流，涨、落潮流流速大小不等。

大潮期调查海域海流流速较大，实测最大涨潮流速为 81cm/s，对应流向为 333°，发生在 S3 站 0.6H 层；实测最大落潮流速为 62cm/s，对应流向为 145°，发生在 S4 站底层。

就各站位潮时段平均而言，大潮期，调查海域涨潮平均流速在 24cm/s~49cm/s 之间，落潮平均流速在 10cm/s~37cm/s 之间。整体来说涨潮平均流速大于落潮平均流速。

2) 余流

余流通常指实测海流资料中除去周期性流动（天文潮）之外，剩余的部分流动。其中包括潮汐余流、风海流和密度流等非周期性流动。调

(1) 各个站点各层方向基本一致，表层、0.6H 层和底层余流流速有一定差异，其中表层受风的影响较大。

(2) 调查海区余流介于 9.3cm/s~21.9cm/s，最大值和最小值分别出现在 S1 站表层和 S3 站底层，总体而言，表层余流流速>0.6H 层余流流速>底层余流流速。

3) 潮流分析

①潮流类型

根据《港口与航道水文规范》(JTS145-2015), 潮流按以下潮流性质系数 $F = (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$ 判别标准可分为规则的半日潮流、不规则的半日潮流、不规则的全日潮流和规则的全日潮流四种类型:

$F \leq 0.5$ 规则半日潮流

$0.5 < F \leq 2.0$ 不规则半日潮流

$2.0 < F \leq 4.0$ 不规则全日潮流

$F > 4.0$ 规则全日潮流

其中 W_{O1} 为主要太阴日分潮流的椭圆长半轴长度 (单位 cm/s , 下同), W_{K1} 为主要太阴太阳合成日分潮流的椭圆长半轴长度, W_{M2} 为主要太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度。

利用潮汐潮流准调和工具对所观测潮流数据进行调和, 分析, 计算得出各站层的 O_1 (主要太阴全日分潮流)、 K_1 (太阴太阳合成全日分潮流)、 M_2 (主要太阴半日分潮流)、 W_2 (主要太阳半日分潮流)、 M_4 (浅水分潮流) 和 M_{S4} (浅水四分之一分潮流) 等 6 个主要分潮流的调和常数以及椭圆要素等潮流特征值, 并计算各站、层的潮流性质系数 F , 见表 2.2.4-5。

由表可知, 各站各层的 F 大于 0.5 且小于 2.0, 说明潮流类型属于不规则半日潮流。

②潮流运动形式和潮流椭圆要素

潮流运动可粗略分为往复流和旋转流, 它可由潮流的椭圆率 k 值来描述, k 值为潮流椭圆的短半轴与长半轴之比, 其值介于 -1~1 之间。 k 的绝对值越小越接近往复流, 越大越接近于旋转流。 k 值的正、负号表示潮流旋转的方向, 正号表示逆时针方向旋转, 负号表示顺时针方向旋转。

根据潮流准调和结果, 表 2.2.4-6 列出了各站、层 O_1 , K_1 , M_2 , S_2 , M_4 , M_{S4} 分潮的最大流速 (长轴) W , 出现的方向 (长轴向) θ , 最小流速 (短轴) w , 椭圆率 k 。表 2.2.4-6 为调查海区 M_2 (太阴主要半日分潮), S_2 (太阳主要半日分潮), K_1 (太阴太阳赤纬全日分潮), O_1 (太阴主要全日分潮), M_4 (太阴浅水 1/4 日分潮), M_{S4} (太阴太阳浅水 1/4 日分潮) 等分潮长轴平面分布表, 从表中可以看出:

(1) 调查海区各主要分潮流长半轴以 M_2 为最主, O_1 、 K_1 、 S_2 次之, M_{S4} 、 M_4 最小。分潮流椭圆长轴方向与调查海域岸线总体走向平行。各分潮流椭圆长半轴具有由表层至底层逐渐减小的变化趋势, 最大值出现在 S_4 站表层的 M_2 分潮, 为 22.0cm/s 。

(2) 调查海区主要分潮流椭圆率 k 在 $-0.5 \sim -0.8$ 之间, 但大部分 k 在 $-0.2 \sim -0.2$ 之间, 调查海区潮流运动形式以往复流运动为主。

③潮流的可能最大流速

根据《港口与航道水文规范》(JTS145—2015) 的规定, 对于规则半日潮流的海区, 潮流的可能最大流速 $V_{\max}$ 按式 (A) 计算; 对于规则全日潮流的海区, 潮流的可能最大流速 $V_{\max}$ 按式 (B) 计算; 对于不规则半日潮流和不规则全日潮流的海区, 潮流的可能最大流速 $V_{\max}$ 取式 (A) 和式 (B) 计算中的较大值:

$$\bar{V}_{\max} = 1.295\bar{W}_{M2} + 1.245\bar{W}_{S2} + \bar{W}_{K1} + \bar{W}_{O1} + \bar{W}_{M4} + \bar{W}_{MS4} \quad (A)$$

$$\bar{V}_{\max} = \bar{W}_{M2} + \bar{W}_{S2} + 1.600\bar{W}_{K1} + 1.450\bar{W}_{O1} \quad (B)$$

式中 W 为各分潮流的长半轴矢量。按上式计算的调查海区各站、层的潮流的可能最大流速见表 2.2.4-7, 由表可知:

(1) 受地形和径流影响, 调查海区潮流动力一般, 计算的潮流的可能最大流向与海岸线或地形的总体走向平行。

(2) 调查海区潮流的可能最大流速在 $51.0\text{cm/s} \sim 97.3\text{cm/s}$ 之间。最大值出现在 S1 站的表层, 对应方向为 323.4° 。

④水质点最大可能运移距离

对于规则半日潮流海区潮流水质点的最大可能运移距离矢量按 (C) 式计算:

$$\bar{L}_{\max} = 184.3\bar{W}_{M2} + 171.2\bar{W}_{S2} + 274.3\bar{W}_{K1} + 295.9\bar{W}_{O1} + 71.2\bar{W}_{M4} + 69.9\bar{W}_{MS4} \quad (C)$$

计算结果见下表。表层最大可能运移距离最远为 12578.9m , 方向为 274.8° , 出现在 S1 站; $0.6H$ 层最大可能运移距离最远为 11681.3m , 方向为 188.4° , 出现在 S1 站; 底层最大可能运移距离最远为 11315.1m , 方向为 277.2° , 出现在 S3 站。调查海区水质点最大可能运移距离在 $5874.4\text{m} \sim 12578.9\text{m}$ 之间。

(3) 悬沙

1) 悬沙含量及分布特征

依据大潮悬沙观测分析结果, 统计调查期间各站表层、 $0.6H$ 层、底层的最大、最小和平均含沙量, 各站表层、 $0.6H$ 层、底层的算术平均和垂线平均含沙量, 统计结果如表 2.2.4-9~表 2.2.4-11 所示。根据下表可知, 大潮调查期间, 各站表层、 $0.6H$ 层、底层的算术平均含沙量为 18mg/L 、 25mg/L 、 31mg/L ; 表层、 $0.6H$ 层、底层最大含沙

量分别为 22mg/L、28mg/L、36mg/L。总体来说,调查海域平均含沙量为 25mg/L。

根据表 2.2.4-10 可知,调查期各站层悬沙含量范围为 7mg/L~56mg/L。调查期间各站最大含沙量出现在 S1 底层。

根据表 2.2.4-11 可知,大潮期间最大垂线平均含沙量为 47mg/L(S3 站,21 日 8:00),大潮期间垂线平均含沙量时均值在 S1、S3 站最大。

2) 悬沙含量周日变化特征

图 2.2.4-6 为本次调查期间悬沙含量周日分布图。悬沙含量的变化对于观测点在某个时间段,主要与底部泥沙侵蚀、落淤以及平流作用有关。悬沙含量因潮汛而异,而在同一潮汛又随时间而呈周期变化。通常悬沙含量随潮位的增加而降低,在高潮位时悬沙含量较低,而在低潮位时悬沙含量较高,此次部分测点的情况基本符合上述规律,这主要是由于涨潮时外海悬沙含量相对较低的水体进入湾内,悬沙含量逐渐降低;而落潮时悬沙含量相对较高的水体向外海传送,悬沙含量逐渐增大,这就是泥沙的平流作用。

一个潮周期内含沙量变化与流速有较密切的关系,流速增强时底部泥沙受到冲刷,含沙量增高;而当流速降低到一定程度时,水体中泥沙落淤,含沙量降低。流速对含沙量具有一定影响,近岸站位略有表现,外海站影响较小。

各测站周日观测悬沙含量分布与潮位涨落变化存在一定关系,一般情况下,悬沙含量周日变化高峰值主要出现在涨急或落急时段。悬沙含量的峰值往往位于高潮位或低潮位附近,与水流流急的时间相对应或稍滞后。各站的表层、0.6H 层和底层悬沙含量差异较小,但基本上均为底层含沙量>0.6H 层含沙量>表层含沙量。调查期间个别时刻出现峰值,其他时刻大部分站层的悬沙含量日变化幅度不大。

3) 悬沙运移及来源分析

①悬沙运移计算方法

各层次悬沙运移情况由本次调查实测悬沙资料结合海流资料计算悬沙的输沙量,主要公式为:

单宽输沙率: $q=HCS$

式中:

q —单宽输沙率,单位为 $g/(m \cdot s)$;

H —水深,单位为 m ;

C—流速，单位为 m/s；

S—悬沙含量，单位为 mg/L。

周日单宽各层次净输沙量计算方法：

$$W_{\text{净}} = [(q^0 + q^1) t^1 + (q^1 + q^2) t^2 + \cdots + (q^{n-1} + q^n) t^n] / 2$$

式中：

$W_{\text{净}}$ —周日单宽净输沙量，单位为 g/(m·d)；

t—取样时间；

q—单宽输沙率。

各站周日的单宽净输沙量为各站各层次单宽净输沙量的矢量和。

为能真实反映一个完整太阴日内的悬沙运移，本项目先分别计算调查期观测开始第 1 小时到第 25 小时、第 2 小时到第 26 小时的单宽输沙量，然后矢量平均上述两个连续 25 小时单宽输沙量作为一个太阴日内的单宽输沙量。

②悬沙来源及运移通量

单宽净输沙量主要受余流大小、悬沙含量和站位水深的影响，表 4.3-1 列出了观测期间周日单宽输沙量和方向。

大潮期间，单宽净输沙方向是沿岸线西北和东南方向输运。最大周日单宽净输沙量为 202.3kg/(m·d)，输沙方向为 256°，发生在 S1 站；其次为 173.6kg/(m·d)，输沙方向为 224°，发生在 S3 站；最小值为 115.9kg/(m·d)，输沙方向为 240°，出现在 S2 站。

(4) 海水盐度

表 2.2.4-12 是大潮期各站位各个垂向分层的平均盐度，从表中可以看出，大潮期平均盐度为 30.701；大潮期各站表层、0.6H 层和底层的平均盐度分别为 30.648、30.742、30.712，0.6H 层盐度平均值 > 底层盐度平均值 > 表层盐度平均值。

大潮期表层 S1 站平均盐度最低为 30.344，S2 站平均盐度最高为 30.782；0.6H 层 S1 站平均盐度最低为 30.695，S3 站平均盐度最高为 30.794；底层 S1 站平均盐度最低为 30.609，S3 站平均盐度最高为 30.775。

表层、0.6H 层和底层的盐度空间分布大致呈现出靠近近岸 S1、S2 盐度低，靠近南侧 S3、S4 盐度高的特点。各站表层平均盐度在 30.344~30.782 之间，0.6H 层平均盐度在 30.695~30.794 之间，底层平均盐度分布范围是 30.609~30.775。各层盐度水平分

布特征基本一致。

(5) 海水温度

表 2.2.4-13 是大潮期各站位各个垂向分层的平均温度，从表中可以看出，大潮期平均温度为 19.89℃；大潮期各站表层、0.6H 层和底层的平均温度分别为 19.91℃、19.90℃、19.87℃，底层温度平均值<0.6H 层温度平均值<表层温度平均值。

大潮期表层 S4 站平均温度最低，为 19.82℃，S1 站平均温度最高，为 20.03℃；0.6H 层 S4 站平均温度最低，为 19.82℃，S1 站平均温度最高，为 20.00℃；底层 S4 站平均温度最低，为 19.62℃，S1 站平均温度最高，为 20.01℃。

图 2.2.4-8 为大潮期各站垂向温度时间变化图。总体而言，观测站位的温度基本不受潮汐影响；各层温度大小差异较小。

2.2.5. 海水水质环境现状调查与评价

2.2.5.1. 调查站位

海洋环境调查数据引自《阳江市阳东区附近海域海洋环境调查报告》，广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2026 年 4 月（冬季）在项目附近海域开展的海洋环境现状调查数据，共布设海水水质 6 个站位、海洋沉积物 3 个站位、海洋生物质量 2 个站位。调查站位详见下表 2.2.5-1、图 2.2.5-1。

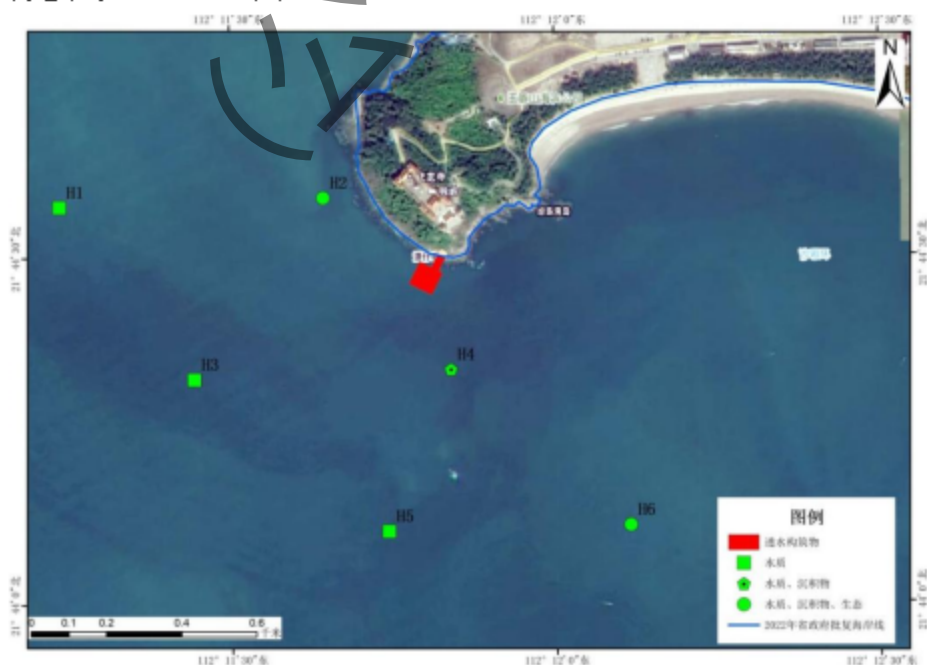


图 2.2.5-1 阳江市阳东区附近海域海洋环境现状调查站位图

2.2.5.2.监测项目与分析方法

海水监测项目包括：pH 值、水温、盐度、溶解氧、悬浮物质、化学需氧量、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨）、活性磷酸盐、硫化物、石油类、挥发酚、铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷共 20 项。各监测项目按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中规定的分析方法执行。样品分析实行全程质量控制，监测项目和分析方法见表 2.2.5-2。

表 2.2.5-2 海水监测项目及分析方法

监测项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	检出限
pH 值	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 pH 计法 26	—
水温	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 颠倒温度表法 25.2	—
盐度	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 温盐深仪（CTD）法 29.2	—
悬浮物质	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 重量法 27	—
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	—
化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	—
硝酸盐	海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查 GB/T 12763.4-2007 铍镉还原法 11	0.004（mg/L）
亚硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	0.005（mg/L）
氨	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 靛酚蓝分光光度法 36.1	0.02（mg/L）
活性磷酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1	0.003（mg/L）
硫化物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1	0.2（μg/L）
石油类	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	3.5（μg/L）
汞	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	0.000007（mg/L）
铜	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.3	0.0011（mg/L）
铅	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 7.3	0.0018（mg/L）
锌	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	0.0031（mg/L）
镉	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 8.3	0.0003（mg/L）

监测项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	检出限
总铬	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	0.0004 (mg/L)
砷	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1	0.0005 (mg/L)
挥发酚	海洋监测规范 第4部分：海水分析 GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19	1.1 (μg/L)

2.2.5.3. 样品采集、处理和保存

公司于2026年3月5日对调查海域进行海水采样检测。样品采集、处理和保存按《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)和《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)中的相关要求执行，样品采集、处理和保存方法见表2.2.5-3。采集层次按照《海洋监测规范》(GB17378.3-2007)规定确定，见表2.2.5-4。

表2.2.5-3 海水样品采集、处理、保存措施表

项目	容器	样品量/mL	处理方式	保存方法	保存期/h	容器洗涤
pH值	P、G	50	/	现场测定	/	I
盐度	P、G	250	/	现场测定	/	I
悬浮物质	G、P	1000	/	冷藏，暗处保存	24	I
溶解氧	G	250	/	加MnCl ₂ 和碱性KI，现场测定	4-6	I
化学需氧量	G、P	300	0.45μm 滤膜过滤	冷藏，硫酸，pH<2， -20℃冷冻	7d	I
硝酸盐	G、P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
亚硝酸盐	G、P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
氨	G、P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
活性磷酸盐	G、P	50	0.45μm 滤膜过滤	-20℃冷冻	7d	II
硫化物	G	2000	/	加2mL50g/L 乙酸锌和 2mL40g/L 氢氧化钠	7d	I
石油类	G	1000	/	硫酸，pH<2，现场萃取 后冷藏	48	III
汞	G	500	/	硫酸，pH<2	90d	IV
重金属（铜、铅、锌、镉、总铬）	P	1000	0.45μm 滤膜过滤	硝酸，pH<2	90d	IV
砷	P	200	0.45μm 滤膜过滤	硫酸，pH<2	90d	IV

项目	容器	样品量/mL	处理方式	保存方法	保存期/h	容器洗涤
挥发酚	BG	500	/	磷酸, pH<4, 加 1 克 CuSO ₄	24	I

注：1) P-聚乙烯容器；G-玻璃容器；BG-硼硅玻璃容器。

2) 洗涤方法 I 表示：洗涤剂洗 1 次，自来水 3 次，去离子水 2~3 次；

洗涤方法 II 表示：无磷洗涤剂洗 1 次，自来水 2 次，1+3 盐酸浸泡 24 小时，去离子水清洗；

洗涤方法 III 表示：铬酸洗液洗 1 次，自来水 3 次，去离子水 2~3 次，萃取液 2 次；

洗涤方法 IV 表示：洗涤剂洗 1 次，自来水 2 次，1+3 硝酸浸泡 24 小时，去离子水清洗。

3) 如测试非过滤态，则不经过过滤直接按上表保存方法进行样品处理。

表 2.2.5-4 采样层次

水深范围 (m)	标准层次	底层与相邻标准层最小距离 (m)
小于 10	表层	/
10~25	表层、底层	/
25~50	表层、10m、底层	/
50~100	表层、10m、50m、底层	5
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10

注 1：表层系指海面以下 0.1m~1m；

注 2：底层，对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

2.2.5.4.评价方法与评价标准

海水水质现状评价采用单一站位的单因子标准指数法，指数计算公式参考 HJ 2.3 附录 D。分层采样的点位采用多层数据的平均值进行评价。

(1) 评价方法

根据监测结果，利用《环境影响评价导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 所推荐的单项水质参数法进行评价。

①单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

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

式中：S_{i,j}——i 污染物在 j 点的污染指数；

C_{i,j}——i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

C_{s,j}——i 污染物的评价标准，mg/L。

②DO 的标准指数为：

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

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和氧溶解速度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海口、近岸海域， $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

③pH 的标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

(2) 评价标准

评价标准应采用 GB3097 中的相应指标，见下表。

表 2.2.5-5 海水水质标准（摘录）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧 (DO)	>6	>5	>4	>3
化学需氧量 (COD)	≤ 2	≤ 3	≤ 4	≤ 5
生化需氧量 (BOD ₅)	≤ 1	≤ 3	≤ 4	≤ 5
无机氮 (以 N 计)	≤ 0.20	≤ 0.30	≤ 0.40	≤ 0.50
活性磷酸盐 (以 P 计)	≤ 0.015	≤ 0.030		≤ 0.045
汞	≤ 0.00005	≤ 0.0002		≤ 0.0005
镉	≤ 0.001	≤ 0.005	≤ 0.010	
铅	≤ 0.001	≤ 0.005	≤ 0.010	≤ 0.050
总铬	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.20	≤ 0.50

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
铜	≤ 0.005	≤ 0.010	≤ 0.050	
锌	≤ 0.020	≤ 0.050	≤ 0.10	≤ 0.50
砷	≤ 0.020	≤ 0.030	≤ 0.050	
硫化物(以 S 计)	≤ 0.02	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.25
挥发性酚	≤ 0.005		≤ 0.010	≤ 0.050
石油类	≤ 0.05		≤ 0.30	≤ 0.50

注：第一类，适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

第二类，适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。

第三类，适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类，适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

2.2.5.5.海水水质调查结果及评价

(1) 监测结果

2026 年 3 月各监测站位所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.5-6 和表 2.2.5-7。

(2) 评价结果

将海水监测结果结合《海水水质标准》(GB3097-1997)，依次从一类到四类进行评价，本项目监测海域各站位海水评价结果分析如下：

①pH 值、挥发酚、石油类：所测站位均符合第一类、二类标准。

②铜：所测站位 H1 符合第一类标准，H2、H4、H6 均符合第三类、四类标准，H3、H5 均符合第二类标准。

③溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、总铬、铅、锌、镉、砷：所测站位均符合第一类标准。

④汞：所测站位均符合第二、三类标准。

根据各项目监测结果、污染指数统计，结合《海水水质标准》(GB3097-1997)，本项目调查海域海水所测站位 H1~H6 汞为第二、三类标准，所测站位 H1 站位铜为第一类标准、H2、H4、H6 站位铜为第三类、四类标准、H3、H5 站位铜为第二类标准，其他海水监测项目均为第一类标准

2.2.6. 海洋沉积物环境现状调查与评价

2.2.6.1.调查站位

本节引用广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2026 年 3 月在项目附近海域进行的海洋沉积物现状调查数据，详见表 2.2.5-1。

2.2.6.2.监测项目与分析方法

海洋沉积物调查项目：硫化物、石油类、有机碳、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、粒度共计 11 项。各监测项目分析方法见表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 海洋沉积物监测项目及分析方法

监测项目		检测标准（方法）及编号（含年号）	检出限
硫化物		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	0.3（10 ⁻⁶ ）
有机碳		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	—
石油类		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	3（10 ⁻⁶ ）
汞		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 原子荧光法 5.1	0.002（10 ⁻⁶ ）
铜		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.2	2.0（10 ⁻⁶ ）
铅		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 7.2	3.0（10 ⁻⁶ ）
锌		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9	6.0（10 ⁻⁶ ）
镉		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	0.04（10 ⁻⁶ ）
铬		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	2.0（10 ⁻⁶ ）
砷		海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析 GB17378.5-2007 原子荧光法 11.1	0.06（10 ⁻⁶ ）
粒 度	粘土	海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查 GB/T12763.8-2007 沉积物粒度分析 6.3	/
	粉砂		/
	砂		/
	砂石		/

2.2.6.3.采样及分析方法

海洋沉积物环境现状调查与评价的采样及分析方法，现场采样、贮存、运输、预处理与分析测试均严格按照《海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输》(GB17378.3-2007)、《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》(GB17378.5-2007)及《海洋调查规范 第6部分：海洋生物生态调查》(GB12763.6-2007)等国家现行规范执行。

2.2.6.4.评价方法及评价标准

(1) 评价方法

根据本项目特点，采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中相应的沉积物标准进行评价。

沉积物现状以单因子指数法进行评价，计算方法如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：

I_i —— i 项评价因子的标准指数；

C_i —— i 项评价因子的实测浓度；

S_i —— i 项评价因子评价标准。

(2) 评价标准

评价标准应采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的相应指标，见下表。

表 2.2.6-2 海洋沉积物质量标准

项 目	指 标		
	第一类	第二类	第三类
硫化物($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0
有机碳($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0	4.0
石油类($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
汞($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00
铜($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅($\times 10^{-6}$) $\leq$	60.0	130.0	250.0
锌($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0
镉($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00
铬($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0	270.0
砷($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0

2.2.6.5.沉积物调查结果与评价

(1) 监测结果

调查海域各沉积物监测结果见表 2.2.6-3。

(2) 评价结果

2026 年 3 月各站位海洋沉积物所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.6-4。

根据海洋沉积物监测结果和污染指数评价结果，2026 年 3 月本项目各监测站位海洋沉积物评价结果分析如下：

硫化物、有机碳、石油类、汞、铅、锌、镉、铬：均符合第一类海洋沉积物质量标准。

铜：均符合第二类海洋沉积物质量标准。

砷：除 H6 站位符合第二类标准外，其余站位均符合第一类海洋沉积物质量标准。

2.2.7. 海洋生物质量现状调查与评价

2.2.7.1. 调查站位

本节引用广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2026 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生物体质量调查数据。站位布设及站位坐标等内容见前文表 2.2.5-1。

2.2.7.2. 调查项目及分析方法

(1) 调查项目

海洋生物体质量监测项目：总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、石油烃共 8 项指标。

(2) 采样方法

样品的采集、处理、分析均按《海洋监测规范》中的相关要求。样品的保存按《近岸海域环境监测技术规范》(HJ 442-2020) 中的相关要求。

采样现场拖网调查，在到站前 2 海里处放网，拖速控制在 2~3 节。拖网取样时间以拖网着底或曳纲拉紧时为起始时间，拖网中尽可能保持拖网方向至起朝

着标准站位，结束时间以起网收纳时计算。监测在白天进行，每站拖网时间为 20~30 min。

(3) 分析方法

海洋生物质量的分析方法见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 海洋生物监测项目及分析方法

监测项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	检出限
总汞	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 原子荧光法 5.1	0.002 (mg/kg)
铜	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.3	2.0 (mg/kg)
铅	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	0.04 (mg/kg)
锌	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	0.4 (mg/kg)
镉	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	0.005 (mg/kg)
砷	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 原子荧光法 11.1	0.2 (mg/kg)
铬	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	0.04 (mg/kg)
石油烃	海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析 GB 17378.6-2007 荧光分光光度法 13	0.2 (mg/kg)

2.2.7.3.评价方法及评价标准

(1) 评价方法

采用单因子污染指数评价法，计算公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中：

P_i —污染物 i 的污染指数；

C_i —污染物 i 的实测值；

S_i —污染物 i 的质量标准值。

污染指数 ≤ 1 者，认为该点位生物没有受到该因子污染； >1 者为生物受到该因子污染，数据越大污染越重。

(2) 评价标准

软体动物、甲壳动物、鱼类体内污染物质（总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、

石油烃)含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)附录 C 表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重),贝类体内污染物质(总汞、镉、铅、铜、锌、石油烃)含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001)4 表 1 海洋贝类生物质量标准值(鲜重)中第一类开始评价,其中,未达标因子增加评价等级,一直评到第三类,具体标准值如表 2.2.7-2 所示。

表 2.2.7-2 海洋生物质量评价标准

单位: mg/kg

生物类别	指标	总汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	石油烃	标准来源
软体动物(非双壳贝类)	—	0.3	5.5	10	250	100	—	1	20	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》 HJ1409-2025
甲壳类	—	0.2	2.0	2	150	100	—	1	20	
鱼类	—	0.3	0.6	2	40	20	—	1	20	
贝类	第一类	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤20	≤10	≤0.5	≤1.0	≤15	GB18421-2001 《海洋生物质量》
	第二类	≤0.10	≤2.0	≤2.0	≤50	≤25	≤2.0	≤5.0	≤50	
	第三类	≤0.30	≤5.0	≤6.0	≤100 (牡蛎 500)	≤50 (牡蛎 100)	≤6.0	≤8.0	≤80	

2.2.7.4.调查结果及评价

(1) 监测结果

2026 年 3 月海洋生物质量监测结果见表 2.2.7-3 和表 2.2.7-4。

表 2.2.7-3 2026 年 3 月海洋生物质量监测结果(干重)

单位: mg/kg

监测项目 采样站位		总汞	镉	铅	锌	铜	砷	铬
H2	贝类(近江牡蛎)	0.215	5.94	0.07	96.8	56.1	ND	1.67
	鱼类(皮氏叫姑鱼)	0.035	0.037	ND	27.6	4.0	ND	0.95
	甲壳类(周氏新对虾)	0.023	0.038	ND	53.5	17.6	0.4	0.74
H6	贝类(泥蚶)	0.019	0.745	ND	61.4	11.5	ND	0.63
	鱼类(黑鲷)	0.015	0.016	ND	18.4	2.8	ND	0.80
	软体动物(杜氏枪乌贼)	0.018	0.227	ND	41.4	8.7	ND	1.50

注: ND 表示未检出。

表 2.2.7-4 2026 年 3 月海洋生物质量监测结果(鲜重)

单位: mg/kg

监测项目 采样站位		总汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	石油烃
H2	贝类（近江牡蛎）	0.050	1.38	ND	22.5	13.0	0.39	ND	9.3
	鱼类（皮氏叫姑鱼）	0.005	0.005	ND	4.1	ND	0.14	ND	12.2
	甲壳类（周氏新对虾）	0.004	0.007	ND	10.0	3.3	0.14	ND	11.6
H6	贝类（泥蚶）	0.004	0.148	ND	12.2	2.3	0.12	ND	5.7
	鱼类（黑鲷）	0.003	ND	ND	3.3	ND	0.14	ND	9.4
	软体动物（杜氏枪乌贼）	0.003	0.037	ND	6.7	ND	0.24	ND	7.2

注：ND 表示未检出。

（2）评价结果

2026 年 3 月调查海域软体动物、甲壳类、鱼类海洋生物体所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 2.2.7-5；2026 年 3 月调查海域贝类海洋生物体所选定的评价因子的单因子污染指数值表 2.2.7-6。

根据海洋生物体监测结果、污染指数评价，结合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），本项目调查海域甲壳类、软体动物、鱼类海洋生物体监测项目均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 表 C.1 其他海洋生物质量参考值（鲜重）标准；本项目调查海域贝类海洋生物体监测项目除了 H2 站位的总汞、镉、锌、铜符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）4 表 1 海洋贝类生物质量标准值（鲜重）第二类标准，其余贝类监测项目均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）4 表 1 海洋贝类生物质量标准值（鲜重）第一类标准。

2.2.8. 海洋生态现状调查与评价

2.2.8.1. 调查站位

本节引用广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2026 年 3 月在项目附近海域进行的海洋生态现状调查数据，详见表 2.2.5-1。

2.2.8.2. 调查项目

包括海洋生态和渔业资源调查，具体情况如下：

海洋生态：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物共 6 项；

渔业资源：游泳动物、鱼卵和仔稚鱼拖网调查共 2 项。

2.2.8.3.评价方法

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

$$P=C_aQLt/2$$

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

C_a —表层叶绿素 a 含量 (mg/m^3);

Q—同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mg}\cdot\text{Chl-a}\cdot\text{h})$), 根据以往调查结果, 这里取 3.7;

L—真光层的深度 (m), 取透明度的 3.0 倍;

t—白昼时间 (h), 根据时间的季节特点, 这里取 12。

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

①优势度 (Y):

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

②Shannon-Wiener 多样性指数:

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

③Pielou 均匀度指数:

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

④Margalef 丰富度指数 (d):

$$d = (S - 1) / \log_2 N$$

式中, P_i : 第 i 种的个体数量与样品总数量的比值; n_i : 第 i 种的个体数量 (ind/m^3); N: 某站总生物数量 (ind/m^3); f_i : 某种生物的出现频率 (%); S: 出现生物总种数; $P_i = n_i / N$ 。

表 2.2.8-1 生物多样性指数评价指标

多样性指数 H'	$H' \geq 3.0$	$2 \leq H' < 3.0$	$1 \leq H' < 2.0$	$H' < 1.0$
均匀度指数 J	$J \geq 0.8$	$0.5 \leq J < 0.8$	$0.3 \leq J < 0.5$	$J < 0.3$

生境质量等级	优良	一般	差	极差
(3) 鱼卵与仔稚鱼密度的计算方法根据网口面积、拖网距离和鉴定的鱼卵与仔稚鱼数量；选用优势度（Y）对鱼卵与仔稚鱼的群落结构特征进行分析。计算公式为： ①资源密度（V） $V = N / (S \times L)$ 式中： V 为资源密度； N 为物种数量； S 为网口面积； L 为拖网距离。 ②优势度（Y） $Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$ 式中： n_i 为第 i 种的个体数量（ind/m³）； N 为某站总生物数量（ind/m³）； f_i 为某种生物的出现频率（%）。 (4) 游泳动物密度采用底拖网扫海面积法估算，每个站位拖网 1 次，每次放网 1 张，拖网上纲 4m，拖时为 0.5h，拖速为 1kn；根据渔获物中个体大小悬殊的特点，渔获物优势种分析通过 Pinkas 等提出的相对重要性指标（IRI）来确定。计算公式为： ①扫海面积（S） $S = vlt$ ②资源密度（d） $D = \frac{yt}{S(1 - E)}$ 式中： d 为资源密度； y 为拖网渔获率；				

v 为平均拖速；

l 为扫海宽度，取浮网网口宽度的 $2/3$ ；

t 为拖网时间；

E 为逃逸率（这里取 0.5）。

③相对重要性指数（IRI）

$$IRI = (N + W) \times F \times 10^4$$

式中：

N 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比；

W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比；

F 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

2.2.8.4. 调查结果

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

1) 叶绿素 a

调查海域表层水体海水叶绿素 a 的含量介于 $0.32 \sim 0.48 \text{ mg/m}^3$ 之间，平均含量为 0.40 mg/m^3 ，各调查站点之间的叶绿素 a 的含量差异不大。其中 H6 站点的叶绿素 a 含量最低，为 0.32 mg/m^3 ，H3 站点最高，为 0.48 mg/m^3 （图 2.2.8-1）。

2) 初级生产力

调查海域初级生产力范围在 $76.72 \sim 121.48 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，平均值为 $94.01 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，各调查站点之间的初级生产力有一定差异。其中 H6 站点初级生产力最低，为 $76.72 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ ，H3 站点最高，为 $121.48 \text{ mg} \cdot \text{C/m}^2 \cdot \text{d}$ （图 2.2.8-2）。

(2) 浮游植物

1) 种类组成及密度

本次调查共检出浮游植物 6 门 21 种，详见附录 I。其中硅藻门最多，为 10 种，占总种类数的 47.62%；甲藻门 7 种，占总种类数的 33.33%；金藻门、裸藻门、隐藻门和绿藻门各 1 种，分别占 4.76%（图 2.2.8-3）。

调查海域各站点的浮游植物种类数差异较小，在 9~14 种之间（图 2.2.8-4）。其中，H4 站点最少，为 9 种，H3 站点最多，为 14 种。总体而言，调查期间内该海域浮游植物种类数不多。

调查海域各站点的浮游植物密度范围为 $16.84 \sim 36.48 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，平均密度

为 $23.72 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，各站点浮游植物密度有一定差异。其中，H2 站点浮游植物密度最低，为 $16.84 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，H3 站点密度最高，为 $36.48 \times 10^4 \text{ cells/L}$ （图 2.2.8-5）。

2) 优势种及其优势度

优势种以优势度 $Y > 0.02$ 的判定为该区域的优势种。根据区域优势种的定义，调查海域浮游植物主要优势种有 9 种，为伪柔弱拟菱形藻 *Pseudonitzschia delicaris*、条纹小环藻 *Cyclotella striata*、牟氏角毛藻 *Chaetoceros muelleri*、尖尾蓝隐藻 *Chroomonas acuta*、球等鞭金藻 *Isochrysis galbana*、舟形藻 *Navicula sp.*、裸甲藻 *Gymnodinium sp.*、微小原甲藻 *Prorocentrum minimm* 和透明辐杆藻 *Bacteriastrum hyalium*。硅藻占绝对优势。优势种及其优势度详见表 2.2.8-1。

3) 种类多样性、均匀度和丰富度

调查海域各站点浮游植物多样性指数 (H') 变化范围 2.72~3.18，平均值为 2.92；均匀度 (J) 变化范围 0.79~0.91，平均值为 0.85；丰富度 (d) 的变化范围在 0.45~0.70，平均值为 0.56（表 2.2.8-2）。可见，调查期间内，该海域浮游植物多样性处于中等水平。

(3) 浮游动物

1) 种类组成与密度

调查站点共检出浮游动物 8 大类 32 种（含甲藻门夜光虫），详见附录 II。其中桡足类 13 种，占总种类数的 40.63%；浮游幼虫 8 种，占总种类数的 25.00%；刺胞动物和毛颚动物各 3 种，分别占总种类数的 9.38%；枝角类 2 种，占总种类数的 6.25%；甲藻门、栉水母动物和被囊动物各 1 种，分别占总种类数的 3.13%（图 2.2.8-6）。

各站点浮游动物种类数在 12~22 种之间，各站点间种类分布有一定差异。其中 H6 站点种类数最少，为 12 种；H3 站点种类数最多，为 22 种（图 2.2.8-7）。

调查海域各站点的浮游动物密度范围为 $5688.19 \sim 50863.76 \text{ ind./m}^3$ ，平均密度为 $27631.06 \text{ ind./m}^3$ ，各站点间浮游动物密度差异很大。其中，H4 和 H6 站点有夜光虫富集，浮游动物密度显著高于 H2 和 H3 站点，H2 站点最低，为 5688.19 ind./m^3 ，H4 站点最高，为 $50863.76 \text{ ind./m}^3$ （图 2.2.8-8）。

各站点浮游动物生物量范围为 $112.31 \sim 980.47 \text{ mg/m}^3$ ，平均生物量为

372.46mg/m³, 各站点间浮游动物生物量差异很大。其中, H6 站点浮游动物生物量显著高于其他站点, 为 980.47mg/m³, H2 站点最低, 为 112.31 mg/m³(图 2.2.8-9)。

2) 优势种及其优势度

本次调查海域主要的浮游动物优势种有 5 种, 为夜光虫 *Noctilca scintillans*、多毛类幼虫 *Polychaeta larva*、哲水幼体 *Calanidae larva*、藤壶六肢幼虫 *Cypris larva* 和肥胖三角溞 *Evadne tergestina*。夜光虫占绝对优势。优势种及其优势度详见表 2.2.8-3。

3) 多样性、均匀度和丰富度

调查海域各站点浮游动物多样性指数 (H') 变化范围为 0.90~3.36, 平均值为 2.29; 均匀度 (J) 变化范围 0.24~0.78, 平均值为 0.56; 丰富度 (d) 变化范围 0.74~1.65, 平均值为 1.16 (表 2.2.8-4)。H2 和 H3 站点多样性水平明显高于 H4 和 H6 站点, H4 和 H6 站点多样性水平偏低的原因在于夜光虫大量富集, 导致种间分布不均匀。总体而言, 在调查期间内, 该海域浮游动物多样性处于中等水平。

(4) 大型底栖生物

1) 种类组成、密度和生物量

调查海域共检出大型底栖生物 3 门 14 种, 详见附录 III, 其中环节动物种类数最多, 有 7 种, 占总种类数的 50.00%; 软体动物种类数次之, 有 6 种, 占总种类数的 42.86%; 棘皮动物种类数最少, 仅 1 种, 占总种类数的 7.14% (图 2.2.8-10)。

调查海域各站点大型底栖生物种类数有一定差异, 为 3~6 种。其中 H4 站点的大型底栖生物种类数最多, 为 6 种; H3 站点的大型底栖生物种类数最少, 为 3 种 (图 2.2.8-11)。

调查海域的大型底栖生物栖息密度范围为 37.33~90.67ind./m², 平均栖息密度为 58.67ind./m²。其中 H4 站点大型底栖生物栖息密度最高, 为 90.67ind./m²; H6 站点大型底栖生物栖息密度最低, 为 37.33ind./m² (图 2.2.8-12)。

调查海域的大型底栖生物生物量范围为 27.84~41.87g/m², 平均生物量为 34.73g/m²。各站点的大型底栖生物生物量有一定差异, 其中 H2 站点大型底栖生物生物量最高, 为 41.87g/m², H4 站点大型底栖生物生物量最低, 为 27.84g/m² (图 2.2.8-13)。

2) 优势种及其优势度

本次调查海域的大型底栖生物优势种有 4 种, 为粗帝汶蛤 *Timoclea scabra*、圆筒原盒螺 *Eocylichma bramsi*、耳口露齿螺 *Ringicula doliaris* 和波纹巴非蛤 *Paphia undulata*, 其优势度分别为 0.205、0.045、0.040 和 0.023。各站点优势种属及所占比例见表 2.2.8-5。

3) 多样性、均匀度和丰富度

调查海域各站位大型底栖生物多样性指数 (H') 变化范围为 1.41~2.30, 平均值为 1.90; 均匀度 (J) 变化范围为 0.88-0.92, 平均值为 0.90; 丰富度 (d) 变化范围为 0.67-1.22, 平均值为 1.02 (表 2.2.7-6)。总体来看, 调查海域大型底栖动物的种类多样性指数、均匀度相对较低。

(5) 潮间带生物

1) 种类组成和种群结构

本次调查共采集到潮间带生物 3 门 18 种, 详见附录 IV。其中, 软体动物种类数最多, 有 10 种, 占总种类数的 55.56%; 甲壳动物次之, 有 5 种, 占总种类数的 27.78%; 环节动物最少, 有 3 种, 占总种类数的 16.67% (图 2.2.8-14)。

调查海域各站点的潮间带生物种类数差异较大, 为 3-9 种。其中 C2 站点中潮区采集到的潮间带生物种类数最多, 有 9 种; C2 站点高潮区的潮间带生物种类数最少, 为 3 种 (图 2.2.8-15)。

2) 栖息密度、生物量、水平及垂直分布状况

调查海域各站点的潮间带生物栖息密度变化范围为 42.67~106.67ind./m², 平均栖息密度为 72.89ind./m², 其中 C2 站点中潮区的潮间带生物栖息密度最高, 为 106.67ind./m²; C2 站点高潮区的潮间带生物栖息密度最低, 为 42.67ind./m² (图 2.2.8-16)。

调查海域各站点的潮间带生物生物量变化范围为 35.23~298.45g/m², 平均生物量为 119.93g/m²。其中 C2 站点中潮区的潮间带生物生物量最高, 为 298.45g/m², C1 站点低潮区的潮间带生物生物量最低, 为 35.23g/m² (图 2.2.8-17)。

a. 栖息密度与生物量的水平分布

水平分布方面, 各断面平均栖息密度为 C1>C2, C1 断面潮间带生物平均栖息密度为 74.67ind./m², C2 断面潮间带生物平均栖息密度为 71.11ind./m²; 各断面

平均生物量为 $C2 > C1$, $C1$ 断面的平均生物量为 107.92g/m^2 ; $C2$ 断面的平均生物量为 131.95g/m^2 。

b. 栖息密度与生物量的垂直分布

垂直分布方面, 潮间带生物平均栖息密度表现为中潮区 $>$ 低潮区 $>$ 高潮区, 其中, 中潮区平均栖息密度为 101.33ind./m^2 , 低潮区平均密度为 61.33ind./m^2 , 高潮区平均密度为 56.00ind./m^2 ; 平均生物量表现为中潮区 $>$ 高潮区 $>$ 低潮区, 其中, 中潮区平均生物量为 255.76g/m^2 , 高潮区平均生物量为 65.15g/m^2 , 低潮区平均生物量为 38.89g/m^2 。

3) 优势种及其优势度

潮间带生物优势种的优势度计算方法与浮游植物相同, 以优势度 $Y \geq 0.02$ 的为优势种。经统计, 调查海域潮间带生物的优势种有 6 种, 塔结节滨螺 *Nodilittora pyramidalis*、日本鳞笠藤壶 *Tetraclita japonica*、楔形斧蛤 *Donax cuneatus*、叶须内卷沙蚕 *Aglaophamus lobatus*、平轴螺 *Planaxis sulcatus* 和粗糙滨螺 *Littoraria articulata*。调查海域潮间带优势种属及所占比例见表 2.2.8-7。

4) 多样性、均匀度和丰富度

潮间带生物群落的种类多样性指数 (H') 的变化范围为 1.30~2.85, 平均值为 2.09; 均匀度指数 (J) 的变化范围为 0.82~0.96, 平均值为 0.88; 丰富度指数 (d) 的变化范围为 0.67~1.85, 平均值为 1.17。

(6) 渔业资源调查

1) 种类组成

本次渔业资源调查共捕获游泳动物 3 大类 55 种, 物种名录见附录 V。其中鱼类有 35 种, 占总种数的 63.64%; 甲壳类 17 种, 占总种数的 30.91%; 头足类 3 种, 占总种数的 5.45% (图 2.2.8-18)。

调查海域内各站点发现的游泳动物种类数变化范围为 23~27 种。其中, $H2$ 站点捕获的游泳动物种类最多, 为 27 种; $H3$ 站点捕获的游泳动物种类数最少, 为 23 种; $H4$ 站点没有捕获头足类 (图 2.2.7-19)。

2) 游泳动物资源密度

本次调查游泳动物平均个体密度和重量密度分别为 26862.85ind./km^2 和 845.90kg/km^2 。其中鱼类分别为 17278.62ind./km^2 和 628.99kg/km^2 ; 甲壳类平均个

体密度和重量密度均值分别为 8909.29ind./km^2 和 192.88kg/km^2 ；头足类分别为 674.95ind./km^2 和 24.02kg/km^2 （表 2.2.8-9）。

3) 游泳动物优势种

将相对重要性指数 IRI 大于 1000 的物种定为本次调查的优势种。本次调查的优势种有 5 种，分别为棘头梅童鱼 *Collichthys lucidus*、短吻鲷 *Leiognathus brevirostris*、黄鳍棘鲷 *Acanthopagrus latus*、长鳍篮子鱼 *Siganus canaliculatus* 和日本蟳 *Charybdis japonica*（表 2.2.8-10）。

(7) 鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成

本次调查海域各站点共鉴定出鱼卵仔稚鱼 5 种；其中鱼卵鉴定到科的有 3 种，鉴定到属的有 2 种；仔稚鱼鉴定到科的有 1 种，仔稚鱼鉴定到属的有 2 种。鱼卵与仔稚鱼名录详见附录 IV。

2) 密度分布

本次调查海域各站点鱼卵密度范围为 $2.6805\sim6.1941\text{ind./m}^3$ ，平均密度为 4.4834ind./m^3 ，其中 H4 站点鱼卵密度最大，为 6.1941ind./m^3 。调查海域各站点的仔稚鱼密度范围为 $0.4468\sim1.3765\text{ind./m}^3$ ，平均密度为 0.9462ind./m^3 ，其中 H4 站点捕获的仔稚鱼密度最大，为 1.3765ind./m^3 （见表 2.2.8-11）

3) 优势种

以优势度 $Y0.02$ 的判定为该区域的优势种。根据本次拖网调查采集的样品鉴定分析结果来看，鱼卵优势种有 3 种，分别为石首鱼科 *Sciaenidae spp.*、鲹科 *Carangidae spp.* 和棘鲷属 *Acanthopagrus sp.*，其中棘鲷属 *Acanthopagrus sp.* 鱼卵优势度最高，为 0.0846；仔稚鱼优势种有 2 种，分别为鲹科 *Carangidae spp.* 和叫姑鱼属 *Johnius sp.*，其中鲹科 *Carangidae spp.* 仔稚鱼优势度最高，优势度为 0.1350。鱼卵与仔稚鱼优势种详见表 2.2.8-12。

3. 资源生态影响分析

3.1. 生态影响分析

3.1.1. 水文动力环境影响预测与评价

3.1.1.1. 潮流场数学模型

根据本工程所在阳江港海域的水动力特性,本次平面二维水动力计算采用丹麦水利研究所(DHI)的 MIKE21 软件进行计算。MIKE21 软件是丹麦水利研究所开发的二维数学模拟软件,属于平面二维自由表面流模型。该软件具有用户界面友好、前后处理功能强大、计算稳定等优点。MIKE21 在国内外水环境研究领域已被广泛应用,且数值模拟的科学性已得到大量项目工程的验证,模拟结果具有较高的承认度。所用模型的控制方程如下:

(1) 基本方程

连续方程:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0$$

动量方程:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial(hu^2 + gh^2/2)}{\partial x} + \frac{\partial(huv)}{\partial y} &= f_v h - \frac{gu}{C^2} \sqrt{u^2 + v^2} + \frac{s_{ux}}{\rho} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial(hu)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial(hu)}{\partial y} \right) \\ \frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial(huv)}{\partial x} + \frac{\partial(hv^2 + gh^2/2)}{\partial y} &= -f_u h - \frac{gv}{C^2} \sqrt{u^2 + v^2} + \frac{s_{vy}}{\rho} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial(hv)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial(hv)}{\partial y} \right) \end{aligned}$$

式中, h 为水深, $h = h_b + \zeta$, h_b 为基准面以下水深, ζ 为相对基准面水位;

g 为重力加速度;

ρ 为水的密度;

t 为时间；

f 为柯氏力系数， $f = 2\omega \sin \phi$ ； ϕ 为纬度； ω 为地球自转速度；

u 、 v 分别为 x 、 y 方向沿垂线平均水平流速分量；

s_{wx} 、 s_{wy} 分别为 x 、 y 向的风应力， $s_w = \rho_a C_D |W_a| \overrightarrow{W_a}$ ， $\overrightarrow{W_a} = (u_a, v_a)$

ρ_a 为空气的密度；

W_a 是距水面 10m 处的风速；

C_D 为风拖曳系数；

C 为谢才系数；

E_x 、 E_y 为湍流扩散系数。

(2) 初始条件与边界条件

(a) 初始条件：

采用静流条件起算，即 $\vec{v}|_{t=0} = 0$ 。

(b) 开边界：

海域开边界采用水位控制，即用潮位预报的方法得到开边界条件。

外海开边界潮位由 8 个主要分潮 (M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , Q_1) 由 MIKE Global Tide Model 的调和常数推算得到，计算公式如下：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^8 A_i(x) \cdot \sin(\omega t + \alpha_i(x))$$

式中， ζ_0 为边界处的潮位， ζ_p 为边界处静压水位， i 等于 1 至 8，分别对应上述分潮， A_i 、 α_i 分别为分潮在边界处的振幅和迟角， ω 为分潮的角频率。

河流边界采用流量控制，即采用河流水文流量数据作为开边界条件。

(c) 闭边界：

模型区域内边滩随着潮涨潮落，存在淹没和露滩交替的现象，具有可移动边界的特点。对于此类边界的处理，采用干湿点判别法对动态边界水域进行处理。即在模拟中，当潮位下降出现露滩时，则计算中去除相应的网格；当潮位上升淹没时，计算中加上相应网格。如果流速点处的总水深小于临界水深，此点为“干点”，流速值取为 0；如果流速点处的总水深增加，大于临界水深值，则此点再变为“湿点”，取计算的流速值。为提高模型计算的稳定性，一般从干到湿的临界水深值要略大于从湿到干的临界水深值。

对于岸边界采用流速滑移条件, 即 $\vec{v}_b \cdot \vec{n} = 0$; 对于水边界给定水位过程。

(3) 计算范围与网格划分

计算区域包括阳江港及阳江港以南开放海域, 模型采用非结构化三角网格, 并对工程区域进行局部加密, 开放海域边界格点最大间距约为 2000m, 模拟区域地形如图 3.1.1-1, 加密区域格点最小间距在拟建网箱项目附近, 约为 1m, 网格剖分如图 3.1.1-2。

(4) 地形数据

模型水深及岸线数据来源于海图提取数据以及工程区域实测水深数据, 所用海图主要包括:

- 1、小襟岛至黄程山 (图号 C1415510, 比例尺 1:120,000), 2026 年版, 中国海军海道测量局。
- 2、茂名港及附近 (图号 CN487102, 比例尺 1:20,000), 2023 年版, 中国海事局。

(5) 模型验证

潮流模型选择 2026 年 1 月最新实测水文测验资料, 包括 T1~T2 临时观测站的实测潮位资料以及 S1~S4 共四个临时观测站的实测潮流资料进行潮位和流速、流向验证。各验证站点分布见图 3.1.1-3, 潮位验证结果见图 3.1.1-4 和图 3.1.1-5, 潮流验证结果见图 3.1.1-6~图 3.1.1-9。

从潮位和潮流验证图中可以看出, T1~T2 潮位验证站点水位计算值与实测值吻合较好; S1~S4 潮流观测站点的计算流速、流向和实测流速、流向变化趋势基本一致, 流速、流向模拟值与实测值基本吻合。总体而言, 本潮流模型计算结果基本能够反映项目附近海域的潮流运动特征, 可作为本项目水动力环境、水质和地形地貌冲淤计算的基础。

图 3.1.1-6~图 3.1.1-9 (略)

3.1.1.2.潮流场分析

为反映阳江港潮流流态特征, 本节给出潮汐动力较强的大潮情况。阳江港大潮涨急时刻流场图、落急时刻流场图见图 3.1.1-10 和图 3.1.1-11。阳江港海域潮流运动形式主要为往复型, 略带一定的旋转性。落潮流基本为从湾内往外海下泄, 落急时刻流向与涨急时刻流向相反, 落急流速略大于涨急流速。

图 3.1.1-10~图 3.1.1-11 (略)

(1) 现状潮流场

为了分析本项目附近的流场特征,现绘出项目附近区域现状情况下涨、落急时刻测流场图(图 3.1.1-12 和图 3.1.1-13)。

从图中可看出,涨潮时,外海的南向潮流从湾外流入,到达项目附近后,潮流基本为 SE 向,流速非常小,基本介于 0.2m/s ~ 0.3m/s 之间。

落潮时,工程附近区域的流向基本为 SE 向,流向分布基本与涨潮时相反,流速略大于涨潮时。

图 3.1.1-12~图 3.1.1-13 (略)

(2) 工程前后流场变化分析

为了说明本工程对水流动力的影响,输出项目附近工程前、后的流速进行分析,图 3.1.1-14 和图 3.1.1-15 为工程实施后项目附近涨落潮时的流速变化图。

图 3.1.1-14~图 3.1.1-15 (略)

由流速对比分析表明,项目建设后对海域潮流流速的改变非常小,涨潮时流速变化不大于 0.006m/s ,落潮时流速变化基本不大于 0.002m/s ,整体而言,项目建设后对附近海域的流场变化很小。

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化特征,将工程前后的流场叠加到一起进行对比,并绘制工程前后流速变化图进行分析,见图 3.1.1-16~图 3.1.1-17。可以看出,本项目实施后,对海域流速的影响范围非常小,主要是因为工程海域现状条件下海流流速小,工程建设完成后只对工程局部海域流场产生很小的影响。

图 3.1.1-17~图 3.1.1-18 (略)

3.1.2. 地形地貌与冲淤环境影响分析

项目建设完成后,改变了局部水流条件和含沙量分布,从而引起海床冲淤变化。海床的冲淤理论上虽然可以采用悬沙方程计算,但由于泥沙冲淤是个长历时的过程,若采用该方法计算,计算量非常大,而且由于资料有限,参数取值较为困难,因此对于工程后引起的海床最终冲淤面貌,目前较多的采用半经验半理论公式进行估算。

基于流场的变化以及经验公式分析工程引起的冲淤变化,工程实施后海床的冲淤变化公式见以下公式。

$$P = \frac{\alpha swt}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

上式中， w 为泥沙沉速，单位 m/s ，项目周边海区所含悬沙为粘土质粉砂，在此取粘土质粉砂的沉速为 $0.05mm/s$ 。

α 为沉降概率，取 0.67 ；

t 为年淤积历时，单位取秒（S），一年即为 31536000 秒；

s 为水体平均悬沙含量，单位： kg/m^3 ，根据水文测量数据，项目附近区域的平均含沙量为 $0.025kg/m^3$ ；

γ_d 为泥沙干容重，按照公式 $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ 计算，单位为 kg/m^3 ， D_{50} 为泥沙中值粒径。

V_1 、 V_2 分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s ，全潮平均流速的取值采用流速大小绝对值的平均值；

H_1 、 H_2 分别是工程前后的水深。

依据本工程所在海域的地形地貌，以及工程前、后的水流变化，计算工程后其所在海域的年冲淤强度（正值表示淤积，负值表示冲刷），结果见图 3.1.2-1。工程建设完成后，会对局部海域产生轻微的冲淤影响。

其中，冲淤主要发生在拟建项目区东侧和东北侧近岸区域，年淤积强度最大值约为 $0.05m/a$ ，整体影响范围几乎局限在拟建工程附近海域内，影响范围很小，这与项目附近的水动力环境基本一致。

表 3.1.2-1 工程后冲淤占用生态保护红线面积 (km^2) (略)

图 3.1.2-1 工程后项目附近海域冲淤图 (略)

3.1.3. 对水质环境影响分析

3.1.3.1. 施工悬浮泥沙扩散影响

本项目观景平台、引桥及接岸引桥桩基采用灌注桩打桩的过程中将产生悬浮泥沙，由于施工作业产生大量的悬浮泥沙及淤泥，一部分会沉积在工作区附近，其余的将在局部区域形成高浓度含沙水体，并在重力、波浪、潮流、风海流等动力因素作用下运动并混合、输运和扩散，形成“远场”浓度场（含沙量分布），从而施工作业对该海域环境将会产生影响。因此，研究施工作业过程中悬浮泥沙扩散输移可分析其对生态环境的影响。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态

环境》(HJ1409-2025), 本节在上述水动力计算的基础上, 采用二维泥沙模型对网箱锚定投放产生的悬浮物扩散进行计算, 预测网箱修建时引起工程海区悬浮物增量浓度的分布, 据此评估本工程施工对水质环境的影响。

(1) 悬浮物扩散模型

1) 悬浮物输运扩散方程

$$\frac{\partial HC}{\partial t} + \frac{\partial uHC}{\partial x} + \frac{\partial vHC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_x H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_y H \frac{\partial C}{\partial y} \right) + Q_s$$

式中, C 为水中悬浮物增量浓度, A_x 、 A_y 为 x 、 y 方向的广义物质扩散系数, Q_s 为源汇项。

$$Q_s = q_s + \begin{cases} M \left(\frac{V^2}{V_s^2} - 1 \right) & V \geq V_s \\ 0 & V_d < V < V_s \\ \lambda \omega C \left(\frac{V^2}{V_d^2} - 1 \right) & V \leq V_d \end{cases}$$

式中, q_s 为施工期产生的悬浮物源强, M 为冲刷系数, λ 为悬浮物沉降机率, ω 为悬浮物沉速, V 为潮流流速, V_d 为悬浮物落淤临界流速, V_s 为悬浮物悬扬临界流速。

2) 定解条件

初始条件: 仅考虑本工程施工对水体形成的悬浮物增量浓度影响, 初始悬浮物增量浓度为零。

边界条件: 在闭边界上, 悬浮物增量浓度的法向梯度为零。

在开边界上: 当水体流入计算区悬浮物增量浓度取为零; 当水体流出计算区时边界上的悬浮物增量浓度用 $\frac{\partial C}{\partial t} + V_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$ 计算。

3) 模型参数

① 广义物质扩散系数 A_x 、 A_y : 按以下公式计算,

$$\begin{cases} A_x = 5.93 \sqrt{gH} |u| / C_s \\ A_y = 5.93 \sqrt{gH} |v| / C_s \end{cases}$$

式中: C_s 为谢才系数。

②冲刷系数 M ：计算不考虑悬浮泥沙沉降后的再悬浮， M 取 0。

③泥沙沉降概率 λ ，根据经验取值为 0.50。

④泥沙的沉速 ω ：采用武汉水利电力学院公式计算

$$\omega = \sqrt{\left(13.95 \frac{v}{D}\right)^2 + 1.09 \alpha g D} - 13.95 \frac{v}{D}$$

其中 ω (cm/s) 沉速； v 为水体运动粘滞系数， $v=0.01146$ (cm²/s)； α 为重率系数， $\alpha=1.7$ ； D 为悬浮物粒径，取工程所在海域表层沉积物的中值粒径。

⑤落淤临界流速 V_d 、悬扬临界流速 V_e ：采用窦国仁泥沙公式计算

$$V_d = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D}, \quad k = 0.26$$

$$V_e = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D + \left(\frac{r_0}{r_*} \right)^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta/D)^{1/2}}{D}}, \quad k = 0.41$$

以上两公式中其他各参数取值为， $g=981\text{cm/s}^2$ ，当泥沙粒径 $D < 0.05\text{cm}$ ，床面糙率 $\Delta=0.1\text{cm}$ ， $d'=0.05\text{cm}$ ， $d_*=1.0\text{cm}$ ，泥沙粘结系数 $\varepsilon=1.75\text{cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数 $\delta=2.31 \times 10^{-5}\text{cm}$ ， h 水深 (cm)， r_0 床面泥沙干容重 (g/cm³)， r_* 床面泥沙稳定干容重 (g/cm³)，泥沙容重 $r_s=2.65\text{g/cm}^3$ ，海水容重 $r=1.025\text{g/cm}^3$ 。

(2) 悬浮泥沙源强分析

①施工平台钢管桩施工

本项目施工期需搭建水上施工平台 2203m²，包括观景平台首层施工平台 1008m²、观景平台二层施工平台 720m²，引桥施工平台 144m²，以进行桩基定位及施打。施工平台桩基均采用 $\Phi 530\text{mm}$ (壁厚 8mm) 钢管桩结构。其中，观景平台首层施工平台需施打钢管桩约 100 根、观景平台二层施工平台需施打钢管桩约 70 根，引桥施工平台需施打钢管桩约 14 根，共计 184 根，施工完成后拆除全部施工平台及桩基。

A. 钢管桩施打

钢管桩施打过程中均会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮，产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算：

$$S_Q = Q \times K \times R \times \rho$$

其中： S_Q —为打桩作业悬浮物发生量（kg/s）；

Q —为扰动土方量， m^3/s ，按最大桩截面积（钢管桩外径 0.530m）、入泥深度（取 6m）和打桩频率（约 1h/根）计算得：

$$Q = \pi \times (0.530/2)^2 \times 6 / 3600 = 0.000368 m^3/s;$$

K —为小于 0.075mm 的泥沙量，小于 0.075mm 粒径砂百分比取 60%；

R —为泥沙起悬比，底泥起浮比取 5%；

ρ —覆盖层泥沙浓度，取 $1390 kg/m^3$ 。

计算得，本项目单根钢管桩（ $\Phi 530mm$ ）打桩作业悬浮物发生量：

$$S_Q = 0.00036 \times 60\% \times 5\% \times 1390 = 0.015 kg/s$$

B. 钢管桩拆除

本项目施工平台 184 根 $\Phi 530mm$ 钢管桩将在施工完成后全部拆除，钢管桩桩基拆除时产生的泥沙量计算公式如下：

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

其中： Q —悬浮泥沙发生量， kg/s ；

d —钢管桩直径，m，本项目取 0.530m；

h_0 —钢管桩泥下深度，m，平均取 6m；

ϕ —钢管桩外壁附着泥层厚度，m，取 0.01m；

ρ —附着泥层容重，取 $1390 kg/m^3$ ；

t —拔出时间，本项目取 1200s。

则施工平台钢管桩拔除产生的悬浮泥沙源强约为：

$$Q = \pi \times 0.530 \times 6 \times 0.01 \times 1390 / 1200 = 0.1157 kg/s$$

②灌注桩施工

A. 钢护筒打入过程

本项目海域透水构筑物由海上观景平台、连接段墩台及接岸引桥组成，整个结构共计采用 90 根 $\phi 1000 \sim \phi 1200$ 灌注嵌岩桩固定，其中接岸引桥采用 2 根 $\Phi 1200mm$ 灌注嵌岩桩，连接段墩台采用 14 根 $\Phi 1200mm$ 灌注嵌岩桩，观景平台采用 72 根 $\Phi 1000mm$ 灌注嵌岩桩，持力层均为中风化岩。

对于灌注桩施工而导致的悬浮泥沙产生量采取以下公式进行测算：

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

$$Q = Mw/T$$

其中

M: 单桩坭工量。

d: 灌注桩护筒直径, 比桩基本身略大 20cm, 本工程桩基直径和数量见表 4-3。

h: 海底覆盖层厚度, 取值为 6m。

p: 覆盖层泥沙浓度, 取 $1.39 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

Q: 悬浮物源强, kg/s。

ω : 可悬浮泥沙的比例, 取 5%;

T: 本项目桩基共计 88 根, 其中 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩 72 根, $\Phi 1200\text{mm}$ 灌注桩 16 根。根据施工进度, 桩基施工时间约 3 个月, 即 90 天左右, 每天施工时间 8 小时, 每天平均完成 1 个钻孔灌注桩, 即单桩施工时长 $8 \text{h}/d \times 3600 \text{s/h} = 28800 \text{s}/\text{根}$ 。据此计算得平均单桩悬浮物泄漏源强, 见下表。

表 3.1.3-1 桩基施工泥沙估算源强 (略)

B. 钢护筒拆除过程

钢护筒拆除过程中产生悬浮泥沙源强可参照下式进行计算:

$$Q = \pi \cdot d \cdot h_0 \cdot \Psi \cdot \rho / t$$

其中, Q —悬浮泥沙发生量, kg/s。

d —钢护筒直径, m, 分别取值 1.2m 和 1.4m。

h_0 —钢护筒泥下深度, m, 平均取 6m。

Ψ —钢护筒外壁附着泥层厚度, m, 取 0.01m。

ρ —附着泥层容重, 本项目取 1390kg/m^3 。

T —拔出时间, s, 本项目取 1800s。

经计算, 本项目单根钢护筒在拔除过程中的悬浮泥沙的产生源强如下:

$\Phi 1.2\text{m}$ 护筒单根拆除悬浮泥沙源强 $Q = \pi \times 1.2 \times 12 \times 0.01 \times 1390 / 1800 = 0.349 \text{kg/s}$;

$\Phi 1.4\text{m}$ 护筒单根拆除悬浮泥沙源强 $Q = \pi \times 1.4 \times 12 \times 0.01 \times 1390 / 1800 = 0.408 \text{kg/s}$ 。

表 3.1.3-2 悬浮泥沙源强产排情况 (略)

(3) 工况分析:

根据本项目需要,本次需设 8 个计算工况,具体如下:

表 3.1.3-3 工况一览表(略)

(4) 悬浮物分布计算及结果分析

悬浮泥沙的扩散范围和方向主要受水动力的影响,不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同。根据本项目建设内容,输出每 10 分钟的悬浮泥沙浓度场,统计各计算网格点在模拟期间内的悬浮泥沙增量最大值,利用各网格点的最大值绘制悬浮泥沙增量浓度包络线图。

另外,在此仅考虑施工作业产生的悬浮泥沙增量的影响,潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

图 3.1.3-1~图 3.1.3-8 为模拟周期内本项目施工过程中产生的悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。本项目施工建设可能产生的最大悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见下表。

由悬浮物最大浓度包络线可知,项目建设作业产生的悬浮物扩散核心区仅限于施工区域附近。由于施工面积不大,影响范围有限,所产生的影响是暂时和局部的,加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能,随着施工作业的结束,悬浮泥沙将慢慢沉降,工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

表 3.1.3-4 施工期悬浮泥沙(SS)增量包络面积(km²)

悬沙 浓度		>10mg /L	>20mg /L	>50mg /L	>100mg /L	>150mg /L	占用生态保护红线(km ²)				
							>10m g/l	>20m g/l	>50m g/l	>100m g/l	>150m g/l
面 积	工	0.039	0.011	0.0012	-	-	0.01	0.004	-	-	-
	工	0.071	0.032	0.006	0.0015	0.0005	0.03	0.01	0.001	-	-
	工	0.041	0.0088	0.0008	-	-	0.015	0.004	-	-	-
	工	0.077	0.024	0.0023	0.0004		0.041	0.01	0.0002	-	-
	工	0.023	0.0052	0.0007	-	-	0.013	0.0018	-	-	-
	工	0.054	0.018	0.0024	0.0006	-	0.026	0.007	-	-	-
	工	0.023	0.0049	0.0012	-	-	0.015	0.001	-	-	-
	工	0.053	0.02	0.0032	0.0009	-	0.026	0.008	-	-	-

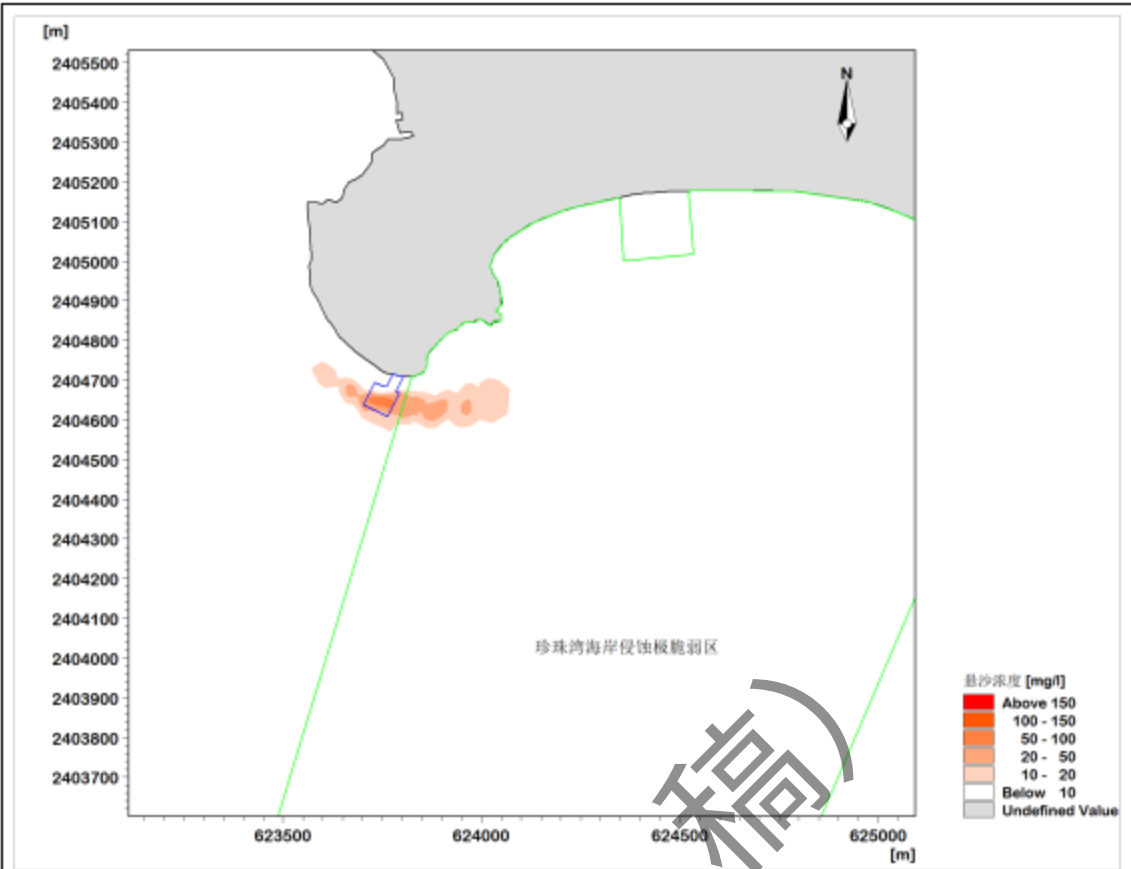


图 3.1.3-1 工况 1 悬浮物增量包络线

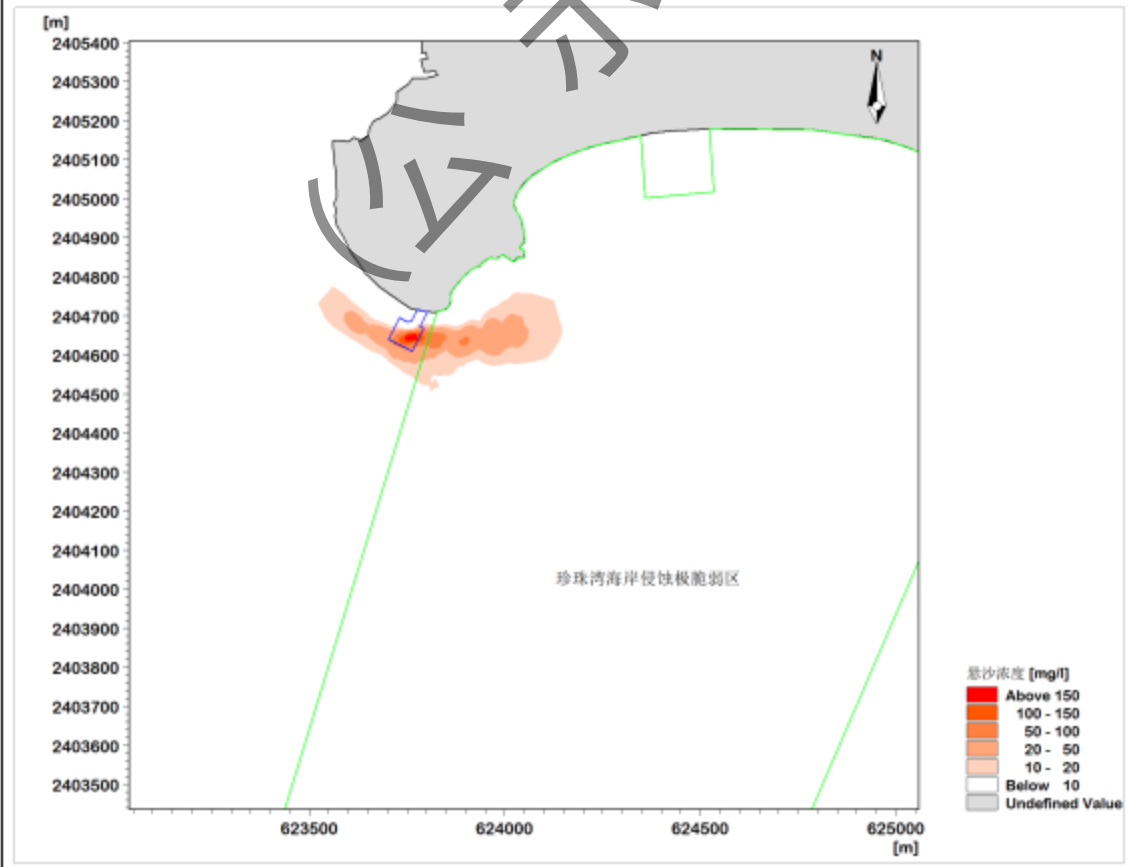


图 3.1.3-2 工况 2 悬浮物增量包络线

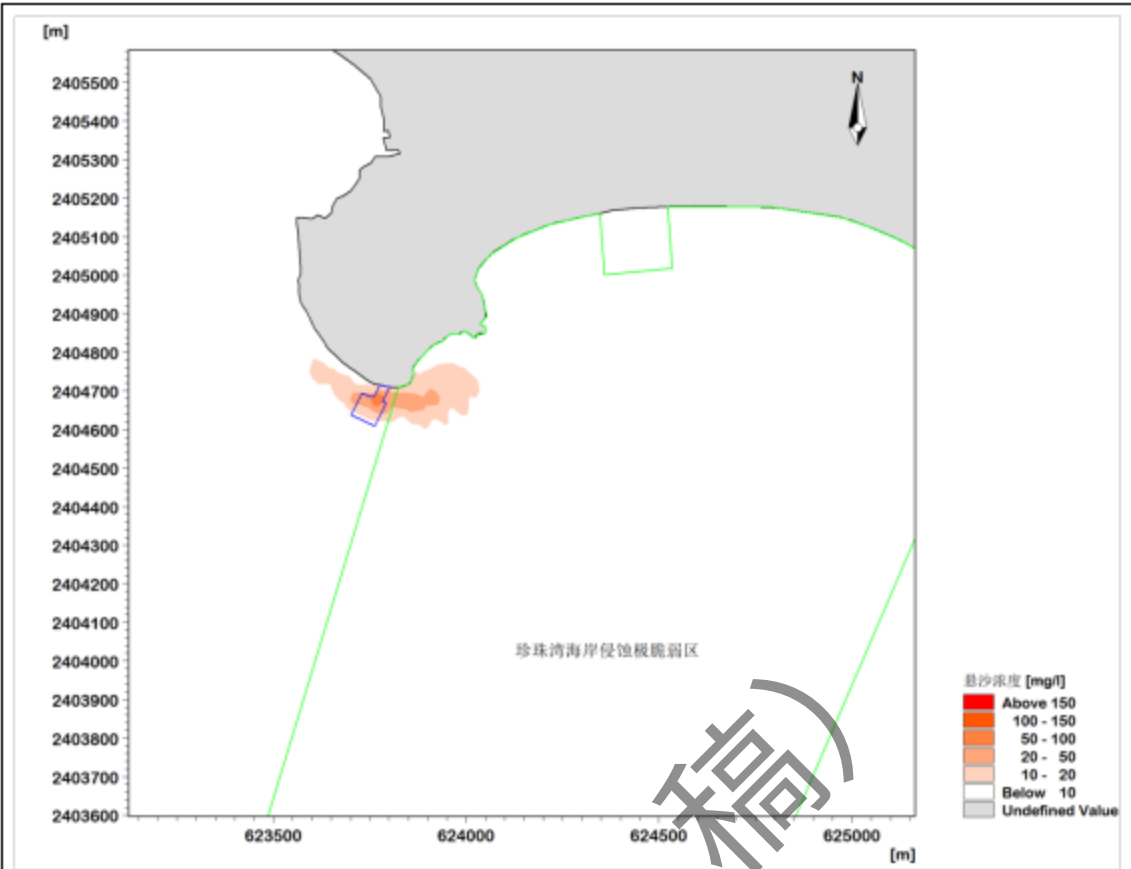


图 3.1.3-3 工况 3 悬浮物增量包络线

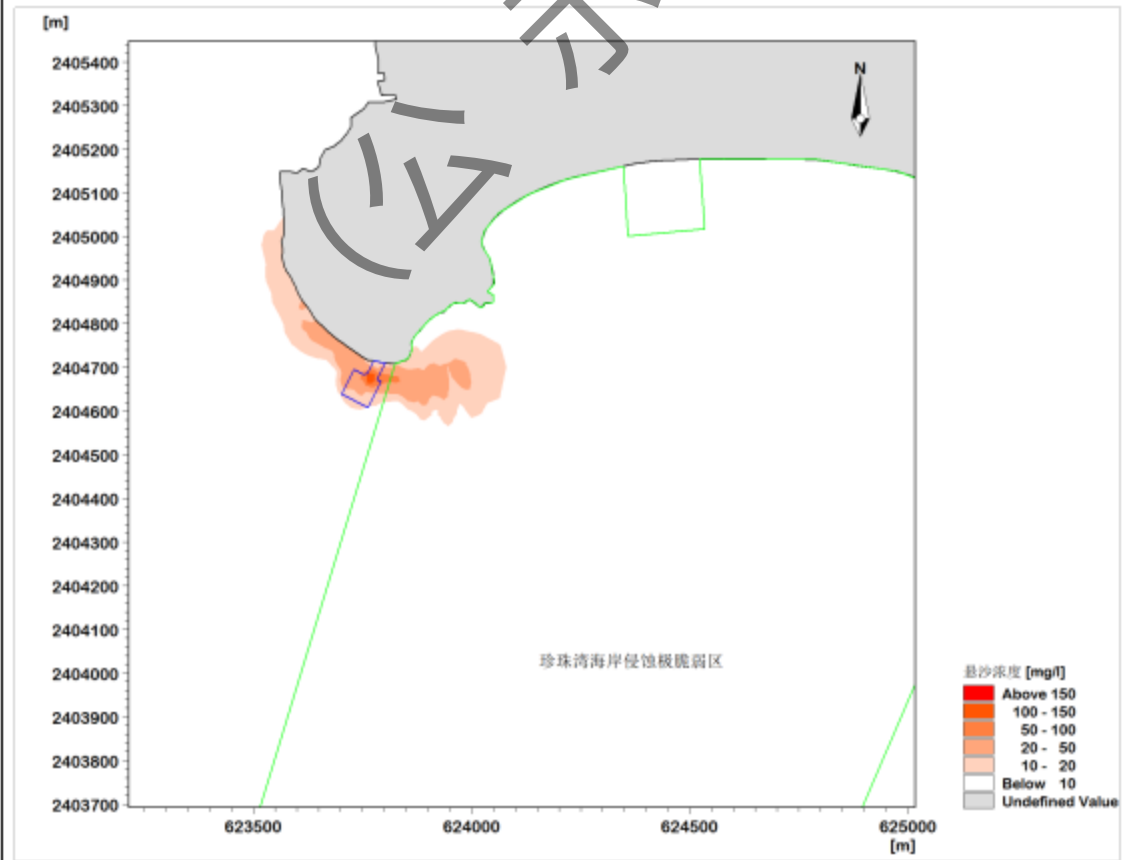


图 3.1.3-4 工况 4 悬浮物增量包络线

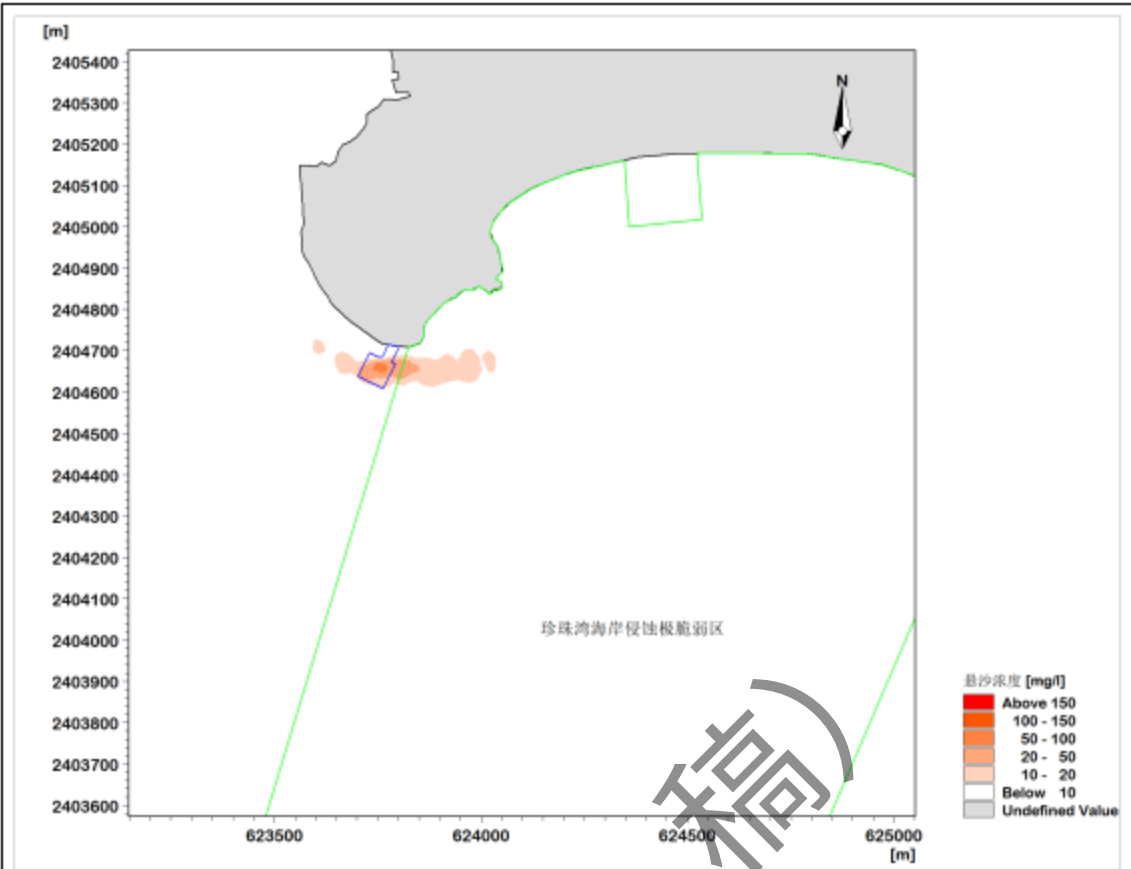


图 3.1.3-5 工况 5 悬浮物增量包络线

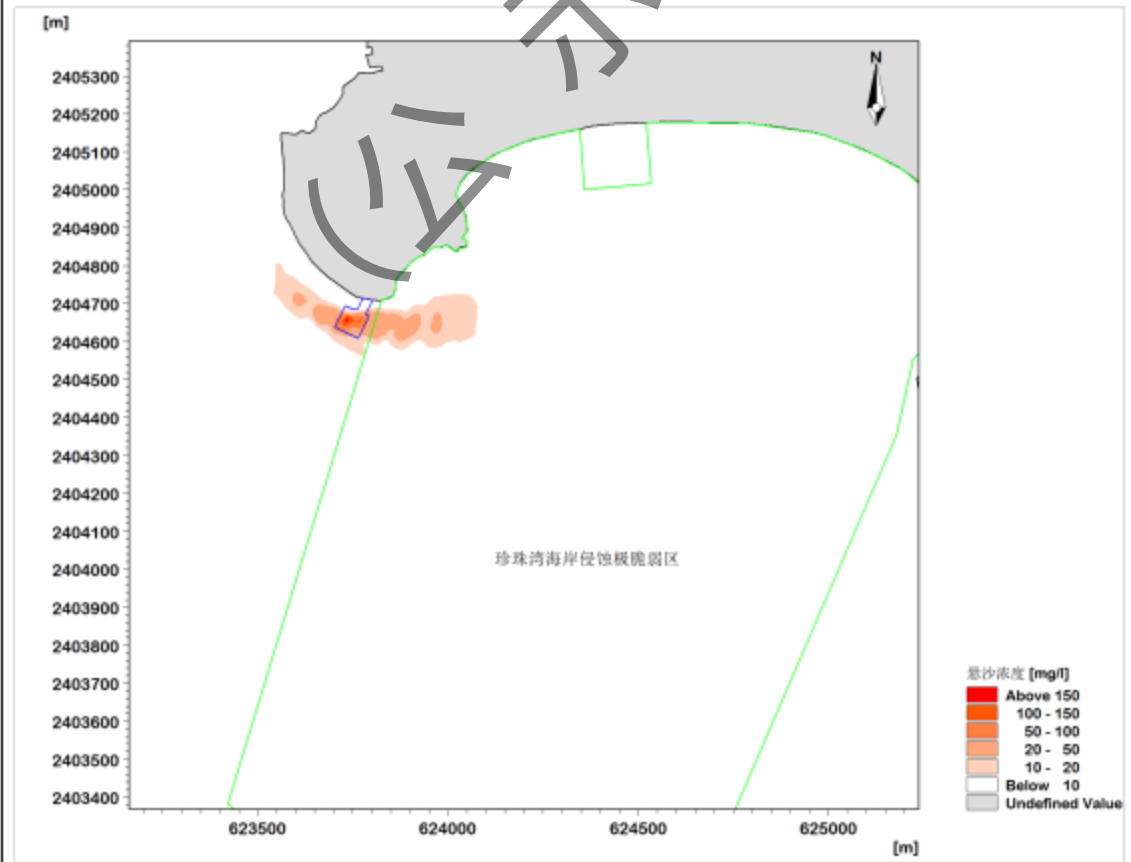


图 3.1.3-6 工况 6 悬浮物增量包络线

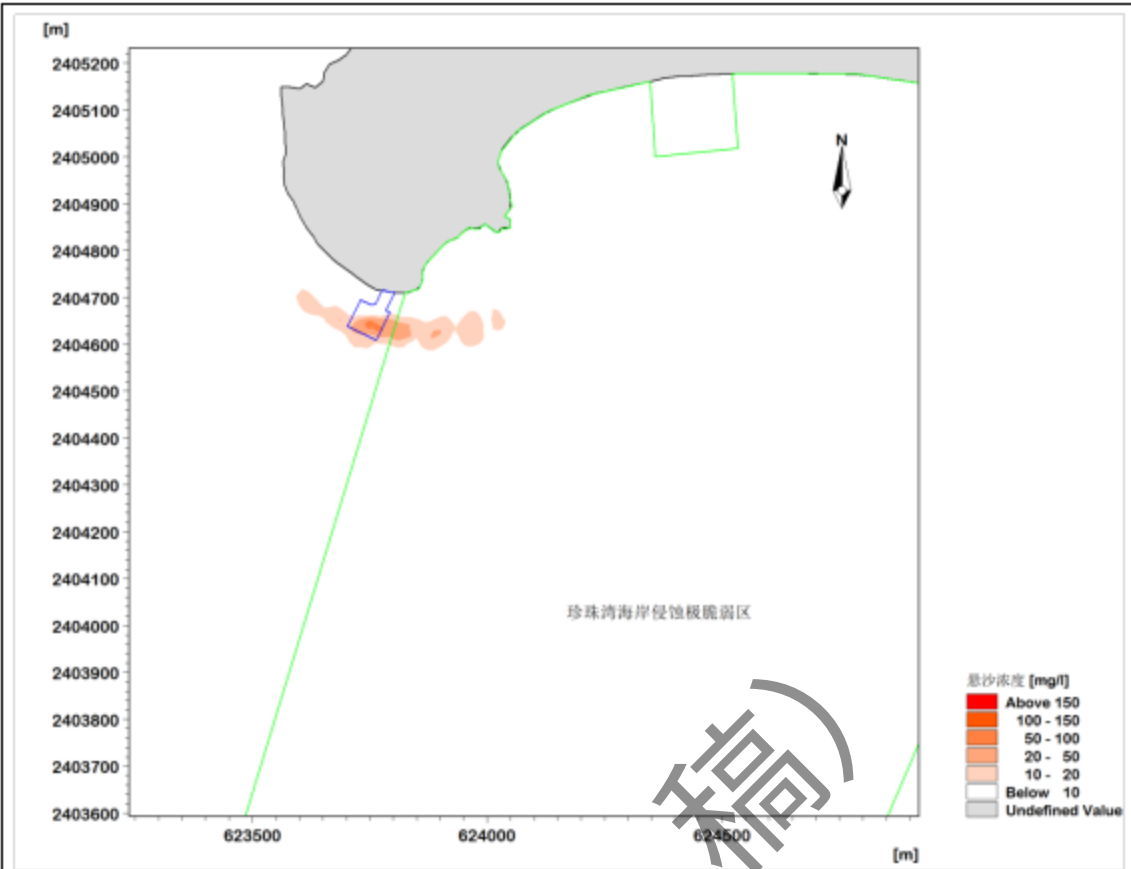


图 3.1.3-7 工况 7 悬浮物增量包络线

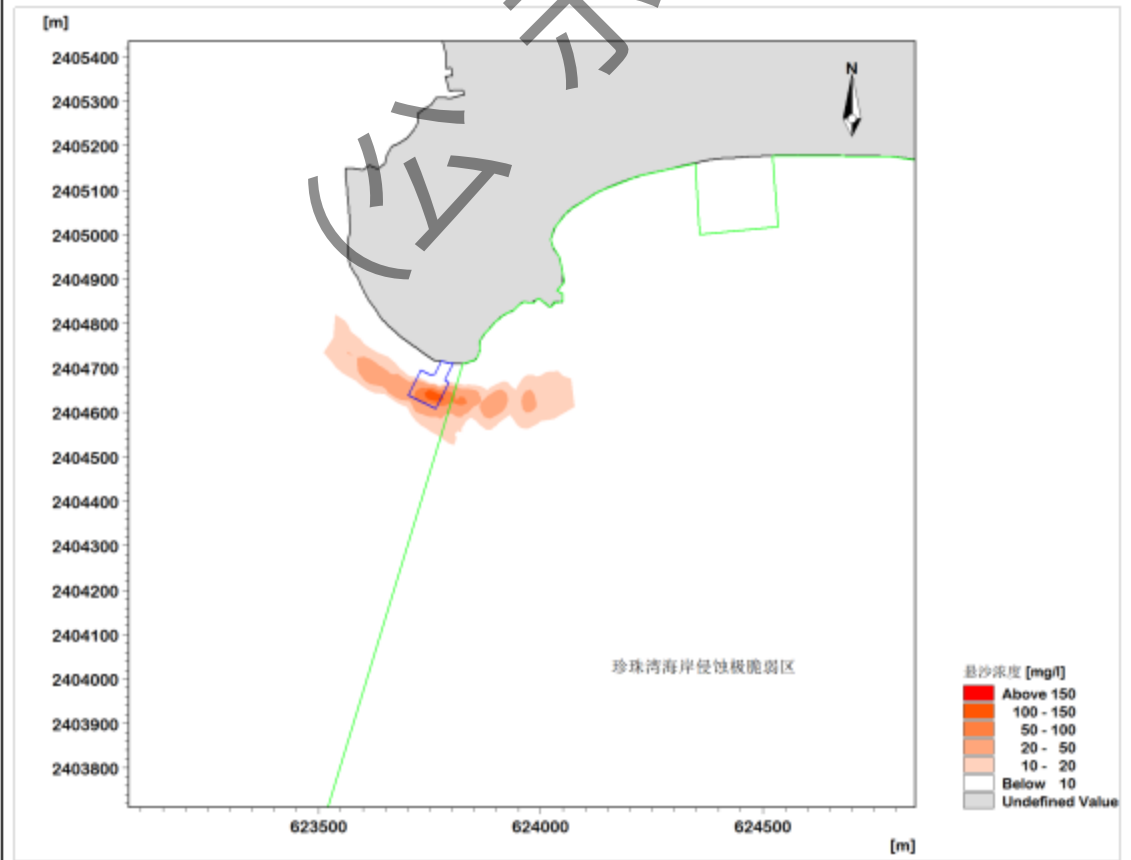


图 3.1.3-8 工况 8 悬浮物增量包络线

(4) 对周边环境敏感目标影响分析

本项目周边分布有生态保护区,根据前述预测计算,由图 6 可知,悬浮物增量包络线范围占用一部分的生态保护区。然而,整体上悬浮泥沙对生态保护红线的影响范围有限,加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能,随着施工作业结束,悬浮泥沙将慢慢沉降,工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平,所以,本项目施工期间悬浮泥沙对生态保护红线所产生的影响是暂时和局部的。

3.1.3.2.施工期污水影响

本工程海上施工期间会产生一定量的船舶生活污水和船舶含油废水,主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类等,上述污水若随意排放,会对项目海域海水水质环境带来不利影响,进而对海域生态环境也带来一定的不利影响。因此,工程施工船舶应配备船舶生活污水和船舶含油污水的收集装置,收集贮存后定期交由有处理能力的单位接收后统一处理。

因此,项目建设对所在海域水质带来的影响是局部的、短期的和可逆的,一旦施工结束,影响即可消除。

3.1.3.3.营运期水质影响分析

项目运营期降雨将在观景平台、引桥及接岸引桥面产生径流初期(含尘),由于本项目构筑物面积较小,初期雨水量较小,初期雨水中含尘量很小,仅有少量的悬浮物,可忽略不计。因此,本项目初期雨水经自然漫流入海后,在雨水和海水的扩散、稀释作用下影响范围有限、持续时间短,对海水水质影响很小。

项目运营期仅开展水生生物放流活动,无生产性作业,不产生生产废水、生活污水等各类水污染物,不向水体投放饵料、药剂、肥料等外源物质,无任何污染物直接排入海域,不会新增 COD、氨氮、总氮、总磷等污染物负荷。放流活动严格采用本地合规、健康活体苗种,禁止外来入侵物种、带病个体及杂交种投放;投放的滤食性、草食性水生生物可通过摄食浮游藻类、有机碎屑及悬浮颗粒,有利于降低水体氮磷浓度,抑制藻类繁殖,减缓水体富营养化趋势,提升溶解氧,改善水体透明度,对水质具有一定正向改善作用。

观景平台、引桥及接岸引桥均为透水构筑物,不改变区域整体水动力条件,营运期间无水下作业,不扰动海底底质,不产生悬浮物,不会造成水体二次污染。

综上，在严格执行科学放生、禁止违规投放的前提下，项目营运期对区域水环境质量基本无不利影响，且有利于改善局部水体水质、增强水体自净能力。

3.1.4. 对沉积物环境影响分析

本工程施工期对海洋沉积物的影响，主要来源于桩基施工产生的悬浮泥沙扩散与沉降。施工产生的悬浮泥沙对沉积物影响主要体现在两个方面：一是粒度较大的泥沙，沉降速度快，在水体中扩散距离极短，通常仅沉降于施工点附近，主要覆盖原桩基位置及邻近小范围海床，对施工区外的沉积物基本没有影响；二是粒度较小的颗粒物，沉降速度慢，易随潮流扩散，扩散范围相对较大，且可在水体中长期悬浮，其沉降后会在扩散范围内形成一层薄的覆盖层，成为局部区域新的表层沉积物，但由于该部分泥沙均源自项目所在海区的原生沉积物，未引入外源污染物或异质颗粒，不会改变区域沉积物的本质属性。

根据本项目工程特点，桩基施工将直接扰动桩位处海床沉积物，桩基基础占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏。但由于本工程桩基数量少、总工程量小，施工期产生的悬浮泥沙总量及影响范围均有限，影响范围仅集中在工程附近。同时，施工过程中产生的悬浮物主要来自本海区，经扩散与沉降后，项目附近海域沉积物环境不会发生明显变化，且这种影响是短暂的，施工结束后影响随即消失。此外，本项目施工期产生的污水和固体废弃物均得到有效处置，均不直接排入海域，对项目及周边海域沉积物环境产生影响也较小。

本项目营运期仅开展水生生物放流活动，无生产性作业。放流活动仅投放本地合规活体苗种，不投放饵料、药剂、泥沙或外来颗粒物，无任何污染物直接排入海域，不存在外源物质在沉积物中累积的可能，不会改变区域沉积物的本质属性。营运期对海洋沉积物的影响很小。

3.2. 资源影响分析

3.2.1. 对海洋空间资源影响分析

(1) 占用岸线情况

目申请用海范围占用自然岸线 27m，实际构筑物投影占用岸线为 2.5m，引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不改变海岸线原有走向、形态与自然属性，不破坏岸线功能，不影响岸线正常使用。

项目建设不改变原有岸线自然走向、规划属性及核心功能，也不会改变自然岸线形态，从根源上避免了对稀缺岸线资源的消耗。

(2) 占用海域情况

本项目拟申请用海总面积为 0.5420 公顷，均为透水构筑物用海。本项目观景平台、引桥及接岸引桥用海占用了部分海底、海面以及部分海面上方的海域空间资源，使部分海洋空间开发活动也受到了限制，占海区域对海域空间资源的其他开发活动具有一定的排他性。

因此，项目用海不会对海岸线资源及海域空间资源产生较大影响。

3.2.2. 对海洋生物资源的影响分析

3.2.2.1. 对底栖生物的影响

项目桩基施工将产生一定的悬浮泥沙，在施工区附近海域扩散，导致局部海域水体悬浮物浓度升高、海水透明度下降，悬浮物运移和沉积可引起贝类动物外套腔和水管受到堵塞致死，底栖生物的正常生理活动可能受到影响。该类影响主要发生在施工期，具有暂时性和可逆性，施工结束后随着悬浮物浓度逐步降低，受影响的底栖生物与潮间带生物群落可逐渐恢复至原有水平。

本项目桩基占用部分海域，将改变该海域局部区域底栖生物的栖息环境，导致底栖生物被铲除、掩埋、覆盖，绝大多数底栖生物将死亡，直接导致生物资源损失，桩基占用海域对底栖生物的破坏是不可恢复的。

本项目桩基布置已避开潮间带范围，不占用潮间带生境，因此不会对潮间带

生物造成直接掩埋、覆盖等永久性、不可逆破坏。施工产生的悬浮泥沙可能随水动力输移至附近潮间带区域，短期内对潮间带生物的摄食、呼吸及藻类光合作用产生一定影响，但该影响仅为施工期短期、可逆影响，施工结束后潮间带生物可逐步恢复。

3.2.2.2.对浮游生物的影响

施工将产生少量的悬浮泥沙。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，根据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

本项目施工悬浮泥沙对水质的影响属于短期环境效应，且施工期较短，造成的悬浮泥沙对水质的影响不大，施工结束后，依靠水体的运动将其他地方的浮游生物融入作业点，浮游生物群落将逐渐重新建立。浮游生物由于经济价值较难进行量化，因此，不进行损失量的估算。

3.2.2.3.对游泳生物的影响

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔稚鱼。施工过程中，悬浮物对部分游泳生物的影响较为显著。悬浮物可以黏附在动物身

体表面干扰动物的感觉功能,有些黏附甚至可引起动物表皮组织的溃烂;通过动物呼吸,悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织,造成呼吸困难;某些滤食性动物,只有分辨颗粒大小的能力,只要粒径合适就可吸入体内,如果吸入的是泥沙,那么动物有可能因饥饿而死亡;水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量,进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响,甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化,但对骤变的环境,它们反应则是敏感的,悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式,这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变,他们将避开这一点源混浊区,产生“驱散效应”。

海上施工造成局部水中悬浮物质含量过高,使鱼类的鳃腺积聚泥沙微粒,严重损害鳃部的滤水和呼吸功能,甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据,悬浮物质的含量为 80000mg/L 时,鱼类最多只能存活一天;含量为 6000mg/L 时,最多能存活一周;含量为 300mg/L 时,若每天做短时间搅拌,使沉淀的淤泥泛起,保持悬浮物质含量达到 2300mg/L 时,则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时,不会导致鱼类直接死亡。但在海上作业点中心区附近的鱼类,即使悬浮物浓度过高也未能引起死亡,但其鳃部会严重受损,从而影响鱼类今后的存活和生长。

本工程桩基施工过程将产生悬浮泥沙,导致局部海域水体悬浮物浓度升高、海水透明度下降,影响局部海域光照条件,对浮游植物光合作用产生一定抑制作用,进而间接影响游泳生物的饵料基础。同时,高浓度悬浮物可能对鱼、虾、蟹等游泳生物的鳃部造成物理刺激,影响其正常呼吸、摄食与洄游活动,迫使游泳生物主动避让高浊度区域,造成施工区附近游泳生物的暂时逃离。

上述影响仅发生在施工期,影响范围和程度有限,具有暂时性、可逆性,不会对项目所在海域的游泳生物及其生境带来不可接受的影响。施工结束后,水质将逐渐恢复,随之而来的便是生物的重新殖入,浮游生物和游泳生物群落将重新建立,在工程施工期结束后,一般在 1~3 年内可恢复至原来的水生生态环境,不会对区域游泳生物资源造成长期不利影响。

此外,本项目构筑物(含桩基)均布置于潮间带以外海域,也不占用重要鱼类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道,不会对游泳生物的关键生境造成永久性

破坏。在采取合理施工时序、控制施工强度等减缓措施后，工程建设对游泳生物的影响可进一步降低。

3.2.2.4.运营期对海洋生态环境的影响分析

本项目为观景平台、引桥及接岸引桥工程，营运期仅开展水生生物放流活动，无生产性作业，无任何污染物直接排放入海，不会对项目及附近海域海水水质、底质环境造成污染影响。

本项目开展的生物放流活动以生态增殖放流为核心目标，放流苗种均为区域原生适宜物种，经严格筛选，不存在外来入侵风险；放流过程采用定点、缓慢规范操作，可有效补充区域渔业资源量、优化群落结构，并通过滤食性物种吸收营养盐，对促进海洋生态修复、维护生物多样性具有显著正向生态效益。

综上，本项目营运期无污染物排海，仅开展生态友好型水生生物放流活动，经采取相应环保措施后，不会对项目及其附近海域的海洋生态环境产生明显不利影响，反而对区域海洋生态修复与资源增殖具有积极作用。

3.2.2.5.海洋生物资源影响分析

本项目桩基建设对海洋生态的影响主要表现在底栖生物的损失，参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）相关规定，桩基彻底破坏底栖生物的生境，按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米（尾（个）/km²）、尾（个）每立方千米（尾（个）/km³）、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

本项目建设使用 93 根 $\Phi 800\text{mm}$ 灌注嵌岩桩占用面积为 46.75m²。

根据 2026 年 3 月海洋生态调查结果，引用最近项目位置的 H4 站位底栖生物生物量为 27.84 g/m²。

$$46.75 \times 27.84 \times 10^{-3} = 1.30\text{kg}$$

根据以上计算结果，本项目引起的底栖生物损失量约为 1.30kg。本项目建设规模较小，施工产生的悬浮泥沙对浮游生物的影响较小，且这种影响只是暂时的和局部的，当施工结束后，这种影响也随着结束，因此，项目造成的海洋生物资源损失较少。

(公示稿)

4. 海域开发利用协调分析

4.1. 海域开发利用现状

4.1.1. 社会经济概况

(1) 阳江市社会经济基础状况

阳江，广东省辖地级市，珠江口西岸都市圈城市。位于广东省西部沿海，紧邻珠三角，扼粤西要冲。辖江城区、阳东区、阳西县、代管阳春市，设海陵岛经济开发区和阳江高新技术产业开发区，是珠三角辐射粤西的战略支点和珠三角产业拓展主选地和先进生产力延伸区。总面积 7955.9 平方千米。

根据《阳江市 2025 年国民经济和社会发展统计公报》(阳江市统计局，2026 年 4 月 17 日)，2025 年末，全市常住人口 261.19 万人，比上年下降 0.6%，城镇化率 59.2%；全市户籍人口 299.44 万人，下降 0.8%，城镇化率 41.1%。全年出生人口 1.56 万人，出生率 6.26‰；死亡人口 1.47 万人，死亡率 5.88‰；自然增长人口 0.09 万人，自然增长率 0.39‰。

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2025 年阳江市地区生产总值 1671.22 亿元，比上年增长 3.3%。其中，第一产业增加值 278.53 亿元，增长 6.3%；第二产业增加值 613.25 亿元，增长 1.3%；第三产业增加值 779.44 亿元，增长 3.7%。全年阳江市人均地区生产总值 6.38 万元，增长 3.6%。

全年居民消费价格总水平比上年下降 0.6%，其中，服务价格指数下降 1.1%，消费品价格指数下降 0.3%。从八大类别看，食品烟酒类下降 0.6%，衣着类上涨 2.0%，居住类下降 0.3%，生活用品及服务类上涨 1.0%，交通和通信类下降 3.1%，教育文化和娱乐类下降 0.6%，医疗保健类下降 1.5%，其他用品及服务类上涨 6.8%。

全年地方一般公共预算支出 268.73 亿元，比上年增长 5.4%。其中，一般公共预算服务支出 27.42 亿元，增长 3.1%；教育支出 49.34 亿元，下降 2.3%；卫生健康支出 32.36 亿元，增长 3.5%；社会保障和就业支出 52.60 亿元，增长 9.2%。民生类支出 206.73 亿元，占一般公共预算支出比重为 76.9%。

全年全市总降雨量 2510.9 毫米，较常年（2424.8 毫米）偏多 3.6%。

全年规模以上工业综合能源消费量 922.67 万吨标准煤，比上年下降 0.4%。单位工业增加值能耗上升 1.0%。全社会用电量 195.22 亿千瓦时，比上年增长 5.6%。其中，工业用电量 132.44 亿千瓦时，增长 5.7%。

年末全市环境保护系统机构 25 个，人员 337 人。饮用水源水质达标率达 100%。全市建成城镇生活污水处理厂 45 座，污水日处理能力达到 46.10 万立方米。城市实际污水处理总量为 9283.63 万吨，城市生活污水集中收集率达 46.2%（不含阳西、阳春）。城市生活垃圾无害化处理率达 100%（不含阳西、阳春）。

全市 8 个地表水国考断面优良率和达标率均为 100%，无劣 V 类断面。其中 I~II 类水质的断面比例 12.5%，III 类水质的断面比例 87.5%。全市共有 19 个国控、省控近岸海域海水监测点位，优良水质（一、二类海水水质）比例为 98.3%，好于 96.8% 年度考核目标。

全市环境空气质量中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、臭氧和一氧化碳平均浓度分别为 6 微克/立方米、14 微克/立方米、37 微克/立方米、21.1 微克/立方米、145 微克/立方米、0.8 毫克/立方米。二氧化硫、二氧化氮、 PM_{10} 和一氧化碳平均浓度达到一级标准； $PM_{2.5}$ 和臭氧平均浓度达到二级标准。空气质量优良天数比例为 94.2%，比上年回落 3.3 个百分点。

（2）阳东区社会经济基础状况

阳东区，广东省阳江市辖区，位于广东省西南沿海之滨，珠江三角洲西缘，东连台山、恩平市，西与阳江市江城区接壤，北接阳春市，南临南海，区域面积 1703 平方千米。全区管辖 11 个镇。

根据《2025 年阳江市阳东区国民经济和社会发展统计公报》（阳江市阳东区统计局，2026 年 4 月 30 日），2025 年，全区实现地区生产总值（GDP）388.85 亿元，同比增长 2.0%。其中，第一产业增加值 64.63 亿元，同比增长 6.3%；第二产业增加值 203.93 亿元，同比下降 2.4%；第三产业增加值 120.29 亿元，同比增长 7.3%。人均地区生产总值 80783 元，同比增长 2.2%。全年实现地方一般公共预算收入 21.10 亿元，可比口径同比增长 6.4%。其中，税收收入 14.86 亿元；非税收入 6.24 亿元。

2025 年地方一般公共预算支出 44.39 亿元，同比增长 0.5%。其中，一般公共预算服务支出 4.80 亿元，同比下降 15.5%；教育支出 9.51 亿元，同比增长 2.0%；

城乡社区支出 0.81 亿元，同比下降 0.9%。

2025 年居民消费价格同比下降 0.6%，其中，服务价格指数下降 1.1%，消费品价格指数同比下降 0.3%。

4.1.2. 海域开发利用活动

根据搜集的历史资料、遥感影像资料和现场勘察资料成果，项目所在及周边海域用海活动主要有旅游娱乐用海、工业用海、海岸防护工程用海、渔业用海和造地工程用海等。项目所在海域开发利用现状见表 4.1.2-1 和图 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目所在海域及附近开发利用现状分布表（略）

图 4.1.2-1 项目所在海域开发利用现状图（略）

4.1.3. 海域使用权属现状

由前述调查结果可知，本项目临近海域的开发利用活动主要有旅游娱乐用海、工业用海、海岸防护工程用海、渔业用海和造地工程用海，均不在项目用海范围内，因此与项目也无权属冲突。

表 4.1.3-1 海域使用权属现状（略）

4.2. 项目用海对海域开发活动的影响分析

4.2.1. 对周边项目的影响分析

本项目周边海域开发利用活动主要为旅游娱乐用海、工业用海、海岸防护工程用海、渔业用海和造地工程用海。距离本项目申请用海范围最近的已确权用海项目为阳江市阳东区珍珠湾海滨浴场项目，位于本项目东北侧 0.65km 处。

综上，本项目与周边海域已确权用海项目均不存在权属重合，不会对其他用海活动产生干扰。

4.2.2. 对通航环境的影响分析

项目对通航环境的影响主要集中在施工期项目建设过程中使用施工船舶，客观上增加了工程附近水域船舶交通流量和通航密度，对在施工区域附近水域航行的船舶通航安全有一定影响。

项目施工船舶数量较少，运输距离也较近，在制定相应的安全措施并认真落实，合理划定施工安全作业区范围、申请发布航行通告，合理安排、精心组织施

工，并加强施工现场的安全管理等基础上，施工时应在施工边界设置相应的施工警示标志，合理规划正常作业和施工作业通道，注意避让附近船舶，可最大限度地减少施工期间对通航环境和船舶通航的影响，确保施工期间周边水域通航安全与秩序稳定。从整体来看，项目对通航环境的不利影响处于可控范围，不会对区域通航功能造成长期、实质性损害。由此，通航安全是可以得到保障的。

4.2.3. 对渔业资源的影响分析

本项目在营运期开展规范的水生生物放流活动，但需要提前明确的是，若未加管控开展无序放流活动，将会对区域原有渔业资源造成重叠性的负面影响。无序放生不仅可能引入非本土物种挤压本地物种的生存空间，还可能因操作不规范损伤投放苗种、破坏原有群落结构，进而干扰区域渔业资源的自然更新与稳定发展。因此本项目开展水生生物放流活动需进行严格筛选，从源头上避免外来物种入侵的生态风险，保障放流物种全部符合区域生态要求；同时放流全过程采用定点投放、缓慢入海的规范操作流程，可有效降低放流苗种的应激损伤、提升苗种存活率，能够切实有效补充区域天然渔业资源量、优化原有水生生物群落结构，对促进区域海洋生态修复、维护近海海域生物多样性具有十分显著的正向生态效益。

4.3. 利益相关者界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本工程周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，由此可以确定本项目无相关利益相关者见表 4.3-1。协调责任部门为阳江市海事局及阳江市阳东区农业农村局。

表 4.3-1 利益相关者的分析界定表（略）

表 4.4-1 需协调部门界定一览表

协调部门	协调内容	影响因素
阳江市海事局	水上施工安全	施工船舶进出作业增大海域通航密度
阳江市阳东区农业农村局	渔业资源	避免外来物种入侵的生态风险

4.4. 利益相关者协调分析

由上节的分析可知，本项目无利益相关者。协调责任部门是阳江市海事局及阳江市阳东区农业农村局。

(1) 阳江市海事局

项目建设过程中，需向海事部门申请办理水上水下施工许可；施工期间应加强施工船舶安全管理，落实瞭望避让要求，提前避让过往船舶，防范船舶碰撞事故发生。本项目建设施工作业会对通航安全造成一定影响，针对施工期通航安全问题，建设单位应强化施工邻近水域的船舶航行管理：施工前需发布航行通告，明确标注施工作业时间、进度、作业机具、作业方法、作业区域等信息，按规范要求设置临时助航标志与警戒区，持续关注施工作业与邻近水域通航船舶的相互影响。本项目已就项目建设情况取得阳江市海事局复函（见附件3），后续将按照相关要求依法用海，依规办理水上水下施工许可。

(2) 阳江市阳东区农业农村局

本项目开展水生生物放流活动需对放流品种进行严格筛选，从源头上防范外来物种入侵的生态风险，保障所有放流物种均符合区域生态要求；同时放流全过程采用定点投放、缓慢入海的规范操作流程，可有效降低放流苗种的应激损伤，提升苗种存活率，能够切实补充区域天然渔业资源量、优化原有水生生物群落结构，对促进区域海洋生态修复、维护近海海域生物多样性具有显著正向生态效益。此外，应安排专人对每次放流过程及放流苗种情况进行跟踪记录，相关数据将定期报送当地渔业主管部门，为区域海洋生物资源养护工作提供真实可靠的基础资料。本项目已就项目建设相关情况取得阳江市阳东区农业农村局复函（详见附件4），后续将主动与渔业行政主管部门保持密切沟通，保障项目所在区域海域的渔业资源安全。

4.5. 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

4.5.1. 与国防安全和军事活动的协调性分析

项目所在海域及附近海域不涉及军事用海、军事禁区和军事管理区。因此，

本项目建设不会对国防安全和军事活动产生不利影响。但建设单位仍需书面征求有关军事部门的意见，避免对国防安全和军事用海活动产生不良影响。

4.5.2. 与国家海洋权益的协调性分析

海域是国家的资源，任何使用都必须尊重国家的权力和维护国家利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。本项目建设对国家权益不会产生影响。

本项目用海不涉及领海基点，也没有涉及国家秘密，不会对国家海洋权益产生影响。

(公示稿)

5. 国土空间规划符合性分析

5.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况

国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。

(1) 《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》

根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局图（见图 5.1.1-1），本项目位于海洋生态保护空间，不涉及海洋生态保护红线。

(2) 《阳江市国土空间总体规划（2021-2035）》

根据《阳江市国土空间总体规划（2021-2035）》海洋功能分区图（见图 5.1.1-3），本项目位于生态控制区，不涉及海洋生态保护红线。

图 5.1.1-1 图 5.1.1-3 （略）

5.2.对所在海域国土空间分区的影响分析

本项目位于广东省阳东区东平镇珍珠湾飞龙寺南侧海域。根据上文的分析结果，项目的建设对周边水质、沉积物、水文动力等环境影响很小，另外项目施工过程中的各项污染物均妥善处理，不排入周边海域。项目建成后对周边海域生态环境的影响较小。根据前文对通航环境的影响分析结果可知，建设单位在落实船舶通行安全保障措施的基础上，本项目建设对区域交通运输影响较小。

本项目对周边海域国土空间规划分区基本无影响。因此本项目在广东省阳东区东平镇珍珠湾飞龙寺南侧海域开展活动对周边海域国土空间规划分区的影响较小。

5.3.项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1. 与《广东省国土空间规划（2020-2035年）》符合性分析

根据《广东省国土空间规划（2020-2035年）》，规划构建了“三区三线”管控体系，其中海洋空间划分为海洋生态保护红线、海洋生态保护空间、海洋开发利用空间三类功能区，并明确海洋生态保护红线为管控核心边界。

本项目为海上观景平台建设工程，项目选址位于海洋生态保护空间范围内，不涉及海洋生态保护红线，不属于规划中明确禁止或限制开发的核心生态保护区。规划中明确提出，海洋生态保护空间内的建设活动，在不破坏海洋生态功能、不改变海域自然属性、不突破生态保护红线管控要求的前提下，可开展低扰动、小规模、配套服务类设施建设。

本项目拟建设观景平台、引桥、接岸引桥及相关配套设施，主要用于满足群众及游客文明有序放生诉求、规范海域放流行为，同时兼顾海域应急抢险救援功能；通过规范化开展水生生物放流，引导公众树立海洋生态保护理念，助力维护近岸海域生态环境稳定。项目建设规模小、构筑物简单，施工及运营对海洋水文动力、地形地貌及生物栖息环境扰动有限，不会改变区域海洋生态主导功能，对海域生态环境影响可控，符合海洋生态保护空间低影响设施建设的管控要求。

同时，本项目处于国土空间开发保护格局：“一核两极多支点”中的“一核”，以及“一链两屏多廊道”中的“一链”——南部海洋生态保护链。该区划分区要求：实现生态空间、农业空间和城镇空间的合理布局，自然资源及生物多样性得到充分保护，人与自然实现和谐共生，节约集约、绿色低碳的资源循环利用体系基本形成，抵御自然灾害的能力明显增强，城市公共安全治理水平显著提升，全面建成现代化韧性安全广东。南部海洋生态保护链，要以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体，加强陆海生态系统协同保护和修复。沿海经济带，要突出陆海统筹、港产联动，重点保障临海、临港产业集群和重大产业项目空间需求。

本项目建设主要用于满足群众及游客文明有序放生诉求、规范海域放流行为，同时兼顾海域应急抢险救援功能，项目建成后可促进区域经济发展。

综上所述，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》的管控要求与发展导向。



图 5.1.3-1 项目与《广东省国土空间规划》国土空间开发利用格局位置关系示意图

5.3.2. 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

符合性分析

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（以下简称《省国土修复规划》）是国土空间规划体系的重要专项规划，是一定期限省域国土空间生态修复任务的总纲和空间指引与法定依据，为衔接广东省国土空间规划“一链两屏多廊道”全域生态保护格局，《省国土修复规划》进一步将生态安全格局细化为“三屏五江多廊道”，旨在构建陆海联动、通山达海的生态网络化空间体系，筑牢区域生态安全屏障。同时，《省国土修复规划》以筑牢生态安全屏障，构建具有全球意义的生物多样性保护网络和支撑高质量发展为愿景，着力将广东建设成为“全球生物多样性保护实践区，我国山水林田湖草沙系统治理示范区，人与自然和谐共生的现代化先行区”，推进国土空间的生态保护、修复与价值转换。

本工程不涉及生态保护红线。项目通过规范化开展水生生物放流，可有效维护近岸海域生物多样性，对恢复海洋生态功能也有一定的积极作用。项目建设严格遵循严守生态保护红线、统筹保护陆海重要生态空间，保障省域生态安全的修复任务。因此，本项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的管控要求与生态修复方向。

5.3.3. 与《阳江市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析

《阳江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（阳江市人民政府，阳府〔2025〕2 号）（以下简称《市国空规划》）指出，严守海洋生态保护红线。整体保护潮间带，养护海洋生物资源，维护海洋生物多样性。

《市国空规划》指出，加强生态控制区保护。全面保护生态保护红线外具有水源涵养、生物多样性保护、水土保持、岸线防护等功能的重点生态功能区……限制新增开发建设活动，除生态保护红线准入的有限人为活动外，经评估在对生态环境不产生破坏的前提下，可适当准入生态保护与修复工程……**应急救援……公园旅游休闲和游憩保障设施**和殡葬设施，交通、水利、市政基础设施及其线性工程，以及必要的农村生活及配套服务设施和垦殖生产基础设施。加强涉水生态空间管控，落实生态环境分区管控要求，在重要河流干支流、重要湖库周边划定生态缓冲带，强化岸线用途管制。

《市国空规划》指出推动海洋旅游立体开发。对标全球一流的滨海旅游目的

地，加快“海洋—海岛—海岸”旅游立体开发，高质量发展阳江滨海海岛旅游。以热带海洋生态、渔港风情、海丝文化为特色，大力发展渔家乐、休闲海钓、牧渔体验、休闲观光、海洋文化、水上及潜水运动、游艇旅游、邮轮旅游等特色旅游项目和新兴滨海旅游产品，打造具有阳江特色、内容新颖、富有创意的旅游品牌。

本项目选址已主动避让珍珠湾海岸侵蚀极脆弱区生态保护区，不涉及生态保护红线占用，同时海上桩基布设进一步避开潮间带范围，不占用潮间带生境，不会对潮间带生物造成直接掩埋、覆盖等永久性、不可逆破坏，符合“严守海洋生态保护红线、整体保护潮间带”的管控要求。同时，项目通过建设规范化观景平台开展科学增殖放流，可有效养护近岸海洋生物资源、维护海域生物多样性。

本项目为海上观景平台建设工程，属于规划允许准入的**生态修复与旅游休闲配套设施**，对生态环境影响极小，符合生态控制区管控要求。项目采用架空跨越方式利用自然岸线，不改变岸线原有形态与功能，不破坏潮间带生态，严格落实“强化岸线用途管制”的规定。此外，项目观景平台、引桥及接岸引桥可兼作近岸应急救援通道与临时救助点，与规划允许准入的“应急救援设施”要求一致。

本项目依托飞龙寺—珍珠湾片区滨海资源，打造集生态放生、滨海观光、休闲休憩于一体的亲海空间，完善了片区海洋文化与休闲观光配套设施，推动“海岸—近海”联动开发，契合规划“海洋—海岛—海岸”旅游立体开发的导向；项目同时融合生态养护与滨海旅游功能，丰富了阳江特色滨海旅游产品，助力打造富有创意的海洋旅游品牌。

综上，本项目用海与建设内容符合《阳江市国土空间总体规划（2021-2035年）》的管控要求与发展导向。

5.3.4. 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（以下简称《省海岸带规划》）是国土空间规划体系下的专项规划，是对《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的补充与细化，在国土空间总体规划确定的主体功能定位及规划分区基础上，统筹协调海岸带资源节约集约利用、生态保护修复、产业布局优化、人居环

境品质提升等开发保护活动,有效传导至市级国土空间总体规划和海岸带专项规划,指导海岸带地区国土空间精细化管理。

5.3.4.1.项目所在海岸带功能区

本项目位于东平生态控制区,项目周边的海洋功能区有工矿通信用海区、交通运输用海区、生态控制区、游憩用海区、渔业用海区、生态保护区等。

5.3.4.2.对所在功能区的影响分析

本项目位于东平生态控制区,不涉及生态保护红线。项目建设不涉及围填海工程和水下爆破,对功能区的影响主要存在于施工期间悬沙扩散对功能区的水质产生影响。

本项目对海域水质的影响集中于施工期,主要为桩基施工作业产生的悬浮泥沙对周边水质的影响,但是这种影响是短期、局部、可逆性的,施工期仅有6个月,且项目施工范围不大,桩基作业扰动强度低,悬浮泥沙扩散范围有限,主要集中在桩基施工点附近海域;且工程区水体交换条件较好,悬浮泥沙可在短时间内自然沉降,随着施工的结束很快恢复原状。

本工程海上施工期间会产生一定量的船舶生活污水和船舶含油废水,主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N和石油类等,上述污废水若随意排放,会对项目海域海水水质环境带来不利影响,进而对海域生态环境也带来一定的不利影响。因此,工程施工船舶应配备船舶生活污水和船舶含油污水的收集装置,收集贮存后定期交由有处理能力的单位接收后统一处理。因此,项目建设对所在海域水质和沉积物带来的影响是局部的、短期的和可逆的,一旦施工结束,影响即可消除。由此可见,项目建设和运营对所在功能区的影响有限且暂时,具有可恢复性,不会对海洋功能区内海域的水质环境和生态功能造成长久的破坏。

5.3.4.3.与所在功能区的符合性分析

本项目与所在功能区的符合性见表5.2.1-2,本项目观景平台、引桥及接岸引桥工程建设符合东平生态控制区的管控要求。

表 5.2.1-2 项目与所在功能区符合性分析一览表

功能区名称	管控要求		符合性分析	是否符合
东平生态控制区	空间准入	1.实行科学合理保护与适度开发相结合的原则,可开展生态保护红线允许的用海活动,允许生态养殖用海,以及开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动; 2.可兼容海底电缆管道用海。	本项目为观景平台、引桥及接岸引桥工程,项目用海规模小,生态扰动低,开发后可通过自然演替快速恢复海域原有生态功能,符合“开发利用后生态功能可自然恢复”的空间准入管控要求。	符合
	利用方式	严格限制改变海域自然属性。	项目观景平台、引桥及接岸引桥采用透水式桩基结构。施工周期短且避开水生生物敏感期;运营期无持续扰动,放流不引入外来物种。项目实施对海域自然地形地貌、水动力条件的改变程度低,扰动局部、轻微、可逆,符合“严格限制改变海域自然属性”要求。	符合
	保护要求	1.强化生态保育和生态建设,提升海洋生态系统质量和稳定性; 2.提升近岸生态景观品质; 3.切实保护严格保护岸线; 4.保护潮间带; 5.保护和合理利用无居民海岛资源。	1.项目以生态增殖放流、生物栖息地修复为核心目标,采用生态友好型材料,施工期严格控制污染物排放;运营期无持续性生产活动及排污行为,放流不引入外来物种。同时,桩基透水结构可作为人工附着基,为藻类、小型底栖生物提供栖息生境,间接实现近岸栖息地修复与优化,符合“强化生态保育和生态建设,提升海洋生态系统质量和稳定性”要求。 2.观景平台、引桥及接岸引桥采用景观化设计,外观风格与周边滨海自然风貌相协调,丰富近岸景观层次,符合“提升近岸生态景观品质”要求。 3.项目选址避开了严格保护岸线范围和无居民海岛分布区域。 4.引桥桩基避开潮间带生态敏感区,不占用潮间带空间,不破坏潮间带底质、植被与生物群落。桩基透水结构可作为人工附着基,为藻类、小型底栖生物提供栖息生境。同时通过增殖放流可为潮间带生物补充资源,间接改善其生存环境,保障潮间带自然特征与生态功能的完整性,符合“保护潮间带”的要求。	符合
	其他要求	——	——	——

5.3.5. 项目用海与“三区三线”生态保护红线符合性分析

根据《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》，广东省已完成“三区三线”划定工作，本项目不占用城镇开发边界、永久基本农田、不占用生态保护红线。根据“三区三线”划定成果，项目周边主要生态保护红线为“珍珠湾海岸侵蚀极脆弱区生态保护区”（项目区东面最近距离 18.79m）见图 5.4.1-1。

综上所述，本项目工程未占用生态保护红线区，与有关生态保护红线区保持了一定的距离，本项目满足《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》及阳江市所在海域“三区三线”的要求。

（公示稿）

6. 项目用海合理性分析

6.1. 用海选址合理性分析

6.1.1. 用海选址与区位和社会条件的适宜性分析

(1) 区位条件的适宜性

本项目选址于广东省阳东区东平镇珍珠湾飞龙寺南侧海域，地处东平镇滨海旅游核心圈层，背靠玉豚山、紧邻飞龙寺文旅地标，面朝南海珍珠湾海域，与珍珠湾海滨浴场直线距离较近——该浴场作为区域知名滨海旅游载体，每年吸引数万游客。片区属于阳东区重点打造的滨海观光、祈福康养、渔家休闲旅游功能板块，周边山海景观资源集中、旅游氛围成熟，区位优势突出。

另外，根据本项目相关资料，项目周边具有较好的自然条件、落实的各种外部协作条件，完善的施工设施等依托条件，项目建设条件良好。

综上所述，本项目的用海选址与区位条件是相适宜的，能够满足项目用海需求。

6.1.2. 项目用海选址与自然资源和海洋生态的适宜性

(1) 气候条件适宜性

项目所在位置属亚热带海洋气候，冬季受北方冷空气影响，盛行偏北风；夏季受热带副高压控制，多东南风，全年风向以 NE~NNE 为主。本地区雨量丰沛，气候湿润，多雷暴，夏秋季常有台风影响。该地区 7~9 月是热带气旋多发季节，项目建设单位在运营期间应做好防台防涝措施。

(2) 地质条件适宜性

本项目拟建场地为剥蚀残丘地貌，根据钻探资料反映，场地未发现断裂构造迹象，参考《广东沿海活动断裂与地震震中分布图》（1:300 万）及区域地质资料，未有大型活动性断裂通过本场地，本次钻探未发现断裂破碎带。勘察场地及附近未发现有岩溶、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质现象和地质灾害。场地及附近也无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶及饱和砂土、粉土液化等不良地质作用及地质灾害。除素填土、淤泥外无其他不良特殊性岩土，场地稳定性较好，适宜

本工程建设。

(3) 水深条件适宜性

本项目选址用海范围处的水深条件良好，可满足本项目船舶的需求。

(4) 海洋生态适宜性

项目对该海域的影响仅限于施工期间桩基打桩引起的悬浮泥沙，桩基面积较小，悬浮泥沙扩散范围主要在桩基两侧，各层横向扩散范围随着水深增大逐渐减小。项目施工期间产生的悬浮泥沙会短期影响扩散范围内的水质和沉积物，从而对该区域内的环境产生一定的影响。但影响是短期的，悬浮物含量在施工结束后数小时即可恢复到工程前水平，其他污染物妥善处理，不排海；营运期没有污染物排海；项目建设不会影响海洋环境质量，不会对海域生态环境造成明显的破坏作用。

本项目对生态环境的影响不大，符合区划管理要求，同时项目建设和运营中严格遵守安全守则，做好各种防范措施，确保项目建设对周围生态环境造成的影响降为最低。

6.1.3. 用海选址与周边其他用海活动和海洋产业的协调性分析

本项目周边海域无重大用海开发利用活动分布，项目建设对周边用海活动影响较大的主要是船舶的通航环境，对其他船舶的通航会造成一定影响，因此在航行期间需要双方加强瞭望，提前沟通，谨慎驾驶，协调避让。项目周边无军事用海项目，不涉及任何危害国家海洋权益的行为。因此，本项目的工程建设对国家海洋权益不会产生不良影响。故在采取一定的措施后，本项目用海与周边用海活动是相适宜的。

6.2. 平面布置合理性分析

6.2.1. 项目用海平面布置是否体现节约集约用海的原则

本项目为阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台，工程建设内容为观景平台及其接岸引桥，采用透水桩基结构形式，在满足功能与安全的前提下，平面布置严格遵循节约集约用海要求。项目平面布置严格控制工程规模，根据实际增殖

放流作业需求严格控制，仅设置必要的作业面、通行通道及安全防护空间，无任何多余扩展面积，从源头控制海域占用；接岸引桥采用直线最短距离布设，且垂直于岸线布置，实现岸线与平台的最短路径连接，有效缩短引桥长度、最大限度减少了海域占用面积。在用海范围界定方面，项目严格依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）执行，按构筑物垂直投影外扩 10m 界定用海范围，既满足工程安全运维与海域管理需求，又有效避免用海范围无序扩大问题。

综上，本项目用海单元完全依据实际功能需求确定，项目平面布局紧凑、高效集约，体现了集约、节约用海的原则。

6.2.2. 项目用海平面布置是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目平面布置坚持生态优先、避让优先的原则，实现项目平面布局与生态保护的协同适配。

在生态敏感目标避让方面，项目平面布置范围内不涉及海洋自然保护区、海洋特别保护区、红树林、珊瑚礁及珍稀濒危水生生物栖息地等国家级、省级生态敏感区，不占用广东省海洋生态保护红线和“三区三线”划定的禁止开发海域，本项目已主动避开了周边各类生态敏感目标，完全符合生态管控相关要求。

在生态影响弱化方面，本项目生态观景平台采用离岸布置，通过透水式高架引桥与陆地连接，引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，仅桥面以空中跨越的方式跨越自然岸线，占用自然岸线长度仅 22.02m，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不会影响自然岸线的属性，保持岸线基本形态。同时，透水式的高桩墩台结构型式可进一步降低对海洋生物栖息、洄游及海域水体交换的影响。施工时段尽量避开鱼类等水生生物的产卵期，优化施工方案，最大限度削减工程建设对生态环境的影响。

综上，本项目用海平面布置有利于生态保护、并已避让了区域生态敏感目标。

6.2.3. 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目观景平台及接岸引桥均为透水构筑物，不会对海域水流形成阻断，对

所在海域流场流态影响较小，不会改变岸线走向。船舶施工作业利用天然水深，不涉及疏浚等，项目建设对附近区域水动力环境的影响整体较小。运营期对海洋水文动力、冲淤环境基本无影响。因此，项目用海平面布置可做到最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

6.2.4. 项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

虽然本项目施工期会对利益相关者带来一定的影响，但在落实了各项对策措施后，本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。本项目平面布置考虑了与周围用海活动的协调，平面布置与周边用海活动是相适应的。

综上所述，本项目的平面布置是合理的。

6.3. 用海方式合理性分析

本项目海域使用类型为“游憩用海”（一级类）中的“文体休闲娱乐用海”（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）。

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

本项目建设观景平台、引桥及接岸引桥的用海方式为透水构筑物，不涉及围填海活动，已遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则。

6.3.2. 用海方式能否最大程度地减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能

本项目采用透水构筑物用海，不涉及围填海活动，基本不会改变海域自然属性，在一定程度上有利于海域自然属性。桩基施工仅局部、小范围改变海域地形地貌，极小面积占用海床，且透水结构不阻断海域水动力交换与水体连通性，扰

动在合理范围内，对所在海域基本不会产生较大影响。

项目主要用于开展水生生物增殖放流等生态保护活动，不涉及经营性开发与生产作业，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，本项目申请用海范围位于东平生态控制区，属于开发利用后生态功能可自然恢复的必要用海活动。本项目施工污水等均进行收集处理，项目正常营运期没有污染物产生，项目对资源环境的影响在可接受范围内，体现了保护海洋生态环境的原则。

综上，本项目用海方式能够最大程度减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能，用海方式合理可行。

6.3.3. 用海方式能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

项目建设过程将不可避免地对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在桩基施工范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于桩基施工致使局部水域悬浮物增加，但随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。

针对项目施工过程中造成的海洋生物资源损害，建议建设单位采取增殖放流等生态补偿措施，并结合施工期环保管控（如控制悬浮物扩散、优化施工时序避开生物繁殖期），可减轻对生态环境的影响，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目用海方式不会对海洋生态系统造成大的不利影响。

6.3.4. 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目采用透水构筑物的用海方式，观景平台为透水结构，其阻水作用较弱，不形成连续挡水断面，可大幅度保留海域过水断面，且项目位于开放水域内，不会对潮流场有大的影响。项目建设不涉及大范围、高强度地形地貌改造，施工扰动集中于桩基附近，影响范围可控，不会对海底地形地貌产生影响，不会对局部冲淤造成破坏或不利影响。

综上,本项目的用海方式已最大程度地减少对周边海域水文动力和冲淤环境影响。

综上所述,本项目的用海方式是合理的。

6.4. 占用岸线合理性分析

6.4.1. 项目占用岸线情况

项目申请用海范围占用自然岸线 27m, 实际构筑物投影占用岸线为 2.5m, 引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式, 不会对海岸线造成直接的占用或破坏, 未形成实质性岸线占用, 不改变海岸线原有走向、形态与自然属性, 不破坏岸线功能, 不影响岸线正常使用。

(公示稿)



图 6.4.1-1 引桥跨越岸线平面示意图

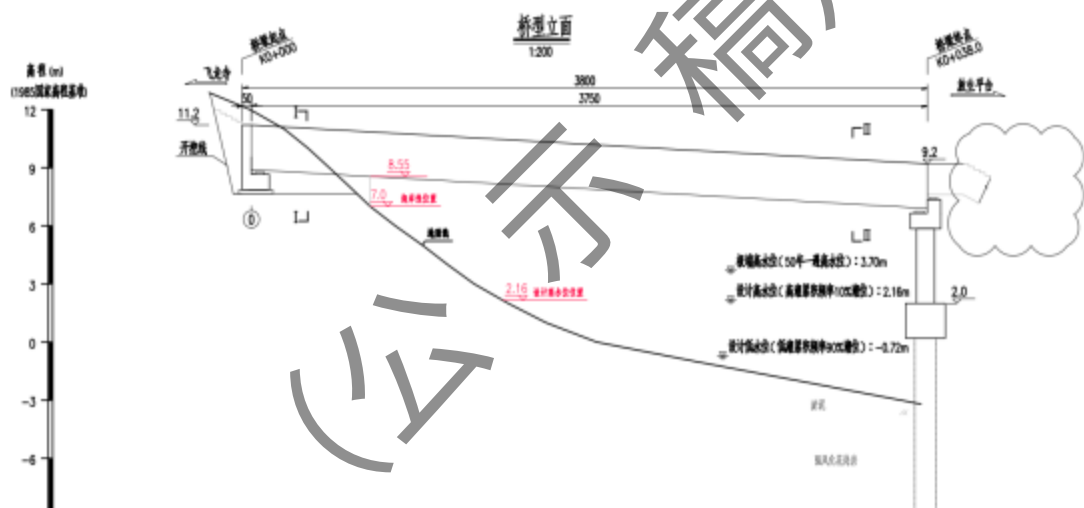


图 6.4.1-2 引桥跨越岸线断面示意图

6.4.2. 对岸线资源的影响分析

本项目观景平台工程用海方式为“透水构筑物”，项目所在区域涉及岸线为自然岸线。接岸引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不对岸线进行施工，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不改变海岸线原有走向、形态与自然属性，不破坏岸线功能，不影响岸线正常使用。且运营期仅开展水生生物放流活动，不改变海岸自然形态。项目建成后产生的水动力和冲淤环境影响很小。

综上，本项目建设对周边岸线资源影响很小。

6.4.3. 占用岸线的必要性

本项目为观景平台建设工程，为满足游客及相关人员上下岸的需求，本项目需在观景平台和陆域之间设置衔接通道，保障观景平台与后方陆域平顺衔接，因此，本项目建设接岸引桥必要且不可避免占用建设范围的岸线资源。基于观景平台选址和保障引桥宽度的需要，在满足项目运营需求的情况下，本项目建设引桥占用岸线长度不能进一步减少，本项目占用岸线长度合理。

6.4.4. 岸线占补

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879号）、《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》（粤自然资海域〔2021〕4号）等相关政策要求“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”，“建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道，可不纳入占用岸线进行占补平衡。”

项目接岸引桥以高架形式跨越自然岸线，陆域侧桩基距海岸线5m，海上侧桩基距海岸线29.5m，海岸线位置处没有任何桩基及构筑物落地，仅桥面以空中跨越的方式跨越岸线，不对岸线进行施工，且运营期仅开展水生生物放流活动，不改变海岸自然形态。项目建设也不影响岸线原有功能，不造成海岸线类型变化，观景平台及引桥建成后产生的水动力和冲淤环境影响很小，也不会改变岸线走向。

因此，项目无需进行岸线占补。建设运营期间需密切关注岸线状态，并接受自然资源主管部门监督。若因项目建设造成区域岸线资源损失，应及时上报自然资源主管部门，并依据相关要求落实修复工作。

综上所述，项目用海及岸线利用方式是合理的。

6.5. 用海面积合理性分析

6.5.1. 用海面积合理性

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，透水构筑物的用海范围相关规定为：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；有安全防护要求的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，外扩不小于 10m 保护距离为界。

项目用海面积设计平面布置方式，并且按照《海籍调查规范》等有关要求确定，申请面积符合项目用海需求。本项目用海范围依据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 及相关海域管理对策界定项目用海范围，项目用海面积包含了观景平台、引桥及接岸引桥等内容，项目用海面积是可以满足项目用海需求的。

综上，本项目用海面积是合理的。

6.5.2. 立体设权可行性和合理性分析

依据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》(自然资规〔2023〕8号)及《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》(粤自然资规字〔2023〕5号)相关规定，本项目所在用海区域以推动海洋产业布局优化与融合发展、提升海域资源利用效率为目标，采用立体分层设权模式。本项目采用立体分层设权模式，是贯彻落实自然资源部关于推进海域立体分层设权工作指导意见的具体举措，可有效保障该区域后续用海需求，同时也是推动海域资源节约集约利用、提升海域利用效率的重要抓手。

6.5.3. 宗海图绘制

6.5.3.1. 执行的技术标准

(1)《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022)，国家海洋局，2001；

(2)《海域使用面积测量规范》(HY070-2003);

(3)《海域使用分类》(HY/T 123-2009);

(4)《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);

(5)《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);

(6)《海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)》(自然资源部办公厅,自然资办函〔2023〕2234号,2023年11月);

(7)《广东省海域使用权立体分层设权宗海范围界定及宗海图编绘技术规范(试行)》(广东省自然资源厅,2024年6月)。

6.5.3.2.宗海界址点的确定方法

本项目申请用海面积为0.5420公顷,用海仅有1宗海,1个用海单元,用海方式为透水构筑物用海。以工程结构外缘线垂直投影外扩10m形成的闭合用海范围,属构筑物中的透水构筑物,宗海界址线为结构外缘线垂直投影外扩10m形成的闭合折线。折线1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-1围成区域即为项目用海范围。

6.5.3.3.用海空间层确定

为满足后续区域规划需要,依据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》(自然资规〔2023〕8号)及《广东省自然资源厅关于推进海域使用权立体分层设权的通知》(粤自然资规字〔2023〕5号)相关规定,为推动海洋产业布局优化与融合发展,提高海域资源利用效率,该用海区域采用立体分层设权的方式。

项目以项目涉海构筑物的最低端高程(观景平台桩基下缘高程)至最高端高程(连接段墩台引桥顶部高程)界定为项目立体确权空间。

综上确认,项目用海空间层为底土、海床、水体及水面;高程范围为观景平台桩基下缘高程(-16.8m)至连接段墩台引桥顶部高程(11.2m)。

6.5.3.4.宗海图的绘图方法

(1) 宗海界址图的绘制方法

根据设计单位提供的项目平面布置图及断面结构图作为宗海界址图的参考数据,将数字化地形图、海岸线、陆域、海洋等要素作为底图数据,并将其转换成CGCS2000坐标系。在AutoCAD软件下,根据项目平面布置图和断面结构图

等数据提取用海界址线,并将界址点、界址线、用海单元、毗邻宗海信息以及其他制图要素叠加到底图数据上,设置合适的比例尺绘制宗海界址图。

(2) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图以区域海图为底图,采用 CGCS2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格(112° 00′)投影、高程基准为 1985 年国家高程基准、深度基准为当地理论最低潮面为图例。

在上述底图数据上叠加本项目用海范围和毗邻宗海信息等数据,并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素,形成宗海位置图。

6.5.3.5.用海面积量算

根据《海籍调查规范》,用海面积采用平面投影下的坐标解析法进行计算。

坐标解析法进行面积计算是利用测量获得的海域界限拐点坐标,用坐标解析法计算海域使用面积。对于 n 点多边形,面积计算公式为:

$$S = \frac{1}{2} [x_1(y_2 - y_n) + x_2(y_3 - y_1) + \cdots + x_{n-1}(y_n - y_{n-2}) + x_n(y_1 - y_{n-1})] \quad (1)$$

$$S = \frac{1}{2} [y_1(x_2 - x_n) + y_2(x_3 - x_1) + \cdots + y_{n-1}(x_n - x_{n-2}) + y_n(x_1 - x_{n-1})] \quad (2)$$

其中 S 为面积, x_i , y_i 为界址点坐标, i 为界址点序号。

项目用海面积的量算是各界址点在 CGCS2000 坐标系,高斯-克吕格投影(中央经度为 112°00'E)下的面积。本项目面积量算通过 arcgis 软件对各用海单元形成的封闭区域进行面积计算。软件计算得出本项目拟申请用海总面积为 0.5420 公顷。

项目用海面积考虑了项目运营所需要的活动范围,同时考虑了项目周边用海活动现状,周边海域开发活动很少,具有良好的协调性。因此,项目用海面积可满足项目用海需求,且与周边海域开发利用活动协调性较好,总体上,项目用海面积是合理的。

6.6.用海期限合理性分析

本工程根据以下因素确定申请海域使用年限：

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

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

本项目水工构筑物结构设计使用年限为 50 年，项目用海属于旅游、娱乐用海，同时结合《中华人民共和国海域使用管理法》规定，本项目申请用海期限为 25 年。本项目申请年限符合《中华人民共和国海域使用管理法》规定，用海期限是合理的。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

7. 生态用海对策措施

7.1. 生态用海对策

7.1.1. 施工阶段生态保护对策

①严格按照审批的用海范围、用海方式开展施工，禁止非施工设备、机械及人员进入作业区外区域，避免任意扩大施工范围，减少对周边其他用海活动和生态环境的影响。

②对施工海域设置明显警示标志，告知施工周期，明示禁止进行捕捞活动的范围、时间。

③采用低扰动、先进施工工艺，在保证施工质量的前提下，尽量缩短工期，减少施工过程对海洋环境的影响。

④鉴于施工期打桩噪声具有强度高、时间相对短的特点，建议桩基施工尽量缩短施工时间，减少每分钟打桩次数。首次水下打桩时采用小强度的“软启动”方式，以驱赶海洋鱼类游离作业区，到达一定距离外的安全海域，降低打桩噪声对海洋生物的惊扰。

⑤合理安排施工作业时间，施工时段避开台风季节、当地主要经济生物繁殖期，优先选择中低潮位、海况良好、水流流速较小的时段施工，减轻施工对水生生物的惊扰与伤害。

⑥严格控制桩基施工扰动，减少悬浮泥沙产生；施工单位加强文明作业管理，定期对施工设备进行维修保养，确保设备运行正常。

⑦施工船舶含油废水、施工人员生活污水统一收集存储于船舶专用储罐，待船舶靠岸后交由有处理能力的单位进行接收处理，严禁向施工海域直接排放；

⑧严禁向海洋抛弃各类固体废弃物，同时应尽量避免各类物料散落海中；将施工人员的生活垃圾收集到指定的垃圾箱内，并定时由当地环卫部门统一及时处理。

⑨施工期对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响，以便及时采取针对性调控措施。

7.1.2. 运营阶段生态保护对策

本项目营运期仅开展水生生物放流活动，无生产性作业。重点采取以下生态保护对策：

①本项目施工会对项目海域的潮间带生物造成一定的损失。根据农业农村部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)的有关规定，建设单位应对项目附近水域进行生物资源补偿恢复。具体的补偿措施和方案与当地的海洋行政主管部门协商确定。建设单位应积极配合主管部门采取可行的生态补偿措施，对本工程造成的海洋生态损失进行合理补偿。生态补偿对于恢复由工程建设带来的生态环境和资源破坏、实现渔业可持续发展、促进人与自然和谐发展和维护生物多样性方面具有重大意义。

②放流活动优先选择在休渔期开展，科学筛选放流品种（优先本土优势水生生物物种，严禁引入外来入侵物种），提前开展放流苗种检疫，确保苗种健康无病害。

③放流活动需严格控制单次放流规模与投放速率，避免过量投放引发局部水质波动、生态竞争或病害传播。

④放流活动仅为活体苗种投放，不投放饵料、药剂、泥沙或外来颗粒物，禁止任何污染物直接排入海域。

⑤限定平台活动范围，严禁在项目及周边海域开展违规捕捞、垂钓、抛投垃圾、非法搭建等无关活动；定期维护海域警示标志与防护设施，明确放流活动边界与公众禁止区域，减少人流集聚对海洋生物栖息环境的干扰。

⑥严格执行营运期海洋环境跟踪监测计划，施工结束后连续2年每年春秋两季各开展1次监测，若发现附着生物锐减、水质异常或敏感区生态扰动，暂停放流活动，分析成因并优化放流方案等调控措施。

7.1.3. 生态跟踪监测

为及时掌握项目施工期及营运期对周边海域环境的影响，建设单位应制定具体环境监测计划，系统跟踪海水水质、沉积物及生物生态的变化情况，精准识别工程对海洋环境的影响范围与程度，确保潜在环境影响因素被及时发现并处置。监测工作需委托具备相应资质的单位实施，严格遵循《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》及相关规范，监测成果需附带有效的计量检测认证证明，以保

障数据的可靠性、准确性与可追溯性。

(1) 施工期海洋环境跟踪监测计划

1) 监测范围和站位布设

项目监测范围主要选择在施工区等所在海域, 在施工期工程区附近海域设置监测点, 共设 4 个监测站位 (监测过程中可视情况做适当的调整), 监测站位见图 7.2.2-1 和表 7.2.2-1。

图 7.2.2-1 监测站位图 (略)

表 7.2.2-1 监测站位坐标一览表 (略)

2) 监测项目及方法

各监测项目的具体采样及监测分析按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。

表 7.2.2-2 海洋生态环境监测计划表

监测项目	监测指标
海水水质	pH、无机氮、活性磷酸盐、COD、SS、铜、铅、锌、镉和石油类等
沉积物	有机碳、铜、铅、锌、镉、铬、总汞和石油类等
海洋生态	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物和游泳生物 (含鱼卵仔稚鱼)
生物体质量	石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷

3) 监测时间与频率

施工中期监测 1 次, 施工结束后监测 1 次, 建议季节与现状监测季节一致。

(2) 营运期海洋环境跟踪监测计划

运营期参考施工期的监测站位和内容布设监测站位。监测时间与频次建议在施工结束后连续 2 年, 每年春季或秋季开展 1 次监测, 待区域生态影响恢复稳定后可转为不定期巡查与常态化跟踪。

7.2. 生态保护修复措施

本项目工程量相对可控, 对海洋生态环境的影响以施工期短期扰动为主, 整体影响范围有限、持续时间较短。项目营运期仅开展水生生物放流活动, 无生产性作业, 不产生废水和固体废弃物, 不会对海洋水质及周边生态环境造成明显影响。运营过程需严格落实相关防护措施, 避免放流作业垃圾、运维杂物落入海域

造成污染，同时规范放流作业流程，防范外来物种入侵风险。

本项目营运期无污染物排海，仅开展生态友好型水生生物放流活动，采取相应环保措施后，不会对项目及附近海域的海洋生态环境产生明显不利影响，反而对区域海洋生态修复与资源增殖具有积极作用。

本项目建设造成的生态损失较小，且本项目开展的生物放流活动以生态增殖放流为核心目标，可有效补充区域渔业资源量、优化群落结构，并过滤滤食性生物吸收营养盐，对促进海洋生态修复、维护生物多样性具有显著正向生态效益，可在一定程度上弥补项目施工过程中造成的生态损失。建议建设单位与生态环境局、农业农村局等主管部门协商确定生态补偿方式，具体实施方案以主管部门审定结论为准，确保补偿措施与项目生态影响相匹配。

此外，建设单位应结合工程建设对海洋生态环境可能造成的影响，以及工程所在海域的海洋生物种类分布特征，制定针对性的海洋生态保护对策措施：一是严格规范增殖放流物种管理，仅放流本地土著、符合生态安全要求的水生生物，严禁放流外来物种、杂交种及不符合要求的物种；二是优化施工时序，将打桩、平台安装等产生悬浮沙的施工环节安排在鱼类产卵繁殖、幼鱼生长敏感期（如3-5月）之外，最大限度降低对海域生物和渔业资源造成的损失；三是建立长期生态监测体系，定期跟踪监测区域海洋水质、底栖生物、渔业资源及生态系统变化，评估项目生态修复效果，动态优化保护措施，保障区域海洋生态系统健康稳定。

8. 结论

8.1. 结论

8.1.1. 项目用海基本情况

本项目为阳江市阳东区东平镇玉豚山海上观景平台，海上建设内容有接岸引桥、引桥及海上观景平台。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目海域使用类型为“游憩用海”（一级类）中的“文体休闲娱乐用海”（二级类）。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“旅游娱乐用海”（一级类）中的“旅游基础设施用海”（二级类）。用海方式为“构筑物”（一级用海方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式），项目申请用海总面积为 0.5420 公顷，用海空间层为底土、海床、水体及水面；高程范围为观景平台桩基下缘高程（-16.8m）至连接段墩台引桥顶部高程（11.2m）。项目申请用海范围占用自然岸线 27m，实际构筑物投影占用岸线为 2.5m，引桥采用“离岸桩基+桥面空中跨越”建设方式，不会对海岸线造成直接的占用或破坏，未形成实质性岸线占用，不改变海岸线原有走向、形态与自然属性，不破坏岸线功能，不影响岸线正常使用。项目拟申请用海年限为 25 年。

8.1.2. 项目用海必要性结论

本项目建设契合国家及省、市各级海洋生态保护、海洋经济发展与滨海文旅开发相关政策规划要求，顺应海洋生物资源养护、规范文明放生和亲海空间建设的发展导向；同时可补齐飞龙寺—珍珠湾片区滨海文旅配套短板，规范无序放生行为、防范海洋生态风险，传承祈福民俗文化、提升滨海旅游品质，支撑区域海洋文旅可持续发展。此外，片区节假日游客集聚、岸线地形及海况复杂，现有应急救援设施与疏散通道缺失，项目新建观景平台、引桥及接岸引桥可兼作应急值守、临时救助及人员疏散通道，有效提升近岸海域抢险救援与安全保障能力。从用海角度而言，本项目为海上透水构筑物工程，科学生态放流对海域水质、水文、水深及生态环境具有依赖性，陆域场地无法替代，且项目采用离岸布局、透水结构设计，仅合理占用必要海域空间，最大限度降低对海洋生态环境的影响，因此，

项目用海是必要的。

8.1.3. 项目用海资源环境影响分析结论

本项目桩基施工作业产生的悬浮泥沙扰动强度低、影响范围小，项目用海基本不会改变水文动力环境，对周边海域的水动力和冲淤环境的影响可以忽略不计，对周边海域的自然属性不会造成影响，对区域地形地貌、冲淤和岸线的变化基本无影响。

项目桩基施工在低潮位期进行施工，施工造成的悬沙扩散范围很小，施工期对水环境和沉积物环境的影响很小。项目对海洋生态环境的影响主要为桩基占用海域面积，沉桩过程中产生的少量悬浮泥沙也会对海洋生态环境的影响，但本项目对生态环境的影响不大，同时项目建设和运营中严格做好各种环保措施，确保项目建设对周围生态环境造成的影响降为最低。

8.1.4. 海域开发利用协调分析结论

本项目周边海域开发利用活动主要为旅游娱乐用海、工业用海、海岸防护工程用海、渔业用海和造地工程用海。距离本项目申请用海范围最近的已确权用海项目为阳江市阳东区珍珠湾海滨浴场项目，位于本项目东北侧 0.65km 处。均不在项目用海范围内，因此与项目也无权属冲突。协调部门为海事局。建设单位应在施工前取得相关利益相关者书面同意意见，并与海事部门做好施工期通航安全衔接。

8.1.5. 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

项目的建设符合《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《阳江市国土空间总体规划（2021-2035）》以及《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》等各级国土空间规划文件要求，项目不占用“三区三线”中的生态保护红线。

8.1.6. 项目用海合理性分析结论

本项目用海类型为“旅游娱乐用海”中的“旅游基础设施用海”，用海方式包含“构筑物”（一级类）中的“透水构筑物”（二级类）。项目不会对海域生态环境造成明显的破坏作用；不会影响海域岸线整体功能的发挥；不会对海洋的空

间资源产生较大的影响；透水构筑物用海对海域自然属性的影响较小，能维护海域的基本功能。

本项目涉及自然岸线部分采用架空跨越方式布设，不对岸线进行施工，不改变岸线现状，项目建设也不影响岸线原有功能。

故项目的用海方式合理。

8.1.7. 项目用海可行性结论

本项目建设既契合海洋生态保护与滨海旅游发展需求、完善片区安全应急保障体系，又有利于发展区域经济，本项目建设和申请用海必要。

项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》《阳江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》等各级规划的相关要求。符合国家产业政策要求以及节约集约用海政策相关要求。项目建设不涉及围填海，不会严重损害海洋资源和海洋生态。

项目与周边用海活动无功能冲突，不存在重大且无法协调的利益冲突。项目建设运营对维护周边通航安全无影响。

项目用海不存在损害国防安全或国家海洋权益的情况。

综上所述，只要合理控制用海范围，按相关部门要求依法办理各项相关手续，在切实落实生态用海对策的前提下，本项目用海是可行的。

8.2. 建议

（1）项目海域使用要严格在管理部门批准的范围内，尤其需密切关注岸线状态，并接受自然资源主管部门的监督管理。若因项目建设造成区域岸线资源损失，应及时上报自然资源主管部门，并依据相关要求落实修复工作。

（2）施工过程中项目附近海域的船舶数量将增加，可能存在航行安全隐患，因此，应严格划定施工船舶的航行区域，避免出现交通事故，确保通航安全。

（3）建议密切关注天气情况，为可能发生的自然灾害制定事故防范计划和应急预案，加强对安全风险事故的防范。

（4）建议在日常运营过程中定期开展项目周边海域生态监测，跟踪记录放流苗种的生长存活情况与海域生态变化情况，保障项目所在区域海域的渔业资源安全。