

欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程
环境影响报告书
(征求意见稿)



福建省水产研究所

2022年12月

目 录

概述.....	1
一、项目背景.....	1
二、建设项目特点.....	2
三、环境影响评价工作过程.....	2
四、分析判定相关情况.....	4
五、项目主要环境问题及主要环境影响.....	4
六、环境影响评价结论.....	5
第一章 总则.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.1.1 法律、法规、规章及规范性文件.....	6
1.1.2 技术规范.....	7
1.1.3 相关规划、区划.....	8
1.1.4 项目有关技术资料.....	8
1.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	9
1.2.1 环境影响因素识别.....	9
1.2.2 评价因子筛选.....	9
1.3 环境质量评价标准.....	10
1.3.1 环境功能区划.....	10
1.3.2 环境质量标准.....	17
1.3.3 污染物排放标准.....	19
1.4 评价工作等级和评价范围.....	20
1.4.1 评价工作等级.....	20
1.4.2 评价范围.....	21
1.5 环境保护目标.....	24
1.6 相关规划、条例、功能区划、规划环评符合性分析.....	26
1.6.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性.....	26
1.6.2 相关规划、条例的符合性分析.....	27
1.7 三线一单符合性分析.....	34
1.7.1 生态保护红线符合性分析.....	34
1.7.2 环境质量底线符合性分析.....	36
1.7.3 资源利用上线符合性分析.....	36
1.7.4 环境准入清单符合性分析.....	36
第二章 建设项目工程分析.....	40
2.1 建设项目基本情况.....	40
2.2 工程建设方案.....	41
2.2.1 总平面布置.....	41
2.2.2 项目内容和规模.....	41
2.2.3 主要水工结构.....	44
2.2.4 设计主尺度.....	47
2.3 施工方案.....	47
2.3.1 施工条件.....	47
2.3.2 施工基地.....	48

2.3.3	施工工艺流程.....	48
2.3.4	钢平台及施工便道施工.....	48
2.3.5	灌注桩施工.....	50
2.3.6	现浇横梁及导梁施工.....	51
2.3.7	预制构件安装.....	51
2.3.8	现浇面层.....	51
2.3.9	钢平台及施工便道拆除.....	51
2.3.9	主要施工设备.....	52
2.3.10	施工进度安排.....	52
2.4	工程用海情况.....	52
2.5	工程主要污染源分析.....	53
2.5.1	施工期主要污染源.....	53
2.5.2	营运期主要污染源分析.....	56
2.5.3	工程建设生态环境影响因素分析.....	56
2.5.4	船舶溢油事故风险源.....	56
2.6	清洁生产与总量控制.....	56
2.6.1	清洁生产.....	56
2.6.2	总量控制.....	57
第三章	环境质量现状评价.....	58
3.1	区域自然环境现状.....	58
3.1.1	气象.....	58
3.1.2	地形地貌和工程地质.....	59
3.1.3	自然资源概况.....	64
3.2	开发利用现状.....	67
3.2.1	社会经济概况.....	67
3.2.2	海域使用现状.....	68
3.3	环境质量现状调查与评价.....	72
第四章	环境影响预测与评价.....	74
4.1	海洋水文动力环境影响分析.....	74
4.1.1	模型建立.....	74
4.1.2	边界条件.....	77
4.1.3	模型验证.....	78
4.1.4	工程前海域流场流态.....	81
4.1.5	工程后海域流场流态.....	84
4.2	冲淤环境影响分析.....	90
4.3	水环境影响分析.....	91
4.3.1	施工期对水环境影响分析.....	91
4.3.2	营运期对水环境影响分析.....	93
4.4	沉积物环境影响分析.....	93
4.5	海洋生态环境影响分析.....	94
4.5.1	施工期生态环境影响预测与评价.....	94
4.5.2	营运期生态环境影响分析与评价.....	96
4.5.3	工程建设对中华白海豚的影响分析.....	96
4.5.4	海洋生物资源损害评估.....	101

4.6	固体废物处置分析.....	103
4.6.1	施工期固体废物处置分析.....	103
4.6.2	营运期固体废物处置分析.....	103
4.7	大气环境影响分析.....	104
4.7.1	施工期大气环境影响分析.....	104
4.7.2	营运期大气环境影响分析.....	104
4.8	声环境影响分析.....	104
4.8.1	施工期声环境影响分析.....	104
4.8.2	营运期声环境影响分析.....	105
4.9	环境风险分析.....	105
4.9.1	台风、暴雨风险分析.....	105
4.9.2	泥浆池泄漏风险分析.....	106
第五章	环境保护措施.....	107
5.1	大气污染防治措施.....	107
5.1.1	施工期大气污染防治措施.....	107
5.1.2	营运期大气污染防治措施.....	107
5.2	水污染防治措施及其可行性论证.....	107
5.2.1	施工期水污染防治措施.....	107
5.2.2	营运期废水处理措施.....	108
5.3	噪声防治措施.....	108
5.3.1	施工期噪声防治措施.....	108
5.3.2	营运期噪声防治措施.....	108
5.4	固体废物防治措施.....	108
5.4.1	施工期固体废物防治措施.....	108
5.4.2	营运期固体废物防治措施.....	109
5.5	生态环境保护措施.....	109
5.5.1	项目用海海洋生物资源补偿计算.....	109
5.5.2	项目用海生态补偿方案.....	111
5.5.3	对中华白海豚及其生境的保护措施.....	112
5.6	极端天气风险防范及应急措施.....	112
第六章	环境经济损益分析.....	114
6.1	经济效益分析.....	114
6.2	社会效益分析.....	114
6.3	环境经济损益分析.....	114
6.3.1	环境经济损失评估.....	114
6.3.2	环保投资估算.....	115
第七章	环境管理和监测计划.....	116
7.1	污染物排放清单.....	116
7.2	环境管理.....	116
7.2.1	施工期环境管理.....	116
7.2.2	营运期的环境管理.....	117
7.3	环境监理.....	118
7.3.1	施工准备阶段环境监理.....	118
7.3.2	施工阶段环境监理.....	118

7.3.3 环境监理施工交工阶段.....	119
7.4 环境监测计划.....	119
7.4.1 环境监测目的.....	119
7.4.2 环境监测计划.....	119
7.4.3 建设项目竣工环保自主验收内容.....	120
第八章 环境影响评价结论.....	122
8.1 建设项目概况.....	122
8.2 环境质量现状.....	122
8.2.1 环境空气质量现状评价.....	122
8.2.2 声环境现状评价.....	122
8.2.3 海域水环境现状调查与评价.....	122
8.2.4 海域沉积物质量现状调查与评价.....	122
8.2.5 海洋生物质量现状调查与评价.....	123
8.2.6 海域生态环境现状调查与评价.....	123
8.2.7 水文动力和冲淤环境现状调查与评价.....	124
8.3 污染物排放情况及生态影响因素.....	125
8.3.1 施工期污染物排放情况.....	125
8.3.2 营运期污染物排放情况.....	126
8.3.3 生态影响因素.....	126
8.4 主要环境影响评价结论.....	126
8.4.1 水文动力与冲淤环境影响评价结论.....	126
8.4.2 水环境影响评价结论.....	127
8.4.3 沉积物环境影响评价结论.....	127
8.4.4 生态环境影响评价结论.....	127
8.4.5 环境风险影响结论.....	128
8.4.6 其他环境影响评价结论.....	128
8.5 公众意见采纳情况.....	129
8.6 环境保护措施.....	129
8.6.1 水环境保护措施.....	129
8.6.2 生态环境保护措施.....	130
8.6.3 环境风险防控措施.....	131
8.6.4 其他环境保护措施.....	131
8.7 环境经济损益分析.....	132
8.8 环境管理与监测计划.....	132
8.9 结论.....	133

概述

一、项目背景

本项目用海申请单位厦门市闽台渔港发展保障中心是厦门市海洋发展局下属财政全额拨款公益一类事业单位，主要职责为承担水产品批发市场质量监测与管理、高崎闽台中心渔港、欧厝闽台中心渔港经济区发展和港区防台风管理、海底公园及纪念馆管理等方面技术性、辅助性、事务性工作。

为促进厦门市海洋渔业持续健康发展、提高渔业防灾减灾能力和贯彻落实《厦门市人民政府关于促进海洋经济高质量发展的若干措施》（厦府规[2020]14号）、《中共厦门市委关于支持“三农”工作补齐发展短板的若干措施》（厦委办发[2020]8号）等文件精神，推动厦门市“两港一区”的建设发展，厦门市闽台渔港发展保障中心于2021年9月根据《全国沿海渔港建设规划（2018~2025年）》组织编制《厦门国家级沿海渔港经济区建设规划》；2021年10月25日，厦门市政府发文对该规划做出批复（厦府[2021]221号）（附件1），同意按此规划进行建设；2021年10月30日，《厦门市国家级沿海渔港经济区项目实施方案》通过农业农村部渔业渔政管理局组织的视频答辩会；2021年12月，《厦门市国家级沿海渔港经济区项目实施方案》获农业农村部批准，被列入首批中央财政资金补助渔港经济区建设试点之一。

欧厝对台渔业基地是厦门市国家级沿海渔港经济区建设的重要组成部分。为了推动渔港经济区的建设，2022年6月，厦门市海洋发展局组织完成编制《欧厝对台渔业基地总体规划》，对欧厝对台渔业基地岸线及水域布局进行详细规划（如图1.1-1），对下阶段欧厝对台渔业基地有关工程的建设进行了科学安排。由图1.1-1可见，欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程（以下称“本项目”）位于总体规划的东侧、已建海监码头向南延伸约238米，是欧厝对台渔业基地水域部分的基础设施工程。

为推动厦门市渔港经济区的建设，本项目也得到了厦门市有关部门的支持。2022年7月1日，厦门市发展和改革委员会以厦发改投资[2022]365号文作出《关于下达2022年第二十七批市级基建项目前期工作计划的通知》（附件2），明确将本项目列入该批前期工作计划项目，简化有关审批手续。

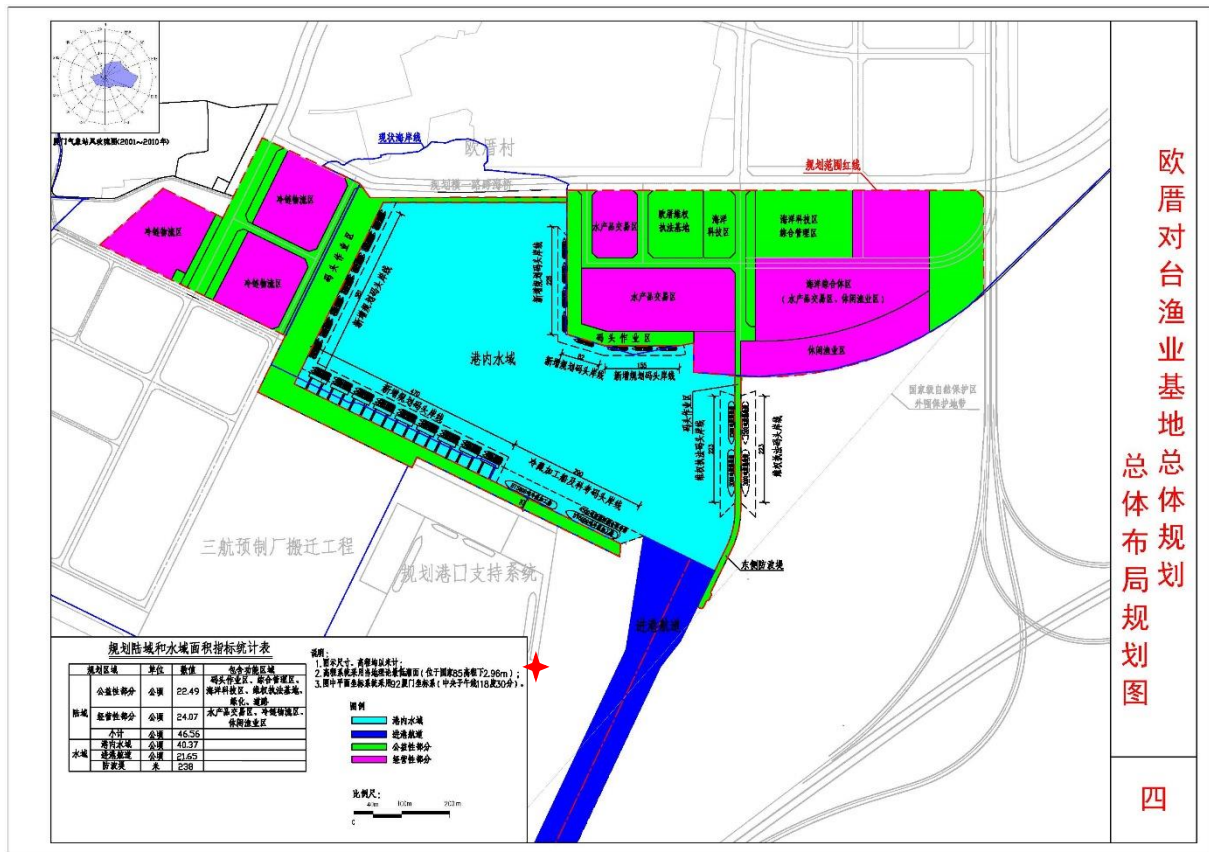


图 1.1-1 欧厝对台渔业基地总体布局规划图

二、建设项目特点

本项目是欧厝对台渔业基地水域部分的基础设施工程，北接已建海监码头（东侧防波堤）。建设内容为新建东侧防波堤延伸段一座，长约238m，宽12m（局部加宽设置错车平台）；防波堤堤顶高程设置为+9.0m，防浪墙顶标高取为9.50m；挡浪板底高程为+0.0m；搭设钢平台及施工便道长197.8m，宽7m（局部加宽设置调头平台）。工程所处区位环境较敏感，工程紧邻厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）外围保护地带，应重点关注项目建设相关规划及法律条例要求符合性、工程建设对自然保护区中华白海豚等生态环境敏感目标的影响及相应的环境保护措施。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》及《厦门市环境保护条例》等法律法规的有关规定，建设单位厦门路桥建设集团有限公司委托福建省水产研究所开展本项目环境影响评价工作（附件3）。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等法律法规的有关规定，本项目为防波堤建设，不属于新建、扩建航道工程；项目距离同安湾口厦门珍稀

海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）约 602m，外围保护地带约 0.7m，项目影响范围内涉及环境敏感区，应编制“环境影响报告书”。

表 1.3-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）

项目类别 \ 环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区定义
五十二、交通运输业、管道运输业				
143、航道工程、水运辅助工程	新建、扩建航道工程；涉及环境敏感区的防波堤、船闸、通航建筑物	其它	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场

我单位接受委托后，随即组成项目组，派员前往工程所在地进行现场踏勘，搜集资料与调研，按有关技术规范要求，针对项目情况和区域环境特征开展了环境现状调查、影响预测等工作。本评价技术路线见图 1.3-1。

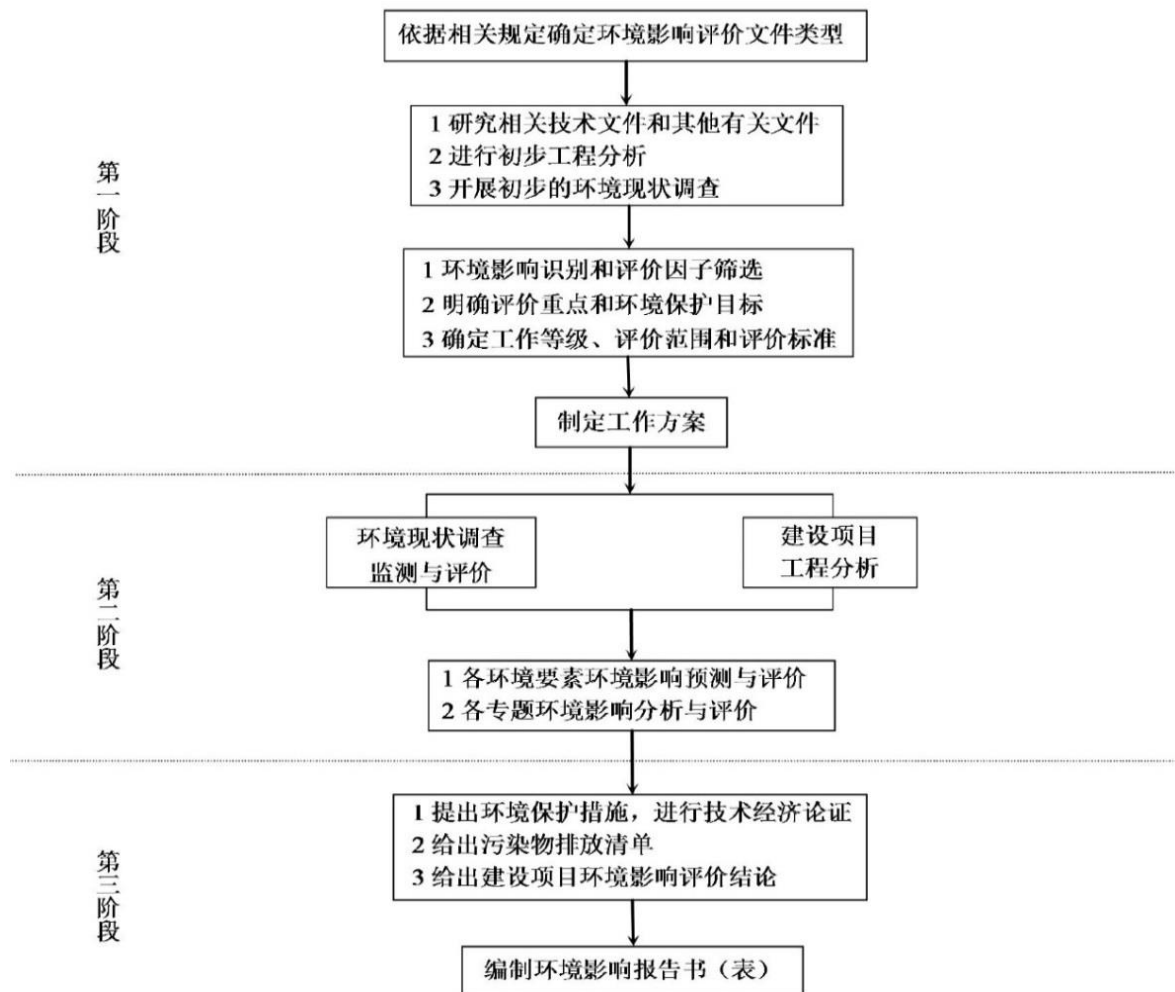


图 1.3-1 评价技术路线框图

四、分析判定相关情况

(1) 产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于“一、农林业”中的“12、远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”，项目建设属鼓励类产业，与国家产业政策相符合。

(2) “三线一单”符合性

根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》，本项目未占用海洋生态保护红线、生态控制线或基本农田，项目建设符合生态保护红线的要求。

根据现状调查，区域环境空气质量、声环境质量符合对应标准，2020年春、秋季项目周边海水水质溶解氧、无机氮、活性磷酸盐含量部分站位超标，其余各调查因子均符合相应的海水水质标准（一类和二类）。本项目施工期及营运期的环境影响均符合相应污染物排放标准，对环境的影响较小，不会突破环境质量底线。

本项目属于生态型建设项目，不涉及资源利用上线；同时项目施工期采用国内同类型工程广泛采用的先进施工工艺及施工设备，符合清洁生产要求。因此，本项目建设满足资源利用上线的要求。

本工程为防波堤建设工程，项目建设符合《厦门市生态环境准入清单（2021年）》规定要求。

因此，本项目符合“三线一单”相关要求。

(3) 相关规定及规划符合性

本工程建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《厦门市中华白海豚保护规定》等相关规定，符合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》、《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》、《欧厝对台渔业基地总体规划》、《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》等相关规划。

五、项目主要环境问题及主要环境影响

本项目主要环境问题及环境影响是：桥梁基础施工对工程周边海域的水质、海洋生态环境产生的影响；工程建设施工扬尘、施工噪声、施工废水的影响；营运期跨海桥梁对局部潮流场和冲淤环境的影响。

六、环境影响评价结论

本项目建设符合国家产业政策、“三线一单”及相关规划要求。工程建设在严格落实本报告书提出的环境保护对策措施和环境风险防范与应急措施的前提下，可将其对生态环境及对中华白海豚不利影响降低到可接受程度。从环境保护角度考虑，本项目建设可行。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月）；
- (4) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月）；
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月）；
- (9) 《中华人民共和国港口法》（2018年12月）；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月）；
- (12) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002年1月）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月）；
- (14) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（2021年9月）；
- (15) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月）；
- (16) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年3月）；
- (17) 《近岸海域环境功能区管理办法》（1999年12月）；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (19) 《国家级自然保护区监督检查办法》（2019年8月）；
- (20) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月）；
- (21) 《国家危险废物名录（2021年版）》，2020年11月；
- (22) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月）；
- (23) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号），2013年8月；
- (24) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2020年11月）；

- (25) 《福建省湿地保护条例》（2016年9月）；
- (26) 《福建省海洋环境保护条例》（2016年4月）；
- (27) 《福建省人民政府关于福建省海洋生态保护红线划定成果的批复》，闽政文〔2017〕457号，2017年12月28日；
- (28) 《福建省海域使用管理条例》（2016年4月）；
- (29) 《福建省海岸带保护与利用管理条例》（2017年9月）；
- (30) 《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日）；
- (31) 《厦门市海洋环境保护若干规定》（2018年9月）；
- (32) 《厦门市环境保护条例》（2009年8月）；
- (33) 《厦门市中华白海豚保护规定》（1997年10月）；
- (34) 《厦门市突发环境事件应急预案》（2018年修订版），厦门市人民政府，2018年12月；

1.1.2 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- (9) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）；
- (10) 《海洋调查规范》（GB/T12763.1~.9-2007）；
- (11) 《海洋监测规范》（GB/T17378.1~.7-2007）；
- (12) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (13) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002年；
- (14) 《建设项目对水生生物国家级自然保护区影响专题评价管理规范》（农渔发[2009]4号）；

1.1.3 相关规划、区划

- (1) 《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，福建省人民政府，2012年10月；
- (2) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》，福建省人民政府，2011年6月；
- (3) 《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，福建省人民政府，2011年5月；
- (4) 《福建省海洋生态保护红线划定成果》（闽政文〔2017〕457号），福建省人民政府，2017年12月28日；
- (5) 《厦门市环境功能区划》，厦门市人民政府，2022年7月；
- (6) 《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区管理委员会、厦门市海洋与渔业局,厦府〔2015〕166号）；
- (7) 《厦门市国土空间总体规划（2020-2035）》（草案）；
- (8) 《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》，厦门市人民政府办公厅，2021年11月；
- (9) 《厦门市海洋经济发展“十四五”规划》，厦门市人民政府，2021年8月；
- (10) 《厦门市国家级沿海渔港经济区项目建设规划》，厦门市海洋发展局，2021年10月；
- (11) 《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》，厦门市自然资源与规划局，2022年4月；
- (12) 《厦门港总体规划（2017~2035）》，厦门港口管理局，2019年6月；
- (13) 《欧厝对台渔业基地总体规划》，厦门市海洋发展局，2022年6月。

1.1.4 项目有关技术资料

- (1) 《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程可行性研究报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2022年8月；
- (2) 《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程初步设计》，福建省港航勘察设计院有限公司，2022年9月；
- (3) 《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程海域使用论证报告表》，福建省水产研究所，2022年11月；
- (4) 《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》，福建海洋研究所，2022年11月。

(5) 设计单位提供的其他资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

表 1.2-1 主要环境影响行为及环境影响

时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
施工期	水环境、沉积物环境	SPM	施工产生的悬浮泥沙入海的影响	-1S↑
	生态	SPM	灌注桩施工直接破坏底栖生物及其生境，产生的悬浮泥沙入海对附近海域海洋生物的影响	-1S↑
	固体废物	建筑垃圾、冲孔泥浆	灌注桩冲孔钻渣和施工建筑垃圾	-1S↑
	大气环境	NO _x 、CO、TSP等	施工机械排放的废气和施工车辆排放的尾气、施工产生的扬尘	-1S↑
	声环境	LAeq	施工机械噪声对周边声环境的影响	-1L↑
营运期	海域水文动力环境	潮流场、潮通量	工程建设后对工程区附近海域潮流场的影响	-1L↓
	海域地形地貌与冲淤环境	泥沙回淤量和淤强	工程建设后对工程区附近海域冲淤环境的影响	-1L↓

注：+正面影响，-负面影响；3、2、1 依次为影响程度较大、中等、较小；空格为无影响；L 长期影响，S 短期影响；↑可逆影响，↓不可逆影响。

1.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响因素识别结果，结合现场调查情况及工程周边环境特征，筛选出了本项目的评价因子，详见表1.2-2。

表 1.2-2 环境影响评价内容与评价因子筛选

环境要素	主要污染（影响）源	环境现状评价因子	影响评价因子或内容
海域水质、沉积环境	施工产生的悬浮泥沙	水质为SPM、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类等；沉积物为SPM	选取SPM为预测评价因子，分析施工悬浮泥沙对水环境、沉积环境的影响。
生态环境	桩基冲孔作业产生的悬浮泥沙，各种陆域机械使用	浮游生物、底栖生物、渔业资源	分析施工对海洋生物的影响。
水动力/冲淤环境	灌注桩桩基占海	工程海域潮流场、冲淤变化分析	分析工程建成后流速、流向、冲淤强度变化。
大气环境	机械尾气、施工扬尘等	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	分析施工期扬尘、机械尾气等对周边大气环境的影响
声环境	施工噪声	等效连续A声级LAeq	分析施工噪声对周边环境的影响。
固废	施工建筑垃圾、冲孔泥浆	/	分析固废产生、处置对周边环境的影响。

1.3 环境质量评价标准

1.3.1 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据厦门市人民政府2018年10月批准的《厦门市环境功能区划（第四次修订）》（图1.3-1），项目所在地属环境空气质量功能二类区。

(2) 声环境功能区划

根据厦门市人民政府2018年10月批准的《厦门市环境功能区划（第四次修订）》（图1.3-2），项目所在地属于声环境功能区3类。

(3) 生态环境功能区划

根据厦门市人民政府2005年3月10日批准的《厦门生态功能区划》（图1.3-3），项目所在地位于厦门岛东南海域旅游景观生态功能小区（530420015）。

(4) 近岸海域环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020年）》，工程所在海域环境规划为“厦门东部海域二类区（FJ112-B-II）”（图1.3-4），主导功能为“新鲜海水供应，旅游、航运、厦门文昌鱼保护、渔业用水”，辅助功能为“浴场、纳污”，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准。

(5) 海洋功能区划

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于“大嶝特殊利用区”，见图1.3-5。该功能区的用途管制为“控制陆源污染，清淤整治，提高环境容量，改善水环境，保障城市景观水域，生态湿地公园，旅游娱乐，兼容交通运输用海”，用海方式管理要求“严格限制改变海域自然属性”，海洋环境保护要求“重点保护防洪防潮堤岸，改善海洋景观和生态环境”。

(6) 海洋环境保护规划

根据《福建省海洋环境保护规划》（2011~2020），项目所在海域位于“大嶝岛控制性保护利用区”（见图1.3-6），该功能区环保管理要求为“执行《厦门市文昌鱼自然保护区管理办法》外围保护地带的管理要求，保护文昌鱼资源及其栖息地。合理设置排污口，控制周边城市和港口污染物排放。”海水水质执行二类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量执行一类标准。



图 1.3-1 厦门市环境空气质量功能区划图

厦门市声环境功能区划图（2022年）

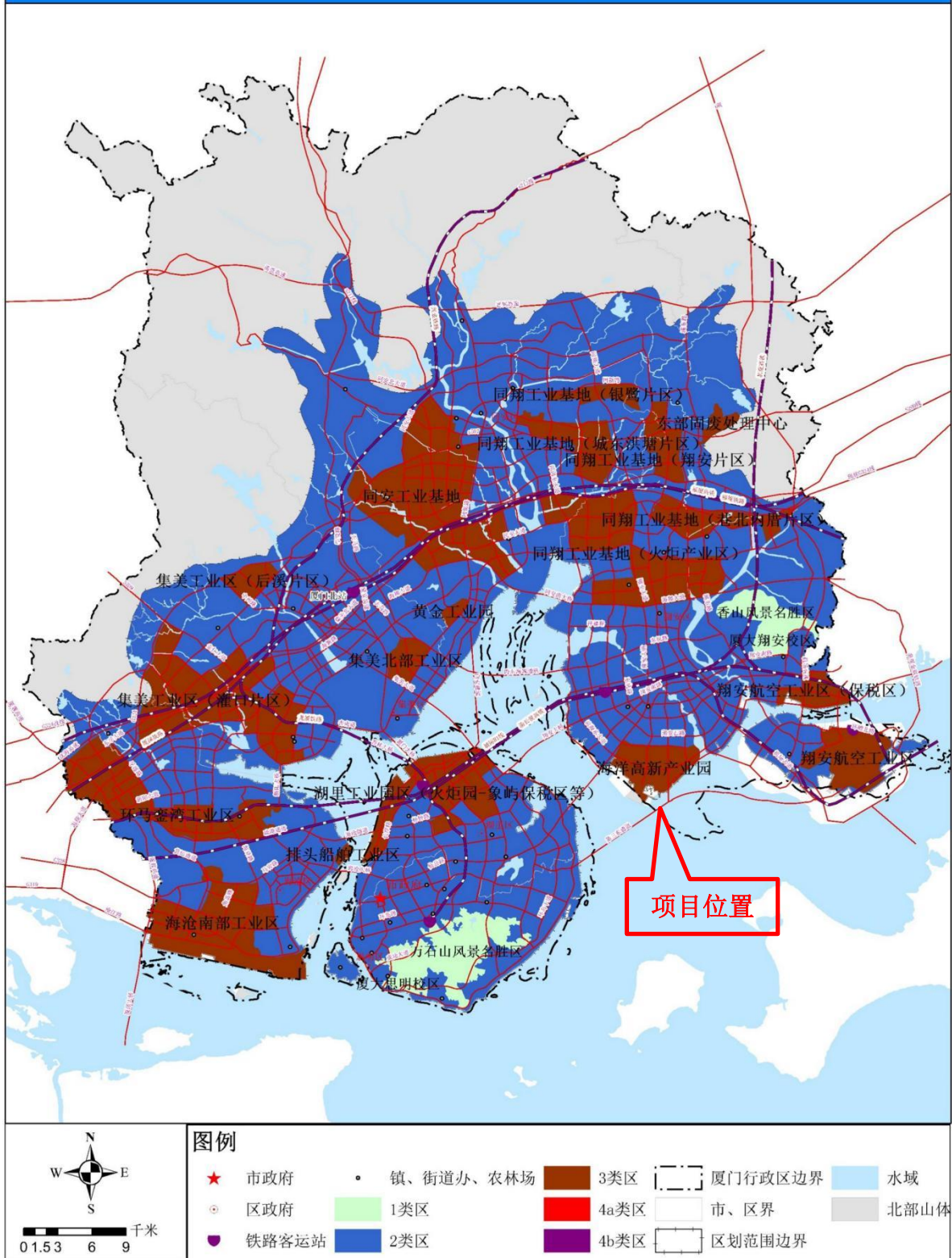


图 1.3-2 厦门市声环境质量功能区划图

厦门市生态功能区划图

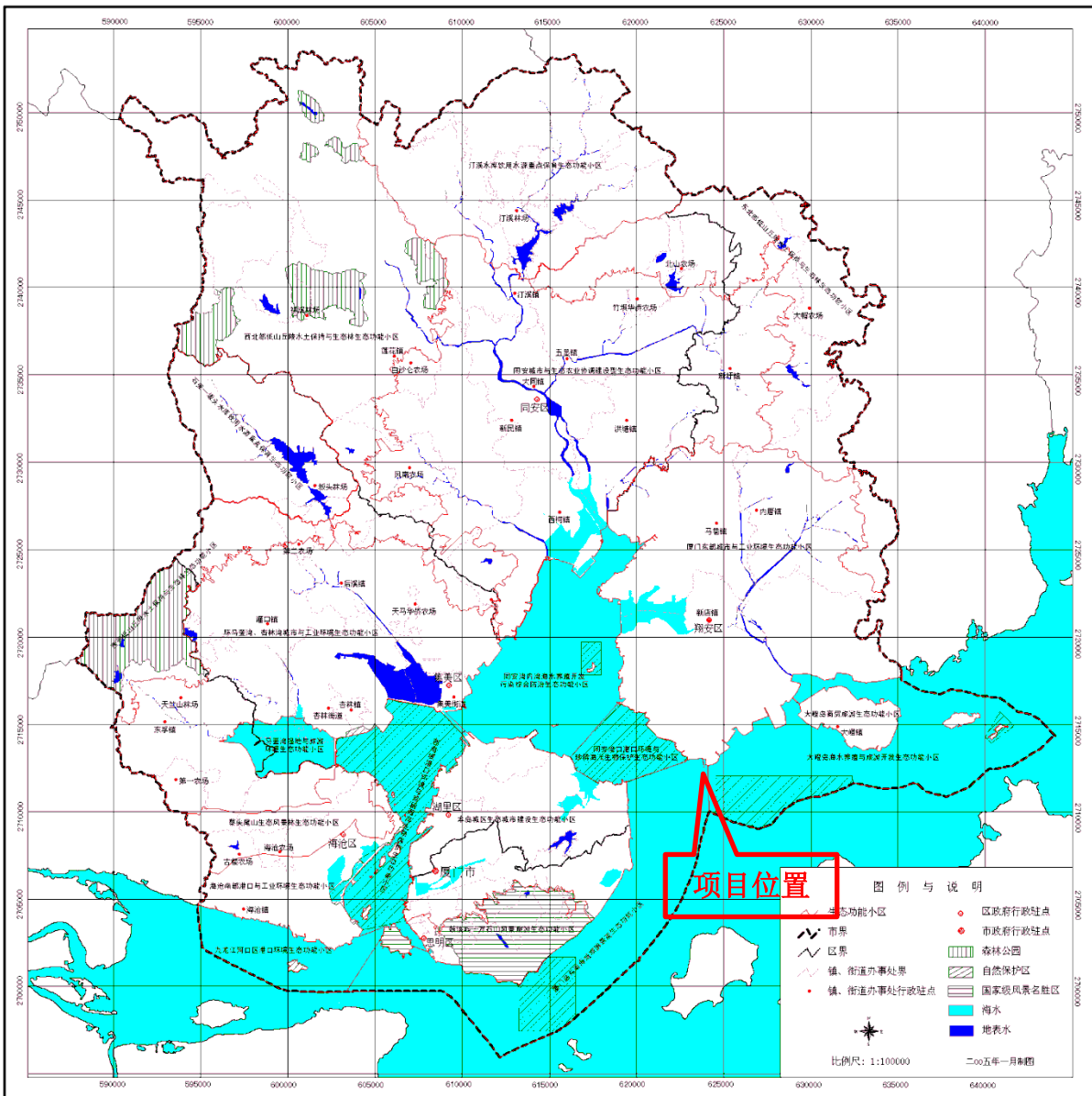


图 1.3-3 厦门市生态功能区划图



图 1.3-4 项目所在近岸海域环境功能区划图

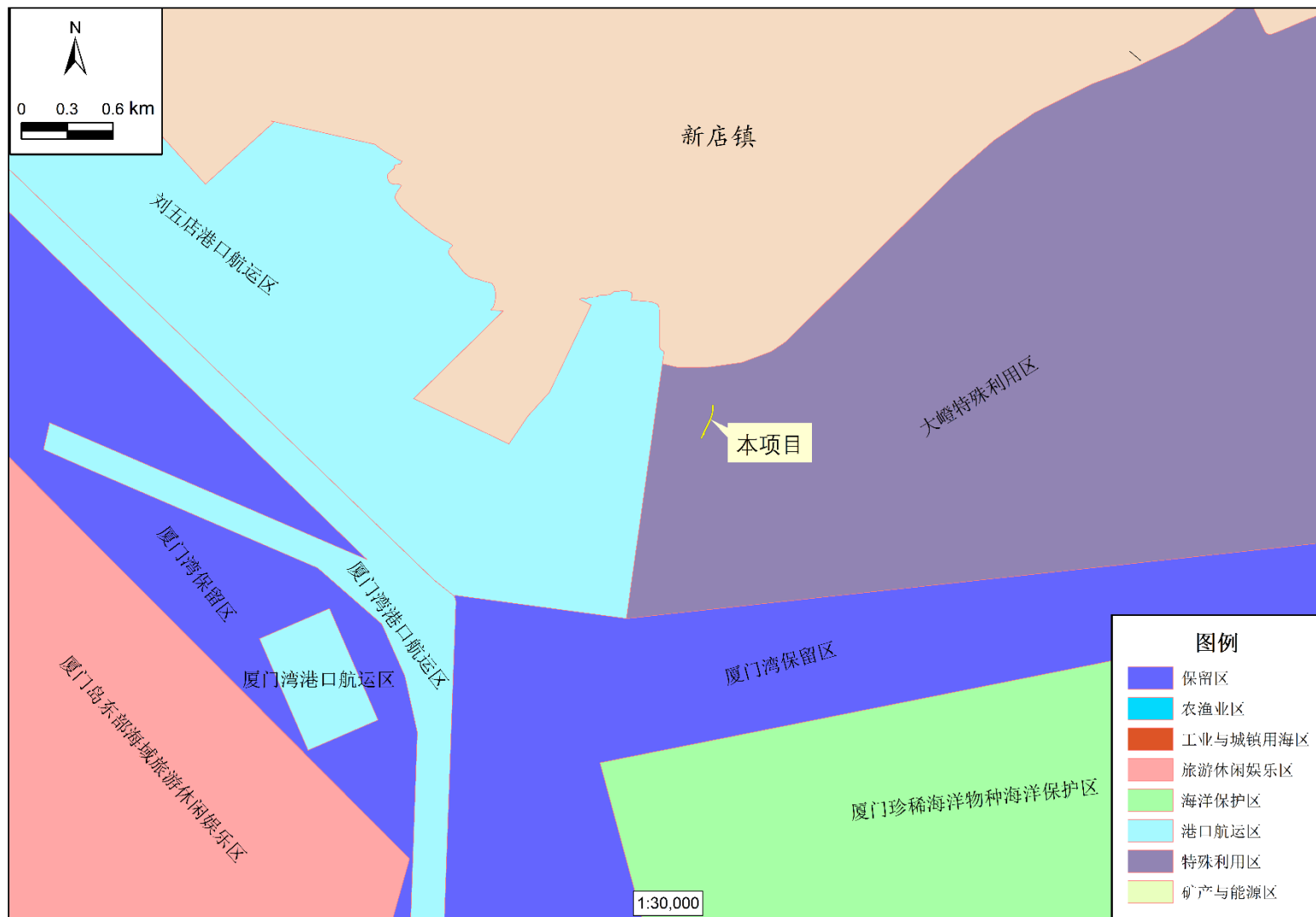


图 1.3-5 项目所在福建省海洋功能区划（2011-2020 年）图

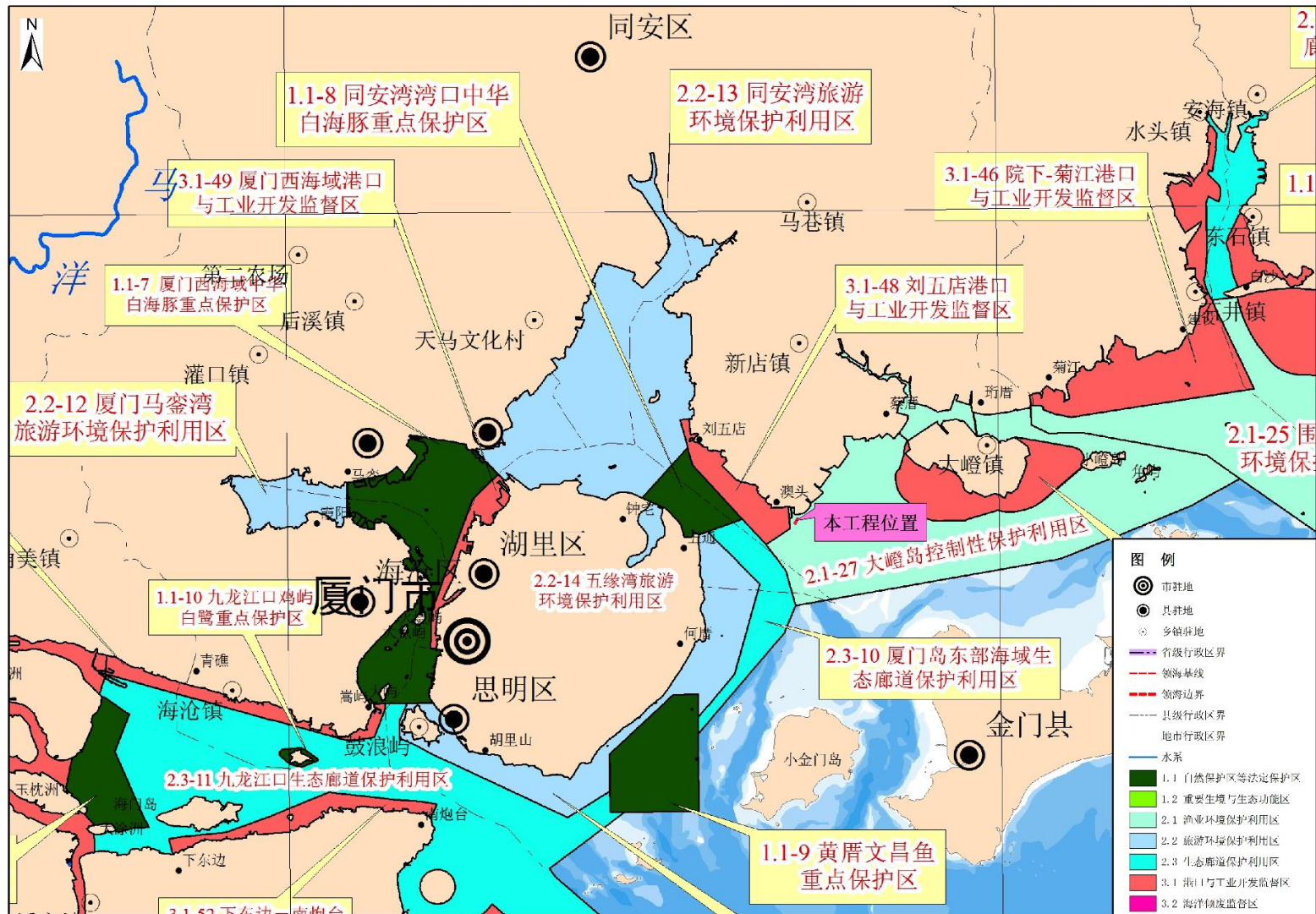


图 1.3-6 项目所在福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）图

1.3.2 环境质量标准

1.3.2.1 环境空气质量标准

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。具体标准值列于下表。

表 1.3-1 环境空气质量标准 GB3095-2012（摘录）

污染物名称	取值时间	浓度限值		单位
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	ug/m ³
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	ug/m ³
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	

1.3.2.2 声环境质量标准

本项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类区标准，具体标准值列于下表。

表 1.3-2 声环境质量标准(GB 3096-2008) 单位：dB(A)

时段 声环境功能区类别		昼间	夜间
		0 类	50
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

1.3.2.3 海水水质标准

本项目周边海域海水水质评价执行第二类标准，具体标准值列于下表。

表 1.3-3 海水水质标准（GB3097-1997）（摘录）

单位：mg/L（水温、pH 除外）

项目	第一类	第二类	三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地 1℃,其他季节不超过 2℃		人为造成水温上升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5, 同时不超过海域正常变动范围 0.2pH 单位		6.8~8.8, 同时不超过海域正常变动范围 0.5pH 单位	
悬浮物质	人为造成增加量≤10		人为造成增加量≤100	人为造成增加量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	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
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
石油类≤	0.05		0.30	0.50
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉≤	0.001	0.005	0.010	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5

1.3.2.4 海洋沉积物质量标准

本项目周边海域沉积物评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第一类标准。具体标准值列于下表。

表 1.3-4 海洋沉积物质量（GB 18668-2002）（摘录）

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
石油类($\times 10^{-6}$)≤	500.0	1000.0	1500.0
硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300.0	500.0	600.0
有机碳($\times 10^{-2}$)≤	2.0	3.0	4.0
铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0	100.0	200.0
铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0	130.0	250.0
锌($\times 10^{-6}$)≤	150.0	350.0	600.0

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
镉($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
汞($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
砷($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
铬($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0

1.3.2.5 海洋生物质量标准

本项目海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的第一类标准。具体标准值见下表。

表 1.3-5 海洋生物质量

单位：mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
石油烃 \leq	15	50	80
镉 \leq	0.2	2.0	5.0
铜 \leq	10	25	50（牡蛎 100）
铅 \leq	0.1	2.0	6.0
铬 \leq	0.5	2.0	6.0
汞 \leq	0.05	0.10	0.30
砷 \leq	1.0	5.0	8.0
锌 \leq	20	50	100（牡蛎 500）

1.3.3 污染物排放标准

1.3.3.1 废水排放标准

本项目施工现场生活污水纳入澳头污水处理厂处理，项目生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B等级标准，具体标准限值见表1.3-6。

表 1.3-6 污水排放执行标准限值

序号	污染物	限值（mg/L）	来源
1	pH（无量纲）	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 表 4 中三级标准
2	悬浮物(SS)	400	
3	五日生化需氧量(BOD ₅)	300	
4	化学需氧量(COD)	500	

5	氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)表1中B等级
---	----	----	---

1.3.3.2 固废排放标准

施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订版)及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求。

1.3.3.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的排放限值(见表1.3-11),夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。本项目为防波堤建设,运营期项目周边仍执行原声功能区划标准。

表 1.3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011) 单位: dB

昼间	夜间
70	55

1.3.3.4 大气污染物排放标准

项目施工期产生的颗粒物、NO_x、SO₂等大气污染物排放标准执行《厦门市大气污染物排放标准》(DB35/323-2018)表1中单位周界无组织排放监控浓度限值要求规定的限值,具体详见表1.3-12。

表 1.3-12 《厦门市大气污染排放标准》(摘录)

污染物名称	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	来源
颗粒物	0.5	DB35/323-2018
NO _x	0.12	
SO ₂	0.4	

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 海洋环境影响评价等级

本项目申请防波堤用海面积为 0.2909hm²,施工便道用海面积为 0.1767 hm²,项目用海紧邻厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区白海豚外围保护地带,属于“生态敏感区”,参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)的相关规定,工程量低于表 1.4-1 中的规模下限,海水水质环境、海洋水文动力环境、海洋生态和生物资源环境、海洋沉积物环境评价等级低于 2 级。项目海域施工内容主要为桩基施工,属

于“其他类型海洋工程”中“产生较轻微冲刷、淤积的工程项”，对海洋地形地貌和冲淤环境影响较小，海洋地形地貌与冲淤环境为3级。

表 1.4-1 本项目海洋环境影响评价等级判据一览表

工程类型和工程规模		工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
			水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
导则	防波堤，长度 1km~0.5km	生态环境敏感区	2	2	2	2
本项目	防波堤，长 238m	位于翔安区海域	3	3	3	3

表 1.4-2 地形地貌和冲淤环境评价等级判定表

评价等级	判定依据中的工程类型和工程内容	确定本次评价等级
3	面积 $30 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 20 \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程、围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目	3

因此，本项目海洋环境评价等级为3级，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级为3级。

1.4.1.2 大气环境影响评价等级

本项目为防波堤建设，工程运营期无废气排放，因此不开展大气环境影响评价。

1.4.1.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为2类、3类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。本项目所经区域处于3类声环境功能区，沿线评价范围内现状及规划的声环境保护目标为中华白海豚，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

1.4.1.4 风险评价等级

本项目不使用施工船舶，日常通航为周边渔村的小型渔船，基本上不会发生船舶碰撞导致燃油泄漏的风险事故，本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

1.4.2 评价范围

1.4.2.1 海洋环境影响评价范围

(1) 海洋水文动力环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），3级评价垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离不小于2km；纵向（潮流主流向）距离不小

于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。

根据本项目水文动力实测数据以及平均涨潮、落潮历时，计算出本项目纵向距离不小于10km。

(2) 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

同海洋水文动力环境影响评价范围。

(3) 海洋水质环境影响评价范围

海域水质环境现状的调查与评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域。

(4) 海洋沉积物环境影响评价范围

同水质评价范围。

(5) 海洋生态环境影响评价范围

海洋生态环境影响三级评价要求以主要评价因子受影响方向的扩展距离3~5km。

(6) 海域评价范围确定

根据上述各要素评价范围要求，并结合工程所处海域特征，确定本项目评价范围面积约89km²，见图1.4-1。

1.4.2.2 大气环境影响评价范围

大气评价等级为三级，不设置大气评价范围。

1.4.2.3 声环境影响评价范围

根据导则要求，声环境影响评价范围确定为距工程边界外 200m 的范围，评价范围见图 1.4-1。



图 1.4-1 评价范围图

1.5 环境保护目标

本工程位于金海街道欧厝社区南部海域，周边500m内没有居住区，周边环境敏感目标主要有自然保护区、海洋生态保护红线区等。具体环境保护目标见表1.5-1及图1.5-1。

表1.5-1 环境保护目标一览表

类别	序号	环境敏感区	方位	距离	保护内容
自然保护区/ 生态红线	1	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）同安湾口海域/同安湾海洋保护区生态保护红线区	SW	602m	中华白海豚物种及其生境
生态红线	2	厦门东部海洋保护区生态保护红线区	SW	4702m	自然砂质岸线、礁石及滨海旅游景观
外围保护地带	3	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）	SE	0.7m	中华白海豚物种
	4	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）	SE	1902m	文昌鱼物种

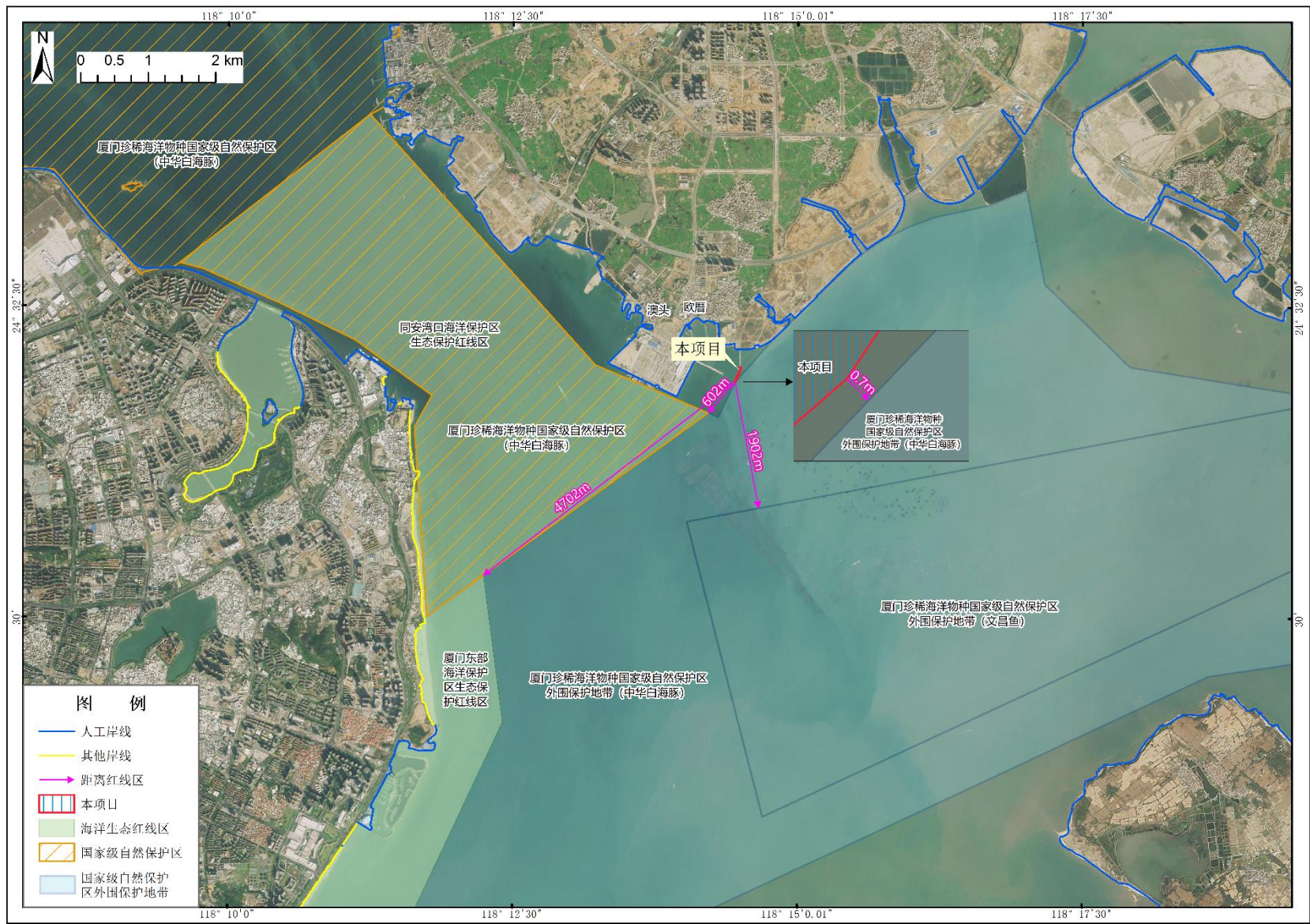


图1.5-1 环境保护目标图

1.6 相关规划、条例、功能区划、规划环评符合性分析

1.6.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性

1.6.1.1 福建省近岸海域环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》，工程所在地海域环境规划为“厦门东部海域二类区(FJ112-B-II)”(图1.3-4)，主导功能为“新鲜海水供应，旅游、航运、厦门文昌鱼保护、渔业用水”，辅助功能为“浴场、纳污”，近期、远期执行第二类海水水质标准。

本项目为防波堤建设工程，与《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》“厦门东部海域二类区(FJ112-B-II)”的主导功能不冲突。

1.6.1.2 福建省海洋功能区划

根据《福建省海洋功能区划(2011-2020年)》，本项目位于“大嶝特殊利用区”，见图1.3-5。

表 1.6-1 项目与《福建省海洋功能区划(2011-2020年)》符合性分析表

	区划相关要求	本项目符合性
用途管制	控制陆源污染，清淤整治，提高环境容量，改善水环境，保障城市景观水域，生态湿地公园，旅游娱乐，兼容交通运输用海。	本项目为防波堤建设工程，为渔业基础设施，符合项目所在海域用途管制要求。
用海方式	严格限制改变海域自然属性。	本项目用海方式为透水构筑物，项目用海基本未改变海域自然属性。
海岸整治	结合城市景观，加固和保护防洪防潮堤岸。	本项目不影响海岸景观建设，与其海岸整治相吻合。
海洋环境保护要求	重点保护防洪防潮堤岸，改善海洋景观和生态环境。	本工程桩基采用灌注桩钢护筒桩基施工，悬浮泥沙影响范围很小，对周边的海洋环境和水动力条件影响较小。

综上，本项目建设符合《福建省海洋功能区划(2011-2020年)》的要求。

1.6.1.3 福建省海洋环境保护规划

根据《福建省海洋环境保护规划(2011~2020年)》(图1.3-6)，项目所在海域位于“大嶝岛控制性保护利用区”。该区域环保管理要求为“执行《厦门市文昌鱼自然保护区管理办法》外围保护地带的管理要求，保护文昌鱼资源及其栖息地。合理设置排污口，控制周边城市和港口污染物排放。”所在海域执行第二类海水水质标准，第一类海洋沉积物质量和海洋生物质量标准。

本项目建设期对周边海域的环境影响主要是桩基施工产生的悬沙扩散影响，而且根据施工工艺，采取钢护筒埋设等措施后，影响得到大幅度减低，且施工悬浮泥沙入海影响随着施工的结束而消失。

综上，本项目符合《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》的要求。

1.6.2 相关规划、条例的符合性分析

1.6.2.1 《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》

根据《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，自然保护区保护目标为：保护厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中的珍稀海洋物种及其生境，维持保护区内生态系统的稳定性和生物多样性，促进海洋生态系统的良性循环。

根据 2022 年 11 月福建海洋研究所编制的《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》中的相关结论：本工程距离同安湾口厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）最近约 601m，紧邻厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）；与南线至十八线海域的厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）的最近距离约 1960m。

（1）自然保护区（中华白海豚）

本工程桩基施工对周边海域水动力和海洋环境的影响较小。施工期间的悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的范围约 0.05km²，沿涨落潮方向最大长度约为 0.43km，垂直潮流方向最大宽度约为 0.16km。从中华白海豚的生理结构、生态习性和行为学来看，中华白海豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，对浑浊水体具有一定的适应性，对外界环境变化具有一定的趋避能力，在合理安排施工，选取合适的施工时间段，露滩施工及缩短施工期的前提下，将能最大限度地控制悬浮泥沙的扩散范围，缩短影响时间，本工程施工产生的悬浮泥沙对中华白海豚及其栖息地的影响较小，是暂时的可恢复性质，随施工结束而消失。

本工程桩基施工在钢护筒中进行，施工产生的噪声以中低频噪声为主，会对中华白海豚的活动会造成一定影响，但中华白海豚通常可在喧闹的海洋环境噪声下嬉戏、生存，具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，也会采用避开噪声源等方法远离施工区。另外，工程区域水深很浅，低潮时露滩，桩基施工若在低潮时进行，将大大降低桩基施工产生的水下噪声。在施工期间，必须选取合适的施工时间段，严格控制持续施工时间，必须做好中华白海豚活动观测，确保工程区附近没有中华白海豚活动的迹象，才能开始水下作业，一旦发现在工程区附近有中华白海豚出现应立刻停止施工，

将对中华白海豚的影响降至最低。

(2) 自然保护区外围保护地带（文昌鱼）

施工期间的悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的范围约 0.05km²，沿涨落潮方向最大长度约为 0.43km，垂直潮流方向最大宽度约为 0.16km。总体上，影响范围主要集中在工程附近海域。根据数模预测结果，施工悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 不会影响到自然保护区外围保护地带（文昌鱼）南线至十八线海域，可能会对文昌鱼的饵料藻类产生些许影响，但预计影响不大。而南线至十八线海域悬浮物浓度均值约为 10mg/L，可以看出施工期悬浮泥沙扩散对文昌鱼栖息地造成的影响不大，在可接受的范围内。

综上所述，只要工程建设中采取严格的保护措施保护海洋生态环境、保护中华白海豚、文昌鱼的栖息环境、防止对中华白海豚、文昌鱼的伤害，项目建设对中华白海豚、文昌鱼影响程度有限，在可接受的范围内。因此，本项目建设符合《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》（见图1.6-1）。

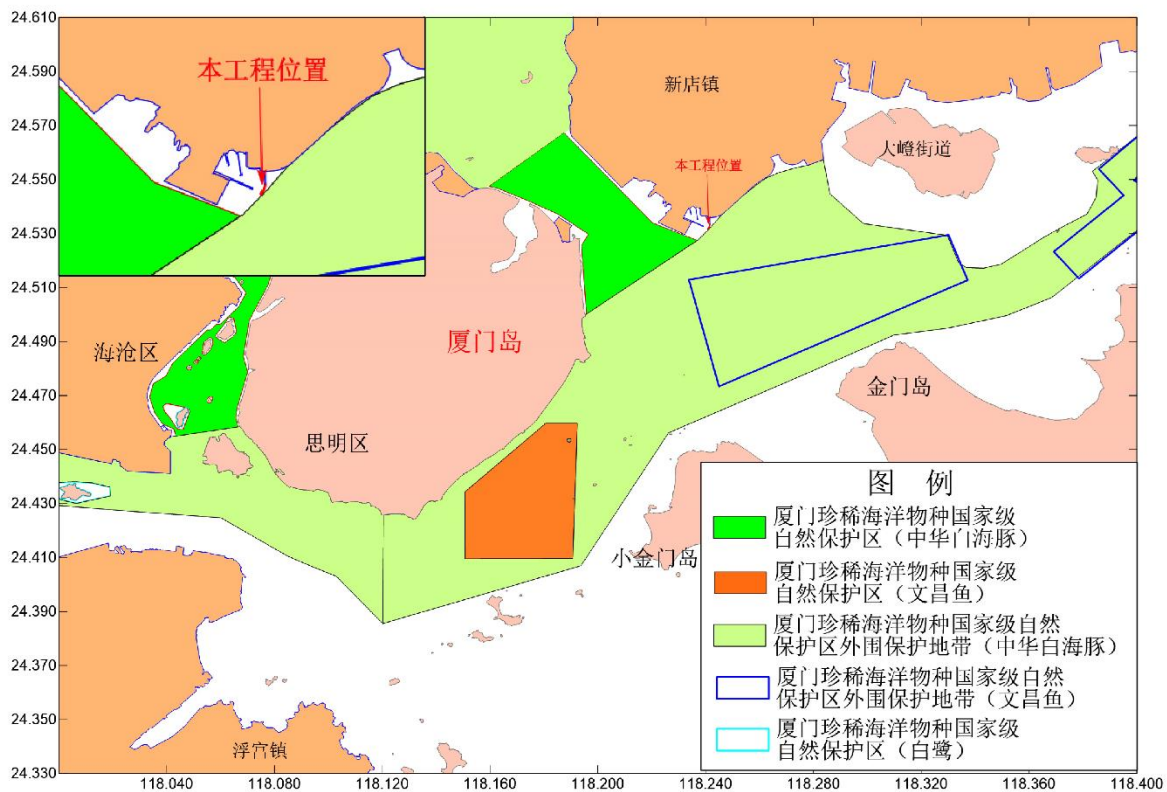


图1.6-1 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区图

1.6.2.2 《厦门市中华白海豚保护规定》

《厦门市中华白海豚保护规定》具体内容包括厦门中华白海豚自然保护区实行非封闭式管理，其范围界定为第一码头和嵩屿连线以北，高集海堤以南的西海域和钟宅、

刘五店、澳头、五通四点联线的同安湾口海域。任何单位和个人都有义务保护中华白海豚资源及其生存环境，并有权监督、检举和控告一切破坏中华白海豚资源及其生存环境的行为。市渔业行政管理部门应当组织对中华白海豚资源的调查，建立资源档案，制定保护发展规划，实施自然保护区的建设和各项管理制度，组织科学研究和学术交流等活动，采取有效措施，维护和改善中华白海豚的生存环境，保护和增殖中华白海豚资源。任何单位和个人发现受伤、搁浅和因误入港湾而被困的中华白海豚时，应当及时采取紧急救护措施并报告市渔政管理机构处理；误捕入网的，应当及时放生；发现已经死亡的中华白海豚应当及时报告或送交市渔政管理机构处理等内容。

其中关于建设工程的内容如下：

“第十四条在厦门中华白海豚自然保护区内进行活动，应遵守下列规定：

(1) 海上船舶除执行紧急任务或抢险救灾、救护等特殊情况外，内港航速不得超过8节，同安湾海域航速不得超过10节；

(2) 禁止底拖网和高2m，连续长度150m以上的流刺网作业；

(3) 禁止以娱乐或盈利为目的的高速摩托艇和滑水活动；

(4) 设置排污口，应当进行环境影响评价，经市渔业行政管理部门签署意见，报市环境保护行政主管部门批准，建设排污处理设施，污水排放应达到国家和本市水污染排放标准的要求；

(5) 进行水下爆破、填海工程和将泥沙直接推入海里，施工单位必须报经市渔业行政管理部门审核，方可按有关规定办理相应手续，并采取有效的措施，防止或减少对中华白海豚资源的损害。”

本项目为防波堤建设工程，紧邻白海豚保护区外围保护地带，未进行中华白海豚自然保护区内禁止的活动，未设置排污口，未进行水下爆破、填海工程等，未使用施工船舶；工程施工期悬浮泥沙影响范围较小，施工结束后即可恢复海水水质，并进行相应的生态损失补偿。因此本项目符合《厦门市中华白海豚保护规定》的要求。

1.6.2.3 《厦门市城市总体规划（2011~2020）》

根据《厦门市城市总体规划（2010-2020年）》，厦门市的城市职能为建设“两大基地，四大中心”，即把厦门建设成为高新技术生产研发与创新基地、对台交流合作先行先试基地和国际航运物流中心、金融商贸中心、旅游会展中心和文化教育中心。根据其中关于港口的规划，厦门港作为国家综合交通运输体系的重要枢纽和集装箱运输的国际性枢纽港，以外贸物资运输为主，兼顾客运、旅游、城市生活、军事等功能，

为区域航运物流中心和多功能、综合性国际化港口，包括东渡港区、海沧港区（含海沧南港池作业区）、招银港区和翔安港区。其中，翔安港区的所属岸线为生产岸线，以港口、码头、工业以及物流聚散为主要功能。

根据《厦门市城市总体规划（2010-2020年）》的“用地布局图”，本项目位于“翔安港区”的东南侧（见图1.6-2），用地类型为“发展备用用地”，本项目为防波堤建设工程，与翔安港区的主要功能一致；防波堤作为渔业基地的配套设施，与规划“发展备用地”的用地类型一致。因此，本项目符合《厦门市城市总体规划（2010-2020年）》。



图1.6-2 厦门市城市总体规划（2011~2020）图

1.6.2.4 《厦门市国家级渔港经济区项目建设规划》

《厦门市国家级渔港经济区项目建设规划》中提出欧厝渔港不仅将承接高崎闽台中心渔港由于机场搬迁和功能提升而造成的溢出产能，而且将逐步建设成为集渔业防

灾减灾、海洋产业聚集、海洋科学研究、远洋科考保障、远洋渔业基地、休闲观光于一体，“远洋、对台”和“中国-东盟”主题突出的综合性现代休闲渔港。

本项目为欧厝对台渔业基地水域部分的防波堤，位于建设规划的东南侧（见图 1.6-3），是欧厝对台渔业基地（欧厝综合港）建设的重要基础性设施，项目建设符合规划内容。因此，本项目用海符合《厦门市国家级渔港经济区项目建设规划》。



图 1.6-3 项目与《厦门市国家级渔港经济区项目建设规划》的位置关系图

1.6.2.5 《厦门港总体规划（2017~2035 年）》

根据《厦门港总体规划（2017~2035）》（见图 1.6-4），本项目位于翔安港区。根据规划，翔安港区的功能以集装箱和散货、杂货运输为主。规划将形成散杂货泊位区和集装箱泊位区的格局。从图中可以看出，本项目位于规划的“预留发展区”，数模结果表明本项目建设对港区的水动力和冲淤环境影响较小，本项目实施后，将完善该港区的基础设施，与翔安港区发展港口物流的功能定位不矛盾。

因此，本项目用海符合《厦门港总体规划（2017~2035）》。

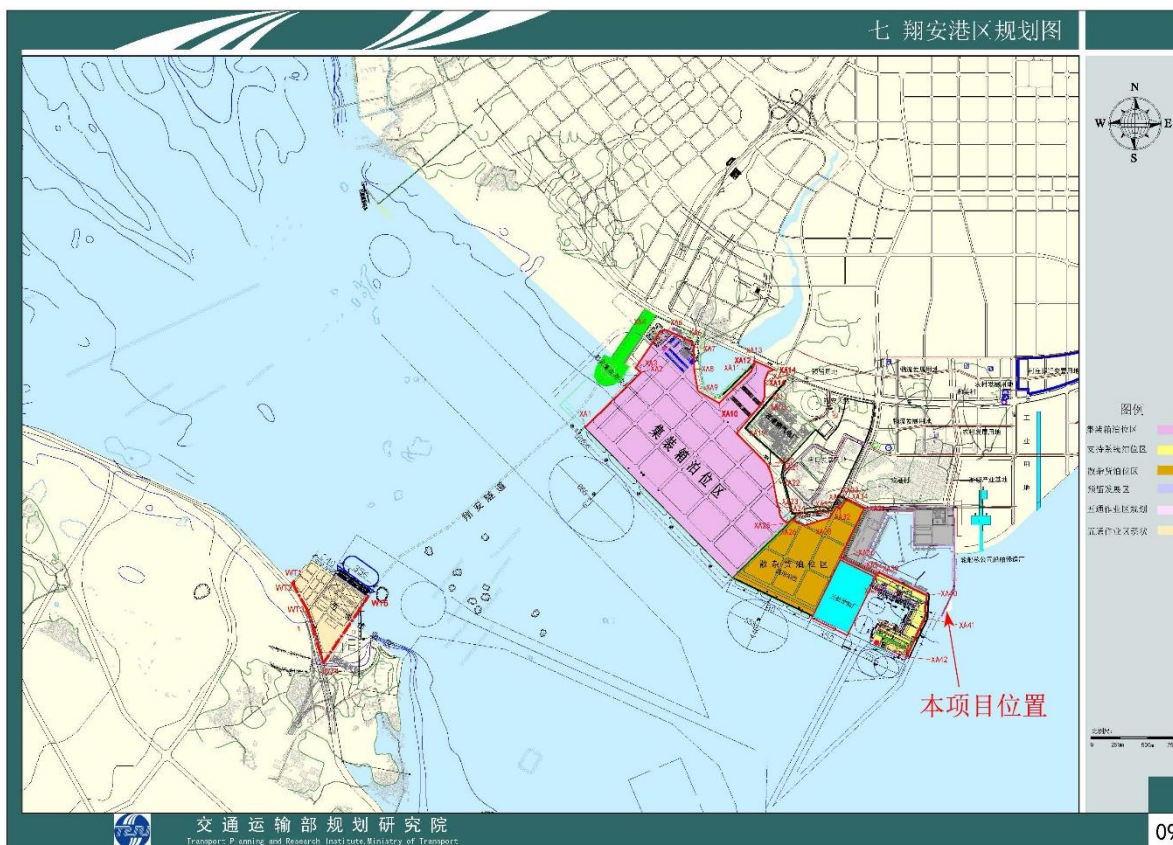


图1.6-4 项目所在《厦门港总体规划（2017~2035）》位置图

1.6.2.6 《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》

2022年4月厦门海洋高新产业园控制性详细规划获批。厦门海洋高新产业园地处翔安区南部地块，规划范围北至肖厝南路，南至海域，西至翔安大道，东至港湾公园，园区规划总用地面积约10.27km²。主导用地性质为工业、教育科研、居住、商业服务业。片区功能定位为以第二产业为主、第三产业为辅，打造城海守望、产城融合、创智交互的海洋高新产业示范区，是福建省唯一的海洋高新产业园区。厦门海洋高新产业园重点布局以海洋生物医药与制品、海洋高端装备与新材料、海洋信息与数字产业、渔港经济与海洋种苗业、海洋文创与高端滨海旅游、蓝碳及海水综合利用为主导，以海洋研发创新载体、海洋总部经济为支撑的园区“6+2”产业体系，形成具有较高展示度的海洋经济示范片区。

欧厝对台渔业基地位于规划的厦门海洋高新产业园内，涵盖其现代渔业和休闲旅游组团和海洋高新产业组团的部分用地。根据《欧厝对台渔业基地总体规划》，欧厝对台渔业基地的陆域部分与厦门海洋高新产业园高度融合（见图1.6-5），相关布局规划及建设将与厦门海洋高新产业园统一开展。

本项目是欧厝对台渔业基地水域部分的基础设施工程。根据《欧厝对台渔业基地

总体规划》：欧厝对台渔业基地东侧已建海监码头对港池仅起到部分掩护作用。由于渔港同时受 E~S 方位及偏 SW 向风浪影响，因此为保证港内泊稳水域面积，满足渔船在台风期避风避险的要求，需在东侧设置环抱式防波堤，以形成良好的泊稳条件。东侧防波堤延伸段长约 238m。

本项目的建设有利于建立欧厝对台渔业基地整体框架，有效形成良好的掩护避风水域，为后续渔港建设提供良好的设施基础；这有利于促进厦门海洋高新产业园控制性详细规划布局的渔港经济与海洋种苗业的发展。

因此，本项目用海符合《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》。

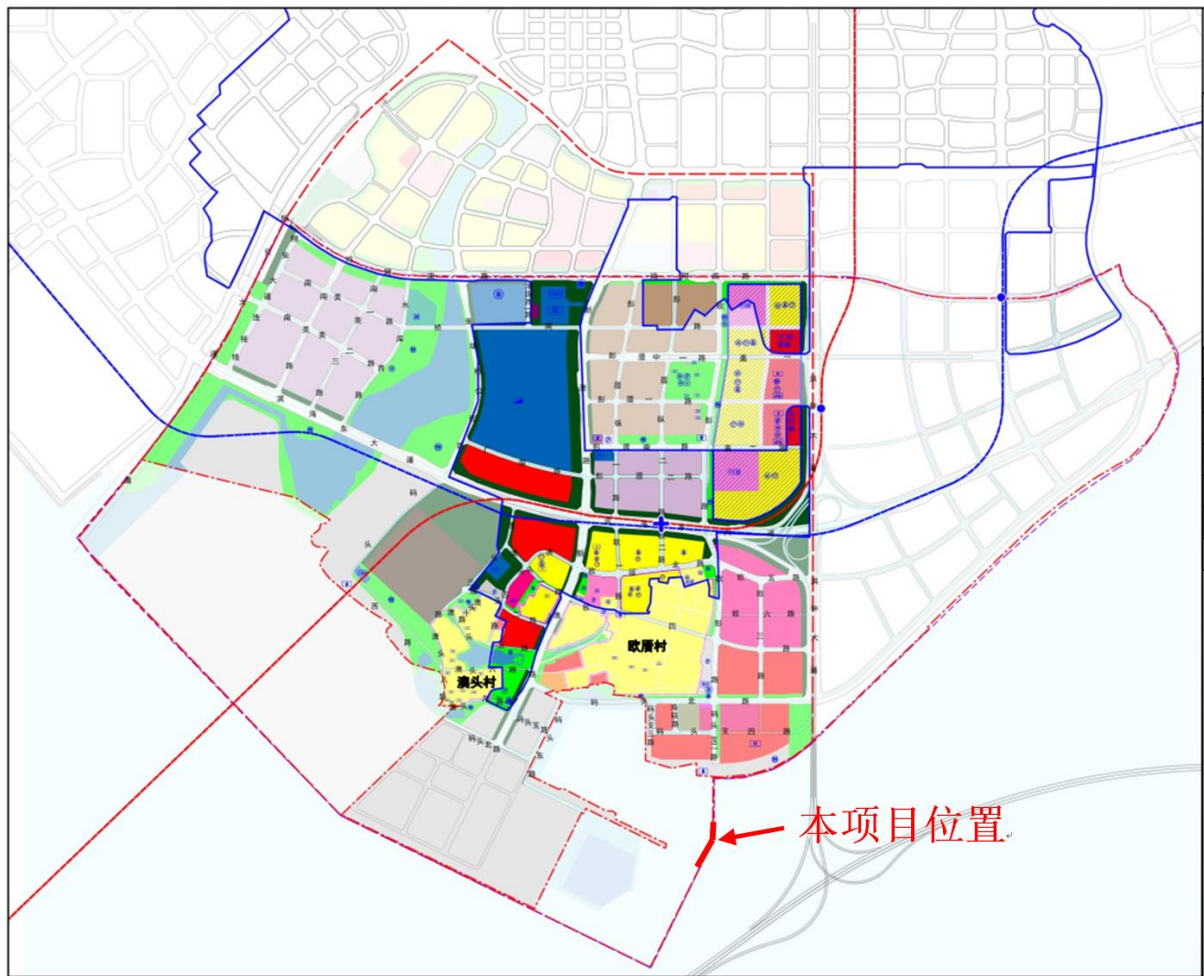


图 1.6-5 项目与《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》的位置关系图

1.6.2.7 《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》

《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》提出“强化国土空间规划和用途管控。全面深化“多规合一”改革与成果应用，开展资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价，加快编制和严格实施国土空间规划，形成以全域全要素、陆海统筹、地

上地下空间统筹的空间规划体系。立足资源环境承载能力，构建“一屏、一湾、十廊、多组团”的国土空间总体格局。严格国土空间用途管制，促进土地集约高效利用，全面实施国土空间监测预警和绩效考核机制，形成均衡协调和高质量发展的国土空间开发保护新格局。科学有序统筹布局生态、农业、城镇等功能空间，合理引导经济布局、人口分布与资源环境承载能力相适应。把土地用途管制扩大到山地、林地、溪流、农田、湿地、海洋等所有生态空间。推进“美丽海湾”保护与建设，持续推动同安湾等近岸海域水体的综合整治。

本项目根据《欧厝对台渔业基地总体规划》进行平面布置与设计，也符合《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》，本项目采用对资源环境影响较小的透水构筑物用海方式，施工期间产生悬浮物对水质的影响是暂时性的，随着施工结束这种影响也消失，对近岸海域水质环境影响小，不会对所在海域生态环境造成明显的影响。

综上所述，本项目用海符合《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》。

1.7 三线一单符合性分析

1.7.1 生态保护红线符合性分析

（一）与《福建省海洋生态保护红线划定成果》（2017）的符合性分析

根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》，按照海洋生态保护红线区划定原则，全省共划定十种类型的海洋生态保护红线区 188 个，总面积 14303.20km²，占全省海域总选划面积（37640km²）的 38%。其中，禁止类海洋生态保护红线区 51 个，面积 3532.48km²，占选划海域面积的 9.38%；限制类海洋生态保护红线区 137 个，面积 10770.72km²，占选划海域面积的 28.62%。禁止类和限制类分别占海洋生态保护红线区总面积的 24.70%和 75.30%。

在保障海洋生态安全底线的前提下，根据不同类型的海洋生态保护红线分区，对区内各类海洋开发活动实施禁止或合理限制。禁止类海洋生态保护红线实行严格的限制与保护，禁止一切损害海洋生态的开发活动；限制类海洋生态保护红线可在保护海洋生态的前提下，进行经科学论证后批准的公共或公益性涉海工程等项目建设。全省共划定重要滨海湿地生态保护红线区 19 个，均为限制类，面积 614.49km²，占选划海域范围总面积的 1.63%。

根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》（2017），本项目位于同安湾口海洋保护区生态保护红线区的东侧，相距约 601m，不在生态保护红线禁止类或限制类范围内

(见图 1.7-1)。

综上，本项目用海符合《福建省海洋生态保护红线划定成果》(2017)。

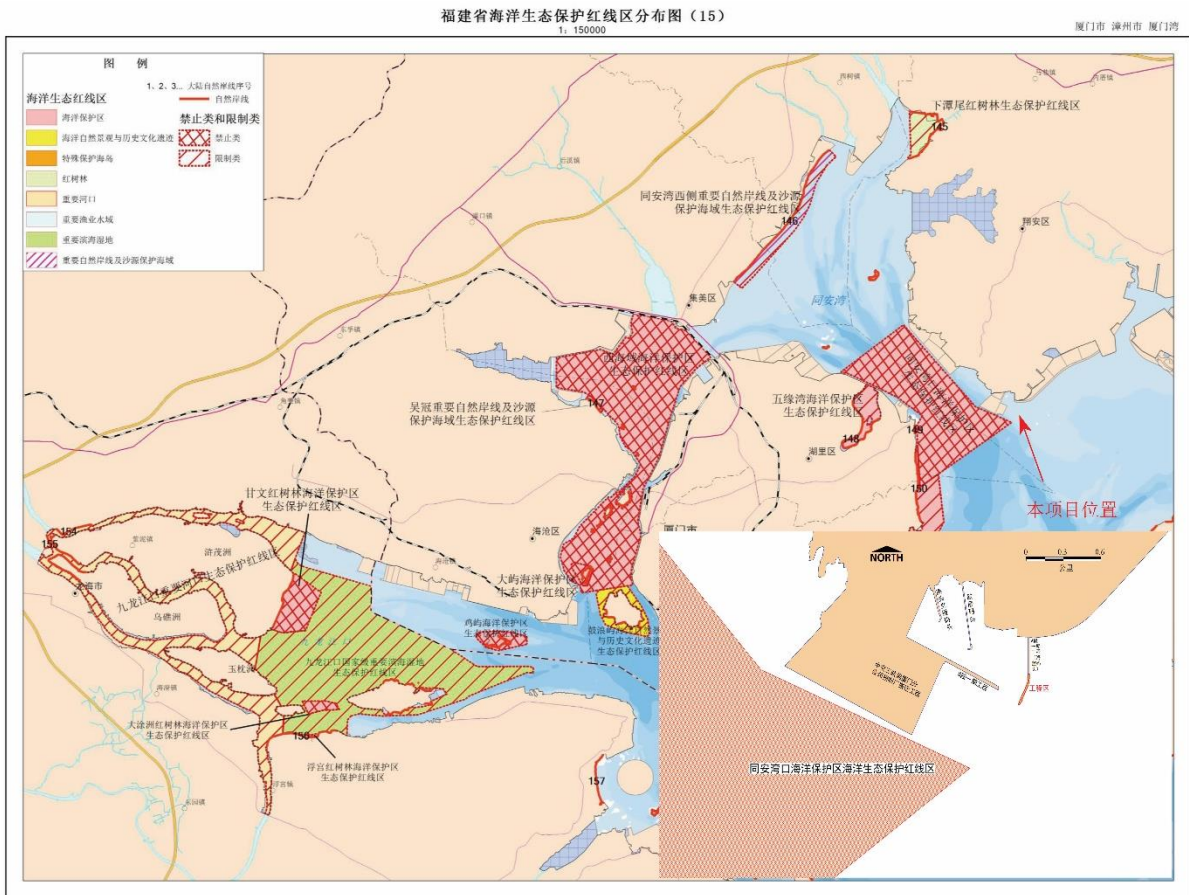


图 1.7-1 项目与《福建省海洋生态保护红线划定成果》(2017) 的位置关系图

(二) 与《福建省海洋生态保护红线划定方案》的符合性分析

海洋生态保护红线是依法在重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和海洋生态脆弱区等区域划定的边界线以及管理指标控制线，是海洋生态安全的底线。科学划定福建省海洋生态保护红线，制定和实施相应管控措施，旨在有效保护全省海洋生态环境、维护海洋生态健康、优化海洋生态安全格局、增强海洋经济可持续发展能力，促进海洋生态文明建设。根据对原有《福建省海洋生态保护红线划定成果》评估调整，福建省制定了《福建省海洋生态红线划定方案》。

根据《福建省海洋生态保护红线划定方案》和本项目总平面布置，本项目不在生态保护红线范围内(见图 1.7-2)。综上所述，本项目用海符合《福建省海洋生态保护红线划定成果》(2017) 和《福建省海洋生态保护红线划定方案》的要求。

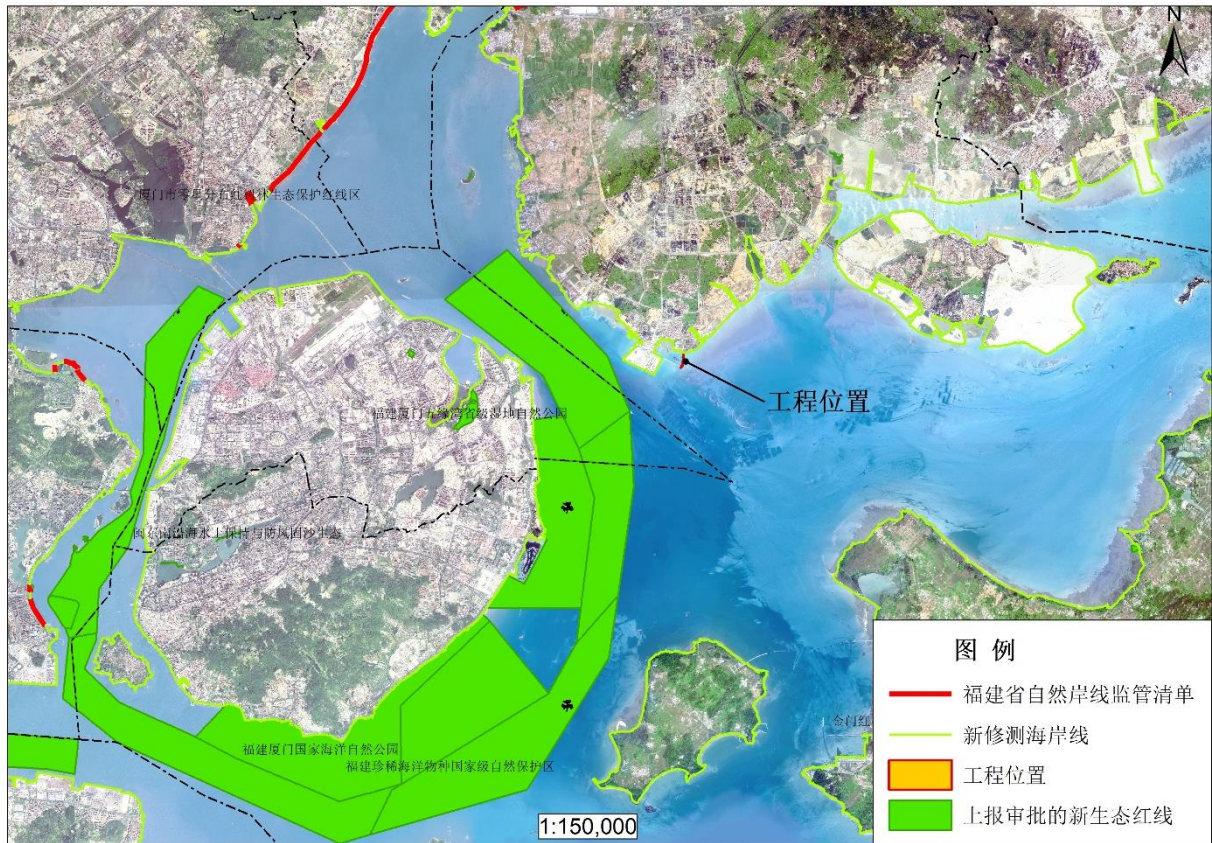


图1.7-2 项目与《福建省海洋生态保护红线划定方案》的位置关系图

1.7.2 环境质量底线符合性分析

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；海域水环境质量目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类。根据预测分析结果，通过采取各项环保措施，施工及营运对周边环境保护目标影响在可接受范围内。项目建设不会突破当地环境质量底线。

1.7.3 资源利用上线符合性分析

本项目施工采用厦门区域目前广泛采用的先进施工工艺及施工设备，不会突破资源利用上限。因此，本项目满足资源利用上线的要求。

1.7.4 环境准入清单符合性分析

1.7.4.1 与《厦门市生态环境准入清单（2021年）》符合性分析

厦门市生态环境局于2021年6月28日印发《厦门市生态环境总体准入要求》，经比照，《厦门市生态环境总体准入要求》相关内容已纳入《厦门市生态环境准入清单（2021年）》。因此本次仅分析工程建设与《厦门市生态环境准入清单（2021年）》

的符合性。

(1) 与厦门市生态环境总体准入要求的符合性分析

根据《厦门市生态环境准入清单（2021年）》中的厦门市生态环境总体准入要求，厦门市的近岸海域空间布局约束及污染物排放管控要求见表1.7-1：

表 1.7-1 与厦门市生态环境总体准入要求符合性分析

		准入要求	符合性
空间布局约束		1.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。	本项目为透水构筑物，不涉及该条款内容
		2.除经专题论证确实无法避让海洋保护区的海底管线、通道项目、航道港池维护及符合规划的港口航道建设项目以外，禁止在海洋保护区中进行其它任何项目建设。	本项目不占用海洋保护区，符合
		3.厦门湾港口航道区的建设及维护要注意保护临近或穿越白海豚保护区的生态环境。	本项目不涉及该条款内容
		4.限制在工业与城镇用海区内准入工业直排海排污口建设，城镇污水处理厂排污口严格论证并确保污水达标排放，合理设置排放口，不得影响海洋自然保护区等海洋有限保护单元。	本项目不涉及该条款内容
		5.逐步引导厦门湾沿海工业向岛外、工业园区转移，推进制造业产业空间的置换和优化。	本项目不涉及该条款内容
		6.新增用海项目(含岸线)在确保不影响毗邻海域功能区的环境质量、避免用海冲突的前提下方可准入。	本项目不涉及该条款内容
		7.厦门境内海域范围内禁止海域养殖项目。	本项目不涉及该条款内容
厦门市近岸海域生态保护修复		1.实施海洋生物多样性保护，加强中华白海豚、白鹭、厦门文昌鱼、中国鲎等珍稀濒危生物资源保护与生境修复。	本项目不涉及该条款内容
		2.禁止猎捕、杀害中华白海豚、白鹭、厦门文昌鱼、中国鲎等国家重点保护野生动物。海洋工程和海上活动应当采取措施，预防、控制可能对野生动物造成的危害。	本工程不存在猎捕、杀害中华白海豚、白鹭、厦门文昌鱼、中国鲎等国家重点保护野生动物。建设单位已编制《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》，采取适当措施预防、控制可能对白海豚造成的危害。
		3.持续推进维护已实施生态修复的火烧屿、土屿等岛屿。鸡屿、大屿、土屿等海洋保护区内海岛，以保护生境、维护海岛生态多样性、稳定性为主要目标。宝珠屿、鳄鱼屿、大离浦屿等，实施生态修复时可兼顾景观视线、旅游休闲的需求。	本项目不涉及该条款内容
		4.通过侵蚀海岸防护、海堤生态化建设改造等措施，提升海岸生态功能和防灾减灾功能，构建海岸生态安全屏障。	本项目不涉及该条款内容

准入要求		符合性
污染物排放管控	1.各类保护区内禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废。 2.规范入海排污口设置，清理非法或设置不合理排污口。 3.实施九龙江-厦门湾污染物排海总量控制，控制九龙江入海断面水质，削减氮磷入海总量，全面整治水质劣于 V 类的入海小河流。 4.为减轻市政污水处理厂处理处置压力，应强化排放氮磷污染物的重点工业园区和企业、规模化畜禽养殖场（养殖小区）等管的总氮、总磷控制，从源头削减污染物排放量。 5.厦门市城镇污水处理设施执行《厦门市水污染物排放标准》(DB135/322-2018)中表 2 相应标准。 6.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。	本项目不涉及该条款内容

由表1.7-1可知，项目建设符合《厦门市生态环境准入清单（2021年）》中厦门市生态环境总体准入要求。

(2) 与厦门市环境管控单元准入要求的符合性分析

根据《厦门市生态环境准入清单（2021年）》中的厦门市环境管控单元准入要求，项目位于大嶝特殊利用区，该区域生态环境准入条件见表1.7-2。由表1.7-2分析可知，建设项目符合《厦门市生态环境准入清单（2021年）》中厦门市环境管控单元准入要求。

(3) 与分行业生态环境准入要求的符合性分析

《厦门市生态环境准入清单（2021年）》中分行业生态环境准入要求对防波堤的准入要求见表1.7-3。项目建设与分行业生态环境准入要求不冲突。

表 1.7-3 与分行业生态环境准入要求的符合性分析

类别名称	管控单元准入指引	生产工艺及生态环境准入要求	环评审批管理方式
航道工程、水运辅助工程	不限制	根据城市相关规划执行	(1) 报告表：告知承诺制 (2) 报告书：许可制

综上，本项目的建设可满足“三线一单”的要求。

1.7.4.2 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于鼓励类产业，符合国家产业政策。

表 1.7-2 与厦门市环境管控单元准入要求的符合性分析

类别	空间单位名称、范围、面积	功能定位	准入条件		符合性分析
重点 管控 单元	大嶝特殊利用区（大嶝岛周围海域，东至118°22'37.5" E、西至118°14'09.1" E、南至24°31'15.4" N、北至24°35'40.6" N。25.74/26.14km ² （功能区总面积26.14km ² ，其中厦门市所辖面积25.74km ² ）	保障城市景观水域、生态湿地公园、旅游娱乐用海，兼容交通运输用海、海底供水电缆等管道用海	空间 布局 约束	1.严格限制改变海域自然属性，污水达标排放和倾倒等特殊用海项目，须进行专题论证确定其具体用海位置、范围、面积，确保不影响毗邻海域功能区。 2.限制在军事区内从事海洋开发利用活动。 3.禁止在海底管线、跨海路桥区内建设永久性构筑物，海上活动不得影响海底管线和道路桥梁的安全。	本项目为防波堤建设工程，属于欧厝对台渔业基地的基础设施建设，用海方式为透水构筑物，未改变海域自然属性；项目已开展《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程海域使用论证》、《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》等专题论证，符合大嶝特殊利用区的准入条件；项目不设污染物集中排放口，无倾废行为。符合准入条件。
			污染 物排 放管 控	控制陆源污染，清淤整治，修复海洋生态，保障城市景观用海，潮流通道，泄洪用海。	本项目不涉及该条款内容

第二章 建设项目工程分析

2.1 建设项目基本情况

- (1) 项目名称：欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程
- (2) 建设单位：厦门市闽台渔港发展保障中心
- (3) 代建单位：厦门象屿港湾开发建设有限公司
- (4) 项目性质：新建项目
- (5) 项目地理位置、路线走向：本项目位于厦门市翔安区欧厝社区南部海域，坐标为 $118^{\circ}14'29.881''E$ ， $24^{\circ}32'0.337''N$ ，地理位置见图2.1-1。
- (6) 建设内容：新建欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段，防波堤长238.31m，宽度12m（局部加宽设置错车平台），防波堤顶面高程+9.00m，海侧防浪墙顶标高为+9.50m；主体工程采用透空式高桩梁板结构，材质使用钢筋混凝土，施工工艺采用冲孔灌注桩和现浇混凝土、预制构件安装。
- (7) 投资及工期：建设项目总投资6918万元，拟安排工期20个月。



审图号：闽S(2022)137号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

图2.1-1 项目地理位置图

2.2 工程建设方案

2.2.1 总平面布置

本项目是欧厝对台渔业基地的一部分，为保证港内泊稳水域面积，满足渔船在台风期避风避险的要求，在东侧设置环抱式防波堤，以形成良好的泊稳条件。本项目在欧厝对台渔业基地总规的基础上，综合考虑实际生产需要和各种环境因素进行平面设计。本项目总平面布置如图 2.2-1 所示。

由图 2.2-1 可见，本项目（红色实线范围）北接已建中国海监厦门市支队维修改造项目海监船舶靠泊码头（东侧防波堤），分为 3 段：北段 14.921m 为直线段；中段为 84.794m 的圆弧段，中心线半径为 186m；南段为 138.597m 直线段。防波堤总长度约 238m，宽度为 12m（在南段局部加宽设置错车平台，长 16m，宽 4m），不考虑作为船舶靠泊岸线。本项目所在海域的水深为-1.7~3.4m（当地理论最低潮面，下同）。平面布置放大如图 2.2-2 所示。

由图 2.2-1 可见，本项目临时施工便道（浅红色范围）位于已建海监码头和本项目的东侧，与本项目防波堤紧邻；施工便道长 217.8m，宽 7m（局部加宽设置调头平台，长 15m，宽 8m），其中与防波堤并排长度 197.8m。

2.2.2 项目内容和规模

本项目水工建筑物建设内容有：新建东侧防波堤延伸段一座，长约 238m，宽 12m（局部加宽设置错车平台 1 个，长 16m，宽 4m）；防波堤堤顶高程设置为 +9.0m，为减少越浪量，港池外侧顶面设置防浪墙，同时考虑到东侧防波堤的休闲景观功能，防浪墙顶标高取为 9.50m；挡浪板底高程为 +0.0m。搭设钢平台施工便道长 217.8m，宽 7m（局部加宽设置调头平台 2 个，长 15m，总宽 15m）。本工程主要工程量详见表 2.2-1 和表 2.2-2。

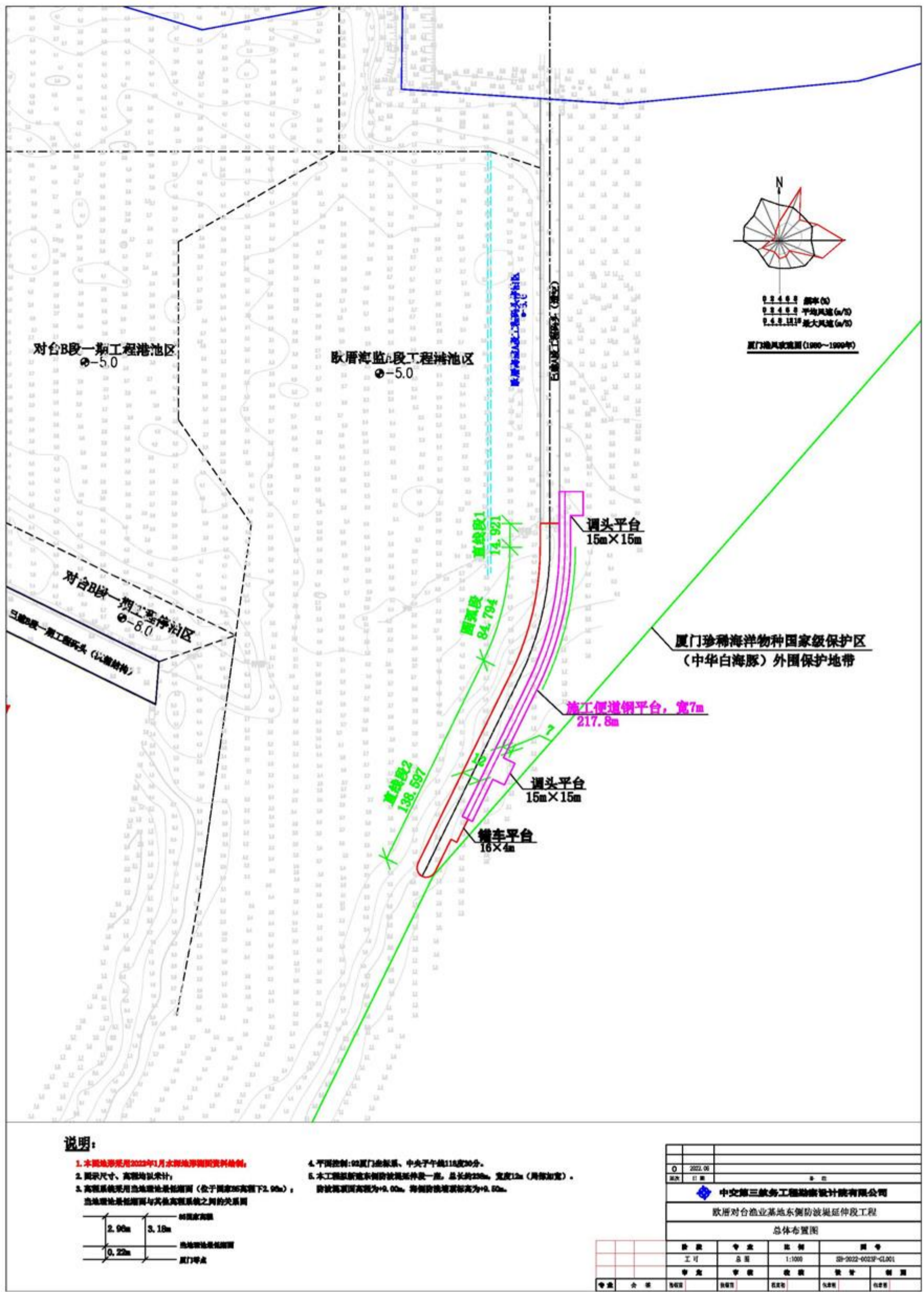


图 2.2-1 项目总平面布置图

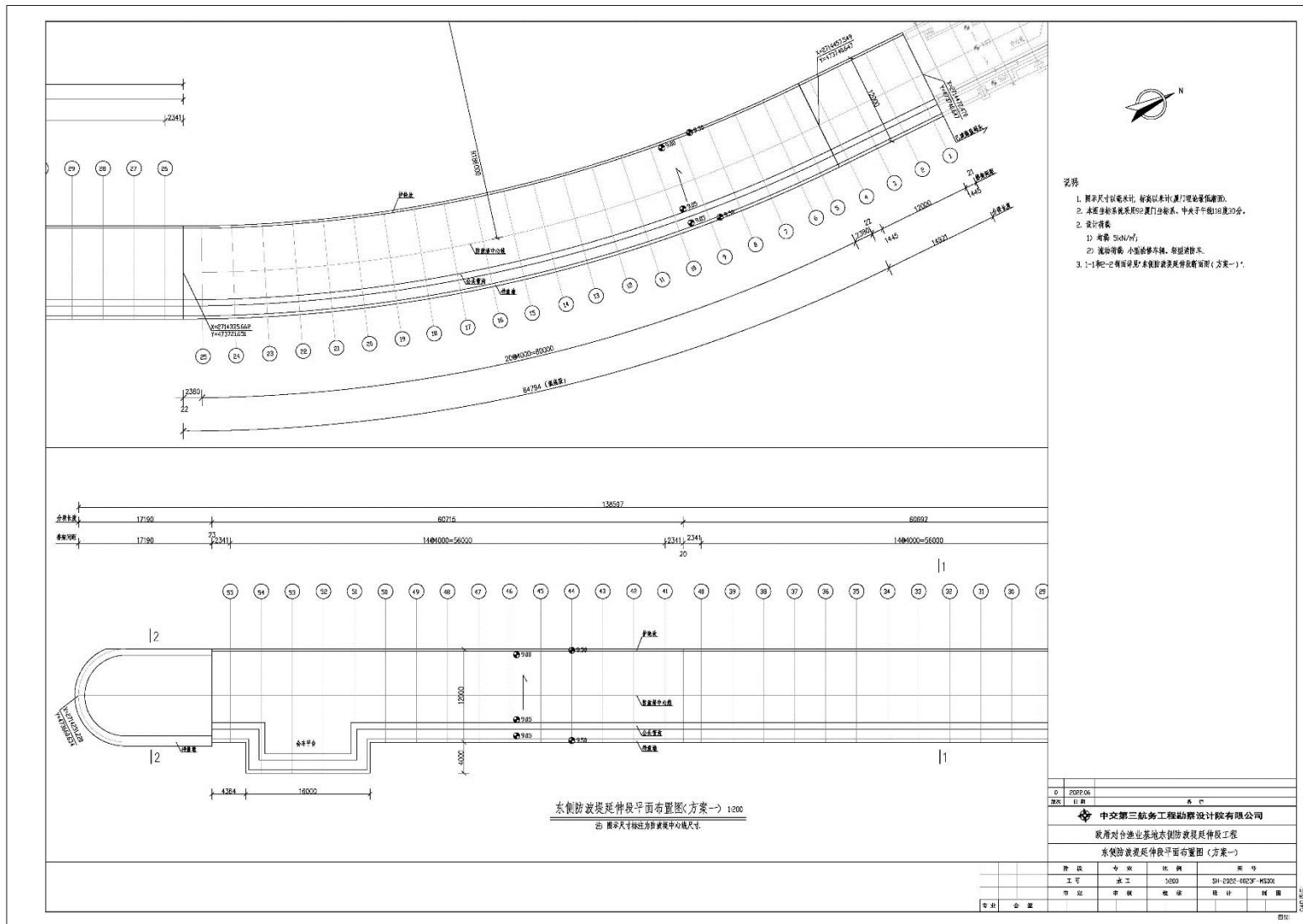


图 2.2-2 平面布置放大图

表2.2-1 主要指标及工程量一览表

序号	项目		单位	工程量	备注
1	东侧防波堤 延伸段	长度	m	238.312	其中圆弧段长 84.794m, 直线段长 153.518m
2		宽度	m	12	会车平台处总宽度 16 米, 其余宽度 12m
3		占海面积	m ²	2909	透水构筑物
4		口门水深	m	-5.0	同进港航道
5		堤顶高程	m	+9.00	
6		防浪墙顶高程	m	+9.50	港外侧
7		挡浪板底高程	m	±0.00	
8		长度	m	217.8	
9	施工便道	宽度	m	7	调头平台处, 长度 15m, 总宽度 15 米, 其 余宽度 7m

表2.2-2 水工主要工程量一览表

编号	项目	单位	工程量	备注
1	预制边梁	块	51	
2	预制面板	块	107	
3	公共沟盖板	块	152	
4	挡浪板	块	65	
5	现浇横梁	根	55	C40
6	现浇导梁	根	1	C40
7	现浇面层	m ³	230	
8	现浇拼缝	m ³	22	
9	磨耗层	m ³	130	
10	护轮坎	m ³	20.9	
11	挡浪墙	m ³	70.9	
12	现浇墩台	座	1	C40
13	φ1300mm 灌注桩	根	181	
14	栏杆	m	496.6	
15	混凝土防腐涂层	m ²	8820	
16	预埋件	t	24	
17	施工便道 φ630mm 钢管桩	根	74	

2.2.3 主要水工结构

本项目与北侧已建的海监码头的结构形式一致, 采用带挡浪板的透空式高桩梁板式结构, 排架间距 4m。基桩采用 φ 1300mm 灌注桩, 每榀排架布置 3 根直桩, 以碎块状强风化岩为持力层 (图 2.2-3)。上部结构采用现浇横梁、叠合纵向梁系、叠合面板等结构。防波堤外侧设置沿纵向通长的现浇导梁, 下部设挡浪板。堤头段上部结构为内设空腔的现浇墩台。图 2.2-4 为本项目防波堤立面展开图。

水工建筑物安全等级 II 级, 水工建筑物主体结构设计使用年限为 50 年。

本项目施工便道采用 $\phi 630\text{mm}$ 钢管桩，每排布置2根，每6米一排，共37排。上部结构采用贝雷梁。图2.2-5为本项目施工便道钢管桩断面示意图。

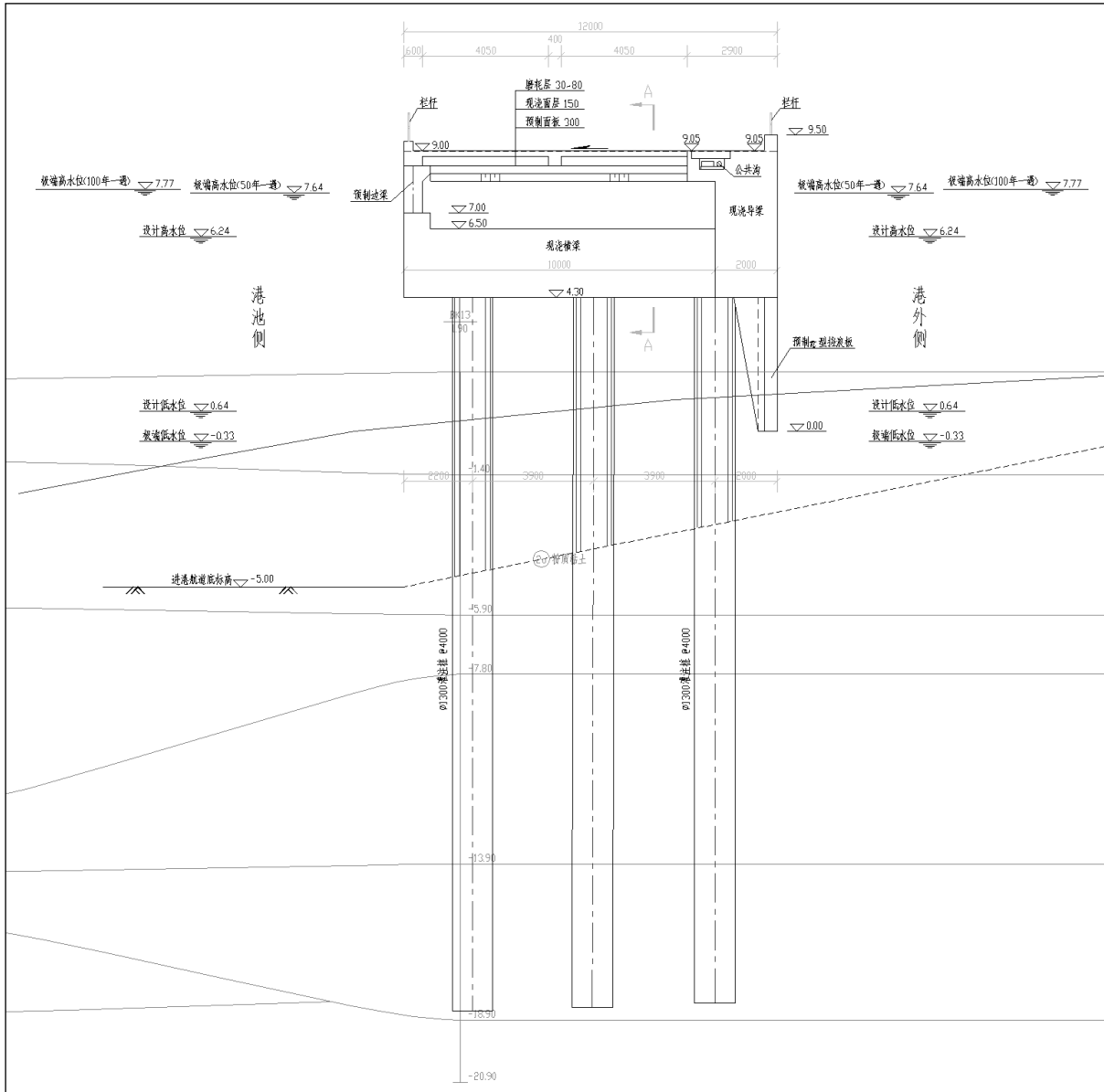


图2.2-3 防波堤断面图

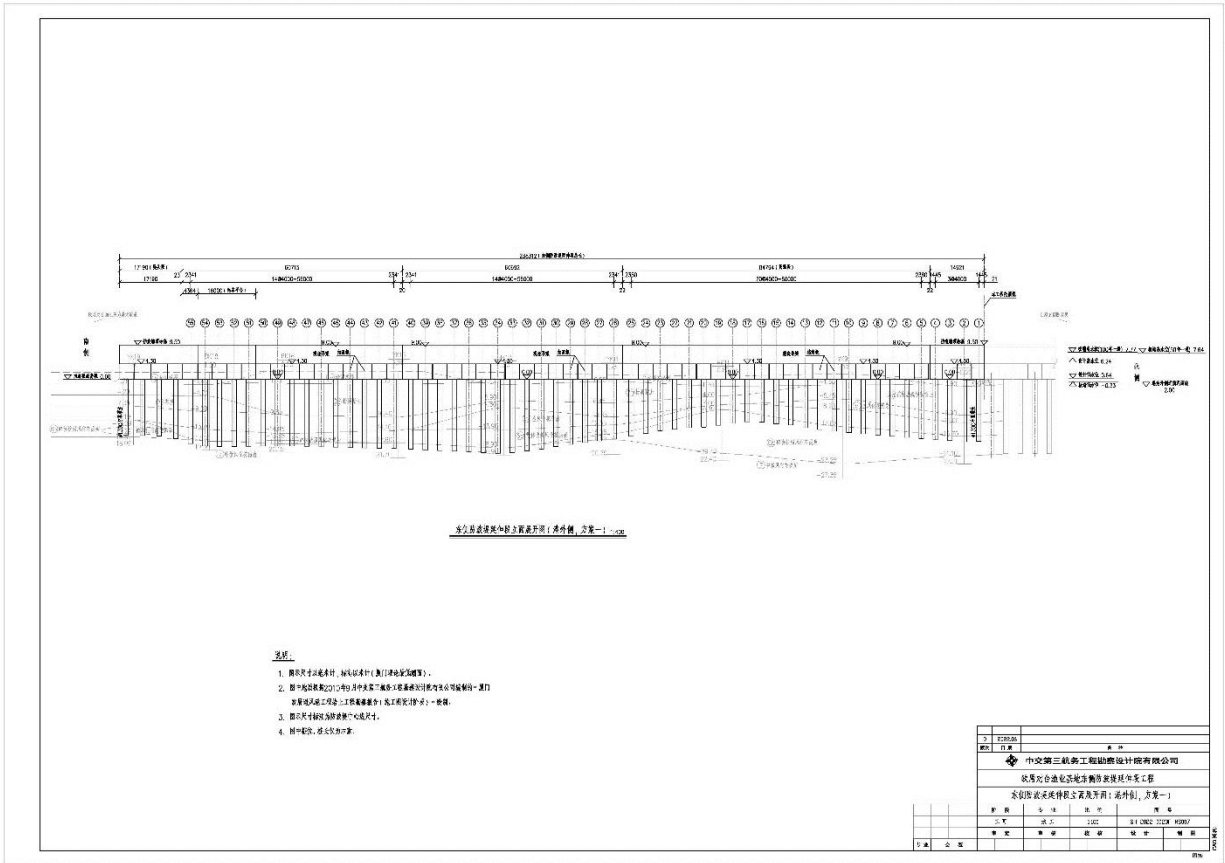


图2.2-4 防波堤立面展开图

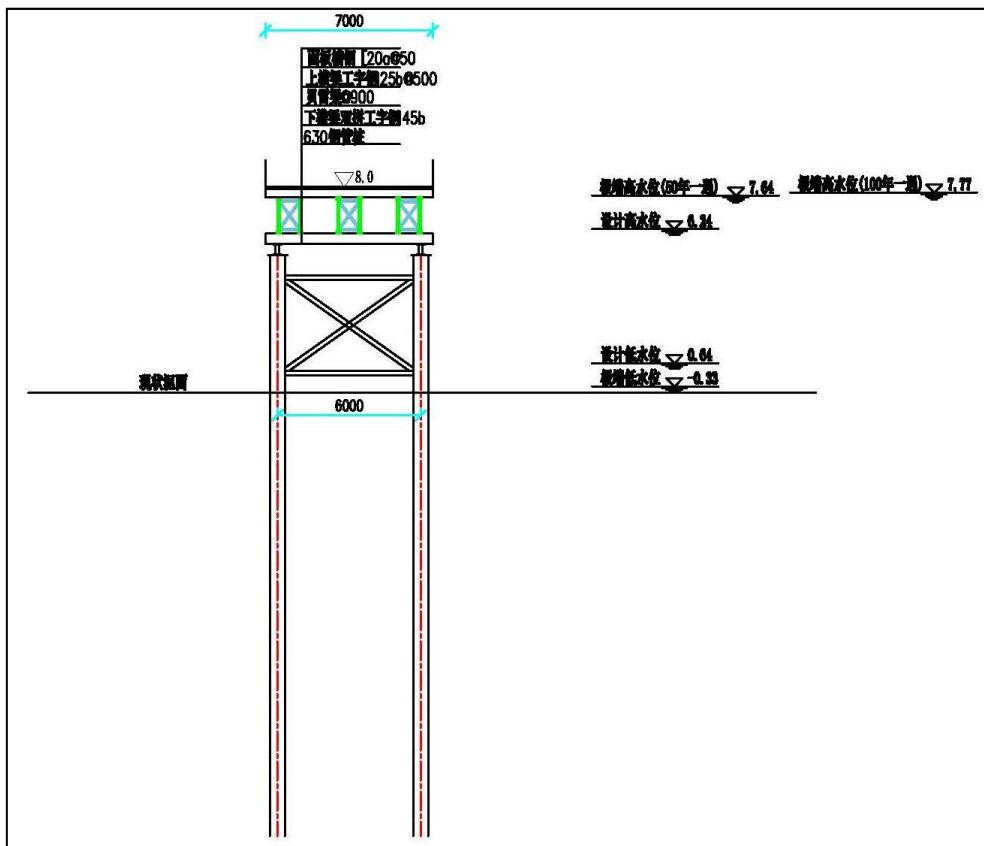


图2.2-5 施工便道断面示意图

2.2.4 设计主尺度

1. 设计主尺度

本工程北接已建中国海监厦门市支队维修改造项目海监船舶靠泊码头（东侧防波堤），分为3段：北段14.921m为直线段；中段为84.794m的圆弧段，中心线半径为186m；南段为138.597m直线段。防波堤长约238m，宽度统一为12m（在南段局部加宽设置错车平台，长16米，宽4米）。

本工程钢平台及施工便道长217.8m，宽7m（局部加宽设置调头平台2个，长15米，总宽15米）。

2. 高程

本工程挡浪板底标高选定为0.00m，与已建东侧防波堤保持一致。

本工程防波堤堤顶高程设置为+9.0m，东侧防浪墙顶标高取为9.50m。

本工程施工便道路面高程设置为+8.0m。

2.3 施工方案

2.3.1 施工条件

（1）交通条件

本工程可利用拟建的散杂货泊位港外道路与县道434线和滨海东大道作为通道，本工程的建设具有畅通的陆路交通保障。欧厝A段一期工程（海监码头）已建成，可作为本工程连接后方渔业基地陆域的通道。

（2）水、电、通信

后方城区及村庄具有完善的供水供电系统，欧厝A段一期工程（海监码头）已建成，给水管道、电缆通过公共沟已通至本工程，能够满足本工程需求。本工程工业电视监控系统利用已建海监码头处装设的摄像机对防波堤进行监控，无新增通信设备。

（3）材料供应

本工程建设所需的建筑材料可从厦门市采购，市场供应充足。

（4）施工能力

本工程推荐水工结构为高桩梁板式结构，预制砼方量较大；高桩结构灌注桩要求施工单位具备一定的预制和现浇施工能力，以及具备相应施工设备。目前国内及省内有多家大型施工企业拥有这些设备和条件，并具有相当丰富的施工经验。

2.3.2 施工基地

施工基地主要包括施工人员生活区、施工平台区以及施工场地等，如图2.3-1施工基地平面布置图。

(1) 施工人员生活办公区：租用欧厝社区民房。

(2) 施工平台区：主要是桩基的施工，泥浆池(储浆池)。

(3) 施工场地：沉淀池、钻渣干化场的布设；相关预制件制作；预制好的构配件需临时堆放，以备现场及时使用。



图 2.3-1 施工基地平面布置

2.3.3 施工工艺流程

本工程的施工工艺流程如下：

施工准备→搭设施工平台→钢护筒打设→冲（钻）击成孔、清孔→下钢筋笼→浇注灌注桩桩芯混凝土→现浇下横梁、导梁→安装挡浪板→安装预制边梁→现浇上横梁→安装预制面板→现浇面层→附属配套设施施工→竣工验收。

2.3.4 钢平台及施工便道施工

钢平台施工顺序如下：

钢管桩沉桩→桩顶横梁施工→贝雷梁及限位器施工→分配梁及面板施工→桥面附属设施施工→验收合格

(1) 测量放样

根据施工平台的施工平面布置图，先根据给出的每根支撑桩的坐标进行复核，施工时使用全站仪定位，并用全站仪测出其高程。

(2) 钢管桩沉桩

钢管桩沉桩采用 100t 履带吊+DZ90 震动锤。

从海监码头端头外侧施工平台起点处往拟建防波堤方向推进，履带吊机就位，起吊钢管桩，与振动锤连接后，使钢管桩振动下沉，直至钢管桩不再下沉为止。桩基施打到位后利用气割等机具割除钢管桩桩顶标高以上多余部份，焊接钢垫板。

(3) I45b 横梁吊装、水平撑剪刀撑施工

一个排架钢管桩施工完成后，立即进行该排架钢管桩间水平撑、剪刀撑。

在钢管桩上进行水平撑、剪刀撑的测量放样，技术人员实测桩间水平撑、剪刀撑长度后精确下料，用履带吊悬吊水平撑、剪刀撑，到位后电焊工焊接水平撑、剪刀撑，现场技术人员及时检查焊缝质量，焊接时焊缝要求平滑，不得有气孔夹渣等焊接缺陷，发现缺陷及时修补，合格后进行下横梁的架设。

水平撑、剪刀撑施工需在低潮时作业，作业人员需穿戴救生衣。

钢管桩沉桩完成后，进行 I45b 横梁安装，横梁及分配梁接长时应将接头错开采用剖口焊并绑焊加强钢板。横梁在岸上加工场地下料施工，用运输车运至桥头。

(4) 贝雷片纵梁组拼和安装

在横梁上进行测量放样，定出贝雷梁位置。将预先在场地里拼装好的贝雷梁运至现场，分组起吊安装贝雷梁牢固于横梁上，然后进行下一组贝雷梁吊装，直至完成整跨贝雷梁的安装。

(5) I25b 分配梁及槽 20 面板安装

施工平台分配梁采用 I25b。吊装时设置 2 个吊点，吊点在型钢中点对称，钢丝绳卡环固定。贝雷梁安装完成后，其上逐片铺设 I25b@500mm 横向分配梁，I25b 与贝雷梁间采用 $\Phi 16$ “U” 型螺栓固定，每个节点 1 套螺栓。

然后在 I25b 上进行 I25b@500mm 倒扣施工，倒扣槽钢与横梁梁接触点采用点焊。

(6) 护栏及附属设施安装

[20 槽钢施工完成后架立施工平台栏杆，高 1.2m，立柱采用[10，在工厂预先在设

计位置预先开好孔洞，现场横向扶手采用 $\Phi 48$ 钢管焊接，立柱间距 2m。立柱底用 [20a 作为挡脚板。每隔 50m 安放一个救生圈，每隔 15m 设置夜间警示灯。

平台两端设置限速、限载标牌，限速 5 公里，限载根据设计要求计算确定，两侧护栏上设置“注意安全”、“当心坠落”等警示标志及灭火器材。护栏最终效果如图 3.3-2 所示。

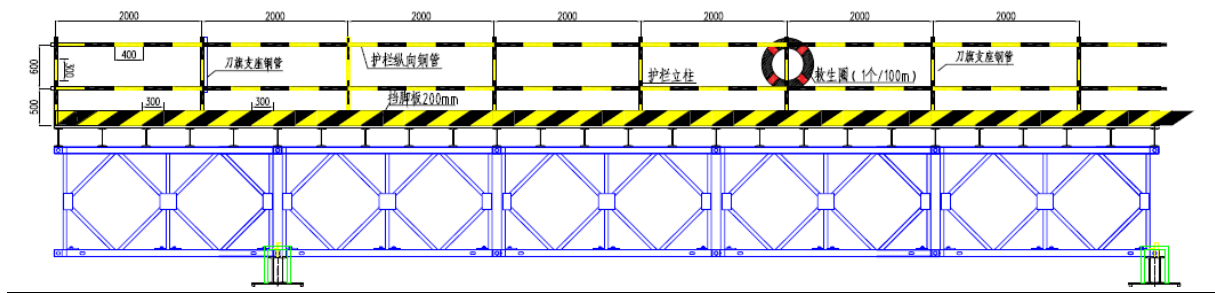


图 2.3-2 施工平台护栏示意图

2.3.5 灌注桩施工

灌注桩为钻（冲）孔灌注桩，灌注桩成孔时可采用钢护筒方法，施工顺序如下：

铺设工作平台→埋设钢护筒→安装钻机并定位→泥浆制备→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→检查质量。

主要施工方案如下：

（1）钢护筒制作

钢护筒制作采用钢板及卷板设备和焊接设备，在预制场进行卷制，然后焊接、除锈防腐。

（2）钢护筒打入

钢护筒打入使用专业打桩船配柴油锤或振动锤打入，打入前先进进行水下探摸，将裸露孤石用起重船吊离，少部分确实无法入土的，待平台搭设完成预冲 2m 后再用振动锤振入。

（3）冲孔平台搭设

打入护筒后，在护筒上焊牛腿，在牛腿上沿码头纵向架设贝雷，贝雷上方横向铺设工字钢，面层满铺木板。

（4）冲孔、清孔

成孔采用冲孔灌注桩工艺，向护筒内添加黏土造浆，冲孔桩机配冲锤冲击成孔，清渣采用捞渣的方法，清孔采用泥浆正循环工艺。

2.3.6 现浇横梁及导梁施工

防波堤桩基施工完毕后，在水上工作平台上进行现浇横梁、导梁及墩台的施工。可在护筒上焊牛腿，牛腿上架架设工字钢，工字钢上铺设槽钢，槽钢上开展模板作业。砼浇筑采用泵送工艺，浇筑前应对模板、钢筋、预留孔和预埋铁件等进行检查验收；施工用的预埋铁件，应避免外露，对必须外露的铁件应采取防腐蚀措施；现场浇筑混凝土应掌握施工时水位的变化规律，以免影响混凝土质量，该混凝土为商品混凝土。现场浇筑大体积混凝土时，应特别注意防雨、防裂及加强养护等措施。各构件需按设计要求分层浇筑，分层浇注时，为确保新老砼结合良好应采取的措施。

2.3.7 预制构件安装

预制构件在后方临时预制场地进行预制，场地利用渔业基地陆域。预制构件存放符合有关规定，预制构件存进贮存场，仍按规定继续进行养护，以保证混凝土质量。

预制构件砼强度达到设计要求的强度后方可起吊，吊环严格按设计图纸要求埋设和制作。

2.3.8 现浇面层

在预制构件安装完成及预埋件布设到位后，进行现浇面层的施工。

2.3.9 钢平台及施工便道拆除

施工平台拆除拟采用平台搭设时的吊机及设备配合完成。施工平台拟从拟建防波堤堤头方向往后方逐步拆除施工平台。施工平台的拆除步骤，与架设的步骤相反。

施工平台拆除工艺流程：

桥面槽20拆除→桥面I25b分配横梁拆除→贝雷主梁拆除→I45b横梁拆除→吊车就位，震动锤拔桩→设备材料撤场。

拆除桥面槽钢前，先将槽钢与下分配梁的连接焊点割除，采用人工码齐后，用吊车装车回收至盾构中心。面板拆除后，拆除I25b分配梁。首先解除分配梁与贝雷梁得U型扣，再采用吊车逐根起吊装车回收。分配梁拆除后，将贝雷纵梁用钢丝绳固定好，分组吊至后方施工平台上，再拆除连接片，然后分解成单片贝雷片装车回收。在贝雷梁拆除后，再进行下横梁拆除施工，下横梁拆除后可进行震动锤拔桩。在上部结构拆除后，可进行钢管桩拔桩。可在起吊吊车就位后，利用震动锤进行拔桩。钢管桩拔桩后通过吊车及运输车辆运出现场。

2.3.9 主要施工设备

本工程码头施工过程中需要使用主要船机设备有：钻机、振动锤、履带式起重机等。

表 2.3-1 本工程施工所需船机设备配置表

序号	机具名称	型号规格	单位	数量	用途备注
1	冲孔机		台	2	
2	履带式起重机	100t	台	1	用于灌注桩平台搭设及拆除、灌注桩施工、现浇结构施工
3	振动锤	DZ90	台	1	钢管桩下沉、拆除

2.3.10 施工进度安排

根据工程规模及建设单位安排，本工程拟安排工期 20 个月，施工进度见表 2.3-2。

表2.3-2 本项目施工计划进度表

序号	名称	时间																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	施工准备	■	■																		
2	桩基施工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
3	现浇横梁导梁					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4	预制构件安装							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	现浇面层									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	配套设施安装																		■	■	■
7	工程验收																				■

2.4 工程用海情况

(1) 项目用海规模、用海类型、用海方式

本项目申请防波堤用海面积0.2909hm²，防波堤长度约238m；申请施工便道用海面积为0.1767 hm²，施工便道长度为217.8m。

本项目为防波堤建设工程，根据《海域使用分类》（HY/T-123-2009），项目用海类型为“渔业用海”之“渔业基础设施用海”；项目用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，本项目用海属“渔业用海”之“渔业基础设施用海”，见表2.4-1。

表 2.4-1 工程用海类型

项目	一级类	二级类
用海类型	渔业用海	渔业基础设施用海
用海方式	构筑物	透水构筑物
国土空间用地用海分类	渔业用海	渔业基础设施用海

2.5 工程主要污染源分析

2.5.1 施工期主要污染源

2.5.1.1 水污染源

本项目主要施工内容包括施工平台搭设及拆除、桩基施工、预制构件预制及安装、现浇构件施工及设施安装等。其中预制构件在后方渔业基地的临时预制场地进行预制，由平板车拖运至现场安装；本项目施工期对周边水环境产生影响的主要污染源为桩基施工过程中产生的悬浮泥沙，施工期生活污水。

（1）悬浮物产生量

成孔作业限制在钢护筒内进行，不与钢护筒外水体发生关系，泥浆池也设置在施工平台上，钻孔时产生的泥浆和钻渣、二次清孔时通过内风管空气吸泥机抽吸上来的泥浆经沉淀后再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用。因此，正常情况下桩基基础施工过程悬浮物产生量较少。但是钻渣、土渣和泥浆在排出、收集和输送过程中以及水下混凝土灌注过程中可能在一定程度上出现泥沙散落和和混凝土浆掉落入海现象，且水域桩基施工时间较长，每个桩基施工区域都可能成为一个点状泥沙悬浮物排放源，其悬浮泥沙排放量与其钻孔泥浆、钻渣产生量正相关。据了解，桩基施工过程的排渣泥浆中悬浮泥沙含量极高，浓度可达400~500kg/m³。若排渣和钻孔泥浆直接倾倒入海，将对海洋环境和淤积情况造成重大影响。钻渣及泥浆在后方施工场地沉淀干化后，由施工单位现场集中收集，运送至相关收纳场所。本次评价仅预测在采取环保措施之后，由于施工过程跑冒散落的源强。

本工程采用直径为1300mm的灌注桩，根据类比资料分析，预计本工程灌注桩施工

过程中，冲孔机在钢护筒内淤泥表层冲孔时控制速度不大于3.0m/h。本工程布置2台冲孔机进行施工，冲孔机冲孔与排渣同时进行，实际成孔直径按设计孔径的1.07倍计。根据《厦漳跨海大桥海洋工程环境影响报告书（报批稿）》（厦门大学），报告编制单位经向桥梁施工单位和有关专家咨询，在正常情况下，清孔过程中泥沙散落率按保守估计可取3%，本工程海域软质淤泥干容重为1.23g/cm³，则施工产生的悬浮泥沙源强（按孔径1.30m计算）约为50g/s。桩基悬浮泥沙影响预测时按照每根桩基悬沙源强50g/s来计算桩基悬沙影响面积。

（2）施工期生活污水

项目不设置施工营地，施工人员均不在工地食宿，海监码头后方有卫生间，施工人员可使用现有卫生设施，施工期生活污水主要为施工人员洗涤、粪便污水等，主要含COD_{Cr}、BOD₅等。本项目施工高峰期的施工人员约20人/d，用水量按0.1t/（d·人）计，排污系数按0.9，则污水量约1.8t/d。施工期间生活污水浓度以及污染物产生量详见下表。施工期生活污水纳入澳头污水处理厂处理。

表 2.5-1 施工期间生活污水浓度以及污染物产生量

污染物类型	浓度（mg/L）	产生量（kg/d）
SS	400	0.72
BOD ₅	250	0.45
COD	400	0.72
氨氮	35	0.063

2.5.1.2 大气污染源

（1）扬尘：扬尘排放方式主要为无组织间歇性排放，其产生量受风向、风速和空气湿度等气象条件的影响，主要来源于：建材的运输、堆放、装卸、使用过程中产生的扬尘；主要特征污染物为TSP、PM₁₀。

（2）施工机械废气：主要是施工机械设备产生的废气，施工机械的动力源为柴油，主要特征污染物为CO、NO_x、SO₂等。

2.5.1.3 噪声

施工机械在运作过程产生的机械噪声，见表 2.5-2。

表 2.5-2 施工设备噪声值

序号	设备名称	测点与声源距离(m)	最大声级（dB）
1	履带式起重机	5	90

序号	设备名称	测点与声源距离(m)	最大声级 (dB)
2	冲孔机	5	90
3	振动锤	5	85

2.5.1.4 固体废物

项目施工产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。拆除的钢管桩及钢板、模板等建筑材料均回收利用；生活垃圾收集后送当地市政垃圾处理场处置。

(1) 建筑垃圾

① 钻渣及废弃泥浆

最终废弃泥浆量约等同于 70% 储浆池的量，产生量为 76m³。根据钻孔所处工程地质、水深及水下混凝土灌注桩体积、数量等参数计算，本工程钻渣产生量为 203m³。施工过程中，钻渣沉淀后定期转移至钻渣干化场干化后装袋，最终的废弃泥浆在泥浆池自然干化并装袋，由施工单位组织运送至厦门市建筑废土砂石合法消纳场。

② 其他建筑垃圾

建筑材料下脚料包装袋、水泥桩头废料约 7m³。由施工单位组织运送至厦门市建筑废土砂石合法消纳场。

(2) 施工人员陆域生活垃圾

本项目施工高峰期陆域施工总人数约为 20 人/d，施工人员产生的生活垃圾按每人每天 1.0kg 计算，则施工期生活垃圾产生量为 20kg/d，经收集后送当地市政垃圾处理场处置。

2.5.1.5 施工期污染源汇总

综上，本工程施工期主要污染物排放情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 主要污染物排放情况

环境要素	污染源	主要污染物	源强	排放方式
水环境	施工平台钢管桩沉桩与拆除、钻孔灌注桩施工	悬浮泥沙	桩基悬浮泥沙影响预测时按照每根桩基泥沙源强 50g/s	施工时连续排放
	施工期生活污水	COD、SS	1.8t/d	依托施工场地附近现有生活污水处理设施处理
大气环境	施工扬尘	PM _{2.5} 、PM ₁₀	—	自然排放
	施工车辆	NO _x 、SO ₂ 、CO、HC		
声	施工机械	L _{Aeq}	85-95dB	自然传播

环境要素	污染源	主要污染物	源强	排放方式
环境				
固体废物	陆域施工人员	生活垃圾	20kg/d	陆域生活垃圾纳入现有环卫垃圾收集处理系统处理
	建筑材料	废弃泥浆、钻渣、建筑材料废料、水泥桩头废料	共 286m ³	运至合法消纳场处理

2.5.2 营运期主要污染源分析

本项目为防波堤工程建设，营运期防波堤不涉及水污染、大气污染、噪声、固体废物等，无需分析营运期主要污染源。

2.5.3 工程建设生态环境影响因素分析

本项目施工期和运营期的生态环境影响因素主要包括以下几个方面：

(1) 施工期间悬浮泥沙、水下施工噪声等将对水生生物尤其是中华白海豚生存环境产生影响。

(2) 本项目用海方式为透水构筑物，项目用海可能会对项目区附近海域的水动力及冲淤环境产生影响。

2.5.4 船舶溢油事故风险源

本项目建成后，欧厝对台渔业基地避风条件得到改善，进出渔港的各类船舶数量将会大幅增多，这将增加进港航道船舶碰撞的风险。

2.6 清洁生产与总量控制

2.6.1 清洁生产

2.6.1.1 施工期清洁生产分析

(1) 施工准备

本项目拟采用招标的方式进行建设施工，预期施工单位将全部为专业的施工队伍，具有丰富的海上施工经验，施工设备先进，施工组织与环境管理水平较高，为实施清洁生产奠定良好基础。

(2) 施工方案与工艺

工地周边应设置符合标准要求的围挡，定期清扫施工场地并采取洒水降尘的措施；施工期间应合理安排施工流程，加强施工管理避免无序施工产生嘈杂噪声。

(3) 施工设备

施工过程中优先使用的污染物排放较小的施工机械，使用符合国家标准要求的清洁燃油，减少废气的排放，符合清洁生产要求。本工程现浇混凝土搅拌采用商品混凝土，提高了工作效率，并有效降低了噪声、扬尘等对陆域环境的影响。

(4) 环境管理

①业主单位将与所有施工单位签署协议，并由监理单位负责监督，要求所有施工单位确保使用品质优良的施工车辆及各种机械设备，实现噪声和尾气排放达标。

②合理作业时间，履带吊、振动锤、冲孔机等主要施工设备，声源强度必须达到相关机械产品的噪声标准；施工阶段执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的各项要求，控制施工作业时间，严禁在22：00至凌晨6：00从事等高噪声作业。

③为有效杜绝向施工海域的乱倾乱倒行为，工程建设单位、监理单位、施工单位都将与海洋行政主管部门签订“文明施工协议”，避免施工废水向海域直接排放，各类施工垃圾和生活向海域抛弃。

2.6.1.2 营运期清洁生产分析

①供电照明节能措施

充分利用自然光源，降低照明电耗；采用整体照明和局部照明相结合的方法，使照明灯具布置既满足照明需求，又达到节能效果；采用气体放电灯具均自带电容补偿器；变压器采用节能型变压器，各变电所设静电电容补偿装置，补偿后的功率因数不低于0.9；各用电量单位应设置电表，以便进行监控、考核节能情况。

②供水节能措施

采用合理的供水系统，合理选择供水管管径，降低管路水头损失；选用优质阀门，经常对阀门、管道进行检查，防止管道漏水造成资源浪费。

③能源管理

制定相应的节能规章制度；加强职工的节能意识教育；加强各能耗品种的计量和管理，避免能源浪费。

2.6.2 总量控制

本项目非工业污染型项目，无需总量控制。

第三章 环境质量现状评价

3.1 区域自然环境现状

3.1.1 气象

厦门气象站位于东渡狐尾山，地理坐标为 24°29'N，118°04'E，海拔高度 139.4m。根据 2001~2010 年的观测资料以及 2011~2018 年厦门市气候公报统计分析，各气象要素如下：

(1) 气温

月平均气温 1 月份最低，平均气温 13.2℃；7 月份最高，平均气温 28.4℃。

多年平均气温：21.2℃

最高气温：39.2℃（2007 年 7 月 20 日）

最低气温：0.1℃（2016 年 1 月 25 日）

日最高气温≥35℃的天数多年平均 9.8d

(2) 降水

本地区降水主要集中于 4~8 月，占全年总降水量的 67%，其中 6 月份降水量最大。

多年平均降水量：1299.5mm

年最大降水量：2168.2mm（2016 年）

日最多降水量：212.2mm（2006 年 5 月 18 日）

年平均降雨日数 123.4d

日降水量≥25mm 的天数多年平均 13.6d

日降水量≥50mm 的天数多年平均 5.8d

(3) 风

本地区多年平均风速为 2.2m/s，最大风速为 24m/s。春、夏两季以 SE 向风为主，秋、冬两季以 NE 向风为主，每年 5~6 月下旬常有较强的 NE 或 SW 向风，平均风力 3~4 级，最大 5~6 级，瞬时极大风力可达 7~8 级。全年大于等于 8 级风日数平均为 6.3d、大于等于 6 级风日数平均为 27d。风玫瑰见图 3.1-1。

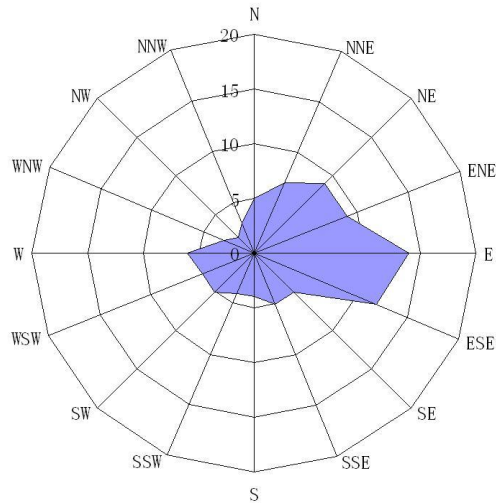


图 3.1-1 厦门气象站（狐尾山站 2001-2010）风玫瑰图

(4) 雾

多年平均雾日数：29.3d（能见度 $\leq 1\text{km}$ ）

多年最多雾日数：46d（2010 年）

多年最少雾日数：18d（2004 年）

每年雾日多集中在 2~4 月份，夏、秋两季很少出现。

(5) 相对湿度

本地区年平均相对湿度 78%。年内 6 月份相对湿度相对较大，月平均为 86%，11 月相对湿度较小、月平均为 67%。

(6) 灾害性天气

① 台风

根据 2.5.1 章节所述，厦门湾灾害性天气主要为台风天气，每年 7~10 月经常受台风影响。

② 雷暴

本区雷暴一般发生在 4~10 月份，并以 7~8 月为多，雷暴多伴随降雨（大雨、暴雨）发生。本区多年平均雷暴日数为 48d，最多年份为 67d。

3.1.2 地形地貌和工程地质

(1) 区域地质构造

据中国地震局地球物理研究所、福建地震地质工程勘察院《厦门市东通道工程场地地震安全性评价报告》，厦门地区所处大地构造单元为闽东中生代火山断拗带（二级构造单元）之闽东南沿海变质带（三级构造单元）。在此构造单元内，对工程拟建

区地质构造具有控制意义的断裂构造为长乐--诏安断裂带和九龙江断裂带。

长乐--诏安深断裂带：位于东南沿海丘陵地带，呈北东向平行海岸线展布，北起闽江口，经长乐、惠安、泉州、厦门、诏安，向南延伸至广东南澳、惠来入海，长约450km。该断裂带由一系列近于平行、长短不一的断层组成，带宽38~58km。该断裂带上地震活动较弱，最新活动年代为晚更新世早期。

九龙江断裂带：分布于厦门、漳州和南靖等地，走向北西至东西，由二到三条次级断裂组合而成，长120km以上。断裂形成于晚侏罗世，沿断裂片理化、糜棱岩化现象明显。在晚第四纪时期，该断裂某些地段有较强活动，扭断水系，断错上更新统。此外，沿断裂是地热异常带，发生过多多次5~6.5级地震。

北东向钟宅断层组：由穆厝断层（F11）、五通断层（F12）、官浔断层（F13）、莲坂断层（F14）、洪山断层（F15）、尚中断层（F16）等推测断层组成，发育在燕山晚期厦门岩体中（主要为花岗闪长岩及黑云母花岗岩）。根据构造应力场资料和断层结构面力学性质分析，属于新第三纪—第四纪应力场作用产物。该断层组分布在钟宅村至厦门市區，影响宽度约2km，走向60°~70°，两端隐没于海域。地面所见断层破碎带宽一般小于10m，延长5~10km。如果该断层组穿过浔江，则与隧址相距不足2km；另有资料显示该断层是北东向区域性断裂的组成部分，目前在穆厝断层与尚中断层交汇处尚有温泉出露。

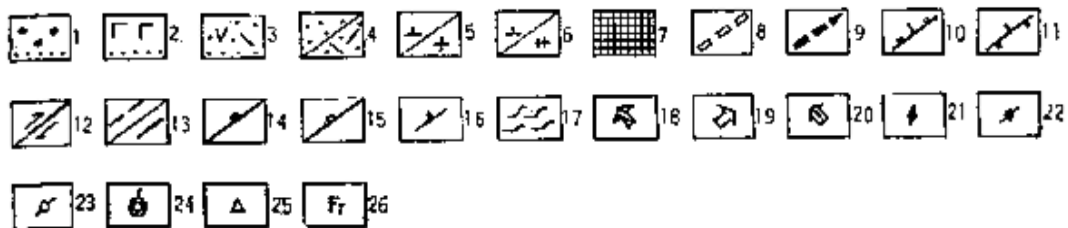
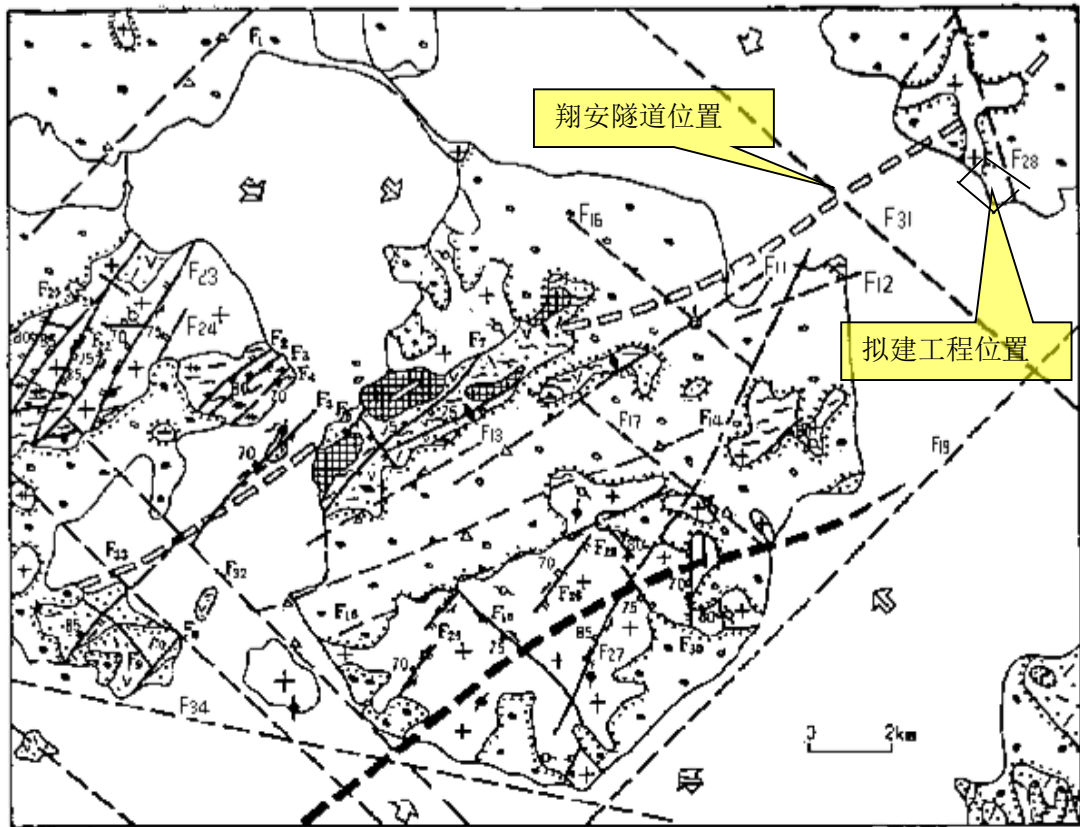
据1：50000厦门地质图显示（参见图3.1-5），邻近场址区的构造有：

北东向东排山断层组：主要有140.2高地断层（F25）、无尾塔山（F26）、东排山断层（F27）等断层，总体走向25°，宽约4km，两端延出区外。发育在燕山晚期厦门岩体中，以密集的剪裂面为特色，岩石被切割成1~2cm的板块体，断面平直光滑，由宽1~10m，长500~700m的许多小断层呈左行斜列形式展布，具剪切性质。在东界村东部一带，还发育有走向340°的平推断层——宋洋断层（F28）。在五通侧海边的礁石上可见与翔安隧道轴线接近平行的数组裂隙，裂隙面平直，如刀劈状，辉绿岩岩脉沿裂隙侵入。

北西向浔江推测断层（F31），其西北端在后溪村出露，在燕山期花岗岩中发育一组走向310°、倾向南西、倾角68~84°的断层。该断层大部隐伏于海域中，卫星照片线性影象清晰，向东南穿过浔江。

刘五店港区附近海域的地震反射勘探发现数条强风化基岩深槽和呈串珠状的风化囊，呈北西及近南北向展布，F1强风化基岩深槽走向北西276°，F4强风化基岩深囊

走向北西 290°，F2 强风化基岩深槽走向北西 304.5°，F3 强风化基岩深槽走向北西 345.5°。经钻孔验证，强风化层深厚，在风化槽两侧斜坡上钻孔岩芯可见密集的高角度裂隙及碎裂特征；在 F1 强风化基岩深槽、F4 强风化基岩深槽处二长岩岩脉较为发育。



1—第四纪台地—阶地堆积；2—上第三系佛昙群基性火山岩建造；3—上侏罗统南园组酸性、中酸性火山岩建造；4—下侏罗统梨山组细碎屑岩夹陆相火山岩，滨海—浅海相火山碎屑沉积建造；5—燕山晚期中酸性、碱性侵入体；6—燕山早期中酸性、碱性侵入体；7—晚侏罗世酸性火山岩；8—推覆复式向斜；9—推覆复式背斜；10—正断层；11—逆断层；12—平挂断层；13—推测、实际性质不明断层；14、15、16—侏罗纪、白垩纪、新生代断层；17—初性剪切带；18、19、20—J、K—E、N—Q区域构造应力场方向；21、22、23—J、K—E、N—Q点压应力轴方向；24—温泉；25—钻透断层破碎带的钻孔；26—断层编号

图 3.1-5 厦门地质构造图

(2) 地形地貌特征

① 区域地形地貌

同安湾的滩槽地貌类型单一，主要地貌类型为潮滩和冲刷槽，塑造该地貌类型的

动力因素主要是潮流，其次是径流。从 20 世纪 30 年代至今，同安湾滩槽的基本格局没有大的改变，总体处于稳定状态。

本项目区位于同安湾口东侧，工程区四周潮滩发育，低潮时大部分滩面干出，中间只留下树枝状的潮沟。工程区北部浅滩由于早期周边进行大量盐田围垦，促使滩涂不断淤积，成片泥滩宽阔，达数千米，泥滩面平坦，滩面高程已在理基面上 2~4.4m，低潮时大部分滩面干出，中间只留下“S”形的潮沟。由粉砂质黏土组成。工程所在同安湾口地形地貌图见 3.1-6，工程区及周边海域水深地形见图 3.1-7。

欧厝—琼头岸段原为红土台地土崖岸，土崖高度一般约 5~6m，多数崖壁陡峭，常呈直立状，其岩性为未胶结的砂砾、细砂和黏土，质地较松软，易受潮流和波浪的侵蚀和搬运。在该段海岸的突出部，浪潮作用较强，土崖崩塌作用时有发生，活动性强，崖面上浪蚀坑洼发育，多呈蜂窝状。在澳头一带常因土崖崩塌，海岸后退，农田被毁。该段岸线曲折。在湾口区岸段的潮间带多为沙滩，在湾内岸段潮间带多为砂泥滩。

该岸段目前以人工堤岸为主，仅在个别岸段保留零星台地土崖岸和基岩岬角海岸。

a.人工堤岸

欧厝段：原该段红土台地土崖岸比较低平，近几年在红土台地土崖岸外修建了石质岸堤，岸堤外侧滩涂上已被围垦成养殖的鱼、虾池等。

澳头段：石质防波堤基本修建在红土台地岸坡上，新建（2003 年 8 月建成）的防波护岸堤高 3~5m，有近直立堤岸，也有沿岸坡砌成石堤，堤的坡度 30°~50°。

b.土崖岸

在澳头码头附近，红土台地直逼岸边，形成崖壁陡峭，多呈直立状，岸面新鲜。土崖岸高 3~8m，受海浪、潮流侵蚀，在土崖岸基处见土崖崩塌体，树木倒伏，碉堡倾斜。

c.基岩岸

在澳头岬角，海岸为坚硬花岗石组成，岸面陡峭，岸前为砾沙滩。

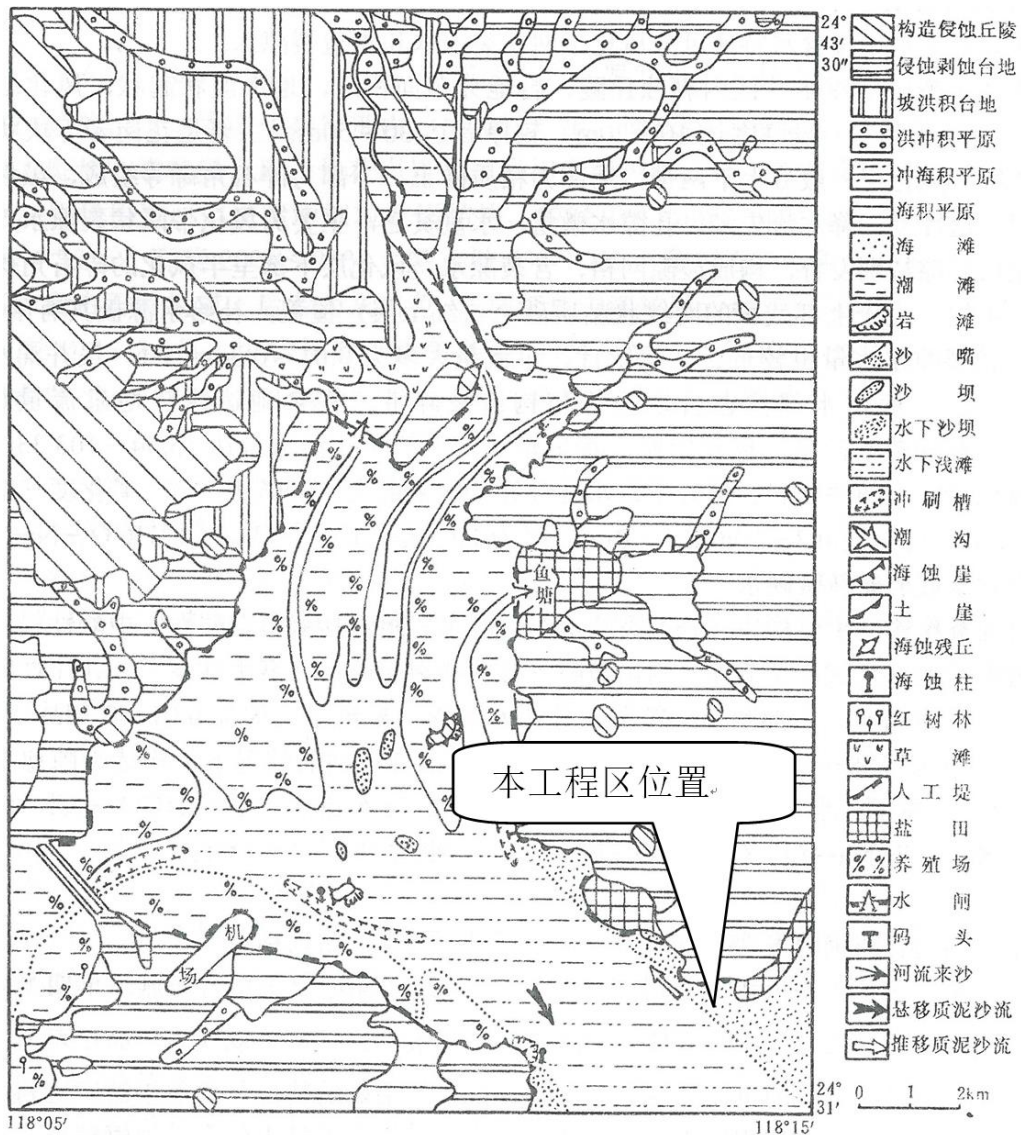


图 3.1-6 工程所在同安湾口地形地貌图

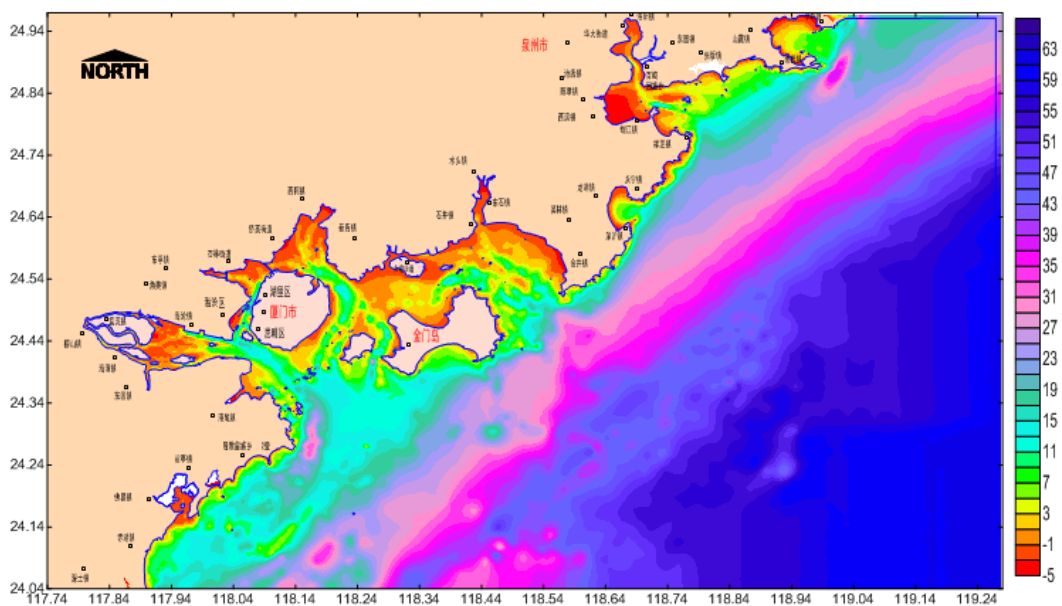


图 3.1-7 工程区及周边海域水深地形图（理论基准面，单位：m）

②工程区地形地貌

欧厝一琼头岸段原为红土台地土崖岸，土崖高度一般约 5~6m，多数崖壁陡峭，常呈直立状，其岩性为未脏钱结的砂砾、细砂和黏土，质地较松软，易受潮流和波浪的侵蚀和搬运。在该段海岸的突出部，浪潮作用较强，土崖崩塌作用时有发生，活动性强，崖面上浪蚀坑洼发育，多呈蜂窝状。在澳头一带常因土崖崩塌，海岸后退。该段岸线曲折。在湾口区岸段的潮间带多为沙滩，在湾内岸段潮间带多为砂泥滩。

拟建工程场地的地貌为海湾潮间带滩涂，场地西北侧为澳头村群众渔港，场地北侧为欧厝对台渔业基地东侧防波堤（海监执法码头），场地东北侧场地已经吹填平整完成。据钻探揭露，场地标高为 9.14m~-13.60m，场地地势自北向南微倾斜。

(3) 工程地质

根据区域地质调查资料及本次钻探的揭露，拟建区域岩土体较复杂，主要由 12 种地层组成，分别由淤泥 ①、砂混淤泥 ②、淤泥混砂 ③、粉质黏土 ④a、粗砂 ④b 和淤泥质土 ③、花岗岩残积黏性土 ④a、脉岩残积黏性土 ④b、全风化花岗岩 ⑤、散体状强风化花岗岩 ⑥a、碎块状强风化花岗岩 ⑥b 和中~微风化花岗岩 ⑦组成。

3.1.3 自然资源概况

3.1.3.1 港口航运

(1) 港口岸线资源

根据《厦门港总体规划（2035 年）》（2019 年 6 月），截至 2017 年底，厦门港已开辟有 10 个港区，其中厦门湾内港区有东渡、海沧、客运、刘五店、石码、招银、后石，东山湾内港区有古雷、东山、招安。共建有千吨级以上生产性泊位 165 个，其中万吨级以上深水泊位 76 个，总通过能力货运约 1.8 亿吨、客运 1938 万人次和滚装 122 万辆，其中，集装箱深水专业化泊位 27 个，通过能力 1033 万 TEU。

同安湾口拥有较好的港口岸线资源，工程所在的翔安港区共形成码头岸线长约 3.6km，可建设生产性泊位 15 个，其中深水泊位 9 个，通过能力达 3600 万吨，其中集装箱通过能力 300 万 TEU，形成港区陆域面积 397 万平方米。已建 3 个 5 万吨级散货码头、鑫海码头、滚装战备码头和若干旅游客运码头。规划形成散杂货泊位区和集装箱泊位区的格局。

翔安港区翔安隧道-澳头岸段的东侧规划为集装箱泊位区，规划布置 10~20 万吨级超大型集装箱泊位 4 个和 5 万吨级以下集装箱泊位 1 个，形成码头岸线长 1866m，纵深

900~1500m。集装箱泊位区的东侧为散杂货泊位区（已建 3 个、在建 1 个），码头岸线长 1130m。散杂货泊位区的东侧为港口三航预制厂搬迁工程、支持系统工程。支持系统工程的北侧规划为对台渔业基地，已建 B 段一期工程（2 个满载排水量 5000 吨泊位）和中国海监厦门支队海监维权执法基地工程（2 个 3000 吨级海监船泊位，2 个 1500 吨级海监船泊位，码头宽度为 12m）。

翔安港区还包括刘五店滚装码头、旅游客运码头等作业点，五通客运、滚装泊位等作业点，以及大嶝岛上的航煤码头、客运码头等作业点。

（2）航道资源

厦门辖区目前航道总长达到 201.9 公里，其中万吨级以上航道长约 117.7 公里。工程区所在海域，船舶进出港主要通过刘五店航道一期工程和欧厝避风港航道。

刘五店航道一期工程于 2013 年 11 月建成通航，全长约 27.5km，分厦门和金门两个航段，其中金门水域航段长约 11.8km，厦门航段长约 15.8km。航道有效宽度 220m，底标高-12.0m，满足营运吃水 13.0 的 7 万吨级散货船和 10 万吨级集装箱船单向乘潮通航。

欧厝避风港航道自刘五店主航道接入，至欧厝避风港港池口门，航道全长 2344m，欧厝避风港航道按照 3000 吨级海监船单线航道设计，航道通航宽度为 80m，航道设计底标高为-5.0m，3000 吨级海监船可全潮进出港。

除上述之外，工程区周边海域还有多条航道，包括：厦门大小嶝陆岛交通码头航道、“海上海岛一日游”航道、泉州至金门客运航道、浯江航道、厦门新机场采砂航道等。

3.1.3.2 滩涂湿地资源

本项目所在海区，有着丰富的滩涂湿地资源（含废改盐田和前线海堤内的池塘水产养殖区），滩涂宽度最宽可达 3 km，滩涂底质主要黏土质粉砂等细粒沉积物。

随着“翔安南部及大嶝周边滩涂整治及土地开发工程”的逐步实施和翔安南部盐田废改工作的完成，以及刘五店南部港区建设的推进，本海域部分滩涂湿地资源将用于填海造地工程以及港口工程建设，作为土地战略储备资源。

3.1.3.3 渔业资源

厦门湾地处亚热带，岸线曲折，浅海滩涂广阔，常年有九龙江水注入，水质肥沃，海洋生物资源丰富，是多种经济鱼虾、蟹贝、藻类的生长繁殖、索饵、栖息的场所。

根据有关历史资料，本海区及邻近海域，常见的渔业品种，约有 200 种。其中鱼类 100 多种，贝类 30 多种，头足类和经济藻类约近 10 种。

主要的鱼类有：七丝鲚、鲨鱼、中华青鳞、斑鲚、鳓鱼、弹涂鱼、日本鱼是、小公鱼、黄鲫、梭鲈、二长棘鲷、鲈鱼以及经济价值较高的真鲷、黑鲷、黄鳍鲷和石斑鱼等 30 多种。主要的贝类有：牡蛎、花蛤、缢蛏、泥蚶、文蛤、青蛤、翡翠贻贝、花螺、泥螺和江瑶等 20 多种，其中前三种为厦门湾主要养殖品种。主要的甲壳动物：长毛对虾、日本对虾、哈氏仿对虾、刀额仿对虾、梭子蟹、锯缘青蟹。厦门海域的经济藻类有：紫菜、海带、浒苔、石花菜、江蓠和鹧鸪菜等近 10 种。其中紫菜和海带为人工养殖品种。随着厦门市及其周边区域社会经济建设的发展，海洋环境资源受到一定的影响，渔业资源量出现下降态势。

3.1.3.4 旅游资源

被誉为“海上花园”的厦门，“城在海上，海在城中”，构成了厦门山水相间，陆岛相望的景观特色。这里四季如春，全年皆可旅游。据厦门市旅游局统计，厦门拥有旅游资源基本类型 58 种，其中自然旅游资源 18 种，人文旅游资源 40 种；拥有旅游资源单体总数 256 处，其中自然资源 66 处，人文资源 190 处，是福建省旅游资源最富集的地区。

项目区周边大、小嶝岛，与角屿，并称“英雄三岛”。大、小岛上集军事设防构筑物及军事遗址，宗教建筑与礼制建筑群、雕塑、水工建筑、农林渔牧场、特色城镇与村落、纪念地与纪念性建筑、观景地为一体。

项目区附近有澳头特色文旅小镇。近几年，澳头抓住以美丽乡村、特色小镇、海洋经济发展示范区建设的历史机遇，奏响融合发展三部曲。自 2014 年“美丽乡村”示范改造以来，澳头从百年渔村侨乡，正在转型成为一个以海洋文旅为特色、海洋渔业为支撑、海洋高科技为引领的国际湾海社区。2021 年，澳头社区被评为福建省“金牌旅游村”，澳头海洋经济发展示范区被评为福建省“三星级休闲集镇”。

3.1.3.5 岛礁资源

项目区及其周边的岛礁主要有大嶝岛和小嶝岛，均为有居民海岛。

大嶝岛：位于工程区东北侧，北距大陆最近点 0.70n mile。从金门海面看同安大陆，此岛似一大台阶，故名。呈东南——西北走向，长 5.2km，宽 2.26km，面积 13.42km²，岸线长 19.36km。地势由南向北微倾，最高点寨仔山海拔 41.8m。下辖 9 个行政村，约

2.1 万人。

小嶝岛：位于东北侧，大嶝岛东侧约3.0km处，金门北东道北侧，西北距大陆最近点 1.35n mile。因小于大嶝岛，故名。呈东西走向，长 1.7km，宽 0.48km，面积 1.2km²。花岗岩构成，多赤壤土。东、北部较高，最高点西悦尾海拔 28m。岸线长 8.06km，泥沙岸，周围水深 0.2~2.7m。有 2 个自然村，人口 3100 人。

3.2 开发利用现状

3.2.1 社会经济概况

(1) 社会经济

2003 年 5 月经国务院批准，厦门市调整部分行政区划。原思明区、鼓浪屿区和开元区合并为思明区；将原杏林区的杏林街道办事处和杏林镇划归集美区管辖；原杏林区更名为海沧区；设立翔安区，将原同安区所辖新店、新圩、马巷、内厝、大嶝 5 个镇划归翔安区管辖。行政区划调整后，厦门市现辖思明、湖里、集美、海沧、同安和翔安 6 个区。本项目所在的新店街道位于厦门市翔安区，东邻翔安东路，南接翔安南路，西连翔安大道，北通海翔大道，总面积 18.14 平方公里。下辖新店、祥吴、祥美等 11 个社区，共计 26 个自然村、21 个楼盘小区，总人口约 9 万人，其中户籍人口 5.192 万人。

根据 2022 年厦门市政府工作报告，2021 年全市地区生产总值增长 8.1%；固定资产投资增长 11.3%；一般公共预算总收入、地方一般公共预算收入分别增长 13.2%和 12.4%。

根据 2022 年翔安区政府工作报告，2021 年全年地区生产总值增长 7.3%，规上工业增加值增长 6.2%，固定资产投资增长 13.7%，财政总收入增长 15.9%，区级财政收入增长 18.5%，全体居民人均可支配收入增长 10.1%，区级财政收入等主要经济指标增幅居全市前列。

(2) 渔业经济

近年来，厦门的渔业已从传统渔业转为都市渔业。因城市建设需要，厦门市养殖面积逐年减少，养殖产量呈现波动下降态势。同时，由于近十年厦门市渔业产业结构调整，近海捕捞量逐步减少直至近两年趋于稳定，远洋捕捞量逐年增长（详见表 3.2-1）。因此，厦门市渔业发展整体呈现波动增长态势。

表 3.2-1 近年厦门市水产品生产情况

指标	单位	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
水产品总产	吨	52054	44402	53478	70538	74662	75870	69577

量								
增长率		24.36%	-14.70%	20.44%	31.90%	5.85%	8.67%	-8.29%
其中：近海捕捞	吨	5442	5991	3291	2944	3231	3511	3178
远洋渔业	吨	21737	18084	32819	47656	47660	50484	54885
海水养殖	吨	12486	10068	7255	10045	16534	15084	5410
淡水养殖	吨	12389	10259	10113	9893	7237	6791	6104

3.2.2 海域使用现状

项目所在海域周边海洋开发活动有：工业用海、交通运输用海和渔业用海等。项目所在海域的海洋开发利用现状见图3.2-1，本项目及其周边海域开发利用现状详见表3.2-1。

(1) 工业用海

①LNG 电厂取排水口

厦门东部燃气电厂 LNG 电厂取排水口位于本工程西侧，最近距离约 1600m，电厂装机容量为4×350MW 级燃气-蒸汽联合循环机组，一期工程建设规模为2×350MW 级燃气-蒸汽联合循环机组，目前工程1号机组已投运，并正式向福建电网送电。

②厦门港刘五店南部港区水产品加工区工程（以下简称“水产品加工区”）

水产品加工区位于本工程的西侧，与本工程最近距离约1070m，填海面积11.1271公顷，已形成陆域。

③中交三航局厦门分公司预制厂搬迁工程

中交三航局厦门分公司预制厂搬迁工程位于本工程西侧约670m，码头岸线内共布置3座出运码头，散货泊位预留岸线和出运码头后方布置有第一至第七生产线和PHC桩堆场；该项目确权填海面积19.7487公顷，港池面积2.7706公顷，构筑物面积0.0644公顷。根据现场踏勘情况，其填海工程已基本完成。

(2) 交通运输用海

①厦门港刘五店南部港区散杂货泊位工程

厦门港刘五店南部港区散杂货泊位工程位于本工程西侧约 1020m。布置有3个5万吨级散杂货泊位，码头总长785m，陆域纵深1056.6m，年设计吞吐量300万吨，其中石材200万吨，钢铁50万吨，矿建砂石50万吨。该项目确权填海面积47.3491公顷，确权港池面积5.0787公顷，确权回漩水域工程面积 40.8090公顷，目前码头在试运行。

②厦门港刘五店南部港区澳头交通码头搬迁工程（以下简称“澳头交通码头”）

澳头交通码头位于本工程西北侧，与本工程最近距离约 800m，码头尺度为

40m×10m，引堤（防波堤）尺度为 305.957m×6m，，码头两侧靠泊，前码头方位角 153.88°。码头结构为重力式结构，引堤（防波堤）采用斜坡堤结构。该项目确权非透水构筑物面积 1.31hm²，港池面积 0.24hm²，权证期限至 2011.8.31。

③刘五店航道一期工程

刘五店航道一期工程位于厦门东部海域、厦门港刘五店南部港区散杂货泊位配套回旋水域工程南侧、本工程西南侧约 1440m，于 2013 年 11 月完成，航道按 7 万吨级散杂货和 10 万吨级集装箱乘潮通航单向航道的规模建设，长约 27.6m，分厦门和金门两个航段，航道宽度 220m，设计底标高-12.0m。

④欧厝对台渔业基地进港航道

厦门对台渔业基地工程规划进港航道位于本工程西侧，连接刘五店航道一期工程与对台渔业基地口门，航道长 2344m，通航宽度 80m，航道设计底高程-5.0m。

⑤刘五店港口支持系统

厦门翔安工作船基地（也称“刘五店港口支持系统”）支持系统工程共有 4 家用海单位，共布置 9 个泊位，码头平台均采用透空式桩基梁板式结构和桩基墩台结构。一期建设平台 5.77 公顷，码头泊位长约 790.6m，拟建浮标一期、海事、航标、救助码头，共布置 7 个泊位，二期码头平台约 1.35 公顷，2 个泊位（预留），长约 240m。目前各单位正在开展一期码头平台用海前期工程。刘五店港口支持系统工程总平面布置详见图 3.2-2。

厦门浮标管理中心码头区位于支持系统的南侧，用海总面积 0.9751 公顷，其中透水构筑物面积 0.5038 公顷，长 210m，港池（停泊水域）用海面积 0.4713 公顷，申请 40 年的用海期限，目前已取得海域使用权证书。

厦门浮标管理中心码头区段公共道路工程支持系统的西侧，用海总面积 0.2192 公顷，申请 40 年的用海期限，目前已取得海域使用权证书。

海事、航标、救助码头分别位于支持系统的西侧、北侧、东侧，同属交通运输部，正在开展用海前期工作，由厦门海事局、厦门航标处、东海救助局共同申请，合编一本报告，全称为“厦门港刘五店南部港区港口支持系统工程（海事、航标、救助码头）”，拟申请用海总面积 7.0364 公顷，其中透水构筑物面积 5.2724 公顷，港池（停泊水域）用海面积 1.7640 公顷，申请 40 年的用海期限。

支持系统内共用回旋水域和进港航道，回旋水域位于支持系统的内部，口门位于东南角，口门南侧为进港航道。港池航道水深不满足通航要求，需要进行疏浚，疏浚

用海统一由海事申请，正在办理用海相关手续，疏浚项目全称为“厦门港刘五店南部港区港口支持系统工程进港航道和港池疏浚工程”，拟申请用海总面积 28.4961 公顷，其中专用航道、锚地及其他开放式（进港航道）用海面积 19.6772 公顷，长约 1.2km，港池、蓄水（回旋水域）用海面积 8.8189 公顷。申请 3 年的施工期用海。

⑥欧厝码头

欧厝码头位于澳头交通码头的东侧、本工程西北侧。该堤主要作为欧厝村居民的出海码头。防波堤采用斜坡堤结构，防波堤引堤长约 510m，宽约 4m，码头尺度约为 32m×3.5m。

目前，停泊在澳头交通码头和欧厝码头的渔船主要为附近村民渔业养殖、捕捞所用。

⑦中国海监厦门市支队欧厝维权执法基地维修改造项目

中国海监厦门市支队欧厝维权执法基地维修改造项目（简称“海监码头”），位于本工程北侧、两者紧邻，全长约 265m，宽 12m，采用透空桩基结构，为海监码头兼欧厝避风港的防坡堤。

水工建筑物结构安全等级为二级。水工建筑物主体结构设计使用年限为 50 年。

（3）渔业用海

本工程周边的渔业用海主要是欧厝对台渔业基地欧厝渔港工程（以下简称“欧厝渔港”）。

根据欧厝对台渔业基地总体规划，欧厝对台渔业基地规划建设泊位 24 个，规划渔港岸线为 2050m；规划渔港后方陆域总占地面积约为 46.56hm²，港内水域规划总面积为 40.37hm²（图 1.1-1 中浅蓝色区域面积），规划建设东侧防波堤延伸段长约 238m。各段岸线可根据实际情况分期实施。目前，已利用的泊位有 6 个（海监码头 4 个泊位，含 2 个 3000 吨级海监船泊位，2 个 1500 吨级海监船泊位；B 段一期工程 2 个满载排水量 5000 吨泊位），已投入使用的码头岸线长度是 736m（其中海监码头岸线 446m，冷藏加工船码头及科考码头岸线 290m）；已利用的陆域总面积约 5.6184 万 m²（其中已建海监陆域面积约 1.62 万 m²、B 段一期工程填海面积 3.9984 万 m²），规划未利用陆域面积 40.9416 万 m²。根据分期实施计划，“欧厝对台渔业基地工程”具体包括“欧厝避风港 A 段”和“厦门对台渔业基地欧厝避风港 B 段工程”。

欧厝避风港 A 段，全称“中国海监厦门市支队欧厝维权执法基地维修改造项目”，已建成，用海类型属于交通运输用海；欧厝对台渔业基地总体规划将其纳入渔港的范

围，作为海监码头兼欧厝避风港的防坡堤。

对台渔业基地 B 段：对台渔业基地 B 段分两期实施。其中，一期工程位于本项目西侧，最近距离约 190m，建设 2 个 DT5000t 冷藏加工船泊位（水工结构设计船型 4500 吨级海洋综合科考船泊位），年卸渔货量 3 万吨，配套建设对外连接市政道路 359m，拟申请用海总面积为 5.1008 hm²，其中填海面积 3.9984hm²，港池、蓄水用海面积 1.1024hm²，现场调查时，已完成填海。澳头对台渔业基地（二期）起步工程是厦门对台渔业基地欧厝避风港 B 段（二期）工程的起步工程，作为对台渔业基地的基础设施先形成陆域，陆域总面积为 74939.5m²，场地交地标高为 7.9m。护岸长 589.4m，其中西侧护岸长度 301m，南侧护岸长度 288.4m，护岸采用混凝土沉箱重力式结构。护岸结构考虑将来转变为码头的可能，预留 1000 吨级杂货船靠泊功能。该工程目前已基本建成，正在组织验收。

（4）特殊用海

2000 年 4 月经国务院审定，由原中华白海豚省级自然保护区(1997 年建)、白鹭省级自然保护区(1995 年建)、文昌鱼市级自然保护区(1991 年建)联合组建成“厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区”，未功能分区，2018 年 3 月之前主管部门为农业部渔业渔政管理局，2018 年 3 月自然资源部设置后，主管部门为自然资源部林草局。

《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》于 2015 年 8 月通过专家评审，根据规划，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区的保护物种包括中华白海豚、厦门文昌鱼和白鹭。自然保护区保护目标为：保护厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中的珍稀海洋物种及其生境，维持保护区内生态系统的稳定性和生物多样性，促进海洋生态系统的良性循环。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）范围界定为第一码头和嵩屿连线以北、高集海堤以南的 3500hm² 西港海域和钟宅、刘五店、澳头、五通四点连线的同安湾口 2000hm² 海域，总面积 5500hm²，厦门市其他海域为中华白海豚外围保护地带，面积 25500hm²，实行非封闭性管理。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（文昌鱼）位于黄厝海域，面积 1871hm²；外围保护地带位于厦门与大金门岛之间的南线至十八线一带海域，面积 3206hm² 和小嶝岛以南与大金门岛之间的海域。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（白鹭）范围包括大屿岛、鸡屿岛全部陆域和滩涂，总面积为 217hm²，大屿岛面积 17.9hm²，滩涂面积 46.1hm²；鸡屿岛面积 40.1hm²，滩涂面积 112.9hm²。

本工程南侧距离同安湾口的厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）

最近约 602m，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）最近约 0.7m，距离南线至十八线海域的厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）最近约 1900m。

(5) 其它建设填海造地项目

本工程东部有三块已批建设填海造地项目，分别为翔安南部现代休闲渔业与游艇俱乐部项目、翔安南部海滨大道项目、翔安区南部沿海蔡厝整治及开发工程，确权填海面积分别为46.7519公顷、35.5882公顷、49.8公顷，根据现场踏勘情况，其建设填海造地已基本完成。

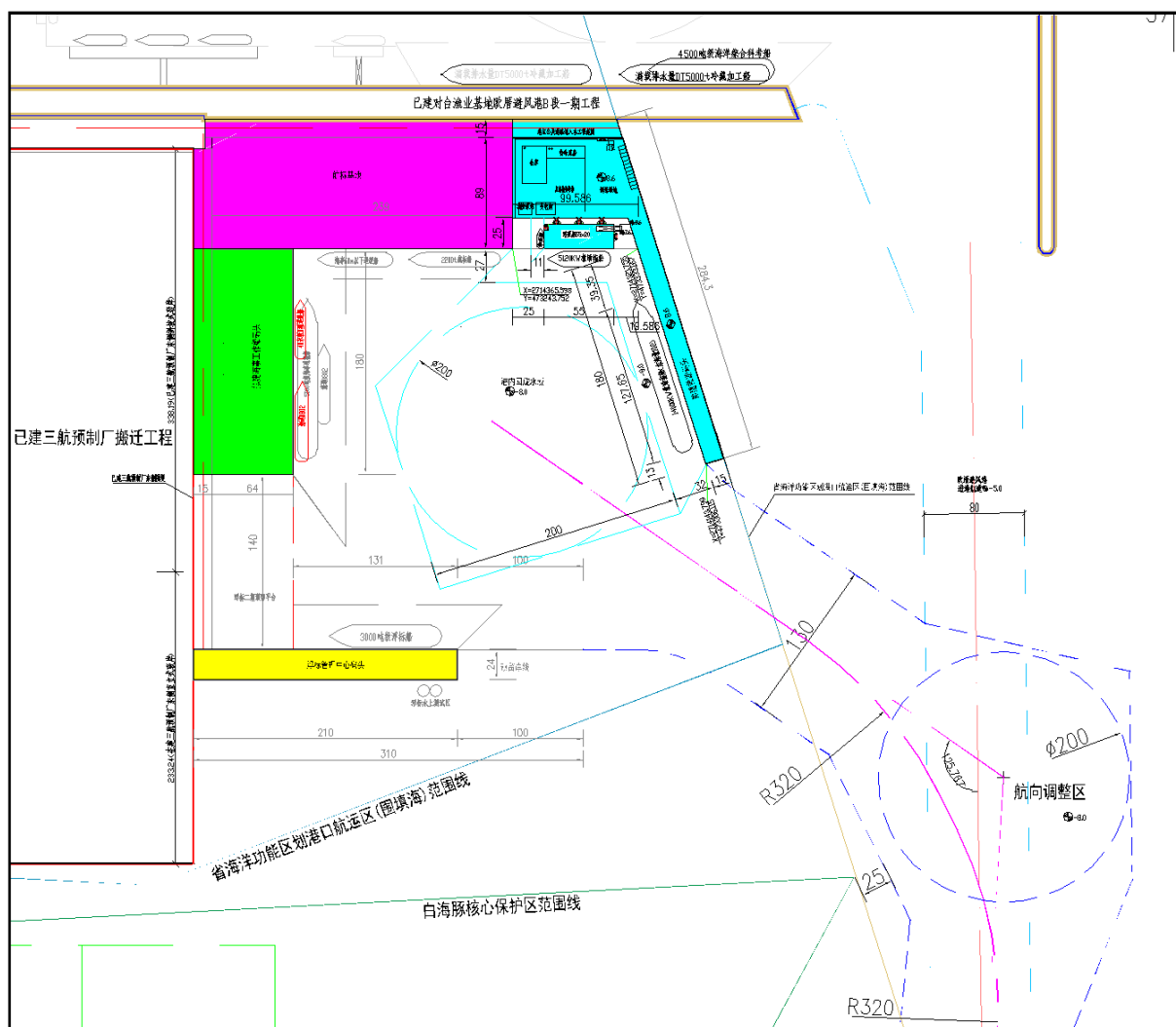


图 3.2-2 刘五店港口支持系统工程总平面布置图

3.3 环境质量现状调查与评价

(涉及个人及商业机密，予以删除)

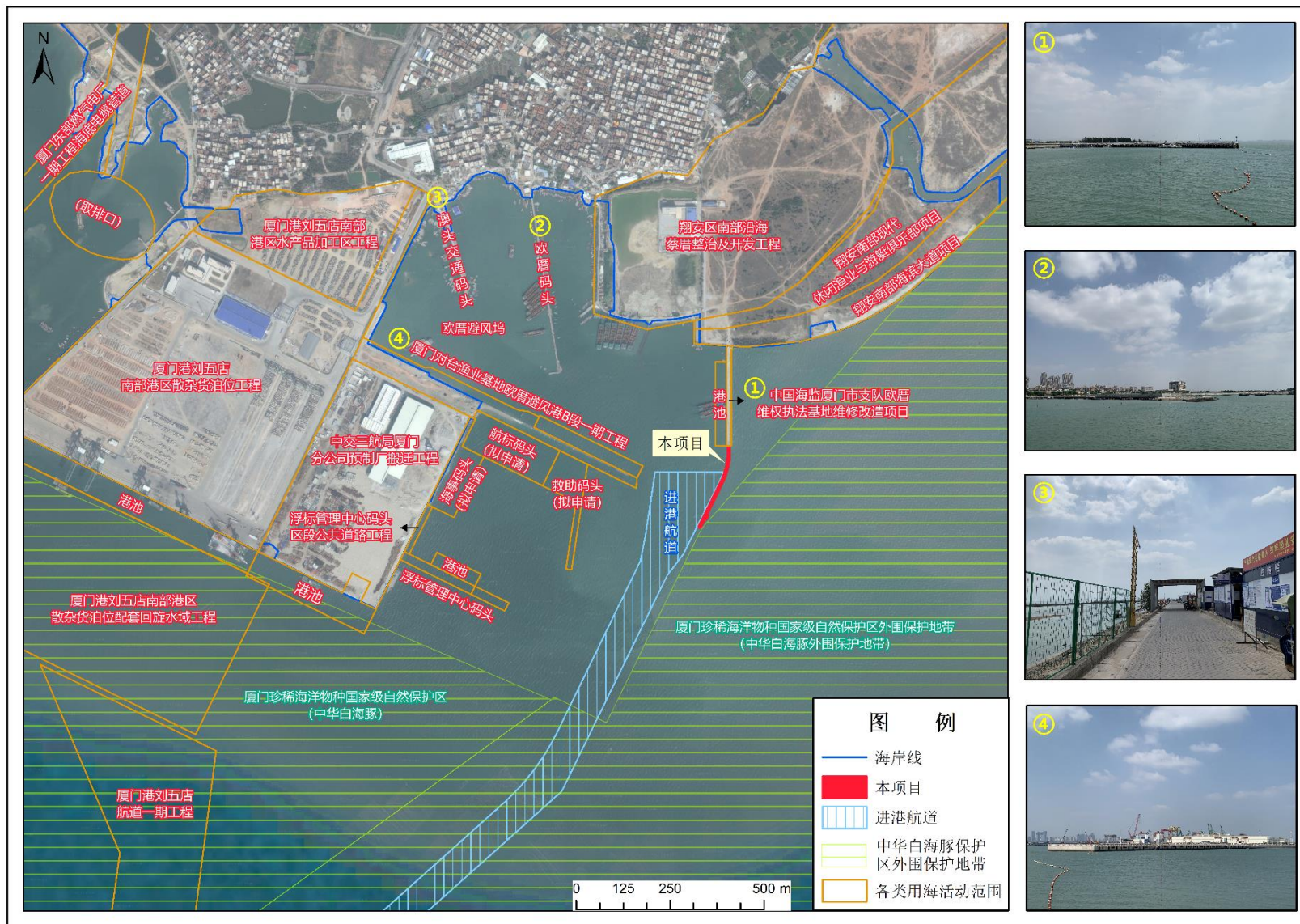


图3.2-1 项目所在海域的海洋开发利用现状图

第四章 环境影响预测与评价

4.1 海洋水文动力环境影响分析

4.1.1 模型建立

(一) 模型方程

水动力模型采用的控制方程:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial H u_j}{\partial x_j} = 0 \quad (4-1)$$

$$\frac{d u_i}{d t} + f \beta_{ij} u_j + g \frac{\partial \zeta}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\varepsilon_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) - \tau_i \quad (4-2)$$

其中:

$$u_j = \{u, v\},$$

$$\varepsilon_j = [\varepsilon_x, \varepsilon_y];$$

$$\tau_i = C_z [u^2 + v^2]^{\frac{1}{2}} (u_i);$$

$$C_z = \text{MAX} \left[\frac{\kappa^2}{[\ln\{0.2 \times \max(h, 1) / z_0\}]^2}, 0.0025 \right];$$

$$x_j = [x, y];$$

$$H = h + \zeta;$$

$$\beta_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix};$$

$$i = 1, 2;$$

$$j = 1, 2$$

t 是时间; h 水深; ζ 水位高度; f 科氏力系数; u, v 是 x, y 方向的流速分量; τ_i 是海底应力, κ 是冯卡门系数取 0.4; z_0 是海底粗糙系数取 0.01; $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ 是海水水平方向上的涡动粘性系数; 它们均由 Smagorinsky 公式计算得到:

$$\frac{1}{2}CA\left[\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2\right]^{1/2} \quad (4-3)$$

A 为各离散单元的面积，C 为常数取 0.1~0.2，在本模型中取 0.1。

(二) 模型网格

根据本次模拟的目的，本模型采用网格大小网格嵌套技术，大网格空间步长为 400m×400m，网格覆盖了厦门湾、深沪湾和泉州湾海域，大网格范围为：117.780E~119.280E，24.016N~24.968N，共有 89250 个单元。小网格空间步长为 50m×50m，计算范围为：118.156E~118.312E，24.484N~24.596N（如图 4.1-1a 所示），共有 73140 个单元。图 4.1-1b 和图 4.1-1c 分别是本工程所在海域的局部放大图。计算时间步长为 10 秒。

九龙江的水深由海军航海保证部 2011 年版九龙江口海域 1: 25000 的海图（图号：14295）数字化得到；厦门湾和深沪湾的水深由海军航海保证部 2009 年版深沪湾至东碇岛海域 1: 100000 的海图（图号：14240）数字化得到；泉州湾的水深由海军航海保证部 2011 年版泉州湾附近海域 1: 35000 的海图（图号：14181）数字化得到。欧厝对台渔业基地港区水深采用《厦门欧厝对台渔业基地渔港疏浚工程地形测量》成果。模型计算区域水深地形见图 3.1-7。图 4.1-2 是欧厝对台渔业基地周边局部水深地形图。

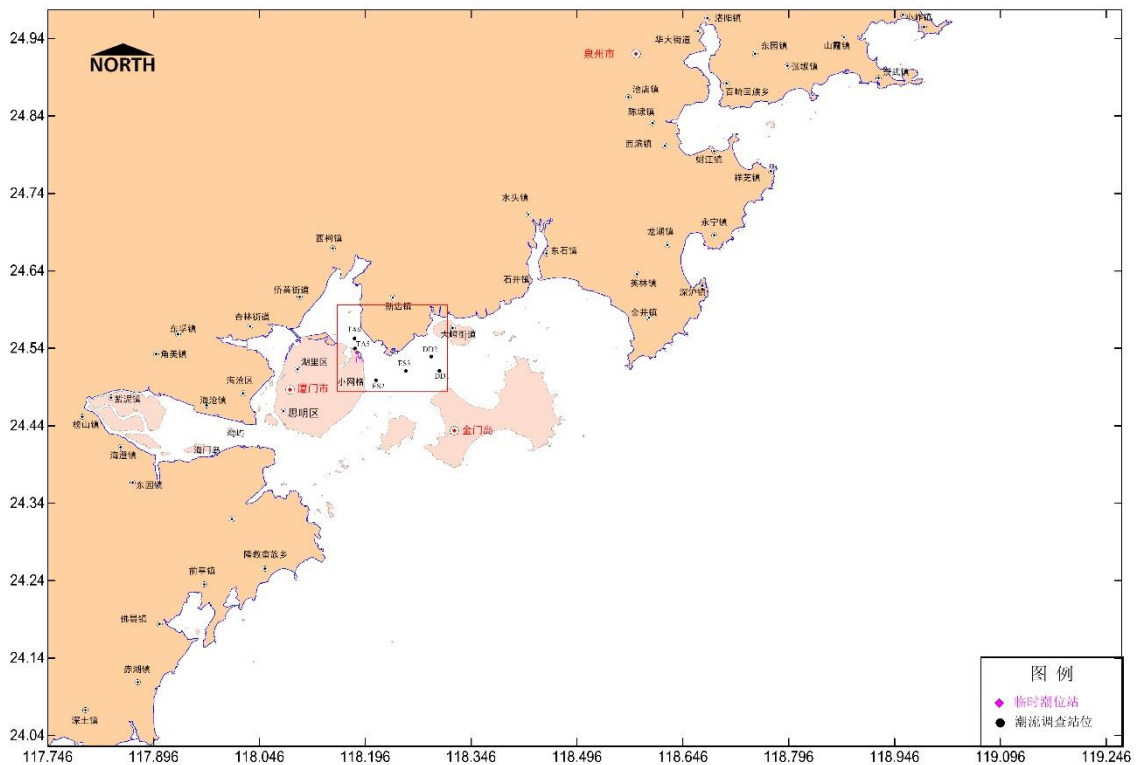


图 4.1-1a 模型计算区域

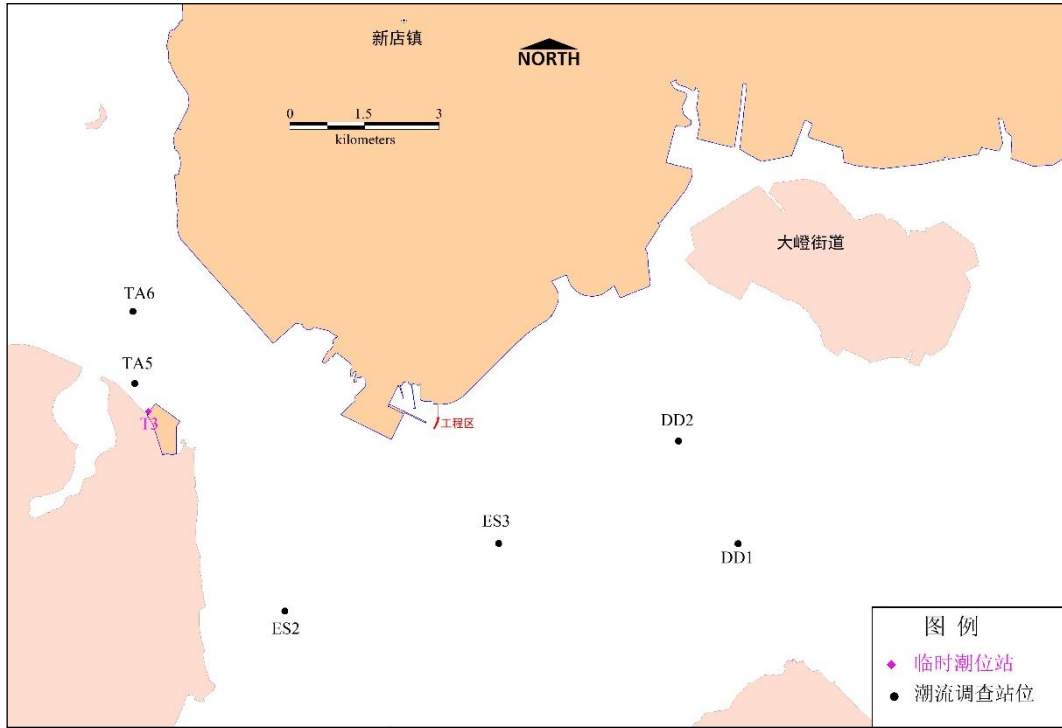


图 4.1-1b 工程区所在局部海域现状放大图 1

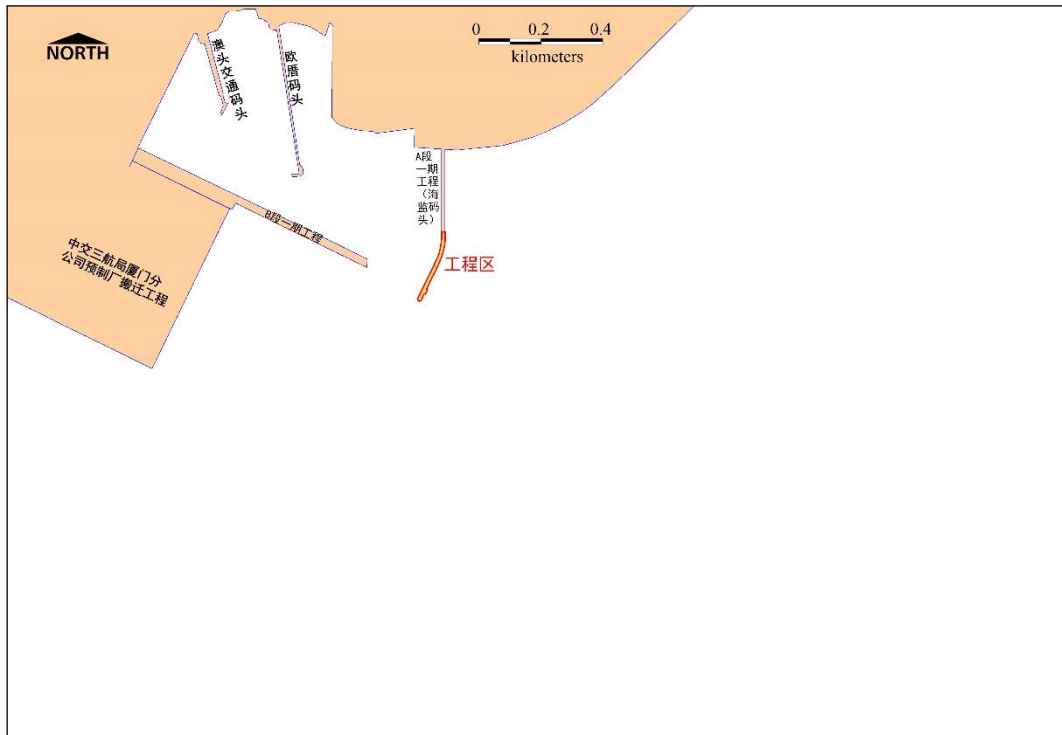


图 4.1-1c 工程区所在局部海域现状放大图 2

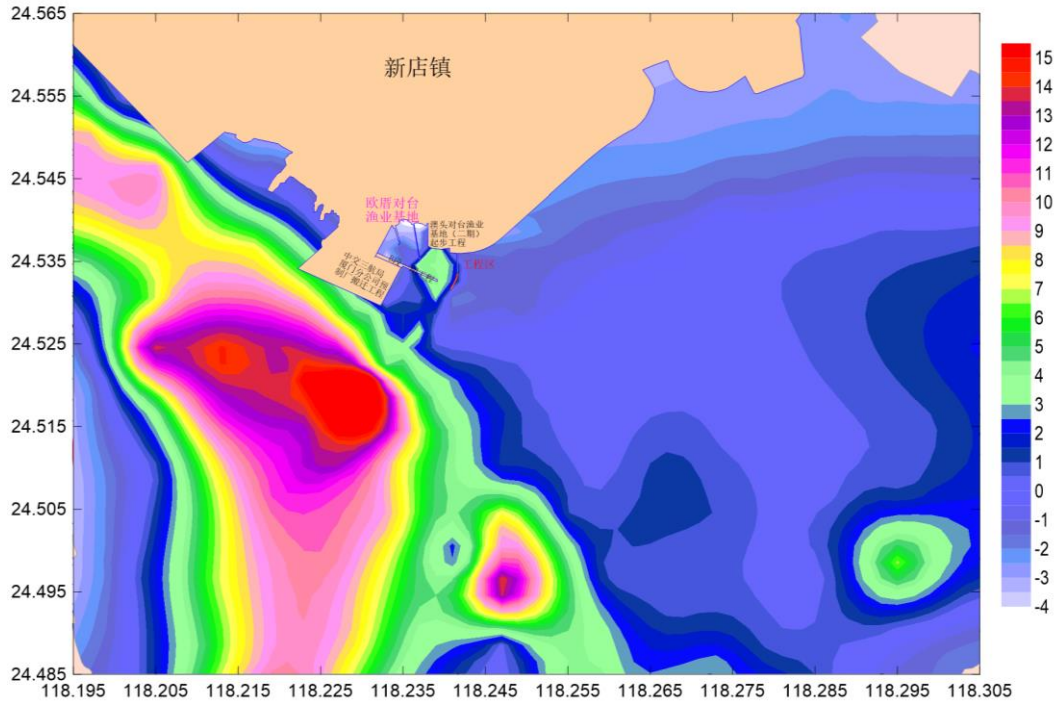


图 4.1-2 欧厝对台渔业基地周边局部水深地形图（理论基准面，单位：m）

4.1.2 边界条件

①边界条件

固边界（岸边界）在现状模拟中采用了不滑动边界条件（ $u=0$ ）。岸边界采用修测岸线，并参照现状填海工程。

本模型计算区域为厦门湾、深沪湾和泉州湾海域。共设三条开边界，深土镇以东约 140km 为南开边界，再折向北约 103km 为东开边界，以西约 25km 接小岞镇为北开边界（如图 4.1-1a 所示）。在开边界处用潮汐驱动，在开边界处用潮汐驱动，采用厦门大学台湾海峡三维数值模型所产生的十六个分潮（2N2, J1, K1, K2, L2, M1, M2, MU2, N2, NU2, O1, OO1, P1, Q1, S2, T2）的潮汐调和常数计算得出。该三维数值模型的计算范围为 114°E~125°E, 18°N~32°N, 网格空间步长为 1/30 度。小网格边界落在大网格上，一个大网格内包含 10 个小网格，相应大网格的潮汐值为小网格提供潮汐驱动值。

在九龙江河口北、中、南港，模型验证与评价研究均采用闭合边界进行模拟，但在与河流相应的网格上加入由九龙江年平均径流量所形成的“源”，评价过程中该值取 $121 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，以反映九龙江长年平均入海流量，同安湾顶西溪的入海流量以

$3.7 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 计入模型进行计算。同时考虑，九溪河平常水流很小，多年平均年入海量以 $0.78 \times 10^8 \text{m}^3$ 计算。

对于纯天文潮，风应力 $\bar{\tau}_s = 0$ ，表面热通量 $Q_n(x, y, t) = 0$ ，短波辐射 $SW(x, y, 0, t) = 0$ ，蒸发 $E=0$ ；降水 $P=0$ 。

为研究计算区域内具有大面积滩涂的区域，本模型采用了能稳定而高效地模拟浅滩干出及被淹的模拟技术。在建模过程中模型采用地理信息系统(GIS)进行模型的前期处理及后期成果绘图，大大提高建模效率及模型精度。

②初始条件

计算开始时采用“冷态”起动，即：

$$u_j|_{t=0} = 0$$

$$\zeta|_{t=0} = 0$$

4.1.3 模型验证

本次数模实验引用福建省水产研究所于 2022 年 5 月 31 日~6 月 1 日在工程区附近海域的水文动力观测成果和 2022 年 5 月~7 月的潮位观测成果进行潮流潮位验证，验证点的位置如图 4.1-1 所示。

本项目利用上述模型网格、边界条件模拟了整个计算区域的潮流场。图 4.1-3 至图 4.1-8 为潮流观测点的验证结果。由图 4.1-3 至图 4.1-8 可以看出，模型区域内的 ES2、ES3、DD1、DD2、TA5 和 TA6 潮流验证点的计算流速、流向过程和实测过程基本吻合，变化趋势一致；由图 4.1-9 可以看出，T3 潮位观测点的计算潮位与实测值吻合得较好，变化过程一致。以上模型的验证计算结果表明：模型采用的物理参数和计算参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟工程区海域潮波运动特性。

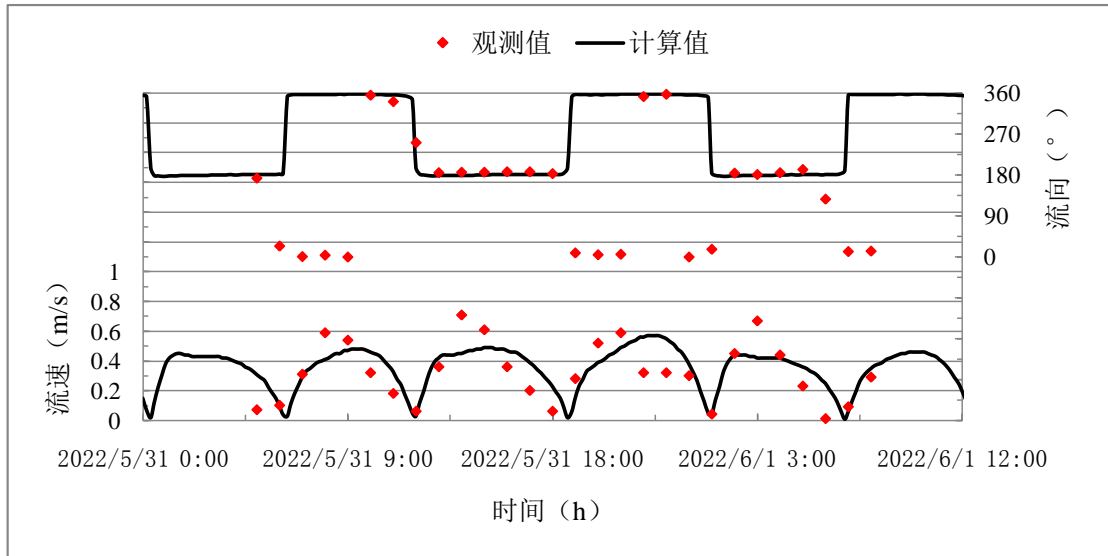


图 4.1-3 ES2 大潮流速流向验证曲线

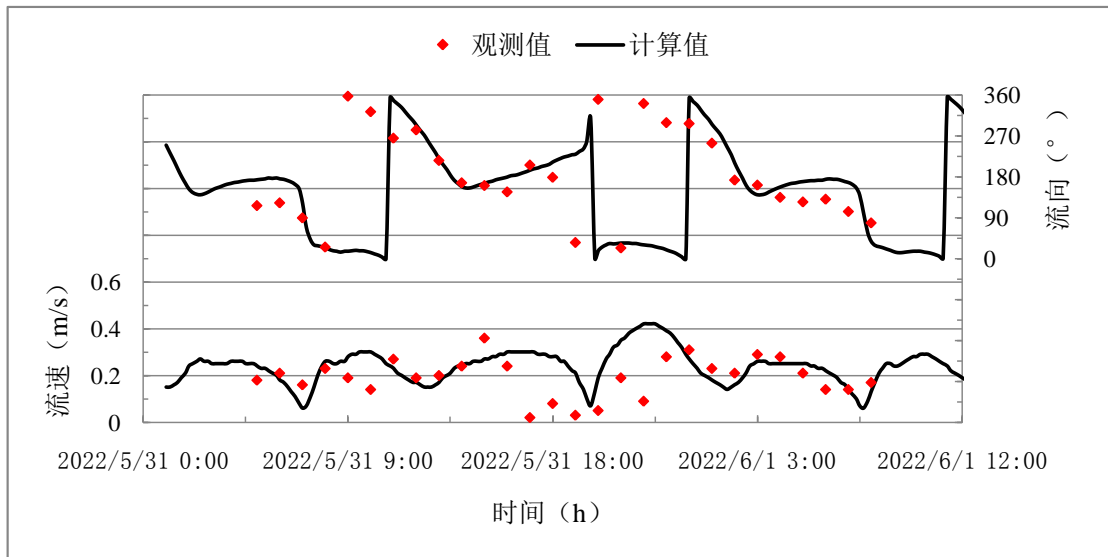


图 4.1-4 ES3 大潮流速流向验证曲线

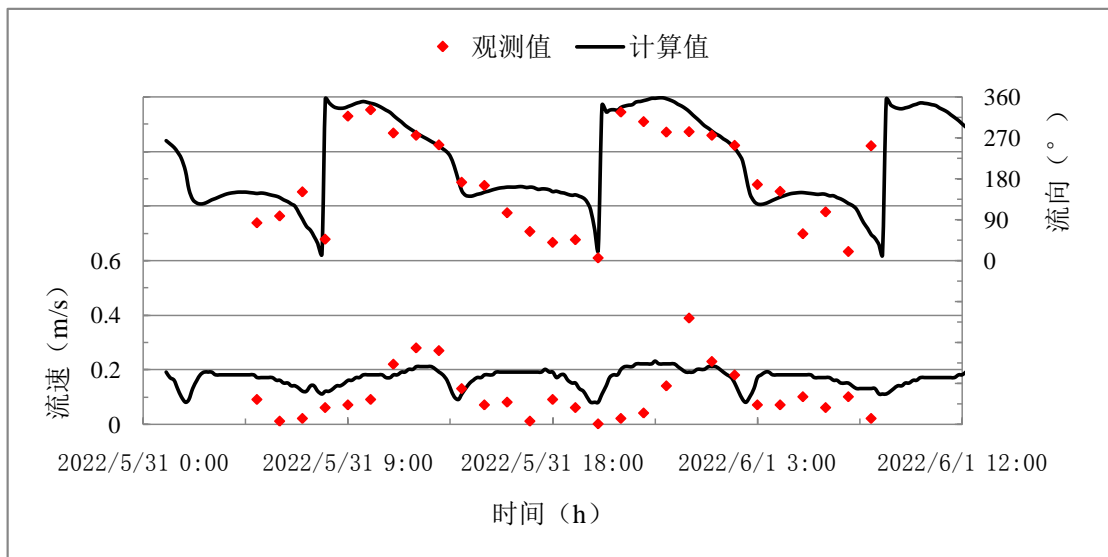


图 4.1-5 DD1 大潮流速流向验证曲线

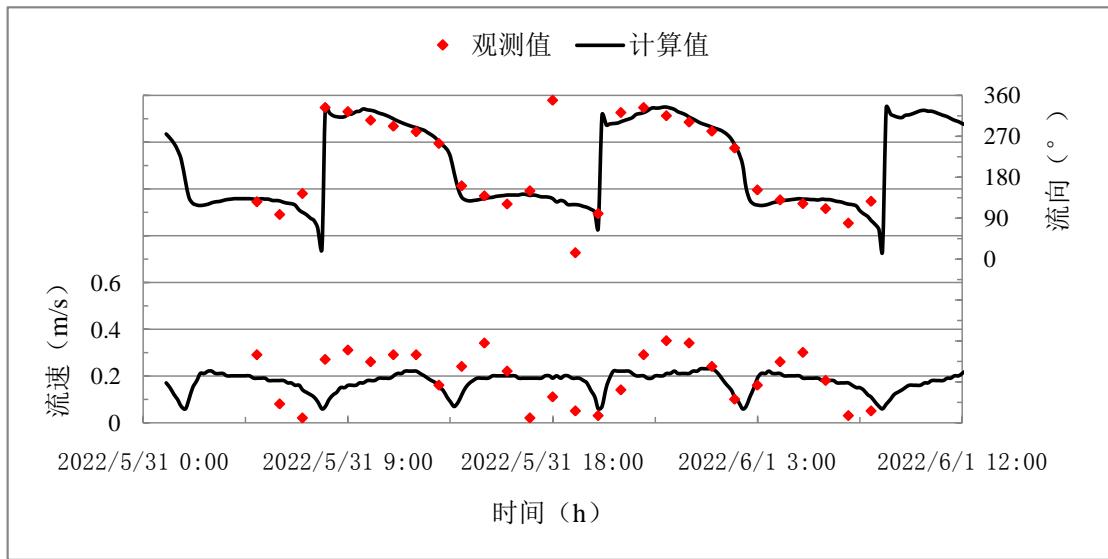


图 4.1-6 DD2 大潮流速流向验证曲线

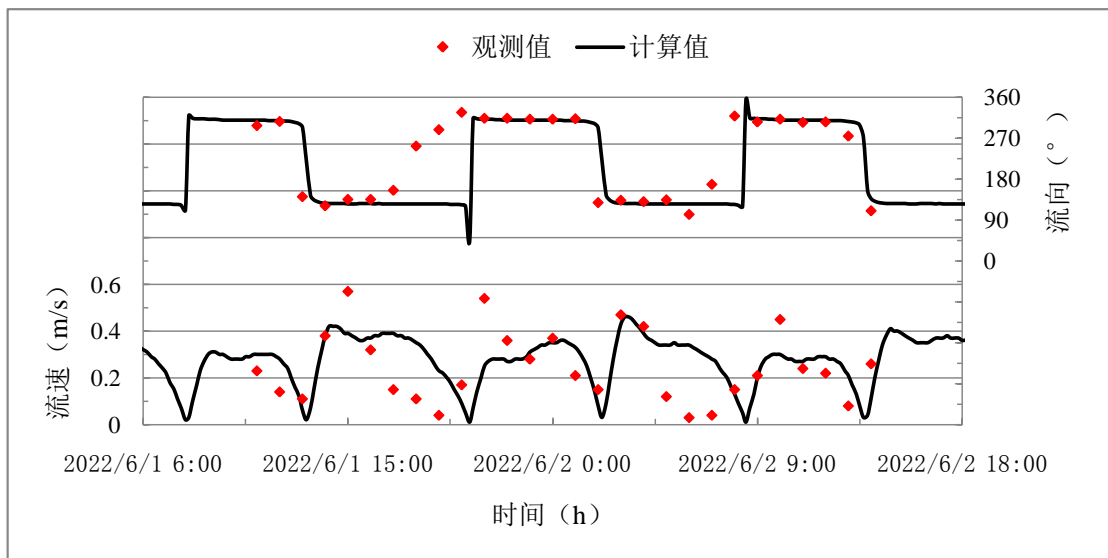


图 4.1-7 TA5 大潮流速流向验证曲线

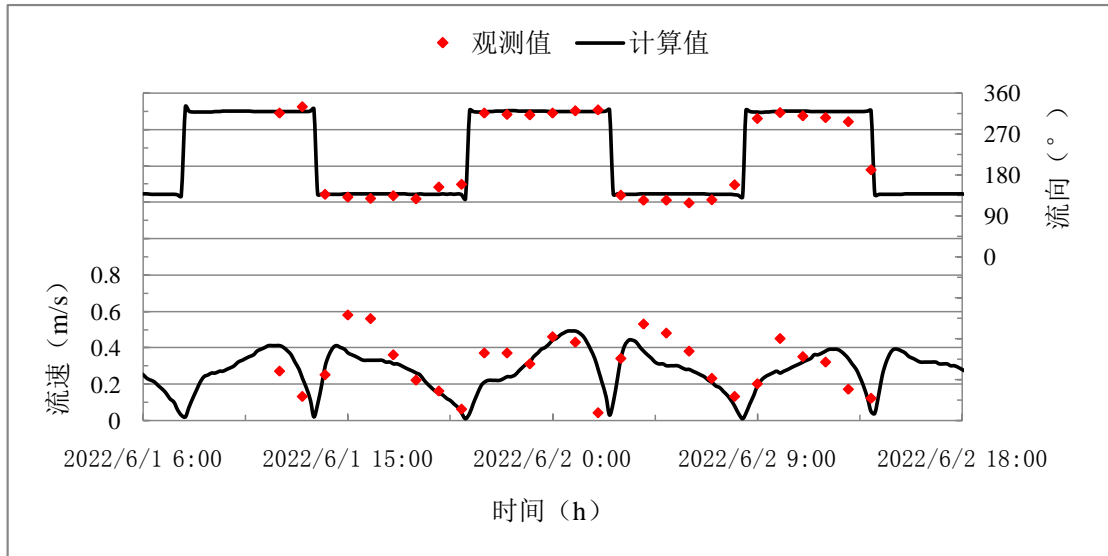


图 4.1-8 TA6 大潮流速流向验证曲线

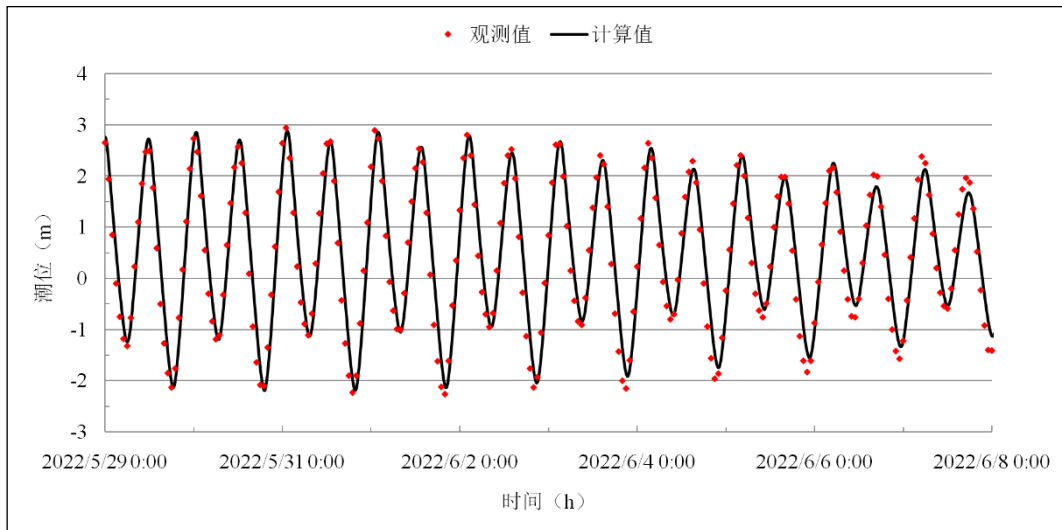


图 4.1-9 T3 潮位站验证过程曲线

4.1.4 工程前海域流场流态

图 4.1-10 至图 4.1-13 是现状在验证潮时新店南部周边海域四个典型潮时的流场分布图（每隔 4 个网格画出一个流矢）。由图 4.1-10 可见，来自厦门岛东南部、新店镇南部海域的涨潮流一部分以约 0.7m/s 的流速、NNW 向进入新店镇西侧、同安湾海域，由于地形束狭作用，同安湾口的涨潮流速较大，可达 1m/s；一部分涨潮流以约 0.3m/s、N 向通过 B 段一期工程口门涨入欧厝对台渔业基地港区；一部分涨潮流则以约 0.3m/s、ENE 向，透过海监执法码头顺岸涨向新店东侧沿岸海域。由图 4.1-11 可见，至高潮时，新店镇南部周边海域基本处于憩流状态，流场最弱，流速一般小于 0.1m/s。由图 4.1-12 可见，落潮时，来自同安湾的落潮流以约 0.6m/s、SSE 向回落；来自欧厝对台渔业基地

港区和新店东侧沿岸海域的落潮流以约 0.1m/s、S 向退向金门水道。由图 4.1-13 可见，低潮时，在欧厝对台渔业基地港区和新店东侧近岸浅滩海域已有大面积的滩涂露出，其余海域基本处于憩流状态，流场最弱，流速一般小于 0.1m/s。

可见，工程前，同安湾涨潮流主要来自厦门岛东南部海域，落潮流沿涨潮流的反方向退出；新店西南部海域、同安湾的涨落潮流速较大，一般大于 0.6m/s，涨潮流向为 NNW，落潮流向为 SSE；新店东南部、欧厝对台渔业基地南部的涨落潮流速较小，一般小于 0.3m/s，涨潮流向为 NNE，落潮流向为 SSW。

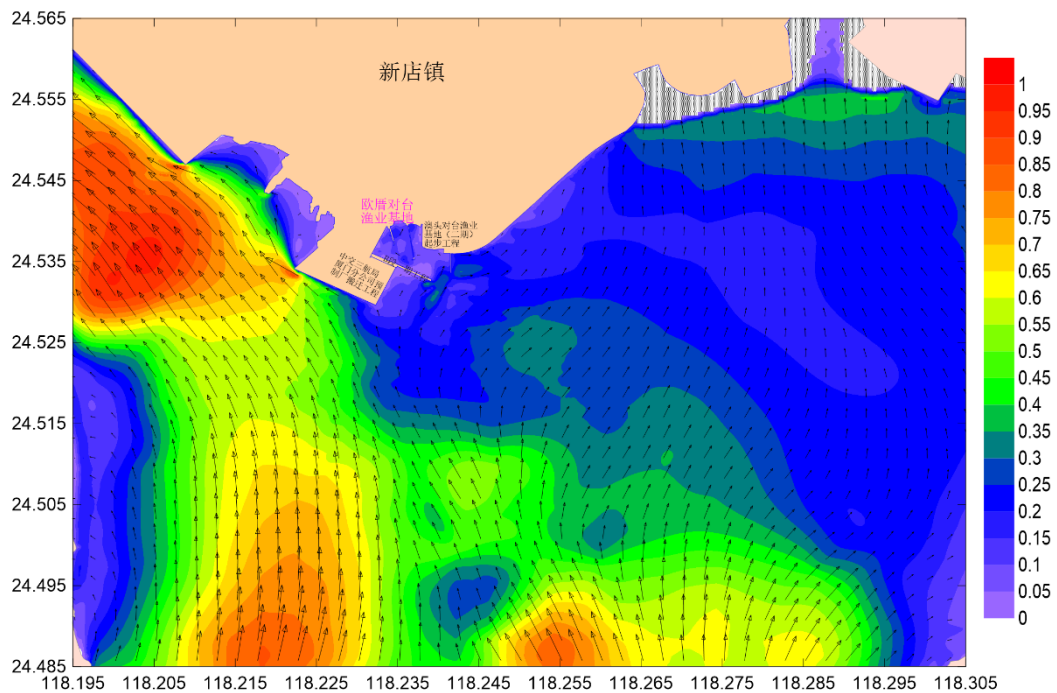


图 4.1-10 新店南部周边海域大潮涨潮流场分布图 (m/s)

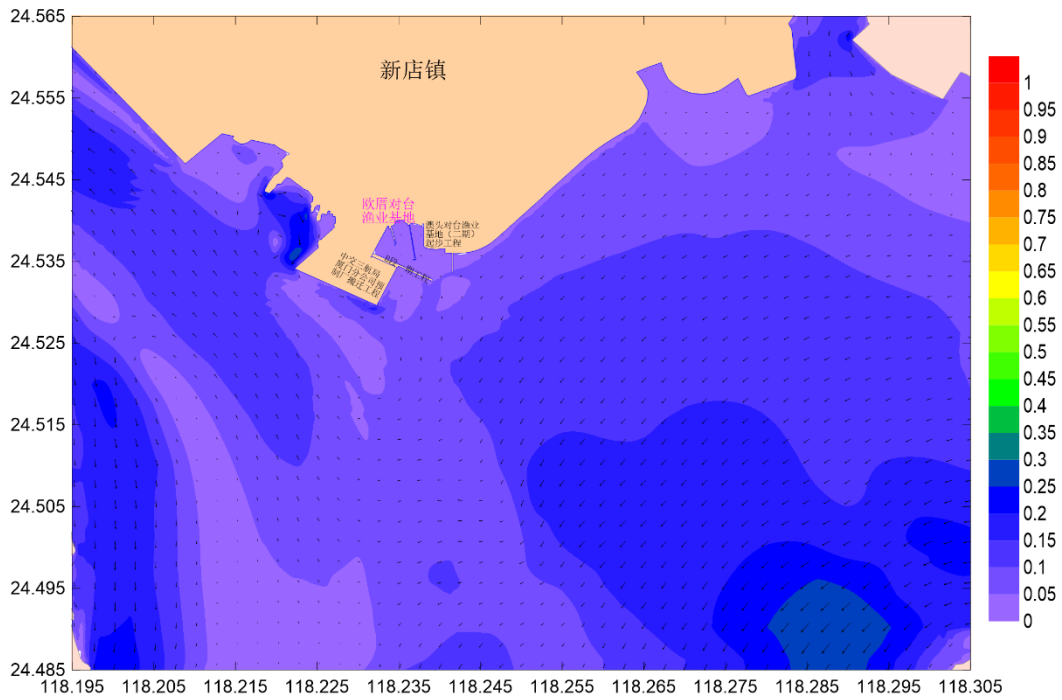


图 4.1-11 新店南部周边海域大潮高潮流场分布图 (m/s)

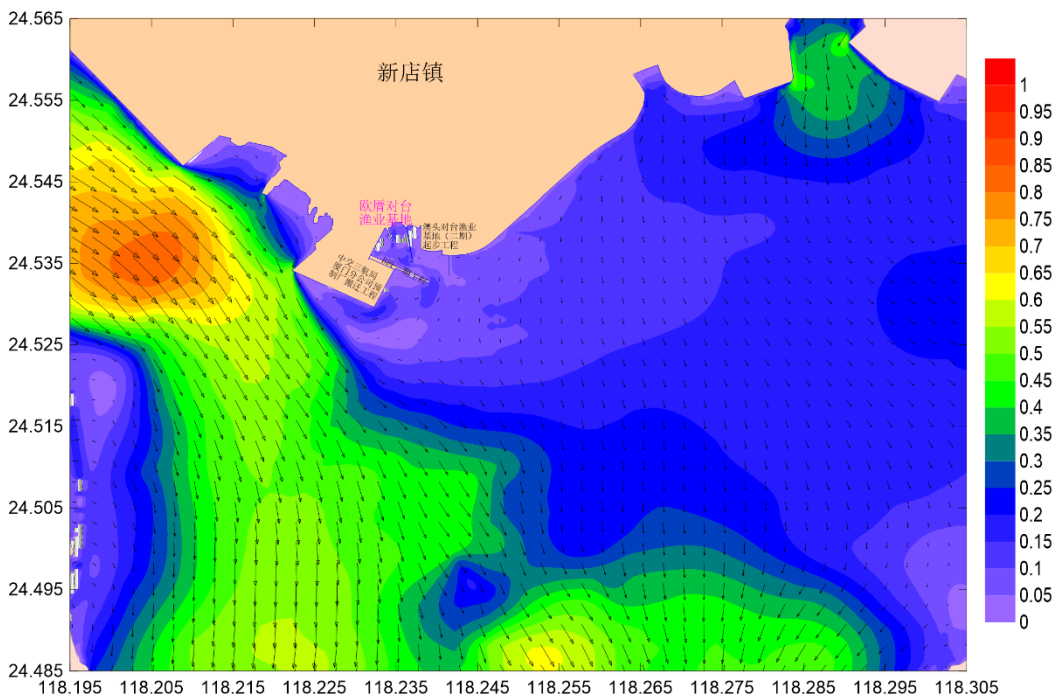


图 4.1-12 新店南部周边海域大潮落潮流场分布图 (m/s)

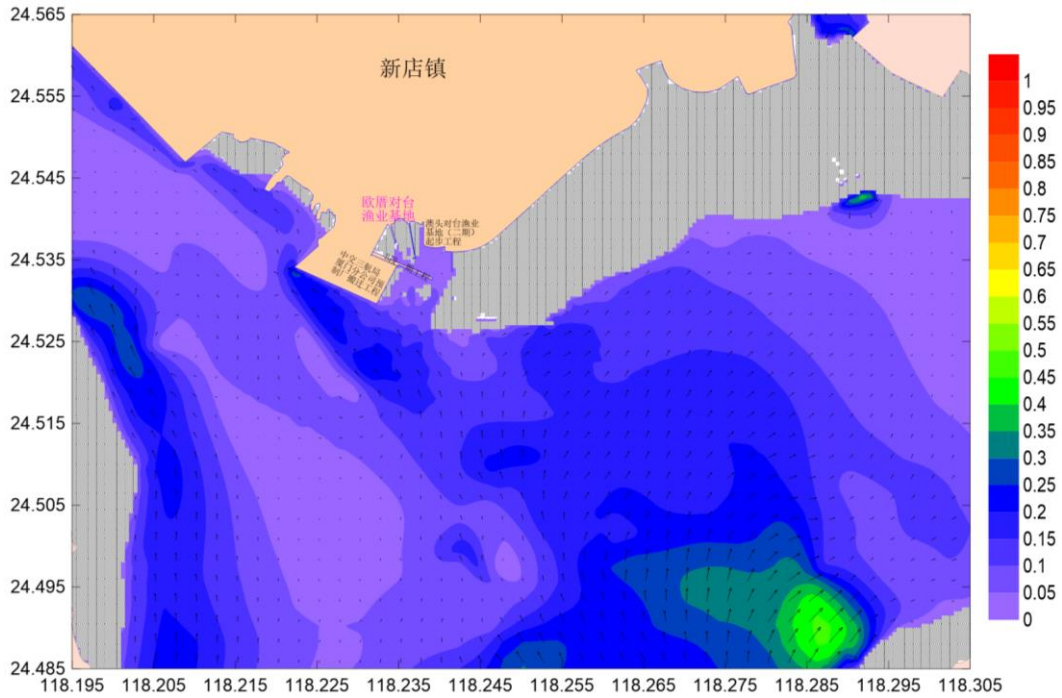


图 4.1-13 新店南部周边海域大潮低潮流场分布图 (m/s)

4.1.5 工程后海域流场流态

本项目的工况是实施欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程后，海域的潮流场分布。

(一) 计算工况

二维浅水方程所建模型是模拟潮流进入浅海或海湾后潮流场和潮位场，视海域尺度、空间步长较大，潮流模型中无法表现具有几米尺度的桩基，为此，参阅了孙英兰等采用的办法解决：

(1) 桥墩的截水面积通过减小水深来实现，即由于桥墩的存在所造成的截水面积应与减小水深而引起的截水面积减少量相等。减小水深是为了反映由于桩基存在引起流速变化。

(2) 桩基的阻尼通过增加底摩擦实现，桩基的阻尼和没有桩基但增加底摩擦所造成的能量耗出相等。

根据以上技术处理，本项目在计算无桩基存在时，数值计算海底曼宁系数取 0.0165，采用如上解决方案时，曼宁系数为 0.035，海水水深减小量以过水断面和有桩基时保持一致为原则进行修改，即： $\Delta H = HD/B$ ，H 为原水深，D 为桩基直径，B 为桩基跨度，因工程区域涨落潮流场与桩基轴线基本垂直，纵向并列桩基均以

计算过水断面。

（二）模拟结果

根据本项目的数值模拟实验结果，欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程区附近海域水动力环境变化如下：

图 4.1-14 至图 4.1-17 是工程后在验证潮时工程区附近及其局部海域四个典型潮时的流场分布图（每隔 4 个网格画出一个流矢）。由图 4.1-14 可见，来自厦门岛东南部、新店镇南部海域的涨潮流一部分以约 0.7m/s 的流速、NNW 向进入新店镇西侧、同安湾海域，由于地形束狭作用，同安湾口的涨潮流速较大，可达 1m/s；一部分涨潮流以约 0.3m/s、N 向通过 B 段一期工程与本工程之间口门涨入欧厝对台渔业基地港区；一部分涨潮流则以约 0.3m/s、ENE 向，透过本工程区与海监执法码头，顺岸涨向新店东侧近岸、工程区东北侧海域。由图 4.1-15 可见，至高潮时，新店镇南部周边海域基本处于憩流状态，流场最弱，工程区附近高潮时流速一般小于 0.05m/s。由图 4.1-16 可见，落潮时，来自同安湾的落潮流以约 0.6m/s、SSE 向回落；来自新店东侧近岸、工程区东北侧海域的落潮流透过本工程区与海监执法码头，汇同来自欧厝对台渔业基地港区的落潮流以约 0.1m/s、S 向退向金门水道。由图 4.1-17 可见，低潮时，在欧厝对台渔业基地内、工程区东北侧与新店东侧近岸浅滩海域已有大面积的滩涂露出，其余海域基本处于憩流状态，流场最弱，流速一般小于 0.1m/s。

图 4.1-18 与图 4.1-19 分别为工程区局部海域在工程前后的涨落潮流速变化分布图。由图 4.1-18 可见，欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，在涨潮过程中，受桥桩基的阻水作用，工程区及其东西两侧的涨潮流速有所减小，减幅一般为 0.05~0.1m/s，与此同时，涨潮流挤向海监执法码头，涨向执法码头东北侧海域，工程后执法码头潮流流速有所增大，但增幅小于 0.05m/s；在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）涨潮流速不发生变化，在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）西部、工程区东侧，局部区域涨潮流速有所减小，减幅小于 0.1m/s；其余海域涨潮流速不发生变化。由图 4.1-19 可见，欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，在落潮过程中，落潮流速变化的区域较小，由于落潮流速较小，其变化幅度也不大，一般小于±0.03m/s；在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）落潮流速不发生变化，在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚），落潮流速变化小；其余海域落潮流速不发生变化。

图 4.1-20 与图 4.1-21 分别是工程区局部海域在工程前后的涨落潮流态对比图。由

图 4.1-20 可见，欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，在涨潮过程中，在 B 段一期工程与本工程之间的口门，涨潮流向变化较小，一般小于 5° ；受本工程挑流影响，在本工程南侧，以及本工程东侧海域，涨潮流向变小，减幅一般为 10° ；透过海监执法码头的涨潮流流向变大，增幅为 $10^\circ\sim 15^\circ$ ；其余海域涨潮流向变化小。由图 4.1-21 可见，欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，在落潮过程中，来自新店东侧沿岸、工程区东北侧海域的落潮流透过本工程，汇入欧厝对台渔业基地港区落潮流朝 S 向退出，在本工程区的东侧，落潮流受本工程的阻挡作用，落潮流向变小，减幅约为 10° ；其余海域落潮流向变化小。由图 4.1-20 和图 4.1-21 可见，工程前后，在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）和厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚），涨潮流向变化不大，小于 5° ，落潮流向变化小。

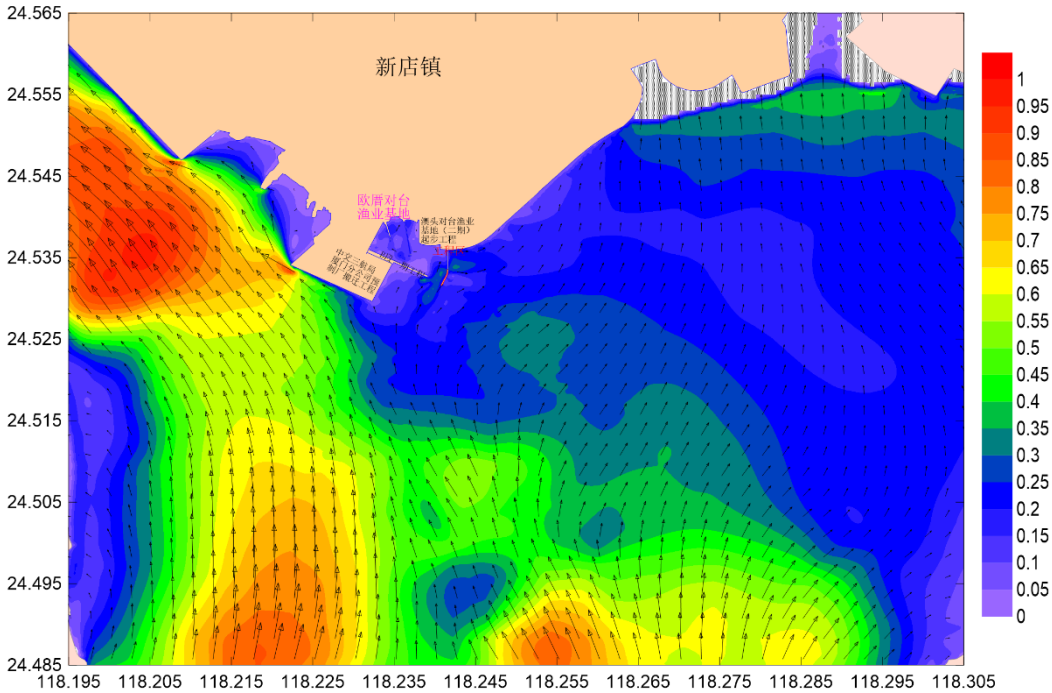


图 4.1-14 工程后新店南部周边海域大潮涨潮流场分布图 (m/s)

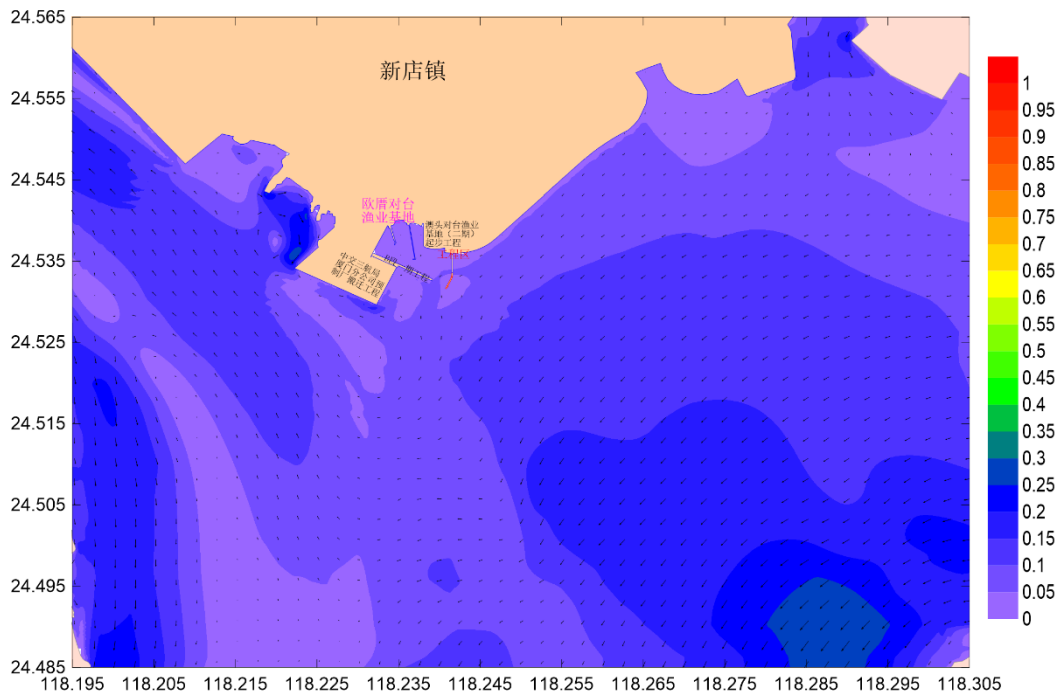


图 4.1-15 工程后新店南部周边海域大潮高潮流场分布图 (m/s)

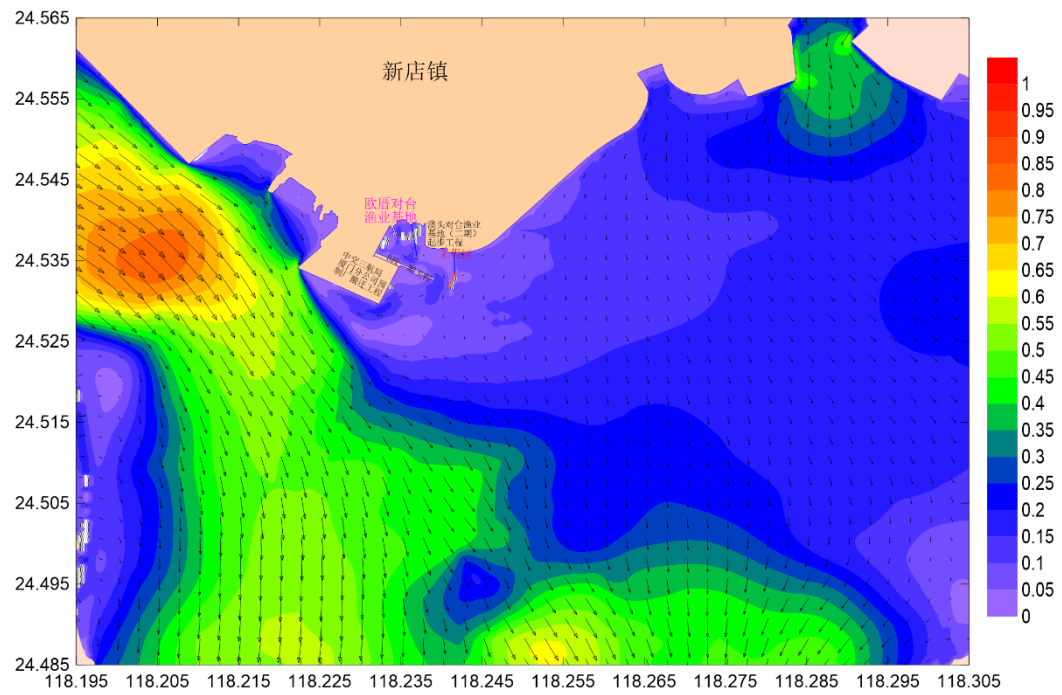


图 4.1-16 工程后新店南部周边海域大潮落潮流场分布图 (m/s)

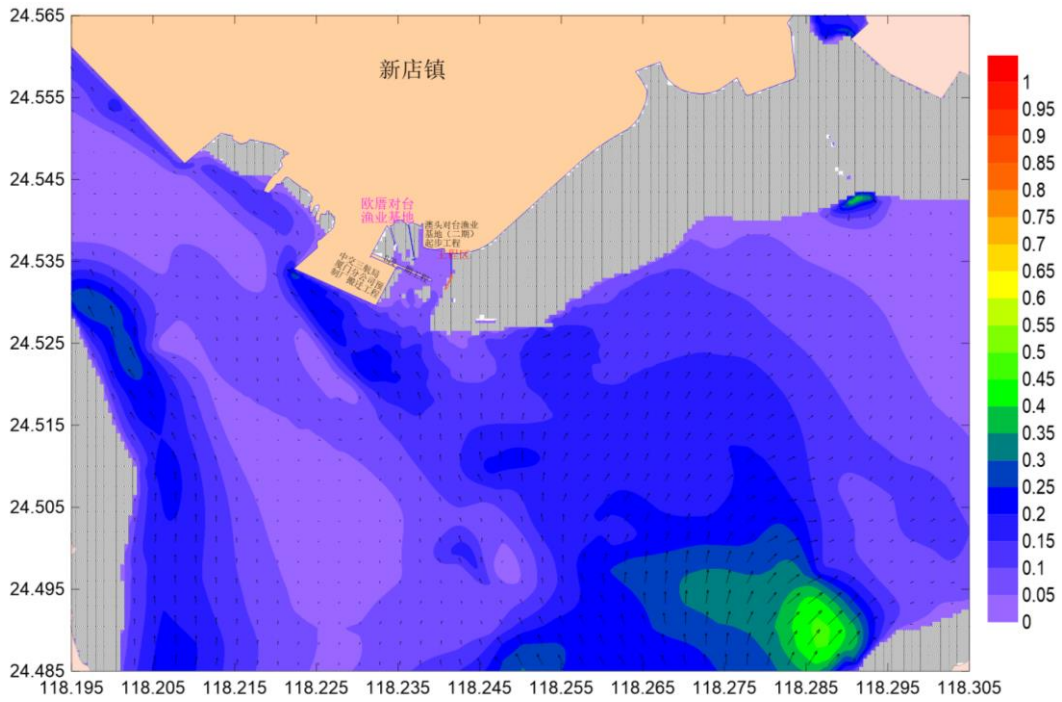


图 4.1-17 工程后新店南部周边海域大潮低潮流场分布图 (m/s)

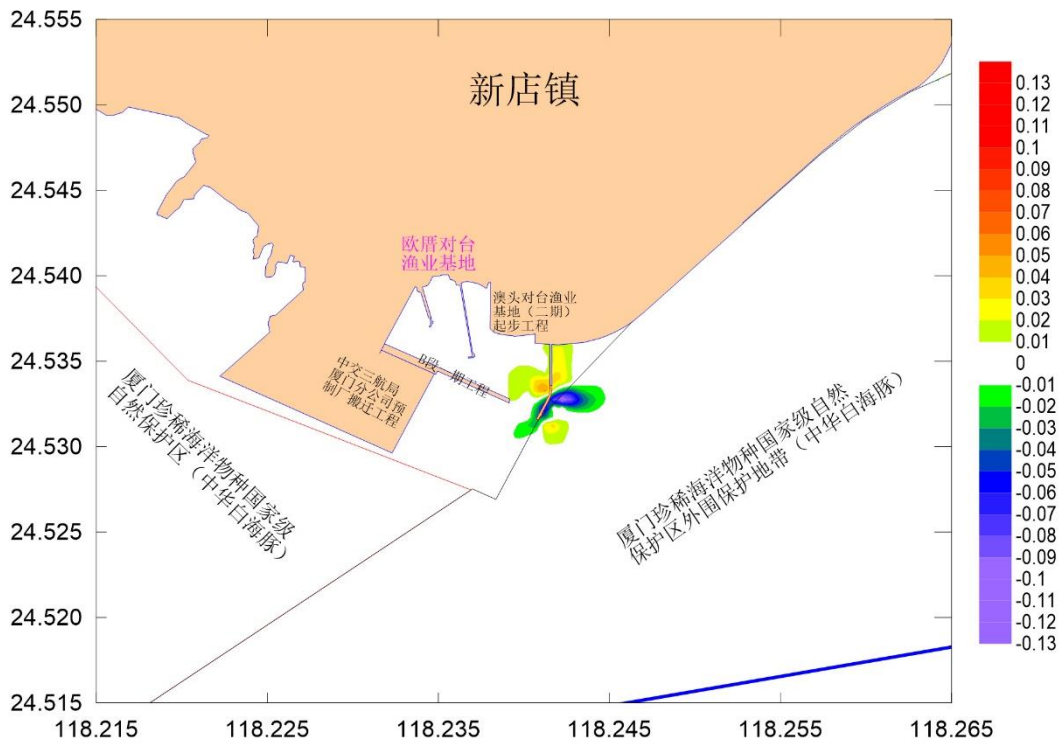


图 4.1-18 工程区局部海域涨潮流速变化分布图 (m/s)

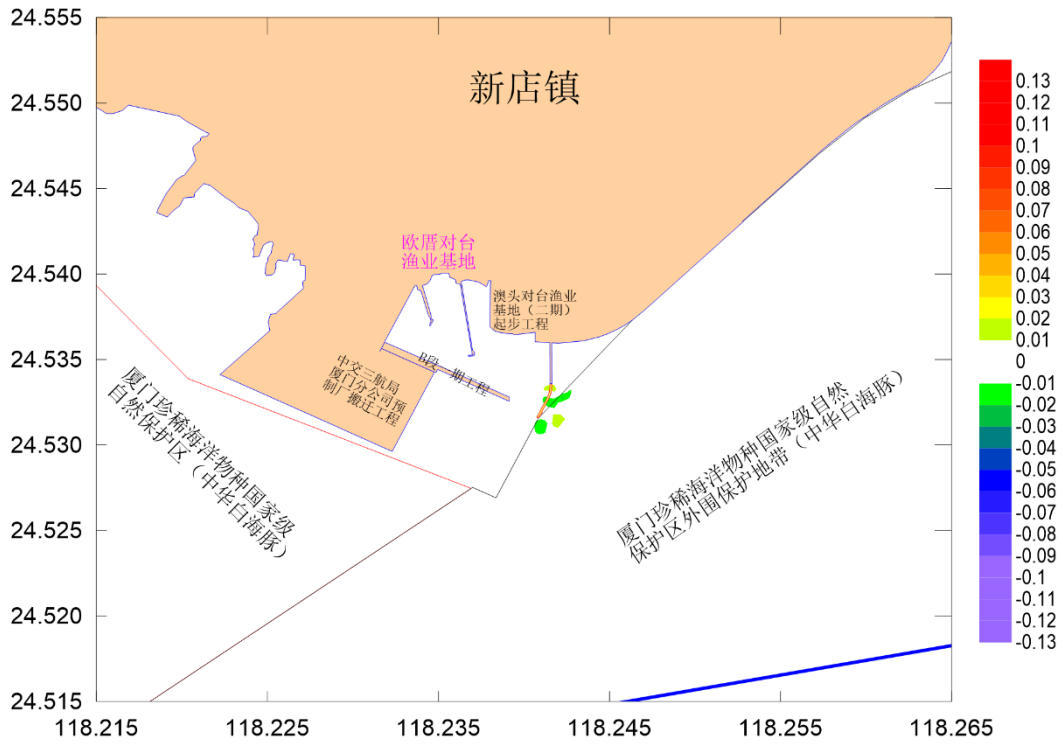


图 4.1-19 工程区局部海域落潮流速变化分布图 (m/s)

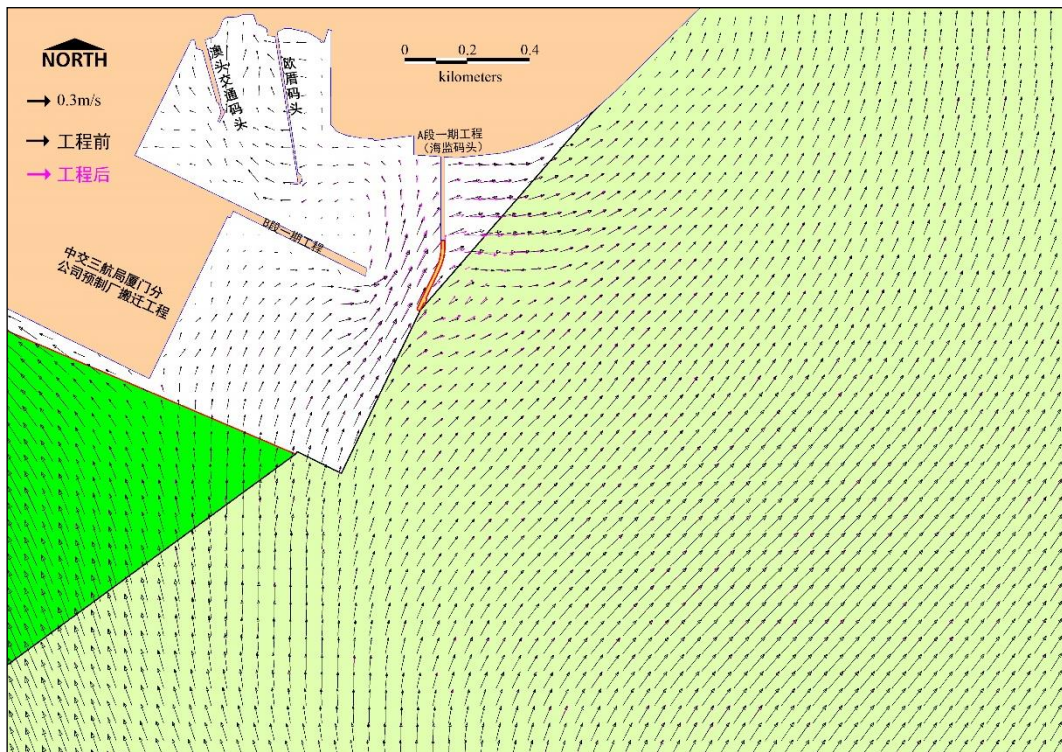


图 4.1-20 工程区局部海域在工程前后的涨潮流态对比图

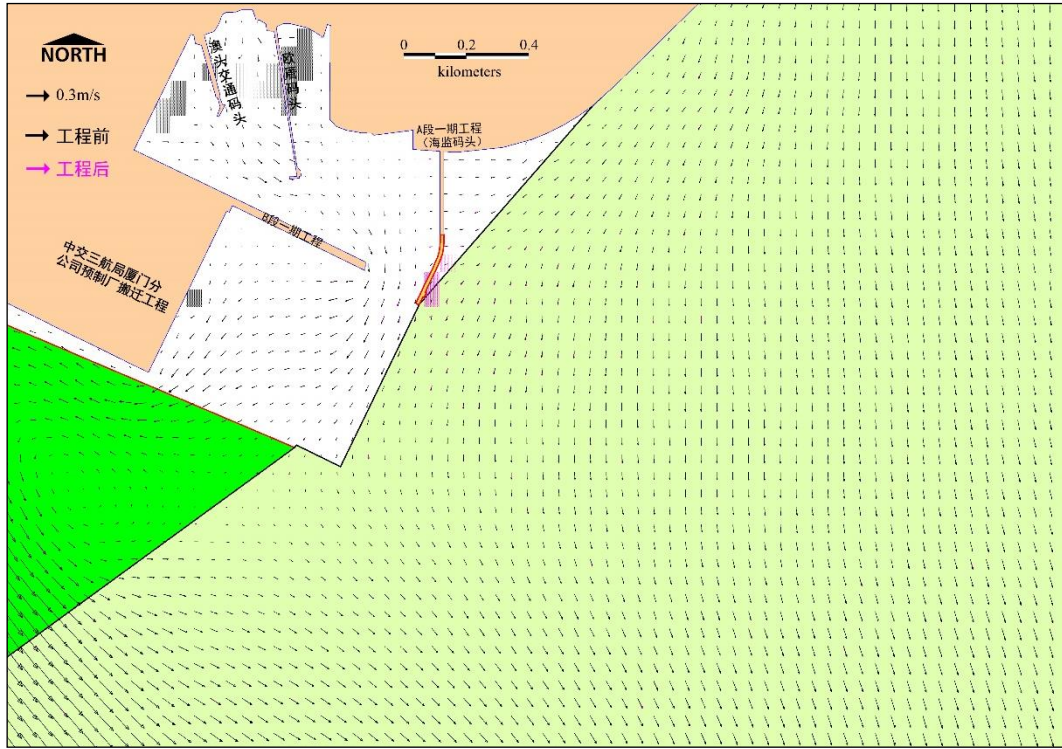


图 4.1-21 工程区局部海域在工程前后的落潮流态对比图

4.2 冲淤环境影响分析

泥沙运动十分复杂，包含多个过程，如泥沙颗粒形成絮凝团的过程、沉降过程、底质冲刷过程和泥沙启动过程等。本项目在参考相关报告的基础上，对本工程实施将可能引起的泥沙冲淤变化进行估算。

工程区海域年回淤淤强公式：

$$p = \frac{\alpha n \omega T S_{*1}}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{S_{*2}}{S_{*1}} \right) \right] \quad (4-4)$$

式中： p 是年回淤强度，单位 cm/a ； ω 为泥沙沉速，单位 m/s ，取 0.0004 ； γ_d 是泥沙干密度，可按 $\gamma_d = 1750 D_{50}^{0.183}$ 计算，单位 kg/m^3 ； D_{50} 为悬沙中值粒径，单位 mm ，取 0.01mm ； T 为潮周期，单位 s ； n 是一年中的潮数； α 是沉降概率，取 0.60 ； S_{*1} 和 S_{*2} (kg/m^3) 为工程前后对应于不同流速和水深的半潮平均含沙量。

含沙量计算：按刘家驹提出的风浪和潮流综合作用的挟沙能力公式：

$$S = \beta \gamma_s \left(\frac{|V_1| + |V_2|}{\sqrt{gd}} \right)^2$$

式中： $V_1=|V_t|+|V_b|$ 为潮流和风吹流合成流速； V_2 为波动水体的平均水平波动流速。 d 为水深。风吹流时段流速 $V_b=0.02V_w$ (V_w 为时段平均风速)，波浪的平均水平波动流速 $V_2=0.2C\times(H/d)$ ，浅水区波速 $C=\sqrt{gd}$ ；本区多年平均风速取3.4m/s，海区年平均波高取0.3m，本海域的常浪向为NE向。

图4.2-1是工程区所在局部海域在工程实施后年回淤强度估算分布图（正值代表淤积状态，负值代表冲刷状态）。根据本项目的数值模拟结果，在欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，工程前后潮流场的变化区域主要表现在工程区局部海域，在海监执法码头，流场微弱增强，流速微幅增大，冲刷强度有所变大，但增幅较小，一般小于3cm/a；受本项目阻水作用，在本工程区及其东西两侧，流场减弱的地方，淤积强度微幅增强，增幅约3cm/a。

可见，本项目工程量小，采用对海域影响较小的透水构筑物用海方式，对海域的冲淤环境影响小，对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）的冲淤环境影响小。

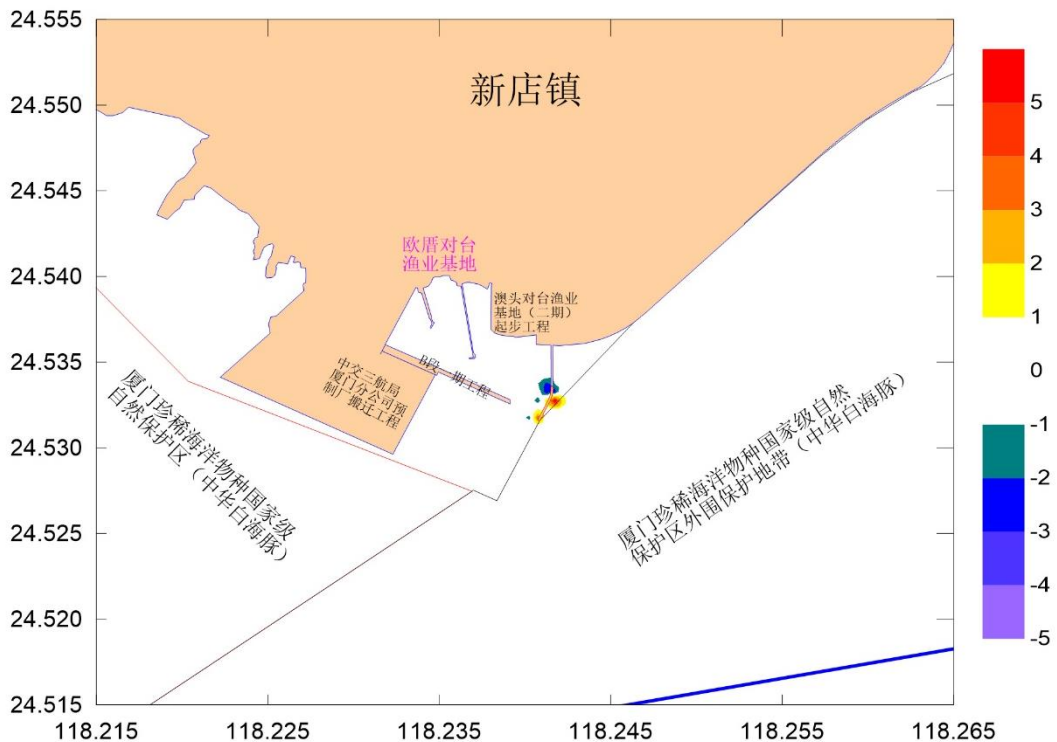


图 4.2-1 工程实施后工程区附近海域回淤强度分布图 (cm/a)

4.3 水环境影响分析

4.3.1 施工期对水环境影响分析

(1) 悬浮泥沙入海对水环境影响分析

根据本项目的施工方案，本项目在防波堤灌注桩或施工便道钢管桩施工时将人为产生悬浮物，对水质环境产生影响。相比防波堤灌注桩施工对底泥的扰动程度，施工便道钢管桩较小和少，因此，本报告采用防波堤灌注桩施工产生的悬浮物进行保守估算本项目对水质的影响范围。

预计防波堤灌注桩施工过程中，钻机在钢护筒内淤泥表层钻孔时控制钻进速度不大于 3.0m/h，实际成孔直径按设计孔径 1.07 计，钻孔排渣过程中泥沙散落率按保守估计可取 3%，工程海域软质淤泥干容重为 1.23g/cm³，则施工产生的悬浮泥沙源强（按孔径 1.30m 计算）约为 50g/s。因此，本数模实验按此源强，预测在涨落潮全潮过程中悬浮泥沙浓度增量最大影响范围。

本次悬浮物数值模拟扩散研究，采用曹祖德等（见曹祖德、王运洪，1994，《水动力泥沙数值模拟》）的二维泥沙输运模型。

二维泥沙输运方程：

$$\frac{\partial HP}{\partial t} + \frac{\partial UP}{\partial x} + \frac{\partial VP}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HK_x \frac{\partial P}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HK_y \frac{\partial P}{\partial y} \right) + S - Q \quad (4-5)$$

其中：P 为悬浮物浓度；

U，V 分别为 x 方向和 y 方向的全流；

S 为源强项；

Q 为沉降项， $Q = \alpha \omega P$ ， $\alpha = 0.60, \omega = 0.0004$ ；

空间步长：40m；

时间步长：10s；

开边界条件：P=0。

根据相关理论研究，粒径小于 0.03mm 的泥沙统称淤泥质，其沉降速度取 0.0004m/s。为保守起见，散落泥沙也全部按淤泥质计算。

图 4.3-1 为本项目在施工过程中（施工点分别为 S1、S2、S3 和 S4）悬浮物扩散浓度增量的最大影响范围图。由图 4.3-1 可见，在潮流场的作用下，悬浮物扩散浓度增量主要分布在施工点所在位置附近海域，本项目施工引起的悬浮物浓度增量为 10mg/l（一、二类海水水质标准 ≤10mg/l）的影响范围为 0.05km²（含工程区用海范围），主要分布在涨落潮方向约 0.43km，垂直涨落潮方向约 0.16km；悬浮物浓度增量为 20mg/l 的影响范围为 0.004km²。

由图 4.3-1 可见，本项目施工过程中人为产生的悬浮泥沙，在扩散过程中将对工程东侧的厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）产生影响，经统计，悬浮物浓度增量为 10mg/l 的影响保护区范围约 0.05 km²；悬浮物浓度增量为 20mg/l 不对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）产生影响。

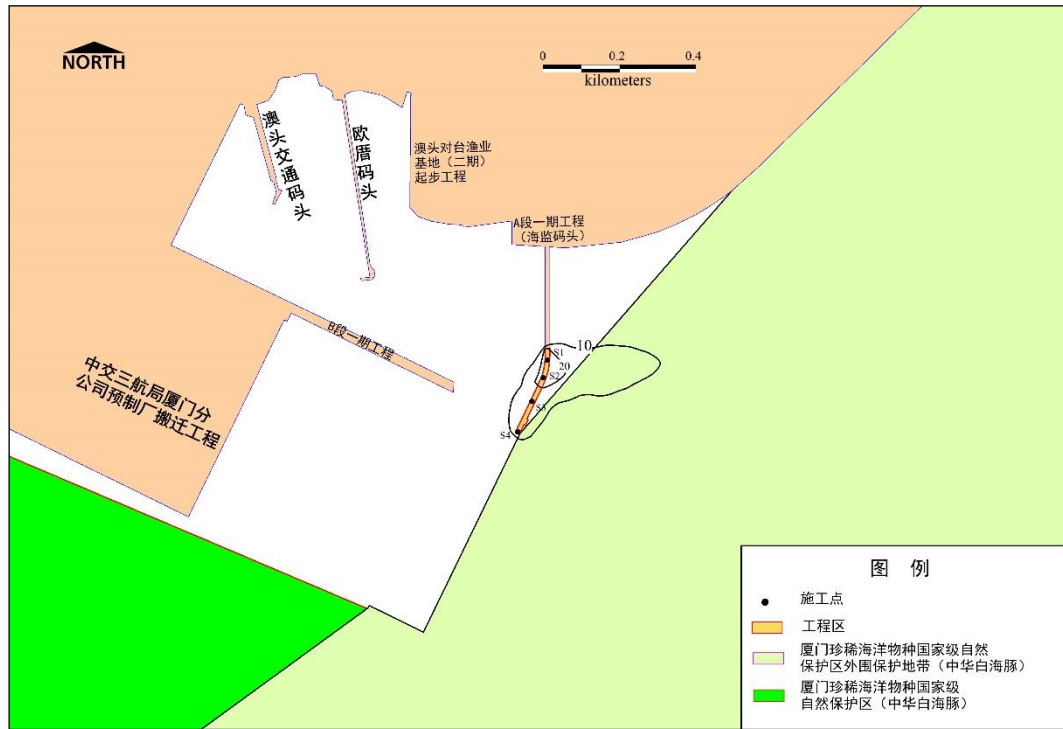


图 4.3-1 本项目施工过程中悬沙浓度增量包络范围图（单位：mg/l）

(2) 施工期生活污水对水环境影响分析

项目不设置施工营地，施工人员租住在欧厝社区民房，陆域生活污水主要为施工人员洗涤、粪便污水等，主要含 COD_{Cr}、BOD₅ 等，污水量约 1.8t/d，施工期间依托陆域上已有卫生设施处理。

船舶施工人员生活污水产生量约 1.8t/d，经船舶自备集污装置收集，返航时上岸处理，依托城市污水处理厂处理，禁止外排。

因此，项目施工期生活污水可得到相应的处理，对周边环境的影响较小。

4.3.2 营运期对水环境影响分析

本项目作为防波堤不停靠船舶，运营期并不产生污水，不对水质环境产生影响。

4.4 沉积物环境影响分析

根据本项目特点，可能对沉积物环境造成影响的主要因素有：一是施工悬浮泥沙

入海和施工废水。

(1) 施工期对海洋沉积物环境影响分析

施工悬浮泥沙入海对沉积物环境影响：本工程对海域沉积环境的影响主要表现在防波堤桩基和施工便道钢管桩施工阶段悬浮泥沙的影响。施工期因灌注桩或钢管桩施工扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加，整个桩基施工过程中产生的悬浮泥沙主要来源于既有海域表层沉积物本身，与该海域的底质组成相近，加上泥沙散落量较小，随涨落潮的扩散范围有限（10mg/l的最大影响范围约 0.05 km²），因此项目施工期间泥沙对工程周边海域沉积物环境质量影响较小，对既有的沉积物环境产生的影响不大，预期不会引起海域总体沉积环境的变化。

根据前述分析，施工期生活污水和陆域施工机械检修、冲洗废水，禁止直接排入海，经妥善处理，不会对沉积物环境产生影响。此外，施工期间应加强施工管理，将生活垃圾和施工建筑垃圾一同清运至垃圾处理场处理，避免直接排入海域。

采取以上措施陆域施工废水和施工固体废弃物对工程海域沉积物环境影响很小。

(2) 运营期对海洋沉积物环境影响分析

根据前述分析，运营期本项目不产生污水，不对海洋沉积物环境产生影响。

建议工程运营安排专门人员负责堤面的日常维护与管理，采用先进清扫设备对堤面实施保洁。清扫物以及堤面维修过程中产生的废弃路面材料均禁止向海域排放，统一收集后运送至垃圾填埋场妥善处理。通过实施严格的环境管理措施，在运营期不会发生固体废物污染海洋沉积物环境问题。

4.5 海洋生态环境影响分析

4.5.1 施工期生态环境影响预测与评价

4.5.1.1 工程占用海域对海洋生态的影响

灌注桩基础占用海域将导致被占用海域底栖生物损失。本工程 181 根 $\phi 1300\text{mm}$ 灌注桩共占用海域面积约 240m²。根据海域生态环境质量现状调查结果，调查海域潮间带底栖生物平均生物量为 822.29g/m²，则桩基施工导致的底栖生物损失量 = 240m² × 822.29g/m² = 197.35kg。

施工便道基础占用海域将导致被占用海域底栖生物损失。本工程施工便道长约 217.8m，宽 7 米，每排 2 根（D630）钢管桩，每 6 米一排，共 37 排。因此，74 根桩（D630）共占用海域面积约 23.06m²。根据海域生态环境质量现状调查结果，调查海域

潮间带底栖生物平均生物量为 822.29 g/m²，则施工便道钢管桩基施工导致的底栖生物损失量=23.06m²×822.29g/m²=18.96kg。

4.5.1.2 施工期悬浮泥沙入海对海洋生物资源的影响分析

根据工程分析，防波堤灌注桩施工及钢便桥搭建和拆除等工程都会造成泥沙入海。

本项目施工过程中悬浮泥沙散落入海引起海水中悬浮含量的增加，悬浮泥沙主要通过增加水体浊浑度所产生一系列负效应及沉降后掩埋作用而对水体中各生物类群，如浮游植物、浮游动物及鱼类等进行生理、行为、繁殖、生长等方面的影响，从而影响整个水生态系的种群动态及群落结构。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的规定，生物资源损失率通过生物资源密度，浓度增量区的面积等进行估算，计算公式如下：

①一次性平均受损量计算

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾，个，千克；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为个/km²、尾/km²、kg/km²；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km²；

n ——某一污染物浓度增量分区总数；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%），生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）附录 B。

②持续性损害受损量计算

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

$$M_i = W_i \times T$$

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为个、尾、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为个、尾、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个。

根据数模预测结果，本工程施工悬浮泥沙增量浓度大于 10mg/L 最大影响范围约为

0.05km²。参照 2020 年 3 月项目周边海域海洋生态现状调查结果，浮游植物平均生物资源密度 68.27×10³cells/L，浮游动物平均生物量 73.86mg/m³，鱼卵平均数量 1291.9 ind/100m³，仔稚鱼平均数量 8.3 ind/100m³，游泳动物平均重量 123.18 kg/km²。

本工程施工悬浮泥沙影响扩散导致的海洋生物资源受损量见表 4.5-1。

表 4.5-1 海洋生物资源受损量计算表

类别	各类生物平均损失率（%）及生物资源密度				
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
生物资源密度	68.27×10 ³ cells/L	73.86 mg/m ³	1291.9 ind/100m ³	8.3 ind/100m ³	123.18 kg/km ²
各类生物损失率（ $B_i \leq 1$ 倍）	5%	5%	5%	5%	1%
一次性平均受损量	3.6×10 ¹⁰ cells	0.08kg	1.35×10 ⁴ ind	0.87×10 ² ind	0.02kg
持续性受损量	2.74×10 ¹³ cells	29.5kg	5.2×10 ⁶ ind	3.31×10 ⁴ ind	49.26kg

注：桩基施工按 120 天预估，持续影响周期取 8；工程区评价水深按 1m 进行计算。

4.5.2 营运期生态环境影响分析与评价

本工程运营期不直接排放污水及固体废物进入海域，运营期对海洋生态环境的影响主要是对中华白海豚生存环境的影响，详见 4.5.3.2 章节。

4.5.3 工程建设对中华白海豚的影响分析

本节主要引用福建海洋研究所 2022 年 11 月编制的《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》的相关结论。

4.5.3.1 施工期对中华白海豚的影响评价

本项目紧邻厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）。根据工程的特点，施工期对周边海洋环境产生影响的主要污染源为桩基施工过程中产生的悬浮泥沙、水下施工噪声对中华白海豚的影响。

（1）施工期悬浮泥沙对中华白海豚的影响评价

从生理结构上来说，中华白海豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，这有别于用鳃呼吸的鱼类，它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气，浑浊的水体对其呼吸影响不大。中华白海豚主要生活在河口海域，视觉不发达，主要靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物体，进行摄食活动和个体间的沟通联系，因此推测水中泥沙悬浮物的增加对中华白海豚的摄食影响较小。

从生态习性上来说，中华白海豚长期生活在河口海域，通常河口海域水体较浑浊，表明中华白海豚对浑浊水体具有一定的适应性。2007年3月19日在鸡屿水域发现9只中

华白海豚时，正值退潮，鸡屿附近形成了面积比较大的浑浊区域，但仍见中华白海豚在其中自由活动、摄食。从行为学上来说，中华白海豚长期的进化也使其对外界环境变化具有一定的趋避能力。假设海水中的悬浮泥沙明显影响了中华白海豚的正常活动，中华白海豚将会选择逃避来减少受到的伤害。

因此，本项目施工造成的水体悬浮物的增加不会对中华白海豚的正常活动造成直接影响。但是施工水域局部水体悬浮物浓度增加会使水体透光率有所下降，影响浮游植物的光合作用，从而使鱼类资源的生产力有所下降，中华白海豚的食物来源将间接受到影响。

本项目施工引起的海水中SPM的人为增量的影响范围有限，且中华白海豚对浑浊水体不敏感，具有用肺呼吸的生理特点以及用回声定位系统来探测物体的能力，因此施工引起的悬浮泥沙对中华白海豚的影响较小。

(2) 施工噪声对中华白海豚的影响评价

打桩在水中所产生的噪声具有高噪声强度和宽频带分布等特点，因此在一定距离范围内将对中华白海豚产生某些的影响和伤害，这些影响与伤害主要包括行为与听觉两个方面。

1) 水下噪声对中华白海豚行为影响

在中华白海豚行为方面，水下强噪声会导致中华白海豚的声行为变化、捕食行为变化、以及回避和迁移行为等。

水下强噪声会导致中华白海豚的声行为变化，中华白海豚可以通过增加发声次数、增大声信号的幅值或持续时长等方法，克服水下噪声对声信号的干扰和屏蔽效应。中华白海豚（海豚）可以通过增大声信号的幅值或持续时长，克服水下噪声对声信号的屏蔽效应（Weilgart, et al, 2007）。

由于高频噪声传播衰减大，因此噪声能量在传播一定距离后，主要分布于较低的频段。对中华白海豚不同发声行为的影响分析如下：

①对中华白海豚的click信号的影响：中华白海豚的click信号的频率高（峰值频率为100kHz左右），click声信号的峰值频率远高于打桩脉冲的主要声能频段，且中华白海豚发出click探测信号的重复周期远高于打桩的重复周期，因而打桩噪声对click的干扰相对较小。

②对中华白海豚的burst pulse信号的影响：由于中华白海豚所发出的应急信号（burst pulse）主要集中在中、低频段（如15kHz左右），因此对中华白海豚所发出的

burst pulse 声信号的相当一部分能量将造成掩蔽。

③对中华白海豚的whistle信号的影响：由于中华白海豚的whistle信号较低（3~8kHz左右），打桩噪声的掩蔽性较强，几乎可以将whistle的主要声频完全覆盖，对中华白海豚的群体活动的交流声信号造成严重干扰。David（David J. A., 2006）对瓶鼻海豚（宽吻海豚）对打桩噪声的敏感度和发声掩蔽性进行了分析。其分析结果表明：对于20inch（约0.5m）直径钢管桩，其打桩声源级为150dB re 1 μ Pa，但该打桩噪声在40km以外就能够对宽吻海豚的声信号产生屏蔽；而打桩噪声在9kHz频段上对海豚的较强的声信号的掩蔽范围也可达10~15km，但随着频率增大，50kHz则缩减到6km，115kHz则缩减到1.2km；如下图，左图为宽吻海豚的听阈曲线与打桩噪声功率谱的比较图（图4.5-1），画出了在不同距离时噪声功率谱级与听阈的对比；而右图则是噪声传播与海豚声信号传播的比较图，其中9kHz对应whistle声信号，50kHz对应click声信号，作者假定海豚发出信号与打桩噪声声源的距离为20km，按照相同的扩散衰减曲线衰减，两曲线的交汇处即为声信号屏蔽的可能范围。

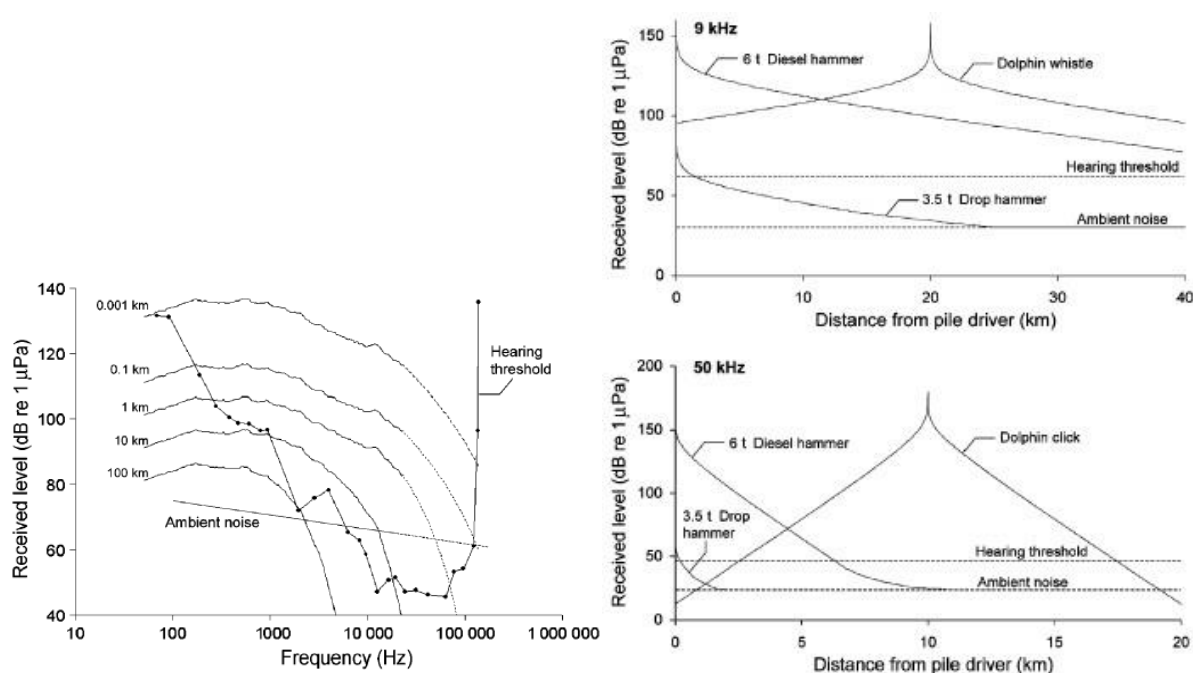


图4.5-1 桩基施工噪声与瓶鼻海豚听阈比较及海豚声信号掩蔽范围比较

2) 水下噪声对中华白海豚听觉影响

遮蔽效应指的是由于噪声的存在导致的听力阈值增加。（Johnson et al, 1989）指出，当噪声的频谱范围和受影响声音出现重叠时，遮蔽效应特别明显。对于鲸豚类动物，遮蔽效应的一个主要的危害在于使其目标探测能力和个体间相互通信的效果大大降低。

听力损失可分为暂时性（TTS）和永久性（PTS），造成听力损失的程度与水下噪声的频谱特性、强度持续时间、占空比（恢复时间）等特性有关。Ridgway等人（1997）通过对四只瓶鼻海豚和两只白鲸的研究表明：视信号频谱特性的不同，在192~201dB/re 1 μ Pa的声压级下海豚出现可被测得的暂时性听力损失，两只白鲸则分别在201dB/re 1 μ Pa和198dB/re 1 μ Pa的声压下出现TTS。另外，Au等人（2000）的研究表明：鲸豚动物自身也可通过调节探测和通信所用声音的频段和强度来抑制水下噪声导致的遮蔽效果。

行为模式改变、躲避：Malme等人（1993）的研究表明，在164dB/re 1 μ Pa的声压下，10%的灰鲸表现出躲避行为，在170dB/re 1 μ Pa和180dB/re 1 μ Pa声压下躲避率则分别为50%和90%。此结果与NMFS确定的鲸类180dB/re 1 μ Pa安全门限相吻合。

紧张：长期暴露在水下噪声下还将导致鲸豚动物长期处于高度紧张状态，造成大量的荷尔蒙分泌(Miksis et al. 2001)。Richardson等人（1995）及Gordon等人（1992）的研究表明：鲸类通常通过适当的下潜和上浮节奏进行规律呼吸和肌肉松弛保持良好的生理能量平衡，而水下噪声将造成海豚或鲸正常的行为模式被破坏，引起下潜行为的提前和水面呼吸时间的缩短、游速加快，这将导致更多的能量耗费，影响各器官机能和健康水平，长期的行为节奏被破坏还将造成内分泌失调和免疫力下降。这种影响对潜水深度大的鲸、豚动物更为明显。B.Wursig等人（2000）在研究中观测到了桩基施工噪声造成附近海域中华白海豚的游速明显加快。

3）打桩噪声对中华白海豚的影响分析

由于水下打桩噪声的强声源特点及对海洋中各类生物所产生的危害，自上世纪90年代，美国和欧洲等海洋国家就开始了针对水下打桩噪声的监测和研究。

1997年，美国高能源地质勘探组织专家小组，针对海洋哺乳动物可能遭到海上地质勘探中水下空气枪所发出的脉冲噪声伤害而进行了噪声暴露的估测分析，最后认定180dB RMS re 1 μ Pa为“超过该声级则可能具有行为、生理及听力影响的潜在危害”；小组声明视不同的动物，该阈值可能有上下10dB的浮动。而后，美国国家海洋渔业局（NMFS）继续采用该门限值作为“不可逾越”的最高声级；目前我国尚未颁布中华白海豚的最大可承受声压标准。早期的NOAA标准尚不完善，强调其为过渡性文件。直到2016年，NOAA对已有标准进行了统一整理，颁布其首版水下噪声对海洋哺乳动物影响的参考门限值标准。2018年，基于水下噪声与海洋哺乳动物声学研究的最新研究成果，NOAA颁布其第二版水下噪声影响评估标准（见章节3.2.1和表3.2-2）。

根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022），根据海洋哺乳动物对不同频率敏感性感知不同而测量的听阈特性，将海洋哺乳动物分成若干组，对于不同组别分别设定不同的声学参量门限值标准。根据海洋哺乳动物听觉能力分组情况，中华白海豚属于高频鲸目组。同时，基于噪声源特性将水下噪声总体分为脉冲型和连续型（非脉冲型）两种噪声类型。由于在观测时间内噪声能力的累加结果不同，对海洋哺乳动物的潜在伤害显著不同，因此，脉冲型和连续型噪声具有不同的参考门限值（见章节3.2.1和表3.2-4）。

《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》中仅给出了TTS和PTS两种阈值，而NOAA的评估标准给出了行为影响、TTS、PTS三个阈值。从保护珍稀物种的角度出发，我们认为水下噪声对中华白海豚的影响应当以行为影响为参考更能加强对珍稀物种的保护，因此采用NOAA的评估标准中行为影响阈值来评估评估本工程的施工噪声。

本工程施工过程的水下噪声主要是钢便桥钢管桩施工、钢护筒埋设和灌注桩成孔产生的噪声。钢便桥单个钢管桩施工周期短且不会连续作业；钢护筒埋设不用进入中风化花岗岩，埋设时间较短，单根钢护筒埋设仅需1~2小时，埋设强度小，因此钢护筒埋设产生的水下噪声对中华白海豚听觉的影响较小。本工程冲击钻成孔施工过程产生噪声源强均方根声压级约为198.7dB，高于NOAA评估标准中频鲸目脉冲型噪声行为的160dB；噪声以中低频噪声为主，小型齿鲸类对于频率在1kHz以下声波的反应不是特别敏感，但是还是会听到该波段中的许多声音。中华白海豚听力在中高频的20kHz至120kHz频段范围内十分敏感。尽管施工作业产生的水下噪音主要能量不在该频段，但是在一定的距离范围内其能量仍然可能高于中华白海豚的听力阈值。此外，虽然齿鲸类哺乳动物一般利用较高频率的声音（大于10kHz）进行觅食及沟通（Goold and Jefferson 2004），而重型机器操作及海床挖掘所产生的噪音大都是1kHz以下的低频率，当桩基作业噪音长时间出现，或产生的部分低频噪音具有较高的能量，工程活动仍有可能影响到中华白海豚的正常生活，很有可能引起它们行为改变、沟通受到干扰以及生理和器官的损伤等。

工程期间应监测水中噪音的数据，并且严格控制持续作业时间。由于工程附近海域水深1.7m~-3.4m，主要位于潮间带，低潮露滩，建议施工单位选取露滩时施工，尽量减少打桩噪声入海能量。

此外，无论是高频噪音或高能量的低频噪音，如果发生在4-8月份繁殖高峰期，影响会比较复杂。以中华白海豚为例，由于交配的中华白海豚属成年个体，回避能力较

强，影响相对较小；产仔过程中的母豚回避能力较弱，影响较大；刚出生幼豚高度依赖母豚，噪声干扰可能会造成母幼失散，影响较大。因此桩基施工应避开中华白海豚的繁殖季节。

总的来说，施工噪声对中华白海豚的活动会造成一定影响，但造成中华白海豚受到噪声直接伤害的可能性较小。中华白海豚通常可在喧闹的海洋环境噪声下嬉戏、生存，具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，也会采用避开噪声源等方法远离施工区。选取合适的施工时间段，严格控制持续施工时间，做好中华白海豚的跟踪观测，一旦发现附近有中华白海豚出现应立刻停止施工，能有效减少噪声对中华白海豚的影响。

4.5.3.2 营运期对中华白海豚影响评价

本工程为防波堤，不考虑作为船舶靠泊岸线。营运期本工程对中华白海豚的影响主要是对中华白海豚活动空间的占用。本工程本身体量不大，水深较浅，低潮时露滩，对中华白海豚活动空间的占用较小。

本工程对海域的冲淤环境影响较小，但仍然会造成工程周边海域一定程度的淤积。

4.5.4 海洋生物资源损害评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害补偿年限（倍数）的确定按如下原则：

——各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

——占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

——持续性生物资源损害的补偿分 3 种情况，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

(1) 桩基占海导致底栖生物损失的货币化估算

根据报告第 4.2.1 章节分析，本项目桩基占海包括防波堤灌注桩和施工便道桩基础占海，导致底栖生物损失合计 3.2031 万元，计算见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目桩基占用海域导致底栖生物损失的货币化估算表

类别	防波堤桩基永久占海	施工便道桩基占海
底栖生物受损量	197.35kg	18.96 kg
生物资源价格	8 元/kg	8 元/kg
补偿年限	20 年	3 年
补偿额	3.1576 万元	0.0455 万元
合计	3.2031 万元	

(2) 悬浮泥沙入海导致海洋生物损失的货币化计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼的经济损失金额，单位为元（元）；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）、kg；

P ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为 1 元/尾。

成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物体称体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第 i 种类生物体成体生物资源损失的资源量量，单位为千克（kg）；

E_i ——第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg），游泳动物按 10 元/kg 计。

悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害，桩基施工按 120 天预估，实际影响年限低于 3 年的，其生物资源损害的补偿年限按 3 年计算。

海洋生物经济损失=海洋生物一次性受损量×成活率×价格×3

结合报告第 4.5.1.2 章节计算结果，海洋生物经济损失估算情况如表 4.5-3。根据计算，本工程填海施工期悬浮泥沙入海导致海洋生物经济损失合计 16.2444 万元。

表 4.5-3 施工期悬浮泥沙造成的海洋生物经济损失估算

项目	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
----	----	-----	------

持续性受损量	5.2×10 ⁶ ind	3.31×10 ⁴ ind	49.26 kg
成活率	1%	5%	100%
生物资源价格	1 元/尾	1 元/尾	10 元/kg
损失经济价值	5.2 万元	0.1655 万元	0.0493 万元
损害补偿金额（以 3 年计）	15.6 万元	0.4965 万元	0.1479 万元
补偿额合计	16.2444 万元		

(3) 小结

综上所述，本项目桩基占海导致底栖生物资源损失货币化估算约为 3.2031 万元；施工期悬浮泥沙入海造成的海洋生物资源损失货币化估算约为 16.2444 万元，合计损失 19.4475 万元。

4.6 固体废物处置分析

4.6.1 施工期固体废物处置分析

(1) 生活垃圾

施工期陆域施工人员将产生生活垃圾20kg/d，垃圾应分类收集，由欧厝环卫部门统一清运处理，禁止随意丢弃，则对周边环境的影响较小。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为拆除的桩基施工所产生的泥浆泥渣、修凿桩头的废料、包装袋等，产生量约为286m³。根据《厦门市建筑废土管理办法》（2015年修订）第九条规定，“严禁随地倾倒建筑废土。任何单位和个人不得占用绿地、道路堆放建筑废土”，“产生废土50立方米以上的建设单位和个人应在开工前10天向建筑废土管理机构申报建筑废土的种类、数量等事项；建设单位和个人有条件自行安排建筑废土处置场地的，还应提供处置场地红线图、业主同意接纳证明及相关资料”。待本项目取得《建筑废土处置许可证（外运）》，建筑废土可转运至市建筑废土砂石综合管控平台发布的合法消纳场。落实上述相关管理措施后，施工期建筑垃圾对周边环境的影响较小。

4.6.2 营运期固体废物处置分析

本项目为防波堤建设工程，营运期无固体废物产生。

综上所述，只要严格按固废处置措施进行分类处理，并强化监督和管理，严禁随意倾倒、防止二次污染，施工产生的固废对周围环境的影响很小。

4.7 大气环境影响分析

4.7.1 施工期大气环境影响分析

施工期对大气环境产生影响的主要是建材装卸、堆放，施工设备等过程产生的废气，污染物包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、NO_x、SO₂ 等。建材装卸、堆放集中在后方施工场地，根据类比分析，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。在采取围挡和洒水抑尘措施后，扬尘的影响范围和程度可有效减小，且项目后方有较大面积的景观绿化，扬尘对周边敏感目标的影响较小。

施工设备产生的废气主要是柴油燃烧排放的 CO、SO₂、NO_x 和烃类等有害气体。但施工机械数量较少，所以施工机械对大气的影晌虽然不可避免，但其影响却是短期的、局部的和轻微的，不会对周边敏感目标造成明显的影晌。因此，项目施工期对周边区域整体大气环境影响较小。

4.7.2 营运期大气环境影响分析

本项目为防波堤建设工程，营运期除小型检修车辆、轻型消防车通行，无其他通行车辆。由于工程所在区域地势开阔，大气扩散条件好，车辆通行密度很小，废气产生量极其有限。因此，本项目营运对大气环境的影响很小。

4.8 声环境影响分析

4.8.1 施工期声环境影响分析

本项目施工期涉及桩基施工等内容，施工过程中，施工机械及桩基施工等产生的噪声将对工程区附近声环境噪声一定的影响。

施工机械为非稳态机械设备，采用室外噪声源的影响预测公式进行噪声预测：

$$L_{\text{施}} = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L_{p0}——距离声源 r₀ (m) 处测点的施工机械噪声级，dB；

r——预测点与施工机械之间的距离 (m)。

预测结果：假定施工机械式连续工作，发出稳态噪声，噪声衰减情况见表4.8-1。

表 4.8-1 距声源不同距离处的噪声值 dB (A)

设备名称	与噪声源的距离(m)								
	10	30	50	80	96	100	121	200	300
履带吊	84	74.5	70.0	65.9	64.4	64.0	62.3	58.0	54.5
冲孔机*2	87	77.5	73.0	68.9	67.4	67.0	65.3	61.0	57.5
振动锤	79	69.5	65.0	60.9	59.4	59.0	57.3	53.0	49.5

备注：钻机施工考虑2台设备同时施工产生的噪声影响。

项目夜间不进行施工。由计算结果可知，施工机械在无遮挡情况下，由于施工机械噪声级较高，在空旷地带传播距离较远，昼间噪声超过《建筑施工厂界噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况主要出现在距离声源80m范围内，多台设备同时施工可能影响更远。

由表4.8-1可知，施工期工程附近（特别是100m范围内）的声环境敏感目标均受到不同程度的施工噪声影响。根据噪声预测结果，声环境敏感目标中华白海豚外围保护地带（距离施工声源约0.7m）噪声超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。建设单位及施工单位应在施工现场采取封闭施工方式，设置高度不低于2.5m的实体围挡，隔音量在10dB左右，同时，尽量避免多台高噪声设备同时施工，施工期应定期监测施工场界及周边声环境敏感目标的噪声，根据监测结果及时调整施工噪声防治措施，采取上述噪声防治措施后，敏感目标声环境均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，施工噪声对声环境敏感目标影响可接受。

4.8.2 营运期声环境影响分析

本项目为防波堤建设工程，不停靠船舶，几乎无通行车辆，不存在营运期噪声对周边环境的影响。

4.9 环境风险分析

4.9.1 台风、暴雨风险分析

本区受台风影响较为频繁，工程区海域5~9月常受台风袭击或影响，往往出现狂风暴雨，巨浪以及风暴潮灾害。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能对施工人员的人身安全构成威胁，对施工期比较不利。

若在施工期间，突遇台风正面袭击，可能产生台风巨浪冲刷岸滩、损毁施工设备，因此施工期间应尽量避开台风、风暴潮期，以避免相关用海风险和对环境的影响，本工程施工如若跨越台风期，应做好防台抗台各项措施，尽可能减少台风对工程带来的损失，以保证施工安全。

因此，当预知工程所在海域将有热带气旋袭击时，建议工程施工期采取如下措施：

(1) 根据工程特点，编制相关抵御热带气旋和台风暴潮入侵的详细计划，并严格贯彻执行。

(2) 按规定及时收听气象报告，警惕热带气旋预兆及热带气旋的突然袭击。

(3) 工程指挥部统一安排布置避风措施和制定抢险方案等。

(4) 在台风和热带气旋来临前，施工人员须全部撤离到安全区域，做好防护工作，台风和热带气旋经过期间禁止施工。

(5) 应加强对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

(6) 根据工程本身的性质，采取相应的防火、防爆、防毒等安全措施。

4.9.2 泥浆池泄漏风险分析

本工程冲孔灌注桩的泥浆池设置在施工平台上，泥浆池及泥浆管道存在一定的泄露风险。如施工过程中出现大雨或汛情，未及时监测泥浆池液位或未及时清理泥浆池地沟渠沉积物，则可能造成泥浆池的泄露，污染海洋环境。施工期间，应做好对泥浆池的管理工作，及时掌握泥浆池液位情况，确保泥浆池低于警示液位，此外泥浆池外应设置围堰，确保泥浆遗漏物不进入海域。泥浆管道投用前应进行密闭性测试，特别关注管道连接处是否存在泄漏情况，确认无泄漏后方可投入使用，施工过程应安排专人检查及维护。

第五章 环境保护措施

5.1 大气污染防治措施

5.1.1 施工期大气污染防治措施

(1) 工地周边应设置符合《建设工程施工现场环境与卫生标准》(JGJ146-2013)中要求的围挡,定期清扫施工场地并采取洒水降尘的措施,减少扬尘对周边环境的影响。

(2) 使用污染物排放较小的先进施工机械,且使用符合《车用柴油(VI)》(GB19147-2016)要求的清洁燃油,减少尾气排放对周边环境的影响。

(3) 施工现场采取封闭施工方式,施工区域边缘设置活动式实体围挡,高度不低于2.5m。

5.1.2 营运期大气污染防治措施

项目营运期几乎不存在大气污染情况,无需考虑大气污染防治措施。

5.2 水污染防治措施及其可行性论证

5.2.1 施工期水污染防治措施

5.2.1.1 生活污水处理措施及可行性论证

项目不设置施工营地,施工期施工人员使用周边现有卫生设施,生活污水纳入澳头污水处理厂。本项目施工期生活污水产生量少且成分简单,不会对污水处理厂造成较大冲击,因此施工期生活污水处理措施具有可行性。

5.2.1.2 悬浮泥沙入海防治措施

(1) 桩基施工过程中应规范操作,避免发生漏浆。应做好对泥浆池的管理工作,及时掌握泥浆池液位情况,确保泥浆池低于警示液位,此外泥浆池外应设置围堰,确保泥浆遗漏物不进入海域。泥浆管道投用前应进行泄漏测试,特别关注管道连接处是否存在泄漏情况,确认无泄漏后方可投入使用,施工过程应安排专人检查及维护,防止输泥管线发生泄漏污染环境。

(2) 一旦发生漏浆应及时将锤提出孔外。

(3) 桩基施工期应尽量避开台风季节,以减少大风浪引起的浑浊和悬浮颗粒物浓度的增大。

(4) 桩基施工应尽量安排在退潮时段作业,减少悬浮泥沙的产生量,避免对周边

海水水质带来较大的污染。

5.2.2 营运期废水处理措施

项目营运不会产生废水，无需考虑废水处理措施。

5.3 噪声防治措施

5.3.1 施工期噪声防治措施

(1) 建设单位应根据施工工程量和工期对工程建设做出科学安排，统筹好工程建设的施工时间和施工工序，减少噪声产生的强度和频度，降低噪声对周边海域的噪声影响。

(2) 合理安排高噪声机械的作业时间，避开敏感时段，最大限度地减轻噪声影响程度。施工应在夜间22点-6点以及中午12点-14点休息时间内禁止进行高产噪设备施工。

(3) 尽可能避免高噪声设备同时施工，以避免局部声级过高。振动较大的固定机械设备应加装减震机座。

(4) 施工现场采取封闭施工方式，施工边界设置活动式实体围挡，围挡高度不低于2.5m。

(5) 在施工过程中注意对施工设备的维修保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

(6) 施工过程采用更精准的定位技术，确保每根桩基的精确定位，避免重复操作带来的额外影响。

(7) 提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

(8) 在施工期间，做好施工场界及周边声环境敏感目标的噪声监测工作，根据噪声监测结果及时调整施工噪声防治措施。

5.3.2 营运期噪声防治措施

营运期不停靠船舶，几乎无通行车辆，无需考虑噪声防治措施。

5.4 固体废物防治措施

5.4.1 施工期固体废物防治措施

(1) 施工过程，钻渣沉淀后及时转移至后方钻渣干化场干化后袋装，废弃泥浆在沉淀池自然干化并袋装后，袋装后的钻渣及废弃泥浆由施工单位组织运至厦门市建筑

废土砂石合法消纳场。桩基施工产生的泥浆和钻渣在堆放过程中，做好防风、防雨、防渗措施，施工后应及时清运。

(2) 工程建设过程中的建筑材料下脚料、包装袋等建筑垃圾统一收集后，严格按照《厦门市建筑废土管理办法》要求，运往市建筑砂石综合管控平台发布的合法消纳场处置。提高施工人员的环境意识，应设有专人对建筑垃圾的收集处置进行检查和监督，避免拆除过程中建筑垃圾掉落海域。

(3) 施工期产生的含油抹布等为危险废物，根据《国家危险废物名录（2021年版）》中的“危险废物豁免管理清单”，如废弃的含油抹布、劳保用品未分类收集，可全过程不按危险废物管理，可同生活垃圾一起委托处理。

(4) 施工现场应配备生活垃圾分类收集设施，对垃圾实施分类收集，由当地环卫部门统一清运处理。

5.4.2 营运期固体废物防治措施

项目营运期间不产生固体废物，无需考虑固体废物防治措施。

5.5 生态环境保护措施

5.5.1 项目用海海洋生物资源补偿计算

(1) 海洋生物资源补偿计算

①海洋生物资源补偿计算方法

根据中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中“生物资源损害赔偿和补偿计算方法”中鱼卵、仔稚鱼、底栖生物经济价值计算，其补偿年限（倍数）确定按以下原则：

施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于20年计算；

占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于3年的，按3年补偿；占用年限3年~20年的，按实际占用年限补偿；占用年限20年以上的，按不低于20年补偿；

一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的3倍；

持续性生物资源损害的补偿分3种情形，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3~20年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间20年以上的，补偿计算时间不应低于20年。

②施工期悬浮泥沙入海导致海洋生物资源经济损失量计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

成体生物资源经济损失按下列公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M ——经济损失额，单位为元（元）；

W ——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E ——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

根据表 4.5-3 计算，本项目施工期间悬浮泥沙造成的鱼卵、仔稚鱼与游泳动物的持续性受损量分别为 $5.2 \times 10^6 \text{ind.}$ 、 $3.31 \times 10^4 \text{ind.}$ 和 49.26 kg ，经计算鱼卵损失的经济价值为 5.2 万元，仔稚鱼损失的经济价值为 0.1655 万元，游泳动物损失的经济价值为 0.0493 万元，因此施工期悬浮泥沙造成的损失总额为 5.4148 万元。

由于施工引起的悬浮泥沙对生物和水质的影响是暂时的，本项目施工期悬浮泥沙产生环节施工时间为 4 个月，随着工程施工的结束，泥沙的沉降作用，水质将逐渐恢复，其对海洋生物的影响也将得以消除，因此，本项目施工期间引起的悬浮泥沙对海域的实际影响年限低于 3 年，按 3 年补偿，补偿金额= $3 \times 5.4148 \text{ 万元} = 16.2444 \text{ 万元}$ 。

③桩基占海造成的生物资源经济损失量计算

根据 4.5.4 章节分析，本项目桩基占海包括防波堤灌注桩和施工便道桩基础占海，导致底栖生物损失合计 3.2031 万元。

④小结

根据上述计算，本项目桩基占海导致底栖生物资源损失货币化估算约为 3.2031 万元；施工期悬浮泥沙入海造成的海洋生物资源损失货币化估算约为 16.2444 万元，合计损失 19.4475 万元。因此，海洋生物资源补偿总金额为 19.4475 万元。

(2) 海洋开发利用活动生态损害补偿计算

本工程新增 0.2909 公顷透水构筑物用海，参照《厦门市海洋开发利用活动生态损害补偿标准（试行）》缴纳生态补偿经费总额为 4290 元，生态补偿金额计算如下：

表 5.5-1 生态损害补偿

海域	生态区	透水构筑物	透水构筑物用海面积	合计
		元/m ²	m ²	万元
大嶝海域 (DS)	其他 (DS2)	20	2909	5.818

根据以上两种不同生态补偿计算方法，采用较高的补偿金额 19.4475 万元实施生态补偿。

5.5.2 项目用海生态补偿方案

项目建设共计造成生物损失约 19.4475 万元。为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少。建议建设单位通过采取增殖放流的方式落实生态补偿，对工程施工周边海域海洋生态环境和资源数量进行生态修复。厦门湾放流的主要品种有长毛明对虾、日本囊对虾、刀额新对虾、三疣梭子蟹、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、石斑鱼、大黄鱼、大弹涂鱼、波纹巴非蛤、江蓠、中华鲟、文昌鱼和中国鲎等共 16 个品种。建议建设单位在厦门市海洋发展局实施增殖放流活动时，自行采购足额放流物种种苗，依附厦门市海洋发展局的增殖放流活动进行增殖放流，以获得更大的生态补偿效果。

增殖放流应根据厦门当地物种，合理选择放流品种和数量。根据目前我省、我市水产种苗产业规模生产能力、技术水平及发展现状，本项目增殖放流种苗建议选择长毛明对虾、刀额新对虾、黑鲷及黄鳍鲷，其规格、数量预计安排如下。

表 5.5-2 生态补偿增殖放流经费概算表

序号	品种	数量 (万尾)	平均规格 (cm)	单价	预算经费 (元)
1	长毛明对虾	1080	1.0cm 以上	45 元/万尾	48608
2	刀额新对虾	1010	0.8cm 以上	45 元/万尾	45450
3	黄鳍鲷	11	5.0 cm 以上	0.6 元/尾	66000
4	黑鲷	13	5.0 cm 以上	0.3 元/尾	39000
合计		2114			199058

其种苗采购数量视实时价格而定，增殖放流应根据实时市场价格而定，但采购种苗金额不应小于工程建设所造成的生物损失金额。具体放流时间及放流地点应及时关注厦门市海洋发展局增殖放流活动公告。

5.5.3 对中华白海豚及其生境的保护措施

(1) 选择具有良好资质和相关经验的施工队伍，将对中华白海豚的保护要求列入招标文件中；建设单位应成立中华白海豚保护领导小组，统一负责工程实施期间的保护工作；大力宣传保护中华白海豚的相关规定和奖惩机制，尤其是海上作业人员，应让其熟悉厦门海洋与渔业管理部门指定的中华白海豚应急救助预案；配合海事部门加强施工期水上交通，合理规划工期，优化施工部署及施工流程；施工过程若发现中华白海豚受伤、搁浅，必须立即停止施工，并启动中华白海豚应急救助预案，报告有关部门，及时施救。

(2) 施工期过程中，应做好中华白海豚活动观测，在视野开阔处设置观察员，使用望远镜搜索施工期及船舶周围 360°范围内，持续观测时间不少于 5min（4~8 月应至少 30min），没有白海豚出现在监视范围内方可开工。

(3) 安排合适施工时间，中华白海豚繁殖期间（4~8 月），一旦发现中华白海豚进入施工区域，立即停止施工。

(4) 在桩基施工期间，做好水下噪声的监测工作，统筹好工程建设的施工机械和施工工序，并严格控制持续作业时间；打桩作业开始时，应采用“软启动”或“弱启动”，使水下施工噪声声级从一个较低值逐渐再增大到通常的大小，在水下施工强噪声提升至危害性过高之前，给附近可能出现的中华白海豚逸预留出尽可能多的时间。

(5) 根据《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》，对中华白海豚影响的生态补偿经费总额 20 万元，其经费主要用于在施工期及运营期分别开展厦门西海域中华白海豚活动观测、钢护筒埋设和桩基施工时分别开展水下噪声监测。工程建设应严格按照专题报告及主管部门要求，实施对中华白海豚影响的生态补偿。

5.6 极端天气风险防范及应急措施

施工期间应尽量选择避开台风季节，遇极端天气应停止施工并做好防台抗台各项措施，尽可能减少因为台风对工程带来的损失。与气象、水利等部门联系，加强预报预警工作。业主单位应与气象服务机构签订提供天气预报的服务协议，以便能及时获

得相关信息，密切关注灾害性天气对施工过程的影响；业主单位应严格遵守港口安全规定，注意收集异常天气情况的信息；加强与海事主管机关的联系，服从其调度和指挥。

第六章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性半定量相结合的方法进行讨论。

现就本项目工程的环境保护投资，挽回的环境影响损失，社会和经济以及环境效益进行分析。

6.1 经济效益分析

根据规定，对于特大型港口工程应进行行业影响分析和区域影响分析，对投资规模巨大、可能对国民经济产生重大影响的特大型港口工程应进行宏观经济影响分析。

本工程为渔港防波堤工程，属于渔港基础性设施，不单独进行经济评价分析。

6.2 社会效益分析

(1) 本项目建设将推动欧厝对台渔业基地的建设、营运，将会吸引不少技术人才及经营人才短期或长期留驻，从而带入外来新文化、新思想，促进当地文化、教育和卫生事业的发展。

(2) 本项目建设有利于改善区域改善地区配套设施水平，从而提高物流效率、降低物流成本，可更好地满足经济发展的需要，将对区域经济的保障起到良好的促进作用，带来良好的社会综合效益。

6.3 环境经济损益分析

6.3.1 环境经济损失评估

6.3.1.1 环境空气经济损失分析

陆域采取围挡和洒水抑尘措施后，扬尘的影响范围和程度可有效减小，施工机械对大气的影晌虽然不可避免，但其影响却是短期的、局部的和轻微的；因此项目对环境空气变化造成的经济损失较小。

6.3.1.2 声环境经济损失分析

工程对周边声环境的影响主要在于施工期。本工程施工期施工强度总体不大，港

区附近居民较少，施工对居民的生活环境造成影响不大。因此，因此本项目的实施对区域声环境变化造成的经济损益不大。

6.3.1.3 海域环境经济损失分析

本工程桩基施工等会对海域生态环境造成一定的影响，项目用海生态损失价值约20万元，工程建设对海域水环境变化造成的经济损失影响较小。业主应参照所计算出的生态损失价值，按一定比例进行生态补偿。

6.3.2 环保投资估算

本项目总投资 6918 万元，环保投资 68.5 万元，占总投资的 1.0%。具体环保投资见表 6.3-1。

表 6.3-1 主要环保投资估算表

时期	环保措施	投资额（万元）
施工期	废水处理装置（隔油沉淀池）	3
	钻渣收集处理	3.5
	海洋生态补偿	20
	环境监测（包括跟踪监测）	42
	环保投资额	68.5

第七章 环境管理和监测计划

本项目在施工期和营运期都会对周边的环境造成一定的影响，因此应及时采取保护措施以减轻或消除不利影响。制定环境管理和环境监测计划，实施有效的监督和管理，以确保各项环保措施的落实和改进，更好的保护环境，充分发挥工程的社会经济效益。

7.1 污染物排放清单

改扩建工程污染物排放清单见表 7.1-1。建设单位应严格按照污染物排放清单及其管理要求，进行项目的污染物排放的管理，确保各项污染物达标排放。

表 7.1-1 污染物排放清单一览表

污染物	名称	排放浓度/源强	新增排放量 (t/a)	执行标准	环保措施
废水	废水量	/	0	执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B等级标准	生活污水进入澳头污水处理厂处理
	SS	400mg/L	/		
	BOD ₅	250mg/L	/		
	COD _{Cr}	400mg/L	/		
	NH ₃ -N	35mg/L	/		
废气	SO ₂	/	0.003	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM、HC 执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、第二阶段)(GB15097-2016)》中第二阶段标准	/
	NO _x		10.33		
	CO		5.16		
	PM _{2.5}		0.79		
	HC		1.34		
噪声	L _{Aeq}	65~75dB	/	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准	/
固体废物	生活垃圾	/	0	分类收集	交由环卫部门集中处理
	钻渣	/	0	沉淀干化	运至厦门市建筑废土砂石合法消纳场

7.2 环境管理

7.2.1 施工期环境管理

7.2.1.1 项目前期工作阶段

(1) 可行性研究阶段

在此阶段建设单位应做的环境管理工作是负责提供本项目环境影响报告书，并报请有关行政主管部门审批。

(2) 设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，建设单位应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

(3) 招标阶段

建设单位应在招标阶段对承包商提出施工期的环境保护实施计划，并签定环境管理的承包合同。对监理承包单位提出进行环境监理的工作内容。

7.2.1.2 施工中的环境管理

(1) 施工中环境管理监督检查的另一个重点，是确保施工过程中中华白海豚保护措施得到落实。

(2) 施工中应加强对施工生活污水的管理，禁止直接排入海域。

(3) 施工期间应合理安排施工流程，加强施工管理避免无序施工产生嘈杂噪声，禁止夜间施工。提高工作效率，加快施工进度，尤其是桩基施工进度，尽可能缩短工程施工对周围声环境的影响。

(4) 要求使用先进的施工机械，且使用符合《车用柴油（VI）》（GB19147-2016）要求的清洁燃油。

(5) 台风暴雨48小时内会影响工程施工，现场管理机构应按制定的防台方案组织力量在台风暴雨到达前完成台风、暴雨安全和环保的预防措施。

(6) 施工过程全过程管理，应开展施工期环境监理。

7.2.1.3 验收阶段的环境管理

(1) 施工后，应对施工人员的清场情况进行检查。

(2) 现场管理机构应将施工期的环境管理工作计划、工作情况、现场监督检查记录和监测记录进行汇总或统计，编写施工期的环境管理工作报告，上报给公司领导及省、市、区相关主管部门，并归档。

(3) 落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保质量措施达到设计要求。

7.2.2 营运期的环境管理

营运期的环境管理的重点是日常的监测，对中华白海豚的保护及污染事故的防范和应急处理。

7.3 环境监理

7.3.1 施工准备阶段环境监理

(1) 参加建设项目施工设计交底，熟悉项目环境影响评价文件和设计文件，掌握项目环境保护对象和配套污染治理设施环保措施，了解项目建设过程的具体环保目标，对环境敏感区点作出标识，并根据环境影响评价文件、设计文件和现场实际情况提出补充和优化建议。

(2) 审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环保目标和环保措施提出审核意见，制定环境监理核查计划。

(3) 审查施工方案是否符合环保要求，施工环保恢复计划是否可行。

(4) 组织首次环境监理工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施要求。

(5) 审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实可行。

7.3.2 施工阶段环境监理

(1) 核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。

(2) 对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括如下内容：

①大气污染防治措施的环境监理。检查和监测施工期大气污染防治达标排放情况，施工影响区域应达到规定的环境质量标准。

②施工废水处理情况的环境监理。内容包括施工废水来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，检查和监测施工废水是否达到了污水排放标准。

③固体废物处理措施的环境监理。包括施工废渣、生活垃圾的产生与处理，监督固体废物处理的程序和达标情况，保证工程所在地现场清洁整齐，不污染环境。

④噪声控制措施的环境监理。监督检查施工时间是否按照《厦门市环境保护条例》相关要求；监督施工过程中各类机械设备是否采取环保措施控制噪声污染。监督施工区域及其影响区域的噪声环境质量是否达到相应的标准，尤其是靠近居民区施工时，应强化噪声控制措施。

⑤生态保护措施的环境监理。监督海洋生态特别是对中华白海豚保护措施落实情况。

⑥核查落实项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，落实环境保护行政主管部门关于项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施的变更审批意见。

⑦工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理，包括敏感地带或敏感点附近施工过程环境保护措施落实情况等。

(3) 根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。

7.3.3 环境监理施工交工阶段

(1) 参加项目交工检查，确认现场清理、恢复工作等是否达到环保要求。

(2) 评估项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，评估环保目标的完成情况，对尚存的施工环境问题提出处理的方案和建议。

(3) 检查建设单位、施工单位的环保管理是否达到要求。

(4) 编制工程项目施工过程的环境监理报告。报告内容应包括建设项目的内容、时段、环境影响因素、具体的减缓措施、环保措施的实施情况、建设项目“三同时”完成情况及结论。

7.4 环境监测计划

7.4.1 环境监测目的

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期间对海洋水质、沉积物和生态环境的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目施工期间和运行期间对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。跟踪监测的目的在于通过对由于建设项目的施工和运营而对海洋环境产生的影响的跟踪监测，了解和掌握建设项目在其施工期和运行期对海洋水文动力、水质、沉积物和生物的影响，评价其影响范围和影响程度。

7.4.2 环境监测计划

施工期和运行期的环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测机构按照制订的计划进行。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同；施工期海洋环境跟踪监测的成果应向当地的环保主管部门报备。

本评价根据项目初设和相关监测规范，提出跟踪监测建议方案，供建设单位参考

执行，或者建设单位委托环境监理单位依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002年4月）和实际现场施工情况另行编制详细的跟踪监测方案。具体见表7.4-1（各个指标的监测方法均按国家有关标准进行）。

表 7.4-1 环境监测计划

	监测内容	监测项目	监测点位	监测频率	实施主体
施工期	海水水质	pH 值、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、石油类	工程中心垂直潮流方向设置主监测断面 1 条，沿涨落潮方向距主监测断面 100m 处各设置 1 条监测断面，每个断面设置 3 个测站	桩基施工期进行 1 次监测；施工结束后进行一次后评估监测	建设单位
	海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、汞、砷、铅、铜、锌、镉和铬	选取水质 50% 点位	施工结束后监测 1 次	
	海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	选取水质 60% 点位	施工期进行 1 次监测；施工结束后监测 1 次	
	工程附近海域白海豚活动	白海豚活动情况观测	施工作业前及施工作业期间安排专人进行白海豚观测	施工期	建设单位
	噪声	水下噪声	水下施工位置前沿	桩基施工期间每月进行一次水下噪声监测	建设单位
	大气	TSP、PM ₁₀	施工场地后方	施工期进行 1 次监测	
营运期	工程附近海域白海豚活动	白海豚活动情况观测	营运期的白海豚观测，纳入已有的白海豚网络	营运期	建设单位

7.4.3 建设项目竣工环保自主验收内容

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号，环境保护部办公厅2017年11月22日印发）的要求，建设单位在施工期结束投入试运营后，应开展竣工环保自主验收。竣工验收内容及要求见表7.4-2。

表 7.4-2 竣工验收内容及要求

项目	环保措施内容	竣工验收内容与要求	验收标准
水环境	①采用措施控制施工过程泥沙入海；②施工码头生活污水纳入澳头污水处理厂处理。	验收是否落实措施	落实施工期控制悬浮泥沙入海相关措施；生活污水纳入污水处理厂处理。
大气环境	①工地周边应设置符合标准要求的围挡，定期清扫施工场地，并采取洒水降尘的措施；②施工机械使用符合国家标准要求的清洁燃油。	检查是否落实措施	大气污染物排放执行《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2018）表 1 中单位周界无组织排放监控浓度限值要求

项目	环保措施内容	竣工验收内容与要求	验收标准
声环境	①施工期合理安排施工工序，对于较高噪声的设备安装减振器设施加以控制；②采取封闭施工方式，设置围挡，高度不低于 2.5m；③对项目厂界及噪声敏感点声环境质量进行监测。	检查是否落实措施	高噪声设备安装减振器，施工厂界噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间≤70dB）
固体废物	①施工期生活垃圾及时清运，纳入市政环卫统一处理；②废弃泥浆及钻渣等建筑垃圾分类收集，运送至合法消纳场。	检查是否落实措施	固体废物及时清运，施工场地恢复整洁
海洋生态、中华白海豚保护	①用先进的桩基施工工艺控制泥沙入海；②水下施工应尽量避免 4~8 月白海豚繁殖期；③开展增殖放流等生态补偿活动。	检查是否落实措施	落实各项保护措施，生态补偿活动完成
风险防范	建立事故应急响应指挥系统和事故应急预案，配备相应应急物资	验收应急预案和有关措施落实情况	应急预案完备、可行，并落实管理要求，配备相应应急物资
环境管理	按报告书要求，建设单位与施工单位配备专职人员成立环境管理部门。	验收是否落实	已配备相应环境管理人员
环境监测	施工期环境监测计划工作的落实情况	检查记录，验收是否落实环境监测计划	按照规定落实环境监测计划

第八章 环境影响评价结论

8.1 建设项目概况

本项目位于厦门市翔安区欧厝社区南部海域，坐标为 118°14'29.881"E，24°32'0.337"N。新建防波堤长 238.31m，宽度 12m（局部加宽设置错车平台），防波堤顶面高程+9.00m，海侧防浪墙顶标高为+9.50m；主体工程采用透空式高桩梁板结构，材质使用钢筋混凝土，施工工艺采用冲孔灌注桩和现浇混凝土、预制构件安装。建设项目总投资 6918 万元，其中环保投资 68.5 万元，占总投资的 1.0%。

8.2 环境质量现状

8.2.1 环境空气质量现状评价

根据《2021年厦门市生态环境质量公报》，工程所在区域环境空气质量均符合二级标准，2020年厦门市全市环境空气质量优良。

8.2.2 声环境现状评价

根据噪声检测结果，本工程周边敏感目标现状噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)），工程所在区域声环境质量现状总体较好。

8.2.3 海域水环境现状调查与评价

根据 2020 年 3 月现状监测结果，调查海域各站点的 pH、COD、DO、石油类、重金属（铜、铅、锌、铬、镉、汞、砷）含量均符合相应的海水水质标准（一类和二类），调查海域超标因子主要为无机氮和活性磷酸盐，所有站位无机氮超标率为 44.8%。最大超标倍数为 192%；所有站位活性磷酸盐超标率为 27.6%，最大超标倍数为 152%。

8.2.4 海域沉积物质量现状调查与评价

评价海域沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第一类标准，根据 2020 年 3 月现状监测结果，调查海域的所有沉积物样品有机碳含量均符合国家沉积物质量一类标准（≤2.0%）；根据调查统计结果，除 1 号站沉积物硫化物含量超过了海洋沉积物质量第三类标准（>600 mg/kg）外，其他站位沉积物硫化物含量符合海洋沉积物质量第一类标准（≤300 mg/kg），超标率为 3%。

8.2.5 海洋生物质量现状调查与评价

春季调查鱼类、甲壳类中的铜、铅、锌、镉、汞含量低于《全国海岛资源综合调查简明规程》生物质量标准。贝类中的铬、汞、石油烃含量均符合国家海洋生物质量一类标准；菲律宾蛤仔、翡翠贻贝、青蛤中铜含量符合国家海洋生物质量一类标准，福建牡蛎符合国家海洋生物质量二类标准和三类标准；菲律宾蛤仔、青蛤中铅含量符合国家海洋生物质量一类标准，翡翠贻贝、福建牡蛎中铅含量符合国家海洋生物质量二类标准；菲律宾蛤仔、翡翠贻贝、青蛤中锌含量符合国家生物质量一类标准，福建牡蛎锌含量符合国家生物质量二类标准和三类标准；菲律宾蛤仔、翡翠贻贝、青蛤镉含量符合国家生物质量一类标准，福建牡蛎镉含量符合国家生物质量一类标准和二类标准；菲律宾蛤仔、翡翠贻贝中砷含量符合国家生物质量一类标准，青蛤砷含量符合国家生物质量二类标准，福建牡蛎砷含量符合国家生物质量一类标准和二类标准。

8.2.6 海域生态环境现状调查与评价

(1) 叶绿素和初级生产力

2020年春季各调查站位叶绿素 a 含量范围在 $0.78 \text{ mg/m}^3 \sim 5.52 \text{ mg/m}^3$ 之间，平均值为 2.34 mg/m^3 ；初级生产力变化范围在 $84.15 \text{ mgC/m}^2 \text{ d} \sim 695.80 \text{ mgC/m}^2 \text{ d}$ 之间，平均值为 $226.59 \text{ mgC/m}^2 \text{ d}$ 。

(2) 浮游植物

2019年春季调查鉴定记录浮游植物4门54属143种，调查海区浮游植物平均密度较低为 $68.27 \times 10^3 \text{ cells/L}$ ，表、底层分别为 $69.08 \times 10^3 \text{ cells/L}$ 和 $67.46 \times 10^3 \text{ cells/L}$ ，表层浮游植物密度高于底层。调查海区表层和底层浮游植物丰富度分别为1.10和1.05。调查海区表层和底层浮游植物均匀度分别为0.64和0.61。春季调查海区表层和底层浮游植物的多样性指数分别为2.62和2.46。

(3) 浮游动物

2019年春季调查共鉴定浮游动物共50种，浮游动物中华哲水蚤、瘦尾胸刺水蚤和异体住囊虫占优势。各测站浮游动物总生物量变化范围为 $10.0 \text{ mg/m}^3 \sim 219.7 \text{ mg/m}^3$ ，均值为 73.86 mg/m^3 ；调查海域浮游动物的平均丰度值为 96.86 ind/m^3 。丰富度指数 d 均值为2.88，均匀度指数 J 均值为0.77，多样性指数 (H') 均值为2.61。

(4) 潮下带底栖生物

2019年春季调查共记录潮下带底栖动物268种，大型底栖生物的平均总密度为

504ind/m²。各站栖息密度介于20~2336ind/m²。平均总生物量为68.44g/m²，介于0.24~602.04g/m²之间。主要以节肢动物密度占优势，物种多样性指数 H' 的平均值为3.54；Pielou物种均匀度指数 J' 的平均值为0.77；种类丰度指数 d 的平均值为5.76；优势度指数 D 的平均值为0.18。

(5) 潮间带底栖生物

本次调查，A4、A5和A6断面潮间带大型底栖生物调查共采获底栖生物127种。不同断面潮间带大型底栖生物总平均栖息密度为1376ind/m²，总平均生物量为822.29g/m²，群落中的优势种有3种，分别为巨大螯蜚、凸壳肌蛤、皱纹绿螂。大型底栖生物的物种丰度指数（ d ）分别为5.631、4.705和4.954，均值为5.097；均匀度指数（ J ）分别为0.830、0.579和0.801，均值为0.737；多样性指数（ H' ）分别为4.558、3.179和4.172，均值为3.970；物种优势度（ D ）分别为0.271、0.585和0.396，均值为0.417。

(6) 鱼卵、仔稚鱼

2020年春季共采获到鱼卵和仔稚鱼16种。主要种类为鲱科的斑鲮鱼卵和仔稚鱼。调查期间鱼卵和仔稚鱼的平均数量为1291.9ind/100m³和8.3ind/100m³。分布上，鱼卵（0~6481.9ind/100m³）以大嶝岛东西两侧南部水域丰度最高；仔稚鱼（0~33.6ind/100m³）则密集区出现在厦门岛东部和南部水域。

(7) 游泳动物

春季拖网调查鉴定游泳动物109种，其中鱼类64种。调查海域渔业资源重量和尾数密度分别为123.18kg/km²和7774ind/km²。本次调查七刺栗壳蟹为最优势的种类，本次调查海域渔获物总体幼体比例为41.36%。渔获物重量多样性指数（ H' ）均值为1.74，丰富度指数（ D ）均值为2.01，均匀度指数（ J' ）为0.60（0.26~0.87）；尾数多样性指数（ H' ）均值为1.93，丰富度指数（ D ）均值为2.95，均匀度指数（ J' ）为0.66。

8.2.7 水文动力和冲淤环境现状调查与评价

由厦门海洋站多年潮位资料统计分析，潮汐判别系数 $F=0.333$ ，属正规半日潮。观测期间，调查海域实测的涨、落潮流速大致呈由表层往下逐渐减小的趋势；实测涨、落潮的最大流速通常出现在表层。大潮时，各测站各层的椭圆率 $|K|$ 均小于1；ES2、TA5和TA6的 $|K|$ 值较小，其大潮流矢主要呈往复流形式，而ES3、DD1和DD2的 $|K|$ 值较大且 $K>0$ ，其大潮流矢表现出左旋转性。调查海域水文动力主要来自潮流动力，受径流等其他影响小。观测期间，各测站的平均含沙量的变化范围在19.8~35.4 mg/l之间，

最大含沙量出现在大嶝附近的 DD2 站位的底层 (1121.2 mg/l)。工程区附近潮滩的表层沉积物以泥质粉砂为主, 其中粉砂平均含量为 55%, 泥的平均含量为 40%左右, 砂的含量为 4%左右。

波浪观测期间以 WSW 向最多, 所占频率为 20.6%, 为常浪向。次浪向为 SW, 所占频率 20.0%。SSW、W 向所占频率分别为 15.52%、12.54%。观测期间海况较好, 未出现大浪, $H_{1/10}$ 波高最大值出现在 SSW 向, 为 0.40m。观测期间 T_m 的平均值为 2.2s, 最大值为 6.1s。

20 世纪 60 年代之前至 1993 年, 同安湾东侧刘五店码头-澳头一线, 以及澳头以南开阔水域呈侵蚀趋势, 侵蚀幅度不大, 侵蚀速率多在 2.5 m/a 以下; 1968 年至 1993 年, 同安湾口西侧靠近厦门岛区域主要呈淤积趋势, 淤积幅度不大。1993 年至 2009 年, 随着厦门市的经济开发建设速度的加快, 工程区及其附近水域冲淤演变速度明显加快, 同安湾东侧刘五店码头-澳头一线, 以及澳头以南开阔水域由 1993 年之前的侵蚀趋势转变为明显的淤积趋势, 特别是欧厝东南部的潮滩范围显著扩大; 同安湾外西侧靠近厦门岛水域的潮滩面积呈淤积扩大趋势, 浅滩范围的急剧增大也使得通航航道明显变窄; 同安湾口深水航道也逐渐淤窄, 而同安湾内则由于航道开挖与清淤疏浚出现水深大于 10 m 的航道。

8.3 污染物排放情况及生态影响因素

8.3.1 施工期污染物排放情况

(1) 水污染源

根据工程分析, 每个桩基施工点位源强估算约为 50g/s, 本工程总共 181 个桩基。选取桥墩桩基中心为施工的悬浮物释放位置, 利用数学模型预测每个在桩基施工过程中产生悬浮物的扩散范围和浓度, 再根据每个桩基施工悬浮泥沙影响范围包络悬浮物的最大影响面积。施工期生活污水量约 1.8t/d。

(2) 大气污染源

施工期大气污染源主要包括扬尘及施工机械废气, 主要特征污染物包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、NO_x、SO₂。

(3) 噪声污染源

施工期的噪声污染源主要为施工机械设备运行过程产生的机械噪声。距设备 5m 处最大噪声级约为 95dB。

(4) 固体废物

施工期建筑垃圾产生量约 286m³；陆域生活垃圾产生量约 20kg/d。

8.3.2 营运期污染物排放情况

本项目为防波堤建设工程，不存在营运期污染物排放情况。

8.3.3 生态影响因素

本项目施工期和运营期的生态环境影响因素主要包括以下几个方面：

(1) 施工期间悬浮泥沙、水下施工噪声等将对水生生物尤其是中华白海豚生存环境产生影响。

(2) 本项目用海方式为透水构筑物，项目用海可能会对项目区附近海域的水动力及冲淤环境产生影响。

(3) 本项目建成运营后，对中华白海豚外围保护地带的的影响。

8.4 主要环境影响评价结论

8.4.1 水文动力与冲淤环境影响评价结论

(1) 水文动力

工程前，同安湾涨潮流主要来自厦门岛东南部海域，落潮流沿涨潮流的反方向退出；新店西南部海域、同安湾的涨落潮流速较大，一般大于 0.6m/s，涨潮流向为 NNW，落潮流向为 SSE；新店东南部、欧厝对台渔业基地南部的涨落潮流速较小，一般小于 0.3m/s，涨潮流向为 NNE，落潮流向为 SSW。

欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，在涨潮过程中，在 B 段一期工程与本工程之间的口门，涨潮流向变化较小，一般小于 5°；受本工程挑流影响，在本工程南侧，以及本工程东侧海域，涨潮流向变小，减幅一般为 10°；透过海监执法码头的涨潮流流向变大，增幅为 10°~15°；其余海域涨潮流向变化小。

在落潮过程中，来自新店东侧沿岸、工程区东北侧海域的落潮流透过本工程，汇入欧厝对台渔业基地港区落潮流朝 S 向退出，在本工程区的东侧，落潮流受本工程的阻挡作用，落潮流向变小，减幅约为 10°；其余海域落潮流向变化小。

工程前后，在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）和厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚），涨潮流向变化不大，小于 5°，落潮流向变化小。

(2) 冲淤环境

在欧厝对台渔业基地东侧防波堤工程建成后，工程前后潮流场的变化区域主要表现在工程区局部海域，在海监执法码头，流场微弱增强，流速微幅增大，冲刷强度有所变大，但增幅较小，一般小于 3cm/a；受本项目阻水作用，在本工程区及其东西两侧，流场减弱的地方，淤积强度微幅增强，增幅约 3cm/a。可见，本项目工程量小，采用对海域影响较小的透水构筑物用海方式，对海域的冲淤环境影响小，对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）的冲淤环境影响小。

8.4.2 水环境影响评价结论

施工期水环境影响：根据预测分析结果，桩基施工点导致的施工悬浮物影响主要分布在现有工程及工程南侧海域。工程桩基施工产生的悬沙扩散范围较小，且施工期悬沙影响仅是暂时性影响，在施工结束后可恢复施工期水质。施工期生活污水产生量约1.8t/d，纳入澳头污水处理厂处理。因此，项目施工期生活污水对所在海域的影响较小。

8.4.3 沉积物环境影响评价结论

施工期间，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 范围仅为 0.05hm²。由于桩基施工引起的悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，工程区及其周边海域沉积物的环境背景值相近。对工程区及周边海域既有的沉积物环境产生的影响甚微，悬浮泥沙扩散和沉降不会引起海域总体沉积物环境质量的变化。运营期工程没有在码头排放污水及固废，对海洋沉积物环境没有影响。

8.4.4 生态环境影响评价结论

8.4.4.1 海洋生态资源损失

本工程施工期造成的生态损失为：鱼卵、仔稚鱼与游泳动物的持续性受损量分别为 5.2×10^6 ind.、 3.31×10^4 ind.和49.26 kg；新增透水构筑物占用海域所造成的底栖生物损失量约为216.31kg。根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行评估，本项目生态补偿金额确定为19.4475万元。

8.4.4.2 对生态敏感目标的影响

（1）对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区的影响

①施工期对中华白海豚的影响

工程施工噪声会对中华白海豚的活动会造成一定影响，但中华白海豚通常可在喧闹的海洋环境噪声下嬉戏、生存，具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，也会自主

避开噪声源等方法远离施工区。因此，在施工期间，做好中华白海豚活动观测以及采取避让措施的前提下，能避免工程施工产生的噪声对中华白海豚造成直接伤害，减小对中华白海豚正常活动的影响。

本工程产生的悬浮物扩散范围集中在工程区周边海域，施工过程可能引起悬浮物浓度增量超过 10mg/L 的影响范围面积约为 0.05hm²。中华白海豚具有用肺呼吸的生理特点以及用回声定位系统来探测物体的能力，因此施工引起的悬浮泥沙对中华白海豚的直接影响较小。但考虑悬浮泥沙对工程海域的浮游生物、底栖生物、游泳动物会造成一定程度的影响，进而对中华白海豚赖以生存的饵料环境存在一定的影响。因此在进行施工作业时，应采取严格的环保措施减少悬浮泥沙的产生量，并对各类生物量的损失作出相应的补偿。

②运营期对中华白海豚的影响

本工程为防波堤，不考虑作为船舶靠泊岸线。运营期本工程对中华白海豚的影响主要是对中华白海豚活动空间的占用。本工程本身体量不大，水深较浅，低潮时露滩，对中华白海豚活动空间的占用较小。本工程对海域的冲淤环境影响较小，但仍然会造成工程周边海域一定程度的淤积。

8.4.5 环境风险影响结论

本工程环境风险识别为台风、暴雨风险及泥浆池泄漏风险。在落实相应的风险防控措施及应急预案后，项目环境风险可接受。

8.4.6 其他环境影响评价结论

(1) 大气环境影响

施工期大气污染源主要是混凝土搅拌，建材装卸、堆放，施工设备运行等过程产生的废气，污染物包括 TSP、PM₁₀、CO、NO_x、SO₂ 等。陆域采取围挡和洒水抑尘措施后，扬尘的影响范围和程度可有效减小；施工机械对大气的影响虽然不可避免，但其影响却是短期的、局部的和轻微的，不会对周边敏感目标造成明显的影响。因此，项目施工期对整体大气环境影响较小。

(2) 声环境影响

施工过程中，施工机械及水下桩基施工等产生的噪声将对工程区附近声环境噪声一定的影响。根据噪声预测结果，声环境敏感目标中华白海豚外围保护地带（距离施工声源约0.7m）噪声超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准。建设单位及

施工单位应在施工现场采取封闭施工方式，设置高度不低于2.5m的实体围挡，隔音量在10dB左右，同时，应尽量避免多台高噪声设备同时施工，施工期应定期监测施工场界及周边声环境敏感目标的噪声，根据监测结果及时调整施工噪声防治措施，采取上述噪声防治措施后，敏感目标声环境均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准，施工噪声对声环境敏感目标影响可接受。

(3) 固体废物处置分析

施工期陆域生活垃圾产生量20t/d，由欧厝环卫部门统一清运处理；建筑垃圾产生量约为286m³，需及时清运至相关收纳场所。

含油抹布等为危险废物。根据《国家危险废物名录（2021年版）》中的“危险废物豁免管理清单”，如废弃的含油抹布、劳保用品未分类收集，可全过程不按危险废物管理，可同生活垃圾一起委托处理。船舶生活垃圾根据《船舶垃圾管理计划》进行袋化分类收集，由环卫部门统一清运处理。

采取上述固体废物处置措施后，本工程固体废物对环境的影响较小。

8.5 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求，以网络平台、报纸刊登、现场张贴公告等方式为主，共进行了两个阶段公众参与调查。项目于2022年11月25日通过福建环保网进行首次环评信息公示，于2022年12月9日通过福建环保网、工程所在地居委会公告栏及海峡导报（报纸公示第一次为2022年12月9日，第二次为2022年12月16日）进行环境影响报告书征求意见稿公示，项目两次公示期间，均未收到公众意见和建议。

8.6 环境保护措施

8.6.1 水环境保护措施

施工期水污染防治措施：

- ①建筑材料的装卸和存放应避免出现泄漏和流失而造成水环境污染。
- ②项目不设置施工营地，施工期施工人员使用周边现有卫生设施，生活污水纳入澳头污水处理厂处理。
- ③桩基施工过程应规范操作，避免发生漏浆。应做好对泥浆池的管理工作，及时掌握泥浆池液位情况，确保泥浆池低于警示液位，此外泥浆池外应设置围堰，确保泥浆遗漏物不进入海域。泥浆管道投用前应进行密闭性测试，特别关注管道连接处是否

存在泄漏情况，确认无泄漏后方可投入使用，施工过程中应安排专人检查及维护。

8.6.2 生态环境保护措施

(1) 生态补偿措施

项目建设共计造成生物损失约 19.4475 万元。建议业主通过采取增殖放流的方式落实生态补偿，对工程施工周边海域海洋生态环境和资源数量进行生态修复。厦门湾放流的主要品种有长毛明对虾、日本囊对虾、刀额新对虾、三疣梭子蟹、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、石斑鱼、大黄鱼、大弹涂鱼、波纹巴非蛤、江蓠、中华鲟、文昌鱼和中国鲎等共 16 个品种。建议建设单位在厦门市海洋发展局实施增殖放流活动时，自行采购足额放流物种种苗，依附厦门市海洋发展局的增殖放流活动进行增殖放流，以获得更大的生态补偿效果。

(1) 对中华白海豚的保护措施

①选择具有良好资质和相关经验的施工队伍，将对中华白海豚的保护要求列入招标文件中；建设单位应成立中华白海豚保护领导小组，统一负责工程实施期间的保护工作；大力宣传保护中华白海豚的相关规定和奖惩机制，尤其是海上作业人员，应让其熟悉厦门海洋与渔业管理部门指定的中华白海豚应急救助预案；配合海事部门加强施工期水上交通，合理规划工期，优化施工部署及施工流程；施工过程若发现中华白海豚受伤、搁浅，必须立即停止施工，并启动中华白海豚应急救助预案，报告有关部门，及时施救。

②施工期过程中，应做好中华白海豚活动观测，在视野开阔处设置观察员，使用望远镜搜索施工期及船舶周围 360°范围内，持续观测时间不少于 5min（4~8 月应至少 30min），没有白海豚出现在监视范围内方可开工。

③安排合适施工时间，一旦发现中华白海豚进入施工区域，立即停止施工；船舶航行过程中发现中华白海豚靠近，应立即减速慢行或避让，直至中华白海豚游离到安全距离外（或采取温和的驱赶措施）。

④在桩基施工期间，做好水下噪声的监测工作，统筹好工程建设的施工机械和施工工序，并严格控制持续作业时间；打桩作业开始时，应采用“软启动”或“弱启动”，使水下施工噪声声级从一个较低值逐渐再增大到通常的大小，在水下施工强噪声提升至危害性过高之前，给附近可能出现的中华白海豚逸预留出尽可能多的时间。

⑤根据《欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》，对中华白海豚影响的生态补偿经费总额 20 万元，其经费主要

用于在施工期及运营期分别开展厦门西海域中华白海豚活动观测、钢护筒埋设和桩基施工时分别开展水下噪声监测。工程建设应严格按照专题报告及主管部门要求，实施对中华白海豚影响的生态补偿。

8.6.3 环境风险防控措施

(1) 施工期应尽量选择避开台风季节，遇极端天气应停止施工并做好防台抗台各项措施，尽可能减少因为台风对工程带来的损失。保持与气象、水利等部门联系，加强预报预警工作。

(2) 施工期间，应做好对泥浆池的管理工作，及时掌握泥浆池液位情况，确保泥浆池低于警示液位，此外泥浆池外应设置围堰，确保泥浆遗漏物不进入海域。泥浆管道投用前应进行密闭性测试，特别关注管道连接处是否存在泄漏情况，确认无泄漏后方可投入使用，施工过程应安排专人检查及维护。

8.6.4 其他环境保护措施

(1) 大气防治措施

工地周边应设置符合《建设工程施工现场环境与卫生标准》(JGJ146-2013)中要求的围挡，定期清扫施工场地并采取洒水降尘的措施；使用污染物排放较小的先进施工机械设备和符合国家标准要求的清洁燃油。

(2) 噪声防治措施

①建设单位应根据施工工程量和工期对工程建设做出科学安排，统筹好工程建设的施工时间和施工工序，减少噪声产生的强度和频度，降低噪声对周边海域的噪声影响。在施工过程中注意对施工设备的维修保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。施工过程采用更精准的定位技术，确保每根桩基的精确定位，避免重复操作带来的额外影响。

②合理安排高噪声机械的作业时间，避开敏感时段，最大限度地减轻噪声影响程度。在夜间22点-6点以及中午12点-14点休息时间内禁止进行高产噪设备施工。

③尽可能避免高噪声设备同时施工，以避免局部声级过高。振动较大的固定机械设备应加装减震机座。

④施工现场采取封闭施工方式，施工边界设置活动式实体围挡，围挡高度不低于2.5m。

⑤提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强

全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声。

⑥在施工期间，做好施工场界及周边声环境敏感目标的噪声监测工作，根据噪声监测结果及时调整施工噪声防治措施。

（3）固体废物处置措施

①施工过程，钻渣沉淀后及时转移至钻渣干化场干化后袋装，废弃泥浆在泥浆池自然干化并袋装后，袋装后的钻渣及废弃泥浆运至厦门市建筑废土砂石合法消纳场。桩基施工产生的泥浆和钻渣在堆放过程中，做好防风、防雨、防渗措施，施工后应及时清运。

②工程建设过程中的建筑材料下脚料、包装袋等建筑垃圾统一收集后，严格按照《厦门市建筑废土管理办法》要求，运往市建筑砂石综合管控平台发布的合法消纳场处置。提高施工人员的环境意识，应设有专人对建筑垃圾的收集处置进行检查和监督，避免拆除过程中建筑垃圾掉落海域。

③施工设备产生的含油抹布等为危险废物。根据《国家危险废物名录（2021年版）》中的“危险废物豁免管理清单”，如废弃的含油抹布、劳保用品未分类收集，可全过程不按危险废物管理，可同生活垃圾一起委托处理。

④应配备生活垃圾分类收集设施，对垃圾实施分类收集，由当地环卫部门统一清运处理。

8.7 环境经济损益分析

本工程建成后对促进欧厝对台渔业基地的发展有积极作用。工程建设的经济效益及社会效益明显。

本项目施工期施工强度总体不大，对周边环境的影响主要在于施工期机械的燃料废气、噪声及桩基施工对海域生态环境造成的影响。在采取相应的保护措施下，本项目施工期所产生的噪声、废气、废水、固废对环境造成的经济损失影响较小。

8.8 环境管理与监测计划

本项目应成立施工现场管理机构，必须同时重视本项目的环境管理及环境监理工作，控制环境污染，保护好项目周围的生态环境。建设单位应在施工期和营运期委托有资质的环境监测部门制定详细的环境监测方案开展环境监测。

8.9 结论

本工程建设符合国家产业政策、“三线一单”及相关规划要求，对促进欧厝对台渔业基地的发展有积极作用。工程建设在严格落实本报告书提出的环境保护对策措施和环境风险防范与应急措施的前提下，可将其对生态环境及对中华白海豚的不利影响降低到可接受程度。从环境保护角度考虑，本工程建设可行。

附表1：大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>			
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充检测 <input type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价 (不适用)	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (TSP、PM ₁₀)		监测点位数 (厂界后方)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		不可以接受 <input type="checkbox"/>				

附表2：环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	柴油							
		存在总量/t	11.21							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人			5km 范围内人口数 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>					
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势		<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>				易燃易爆 <input type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input type="checkbox"/>			
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m						
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m									
	地表水	最近环境敏感目标白海豚保护区核心区，到达时间 0h								
地下水	下游厂区边界到达时间 d									
		最近环境敏感目标 ，到达时间 d								
重点风险防范措施		关注极端天气，做好应对灾害性天气的准备。								
评价结论与建议		建设单位落实相关风险防范措施的前提下，项目环境风险可接受。								
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ ”为填写项。										

附表 3：地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	监测断面或点位个数 () 个		
现状	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 (145) km ²		
	评价因子	(水深、透明度、水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、COD、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、石		

评价		油类、硫化物、类大肠杆菌、铜、铅、镉、锌、汞、砷、总铬)	
	评价标准	河流、湖库、河口： <input type="checkbox"/> 类 <input type="checkbox"/> 类 <input type="checkbox"/> 类 <input type="checkbox"/> 类 <input type="checkbox"/> 类 近岸海域：第一类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input checked="" type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（89）km ²	
	预测因子	（悬浮泥沙）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测背景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	

评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（SS）	（0.211）	（400）	
		（BOD ₅ ）	（0.132）	（250）	
		（COD _{Cr} ）	（0.211）	（400）	
替代源排放情况	（NH ₃ -N）	（0.018）	（35）		
	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
生态流量确定	（）	（）	（）	（）	（）
防治措施	环保措施	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m 污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他□			
	监测计划	环境质量	污染源		
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测点位	（工程前沿）		（）
	监测因子	（pH 值、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、石油类）		（）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					