

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

(公示稿)



福建省水产研究所

2022年12月

目 录

概 述.....	1
一、项目由来.....	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.....	3
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.....	4
第一章 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	8
1.3 环境质量评价标准.....	9
1.4 评价工作等级和评价范围.....	21
1.5 环境保护目标.....	25
1.6 相关规划、条例、功能区划、规划环评符合性分析.....	27
1.7 三线一单符合性分析.....	34
第二章 建设项目工程分析.....	39
2.1 建设项目基本情况.....	39
2.2 工程建设方案.....	40
2.3 施工方案.....	49
2.4 工程用海情况.....	54
2.5 工程主要污染源分析.....	57
2.6 清洁生产与总量控制.....	60
第三章 环境质量现状评价.....	62
3.1 区域自然环境现状.....	62
3.2 周边海域开发利用现状.....	71
3.3 环境质量现状调查与评价.....	77
第四章 环境影响预测与评价.....	77
4.1 海洋水文动力环境影响分析.....	78
4.2 冲淤环境影响分析.....	94
4.3 水环境影响分析.....	95
4.4 沉积物环境影响分析.....	97
4.5 海洋生态环境影响分析.....	98
4.7 大气环境影响分析.....	108
4.8 声环境影响分析.....	109
4.6 固体废物处置分析.....	110
第五章 环境保护措施可行性论证.....	111
5.1 水污染防治措施及其可行性论证.....	111
5.1 大气污染防治措施.....	112
5.3 噪声防治措施.....	112
5.4 固体废物防治措施.....	113
5.5 生态环境保护措施.....	114
第六章 环境经济损益分析.....	116
6.1 经济效益分析.....	116

6.2	社会效益分析.....	116
6.3	环境经济损益分析.....	116
第七章	环境管理和监测计划.....	118
7.1	污染物排放清单.....	118
7.3	环境监理.....	119
7.4	环境监测计划.....	121
第八章	环境影响评价结论.....	124
8.1	建设项目概况.....	124
8.2	环境质量现状.....	124
8.3	污染物排放情况及生态影响因素.....	129
8.4	主要环境影响评价结论.....	130
8.5	公众意见采纳情况.....	134
8.6	环境保护措施.....	134
8.7	环境经济损益分析.....	137
8.8	环境管理与监测计划.....	138
8.9	结论.....	138

概述

一、项目由来

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），对下一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238m，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1），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。

2022年11月24日，本项目可行性研究报告取得厦门市发展和改革委员会的批复意见（附件2）。11月22日，本项目取得用海预审意见（附件3）。

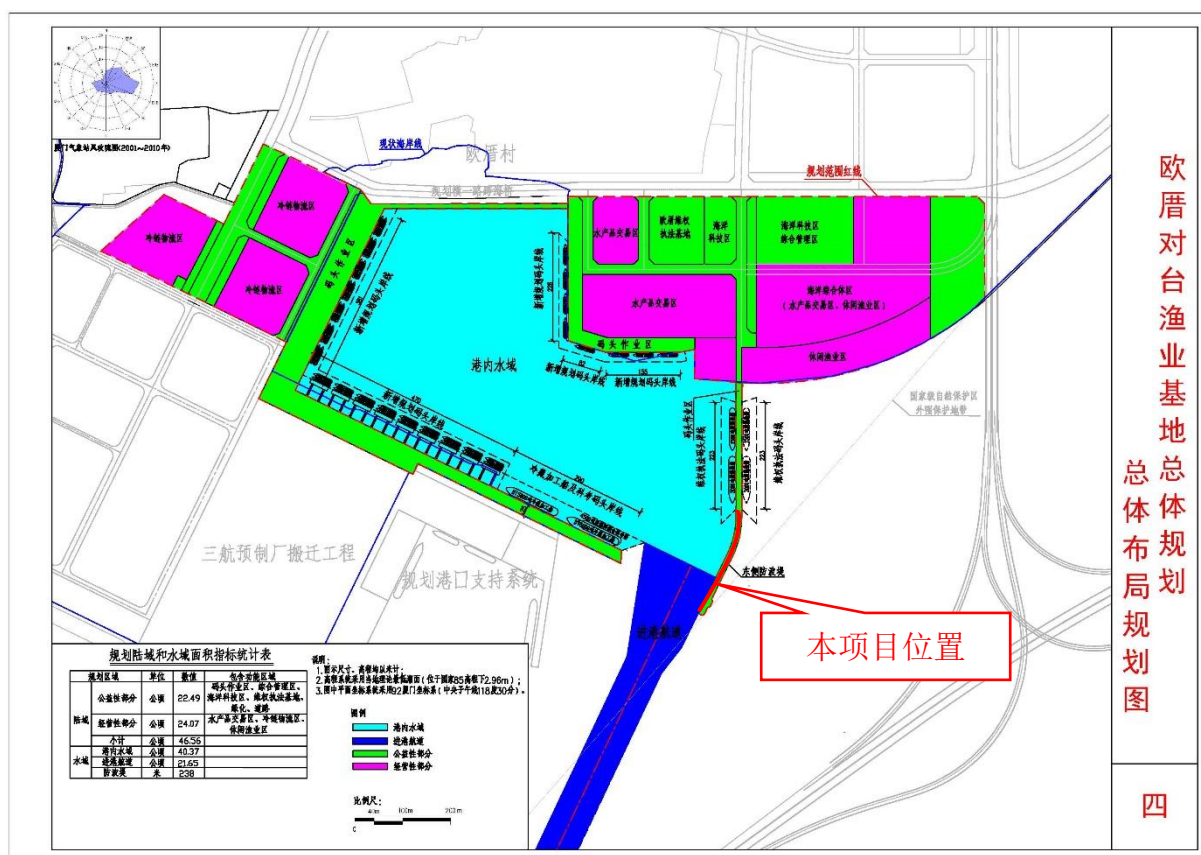


图1 欧厝对台渔业基地总体布局规划图

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，建设单位为厦门市闽台渔港发展保障中心，项目北侧衔接中国海监厦门支队的欧厝维权执法基地维修改造项目建海监码头（东侧防波堤），本项目建设内容为新建东侧防波堤延伸段一座，长约238m，宽12m。相邻项目不属于同一建设单位，因此本项目性质为新建工程。

工程所处区位环境较敏感，工程距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）外围保护地带较近，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，建设单位厦门象屿港湾开发建设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4）。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，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，距离外围保护地带约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 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）

环评类别 项目类别	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2。

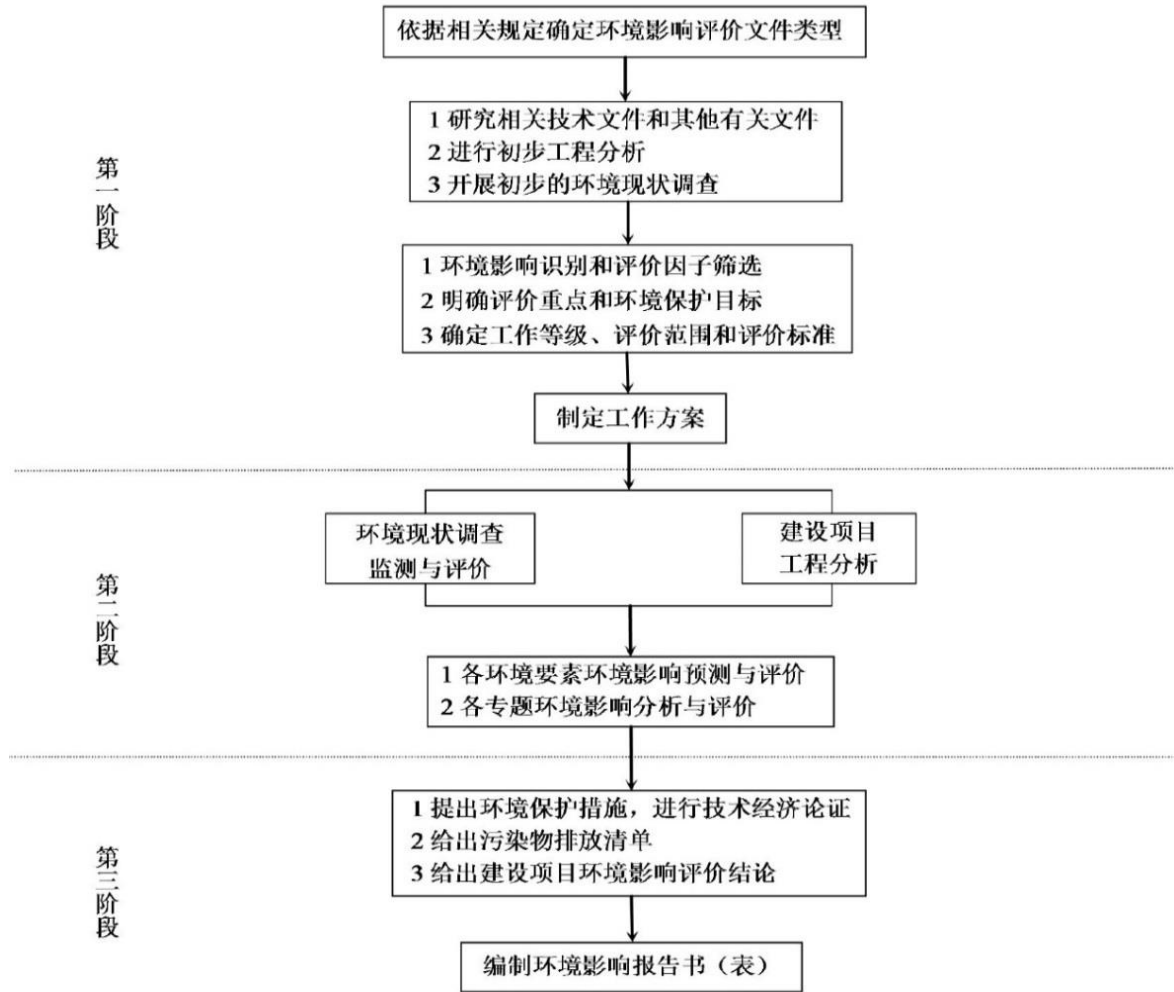


图 2 评价技术路线框图

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）》，项目属于鼓励类产业，“水运”中的“沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”，符合国家产业政策。

(2) “三线一单”符合性

根据《福建省海洋生态保护红线划定方案》，本项目未占用海洋生态保护红线，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，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。营运期用电依靠陆域且用量较少。因此，本项目满足资源利用上线的要求。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：防波堤、施工钢栈桥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；营运期防波堤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) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6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) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7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) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年3月）；
- (17) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月）；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (19) 《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）；
- (20) 《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；
- (21) 《国家危险废物名录（2021年版）》，2020年11月；
- (22) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2020年11月）；
- (23) 《福建省湿地保护条例》（2016年9月）；
- (24) 《福建省海洋环境保护条例》（2016年4月）；

- (25) 《福建省海域使用管理条例》（2016年4月）；
- (26) 《福建省海岸带保护与利用管理条例》（2017年9月）；
- (27) 《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日）；
- (28) 《厦门市海洋环境保护若干规定》（2018年9月）；
- (29) 《厦门市环境保护条例》（2021年7月）；
- (30) 《厦门市中华白海豚保护规定》（1997年10月）；
- (31) 《厦门市突发环境事件应急预案》（2021年修订版），厦门市人民政府，2021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) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020）；
- (9) 《海洋调查规范》（GB/T12763.1~.9-2007）；
- (10) 《海洋监测规范》（GB/T17378.1~.7-2007）；
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (12) 《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；
- (13) 《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）》（国函[2012]164号），国务院，2016年调整；
- (2) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（闽政[2011]45号），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）》（闽政[2011]51号），福建省

人民政府，2011年6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) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》（闽环保海[2022]1号），福建省生态环境厅等五部门，2022年2月；

(6) 《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》（厦环联[2022]4号）厦门市生态环境局等五部门，2022年3月；

(7) 《厦门市环境功能区划》，厦门市人民政府，2018年10月；

(8) 《厦门市声环境功能区划》，厦门市生态环境局，2022年7月；

(9) 《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》（闽政文〔2016〕40号），福建省人民政府，2016年2月；

(10) 《厦门市国家级沿海渔港经济区项目建设规划》（厦府〔2021〕221号），厦门市人民政府，2021年10月；

(11) 《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》（厦府[2022]187号），厦门市人民政府，2022年4月；

(12) 《厦门港总体规划（2035）》（交规划函[2019]270号），交通运输部 福建省人民政府，2019年6月；

(13) 《欧厝对台渔业基地总体规划》（报批稿），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	水质为水深、透明度、水温、盐度、pH、化学需氧量、溶解氧、活性磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、悬浮物、油类和铜、铅、锌、镉、铬、砷、总汞等；沉积物为有机碳、油类、硫化物、汞、铜、铅、锌、镉、铬和砷	分析项目施工建设悬浮泥沙增量SPM等对水环境、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	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带大型底栖生物、潮下带大型底栖生物、鱼卵仔鱼与游泳动物、生物质量	分析施工、运营对海洋生物的影响。

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
水动力/冲淤环境	灌注桩桩基占海	工程海域潮流场、冲淤现状	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

本工程位于水域，根据《厦门市声环境功能区划》工程北侧的海洋高新产业园属于3类声环境功能区（图1.3-2）。

(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）

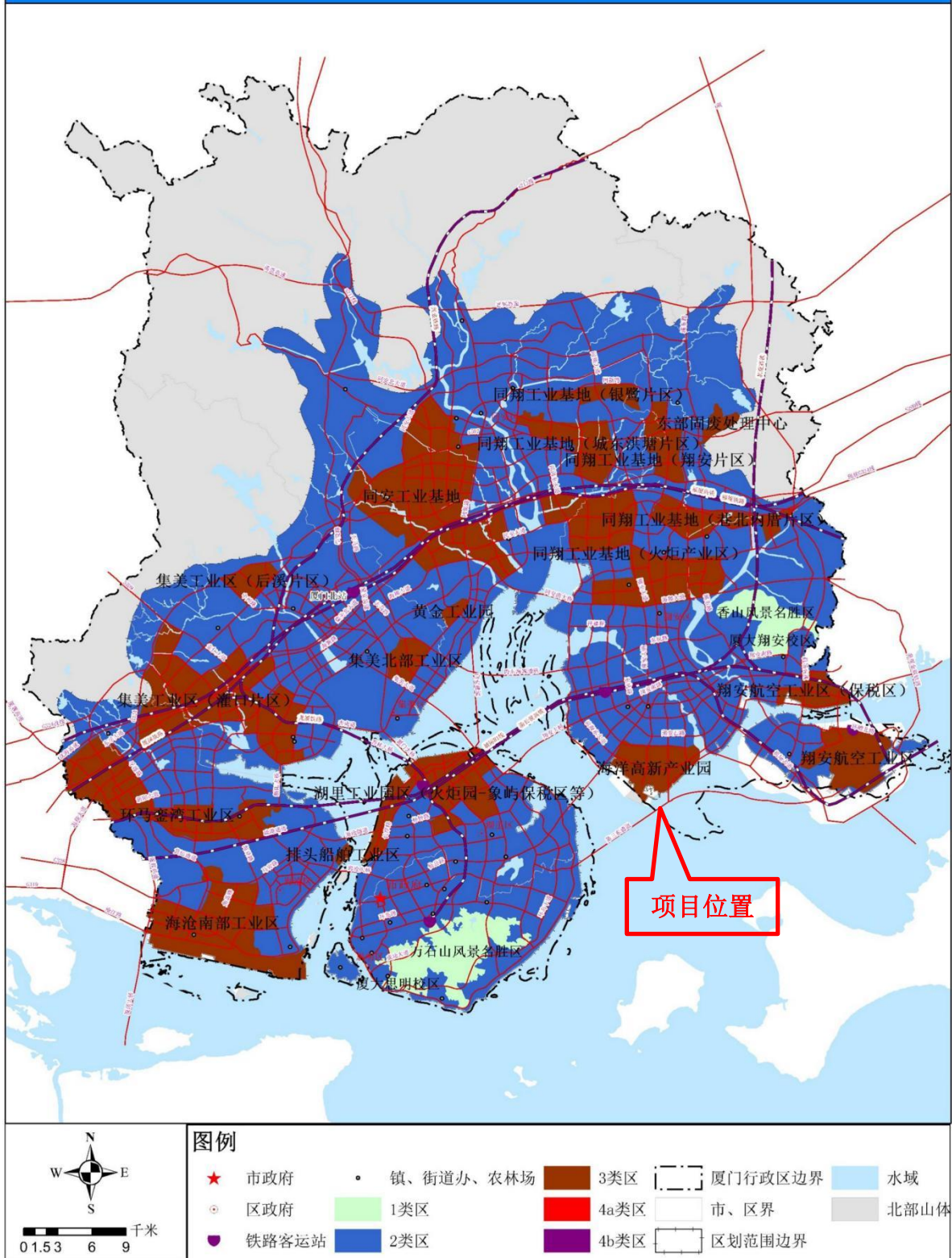


图 1.3-2 厦门市声环境质量功能区划图

厦门市生态功能区划图

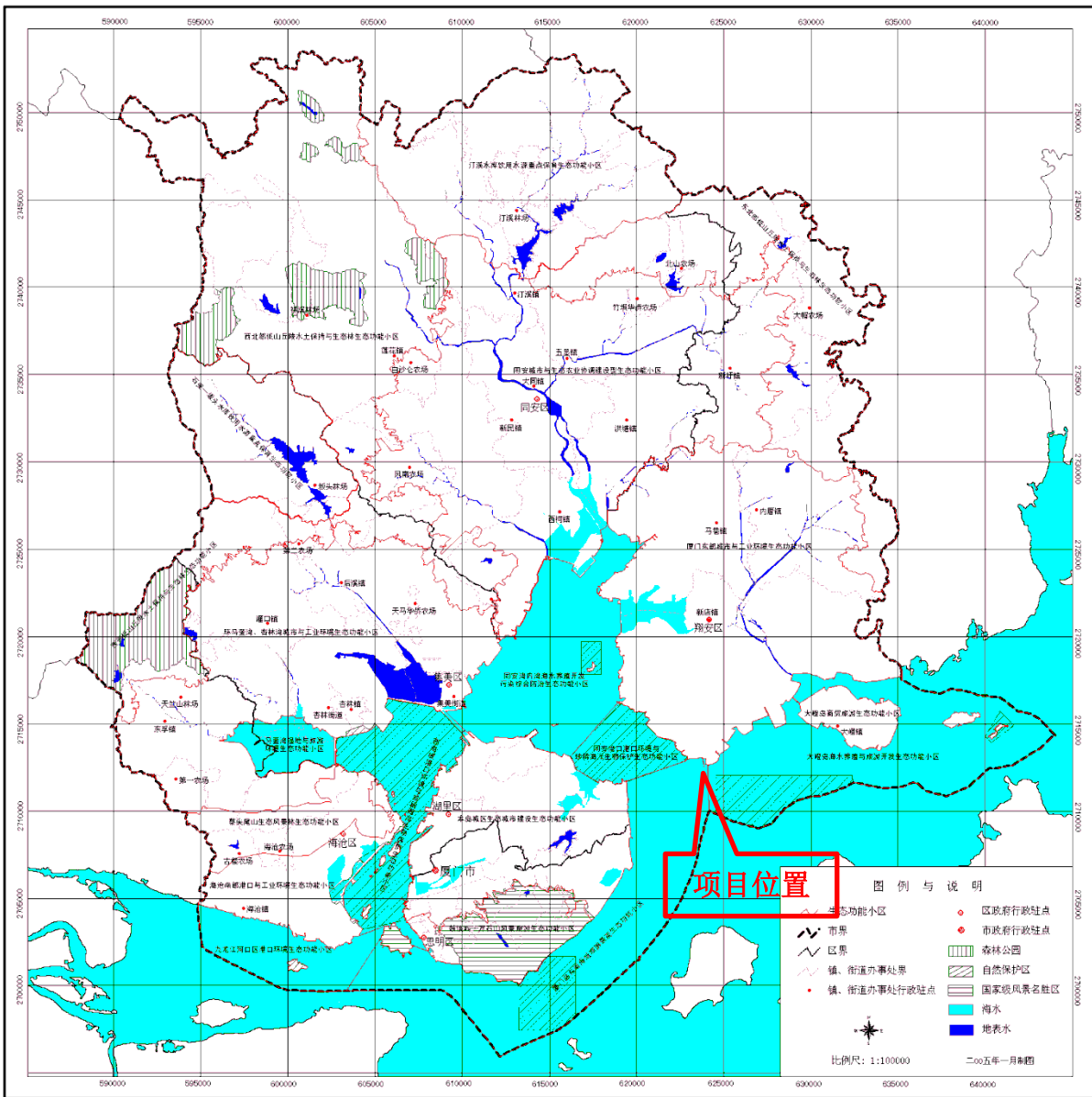


图 1.3-3 厦门市生态功能区划图



图 1.3-4 项目所在近岸海域环境功能区划图

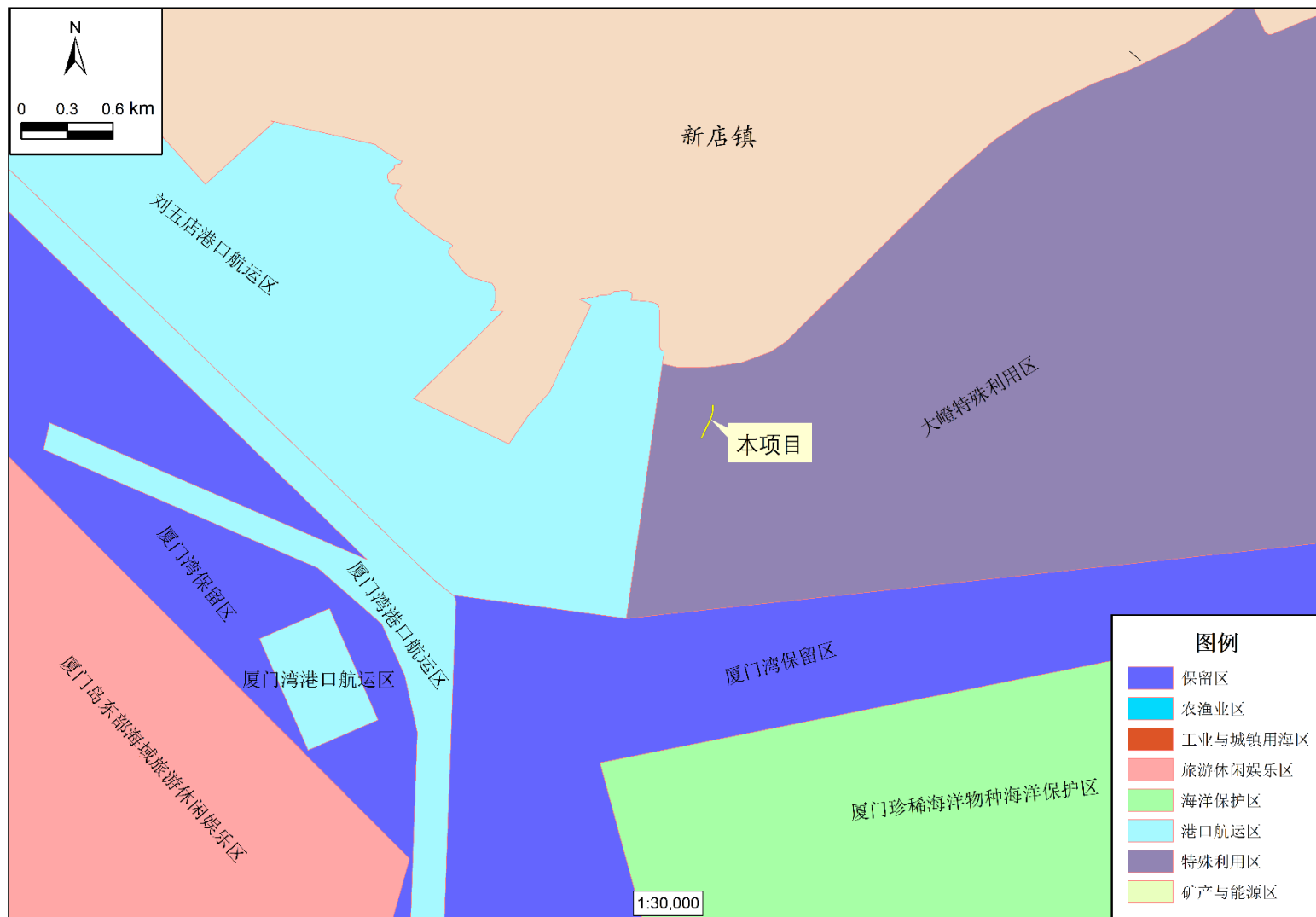


图 1.3-5 项目所在福建省海洋功能区划（2011-2020 年）图

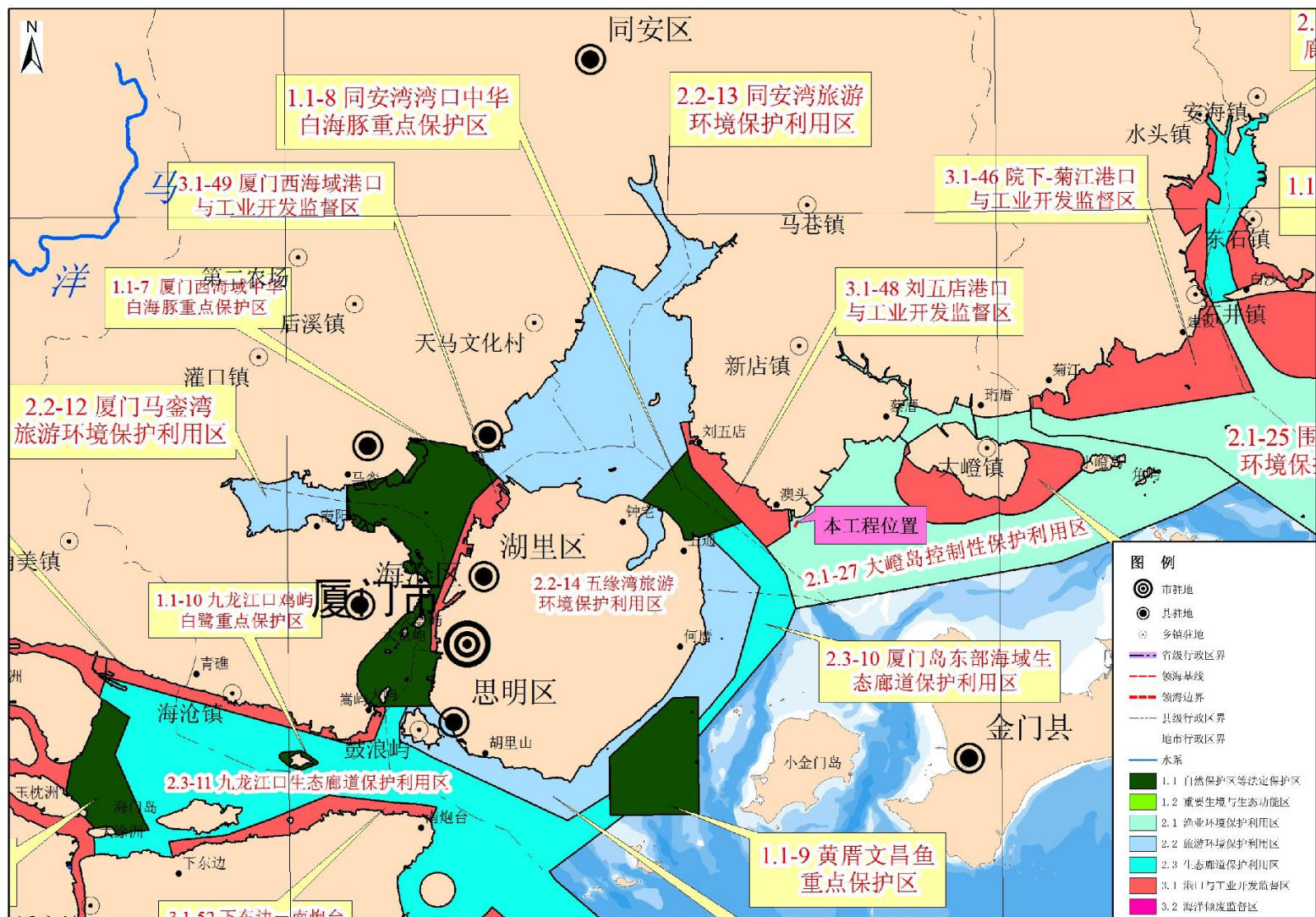


图 1.3-6 项目所在福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）图

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

本项目参照北侧的海洋高新产业园执行《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)

声环境功能区类别		时段	昼间	夜间
0 类			50	40
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°C,其他季节不超过 2°C		人为造成水温上升不超过当时当地 4°C	
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

项目	单位: mg/kg		
	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

本项目营运期防波堤不涉及废水排放。施工期不设施工营地，施工现场可利用海监码头后方现有卫生间。

施工期生产废水经沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后用于车辆冲洗、混凝土冲洗、拌合、喷洒降尘等

表 1.3-6 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）（单位: mg/L）

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH \leq	6.0~9.0	6.0~9.0

2	色度	≤	15	30
3	嗅	≤	无不快感	无不快感
4	浊度 (NTU)	≤	5	10
5	溶解性总固体	≤	1000 (2000*)	1000 (2000*)
6	五日生化需氧量	≤	10	10
7	氨氮	≤	5	8
8	阴离子表面活性剂	≤	0.5	0.5
9	铁	≤	0.3	--
10	锰	≤	0.1	--
11	溶解氧	≥	2.0	2.0
12	总余氯	≥	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)
13	大肠埃希氏菌 (CFU/100mL)		无	无

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1.3-7),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 1.3-7 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1.3-8。

表 1.3-8 《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”，环境影响涉及自然保护区，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，即海水水质环境、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 3 级。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2，水文动力影响范围涉及自然保护区，水文要素影响评价等级应不低于二级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目建设影响涉及自然保护区时，生态影响评价等级为一级。综上，本项目水文动力环境影响评价等级为二级，水质和沉积物环境影响评价等级为三级，生态和生物资源环境影响评价等级为一级。

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、淤积的工程项目”，对海洋地形地貌和冲淤环境影响较小，依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋地形地貌与冲淤环境为 3 级。本项目防波堤用海面积为 0.2909hm²，施工便道用海面积为 0.1767hm²，防波堤长仅 238m，但本项目影响范围涉及自然保护区等保护目标，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2，水文要素影响评价等级应不低于二级。因此本项目地形地貌及冲淤环境影响评价等级为二级。

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
海洋工程导则	防波堤，长度 1km~0.5km	生态环境敏感区	2	2	2	2
地表水导则		涉及自然保护区	≥2	/	/	/
生态导则	/	涉及自然保护区	/	/	/	1
本项目	防波堤长 238m	位于翔安区海域，水文动力、生态环境影响涉及厦门珍稀海洋物种国家级自然保护	2	3	3	1

		区白海豚外围保护地带				
--	--	------------	--	--	--	--

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	评价等级
海洋工程 导则	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 $1\text{km} \sim 0.5\text{km}$ ）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
地表水导 则	涉及自然保护区	≥ 2
本项目	位于翔安区海域，产生较轻微冲刷、淤积，冲淤环境影响涉及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	2

1.4.1.2 大气环境影响评价等级

本项目为防波堤建设，属于生态影响型项目，施工期主要大气污染物为施工扬尘、施工机械尾气，污染因子较为简单，且多为间歇性污染源，随着施工期的结束，影响会逐渐消失，污染程度较小；工程运营期无废气排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，依据项目的主要污染物排放情况、项目建设内容以及当地执行的环境空气质量标准确定本项目大气环境影响评价等级为三级。

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3类、4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。本项目所在区域处于3类声环境功能区，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

1.4.1.4 生态环境评价等级

本项目预制场、沉淀池等施工期临时用地占用陆域面积为 3860m^2 ，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），陆生生态评价等级为三级。

水生生态评价等级判定见1.4.1.1节。

1.4.1.5 风险评价等级

本项目不使用施工船舶，运营期不作为靠泊上岸使用，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存。因此无需开展风险评价。

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），2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3km；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的两倍。

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13km。

(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环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

(4) 海洋沉积物环境影响评价范围

评价范围应能覆盖受影响区域。

(5) 海洋生态环境影响评价范围

海洋生态环境影响一级评价要求以主要评价因子受影响方向的扩展距离8~30km。

(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为向南、向东13km，向西7km的范围，所围面积约250.14km²，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 1.4-2。

1.4.2.4 生态环境影响评价范围

本工程海洋生态影响评价范围参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），同海洋生态环境影响评价范围；陆域临时占地为围填海工程所成，现状主要为荒地，综合考虑生态影响方式、程度以及所在生态单元，陆域生态影响评价范围为临时施工场地占地范围，评价范围见图 1.4-2。

图 1.4-1 海洋环境评价范围图



图 1.4-2 声环境、陆域生态环境评价范围图

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，评价范围内的环境敏感目标主要生态保护红线、国家级海洋公园、风景名胜区、国家级自然保护区等。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	环境敏感区	方位	距离	保护内容
生态保护红线	福建省海洋生态保护红线（调整后）	SW	2.04km	
海洋公园	厦门国家级海洋公园	SW	4.10km	区内稀有的海洋生态景观、历史文化遗迹、地质地貌景观及海洋珍稀物种等
风景名胜区	鼓浪屿-万石山风景名胜区三级保护区（海域）	SW	627m	——
自然保护区	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚、文昌鱼）	SW	602m	国家 I 级保护动物中华白海豚、国家 II 级保护动物文昌鱼及其生境
	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、文昌鱼）	E	0.7m	

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)》，工程所在海域规划为“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，是欧厝对台渔业基地水域部分的基础设施工程，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，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。	本项目北接已建海监码头，不占用岸线。
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。

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，不占用自然保护区。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：本项目施工和营运过程中，在采取严格的保护措施和有效的应急预案的情况下，对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响程度较小。

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）。

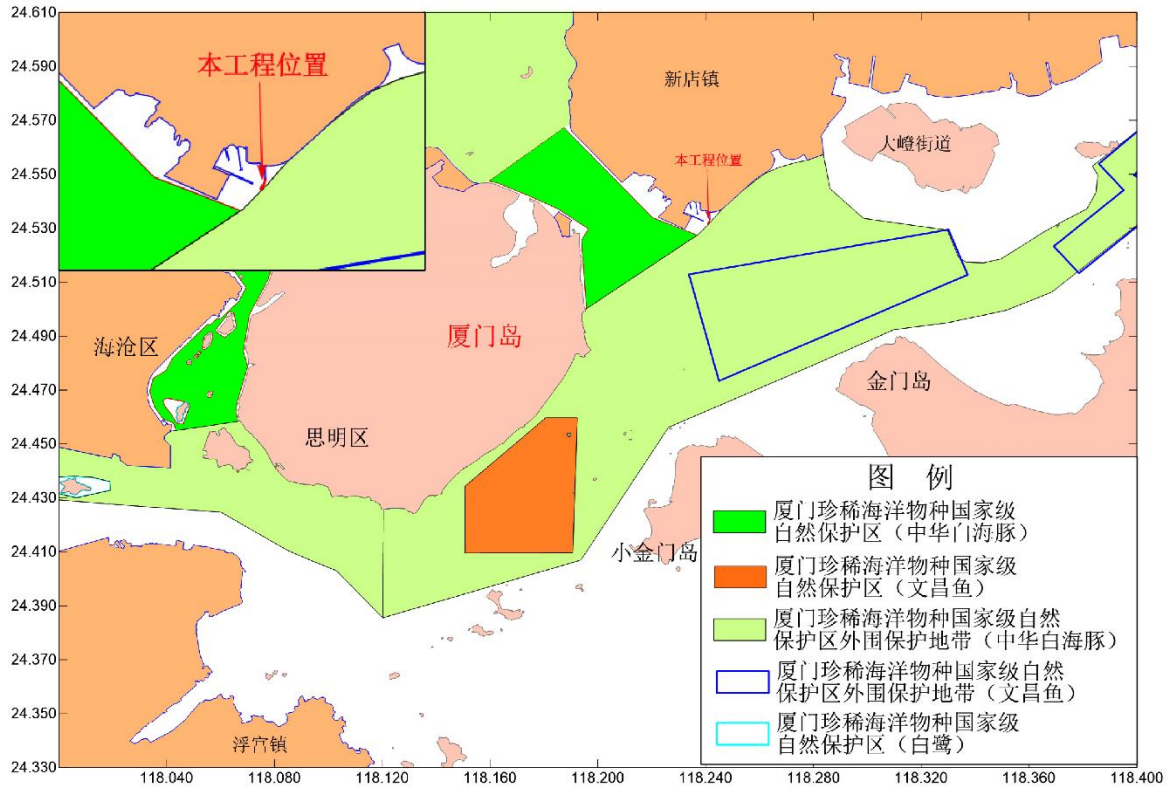


图1.6-1 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区图

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、五通四点连线的同安湾口海域。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。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、救护等特殊情况下，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（2035年）》

根据《厦门港总体规划（2035年）》（见图 1.6-4），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。本项目不在港界范围，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，与翔安港区功能定位不矛盾。

因此，本项目与《厦门港总体规划（2035年）》可协调。

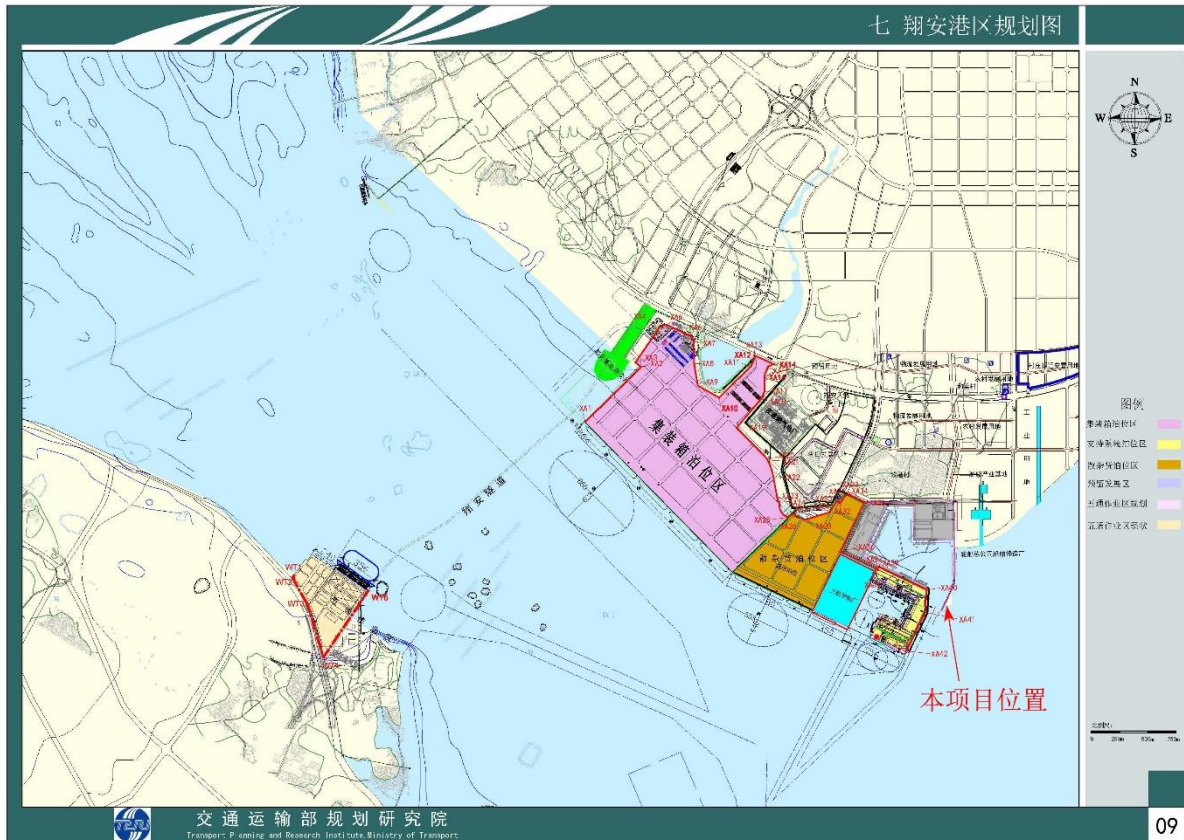


图1.6-4 项目所在《厦门港总体规划（2035年）》位置图

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，不在厦门海洋高新产业园

规划范围内。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，本项目建设符合《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》。

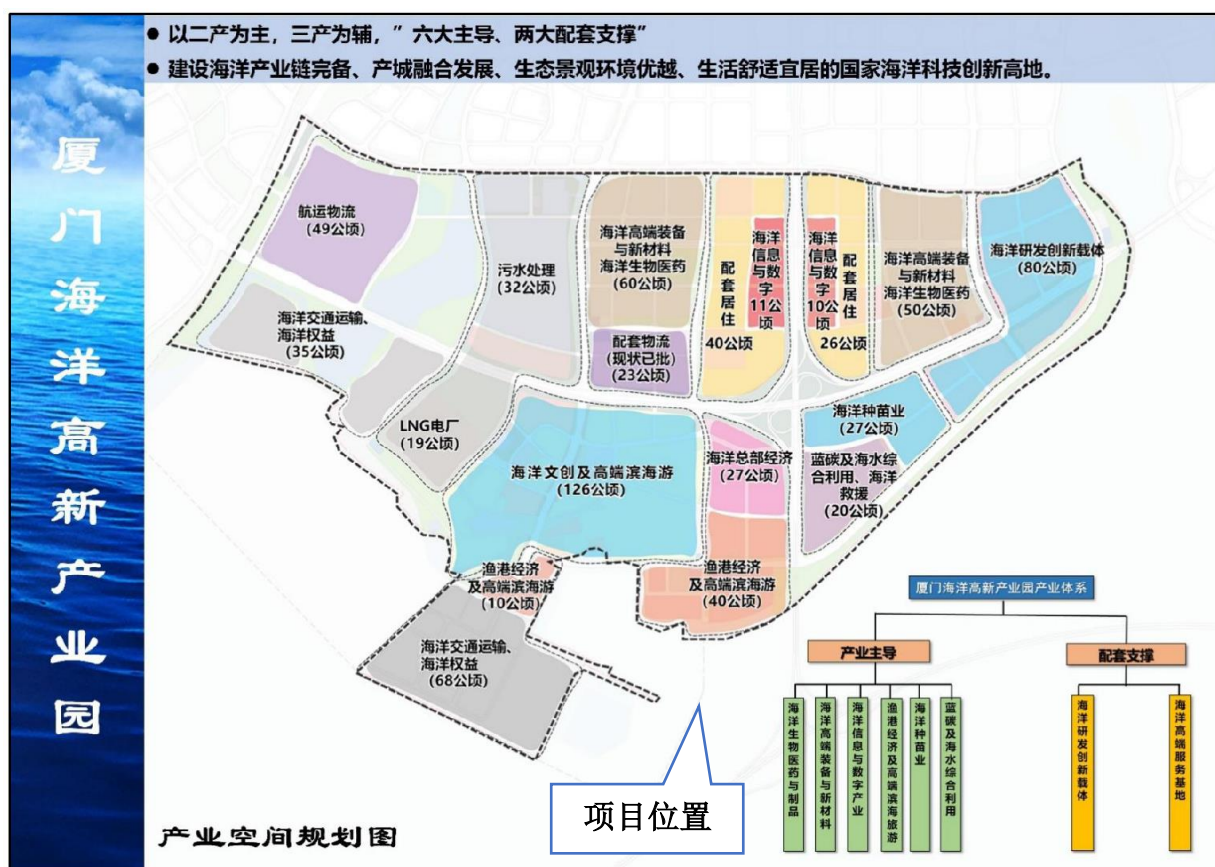


图 1.6-5 项目与《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》的位置关系图

1.7 三线一单符合性分析

1.7.1 生态保护红线符合性分析

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 1.7-1）。本项目用海符合《福建省海洋生态保护红线划定方案》的要求。

图1.7-1 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。本项目运营期不产生废水、废弃、废渣，对环境质量无影响。根据预测分析结果，通过采取各项环保措施，施工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。营运期用电依靠陆域且用量较少。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
厦门市近岸海域空间布局约束	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

准入要求		符合性
	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。	本工程位于大嶝特殊利用区，施工及运营不影响毗邻海域功能区的环境质量，本工程已取得用海预审意见，项目用海与周边用海无冲突
	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
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
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。	本项目不涉及该条款内容
	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。	

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，“水运”中的“沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”，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 $118^{\circ} 14' 28.7'' E$ ， $24^{\circ} 31' 57.3'' N$ ，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，工期20个月。



图2.1-1 项目地理位置图

2.2 工程建设方案

2.2.1 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。

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	施工便道	长度	m	217.8	
9		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	151	
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	

2.2.2 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。

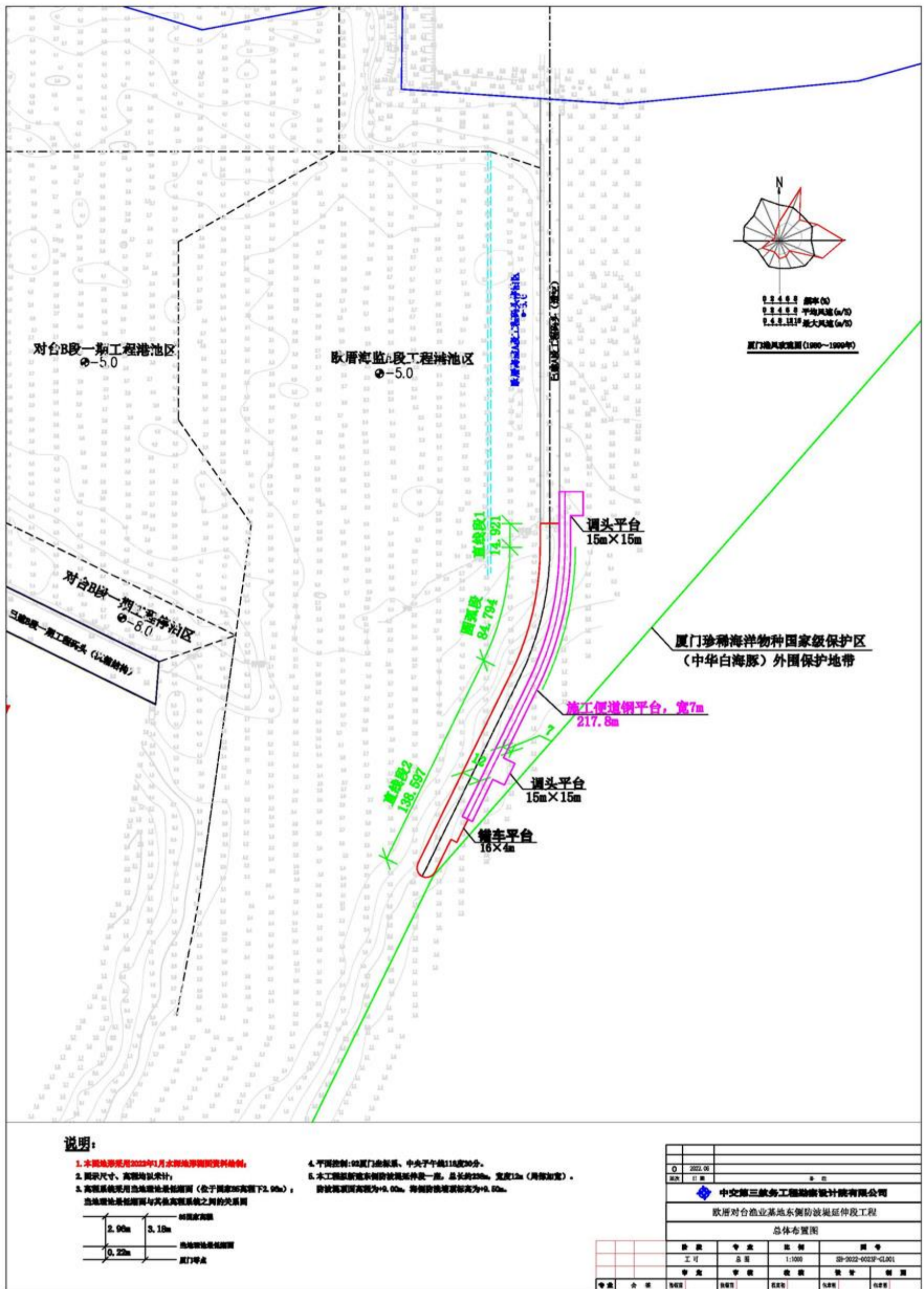


图 2.2-1 项目总平面布置图

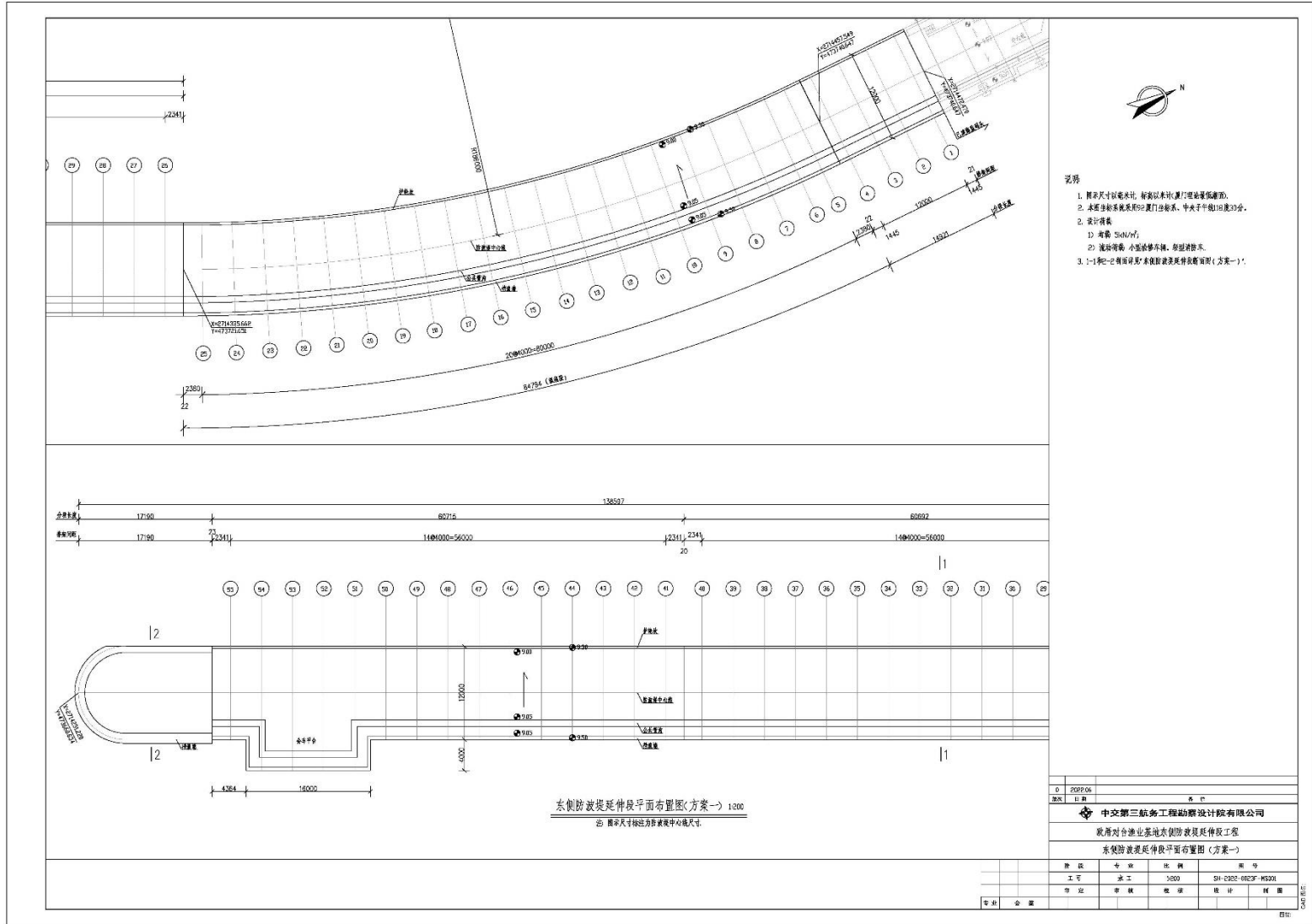
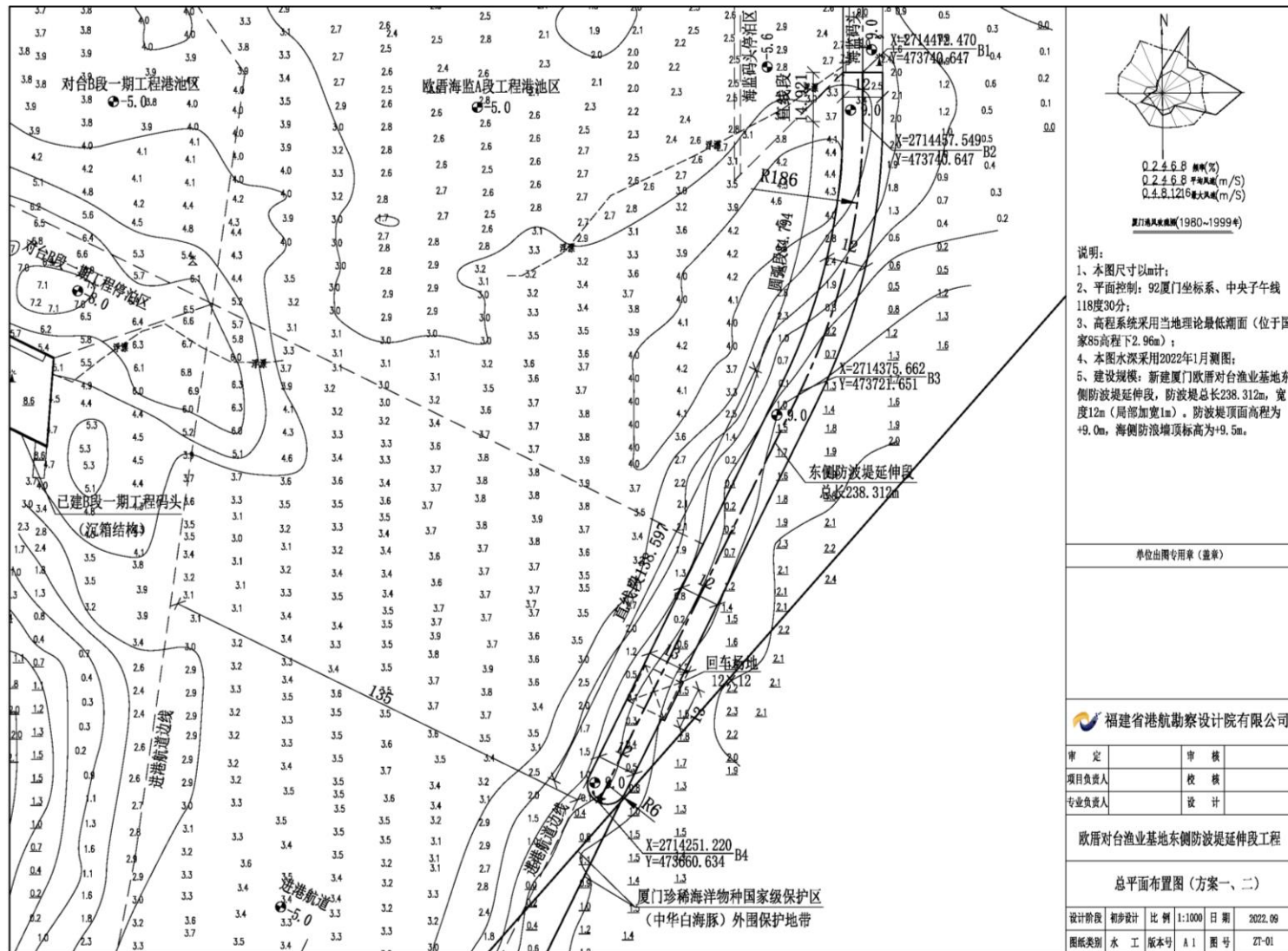


图 2.2-2 平面布置放大图



0.2~6.8 频率(%)
0.2~6.8 平均风速(m/s)
0.4~8.1216 最大风速(m/s)

厦门海风观测(1980~1999年)

说明:

- 1、本图尺寸以m计;
- 2、平面控制: 92厦门坐标系、中央子午线118度30分;
- 3、高程系统采用当地理论最低潮面(位于国家85高程下2.96m);
- 4、本图水深采用2022年1月测图;
- 5、建设规模: 新建厦门欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段, 防波堤总长238.312m, 宽度12m(局部加宽1m), 防波堤顶面高程为+9.0m, 海侧防浪墙顶标高为+9.5m。

单位出图专用章(盖章)

福建省港航勘察设计院有限公司

审 定		审 核
项目负责人		校 核
专业负责人		设 计

欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程

总平面布置图(方案一、二)

设计阶段	初步设计	比例	1:1000	日期	2022.09
图纸类别	水 工	版本号	A.1	册号	ZT-01

图 2.2-3 项目区水深现状图

2.2.3 设计主尺度

(1) 设计水位

100 年一遇极端高水位：7.77m

50 年一遇极端高水位：7.64m

设计高水位：6.24m

设计低水位：0.64m

50 年一遇极端低水位：-0.33m

(2) 复核口门宽度

根据《欧厝对台渔业基地总体规划》及中国海监厦门市支队欧厝维权执法基地维修改造项目航道平面布置：进港航道靠东侧防波堤一侧边界与防波堤内侧边线重合，防波堤口门宽度最小处为 135m。

本次对口门宽度复核：

根据《海港总体设计规范》，垂直于航道方向的防波堤口门有效宽度 B_0 不宜小于 1.0 倍设计船长，按最大港内设计船型 5000 吨冷藏船船长 120m 考虑，即 $B_0=120m$ 。

防波堤口门宽度满足要求。

(3) 防波堤宽度

本工程为欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程，防波堤宽度与已建东侧防波堤宽度保持一致，取为 12m。

已建东侧防波堤总长约 264m，兼有双侧靠泊码头功能，为保证消防安全需要，拟在本次东侧防波堤延伸段内设置尽头式消防车道回车场。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，尽头式消防车道回车场的面积不应小于 $12m \times 12m$ 。本工程防波堤宽度仅为 12m，扣除两侧护轮坎和挡浪墙后有效宽度不足 12m，故在局部防波堤宽度加宽至 13m，可布置 $12m \times 12m$ 回车场地。

(4) 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。

2.2.4 主要水工结构

水工建筑物建设内容有：新建东侧防波堤延伸段一座。

(1) 安全等级

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。

(2) 主要尺度

表2.2-3 水工建筑物主要尺度

长度（平面尺度） （m）	顶面高程 （m）	宽度 （m）	备注
238.312	9.0	12	其中圆弧段长84.794m，直线段长153.518m，宽度12m，仅南段局部加宽至13m 设置回车场地

(3) 设计荷载

①结构自重。

②波流荷载：按《港口与航道水文规范》有关规定进行计算。

③均布荷载：5kN/m²。

④流动荷载：小型检修车辆、轻型消防车。

⑤地震荷载：本地区地震烈度为 7 度，按《水运工程抗震设计规范》的规定进行计算。

(4) 结构方案

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 $\Phi 1300\text{mm}$ 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 2.2-4）。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 2.2-5 为本项目防波堤立面展开图。

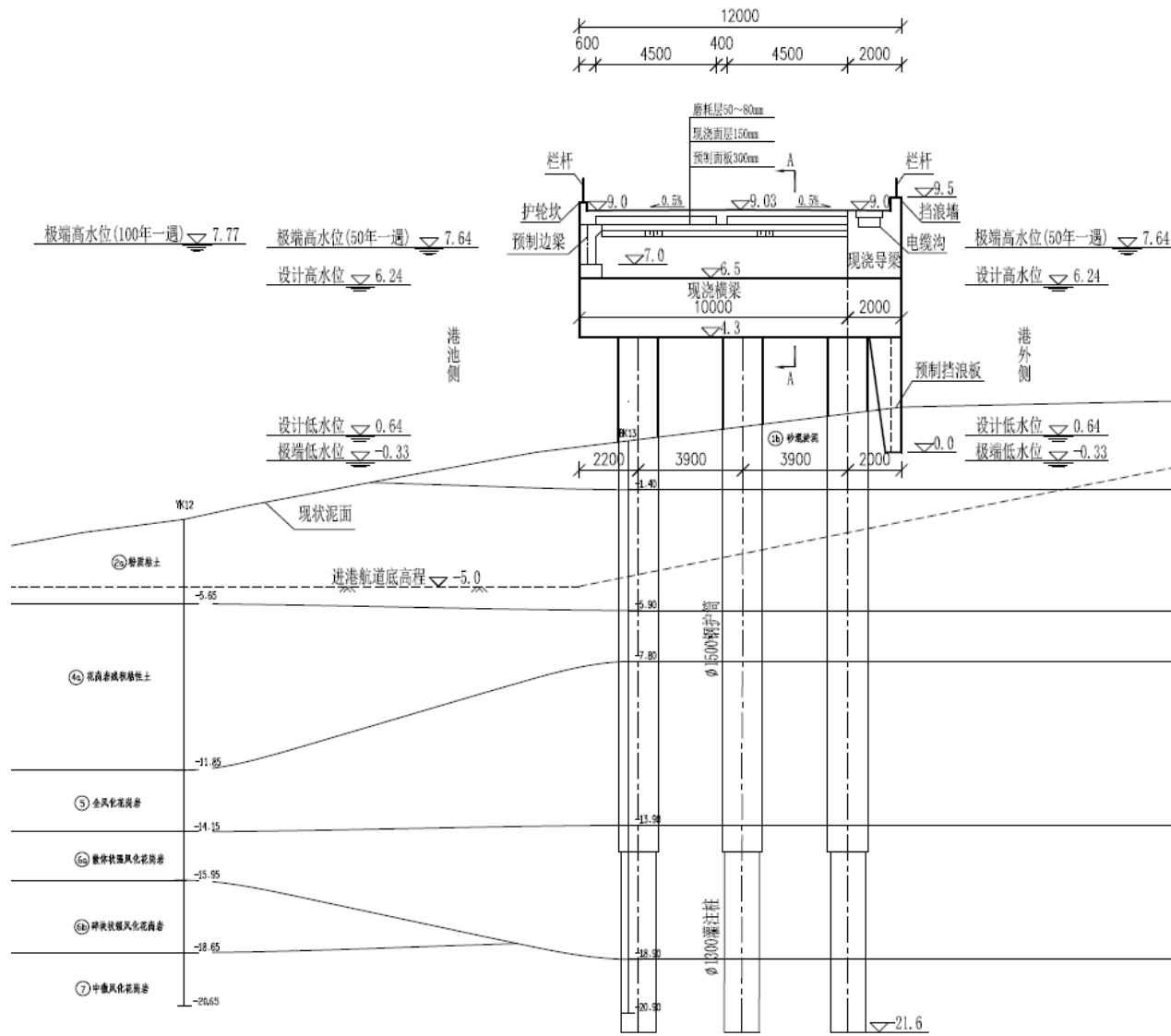
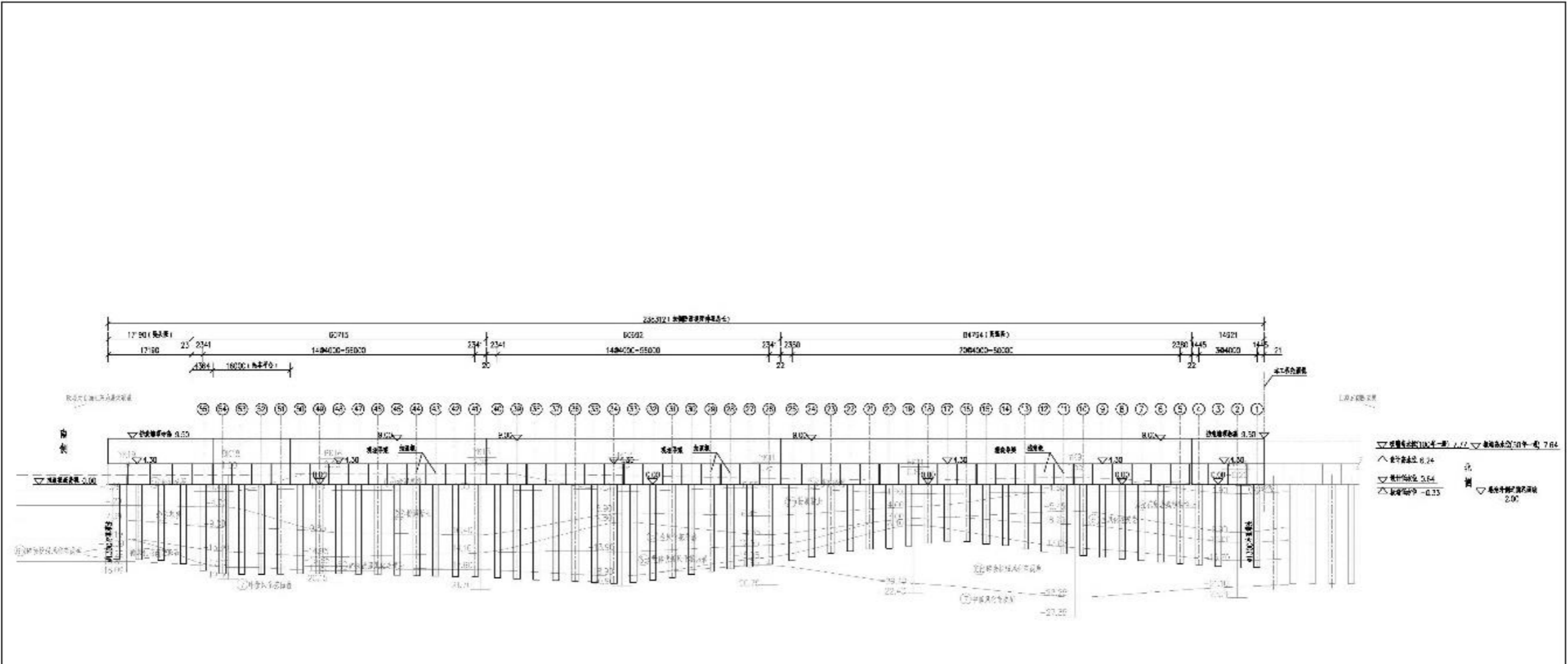


图2.2-4 防波堤典型断面图



东向防波堤堤岸立面展开图(港外侧, 方案一) 1:400

说明:

1. 图示尺寸以毫米计, 标高以米计(厦门海涂高程系统)。
2. 图中地形数据2015年9月中交第三航务工程勘察设计院有限公司编制, 厦门东岸地区岩土工程勘察报告(岩土工程勘察)·铁嘴。
3. 图示尺寸标注为防波堤中心线尺寸。
4. 图中配件, 按大样加工。

图号		比例		日期	
20150926		1:400		2015.09.26	
 中交第三航务工程勘察设计院有限公司 厦门东岸地区岩土工程勘察报告(岩土工程勘察)·铁嘴 东向防波堤堤岸立面展开图(港外侧, 方案一)					
设计	校对	审核	批准	绘图	制图
王军	王军	王军	王军	王军	王军
王军	王军	王军	王军	王军	王军

图2.2-5 防波堤立面展开图

2.3 施工方案

2.3.1 施工条件

(1) 交通条件

本工程北侧围填海项目已基本完成，现状已成陆域，可与县道434线和滨海东大道连通，为本工程的建设提供陆路交通保障。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) 施工平台区及施工便道：作为桩基施工的操作区域及机械设备进出通道，施工平台上布置泥浆池(储浆池)，用于钻孔灌注桩施工泥浆循环和钻渣沉淀。

(3) 施工场地：本项目陆域临时用地依托翔安南部海滨大道项目填海造地已成陆地。临时用地包括预制场、沉淀池和临时干化场，面积 3000m²，以及通往项目区的临时通道 860m²。沉淀池用于日常设备冲洗废水的沉淀回用，临时干化场用于施工结束后最终泥浆、钻渣的干化；预制场用于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 施工平台及施工便道

本项目施工便道长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。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2.3-2为本项目施工便道钢管桩断面示意图。

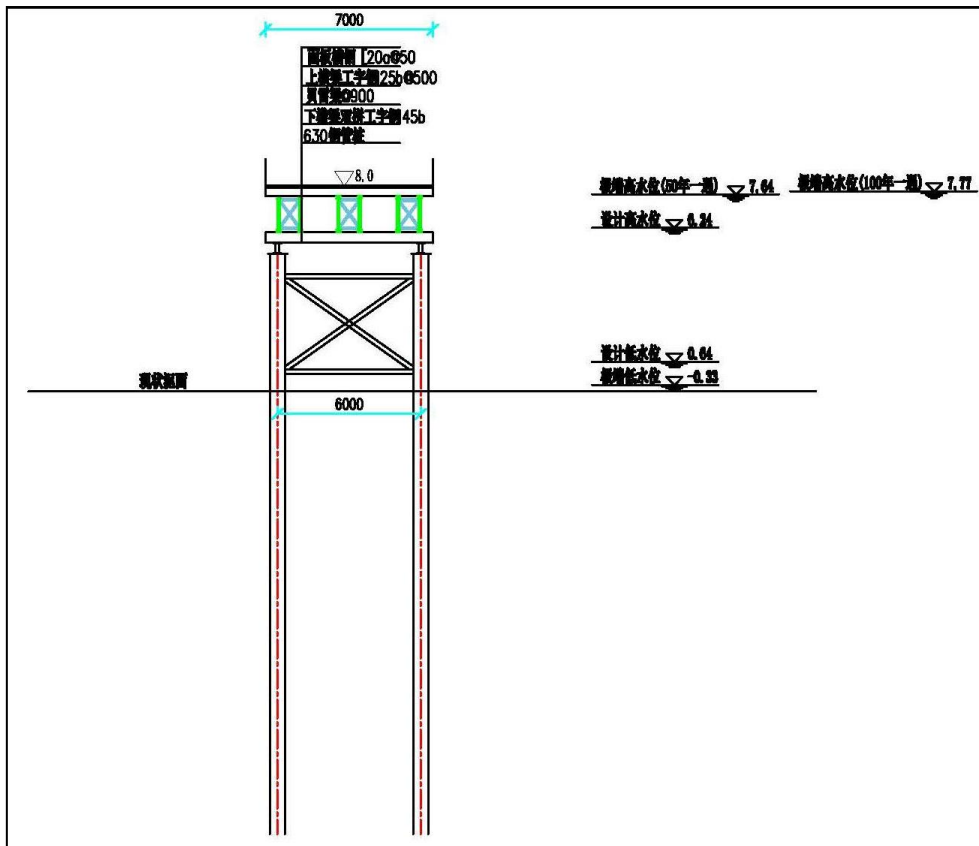


图2.3-2 施工便道断面示意图

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) 桩顶横梁施工

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，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) 贝雷梁及限位器施工

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) 分配梁及面板安装

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) 桥面附属设施施工

[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。

2.3.5 灌注桩施工

灌注桩为钻（冲）孔灌注桩，灌注桩成孔采用钢护筒方法，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

钢护筒打入使用柴油锤或振动锤打入，打入前先进行水下探摸，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。

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 施工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 本工程施工所需机械设备配置表

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
4	混凝土搅拌车			1	混凝土现浇

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

项目宗海位置见图2.4-1，宗海界址见图2.4-2、图2.4-3。

图 2.4-1 工程宗海位置图

图 2.4-2 东侧防波堤延伸段工程宗海界址图

图 2.4-3 施工便道宗海界址图

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中悬浮物产生量较少。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 $400\sim 500\text{kg/m}^3$ 。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/cm^3 ，则施工产生的悬浮泥沙源强约为 46.73g/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，主要为施工人员洗涤、粪便污水等，主要含COD_{Cr}、BOD₅等。

(3) 施工期生产废水

本项目不设机修间，施工期生产废水主要是机械设备的冲洗废水。施工机械利用后方陆域进行日常设备清洗工作，主要污染物为SS，浓度约1300~2000mg/L，每次每辆（台）运输车辆和机械设备平均冲洗废水量约为0.8m³，按平均每天各类车辆设备共5辆（台）计，则施工运输车辆和机械设备冲洗废水量约为4.0m³/d。冲洗废水经沉淀后回用。

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、PM_{2.5}。

(2) 施工机械废气：主要特征污染物为NO_x、CO、THC等，主要是对作业点周围和管道路由两侧产生一定影响，但这种污染源较为分散，且为流动性，影响是短期的、局部的，影响也相对小。

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
2	冲孔机	5	90
3	振动锤	5	85
4	混凝土搅拌车	5	90

2.5.1.4 固体废物

项目施工产生的固体废弃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

本项目钻孔灌注桩共计 151 根，根据钻孔所处工程地质、水深及水下混凝土灌注桩

体积、数量等参数保守估计，本工程钻渣产生量约为 0.46 万 m³。类比相似工程，每个施工平台泥浆循环利用后剩余废泥浆约 2m³，按照 4 个泥浆池计算，最终废弃泥浆产生量为 8m³。钻渣、废弃泥浆、淤泥运至陆域临时施工场地，施工完成后的废弃泥浆、淤泥经干化后装袋，弃方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

施工过程中产生的建筑垃圾包括水泥块、钢筋、铁丝、模板等，该部分垃圾难以定量。钢筋、铁丝、模板等回收利用，不可利用的建筑垃圾，如下脚料包装袋、水泥桩头废料，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	产生量	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	每根桩基悬沙源强 50g/s	/	施工时连续排放
	施工期生产废水	SS	1300~2000mg/L	4m ³ /d	经沉淀后回用
大气环境	施工扬尘	TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀	/	/	自然排放
	施工车辆	NO _x 、CO、HC		/	
声环境	施工机械	L _{Aeq}	85-90dB	/	自然传播
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

环境要素	污染源	主要污染物	源强	产生量	排放方式
	建筑垃圾	废弃泥浆、钻渣	/	钻渣产生量约为0.46万m ³ ，最终废弃泥浆量产生量为8m ³ （干化前）	运至合法消纳场处理
		建筑材料废料、水泥桩头废料	/	/	

2.5.2 营运期主要污染源分析

本项目为防波堤工程建设，营运期防波堤正常情况下不产生污水、废气、噪声。营运期仅在检修和消防需求时，小型检修车辆、轻型消防车通行。车辆废气产生量极其有限，日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。

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。

2.6 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

在钢栈桥搭建过程中因钢管桩震动锤下沉、钢栈桥拆除、桩基钢护筒震动锤下沉等过程中产生的海床表层淤泥悬浮问题，在施工过程中应采用GPS与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保海上准确打桩，避免重复操作。

在施工平台上设置泥浆沉淀池，桩基施工产生的泥浆及钻渣通过排泥管排入泥浆

池内，经沉淀后，泥浆排入泥浆池，与人工配制而成的泥浆一同返回护筒内循环使用，不向海域排放。沉淀出来的钻渣及废弃的泥浆运至陆域临时干化场自然晾干，运至合法消纳场处理。

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

本项目为防波堤，运营期无需供水。防波堤采用8m路灯配2套150W LED灯进行照明，路灯照明采用门卫处集中手动控制，以及光控和时控的自动控制方式，尽可能降低能耗。

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 气候特征

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。

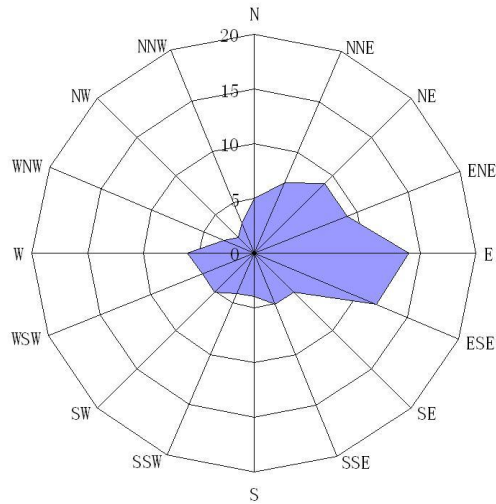


图 3.1-1 厦门气象站（狐尾山站 2001-2010）风玫瑰图

(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

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) 地形地貌特征

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。

（2）工程地质

根据《厦门欧厝避风港工程岩土工程勘察报告（施工图设计阶段）》（中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2010年9月），厦门地区地层比较简单。根据岩土层成因类型、埋藏深度、空间分布发育规律、物理力学性质及其工程地质特征，将其划分为12个岩土层及其分属的不同亚层，各岩土层的工程地质特征详述如下：

a) 淤泥（ Q_4^m ）①a：为全新世海相沉积层，场地内钻孔零星有揭露，主要分布于海底面表层。揭露厚度 0.5~4.9m，顶板标高-2.00~2.30m。呈浅灰色，成分主要由粘、粉粒组成，局部含少量砂粒，含有机质及少量贝壳，略具异味。韧性较好，干强度中等，含水量较高，强度较低，粘性较强，岩芯易粘手。饱和，呈流塑状，力学强度低。

b) 砂混淤泥（ Q_4^m ）①b：为全新世海相沉积层，场地内部分钻孔有揭露，揭露厚度 0.4~4.9m，呈灰色，主要由中粗粒石英砂及粘粉粒组成，含少量腐植质，具有臭味，淤泥含量约占 10-25%，含少量贝壳。饱和，标贯击数平均值为 4.92 击，呈松散状，力学强度低。

c) 淤泥混砂（ Q_4^m ）①c：为全新世海相沉积层，场地内钻孔零星有揭露，揭露厚度 0.4~3.5m，呈深灰色，成分主要由粘、粉粒和砂粒组成。含淤泥约 30-65%，含少量贝壳及有机质，具有臭味，饱和，呈流塑状。标贯击数平均值为 1.43 击，力学强度低。

d) 粉质粘土（ Q_4^{al-pl} ）②a：为全新世冲洪积相沉积层，场地内大部分钻孔有揭露，主要分布于南侧防波堤和东侧防波堤的南侧。揭露厚度 1.90~10.70m，顶板标高 1.40~-4.35m。呈灰黄、浅灰色，成份主要由粘、粉粒组成，局部含少量砂粒，切面光滑，韧性较好，摇震无反应，干强度较高。湿，标贯击数平均值为 16.45 击，呈硬塑状，力学强度较高。

e) 粗砂（ Q_4^{al-pl} ）②b 为全新世冲洪积相沉积层，场地内大部分钻孔有揭露，主要分布于南侧防波堤和东侧防波堤的南侧。揭露厚度 0.30~6.70m，顶板标高-3.80~-

7.82m。呈灰黄、灰白色，砂粒成分以石英为主，含泥约 3%，砂粒粒径一般在 0.1~2.0mm，个别大于 3mm，以次棱角状为主，级配较好，分选较差，含粗颗粒不均，局部较少相变为中砂。饱和。标贯击数平均值为 20.37 击，呈中密状，力学强度较高。

f) 淤泥质土 (Q4m) ③: 为全新世海相沉积层，场地内钻孔仅部分孔有揭露，揭露厚度 0.70~2.90m，顶板标高-4.40~-8.30m。呈灰色，成分主要由粘、粉粒组成。底部含少量砂粒，含少量贝壳及有机质，具有臭味。粘性较好，切面较光滑，韧性中等。湿~饱和，标贯击数平均值为 3 击，呈软塑状，力学强度低。

g) 花岗岩残积粘性土 (Q^{el}) ④a: 该层由花岗岩风化残积而成，场地内大部分钻孔均有揭露，顶板埋深 5.2~18.3m，顶板标高-12.40~-0.30m，该土层厚度较大，达 1.80~13.20m。呈灰白、灰黄、肉红色，成分由长石风化的粘土矿物、石英及云母片组成，>2mm 颗粒约占 3%，局部粗颗粒较多相变为残积砂质粘性土。原岩结构特征清晰，母岩为细粒花岗岩，岩芯泡水易软化，崩解，韧性较差，摇震无反应，干强度中等。呈可塑~硬塑状，该层标贯实测击数为 15~28 击，属中等压缩性土，天然状态下力学强度较高，但该层又属特殊土，具有泡水易软化、崩解的不良特性。该层风化不均，局部发育有微风化花岗岩孤石。

h) 脉岩残积粘性土 (Q^{el}) ④b: 该层由脉岩风化残积而成，场地内仅部分钻孔有揭露，顶板埋深 2.7~8.6m，顶板标高-2.10~-8.80m，揭露厚度 2.20~3.90m。呈土黄、肉红色，原岩矿物已显著风化呈土状，>2mm 颗粒约占 3%。原岩结构特征清晰，母岩为闪长玢岩，岩芯泡水易软化，崩解，韧性较差，摇震无反应，干强度中等。呈可塑~硬塑状，该层标贯击数平均值为 17 击，属中等压缩性土，天然状态下力学强度较高，但该层又属特殊土，具有泡水易软化、崩解的不良特性。

i) 全风化花岗岩 (r₅^{3(1)b}) ⑤: 为燕山期混合花岗岩风化，场地内部分钻孔有揭露。顶板埋深 5.20~14.60m，顶板标高-5.40~-14.80m，厚度 1.0~6.8m。呈灰白、灰黄色，成分由风化长石、石英、云母组成，岩石风化剧烈，散体状结构，岩芯极破碎，呈坚硬土状或砂砾状，手捏即碎散。岩芯泡水易软化，崩解。该层标贯实测击数 30~50 击，力学强度较高，该层风化不均，局部发育有微风化花岗岩孤石。该层属极软岩，岩体基本质量等级属 V 级，与上部残积土呈渐变过渡关系，没有明显的地质分界线，同样具有浸水后会软化、崩解、强度降低的不良特性。

j) 散体状强风化花岗岩 ($r_5^{3(1)b}$) ⑥a: 为燕山期混合花岗岩风化。场地内大部分钻孔均有揭露。顶板埋深 7.80~18.30m, 顶板标高-7.00~-18.35m, 揭露厚度为 1.40~20.60m (局部未揭穿)。呈灰白、灰黄色, 成分由长石、石英、云母组成, 部分长石已风化成粘土矿物, 岩石风化剧烈, 呈散体状结构, 岩芯呈砂砾状, 局部呈碎块、碎屑状, 手捏即碎散, 岩芯泡水易软化, 属较软岩, 岩芯采取率约 65%。岩体基本质量等级为V级, 该层风化不均, 局部发育有微风化花岗岩孤石。标贯实测击数大于 50 击, 工程性能较好, 但该层与上部残积土或全风化岩呈渐变过渡关系, 没有明显的地质分界线, 如遭受一定时间的泡水, 也会发生软化致使强度降低。

k) 碎块状强风化花岗岩 ($r_5^{3(1)b}$) ⑥b: 为燕山期混合花岗岩风化。场地内大部分钻孔均有揭露。顶板埋深 9.20~37.60m, 顶板标高-35.50~-8.40m, 揭露厚度为 0.60~12.00m。呈灰白、灰黄色, 成分由长石、石英、云母组成, 部分长石已风化, 岩石风化剧烈, 呈碎裂状结构, 岩芯极破碎, 呈碎块状, 手折即碎散, 岩芯采取率约 70%。点荷载抗压强度平均为 20.47MPa, 属软岩, 岩体基本质量等级为V级, 工程性能较好。

l) 中~微风化花岗岩 ($r_5^{3(1)b}$) ⑦: 为燕山期混合花岗岩风化。场地内东侧防波堤钻孔均有揭露。顶板埋深 15.60~41.10m, 顶板标高-14.74~-39.00m, 揭露厚度为 1.40~4.50m。呈灰白, 灰黄、辉绿色, 岩石的矿物成分主要由长石, 石英及云母组成, 块状结构, 岩芯较完整, 呈长、短柱状, 锤击声脆哑, 中等-轻微风化。RQD=50%, 岩芯采取率约 80%, 岩石饱和单轴抗压强度平均为 58.9MPa, 天然状态下单轴抗压强度平均为 64.2MPa, 风干状态下单轴抗压强度平均为 69.8MPa, 岩石软化系数平均为 0.84, 属较硬~坚硬岩, 岩体基本质量等级为III级, 力学强度很高。

上述各岩土层分布、厚度详见钻孔平面布置图(图 3.1-2)和工程地质剖面图 (图 3.1-3)。

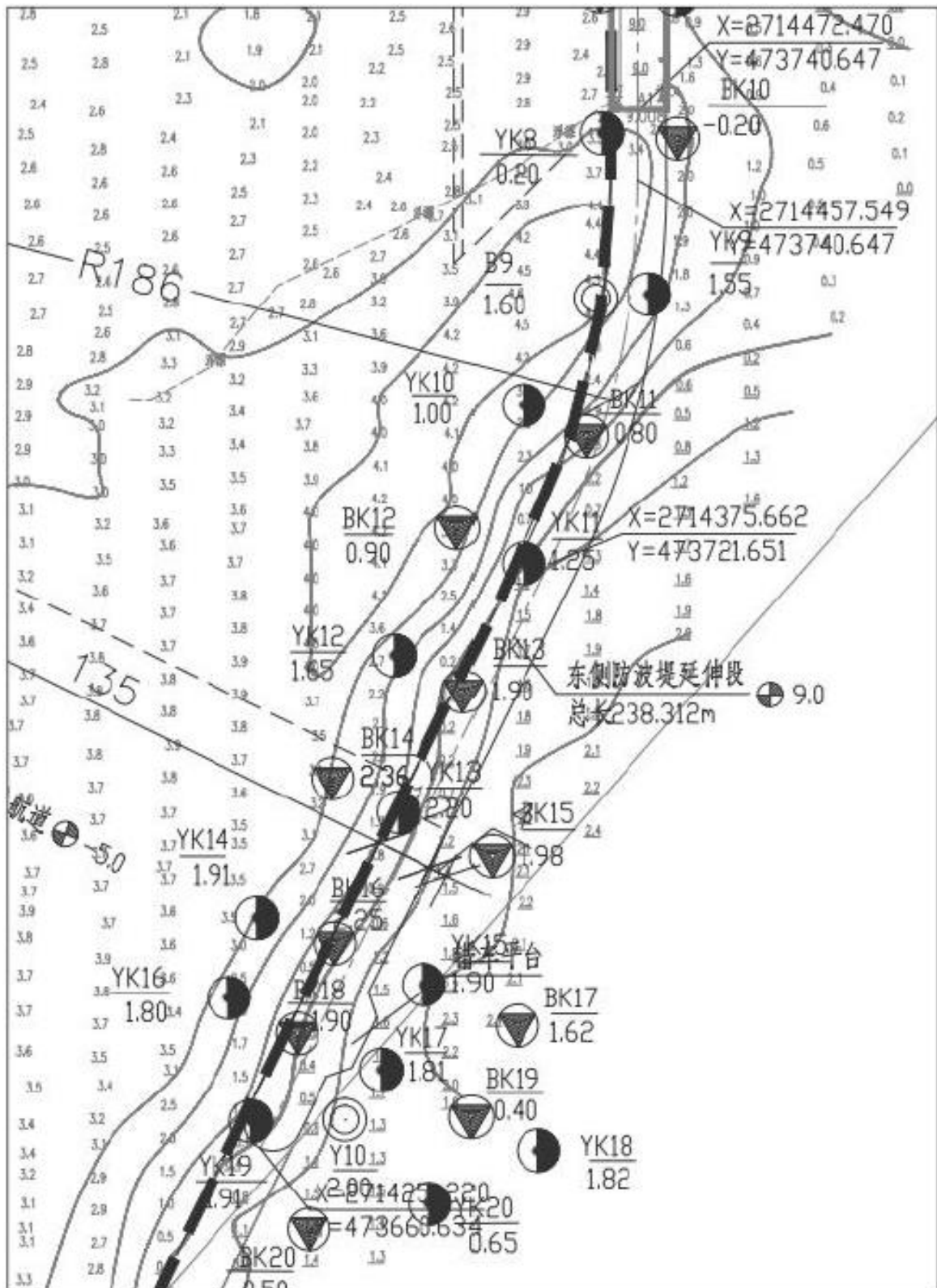


图 3.1-2 钻孔平面布置图

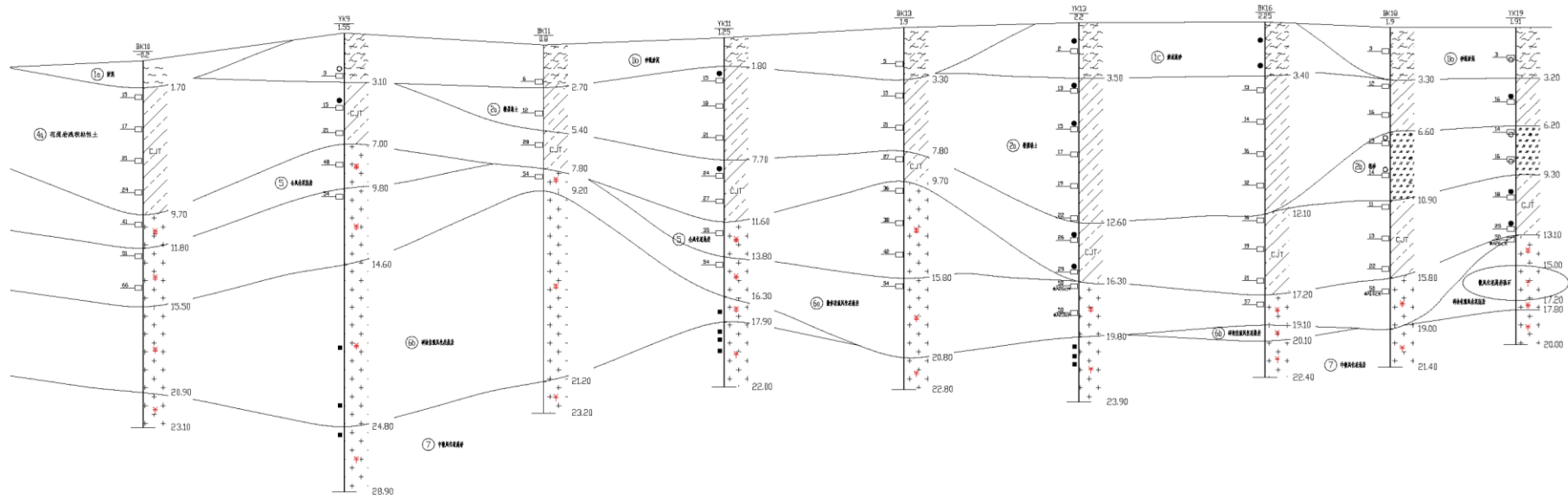


图 3.1-3 工程地质剖面图

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m²。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201.9km，其中万吨级以上航道长约117.7km。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 3km，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 周边海域开发利用现状

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 11.1271hm²，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19.7487hm²，港池面积2.7706hm²，构筑物面积0.0644hm²。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。该项目填海面积47.3491hm²，港池面积5.0787hm²，回旋水域工程面积40.8090hm²，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

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。

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5.77hm²，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1.35hm²，2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 hm²，其中透水构筑物面积 0.5038 hm²，长 210m，港池（停泊水域）用海面积 0.4713 hm²。

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 hm²。

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，拟申请用海总面积 7.0364hm²，其中透水构筑物面积 5.2724hm²，港池（停泊水域）用海面积 1.7640hm²。

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，正在办理用海相关手续，拟申请用海总面积 28.4961hm²，其中专用航道、锚地及其他开放式（进港航道）用海面积 19.6772hm²，长约 1.2km，港池、蓄水（回旋水域）用海面积 8.8189hm²。

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。

（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 冷藏加工船舶位（水工结构设计船型 4500 吨级海洋综合科考船舶位），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）自然保护区用海

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46.7519hm²、35.5882hm²、49.8hm²，根据现场踏勘情况，其建设填海造地已基本完成。

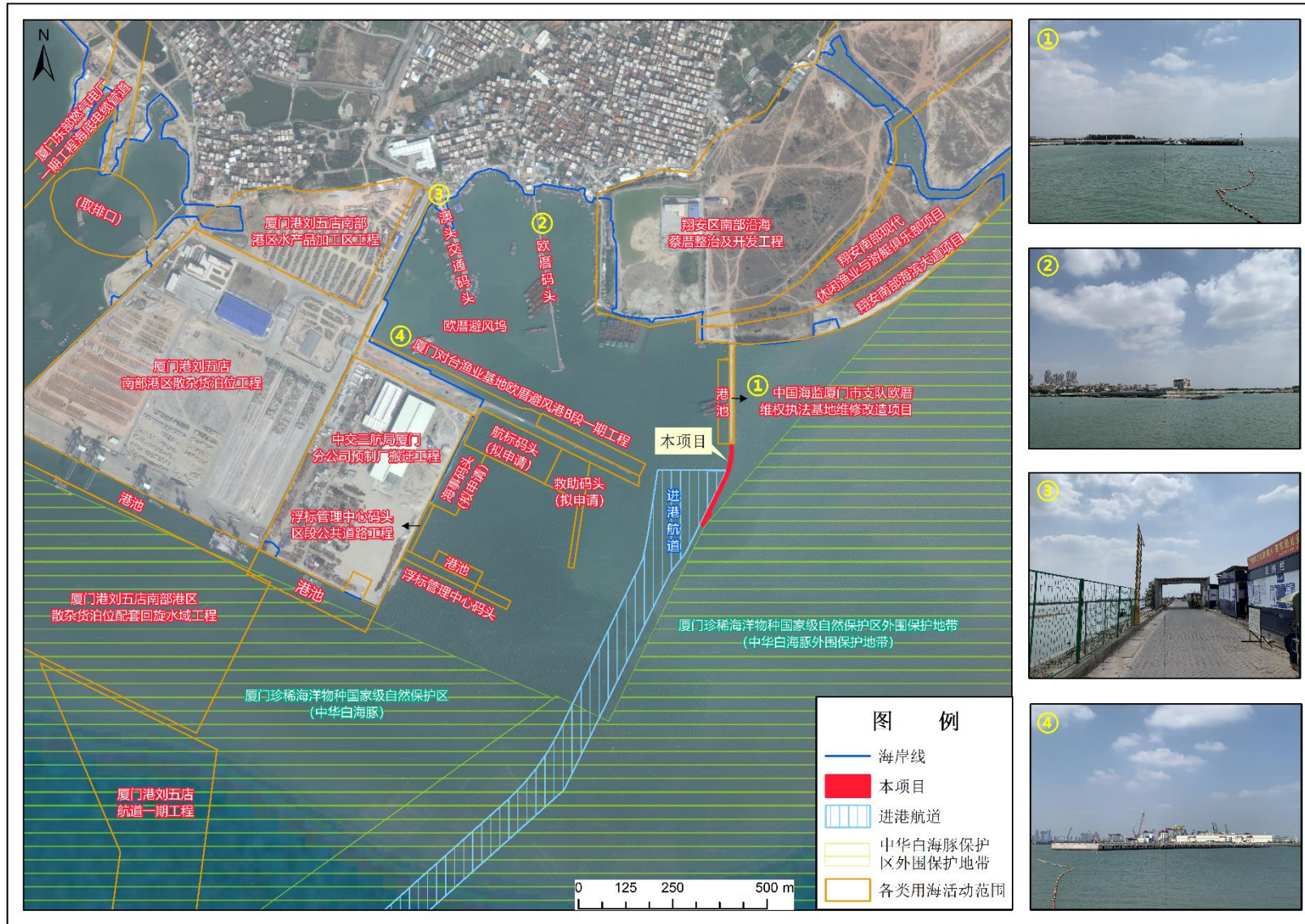


图3.2-1 项目所在海域的海洋开发利用现状图

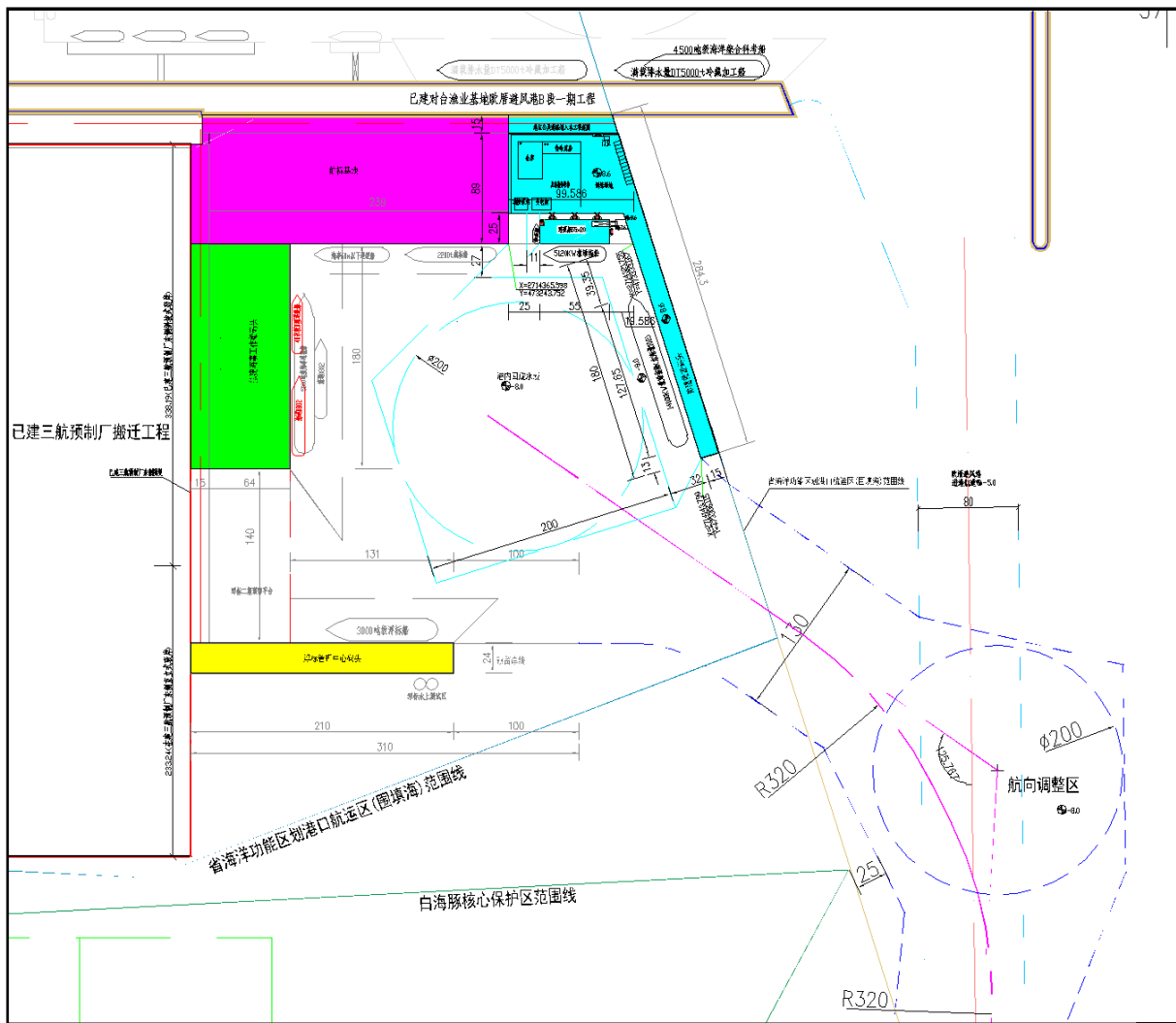


图 3.2-2 刘五店港口支持系统工程总平面布置图

3.3 环境质量现状调查与评价

涉及商业机密，予以删除

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

(1) 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；z₀ 是海底粗糙系数取 0.01；ε_x, ε_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。

(2) 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4.1-2、图4.1-3是欧厝对台渔业基地周边水深地形图。

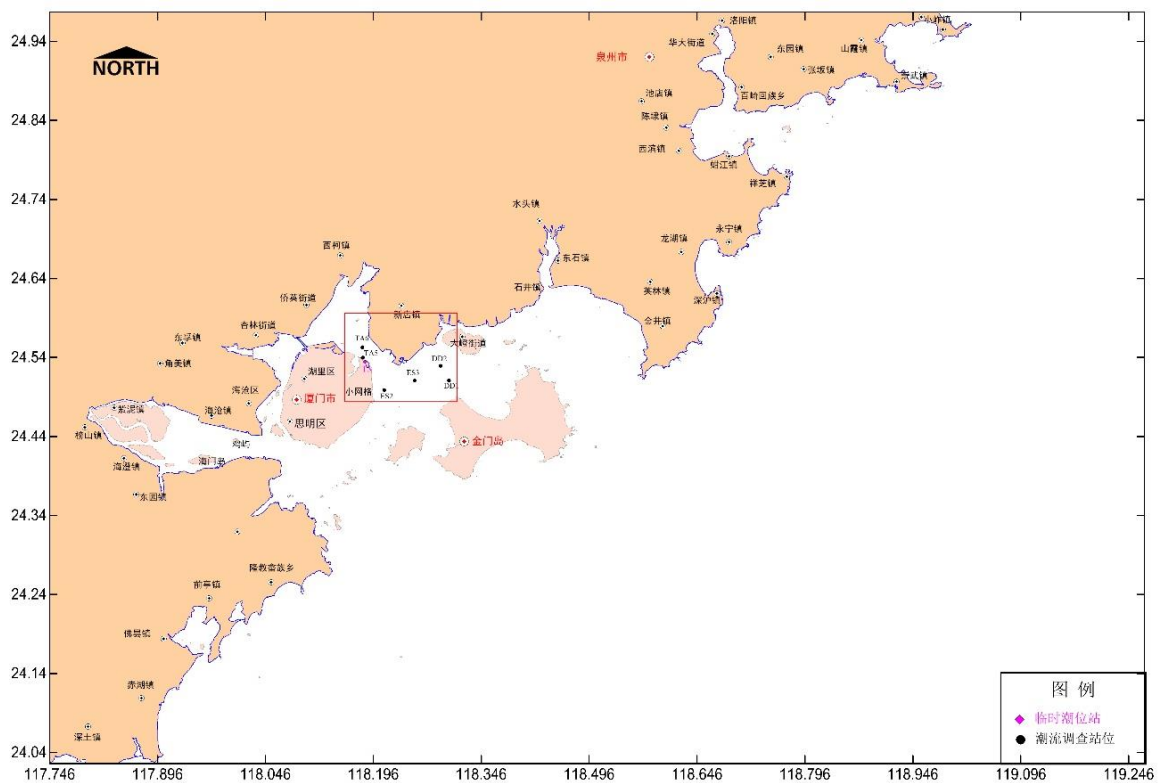


图 4.1-1a 模型计算区域

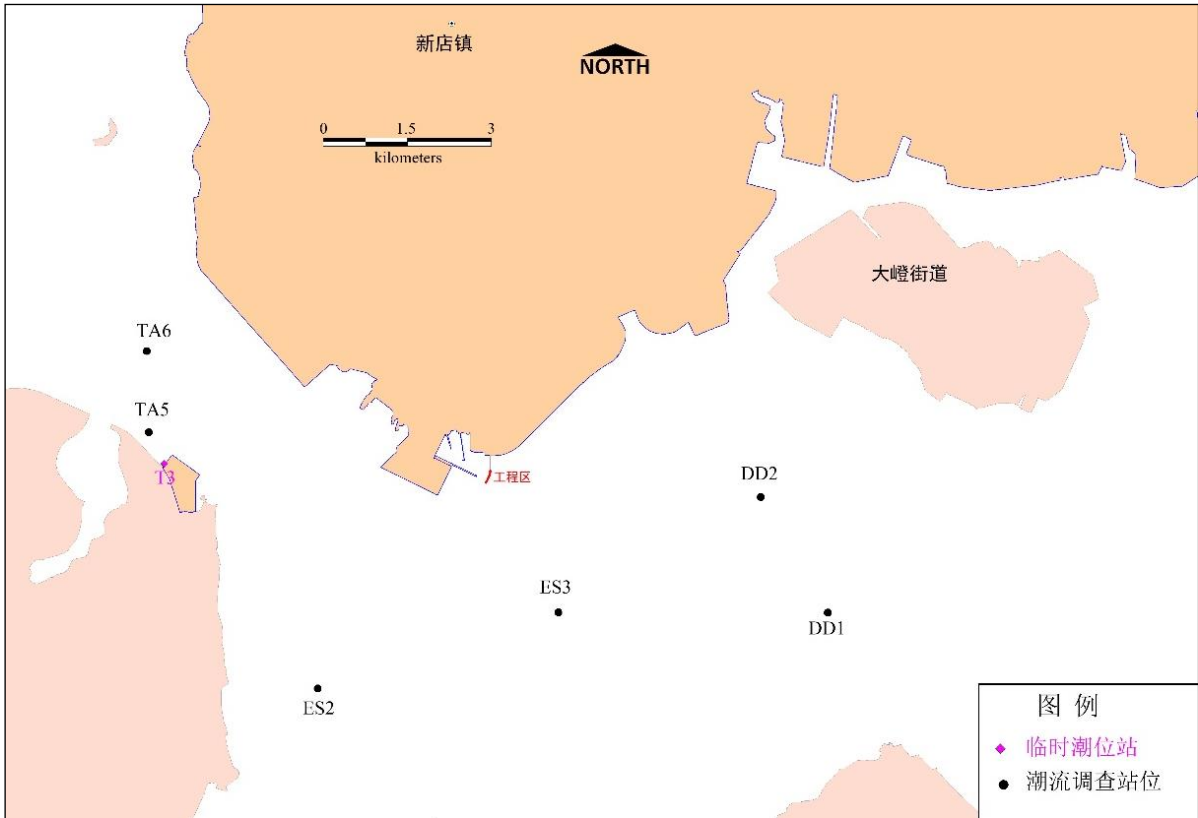


图 4.1-1b 工程区所在局部海域现状放大图 1

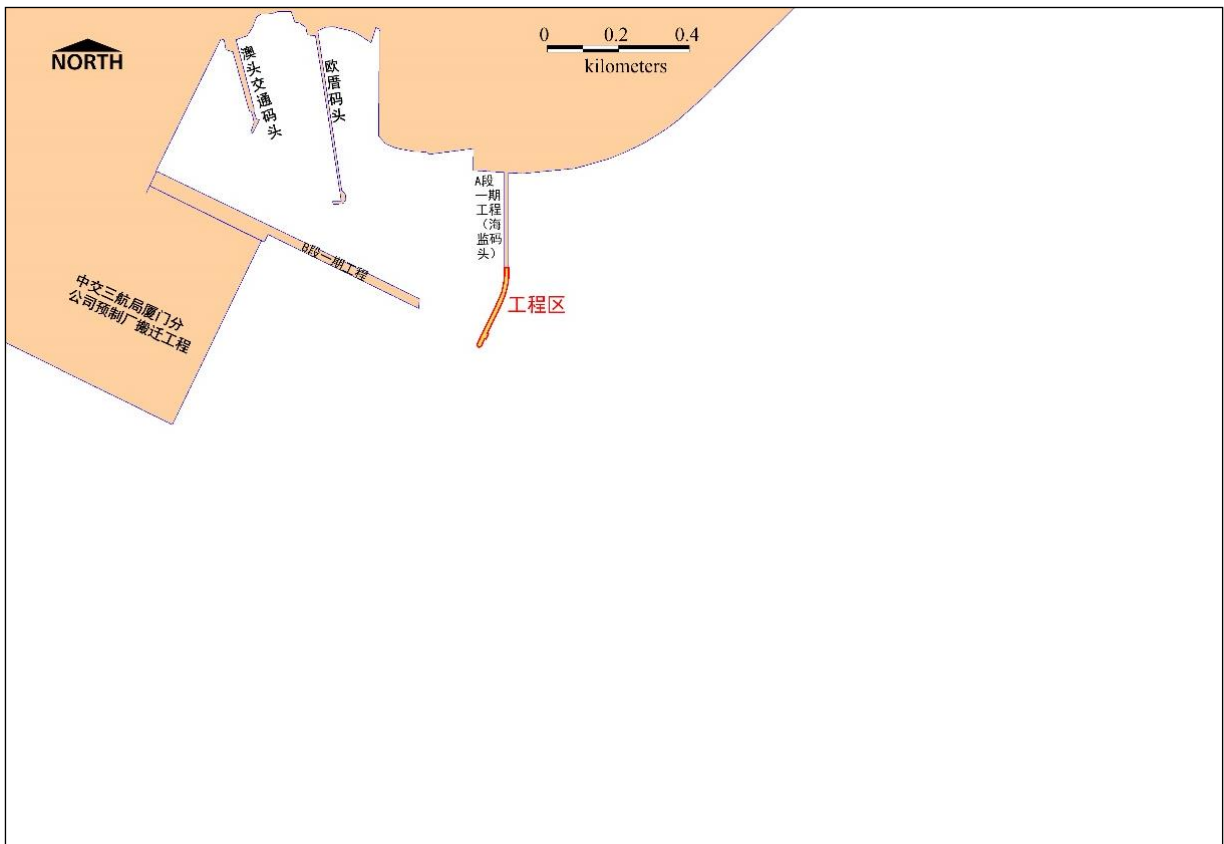


图 4.1-1c 工程区所在局部海域现状放大图 2

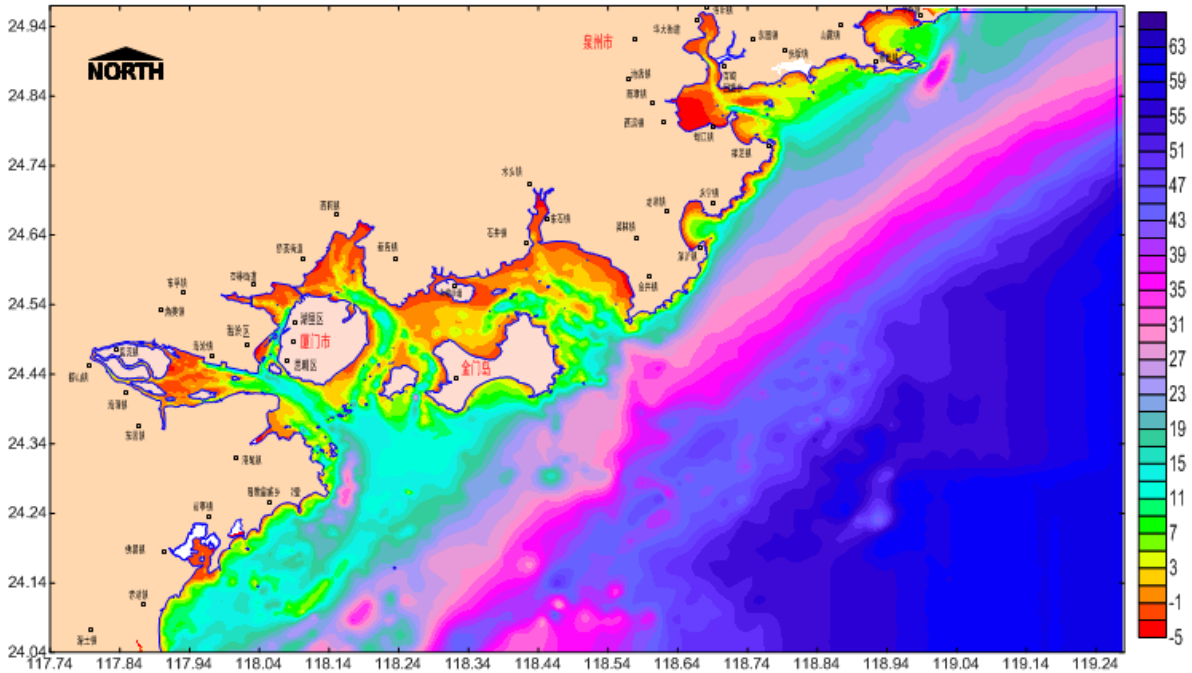


图 4.1-2 工程区及周边海域水深地形图（理论基准面，单位：m）

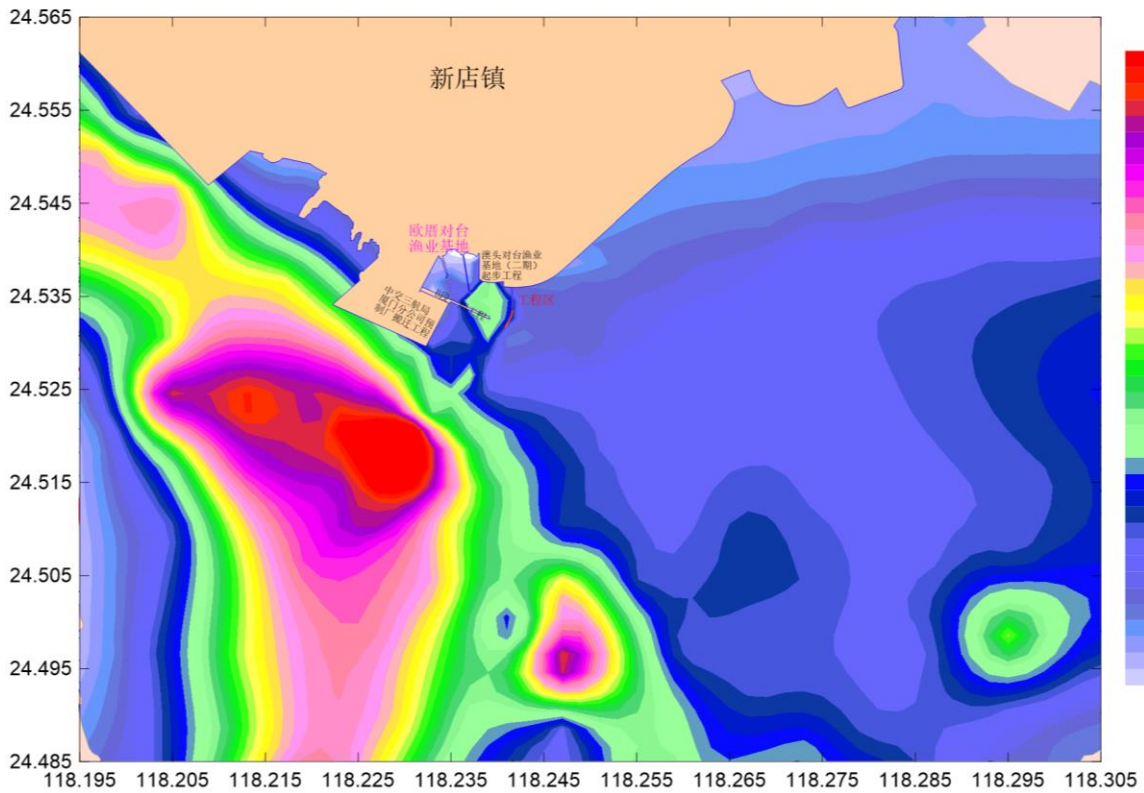


图 4.1-3 欧厝对台渔业基地周边局部水深地形图（理论基准面，单位：m）

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

本次数值模拟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。

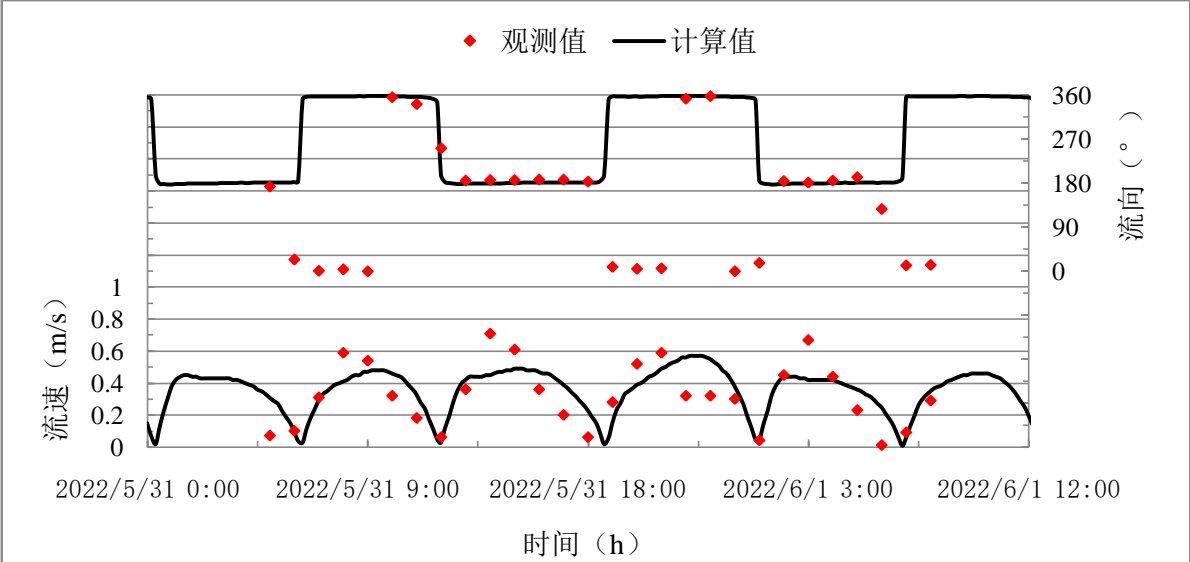


图 4.1-3 ES2 大潮流速流向验证曲线

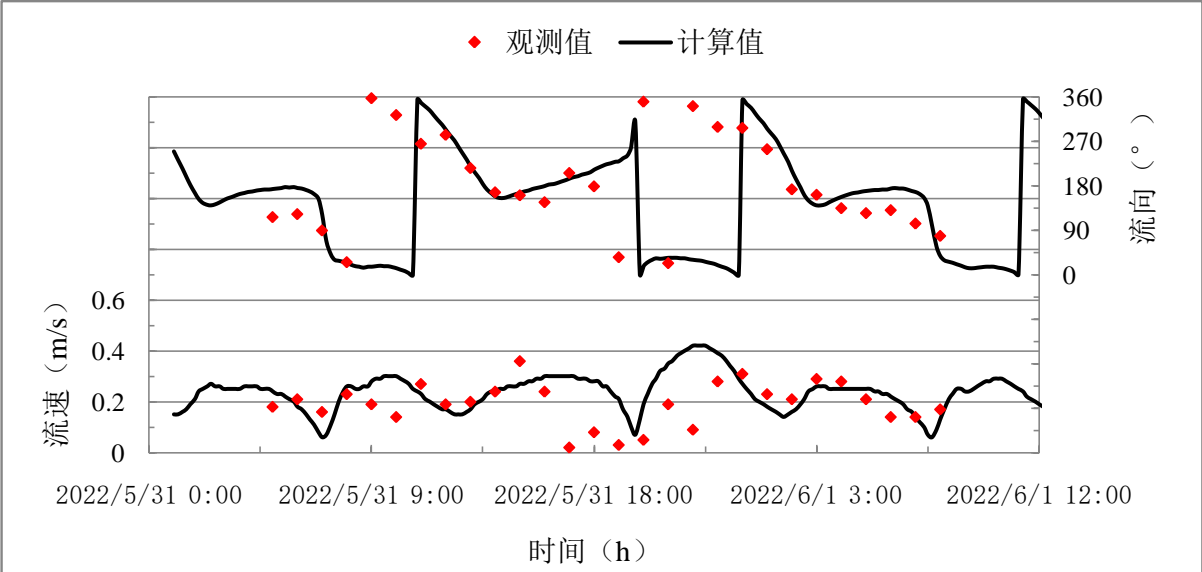


图 4.1-4 ES3 大潮流速流向验证曲线

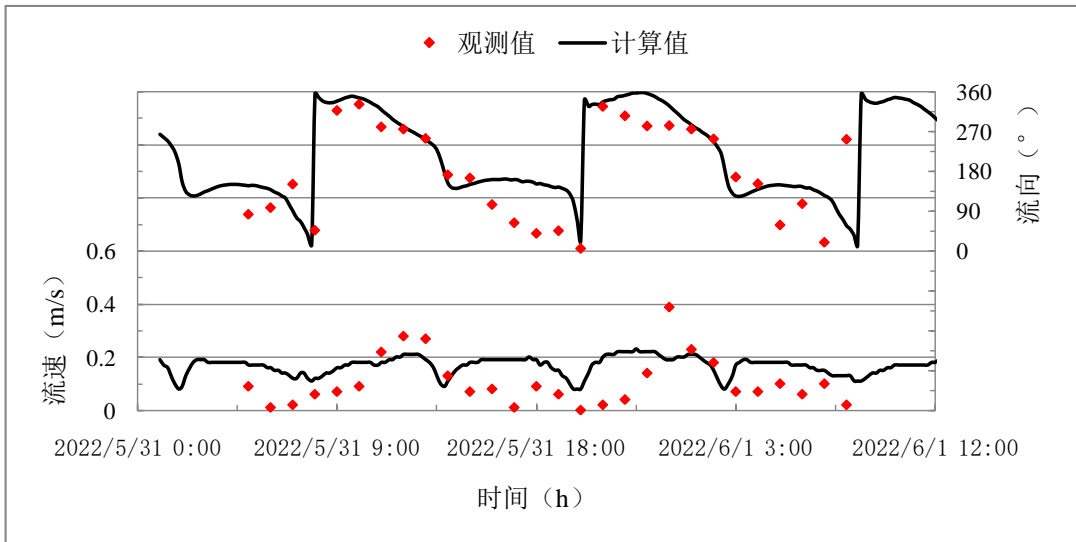


图 4.1-5 DD1 大潮流速流向验证曲线

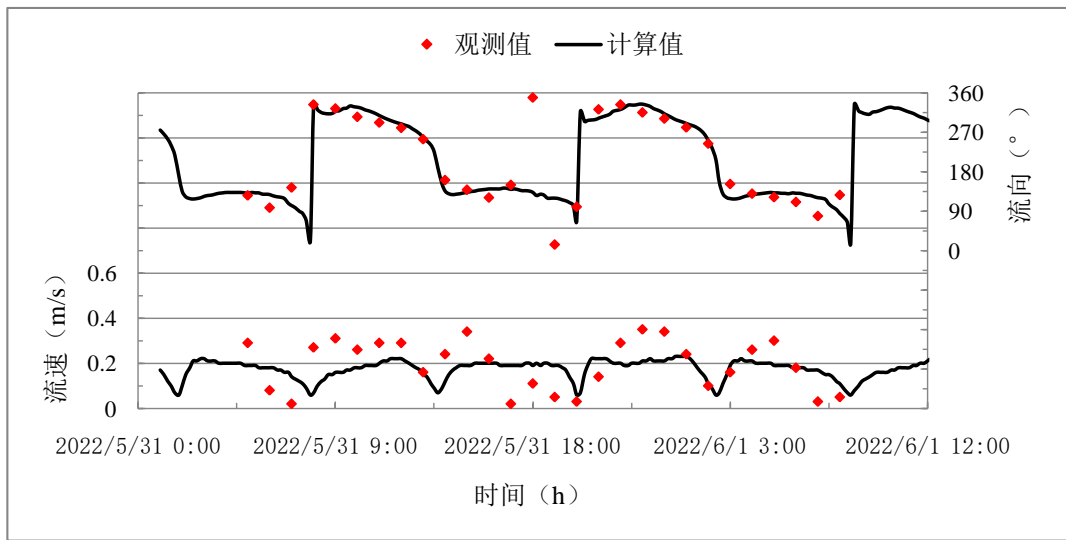


图 4.1-6 DD2 大潮流速流向验证曲线

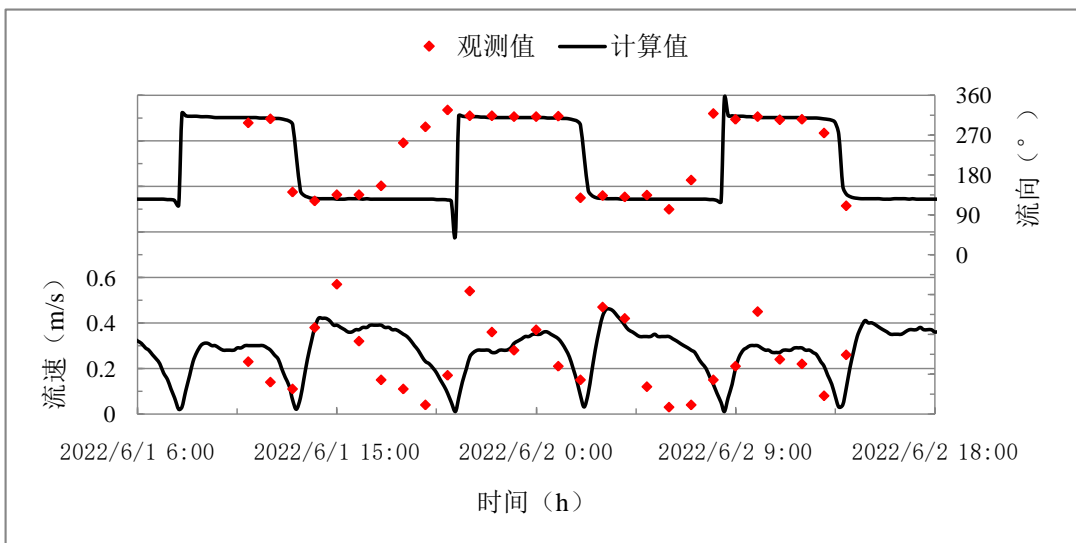


图 4.1-7 TA5 大潮流速流向验证曲线

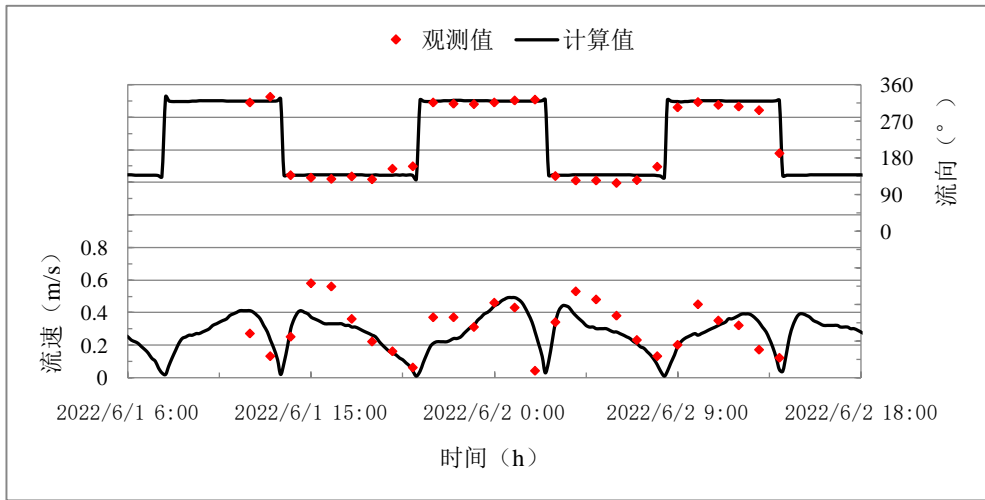


图 4.1-8 TA6 大潮流速流向验证曲线

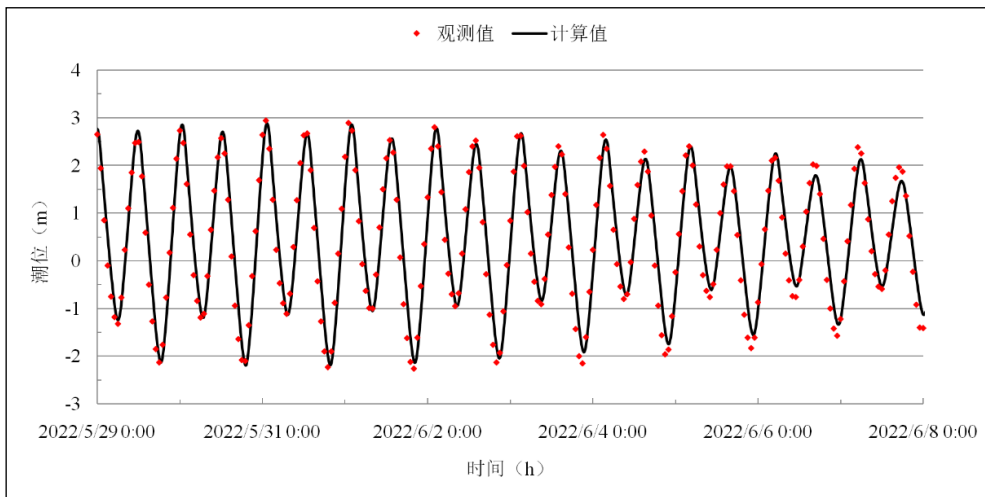


图 4.1-9 T3 潮位站验证过程曲线

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。

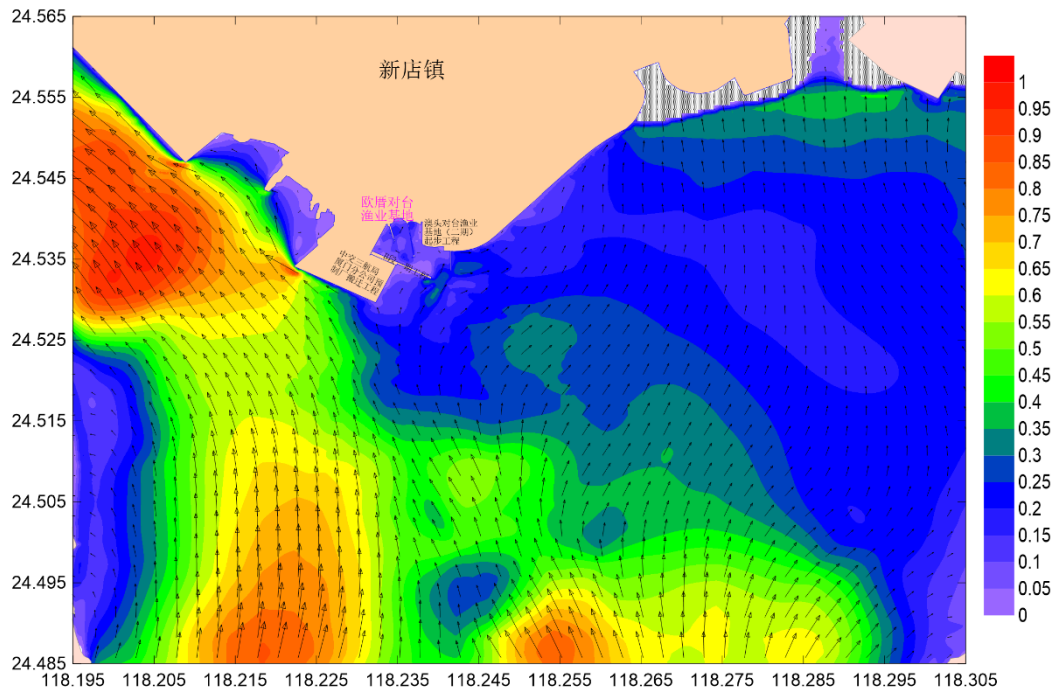


图 4.1-10 新店南部周边海域大潮涨潮流场分布图 (m/s)

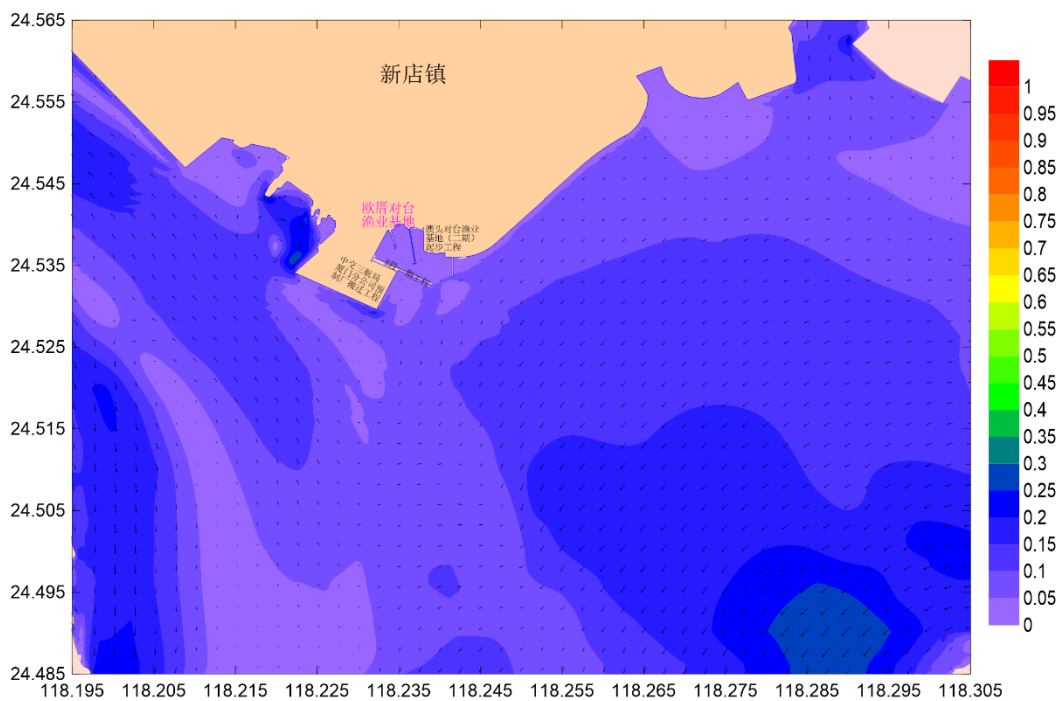


图 4.1-11 新店南部周边海域大潮高潮流场分布图 (m/s)

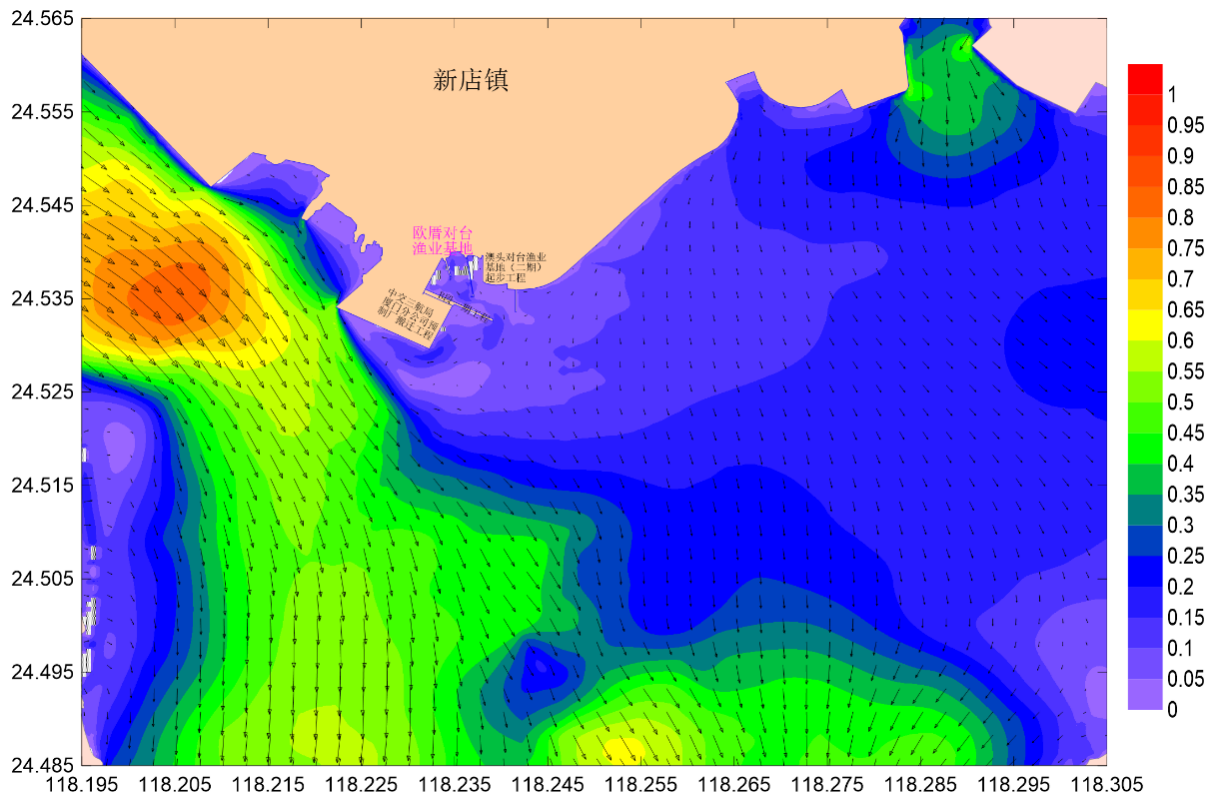


图 4.1-12 新店南部周边海域大潮落潮流场分布图 (m/s)

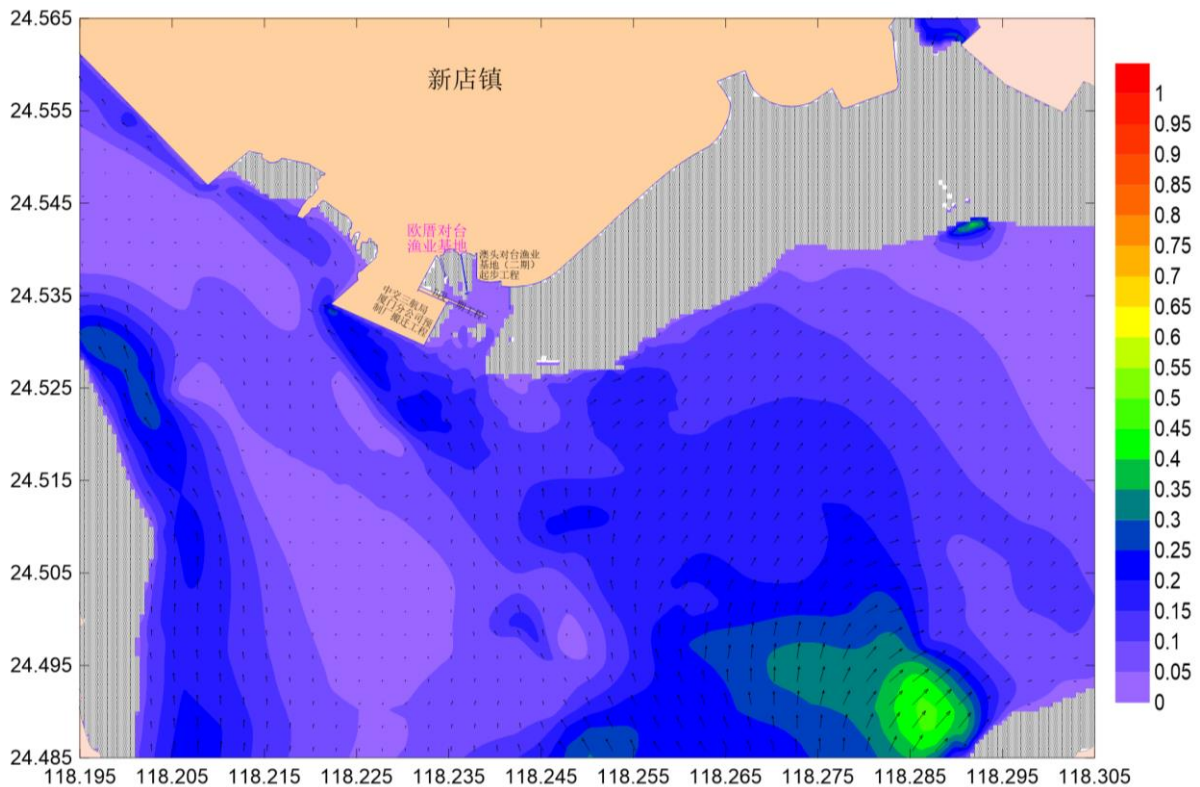


图 4.1-13 新店南部周边海域大潮低潮流场分布图 (m/s)

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。

(1) 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，纵向并列桩基均以一個桩基计算过水断面。

(2) 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°~15°；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。

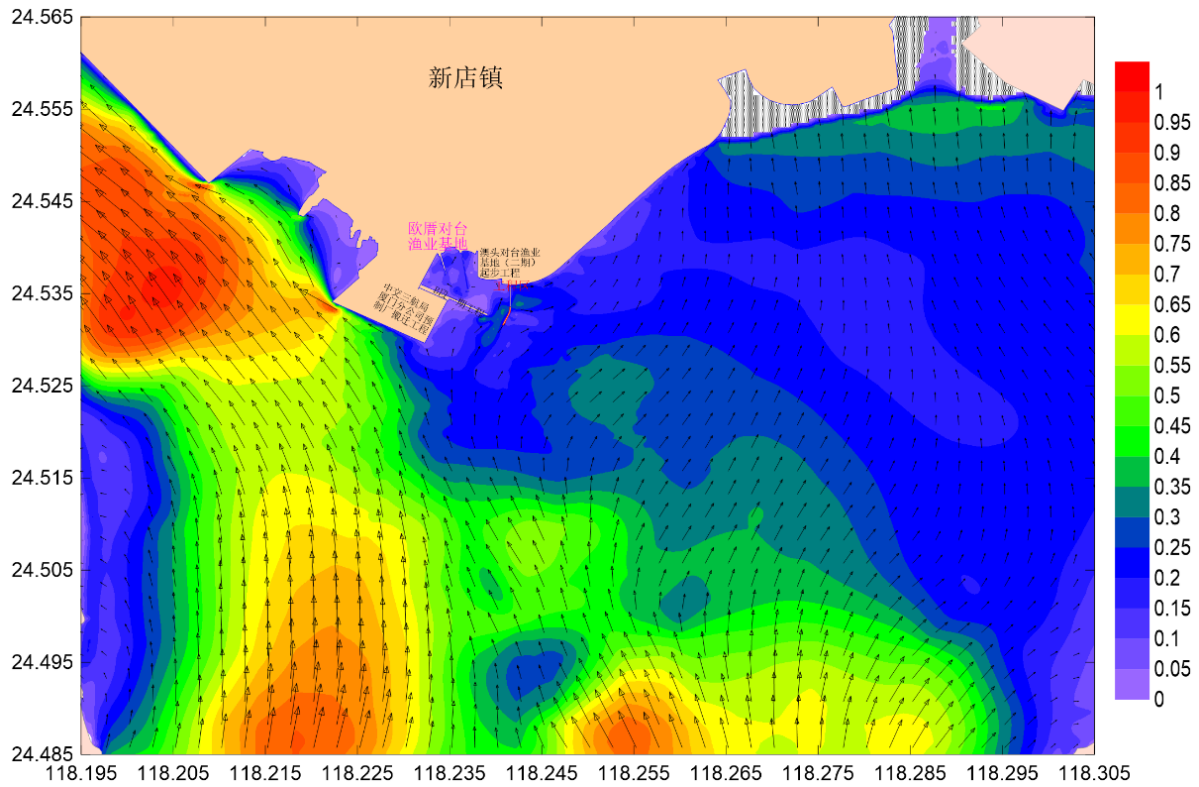


图 4.1-14 工程后新店南部周边海域大潮涨潮流场分布图 (m/s)

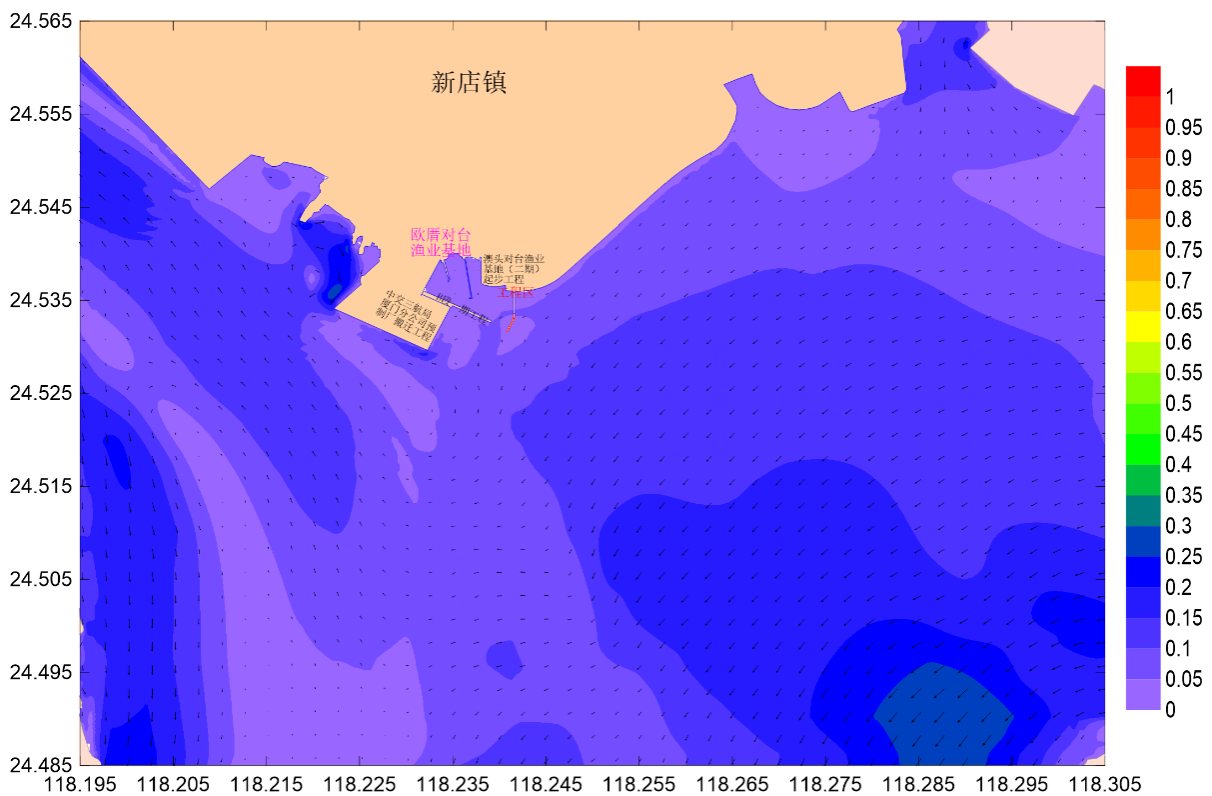


图 4.1-15 工程后新店南部周边海域大潮高潮流场分布图 (m/s)

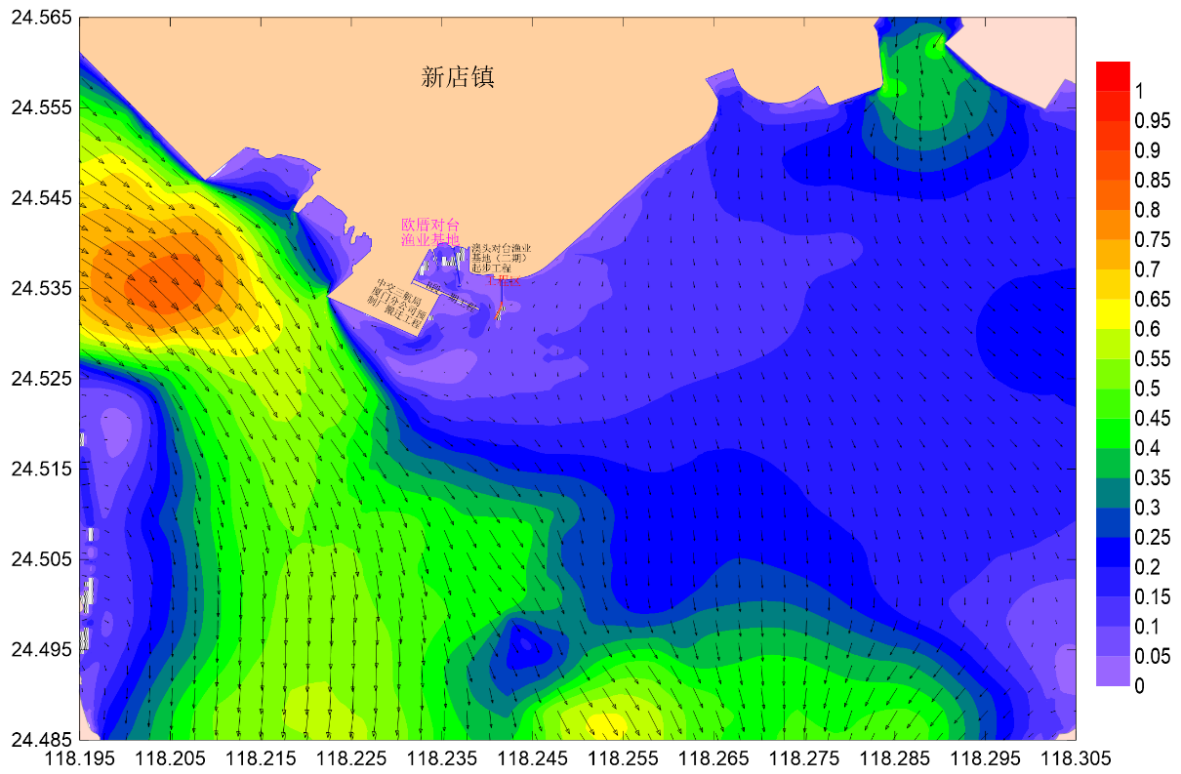


图 4.1-16 工程后新店南部周边海域大潮落潮流场分布图 (m/s)

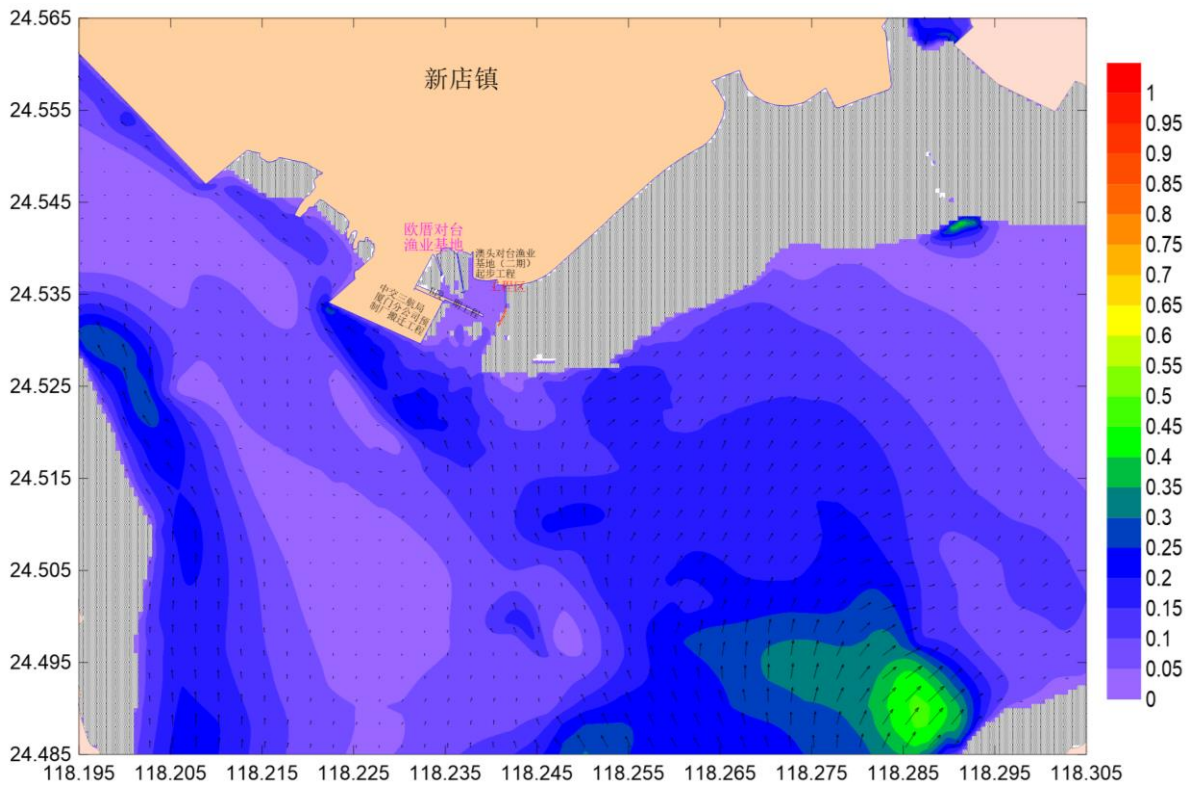


图 4.1-17 工程后新店南部周边海域大潮低潮流场分布图 (m/s)

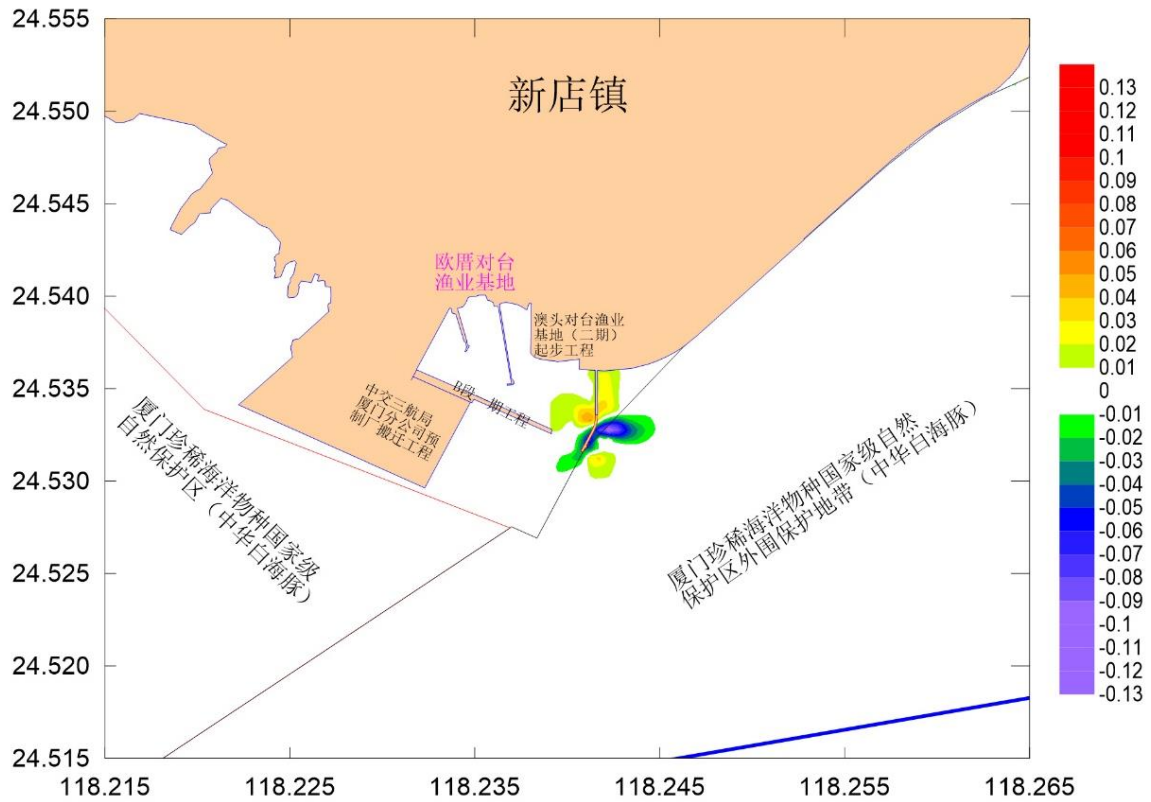


图 4.1-18 工程区局部海域涨潮流速变化分布图 (m/s)

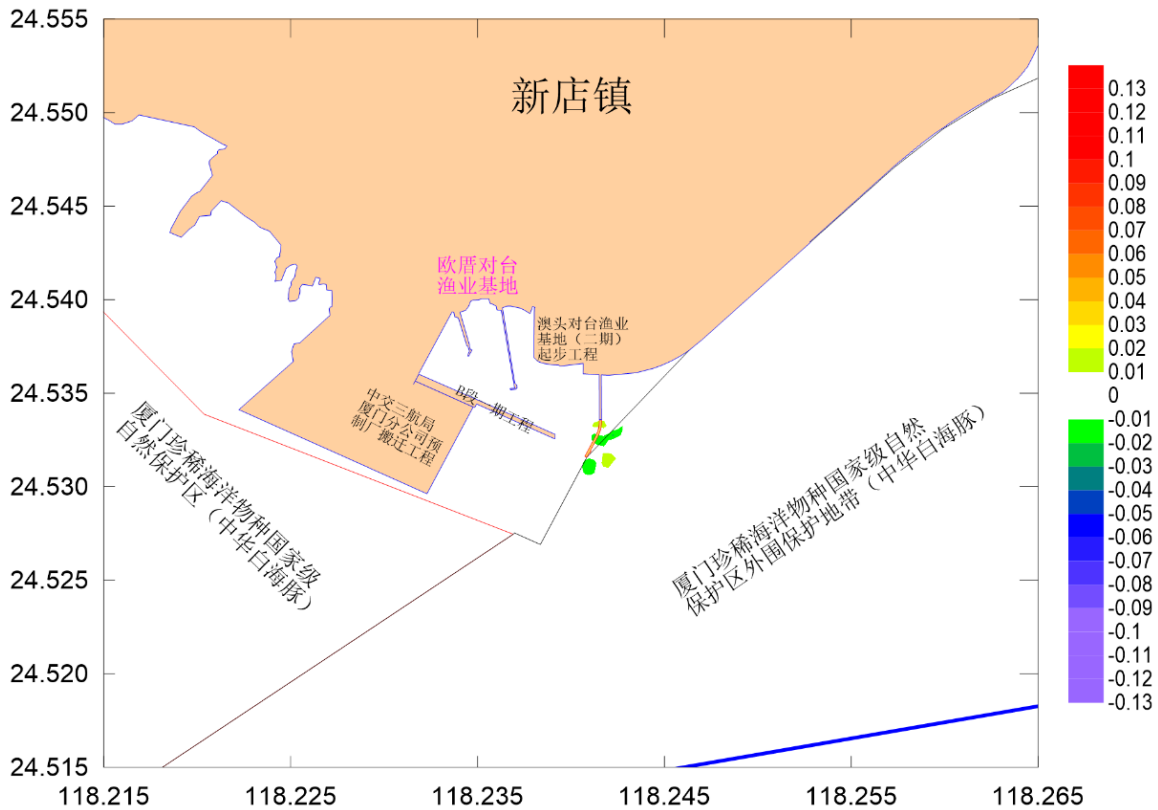


图 4.1-19 工程区局部海域落潮流速变化分布图 (m/s)

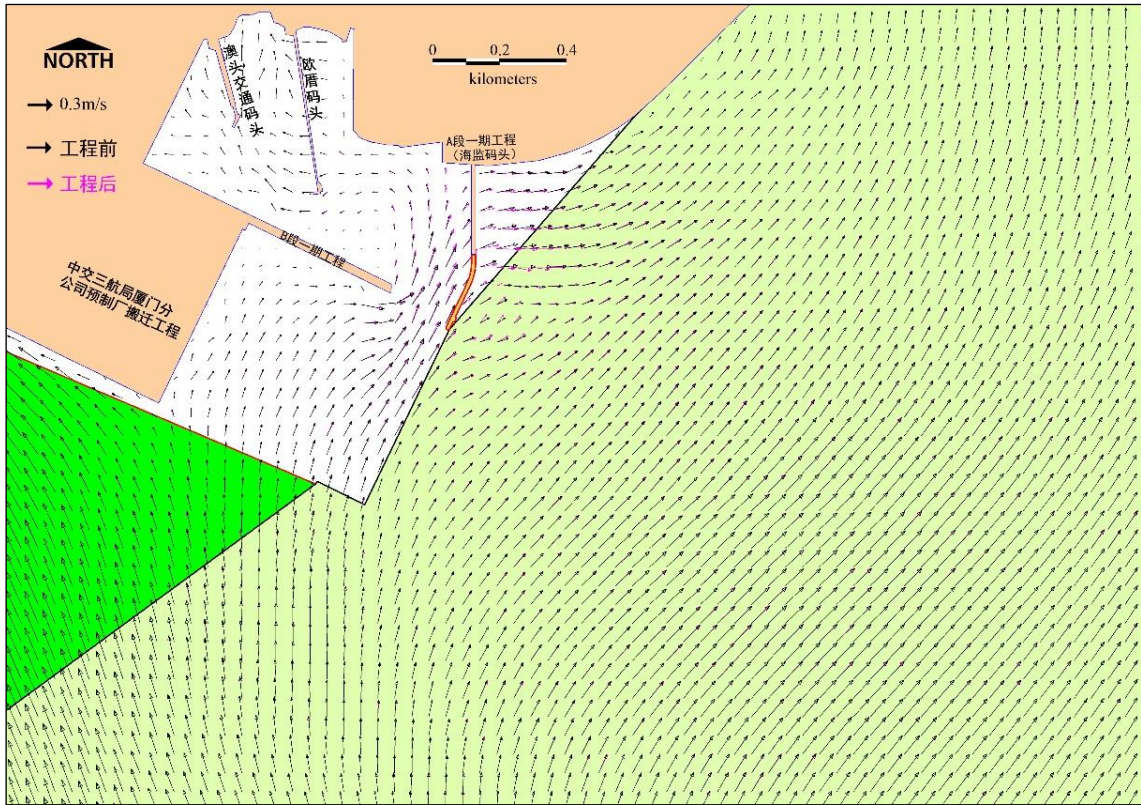


图 4.1-20 工程区局部海域在工程前后的涨潮流态对比图

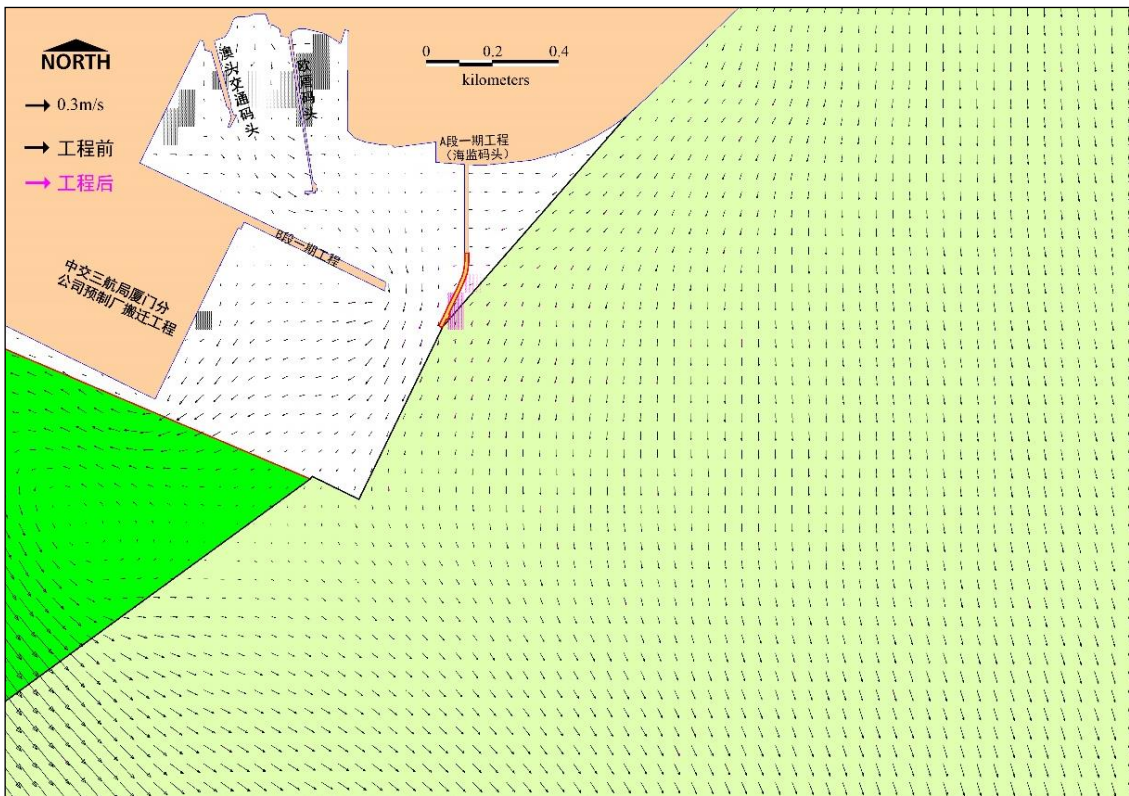


图 4.1-21 工程区局部海域在工程前后的落潮流态对比图

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 $V_b = 0.02 V_w$ (V_w 为时段平均风速)，波浪的平均水平波动流速 $V_2 = 0.2 C \times (H/d)$ ，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。

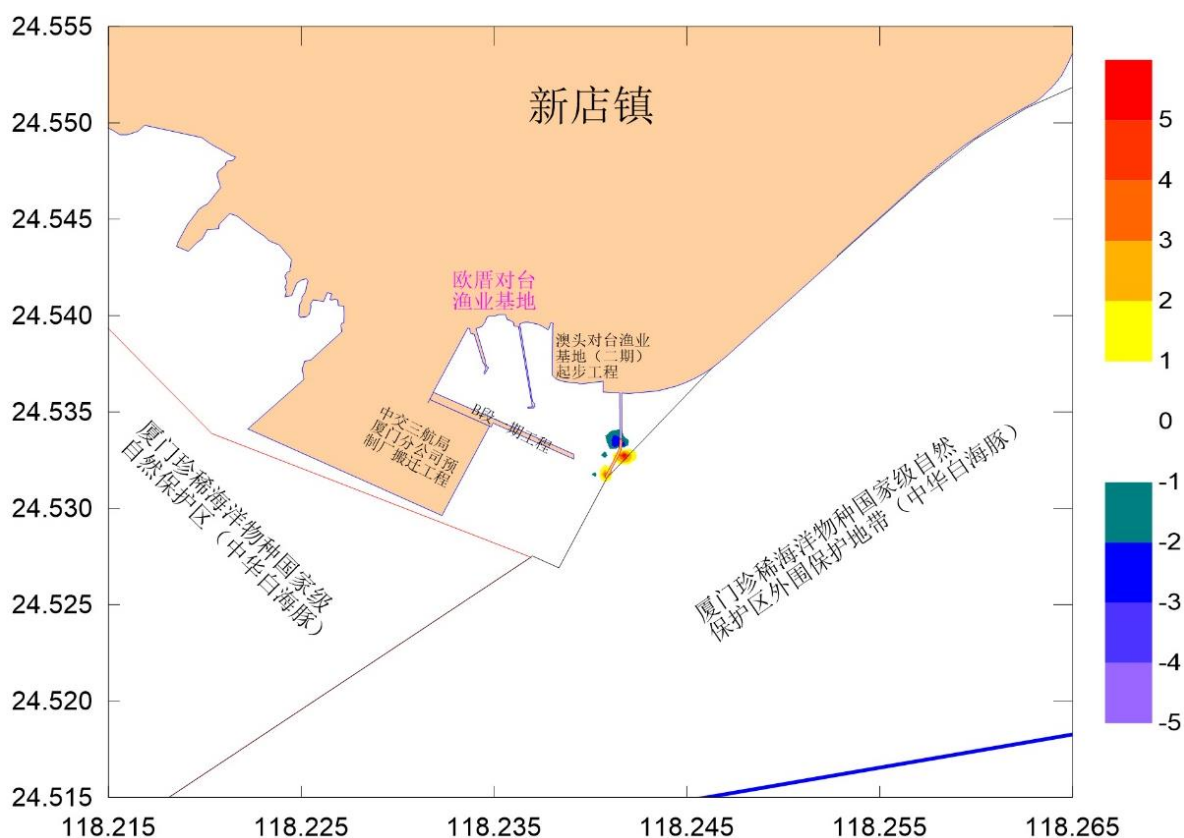


图 4.2-1 工程实施后工程区附近海域回淤强度分布图 (cm/a)

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~20mg/L（一、二类海水水质标准 $\leq 10\text{mg/l}$ ）的包络范围为 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 的包络范围为 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。

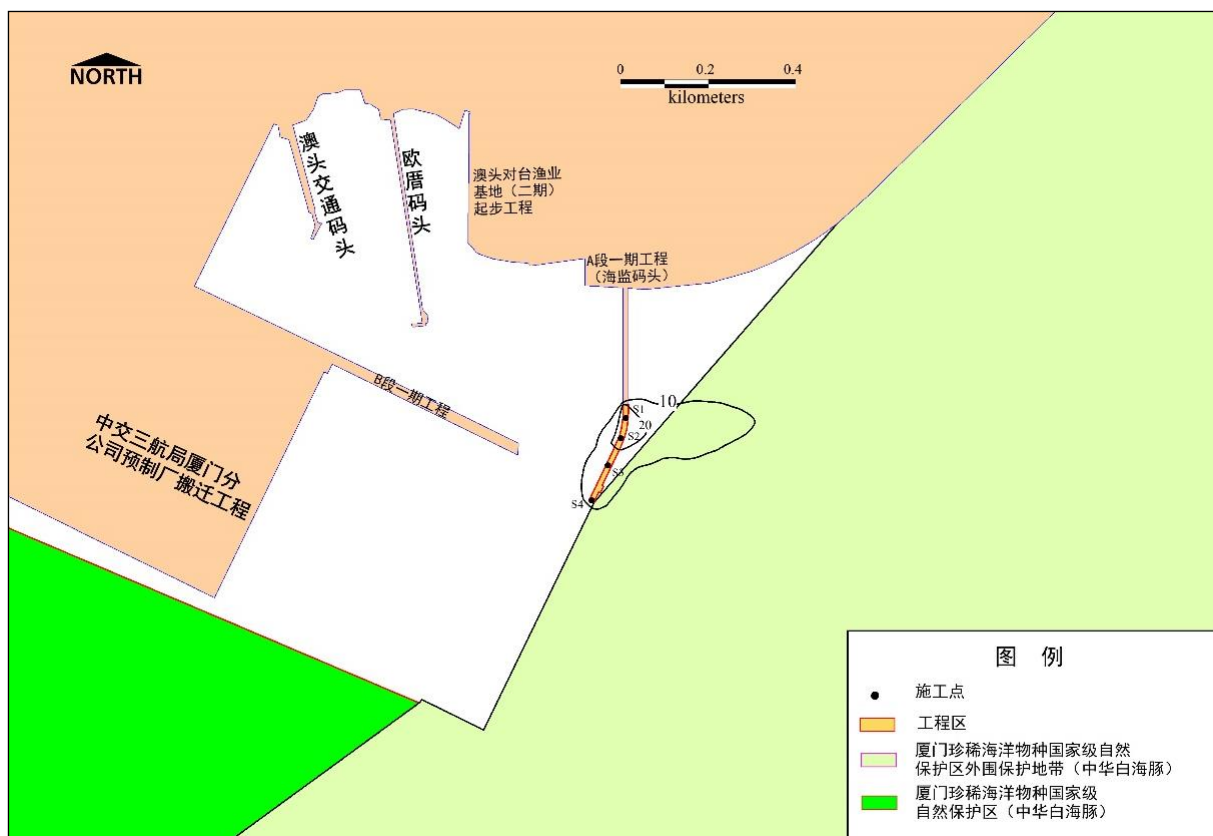


图 4.3-1 本项目施工过程中悬沙浓度增量包络范围图 (单位: mg/l)

(2) 施工期生活污水及生产废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} 、 BOD_5 等，施工期间依托陆域上已有卫生设施处理。施工机械利用后方陆域进行日常设备清洗，经核算冲洗废水产生量约 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水经沉淀后回用于车辆冲洗、混凝土冲洗、拌合、喷洒降尘等。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，不会引起海域总体沉积环境的变化。

根据前述分析，施工期生活污水依托陆域上已有卫生设施处理。施工机械冲洗废水经处理后回用，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。

正常情况下无固体废弃物产生，日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。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

(1) 对浮游生物的影响

桩基施工导致水中悬浮物含量增多，增加海水的浑浊度，减弱水体的真光层厚度，从而降低海洋初级生产力，随之浮游植物生物量下降，进而影响以浮游植物为饵料的浮游动物，单位水体中的生物量也必然相应地减少。过量悬浮物质使浮游动物食物过滤系统和消化器官受到阻塞，悬浮物质含量达到 300mg/L 以上时影响特别明显；高浓度增量甚至会导致其死亡，对浮游动物生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等造成影响。

施工期间悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的范围沿施工处向四周扩散，对此范围内浮游生物的生长繁殖可能产生一定的干扰，将会导致生物量下降，由于悬浮泥沙最多在持续一个潮周期后基本落淤完毕，持续影响时间不长。每天停止作业后，由于潮汐作用，会将其他区域的浮游动植物带入工程区及其附近海域，使工程区浮游动植物得以补充。因此，本项目产生的入海悬浮泥沙不会对浮游生物造成长期、显著的不利影响。

(2) 对底栖生物的影响

底栖生物是水生生物生态系统中的一种重要生态类型，桩基施工过程中对底栖生物的直接影晌首先表现在施工范围内的底栖生物将被彻底地损伤破坏。

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 151 根 $\phi 1300\text{mm}$ 灌注桩共占用海域面积约 200m^2 。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 23.06m^2 。

此外，悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋挖周边的底栖生物，从而对桩基施工区附近的底栖生物也产生一定的影响。

本工程桩基施工超过 10mg/L 的范围的悬浮泥沙沉降可能对部分底栖生物的繁殖和生长造成影响，施工结束后，底栖生物群落将逐渐恢复、重建。因此，本项目产生的入海悬浮泥沙对底栖生物的影响较小。

（3）对游泳生物的影响

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类等，不同种类的游泳生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，海水中悬浮物对虾蟹类的影响较小，但对鱼类会产生多方面的影响。

一般而言，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。悬浮颗粒将直接对仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎、鱼卵和仔鱼发育、堵塞生物的鳃部而使其窒息死亡、造成水体严重缺氧而使生物死亡、有害物质的二次污染造成生物死亡等。水中大量存在的悬浮物微粒会随鱼类的呼吸进入其鳃部，损伤鳃组织，隔断气体交换，影响鱼类的存活和生长；细颗粒也会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，从而影响鱼类的繁殖。悬浮微粒过多时，也不利于天然饵料的繁殖生长。

有关实验表明，悬浮物质在 8000mg/L 的含量水平，鱼类最多只能忍耐一天；在 6000mg/L 含量水平，最多只能忍耐一周；若每天做短时间搅拌，使沉淀淤泥起悬，悬浮物质含量达到 2300mg/L ，则鱼类仅能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短时，不会导致鱼类直接死亡，但过高的悬浮物质浓度即使未能引起鱼类死亡，其鳃部也会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。此外，悬浮物扩散场等会导致鱼类的回避反应，产生“驱散效应”。

本项目施工造成的入海悬浮泥沙增量超 10mg/L 的水域范围内，成鱼虽可以回避，但部分幼体仍受影响。而这种影响是暂时的，持续时间不长，随着作业停止而消失。而虾蟹类因其本身的生活习性，大多数对悬浮泥沙有较强的抗性。因此，悬浮泥沙入

海对虾蟹类的影响不大。

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 工程建设对生态敏感目标的影响分析

本项目距离生态保护红线、国家级海洋公园、风景名胜区、厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带（文昌鱼）较远，项目建设和运营均不对上述敏感目标造成影响。

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，说明项目建设和运营对国家级自然保护区及外围保护地带（中华白海豚）的影响。

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 1μPa，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。

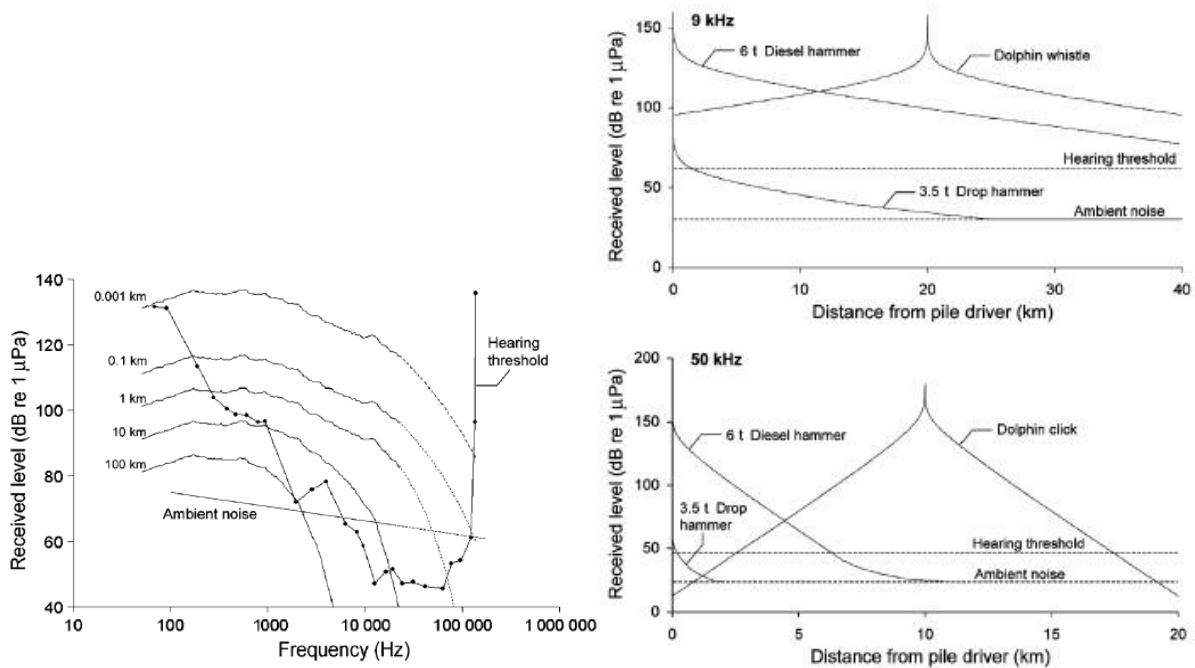


图4.5-1 桩基施工噪声与瓶鼻海豚听阈比较及海豚声信号掩蔽范围比较

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 1μPa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 1μPa和198dB/re 1μPa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

(1) 悬浮泥沙入海导致海洋生物的损失量计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)的规定，污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估分为一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15d（不含 15d）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15d。

A、一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中 II 类标准值（GB11607 或 GB3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，按公式计算：

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

式中：

W_i —第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

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，单位为尾平方千米（尾/km²）、个平方千米（个/km²）、千克平方千米（kg/km²）；

S_j —为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（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，见表 4.5-1。

表 4.5-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物

$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：1、本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

B、持续性损害受损量评估

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。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按下式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（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（个）。

（2）工程占用海域导致底栖生物的损失量计算方法

因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，按照下式计算生物资源损害量：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

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

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

（3）项目建设导致海洋生物量损失的估算

根据悬浮泥沙扩散的预测结果，本项目施工过程可能引起悬浮物浓度增量 10~

20mg/L 的影响范围超标倍数按 $B_i \leq 1$ 倍计；20~50mg/L 的影响范围超标倍数按 $1 < B_i \leq 4$ 倍计。本项目桩基施工工期为 12 个月，每天施工一个潮周算，即持续影响周期数以 24 计，所在海域水深按 1m 计。根据工程周边海域环境现状监测春、秋季浮游植物、浮游动物等环境资源平均密度以及不同悬浮泥沙浓度影响面积和项目钻孔灌注桩、临时施工便道占海面积计算海洋生物资源损失量见下表 4.5-2。

表 4.5-2 施工期悬浮泥沙、承台占海造成的海洋生物经济损失估算

	悬浮泥沙扩散导致海洋生物资源受损量					项目建设占海造成底栖生物的损耗	
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物	潮间带底栖生物	
生物资源平均密度	6051.17 cells/m ³	94.87 mg/m ³	6.76 ind./m ³	0.061 ind./m ³	151.7 kg/km ²	822.29 g/m ²	
超标倍数 $B_i \leq 1$	悬浮泥沙面积 0.05km ²					临时占海面积 23.06m ²	永久占海面积 200m ²
生物损失率	5%	5%	5%	5%	1%		
$1 < B_i \leq 4$	悬浮泥沙面积 0.004km ²					23.06m ²	200m ²
生物损失率	20%	20%	20%	20%	5%		
持续性损害受损量	4.8×10^{11} cells	7.5×10^6 mg	5.4×10^5 ind.	4.8×10^3 ind.	2.5 kg	19kg	164kg

(4) 生物量损失的货币化估算

① 鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算

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）。

② 成体、潮间带生物资源经济价值计算

$$M = W \times E$$

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，单位为元每千克（元/kg）。

③补偿年限

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：

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。

悬浮泥沙入海为持续性生物资源损害，施工通道临时占海在项目施工结束后予以拆除，其实际影响低于3年，按3年补偿。防波堤桩基永久占海导致的海洋生物损失，按20年补偿。

④生物量损失的货币化估算

表 4.5-3 施工期悬浮泥沙、桩基占海造成的海洋生物经济损失估算

项目	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物	底栖生物 (临时占海)	底栖生物 (永久占海)
生物受损量	5.4×10 ⁵ ind.	4.8×10 ³ ind.	2.5 kg	19kg	164kg
成活率	1%	5%	100%	100%	100%
生物资源价格	1元/尾	1元/尾	10元/kg	8元/kg	8元/kg
损失经济价值 (万元)	0.5355	0.0242	0.0025	0.0455	2.6313
补偿年限 (年)	3				20
损害补偿金额合计 (万元)	4.3635				

(3) 小结

综上所述，本项目建设施工导致海洋生物资源损失，生态补偿金合计 4.3635 万元。

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，且项目周边 500m 范围内无大气环境保护目标，施工扬尘影响较小。

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	84	74.5	70.0	65.9	64.4	64.0	62.3	58.0	54.5
振动锤	79	69.5	65.0	60.9	59.4	59.0	57.3	53.0	49.5
混凝土搅拌车	84	74.5	70.0	65.9	64.4	64.0	62.3	58.0	54.5

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《建筑施工现场噪声排放标准》（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。

工程周边500m范围内无声环境保护目标，因此施工噪声影响较小。

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，仅在检修和消防需求时，小型检修车辆、轻型消防车通行，工程周边500m范围内无声环境保护目标，因此汽车通行噪声对周边环境的影响很小。

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。据估算，钻渣产生量约为0.46万m³，最终废弃泥浆产生量为8m³。其他建筑垃圾难以估量，应尽可能回收利用。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，正常情况下营运期无固体废物产生。日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。

第五章 环境保护措施可行性论证

5.1 水污染防治措施及其可行性论证

5.1.1 施工期水污染防治措施

(1) 严格按照先进环保的施工工艺进行施工，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，以减少施工悬浮泥沙的产生。

(2) 在钢栈桥搭建过程中因钢管桩震动锤下沉、钢栈桥拆除、桩基钢护筒震动锤下沉等过程中产生的海床表层淤泥悬浮问题，要求在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保海上准确打桩，避免重复操作。

(3) 钻孔平台上设置泥浆沉淀池，用于制造及沉淀净化泥浆，将施工完成后的废弃泥浆和钻渣最后运至陆域临时弃土场，不使泥浆泄漏入海导致悬浮泥沙污染。

(4) 在施工平台上设置泥浆沉淀池，桩基施工产生的泥浆及钻渣通过排泥管排入泥浆池内，经沉淀后，泥浆排入泥浆池，与人工配制而成的泥浆一同返回护筒内循环使用，不向海域排放。沉淀出来的钻渣及废弃的泥浆运至陆域临时干化场自然晾干。

(5) 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，确保泥浆不外溢进入海域。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导致泥沙泄漏入海。

(6) 工程临时施工场地周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，以便污水集中沉淀处理，以避免多雨季节雨水冲刷等污染周边水体；在施工时应严格施工管理，科学安排施工程序，做到文明施工。

(7) 同时对施工场地内堆放的土石方和建筑材料进行必要的遮盖，避免被雨水冲刷。

(8) 施工机械冲洗应做到选择合适的地点进行，避免对周边水体造成影响；在施工场地设置简单的沉淀池，冲洗废水经沉淀处理后，清水回用。

(9) 加强对施工机械的日常养护和作业监管，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象；严禁向施工区周边任何水体倾倒残余燃油和机油、抛弃生活垃圾、建材废料和建筑垃圾。

5.2.2 营运期废水处理措施

本项目为防波堤，运用期不考虑作为船舶靠泊岸线，不会产生废水。

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) 根据《提升厦门市建筑施工安全文明标准化水平若干措施》(厦建工[2012]51号)，施工现场围挡高度不得低于 2.5m。围挡可以连续设置，也可以按照工程进度分段封闭设置。本项目陆域临时施工用地周边应设置不低于 2.5m 的施工围挡。清运杂土必须使用封闭车，现场要有专人负责管理，渣土清运时，应当按照批准的路线和时间到指定的地点倾倒。

(2) 临时施工用地污染防治措施：在临时施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 2~4 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数；减少地表的裸露面与裸露时间，裸露地表采用防尘网覆盖。在施工场地上设置专人负责建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

(3) 粉状材料（如水泥）应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落。土、砂、石料运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布。堆放应有篷布遮盖。运至拌和场应尽快与粘土混合，减少堆放时间。

(4) 所有施工车辆、机械的尾气必须达到国家规定的尾气排放标准；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量选择对周围环境影响较小的运输路线，避免在途径敏感区内行驶；对环境影响较大的敏感运输路段，应每天定时清扫，避免在干燥时装卸和运输等，同时对运输土石方车辆进行篷布覆盖，减小扬尘。

5.1.2 营运期大气污染防治措施

本项目为防波堤，运用期不考虑作为船舶靠泊岸线，基本没有大气污染物产生。

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，建议尽量在低潮露滩的时候开展桩基施工，且施工过程采用低噪声液压工艺，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。

另外施工机械使用启动后逐步增强的方式，防止施工机械突然开动对白海豚造成惊吓。

(2) 施工期间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中的规定，采取有效减振降噪措施，尽量避免多台机械同时施工，并且严格控制持续作业时间。

(3) 合理选择施工机械、施工方法，优先选用新的低噪施工设备和环保技术，性能良好的低噪施工设备。

(4) 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。

(5) 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。

5.3.2 营运期噪声防治措施

营运期不停靠船舶，仅在消防需求时，消防车通过本防波堤尽头回车，正常情况下几乎无通行车辆，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) 根据厦门市人民政府颁布实施的《厦门市建筑废土管理办法(2015年修正本)》规定，建筑垃圾和工程渣土应分类堆放；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。运输建筑废土时，运输车辆应当随车携带登记凭证，按照指定的运输路线和处置地点行驶和卸放，并随时接受检查。运输建筑废土的车辆必须按规定做到密封、覆盖，外观整洁，号牌及扩大号清晰，不得溢、撒、漏、夹带建筑废土污染路面。建筑废土运输车辆进出处置场地，应服从场地管理人员的指挥，按要求卸放建筑废土。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

5.4.2 营运期固体废物防治措施

本项目为防波堤建设工程，正常情况下营运期无固体废物产生。日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。

5.5 生态环境保护措施

(1) 应尽量低平潮施工，减少潮水涨落引起悬浮物扩散至周边海域，并避开雨季，避免多雨季节雨水冲刷。要求在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保海上准确打桩，避免重复操作。灌注桩施工应采用钢护筒施工，以便把钻孔施工过程中产生的泥沙与钻渣控制在护筒范围内，以初步保证钻孔污染物不直接进入海洋中。

(2) 工程临时施工场地周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，以便污水集中沉淀处理，以避免多雨季节雨水冲刷等污染周边水体。

(3) 搭设的施工栈桥或施工平台，应在施工结束后及时拆除运送陆域处置，以最大可能地恢复海域原貌。

(4) 根据 5.5.4 节计算，本项目建设施工导致海洋生物资源损失，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007) 予以生态补偿，补偿金额为 4.3635 万元。

(5) 对中华白海豚及其生境的保护措施如下：

① 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。建立健全中华白海豚保护管理制度，检查、监督和责任追究制度，确保措施落实到位。

② 加强中华白海豚及其他海洋生物保护宣传教育工作，加大对《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》等法律法规的宣传力度。应大力宣传保护中华白海豚的相关规定，着重对海上作业人员加强中华白海豚保护及救助方面的宣传和培训，提高工作人员对中华白海豚的关注度和责任感。

③ 施工前及施工期安排专人定点观测中华白海豚，形成观测记录。如在施工海域观测到中华白海豚出现或异常情况，应立即停止施工，并向主管部门报告。

④ 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及其他海洋动物逃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、文昌鱼栖息地开展生态补偿，生态补偿经费总额 20 万元。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。

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，多数是采用定性与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

本工程为渔港防波堤工程，属于渔港基础性设施，经济效益主要由受保护的欧厝对台渔业基地产生。

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，施工地点远离居民区，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

本工程桩基施工占海以及底土扰动导致的悬浮泥沙增量扩散等会对海域生态环境造成一定的影响，项目用海生物资源损失。通过开展生态补偿，能够在一定程度上挽回生态损失。

6.3.2 环保投资估算

本项目总投资 6918 万元，环保投资 75.3635 万元，占总投资的 1.09%。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（沉淀池）	5
	围挡、喷淋设施	5
	施工期环保措施不可预见费用（以上总额 10%）	1
	海洋生物资源生态补偿	4.3635
	中华白海豚、文昌鱼栖息地生态补偿	20
	环境监测（包括跟踪监测）	40
	环保投资额	75.3635

第七章 环境管理和监测计划

本项目对周边的环境的影响主要在施工期，因此应通过实施环境管理，制定并落实建设项目环境监测计划，对项目建设进行环境管理和环境监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效运行，可使项目的建设和环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

7.1 污染物排放清单

本项目为防波堤工程建设，营运期防波堤正常情况下不产生污水、废气、噪声。营运期仅在检修和消防需求时，小型检修车辆、轻型消防车通行。车辆废气产生量极其有限，日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。

施工期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	排放量	执行标准	环保措施
废水	生产 废水	废水量	/	0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	沉淀池沉淀后回用
		SS	1300~2000mg/L	0		
废气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO _x 、CO、THC 等		/	/	《厦门市大气污染物排放标准》(DB35/323-2018)	/
噪声	L _{Aeq}		85~90dB	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
固体 废物	生活垃圾		/	20kg/d	分类收集	交由环卫部门集中处理
	钻渣		/	0.46 万 m ³	干化	运至厦门市建筑废土砂石合法消纳场
	废弃泥浆		/	8m ³		
	建筑垃圾		/	/	——	

11.1.1 环境管理机构的建立

建设单位是工程环境管理的责任执行机构，应建立环保管理机构（可与其它机构合署、配备专职或兼职人员），明确环境监理单位，对工程设计、施工及运营过程的环境保护工作实施管理。

11.1.2 环境管理机构及其职责

环境保护管理机构的任务是负责组织、落实、监督本工程的环境保护工作，其工作职责主要有：

（1）贯彻执行国家、地方的有关环境保护法规、条例、标准。

（2）按环评报告提出的环保工程措施与对策，与各施工单位签订环保责任书，施工合同应有环境保护要求内容，以使施工过程中各项环保工程措施得到有效执行。

（3）要求设计单位把环境影响报告中提出的环保措施纳入设计中，监督环保措施的落实情况。

（4）落实环境监测计划，并组织实施必要的环境监测，督促海洋环境监理单位落实环境监理工作内容。

（5）制订施工期和运营期风险事故防范应急处理计划。

（6）负责环保资料的收集、归档和上报工作。

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。

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。

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，具体见表7.4-1。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。

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
施 工 期	海水水质	悬浮物、铜、铅、镉、石油类等	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
	海洋沉积物	铜、铅、镉、石油类等	选取水质 50% 点位	施工期进行 1 次监测；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

	监测内容	监测项目	监测点位	监测频率
	工程附近海域白海豚活动	白海豚活动情况观测	项目区附近	施工作业前及施工作业期间安排专人进行白海豚观测
	噪声	施工水下噪声	水下施工位置前沿	桩基施工期间选代表性时段

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）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）的要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。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采取措施控制施工过程泥沙入海； ②生产废水经处理后是否全部回用。	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；生产废水沉淀后回用。
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
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《建筑施工作业场界噪声排放标准》（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	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	检查是否落实措施	落实各项保护措施，生态补偿活动完成

项目	环保措施内容	竣工验收内容与要求	验收标准
生态、中华白海豚保护	海豚繁殖期；③开展增殖放流等生态补偿活动。		
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

欧厝对台渔业基地东侧防波堤延伸段工程新建防波堤长 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 75.3635 万元，占总投资的 1.09%。

8.2 环境质量现状

8.2.1 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。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 19.8~35.4mg/l 之间。沉积物分布特征反映出工程海域属于水动力弱的低能潮间带沉积环境区，该区主要受到潮流的反复作用。

波浪观测期间以 WSW 向最多，为常浪向。次浪向为 SW。

工程海域海岸线和主槽位置稳定，深槽区潮流流速较大，泥沙不易沉降，使深槽得到较好的维持。

8.2.2 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，58.33%无机氮含量符合第三类海水水质标准，16.67%无机氮含量符合第四类海水水质标准。

8.2.3 海域沉积物质量现状调查与评价

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、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类含量均符合国家沉积物质量一类标准。

8.2.4 海洋生物质量现状调查与评价

春季调查各站位生物体中总铬、汞、石油烃含量符合第一类海洋生物质量标准；镉

66.67%符合第一类海洋生物质量标准，33.33%站位采集生物样品符合第二类海洋生物质量标准；铅和砷33.33%站位符合第一类海洋生物质量标准，66.67%站位符合第二类海洋生物质量标准的的要求；铜和锌33.33%站位符合第一类海洋生物质量标准，33.33%站位符合第二类海洋生物质量标准，33.33%站位符合第三类海洋生物质量标准。

8.2.5 海域生态环境现状调查与评价

(1) 叶绿素和初级生产力

①2020年春季调查结果

春季调查海域表层叶绿素 *a* 含量的平均值为 $2.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于 $0.78\sim 5.52\text{mg}/\text{m}^3$ 之间；底层叶绿素 *a* 含量的平均值为 $2.50\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于 $0.91\sim 5.55\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。调查海域初级生产力的平均值为 $226.59\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，变化范围在 $84.15\sim 695.80\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间，变化幅度较大。

②2020年秋季

秋季调查海域表层叶绿素 *a* 含量的平均值为 $4.28\text{mg}/\text{m}^3$ 。调查海域秋季初级生产力的平均值为 $410.75\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，变化范围在 $65.49\sim 1741.64\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间，变化幅度较大。

(2) 浮游植物

2020年春季水采共记录水采浮游植物4门54属143种(类)，其中硅藻42属126种(类)，甲藻9属14种，蓝藻门1属1种，金藻门2属2种。3月该监测海域优势种主要有旋链角毛藻、圆海链藻、加拉星杆藻、拟旋链角毛藻和短角弯角藻。调查海区水采浮游植物平均密度较低，表、底层分别为 $69.08\times 10^3\text{cells}/\text{L}$ 和 $67.46\times 10^3\text{cells}/\text{L}$ ，表层浮游植物密度高于底层。调查海区水采浮游植物物种多，种间个体数量分配较均匀，群落结构较稳定。网采共记录网采浮游植物物3门39属92种，其中硅藻35属86种，蓝藻1属1种，甲藻3属5种。优势种主要有旋链角毛藻、短角弯角藻、扭链角毛藻、柔弱角毛藻、细弱海链藻、中国盒形藻和丹麦角毛藻。调查海区网采浮游植物平均密度为 $3000.18\times 10^3\text{cells}/\text{m}^3$ 。调查海区本月份各站位网采浮游植物物种多，种间个体数量分配均匀，群落结构较稳定。

2020年秋季水采：本次调查共记录浮游植物2门48属128种(类)，其中硅藻40属110种(类)，甲藻8属18种。9月该监测海域优势种主要有中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、马氏骨条藻 (*Skeletonema marinoi*)、微小海链藻 (*Thalassiosira exigua*)、旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*) 和环纹娄氏藻 (*Lauderia annulata*)。调查海区浮

游植物平均密度较高，表、底层分别为 427.44×10^3 cells/L和 466.04×10^3 cells/L，表层浮游植物密度高于底层。水采浮游植物物种多，种间个体数量分配较均匀，群落结构较稳定。网采：本次调查共记录网采浮游植物物2门33属73种，其中硅藻27属65种，甲藻6属8种。优势种主要有中肋骨条藻、奇异棍形藻、菱形海线藻、旋链角毛藻、伏氏海毛藻和尖刺拟菱形藻。调查海区网采浮游植物平均密度为 9102.16×10^3 cells/m³。调查海区本月份各站位网采浮游植物物种多，种间个体数量分配均匀，群落结构较稳定。

(3) 浮游动物

2020年春季调查鉴定到种的浮游动物共有50种，桡足类22种（44.00%）占绝对优势，水螅水母9种（占比18.00%）。此外，本次调查还记录了9种阶段性浮游幼虫和若干浮游动物各阶段的幼体及待定种。研究海域浮游动物的平均平均湿重生物量为 73.86mg/m^3 ，各测站的生物量介于 $10.00 \sim 219.79 \text{mg/m}^3$ 之间，平面分布模式显示高值区出现在大嶝岛周边海域及厦门岛东南部海域，其余观测区域生物量值相对较低。研究海域浮游动物的平均丰度值为 96.86ind./m^3 ，桡足类丰度百分比占浮游动物总平均丰度的45.72%，阶段性浮游生物丰度占总平均丰度的24.92%。观测海域浮游动物各测站的丰度值介于 $12.50 \sim 630.00 \text{ ind/m}^3$ 之间；丰富度指数（ d ）介于1.13~4.13之间，均值为2.88；均匀度指数（ J ）介于0.44~0.92之间，均值为0.77；多样性指数（ H' ）介于1.15~3.49之间，均值为2.61。本航次观测海域浮游动物优势物种依次为中华哲水蚤、瘦尾胸刺水蚤、异体住囊虫、小拟哲水蚤和拟细浅室水母。

2020年秋季航次观测海域共计鉴定到种的浮游动物共有46种。观测期间观测海域浮游动物的平均平均湿重生物量为 $(115.88 \pm 89.74) \text{ mg/m}^3$ ，各测站的生物量介于 $8.05 \sim 343.95 \text{ mg/m}^3$ 之间。浮游动物的平均丰度值为 $(99.67 \pm 83.43) \text{ ind/m}^3$ 。丰度值介于 $(99.67 \pm 83.43) \text{ ind/m}^3$ 之间；丰富度指数 d 介于0.45~4.65之间，均值为 2.36 ± 0.99 ；均匀度指数 J 介于0.25~0.92之间，均值为 0.64 ± 0.18 ，香浓多样性指数(H')介于0.44~3.04之间，均值为 1.97 ± 0.72 。本航次最优势物种为异体住囊虫。

(4) 潮下带底栖生物

2020年春季调查所获样品，经初步鉴定共有大型底栖生物11门130科268种，以环节动物、软体动物和节肢动物为主要贡献类群，占总种数82.84%。其中泥样定量共鉴定大型底栖生物242种；底拖网定性共鉴定大型底栖生物47种。平均总密度为 504 ind./m^2 。平均总生物量为 68.44 g/m^2 ，以软体动物和其它动物占优势。根据物种数量及其出现频率，该海域大型底栖生物群落中的优势种为丝鳃稚齿虫和夏威夷亮钩虾。

重要种以日本沙钩虾、廉形叶钩虾、双眼钩虾、菲律宾蛤仔和幼吉樱蛤为主。大型底栖生物多样性指数 (H') 的平均值为 3.54, 多样性水平较高; 均匀度指数 (J) 的平均值为 0.77, 各站位生物均匀度指数高; 种类丰度指数 (d) 的平均值为 5.76; 优势度指数 (D_2) 的平均值为 0.18, 各站位优势度指数均较低。

2020 年秋季调查所获样品, 经初步鉴定共有大型底栖生物 272 种, 分属 11 门 146 科。其中节肢动物 84 种, 环节动物 76 种, 软体动物 64 种, 其他动物 32 种, 棘皮动物 16 种。不同采样方式中, 泥样定量采样共采获大型底栖生物 224 种, 底拖网定性采样共鉴定大型底栖生物 60 种。大型底栖生物的总平均栖息密度为 363 ind/m^2 。大型底栖生物的总平均生物量为 12.80 g/m^2 。大型底栖生物群落中的优势种有 2 种 (夏威夷亮钩虾、太平洋稚齿虫)。潮下带大型底栖生物丰度指数 (d) 均值为 3.67, 大型底栖生物 Pielous 物种均匀度指数 (J) 均值为 0.822, 大型底栖生物多样性指数 (H') 均值为 3.37, 大型底栖生物 Simpson 优势度 (D) 均值为 0.198。

(5) 潮间带底栖生物

2022 年春季 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 1376 ind/m^2 , 总平均生物量为 822.29 g/m^2 , 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 Margalef 的物种丰度指数 (d) 均值为 5.097; Pielou 均匀度指数 (J) 均值为 0.737; Shannon—Wiener 多样性指数 (H') 均值为 3.970; Simpson 物种优势度 (D) 均值为 0.417。

2020 年秋季航次潮间带大型底栖生物调查共采获底栖生物 114 种, 分属 8 门 74 科。不同断面潮间带大型底栖生物总平均栖息密度为 370 ind/m^2 , 不同断面潮间带大型底栖生物总平均生物量为 71.21 g/m^2 。大型底栖生物优势种有 1 种 (日本大螯蜚)。潮间带大型底栖生物丰度指数 (d) 均值为 6.44, 大型底栖生物 Pielous 物种均匀度指数 (J) 均值为 0.663, 大型底栖生物多样性指数 (H') 均值为 3.38, 大型底栖生物 Simpson 优势度 (D) 均值为 0.233。本航次采获大型底栖生物 114 种, 平均栖息密度为 370 ind/m^2 , 平均生物量为 71.21 g/m^2 。本航次大型底栖生物物种丰度指数 (d) 均值为 6.44, 均匀度指数 (J) 均值 0.663, 多样性指数 (H') 均值为 3.38, Simpson 优势度 (D) 均值为 0.233。

(6) 鱼卵、仔稚鱼

2020 年春季调查共记录浮性鱼卵和仔稚鱼 16 科 13 属 16 种 (含未定种), 种类上以鲱科种类最多为 3 种 (含未定种), 其次是鲻科为 2 种 (含未定种), 其它各科仅出现 1

种。本调查，鱼卵和仔稚鱼平均数量分别为 $1291.9\text{ind./}100\text{m}^3$ 和 $8.3\text{ind./}100\text{m}^3$ 。数量上，鱼卵以斑鲹居首位，约占鱼卵总量的 64%，断斑石鲈和舌鳎各占 4% 和 2%；其它类别如后鳍鱼、石首鱼科、鳊、小沙丁鱼和鲱科等种类所占的比例较低。仔稚鱼仍以斑鲹占绝对优势（占仔稚鱼总量的 90%），断斑石鲈和黑鲷居二各占 3%、褐鲳鲷为 2%，其它类别如小沙丁鱼、白氏银汉鱼、黄鳍东方鲀、棱鲛和舌鳎等种类所占的份量较小。分布上，鱼卵（ $0\sim 6481.9\text{ind./}100\text{m}^3$ ）遍及全区，大于 $1000\text{ind./}100\text{m}^3$ 高数量密集区主要出现在大嶝岛东西两侧水域，其中以大嶝岛东南部（28 号站和 40 号站）水域最为密集；仔稚鱼（ $0\sim 33.6\text{ind./}100\text{m}^3$ ）全区数量明显低于鱼卵，主要出现在厦门岛东部和南部水域。

2020 年秋季调查区共记录浮性鱼卵和仔稚鱼 20 种（含未定种），数量较占优势的种类是鲷鱼卵和美肩鳃鲷仔稚鱼。调查期间，鱼卵和仔稚鱼的平均数量分别为 $60.4\text{ind./}100\text{m}^3$ 和 $3.9\text{ind./}100\text{m}^3$ 。分布上，鱼卵（ $0.4\sim 303.4\text{ind./}100\text{m}^3$ ）高数量密集区位于厦门岛东部水域；仔稚鱼（ $0\sim 18.0\text{ind./}100\text{m}^3$ ）以厦门岛东部水域和金门岛东部水域密度较高。由上所述，本海区有一些鱼类在此栖居和繁殖。所获的鱼卵和仔稚鱼种类大多数为浅海小型鱼类。

（7）游泳动物

2020 年春季拖网调查鉴定游泳动物 109 种，其中鱼类 64 种，占拖网总种数的 58.72%，虾类 11 种，占 10.09%，蟹类 22 种，占 20.18%，虾蛄类 4 种，占 3.67%，头足类 8 种，占 7.34%。渔业资源重量和尾数密度分别为 123.18kg/km^2 和 7774ind./km^2 。本次调查渔获物的优势度非常明显，七刺栗壳蟹的 *IRI* 指数达 1302.64，为最优势的种类，其重量百分比和尾数百分比分别为 29.07% 和 26.76，但是该种类分布范围比较集中，只在 7 个站位出现。其次是褐鲳鲷，*IRI* 指数为 1031.52，其在调查区域分布较为广泛。其它超过 500 的种类还包括口虾蛄和矛形梭子蟹。其余种类都在 500 以下。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（0.68~2.84），丰富度指数（*D*）均值为 2.01（0.89~3.27），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（1.08~2.98），丰富度指数（*D*）均值为 2.95（1.37~4.64），均匀度指数（*J*）为 0.66（0.42~0.90）。

2020 年秋季拖网调查采集游泳动物 138 种。调查海域渔业资源重量和尾数密度分别为 180.22kg/km^2 和 15300ind./km^2 。本次调查渔获物的优势度非常明显，纤手梭子蟹的 *IRI* 指数达 1536.11，为最优势的种类。渔获物总体幼体比例为 61.47%，其中鱼类、

虾类、蟹类、口足类和头足类的平均幼体比例分别为 76.06%、39.77%、31.69%、91.42%、56.50%。渔获物重量多样性指数 (H') 均值为 2.54 (1.66~3.16), 丰富度指数 (D) 均值为 3.33 (1.73~5.79), 均匀度指数 (J') 为 0.76 (0.47~0.90); 尾数多样性指数 (H') 均值为 2.47 (1.21~3.20), 丰富度指数 (D) 均值为 4.62 (2.19~8.09), 均匀度指数 (J') 为 0.73 (0.38~0.91)。

(8) 中华白海豚

根据 2018~2019 年的厦门中华白海豚调查数据, 鼓浪屿周边海域、东渡港和厦门西海域、九龙江口海域以及大小嶝海域仍然是其主要分布区, 尤其在厦门西港、鸡屿及大嶝海域一带分布较多, 同安湾的分布较少, 具有明显的区域性分布特点, 但同安湾口的出现频次减少, 且在大小嶝海域出现向南并靠近金门水域活动的趋势。从中华白海豚在厦门湾的区域分布来看, 厦门西海域和九龙江口一直是其主要分布区域, 进入 21 世纪之后同安湾内数量减小, 而在翔安东部海域、大小嶝附近海域和围头湾发现数量有所增加。

(9) 文昌鱼

根据多年的调查结果, 厦门海域文昌鱼目前主要分布于黄厝海域和南线至十八线海域。底质受到严重破坏是厦门文昌鱼数量大量减少和分布范围变窄的主要原因。

8.2.6 陆域生态环境现状评价

陆域临时施工场地目前主要为荒地, 零星分布 1-2 棵灌木林。

8.2.7 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。

8.2.8 声环境现状评价

本项目声环境评价范围内, 无声环境保护目标。根据噪声检测结果, 本工程周边居民区声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准 (昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$), 工程所在区域声环境质量现状总体较好。

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 151 个桩基。

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，施工期间依托陆域上已有卫生设施处理。本项目不设机修间，施工期生产废水主要是机械设备的冲洗废水，产生量约为 4m³/d。施工机械利用后方陆域进行日常设备清洗工作，主要污染物为 SS。

(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 90dB。

(4) 固体废物

施工期陆域施工人员将产生生活垃圾 20kg/d，钻渣产生量约为 0.46 万 m³，最终废弃泥浆产生量为 8m³，其余施工期建筑垃圾不可估量。

8.3.2 营运期污染物排放情况

本项目为防波堤建设工程，正常情况下营运期无废水、废气、噪声、固体废物产生。日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。

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。

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

流速变化：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。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。

流态变化: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。

冲淤环境: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。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

悬浮泥沙:根据数模计算结果,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。

施工期生产废水:施工机械利用后方陆域进行日常设备清洗,冲洗废水经沉淀后回用。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。

8.4.3 沉积物环境影响评价结论

整个桩基施工过程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，泥沙随涨落潮的扩散范围有限（10mg/l 的最大影响范围约0.05km²），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，不会引起海域总体沉积环境的变化。

施工期生活污水依托陆域上已有卫生设施处理。施工机械冲洗废水经处理后回用，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。

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 5.4×10^5 ind.、 4.8×10^3 ind.和2.5kg；项目永久占用海域所造成的底栖生物损失量约为164kg，临时占海所造成的底栖生物损失量约为19kg。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4.3635万元。

8.4.4.2 对生态敏感目标的影响

本项目距离生态保护红线、国家级海洋公园、风景名胜区较远，项目建设和运营均不对上述敏感目标造成影响。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》，项目建设和运营对国家级自然保护区的影响如下：

①施工期对中华白海豚的影响

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。

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。

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 其他环境影响评价结论

(1) 大气环境影响

施工期对大气环境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、CO、NO_x、SO₂ 等。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，且项目周边 500m 范围内无大气环境保护目标，施工扬尘影响较小。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。

本项目为防波堤建设工程，运营期除小型检修车辆、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。

(2) 声环境影响

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。工程周边500m范围内无声环境保护目标，因此施工噪声影响较小。

本项目为防波堤建设工程，不停靠船舶，仅在检修和消防需求时，小型检修车辆、轻型消防车通行，工程周边500m范围内无声环境保护目标，因此汽车通行噪声对周边环境的影响很小。

(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；钻渣产生量约为0.46万m³，最终废弃泥浆产生量为8m³，钻渣及干化后的废弃泥浆等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。

运营期正常情况下无固体废物产生。日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收

运至陆域处置

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 10 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）严格按照先进环保的施工工艺进行施工，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，以减少施工悬浮泥沙的产生。

（2）在钢栈桥搭建过程中因钢管桩震动锤下沉、钢栈桥拆除、桩基钢护筒震动锤下沉等过程中产生的海床表层淤泥悬浮问题，要求在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保海上准确打桩，避免重复操作。

（3）钻孔平台上设置泥浆沉淀池，用于制造及沉淀净化泥浆，将施工完成后的废弃泥浆和钻渣最后运至陆域临时弃土场，不使泥浆泄漏入海导致悬浮泥沙污染。

（4）在施工平台上设置泥浆沉淀池，桩基施工产生的泥浆及钻渣通过排泥管排入泥浆池内，经沉淀后，泥浆排入泥浆池，与人工配制而成的泥浆一同返回护筒内循环使用，不向海域排放。沉淀出来的钻渣及废弃的泥浆运至陆域临时干化场自然晾干。

（5）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，确保泥浆不外溢进入海域。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导致泥沙泄漏入海。

（6）工程临时施工场地周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，以便污水集中沉淀处理，以避免多雨季节雨水冲刷等污染周边水体；在施工时应严格施工管理，科学安排施工程序，做到文明施工。

(7) 同时对施工场地内堆放的土石方和建筑材料进行必要的遮盖，避免被雨水冲刷。

(8) 施工机械冲洗应做到选择合适的地点进行，避免对周边水体造成影响；在施工场地设置简单的沉淀池，冲洗废水经沉淀处理后，清水回用。

(9) 加强对施工机械的日常养护和作业监管，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象；严禁向施工区周边任何水体倾倒残余燃油和机油、抛弃生活垃圾、建材废料和建筑垃圾。

8.6.2 生态环境保护措施

(1) 应尽量低平潮施工，减少潮水涨落引起悬浮物扩散至周边海域，并避开雨季，避免多雨季节雨水冲刷。要求在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，确保海上准确打桩，避免重复操作。灌注桩施工应采用钢护筒施工，以便把钻孔施工过程中产生的泥沙与钻渣控制在护筒范围内，以初步保证钻孔污染物不直接进入海洋中。

(2) 工程临时施工场地周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，以便污水集中沉淀处理，以避免多雨季节雨水冲刷等污染周边水体。

(3) 搭设的施工栈桥或施工平台，应在施工结束后及时拆除运送陆域处置，以最大可能地恢复海域原貌。

(4) 根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007) 补偿金额为 4.3635 万元。

(5) 对中华白海豚及其生境的保护措施如下：

① 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。建立健全中华白海豚保护管理制度，检查、监督和责任追究制度，确保措施落实到位。

② 加强中华白海豚及其他海洋生物保护宣传教育工作，加大对《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》等法律法规的宣传力度。应大力宣传保护中华白海豚的相关规定，着重对海上作业人员加强中华白海豚保护及救助方面的宣传和培训，提高工作人员对中华白海豚的关注度和责任感。

③ 施工前及施工期安排专人定点观测中华白海豚，形成观测记录。如在施工海域观测到中华白海豚出现或异常情况，应立即停止施工，并向主管部门报告。

④ 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及其他海洋动物逃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、文昌鱼栖息地开展生态补偿，生态补偿经费总额 20 万元。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 其他环境保护措施

(1) 大气污染防治措施

①根据《提升厦门市建筑施工安全文明标准化水平若干措施》（厦建工[2012]51号），施工现场围挡高度不得低于 2.5m。围挡可以连续设置，也可以按照工程进度分段封闭设置。本项目陆域临时施工用地周边应设置不低于 2.5m 的施工围挡。清运杂土必须使用封闭车，现场要有专人负责管理，渣土清运时，应当按照批准的路线和时间到指定的地点倾倒。

②临时施工用地污染防治措施：在临时施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 2~4 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数；减少地表的裸露面与裸露时间，裸露地表采用防尘网覆盖。在施工场地上设置专人负责建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

③粉状材料（如水泥）应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落。土、砂、石料运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布。堆放应有篷布遮盖。运至拌和场应尽快与粘土混合，减少堆放时间。

④所有施工车辆、机械的尾气必须达到国家规定的尾气排放标准；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量选择对周围环境影响较小的运输路线，避免在途径敏感区内行驶；对环境影响较大的敏感运输路段，应每天定时清扫，避免在干燥时装卸和运输等，同时对运输土石方车辆进行篷布覆盖，减小扬尘。

(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，建议尽量在低潮露滩的时候开展桩基施工，且施工过程采用低噪声液压工艺，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。另

外施工机械使用启动后逐步增强的方式，防止施工机械突然开动对白海豚造成惊吓。

②施工期间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的规定，采取有效减振降噪措施，尽量避免多台机械同时施工，并且严格控制持续作业时间。

③合理选择施工机械、施工方法，优先选用新的低噪施工设备和环保技术，性能良好的低噪施工设备。

④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。

⑤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。

（3）固体废物处置措施

①根据厦门市人民政府颁布实施的《厦门市建筑废土管理办法（2015年修正本）》规定，建筑垃圾和工程渣土应分类堆放；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。运输建筑废土时，运输车辆应当随车携带登记凭证，按照指定的运输路线和处置地点行驶和卸放，并随时接受检查。运输建筑废土的车辆必须按规定做到密封、覆盖，外观整洁，号牌及扩大号清晰，不得溢、撒、漏、夹带建筑废土污染路面。建筑废土运输车辆进出处置场地，应服从场地管理人员的指挥，按要求卸放建筑废土。

②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。

③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。

④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。

⑤日常维护过程中产生的废弃材料应及时回收运至陆域处置。

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。