

厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系 海沟生态整治工程环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：厦门海洋高新城建设有限公司

编制单位：厦门市政南方海洋科技有限公司

2025 年 7 月

目录

概述.....	5
1 总则.....	16
1.1 编制依据.....	16
1.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	19
1.3 环境功能区划及评价标准.....	21
1.4 评价等级与评价范围.....	32
1.5 评价时段、评价内容与评价重点.....	37
1.6 环境保护目标.....	38
2 建设项目工程分析.....	43
2.1 鼓锣水系海沟现状及存在问题.....	43
2.2 工程建设的必要性.....	50
2.3 建设项目概况.....	51
2.4 项目建设方案.....	62
2.5 工程占地及土石方平衡.....	117
2.6 施工组织与施工方案.....	132
2.7 工程建设污染源和影响源分析.....	148
2.8 工程建设的环境可行性分析.....	157
3 环境现状调查与评价.....	203
3.1 地理位置.....	203
3.2 自然环境概况.....	204
3.3 自然资源概况.....	208
3.4 工程海域使用现状.....	211
3.5 海洋环境现状调查与评价.....	213
3.6 大气环境质量现状监测与评价.....	238
3.7 声环境质量现状监测与评价.....	241
3.8 地下水环境质量现状监测与评价.....	242
3.9 陆域生态环境质量现状调查与评价.....	244

4 环境影响预测与评价.....	249
4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价.....	249
4.2 地形地貌和冲淤环境影响预测与评价.....	260
4.3 海水水质环境影响预测与评价.....	262
4.4 海洋沉积物环境影响预测与评价.....	265
4.5 海洋生态环境影响预测与评价.....	265
4.6 对周边环境敏感目标的影响分析.....	272
4.7 对水鸟及其栖息地的影响分析.....	273
4.8 陆域生态环境影响评价.....	275
4.9 声环境影响预测与评价.....	276
4.10 环境空气影响预测与评价.....	282
4.11 固体废物环境影响分析.....	286
4.12 地下水环境影响分析.....	287
5 工程建设对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区影响评价专章.....	290
5.1 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区概况.....	290
5.2 中华白海豚和文昌鱼生态学习性及资源概况.....	294
5.3 工程建设和运营对中华白海豚及其栖息地的影响.....	308
5.4 工程建设对文昌鱼及其生境的影响分析.....	316
5.5 专章评价结论.....	318
6 环境风险.....	322
6.1 评价依据.....	322
6.2 环境敏感目标概况.....	324
6.3 环境风险识别.....	324
6.4 环境风险分析.....	325
6.5 环境风险防范措施及应急要求.....	327
6.6 分析结论.....	330
7 环境保护措施及其可行性论证.....	332
7.1 施工期环境保护措施及建议.....	332

7.2 运营期环境保护措施及建议.....	344
8 环境影响经济损益分析.....	345
8.1 经济效益分析.....	345
8.2 社会效益分析.....	345
8.3 环境经济损益分析.....	346
8.4 环保投资效益分析.....	347
8.5 环境保护经济损益分析.....	348
9 环境管理和监测计划.....	349
9.1 环境管理.....	349
9.2 环境监测计划.....	351
9.3 污染物排放清单.....	352
9.4 竣工环保验收.....	353
9.5 总量控制.....	355
10 环境影响评价结论.....	356
10.1 项目概况.....	356
10.2 环境质量现状.....	356
10.3 主要环境影响评价结论.....	360
10.4 环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....	364
10.5 规划和政策符合性结论.....	367
10.6 环境经济损益分析.....	367
10.7 环境管理与监测计划.....	367
10.8 公众参与.....	367
10.9 结论与建议.....	368
建设项目环境影响报告书审批基础信息表	

概述

1、项目由来

2021年8月16日，厦门市人民政府办公厅关于印发厦门市海洋经济发展“十四五”规划的通知（厦府办〔2021〕56号），提出全面提高厦门海洋中心城市的辐射带动作用，打造特色鲜明的现代化湾区、打造国家海洋高端高新产业基地、打造国际滨海旅游名城、打造东南国际航运中心、打造国际海洋治理典范城市，着力建设“三园、两带、两港、一区”的海洋经济发展空间格局等要求，其中，“一区”即本项目所在海洋高新产业园区。

厦门海洋高新产业园片区位于刘五店港区及现有欧厝渔港，范围北至鸿翔南路，南至海域，西至翔安大道，东至港汊公园，总用地面积约12.9km²。鼓锣水系位于海洋高新区中部最南端，是园区重要的水系景观载体。现状鼓锣水系海沟年久失修、原袋装砂、干砌块石护面及喷射混凝土均出现一定程度损坏，现有防洪能力薄弱，防潮标准偏低，存在安全隐患；且现状海沟内淤泥严重，退潮后滩涂裸露，现有生态景观差。为确保海沟周边防潮排涝的安全，改善生态环境，进一步提升园区公共环境品质，提升地块开发品质，厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程（即本项目）的建设是十分有必要的。

厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口。工程建设内容主要包括：清淤工程、生态工程、海绵工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、人行地道工程、种植工程等。项目总投资23960.05万元，计划建设工期12个月。

2024年4月18日，厦门市发展和改革委员会下达了厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程前期工作计划（见附件5），2025年7月4日，《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程海域使用论证报告书》通过了厦门市自然资源和规划局组织召开的专家评审会。

2、项目特点

根据项目工程建设内容，结合沿线环境特征，工程建设具有以下特点：

（1）本项目为海洋生态修复工程、防洪除涝工程，通过岸线整治修复，改善了岸线功能，提高了海岸景观，同时可改善区域的生态功能，维护海洋生态

安全。

(2) 本项目主要建设内容包括生态工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、种植工程等。项目总投资约 23960.05 万元，其中环保投资 306.93 万元。项目预计 2025 年 11 月开工，2027 年 10 月底建成，施工期 24 个月。

(3) 项目涉海建设内容为清淤工程、生态工程、挡潮闸工程、栈道工程、人行桥梁工程、施工栈桥和围堰等，总用海面积为 6.7976hm²，未占用自然岸线，用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁”（人行天桥）、“构筑物”之“透水构筑物”（挡潮闸、栈道、钢便桥）、“围海”之“港池、蓄水”（生态工程、清淤）。

(4) 本项目沿线现状环境空气及声环境敏感目标为自然资源部第三海洋研究所，无规划环境空气及声环境敏感目标；陆域生态环境敏感目标为沿线动植物资源等；海洋环境保护目标主要为评价海域的海水水质、沉积物、海洋生态环境，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）—同安湾口海域、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）、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）（南线至十八线海域）、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线、厦门市零星分布红树林生态保护红线、福建珍稀海洋物种国家级自然保护区、福建厦门国家海洋自然公园、九溪河口红树林等敏感目标。

(5) 施工期对海洋环境、陆域生态环境的影响，海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境影响，工程环境保护对策措施属于本次评价重点评价内容。

(6) 本项目总占地面积 9.3945hm²，永久占地面积 8.9945hm²，临时占地面积 0.4hm²，项目临时用地及永久用地均不涉及占用永久基本农田和生态公益林。

3、环境影响评价的工作过程

本项目为海洋生态修复工程、防洪除涝工程，主要建设内容包括生态工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、种植工程等，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》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规要求，本项目所涉及环境影响评价分类管理名录见表 1。

对照《厦门市建设项目环境影响评价与排污许可综合管理名录》，本项目所涉及环境影响评价分类管理名录见表 2。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》及《厦门市建设项目环境影响评价与排污许可综合管理名录》：“建设内容涉及名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定”，因此，本项目需编制环境影响报告书，厦门海洋高新城建设有限公司于 2025 年 5 月委托厦门市政南方海洋科技有限公司承担该项目环境影响评价工作（见附件 1 委托书）。

表 1 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）（摘录）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感 区含义
五十一、水利				
127	防洪除涝工程	新建大中型的 ①	其他（小型沟渠的护坡除外；城镇排涝河流水闸、排涝泵站除外） 城镇排涝河流水闸、排涝泵站	/
五十四、海洋工程				
153	跨海桥梁工程	非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的	其他	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除
158	海洋生态修复工程	工程量在 10 万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程	工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地③，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域②。

备注：①本项目工程等级为Ⅱ等，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），工程规模为大（2）型；②本项目涉及海域为半封闭海域；③根据中华人民共和国农业部公告第 2619 号《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》（第一批），福建省厦门中华白海豚、文昌鱼重要栖息地的地理坐标范围为北纬 24°23'-24°44'，东经 117°57'-118°26'，本项目涉及中华白海豚、文昌鱼重要栖息地。

表 2 厦门市建设项目环境影响评价与排污许可综合管理名录（摘录）

项目类别	环评类别	本项目环境敏感 区含义	环评审批方式
四十四、海洋工程 483			
109	跨海桥梁工程 4839	报告书：非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的 报告表：其他	第四条(一)中的优先保护单元内国家海洋公园、自然保护区、海洋

114	海洋生态修复工程 4839	报告书：工程量在 10 万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程； 涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程 报告表：工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程（不含种植红树林、海草床、碱蓬等植被；不含修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等）	特别保护区、其他海洋生态保护红线， 重点保护野生动物栖息地 ，重点保护野生植物生长繁殖地； 封闭及半封闭海域	许可制
四十八、水利 76				
128	防洪除涝工程 761（含 4822 中防洪设施建设活动）	报告书：新建大中型的 报告表：其他（小型沟渠的护坡除外；城镇排涝河流闸、排涝泵站除外）	/	报告书实行许可制，报告表实行告知承诺制

本次评价主要分以下几个阶段：

第一阶段：评价单位接受项目环境影响评价委托后，根据建设单位提供的工程设计方案（工程可行性研究报告、工程地质勘察报告等）等有关资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法律法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型，随即建设单位于 2025 年 5 月 15 日在福建环保网厦门片区公示区进行环评第一次公示，公示期为报告书征求意见稿编制期间，公示期间未接到公众意见；根据建设单位提供的关于本项目的资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，制定工作方案。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；同时对本项目工程进行详细分析，确定项目建设过程和运营过程各污染环节主要污染源及污染物排放量，在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价。

第三阶段：在各环境要素影响分析的基础上，提出可行性环境保护措施，给出项目环境可行性结论。在本项目环评初稿完成时，建设单位于 2025 年 7 月 30 日在福建环保网厦门片区公示区、海西晨报进行了本项目环境影响报告书征求意见稿全本公示，公示期为 10 个工作日。公示期间，未收到公众意见及建议。随后，建设单位编制了《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程环境影响评价公众参与说明》。在此基础上，评价单位编制完成了《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程环境影响报告书

（送审稿）》，供建设单位上报生态环境主管部门审查。

本项目环境影响评价工作程序框图见图 1。

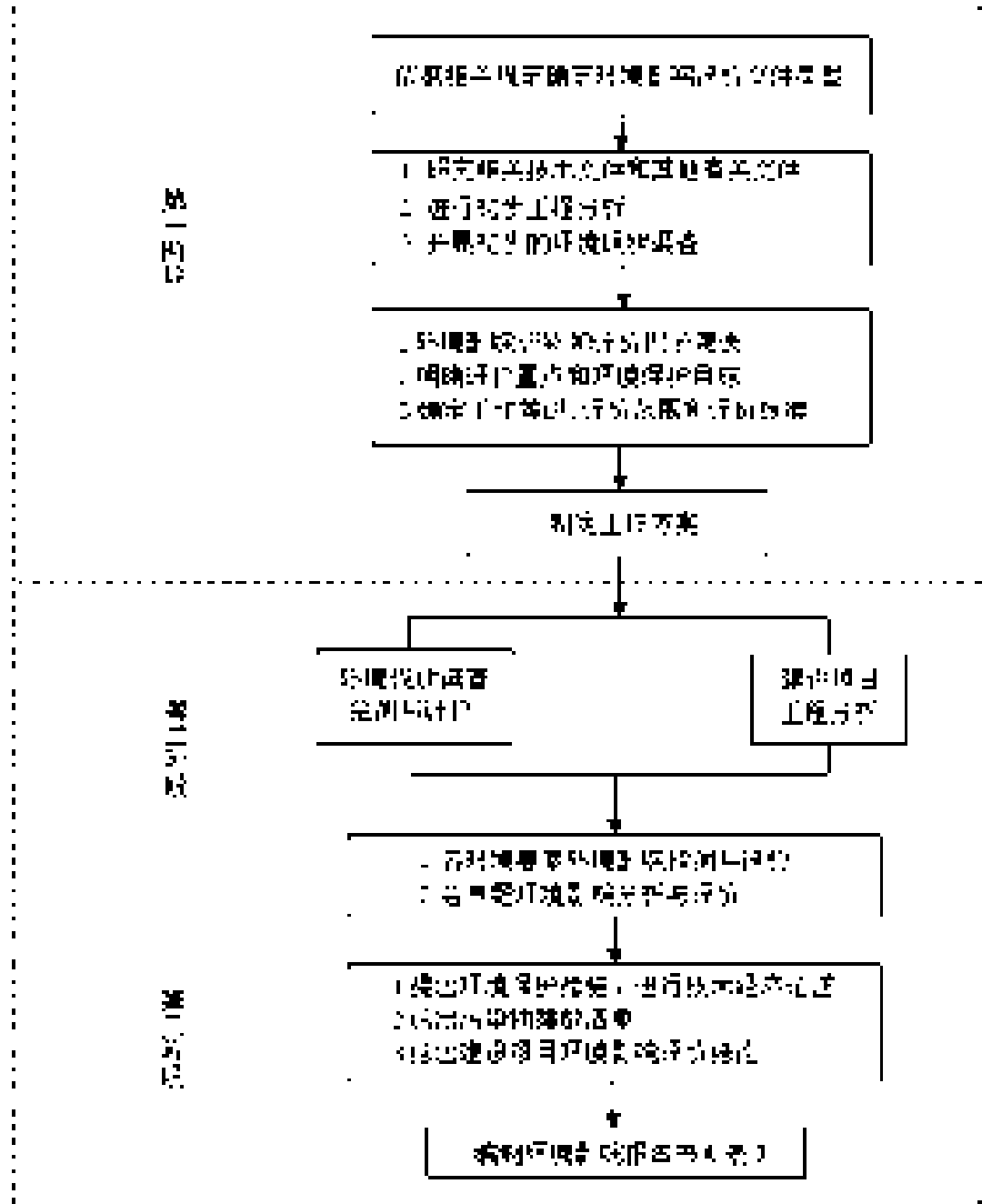


图 1 本项目环境影响评价工作程序框图

4、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定

本项目为生态修复整治工程、防洪除涝工程，建设内容为生态工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、种植工程等，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“二、水利—3、防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道

治理工程”“四十二、环境保护与资源节约综合利用”—“2、生态环境修复和资源利用：海洋生态修复”，为鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

本项目鼓锣水系现状海沟无通航需求，本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止或许可准入类项目，符合《市场准入负面清单（2025 年版）》要求。

根据《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其所规定的限制类项目和禁止类项目，符合当前国家土地供应政策。

（2）相关规划符合性判定

项目建设符合《福建省“三区三线”划定成果》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》《福建省海岸带保护与利用规划（2016—2020 年）》《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035 年）》《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》，符合《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

（3）“三线一单”符合性分析

本项目不涉及占用生态保护红线。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，项目水、电等资源利用不会突破区域资源利用上线的要求。采取本报告提出的生态保护措施及污染防治措施后，工程建设对环境的影响不会引起区域环境质量恶化，不会突破区域环境质量的底线。项目建设符合《厦门市生态环境准入清单（2023 年）》《厦门市生态环境管控单元环境管理清单》及《厦门市生态环境准入清单实施细则》相关要求。因此，本项目建设符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

分析相关判定情况的具体符合性分析内容详见“2.8 工程建设的环境可行性分析”小节。

5、主要关注的环境问题及环境影响

本项目属于生态影响类建设项目，环境问题主要存在于工程建设对附近海域的影响、工程占地对生态环境的影响、施工期各类污染物排放对沿线环境的影响、运营期废水和固体废物对沿线环境的影响。

结合工程和环境特点，本次评价关注的主要环境问题为：

(1) 工程建设对附近海域水文动力环境、冲淤环境、水质、海洋生态环境的影响；

(2) 工程建设对陆域生态的影响，包括土地占用、施工活动等对沿线动植物资源等的影响；

(3) 工程建设施工扬尘、施工噪声、施工废水、固体废物对沿线环境的影响；

(4) 运营期游客和管理人员生活污水、固体废物等对沿线环境的影响等。

6、环境影响评价主要结论

(1) 水动力与冲淤环境影响评价结论

高潮期间，工程区附近海域海流流速在 0.25m/s 左右，沿岸线往西南侧流动；落潮期间，工程区附近流速较低，基本在 0.1m/s 以下，朝东南侧流动。低潮期间工程区附近海域基本处于憩流状态，近岸处有大量岸滩露出。涨潮期间，工程区附近海域流速在 0.4m/s 左右，最高可达 0.5m/s 以上，流向主要往西北向，近岸有部分浅滩露出。

闸门关闭前后的流场基本相同，仅在个别区域有一些细微的差别，可见闸门的关闭对周围海域的流态影响不大。涨落潮期间，工程区附近的平均流速基本在 0.3m/s 以内，近岸流速较低，基本在 0.1m/s 以内。涨潮时的平均流速整体略微大于落潮时的平均流速，闸门关闭后，港汊内的流速有所减小，除此之外对周边海域平均流速的影响不大。

关闸后泥沙回淤强度变化发生在闸门口前沿入海区域，年淤积强度增加量主要为 1cm/a~5cm/a。

综上，项目建设对工程区附近海域的潮流场、冲淤变化等水动力条件影响很小，对海域地形地貌影响也很小。

(2) 海水水质影响评价结论

施工期：本项目施工入海悬沙影响范围基本局限于施工点位向海一侧约 400m 左右的区域。悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 9.89hm²，大于 20mg/L 的影响面积为 5.84hm²，大于 50mg/L 的影响面积为 2.57hm²，大于 100mg/L 的影响面积为 1.29hm²。

本项目不设置施工人员宿舍，施工人员生活污水依托周边村庄现有污水处

理系统进行消纳。施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。项目施工废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排。基坑废水、桥梁钻渣泥浆水经沉淀处理后回用于洒水抑尘或施工养护用水，不外排。施工期项目不存在直接将施工期废水排入海域的情况，不会对海域水质产生不利影响。

运营期：运营期游客和管理人员生活污水经配套化粪池处理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂深度处理，不直接外排，对沿线水体水环境影响较小。

（3）海洋沉积物影响评价结论

施工期：施工期悬浮泥沙来源于工程所在海域表层沉积物本身，悬浮物扩散和沉降对沉积物的改变主要是物理性质的改变，对沉积物化学性质的改变不大，工程建设不会引起海域总体沉降环境质量的变化。项目建设对海洋沉积物环境影响很小。

运营期：本工程运营期游客和管理人员生活污水通过市政污水管网排入澳头水质净化厂统一处理，不直接排入海域，运营期废水对周边海域沉积物环境影响较小。

（4）海洋生态环境影响评价结论

本项目的实施将对项目所在海区的初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源均造成一定的影响。但此种影响为暂时性影响，据有关资料，施工结束后，施工区域底栖生物群落将逐渐恢复并重建，生物生境也将随之改善。对于整个评价海域而言，其生物种类、群落结构、生物多样性和生态系统服务功能的影响和变化很小，不会导致当地海洋生态结构和功能发生明显改变。

（5）对滨海湿地影响评价结论

工程对海域滩涂资源的损耗主要体现为施工栈桥桩基、围堰将临时占用湿地，占用范围内的底栖生物、浮游生物等将损失，随着施工结束，栈桥及围堰拆除后，滩涂资源环境将逐渐恢复。桥梁基础结构、挡潮闸等永久占用滨海湿地面积 7434.28m²，相对占海面积较小，对区域的整体生态系统供给服务功能影响很小且可接受。

根据对工程区潮间带海洋生物的调查结果，因工程建设导致部分损失的底栖生物、浮游生物等，在当地的广阔海域均有大量分布。工程建设不会造成工

程所在的海域物种多样性降低的生态问题。

综上，本项目工程建设对区域滨海湿地的整体生态供给服务功能影响较小。本工程拟采取增殖放流等生态补偿措施，可在一定程度上减轻对滨海湿地生态功能的不利影响。因此，本项目建设对滨海湿地的影响较小。

（6）对敏感目标的影响评价结论

①对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带的的影响

项目建设及施工期产生的悬浮泥沙、水下噪声对中华白海豚及其栖息地产生的影响很小，且施工期影响是暂时的，将随着施工结束而消失，通过采取保护措施与制定应急预案，其施工期影响是可以接受的。从对中华白海豚及其栖息地的影响角度分析，本工程的建设是可行的。本项目施工期悬浮泥沙对工程附近海域的文昌鱼的直接影响有限，悬浮泥沙落淤引起的底质变化对工程附近海域文昌鱼生境的影响较小，本项目所占海域的表层沉积物类型主要为粘土质粉砂，不是文昌鱼适宜的生境。本项目施工期对文昌鱼的主要影响为减少了文昌鱼的饵料，通过采取的增殖放流等措施能得到一定的补偿，总体影响可接受。

②对周边红树林的影响

本次施工过程引起海水中 SPM 的人为增量超过 10mg/L 范围未涉及周边红树林种植区。项目建设对水动力、冲淤环境的影响仅限于闸门口前沿入海区域，未涉及周边红树林种植区。因此，本项目建设对周边红树林影响较小。

③对生态保护红线区的影响

本项目施工引起的悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域范围均未涉及周边生态保护红线区，项目建设对周边海域生态保护红线区影响较小。

④对滨海湿地的影响

本项目工程建设对区域滨海湿地的整体生态供给服务功能影响较小。本工程拟采取增殖放流等生态补偿措施，可在一定程度上减轻对滨海湿地生态功能的不利影响。因此，本项目建设对滨海湿地的影响较小。

（7）陆域生态环境影响评价结论

本项目所在区域现状植被资源较少，且均为广播杂生性灌草植被，不涉及珍稀濒危野生植物资源。项目建设对区域植被生态环境的破坏和改变虽是不可避免的，但影响较小，且可以通过本项目种植工程来大幅提高区域的绿化率，

增加区域植被种类多样性。因此，本项目建设不会导致区域植物多样性和植被生态多样性降低，对其影响可接受。

本项目建设对鸟类等野生动物的影响主要表现在施工噪声和人为活动对野生动物产生的惊扰和驱离效应。鸟类等野生动物自身具有规避不良环境的本能属性，一旦环境出现不利其生存的因素，将迁往附近或别处类似生境，项目建设虽对野生动物的分布有一定的影响，但不会导致各类野生动物的种群数量明显改变，且这种影响是暂时的。因此，项目建设对区域野生动物资源生物多样性的影响不大。

（8）大气环境影响评价结论

施工期：施工阶段，项目对空气环境的污染主要来自施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气、淤泥干化恶臭。通过采取相应措施，对周围大气环境影响不大，在可接受范围内，且其影响随着施工期结束而结束。

运营期产生的废气污染物主要为水闸管理房备用柴油发电机产生的燃料废气，柴油发电机为备用电源，使用率低，启动时废气量小，通过专门井道引至屋顶排放，对周边大气环境影响不大。

（9）噪声环境影响评价结论

施工期：主要噪声污染源为施工机械设备作业噪声，其将对工程区周边环境造成一定的影响，但其影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。施工期噪声经采取有效的噪声防治措施，对周边环境影响较小。

运营期：主要噪声源为水闸设备噪声，经减震、隔声等措施降噪后，水闸厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，对周边声环境影响较小。

（10）固体废物环境影响评价结论

施工期：本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、弃土方（含钻渣、清淤淤泥）和施工人员生活垃圾等，经采取相应的处置措施后，对周边环境影响较小，可接受。

运营期：运营期游客和管理人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门统一清运处置。经采取合理的处置措施后，运营期固体废物对周边环境的影响可接受。

（11）环境风险影响评价结论

施工期环境风险主要存在于施工过程因误操作、碰撞等导致的施工机械油品泄漏，可能造成附近海域局部水域污染。在加强风险防范措施的情况下，施工期环境风险是可以接受的。

项目运营期环境风险主要为管理房储油间柴油储罐发生泄漏、爆炸、燃烧等，对鼓锣水系海沟、东部海域海水水质及生态环境、环境空气等产生影响。本工程在做好相关风险防范措施的情况下，项目运营期环境风险可接受。

（12）公众参与结论

根据建设单位提供的公参说明，本项目已按国家要求进行公众参与调查。建设单位于 2025 年 5 月 15 日在福建环保网厦门片区公示区进行了第一次环评信息公开，2024 年 9 月 11 日在福建环保网厦门片区公示区进行了第二次环评信息公开，同时于 2024 年 9 月 12 日、9 月 13 日在海西晨报上刊登环评信息；信息公开期间建设单位及环评单位均未收到公众反馈意见与建议。

（13）环境影响评价结论

厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程建设符合国家产业政策，符合《福建省“三区三线”划定成果》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》《福建省海岸带保护与利用规划（2016—2020 年）》《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035 年）》等相关规划要求，符合城市环境功能区划要求，符合生态环境分区管控要求。拟建工程对工程附近海洋环境、海洋生态环境及工程所在区域声环境、大气环境等的影响较小，固体废物均可以得到妥善处置，环境风险可控。在严格执行环境保护法律法规和政策制度，严格执行“三同时”制度，认真落实本报告书提出的各项生态保护和污染控制措施、生态补偿措施的前提下，从生态环境影响的角度分析，本项目建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- (6) 《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；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订实施；
- (9) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日修订实施；
- (11) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日施行；
- (13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月；
- (14) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》，2018 年；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日；
- (18) 《市场准入负面清单（2022 年版）》，2021 年 12 月 27 日；
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月；
- (20) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号，国务院 2013 年 9 月 10 日；
- (21) 《国家重点保护野生动物名录（2021 版）》，2021 年 2 月 1 日施

行；

(22) 《福建省生态环境保护条例》，2022年5月1日施行；

(23) 《福建省湿地保护条例》，2023年1月施行；

(24) 《厦门市环境保护条例》，2021年修订；

(25) 《厦门市生态环境局关于印发厦门市生态环境准入清单（2023年）的通知》，厦环评〔2023〕13号，2023年12月28日。

(26) 《厦门市生态环境局关于印发厦门市生态环境管控单元环境管理清单的通知》，厦环评〔2024〕6号，2024年5月15日；

(27) 《厦门市生态环境局关于印发厦门市生态环境准入清单实施细则的通知》，厦环评〔2024〕5号，2024年5月15日；

(28) 《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第一批一般湿地名录的通知》，厦翔政〔2020〕195号，2020年12月31日；

(29) 《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第二批一般湿地名录的通知》，厦翔政〔2021〕136号，2021年12月14日。

1.1.2 相关规划

(1) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》，福建省人民政府，2011年6月；

(2) 《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，2022年2月；

(3) 《福建省国土空间规划（2021—2035年）》；

(4) 《厦门市国土空间总体规划（2021—2035年）》；

(5) 《厦门市环境功能区划》（第四次修订），厦府〔2018〕280号，2018年10月；

(6) 《厦门市声环境功能区划》，厦环大气〔2022〕28号，2022年7月5日；

(7) 《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》，厦府办〔2021〕83号，2021年11月17日；

(8) 《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，2016年2月；

(9) 《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》，厦府〔2022〕187号，

2022年4月26日；

(10) 《厦门海洋高新技术产业园区控制性详细规划（修改）》，厦府〔2023〕236号，2023年12月11日。

1.1.3 评价技术导则及技术规范

- (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 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；
- (8) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- (9) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442.1-10-2020）；
- (10) 《海洋调查规范》（GB/T12763.1-11-2007）；
- (11) 《海洋监测规范》（GB/T17378.1-7-2007）；
- (12) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (13) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002年。

1.1.4 工程技术资料及其他

- (1) 委托书，见附件1；
- (2) 厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程可行性研究报告（暨初步设计），上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，2025年6月；
- (3) 《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》，福建省环境保护设计院有限公司，2022年9月；
- (4) 福建省生态环境厅关于印发《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》审查小组意见的函，闽环评函〔2022〕22号，2022年9月20日；
- (5) 《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程海域

使用论证报告书（报批稿）》，厦门市政南方海洋科技有限公司，2025 年 7 月；

（6）《厦门海洋高新区欧厝东水系、鼓锣水系海沟生态整治工程潮流泥沙数学模型研究报告》，自然资源部第三海洋研究所，2025 年 6 月；

（7）监测报告等其他资料。

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

根据本项目工程特点可知，本项目环境影响主要集中在施工期，结合环境敏感目标和自然社会环境特征，本工程环境影响因素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程环境影响因素识别一览表

时段	环境要素	影响因子/影响对象	工程内容及表征	影响程度
施工期	海水水质、沉积物	SPM	施工作业产生悬浮泥沙	-2S
		COD、BOD ₅ 、石油类	施工废水、施工人员生活污水	-1S
	海洋生态	底栖生物、浮游动植物、鱼卵仔鱼、游泳动物等	工程占海破坏生物栖息环境；施工作业产生的悬浮泥沙；施工废水和施工人员生活污水	-2S
		中华白海豚及其生境	施工作业产生的悬浮泥沙和施工噪声	-1S
		文昌鱼及其生境	施工作业产生的悬浮泥沙	-1S
		红树林及其生境	施工作业产生的悬浮泥沙	-1S
	大气环境	TSP、NO _x 、CO、SO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S 等	施工扬尘、施工机械及施工车辆尾气、淤泥干化恶臭等对周围大气环境的影响	-1S
	声环境	L _{Aeq}	施工噪声对周边声环境的影响	-1S
	固体废物	施工人员生活垃圾、建筑垃圾、弃土方	施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾、弃土方	-1S
	陆域生态环境	水土流失、沿线陆域动植物	水土流失；项目占地及施工活动对沿线动植物资源的影响	-2S
运营期	环境风险	施工机械设备油品	施工机械设备发生油品泄漏事故	-2S
	海洋水文动力环境	潮流场变化、纳潮量	项目建设对工程区附近海域潮流场的影响	-1L
	冲淤环境	泥沙冲淤变化	项目建设对工程区附近冲淤环境的影响	-1L
	海水水质	COD、BOD ₅ 、氨氮	管理人员及游客生活污水	-1L
	海洋生态	底栖生物、浮游生物、渔业资源、游泳动物等	工程占海破坏生物栖息地	-2L
	大气环境	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	备用柴油发电机燃料废气	-1S
	声环境	L _{Aeq}	水闸运行噪声的影响	-1L
	固体废物	生活垃圾	管理人员、游客产生的生活垃圾	-1L
	地下水环境	水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总	地下水水位变化及污水排放引起的水质变化	-1L

	固体、高锰酸盐指数等		
环境风险	备用柴油发电机油品泄漏、火灾爆炸产生的次生污染物	备用柴油发电机油品泄漏、火灾爆炸产生的次生污染物	-1L

注：+表示正面影响，-表示负面影响；0 表示无影响；1 表示环境要素所受影响程度较小或轻微，进行影响描述；2 表示环境要素所受影响程度为中等或较为敏感，进行重点评价；L 长期影响，S 短期影响。

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
海水水质、海洋沉积物、生物质量、海洋生态环境	施工作业造成悬浮泥沙含量的增加；工程占海破坏生物栖息环境；施工废水及施工人员生活污水	海水水质：水温、盐度、悬浮物、pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、挥发酚、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和铬等	选取 SPM 为预测评价因子，分析施工悬浮泥沙对水环境、沉积物环境和海洋生态环境的影响
		沉积物：有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬	
		海洋生物质量：石油烃和重金属	
		海洋生物生态：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼、游泳动物等	分析施工对底栖生物、渔业资源、游泳动物等的影响
水文动力	清淤、工程占海、新建挡潮闸、施工悬浮泥沙等	潮流场流速、流向、潮位、纳潮量等	工程后海域潮流变化分析
海洋地形地貌与冲淤		泥沙回淤量和淤强	工程后海域冲淤环境变化分析
中华白海豚	施工期间产生的悬浮泥沙及施工噪声	悬浮泥沙、施工噪声	分析项目建设对中华白海豚的影响
文昌鱼	施工期产生的悬浮泥沙	悬浮泥沙	分析项目建设对文昌鱼的影响
陆域生态环境	工程占地、工程施工行为	陆域植被、动物、土壤侵蚀等	分析项目建设对沿线陆域植被、动物的影响
大气环境	施工机械尾气、施工扬尘、淤泥干化恶臭等；运营期备用柴油发电机燃料废气	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NH ₃ 、H ₂ S	分析施工期扬尘、机械车辆尾气、淤泥干化恶臭、运营期备用柴油发电机燃料废气对周边大气环境的

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
			影响
地下水	新建挡潮闸	地下水水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	地下水水位变化及污水排放引起的水质变化
声环境	施工噪声；运营期水闸设备运行噪声	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	分析施工噪声、运营期水闸设备运行噪声对周边环境的影响。
固废	施工期生活垃圾、施工建筑垃圾、弃土方等；运营期管理人员及游客生活垃圾	/	分析固废产生、处置对周边环境的影响。
环境风险	施工期机械设备油品泄漏、运营期备用柴油发电机油品泄漏、火灾爆炸产生的次生污染物。	/	施工期施工机械设备油品泄漏对周边环境及环境敏感目标的影响；运营期备用柴油发电机油品泄漏、火灾爆炸产生的次生污染物对周边环境的影响。

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 海洋环境功能区划及环境质量标准

（1）本项目所在及附近海域功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》，本项目涉海区域属于“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”（见图 1.3-1），本区域的主导功能为“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”，水质目标为二类水质。

（2）海洋环境质量标准

①海水水质

本项目所在海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准，标准值见表 1.3-1。

表 1.3-1 海水水质标准 单位: mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温 (°C)	人为造成的海水温升夏季不超过 1°C, 其它季节不超过 2°C		人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C	
pH	7.8~8.5, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100	人为增加的量 ≤150
DO	>6	>5	>4	>3
COD	≤2	≤3	≤4	≤5
无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030		≤0.045
石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050	
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0002	≤0.0005
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50

②海洋沉积物质量

评价海域的沉积物质量执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准, 标准值见表 1.3-2。

表 1.3-2 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
硫化物	≤300×10 ⁻⁶	≤500×10 ⁻⁶	≤600×10 ⁻⁶
有机碳	≤2.0×10 ⁻²	≤3.0×10 ⁻²	≤4.0×10 ⁻²
石油类	≤500×10 ⁻⁶	≤1000×10 ⁻⁶	≤1500×10 ⁻⁶
汞	≤0.20×10 ⁻⁶	≤0.50×10 ⁻⁶	≤1.00×10 ⁻⁶
镉	≤0.50×10 ⁻⁶	≤1.50×10 ⁻⁶	≤5.00×10 ⁻⁶
铅	≤60×10 ⁻⁶	≤130×10 ⁻⁶	≤250×10 ⁻⁶
锌	≤150×10 ⁻⁶	≤350×10 ⁻⁶	≤600×10 ⁻⁶
铜	≤35×10 ⁻⁶	≤100×10 ⁻⁶	≤200×10 ⁻⁶
砷	≤20.0×10 ⁻⁶	≤65.0×10 ⁻⁶	≤93.0×10 ⁻⁶
铬	≤80.0×10 ⁻⁶	≤150.0×10 ⁻⁶	≤270.0×10 ⁻⁶

③海洋生物质量

评价范围内的海洋生物质量(双壳贝类)执行 GB18421-2001《海洋生物质量》第一类海洋生物质量标准, 标准值见表 1.3-3; 软体动物(非双壳贝类)、甲壳类、鱼类等生物质量参照执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)附录 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重), 详见表 1.3-4。

表 1.3-3 双壳贝类生物质量标准 **单位: mg/kg (鲜重)**

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

表 1.3-4 其他海洋生物质量参考值 **单位: mg/kg (鲜重)**

评价因子 \ 生物类别	软体动物 (非双壳贝类)	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	5.5	2	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

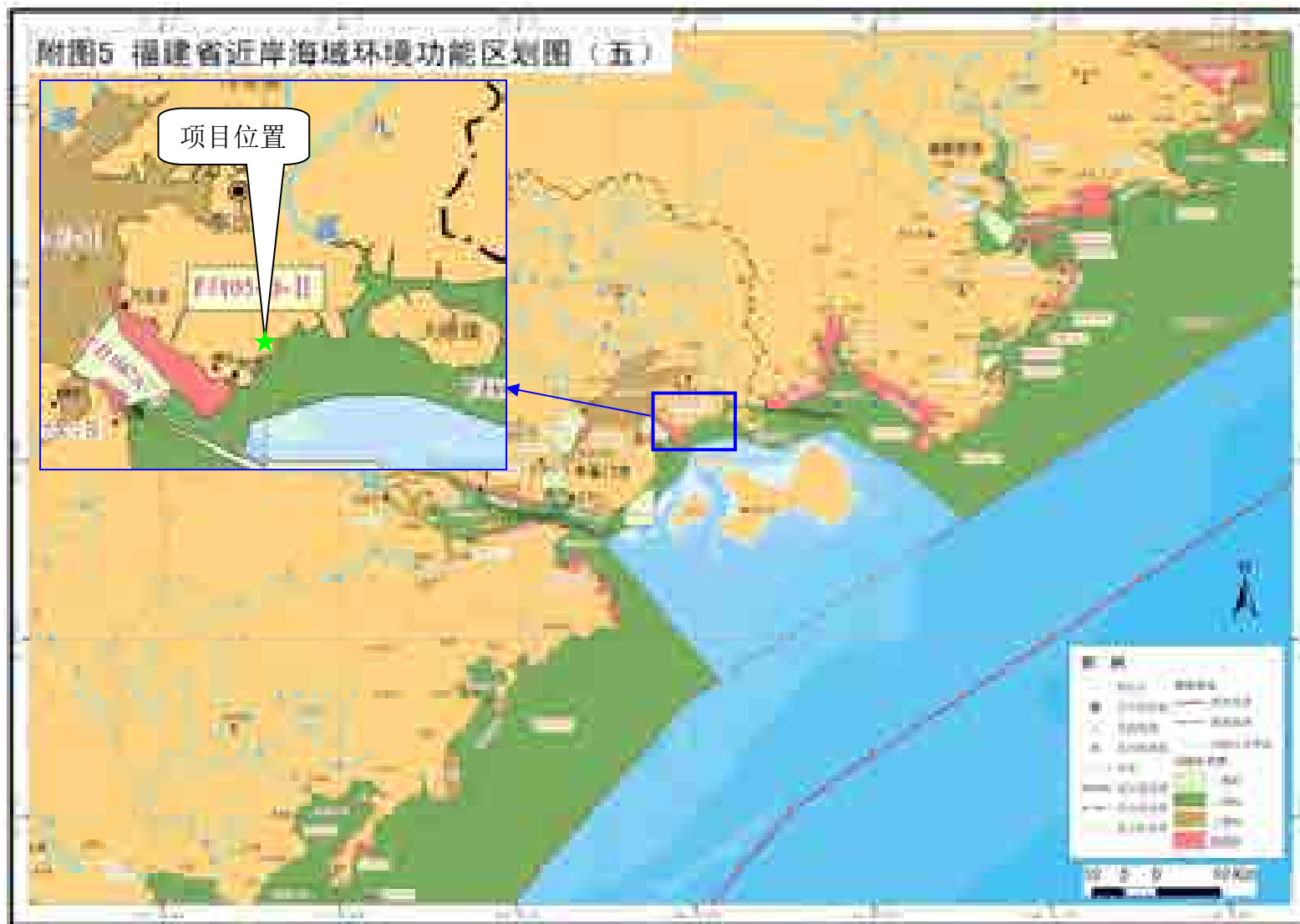


图 1.3-1 项目在《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》中的位置

1.3.2 大气环境功能区划及环境质量标准

根据《厦门市环境功能区划》（第四次修订），工程沿线区域属环境空气质量二类功能区（详见图 1.3-3），相应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，具体标准限值见表 1.3-5。

环境空气中的 NH_3 、 H_2S 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，详见表 1.3-5。

表 1.3-5 环境空气质量标准执行标准

项目	取值时间	二级标准浓度限值	单位	执行标准
TSP	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 （GB3095—2012）及其修改单
	24 小时平均	300		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
SO ₂	年平均	60		
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
NO _x	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	mg/m^3	
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m^3	
	1 小时平均	10		
NH ₃	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
H ₂ S	1 小时平均	10		

1.3.3 声环境功能区划及环境质量标准

根据《厦门市声环境功能区划》（厦环大气〔2022〕28 号），项目所在区域属 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。声环境敏感点自然资源部第三海洋研究所声环境质量执行 GB3096-2008 中的 2 类标准，临滨海东大道一侧声环境质量执行 GB3096-2008 中的 4a 类标准。

声环境质量标准值详见表 1.3-6。

表 1.3-6 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

声环境功能区类别	噪声限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	65	55
4a 类	70	55

1.3.4 地下水环境功能区划及环境质量标准

项目区域地下水没有环境功能区划，区域无集中式地下水饮用水源，当地居民用水主要来自城镇自来水厂。根据《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》，区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，标准限值见表 1.3-7。

表 1.3-7 地下水环境质量标准

序号	指标	单位	Ⅲ类标准	序号	指标	单位	Ⅲ类标准
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	11	硝酸盐氮	mg/L	20
2	总硬度	mg/L	450	12	氰化物	mg/L	0.05
3	溶解性总固体	mg/L	1000	13	氟化物	mg/L	1
4	硫酸盐	mg/L	250	14	汞	mg/L	0.001
5	氯化物	mg/L	250	15	砷	mg/L	0.01
6	铁	mg/L	0.3	16	镉	mg/L	0.005
7	挥发性酚类	mg/L	0.002	17	六价铬	mg/L	0.05
8	高锰酸盐指数	mg/L	3	18	铅	mg/L	0.01
9	氨氮	mg/L	0.5	19	总大肠菌群	MPN/100mL	3
10	亚硝酸盐	mg/L	1	20	细菌总数	CFU/mL	100

1.3.5 生态环境功能区划

根据《厦门市生态功能区划》，本项目位于厦门市翔安区，属于厦门东部城市与工业环境生态功能小区（见图 1.3-5）。

厦门东部城市与工业环境生态功能小区区域的主导功能：城市商贸生活、工业生态环境；辅助功能：港口、旅游生态环境。

范围：翔安区中南部平原、台地及东南部的低丘面积；

面积：209.13km²；

主导功能：城市商贸生活、工业生态环境；

辅助功能：港口、旅游生态环境。



图 1.3-2 厦门市地表水环境功能区划图

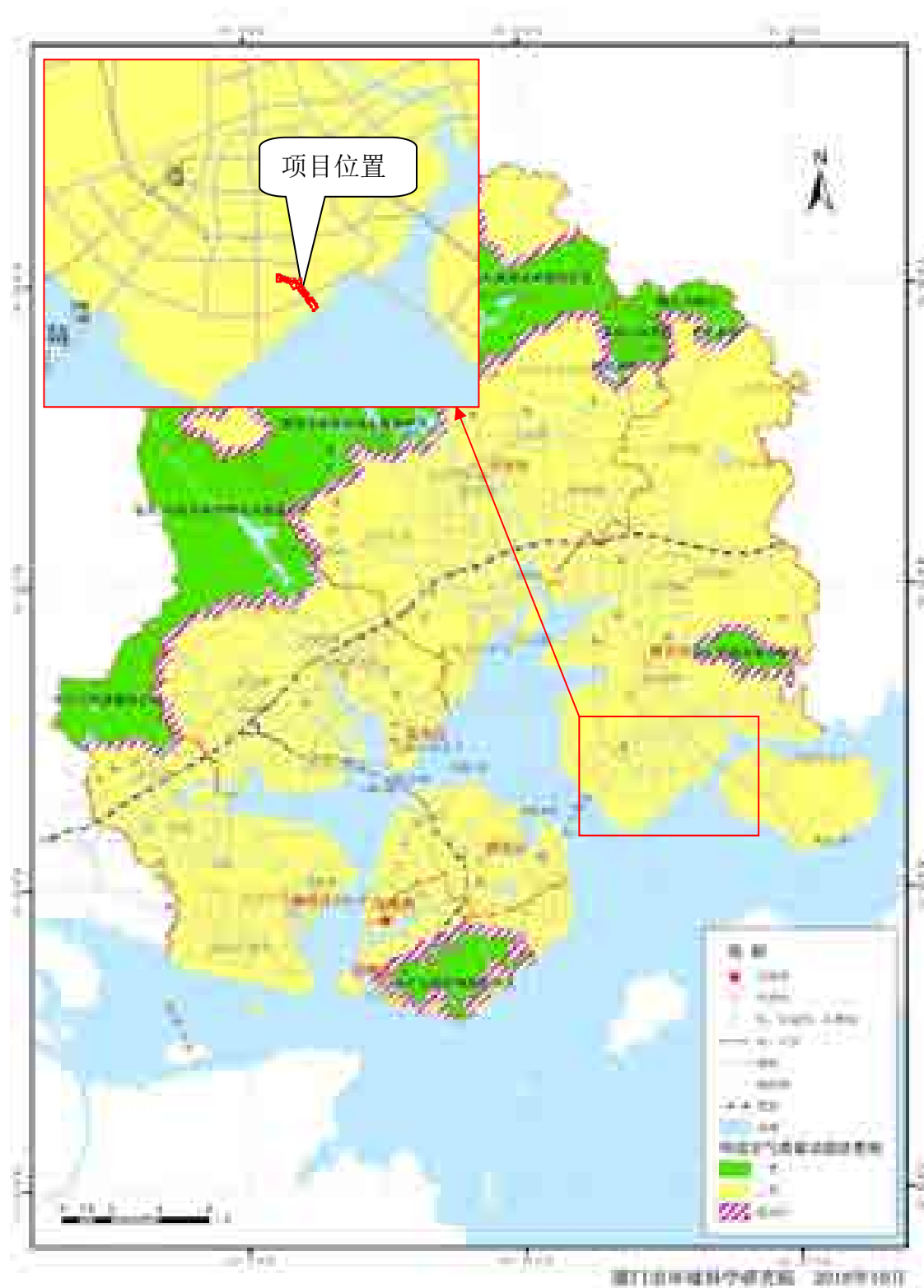


图 1.3-3 厦门市大气环境功能区划图

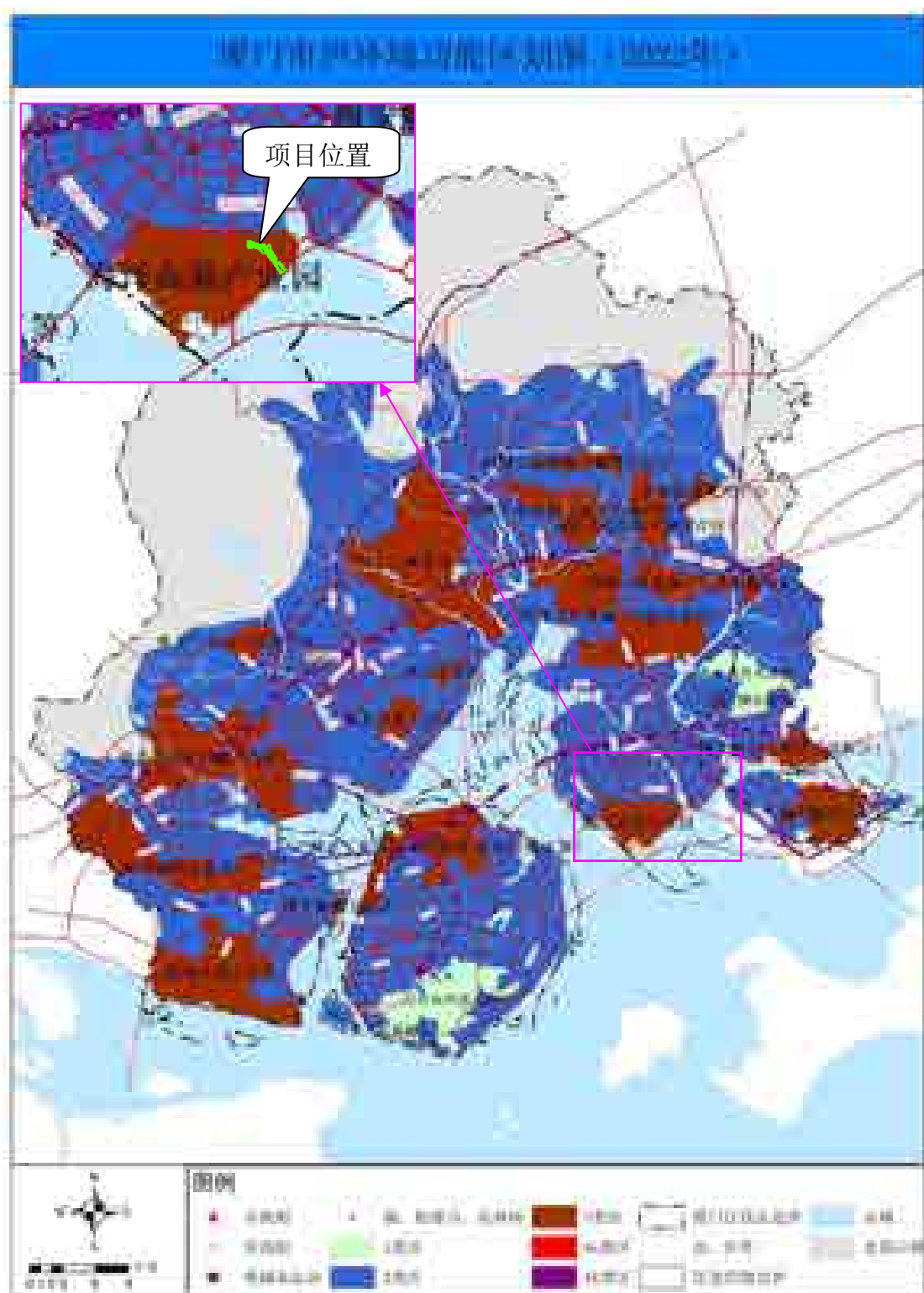


图 1.3-4 厦门市声环境功能区划图

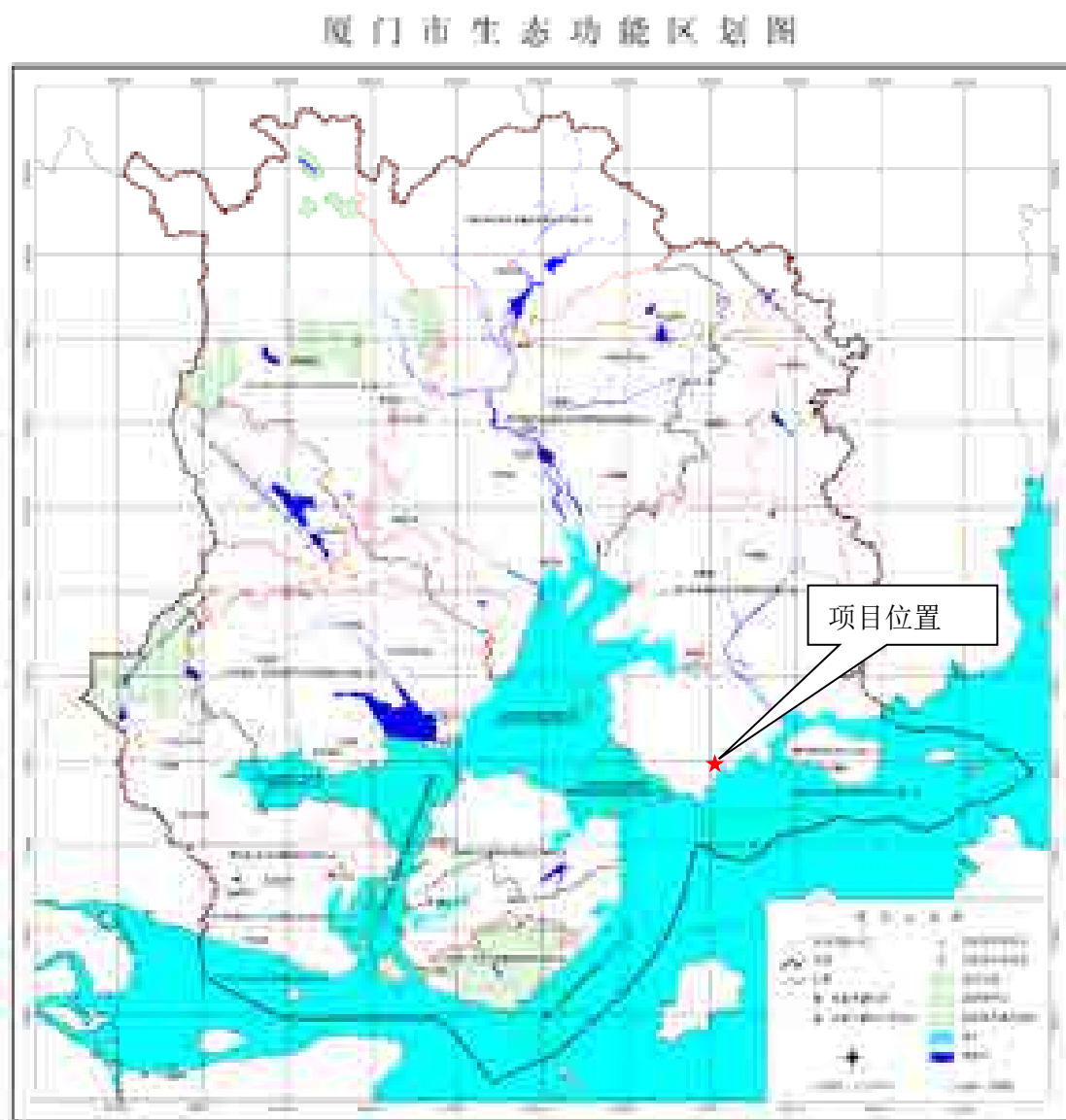


图 1.3-5 厦门市生态环境功能区划图

1.3.6 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工扬尘排放执行《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；施工期淤泥恶臭排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建标准限值；具体标准见表 1.3-8。

表 1.3-8 大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值标准	标准来源
颗粒物	$\leq 0.5\text{mg/m}^3$	《厦门市大气污染物排放标准》 (DB35/323—2018)
NH ₃	1.5mg/m^3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
H ₂ S	0.06mg/m^3	
臭气浓度	20 (无量纲)	

(2) 噪声污染物排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 表 1 标准, 噪声限值见表 1.3-9。

表 1.3-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

同时应满足 GB12523-2011 中的相关规定:

4.2 夜间突发噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A);

4.3 当场界距噪声敏感建筑物较近, 其室外不满足测量条件时, 可在噪声敏感建筑物室内测量, 并将表 1 中的相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

运营期水闸设备运行噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准: 昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。

(3) 水污染物排放标准

施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘, 不外排; 施工人员租住周边村庄, 施工人员生活污水纳入周边村庄现有排水系统, 不直接向水体排放。施工现场设临时移动式厕所, 定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。

运营期水闸管理房值班人员生活污水、公厕生活污水经各自配套的化粪池处理后, 通过市政污水管网纳入澳头水质净化厂处理, 不直接外排。

根据《厦门市水污染物排放标准》(DB35/322-2018) 第 5.2.3 条, “出水排入建成运行的城镇污水处理厂(站)完成运行的城镇污水处理厂(站)的排污单位, 其间接排放限值按照现行国家或福建省的相关标准执行”, 因此, 本项目运营期管理房值班人员生活污水、公厕生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的三级标准、氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 级标准, 详见表 1.3-10。

表 1.3-10 废水排放标准

污染物名称	标准值 (mg/L)	标准来源
pH	6~9	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准
COD	500	
BOD ₅	300	
SS	400	
氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 B 级标准

(4) 固废排放

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) 中的相关规定。

1.4 评价等级与评价范围

1.4.1 海洋环境

评价等级：本项目涉海工程为清淤工程、水生态工程、桥梁工程、挡潮闸工程、临时围堰、施工栈桥，位于海洋生态敏感区中的一般敏感区（海湾）。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025) 的海洋生态环境影响类型、评价等级划分技术原则与判定依据，本项目清淤工程海洋生态环境影响类型属“水下工程开挖/回填量”，清淤量 Q 为 $98416\text{m}^3 < 100 \text{万 m}^3$ ，评价等级为 3 级；

生态工程海洋生态环境影响类型属“水下工程开挖/回填量”，回填种植土量 Q 为 $13943\text{m}^3 < 100 \text{万 m}^3$ ，评价等级为 3 级；生态工程海洋生态环境影响类型亦属“用海面积”中的“其他用海”，水生态工程用海面积 S 为 $5.7267\text{hm}^2 < 100\text{hm}^2$ ，评价等级为 3 级；

桥梁工程海洋生态环境影响类型属于“线性水工构筑物轴线长度 L ”，桥梁涉海长度 $L=37.75\text{m} < 1\text{km}$ ，用海方式为透水构筑物，评价等级为 3 级。

挡潮闸海洋生态环境影响类型属“水下工程开挖/回填量”，水下开挖量 Q 为 $15052.716\text{m}^3 < 100 \text{万 m}^3$ ，评价等级为 3 级；

临时围堰海洋生态环境影响类型属于“线性水工构筑物轴线长度 L ”，本项目临时围堰为非透水构筑物，临时围堰拟设置长度 1606m （仅考虑涉海长度） $< 2\text{km}$ ，评价等级为 2 级。

施工栈桥海洋生态环境影响类型属于“线性水工构筑物轴线长度 L ”，施工栈桥涉海长度 $L=244\text{m} < 1\text{km}$ ，用海方式为透水构筑物，评价等级为 3 级。

根据 HJ1409-2025 中“5.1 评价等级的判定：涉及多种影响类型的建设项目，应分别判定评价等级，取其中最高等级作为建设项目评价等级”，因此，本项目海洋生态环境影响评价等级为 2 级。

表 1.4-1 主要涉海项目的影响类型

影响类型		主要项目类别
水下工程开挖/回填		海洋（海底）矿产资源（不含油气开采）开发、海砂开采工程； 清淤、疏浚、取土（沙）等水下开挖工程；滩涂垫高等回填（补沙）工程 ；海底隧道；航道工程、码头工程、水运辅助工程
用海面积	围海	围海工程，围海养殖
	填海	填海工程
	其他用海 ⁴	海上风电、海上太阳能发电、海水养殖、各类海上平台及浮式设施工程、 海上景观开发工程
线性水工构筑物轴线长度	透水	跨海桥梁工程；海上栈桥
	非透水	防波堤等水运辅助工程；海上堤坝、 临时围堰 、堤坝拆除等工程；海洋能源开发利用类工程

注 4：其他用海面积是指项目外缘线投影面积，当项目涉及多个不相连的组成部分，以各组成部分单个外缘线投影面积总和计。

表 1.4-2 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型		评价等级		
		1 级	2 级	3 级
水下开挖/回填量 Q ($10^4 m^3$) ^b		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
用海面积 S (hm^2)	围海	$S \geq 100$	$S < 100$	/
	填海	$S \geq 50$	$S < 50$	/
	其他用海 ^e	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$
线性水工构筑物轴线长度 L (km)	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	非透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$

b：海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。

e：其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。

评价范围：根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)，评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，2 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 5km~15km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。同时综合考虑工程对环境可能产生影响的范围、周边敏感点的位置、工程所在地周边的环境特征及项目用海实际情况等，确定本项目海洋环境影响评价范围应向外扩展 8km，则本项目海洋环境影响评价范围以项目位置为中心，向西至厦门奥林匹克体育中心与五缘大桥连线（A-B），向南至香山游艇码头与金门岛五沙角连线（C-D），金门岛五沙角与大嶝岛及莲河码头连线（D-E，F-G），其余边界以海岸线为界，评价范围面

积约 102.67km²。本项目评价范围拐点坐标详见表 1.4-3，评价范围示意图见图 1.4-1。

表 1.4-3 评价范围拐点坐标一览表

拐点	经度 (E)	纬度 (N)
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

图 1.4-1 海洋环境影响评价范围示意图

1.4.2 环境空气

评价等级：水闸管理房备用发电机房设置 1 台 120Kw 备用柴油发电机，功率小，且使用的柴油为含硫率低于 0.2%的轻质 0#柴油，仅作为应急电源使用，因目前厦门市供电较为正常，因此，使用柴油发电机应急发电的机会很少，若出现备用发电机的运行时间也只是暂时的，启动时排放的废气量小，无法定量分析，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境空气影响评价工作等级为三级，仅对大气环境影响进行简要分析。

评价范围：无需设置大气环境影响评价范围。

1.4.3 声环境

评价等级：本项目所处的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 3 类区，项目评价范围内现状声环境敏感保护目标为自然资源部第三海洋研究所，评价范围内无规划声环境敏感保护目标，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于 3dB（A），项目建设前后受噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

评价范围：项目场界及场界外延 200m 范围。

1.4.4 陆域生态环境

评价等级：项目所在区域为填海造地区域，项目用地不涉及占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区；不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标；本项目总占地面积 9.3945hm²，小于 20km²；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目陆域生态环境影响评价等级为三级。

评价范围：项目永久占地、临时占地及其外界外扩 300m 以内区域。



图 1.4-2 声环境、陆域生态环境影响评价范围图

1.4.5 环境风险

评价等级：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目可能涉及的风险物质量远小于临界量， $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。本次评价主要对施工期及运营期环境风险进行简要分析，并提出相应的风险防治措施。

评价范围：建设项目的环境风险评价等级仅开展简单评价，可不设置环境风险影响评价范围。

1.4.6 地下水环境

评价等级：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”中规定，本项目属于“A 水利-4、防洪治涝工程”中“新建大中型，编制环评报告书项目”，地下水环境影响评价行业类别为 III 类。根据调查，本项目及影响区域不涉及集中式饮用水水源准保护区及补给径流区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源保护区、分散式饮用水水源地等敏感或较敏感区域，其地下水环境敏感程度属于“不敏感”。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级为三级。

表 1.4-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下资源保护区。
较敏感	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区。

表 1.4-5 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级

不敏感	二级	三级	三级
-----	----	----	----

评价范围：项目场地周边 6km² 范围。

1.4.7 土壤环境

本项目为生态影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中规定，本项目土壤环境影响评价项目类别为Ⅲ类项目。

根据《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程岩土工程勘察报告》（上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，2025 年 1 月），拟建工程场地地下水埋深 0.98~4.89m、土壤含盐量 0.06g/kg~0.82g/kg、pH 范围为 6.81~7.79，根据《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程可行性研究报告(暨初步设计)》，建设项目所在地干燥度（蒸降比值）为 1.6<1.8，对照土壤生态影响型敏感程度分级（表 1.4-6），属于不敏感区域。

表 1.4-6 土壤敏感程度分级表（生态型）

敏感程度	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深>1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深>1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	4.5<pH<8.5	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

对照土壤等级判定表（表 1.4-7），本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

表 1.4-7 土壤评价等级判定

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
环境敏感程度			
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

1.5 评价时段、评价内容与评价重点

1.5.1 评价时段

评价时段分为施工期和运营期。

1.5.2 评价内容

本项目的評價工作内容主要有工程分析、环境现状调查、环境影响评价、环境风险评价、环境保护措施评述、环境管理与监测计划、环境经济损益分析等。

1.5.3 评价重点

根据本项目所在环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为：

- （1）施工期环境影响评价：工程施工期对工程所在海域海洋环境（海水水质、沉积物、海洋生态等）、陆域生态环境的影响评价；
- （2）海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境影响评价；
- （3）工程环境保护对策措施。

1.6 环境保护目标

根据工程可行性研究报告及对拟建项目进行现场踏勘及调查，确定了区域的海洋环境、陆域生态环境、地表水环境、声环境及环境空气敏感保护目标。

1.6.1 海洋环境保护目标

海洋环境保护目标主要为评价海域的海水水质、沉积物、海洋生态环境，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）—同安湾口海域、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）、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）（南线至十八线海域）、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线、厦门市零星分布红树林生态保护红线、福建珍稀海洋物种国家级自然保护区、福建厦门国家海洋自然公园、九溪河口红树林等敏感目标，详见表 1.6-1 及见图 1.6-2。

1.6.2 地下水环境保护目标

本项目评价范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护目标。

1.6.3 陆域生态环境保护目标

本项目陆域生态环境保护目标主要为沿线动植物资源，评价范围内无名木古树分布。

1.6.4 环境空气与声环境敏感保护目标

本项目评价范围内现状声环境及环境空气敏感保护目标为自然资源部第三海洋研究所。

根据沿线土地利用规划图（见图 2.8-8），本项目两侧用地主要规划为公园绿地、商业用地等，无规划声环境及环境空气敏感保护目标。

表 1.6-1 主要环境敏感保护目标一览表

敏感目标名称			方位	与项目区最短距离	环境保护对象	环境保护内容及要求
海洋环境	外围保护地带	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）	/	/	中华白海豚、水质、沉积物、海洋生态	《海水水质标准》（GB3097-1997）第一、二类标准，《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，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，改善海洋环境质量。
		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）（南线至十八线海域）	S	3.443km	文昌鱼、水质、沉积物、海洋生态	
	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）—同安湾口海域	W	3.289km	中华白海豚、水质、沉积物、海洋生态	
	红树林	⑤九溪河口红树林	NE	4.586km	红树林	海水水质、红树林及其生境
	生态保护红线区 ^a	①闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线（大嶝岛北侧排洪渠红树林）	E	5.483km	海岸防护物理防护极重要区、红树林	海水水质、红树林及其生境
		②厦门市零星分布红树林生态保护红线区（大嶝岛大嶝大桥桥头北侧红树林）	E	3.661km	红树林	海水水质、红树林及其生境
		③福建珍稀海洋物种国家级自然保护区生态保护红线区	W	4.844km	中华白海豚、水质、沉积物、海洋生态	海水水质、中华白海豚及其生境
		④福建厦门国家海洋自然公园	SW	6.816km	区域内自然沙滩和岸线、海洋珍稀物种	海水水质、海洋生态环境、珍稀物种及其生境
声环境及环境空气	自然资源部第三海洋研究所		W	紧邻用地红线（距离挡潮闸 20m）	科研单位	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二 级标准。
地下水	区域地下水		/	/	地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准
陆域生态	沿线动植物		--	工程区及周边	沿线动植物及其生境	沿线动植物及其生境

备注：a.生态保护红线区来源于《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

图 1.6-1 项目总平面布置图及周边敏感目标分布图

图 1.6-2 海洋环境敏感目标分布图

2 建设项目工程分析

2.1 鼓锣水系海沟现状及存在问题

2.1.1 流域概况

海洋高新区为滨海丘陵地形，地势总体北高南低、西高东低，西北部建成区地势相对较高，约 7.0-18.9m；东南部填海造地区地势相对较低，约 5.5-6.5m。区内排水主要顺着地势排入海洋高新区内张埭桥流域水系、欧厝水系、鼓锣水系等，最终排海。海洋高新区内主要为空地、农村宅基地、水浇地、水田等为主，少部分为工业用地和居住用地，受土地政策制约小，地势平坦开阔，开发建设具有充分的用地空间，区内水系主要顺着地势排海。

鼓锣水系位于海洋高新区中部最南端，现状海沟水面积约 7.3hm²，河床标高约 1.0m，两侧场地竖向吹填标高约 5.5m。

鼓锣水系流域总面积 4.43km²，流域长度 4.71km，平均比降 5.1‰。



图 2.1-1 项目所在流域分区图



图 2.1-2 鼓锣水系汇水范围图

2.1.2 工程海沟现状

(1) 现状闸站情况

现状鼓锣水系海沟上游存在临时排涝闸站一座，排涝闸为 3 孔，设计流量 $47.71\text{m}^3/\text{s}$ ，排涝泵站两用一备，总装机流量 $6.3\text{m}^3/\text{s}$ ，设计排涝流量为 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ ，水泵起排水位为 2.50m 。日常，排涝闸站处于常闭状态，闸内水位到排水位，外海退潮时开闸泄水。

现状鼓锣水系海沟下游入海口未建有控制水闸。拟新建水闸处海沟宽约为 105m 左右，海沟周边地块吹填高程为 5.5m ，海床标 1.0m 。海沟汛期水位较高，存在较大的安全隐患，危及地区安全；海沟枯水期水位较低，滩涂裸露影响美观。



图 2.1-3 现状水闸照片

(2) 现状海沟堤防情况

现状护岸堤顶高程约为 5.5m，河床标高约 1.0m。现状护岸有多种结构。



图 2.1-4 鼓锣水系现状护岸断面分布

① 老护岸

现状老护岸多为块石护岸，采用干砌石护面。坡度几乎为垂直护岸，相对

较危险，且不生态，多处有块石垒成的下河道台阶。



图 2.1-5 现状老护岸照片

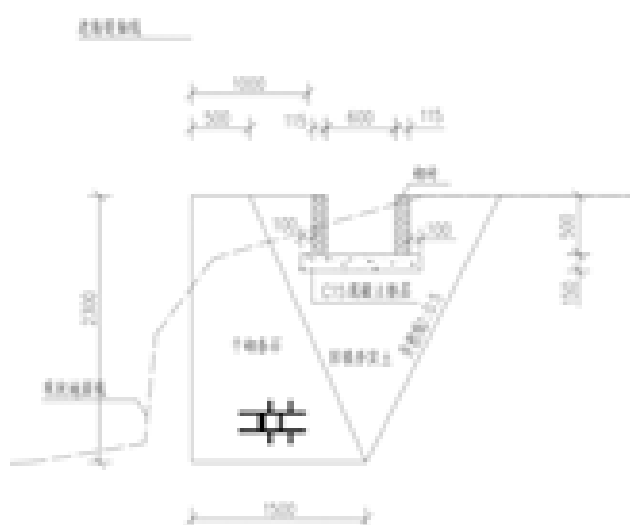


图 2.1-6 老护岸典型断面图

②喷射砼护面（原填海造地临时围堰）

临时围堰部分采用锚喷方案，脚趾处先进行水下淤泥开挖，然后抛填块石护脚(50-100kg)。在现状基础上理坡，局部塌需回填并压实，填料为砂，临水侧采用喷射 C20 混凝土，厚度 100mm 进行护坡，坡趾设置护脚块体。面层喷射砼原材料采用 PO.42.5R 普硅水泥，干净的中粗砂和粒径小于 15mm 的砾石，配合比为水泥:砂:石子=1:2:2.5 或根据配合比试验，喷料应搅拌均匀，随拌随用,水灰比以现场喷射不垮塌、无大量反弹为准。



图 2.1-7 喷射砼护面



图 2.1-8 喷射砼护面详图

③滨海东大道横跨海沟处护岸

鼓锣海沟内，滨海东大道横跨海沟，两侧采用浆砌石块作为护面。



图 2.1-9 滨海东大道横跨海沟处护面照片

④现状闸站及两侧护岸

现状闸站及两侧的位置，根据《翔安南部欧厝片区盐田废改(AL2~5 地块)造地工程》(中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2014.01)中的资料，泵站上下游设计有 M10 浆砌条石重力式挡墙，铺盖、护坦等采用浆砌条石。与老护岸典型断面不同。

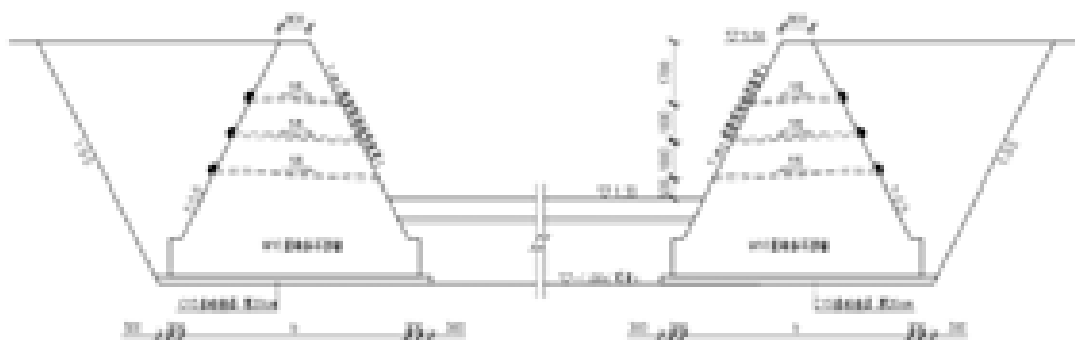


图 2.1-10 现状闸站周边现状护岸断面

⑤外海侧护岸

外海侧现状护岸为斜坡式断面，堤脚采用密排钻孔灌注桩进行挡土，灌注桩顶部为钢筋混凝土导梁。

后方为挡墙，挡墙顶高程 2.50m，墙后为 5m 宽平台，随后为堤身，堤身采用素砼踏步护面。堤顶高程为 6.50m。



图 2.1-11 外海侧现状护岸

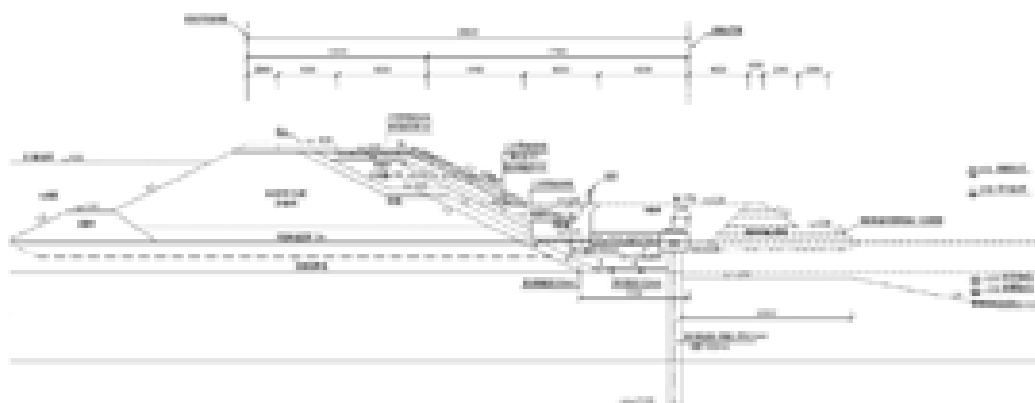


图 2.1-12 外海侧现状护岸断面图

(3) 现状海床情况

鼓锣水系现状为赶潮海床，退潮后河床无水，海床大致为西北向东南走线，标高为 1.9~-0.06m 渐变，海床底主要为淤泥和少量砂。

(4) 现状海沟底泥情况

现状海沟底泥为灰色、无硫化氢味、无油味，主要为含砾泥，砾石占比约 0.316%~1.21%，砂占比 0.678%~3.56%，粉砂占比为 76.9%~83.9%，粘土占比 15.3%~18.5%

(5) 现状生态情况

鼓锣水系现状海床无规整生态，海床、护岸两边后方陆域主要为野生零散分布杂草，生态效果较差。

(6) 现状桥梁情况

经现场调查，现状有一座圯工结构形式的人行通道桥。现状的人行天桥不能满足 50 年一遇的泄水要求，且现状人行桥也不能满足周围改造后景观的要求。因此需要拆除现状人行桥，重新修建一座新的人行天桥，满足改造后与周围环境相协调和新的泄水要求。



图 2.1-13 鼓锣海沟现状桥梁照片图

(7) 场地现状分析

鼓锣水系现状海沟周边场地标高为 5.5m，河床底标高为 1.0m。场地较为平

整，植被单一。现状海沟为海水，基本无植物退潮后无水，滩涂裸露，景观环境差；现状护岸、护坡破损严重，影响两侧土地使用安全；现状水文化、水经济价值缺失。

2.1.3 工程现状存在的主要问题

(1) 现状海堤为简易条石挡墙和喷射砼护面，建设标准低，且存在不同程度破损，存在安全隐患，无法达到规划要求的 100 年一遇防潮标准和 50 年一遇排涝标准。

(2) 现状鼓锣水系与外海连通，为赶潮河段。平时退潮时几乎无水，上游有来水，来水量较少，工程起点处有现状闸站，退潮后淤泥裸露，水景观较差。

(3) 鼓锣水系现状海床无规整生态，海床主要为野生零散分布杂草，生态效果较差。

(4) 现状水文化、水经济价值缺失。

2.2 工程建设的必要性

(1) 是推进区域开发、支撑高质量发展的需要

鼓锣水系作为厦门海洋高新区重要的水系景观载体，该项目的建成可提升生态环境质量，打造蓝绿交织、宜居宜业的滨水休闲岸带，服务两侧片区开发，为产业工人、科研人员提供安全舒适的休憩空间。

(2) 是完善海洋高新区水网建设、保障区域防潮防涝安全的需要

根据《翔安南部欧厝片区盐田废改(AS 地块)造地工程施工图设计》，鼓锣水系海沟场地竖向吹填标高 5.5m，河床标高 1.0m。现状护岸为造地工程中的围堰，建设标准低，闸外不能满足规划防潮标准 100 年一遇，闸内不能满足防涝 50 年一遇标准，两岸结构部分损坏，堤身填土被掏出，易水流冲刷而崩塌，存在安全隐患。

鼓锣水系海沟的基础设施配套工程项目是解决这一痛点的针对性举措。鼓锣水系海沟项目中新建护岸，按规划标准确定堤顶高程，可提升海沟防护标准，增强结构耐久性，保障海沟内水位波动控制，保障闸内闸外防潮防涝安全。

(3) 是改善海沟内水动力条件、提升海洋高新区水生态环境质量的需要。

现状海沟内淤积严重，存在排涝安全隐患，退潮后，海沟内无水，滩涂裸露无法形成稳定的常水位，观感较差。

本项目的建设加快海洋高新区防涝水网的构建，可增加海沟调蓄能力，实现行洪、防涝、蓄水等多重功能；挡潮闸的建设有助于保证海沟常水位水深，改善海沟内水动力条件；利用上游补水，改善海沟内水质，促进水环境健康，提升水生态环境质量。

（4）项目建设是开发当地旅游资源，大力发展旅游事业的需要

厦门市作为一座港口、风景城市，厦门市优美的海滨风光及花园般的城市布局使厦门成为了全国旅游热门城市。

但由于厦门主要景区集中在岛内，岛内地域狭小，旅游者纷至沓来，急需向岛外拓展旅游景点，以适应旅游业的发展需求。海洋高新区旅游资源的深度开发离不开慢行系统的建设、滨水环境的建设开发。

本项目海沟生态整治以生态、休闲、运动为核心，满足海洋高新区及周边相关人群的需求，打造一个可持续发展、生态自然的综合性空间，将大大改善海洋高新区景观风貌和功能。

综上，鼓锣水系海沟的建设是实现厦门海洋高新区防潮排涝安全、水生态环境提升水资源可持续利用、促进区域高质量发展的重要措施，项目的建设十分必要。海沟建成后，可保障该区域达到 100 年一遇防潮、50 年一遇行洪和 50 年一遇防涝标准，保障防潮防涝及水生态安全。

2.3 建设项目概况

2.3.1 项目基本情况

（1）项目名称：厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程

（2）建设单位：厦门海洋高新城建设有限公司

（3）代建单位：厦门市政城市开发建设有限公司

（4）建设性质：新建

（5）建设地点：厦门市翔安区，项目地理位置图见图 3.1-1。

（6）工程任务及目标：通过对鼓锣水系海沟的生态整治，实现改善海沟内水动力条件、提升海洋高新区水生态环境质量、保障区域防潮防涝安全以及促

进区域高质量发展的目标。

(7) 工程建设范围：北临前线路，南至水系入海口。

(8) 工程规模：约 1240m 长海沟生态整治，新建清淤工程 98416m³、新建生态工程 60627m²，新建桥梁 1 座，新建护岸 2136.18m，新建水闸 1 座，净宽 81m，种植工程 89944.71m²，新建人行地道 177m 等。

(9) 工程等级及标准

工程防潮标准为 100 年一遇，防涝标准为有效应对不低于 50 年一遇暴雨。施工导流标准为 10 年一遇洪水标准。

(10) 工程总投资：23960.05 万元

(11) 建设工期：预计 2025 年 11 月开工，2027 年 10 月底建成，施工期 24 个月。

2.3.2 建设内容和工程组成

(1) 功能定位

鼓锣海沟上游有一处来水，主要承担片区防潮、防洪、收集片区雨水、水质生态等功能，作为高新区水系重要一环，是实现片区防潮防涝安全、水生态环境提升、滨水绿化带打造的重要措施。

(2) 工程建设内容和工程组成

工程建设内容主要包括：清淤工程、生态工程、海绵工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、人行地道工程、种植工程等。

项目工程组成见表 2.3-1，工程特性及工程数量见表 2.3-2，工程总平面布置图见图 2.3-1。

表 2.3-1 项目工程组成及规模一览表

基本组成		主要工程内容	备注
主体工程	工程规模	1240m 长海沟生态整治	
	清淤工程	清淤总量 98416m ³	
	生态工程	总面积 60627m ² （其中用海面积 57267m ² ），挺水植物种植面积 11619m ² ，共设置 6 处、合计 290m 长生态石笼和堆石生境构建场所。	涉海工程
	海绵工程	下凹绿地 2054m ² ，下沉绿地 12246m ² ，雨水花园 3020m ² ，透水铺装 19228m ²	陆域工程
	桥梁工程	桥长 59m，孔跨布置为 2×25，桥型采用预应力砼现浇箱梁	涉海工程
	挡潮闸工程	总净宽为 81m，设计闸孔规模为 9×9m×2.0m（孔数×净宽×高），设计流量 54.2m ³ /s。	涉海工程
	护岸工程	新建护岸总长 2136.18m	陆域

			工程
	人行地道工程	新建人行地道 2 座，分别长 89m、88m，合计总长 177m	陆域工程
	栈道工程	滨海东大道位置人行步道通过下穿通道贯通，需新建栈道进行贯通：栈道 1 中心线总长 13.46m，设有涉海桩基 3 根；栈道 2 中心线总长 54.09m，设有涉海桩基 6 根。	涉海工程
	种植工程	陆地总面积 89944.71m ² ，主要设计 4m 宽主园路，还有观景广场、厕所、廊架、亭子等配套设施。	陆域工程
临时工程	施工场地	1 处，占地面积约 4000m ² ，施工实验用工棚、堆料场地、施工机械停放区等。	/
	淤泥翻晒场	2 处，1#翻晒场占地面积 4000m ² ，2#翻晒场占地面积 6136m ² ，均位于项目用地红线范围内，用于清淤淤泥、桥梁钻渣干化处理。	/
	施工栈桥	拟于入海口钢板桩围堰内侧设置 12m 宽钢栈桥，钢便桥全长 244m，标准跨度 12m，桥面宽 8m，与钢围堰之间距离为 1m。	/
	取、弃土场	借方来源于市场采购，不单独设置取土场；弃方运往南安七星湾消纳场进行填埋处置，不单独设置永久弃渣场。	/
依托工程		施工人员生活租用周边民房，依托其现有污水收集及处理系统。	/
公用工程	供水系统	施工用水可从工地附近的供水管网接入使用	/
	供电系统	施工用电可从工地附近市政电网接入使用	/
环保工程	陆域生态	公园内绿化，总绿化面积 64276.27m ² 。	/
		临时工程防护措施及生态恢复。	/
	海洋生态	海洋生态补偿金 16.03 万元	
	废气	施工现场围挡、洒水降尘等；施工现场围挡、洒水降尘等；施工机械设备使用清洁燃油；加强施工机械设备的环保管理，定期维修保养；海沟清淤采用边清淤边干化淤泥的施工方式，尽量缩短淤泥堆放时长，淤泥干化后采用密闭运输车及时清运；配备植物除臭液，定期喷洒。	/
	噪声	施工期：采用低噪声机械，并经常对设备进行维修保养	/
		运营期：水闸各设备采用低噪声设备，并定期对设备进行维护保养；各设备置于密闭房间内，并安装减震、消声设施。加强游客管理。	/
	废水	施工期：施工生产废水处理后回用于洒水抑尘，不外排；施工人员租住在附近的租赁房中，生活废水依托租赁地现有污水消纳系统处理；施工现场设移动式公厕，生活污水定期由吸粪车运至澳头水质净化厂处理；基坑废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘或混凝土养护用水。	/
		运营期：游客及管理人员生活污水经配套化粪池处理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理。	
	固体废物	施工期：施工建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的运往城市指定建筑垃圾填埋场进行消纳处理，不得随意堆放；弃土方运往南安七星湾消纳场进行填埋处置；施工人员生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置。	/
		运营期：公园内设置有分类垃圾箱，游客及管理人员产生的生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置。	

表 2.3-2 工程特性及工程量表

序号	指标名称	单位	数量
一	工程等别		II 等
二	工程规模		大 (2) 型
三	主要建筑物级别		闸外护岸及挡潮闸为主要建筑物 (闸室、外河翼墙、外河消力池), 其建筑物级别为 1 级; 闸内护岸、内河消力池内河海漫段翼墙等为次要建筑物, 等级为 3 级; 围堰为临时建筑, 建筑物级别为 4 级。
四	抗震设防烈度	度	7
五	特征水位		
(一)	外海水位		
1	100 年一遇设计高潮位	m	4.70
2	10 年一遇设计高潮位	m	4.27
3	平均高潮位	m	2.56
4	平均低高潮位	m	-1.54
(二)	内河水位		
1	50 年一遇设计水位	m	4.70~4.73
2	常水位	m	2.0~2.5
六	主要建设内容		
1	生态工程		
1.1	清淤工程	m ³	98416
1.2	生态工程	m ²	60627
	挺水植物	m ²	11619
	生态石笼堆石	m	290
1.3	海绵工程	m ²	36548
	下凹绿地	m ²	2054
	下沉绿地	m ²	12246
	雨水花园	m ²	3020
	透水铺装	m ²	19228
2	桥梁工程	m	59 (孔跨 2×25)
3	挡潮闸工程	m	81
	设计流量	m ³ /s	54.2
	总净宽	m	81 (9 孔)
	水闸建筑	m ²	258
4	护岸工程	m	2136.18
	A1	m	330.29
	A2	m	116.90
	B1	m	515.64
	B2	m	949.91
	C	m	41.60
	D	m	84.33
	衔接段 1	m	90
	衔接段 2	m	7.35
5	种植工程	m ²	89944.71

6	人行地道工程	m	177
七	施工工期	月	24
八	总投资	万元	23960.05

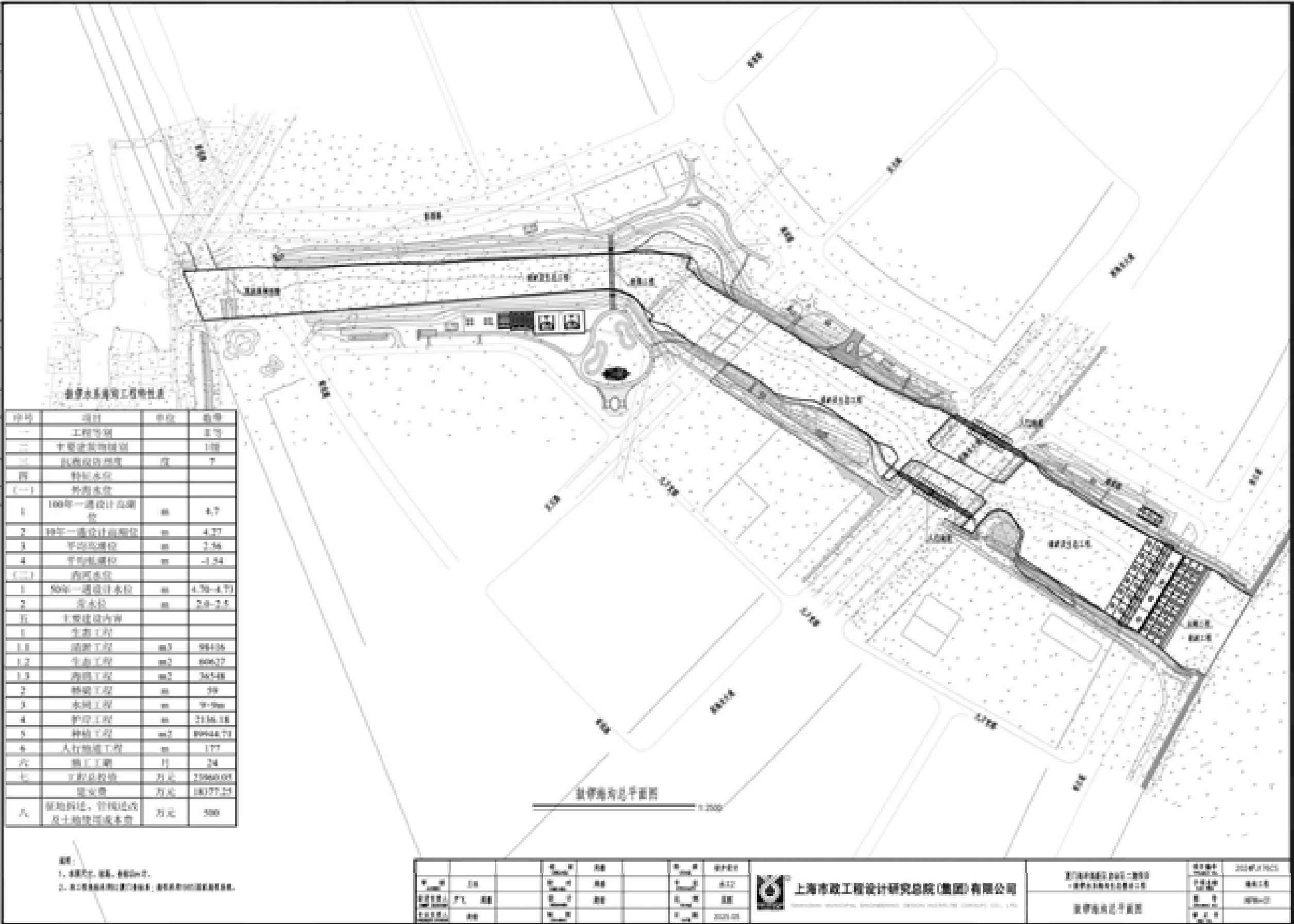


图 2.3-1 工程总平面布置图

2.3.3 周边相关工程建设情况及与本项目的衔接关系

(1) 厦门海洋高新技术产业园区启动区一期项目-前线路（鸿翔南路-浯江道）工程（简称“前线路”）

①基本情况介绍

厦门海洋高新技术产业园区启动区一期项目-前线路（鸿翔南路-浯江道）工程位于厦门海洋高新技术产业园区启动区，起点与鸿翔南路平面交叉，由北向南，沿线分别与规划彭厝路、规划九万堂路、规划庆元路、现状金翔大道（即现状滨海东大道）、规划欧厝路平交，终点与浯江道平交。路线全长约1495.401m，按城市次干路标准建设，红线宽30m，双向4车道，设计速度为40km/h，沥青混凝土路面。主要建设内容包括：道路、交通、桥梁、给水、雨水、污水、缆线管廊、照明、排洪渠、绿化、燃气和通信工程等。工程建设单位为厦门海洋高新城建设有限公司，代建单位为厦门市政城市开发建设有限公司，于2024年12月开工建设，主要先行实施陆域工程部分，桥梁工程用海权证正在申请中，涉海工程内容尚未开工。

其中涉及鼓锣水系建设内容为跨鼓锣水系的K0+388中桥，全长71.068m、宽34m、涉海长度58.64m，并对桥梁两侧外扩10m范围内进行清淤。前线路拟建桥梁、桥位处清淤范围与本项目位置关系见图2.3-2。

②与前线路的施工协调

前线路涉鼓锣水系建设内容拟先进行桥位处清淤后，再实施桥梁建设内容。

本项目护岸工程与前线路K0+388中桥存在交叉情况，拟建护岸需从K0+388桥梁起点及终点下方通过。为避免出现建好拆除重建问题，实际建设过程中将与前线路中桥协调好施工时序，在前线路桥梁桥墩、桥台建设完成后进行桥梁段护岸工程施工。由于本项目与前线路为同一建设单位，可以在施工设计和时序很好的沟通、衔接。

由于本项目实施过程中，于水系入海口门处设置钢板桩围堰，水系内实行干地施工，不存在施工悬浮泥沙对外海水水质产生叠加不利影响。

(2) 厦门海洋高新技术产业园区启动区一期项目-庆元路（前线路-浦滨路）工程（简称“庆元路”）

①基本情况介绍

厦门海洋高新技术产业园区启动区一期项目-庆元路（前线路-浦滨路）工程位于厦门海洋高新技术产业园片区，起点与前线路平面交叉，由西向东，与规划九万堂路平交，终点与浦滨路平交。路线全长约 675.010m，按城市次干路标准建设，红线宽 36-41m，地面双向 2 车道，中分带预留远期高架桥实施空间，设计速度为 30km/h，沥青混凝土路面。主要建设内容包括：道路、交通、桥梁、给水、雨水、污水、缆线管廊、照明、绿化、燃气和通信工程等。工程建设单位为厦门海洋高新城建设有限公司，代建单位为厦门市政城市开发建设有限公司，于 2024 年 12 月开工建设，主要先行实施陆域工程部分，桥梁工程用海权证正在申请中，涉海工程内容尚未开工。

其中涉及鼓锣水系建设内容为跨鼓锣水系的鼓楼溪中桥及污水管。鼓锣溪中桥全长 76.742m、宽 41m、涉海长度 63.64m，并对桥梁两侧外扩 10m 范围内进行清淤。过海沟段污水管道采用单管混凝土满包，设置一根 DN800 的污水管，管顶标高-0.85m，埋深约 10.08m。拟建鼓锣溪中桥、桥位处清淤范围、污水管与本项目位置关系见图 2.3-2。

②与庆元路的施工协调

庆元路涉鼓锣水系建设内容拟先进行桥位处清淤后，再实施桥梁、污水管建设内容。

本项目护岸工程与鼓锣溪中桥存在交叉情况，拟建护岸需从鼓锣溪中桥起点及终点下方通过。为避免出现建好拆除重建问题，实际建设过程中将与鼓锣溪中桥协调好施工时序，在鼓锣溪中桥桥墩、桥台建设完成后进行桥梁段护岸工程施工。由于本项目与庆元路为同一建设单位，可以在施工设计和时序很好的沟通、衔接。

由于本项目实施过程中，于水系入海口门处设置钢板桩围堰，水系内实行干地施工，不存在施工悬浮泥沙对外海水水质产生叠加不利影响。



图 2.3-2 本项目与周边相关工程位置关系图

(3) G228 翔安大道至翔安东路段（翔安港区滨海东大道疏港通道提升改造工程）（简称“滨海东大道”）

①基本情况介绍

G228 翔安大道至翔安东路段（翔安港区滨海东大道疏港通道提升改造工程）起于翔安隧顶立交，自西向东经翔安港区，终于翔安南路，路线全长 7.86km，按一级公路结合城市快速路标准建设。改造后的滨海东大道主线为下穿隧道，双向 6 车道，设计速度 80km/h；地面道路为城市快速路，双向 8 车道，设计速度为 50 km/h。主要建设内容包括道路、隧道、桥梁、雨水、污水、交通、管廊、照明、绿化、给水等工程。工程建设单位为厦门市公路事业发展中心，代建单位为厦门市政城市开发建设有限公司，预计于 2025 年 10 月开工建设。

其中涉鼓锣水系建设内容为在现状跨鼓锣水系桥梁（即彭厝中桥）南侧新建下穿隧道，并对现状桥梁进行提升改造。滨海东大道与本项目位置关系见图 2.3-2。

②与滨海东大道的施工协调

滨海东大道预计于 2025 年 10 月开工，与本项目工期存在重叠，存在施工时序的相互影响。因本项目附近的滨海东大道南侧下穿隧道项目及桥梁改造项目均采用明挖法施工，且滨海东大道将同步改造，本项目中人行地道与其保持一致，采用明挖法施工，并可局部利用滨海东大道下穿隧道基坑。本项目人行地道工程需结合滨海东大道改造项目一并施工，在满足施工期间临时交通情况下，尽可能全线同时开工，以缩短工期。两个项目为同一代建单位，可以在施工设计和时序很好的沟通、衔接。

(4) 翔安南部欧厝—蔡厝沿岸海域生态修复项目（简称“欧厝—蔡厝海域生态修复工程”）

①基本情况介绍

翔安南部欧厝—蔡厝沿岸海域生态修复项目修复范围西起欧厝东水系，东至大嶝大桥岸段线，北侧分别与欧厝东水系岸线、鼓锣水系岸线为界，涉及外海岸线长度约为 3.2km，4#港汊水道长 520m，3#港汊水道长 570m。主要建设

内容包括：沙滩修复（含设置拦沙堤 5 条）、海域清淤、岸线生态化（港汊生态护岸建设和海堤生态改造）、3#港汊和 4#港汊整治（见图 2.3-3）。工程建设单位为厦门市自然资源资产发展中心，代建单位为厦门路桥工程投资发展有限公司、厦门市政城市开发建设有限公司，工程总工期 32 个月。目前该项目已通过海域使用论证，尚未取得海域使用权证，尚未取得环评批复，预计 2026 年 7 月开工。



图 2.3-3 欧厝—蔡厝海域生态修复工程总平面布置及与本项目位置关系图

②与本项目关系及施工协调性分析

本项目在设计阶段与欧厝—蔡厝海域生态修复工程做好衔接工作，本项目口门处清淤范围南至欧厝—蔡厝海域生态修复工程清淤范围、东西两侧至拟建拦沙堤，外侧口门处清淤与欧厝—蔡厝海域生态修复工程清淤工程进行衔接，衔接位置采用 1:10 放坡由欧厝—蔡厝海域生态修复工程实施。本项目建设内容与欧厝—蔡厝海域生态修复工程不存在交叉关系。

本项目拟于 2025 年 11 月开工，总工期 24 个月，施工工期与欧厝—蔡厝海域生态修复工程工期存在重叠。为保障水系内工程具备干地施工条件，本项目拟于口门处设置钢板桩围堰，围堰搭设过程中需进行施工栈桥搭设，围堰搭设

后，施工栈桥立即拆除。本项目施工过程主要悬浮泥沙来源于施工栈桥搭设与拆除、口门处钢板桩围堰施工及拆除。本项目先于欧厝—蔡厝海域生态修复工程施工，口门处施工栈桥搭设、钢板桩围堰施工、施工栈桥拆除合计工期预计 2 个月，不存在施工悬浮泥沙对外海水水质产生叠加不利影响。项目施工结束后，钢板桩围堰拟于退潮露滩时施工，基本无悬浮泥沙产生，对外部海域海水水质影响较小。

2.4 项目建设方案

2.4.1 设计标准

（1）工程等别和设计标准

- ①本项目工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型。
- ②工程防潮标准为 100 年一遇，防涝标准为有效应对不低于 50 年一遇暴雨。
- ③本次工程闸外护岸及挡潮闸为主要建筑物（闸室、外河翼墙、外河消力池），其建筑物级别为 1 级；闸内护岸、内河消力池内河海漫段翼墙等为次要建筑物，建筑物级别为 3 级；围堰为临时建筑，建筑物级别为 4 级。
- ④拟建工程所在地抗震设防烈度为 7 度、设计基本地震加速度值为 0.15g、设计地震分组为第三组。

（2）设计参数

- ①设计水位（1985 高程基面）

表 2.4-1 设计水位表

水系名称	鼓锣水系
位置	闸内
50 年一遇设计水位	4.70~4.73
常水位	2.0~2.5
位置	闸外
100 年一遇设计高潮位	4.70
20 年一遇设计高潮位	4.40
10 年一遇设计高潮位	4.27
极端高水位	4.58
设计高水位	3.31
设计低水位	-2.45
极端低水位	-3.31

- ②设计流量

鼓锣水系设计 50 年一遇防涝标准，设计洪涝水峰值为 $54.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

③波浪情况

闸外断面计算的相关数据取自波浪数值模拟成果。

表 2.4.2 百年一遇波浪情况

计算水位	计算点水深 (m)	H1% (m)	H4% (m)	H5% (m)	H13% (m)	Hmean (m)	Tmean (m)	L (m)
100a 高水位	3.80	2.66	2.38	2.32	2.07	1.48	4.90	26.47

2.4.2 清淤工程

(1) 海沟形态塑造横断面设计

清淤至设计底标高，两侧与新建护岸挡墙衔接，清淤边线为挡墙前沿线。

(2) 海沟形态塑造纵断面设计

本次鼓锣水系海沟生态整治工程清淤底标高分别为 1.0、0.0m，水生态工程在清淤底标高基础再行地形塑造。

(3) 清淤工程平面布置

本项目以挡潮闸为界，闸内清淤底标高为 1.0m、闸外清淤底标高为 0.0m，总清淤面积为 69131m^2 （其中涉海清淤面积 6.4690hm^2 ），总清淤量为 98416m^3 。

清淤工程平面布置图见图 2.4-1，清淤工程量见表 2.4-3。

表 2.4.3 清淤工程量表

序号	项目	单位	总量	备注
1	清淤总方量	m^3	98416	
1.1	清淤工程清表	m^3	20739	按 30cm 清表计，翻晒脱水后外运至消纳场
1.2	清淤开挖	m^3	77677	通过设置围堰形成干地条件，采用水陆挖掘机开挖，翻晒脱水后外运至消纳场
2	现状桥梁拆除	m^3	773.43	条石结构

(3) 清淤方案

①清淤方式

本项目水系外连厦门海域，受潮水影响，退潮后无水，涨潮后水位升高，故在海沟口门处设置围堰，形成干地条件进行干式清淤，采用水陆两用挖掘机配自卸汽车进行清淤。

②淤泥输送

本项目拟采用汽车运输方式，完成疏浚底泥至底泥处置场地的运输环节。

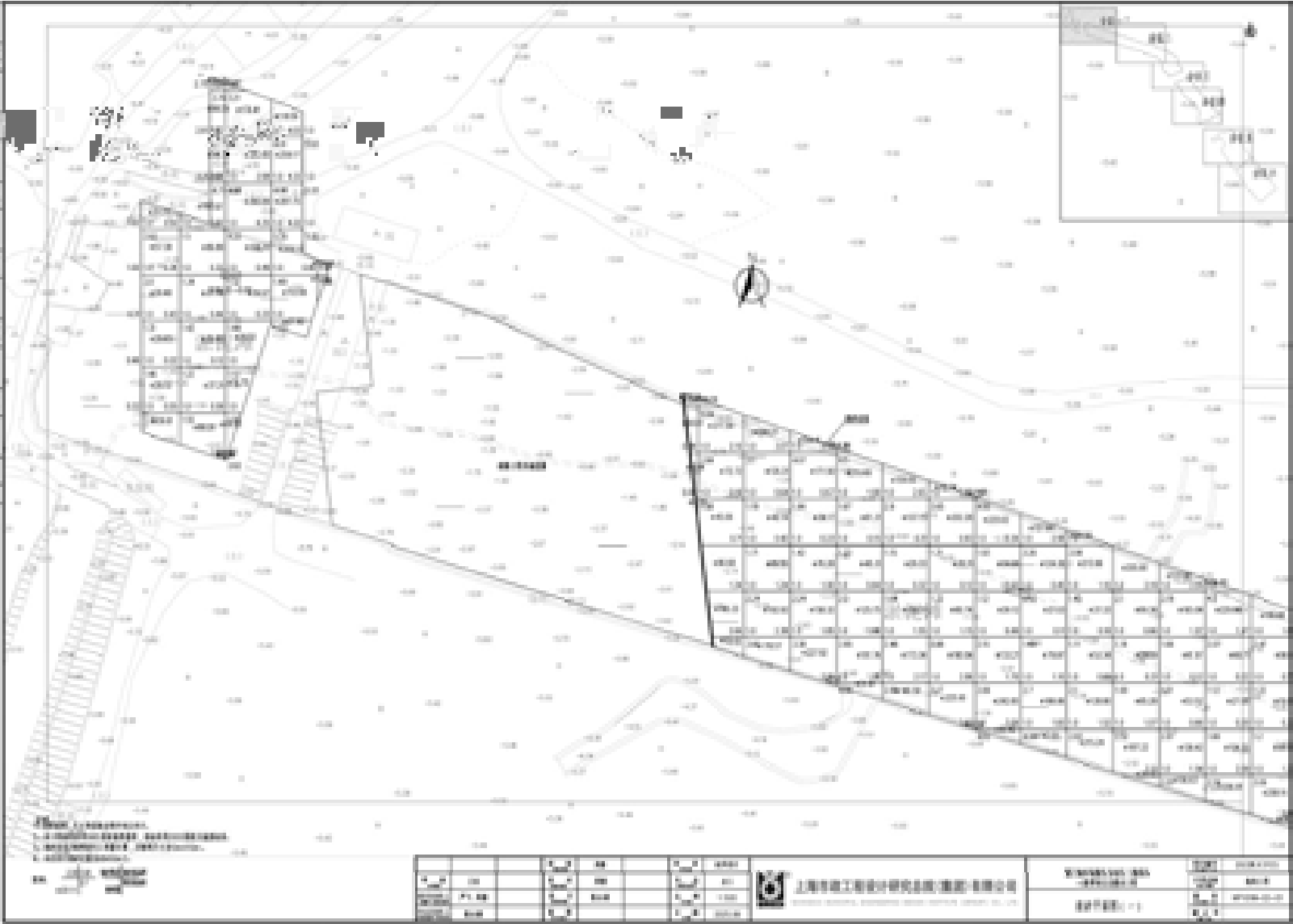
③淤泥脱水方式

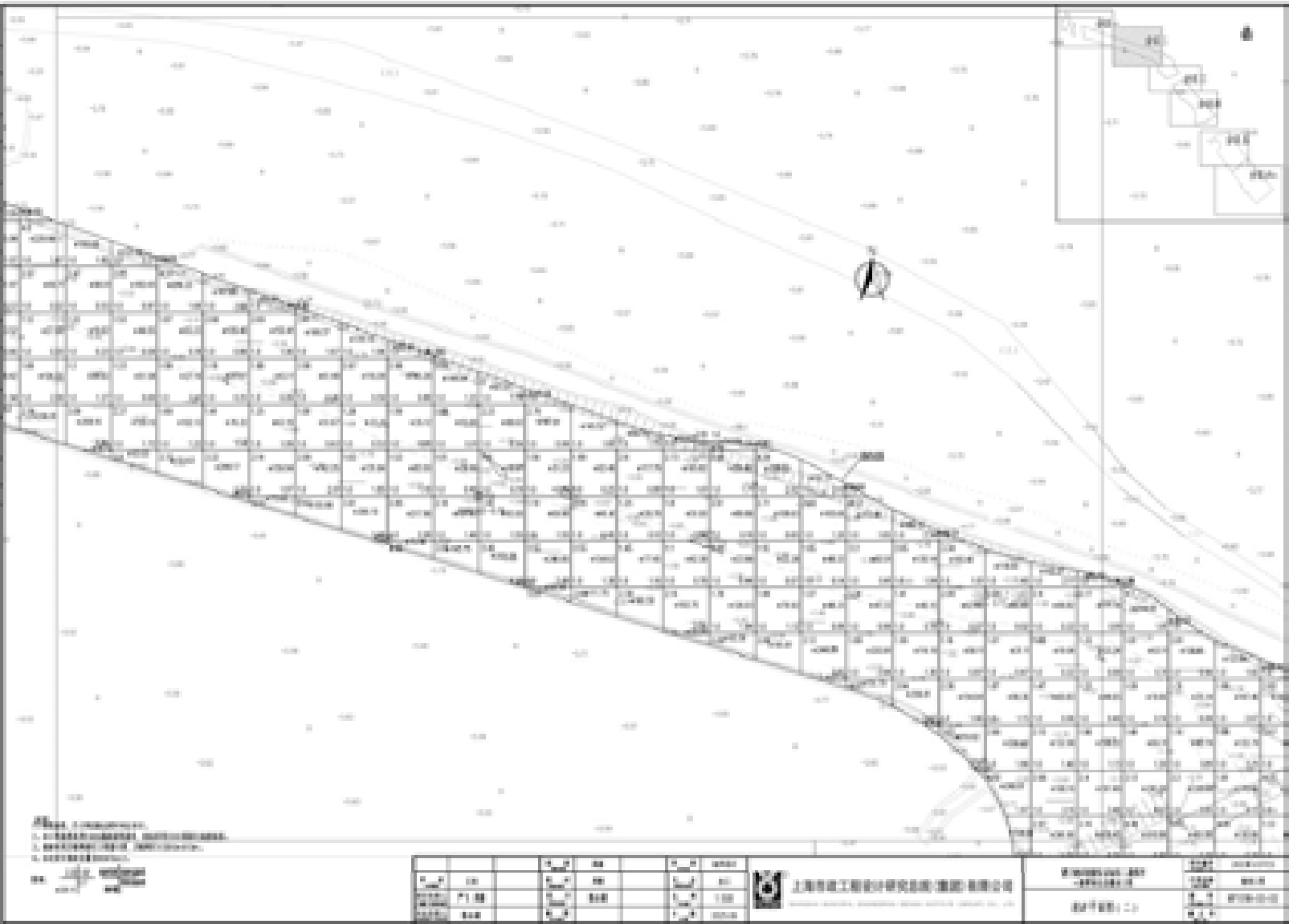
本项目采用自然脱水干燥法进行底泥脱水处理。

④底泥处置

本项目总清淤量 98416m³，淤泥通过临时场地进行自然翻晒脱水，脱水后淤泥运至南安七星湾消纳场处置，运输距离约 16.5km，运输路线见图 2.4-2。

本项目共设置 2 个淤泥翻晒场，位于本项目用地红线范围内，用地现状为填海造地形成的空地，脱水周期按 5 天计，自然翻晒脱水至含水率≤40%后外运。





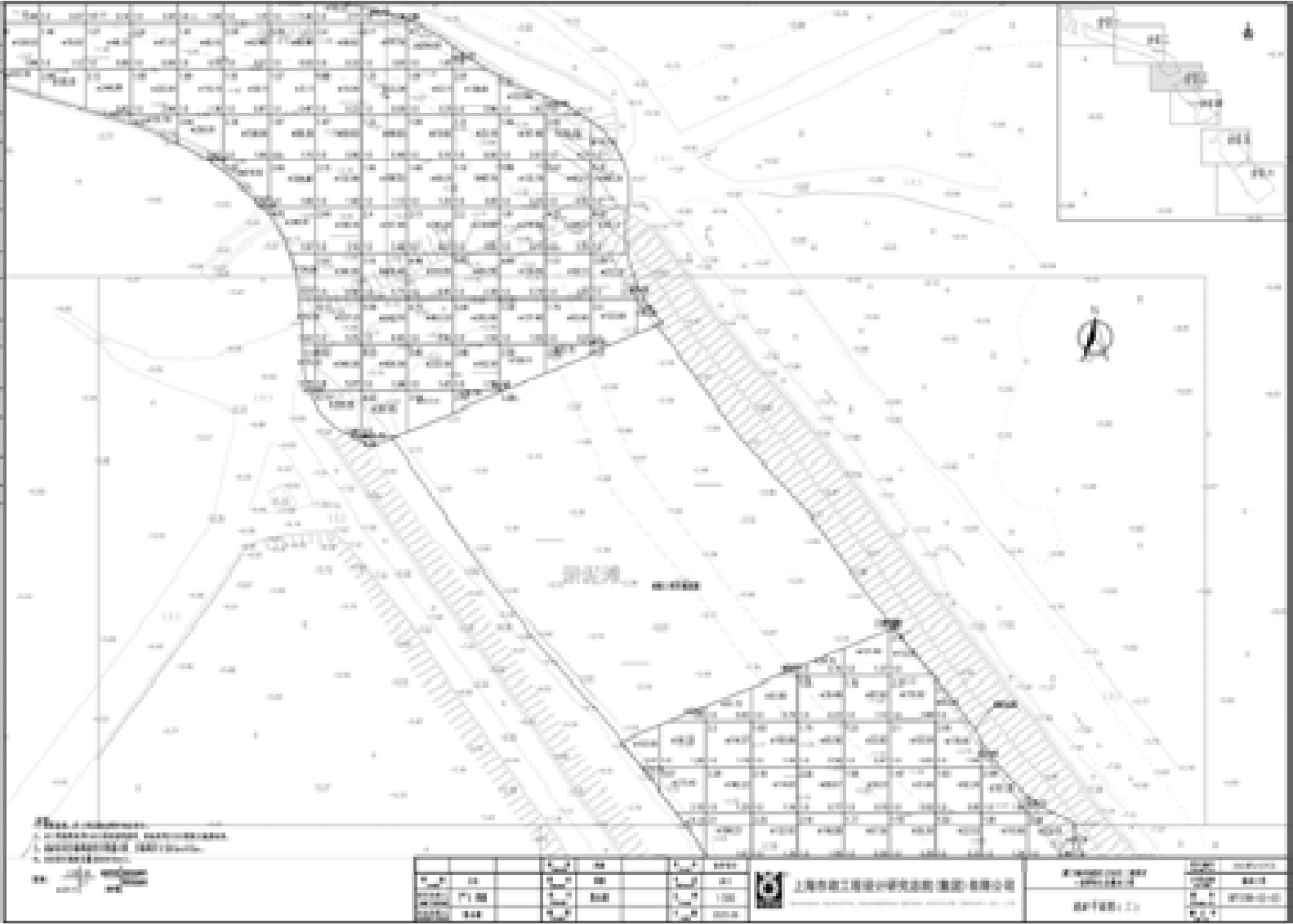
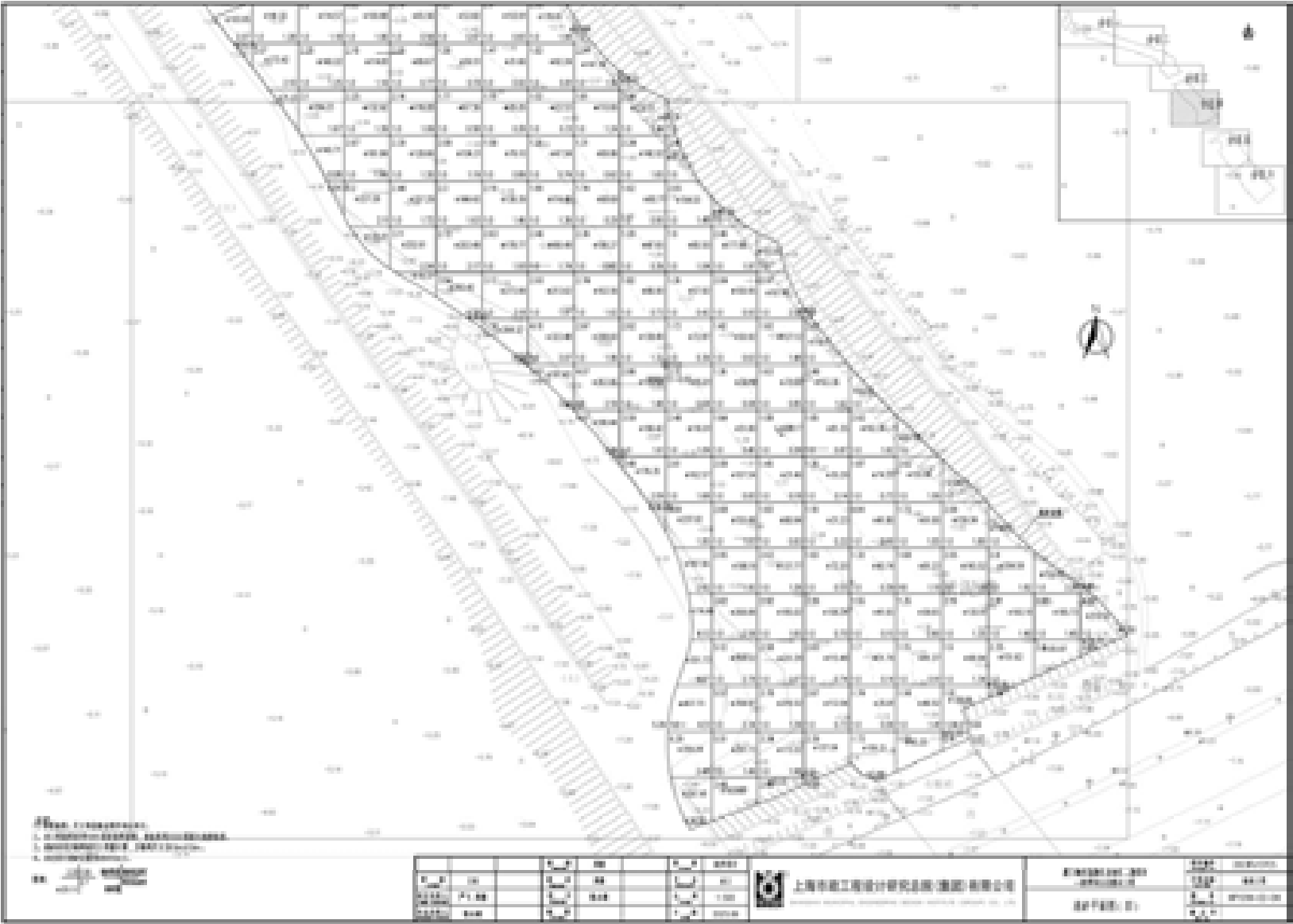


图 2.4-1 清淤工程平面布置图





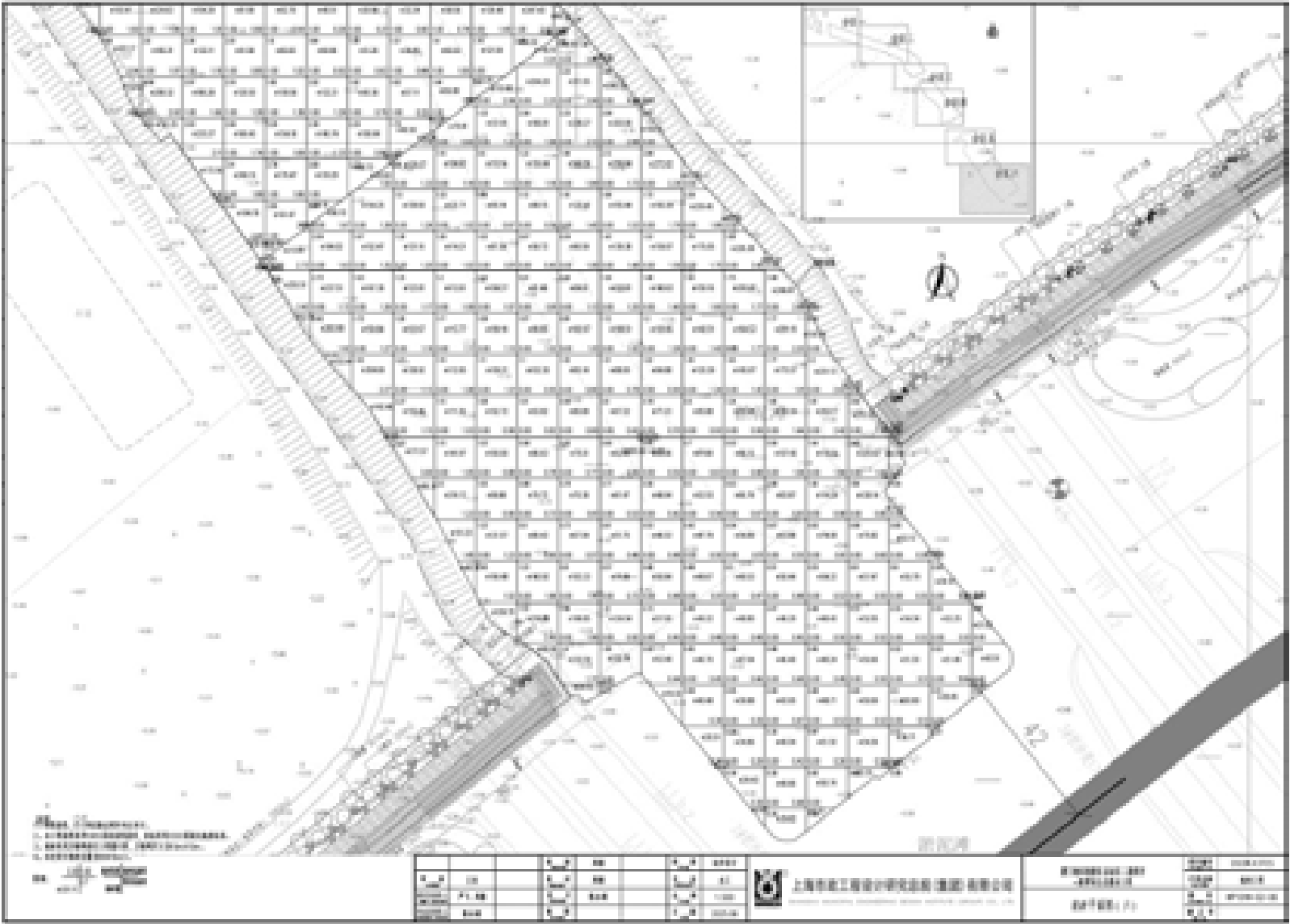




图 2.4-2 淤泥运输路线图

2.4.3 生态工程

考虑到海沟清淤后整体地形单一，为了构建深潭浅滩交替的多样化生境，构建植物岛丘、水下浅滩、水下深渊等，同时采用石笼+堆石构建多样化生境，减少水体交换对海沟生境的冲击。

（1）沿线浅滩生境构建

鼓锣水系沿岸构建常水位水深约 0.1~0.3m 条带状浅滩生境，恢复芦苇为主的苇草群落，在底泥清淤的基础上，外购种植土结合土壤盐碱度改良措施进行浅滩生境构建，主要恢复芦苇、香蒲、灯芯草等多样化挺水植物生境。

（2）生态石笼堆石生境构建

在不影响河道行洪的条件下，在水深较深区域构建 0.6m 高生态石笼堆石，利用堆石、石笼等创造静水环境，促进泥滩地的成长，为水生植物营造良好的生境。通过构建沿岸滩地微地貌修复、堆石、石笼消浪措施等开展生境修复，并加强保育管理，促进盐沼植被自然恢复或结合人工植被修复的方式开展滨海

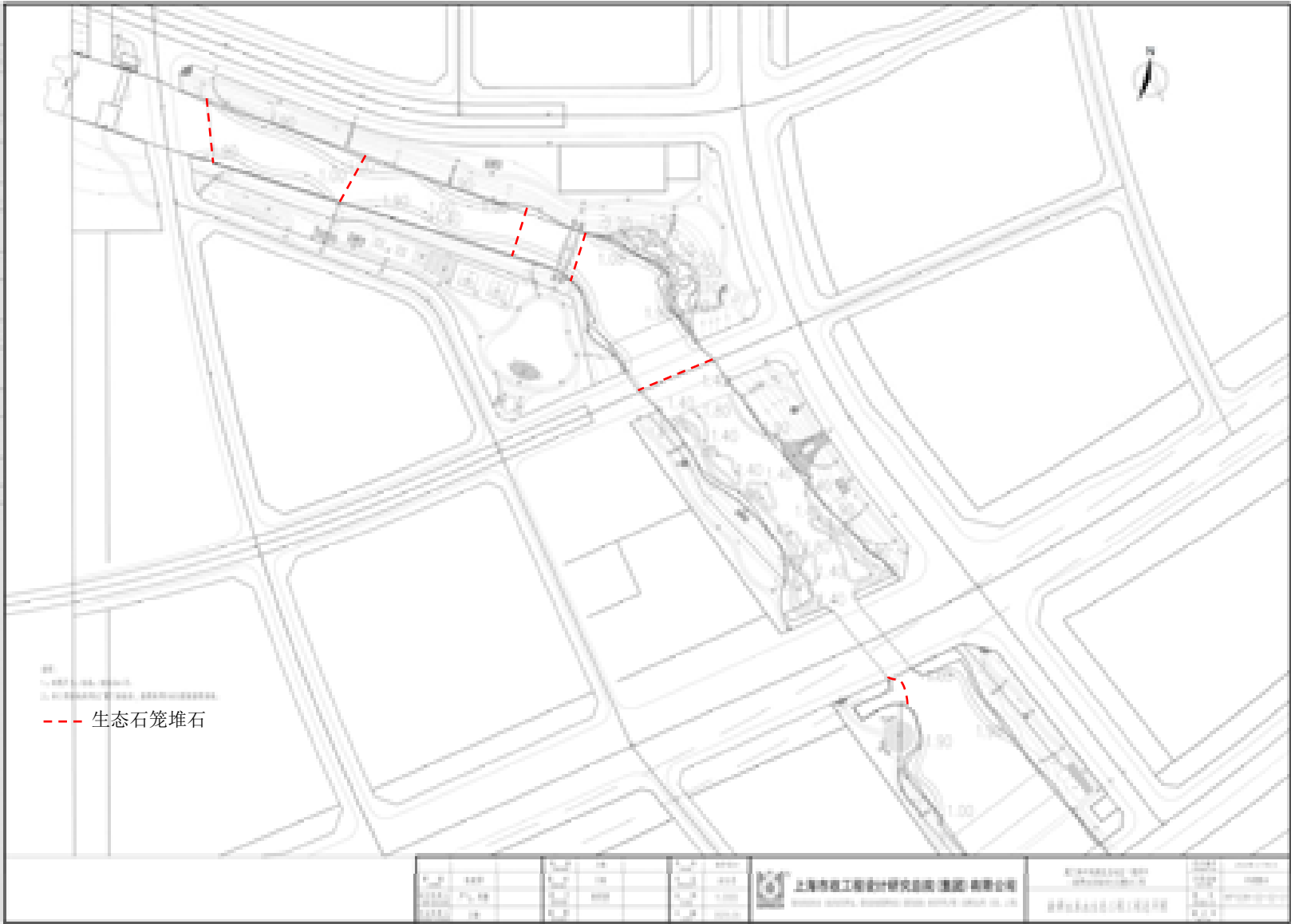
湿地生态修复。

本工程共设置 6 处、合计 290m 长生态石笼和堆石生境构建场所。

水生态工程总平面布置见图 2.4-3。水生态工程工程规模表见表 2.4-4。

表 2.4-4 水生态工程工程规模表

序号	名称	规格	单位	工程量
1.1	挺水植物		m ²	11619
1.1.1	芦苇	9 丛/m ² , 3-5 芽/丛, 植株高度>20cm	m ²	10937
1.1.2	香蒲	9 丛/m ² , 3-5 芽/丛, 植株高度>20cm	m ²	409
1.1.3	灯芯草	9 丛/m ² , 3-5 芽/丛, 植株高度>20cm	m ²	273
1.2	生境构建			
1.2.1	外购种植土回填	回填土方	m ³	13943
1.2.2	生态石笼堆石	底宽 1000mm, 顶宽 600mm, 高 0.5m	m	290



2.4.4 海绵工程

海绵工程为海沟配套公园绿地项目，根据径流量分析，结合场地竖向条件、景观方案 and 实际径流走向，设置了下凹绿地、下沉绿地、雨水花园、透水铺装作为主要的海绵设施，通过合理的断接方式将雨水引入海绵设施中。

本项目场地划分为 9 个排水分区（见图 2.4-5），共设计海绵设施下凹绿地 2054m²、下沉绿地 12246m²、雨水花园 3020m²、透水铺装 19228m²，建设后年径流总量控制率达 85.58%，年 SS 总量去除率为 61.95%。

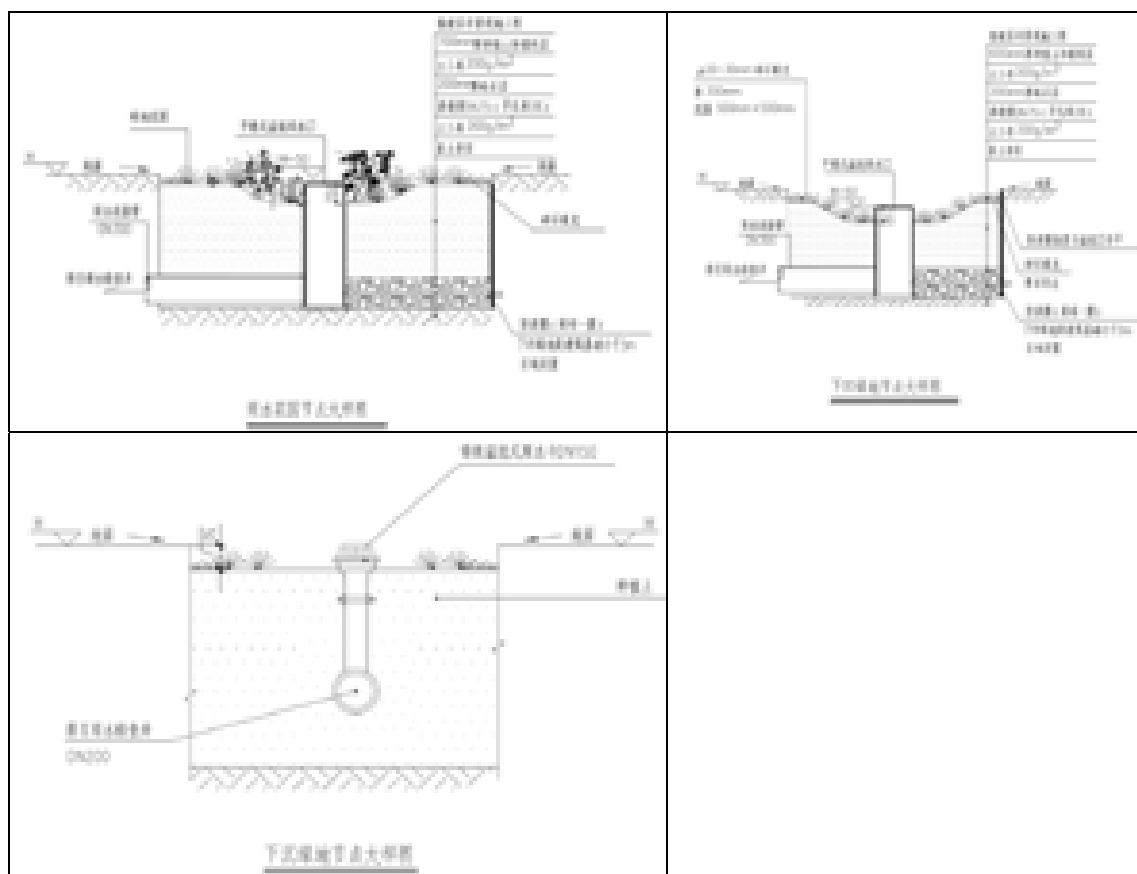


图 2.4-4 海绵城市设施大样图



图 2.4-5 海绵工程排水分区图

2.4.5 桥梁工程

2.4.5.1 主要技术标准

- (1) 桥梁等级：中桥；
- (2) 设计基准期：100 年；
- (3) 设计使用年限：50 年；
- (4) 结构物设计安全等级：一级（桥梁）；
- (5) 荷载要求：人群荷载满足《城市梁桥梁设计规范》（CJJ 11-2011 2019 版本）10.05.5 条款，人群荷载竖向集中力：1.5kN。
- (6) 地震设防标准：7 度；
- (7) 环境类别：III 类。
- (8) 设计洪水频率：设计水位（50 年一遇）：4.73；常水位：2.0~2.5。

2.4.5.2 桥梁总体设计

鼓锣桥为行人天桥，上跨鼓锣水系海沟，桥位处水系宽约 35~45m，桥型采用两孔一联预应力砼现浇箱梁，孔跨布置为 2×25m，起点桩号 K0+011.000，终点桩号 K0+070.000，中心桩号 K0+040.500，全桥长 59m（其中涉海长度 37.75m），交角度为 90 度。拟建桥梁具体情况详见表 2.4-5。

表 2.4-5 桥梁设置一览表

中心桩号	交角	孔数×孔径 (孔×m)	桥梁全长 (m)	结构类型		桥面宽度 m	桥面面积 m ²
				上部构造	下部构造		
K0+040.500	90°	2×25	59	预应力砼 现浇箱梁	U 型桥台、 桩基础	4.5	265.50

(1) 桥梁上部结构

上部结构主梁采用现浇箱梁，主梁高度 1.55m，采用斜腹板，箱梁悬臂长 0.3m，悬臂端部高 0.15m。上部结构采用 C50 海工耐久性砼。

(2) 桥梁下部结构

桥墩采用花瓶墩，渐变长度为 3m，承台尺寸为方形 2.6m×2.6m，厚 1.8m，承台顶埋深 0.5m。承台采用 C35 海工耐久性砼。垫层混凝土厚 0.15m，采用 C20 海工耐久性砼。桩基采用单根 Φ1.2m 钻孔灌注桩，桩基为摩擦桩，采用 C35 水下海工耐久性砼。

桥台采用 U 台接桩基础，台帽宽为 1.0m，厚度为 0.6m，采用 C40 海工耐久性砼，承台尺寸为方形 5.5m×5.9m，厚 1.5m，承台顶标高为 3.2m，承台采用 C35 海工耐久性砼。垫层混凝土厚 0.15m，采用 C20 海工耐久性砼。桥台台身、侧墙采用 C30 海工耐久性砼，桩基采用 4 根 Φ1.0m 的钻孔灌注桩，桩基为摩擦桩，采用 C35 海工耐久性砼。

桥台、承台及钻孔灌注桩均为现浇施工。

(3) 桥梁与海岸线关系

鼓锣桥设有 1 座桥墩坐落于海沟内，两端桥台坐落在堤岸上，桥梁两端跨越海岸线长度 10m，海岸线现状均为人工岸线，桥梁跨越海岸线，不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。

2.4.5.3 桥梁横断面设计

桥面宽 4.5m。横向布置为：0.25m（护栏）4.0m（人行道）+0.25m（护栏）=4.5m。

2.4.5.4 桥梁附属工程

- (1) 桥面铺装：采用 8mm 改性环氧树脂薄层抗滑铺装。
- (2) 伸缩缝：采用人行道伸缩缝。
- (3) 支座：本桥支座采用盆式支座。
- (4) 栏杆：人行道外侧需设置不锈钢人行栏杆。

(5) 桥面排水

桥面排水采用桥梁纵坡和横坡结合方式，采取自然散排的形式。

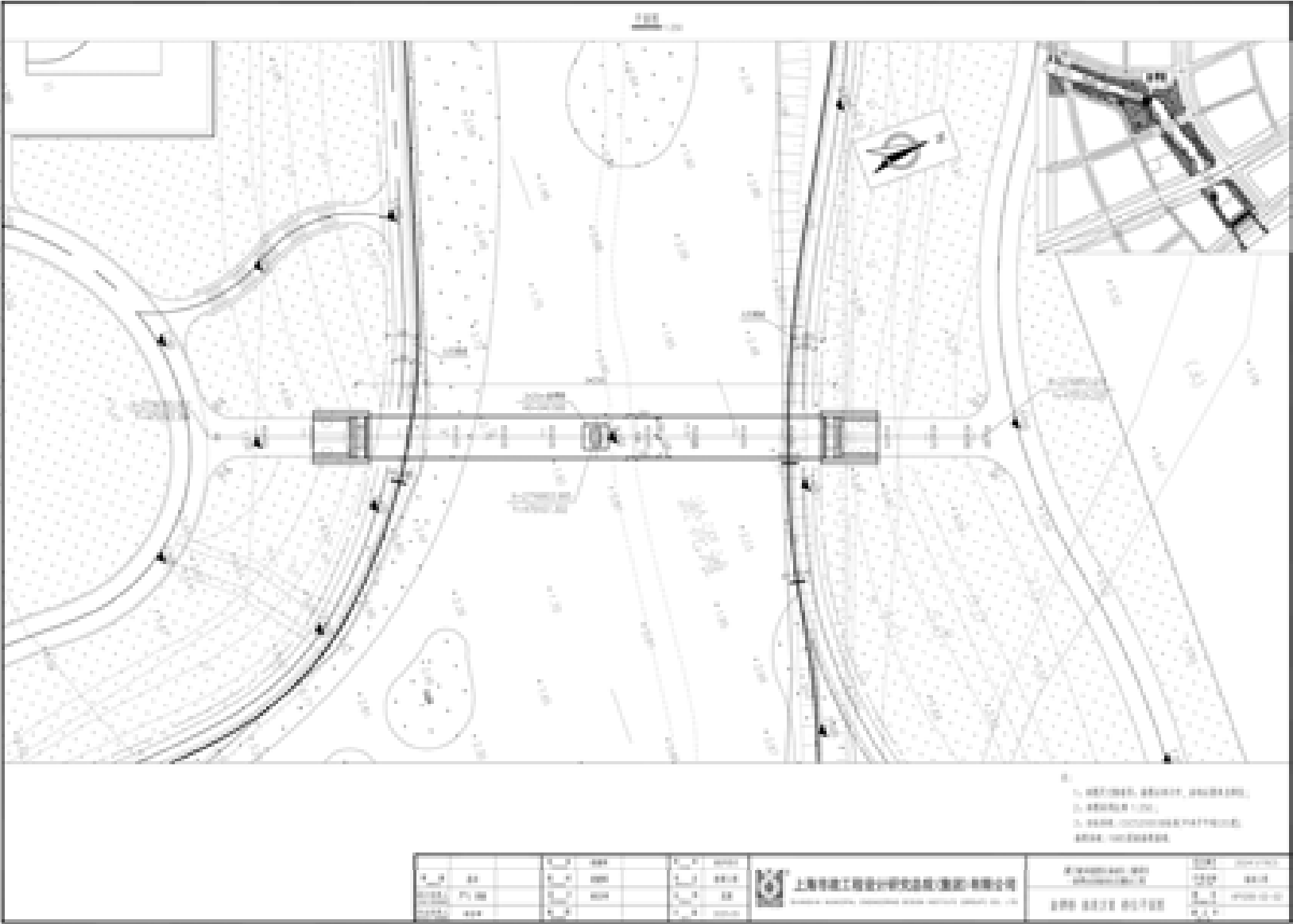


图 2.4-6 鼓锣桥桥位平面图

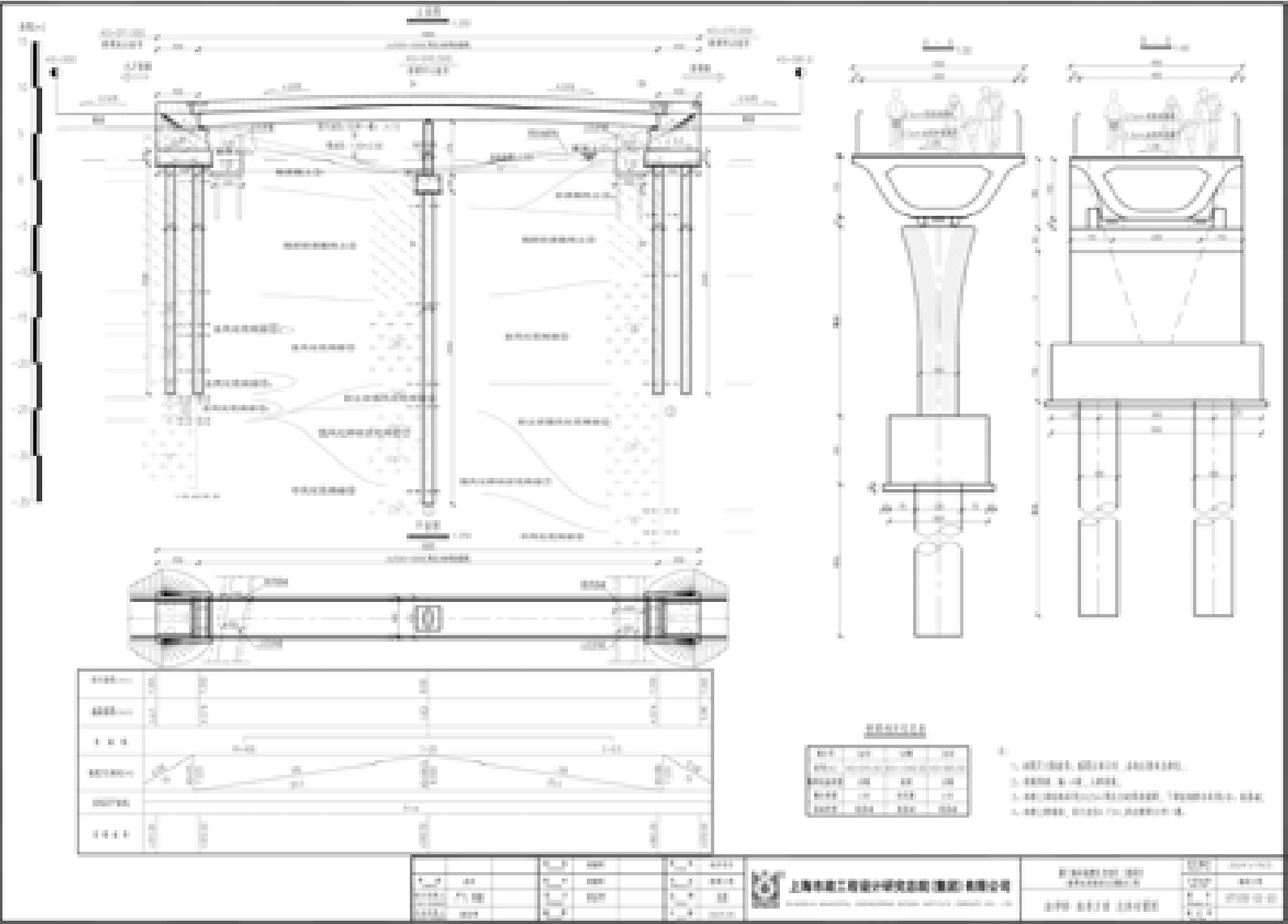


图 2.4-7 鼓锣桥桥型布置图

2.4.6 挡潮闸工程

2.4.6.1 基本概况

鼓锣水闸选址于距入海口约 60m 处，总净宽为 81m，设计闸孔规模为 9×9m×2.0m（孔数×净宽×高），设计流量 54.2m³/s。水闸由上游海漫段、主闸室、下游消力池+海漫+抛石防冲槽等组成。闸底槛高程为 1.00m。闸室结构顺水流方向总长 9.0m，垂直水流方向总宽度 102.04m。鼓锣水闸总平面布置图见图 2.4-8。

2.4.6.2 工程调度规则

（1）鼓锣水闸挡潮、控制内河水位调度方案如下：

平时鼓锣水闸无排涝、水资源调度任务时，鼓锣水闸保持闸门关闭状态，维持内河常水位 2.0m。

（2）鼓锣水闸排涝调度方案如下：

开闸排水需严格控制闸门的开启度，控制过闸流量，防止闸下冲刷。闸门的开启时刻原则上在内外河水位持平或相差较小（0.3m）时。如在特殊情况下需紧急排水，而闸门内外水位差较大时，必须分级逐步开启闸门，每提升一级闸门需待水流稳定后再提升一级，一般闸门开启度按 0.3m、0.5m、0.8m、1.0m 分级提升。

（3）鼓锣水闸水资源调度方案如下：

①内河侧上游鼓锣公园来水补水至内河水位 2.5m 时开闸，泄水至内河水位 2.0m 关闸，完成一次闸门启闭。

开闸排水需严格控制闸门的开启度，控制过闸流量，防止闸下冲刷。闸门的开启时刻原则上在内外河水位持平或相差较小（0.3m）时。如在特殊情况下需紧急排水，而闸门内外水位差较大时，必须分级逐步开启闸门，每提升一级闸门需待水流稳定后再提升一级，一般闸门开启度按 0.3m、0.5m、0.8m、1.0m 分级提升。

②内河侧上游鼓锣公园来水补水至内河水位 2.5m 时，如遇外海侧高潮位顶托，则保持鼓锣水闸闸门关闭不开启，上游鼓锣公园生态补水管阀门关闭停止补水，等外海落潮内河水位排至 2.0m 后补水阀门再开启，维持内河常水位 2.0~2.5m。



图 2.4-8 鼓锣水闸总平面布置图

2.4.6.3 闸室结构布置

(1) 闸室

闸室结构采用整体式 C40 钢筋砼坞式，中墩厚 2.0m，边墩厚 1.5m，闸室顺水流方向长 9.0m，垂直水流方向总宽度 102.04m，共 9 孔，每孔净宽 9m。水闸底板厚 1.5m。上下游底板齿墙高 0.6m，顶面宽 1.5m，底面宽 1.2m。闸顶高程为 6.5m，两岸衔接处采用扶壁式挡墙，与内河新建堤防结构相同；外海侧衔接顶高程为 6.5m 的扶壁式挡墙，与外海新建海堤相同。为加强水闸防渗能力，水闸边墩外海侧垂直水流位置布置两个防渗刺墙，刺墙长 5m，墙顶标高 6.5m，底部与闸底板相同采用 $\Phi 85\text{cm}$ 水泥搅拌桩作为防渗帷幕。

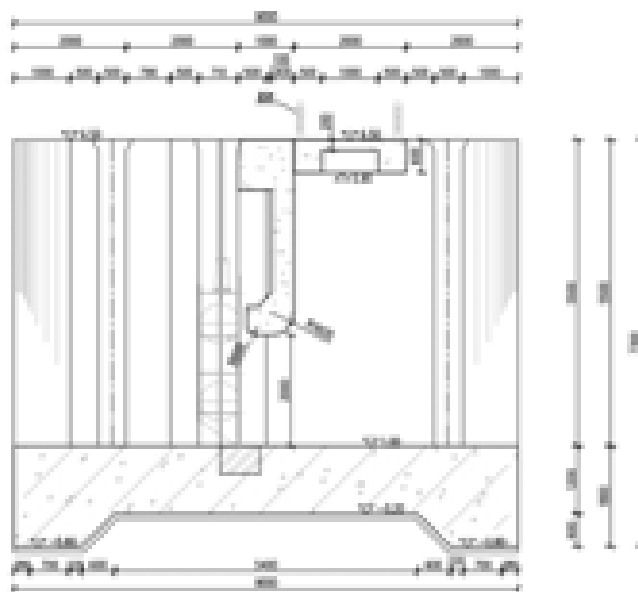
交通桥宽 2.0m，桥面高程 6.50m，同时兼做水闸的检修桥。交通桥桥面板板厚 200mm，两侧下设 500mm $\times$ 600mm 的梁加固，交通桥不对公众开放，仅供技术人员单人视察时使用。

闸室工作闸门采用顶升式直升门，闸门底槛高程 1.00m，闸门单孔孔口尺寸为 9.0m（宽） $\times$ 2.0m（长），单扇闸门尺寸为 9.12m（宽） $\times$ 2.65m（高），工作闸门采用柱塞式液压启闭机启闭。闸室上、下游设检修闸门门槽。

水闸基础采用 $\Phi 850\text{mm}$ 水泥搅拌桩和 $\Phi 800\text{mm}$ 钻孔灌注桩地基处理。



图 2.4-9 闸室结构平面图



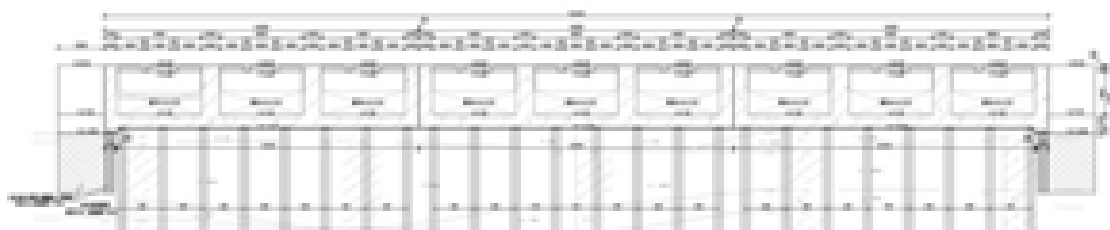


图 2.4-10 闸室结构断面图

(2) 上游海漫段

引排水时为了防止水流冲刷河道，在上游消力池外侧需设置海漫段。根据水闸消能防冲计算成果及整体布置衔接，上游海漫段长度为 20m，海漫段翼墙墙前为 0.35 厚细石砼灌砌块石护底结构(上游用 C30 灌砌块石)，海漫段四周与内部设素砼格梗(上游采用 C30 400×700 素砼格梗)，下部设置反滤层。

海漫段起点顶面高程和末端顶面高程均为 1.0m，采用 0.35 厚灌砌块石底板下设沥青油毛毡、0.1m 厚碎石垫层、0.1m 厚砂垫层和无纺布 350g/cm² 土工布。此外，上游海漫底板设置中 $\phi 75\text{mmPVC}$ 排水管，间距 2m×2m 梅花形布置。

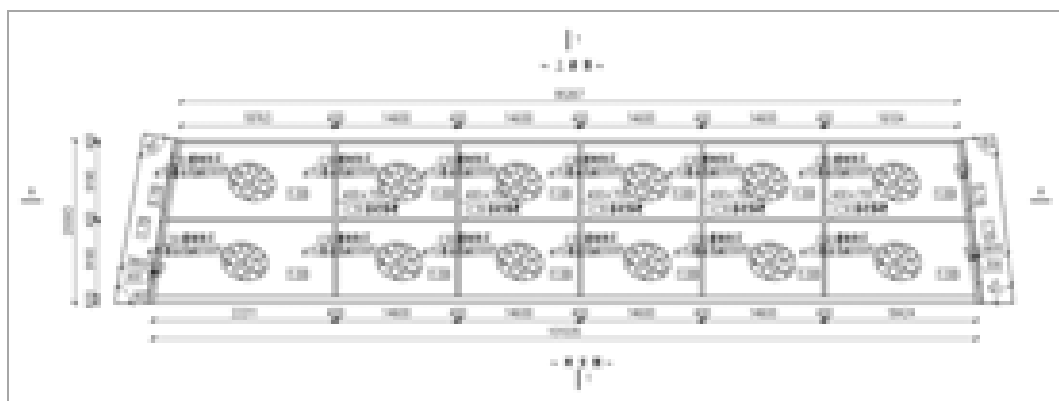


图 2.4-11 上游海漫段平面图

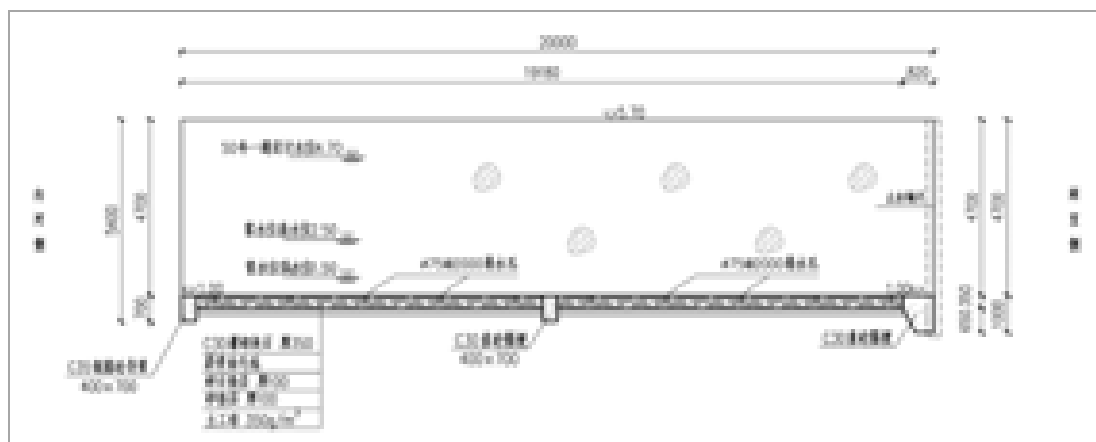


图 2.4-12 上游海漫段剖面图

(3) 下游消力池

84

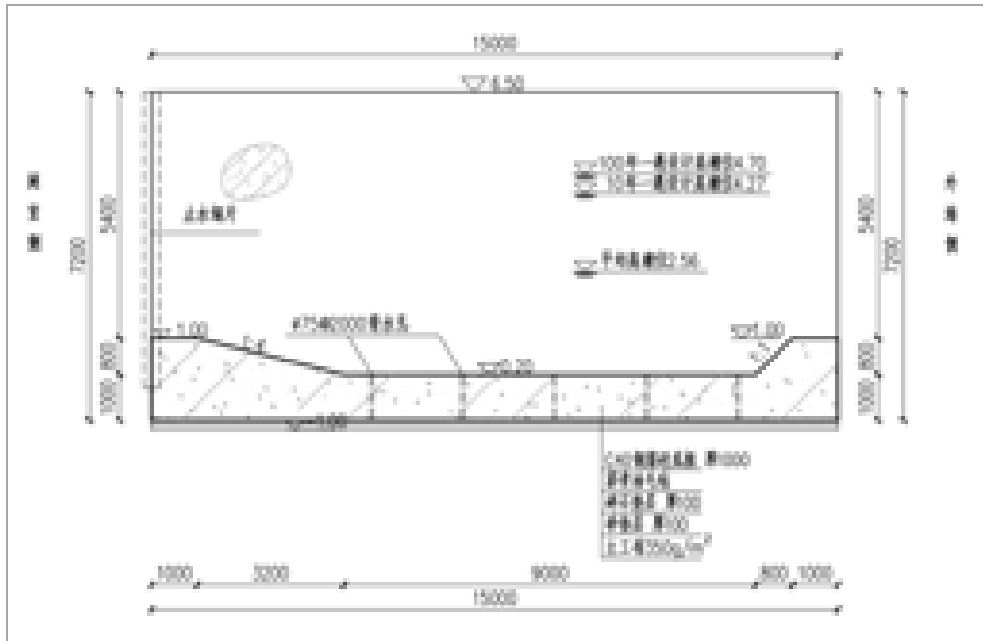


图 2.4-14 下游消力池剖面图

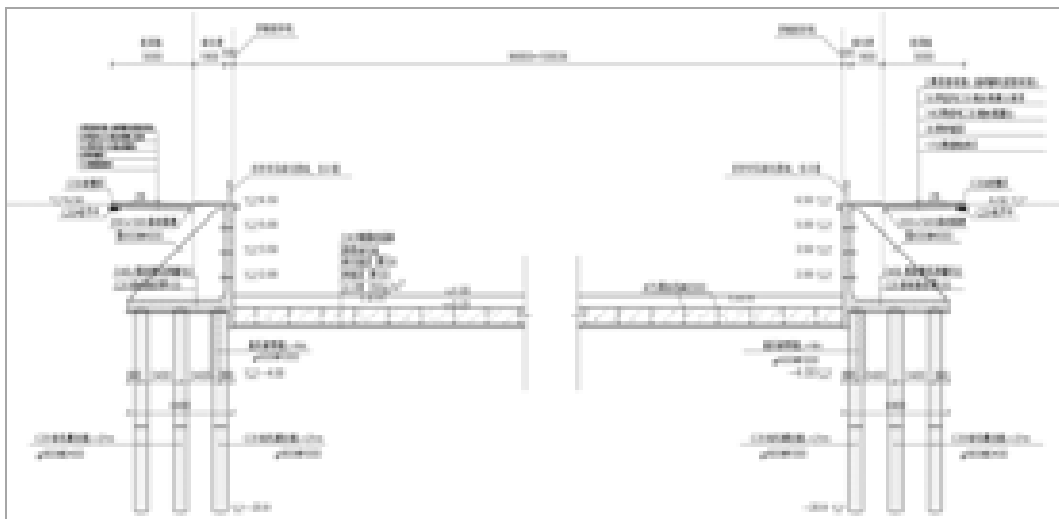


图 2.4-14 下游消力池剖面图

(4) 下游海漫段及防冲槽

引排水时为了防止水流冲刷河道,在下游消力池外侧需设置海漫段及抛石防冲槽,根据水闸消能防冲计算成果及整体布置衔接,下游海漫段长度为 25m,防冲槽宽 7.0m,海漫段翼墙墙前为 350 厚细石砼灌砌块石护底结构(下游用 C35 灌砌块石),海漫段四周与内部设素砼格梗(下游采用 C30400×700 素砼格梗),下部设置反滤层。

下游海漫段起点顶面高程与末端顶面高程均为 0.0m。采用 0.35m 厚灌砌块石底板,下设沥青油毛毡、0.1m 厚碎石垫层、0.1m 厚砂垫层和无纺布 350g/cm² 土工布;下游海漫最下游设置 250×500×6000 的 C35 钢筋砼防冲桩,

海漫底板设置 $\phi 75\text{mmPV}\text{C}$ 排水管，间距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 梅花形布置。

下游海漫段末端设顶宽 7.0m 的抛石防冲槽，抛石采用 150cm 厚块石，槽面高程 0.0m ，深 2.50m ，底宽 1.60m ，防冲槽首端设 C35 钢筋砼预制板桩(宽 $\times$ 厚： 500×250)防护，桩长 6.0m ，桩顶设导梁，断面为 $0.4\times 0.7\text{m}$ 。

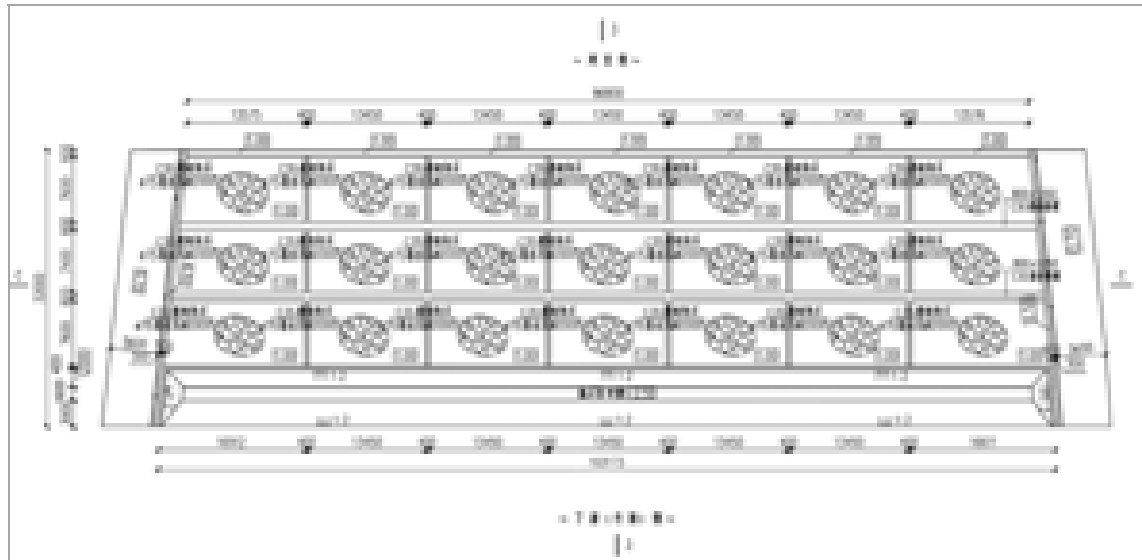


图 2.4-15 下游海漫段及防冲槽平面图

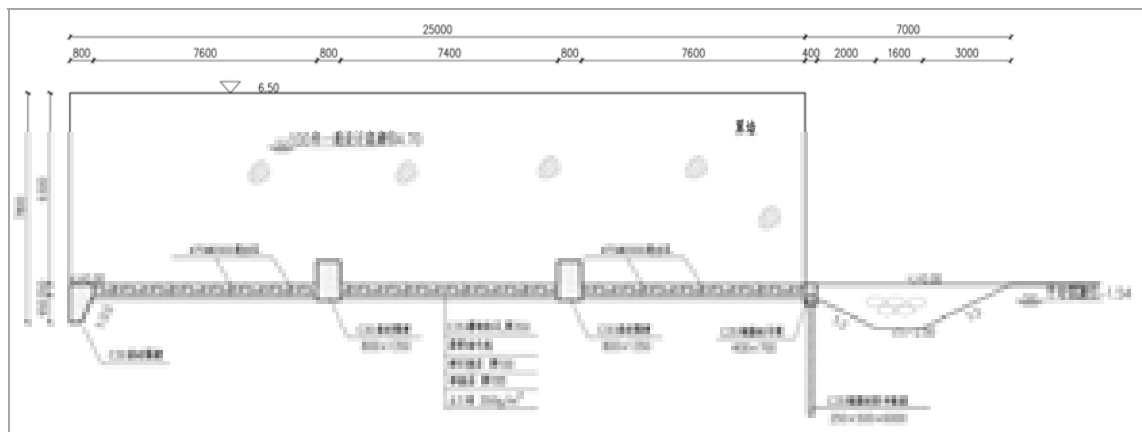


图 2.4-16 下游海漫段及防冲槽剖面图

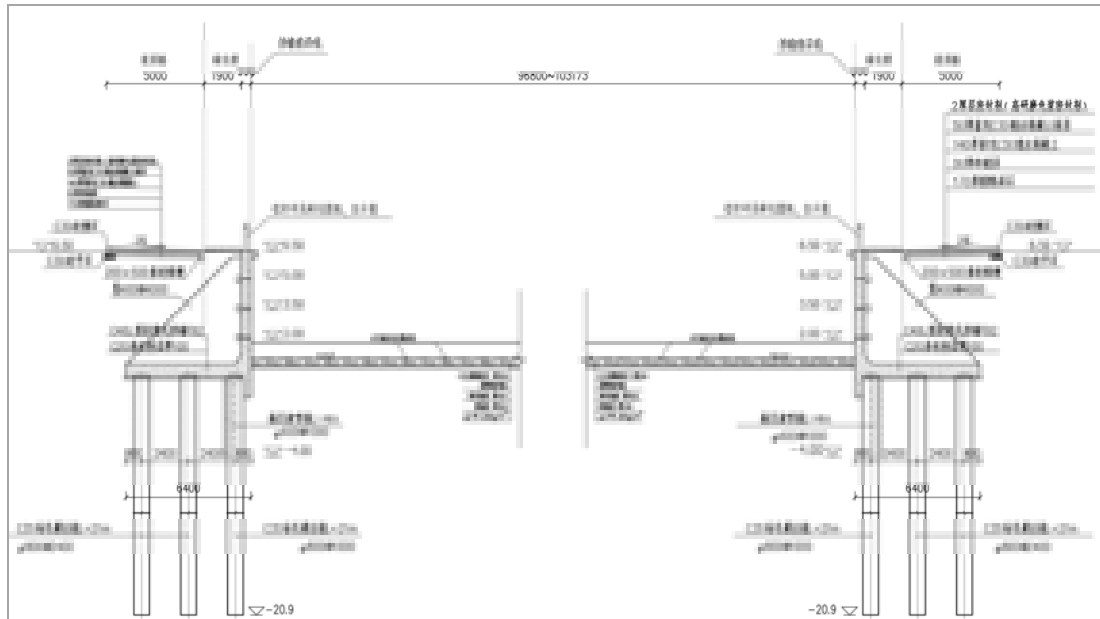


图 2.4-16 下游海漫段及防冲槽剖面图

(5) 水闸翼墙

本工程在水闸上、下游消力池和海漫段范围内均需设置翼墙，水闸上游与新建海堤衔接处采用 A 型翼墙；水闸下游消力池段、海漫段与防冲槽段采用 B 型翼墙，跟现状海堤衔接。

A 型翼墙采用低桩承台的扶壁式挡墙结构，混凝土标号取 C35，内河底标高为 1.0m，翼墙顶标高为 5.52m，墙后回填土标高为 5.20m。挡土高度 5.2m，扶壁宽 0.4m，间隔为 4m。底板下方布置 C35 的钻孔灌注桩进行地基处理，桩径为 800mm，间距 3.0m，共 2 排，桩长 12m，桩顶标高：1.10m，桩身伸入承台底板 100mm。临水侧桩为密排，纵向间距 1000mm，桩后设置直径 600mm 的高压旋喷桩，桩长 3m，间距 1000mm。其余一排灌注的纵向间距 3.0m，预埋钢筋清洗干净后锚入底板内。采用开挖料进行回填。

墙前贴面、墙顶栏杆、铺装等详见绿化工程布置。挡墙墙身位置布置直径 75mm 的 PVC 管进行排水，墙身内侧布置 300×300×300mm 的袋装级配滤石，外包 250g/m² 的土工布，该排水措施 2.0m 一个，该断面布置 2 处。

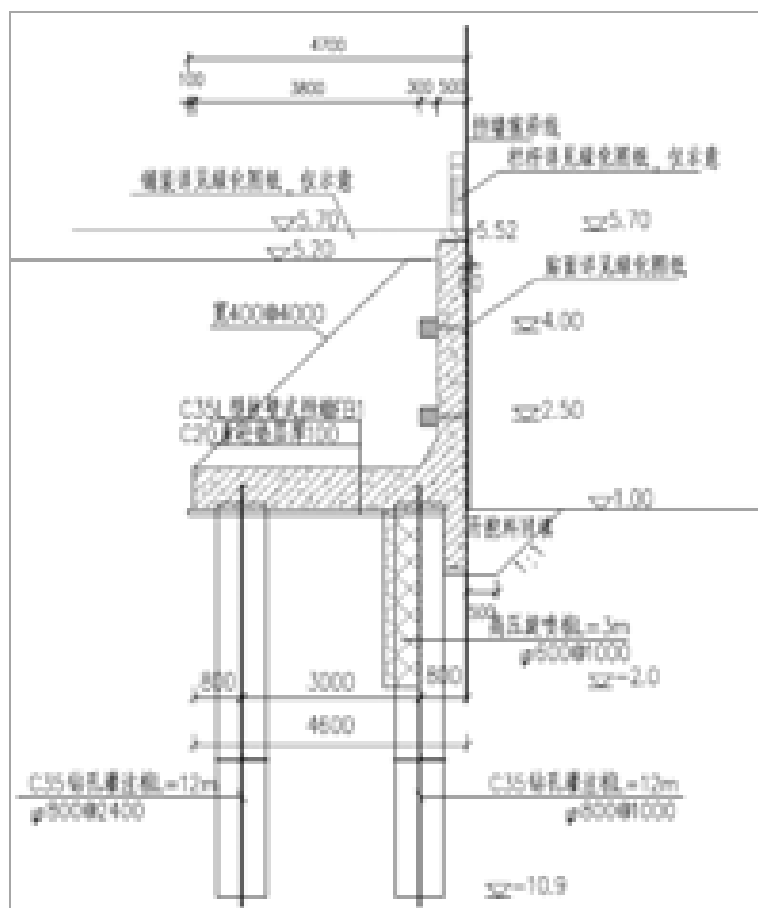


图 2.4-17 水闸闸内 A 型翼墙断面图

B 型翼墙采用 L 型扶壁式钢筋混凝土挡墙结构，混凝土标号取 C40，布置在下游侧消力池、海漫段及防冲槽两端。墙顶高程 6.5m，墙前泥面 0.00m，高差 6.5m。扶壁宽 400mm，间隔 4m。墙身上于 2.00m、3.50m、5.00m、6.50m 处分别设置 pvc 排水管。底板下方布置 C35 的钻孔灌注桩进行地基处理，桩径为 800mm，间距 2.4m，共三排桩，桩长 21m，桩顶标高：0.10m，桩身伸入承台底板 100mm。临水侧桩为密排，纵向间距 1000mm，桩后设置直径 600mm 的高压旋喷桩，桩长 4m，间距 1000mm。其余两排灌注的纵向间距 2.4m，预埋钢筋清洗干净后锚入底板内。采用开挖料进行回填

水闸外海侧消力池采用整体式 C40 钢筋砼结构，消力池与翼墙底板之间设置沉降缝。根据消能防冲计算成果，外河消力池长度为 15.0m。外海消力池池深为 0.8m，底板底面高程为 0.2m。为减小浮托力和渗透压力，消力池底板上设直径 70mm 排水孔，间距 2.0m，呈梅花型布置。内、外河消力池与闸首设置沉降缝，缝间设置水平和垂直铜片止水带止水。

进水口处顶高程为 0.20m，尾坎顶高程为 1.80m，两侧翼墙墙顶高程为

6.50m。

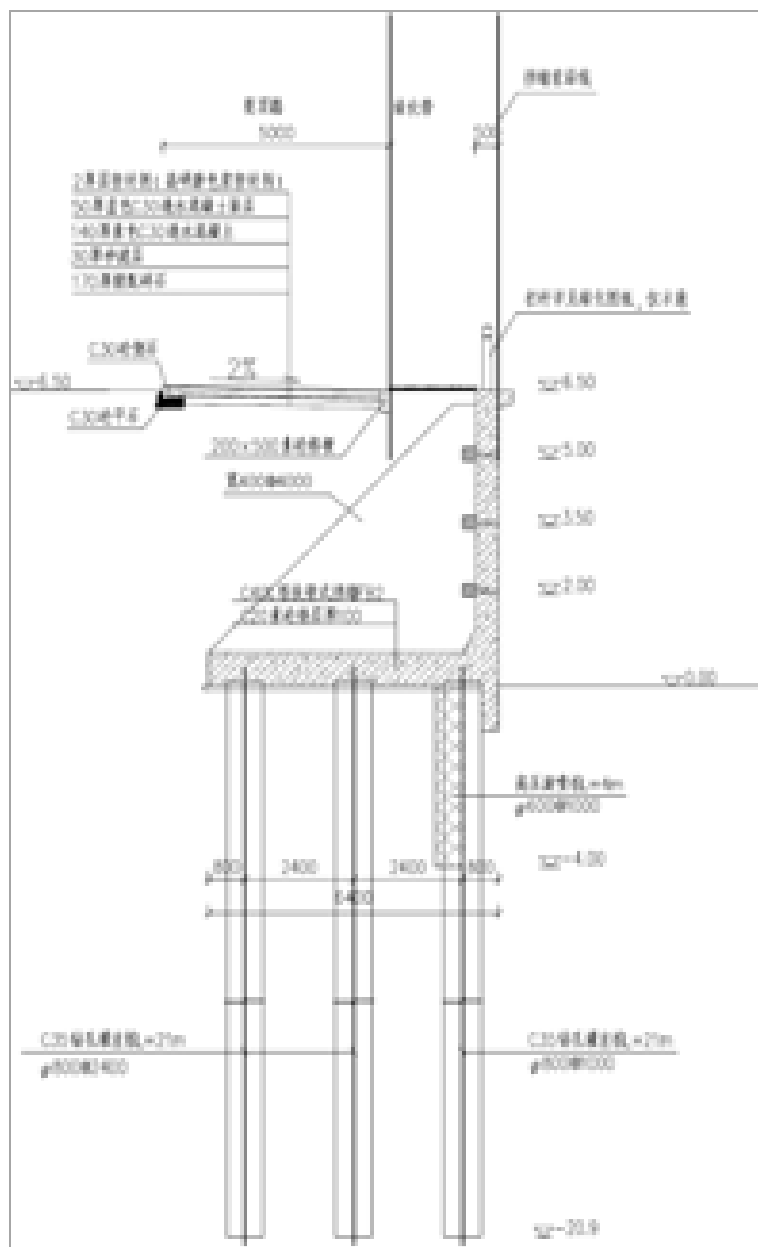


图 2.4-18 水闸闸外 B 型翼墙断面图

2.4.6.4 管理房

管理用房布置于场地上游，地坪高程为 5.70m，建筑 1 层，占地面积 258m²，总建筑面积为 258m²，建筑高度 5.7m，主要由中控室、配电室、柴油发电机间和储油间、值班室等组成。

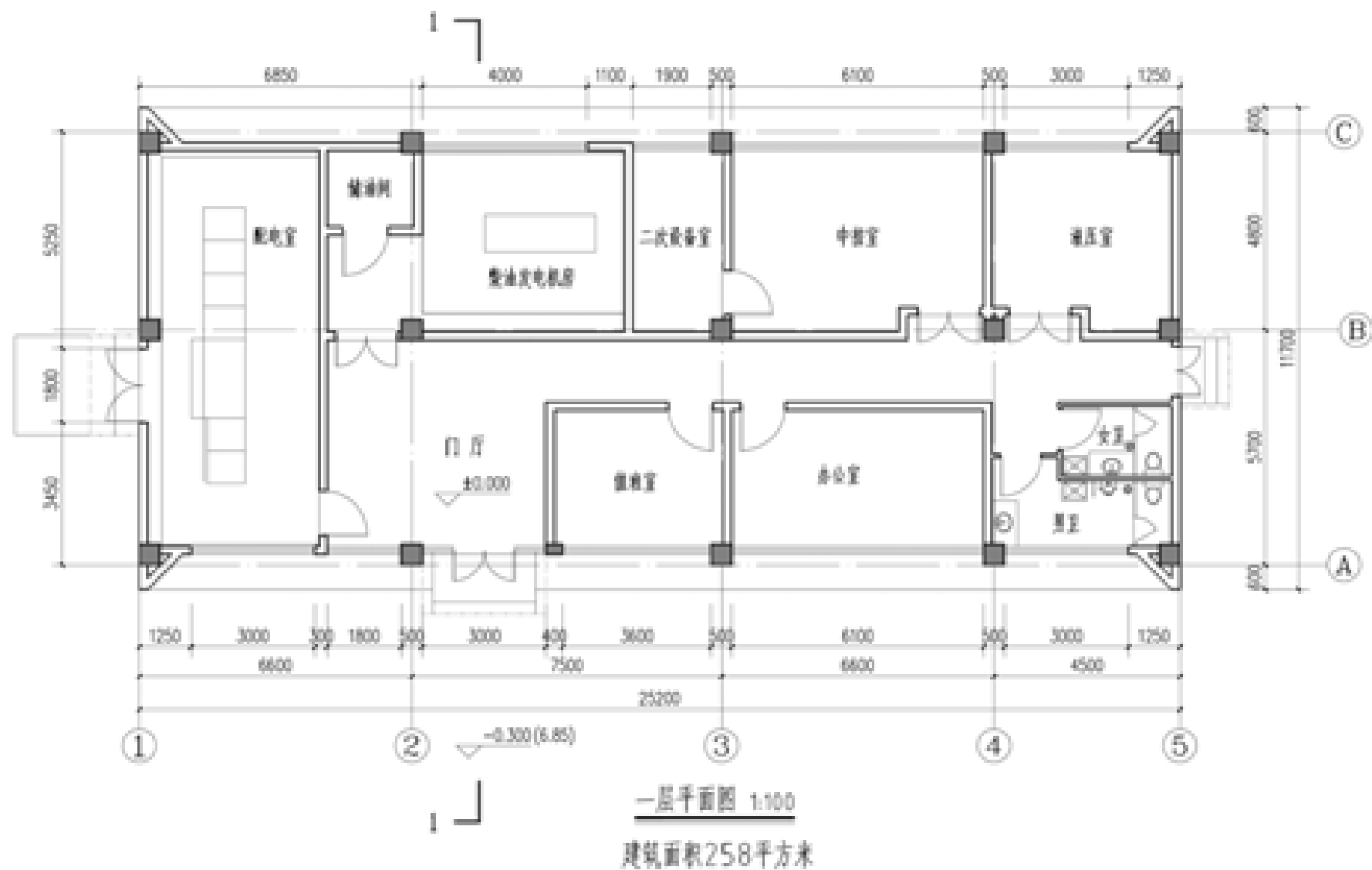


图 2.4-19 管理用房平面布置图

2.4.6.5 现状闸站拆除

本项目建成后，两岸无受涝风险，拆除现状上游泵闸。

2.4.7 护岸工程

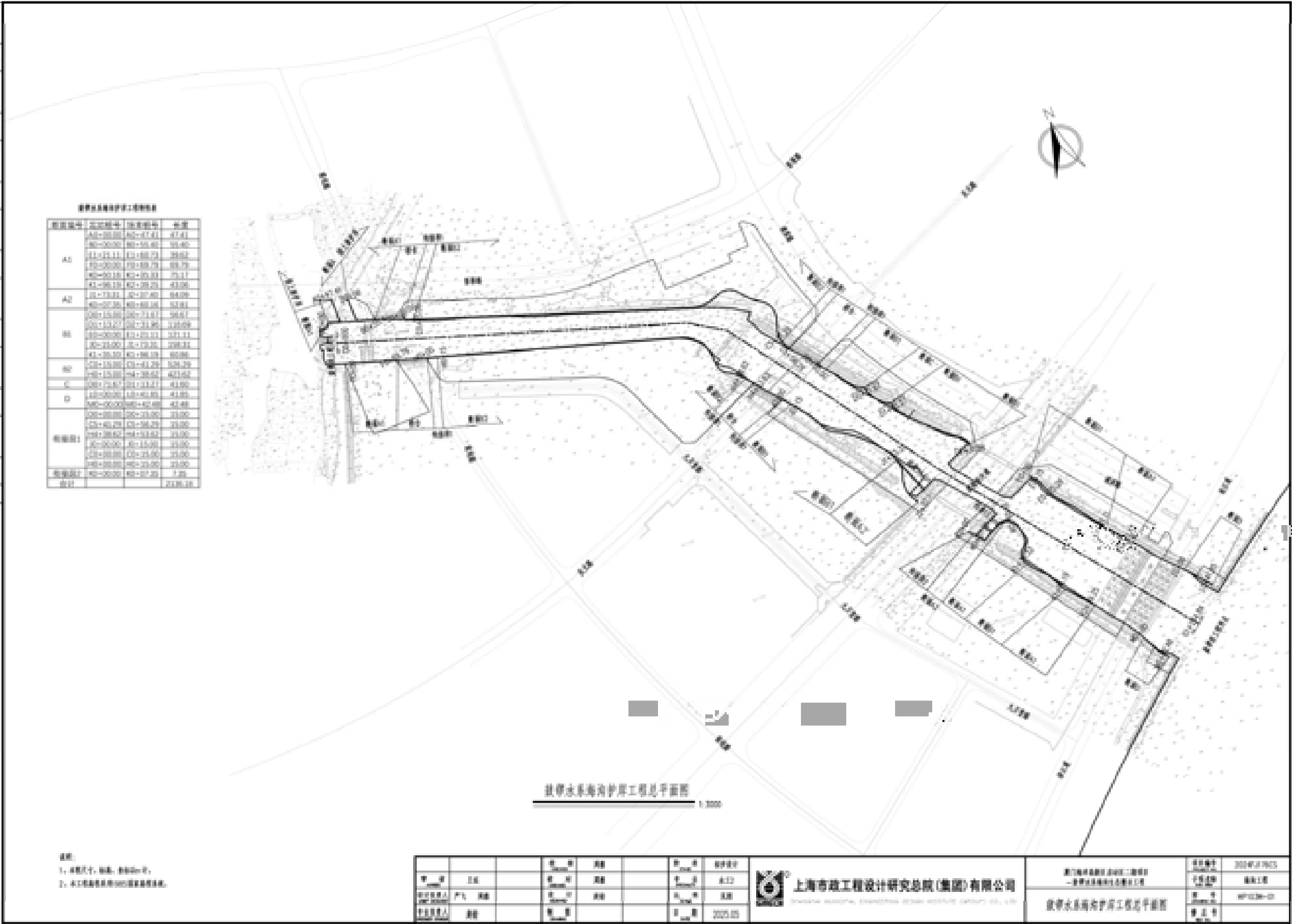
2.4.7.1 平面布置

本工程新建护岸总长 2136.18m，鼓锣挡潮闸将护岸分为闸内、闸外两部分，均为新建护岸。

护岸工程特性表见表 2.4-6，护岸工程平面布置图见图 2.4-20。

表 2.4-6 护岸工程特性表

类别	断面编号	起始桩号	结束桩号	长度
新建护岸	A1	A0+00.00	A0+47.41	47.41
		B0+00.00	B0+55.40	55.40
		E1+21.11	E1+60.73	39.53
		F0+00.00	F0+69.79	69.79
		K0+60.16	K1+35.33	75.17
		K1+96.19	K2+39.25	42.99
	A2	J1+73.31	J2+37.40	64.09
		K0+07.35	K0+60.16	52.81
	B1	D0+15.00	D0+71.67	56.67
		D1+13.27	D2+31.96	118.69
		E0+00.00	E1+21.11	121.11
		J0+15.00	J1+73.31	158.31
		K1+35.33	K1+96.19	60.86
	B2	C0+15.00	C5+41.29	526.29
		H0+15.00	H4+38.62	423.62
	C	D0+71.67	D1+13.27	41.60
	D	L0+00.00	L0+41.85	41.85
		M0+00.00	M0+42.48	42.48
	衔接段 1	C0+00.00	C0+15.00	15.00
		C5+41.29	C5+56.29	15.00
		D0+00.00	D0+15.00	15.00
		H0+00.00	H0+15.00	15.00
		H4+38.62	H4+53.62	15.00
		J0+00.00	J0+15.00	15.00
	衔接段 2	K0+00.00	K0+07.35	7.35
	合计			2136.18



(2) A2 型标准断面

A2 型标准断面为直立型断面，由于该段的挡土高度增大了，因此桩基、挡墙底板均有所加大，采用 C35L 型扶壁式挡墙 FB3，墙顶标高为 5.52~6.67m，(挡墙顶面上为 0.18m 铺装)，挡土高度较大，墙后回填土标高为 5.20~6.35m。扶壁宽 0.4m，间隔为 4m。

(3) B1 型标准断面

B 1 型断面是闸内的标志性断面。堤脚设置顶高程为 3.22m 的 C35 钢筋砼挡墙 A，墙后回填土顶标高为 2.90m，作为亲水步道的底面。

由于本项目护岸工程不占用海，而现状的护坡在海岸线范围内，导致现状护坡需拆除，产生较大开挖面，实际护岸范围整体后移，增大了水面范围。

(4) B2 型标准断面

B2 断面为草坡入水断面，无挡墙等硬质结构，该断面仅在堤脚位置布置了厚度为 300mm 的砂垫层，垫层下方为置换率为 70%的三轴水泥搅拌桩，搅拌桩直径 650mm，搭接宽度为 200mm，桩长 4200mm，水泥掺量为 20%，用来解决整体滑移问题。草坡的坡比为 1:3，种植工程将对坡面上 1m 的土进行换填，上覆三维水土保持毯。

在部分 B2 断面的临水侧，布置有生态湿地，在生态湿地的边界，布置 6m 长仿木桩，直径为 200mm，仿木桩的具体高程根据种植工程要求确定。桩的陆域侧布置长 2.5m 的 300g/m² 的无纺土工布。

(5) C 型标准断面

C 标准断面中，堤脚为亲水步道，坡面上采用台阶的形式，塑造大范围台阶的效果。水工部分主要为，在堤脚位置设置顶标高为 2.32m 的 C35 钢筋砼挡墙 B，墙后回填土填至 2.00m，作为亲水步道的底面。

(6) D 型标准断面

闸外断面现状为喷射混凝土护面与素砼台阶式护岸两种形式，其中后者为永久工程，考虑保持现状，因此闸外断面 D 为拆除现状喷射混凝土护面，新建护岸断面。

D 型断面采用扶壁式 L 型钢筋混凝土挡墙，墙顶高程 6.5m，墙前里面 0.00m，高差 6.5m，挡墙底板高出泥面。扶壁宽 400mm，间隔 4m。墙身上于 2.00m、3.50m、5.00m 处分别设置 pvc 排水管，降低墙后水位。墙顶设置栏

杆。

墙后布置宽 1.9m 的绿化带，再向后为宽 5m 的堤顶路。

(7) 衔接段 1 标准断面

衔接段 1 为与前线路、庆元路桥台衔接处。

庆元路位置，考虑到贯通需求，该位置断面 B1 的亲水步道应从桥下贯通，庆元路设计过程中，在桥台位置设计了高程为 4.10m 的挑台，本工程在该衔接段位置，同样使用挑台进行衔接，该处护岸断面采用 C35 钢筋砼挡墙 C，墙顶高程 3.22~3.92m，墙顶设置栏杆。

前线路没有通行需求，无需设置挑台。与该段接的断面是 B2，该处衔接段护岸采用 C35 钢筋砼挡墙 C，墙顶高程 3.40m。

(8) 衔接段 2 标准断面

衔接段 2 为现状滨海东大道跨海沟的西南侧，两侧现状已建桥台护坡结构，本次拟采用小挡墙进行衔接，对现状桥台护坡结构的表层进行拆除，新建挡墙后恢复，最大挡土高度为 1.50m。

2.4.7.3 堤顶高程

闸内断面设计堤顶高程 5.70m，闸外断面的防浪墙顶高程 6.50m。

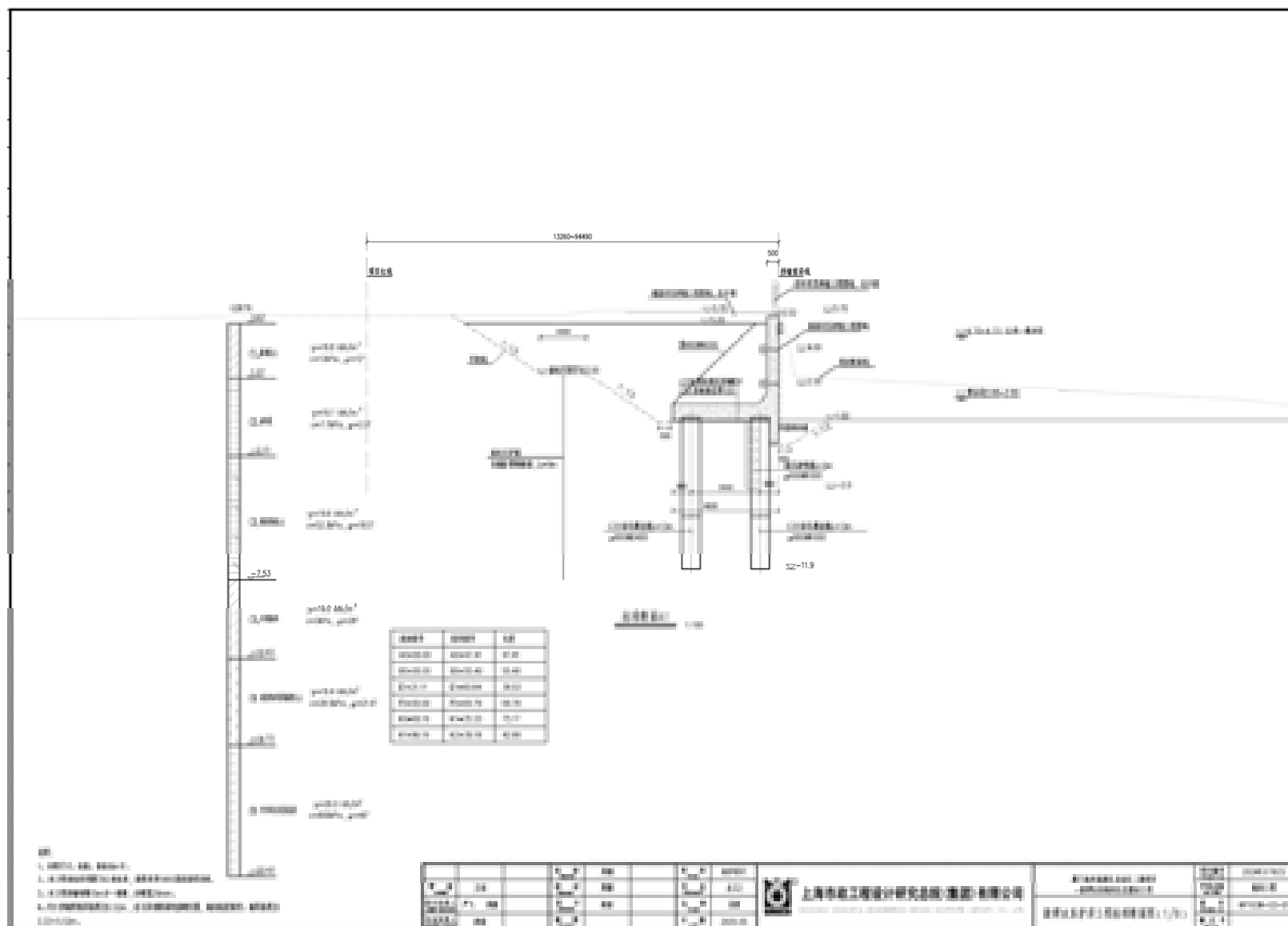


图 2.4-22 护岸工程标准断面图

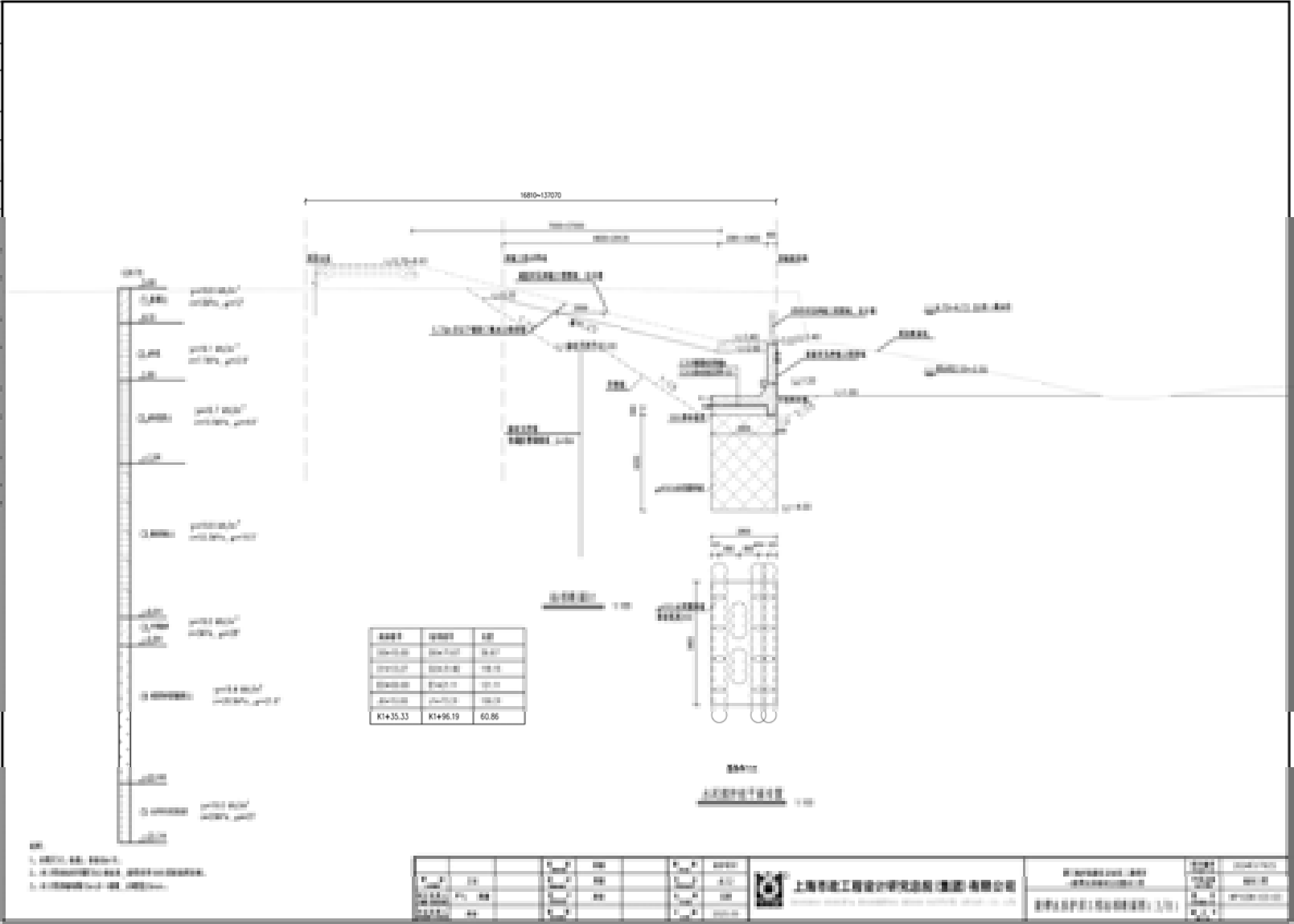


图 2.4-22 护岸工程标准断面图

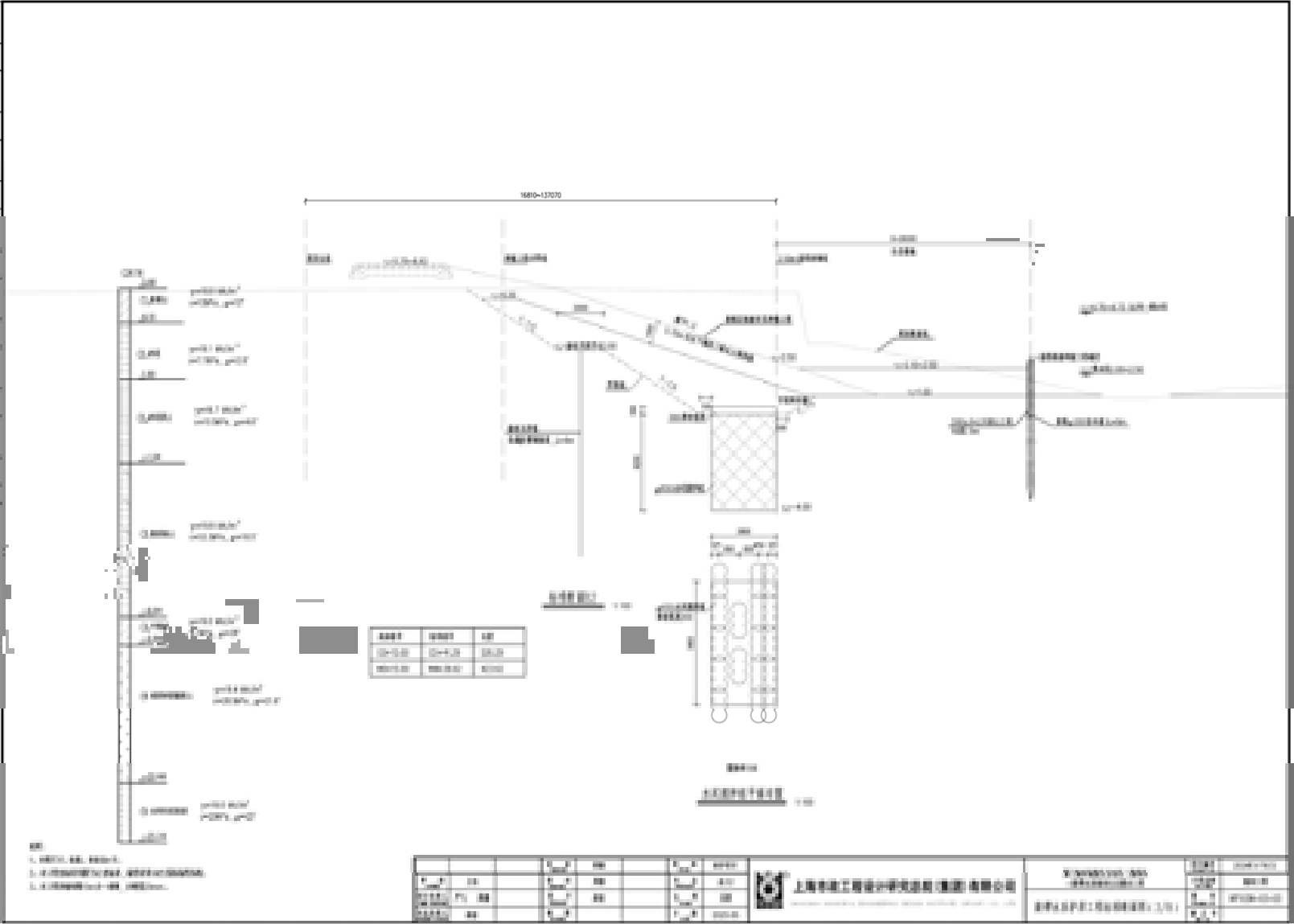


图 2.4-22 护岸工程标准断面图

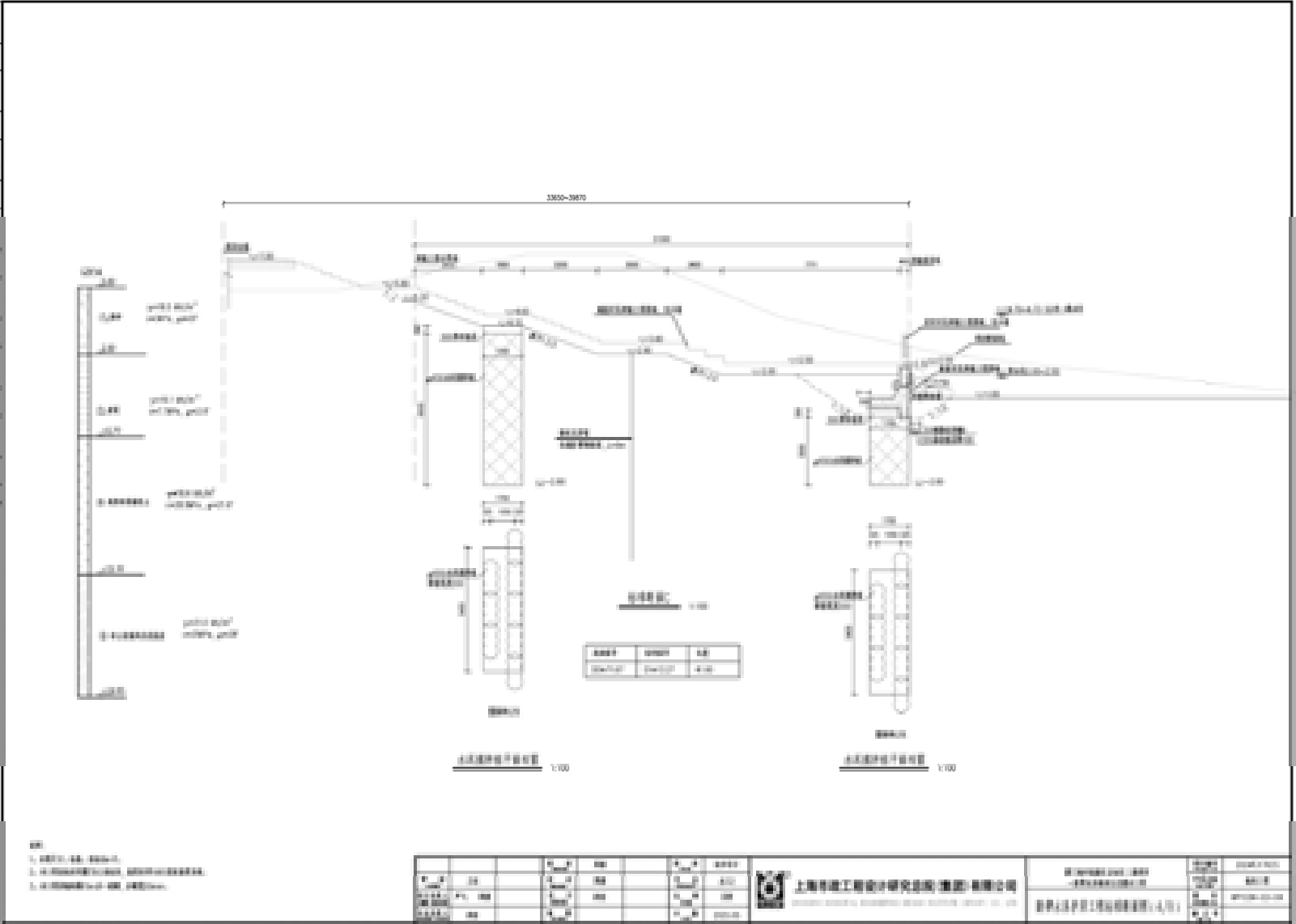
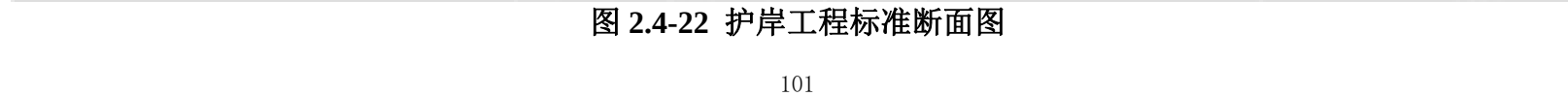


图 2.4-22 护岸工程标准断面图



101

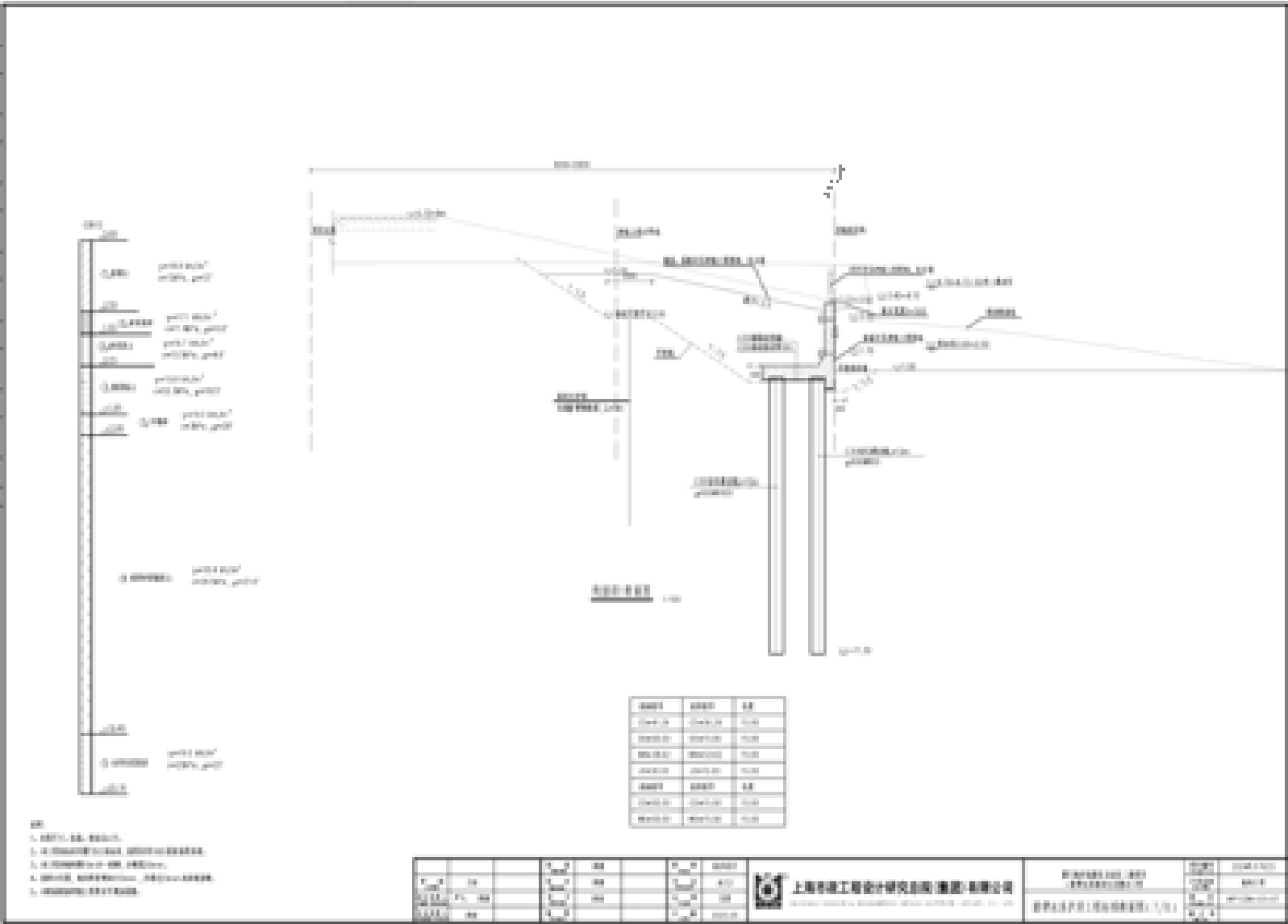


图 2.4-22 护岸工程标准断面图

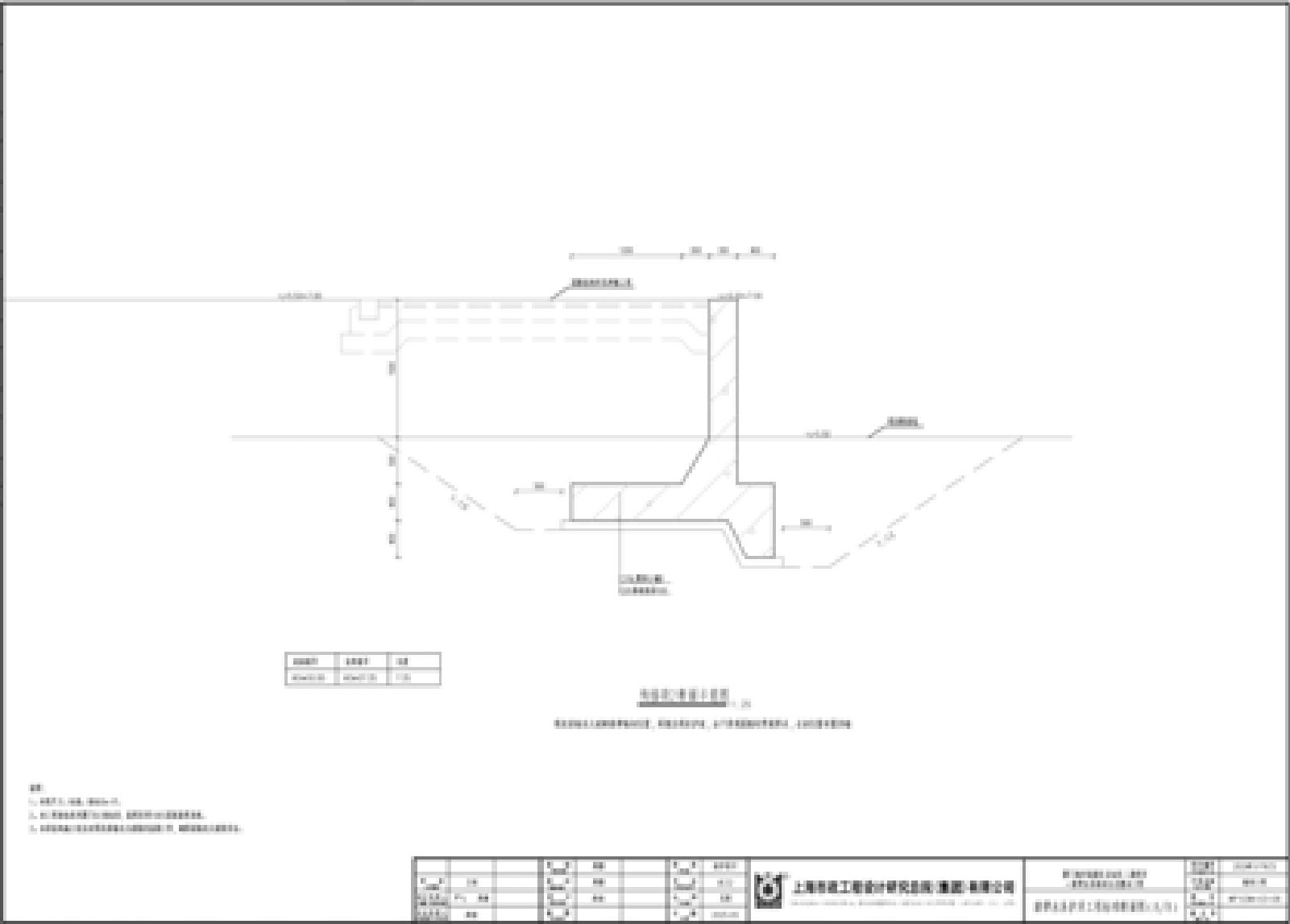


图 2.4-22 护岸工程标准断面图

2.4.7.4 栈道工程

滨海东大道位置人行步道通过下穿通道贯通，需新建栈道进行贯通，栈道为 C35 钢筋砼结构，基础结构采用钻孔灌注桩。

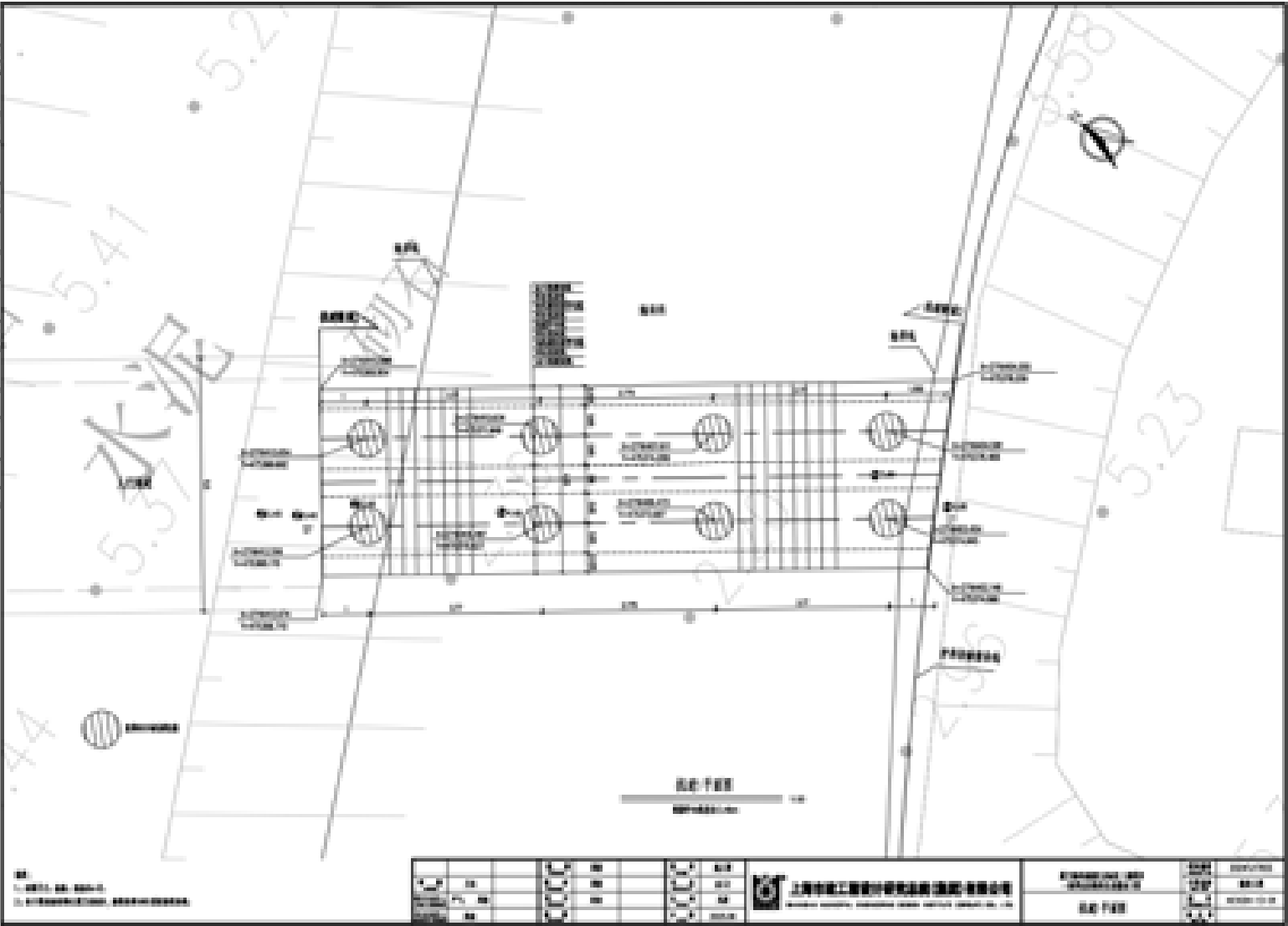
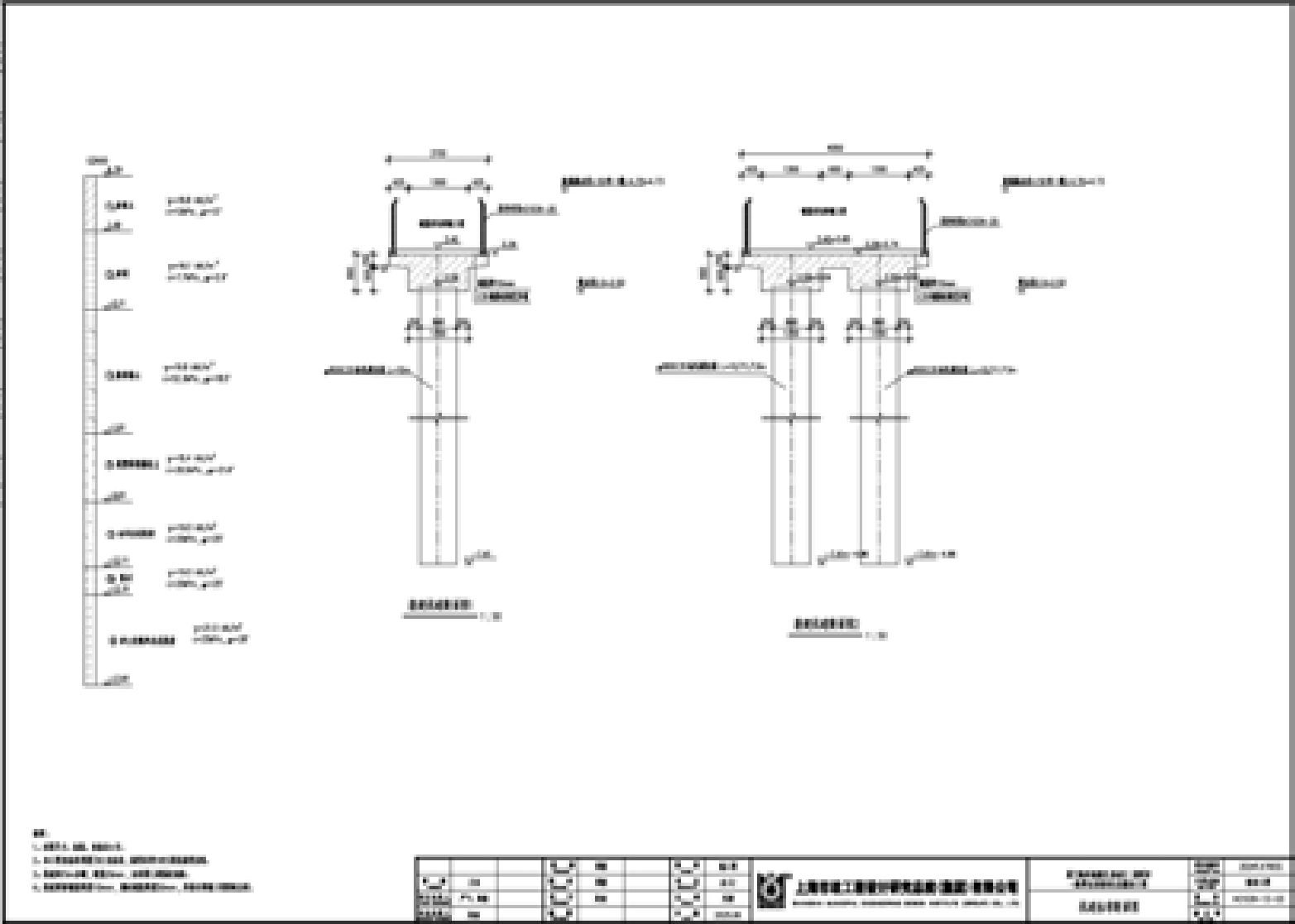


图 2.4-24 栈道平面布置图 (滨海东大道南侧)



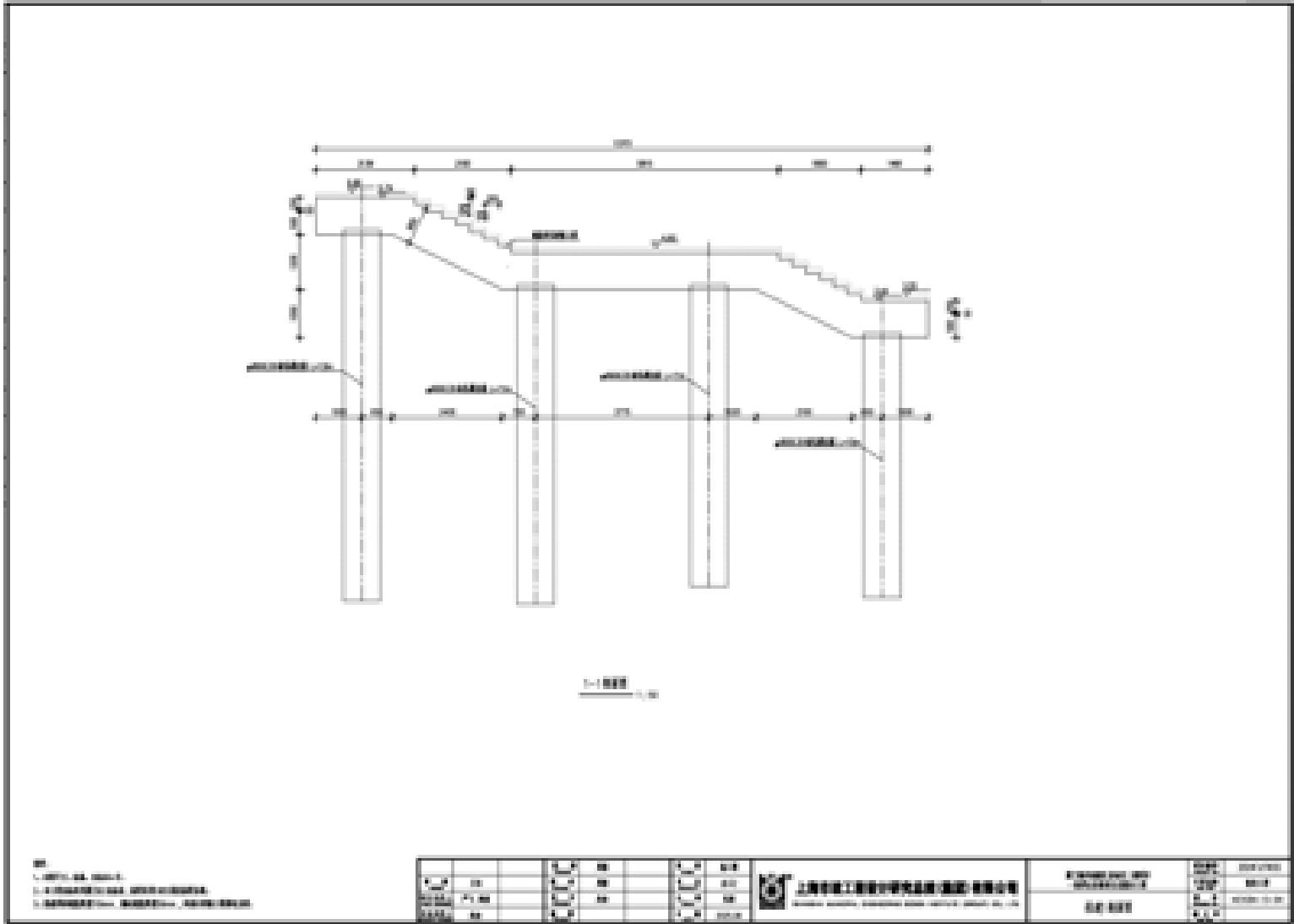


图 2.4-26 栈道平面布置图 (滨海东大道北侧)

2.4.8 人行地道工程

本工程共设两条人行过街地道，跨越滨海东大道，用于连接滨海东大道两侧人行亲水步道，保证慢行系统的顺畅。地道分设于彭厝中桥东西两侧，其中西侧地道长 89m，东侧地道长 88m。

地道暗埋段采用钢筋混凝土单箱单室框架结构；敞开段采用 U 形断面钢筋混凝土结构。通道净宽 3.75m，两侧预留装饰空间及设备空间，总宽 4.5m；通道净高 2.5m，底板铺装厚 0.2m，上方预留装饰板及照明空间，总高 2.8m。

地道设水位警戒线，洪水时严禁行人通过，兼做泄洪箱涵使用。

西侧地道总体布置图见图 2.4-27，东侧地道总体布置图见图 2.4-28。

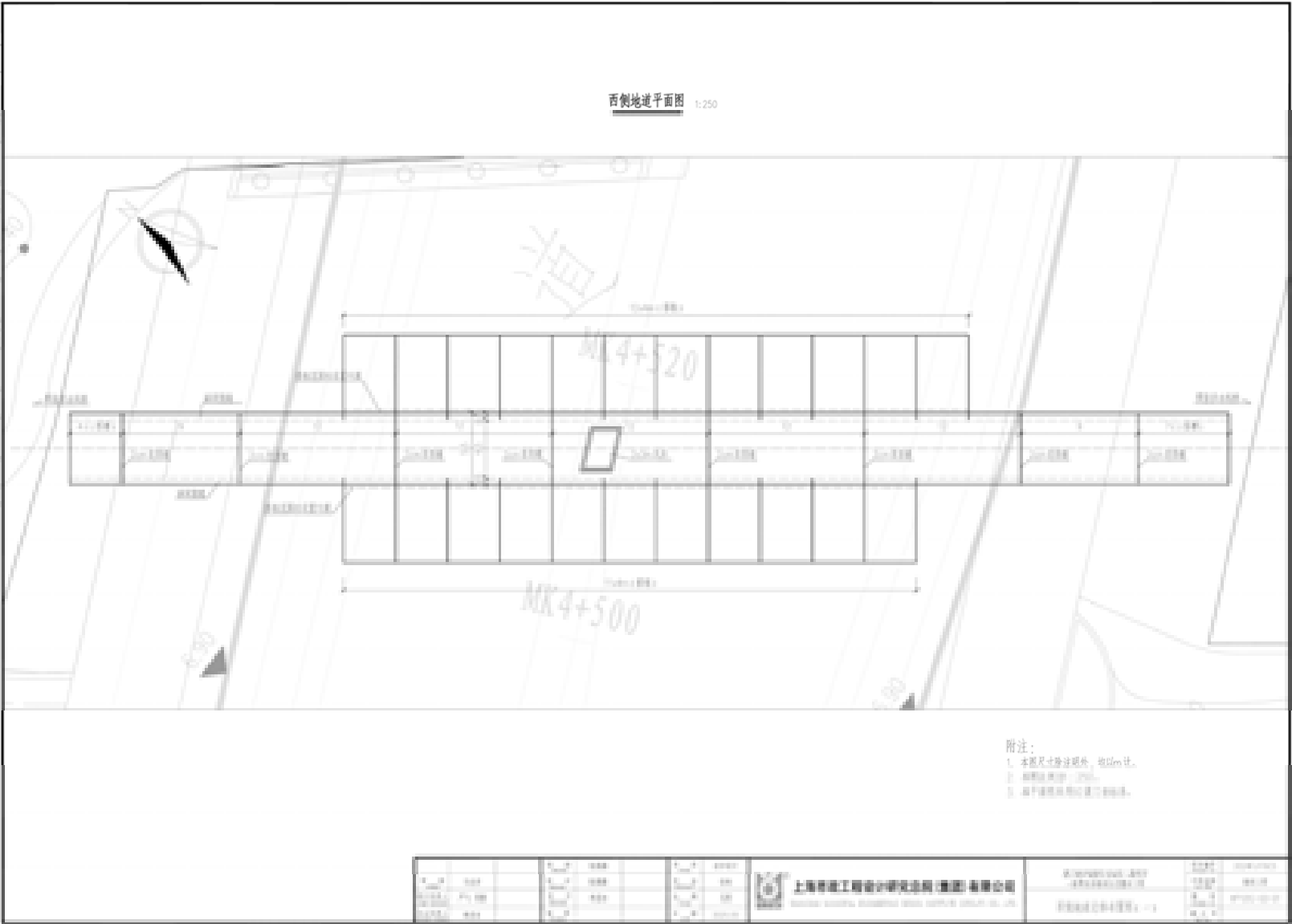


图 2.4-27 西侧地道总体布置图

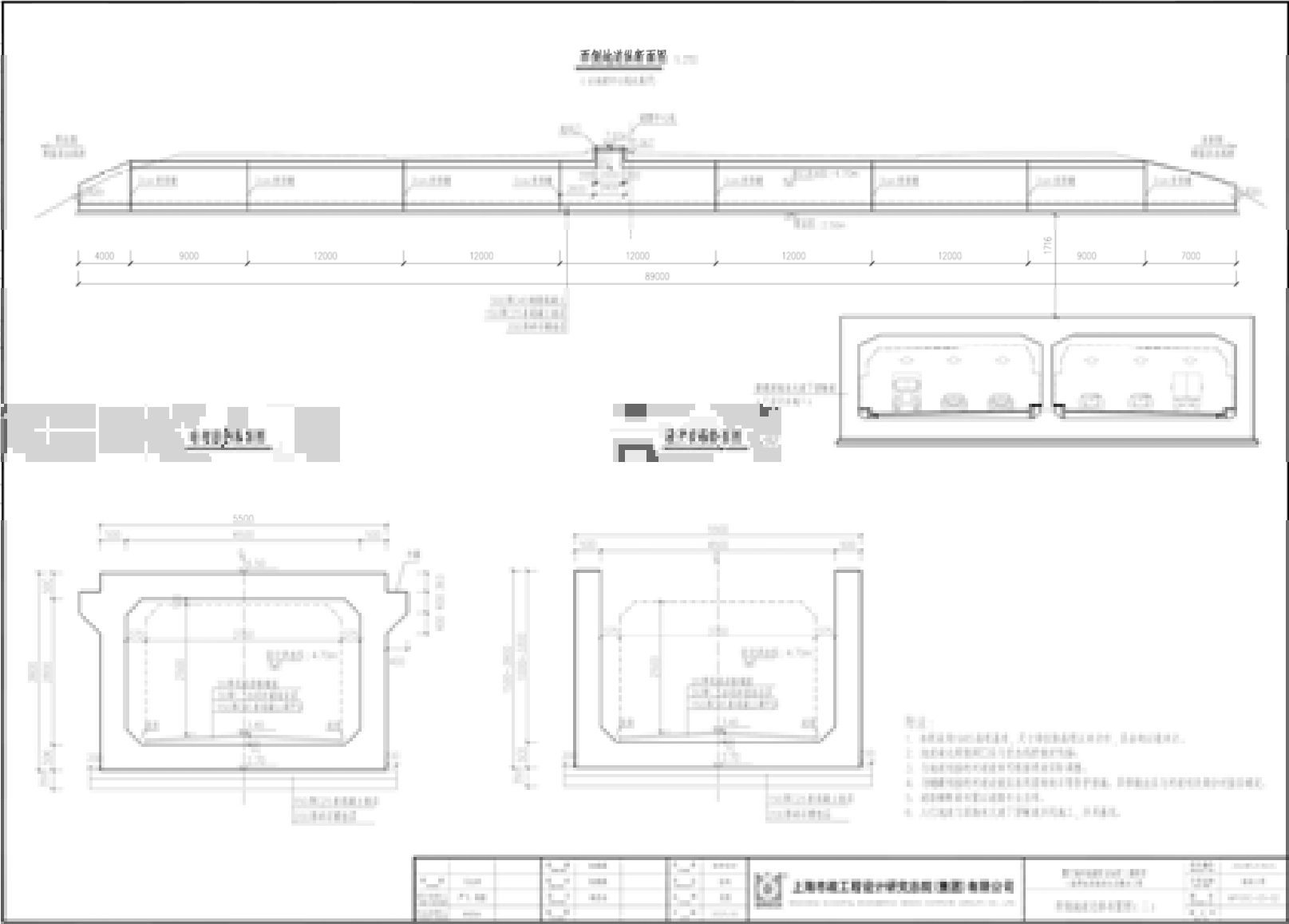


图 2.4-27 西侧地道总体布置图

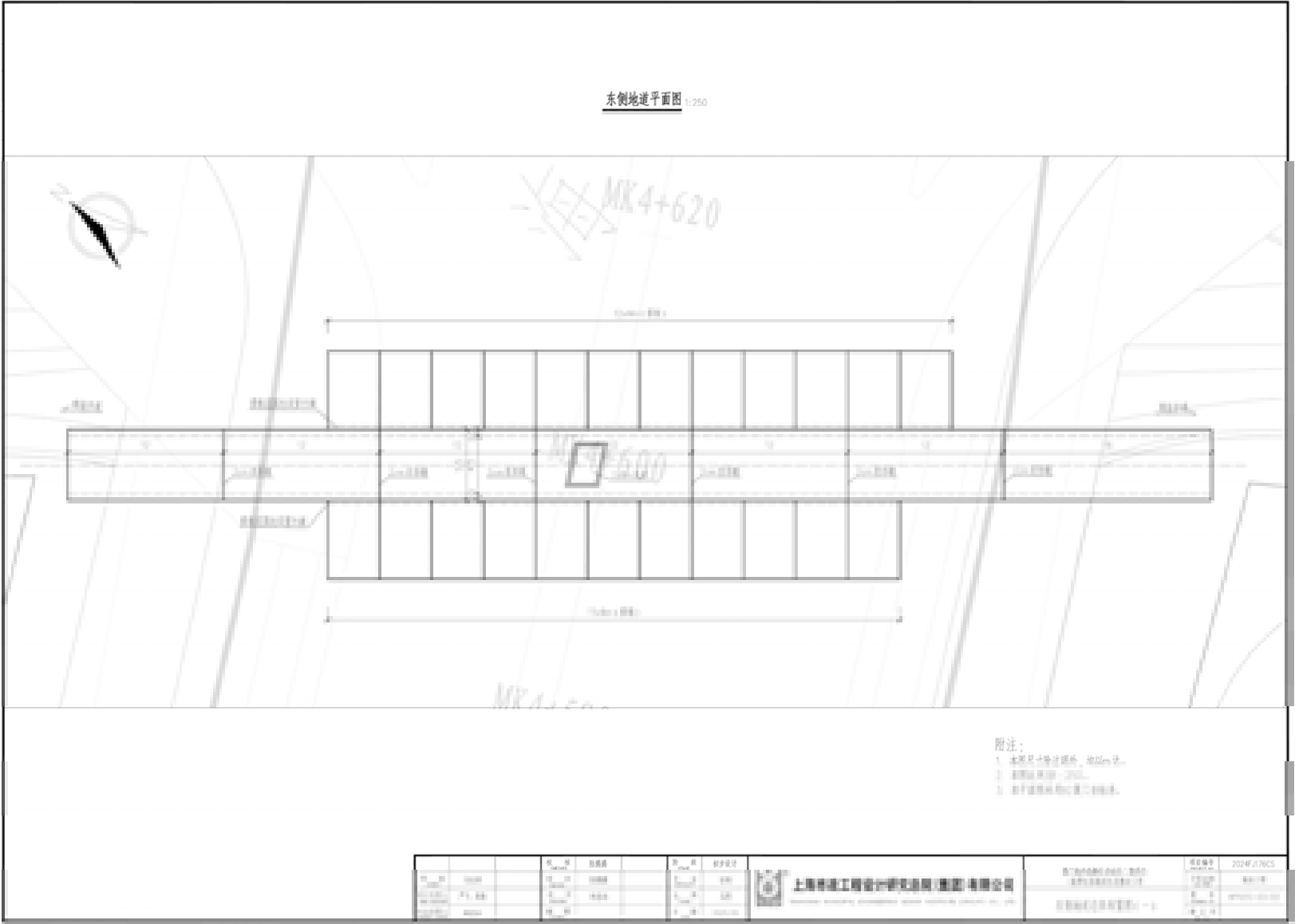


图 2.4-28 东侧地道总体布置图

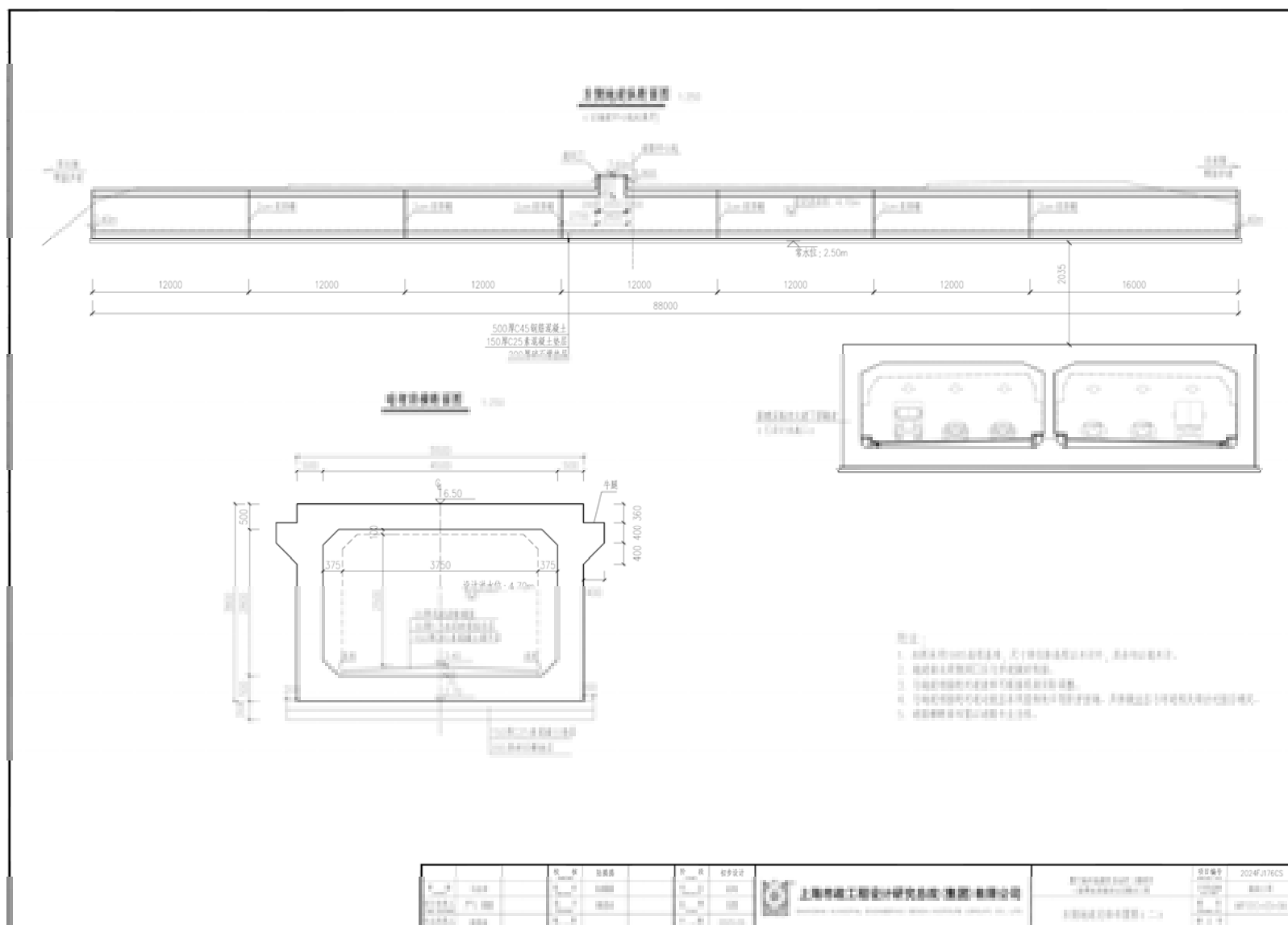


图 2.4-28 东侧地道总体布置图

2.4.9 种植工程

(1) 平面布置

鼓锣水系海沟陆域总面积为 89944.71m²，主要设计 4m 宽主园路，还有观景广场、厕所、廊架、亭子等配套设施，种植工程总平面布置见图 2.4-29。

整个地块共分为三个大区，分别是绿岸悠然、岸畔缤绮、潮涌月华，详见图 2.4-30。

表 2.4-7 用地指标表

公园总面积 (m ²)	用地类型				面积 (m ²)	比例 (%)	备注
89944.71	陆地	绿化用地	64276.27m ²	77.10%	83366.85	92.69	其它用地包括：水工管理房、闸外水工驳岸
		建筑用地	493.93m ²	0.59%			
		园路及铺装用地	14467.36m ²	17.35%			
		其它用地	4129.29m ²	4.95%			
	水体				6577.86	7.31	



图 2.4-29 种植工程总平面图



图 2.4-30 种植工程分区设计图

(2) 种植设计

根据景观分区种植设计分成了三个大区，分别是棕榈科植物区、大花乔木区、滨海植物区。

绿岸悠然—大花乔木区：片植大花乔木，及大尺度开花地被的组合，花色艳丽，塑造出摇曳花境的梦幻效果。大草坪加乔木的点缀，视线开阔明朗，同时兼顾遮阴，给人们提供阳光充裕的绿色阳台。选择植物紫花风铃木、假苹婆、凤凰木、洋紫荆、澳洲火焰木、麻楝、秋枫、鸢尾、大花萱草等。

岸畔缤绮—棕榈科植物区：以棕榈类植物与硬质景观相结合，营造特色浓郁的南亚热带植物景观，体现具有厦门特色的棕榈风情。选择植物为华棕、皇后葵、假槟榔、霸王棕、莲雾、鸡蛋花、文殊兰等。

潮涌月华—滨海植物区：选择耐盐碱，抗风的植物品种。景观与生态相结合，体现出各具特色的植物景观。选择植物小叶榄仁、台湾栾树、红花玉蕊、麻楝、小叶榕、黄槿、鸡蛋花、春羽、翠芦丽等。

(3) 园路设计

鼓锣两侧岸上景观根据周边人流活动习惯设置休闲节点广场、草地并设林荫步道；营造生态自然滨水景观，主园路为 4m 宽步道，次级步道 2-2.5m 宽。



图 2.4-31 园路示意图

(4) 其他配套设施

共设置服务房 1 处（即水闸管理房）、弧形廊 1 处、长亭 1 处、方亭 1 处、圆亭 1 处、折型廊亭 1 处、公厕 3 处等。

2.5 工程占地及土石方平衡

2.5.1 工程占地

本项目总占地面积约 9.3945hm²，其中，永久占地 8.9945hm²，临时占地 0.4hm²，现状占地类型为建设用地，不涉及占用永久基本农田和生态公益林。项目占地情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目占地情况一览表 单位：hm²

序号	项目区域	建设用地	小计	占地性质
1	主体工程	8.9945	8.9945	永久占地
2	施工场地	0.40	0.40	临时占地
3	1#淤泥翻晒场	(0.40)	(0.40)	临时占地
4	2#淤泥翻晒场	(0.6136)	(0.6136)	临时占地
5	合计	9.3945	9.3945	

备注：（）位于永久占地范围内，不重复计算占地面积。

2.5.2 工程占用（利用）海岸线、海域状况

根据《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程海域使用论证报告书》（报批稿），本项目总用海面积为 6.7976hm²，其中桥梁（跨海桥梁）用海面积为 0.0948hm²，挡潮闸（透水构筑物）用海面积 0.7423hm²，栈道（透水构筑物）用海面积 0.0506hm²，生态工程和清淤（港池、蓄水）用海面

积 5.7267hm^2 ，钢便桥（透水构筑物）用海面积 0.1832hm^2 。

本项目申请用海范围内，项目桥梁和生态工程用海交叉面积 0.0948hm^2 ，栈道和生态工程用海交叉面积 0.0506hm^2 ，桥梁、栈道和生态工程用海空间层不同，用海方式不同，用海期限不同，采用立体分层确权。项目清淤和钢便桥用海交叉面积 0.1832hm^2 ，清淤和钢便桥用海空间层不同，用海方式不同，采用立体分层确权。

本工程占用海岸线长度 67m ，均为人工岸线，其中挡潮闸闸室占用海岸线 20m ，栈道占用海岸线 15m ，围堰和钢便桥占用海岸线 32m （施工期临时占用）；此外，人行天桥上跨海岸线 10m ，两侧保护范围海岸线长度 41m ，水闸海漫和消力池等涉及海岸线 133m ，栈道两侧保护范围海岸线长 82m ，生态工程和清淤涉海岸线长 2049m 。经核算，项目建设涉及海岸线共 2382m （重复涉及海岸线 164m ），均为人工岸线。项目建设不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。

项目宗海位置图见图 2.5-1，宗海平面布置图图 2.5-2，宗海界址图见图 2.5-3。

图 2.5-1 建设项目宗海位置图

图 2.5-2 建设项目宗海平面布置图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

图 2.5-3 建设项目宗海界址图

2.5.3 土石方量及其平衡情况

本项目开挖土石方总量为 24.30 万 m^3 （其中清表 4.60 万 m^3 、土方 11.34 万 m^3 、淤泥 7.77 万 m^3 、钻渣 0.10 万 m^3 、建筑垃圾 0.49 万 m^3 ）；回填土石方总量为 13.46 万 m^3 （其中土方 6.44 万 m^3 、回填砂 1.25 万 m^3 、种植土 5.77 万 m^3 ）；借方总量 7.02 万 m^3 （其中回填砂 1.25 万 m^3 、种植土 5.77 万 m^3 ），借方来源于市场采购；弃方总量 17.87 万 m^3 （其中清表 4.60 万 m^3 、土方 4.90 万 m^3 、淤泥 7.77 万 m^3 、钻渣 0.10 万 m^3 、建筑垃圾 0.49 万 m^3 ），运往南安七星湾消纳场进行填埋处置，本项目不单独设置永久弃渣场，且清淤淤泥不外抛至海域。工程土石方平衡详见表 2.5-2。

建设单位应在开工前 10 天向建筑废土管理机构申报，建筑废土管理机构收到申报后，应当在 5 日内安排处置场地和运输路线。本项目的建筑固废最终按照有关部门批复的运输路线运输至指定的建筑废土消纳场处置。

表 2.5-2 工程土石方平衡表 单位：万 m³

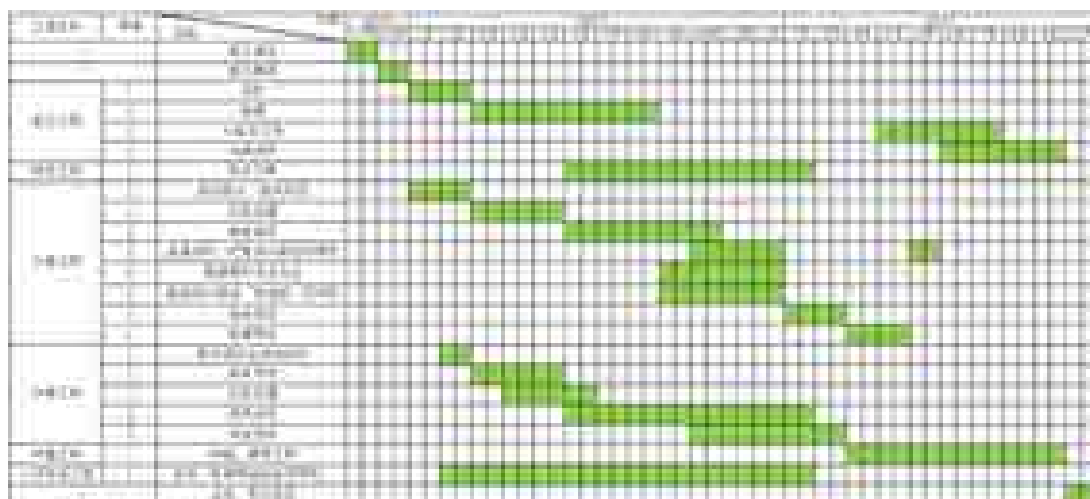
序号	工程名称	挖方						填方				借方		弃方		备注					
		数量	位置	用途	来源	去向	数量	位置	用途	来源	去向	数量	位置	用途	来源	去向	数量	位置	用途	来源	去向
1	挖方(土方)	1000	200		1000		1000										1000	200		1000	
2	填方(土方)	1000					1000										1000				
3	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
4	填方(土方)	1000					1000										1000				
5	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
6	填方(土方)	1000					1000										1000				
7	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
8	填方(土方)	1000					1000										1000				
9	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
10	填方(土方)	1000					1000										1000				
11	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
12	填方(土方)	1000					1000										1000				
13	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
14	填方(土方)	1000					1000										1000				
15	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
16	填方(土方)	1000					1000										1000				
17	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
18	填方(土方)	1000					1000										1000				
19	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
20	填方(土方)	1000					1000										1000				
21	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
22	填方(土方)	1000					1000										1000				
23	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
24	填方(土方)	1000					1000										1000				
25	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
26	填方(土方)	1000					1000										1000				
27	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
28	填方(土方)	1000					1000										1000				
29	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
30	填方(土方)	1000					1000										1000				
31	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
32	填方(土方)	1000					1000										1000				
33	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
34	填方(土方)	1000					1000										1000				
35	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
36	填方(土方)	1000					1000										1000				
37	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
38	填方(土方)	1000					1000										1000				
39	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
40	填方(土方)	1000					1000										1000				
41	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
42	填方(土方)	1000					1000										1000				
43	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
44	填方(土方)	1000					1000										1000				
45	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
46	填方(土方)	1000					1000										1000				
47	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
48	填方(土方)	1000					1000										1000				
49	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
50	填方(土方)	1000					1000										1000				
51	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
52	填方(土方)	1000					1000										1000				
53	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
54	填方(土方)	1000					1000										1000				
55	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
56	填方(土方)	1000					1000										1000				
57	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
58	填方(土方)	1000					1000										1000				
59	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
60	填方(土方)	1000					1000										1000				
61	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
62	填方(土方)	1000					1000										1000				
63	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
64	填方(土方)	1000					1000										1000				
65	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
66	填方(土方)	1000					1000										1000				
67	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
68	填方(土方)	1000					1000										1000				
69	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
70	填方(土方)	1000					1000										1000				
71	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
72	填方(土方)	1000					1000										1000				
73	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
74	填方(土方)	1000					1000										1000				
75	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
76	填方(土方)	1000					1000										1000				
77	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
78	填方(土方)	1000					1000										1000				
79	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
80	填方(土方)	1000					1000										1000				
81	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
82	填方(土方)	1000					1000										1000				
83	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
84	填方(土方)	1000					1000										1000				
85	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
86	填方(土方)	1000					1000										1000				
87	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
88	填方(土方)	1000					1000										1000				
89	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
90	填方(土方)	1000					1000										1000				
91	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
92	填方(土方)	1000					1000										1000				
93	挖方(土方)	1000	200	800			1000	1000									1000	200	800		
94	填方(土方)	1000			</																

2.6 施工组织与施工方案

2.6.1 施工进度及施工时序

根据建设项目可行性研究报告可知，本项目预计 2025 年 11 月开工，2027 年 10 月底建成，施工期 24 个月，具体施工进度计划见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工进度计划一览表



2.6.2 施工条件

(1) 建筑材料

工程所需石料、砂料、水泥、钢材、汽油、柴油等外购材料均由市场供应采购。

(2) 工程用水用电

本项目施工用水可采用市政供水，用电采用市政供电。

(3) 交通运输条件

沿线可利用滨海东大道、鸿翔南路、洪钟大道以及村道等作为主要施工运输通道，运输条件相对较好。

2.6.3 临时工程设置情况

(1) 施工场地

根据项目建设的需求以及工程规模的大小，本方案拟布设 1 处施工场地，位于海沟西侧、滨海东大道北侧现状空地（规划为其他交通设施用地），占地面积 0.40hm²，施工场地主要包括实验用工棚、堆料场地、机械设备停放区等。施工场地布设情况详见表 2.6-2，拟布设位置详见图 1.6-1。

(2) 临时堆土场

本项目占地面积较大，土石方采用随挖、随填、随运方式，可在项目永久占地范围内中转，无需设置临时堆土场。

(3) 淤泥翻晒场

工程根据施工要求拟设置 2 个淤泥翻晒场，用于海沟清淤淤泥、桥梁钻渣泥浆翻晒脱水，总占地面积 1.0136hm²，其中 1#翻晒场占地面积 0.4hm²、2#翻晒场占地面积 0.6136hm²，均位于项目用地红线范围内。清淤淤泥于淤泥翻晒场内分批次晾晒，脱水后运至南安七星湾消纳场填埋处置。

淤泥翻晒场在堆土前周边设置编织土袋拦挡，不设置临时挡渣墙，编织土袋拦挡外围布设 0.4m×0.4m×0.3m（宽×高×厚）砖砌排水沟、沉沙池等措施，清淤淤泥、钻渣泥浆经自然干化后尽快外运，防止水土流失。

淤泥干化场布设情况详见表 2.6-2，拟布设位置详见图 1.6-1。

表 2.6-2 临时工程设置一览表

名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型 (hm ²)		敏感点及最近距离	事后恢复措施
			建设用地	海域		
施工场地	海沟西侧、滨海东大道北侧	0.4000	0.4000		自然资源部第三海洋研究所，113m	施工结束后平整土地、播撒草籽，规划为其他交通设施用地
1#淤泥翻晒场	海沟西侧	0.4000	0.4000		自然资源部第三海洋研究所，359m	使用结束后平整土地，按本项目种植工程进行实施
2#淤泥翻晒场	海沟东侧	0.6136	0.6136		自然资源部第三海洋研究所，366m	
施工栈桥	入海口	0.1832		0.1832	自然资源部第三海洋研究所，63m	施工结束后拆除恢复海域

(4) 施工栈桥

为满足项目入海口处钢板桩围堰施工过程中材料运输、机械设备通行及机械设备施工操作空间的需求，拟于入海口钢板桩围堰内侧设置 12m 宽钢栈桥，钢便桥全长 244m，标准跨度 12m，桥面宽 8m，与钢围堰之间距离为 1m。施工栈桥上部结构采用贝雷桁架架设，下部结构为钢管桩基础，按双车道设计，桥上限速 15km/h，桥上限载总重≤700kN 施工车辆。施工栈桥临时用海面积为 1832m²。

施工钢栈桥设计图见图 2.6-1。

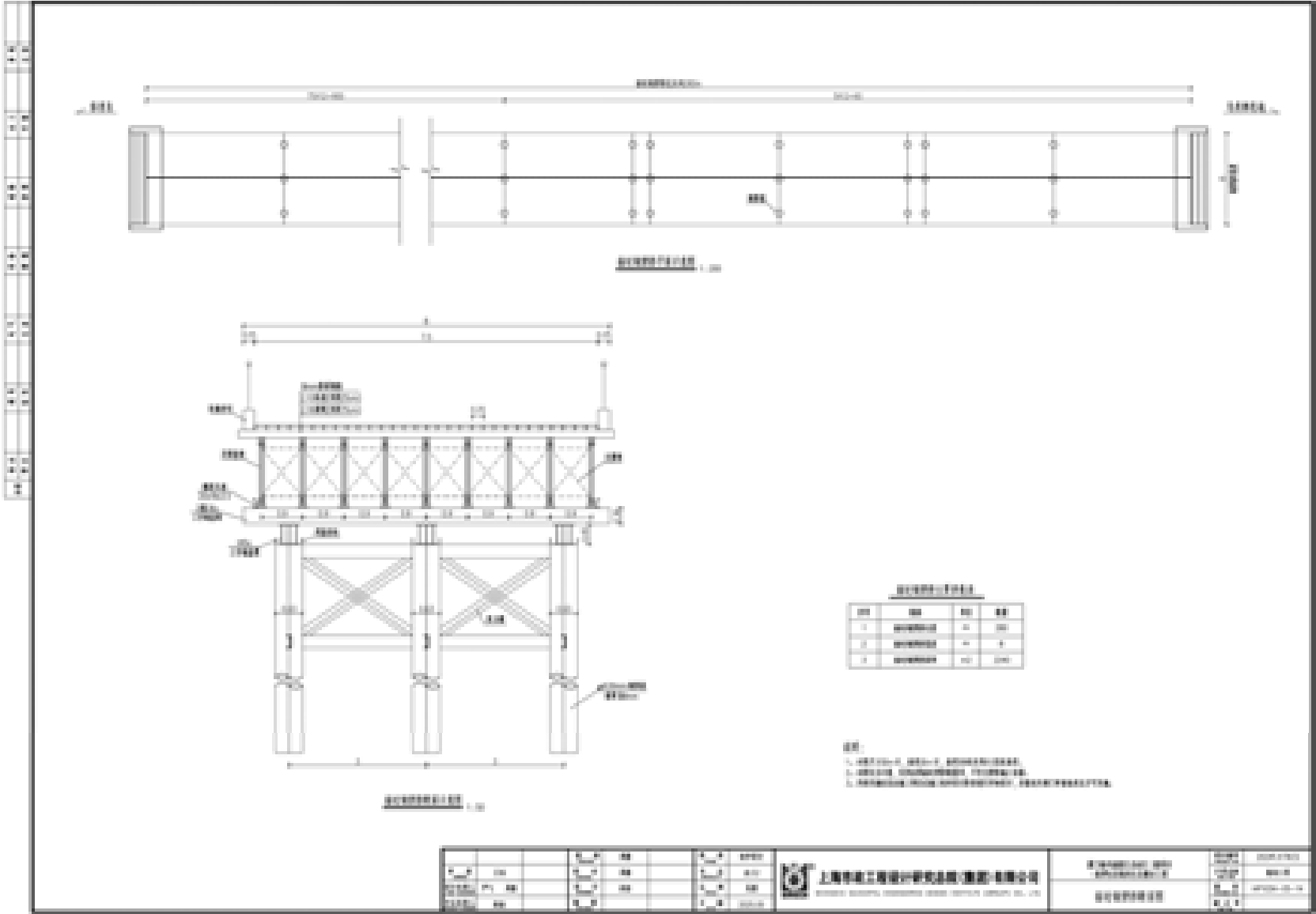


图 2.6-1 施工钢栈桥设计图

(5) 取、弃土场

本项目借方来源于市场采购，不单独设置取土场。

本项目弃方拟运往南安七星湾消纳场进行填埋处置，本项目不单独设置永久弃渣场。

(6) 临时工程布设及弃渣方案的合理性分析

由现场踏勘可知，本项目临时工程占地类型为填海造地形成的裸露地块（规划为公园绿地、交通设施用地），不涉及水源保护区、自然保护区、国家级水产种质资源保护区、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。本项目临时用地范围内现状有少量植被，主要为杂草，均为当地广布种，不涉及珍稀或濒危野生植物资源及古树名木等，对生态破坏较小，施工结束后及时对各临时用地进行土地平整、播撒草籽，对生态环境影响不大，防护措施相对容易。

临时占地对周边敏感点的影响主要是施工扬尘、恶臭及施工噪声等。本项目拟设淤泥翻晒场就近布设在海沟东、西两侧，尽量保证施工现场清淤淤泥到临时翻晒场的运输距离最短，有利于运输过程各污染物的消减和防治，设置位置较为合理。淤泥翻晒场距离周边敏感点较远（最近距离 359m），在采取淤泥及时清运、喷洒除臭剂等措施的前提下对敏感点影响较小。

施工场地距离最近敏感点 113m，在采取设置临时围挡、洒水降尘、选用低噪声设备及合理安排施工时间等防治措施的前提下，对敏感点影响较小。

各临时用地均采取相应的截排水沟、沉砂池等水土流失防治措施，减小水土流失对水环境的影响，且临时占地对环境的影响随着施工的结束而结束。因此，从环境影响的角度考虑，本项目临时工程选址合理。

2.6.4 施工导流

(1) 临时围堰平面布置

本项目海沟内清淤工程、护岸工程的堤脚挡墙，需干地施工条件，因此，本工程设计临时围堰，制造干地施工条件。

由于鼓锣上游有来水，因此，考虑半幅施工，分为两期进行。一期时护岸施工右岸，挡潮闸的左右两侧。其中在闸外围堰中间位置，布置一个临时闸门，用于施工期排水。二期需拆除一期的挡潮闸围堰，部分闸内护岸围堰，对闸内护岸围堰改线，施工左岸。挡潮闸新建二期围堰，施工中间的部分。



图 2.6-2 临时围堰一期布置图



图 2.6-3 临时围堰二期布置图

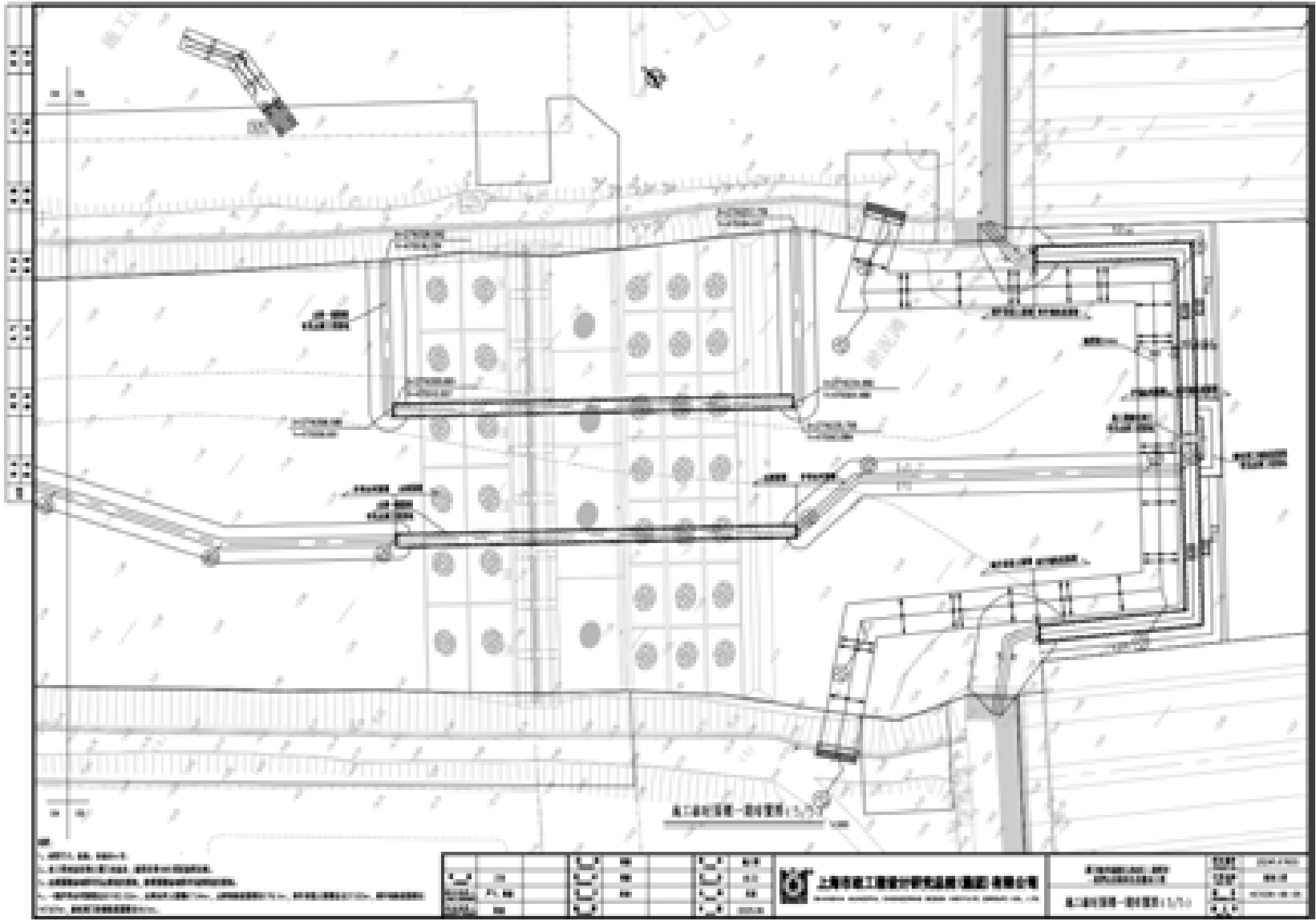
(2) 导流建筑物型式

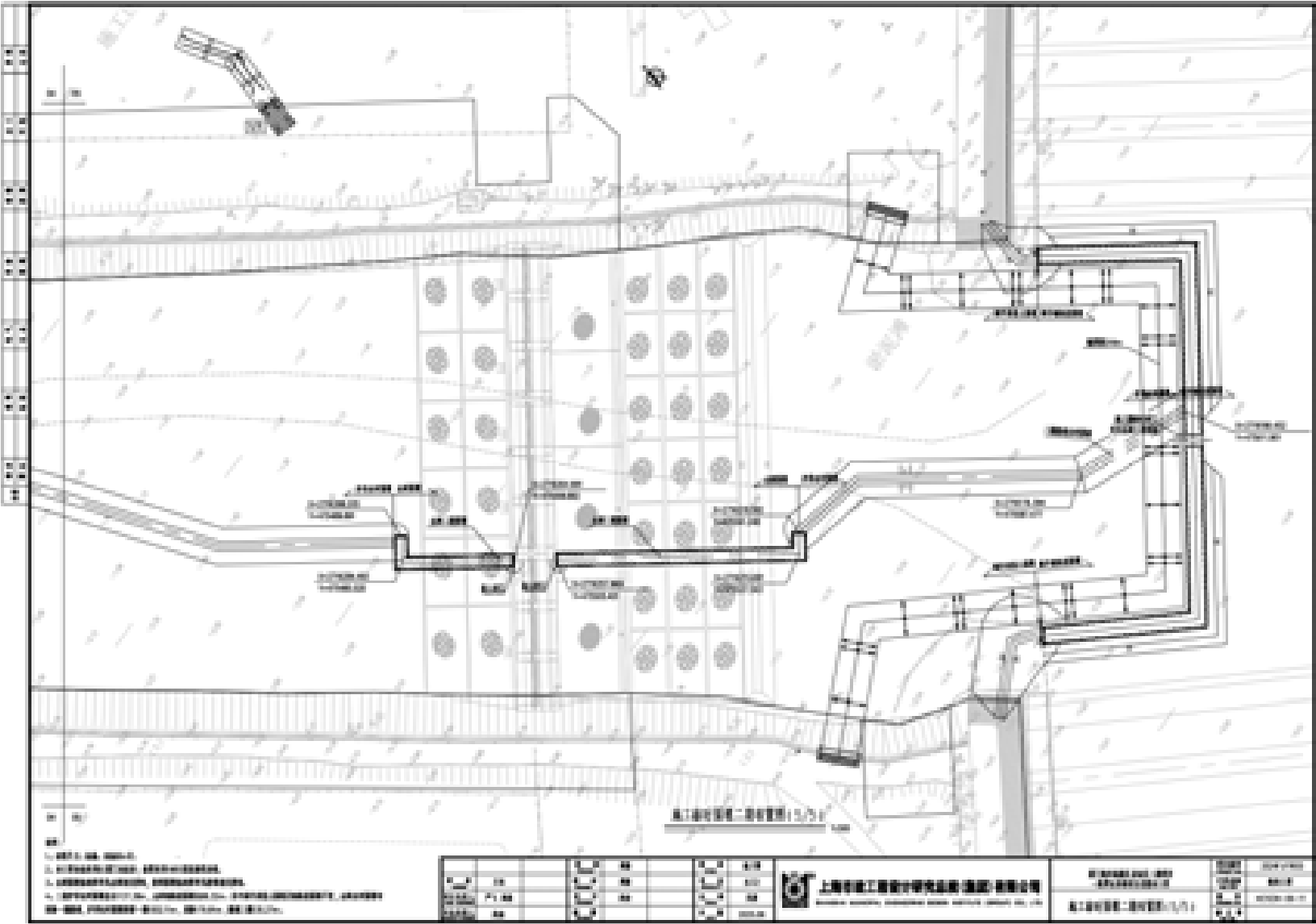
①入海口处围堰采用钢板桩围堰的型式，防汛防潮标准取 10 年一遇。本工程入海口处钢板桩围堰长 147.67m，围堰顶高程为 4.97m，取 5.00m。采用双排钢板桩，采用 PU600×180 钢板桩，板桩间距为 4.0m，桩长 16.0m，板桩中间回填开挖素填土，设置内壁防渗膜，在高程 1.10m 和 3.60m 两处设置 Φ50@2000 钢拉杆，围堰顶部从上至下分别为 200 厚 C20 素砼、200 厚袋装碎石垫层、230g/m² 机织土工布一层。另外，为防止水流对围堰底部的冲刷，影响围堰的安全稳定，在围堰外圈抛筑厚 1m，宽 2m 的块石，单重 150~250kg。

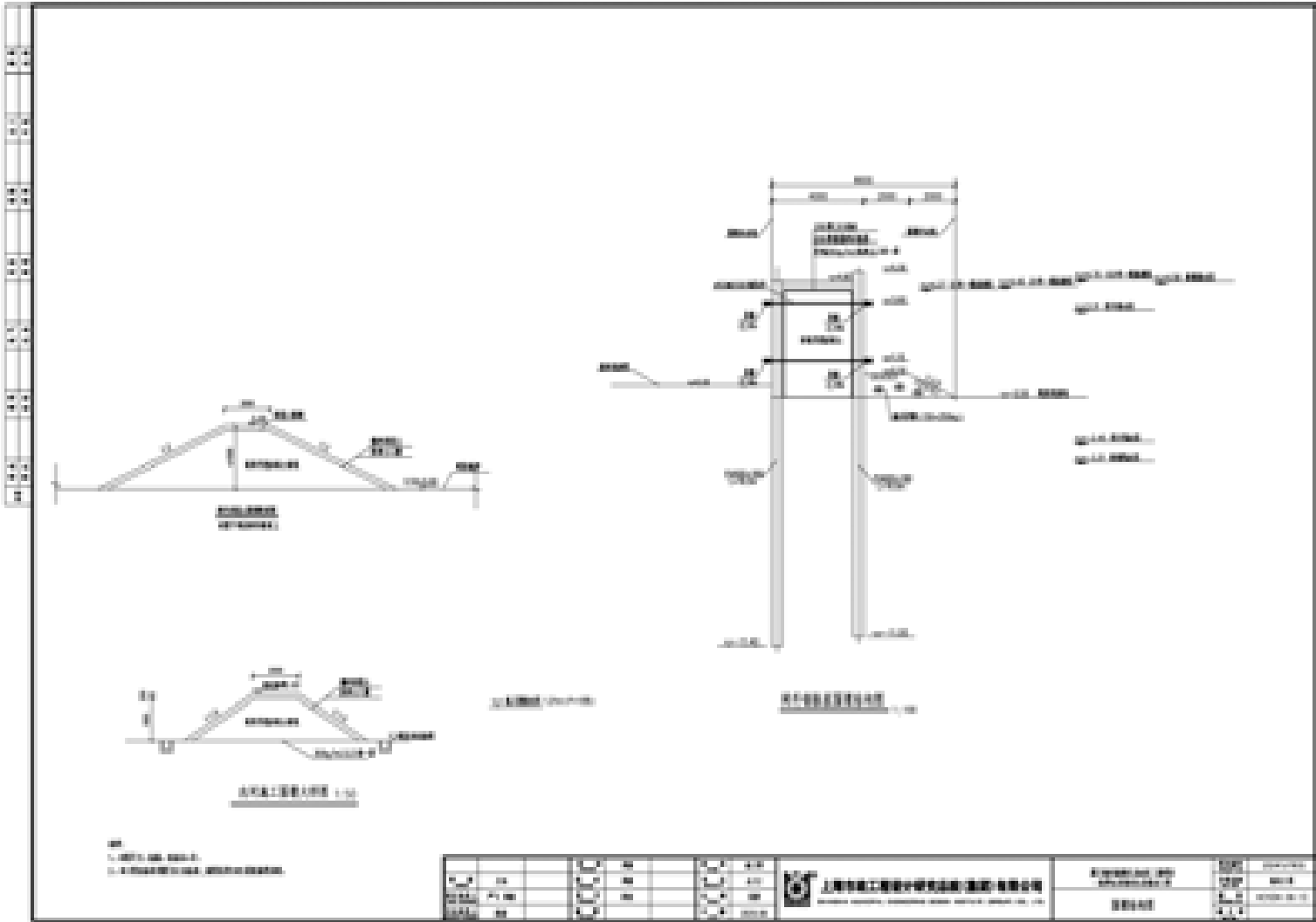
②内河围堰采用袋装土围堰，内河 10 年一遇流量为 37.1m³/s，围堰顶高程 2.0m，顶宽 2m，两侧均需挡水，以 1:1.5 放坡至现状沟底高程。

土袋围堰施工采用反铲挖掘机、装砂土料，20t 自卸汽车运至围堰填筑地点，采用推土机集料和散料，分层填筑、分层压实。

围堰拆除，采用反铲挖掘机配自卸汽车分层拆除。







2.6.5 施工方法与施工工艺

2.6.5.1 施工栈桥施工方法和施工工艺

入海口钢板桩围堰施工需采用施工栈桥方式施工。栈桥采用贝雷梁支架（钢管桩+贝雷梁）施工。

（1）栈桥搭设

施工栈桥钢管桩采用 75t 履带吊机配合 90 型液压振动锤由岸向水中逐孔推进施打栈桥钢管桩，上部结构架设采用“钓鱼法”施工，逐孔架设，施工平板运输车运输钢管桩及各种型钢、桥面板等。平台施工同栈桥施工也采用“钓鱼法”施工。

钓鱼法施工工艺流程：准备工作→自重下沉→振动沉桩→钢管桩接长→下沉到位→横梁加固→纵梁贝雷架搭设→桥面系分配梁→桥面系，施工流程图见图 2.6-7。

（2）栈桥拆除

施工完成后需拆除施工栈桥，恢复海域（水域）原貌。拆除工作以水中向岸上的顺序进行拆除，拆除施工流程为：栈桥栏杆拆除→吊车拆除栈桥面板→拆除贝雷架→拆除平联、斜撑→拔除钢管桩→材料转移。拆除过程需用到履带吊、浮吊、振动锤、平板车等机械设备；钢管桩拔除时，采用振动锤振动拔桩。

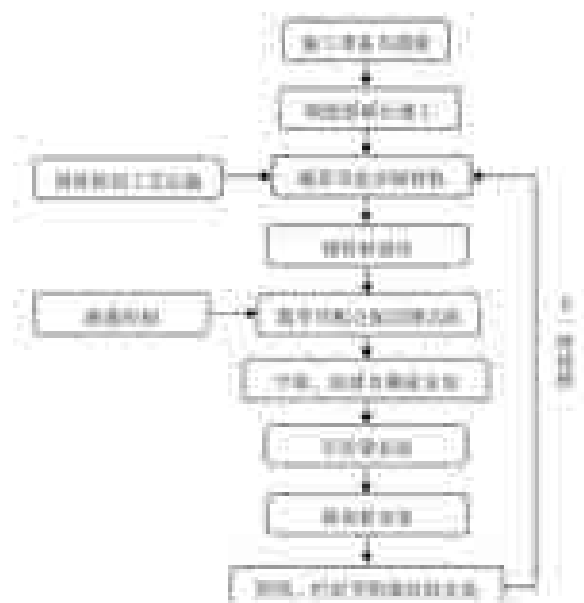


图 2.6-7 施工钢栈桥钓鱼法施工工艺流程图

2.6.5.2 入海口处钢板桩围堰施工方法和施工工艺

钢板桩围堰施工工艺流程及产污环节见图 2.6-9。

(1) 对进场的钢板桩进行检查，对不符合要求的钢板桩进行矫正。

(2) 测量定位，安装导向架，采用振动锤进行钢板桩打设，确保钢板桩垂直打入；每打入一根钢板桩，进行桩位复测，确保桩位偏差在允许范围内；然后根据实际情况，调整打桩机位置，继续进行钢板桩打设。

(3) 钢板桩合拢：采用锁扣连接或搭接连接方式连接钢板桩；连接时，确保钢板桩连接牢固，无间隙；连接完成后，进行整体复测，确保围堰的整体性。

(4) 在围堰外圈抛筑厚 1m，宽 2m 的块石，单重 150~250kg，确保围堰的安全稳定。

(5) 安装内支撑，钢板桩施工完成后，里面铺设一层土工布，再回填素土，土方采用项目开挖土方。

(6) 采用钢板、预制板等材料进行围堰顶部封闭，封闭完成后进行防水、排水处理，确保围堰顶部无渗漏。



图 2.6-8 钢板桩围堰施工工艺流程及产污环节图

2.6.5.3 土袋围堰施工方法和施工工艺

土袋围堰施工流程为：施工准备→测量放样→编织袋投放、堆码→筑土振捣→防渗土工膜铺设→围堰加固。

(1) 场地准备。清除现场的杂草和障碍物，并进行土地平整。确定土袋围堰的封堵位置和尺寸，标记好施工区域。

(2) 在施工区域铺设一层 300g/m² 土工布，用编织袋装土垒堰堤。

(3) 填筑堰体，利用挖掘机将粘土回填至围堰内，采用分层填筑，并整平压实。堤身顶部利用推土机推平，并铺设一层编织袋装土。

(4) 围堰合拢成型后，用防渗土工膜将围堰外侧进行整体包封。防渗土工膜要保证一定量的搭接长度，以减少渗漏，避免编织袋、筑土被水冲刷流失。

(5) 相关工序施工完成后，用挖掘机将围堰拆除装运至指定地点。

2.6.5.4 清淤工程施工方法和施工工艺

本项目海沟清淤利用临时围堰，采用干式清淤，采用水陆两用挖掘机配合封闭自卸汽车进行清淤。清淤施工工艺流程及产污环节见图 2.6-9。

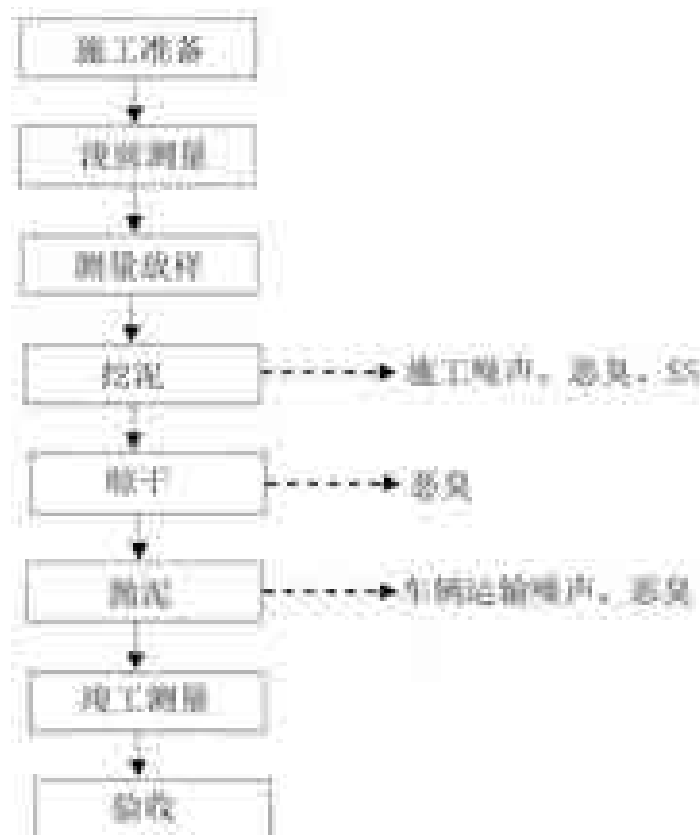


图 2.6-9 清淤施工工艺流程及产污环节图

(1) 浚前测量

施工开始前先进行原泥面测量，作为边坡放样和挖泥范围的依据，对照地勘资料淤泥质土层厚度，分析各区土层、分层大样指导挖泥施工。

(2) 测量放样

根据浚前测量资料按设计边坡确定开挖放坡边界。工程测量放样由测量人员按趟次放样，根据挖掘机的工作性能和施工工况以 15m 作一放样段，每 5m 设一组样标精确测量设置边线标旗；每个开挖断面前至少有两组标旗。开挖时要放出开挖断面的槽底标旗和边坡开挖起点标旗，以便于开挖控制。开挖每区段或每趟次开挖前均由测量人员指挥就位。

(3) 挖泥

挖掘机采用“横移挖宽，纵移挖长”的方法进行。挖掘机移位一次的作业宽度，即挖掘机的横移宽度决定于挖掘机宽度；挖掘机每次纵移长度等于挖斗宽度；每斗挖斗的深度与挖斗的宽度有关，挖斗张开的宽度以挖斗挖满而又不溢出为限。

挖掘机挖斗开挖淤泥单层厚度为 0.5m 左右，超出单层开挖厚度时，采取分层开挖。为确保开挖过程中不发生塌坡，挖泥时依据土质及土层厚度按设计要求放坡，放坡采用阶梯法。施工时严格按照规范操作，控制移距，及时测量开挖断面，每个断面达到设计要求后，再移位进行下一断面的开挖。

挖泥采用导标法及实时动态 DGPS 自动定位系统配合，定位精度高，在施工过程中应控制挖泥厚度，特别是边坡及斗位连接处，防止超挖，分段开挖部分应有足够的搭接长度，防止施工回淤。挖泥深度按设计要求控制，开挖边坡不应陡于设计边坡，每边超宽应不大于设计要求。

(4) 淤泥开挖、上岸

挖掘机由操作员进行控制，首先在空中张开空斗，然后放下，依靠斗自身的重量切入泥层，严格控制切入深度，操作员操作抬起挖斗，将装满淤泥的挖斗提起，转动斗臂将重斗移到岸上土方车上方，开斗卸泥，然后再反向转动斗臂，将空斗抛入开挖点。自卸土方车停靠在岸上，待装满后运至淤泥干化场卸泥、干化。

(5) 淤泥干化、转运

自卸土方车将清淤淤泥运至拟设置在海沟两侧的淤泥翻晒场卸泥、自然干化，淤泥翻晒场远离周边环境敏感保护目标（最近距离 359m，自然资源部第三海洋研究所）。

淤泥干化场使用前应先进行场地平整，保证场地构建面平整、坚实、无裂缝、无松土，无积水、石块、树根及其它任何有害的杂物，平整后上面铺至少 500mm 厚的松土保护层，并压实，使用 HDPE 底垫覆盖其边界上面。

堆场外围设编织土袋拦挡，做成 1000mm 或 1500mm 高坎，形成堆高边界。编织土袋拦挡外布设临时砖砌排水沟、沉沙池等，防止水土流失。

淤泥自然晾干后采用自卸密闭土方车运往南安七星湾消纳场处置，清淤淤泥不外抛至海域。

2.6.5.5 挡潮闸工程施工方法与施工工艺

挡潮闸工程施工工艺流程及产污环节见图 2.6-9。

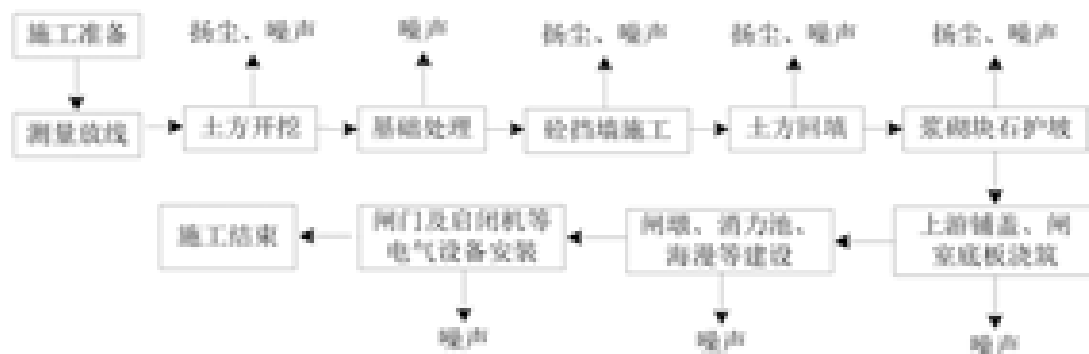


图 2.6-10 挡潮闸工程施工工艺流程及产污环节图

2.6.5.6 护岸工程施工方法与施工工艺

护岸工程施工流程如下：施工准备→拆除现有护岸→基础开挖→桩基工程（水泥搅拌桩、钻孔灌注桩、高压旋喷桩）→挡墙浇筑→抛石护底→土方回填、压实→三维土工保护毯→测量、验收。具体工艺流程及产污环节见图 2.6-11。

其中挡墙施工流程为：测量放样→垫层铺设→钢筋绑扎→立模板→墙底板浇筑→墙身浇筑→养护→拆模板。

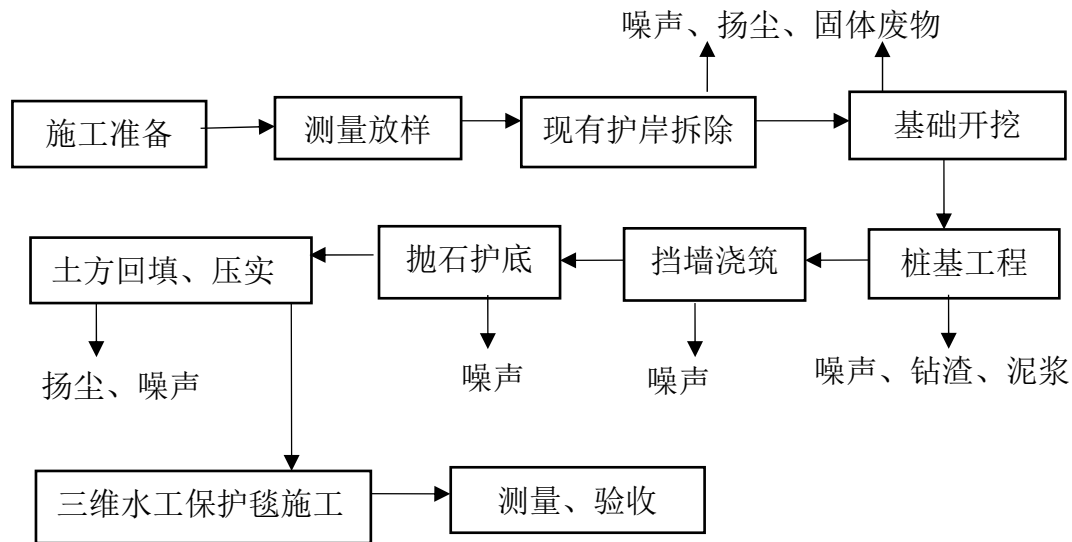


图 2.6-11 护岸工程施工工艺流程及产污环节图

2.6.5.7 桥梁工程施工方法和施工工艺

桥梁施工工艺流程及产污环节见图 2.6-12。

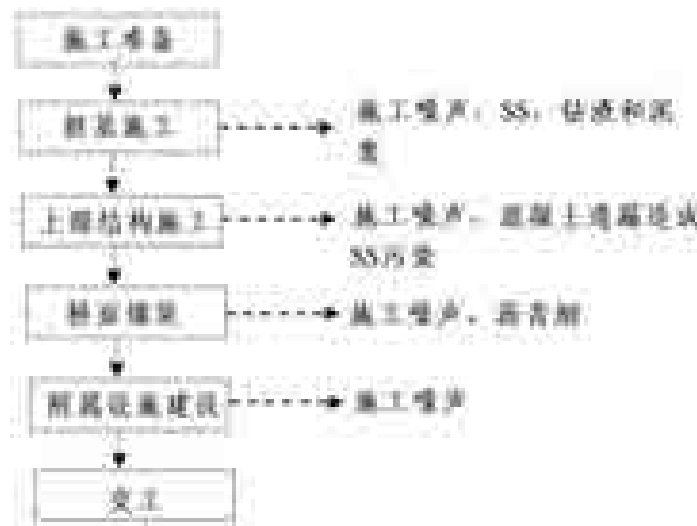


图 2.6-12 桥梁施工工艺流程及产污环节图

(1) 钻孔灌注桩施工工艺

钻孔灌注桩工程采用泥浆护壁钻进成孔的施工方法。

先根据设计文件及桩位平面图定出桩位及高程控制点，再根据现场情况选择埋设钢护筒，目的是固定桩位、保护孔口及提高孔内水位、增加对孔壁的静压力以防坍塌。再采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自制泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补

浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在孔内灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，钻孔排出的钻渣泥浆通过管道流入沉淀池，使钻渣和泥浆得以分离，分离出来的泥浆循环利用。

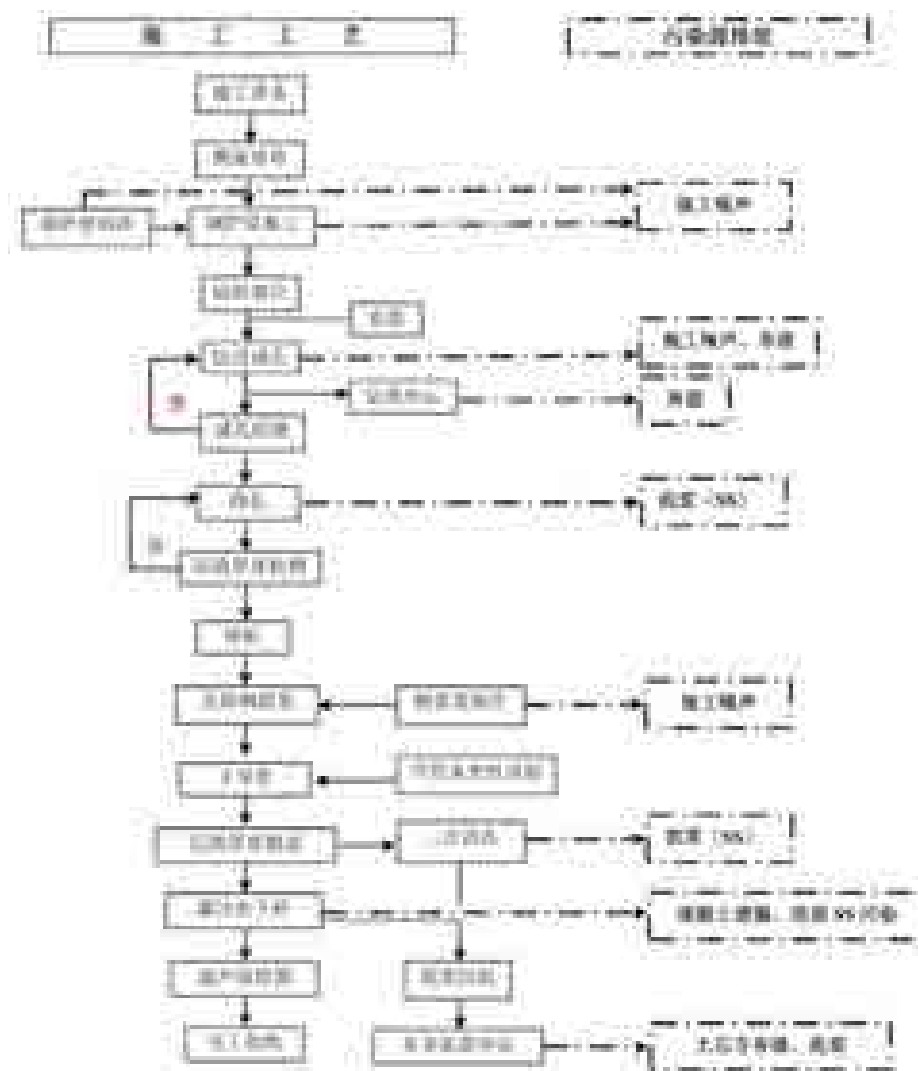


图 2.6-13 钻孔灌注桩基础施工工艺流程及产污环节图

钻渣泥浆处理方案：采用移动式钢板沉淀池处理施工过程中的钻渣泥浆，施工完成后，钻渣泥浆经沉淀池沉淀，上清液回用于场地洒水抑尘，沉淀后的钻渣采用汽车运输至就近布设的淤泥翻晒场干化。钻渣自然干化后与其余弃方一起运往南安七星湾消纳场进行填埋处置。

(2) 承台、桥台施工工艺

均采用现浇的方式，水中承台、桥墩墩身采用钢板桩围堰施工，桥台采用基坑开挖的方式施工。

①钢板桩围堰施工工艺

钢套箱工艺施工顺序为：施工准备—插打钢板桩至合拢→浇注封底混凝土→浇注墩身混凝土。

为保证水中区桥墩墩身混凝土施工质量，需设置钢板桩围堰。

②陆上基坑开挖施工

基坑开挖工艺施工顺序为：桥台基坑开挖→模板安装支高→钢筋加工绑扎→混凝土浇筑→基坑回填。

（3）桥梁上部结构施工

安放墩顶预支架→安装施工支架，并进行 120%预压→在支架上安装模板、绑扎钢筋，浇筑第二联混凝土→压浆堵孔→拆除预支架→浇筑背墙→进行桥面铺装、栏杆等附属施工。

2.6.5.8 人行地道工程施工方法与施工工艺

人行地道工程施工工艺流程及产污环节见图 2.6-14。

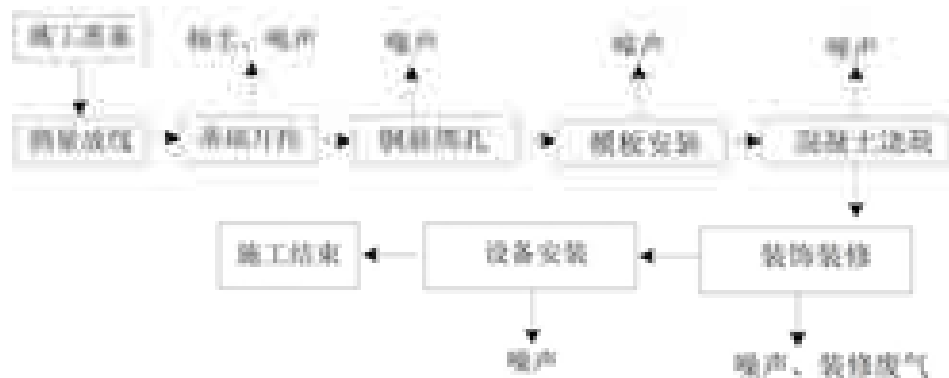


图 2.6-14 人行地道工程施工工艺及产污环节图

2.6.6 施工机械

本项目施工机械主要有挖掘机、装载机、打桩机、液压振动锤、风镐、自卸汽车等。具体施工机械设备详见表 2.7-1。

2.7 工程建设污染源和影响源分析

2.7.1 施工期主要污染源分析

2.7.1.1 施工期水污染源强

（1）施工悬浮泥沙源强

本项目清淤工程、护岸工程、挡潮闸工程等均采用干滩施工，施工悬浮泥沙主要来自于入海口处围堰钢栈桥打设与拆除、入海口处钢板桩围堰搭设与拆除、围堰抛石护脚施工。

①钢栈桥、钢板桩围堰搭设产生的悬浮泥沙源强

本项目施工栈桥钢管桩、钢板桩围堰等施工过程中，由于钢管桩及钢板桩挤压及振动海床底泥，会在施工位置周边形成入海悬浮泥沙。该部分入海悬浮泥沙源强估算采用如下公式：

$$S1=(1-\theta)\times\rho\times\alpha\times V/t$$

式中，S1 为钢管桩打桩产生的悬浮泥沙源强（kg/s）；

θ 为沉积物天然含水率，%；

ρ 为底泥湿重， kg/m^3 ；

α 为底质中可引起悬浮的泥沙颗粒物所占百分率，%；

V 为平均挤淤淤泥体积， m^3 ；

t 为挤淤时间（s）。

钢栈桥打设悬浮泥沙源强：根据本项目岩土工程勘察报告，沉积物天然含水率 θ 为 61%，底泥湿重 ρ 为 1600kg/m^3 ，底质中可引起悬浮的泥沙颗粒物所占百分率 α 为 86%；根据本项目设计方案，钢管桩直径 0.63m，搭设时扰动的大海床底泥体积按钢管圆周往外侧延展约 0.1m 的面积乘上约 11m 扰动深度，钢管桩打设的施工效率约为 0.0015m/s ，则施工栈桥钢管桩打桩产生的悬浮物源强为 183.14g/s 。

围堰钢板桩搭设悬浮泥沙源强：根据本项目设计方案，钢板桩围堰规格为 PU600×180，钢管桩围堰打设的施工效率约为 0.0010m/s ，则钢板桩围堰插打产生的悬浮物源强为 57.49g/s 。

②施工栈桥钢管桩、围堰钢板桩拔除产生的悬浮泥沙源强

钢管桩及围堰钢板桩拔除会扰动海底周边底泥，使部分泥沙悬浮进入水体。钢管拔取过程中产生的悬浮泥沙可用下式进行计算：

$$Q = \frac{\pi d^2 h \psi \rho}{4}$$

式中：Q 为悬浮泥沙发生量，kg/s；

d 为钢管桩直径，m；

h 为钢管桩泥下深度，m；

ψ 为钢管桩外壁附着泥层厚度，m；

ρ 为附着泥层密度， kg/m^3 ；

t 为拔桩时间，s。

钢栈桥拔除悬浮泥沙源强：根据本项目设计方案，钢管桩直径 0.63m，钢管泥下深度为 11m，钢管桩外壁附着泥层厚度取 0.01m，泥层密度 1660kg/m^3 ，拔桩时间为 60min/根，则钢管桩拔除产生的悬浮泥沙源强为 96.76g/s 。

围堰钢板桩拔除悬浮泥沙源强：根据本项目设计方案，钢板桩围堰规格为 PU600×180，钢板桩泥下深度为 11m，钢管桩外壁附着泥层厚度取 0.01m，泥层密度 1660kg/m^3 ，拔桩时间为 60min/块，则围堰钢板桩拔除产生的悬浮泥沙源强为 5.28g/s 。

③钢板桩围堰外海侧抛石护脚施工悬浮泥沙源强

钢板桩围堰外海侧抛石护脚拟采用 150~250kg 的石块，抛石量为 584.93m^3 ，工程量较小，仅在退潮露滩时施工，施工过程产生的悬浮泥沙较少。

④小结

本项目施工栈桥钢管桩插打与拔除、钢板桩围堰搭设与拔除、围堰抛石护脚等不会同时施工，施工期间尽量选择退潮露滩时施工。考虑最不利影响情况，本次数模预测采用钢栈桥打设产生的悬浮泥沙源强 183.14g/s 进行预测。

(2) 施工期废水污染源分析

①施工生活污水

拟建项目施工高峰时期人数约 50 人，施工人员生活用水量为 50L/人日，排水系数取 90%，施工高峰期产生的污水量为 2.25t/d 。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年）施工生活污水主要污染物为 SS、COD、 BOD_5 、氨氮等，各污染物浓度为： $\text{COD}400\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5200\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}300\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}35\text{mg/L}$ ，污染物产生量为 $\text{COD}0.9\text{kg/d}$ 、 $\text{BOD}_50.45\text{kg/d}$ 、 $\text{SS}0.68\text{kg/d}$ 、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ） 0.08kg/d 。本项目不设置施工人员宿舍，施工人员租住周边民房，施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至澳头水质净化厂处理。

②施工生产废水

本项目施工期施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水以及水泥混凝土浇筑养护用水等。但水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，故其废水排放污染可忽略不计。

根据初步设计报告，施工期使用流动车辆、机械设备约 30 辆（台），每辆（台）运输车辆和机械设备每天平均冲洗废水量约为 0.6t，则平均每天（次）产生废水量约 18t。估计每次冲洗总耗时约为 2h，则运输车辆和机械设备冲洗废水最大流量相当于 9t/h。机械冲洗废水主要污染物是含有高浓度的泥沙和较高浓度的石油类物质，各污染物浓度为石油类 30mg/L、悬浮物 4000mg/L。施工生产废水需经隔油沉淀后回用于洒水抑尘，不外排。施工现场不设机修站，项目施工机械维修依托当地机修站进行。

③泥浆沉淀废水

项目桥梁桩基、护岸及水闸地基处理桩基施工结束后，泥浆处置过程中会产生一定量的泥浆水。泥浆水中主要污染物为 SS，项目施工时拟设置沉淀池，将该废水收集沉淀，降低废水中 SS 的含量，经过沉淀后的泥浆沉淀废水回用于施工养护和洒水抑尘，不外排，对周边地表水环境影响较小。

④基坑排水

工程主体建筑建设过程中，基坑废水是施工活动产生生产废水的主要途径之一，基坑废水包括初期排水和经常性排水。

A.初期排水

初期排水主要是排除围堰合拢封闭后基坑内的积水与渗水。初期基坑废水主要为围堰合拢封闭后的原海沟内海水，与天然海水水质差别不大，但是由于围堰施工扰动，基坑内 SS 浓度较高，采用自然沉淀法处理后从围堰体下端排入海域。

B.经常性排水

经常性排水是在建筑物开挖和混凝土浇筑过程中，由于降水、渗水和施工用水（主要是混凝土养护水）等汇集的基坑水。经常性排水受到区域降水、渗水等的影响，数量无法估算，但为了保持干地施工，若有基坑水则采用水泵进行抽排。由于基坑开挖和混凝土浇筑、养护等，可使基坑水的悬浮物含量增高，一般在 2000mg/L 左右。基坑经常性排水经水泵抽出后进入沉淀池进行自然沉淀处理后回用于场地洒水抑尘或混凝土养护用水，不直接排入周边海域。

⑤淤泥干化排水

本项目拟设置围堰，采取分幅干地清淤方式，采用水陆两用挖掘机对海沟进行清淤疏浚。施工时分层开挖，含水底泥于岸边拟设淤泥翻晒场堆放自然干

化，堆放区四周设有编织土袋拦挡，编织土袋拦挡外设置有砖砌排水沟、沉砂池等，淤泥干化过程尾水于干化区内自然蒸发，无尾水外排。

2.7.1.2 施工期废气

(1) 施工场地扬尘

施工场地扬尘主要来源于土方开挖、土方回填、土石搬运、物料装卸等施工作业过程中产生的扬尘和逸散尘。

(2) 物料运输扬尘

水泥、砂石、灰土等建筑材料运输车辆往来将产生道路扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m³，下风向 100m 处 TSP 浓度为 9.694mg/m³，下风向 150m 处 TSP 浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准，应加强运输道路的车辆管理工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

(3) 施工车辆及机械排放尾气

施工车辆和机械排放的尾气含有少量烟尘、NO₂、CO、THC（烃类）等污染物；由于施工机车相对较为分散，加之地面开阔，且位于海边，大气扩散条件较好，其尾气排放对周围环境空气不利影响不大。

(4) 恶臭

本项目清淤及淤泥自然干化过程中会有少量恶臭气体产生，主要污染因子为硫化氢、氨、臭气浓度，呈无组织状态释放。恶臭气体会对清淤工程区域及淤泥干化场周边区域环境空气质量造成不利影响。

2.7.1.3 施工期噪声

本项目施工期噪声主要来自施工作业过程中运输车辆和施工机械设备，施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点。机械设备噪声源强主要参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录表 A.2 中数据，各施工机械设备噪声源强见表 2.7-1。

表 2.7-1 典型施工设备噪声源强一览表

序号	机械设备	数量	测点距离施工机械距离 (m)	L _{max} (dB(A))	排放特性
1	水陆两用挖掘机	2 台	5	90	间断
2	轮式装载机	2 台	5	95	间断
3	风镐	1 台	5	92	间断
4	振动夯锤	1 台	5	100	间断

5	打桩机	2 台	5	110	间断
6	混凝土输送泵	2 台	5	95	间断
7	商砼搅拌车	2 台	5	90	间断
8	空压机	1 台	5	92	间断
9	移动式发电机	1 台	5	102	间断
10	重型运输车	5 台	5	92	间断
11	离心水泵	2 台	10	80	间断
12	钢筋切断机	1 台	10	90	间断
13	钢筋弯曲机	1 台	10	70	间断

2.7.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要为施工建筑垃圾、弃土方及施工人员生活垃圾。

(1) 施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等固体废物。

(2) 弃土方

本项目土方开挖、回填过程会产生一定量的弃土，弃方量为 17.87 万 m³，运往南安七星湾消纳场处置，项目不设永久弃渣场。

(3) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾：施工期高峰人数为 50 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 1.0kg/人·d 计，则施工期高峰日均生活垃圾产生量为 0.05t/d。

2.7.2 运营期主要污染源分析

2.7.2.1 废水

(1) 生活污水

游客生活污水：本项目建成后公园绿地属于综合公园，本项目陆地面积为 83366.85m²，参考《公园设计规范》（GB51192-2016）可知，公园的游人人均占有公园陆地面积指标为 30-60m²/人（本项目按 30m²/人核算），则最大游客容量为 2779 人。游客洗手、冲厕等利用公园配套公共厕所解决，根据《福建省行业用水定额》（DB35/T772-2023），公共厕所用水定额为 9L/人·d，每年按 365 天计，则游客生活用水量为 25.01t/d（9128.67t/a），产污系数取 0.9，游客生活污水产生量为 22.51t/d（8215.8t/a）。

管理人员生活污水：本项目运营期拟设管理人员 3 人，根据《福建省行业用水定额》（DB35/T772-2023），管理人员用水量取 50L/d，则项目管理人员生活用水量为 0.15t/d（54.75t/a），污水量按用水量 90%计，则污水量约为 0.14t/d（49.28t/a）。

综上，本项目生活污水量合计为 22.82t/d（8329.65t/a）。生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年），典型生活污水的污染物浓度值为：COD400mg/L、BOD₅200mg/L、SS300mg/L、NH₃-N35mg/L。

生活污水经三级化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准、氨氮达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 的 B 级排放标准（COD500mg/L、BOD₅300mg/L、SS400 mg/L、氨氮 45mg/L），排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理。

化粪池去除率参照《基于南方城市化粪池前后水质变化特征的若干思考》中得出的结论，COD、BOD₅、SS、氨氮分别取 20%、39%、47%、0%。

本项目运营期生活污水产排情况详见表 2.7-2。

表 2.7-2 运营期生活污水产排情况

项目	产生情况		处理措施	处理效率	排放情况	
	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水	--	8265.08	三级化粪池	--	--	8265.08
COD	400	3.306		20%	320	2.645
BOD ₅	200	1.653		39%	122	1.008
SS	300	2.480		47%	159	1.314
氨氮	35	0.289		0	35	0.289

（2）绿化用水

本项目绿化面积为 64276.27m²，根据《福建省行业用水定额》（DB35/T772-2023），绿化用水量按 2L/m²·d，每年按 242 天计算（雨天无需浇水），则绿化用水量为 31109.71t/a。绿化用水经植物吸收、蒸发或下渗进入地下水，无废水产生。

2.7.2.2 噪声

本项目运营期的噪声影响主要为游客产生的社会生活噪声以及水闸设备运行噪声。

（1）水闸设备运行噪声

水闸运行噪声主要为水闸启闭机及其配套电机的设备噪声，启闭机位于启闭机房内，间歇性运行。运营期挡潮闸主要设备噪声源强见表 2.7-3。

表 2.7-3 运营期主要设备噪声源强一览表

规格	型号	数量	声源源强 [dB(A)]	运行时间	位置
水闸启闭机	顶升式液压启闭机, QPPY-I-2×160KN-2.8m	9 台	80	间断	闸室内

(2) 游客噪声

引用《厦门市下潭尾滨海湿地公园二期工程海洋环境影响报告书》的预测方法可知，区域社会生活噪声预测模式如下：

$$L_{Aeq,p} = 7.9L_{gp} + K$$

式中：ρ——人口密度，人/km²；

K——城市特征系数。

根据本工程区域用地规模和人口规模，依据城市环境规划有关区域环境噪声预测的参数选取方法，取城市特征系数 k=25.0，本项目陆地公园面积为 83366.85m²，同时段最大可能接受游客量为 2779 人，人口密度为 33333 人/km²，经计算区域社会生活噪声源强为 60.73dB(A)。

2.7.2.3 废气

本项目运营期废气主要为水闸管理房配备的备用柴油发电机启用时产生的发电机尾气。

水闸管理房备用发电机房设置 1 台 120kW 备用柴油发电机，使用的柴油为含硫率低于 0.2%的轻质 0#柴油。发电机组仅作为应急电源使用，废气中的污染物主要是颗粒物、SO₂、NO_x 等，因为目前厦门市供电较为正常，柴油发电机为断电后的备用电源，使用率很小，若出现备用发电机的运行时间也只是暂时的，启动时排放的废气量小，无法定量分析。

2.7.2.4 固体废物

(1) 游客生活垃圾

本项目建成后，最大游客容量为 2779 人，游客人均生活垃圾产生量取 0.2kg/d，则本项目游客生活垃圾产生量为 0.56t/d（202.87t/a），经公园配套的分类垃圾箱收集后，由环卫部门统一清运处置。

(2) 管理人员生活垃圾

本项目运营期管理人员以 3 人计，管理人员人均生活垃圾产生量取 0.5kg/d。因此，每天生活垃圾总产生量为 1.5kg，年工作天数以 365 天计，生活

垃圾年产生量约 0.55t/a，生活垃圾采取集中收集后由环卫部门定期清运。

2.7.3 非污染影响因素分析

(1) 生态环境

根据建设项目施工方案和施工过程，本项目施工期和运营期的生态影响主要包括以下几个方面：

①植被影响

工程建设永久性占地和临时用地将破坏用地现有植被，对现有植被造成一定的影响。

②土地占用

本项目用地现状主要为建设用地，不涉及基本农田及生态公益林。土地的占用会在一定程度上挤占动植物的生存空间，对生态造成影响。

③生态干扰

本项目施工活动将会对沿线 300m 范围内的陆生野生动物和鸟类的活动造成影响，迫使其迁移远离项目施工区域。

④水文动力与海洋生态环境影响

本项目清淤、桥梁构筑物、挡潮闸等将对工程区附近局部海域水动力环境造成一定的影响，使工程附近海域海流流态发生局部变化；清淤、桥墩占海、挡潮闸占海等对海域底栖生物的影响；涉海工程施工产生的悬浮物对项目所在海域水质和海洋生态的影响。

⑤水土流失

施工填挖后裸露地表被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤肥力，影响局部生态系统及其稳定性。

(2) 环境风险

施工过程中施工机械风险事故可能会造成机械燃料油外泄入海，将对海洋环境、海洋生态环境等造成一定的影响。

运营期潜在环境风险事故为管理房柴油、液压油发生泄漏或柴油泄漏遇明火发生爆炸、燃烧等，对鼓锣水系海沟、东部海域海水水质及生态环境、环境空气等产生影响。

2.8 工程建设的环境可行性分析

2.8.1 产业政策符合性分析

本项目为生态修复整治工程、防洪除涝工程，建设内容为生态工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、种植工程等，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“二、水利—3、防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道治理工程”“四十二、环境保护与资源节约综合利用”—“2、生态环境修复和资源利用：海洋生态修复”，为鼓励类项目。因此，项目建设符合国家产业政策。

本项目鼓锣水系现状海沟无通航需求，本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止或许可准入类项目，符合《市场准入负面清单（2025 年版）》要求。

根据《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其所规定的限制类项目和禁止类项目，符合当前国家土地供应政策。

2.8.2 海洋相关功能区划和环境保护规划的符合性分析

2.8.2.1 与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》的符合性分析

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》，本项目涉海区域属于“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”，执行第二类海水水质标准，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。近岸海域环境功能区划图详见图 1.3-1。

本项目涉海工程为桥梁工程、生态工程、挡潮闸工程，采用“构筑物”之“跨海桥梁”、“透水构筑物”和“围海”之“港池、蓄水”的用海方式，均不改变海域自然属性，与厦门东部海域二类区主导功能及辅助功能定位不冲突，施工期废水、固废和运营期废水、固废严格执行本报告提出的环保措施前提下，基本不会影响该区域海水的各种功能，不会对中华白海豚、文昌鱼自然保护区产生影响。因此，项目建设符合《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》。

2.8.2.2 与“十四五”海洋生态环境保护规划的符合性分析

（1）与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性

根据《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，本项目位于福建省“美丽

海湾”保护与建设海湾（湾区）单元选划名录中的“大嶝海域”（详见图 2.8-1），“十四五”期间的重点任务措施包括：入海河流综合治理、入海排污口查测溯治、岸滩和海漂垃圾治理、岸线/海堤/沙滩生态修复。

本项目开展鼓锣水系生态整治，不设置入海排污口，施工期做好环保措施，不产生岸滩和海漂垃圾，项目建设可实现海岸带保护修复和环境综合整治。

因此，本项目用海符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

（2）与《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性

根据《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》，构建海湾整体保护和系统治理格局。以海湾（湾区）为基础管理单元，以突出问题为导向，优化构建陆海统筹、整体保护、系统治理的海洋生态环境分区管治格局。“一湾一策”精准实施海湾环境污染治理、生态保护修复、亲海品质提升等重点任务和重大工程，以海湾生态环境的高水平保护促进湾区高质量发展。厦门海域划分为同安湾（包含子海湾“五缘湾”）、厦门岛东南部海域、大嶝海域、西海域（包含子海湾“海沧湾”）等四个美丽海湾（湾区）管控单元。

本项目用海位于大嶝海域，十四五期间重点任务措施为海湾污染治理和海湾生态保护修复。本项目为生态修复整治工程，主要涉海建设内容为生态工程、人行桥和水闸，项目建设后可增加海沟调蓄能力，改善海沟内水动力条件，改善水质，提升水生态环境质量，项目用海符合《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.8.2.3 与《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020 年）》的符合性分析

《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020 年）》提出构建科学合理的自然岸线格局，将岸线规划为不同类型，包括港口航运岸线、工业与城镇建设岸线、农渔业岸线、保留岸线、旅游岸线、海洋保护岸线、特殊利用岸线、矿产与能源岸线。工程所在区域岸线利用类型规划为“特殊利用岸线”（见图 2.8-2）。

本项目涉海工程为生态工程、桥梁工程和挡潮闸工程，项目建设涉及海岸线共 2382m（重复涉及海岸线 164m），均为人工岸线。本项目建设不会改变现有岸线形态，不影响海岸生态功能的开发利用活动，未减少和新增岸线因此，

本项目建设符合岸线利用规划的要求。

综上，本项目建设符合《福建省海岸带保护与利用规划（2016—2020年）》。



图 2.8-1 福建省海湾（湾区）管控单元分布图



图 2.8-2 海岸线分类利用规划图

2.8.2.4 与湿地保护相关法律法规的符合性分析

《中华人民共和国湿地保护法》第二条规定“国家对湿地实行分级管理及名录制度”。

根据《福建省湿地保护条例（2022 年修订）》第十一条：湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。

《福建省湿地名录管理办法（暂行）》第二条第一款：湿地实行分级保护制度。根据湿地保护规划和湿地生态功能、生物多样性的重要程度，将湿地分

为国家重要湿地、省重要湿地和一般湿地，并由湿地名录予以确定。

根据已发布的国际、国家、福建省重要湿地名录、《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第一批一般湿地名录的通知》（厦翔政〔2020〕195 号）以及《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第二批一般湿地名录的通知》（厦翔政〔2021〕136 号），本项目未占用上述湿地名录中的重要湿地和一般湿地，距离本项目最近的一般湿地名录中的湿地为翔安区欧厝至前厝海域湿地，本项目施工期悬浮泥沙扩散范围主要在施工点向海一侧 400m 范围内，影响范围未涉及一般湿地名录中的湿地，且项目各污染物均采取合理处置措施，禁止排入海域，因此本项目建设对名录中的湿地影响较小，符合湿地保护名录相关规定。



图 2.8-3 厦门市翔安区第一批一般湿地名录分布现状图



图 2.8-4 厦门市翔安区第二批一般湿地名录分布现状图

2.8.3 规划符合性分析

2.8.3.1 与《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

根据《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》，全省海域划分为海洋生态空间和海洋开发利用空间。将海洋生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的区域划入海洋生态保护红线。海洋开发利用空间为允许集中开展开发利用活动的海域，以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛，包括渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区以及海洋预留区。

本项目位于海洋开发利用空间，未占用海洋生态空间。本项目用海建设内容为清淤工程、生态工程、挡潮闸工程、栈道工程、人行桥梁工程、施工栈桥和围堰，属于生态整治修复及防洪除涝工程，符合所在功能区的用途管控要求。项目建设能保障公众亲海空间公共服务设施用地需求，提升亲海空间品质。

本项目用海区域属于允许集中开展开发利用活动的海域，符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间总体划分管控要求。

2.8.3.2 与《福建省“三区三线”划定成果》的符合性分析

根据自然资源部于 2022 年 10 月 14 日发布的《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），启用“三区三线”划定成果作为建设项目用地用海报批的依据。

根据《福建省“三区三线”划定成果》（见图 2.8-5），本项目不涉及占用生态保护红线及自然岸线，距离项目区最近的生态保护红线区为厦门市零星分布红树林生态保护红线区，最近直线距离约为 3.661km。本项目涉海工程为清淤工程、生态工程、挡潮闸工程、栈道工程、人行桥梁工程、施工栈桥和围堰，本项目拟于入海口处设置钢板桩围堰形成海沟干地施工条件，因此，施工期项目建设产生的入海悬浮影响主要来自于施工栈桥和钢板桩围堰施工。根据预测，本项目施工入海悬浮泥沙影响主要集中在入海口钢板桩围堰附近 400m 范围内，影响范围有限，且其影响是暂时的，施工结束后对海域海水水质的影响也随之结束，总体上本项目用海对该海域的水质和生态环境影响较小，不会影

响到周边生态保护红线区。因此，项目建设符合生态保护红线的相关要求，符合《福建省“三区三线”划定成果》。



图 2.8-5 本项目与《福建省“三区三线”划定成果》位置关系图

2.8.3.3 与《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

（1）国土空间控制线规划

根据《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目未占用生态保护红线、永久基本农田及耕地，项目位于“城镇开发边界内”，符合“国土空间控制线规划”的要求。

（2）国土空间规划分区

根据《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目涉海区域位于“国土空间规划分区”中的“游憩用海区”。游憩用海区以风景旅游、文体休闲娱乐用海为主导功能，兼容渔业基础设施、捕捞生产、陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、污水达标排放、路桥隧道、科研教学、海岸防护、防灾减灾、取排水、生态修复等用海。本项目涉海工程为清淤工程、生态工程、挡潮闸工程、栈道工程、人行桥梁工程、施工栈桥和围堰，项目建设有助于加快海洋高新区防涝水网的构建，可增加海沟调蓄能力，实现防涝、蓄水等多重功能，改善水质，提升水环境质量，属于“路桥隧道”、“防灾减灾”和“生态修复”用海。项目建设符合所在海域国土空间规划分区管控要求。

综上，本项目建设符合《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

图 2.8-6 厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）-国土空间控制线规划图



图 2.8-7 厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）-国土空间规划分区图

2.8.3.4 与《厦门市防洪排涝规划》的符合性分析

根据《厦门市防洪排涝规划》，其防潮标准为：综合各组团规划人口，经济发展水平以及已有工程建设标准等，按照《防洪标准》（GB50201-94）确定厦门本岛（不含鼓浪屿）防潮标准 200 年一遇，岛外地区防潮标准为 100 年一遇。内涝防治标准为：应采取工程性和非工程性相结合的综合控制措施，有效应对不低于 50 年一遇的暴雨。

根据本项目设计方案，本项目工程防潮标准为 100 年一遇，防涝标准为有效应对不低于 50 年一遇暴雨，满足《厦门市防洪排涝规划》要求。

2.8.3.5 与《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035 年）》的符合性分析

根据《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035 年）》，厦门市将建成完善的排水防涝工程体系，保障城市内涝安全和经济社会可持续发展，使厦门市能有效应对不低于 50 年一遇的暴雨。

防涝系统总体方案：渗滞蓄疏排抽，源头减排、过程控制、系统联动治涝。

上游山体改造小型水库，扩容水库，优化调度，提升调蓄能力；加强植林植草，涵源水源；新建改造截洪沟，优化山洪排除系统，保障山洪不对城市建设区产生危害。

中游整治水系，优化渠道断面，提高行洪能力；城市建设区增加排水出路，优化排水分区；改建管网，提高排水能力；源头减排过程控制、建设综合防涝设施保障设防标准内不致灾。

下游与防洪防潮工程结合，补充完善涝水行泄通道；增加水系调蓄空间；填高低洼区，增加强排设施，优化城市水系入海口，提高洪潮遭遇的应对能力，防止洪水潮水顶托或倒灌致灾。

本项目位于厦门市翔安区，北临前线路，南至入海口，为下游水系。本项目通过清淤工程、水生态工程、海绵工程等可增加海沟调蓄能力，实现行洪、防涝、蓄水等多重功能；新建护岸工程可提升海沟防护标准，保障闸内外防潮防涝安全；挡潮闸建设能够有效提高洪潮遭遇的应对能力，防止洪水潮水顶托或倒灌致灾；项目建成后可满足区域 100 年一遇防潮标准、50 年一遇防洪标准要求。因此，本项目建设符合《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035

年)》。

2.8.3.6 与《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》的符合性分析

规划范围北至鸿翔南路，南至海域、西至翔安大道，东至金海路，总用地面积约 945hm²。片区定位为集海洋高新产业、现代渔业和休闲旅游、现代航运物流、配套服务设施于一体的海洋高新产业园。

鼓锣水系海沟作为厦门海洋高新产业园重要的水系景观载体，现状水系与外海连通，为感潮河段，退潮后淤泥裸露，水景观较差，且现状海床无规整生态，生态效果较差。本项目为生态整治修复工程，项目建设可提升生态环境质量，打造蓝绿交织、宜居宜业的滨水休闲岸带，服务两侧片区开发，为产业工人、科研人员提供安全舒适的休憩空间，有利于推动周边片区的开发建设步伐，改善投资环境，对翔安区及沿线地区经济的发展具有十分重要的作用，具有显著的社会效益和经济效益。因此，本项目符合《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》。



图 2.8-8 厦门海洋高新产业园控制性详细规划—土地利用规划图

2.8.3.7 与《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

本项目与《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析详见表 2.8-1 及表 2.8-2。

表 2.8-1 本项目与规划环评报告书中生态环境准入清单的符合性分析

清单类型	准入内容	本项目建设情况及符合性分析
空间布局约束 生态空间	(1) 规划区内涉及厦门市生态控制线范围的面积为 88.3hm ² ，规划为水库水面和绿地。严格落实厦门市生态控制线管理实施规定履行相应法定程序。	本项目不涉及生态控制线，详见图 2.8-9。
	(2) 区内涉及生态公益林 2.60hm ² （省级生态公益林 1.88hm ² 、县级生态公益林 0.72hm ² ），规划为绿地的予以保留。省级生态公益林三级保护，除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。县级生态公益林占一补一，依法办理林地征占手续。	本项目不涉及占用生态公益林。
	(3) 区内涉及古树计 20 株，均为古榕树，按照不小于树冠垂直投影外 5 米划定保护范围。禁止在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物或者构筑物。禁止损害古树名木的行为。	本项目评价范围内无古树名木。
	(4) 涉及不可移动的文物保护单位有 35 个，其中 2 个市级文物保护单位，33 个为未定级不可移动文物，不得擅自拆除、损毁，实施原址保护。	本项目评价范围内无不可移动文物保护单位。
	(5) 一般湿地：严格控制占用。应当避让，无法避让减少占用，采取措施减轻影响。禁止擅自占用或改变用途。因依法批准立项的重点基础设施建设项目依法办理相关手续。	本项目未占用已发布的国际、国家、福建省重要湿地名录以及厦门市一般湿地名录中的重要湿地和一般湿地。
	(6) 1.92hm ² 海域地块实施严格衔接翔安港区规划。	本项目用海面积为 6.7976hm ² ，项目严格按照相关法律法规要求办理用海手续，不会影响翔安港区整体规划。
	(7) 禁止猎捕、杀害区内国家二级保护、省重点保护野生动物。	本项目施工期间将做好野生动物保护的宣传教育工作，加强施工人员管理，严禁施工人员猎捕、杀害区内国家二级保护、省重点保护野生动物等行为。
	(8) 西南侧港口码头地块岸线及澳头村南侧的自然岸线利用严格落实港区规划要求。欧厝村南侧的自然岸线为限制开发岸线，“严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动，预留未来发展空间，严格海域使用审批。”规划区东南侧填海形成的人工岸线为优化利用岸线：“应集中布局确需占用海岸线的建设项目，严格控制占用岸线长度，提高投资强度和利用效率，优化海岸线开	本项目用海面积为 6.7976hm ² ，用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁”、“透水构筑物”和“围海”之“港池、蓄水”，不涉及占用自然岸线及人工岸线。项目建设涉及海岸线共 2382m（重复涉及海岸线 164m），均为入

	发利用格局。”	工岸线。项目建设不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。项目已依法取得厦门市自然资源和规划局关于本项目用海的预审意见（详见附件8），待取得海域使用权后开工建设，符合该条款要求。
生 产 生 活 空 间	（1）新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水处理设施等基础设施，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境防护距离与卫生防护距离要求，避免对敏感目标产生恶臭污染影响。	不涉及
	（2）禁止准入排放重金属废水污染物的工业项目，其中海洋装备、医疗设备和器械制造禁止准入包含电镀及化学镀、热浸镀等涉及重点废水重金属排放的表面处理工艺项目。	不涉及
	（3）禁止产生明显恶臭气味及难处理污水排放的发酵及化学合成药类项目。	不涉及
	（4）严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目 ^a 。	不涉及
	（5）禁止准入新建、扩建与本单元主导产业无关的污染因子复杂、污染影响较大、环境风险较高的编制环境影响报告书的项目，其他轻污染类项目应经项目环评论证可行后方可准入。	不涉及
	（6）限制 P3、P4 生物实验室入园，经项目环评论证可行后方可准入。	不涉及
	（7）在现有和规划的集中居住区（包括村庄、拆迁安置区）等敏感目标外围 100m 范围内，禁止准入增加高噪声设备或排放有机废气污染物、恶臭（异味）污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》污染物的新（改、扩）建工业或仓储项目生产单元。	不涉及
	（8）严格限制有毒有害及危险品的仓储、物流配送项目准入。	不涉及
	（9）严格限制新建、扩建散杂货码头及仓储项目，应采取封闭式存储方式，辅以适宜的除尘措施，改扩建项目应通过“以新带老”对原有堆场和输运系统进行密闭化、除尘设施改造。	不涉及
	（10）禁止准入使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶黏剂和洗涤剂的新建项目 ^b 。	不涉及
	（11）禁止引入排放持久性有机污染物的项目。海洋生物医药禁止引入化学合成、抗生素生产项目。	不涉及
	（12）海洋高端装备制造产业禁止引入高耗能高排放铸造项目。	不涉及
	（13）严格控制氨氮、总磷、抗生素等水污染物的排放。	不涉及
	（14）海洋生物医药、高端装备制造中涉及产生异味的项目应布局于规划居住区下风向。	不涉及

污染物 排放管 控	(15) 快速路、城市主干道、次干道两侧线外 35m 范围区域不宜新建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑；同时应科学规划交通干线两侧建筑物布局。	不涉及
	(16) 建议规划区南侧码头作为园区配套基础设施，发展冷链物流，现代化航运物流。	不涉及
	(17) 规划预留地铁上盖区，待地铁建设实施后，再明确其功能定位。	不涉及
	(18) 海洋种苗业发展应坚持节约集约用水，并做好废水的收集和处理，严格按照园区规划实施取排水，避免和减缓对中华白海豚保护区和周边海域产生的不利环境影响。	不涉及
	(1) 对现状企业进行整合升级改造治理，全面提升污染治理水平。现有及新建项目根据所排放的污染物，按照行业排放标准、地方排放标准、综合排放标准等标准的适用范围、原则，从严执行。	不涉及
	(2) 通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通、推广新能源汽车、强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。	本项目施工期各施工机械设备及车辆选用满足相应尾气排放标准的机械设备，并加强对机械设备运行管理，确保运行状态良好；施工现场将严格按照厦门市相关规定做好施工期场地扬尘污染防治措施（具体见“7.1.8 环境空气污染防治措施”小节），满足相应的污染物排放管控要求。
	(3) 散杂货码头及库区：①新、扩建散货港区应采用全封闭存储的方式；现有其他散货堆场升级改造时优先采用全封闭存储，条件受限时至少应在周围建设防风网，同时辅以干法（封闭产尘部位，同时辅以集尘装置）、湿法（对尘源喷雾洒水或喷洒化学药剂）等除尘方法。②散货运输及卸车在进场之前，需对其喷水加湿；泊位接卸的抓斗尽量降低落差高度，减少粉尘扩散；接卸漏斗采取湿式防尘系统，在接卸漏斗上端设置喷嘴，接卸时，开启喷嘴，减少扬尘；干散货运输尽可能采用封闭式皮带运输和装卸。	不涉及
	(4) 港区码头持续推进岸电设施建设与优化，并加强推广与普及利用，促进节能减排。	不涉及
	(5) 推进船舶采用能量型超级电容等先进动力技术，降低能耗水平。	不涉及
	(6) 除火力发电行业的氮氧化物排放量按 1.5 倍交易外，其它新增主要污染物（化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物）排放量按 1 倍交易。涉新增 VOCs 项目，应实行 VOCs 区域内倍量削减替代，按不低于 1.5 倍交易。	不涉及
	(7) 禁止新建、扩建以煤、水煤浆、生物质成型燃料、重油、柴油等燃料的工业锅炉等燃烧设施。	不涉及

	(8) 东亚电力燃气电厂二期工程建议采用二次循环冷却技术, 禁止在工程南部海域新设排放口, 温排水量较现状不得增加。	不涉及
	(9) 海洋生物医药企业应消除废水中的毒性与抑制性并提高生物可生化性后, 再达标排入澳头水质净化厂处理。	不涉及
	(10) 总量控制: 主要大气污染物 SO ₂ :35.53t/a、Nox:901.75t/a、颗粒物: 79.0t/a。主要水污染物: COD438t/a、氨氮 21.9t/a、总磷 4.38t/a、总氮 146t/a。	不涉及
环境风险防控	禁止引入生产《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”产品的企业, 禁止引进排放持久性有机污染物的项目。 具有潜在土壤污染环境风险的企业应加强管理, 实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治, 建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。 ①入驻企业须“雨污分流”, 并完善排污管网, 所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网, 严禁废水事故外排; 对于初期雨水也需设置收集设施; 对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化, 设置雨污分流设施, 地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用; 对于油料贮存库必须采取防渗措施。 ②固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求要求进行防渗, 同时设置防雨淋、防流失设施, 并在四周设置地沟收集跑冒滴漏, 防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染; 危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单的规定, 并交由有资质的单位处置。 ③规范配套公共事故应急池, 建立企业、污水处理站和周边水系三级环境风险防控工程, 确保有效拦截、降污和导流, 防止事故废水直接排入水体。东侧海洋高新产业组团设置 1100m³ 事故应急池, 西侧海洋高新产业组团设置 1000m³ 事故应急池。 ④加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接, 加强区域应急物资调配管理, 组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练, 构建区域环境风险联控机制。	不涉及
资源开发利用要求	①禁止准入清洁生产水平低于国内清洁生产先进水平的项目。 ②加大对入驻企业的监督管理, 合理分配企业的用水量, 限制高耗水的企业入驻, 鼓励引进耗水量小、对水质要求不高的企业入驻园区, 提高园区水资源利用率。 ③推动企业固废、废气、废水和余热资源化利用。 万元工业增加值能耗≤0.3t 标煤	不涉及

	①单位工业增加值新鲜水耗 $\leq 8\text{m}^3$ ②污水资源化利用率 100%	
	①可利用土地资源 1027.33hm^2 ，建设用地总量 985.2hm^2 ，工业用地总量 106.36hm^2 ②严格执行土地使用标准，科学合理用地，提高土地集约利用水平	本项目不属于国家和地方限制或禁止用地项目，项目用地符合当前国家土地供应政策。

表 2.8-2 本项目与规划环评审查意见的符合性分析

审查意见	本项目建设情况及符合性分析
（一）加强规划引导。坚持生态优先、绿色低碳、高效集约的发展理念，以改善生态环境质量为核心，进一步优化规划方案，做好与区域国土空间规划、生态环境分区管控方案、厦门港总体规划及规划环评的协调衔接。	本项目符合《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》（具体分析详见“2.8.3.3~2.8.3.6 小节”），符合生态环境分区管控要求（详见“2.8.4 小节”），符合该条款要求。
（二）优化规划布局。结合地铁建设情况，合理确定上盖段地块的规划功能定位。工业用地与周边居住区之间设置足够宽度的环保控制带，以减缓工业发展对居住区等环境敏感目标的不利环境影响。规划区内的生态公益林、一般湿地、厦门市生态控制线开发利用应符合相关管理规定。根据城市发展及功能定位，适时优化港区片区功能。	本项目为非工业项目；本项目不涉及占用生态公益林、一般湿地及厦门市生态控制线；鼓锣水系作为厦门海洋高新区重要的水系景观载体，本项目建设可提升生态环境质量，打造蓝绿交织、宜居宜业的滨水休闲岸带，服务两侧片区开发，为产业工人、科研人员提供安全舒适的休憩空间，有利于推进区域开发、支撑区域高质量发展，符合该条款要求。
（三）严格生态环境准入。严格落实《报告书》提出的生态环境准入清单要求。引进项目应达到同行业清洁生产先进水平。海洋高端装备制造禁止引入铸造等高耗能高排放项目，海洋生物医药禁止引入化学合成、抗生素生产项目；禁止引入排放含重点重金属水污染物、持久性有机污染物的项目，严格控制氨氮、总磷、抗生素等水污染物的排放。	本项目满足《报告书》提出的生态环境准入清单要求（详见表 2.8-1）；本项目为非工业项目，不涉及重点重金属、氨氮、总磷、抗生素等水污染物及持久性有机污染物的排放；符合该条款要求。
（四）严守环境质量底线。根据国家和福建省、厦门市关于大气、水、土壤、海洋等污染防治政策要求，强化污染物排放总量管控，采取有效措施减少主要污染物和挥发性有机污染物的排放。园区污水依托澳头水质净化厂处理的，生态补水应满足受纳水体水环境功能区划对应的水质标准及国家和地方相关排放标准要求，避免对中华白海豚保护区的不利环境影响	针对本项目建设过程中产生的环境污染，在本次环境影响评价过程中提出了相应的污染防治措施（详见“7 环境保护措施及其可行性论证”章节），在严格落实本报告书提出的各项污染防治措施及生态保护措施的前提下，项目建设不会突破区域环境质量底线，符合该条款要求。
（五）加快环保基础设施建设。园区应实施“雨污分流”加快推进园区依托的澳头水质净化厂二期工程扩建，完善污水收集、生态补水管网建设。进一步提升中水回用率，鼓励采用 LNG 等清洁能源；依法依规做好各类固体废物的分类收集与处理处置。	本项目建成后公园内设置垃圾分类收集箱，游客和管理人员产生的生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门清运处置；符合该条款要求。
（六）推动区域水环境质量改善。园区应提请当地政府加快区域水环境综合整治，持续提高污水收集处理率，加快张埭桥流域海绵城市设计工程实施，确保水环境质量持续改善。加强海洋生态保护，规划实施不得损害中华白海豚保护区内的自然资源和生态功能，不得对海洋生态保护红线区造成不利影响	本项目为生态整治修复工程，项目建设有利于改善海沟水动力条件，提升区域水生态环境质量。项目建设不会损害中华白海豚保护区内的自然资源和生态功能，不会对周边海洋生态保护红线区造成不利影响；项目建设符合该条款要求。

综上所述，本项目建设基本落实了《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。



图 2.8-9 厦门市生态控制线和基本农田分布图

2.8.3.8 与《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016 年）》的符合性分析

根据《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016 年）》，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚、文昌鱼）实行非封闭式管理；严格执行《厦门市中华白海豚保护规定》，严禁任何危害中华白海豚和文昌鱼资源及其栖息环境的开发利用活动；外围保护地带对保护物种加以严格保护，在外围保护地带进行的项目，不得损害自然保护区内的自然资源和生态功能。

本工程位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口，本项目仅约 0.3080hm² 用海范围属于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），距离同安湾口海域中华白海豚保护区最小直线距离 3.289km，距离文昌鱼外围地带（南线至十八线海域）最小直线距离 3.443km。项目用海不涉及直接占用保护区，根据悬浮泥沙污染源数模分析结果，项目施工引起的悬沙增量浓度超过 10mg/L 的影响面积为 9.89hm²，增量浓度超过 10mg/L 的影响范围局限于施工点位向海一侧约 400m 左右的区域，悬沙增量浓度超过 10mg/L 范围未扩散至厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）同安湾口海域（具体见图 5.1-1），且悬浮泥沙的影响随着施工的结束而消失，施工入海悬浮泥沙对自然保护区内自然资源和生态功能影响较小。

本工程施工过程中不使用施工船舶，无施工船舶作业噪声影响，工程施工产生的水下噪声对项目区及附近保护区的中华白海豚及其生境的影响较小，且本项目环境风险可控。本工程在施工建设过程中，应采取减少对中华白海豚影响的措施。本工程在采取合理安排及缩短工期、严格落实岗位责任制度、开展施工期中华白海豚观测等环保措施的前提下，项目建设对中华白海豚及其生境的影响较小，且是暂时的，将随施工结束而消失，施工期对本工程附近的中华白海豚资源及其栖息环境造成影响较小。

综上，本项目符合《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》。

2.8.3.9 与《厦门市中华白海豚保护规定》的符合性分析

根据《厦门市中华白海豚保护规定》，厦门中华白海豚自然保护区实行非封闭性管理方式。外围保护地带仅对保护物种加以严格保护。管控措施为“执行《中华人民共和国自然保护区条例》《海洋自然保护区管理办法》等相关规定。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，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，改善海洋环境质量。”

本工程位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口，局部清淤区属于厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中华白海豚保护区外围保护地带，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）同安湾口海域最小直线距离 3.289km。项目建设未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，不涉及新建排污口，不涉及海洋倾废，项目建设不会损害自然保护区内的自然资源和生态功能。因此，本工程建设与《厦门市中华白海豚保护规定》是符合的。

2.8.4 生态环境分区管控符合性分析

（1）生态保护红线

根据《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（见图 2.8-6）及厦门市生态环境管控单元索引图（见图 2.8-10），本项目不涉及占用生态保护红线及自然岸线，距离项目区最近的生态保护红线区为厦门市零星分布红树林生态保护红线区，最近直线距离约为 3.661km。本项目涉海工程为桥梁工程、清淤工程、挡潮闸工程、水生态工程等，项目施工期对周边海域海洋环境的影响主要是悬浮泥沙入海，影响范围主要集中在施工点向海一侧约 400m 左右的区域，且其影响是暂时的，施工结束后对周边海域海水水质的影响也随之结束，本项目建设不会影响到周边生态红线区。因此，项目建设符合生态保护红线的相关要求。

（2）资源利用上线

本项目施工采用目前厦门区域广泛采用的先进施工工艺及施工设备。项目施工期间使用能源主要为水和电，用水由市政供水系统提供，电能由市政供应系统提供。项目运营过程中消耗资源少，资源消耗量占区域资源利用总量少，不会突破区域资源利用上线。

（3）环境质量底线

根据现状调查，区域环境空气质量、声环境质量符合对应标准，项目周边海水水质除活性磷酸盐、化学需氧量部分站位超标，其余各调查因子基本符合或优于执行海水水质标准。经预测，本项目施工期及运营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。项目建设不会引起所在区域环境质

量变化，不会突破区域环境质量底线。

（4）与生态环境分区管控要求的符合性分析

根据《厦门市生态环境准入清单（2023 年）》《厦门市生态环境管控单元环境管理清单》（厦环评〔2024〕6 号），本项目涉及“ZH35021320012 厦门海洋高新产业园管控单元”“HY35020020001 大嶝游憩用海区管控单元”（见图 2.8-10），本项目为生态整治修复工程，主要建设内容包括桥梁工程、生态工程、护岸工程、挡潮闸工程、种植工程等，项目选址不占用生态保护红线区及海洋保护区，项目建设不会改变海域自然属性，不属于破坏自然岸线、沙滩、海岸景观等禁止类项目。本项目不涉及新建排污口，项目施工期废水、施工期固体废物及运营期废水、固体废物均采取合理的处置措施，禁止直接排入海域，符合区域污染物排放管控要求；项目建设与各管控单元生态准入要求不冲突，符合《厦门市生态环境管控单元环境管理清单》及《厦门市生态环境准入清单（2023 年）》要求；具体分析见表 2.8-3~表 2.8-8。

本项目为生态整治修复工程、防洪除涝工程，对照《厦门市生态环境准入清单实施细则》（厦环评〔2024〕5 号），属于“E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑”“E4839 其他海洋工程建筑”，项目位于厦门市翔安区，北临前线路，南至入海口，不涉及海洋优先保护单元；本项目为生态整治修复工程，不涉及围填海工程；项目建设有利于提高区域防潮防洪排涝标准，有利于改善海沟内水动力条件，提升水生态环境质量，符合《厦门市生态环境准入清单实施细则》要求；具体分析见表 2.8-9。

综上所述，本项目的建设符合生态环境分区管控要求。

表 2.8-3 厦门市生态环境准入清单（2023 年）—厦门市总体准入要求符合性分析

适用范围		准入要求	符合性分析
厦门市	陆域 空间 布局 约束	二、重点管控区域 1.思明区禁止新建涉及增加大气、水污染物排放的工业生产项目，改、扩建项目严格控制污染物排放总量，引导已建项目进行升级改造。 2.湖里区禁止准入需新增废水重点重金属排放指标的工业生产项目。 3.先锋电镀集控区禁止扩大园区规模，原则上禁止在先锋电镀集控区之外新（扩）建专业电镀项目，涉及重点重金属污染物排放的须确保指标调剂来源后方可进入该园区。 4.对省、市级重点重大产业项目，省、市级“高技术、高成长、高附加值”重点企业增资扩产项目，规划发展的电子产业、新材料、新能源和节能环保产业重点项目确需配套电镀工艺等涉及重点重金属废水排放的须确保重点重金属污染物排放指标调剂来源，在落实污染防治和风险防控的前提下，可予准入。 5.合理规划和布局污水处理和垃圾处置等环保设施建设。 6.对于生态控制线内的既有工业用地，按照下列规定处理： ①经出让取得国有建设用地使用权的合法建设项目，符合环保要求的，可以按土地出让合同建设或保留，不得进行增加污染物排放的新建、改建、扩建，到期按规定予以收回；不符合环保要求的依法予以征收。 ②经划拨取得国有建设用地使用权的合法建设项目，符合环保要求的，可以保留，不得进行增加污染物排放的新建、改建、扩建；不符合环保要求的依法予以收回。 ③集体土地上具有合法土地使用权属证明的建设项目，符合环保要求的，可以保留，不得进行增加污染物排放的新建、改建、扩建；不符合环保要求的依法予以征收。 7.在现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感目标外围 100 米范围内，严格限制准入增加排放有机废气污染物、恶臭（异味）污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》污染物的新（改、扩）建工业生产项目，禁止准入以下项目类型： （1）化学原料和化学制品制造业、医药制造业类项目（不使用挥发性有机溶剂原料、异味物料的单纯物理分离、物理提纯、混合、分装、药品复配的项目经环评论证可行的可准入）。 （2）制革，人造革，发泡胶，塑料再生（包括改性），制浆造纸（含废纸），轮胎制造，橡胶再生，含炼化及硫化工艺的橡胶制品（硅橡胶制品项目经环评论证可行的可准入）。 （3）化纤制造（单纯纺丝除外），制鞋，含染整、染色、印花工艺的服装、纤维、塑料纺织品生产项目。 （4）饲料及其添加剂，树脂工艺品，沥青制品，玻璃钢制品制造项目。 （5）香辛料调味品，发酵制品，屠宰，含发酵工艺的食品、饮料、调味品加工项目。 （6）含有喷漆（工业涂装）工序的项目（使用电泳、水性涂料、粉末涂料、固化涂料的项目经环评论证	本项目不属于左列条款禁止或限制准入项目。

		可行的，方可准入）。 （7）丝印，包装印刷项目（使用水性油墨的印刷项目经环评论证可行的，方可准入）。 （8）含金属、合金高温熔炼、熔铸（铸造）工艺的，含 PVC、尼龙、再生塑料加热成型或塑料涂覆工艺的项目。 （9）其他使用挥发性有机溶剂、稀释剂原辅材料年使用总量 2 吨以上的，或者 2 吨以下但需要设置大气环境防护距离的建设项目（2 吨及以下的项目经环评论证可行的，方可准入）。 8.旧城改造和新区开发建设应当根据城市功能需要，在商业服务区内集中规划建设餐饮业经营场所。规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。禁止在住宅楼、未配套设立专用烟道的商住楼以及商住楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。禁止将上述物业提供用于产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	
	污 染 物 排 放 管 控	1.重点区域和行业新（改、扩）建项目新增污染物排放指标的应执行污染物总量控制相关规定。 2.严格落实涉重金属重点行业企业新（改、扩）建设项目重点重金属污染物排放总量控制与指标调剂制度，总量来源应优先选择同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量。 3.所有 VOCs 排放行业企业必须采取有效的 VOCs 削减和控制措施，特别是化工、家具、橡胶、印刷和表面涂装等重点行业 VOCs 项目，推广水性或低 VOCs 含量的涂料，对于新建项目需新增 VOCs 排放量的应执行污染物总量控制相关规定。	不涉及
		4.热电联产、集中供热项目除外，新、改、扩建工业锅炉（包括各种容量用于生产、经营的热水锅炉、蒸汽锅炉、热载体炉、热风炉和烘干炉）必须使用电、天然气等清洁能源，禁止新建、扩建以煤、水煤浆、生物质成型燃料、重油、柴油等燃料的工业锅炉等燃烧设施。燃气已供热或集中供热已建成区域尽快完成生物质成型燃料锅炉及气化炉淘汰或清洁能源改造。完善烟气排放在线连续监测仪器的设置和维护，确保日常监管到位，工业锅炉烟气排放持续稳定达标。	不涉及
		5.现有及新建项目水污染物排放应执行 DB35/322《厦门市水污染物排放标准》，对于厦门地方标准中未规定的指标，执行 GB8978《污水综合排放标准》、国家或福建省发布的行业污染物排放标准；大气污染物排放应执行 DB35/323《厦门市大气污染物排放标准》，对于厦门地方标准中未规定的指标，执行 GB16297《大气污染物综合排放标准》、国家或福建省发布的行业污染物排放标准。	本项目施工期废气排放执行《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323—2018）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排；施工人员生活污水纳入周边村庄现有排水系统，不单独外排；运营期生活污水排放

			执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准、氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1的B级排放标准（COD500mg/L、BOD5300mg/L、SS400mg/L、氨氮45mg/L），符合该条款要求。
		6.开展省级及以上开发区、工业园区“污水零直排区”建设，鼓励有条件的企业开展中水回用，提升工业园区废水处理水平，改善流域水质。	不涉及
		7.对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险防控。全面落实《产业结构调整指导目录》中有毒有害化学物质的淘汰和限制措施，强化绿色替代品和替代技术的推广应用。鼓励对限制或禁止的持久性有机污染物替代品和替代技术的研发与应用。	不涉及
		8.在城市建成区等以行政办公、居住生活为主的城市发展功能区内，污染物排放管控应执行以下要求： （1）对现状企业进行整合或升级改造，全面提升污染治理水平。 （2）通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，按照国家统一部署实施国六排放标准。推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。 （3）禁止在人口聚集区新建涉及危险化学品或危险废物的集中仓储的项目（加油站和燃气充装站等城镇基础能源保供设施配套的仓储按国土空间规划要求执行）。 （4）列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。 （5）规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。对餐饮服务项目：①可能产生油烟污染的，应满足：a.安装油烟净化设施并保持正常使用，油烟通过餐饮业专用烟道排放，不得排入下水管道，专用烟道的排放口高度和位置不得影响周围居民生活、工作环境；b.现有油烟排放口应符合DB35/323《厦门市大气污染物排放标准》规定，新建项目按GB18483、HJ554执行；c.油烟排放应执行GB18483规定。②噪声、振动排放应符合规定标准。③设置油水分离设施，污水经隔油预处理后排入市政污水管网，废油脂交由有资质的单位处置。 （6）服装干洗、机动车维修等服务活动项目，应当按照国家有关标准等要求设置异味和废气处理装置等	施工期将选用尾气排放符合相关国家标准的施工机械设备及运输车辆；施工现场将严格按照厦门市相关规定做好施工期场地扬尘污染防治措施及恶臭污染防治措施，满足该条款要求。

		污染防治设施并保持正常使用。 (7) 严格控制新建、改建、扩建建筑物采用玻璃幕墙等反光材料。建筑外立面采用反光材料的, 不得采用镜面玻璃或者抛光金属板等材料。	
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, 全面禁止围填海项目。	本项目不涉及围填海。
		2.生态保护红线内自然保护区核心区外, 禁止开发性、生产性建设活动, 在符合法律法规的前提下, 仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域, 依照法律法规执行。	项目不涉及生态保护红线。
		3.原则上禁止高潮线向陆一侧 200 米或第一个永久性构筑物或防护林以内新建不利于沙滩稳定和滨海景观的设施。	本项目主要对鼓锣水系海沟进行生态整治, 建设后可改善海沟内水动力条件、提升海洋高新区水生态环境质量、提升区域滨海景观形象, 项目建设不会对周边沙滩稳定及滨海景观设施造成不利影响。
		4.厦门湾港口航道区建设要注意保护临近或穿越白海豚保护区的生态环境。	不涉及
		5.限制在工业与城镇用海区内准入工业直排海排污口建设, 严格城镇污水处理厂排污口论证。	不涉及
		6.逐步引导厦门湾沿海工业向岛外、工业园区转移, 优化调整化工产业布局。	不涉及
		7.限制准入污水达标排放和倾倒等特殊用海项目, 须通过专题论证确定其具体用海位置、范围、面积和方式, 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。	不涉及
		8.厦门境内海域范围内禁止养殖。	不涉及
	污染物排放管控	1.各类保护区内禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物, 禁止新设污染物集中排放口, 禁止倾废。 2.系统推进入海排污口分类整治, 规范入海排污口设置, 清理非法或设置不合理排污口。完善“一口一档”动态管理台账, 构建入海排污口分类监管体系和“受纳水体—排污口—排污通道—排污单位”全过程监督管理体系。 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类的入海小流域。持续开展龙东溪、官浔溪等入海小河流域水质提升行动, 巩固埭头溪等入海河流整治成果。 4.开展九龙江口—厦门湾综合整治, 减少入海污染物排放。在水交换能力不足、水质长期劣四类或明显下降的重点海湾, 详查整治环湾沿岸各类入海污染源, 强化氮磷入海控制, 实行湾内新(改、扩)建设	1.项目施工期废水、施工期固体废物及运营期废水均采取合理的处置措施, 禁止直接排入海域, 符合该条款要求。 2.不涉及 3.不涉及 4.不涉及 5.不涉及 6.不涉及

		项目氮磷排放总量减量置换。 5.排放氮磷污染物的重点工业园区和企业、城镇水质净化厂、规模化畜禽养殖场（养殖小区），强化总氮、总磷控制。加强沿海工矿企业和污水处理厂等重点固定污染源污水治理和尾水排放控制，提高脱氮除磷能力和效率，强化排污口达标排放监管和氮磷在线监控。持续推进城镇污水处理提质增效，深入推进城市和乡村污水管网正本清源改造。 6.提升西海域、厦门岛东南部海域、同安湾、大嶝岛海域等沿海地区污水收集处理能力，减少污染物直排入海。厦门市城镇污水处理设施执行 DB35/322《厦门市水污染物排放标准》中表 2 相应标准。 7.加强船舶港口污染治理，提升厦门港靠泊船舶含油污水等污染物接收能力，完善船舶水污染物处置联合监管制度。 8.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。	7.不涉及 8.不涉及
--	--	--	---------------------------

表 2.8-4 厦门市生态环境准入清单（2023 年）—厦门市近岸海域生态环境准入清单（摘录）及其符合性分析

单元编码及名称	管控单元类别	准入条件		本项目符合性分析
HY35020020001 大嶝游憩用海区	重点管控单元	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。 （2）加快处理围填海历史遗留问题。妥善处置合法合规围填海项目，取得合法用海手续但未完成围填海的项目，最大限度控制围填海面积，集约节约利用并进行必要的生态修复。 （3）依法处置违法违规围填海项目，坚决拆除严重破坏海洋生态环境的违法违规围填海，其余违法违规围填海要进行生态损害赔偿和生态修复，并限期整改。 （4）禁止破坏自然岸线、沙滩、海岸景观、沿海防护林等，禁止排污倾废用海，兼容农渔业、科学实验、海洋自然保护区、海底管线和港口等用海。 （5）严格限制改变海域自然属性，禁止在沙滩建设永久性构筑物。 （6）整治受损自然景观和海岸工程设施，修复受损自然和人文历史遗迹，养护退化的海滨沙滩。	本项目涉海工程为桥梁工程、清淤工程、水生态工程、挡潮闸工程、围堰及施工栈桥，用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁”“透水构筑物”和“围海”之“港池、蓄水”，不涉及围填海工程，亦不涉及自然岸线、沙滩及排污倾废等；项目建设不会改变海域自然属性；符合该区域生态环境准入要求。
		污染物排放管控	（1）近岸排污口实现稳定达标排放，依法持证排污，且满足排污许可证、总量控制等污染物排放控制要求。 （2）旅游区的生活垃圾和污水必须实现科学处置和达标排放，禁止直接排入海域。 （3）及时清理滨海旅游垃圾，做到集中收集、岸上分类处置，建立长效的保洁机制和监管机制。	（1）不涉及 （2）本项目建成后为综合公园，运营期间游客及管理人员生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理；游客及管理人

				员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门清运处置；运营期各污染物均采取合理有效的处置措施，各污染物禁止排入海域，符合该条款要求。 (3) 本项目建成后将设有专门的管理人员及管理机构，负责公园日常维护管理及保洁，符合该条款要求。
--	--	--	--	--

表 2.8-5 厦门市生态环境准入清单（2023 年）—厦门市翔安区生态环境准入清单（摘录）及其符合性分析

单元编码及名称	管控单元类别	管控要求		本项目符合性分析
ZH35021320012 厦门海洋高新产业园	重点管控单元	空间布局约束	1.对现有不符合规划定位和布局要求，且存在明显污染影响的工业生产项目加快实施升级改造。 2.新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水处理设施等基础设施，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境防护距离与卫生防护距离要求，避免对敏感目标产生恶臭污染影响。 3.禁止准入清洁生产水平低于国内清洁生产先进水平的项目。 4.禁止准入排放第一类重金属废水污染物的工业项目，其中海洋装备、医疗设备和器械制造禁止准入包含电镀及化学镀、热浸镀等涉及重点废水重金属排放的表面处理工艺项目。 5.禁止产生明显恶臭气味及难处理污水排放的发酵及化学合成药类项目。 6.禁止准入新建、扩建与本单元主导产业无关的污染因子复杂、污染影响较大、环境风险较高的编制环境影响报告书的项目，其他轻污染类项目应经项目环评论证可行后方可准入。 7.限制 P3、P4 生物实验室入园，经项目环评论证可行后方可准入。 8.在现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感目标外围 100m 范围内，禁止准入排放挥发性有机物、异味污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》污染物的新建、改（扩）建工业生产项目，具体见总体要求一览表-陆域-空间布局约束-重点管控单元-第 7 条；该范围内已审批废气污染型项目不断提高工艺和污染治理水平，废气排放做到只减不增。如有新规定发布的则执行最新要求。	本项目不属于左列条款禁止或限制准入项目。

		污染物排放管控	1.新建、扩建项目实行区域内二氧化硫、氮氧化物、VOCs 总量控制，落实相关规定要求。 2.建立区域重点 VOCs 排放企业污染管理台账，深化 VOCs 治理技术改造，推进原辅材料的水性化改造或低挥发性有机物含量原辅材料的使用。 3.单元内生产生活污水实现 100%收集和处理，依托的澳头水质净化厂执行 DB35/322《厦门市水污染物排放标准》中表 2 中的 A 级排放限值。	1.不涉及 2.不涉及 3.运营期游客及管理人员生活污水经配套化粪池处理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理，符合该条款要求。
		环境风险防控	单元的环境风险应急管理纳入翔安区环境风险应急管理体系，区域突发事件应急物资储备库服务距离应覆盖本单元。	本项目运营期环境风险为水闸管理房内储油间柴油、液压油发生泄漏、火灾、爆炸等事故。针对项目可能存在的环境风险，本次评价提出了相应的环境风险防范措施，具体详见“6.5 环境风险防范措施及应急要求”小节。

表 2.8-6 厦门市生态环境管控单元环境管理总体要求符合性分析

适用范围		准入要求		符合性分析
厦门市	陆域	空间布局约束	二、重点管控区域 1.思明区禁止新建涉及增加大气、水污染物排放的工业生产项目，改、扩建项目严格控制污染物排放总量，引导已建项目进行升级改造。 2.湖里区禁止准入需新增废水重点重金属排放指标的工业生产项目。 3.集美区先锋电镀集控区禁止扩大园区规模，原则上禁止在先锋电镀集控区之外新（扩）建专业电镀项目，涉及重点重金属污染物排放的须确保指标调剂来源后方可进入该园区。 4.省、市级重点重大产业项目，“高技术、高成长、高附加值”重点企业增资扩产项目，电子信息、新材料、新能源、生物医药重点发展产业的项目确需配套电镀工艺或短流程化工工艺的，在严格落实污染防治、污染物排放总量控制和风险防控措施的前提下，经环境影响评价论证可行后方可准入。 禁止在先锋电镀集控区以外新建、扩建专业电镀项目，禁止在化工园区及工业园内的专业化工专区外新建、扩建危险化学品生产项目（不包括仅单纯物理分离、物理提纯、混合、分装、复配的生产项目）。 5.全市原则上禁止准入新、扩建炼油石化、煤化工、钢铁、有色金属冶炼（含铜、铅、锌、镍、钴、铝、镁、硅等冶炼，钨、黄金等高附加值贵金属精炼及利用单质金属混配重熔生产合金的新材料除外）、建材制造（含水泥熟料、粉末水泥、石灰石膏、粘土砖瓦、平板玻璃（重点发展行业电子信息平板显示业涉及的特种玻璃制造项目除外））、建筑陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、石材（不新增用地	本项目不属于左列条款禁止或限制准入项目。

		且不增加污染物排放量的改建、扩建项目除外）、橡胶制品业（含轮胎、再生橡胶、运动场地塑胶制造）制造等高耗能、高排放项目，禁止准入新、扩建燃煤燃油火发电机组和企业自备电站（区域能源保供项目除外）；改建项目应符合减污降碳等政策、法律法规、法定规划要求。 6.全市禁止准入生产、使用 VOCs 含量超过相关标准限值（《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507）、《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508）、《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372）等）的涂料、油墨、胶黏剂、洗涤剂、原辅材料的项目。对于省、市级重点重大产业项目，省、市级“高技术、高成长、高附加值”重点企业增资扩产项目，规划发展的电子产业、新材料、新能源和节能环保产业重点项目等因特殊生产工艺需要确需使用高 VOCs 含量原辅料的，在采用高效 VOCs 回用或治理技术和落实风险防控的前提下可准入。 7.合理规划和布局污水处理和垃圾处置等环保设施建设。 8.对于产业发展区重点管控单元范围之外的区域（包括除生态红线以外的生态控制线范围）具有合法用地权属的工业用地，仍保留工业用地使用的，应符合如下要求： （1）对于生态控制线内的既有工业用地，按照下列规定处理： ①经出让取得国有建设用地使用权的合法建设项目，符合生态环境管理要求的，可以按土地出让合同建设或保留，新建、改建、扩建建设项目的，不得改变原有建筑面积和布局，且不得突破原有项目的生产性污染物排放量，到期按规定由相关部门予以收回；不符合生态环境管理要求的由相应主管部门组织征收。 ②经划拨取得国有建设用地使用权的合法建设项目，符合生态环境管理要求的，可以保留，不得新建、改建、扩建增加生产性污染物排放的项目；不符合生态环境管理要求的由相应主管部门予以收回。 ③集体土地上具有合法土地使用权属证明的合法建设项目，符合生态环境管理要求的，可以保留，不得新建、改建、扩建增加生产性污染物排放的项目；不符合生态环境管理要求的由相应主管部门予以收回。 （2）产业发展区重点管控单元以外（不含生态控制线内）既有合法用地权属的工业用地，原则上不得新建、扩建以下项目： ①饲料及其添加剂制造、树脂工艺品制造、含熔铸（铸造、锻造）工艺的合金及金属制品制造、含表面处理（酸洗、磷化、阳极氧化、钝化、电镀、化学镀、非水性喷漆等工序中的一项或多项）工艺的金属或非金属制品制造项目； ②生产废水不能纳入公共污水处理系统，需设置入河或者入海排污口的建设项目； ③使用煤、水煤浆、生物质燃料（含成型燃料及生物质制气）、重油等高污染燃料的建设项目； ④选址厂界 100 米范围现状分布或规划有居住区、学校等环境敏感目标，新建、扩建可能引发噪声、粉尘、臭气污染扰民的建材、废弃资源集中加工利用（破碎、清洗、剪切等）、固体废物集中处置项目； ⑤排放重金属和持久性有机污染物并需纳入土壤污染重点管控行业的建设项目； ⑥需要设置大气环境防护距离，或按《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》	
--	--	---	--

		(GB/T39499) 推导的卫生防护距离包络线范围超越项目用地红线边界的建设项目； ⑦涉及的危险物质数量超出《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169) 或《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218) 规定临界量(如存在的危险物质为多种的, 则以各单项危险物质最大存在量与临界量比值之和大于等于 1 为准) 的建设项目。 (3) 深青工业组团和莲花工业组团空间参照第 8 条(2) 产业发展区重点管控单元以外(不含生态控制线内) 既有合法用地权属工业用地的准入要求执行。 9.对于不能入驻工业园区或者因行业特点需要因地制宜选址建设的畜禽养殖、建筑砂石开采、建筑材料加工制造(商品混凝土搅拌站、沥青搅拌站、干粉砂浆搅拌站、砼构件、砂石砖瓦)、建筑垃圾资源化利用的建设项目, 在项目用地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、生态公益林及其他生态保护红线, 且选址周边(含需划定的防护距离) 范围内没有居住区等环境敏感目标的前提下, 根据相关专项规划、行业建设计划或者点状供地规定等有关依据进行选址。其中, 市场化规模化生产经营的建筑材料加工制造项目应选址于工业类建设用地, 避开农业生产用地和规划的居住用地, 防止环境风险。 10.在现有和规划的集中居住区(包括村庄、住宅小区)、学校等敏感目标外围 100 米范围内, 严格限制准入增加排放有机废气污染物、恶臭(异味) 污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》污染物的新(改、扩) 建工业生产项目, 禁止准入以下项目类型: (1) 化学原料和化学制品、化学合成医药、发酵类医药制造业类项目(仅涉及单纯物理分离、物理提纯、混合、分装、药品复配的低污染、低风险类项目除外)。 (2) 制革, 人造革, 发泡胶, 塑料再生(包括改性), 制浆造纸(含废纸), 轮胎制造, 橡胶再生, 含炼化及硫化工艺的橡胶制品(硅橡胶制品项目经环境影响评价论证可行后方可准入)。 (3) 化纤制造(单纯纺丝除外), 制鞋, 含染整、染色、印花工艺的服装、纤维、塑料纺织品生产项目。 (4) 饲料及其添加剂, 树脂工艺品, 沥青制品, 玻璃钢制品制造项目。 (5) 香辛料调味品, 发酵制品, 屠宰, 含发酵工艺的食品、调味品加工项目。 (6) 含有喷漆(工业涂装) 工序的项目(使用电泳、水性涂料、粉末涂料、固化涂料的项目经环境影响评价论证可行后方可准入)。 (7) 丝印, 包装印刷项目(使用水性油墨的印刷项目经环境影响评价论证可行后方可准入)。 (8) 含金属、合金高温熔炼、熔铸(铸造) 工艺的, 含 PVC、尼龙、再生塑料加热成型或塑料涂覆工艺的项目。 (9) 其他使用挥发性有机溶剂、稀释剂、其他原辅材料中挥发性有机成分年使用总量 2 吨以上的, 或者 2 吨以下但需要设置大气环境防护距离的建设项目。 11.在城市建成区、主城区等以行政办公、居住生活为主的城市发展功能区内, 优化城市空间布局: (1) 非工业用地内禁止新建排放涉及大气、水污染物排放的工业生产项目, 改、扩建项目严格控制污	
--	--	--	--

		染物排放总量。 (2) 新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水集中处理设施的，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境防护距离与卫生防护距离要求。 (3) 禁止在人口聚集区新建涉及危险化学品或危险废物的集中仓储的项目（加油站和燃气充装站等城镇基础能源保供设施配套的仓储项目按国土空间规划及其行业建设设计规范要求执行）。 (4) 列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，在完成土壤修复前不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。 (5) 不得在禁止区域内露天烧烤食品或者为露天烧烤食品提供场地。 (6) 旧城改造和新区开发建设应当根据城市功能需要，在商业服务区内集中规划建设餐饮业经营场所。规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。禁止在住宅楼、未配套设立专用烟道的商住楼以及商住楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。禁止将上述物业提供用于产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。 (7) 片区内应当根据城市功能需要，规划和建设可能影响生活环境的五金加工、建材加工、汽车维修和服务、废品回收、活禽或生鲜屠宰等行业集中经营场所。禁止在城市建成区的住宅楼（包括商住楼的住宅部分）从事产生噪声、振动的生产经营活动。禁止在商住楼新设可能产生噪声、振动超标的五金加工、建材加工、汽车维修和服务、娱乐业，存在明显异味影响的活禽或生鲜屠宰以及可能影响生活环境的废品回收等项目。各片区规划实施过程中，考虑生态优先和生态系统服务功能的需要，优化片区开发方案，产城融合区域注意防范“邻避”问题。	
	生态保护修复	1.持续推进关闭废弃矿山生态修复。结合各矿山立地条件等因素，按照自然恢复、辅助再生、生态重建、转型利用等模式对已关闭和废弃遗留矿山进行分类修复。 2.全面加强生态公益林和天然林保护，推动生态脆弱区生态修复，提升森林生态系统质量和稳定性。通过森林抚育、树种结构调整、低质低效林改造、退化林修复等，逐步优化森林资源结构与分布格局，改善林分质量，促进森林蓄积量、森林植被碳密度、总碳储量的逐步增长，提升森林碳汇能力。 3.采取限制取水、闸坝联合调度、河湖水系连通、生态补水等措施，合理安排生态泄流量和时段，维持河流、湖泊和湿地的基本生态用水需求，保障枯水期生态基流。推进九条溪流生态补水及雨洪增蓄工程，系统加快河湖生态保护与修复，维护河湖健康。严格落实控源、截污、清淤、活流措施，推进水质超标溪流及交界断面的整改，全面提升流域水环境总体质量。 4.串联山海生态通廊，合理布局绿楔、绿环、绿道、绿廊等，将城市绿地系统与城市外围山水林田湖等自然生态要素有机连接，加强十大山海通廊、城市绿地廊道的生态保育，持续加强河流水生态廊道建设和水系综合治理，提升生态服务功能。	1.不涉及 2.不涉及 3.本项目建成后可通过挡潮闸、上游鼓锣公园来水补水等措施保证内河保持一定常水位，满足内河湿地生态用水需求；通过采取清淤、水生态工程、海绵工程、上游鼓锣公园补水等措施改善鼓锣水系海沟水生态环境质量，项目建设符合该条款要求。 4.不涉及
	污染物排	1.新（改、扩）建项目新增污染物排放指标的应执行污染物总量控制和排污权交易相关规定，化学需氧量、二氧化硫、氮氧化物单项新增年排放量小于 0.1 吨/年，氨氮新增年排放量小于 0.01 吨/年的，建设	不涉及

	放管 控	单位免购买该项排污权交易指标，由市生态环境主管部门采用划拨方式进行统筹	
		2.严格落实涉重金属重点行业企业新（改、扩）建设项目重点重金属污染物排放总量控制与指标调剂制度，总量来源应优先选择同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量。涉重金属污染物排放的建设项目，设定投资强度或产值强度（取项目总投资或产值数值高者为分子，重金属排放量为分母：分期建设项目按各期累计的总投资、产值和排放量计）：A级（铅、汞、镉、铬、砷排放量之和）不低于1亿元/千克、B级（镍、银、铜、钴排放量之和）不低于1000万元/千克、C级（锌、锰、铁锡排放量之和）不低于500万元/千克，总投资50亿元以下排放重金属污染物的建设项目应符合上述强度要求，排放以上多种重金属污染物的应同时满足各档强度限值，总投资50亿元以上（含50亿元）的建设项目可参照上述指标进行深入评价。	
		3.VOCs排放行业企业应采取有效的VOCs收集和控制措施，特别是化工、家具、橡胶、印刷和表面涂装等重点行业VOCs项目，推广水性或低VOCs含量的涂料。新建、扩建项目实行区域内VOCs总量控制，排放企业应建立污染管理台账，努力实现区域内污染物排放总量动态管理。	
		4.热电联产、集中供热项目除外，新、改、扩建工业锅炉和工业窑炉（包括各种容量用于生产、经营的热水锅炉、蒸汽锅炉、热载体炉、热风炉和烘干炉）必须使用电、天然气等清洁能源，禁止新建、扩建以煤、水煤浆、生物质成型燃料（含成型燃料及生物质制气）、重油（轻质油除外）等燃料的工业锅炉等燃烧设施。燃气已供热或集中供热已建成区域尽快完成生物质成型燃料锅炉及气化炉淘汰或清洁能源改造。完善烟气排放在线连续监测仪器的设置和维护，确保日常监管到位，工业锅炉烟气排放持续稳定达标。	不涉及
		5.现有及新建项目水污染物排放应执行《厦门市水污染物排放标准》DB35/322，对于厦门地方标准中未规定的指标，执行《污水综合排放标准》GB8978、国家或福建省发布的行业污染物排放标准；大气污染物排放应执行《厦门市大气污染物排放标准》DB35/323，对于厦门地方标准中未规定的指标，执行《大气污染物综合排放标准》GB16297、国家或福建省发布的行业污染物排放标准。	本项目施工期废气排放执行《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323—2018）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排；施工人员生活污水纳入周边村庄现有排水系统，不单独外排；运营期生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准、氨氮参照执

			行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1的B级排放标准（COD500mg/L、BOD5300mg/L、SS400mg/L、氨氮45mg/L），符合该条款要求。
		6.开展省级及以上开发区、工业园区“污水零直排区”建设，鼓励有条件的企业开展中水回用，提升工业园区废水处理水平，改善流域水质。	不涉及
		7.按照重点管控新污染物清单要求，禁止、限制重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。对使用有毒有害化学物质或生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险防控。全面落实《产业结构调整指导目录》中有毒有害化学物质的淘汰和限制措施，强化绿色替代产品和替代技术的推广应用。鼓励对限制或禁止的持久性有机污染物替代产品和替代技术的研发与应用。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息。	不涉及
		8.在城市建成区等以行政办公、居住生活为主的城市发展功能区内，污染物排放管控应执行以下要求： （1）对现状企业进行整合或升级改造，全面提升污染治理水平，持续缓解企业污染物排放对临近敏感目标的影响。 （2）通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，按照国家统一部署实施国六排放标准。推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。 （3）规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。对餐饮服务项目：①可能产生油烟污染的，应满足：a.安装油烟净化设施并保持正常使用，油烟通过餐饮业专用烟道排放，不得封堵、改变专用烟道，不得排入下水管道，专用烟道的排放口高度和位置不得影响周围居民生活、工作环境；b.现有油烟排放口应符合《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323）规定，新建项目按GB18483、HJ554执行；c.油烟排放应执行GB18483规定，不得直接向大气排放油烟。②噪声、振动排放应符合规定标准。③设置油水分离设施，污水经隔油预处理后排入市政污水管网，废油脂交由有资质的单位处置。 （4）服装干洗、机动车维修等服务活动项目，使用的清洗剂应满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508），鼓励使用水基清洗剂或半水基清洗剂，减少二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙	施工期将选用尾气排放符合相关国家标准的施工机械设备及运输车辆；施工现场将严格按照厦门市相关规定做好施工期场地扬尘污染防控措施及恶臭污染防治措施，满足该条款要求。

		烯、甲醛、苯、甲苯、乙苯和二甲苯等有害有机溶剂的使用。涉及有毒有害废气排放的，应当按照国家有关标准等要求设置异味和废气处理装置等污染防治设施并保持正常使用。服装干洗店必须使用有机溶剂清洗剂的应当配置具有冷凝回收干洗溶剂功能的全封闭式干洗机。 (5) 严格控制新建、改建、扩建建筑物采用玻璃幕墙等反光材料。建筑外立面采用反光材料的，不得采用镜面玻璃或者抛光金属板等材料。	
	资源利用效率	1.执行最严格水资源管理制度。 (1) 严格用水总量控制，对取用水量达到或超过控制指标的区域，停止审批建设项目新增取水，建设项目新增用水通过中水、海水等非常规水源解决；对取用水量接近控制指标的区域，优先保障低消耗、低排放和高效益的产业发展，严格限制高耗水、高污染、低效益的项目。 (2) 落实建设项目水资源论证制度，除《取水许可和水资源费征收管理条例》第四条规定的情形外，对直接从江河、湖泊或者从地下取水的建设项目必须进行水资源论证。加强对重点用水户、特殊用水行业用水户的监督管理。以区为单元，全面开展节水型社会达标建设。 (3) 从严控制高污染、高耗水等行业新增取水。禁止准入不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类或限制类的、产品不符合行业用水定额标准的项目。 (4) 提高用水效率。加强节约用水管理，加快推广和普及高效、节水、降耗和环保的水资源利用新技术、新工艺、新产品，鼓励发展中水回用、雨水、海水等非常规水源开发利用；加快推进节水技术改造，高耗水企业加强节水工艺改造，加快淘汰落后生产工艺和设备，提高企业水循环利用率；实行计划用水与管理，强化企业用水过程的监控管理，用水大户应开展水平衡测试，挖掘企业节水潜力，降低单位产品用水量。 2.能源消费总量和强度双控指标。 (1) 推进能源总量管理、科学配置、全面节约，推动能源清洁低碳安全高效利用，倒逼产业结构、能源结构调整，助力实现碳达峰、碳中和目标。 (2) 差别化分解能耗双控目标，鼓励可再生能源使用，重点控制化石能源消费。提高非化石能源在终端能源消费比重，把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向。 (3) 完善能源消费总量和强度双控指标管理。从各区域发展定位、产业结构和布局、能源消费现状、节能潜力、能源资源禀赋、环境质量状况、能源基础设施建设和规划布局，合理确定能耗强度降低和能源消费总量目标。 (4) 调整优化产业结构，严控高耗能高排放行业能耗增长，加快发展低能耗低排放产业，充分运用先进适用技术和现代信息技术，改造提升传统产业，重点支持对传统产业升级带动作用大的重点项目。 3.严格执行土地使用标准，科学合理用地，提高土地节约集约利用水平。 (1) 建设用地资源：加强建设用地污染防控工作，实行建设用地总量强度双控，推进城镇低效用地改造，推进城市国土空间“三维开发”。 (2) 农用地资源：严守耕地保护红线，切实提高耕地质量，确保耕地占补平衡。	(1) 本项目用水采用市政供水，用电采用市政供电，项目用水、用电量较少，不会突破区域资源利用上线。 (2) 本项目永久占地8.9945hm²，用地类型为建设用地，不涉及占用农用地资源；本项目不属于国家限制用地及禁止用地项目，项目用地符合当前国家土地供应政策。

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，全面禁止围填海项目。	本项目不涉及围填海。
		2.生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	项目选址不涉及生态保护红线。
		3.原则上禁止高潮线向陆一侧 200 米或第一个永久性构筑物或防护林以内新建不利于沙滩稳定和滨海景观的设施。	本项目主要对鼓锣水系海沟进行生态整治，建设后可改善海沟内水动力条件、提升海洋高新区水生态环境质量、提升区域滨海景观形象，项目建设不会对周边沙滩稳定及滨海景观设施造成不利影响。
		4.厦门湾港口航道区建设要注意保护临近或穿越白海豚保护区的保护物种。	不涉及
		5.限制在工业与城镇用海区内准入工业直排海排污口建设，严格城镇污水处理厂排污口论证。	不涉及
		6.逐步引导沿海工业向岛外、工业园区转移，推进制造业产业空间的置换和优化。	不涉及
		7.限制准入排污倾倒等特殊用海项目，须通过专题论证确定其具体用海位置、范围、面积和方式，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。	不涉及
		8.厦门境内海域范围内禁止养殖。	不涉及
	生态保护修复	坚持陆海统筹、整体保护、系统修复，从系统工程和全局角度统筹规划，将围填海管控、海洋生态修复、海洋防灾减灾等与陆域生态保护修复有机结合，统筹生态修复和环境治理，统筹专项修复和长期管护，注重海洋生态灾害防治区域协同，提升海岛海岸带和海域系统治理成效，促进实施项目持续发挥生态效益和减灾效益，提高海洋生态系统稳定性。 1.加强海洋珍稀生物保育保护，严格保护中华白海豚、文昌鱼等珍稀物种、鹭科鸟类及其栖息环境。加强海洋生物资源养护，持续开展海洋生物、渔业资源增殖放流，保护海洋生物资源与生物多样性。 2.加强大屿、鸡屿白鹭保护区的管理力度，积极推进土屿、宝珠屿、火烧屿、大兔屿等生态岛礁建设。海岛以自然修复为主，确需人工修复的海岛应根据海岛的不同区位、不同大小、修复条件等，确定适宜的修复策略。	不涉及
	污染物排放管控	强化陆海污染联防联控，建立流域-河口-近岸海域污染防治联动机制。 1.各类保护区内禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废。 2.系统推进入海排污口分类整治，规范入海排污口设置，清理非法或设置不合理排污口。完善“一口一档”动态管理台账，构建入海排污口分类监管体系和“受纳水体—排污口—排污通道—排污单位”全过程监	本项目不涉及新建排污口。项目施工期废水、施工期固体废物及运营期废水、固体废物均采取合理的处置措施，禁止直接排

		督管理体系。 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类的入海小流域。持续开展龙东溪、官浔溪等入海小流水质提升行动，巩固埭头溪等入海河流整治成果。 4.巩固深化九龙江口和厦门湾综合治理成果，“一湾一策”深入推进西海域、同安湾等重点海域水质提升。在水交换能力不足、水质长期劣四类或明显下降的重点海湾，详查整治环湾沿岸各类入海污染源，强化氮磷入海控制，实行湾内新（改、扩）建设项目氮磷排放总量减量置换。 5.排放氮磷污染物的重点工业园区和企业、城镇水质净化厂、规模化畜禽养殖场（养殖小区），强化总氮、总磷控制。加强沿海工矿企业和污水处理厂等重点固定污染源污水治理和尾水排放控制，提高脱氮除磷能力和效率，强化排污口达标排放监管和氮磷在线监控。持续推进城镇污水处理提质增效，深入推进城市和乡村污水管网正本清源改造。 6.提升西海域、厦门岛东南部海域、同安湾、大嶝岛海域等沿海地区污水收集处理能力，减少污染物直排入海。厦门市城镇污水处理设施执行《厦门市水污染物排放标准》中（DB35/322）表2相应标准。在确保污水稳定达标排放的前提下，优先将达标排放水转化为可利用水资源，就近回补自然水体，推进区域污水资源化循环利用。 7.加强船舶港口污染治理，提升厦门港靠泊船舶含油污水等污染物接收能力，完善船舶水污染物处置联合监管制度。 8.持续推进海漂垃圾综合治理，全面推行“湾（滩）长制”，健全海漂垃圾治理长效机制，强化源头管控，提升“海上环卫”专业化能力，强化海陆环卫无缝衔接，完善海漂垃圾收集处置设施建设，严格落实重点岸段和重要滨海区域常态化保洁全覆盖，稳步推进重点区域领域攻坚整治，实现海漂垃圾清理常态化、网格化、专业化，深化智慧监管，实施厦门湾海漂垃圾漂移预测业务化运行项目，精准服务高效治理。持续开展清理海岸带“四乱”（乱占、乱采、乱堆、乱建）行动，建设滨海沙滩景观带样板。 9.严防超规划养殖反弹回潮，厦门境内海域范围禁止养殖，深化陆域海水养殖排污口排查整治和规范化设置，完善水产养殖主体入海排放口“一张图”，开展规模化养殖池塘标准化改造，实现海水养殖主体尾水达标排放或循环利用，加强工厂化养殖尾水排放监测，强化对东坑湾等陆域海水养殖生态环境监管，持续减少渔业垃圾入海。	入海域，符合该区域污染物排放管控要求。
--	--	--	----------------------------

表 2.8-7 厦门市近岸海域生态环境准入要求（摘录）及其符合性分析

生态环境管控单元基本信息							
单元编码及名称	涉及范围	功能定位/主导产业	单元类型	要素特征	生态环境功能属性	单元特点	单元位置示意图
HY35020020001 大嶝游憩用海区	位于环大小嶝岛东西北侧海域，四至：118°14'37.62"-118°24'3.78"E,24°31'36.78"-24°35'38.51"N，面积为 19.609km ²	以风景旅游、文体休闲娱乐用海为主导功能，兼容渔业基础设施、捕捞生产、陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、污水达标排放、路桥隧道、科研教学、海岸防护、防灾减灾、取排水、生态修复等用海。	重点管控单元-游憩用海区	游憩用海区	近岸海域功能区/水质保护目标：厦门东部海域二类区：近期二类，远期二类	单元范围涉及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）	
生态环境管控单元环境管理要求							
管控纬度	生态环境管理要求						本项目符合性分析
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。 （2）加快处理围填海历史遗留问题。妥善处置合法合规围填海项目，取得合法用海手续但未完成围填海的项目，最大限度控制围填海面积，集约节约利用并进行必要的生态修复。 （3）依法处置违法违规围填海项目，坚决拆除严重破坏海洋生态环境的违法违规围填海，其余违法违规围填海要进行生态损害赔偿和生态修复，并限期整改。 （4）禁止破坏自然岸线、沙滩、海岸景观、沿海防护林等，禁止排污倾废用海，兼容农渔业、科学实验、海洋自然保护区、海底管线和港口等用海。 （5）严格限制改变海域自然属性，禁止在沙滩建设永久性构筑物。 （6）整治受损自然景观和海岸工程设施，修复受损自然和人文历史遗迹，养护退化的海滨沙滩。						本项目涉海工程为桥梁工程、清淤工程、水生态工程、挡潮闸工程、围堰及施工栈桥，用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁”“透水构筑物”和“围海”之“港池、蓄水”，不涉及围填海工程，亦不涉及自然岸线、沙滩及排污倾废等；项目建设不会改变海域自然属性；符合该区域生态环境准入要求。
污染物排放管控	（1）近岸排污口实现稳定达标排放，依法持证排污，且满足排污许可证、总量控制等污染物排放控制要求。 （2）旅游区的生活垃圾和污水必须实现科学处置和达标排放，禁止直接排入海域。 （3）及时清理滨海旅游垃圾，做到集中收集、岸上分类处置，建立长效的保洁机制和监管机制。						（1）不涉及 （2）本项目建成后为综合公园，运营期间游客及管理人员生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理；游客及管理人

		员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门清运处置；运营期各污染物均采取合理有效的处置措施，各污染物禁止排入海域，符合该条款要求。 （3）本项目建成后将设有专门的管理人员及管理机构，负责公园日常维护管理及保洁，符合该条款要求。
--	--	--

表 2.8-8 厦门市翔安区生态环境管控单元环境管理要求（摘录）及其符合性分析

生态环境管控单元基本信息							
单元编码及名称	涉及范围	功能定位/主导产业	单元类型	要素特征	生态环境功能属性	单元特点	单元位置示意图
ZH35021 320012 厦门海洋高新产业园	北至肖厝南路，南至海域、西至翔安大道，东至港汉公园，总用地面积 10.095km ²	以二产为主，三产为辅，六大主导产业：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、渔港经济及高端滨海旅游、海洋种苗业、蓝碳及海水综合利用，两大配套支撑：海洋研发创新载体、海洋高端服务基地	重点管控单元-产业发展区	水环境工业污染重点管控区、大气环境高排放重点管控区	（1）地表水：怀远湖、张埭桥水库、彭厝溪等，均为Ⅴ类 （2）大气：二类区 （3）声环境：村庄、居住区为2类，道路两侧一定距离内区域为4a类，其他区为3类 （4）生态：厦门东部城市与工业环境生态功能小区 （5）海洋：大嶝特殊利用区、厦金特殊利用区、刘五店港口航运区、厦门珍稀海	（1）重要敏感保护目标：涉及厦门市生态控制线范围的面积为88.3hm²；涉及生态公益林2.60hm²；涉及古树计20株，均为古榕树；涉及不可移动的文物保护单位有35个，其中2个市级文物保护单位，33个为未定级不可移动文物；涉及怀远湖、张埭桥水库等生态补水景观水体。 （2）主要制约因素：水资源及	

					洋物种海洋自然保护区	水环境容量方面对区域产业发展有一定制约。	
生态环境管控单元环境管理要求							
管控纬度	生态环境管理要求						本项目符合性分析
空间布局约束	1.对现有不符合规划定位和布局要求，且存在明显污染影响的工业生产项目加快实施升级改造。 2.新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水处理设施等基础设施，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境防护距离与卫生防护距离要求，避免对敏感目标产生恶臭污染影响。 3.禁止准入清洁生产水平低于国内清洁生产先进水平的项目。 4.禁止准入排放第一类重金属废水污染物的工业项目，其中海洋装备、医疗设备和器械制造禁止准入包含电镀、化学镀、热浸镀等涉及重点废水重金属排放的表面处理工艺项目。 5.禁止产生明显恶臭气味及难处理污水排放的发酵及化学合成药类项目。 6.现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感功能区内及外围 100m 范围禁止新建涉及危险化学品和危险废物的集中仓储物流项目（加油站和燃气充装站等城镇基础能源保供设施配套的仓储按国土空间规划要求执行） 7.禁止准入新建、扩建与本单元主导产业无关的污染因子复杂、污染影响较大、环境风险较高的编制环境影响报告书的项目，其他轻污染类项目应经项目环评论证可行后方可准入。 8.限制 P3、P4 生物实验室入园，经项目环评论证可行后方可准入。 9.在现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感目标外围 100m 范围内，严格限制准入排放挥发性有机物、异味污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》污染物的新建、改（扩）建工业生产项目，具体见总体要求一览表-陆域-空间布局约束-重点管控单元-第 10 条；该范围内已建废气污染型项目不断提高工艺和污染治理水平，废气排放做到只减不增。						本项目不属于左列条款禁止或限制准入建设项目，符合该区域生态环境准入清单要求。
	10.单元内涉及生态控制线范围的区域严格落实《厦门市生态控制线管理实施规定》相关规定。 11.单元内涉及的省级生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发；县级生态公益林“占一补一”，依法办理林地征占手续。 12.单元内涉及的名木古树按照不小于树冠垂直投影外 5 米划定保护范围；禁止在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物或者构筑物；禁止损害古树名木的行为。 13.单元内涉及的不可移动文物，不得擅自拆除、损毁，实施原址保护。 14.单元内涉及的一般湿地严格控制被占用，尽量避让，无法避让减少占用，采取措施减轻影响；禁止擅自占用或改变用途；因依法批准立项的重点基础设施建设项目依法办理相关手续。 15.西南侧港口码头地块岸线及澳头村南侧的自然岸线利用严格落实港区规划要求。欧厝村南侧的自然岸						1.本项目不涉及占用生态控制线、生态公益林、古树名木及不可移动文物。 2.本项目不涉及占用翔安区已公布名录中的一般湿地。 3.本项目用海面积为 6.7976hm²，用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁”、“透水构筑物”和“围海”之“港池、蓄水”，不涉及占用自

	线为限制开发岸线，严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动，预留未来发展空间，严格海域使用审批。规划区东南侧填海形成的人工岸线为优化利用岸线：应集中布局确需占用海岸线的建设项目，严格控制占用岸线长度，提高投资强度和利用效率，优化海岸线开发利用格局。 16.严格限制新建、扩建散杂货码头及仓储项目，应采取封闭式存储方式，辅以适宜的除尘措施，改扩建项目应通过“以新带老”对原有堆场和输运系统进行密闭化、除尘设施改造。 17.禁止准入使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶黏剂和洗涤剂的新建项目，原则上禁止生产、使用 VOCs 含量超过相关标准限值的涂料、油墨、胶黏剂、洗涤剂等原辅材料。 18.禁止引入排放持久性有机污染物的项目。海洋生物医药禁止引入化学合成、抗生素生产项目。 19.海洋高端装备制造产业禁止引入高耗能高排放铸造项目。 20.海洋生物医药、高端装备制造中涉及产生异味的项目应布局于规划居住区下风向。 21.快速路、城市主干道、次干道两侧线外 35m 范围区域不宜新建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑；同时应科学规划交通干线两侧建筑物布局。	然岸线及人工岸线。项目建设涉及海岸线共 2382m（重复涉及海岸线 164m），均为人工岸线。项目建设不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。项目已依法取得厦门市自然资源和规划局关于本项目用海的预审意见（详见附件 8），待取得海域使用权后开工建设，符合该条款要求。
污染物排放管控	1.新建、扩建项目，实行区域内二氧化硫、氮氧化物、VOCs 总量控制，落实相关规定要求。 2.建立区域重点 VOCs 排放企业污染管理台账，深化 VOCs 治理技术改造，推进原辅材料的水性化改造或低挥发性有机物含量原辅材料的使用。 3.生产废水、生活污水实现 100%收集和处理，鼓励有条件的企业开展污水处理回用，排入市政污水管网应符合《厦门市水污染物排放标准》（DB35/322）相应标准后再依托澳头水质净化厂等集中污水处理设施处理。 4.严格控制氨氮、总磷、抗生素等水污染物的排放。 5.海洋种苗业发展应坚持节约集约用水，并做好废水的收集和处理，严格按照园区规划实施取排水，避免和减缓对中华白海豚保护区和周边海域产生的不利环境影响。 6.禁止新建、扩建以煤、水煤浆、生物质成型燃料、重油、柴油（轻柴油除外）等燃料的工业锅炉等燃烧设施。 7.东亚电力燃气电厂二期工程建议采用二次循环冷却技术，禁止在工程南部海域新设排放口，温排水量较现状不得增加。 8.海洋生物医药企业应消除废水中的毒性与抑制性并提高生物可生化性后，再达标排入澳头水质净化厂处理。 9.应配置 VOCs 处理设施的企业，须根据其废气特性配套工艺成熟、技术可靠的治理设施进行治理，治理设施去除效率不得低于 50%；收集的废气中 NMHC 初始排放速率$\geq 2\text{kg/h}$ 的，治理设施去除效率不应低于 80%，确保废气稳定达标排放。 10.所有涉及 VOCs 的原辅材料、中间产品、成品的储存、输送、转运、投加、生产、灌装、废弃、处置等过程应采取有效的密闭措施。所有产生 VOCs 的生产车间（或生产设施）应做到密闭，禁止露天或敞开式作业。不能密闭的部位要设置风幕、软帘或双重门等阻隔设施，减少废气排放。	1.不涉及 2.不涉及 3.运营期游客及管理人员生活污水经配套化粪池处理达《厦门市水污染物排放标准》（DB35/322）相应标准后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理。 4.不涉及 5.不涉及 6.不涉及 7.不涉及 8.不涉及 9.不涉及 10.不涉及 11.不涉及

	11.散杂货码头及库区：①新、扩建散货港区应采用全封闭存储的方式；现有其他散货堆场升级改造时优先采用全封闭存储，条件受限时至少应在周围建设防风网，同时辅以干法（封闭产尘部位，同时辅以集尘装置）、湿法（对尘源喷雾洒水或喷洒化学药剂）等除尘方法。②散货运输及卸车在进场之前，需对其喷水加湿；泊位接卸的抓斗尽量降低落差高度，减少粉尘扩散；接卸漏斗采取湿式防尘系统，在接卸漏斗上端设置喷嘴，接卸时，开启喷嘴，减少扬尘；干散货运输尽可能采用封闭式皮带运输和装卸。	
环境风险 防控	1.单元的环境风险应急管理纳入翔安区环境风险应急管理体系，区域突发事件应急物资储备库服务距离应覆盖本单元。园区及时编制突发环境事件应急预案，配套公共事故应急池，建立企业、污水处理站和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流，防止事故废水直接排入水体。主要风险源企业应制定企业环境风险应急预案，注意与园区预案联动，并建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。 2.对单元内具有潜在土壤污染环境风险的企业加强管理，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。 3.按照重点管控新污染物清单要求，禁止、限制重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。严格涉新污染物建设项目准入管理。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。 4.推动将有毒有害化学物质的替代和排放控制要求纳入绿色制造标准体系，对使用有毒有害化学物质进行生产或在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，鼓励企业实施原辅材料无害化替代、生产工艺优化等清洁生产改造。	1. 本项目运营期环境风险为水闸管理房内储油间柴油、液压油发生泄漏、火灾、爆炸等事故。针对项目可能存在的环境风险，本次评价提出了相应的环境风险防范措施，具体详见“6.5 环境风险防范措施及应急要求”小节。 2.不涉及 3.不涉及 4.不涉及
资源开发 利用要求	（1）限制高耗水的企业入驻，鼓励引进耗水量小、对水质要求不高的企业入驻园区，提高园区水资源利用率和污水资源化利用率。 （2）推动企业固废、废气、废水和余热资源化利用。 （3）严格执行土地使用标准，科学合理用地，提高土地集约利用水平。 （4）推进电动汽车充电等基础设施建设，提高电能占终端能源消费比重。 （5）推进船舶采用能量型超级电容等先进动力技术，降低能耗水平。	1.不涉及 2.不涉及 3.本项目不属于国家和地方限制或禁止用地项目，项目用地符合当前国家土地供应政策。 4.不涉及 5.不涉及

表 2.8-9 厦门市分行业生态环境准入要求（摘录）及其符合性分析

《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)				类别名称	产业发展类型	管控单元准入指引	生态环境准入要求	本项目符合性分析
门类	大类	中类	小类					
E	48	482	4822	河湖治理及防洪设施工程建筑	重点发展产业	不限制	可准入与供水设施和保护水源相关的建设项目，包含环境污染整治、保护水源的综合整治项目、生态修复项目、基础设施类项目等；准入必要的市政管线等线性工程、水利设施及公用设施。	本项目为生态整治修复工程，项目建设有利于加快建设海洋高新区防涝水网的构建，可增加海沟调蓄能力，实现行洪、防涝、蓄水等多重功能；挡潮闸的建设有助于保证海沟常水位水深，改善海沟内水动力条件；利用上游补水，改善海沟内水质，促进水环境健康，提升水生态环境质量，符合厦门市重点发展产业生态环境准入要求。
		483	4839	其他海洋工程建筑	一般行业	根据相关专项规划选址及重点建设工程选址、选线引入，严格限制准入海洋优先保护单元	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	本项目涉海工程位于 HY35020020001 大嶝游憩用海区，不属于海洋优先保护单元；涉海工程为桥梁工程、生态工程、挡潮闸工程、施工围堰及施工栈桥，不涉及围填海工程，符合厦门市重点发展产业生态环境准入要求。

201

3 环境现状调查与评价

3.1 地理位置

厦门由厦门岛、离岛鼓浪屿、西岸海沧半岛、北岸集美半岛、东岸翔安半岛、大小嶝岛、内陆同安、九龙江等组成，陆地面积 1699.39km²，海域面积 390 多平方公里。厦门的主体——厦门岛南北长 13.7km，东西宽 12.5km，面积约 132.5km²，是厦门经济特区的发祥地，岛上有厦门最早的商业和政治中心。

翔安区地处海峡西岸经济区最前沿，位于厦门市东部、以北，东北与泉州市接壤，南部隔海与厦门岛、金门岛相望，居厦漳泉闽南“金三角”中心地带。

本项目位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口。项目地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目地理位置图

3.2 自然环境概况

3.2.1 气候气象

(1) 气温

厦门市年均气温 21.2℃；年平均日照时数 1877.5h。

（2）降水、湿度

厦门市平均年降水量 1233.74mm，降水主要集中在 4 月份-9 月份。年平均相对湿度为 75.59%。

（3）风速

厦门市年平均风速 2.6m/s，月平均风速在 2.2~3.1m/s 之间。最大风速 3.1m/s，秋、冬两季的平均风速稍大于春、夏。

（4）风向、风频

厦门气象站主要风向为 E 和 ESE、NE、ENE，占 43.8%，其中以 E 为主风向，占到全年 13.9%左右。

3.2.2 水文

（1）地表水

现状鼓锣水系海沟上游来水为前浯渠。前浯渠主导功能为片区排水除涝，前浯渠与现状鼓锣水系海沟位置关系、周边水系分布情况见图 3.2-1。现状海沟上游顶端有一水闸，雨季时，打开水闸，上游片区雨水通过前浯渠收集后汇入现状海沟，最终排入外部海域。非雨季，水闸关闭，无上游来水汇入现状鼓锣水系海沟。

现状鼓锣水系海沟宽度约 54~110m，河床底标高 0.23~3.11m，河道不通航。海沟内水量随海水涨潮退潮变化较大，退潮后水深范围约为 0.5m，涨潮后水深范围约为 1.5~2.5m。



图 3.2-1 项目区域现状地表水系图

（2）潮汐

厦门市海域的潮波受台湾海峡波系统控制，为谐振潮，潮汐类型属正规半日潮。根据厦门站 1995~2005 年的长期实测潮位资料，厦门站多年平均海面为 0.42m（基面为 1985 国家高程基准，下同），多年平均高潮位为 2.56m，平均低潮位为-1.54m。多年平均潮差为 4.10m，最大潮差为 6.88m。多年平均涨潮历时为 6 时 08 分，平均落潮历时为 6 时 15 分。

（3）波浪

本海区波浪大多为混合浪，其浪向基本与风向一致，海区出现的大浪多数是台风期间发生的台风浪。统计资料表明，本海域的常浪向为 NE，频率 34.1%，次浪向为 NNE，频率 21.8%，海区平均浪高为 0.3m，平均周期 4.75 天，观测到最大浪高 2.4m。

（4）地下水

拟建场地原始地貌为滨海相沉积地貌，属地下水径流区，场地地下水大致从高往低，由北向南流向。厦门属亚热带海洋性气候，地表水、大气降水的渗入为地下水的主要补给来源，其次为相邻含水层的侧向补给。地下水主要通过蒸发及地下侧向径流等方式排泄。场地地下水类型按其埋藏条件及性质可分

为第四系上层滞水、第四系孔隙水和基岩裂隙水。

根据《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程岩土工程勘察报告》（2025 年 1 月），勘察期间为枯水期，在场地钻孔中测得初见水位埋深 1.12~5.05m，初见水位标高 0.73~3.67m。测得地下稳定水位埋深 0.98m~4.89m，稳定水位标高 0.99~4.37m。

3.2.3 地质构造

（1）区域地质构造

拟建场区在区域上地处华南板块的武夷—戴云隆升区的闽东火山断拗带内，在新构造运动分区上，位于闽东—粤东沿海差异隆起区内，东邻台湾海峡沉降区西与闽中隆起区相连。本区在华力西—印支拗褶基础上，发生大规模断陷和拗陷并经历多次构造变动、火山爆发和岩浆侵入。区域内广泛出露火山、花岗岩等脆性岩石，褶皱构造不发育，断裂构造和断裂变质带最为突出，其中北东向及北西向断裂构造最为发育，其次为近东西向。这些断裂构造大多形成于燕山期，部分在喜马拉雅期仍有活动。区域地质构造图详见图 3.2-2。



图 3.2-2 区域地质构造图

本工程场地在构造上位于长乐—诏安断裂带中段。区内构造主要受新华夏构造体系控制，近场区处在东孚—白云山北东向断裂、钟宅—港尾北东向断裂与九龙江下游北西向断裂带及漳州—厦门近东西向构造带的交汇地区，断裂构造较为复杂。据福建省区域构造资料(1:50000 厦门地质图)，区内断裂构造主要以北东向为主，北西向、近东西向次之。勘区附近断裂，属早第四纪断裂，晚更新世以来不再活动。因此，本项目区晚更新世以来地壳较为稳定，未见有活动性断裂通过本场地，勘察过程也未发现有的明显疏松的断裂迹象，属基本稳定区。

(2) 工程地质特征

根据《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程岩土工程勘察报告》(2025 年 1 月)，场地在钻孔揭露深度范围内所分布的地层主要为近代人工填土(Q_4^{ml})(①₁ 杂填土、①₂ 素填土、①₃ 填砂、①₄ 填石)、海积层(Q_4^{al+ml})(②₁ 层淤泥、②₂ 淤泥混砂、②₃ 含泥中砂、②₄ 淤泥质土)、上更新统的冲洪积层(Q_3^{al+pl})(③₁ 粉质黏土、③_{1a} 砂质黏土、③₂ 中粗砂、③_{2a} 含砾中砂)以及主要形成于中更新统的残积层(Q^e)(④ 残积砂质黏性土及④_a 中风化花岗岩(孤石))、下伏燕山早期侵入花岗岩风化岩层($\gamma_5^{2(3)}$)(⑤ 全风化花岗岩、⑥ 砂土状强风化花岗岩、⑦ 碎块状强风化花岗岩、⑧ 中风化花岗岩及⑤_a、⑥_a 中风化花岗岩(孤石))组成。

(3) 不良工程地质情况

根据野外调查及区域地质资料，场地及周边影响范围内现阶段未发现岩溶、土洞及塌陷、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区和采空塌陷、地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质现象及地质构造迹象。

(4) 地震

拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第三组。

3.2.4 地形地貌

拟建场地地貌单元为滨海相沉积地貌单元；现状场地主要为空地、施工场地及海沟堤岸等。

场地地势整体相对平坦，场地较为开阔。勘察期间测得海沟内勘探孔孔口

标高为 0.41~3.83m，最大相对高差为 3.42m；陆域勘探孔孔口标高为 3.72~7.52m，最大相对高差为 3.80m。

拟建场区及附近无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝等不良地质作用和地质灾害。

3.3 自然资源概况

3.3.1 海洋渔业资源

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。根据水产部门的有关历史资料，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，头足类和经济藻类近 10 种。

大嶝海域常见鱼类有中华小沙丁鱼、青鳞小沙丁鱼、裘氏小沙丁鱼、日本鯷、康氏小公鱼赤鼻棱鯷、中颌棱鯷等 17 种；甲壳类有中华管鞭虾、鹰爪虾、哈氏仿对虾、刀额仿对虾、中国毛虾、日本毛虾、细螯虾等 11 种；头足类有火枪乌贼。在大嶝岛南侧海域及小嶝岛东南侧海域为厦门文昌鱼保护区外围保护地带。大嶝海域水产捕捞大都为小船湾内作业，捕捞品种有鳗苗、虾类、小杂鱼等。滩涂养殖品种主要有：海蛎、蛭，浅海养殖品种主要有紫菜。

3.3.2 滩涂资源

大嶝岛附近海域滩涂资源丰富，除潮汐通道外，整个大嶝岛周边均为潮间浅滩占据，低潮时大片滩涂显露，该片滩涂宽阔平坦，底质在大嶝岛西南侧为粉砂质泥，并呈明显的淤积趋势，在大嶝岛东侧与小嶝、角屿之间潮滩也相当宽阔，底质为砂、中粗砂、细砂和泥质砂等粗颗粒沉积，该滩涂处于相对稳定至缓慢淤积状态中。

3.3.3 红树林分布现状

本项目周边红树林主要分布在九溪河口、大嶝岛大嶝大桥桥头北侧和大嶝岛北侧排洪渠内。根据现状调查，现状周边红树林种植种类主要是：秋茄、白骨壤、桐花树。

周边红树林分布现状见表 3.3-1 及图 3.3-1。

表 3.3-1 项目周边红树林分布情况一览表

红树林位置	方位	最近距离	备注
①九溪河口红树林	NE	4.586km	水闸外沿岸生长，已成片 九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程的红树林种植区， 于 2023 年 11 月完成种植
②厦门市零星分布红树林生态保护红线区（大嶝岛大嶝大桥桥头北侧红树林）	E	3.661km	大嶝大桥大嶝岛侧桥头北侧， 已成片
③闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线（大嶝岛北侧排洪渠红树林）	E	5.483km	大嶝岛北侧排洪渠中长满了红 树林，已成片



图 3.3-1 项目周边红树林分布及现状照片图

3.4 工程海域使用现状

涉密不公开

图 3.4-1 本项目所在海域开发利用现状图

3.5 海洋环境现状调查与评价

涉密不公开

3.6 大气环境质量现状监测与评价

(1) 常规因子

根据《2024 年厦门市生态环境质量公报》，2024 年厦门市环境空气质量综合指数 2.34。空气质量优的天数为 259 天，良的天数为 105 天，轻度污染的天数 2 天（首要污染物为臭氧 1 天、细颗粒物 1 天）。空气质量优良率和优级率分别为 99.5%、70.8%。2024 年厦门市环境空气中主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 2μg/m³、17μg/m³、32μg/m³、19μg/m³；一氧化碳 CO95%浓度值、臭氧 O₃90%浓度值分别为 0.7mg/m³、114μg/m³。

表 3.6-1 2018—2024 年厦门市环境空气主要污染物年均浓度统计表

年度 \ 指标		主要污染物名称及浓度					
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO
2018 年		8	28	42	23	117	0.8
2019 年		6	23	40	24	136	0.8
2020 年		6	19	33	18	126	0.7
2021 年		5	19	36	20	128	0.7
2022 年		4	22	32	17	134	0.6
2023 年		3	20	37	20	124	0.7
2024 年		2	14	32	19	114	0.4
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	一级	20	40	40	15	100	4
	二级	60	40	70	35	160	4

备注：CO 单位为 mg/m³，其余污染物单位均为 μg/m³。

根据《2024 年厦门市生态环境质量公报》关于 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的空气质量监测数据可知，厦门市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，可见项目所在区域环境空气质量总体较好，属于城市环境空气达标区。

(2) 特征因子

为了解项目所在区域环境空气质量现状，本次评价委托厦门市政南方海洋

检测有限公司对环境空气中的 TSP、NH₃、H₂S 进行现场监测（监测报告见附件 11）。

①监测点位

本次评价于项目场址布设 1 个环境空气质量监测点位，具体监测点位见表 3.6-2 和图 3.6-1。

表 3.6-2 环境空气质量现状监测点位及监测因子一览表

编号	点位名称	监测因子	监测频次
●1#	项目场址	TSP（日均值）、NH ₃ （小时值）、H ₂ S（小时值）	监测 7 天

②监测因子、监测频次

监测因子：TSP（日均值）、NH₃（小时值）、H₂S（小时值）

调查频次：TSP 监测日均值，连续 7 天；NH₃、H₂S 监测小时值，连续 7 天，每天 4 次，2:00、8:00、14:00、20:00

③监测方法、评价方法

监测方法：按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）方法。

评价方法：采用单因子标准指数法及超标率法进行评价。

④评价标准

区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；环境空气中的 NH₃、H₂S 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；具体标准限值详见表 1.3-5。

⑤监测结果

表 3.6-3 环境空气质量现状监测结果及评价结果

监测时间	监测点位	监测项目	监测结果 mg/m ³	检出率 (%)	单因子标准指数	超标率 (%)	最大超标倍数
2025.7.5~7.8/7.13~7.15	项目场址	TSP					
		NH ₃					
		H ₂ S					

备注：“ND”表示未检出，未检出以检出限的一半计算 Si 值。

监测结果表明，评价区域内 TSP 现状监测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级浓度限值要求，NH₃、H₂S 现状监测值满足

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，项目所在区域环境空气质量现状良好。



图 3.6-1 环境质量现状监测点位图

3.7 声环境质量现状监测与评价

为了解项目所在区域声环境质量现状，本单位于 2025 年 7 月委托厦门市政南方海洋检测有限公司对项目区声环境质量现状进行监测。

（1）监测点位

具体监测布点位置见表 3.7-1 和图 3.6-1。

表 3.7-1 沿线声环境监测布点情况

序号	监测点位	监测频次
1#	自然资源部第三海洋研究所	监测 2d，昼夜各一次
2#	项目用地	

（2）监测方法和监测时间

监测因子及方法： L_{Aeq} ，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行监测每个环境噪声测点监测 1 天，昼间、夜间各一次，每次监测不少于 10min（其中交通噪声每次监测不少于 20min）。

监测日期和监测频次：于 2025 年 7 月 7 日—8 日为期二天，每天昼夜各监

测一次。

(3) 声环境质量标准

敏感点声环境现状执行《声环境质量标准》GB3096-2008 的 2 类标准，其余点位执行 GB3096-2008 的 3 类标准。

(4) 监测结果

噪声监测结果见表 3.7-2，检测报告见附件 11。

表 3.7-2 噪声现状监测结果及评价结果一览表 单位：dB (A)

监测日期	检测点位	检测时段	测量时间	主要声源	L _{Aeq}	标准值	达标情况
2025 年 7 月 7 日	1#自然资源部第三海洋研究所	昼间					达标
		夜间					达标
	2#项目用地	昼间					达标
		夜间					达标
2025 年 7 月 8 日	1#自然资源部第三海洋研究所	昼间					达标
		夜间					达标
	2#项目用地	昼间					达标
		夜间					达标

监测结果表明：敏感点声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，项目用地声环境质量现状可达到 GB3096-2008 中的 3 类标准，项目所在区域声环境质量现状较好。

3.8 地下水环境质量现状监测与评价

为了解本项目区域地下水环境质量现状，本次评价委托厦门市政南方海洋检测有限公司于 2025 年 7 月 18 日对工程区域地下水进行采样分析。

(1) 监测点位

共布设 3 个地下水监测点位，具体监测布点位置见表 3.8-1 和图 3.6-1。

表 3.8-1 地下水监测信息表

点位编号	监测点位	监测频次	监测频次
D1#	项目场地上游	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	监测频率为 一期， 监测 1 天
D2#	项目场地		
D3#	项目场地下游		

(2) 监测项目和监测频次

监测项目：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞铬(六价)、总硬度、

铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数

监测频次：采样一次

(3) 监测方法和评价方法

监测方法：按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）方法。

评价方法：采用单因子标准指数法进行评价。

(4) 评价标准

地下水环境现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，具体限值详见表 1.3-7。

(5) 监测结果

地下水监测结果见表 3.8-2，检测报告见附件 11。

表 3.8-2 地下水环境质量现状监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果			III标准值	评价结果		
		1#项目场地上游	2#项目场地	3#项目场地下游		1#项目场地上游	2#项目场地	3#项目场地下游
钾	mg/L							
钠	mg/L							
钙	mg/L							
镁	mg/L							
碳酸盐	mg/L							
重碳酸盐	mg/L							
pH 值	无量纲							
总硬度	mg/L							
溶解性总固体	mg/L							
硫酸盐	mg/L							
氯化物	mg/L							
铁	mg/L							
挥发性酚类	mg/L							
高锰酸盐指数	mg/L							
氨氮	mg/L							
亚硝酸盐	mg/L							
硝酸盐	mg/L							
氰化物	mg/L							

氟化物	mg/L
汞	mg/L
砷	mg/L
镉	mg/L
六价铬	mg/L
铅	mg/L
总大肠菌群	MPN/10 0mL
细菌总数	CFU/mL
备注	以上“ND”表示检测结果未检出；“/”表示未检出不参与标准指数计算；“-”表示无评价标准，不参与标准指数计算。

监测结果表明：项目场地上游现状硝酸盐、总大肠菌群、细菌总数超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，超标原因可能是受村庄生活污水影响；其余因子满足 GB/T14848-2017 中的III类标准。

项目场地及场地下游现状总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群、细菌总数超 GB/T14848-2017 中的III类标准，其主要原因是监测点位位于填海造地区域，距离海域较近，受海水影响；其余因子满足 GB/T14848-2017 中的III类标准。

同时，工程区域地下水水位引用《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程岩土工程勘察报告》（2025 年 1 月）现场勘测数据，于 2024 年 11 月~12 月共完成勘探孔 129 个，钻探过程中，测量钻孔初见水位、静止水位埋深，勘测点位平面布置图及数据详见附件 12，拟建工程场地地下水位受地形、地貌的影响，水位变化较大，勘察期间为枯水期，在场地钻孔中测得初见水位埋深 1.12~5.05m，初见水位标高 0.73~3.67m。测得地下稳定水位埋深 0.98m~4.89m，稳定水位标高 0.99~4.37m。

3.9 陆域生态环境质量现状调查与评价

涉密不公开

4 环境影响预测与评价

4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

本章节内容引用自然资源部第三海洋研究所编制的《厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程潮流泥沙数学模型》（2025年5月）。

4.1.1 模型介绍

4.1.1.1 基本方程

采用正交曲线坐标系下的平面二维数学模型对潮流场进行数值模拟研究。沿水深平均的平面二维潮流控制方程为：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{1}{C_t C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi} (D u C_\eta) + \frac{\partial}{\partial \eta} (D v C_t) \right] = 0 \quad (4-1)$$

水平向的动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{u}{C_t} \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{v}{C_\eta} \frac{\partial u}{\partial \eta} + \frac{uv}{C_t C_\eta} \frac{\partial C_t}{\partial \eta} - \frac{v^2}{C_t C_\eta} \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} = \\ f v - \frac{g}{C_t} \frac{\partial \zeta}{\partial \xi} + E_t \left(\frac{1}{C_t} \frac{\partial A}{\partial \xi} - \frac{1}{C_\eta} \frac{\partial B}{\partial \eta} \right) - \frac{g u}{C^2 D} \sqrt{u^2 + v^2} \end{aligned} \quad (4-2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{u}{C_t} \frac{\partial v}{\partial \xi} + \frac{v}{C_\eta} \frac{\partial v}{\partial \eta} + \frac{uv}{C_t C_\eta} \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} - \frac{u^2}{C_t C_\eta} \frac{\partial C_t}{\partial \eta} = \\ - f u - \frac{g}{C_\eta} \frac{\partial \zeta}{\partial \eta} + E_\eta \left(\frac{1}{C_t} \frac{\partial B}{\partial \xi} + \frac{1}{C_\eta} \frac{\partial A}{\partial \eta} \right) - \frac{g v}{C^2 D} \sqrt{u^2 + v^2} \end{aligned} \quad (4-3)$$

式中：

$$A = \frac{1}{C_t C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi} (v C_\eta) + \frac{\partial}{\partial \eta} (u C_t) \right]$$

$$B = \frac{1}{C_t C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi} (u C_\eta) - \frac{\partial}{\partial \eta} (v C_t) \right]$$

D 为总水深， $D = \zeta + h$ ， ζ 为水位，h 为水深； ξ 、 η 分别为正交贴体坐标的纵横向计算网格方向；u、v 分别为沿 ξ 、 η 方向的水流速度分量； C_t 、 C_η 为拉梅系数； $f = 2\omega \sin \phi$ 为科氏力系数， ω 为地球旋转角速度， ϕ 为纬度；E 为水平涡粘扩散系数；C 为谢才系数， $C = \frac{1}{n} \sqrt{g + C^2}$ ，n 为曼宁系数；g 为重力加速度。

4.1.1.2 定界条件及计算方法

(1) 初始条件

$$\begin{cases} u(t, x, y)|_{t=t_0} = u_0(x, y) \\ v(t, x, y)|_{t=t_0} = v_0(x, y) \\ \zeta(t, x, y)|_{t=t_0} = \zeta_0(x, y) \end{cases}$$

其中： u_0 、 v_0 、 ζ_0 分别为初始流速、潮位，潮位、流速初始值通常取常数， t_0 为起始计算时间。

(2) 边界条件

$$u|_{\Gamma_0} = u_a(t, x, y)$$

开边界 Γ_0 采用流速边界： $v|_{\Gamma_0} = v_a(t, x, y)$

或采用水位边界： $\zeta|_{\Gamma_0} = \zeta_a(t, x, y)$

式中： u_a 、 v_a 、 ζ_a 均为根据现场观测资料确定的已知量，分别用流速过程或潮位过程式控制。

本次计算时，外海开边界条件采用水位边界，由东中国海潮波模型系统提供潮位过程。

闭边界 Γ_0 采用不可入条件，即 $V_n=0$ ，法向流速为0， n 为边界的外法向。

(3) 计算方法

微分方程离散时，时间采用前差分格式，空间采用交错网格的中心差分格式。

二维数值计算采用 ADI 法，把时间步长分成两步进行，前半步隐式计算 ξ 方向的流速分量及潮位，显式计算 η 方向的流速分量；后半步隐式计算 η 方向的流速分量及潮位，显式计算 ξ 方向的流速分量。该方法理论成熟、计算效率高、稳定性好，在工程数值模拟计算中得到了广泛应用。

4.1.1.3 数学模型建立

(1) 模型范围和网格

本次模拟范围包括了围头湾、厦门湾、前湖湾、大澳湾、浮头湾等地区，

南起漳州市赤色湖镇（117°53'40"E，24°01'52"N），北至泉州市围头镇（118°38'40"E，24°33'34"N），见图 4.1-1。外海开边界的南侧取在漳州市的六鳌镇，东侧取在泉州市的围头镇。计算域南北长约 100km，东西宽约 105km。边界点位置见表 4.1-1。

表 4.1-1 模型计算区域边界点位置列表

点号	纬度	经度
A	24°01'52"	117°53'40"
B	24°01'52"	118°38'40"
C	24°33'34"	118°38'40"



图 4.1-1 模型计算范围图

模型计算所需的水深资料通过相关海图获得，海图主要包括海军航保部海图和近期工程区局部测图，同时结合近期厦门湾局部海域水深测图进行修正，模型计算基面统一至当地理论最低潮面。

工程区南向大嶝岛周围为厦门新机场建设项目，近期施工较多，水深数据采用近年的测深数据。工程周边地形则采用工可报告中采用的地形数据。

全计算海域地形见图 4.1-2，工程区局部海域地形见图 4.1-3。

采用正交曲线网格剖分，网格数为 860×794，工程区局部网格加密，空间最小步长约 25m，外海网格较疏，空间步长约为 250m，整体计算网格见图 4.1-4，工程区局部海域计算网格见图 4.1-5。



图 4.1-2 全计算海域地形图（理基）
（单位：m）



图 4.1-3 工程区局部海域（理基）
（单位：m）



图 4.1-4 整体计算网格图



图 4.1-5 工程局部计算网格图

外海开边界条件由东中国海潮波模型系统计算得到潮位过程插值到边界网格点上。模型的主要参数见表 4.1-2。

表 4.1-2 模型计主要参数

参数名称	参数取值
网格单元数	860×794
空间步长	25m~250m
时间步长	30s
动边界水深	0.05m
糙率	0.02
水平涡粘扩散系数	10m ² /s

4.1.1.4 数学模型验证

为检验潮流场数学模型的可靠性，对现状岸线及地形条件下的潮流场进行潮位、潮流的验证。因为考虑到后面的计算主要采用厦门海域的平均潮进行计算，其中平均高潮位为 2.56m，平均低潮位为 1.54m，因此采用与此潮位相近的

15 年小潮的资料进行验证。

(1) 潮位验证

图 4.1-6 为实测小潮潮位与数学模型的计算潮位的对比。可以看出计算潮位与实测潮位吻合程度较好，相位一致。实测与计算的高低潮位差在 10cm 以内，基本满足潮流泥沙数值模拟研究规范的要求。

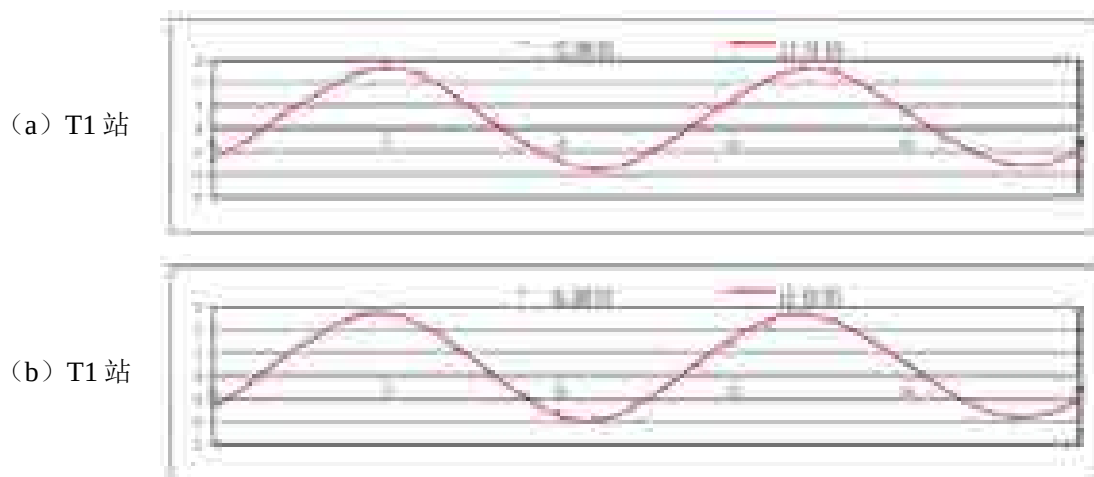
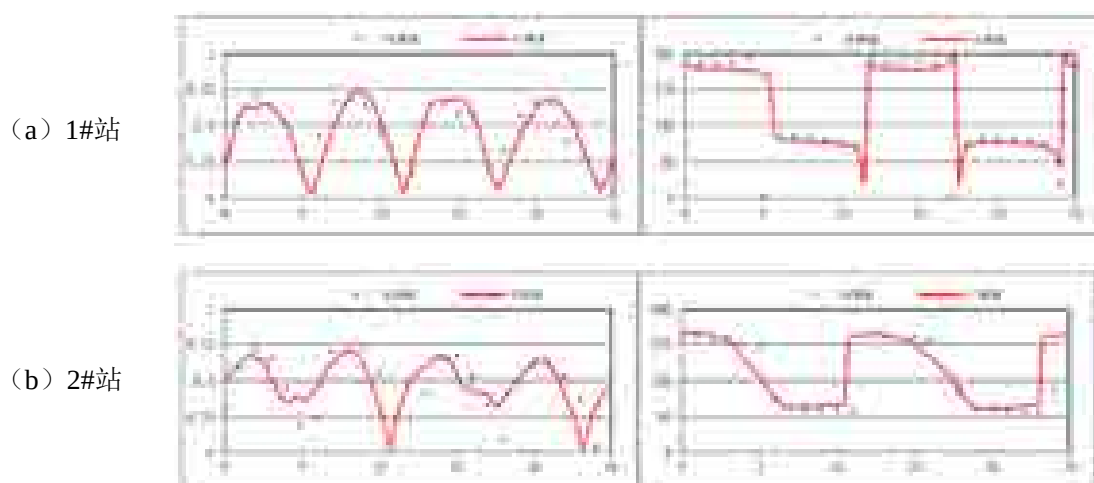


图 4.1-6 2015 年夏季小潮潮位验证图（大潮）

(2) 潮位验证

图 4.1-7 为 1#点-9#点的大潮的潮流流速流向验证图。从图中可以看出，位于工程区附近的各点的计算流速和流向与实测结果吻合程度较好。各个观测点的潮流流态呈现较明显的往复流形态。



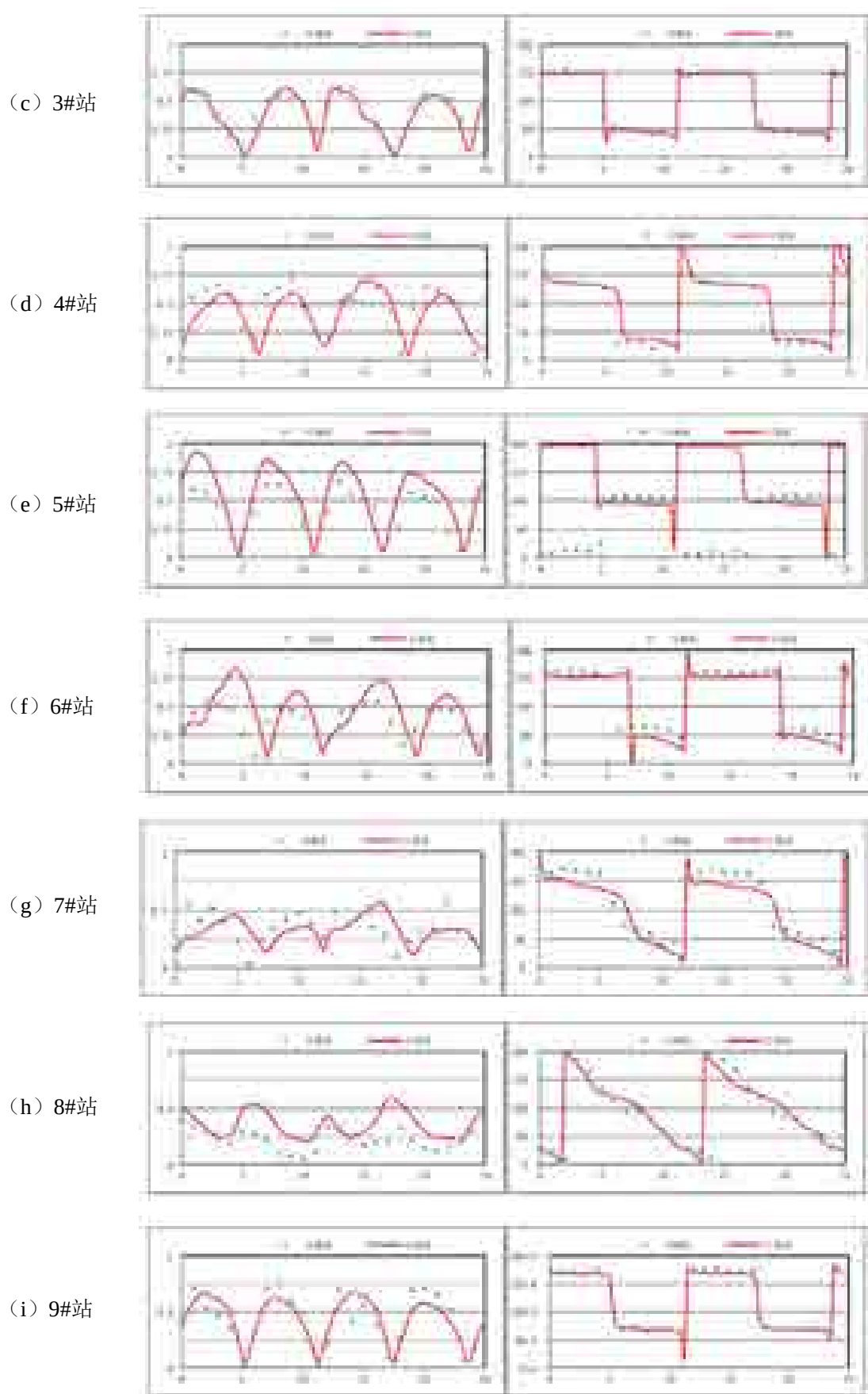


图 4.1-7 2015 年夏季小潮实测垂线平均流速/流向与模拟计算流速/流向的比较

4.1.1.5 方案设计

根据项目建设内容，本报告设置 2 个工况用于分析项目用海的水动力影响，分别为：

（1）水动力影响预测工况 1：工程前工况。潮流验证所用地形，选取潮型使得高低潮位置为平均高低潮位。

（2）水动力影响预测工况 2：工程后工况，在水动力影响预测工况 1 的基础上，叠加本项目建设内容。

4.1.2 潮流模型计算结果分析

4.1.2.1 工程建设前潮流场特征

图 4.1-8 为工程前典型时刻全计算海域验证小潮的潮流场，图 4.1-9 为工程前典型时刻工程区海域验证小潮的潮流场。

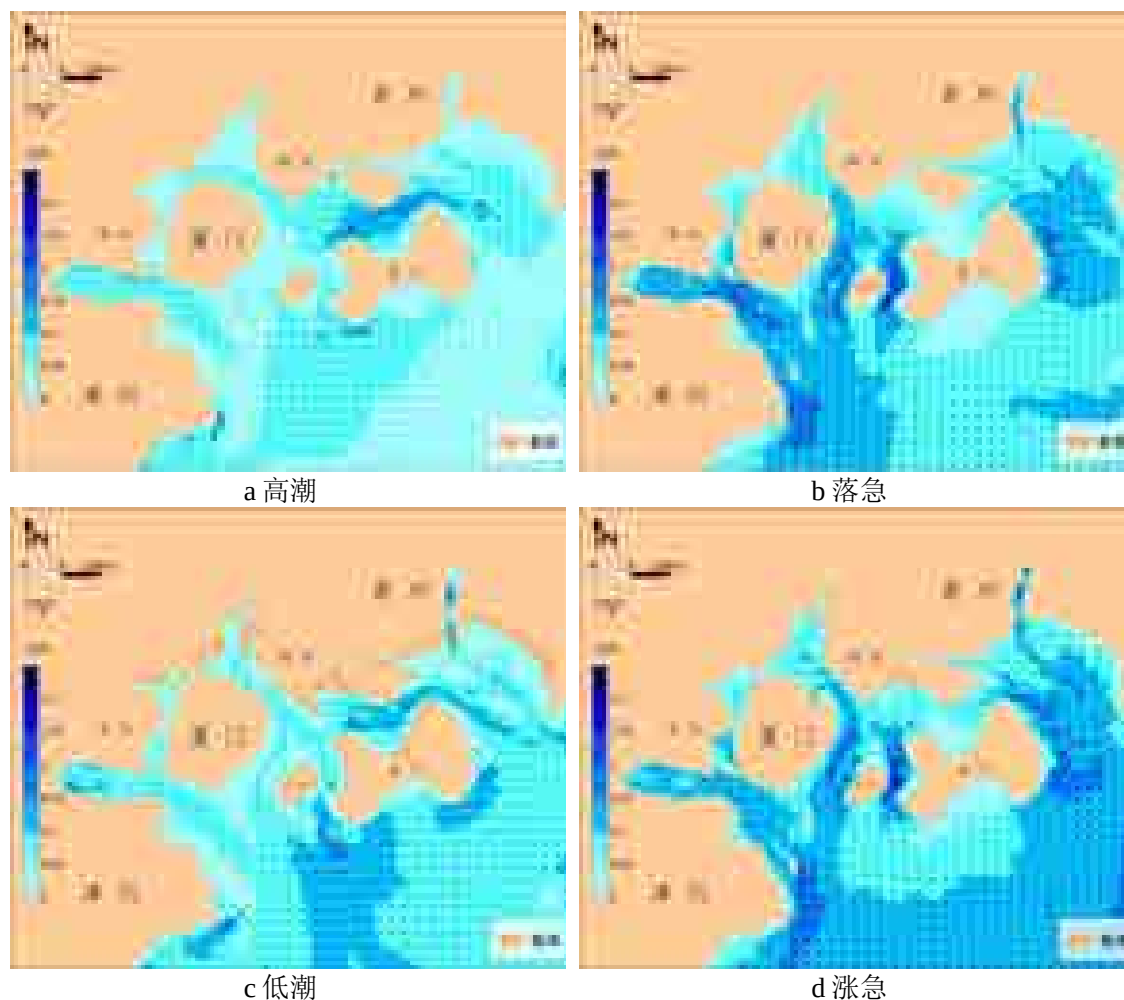


图 4.1-8 工程前典型时刻全计算海域全潮流速矢量图

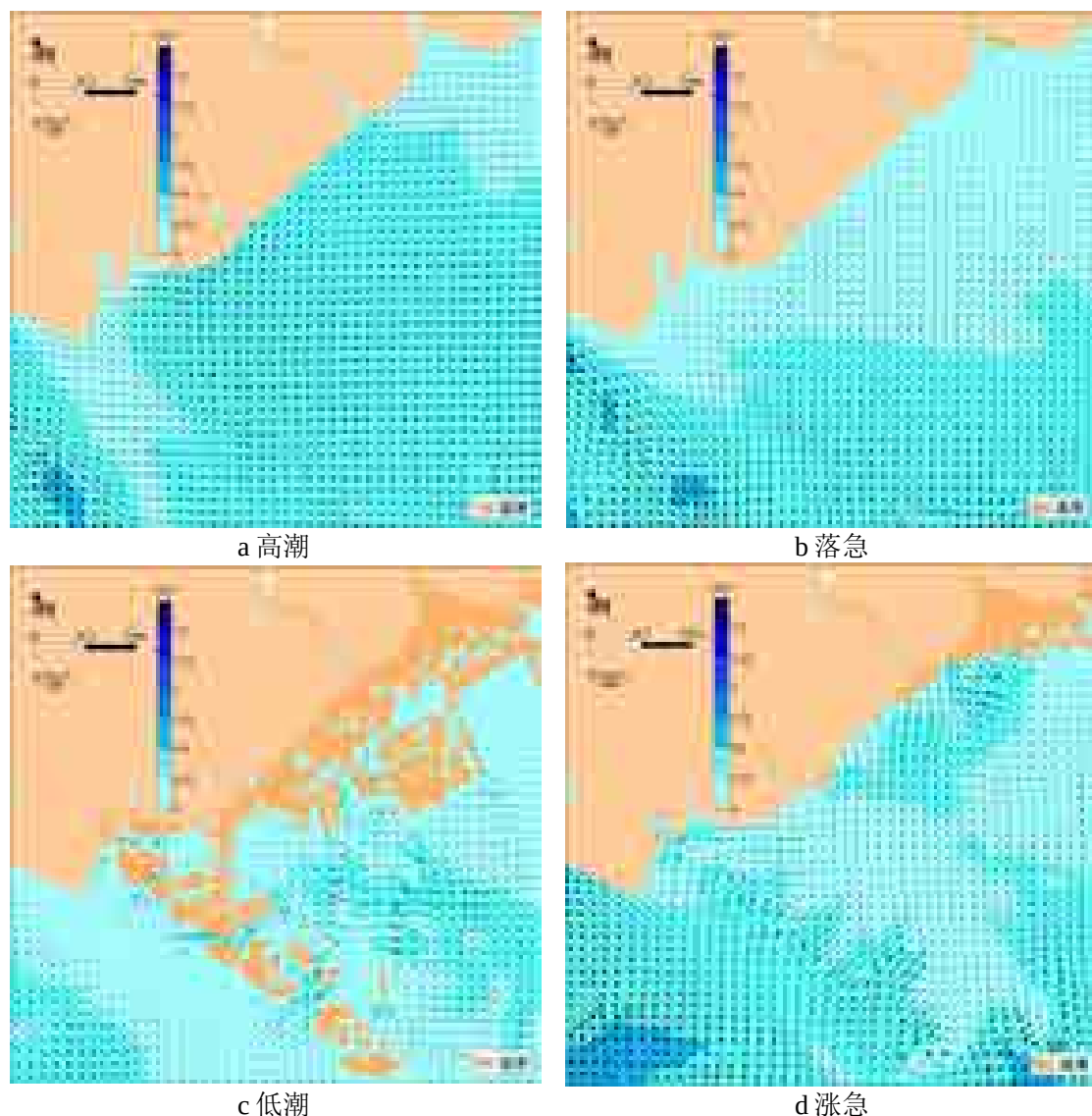


图 4.1-9 工程前典型时刻工程海域全潮流速矢量图

计算海域中，因为围头角~金门~岛美连线以内水深变浅，岛屿众多，导致流态较为复杂。总体上，计算海域内潮流流态分布与滩槽平面布局较为一致，基本上反映了该海域水下地形与涨、落潮流路的实际情况。

高潮时，厦门湾、围头湾内大部分海域处于憩流状态，工程海域的流速均在 0.5m/s 左右，有西南方向沿岸流，且流速相对较大，整体呈现朝西南方向流动并汇入同安湾的趋势。

落潮时，落潮流从厦门湾、围头湾等分别由围头角~金门，金门~小金门，小金门~岛美等几个水道向湾外流出，流向随不同海域而异，围头角~金门断面落潮流为东南方向，小金门~岛美断面落潮流向向南。工程区海域，潮流往南向顺着厦门岛与小金门岛、大金门岛与小金门岛之间的水道流出，靠近水道处的流速较大，近岸区域流速较小。

低潮时，大部分海域流速较小，近岸有部分潮滩露出。工程区周边海域流速都比较小，工程区及其周边由于地形较浅，较大部分区域处于露滩状态。

涨潮时，涨潮流自围头角~金门，金门~小金门，小金门~岛美等几个水道逆落潮流方向向厦门湾、围头湾等推进，各沟槽处水流流速较大。在工程区海域，从厦门~小金门以及小金门~金门两处推进的水流在此处汇合后继续顺着岸线向西北和东北两个方向推进，出露的潮滩逐渐被海水覆盖。潮流从外海朝着东北方向推进，西南侧厦门岛~翔安之间的海域流速较大，向着岸边方向流速逐渐减小。

通过大潮全潮矢量图可以看出，大金门~岛美断面东南海域和围头湾口附近海域，基本为旋转流区，而小金门~岛美断面和围头角~金门断面以内的海域基本为往复流。围头角~金门以及金门~岛美断面西南方向潮流形态从旋转流渐变至往复流。

从模型验证结果看，计算潮位、流速、流向过程与实测过程符合程度较好，从潮流形态分析来看，模拟的潮流形态基本能反映计算海域的天然流态、浅滩的淹没与干出，说明模型采用的边界控制条件是正确的，模型确定的水流阻力参数是合理的，能较好地复演天然流场，可用于工程方案的计算研究。

4.1.2.2 工程建设后潮流场变化

(1) 闸门关闭前后的流态变化

图 4.1-10 为闸门开启时工程区周边海域典型时刻潮流场，图 4.1-11 为闸门关闭后工程区周边海域典型时刻潮流场。

高潮期间，工程区附近海域海流流速在 0.25m/s 左右，沿岸线往西南侧流动；落潮期间，工程区附近流速较低，基本在 0.1m/s 以下，朝东南侧流动。低潮期间工程区附近海域基本处于憩流状态，近岸处有大量岸滩露出。涨潮期间，工程区附近海域流速在 0.4m/s 左右，最高可达 0.5m/s 以上，流向主要往西北向，近岸有部分浅滩露出。

闸门关闭前后的流场基本相同，仅在个别区域有一些细微的差别，可见闸门的关闭对周围海域的流态影响不大。

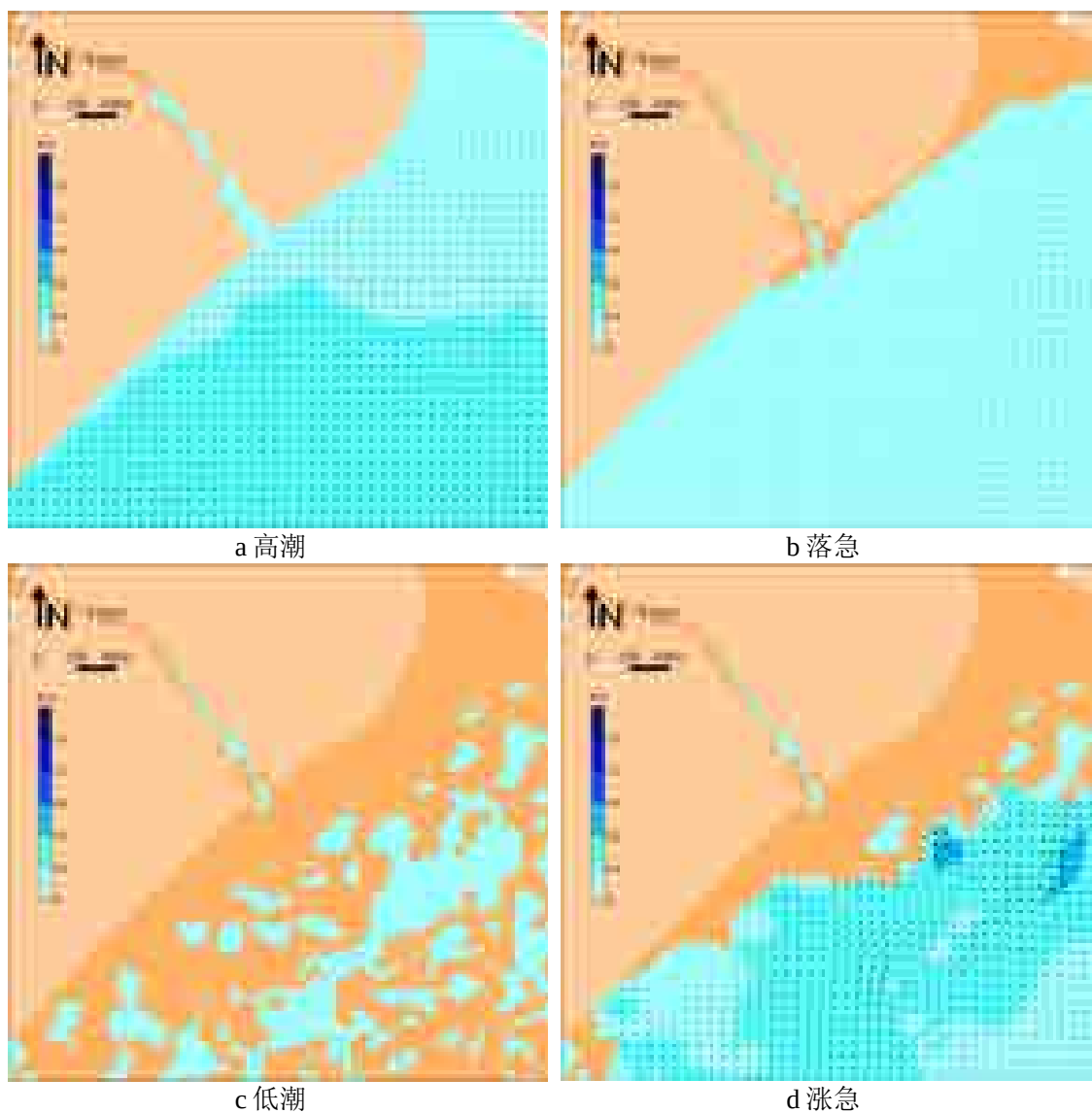
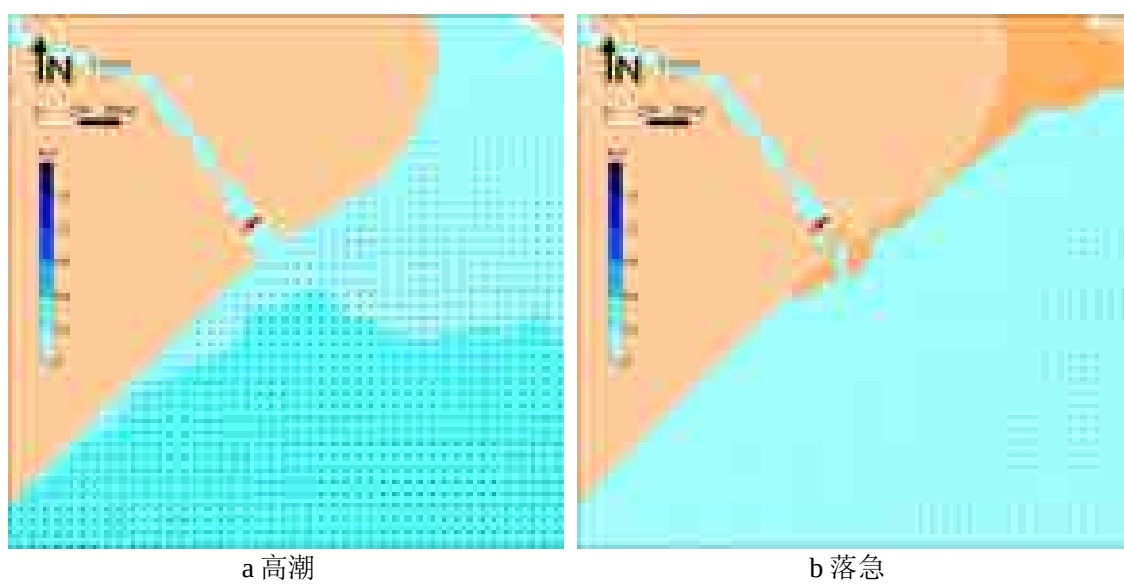


图 4.1-10 开闸时工程区周边海域典型时刻潮流场



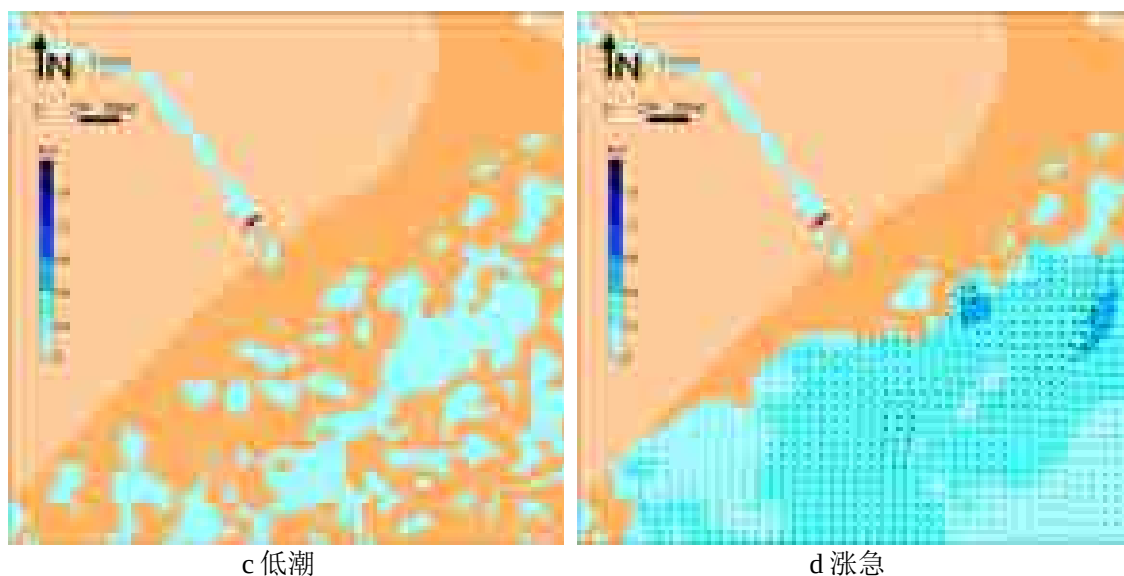


图 4.1-11 关闸时工程区周边海域典型时刻潮流场

(2) 闸门关闭前后的流速变化

图 4.1-12 为开闸时工程区周边海域涨落潮期间平均流速，图 4.1-13 为关闸后工程区周边海域涨落潮期间平均流速，图 4.1-14 为关闸前后平均流速差值（工程后-工程前）。

涨落潮期间，工程区附近的平均流速基本在 0.3m/s 以内，近岸流速较低，基本在 0.1m/s 以内。涨潮时的平均流速整体略微大于落潮时的平均流速，闸门关闭后，港汊内的流速有所减小，除此之外对周边海域平均流速的影响不大。

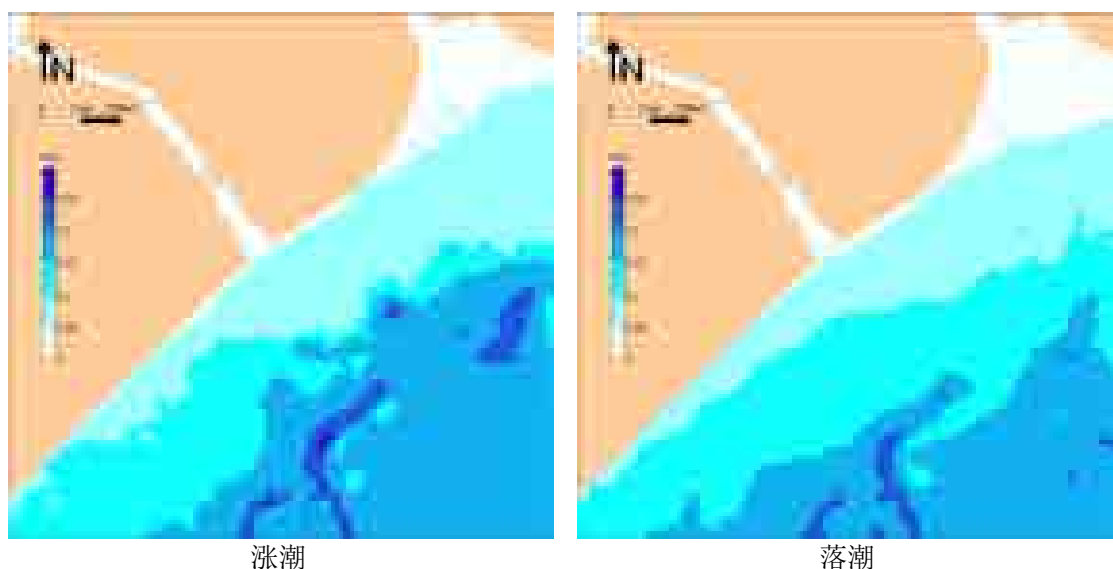


图 4.1-12 开闸时工程区周边海域涨落潮期间平均流速

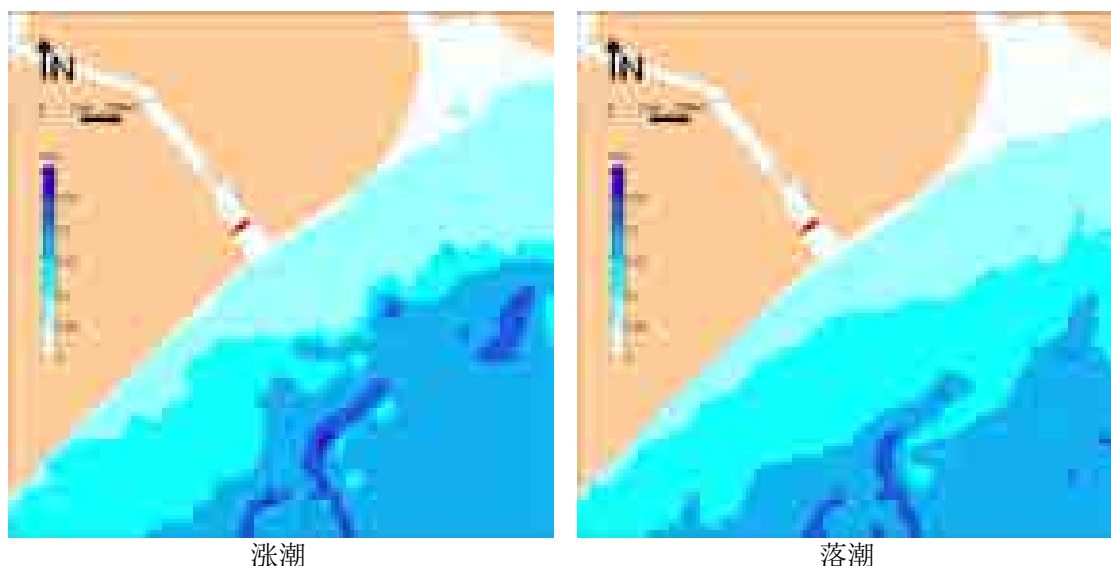


图 4.1-13 关闸后工程区周边海域涨落潮期间平均流速

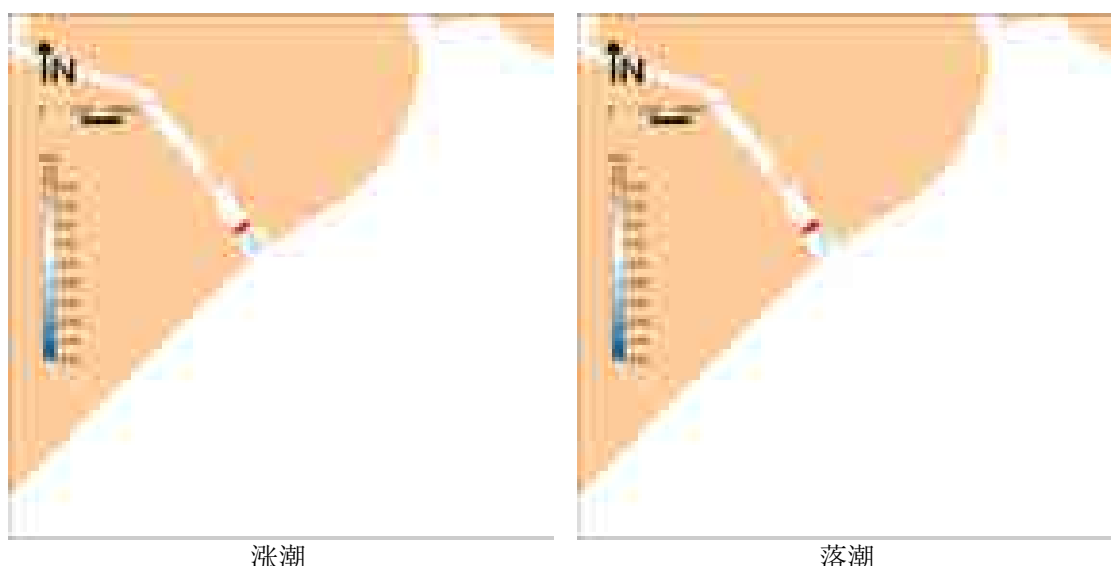


图 4.1-14 关闸前后平均流速差值（工程后-工程前）

4.2 地形地貌和冲淤环境影响预测与评价

根据模拟计算水流条件和海域水深情况，采用推荐的经验公式分析项目建设对周边海域的冲淤影响，正值表示淤积增加（或冲刷减小），负值表示淤积减小（或冲刷增加）。

4.2.1 计算公式

泥沙淤积公式采用：

$$p = \frac{n\alpha\omega TS_{*1}}{\gamma_0} \left(1 - \frac{S_{*2}}{S_{*1}} \right)$$

式中： p 为年淤积强度， n 为一年中的潮数， α 为沉降几率， $D_{50} < 0.03\text{mm}$ 时，平均流速 0.4m/s 和憩流附近，沉降几率平均值为 0.67 ， ω 为沉速，

取 0.0004m/s ， T 为潮周期， γ_0 为淤积体的干容重 (kg/m^3)， $\gamma_0 = 1750D_{50}^{0.183}$ ， S_{*1} 为工程前的挟沙能力 (kg/m^3)， S_{*2} 为工程后挟沙能力，按照《海港水文规范》内的挟沙能力公式计算：

$$S = 0.0273\gamma_s \frac{(|V_1| + |V_2|)^2}{gd_1}$$

其中： γ_s 为泥沙颗粒容重 (kg/m^3)， d_1 为平均水深， V_1 和 V_2 分别代表潮流平均流速和波动水体的平均振动速度， $V_2 = 0.2 \frac{H}{d} C$ (m/s)，这里 H 为波高。

此处泥沙中值粒径参考年水文观测中悬沙的 $D_{50}=6\Phi$ 。

4.2.2 冲淤结果分析

图 4.2-1 为工程建设后冲淤变化分布图。结果显示，关闸后泥沙回淤强度变化发生在闸门口前沿入海区域，年淤积强度增加量主要为 $1\text{cm/a} \sim 5\text{cm/a}$ 。

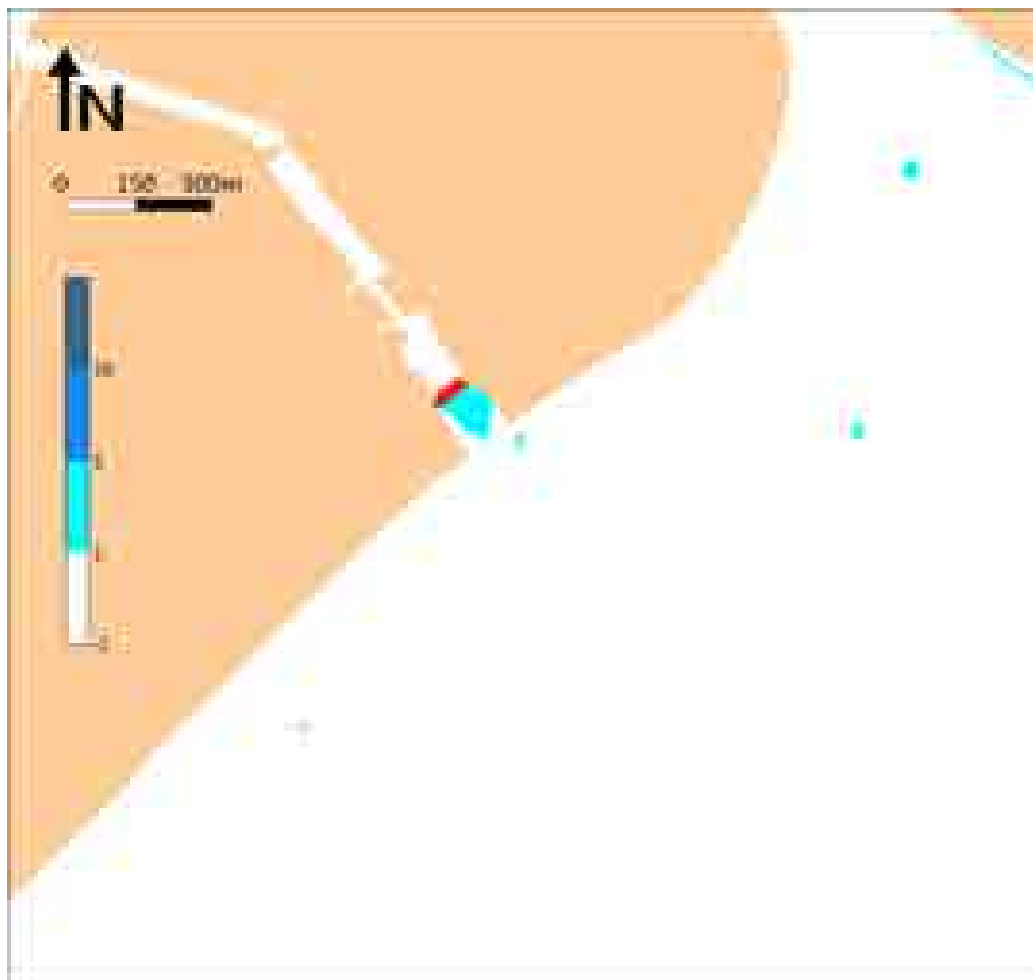


图 4.2-1 工程建设后冲淤变化分布图

4.3 海水水质环境影响预测与评价

4.3.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质的影响分析

本项目涉海工程施工可能产生入海悬浮泥沙，悬浮泥沙入海后，在水动力的作用下迁移、扩散、运输、沉降，形成一定的悬浮泥沙浓度分布情况，对项目区及周边海域的海水水质环境产生影响。

4.3.1.1 悬浮泥沙影响预测数学模型

悬沙运输方程：

$$\frac{\partial DS}{\partial t} + \frac{1}{C_{\xi}} u \frac{\partial DS}{\partial \xi} + \frac{1}{C_{\eta}} v \frac{\partial DS}{\partial \eta} = \frac{1}{C_{\eta}} \frac{\partial}{\partial \xi} \left[K_{\xi\xi} \frac{D}{C_{\eta}} \frac{\partial S}{\partial \xi} + K_{\xi\eta} \frac{D}{C_{\xi}} \frac{\partial S}{\partial \eta} \right] + \frac{1}{C_{\xi}} \frac{\partial}{\partial \eta} \left[K_{\eta\eta} \frac{D}{C_{\xi}} \frac{\partial S}{\partial \eta} + K_{\eta\xi} \frac{D}{C_{\eta}} \frac{\partial S}{\partial \xi} \right] - \alpha \omega S + Q$$

式中，S 为含沙量；Q 为悬浮泥沙输入源强； α 为泥沙沉降概率；其他符号同前。

4.3.1.2 计算方案设计

本项目涉海工程施工可能产生入海悬浮泥沙，本项目清淤、桥梁工程、挡潮闸、护岸工程等均采用干地施工，施工过程入海悬浮泥沙影响主要来自于施工栈桥搭设及拆除、入海口处钢板桩围堰搭设及拆除、围堰抛石护脚施工，各工程悬浮泥沙源强见污染源分析章节，其中施工栈桥搭设引起的悬浮泥沙源强最大，因此以施工栈桥搭设为典型工况来估算本项目施工期所有涉海工程施工带来的入海泥沙影响范围，分别设置 2 个施工代表点进行计算，施工代表点分布位置见图 4.3-1。

表 4.3-1 悬浮泥沙入海扩散计算工况表

计算工况	源强	发生时间	悬沙入海代表点	水深、岸线条件
B1	0.183kg/s, 连续施工 12h	施工期	B1 点	水动力影响预测 工况 1
B2	0.183kg/s, 连续施工 12h	施工期	B2 点	

施工期悬浮泥沙入海计算采用验证大潮潮型，模型时间步长 2min，扩散系数取 $1\text{m}^2/\text{s}$ ，模拟计算时长为 3 天，计算至各浓度分布区域呈现较为稳定的状态。根据计算结果分别绘制各点的悬浮泥沙影响范围包络图，并综合考虑确定施工悬浮泥沙影响的包络图。

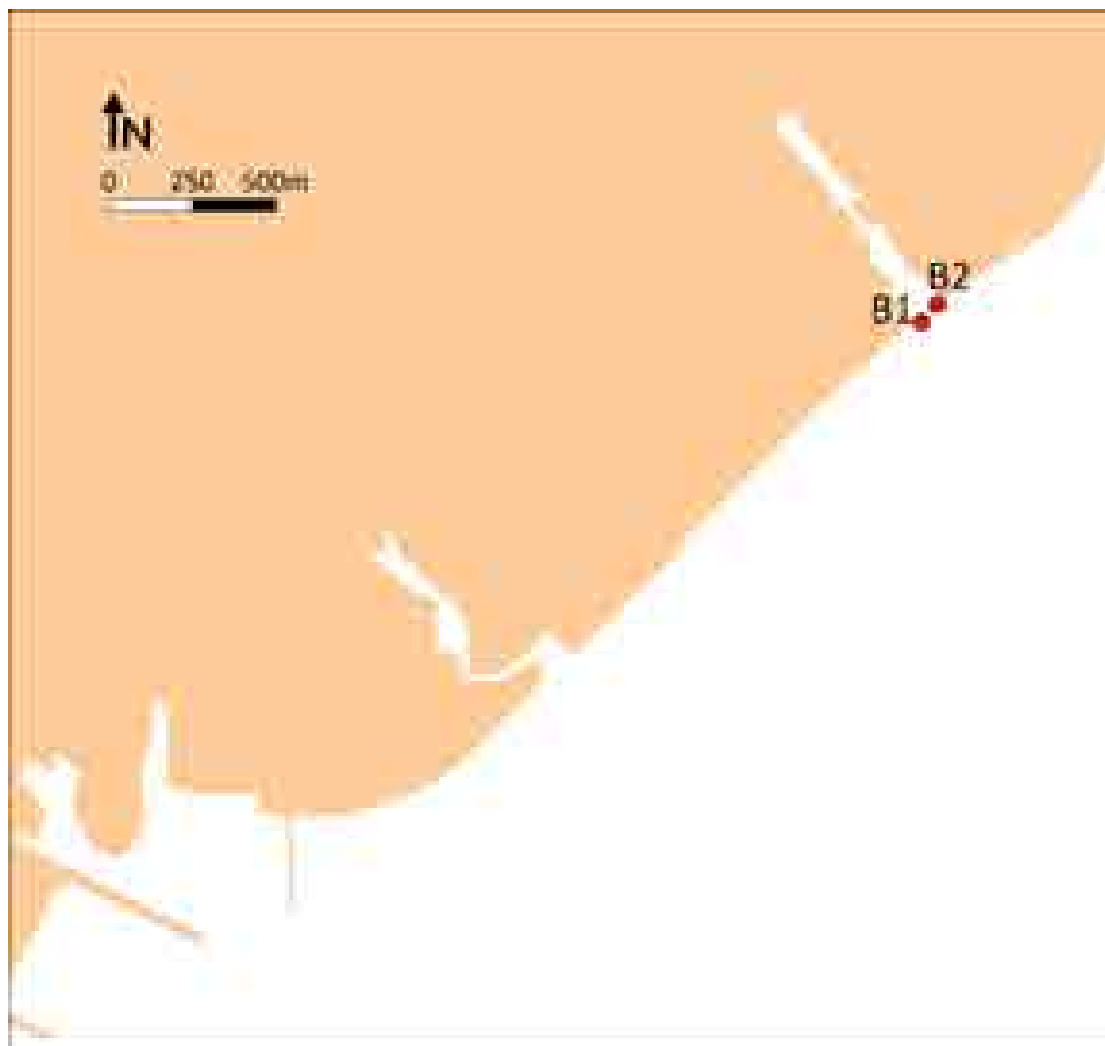


图 4.3-1 悬浮泥沙入海扩散计算代表点分布图

4.3.1.3 悬浮泥沙扩散预测结果

表 4.3-2 为施工入海悬沙浓度影响面积统计情况，图 4.3-2 为施工悬沙入海最大浓度增量分布图。

从表 4.3-2 及图 4.3-2 看出，本项目施工入海悬沙影响范围基本局限于施工点位向海一侧约 400m 左右的区域。悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 9.89hm²，大于 20mg/L 的影响面积为 5.84hm²，大于 50mg/L 的影响面积为 2.57hm²，大于 100mg/L 的影响面积为 1.29hm²。

表 4.3-2 施工悬沙影响面积统计表 单位：hm²

工况	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
B1	6.37	1.64	0.11	0.05
B2	8.42	5.47	2.23	0.76
综合	9.89	5.84	2.57	1.29

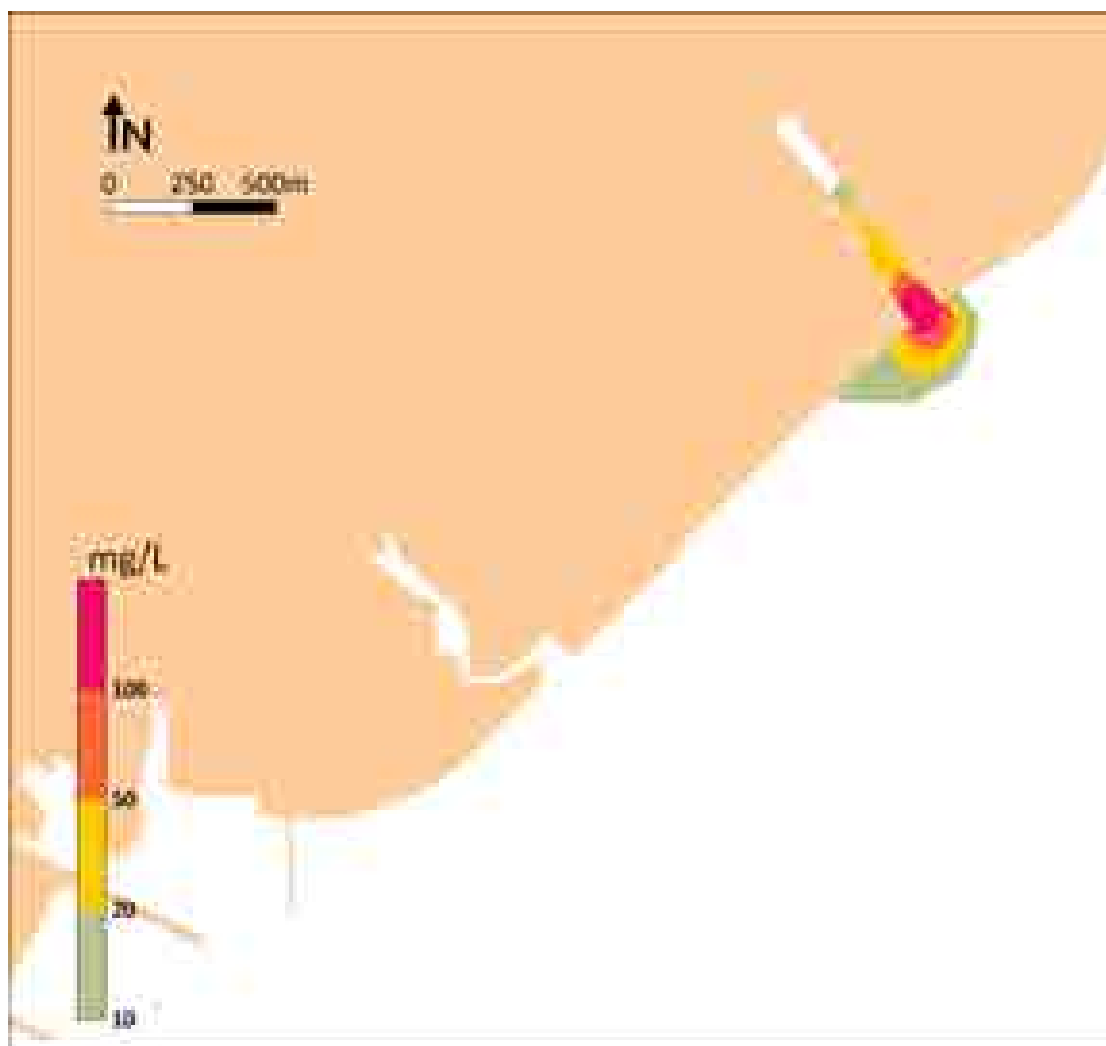


图 4.3-2 悬沙影响范围图

4.3.2 施工期污水排放对海水水质的影响分析

本项目施工人员生活污水量约 2.25t/d，生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮。根据建设单位的施工方案可知，本项目不设置施工人员宿舍，施工人员生活污水依托周边村庄现有污水处理系统进行消纳。施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。项目施工废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排。基坑废水、桥梁钻渣泥浆水经沉淀处理后回用于洒水抑尘或施工养护用水，不外排。施工期项目不存在直接将施工期废水排入海域的情况，不会对海域水质产生不利影响。

4.3.3 运营期污水排放对海水水质的影响分析

本项目运营期废水主要为游客和管理人员产生的生活污水，经配套化粪池处理达标后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理，不直接排入海域，对周边海域海水水质影响较小。

4.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

(1) 施工期海洋沉积物影响分析

①施工悬浮泥沙对海洋沉积物的影响

施工期悬浮泥沙进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区附近，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终在周边海域沉积，覆盖原有的表层沉积物，引起局部海域表层沉积物环境的变化。由于工程施工期间，悬浮泥沙来源于所在海域表层沉积物本身，一般情况下悬浮泥沙对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。项目建设对海洋沉积物环境影响很小。

②施工废水排放对海洋沉积物的影响

施工过程可能产生的施工人员生活污水和施工废水均采取相应的环保措施，不会排入海域。施工期产生的废水不会对海域沉积物环境造成影响。

(2) 运营期废水排放对海洋沉积物的影响

本工程运营期游客和管理人员生活污水通过市政污水管网排入澳头水质净化厂统一处理，不直接排入海域，运营期废水对周边海域沉积物环境影响较小。

4.5 海洋生态环境影响预测与评价

工程实施对海洋生态环境的影响主要来自清淤、桥墩桩基、挡潮闸工程等对底栖生物造成直接的破坏，以及施工悬浮泥沙入海对海洋生态的影响。

4.5.1 对浮游生物的影响

入海的悬浮泥沙不利于浮游植物的繁殖生长。这是由于悬沙具有消光作用，水域的浊度随着悬沙浓度的增加而上升，两者的对数正相关关系显著，水体中悬沙含量增加对透明度具有较为显著的削弱作用。此外，悬浮物通过改变真光层的厚度可对水域，尤其是表层的初级生产力产生影响，单位面积的水域中真光层越薄，藻类生长的空间就越小，并对其生长产生抑制作用，加剧了种间的空间竞争，导致藻类多样性和初级生产力降低。当水中悬浮物含量较高时，水中透光率降低，浮游植物的生物量将受到一定的抑制，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响如蚤

状幼体和大眼幼体等的摄食率，最终影响其发育和变态。

本项目建设施工期产生的悬浮泥沙将会对项目区附近的浮游生物产生一定的影响，根据悬浮泥沙数模分析结果，本项目施工引起的悬浮泥沙增量浓度超过 10mg/L 的影响面积为 9.89hm²，主要集中在施工点向海一侧 400m 范围内，悬沙影响范围较小。同时，施工悬浮泥沙影响是暂时、有限的，一般情况下，施工停止 3~4 个小时后，悬浮泥沙绝大部分沉降于海底，海水水质就可恢复到原来状态，浮游生物群落也可在几天或几周时间内重新建立。因此，施工悬浮泥沙对周边海域浮游生物影响较小。

4.5.2 对底栖生物的影响

(1) 清淤对底栖生物的影响

清淤区范围内的底栖生物将被彻底的损伤破坏，清淤结束后，随着时间的推移，清淤区底栖生物群落将逐渐恢复并重建。同时，工程清淤后的区域将变成浅海区域，潮间带生境将被潮下带生境所替代，对海洋生态多样性将有一定的影响。因此，本项目清淤工程对区域底栖生物的影响不大。

项目实施后，清淤区内水深加深，增大现状海沟纳潮空间及纳潮量，提升现状海沟的水文动力条件，改善工程所在海域的海水水质，促进海域生态环境恢复。

(2) 施工悬浮泥沙对底栖生物的影响

悬浮泥沙对底栖生物的影响主要是悬浮泥沙的沉降将改变工程区周围原有底栖生物的生境，导致周围的底栖生物随着施工作业而遭受一定损失。工程区近距离范围内，泥沙沉降量较大，悬浮物沉降后将对水生生物产生掩埋作用。泥沙沉降到一定厚度时，致使贝类的进出水管无法伸到一定的水层，阻碍了其正常的对饵料和溶氧的摄取而最终致死，但这种影响是暂时的，影响范围及程度亦有限，随着施工结束，施工悬浮泥沙对底栖生物的影响消失。因此，本项目施工悬浮泥沙对底栖生物影响不大。

4.5.3 对游泳生物的影响

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。海水中悬浮物在许多方面对游泳生物产生不同的影响。首先是水体中悬浮微粒过多时将导致水的混浊度增大，透明度降低现象，不利于天然饵料的繁殖生长，其次水中大量存在的悬浮物也会使游泳生物特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象，因为悬浮微

粒随鱼的呼吸动作进入鳃部，将沉积在鳃瓣鳃丝及鳃小片上，损伤鳃组织或隔断气体交换的进行，严重时甚至导致窒息。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天，含量水平为 600mg/L 时，最多只能存活一周；悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡。

施工作业引起水体悬浮物含量变化，并因此造成水体浑浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲状，这必然会引起鱼类和其它游泳生物等的回避反应。根据预测由于本工程施工期间悬浮泥沙影响范围有限，鱼类的规避空间大，受此影响不大；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性，因此施工悬浮泥沙对该海域游泳生物的影响不大，且这种影响是暂时的，随着施工结束而消失。

4.5.4 对鱼卵仔鱼的影响

施工期间，高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物仔幼体会造成伤害，主要表现为：影响胚胎发育、堵塞生物的鳃部造成窒息死亡、造成水体严重缺氧而导致生物死亡、悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于 10mg/L，会对鱼类生长造成影响。本次施工过程散落的淤泥引起海水中 SPM 的人为增量超过 10mg/L 范围在施工点周边 9.89hm² 内，影响范围局限在工程区附近，且随着施工期的结束，影响也将逐渐消失。

总体来说，由于施工期悬浮泥沙入海造成海域悬浮泥沙浓度增大，从而对海域浮游生物造成的这种影响是不可避免的，但是影响范围相对较小，且该影响是暂时的和有限的，一般情况下，施工停止 3~4h 后，悬浮泥沙绝大部分沉降于海底，海水水质就可恢复到原来状态。因此，项目实施对鱼卵仔鱼的影响较小。

4.5.5 对海洋生物资源的影响

(1) 工程占海对海洋生物资源的影响

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），彻底破坏底栖生物和潮间带生物的损失，按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、kg；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾/ km^2 、个/ km^2 、 kg/km^2 ，此处为底栖生物评价生物量；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km^2 ，此处为桥墩占海面积。

① 拟建桥梁和栈道桥墩占海导致底栖生物损失

拟建桥梁及栈道桥墩占海面积为 11.28m^2 ，根据现状调查，评价海域潮间带底栖生物平均生物量为 $46.63\text{g}/\text{m}^2$ ，则桥墩占海造成底栖生物损失=桥墩占海面积×潮间带平均生物量= $11.28\text{m}^2 \times 46.63\text{g}/\text{m}^2 = 0.53\text{kg}$ 。

② 挡潮闸占海导致底栖生物损失

拟建挡潮闸占海面积为 0.7423hm^2 ，则挡潮闸占海导致底栖生物损失为 $7423\text{m}^2 \times 46.63\text{g}/\text{m}^2 = 346.13\text{kg}$ 。

③ 清淤导致底栖生物损失

本项目清淤用海面积为 5.7267hm^2 （不包含挡潮闸占海范围内清淤面积），其中人行天桥和栈道桥墩占海面积均位于清淤范围内，清淤引起底栖生物损失量不重复计算人行天桥和栈道桥墩占海部分，则清淤引起底栖生物损失量= $57255.72\text{m}^2 \times 46.63\text{g}/\text{m}^2 = 2669.83\text{kg}$ 。

④ 施工栈桥、钢板桩围堰等临时占海导致底栖生物损失

施工栈桥、钢板桩围堰临时占海面积均位于清淤范围内，不重复计算生物损失。

(2) 施工悬浮泥沙对海洋生物的影响分析

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的规定，通过生物资源密度，浓度增量区的面积，对生物资源损失率进行计算。计算公式如下：

$$M_i = D_i * S * K_i * T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

D_i ——悬浮物浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾/ km^2 、个/ km^2 、 kg/km^2 ；

S ——悬浮物浓度增量区面积，单位为 km^2 ；

K_i ——悬浮物浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为%；

T ——悬浮物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15）。

各种生物资源密度采用 2025 年春季在工程周边海域进行的生物调查结果的平均值，悬浮泥沙造成损失量鱼卵 1.79×10^5 粒，仔稚鱼 6.80×10^4 尾，成体 1.81kg，浮游动物 146.45kg，浮游植物 1.63×10^{10} cells。本项目施工期海洋生物损失量详见表 4.5-1。

表 4.5-1 施工悬浮泥沙造成的海洋生物损失估算

项目		超标面积	各类生物平均损失率（%）及生物资源密度				
		(km^2)	鱼卵	仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
各类生物损失率	$B_i \leq 1$	0.0405	5%	5%	1%	5%	5%
	$1 < B_i \leq 4$	0.0327	17.5%	17.5%	5.5%	20.0%	20.0%
	$4 < B_i \leq 9$	0.0128	40%	40%	15%	40%	40%
	$B_i \geq 9$	0.0129	50%	50%	20%	50%	50%
生物资源密度		——	1.16 粒/ m^3	0.44 尾/ m^3	67.61 kg/ km^2	909.2 mg/ m^3	1.01×10^5 个/ m^3
一次性平均受损量		——	4.48×10^4 粒	1.70×10^4 尾	0.45kg	36.61kg	4.07×10^9 cells
持续性损害受损量		——	1.79×10^5 粒	6.80×10^4 尾	1.81kg	146.45kg	1.63×10^{10} cells

注：污染物超标倍数 B_i 为悬浮泥沙浓度超过《海水水质标准》（GB 3097-1997）第二类海水水质标准倍数，平均水深取 2m。污染物浓度增量实际影响天数以 2 个月计（施工栈桥及围堰施工期），则持续周期数为 4。

4.5.6 海洋生态环境影响评价自查表

表 4.5-2 建设项目海洋生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	直接向海洋排放废水□；短期内产生大量悬浮物 R；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例□；直接占用海域面积 R；线性水工构筑物 R；投放固体物□	
	生态敏感区	生态敏感区（见表 1.6-1、图 1.6-2），相对位置（见表 1.6-1）	
	影响因子	海水水质 R；海洋沉积物 R；海洋生态 R；环境风险 R	
评价等级		一级□；二级 R；三级□	
评价范围		主流向（8.3-8.9）km，垂直主流向（3.4-7.0）km；管缆类（ ）km	
评价时期		春季 R；夏季□；秋季□；冬季□	
现状调查及评价			
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入海排污口数据□；其他□
	调查时期		调查因子

	春季 R；夏季□；秋季□；冬季□		（水温、盐度、悬浮物、pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、挥发酚、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和铬）	(18) 个
	评价因子	(悬浮物、pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、挥发酚、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和铬)		
	评价标准	第一类 R；第二类 R；第三类□；第四类□		
	评价结论	海洋环境功能区水质达标状况：达标□；不达标 R，超标因子（活性磷酸盐、化学需氧量）		
		功能区外海域环境质量现状：符合第（ ）类		
海洋沉积物	调查站位	(10) 个站位		
	调查因子	（有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬）		
	评价标准	第一类 R；第二类□；第三类□		
	评价结论	符合第（ ）类，超标因子（铬）		
海洋生态	调查断面或点位	(14) 个点位、（5）个断面		
	调查因子	（叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮下带大型底栖生物、潮间带底栖生物、游泳动物）		
	评价标准	第一类□；第二类□；第三类□；附录 C□		
	评价结论	符合第（ ）类，超标因子（ ）		
影响预测及评价				
预测时期		春季 R；夏季□；秋季□；冬季□		
预测情景		建设期 R；生产运行期 R；服务期满后□		
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟 R；类比分析□；近似估算□；物理模型□；其他□		
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准□；		
		达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求，环境影响可接受 R；		
		不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受□；		
		新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性□；		
		对海水水质产生重大不利影响□。		
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测□；半定量分析□；定性分析 R；其他□		
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受 R；		
海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受 R。				
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法 R；图形叠置法 R；生态机理分析法□；海洋生物资源影响评价法□；其他□		
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受 R；		
		对评价海域生物多样性的影响可接受 R；		
		对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□；		
对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 R；				

		对重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔 和干扰等影响可接受□；	
		对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□；造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受□；	
		产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害□。	
环境风险			
危险物 质	名称	油类物质（柴油）	油类物质（液压油）
	存在总量	30L	1200L
物质及 工艺系 统危险 性 1	Q 值	Q<1R；1≤Q<10□；10≤Q<100□；Q≥100□	
	M 值	M1□；M2□；M3□；M4□	
	P 值	P1□；P2□；P3□；P4□	
环境敏感程度		E1□；E2□；E3□	
环境风险潜势		IV+ □；IV□；III□；II □；I R	
评价等级		一级□；二级□；三级□；简单分析 R	
风险识 别	物质危险性	有毒有害□；易燃易爆 R	
	环境风险类型	泄漏 R；火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放 R	
事故情 形分析	源强设定方法	计算法□；类比估算法□；其他 R	
	预测模型	溢油粒子模型□；污染物扩散的数值模拟□	
风险预测与评价		最近敏感目标（）km，抵达时间（）h	
重点风险防范措施		（1）备用柴油发电机房、液压室门口设置不低于 20cm 防溢流门槛，储油间地面及裙角进行防渗处理； （2）对操作人员进行定期培训，提高操作技能和安全意识； （3）定期检查和维护设备。	
评价结论		建设项目涉及的危险物质的量极小，在加强风险防范措施的情况下，项目的环境风险是可以接受的。	
主要污染物排放总量 核算		污染物名称	排放量
			排放浓度
污染物削减替代		污染物名称	削减量
			来源
污染防治和生态修复措施		污水处理设施□；生态修复措施 R；区域削减□； 依托其他工程措施□；其他 R	
监测计 划	内容	环境质量	污染源
	监测方式	手动 R；自动□；无监测□	手动□；自动□；无监测□
	监测点位	海水水质：2 个 海洋沉积物：2 个 海洋生态：2 个 潮间带：1 条	
	监测因子	见表 9.2-1 施工期环境监测计 划一览表	
	监测频次	见表 9.2-1 施工期环境监测计 划一览表	
总体评价结论		可接受 R；不可接受□	
注 1：M、P 的确定参照 HJ169。			

4.6 对周边环境敏感目标的影响分析

4.6.1 对周边红树林的影响

项目建设位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口，项目周边分布有九溪河口红树林、大嶝岛大嶝大桥桥头北侧红树林、大嶝岛北侧排洪渠红树林等（具体位置详见图 1.6-2）等，其中距离本项目最近红树林为大嶝岛大嶝大桥桥头北侧红树林，最近距离 3.661km。红树林主要生长在泥质的滩涂，本身具备消纳污染物、促淤等功能，对悬浮泥沙不敏感。根据数模报告，本次施工过程引起海水中 SPM 的人为增量超过 10mg/L 范围局限于施工点位向海一侧约 400m 左右范围，未达到周边红树林种植区。因此，本项目施工悬浮泥沙对周边海域红树林影响较小。

本项目建设对水动力、冲淤环境的影响仅限于闸门口前沿入海区域，且水动力、冲淤量值变化较小。本项目距离周边红树林种植区较远，项目建设不会对现状红树林种植区水动力环境、冲淤环境造成影响。

综上所述，本项目建设对周边红树林影响较小。

4.6.2 对滨海湿地资源的影响

2017 年 4 月 12 日福建省林业厅关于公布第一批省重要湿地名录的通知，确定长乐闽江河口湿地国家级自然保护区等 50 处湿地列为第一批省重要湿地名录。根据《福建省第一批省重要湿地保护名录》，其中只有“45-厦门杏林湾国家城市湿地公园”属于厦门地区，范围东至杏林湾东岸环湾绿地，西至杏林湾西岸环湾绿地，南至集杏海堤，北至杏林湾路。本项目建设不涉及《福建省第一批省重要湿地保护名录》。

根据《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第一批一般湿地名录的通知》（厦翔政〔2020〕195 号）以及《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第二批一般湿地名录的通知》（厦翔政〔2021〕136 号），本项目不涉及上述名录中的一般湿地。

湿地在涵养水源、净化水质、蓄洪抗旱、调节气候和维护生物多样性等方面发挥着重要功能，是重要的自然生态系统，也是自然生态空间的重要组成部分。

工程对海域滩涂资源的损耗主要体现为施工栈桥桩基、围堰将临时占用湿

地，占用范围内的底栖生物、浮游生物等将损失，随着施工结束，栈桥及围堰拆除后，滩涂资源环境将逐渐恢复。桥梁基础结构、栈道基础结构、挡潮闸等永久占用滨海湿地面积 7434.28m²，相对占海面积较小，对区域的整体生态系统供给服务功能影响很小且可接受。

根据对工程区潮间带海洋生物的调查结果，因工程建设导致部分损失的底栖生物、浮游生物等，在当地的广阔海域均有大量分布。工程建设不会造成工程所在的海域物种多样性降低的生态问题。

综上，本项目工程建设对区域滨海湿地的整体生态供给服务功能影响较小。本工程拟采取增殖放流等生态补偿措施，可在一定程度上减轻对滨海湿地生态功能的不利影响。因此，本项目建设对滨海湿地的影响较小。

4.6.3 对生态保护红线区的影响

本项目与福建珍稀海洋物种国家级自然保护区、福建厦门国家海洋自然公园、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线、厦门市零星分布红树林生态保护红线区最近距离分别为 4.844km、6.816km、5.483km、3.661km；悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域范围均未涉及以上红线区。总体来说，项目建设对周边海域生态保护红线区影响较小。

4.7 对水鸟及其栖息地的影响分析

项目对区域水鸟的直接影响主要是施工栈桥及围堰等临时占用鸟类觅食地、桥梁栈道基础及挡潮闸占用鸟类觅食地、施工人员活动及施工机械噪声干扰以及施工悬浮泥沙对水鸟饵料资源的影响等。

(1) 对水鸟栖息地（觅食地）的影响

根据近年来福建越冬水鸟调查结果显示，福建沿海越冬水鸟的集中分布区主要是兴化湾、泉州湾、湄洲湾、闽江河口、三都湾、福清湾等河口港湾。

本项目工程区及周边主要水鸟栖息类型为滩涂和浅水海域，属我国海湾沿岸常见的鸟类栖息地类型，并非特有，与周边围头湾的栖息地类型相似。

本项目拟对鼓锣水系进行清淤，根据现状鸟类资源调查，鼓锣水系不是片区水鸟主要觅食地及栖息地（见图 3.9-2）。本项目清淤底高程为 1.0m（闸内）、0.0m（闸外）。清淤后闸内沿岸构建条带状浅滩生境，主要恢复芦苇、香蒲、灯芯草等多样化挺水植物生境（高程 1.90m），并通过水闸控制闸内常

水位 2.0m。本项目建设后，闸内水鸟栖息地仍为湿地，但栖息地类型将由滩涂转变为浅海水域，仍可作为鸥科鸟类等适应水面捕食的游禽的觅食地。闸外清淤底高程为 0.0m，厦门多年平均低潮位为-1.54m，项目建成后闸外水鸟栖息地仍为滩涂湿地，仍可作为鹭类、鸬鹚类等中小型涉禽觅食地。

本项目桥梁基础、栈道基础及挡潮闸等永久占用鸟类栖息地（觅食地）7434.28m²，会导致水鸟失去一定面积的生活空间，占用面积较小，且占用区域非片区水鸟主要觅食区（见图 3.9-2）。同时，本项目两侧护岸生态化及生态水面构建也新增了部分鸟类的适宜栖息地。

因此，项目实施对区域水鸟栖息地（觅食地）的影响较小。

（2）施工人员活动及施工机械噪声对水鸟的影响

施工期间，施工人员活动的增加以及施工机械噪声将会对在该区域觅食的水鸟产生较大惊扰，降低鸟类觅食环境的安全性、隐蔽性，使工程区域的水鸟飞往工程区周边或别处类似生境觅食、栖息。施工人员活动及施工机械噪声对 900m 外的“港汊北鱼塘”鸟类休息区影响较小，对 2.5km 外的“怀远公园白鹭繁殖基地”基本没有影响。施工期对水鸟的影响是可逆的、暂时的，将在短期内影响到局部区域的水鸟数量和分布，但不会导致水鸟的种群数量明显改变，但随着施工结束，对其影响也会消失。

（3）施工悬浮泥沙对水鸟饵料的影响

工程施工的悬浮泥沙进入水域将导致水体浑浊度增大，透明度降低，不利于浮游动植物的生长繁殖，工程施工过程中的水下开挖对底栖生物和游泳动物的扰动，从而间接导致工程区及附近海域水鸟的饵料资源有所减少，但这种影响将随着施工结束而消失。

（4）小结

本项目所在鼓锣水系与周边海域（整个厦门湾海域以及周边围头湾海域）是一个连通、完整的滨海湿地生态系统，水鸟具有飞行能力，可自动寻觅觅食地和栖息地。针对本项目，在认真落实本报告提出的各项污染防治措施，通过生态护岸、水生态工程、种植工程等，尽可能修复或创建适于鸟类生存的空间，可最大限度减少本工程建设对区域水鸟及其栖息地的影响。

4.8 陆域生态环境影响评价

4.8.1 对沿线土地利用的影响分析

本工程对沿线土地利用的影响主要为永久性占地造成的影响。本项目共需永久占地 8.9945hm^2 ，项目的建设将减少既有的土地资源，但所占面积不大，影响较小；且项目区内土地利用现状为建设用地（储备用地），工程建设后土地转变为公园绿地，符合土地利用规划，总的来看，本项目的建设不会导致沿线土地利用结构发生重大改变。

同时，施工过程还将临时占用部分土地，作为施工场地、淤泥干化场等用地。本工程临时占地 0.4hm^2 ，对辟为临时用地的区域，仅在施工期暂时改变了原有土地利用功能，待施工结束后通过土地平整、播撒草籽等措施，可予以恢复原土地使用功能，这种影响不会改变土地的利用价值，属于临时性、可恢复的影响。

4.8.2 对沿线植被资源的影响分析

工程施工期土方开挖等将对用地红线范围、临时占地内现状的植物资源及植被生态造成根本性的直接铲除和破坏。

本项目位于填海造地区，现状植被资源较少，且均为广播杂生性灌草植被，不涉及珍稀濒危野生植物资源。项目建设对区域植被生态环境的破坏和改变虽是不可避免的，但影响较小，且可以通过本项目种植工程来大幅提高区域的绿化率，增加区域的植被种类多样性，改善局部生态环境，提高局部生态功能、景观功能，缓解项目建设造成的不利影响。因此，本工程的建设不会降低区域植物多样性和植被生态多样性，对其影响可接受。

本项目实施预期将提升区域的绿化率并增加区域植被种类多样性，项目建设对滨海生态环境具有较好的正面影响。

4.8.3 对沿线其他野生动物资源的影响分析

野生动物尤其是鸟类具有迁徙和移动的特性，环境的变化将引起鸟类等野生动物的迁移、规避。工程施工对沿线地段植被的剥离和生境的破坏、施工设备及施工人员产生的噪声，施工扬尘和施工人群活动的干扰等，破坏鸟类等野生动物的栖息觅食生境，干扰鸟类等野生动物的正常生活，引起鸟类等野生动物惊吓而迁飞或逃避迁移等。项目区周边外围地带，尚拥有大面积类似的生态

环境分布，鸟类等野生动物自身具有规避不良环境的本能属性，可以自然迁移至周边外围地带，并可另觅相似生存环境。因此，项目建设会使鸟类等野生动物的分布发生一定的改变，但不会导致各类野生动物的种群数量明显改变，且这种影响是暂时的。工程施工结束后，随着影响因子的消失，项目区植被逐渐得到恢复并稳定，生态环境逐步改善，动物的生境得以修复，项目区原来分布的野生动物会陆续返回，种群数量会得到恢复，动物多样性将逐步回到原有水平，工程对野生动物的影响也会逐渐消失。另外由于工程后期的植物绿化和植被恢复，项目区的植被较施工前变得更加丰富，会吸引更多的野生动物来此栖息与活动。

因此，本项目建设对区域生境中活动的鸟类等野生动物生态影响相对较小，项目建设对区域野生动物资源生物多样性和种群数量的影响可接受。

4.9 声环境影响预测与评价

4.9.1 施工期声环境影响评价

(1) 施工噪声影响预测

对于施工期间的噪声源的预测，通常将其视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_i/r_0)$$

式中： L_i —预测点处的声压级，dB（A）；

L_0 —参照点处的声压级，dB（A）；

r_i —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right]$$

式中： L_p —多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_{pi} —第*i*台施工机械在保护目标处的声压级，dB（A）。

根据点源衰减预测计算，各种施工机械和运输车辆的噪声源强分布情况见表 4.9-1。

表 4.9-1 各施工机械及运输车辆在不同距离处的噪声源强 单位：dB (A)

序号	机械类型	噪声预测值							
		5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
1	水陆两用挖掘机	90	84	78	72	70	64	60	58
2	轮式装载机	95	89	83	77	75	69	65	63
3	风镐	92	86	80	74	72	66	62	60
4	振动夯锤	100	94	88	82	80	74	70	68
5	打桩机	110	104	98	92	90	84	80	78
6	混凝土输送泵	95	89	83	77	75	69	65	63
7	商砼搅拌车	90	84	78	72	70	64	60	58
8	空压机	92	86	80	74	72	66	62	60
9	移动式发电机	102	96	90	84	82	76	72	70
10	重型运输车	92	86	80	74	72	66	62	60
11	离心水泵	/	80	60	50	48	41	37	34
12	钢筋切断机	/	90	70	60	58	51	47	44
13	钢筋弯曲机	/	70	50	40	38	31	27	24

由表 4.9-1 结果可看出：施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，机械设备在施工场界周围 100m 范围内的噪声值超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的昼间、夜间标准。由此可见，项目施工时所产生的噪声对施工点周围 100m 范围内的施工人员将产生一定影响，特别是夜间施工时影响更严重；机械设备在施工场界周围 200m 范围内昼间达标，夜间超标。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，噪声值的增加量视施工机械种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~3dB (A)。鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

根据预测结果可知，施工时施工场界噪声无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，施工噪声影响范围夜间较昼间远。施工期间建设单位应加强施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，并因地制宜地采取有效的临时降噪措施，使得施工期间的噪声影响降低到最低程度。

（2）施工噪声对敏感目标的影响

现场踏勘可知，项目沿线现状声环境敏感目标为自然资源部第三海洋研究所，施工期施工噪声将对声环境敏感目标生活、工作和学习的人群造成影响，本评价取施工点与敏感点的距离取最不利情况（即敏感目标与施工场界相对位置）来进行预测，施工噪声对各敏感点的影响预测结果见表 4.9-2。

表 4.9-2 施工噪声对敏感点噪声影响预测结果一览表

序号	敏感点	与施工噪声源最近距离 (m)	影响预测最大声级 (dB (A))
1	自然资源部第三海洋研究所	20	98.0

由表 4.9-2 预测结果可知，在没有隔声设施、与敏感点之间环境空旷的情况下，施工噪声对自然资源部第三海洋研究所的最大声级昼夜间噪声均超 2 类标准。

为保护敏感点工作人员的正常生活、工作和休息，建设单位应要求施工单位合理安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施，减少施工噪声对周边敏感点的影响。随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的。

4.9.2 运营期声环境影响评价

(1) 噪声源分析

运营期噪声新增固定源为鼓锣水闸启闭机设备噪声。运营期主要设备噪声源强见表 4.9-3。

表 4.9-3 运营期噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行 时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外噪声				
					X	Y	Z	东北	西北	东南	西南	东北	西北	东南	西南			声压级/dB(A)				建筑物外距 离/m
																		东北	西北	东南	西南	
1	闸室	启闭机 1	80	建筑隔声，设 备设减震基础	2.60	6.98	1	6.35	4.85	95.61	4.27	70.85	70.90	70.78	70.93	偶发	25	39.85	39.90	39.78	39.93	1
2		启闭机 2	80		10.83	13.39	1	16.78	4.95	85.18	4.18	70.79	70.89	70.78	39.94	偶发	25	39.79	39.89	39.78	39.94	1
3		启闭机 3	80		19.66	20.23	1	27.95	5.02	74.02	4.12	70.78	70.89	70.78	70.94	偶发	25	39.78	39.89	39.78	39.94	1
4		启闭机 4	80		29.19	27.59	1	39.99	5.08	61.98	4.07	70.78	70.89	70.78	70.95	偶发	25	39.78	39.89	39.78	0.00	1
5		启闭机 5	80		38.20	34.17	1	51.14	4.83	50.84	4.32	70.78	70.90	70.78	70.93	偶发	25	39.78	39.90	39.78	39.93	1
6		启闭机 6	80		46.86	41.01	1	62.17	5.01	39.81	4.15	70.78	70.89	70.78	70.94	偶发	25	39.78	39.89	39.78	39.94	1
7		启闭机 7	80		56.20	47.99	1	73.83	4.88	28.16	4.29	70.78	70.89	70.78	70.93	偶发	25	39.78	39.89	39.78	39.93	1
8		启闭机 8	80		64.85	54.76	1	84.82	5.00	17.17	4.17	70.78	70.89	70.78	70.94	偶发	25	39.78	39.89	39.78	39.94	1
9		启闭机 9	80		73.28	61.17	1	95.41	4.98	6.59	4.21	65.78	65.89	34.84	65.94	偶发	25	34.78	34.89	34.84	34.94	1

备注：1.运营期设备噪声均为偶发噪声，本评价按照最不利情况，预测全部同时运行噪声对周边声环境的影响。
2.以闸室西南角为坐标（0,0,0），正北方向为 X 轴，正东方向为 Y 轴。
3.室内设备经墙体隔声，建筑物隔声量约 20dB(A)；设备减震降噪量约 5dB（A）。

(2) 运营期噪声影响预测步骤

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③将各声源作用在预测点时产生的 A 声级进行叠加，得到建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值。

(3) 噪声预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声预测计算模式，预测本项目各声源对预测点的影响规律和影响程度。工业声源有室外和室内两种声源，本工程噪声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

①对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）或 A 声级的隔声量，dB；

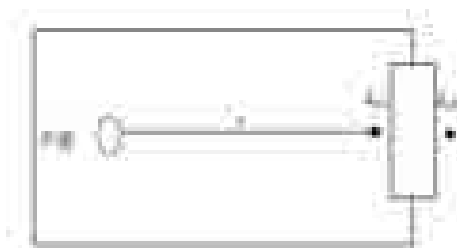


图 4.9-1 室内声源等效为室外声源图例

②对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级预测采用以下公式

预测：

$$L_n = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_n —多声源叠加后的噪声值，dB(A)；

L_i —第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

n —需叠加的噪声源的个数。

根据本项目噪声源有关参数及减噪措施，先将各噪声声源进行叠加，其中同种源强按同时使用的情况进行声源叠加。

③为预测本项目噪声源对周边敏感点声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与敏感点噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg [10^{L_1/10} + 10^{L_2/10}]$$

式中： L_{eq} —噪声源噪声与背景噪声叠加值；

L_1 —背景噪声；

L_2 —噪声源影响值。

(4) 噪声预测结果

本项目厂界噪声预测结果见表 4.9-4，对敏感点声环境影响预测结果见表 4.9-5。

表 4.9-4 厂界噪声预测结果

预测点位	贡献值 dB (A)	标准限值 dB (A)		达标情况
		昼间	夜间	
厂界西南侧	49.2	65	55	达标
厂界西北侧	50.2	65	55	达标
厂界东北侧	48.7	65	55	达标
厂界东南侧	50.0	65	55	达标

表 4.9-5 敏感点声环境影响预测结果

敏感点名称	贡献值 dB (A)	背景值 dB (A)		预测值 dB (A)		标准限值 dB (A)		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
自然资源部第三海洋研究所	38.1	50.5	48.3	50.7	48.7	60	50	达标

由表 4.9-4 可知，本项目设备噪声经减震、隔声等降噪措施降噪后，厂界噪声贡献值为 48.7~50.2dB (A)，可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 3 类标准。

由表 4.9-5 可知, 敏感点声环境预测值可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 2 类标准, 本项目设备噪声对敏感点声环境影响较小。

综上, 本项目噪声污染防治措施可行, 其噪声排放对周围环境的影响在可接受范围内。

4.9.3 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表见表 4.9-6。

表 4.9-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒	近期 ☐		中期 ☐		远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐预测模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 R 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒			不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒			不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ L_{eq} ）			监测点位数（4）		无监测 ☐
	评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐				

注: “☐”为勾选项, 可 P; “()”为内容填写项。

4.10 环境空气影响预测与评价

4.10.1 施工期环境空气影响分析

施工期主要环境空气污染源为施工扬尘、清淤恶臭和施工机械、运输车辆排出的尾气。

4.10.1.1 扬尘对环境空气的影响分析

(1) 施工现场扬尘污染

施工期间产生的粉尘（颗粒物）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素而变化，影响可达 150~300m。其中受风力因素的影响最大，随着风速的增大，施工颗粒物产生的污染程度和超标范围也随之增强和扩大。根据相关资料，在 2.5m/s 风速情况下，下风向施工颗粒物影响程度和强度见表 4.10-1。

表 4.10-1 施工颗粒物下风向影响情况

下风向距离 (m)	10	30	50	100	200
TSP 浓度 (mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

由表 4.10-1 可知，在此条件下，下风向距施工点 200m 处的 TSP 浓度仍超过国家空气质量标准的二级标准。因此建设单位必须采取抑尘措施，减少对环境的影响。

在整个施工期间，产生颗粒物的作业主要有土地平整、开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工颗粒物将更严重。

(2) 道路运输扬尘

根据有关文献资料，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式进行计算：

$$Q = 0.123 (V/5)(W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——公路表面粉尘量，kg/m²。

表 4.10-2 为一辆 10t 卡车，通过一段不同路面、不同清洁程度及不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车行驶道路扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 4.10-3。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的粉尘污染距离可缩小到 20~50m 范围内，降低扬尘量 30%~80%。

表 4.10-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：（kg/辆·km）

路面粉尘量车速	0.01(kg/m ²)	0.02(kg/m ²)	0.03(kg/m ²)	0.04(kg/m ²)	0.06(kg/m ²)	0.1(kg/m ²)
5(km/h)	0.0091	0.0153	0.0207	0.0257	0.0348	0.0511
10(km/h)	0.0182	0.0305	0.0414	0.0514	0.0696	0.1021
15(km/h)	0.0272	0.0458	0.0621	0.0770	0.1044	0.1532
25(km/h)	0.0454	0.0763	0.1035	0.1284	0.1740	0.2553
30(km/h)	0.0545	0.0916	0.1242	0.1541	0.2088	0.3063
40(km/h)	0.0726	0.1221	0.1656	0.2054	0.2785	0.4084

表 4.10-3 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离（m）		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.68	0.60
	洒水比不洒水降低（%）	80.2	50.2	40.9	0.30

4.10.1.2 施工机械废气影响分析

施工机械一般采用柴油作为动力，施工运输车辆如自卸车和载重汽车等通常是大型柴油车，作业时会产生一些废气，其中主要污染物为 NO_x、SO₂、HC 和 CO，作业机械使用数量较少，产生的废气量较少，废气经空气扩散稀释后对周围环境空气影响不大。

4.10.1.3 淤泥恶臭影响分析

本项目清淤过程中含有机物、腐殖质的底泥在施工扰动下会释放一定的恶臭气体影响周围环境空气质量，主要污染因子为氨和硫化氢、臭气浓度。淤泥清除过程恶臭属于无组织间歇性排放，主要来源于挖掘机开挖、淤泥干化、淤泥运输过程，可能对工程区周边环境产生一定程度的恶臭影响。同时，桥梁钻渣在拟设淤泥干化场自然干化过程中亦会产生少量恶臭气体。

参考《河流清淤工程环境影响评价中应关注的问题》（王国文，资源节约与环保，2022 年第 10 期）、《河湖清淤工程环境影响评价要点分析—以太湖输水通道清淤工程为例》（崔勇，陈海峰，水利科技与经济，2012 年 12 月，第 18 卷第 12 期）两篇文献中关于恶臭影响范围的结论，清淤产生的恶臭影响范围一般在 50m 范围内，80m 外基本无气味。本项目清淤区域及拟设淤泥干化场所在地较为开阔，距离周边敏感目标均在 200m 以上，淤泥恶臭气体经扩散

稀释后的影响较小。清淤过程可通过避开午间高温时段或喷洒植物除臭液等措施，有效抑制腐败细菌的生长，改善有机物的分解途径，减少氨、硫化氢等相关恶臭气体的产生，起到源头控制臭气产生作用，最大限度减轻淤泥恶臭对周边环境的影响。此外，淤泥干化后及时清运，以降低对周围人群的不利影响，且恶臭影响随着施工的结束而消失。因此，在做好施工期恶臭污染防治措施和尽量缩短工期的情况下，本项目施工期淤泥恶臭对周边环境的影响较小。

4.10.2 运营期环境空气影响分析

本项目运营期可能产生废气污染物的主要为管理房备用柴油发电机房发电机运行产生的燃料废气。

鼓锣水闸管理房备用发电机房设置 1 台 120kW 备用柴油发电机，柴油发电机组使用的柴油为含硫率低于 0.2% 的轻质 0# 柴油，废气中的污染物主要是颗粒物、SO₂、NO_x 等。因为目前厦门市供电较为正常，因此，使用柴油发电机应急发电的机会很少，无法定量分析。柴油发电机为断电后的备用电源，使用率很小，若出现备用发电机的运行时间也只是暂时的，启动时排放的废气量小，通过定期维护管理，确保设备正常工况状态下运行，备用柴油发电机的废气通过专门井道引至屋顶排放对周边大气环境影响不大。

4.10.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 4.10-4。

表 4.10-4 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级■
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km□
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a■
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（NH ₃ 、H ₂ S）		包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ■
评价标准	评价标准	国家标准■	地方标准□	附录 D■ 其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区■	一类区和二类区□
	评价基准年	(2024) 年		
	环境空气质量现状	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据■	现状补充监测■

	调查数据来源						
	现状评价	达标区■			不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□	
		本项目非正常排放源□					
		现有污染源□					
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSRAL2000□	EDMS/AE DT□	CALPUFF□	网络模型□ 其他□
	预测范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} □		
					不包括二次 PM _{2.5} ■		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%□			C 本项目最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大占标率>10%□	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%□			C 本项目最大占标率>10%□	
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长(h)	C 非正常占标率≤100%□			C 非正常占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□			C 叠加不达标□		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子 ()			有组织废气监测□		无监测□
					无组织废气监测□		无监测□
	环境质量监测	监测因子 ()			监测点位数 ()		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受■ 不可以接受□					
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m					
	污染源年排放量	SO ₂ : ()t/a	NO _x : ()t/a		颗粒物: ()t/a	VOC _s : ()t/a	

注: □为选项, 选中填“■”; “()”为内容填写项

4.11 固体废物环境影响分析

4.11.1 施工期固体废物对环境的影响

施工期固体废物主要来自施工所产生的建筑垃圾、弃土方和施工人员生活

垃圾。

(1) 施工人员生活垃圾：施工人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门统一清运处理。

(2) 弃土方

桥梁钻孔泥浆和钻渣经筛滤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，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套筒内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆采用管道输送至泥浆循环池和沉淀池，泥浆全部循环使用，不允许向海域排放。施工完成后，泥浆经沉淀池沉淀，上清液回用于场地洒水抑尘，泥浆采用汽车运输至就近布设的淤泥干化场干化。泥浆干化后与其余弃方一起运往南安七星湾消纳场进行填埋处置。

清淤淤泥于就近布设的淤泥干化场干化，干化后与其他弃方一起运往南安七星湾消纳场进行填埋处置，清淤淤泥不外抛至海域。

本工程弃方量 17.87 万 m³，运往南安七星湾消纳场进行填埋处置。

(3) 建筑垃圾：主要废砂石料、废钢筋、材料包装袋等，该部分垃圾难以定量，这些固体废物大部分可以回收利用，不能回收利用的混凝土和渣土等建筑垃圾不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。

通过以上措施处理后，施工期产生的固体废物均可以得到妥善处置，施工期固体废物的影响可以得到很好的控制，对周边环境影响较小，可接受。

4.11.2 运营期固体废物对环境的影响

本工程运营期固体废物主要为游客及管理人员产生的生活垃圾。生活垃圾经分类收集后统一由当地环卫部门清运处置。

运营期固体废物经妥善处置后对周围环境的影响可以接受。

4.12 地下水环境影响分析

4.12.1 施工期地下水环境影响分析

本工程附近无地下水集中式饮用水水源地一级、二级及准保护区，地下水环境敏感程度属于不敏感。

施工期废水主要包括生活污水及施工废水。本项目不设置施工人员宿舍，

施工人员生活污水依托周边村庄现有污水处理系统进行消纳。施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。施工废水主要为基坑排水及车辆冲洗污水，废水中不含有重金属污染物，施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工养护和洒水抑尘，不外排，因此，施工废水不会对周边地下水水质产生不利影响。工程建设期间，弃方运往南安七星湾消纳场填埋处置，施工人员生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置，不会对工程区域地下水环境产生不利影响。因此，只要加强施工期环境管理，并且按照相关工程施工要求，对场区地下水环境影响较小。

4.12.2 运营期地下水环境影响分析

(1) 对地下水水质的影响

运营期游客及管理人员生活污水经配套建设的化粪池预处理后通过市政污水管网纳入澳头水质净化厂厂统一处理，不直接外排。因此运行期废水排放基本不会对地下水水质造成污染。

(2) 对地下水水位、流向的影响

根据本工程地质报告，拟建场地原始地貌主要为滨海相沉积地貌，场地地下水大致从高往低，由北向南流向，区内地下水类型主要为第四系上层滞水、第四系孔隙水和基岩裂隙水，区域地下水埋藏深度 0.98m~4.89m，大气降水的渗入为地下水的主要补给来源，其次为临近地表水、相邻含水层的侧向补给，局部地段地下水受高潮海水倒灌补给，但也只是暂时性变化，且范围不大。

鼓锣水闸建成后，会使闸内河道水位略有抬升（日常闸内保持 2.0m 的生态景观水位），将会对当地地下水位产生补给，可能会引起闸址周边局部地下水位有一定程度抬升，但闸内水位抬升高度有限，水位变化不大，从长远来看，闸址附近局部地下水位抬升不会显著影响流域内地下水的补径排关系，项目建设不会改变地下水流向，不会引起水文地质问题。

(3) 对地下水敏感点的影响

项目周边无地下水集中式饮用水水源地保护区、准保护区，无热水、矿泉水、温泉等敏感区，区域地下水环境不敏感。

(4) 小结

本项目建设可能影响到的地下水主要为孔隙水和基岩裂隙水，主要靠大气

降水补给。根据原始地形地貌，岩土性质、地质构造、地下水的富集条件及补给来源进行判断，拟建水闸附近水文地质条件较为简单。建设项目对地下水的影响主要为闸内蓄水导致水位上升，补给地下水量增大造成的地下水水位上升，但变化不大，项目建设不会显著影响流域内地下水的补径排关系，项目建设不会改变地下水流向，不会引起水文地质问题，本项目建设对区域地下水环境影响很小。

5 工程建设对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区影响评价专章

5.1 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区概况

5.1.1 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区概况

5.1.1.1 自然保护区的地理位置、范围及功能划分

《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》于 2016 年 2 月得到福建省人民政府批复（闽政文[2016]40 号），规划期为 2016~2025 年。其中，近期规划为 2016~2020 年，远期规划为 2021~2025 年。规划总体目标为保护好珍稀海洋生物资源及其生境，维持生态系统的稳定性和多样性，充分发挥自然保护区的多功能效益；通过保护，培育等手段，增加保护物种的种群数量；建立自然保护区统一管理机构“厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区管理局”，统一规划，统一监管，统一立法（执法）；将自然保护区建成集保护、科研、宣教为一体的设施完善、设备先进、管理高效、功能齐全、持续发展的国家级自然保护区。规划主要内容包括：管护基础设施建设规划，工作条件与巡护工作规划，人力资源及内部管理规划，宣传工作规划，科研与监测工作规划，生态修复规划，资源合理利用规划，保护区周边污染治理规划和自然保护区合作行动计划。同时该规划还提出了重点项目建设规划和实施总体规划的保障措施。

厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区位于厦门海域（地理坐标为 117°57'~118°26'E、24°23'~24°44'N）。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带面积共 330.88km²，其中保护区面积 75.88km²，外围保护地带面积 255km²，与 2000 年 4 月国务院发布的保护区范围和面积一致。各区详细情况如下：

（1）中华白海豚保护区

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联线以北、高集海堤以南的 35km² 海域和钟宅、刘五店、澳头、五通四点连线的同安湾口约 20km² 海域，总面积 55km²；厦门管辖的其他海域为中华白海豚外围保护地带，面积 255km²。

（2）文昌鱼保护区

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 18.71km²。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 32.06km²）和小嶝岛以南与大金门岛之间的海域（面积 11.11km²），总面积 43.17km²；文昌鱼外围保护地带与中华白海豚外围保护地带重叠。

（3）白鹭保护区

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；总面积约 2.17 km²，其中大屿岛面积 17.9 公顷（0.179km²），滩涂面积 46.1 公顷（0.461km²）；鸡屿岛面积 40.1 公顷（0.401km²），滩涂面积 112.9 公顷（1.129km²）。

5.1.1.2 保护区类型

根据中华人民共和国国家标准《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T 14529-93），厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区为“野生生物类”类别中的“野生动物”类型的自然保护区。

5.1.1.3 保护对象

厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区主要保护对象为如下 12 种珍稀海洋物种及其生境：

- (1) 中华白海豚 *Sousa chinensis* 国家 I 级保护动物
- (2) 文昌鱼 *Branchiostoma sp.* 国家 II 级保护动物
- (3) 黄嘴白鹭 *Egretta eulophotes* 国家 II 级保护动物
- (4) 岩鹭 *Egretta sacra* 国家 II 级保护动物
- (5) 白鹭 *Egretta garzetta*
- (6) 大白鹭 *Egretta alba*
- (7) 中白鹭 *Egretta intermedia*
- (8) 夜鹭 *Nycticorax nycticorax*
- (9) 牛背鹭 *Bubulcus ibis*
- (10) 苍鹭 *Ardea cinerea*
- (11) 池鹭 *Ardeola bacchus*
- (12) 绿鹭 *Butorides striatus*

在这 12 种主要保护对象中，国家 I 级保护动物 1 种、国家 II 级保护动物 3

种，濒危野生动植物种国际贸易公约附录 I（CITES，2010）保护物种 1 种（中华白海豚），世界自然保护联盟（IUCN，2007）易危物种 1 种（黄嘴白鹭）、近危物种 1 种（中华白海豚），双边国际保护协定物种 6 种（大白鹭、岩鹭、中白鹭、牛背鹭、夜鹭、绿鹭）。栖息环境包括海岛、水体和海底等三维空间。

5.1.2 工程与自然保护区的位置关系

本工程不占用厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区，清淤区局部（面积约 0.3080hm²）进入中华白海豚外围保护地带，与同安湾口海域中华白海豚保护区最小直线距离 3.289km，与文昌鱼外围保护地带（南线至十八线海域）最小直线距离 3.443km，与文昌鱼外围保护地带（小嶝岛海域）最小距离约 11.401km，与黄厝文昌鱼自然保护区最小距离约 11.978km。工程区、施工期悬浮泥沙影响范围与自然保护区的位置关系见表 5.1-1、图 5.1-1。

表 5.1-1 工程和悬浮泥沙影响范围与自然保护区的位置关系

序号	保护区名称	方位	与工程区最近距离	与 10mg/L 悬浮泥沙影响范围最小距离
1	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区(中华白海豚)	西侧	3.289km	2.972km
2	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区(文昌鱼)	南侧	11.978km	11.677km
3	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带(中华白海豚)	部分占用	清淤临时占用 0.3080hm ²	10mg/L 悬浮泥沙影响范围约 9.89hm ²
4	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带(文昌鱼)南线至十八线海域	南	3.443km	3.269km
5	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)小嶝岛海域	东	11.401km	11.317km



图 5.1-1 工程区、施工悬浮泥沙影响范围与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区位置关系图

5.2 中华白海豚和文昌鱼生态学习性及资源概况

5.2.1 中华白海豚和文昌鱼生态学习性

5.2.1.1 中华白海豚的生物学与生态特性

(1) 中华白海豚的生物学特性

①概述

中华白海豚 (*Sousa chinensis*)，又名印度太平洋驼背豚 (英文名: Indo-Pacific humpback dolphin)，属哺乳纲、鲸目 (*Cetacea*)、海豚科 (*Delphinidae*)、白海豚属 (*Sousa*)。在 1988 年颁布的《中华人民共和国野生动物保护法》中，中华白海豚被列为国家一级保护动物。1991 年被列入濒危野生动植物种国际贸易公约 (CITES) 附录 I，2008 年被世界自然保护联盟 (IUCN) 评估为近危物种 (NT)，也被列入保护野生动物迁徙物种公约 (CMS) 附录 II。2017 年，我国农业农村部 (原农业部) 发布了《中华白海豚保护行动计划 (2017-2026 年)》，作为下一阶段我国中华白海豚保护工作的指导性文件。

②主要食物

中华白海豚主食鱼类，虽在不同地区食性会有所变化，但都以浅滩底栖河口鱼类为主。根据死亡的中华白海豚的胃容物分析可知，在厦门，鲷鱼 (*Mugil sp.*)、鳓鱼 (*Ilisha elongata*)、黄鲫 (*Setipinna taty*)、叫姑鱼 (*Johnius sp.*)、鲚鱼 (*Coilia sp.*) 和黄姑鱼 (*Nibea albiflora*) 较多 (Leatherwood 等, 1983; 王丕烈, 1999; 王丁等, 2003); 在香港，中华白海豚至少食 24 种鱼和 1 种头足类动物，石首鱼科 (*Sciaenidae*)、鳀科 (*Engraulidae*)、带鱼 (*Trichiuridae*) 和鲱科 (*Clupeidae*) 的鱼类占了 93%，叫姑鱼是被捕获率最高的、数量最大的鱼类，其次为棘头梅童鱼和棱鳀属鱼类 (*Thryssa sp.*)，这些鱼通常发现于较脏的河口区 (Barros 等, 2004)。

根据以上资料暂定中华白海豚饵料生物种类为鲱科、鳀科、鲷科和石首鱼科。

③活动特性

中华白海豚的繁殖、觅食、社群活动等均在相对固定的港湾内进行，但具有明显的季节移动 (Jefferson, 2000; Karczmarski 等, 2000; 贾晓平等,

2000；刘文华和黄宗国，2000）。可能的原因包括：首先，江河每年都有枯水期与洪水期，对入海口海水的盐度有明显的季节性影响，中华白海豚为了利用盐度适宜的水域，从而进行季节移动。其次，温度的季节变化与潮水涨落产生的温度差异、食物的丰富度、各种鱼的季节性增减也可能导致中华白海豚的季节移动。此外，季节性移动可能还与交配、繁殖等活动有关。

④生境选择

中华白海豚对生境具有选择性，喜欢在近岸水域，一般在离岸 400m 以内的浅水域（水深一般小于 20m）内活动（Preen, 2004；Liu 和 Hills, 1997；Karczmarski, 2000；Karczmarski 等, 2000），近岸的暗礁区是中华白海豚的关键生境（Keith 等, 2002；贾晓平等, 2000）。但是其对水深要求的极限，Karczmarski 等（2000）认为是 25m，水深可能成为各亚种群之间基因交流的障碍。中华白海豚对水的透明度没有明显的偏好（Jefferson, 2000；Bowater 等, 2003）。

⑤繁殖

Jefferson（2000）认为雌性 9-10 岁就可达到性成熟，雄性要晚一些，在 12 岁左右（Cockcroft, 1989）。5-7 月份是中华白海豚的交配高峰期。妊娠期可达 11 个月；全年都可产仔，大多数在 1-8 月份产仔（Jefferson, 2000），因此，春夏季就成为了分娩高峰。每胎一仔，未发现有两仔。出生幼仔在 1m 左右，体重约 20-40 kg（王丕烈, 1999）。幼体的体长在第一年内增长非常快，而以后增长相对较缓，12 岁前呈较快的指数增长，在 12 岁之后增长的幅度相当小（Jefferson, 2000）。体长与体重也具有相关性（Jefferson, 2000），随着体长的增大体重也呈指数增长，而且体长越长，体重的增长幅度越大。

（2）中华白海豚的声学特性

①发声系统

中华白海豚靠回声定位系统觅食，回避敌害和与同伴沟通。中华白海豚发出的声信号大致可分为三类：定位信号（也称滴答声、click 信号），通讯信号（也称口哨声、whistles），应急信号（Burst Pulses）（Lilly J.C. Sonic, 1996）。其中，定位信号用于进行目标的回声定位，一般持续时间短，信号能量集中在较宽的超声频范围内；通讯信号用于同伴间通信和交流情感表达，持

续时间相对较长，主要能量集中在声频范围内，是一种调幅和调频脉冲信号；应急信号为与定位信号相似的信号，但声波幅度可以很强，这种信号是生物学家最感兴趣的领域，含有丰富的生物行为信息。

②声接收系统

海豚的听觉接收器是一个十分敏感的器官，其探听能力已达到动物界里最发达的程度。它无任何外耳突出部分（如耳廓），具有与其它哺乳动物耳道途径不同的另一种声学途径，即声音通过下颌骨的薄后部的一个充满脂肪的通道进入海豚头部到达鼓围耳骨（包含中耳和内耳）。海豚的听觉频域为 150Hz~280kHz，发声频域为：120Hz~300kHz。Helweg（1996）、Houser（2000）研究了不同海豚种的听觉响应曲线（图 5.2-1），由图可以看出，海豚较为敏感的听觉声频率在 20kHz~100kHz 之间（武汉水生所对广西中华白海豚听阈的测试曲线表明，其最低频点在 45kHz，但该频点外是否还有更高或更低的最敏感频点，目前尚未有结论（Li，2012））。

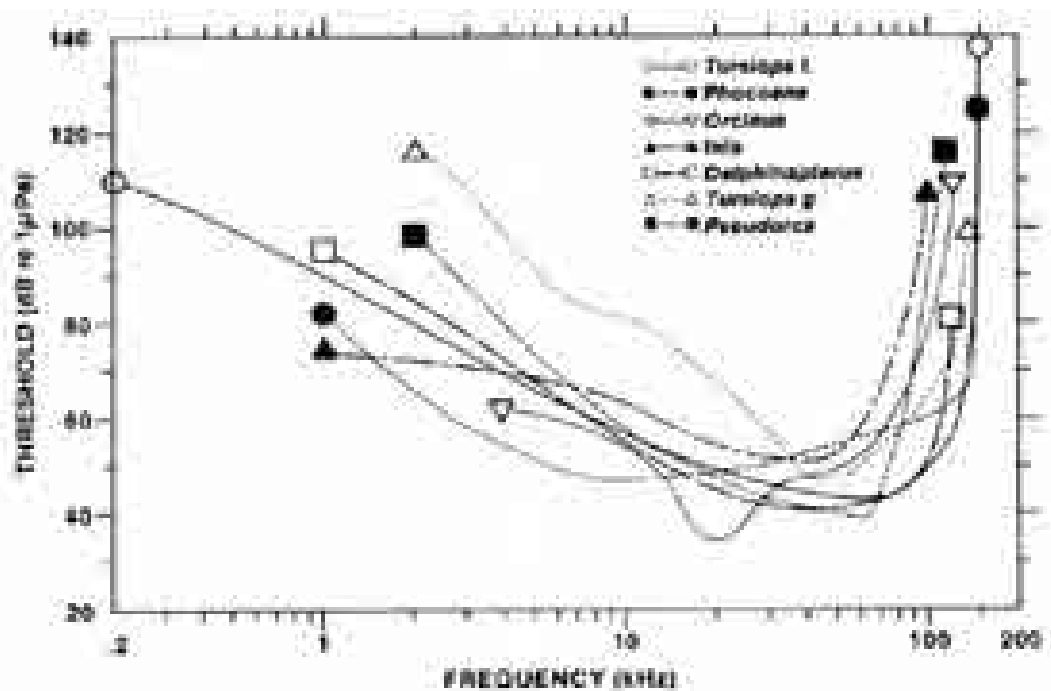


图 5.2-1 海豚听觉感应曲线图

相关研究表明：海豚的听觉判断时间是 0.3ms，综合时间常量是 0.265ms。只要回声在 0.3ms 内，海豚就可以通过回声的频率谱或时间分离程度来辨别目标；海豚能比较出听到声音的先后，可以分辨前后相差二十五百万分之一秒的声音，比人脑能区分的要快 40 倍。

③海豚声信号频率分辨能力

Jacobs (1972) 研究了宽吻海豚对声信号的频率分辨能力, Herman (1972) 与 Thompson (1975) 等也进行了相似的研究。在实验中他们测试了海豚对单频信号和调频信号的辨别能力, 调频信号的中心频率与单频信号的频率相同, 得到海豚对不同频率声信号的分辨能力如图 5.2-2 所示, 图中横坐标为声信号频率, 纵坐标为平均相对差别阈值 (Difference limen, DL), 该值越小表示对声信号的频率分辨能力越强。从图中可以看出, 与人类听阈相比, 海豚对 2 kHz 以下频段内的声信号的频率分辨能力相对较低, 而在 5 kHz 以上频率范围内海豚的频率分辨能力则明显优于人类。海豚 whistle 与 click 声信号的主要能量均分布在 5 kHz 以上频率范围内。在 2 kHz 以下频段中包含由海上风电、潮汐、湍流与行船等产生的低频噪声, 海豚对这些噪声信号的识别能力则相对较低。

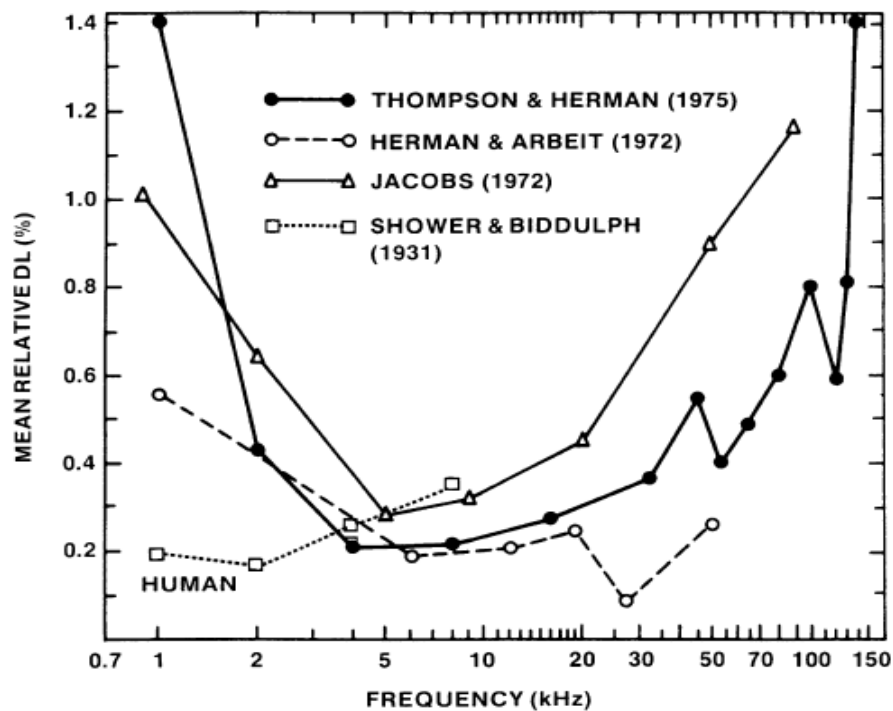


图 5.2-2 宽吻海豚对声信号的频率分辨能力

2012 年, 中科院水生所的李松海等人对一只由于搁浅而被广西南宁动物园收留的雄性中华白海豚进行了“吸盘电位法”的听阈测试。该测试结果显示中华白海豚的听力阈值曲线呈现出一种经典的 U 型曲线 (见图 5.2-3), 其听觉最灵敏的区域 (与最灵敏区域的差值小于 20 dB 的频率范围) 为 20kHz 到 120kHz, 绝大多数阈值都低于 90 dB (覆盖了频率范围从 11.2 kHz 以及 128 kHz), 听力

最灵敏的频率是在 45 kHz，为 47dB/ μ Pa，在低频和高频区域，中华白海豚的听力阈值变化急剧，在低于 45kHz 频率时海豚的听力阈值以 11 dB/倍频程的速率飙升，在 5.6 kHz 时达到了 93 dB，在高于 108 kHz 范围，海豚的听力阈值以 13dB/倍频程的速度增加，并在 152 kHz 时，达到 127 dB（Li 等, 2012）。

同时也发现，中华白海豚的听阈曲线中最低听觉阈值随着年龄增加而向低频段漂移，一只年老白海豚（大约 40 岁）的听力最敏感频率移动到 38kHz 的频点上（见图 5.2-4），相应的其发出的回声定位声的峰值频率和中心频率也比年轻的中华白海豚（约 13 岁）降低约 16 kHz（Li 等，2013）。

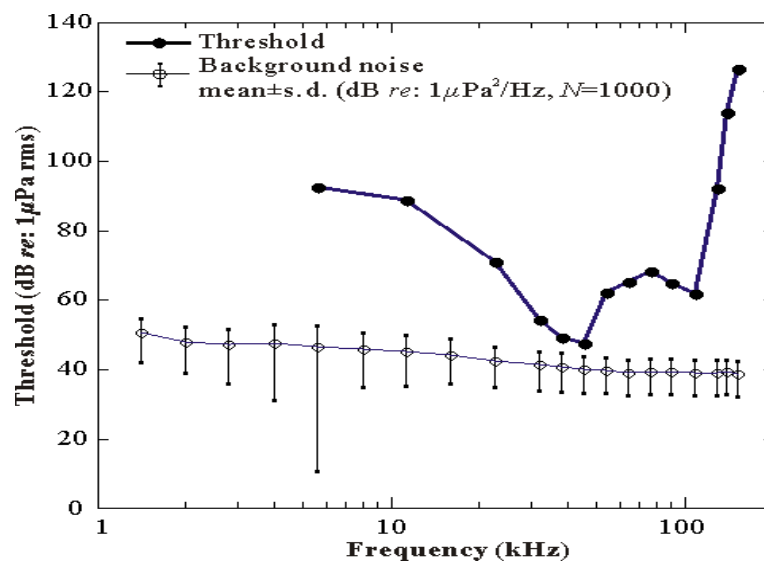


图 5.2-3 中华白海豚听力阈值曲线，来自李松海等（2012）

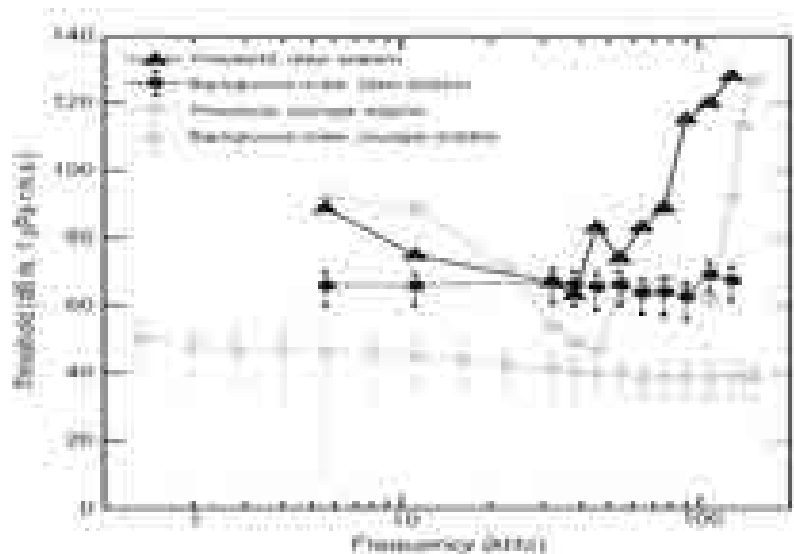


图 5.2-4 年老中华白海豚听阈曲线，来自李松海等（2013）

5.2.1.2 文昌鱼的生物学与生态特性

(1) 形态学特征

白氏文昌鱼（*Branchiostoma belcheri*），属于脊索动物门，头索动物亚门，文昌鱼纲，文昌鱼目，文昌鱼科。它产生于五亿年前，是无脊椎动物演化至脊椎动物的过渡物种的典型活标本。文昌鱼外形似小鱼，无明显的头部，身体不对称，左右侧扁，半透明，肉眼即可观察到它的皮下肌节和腹侧块状的生殖腺；具有脊椎动物没有的围心腔、分泌器官为原肾，具备脊索、背部神经管、鳃裂、分节的肌肉等。文昌鱼身体两端尖出，所以又叫双尖鱼，又因其尾形很像矛头而名海矛。

(2) 文昌鱼的地理分布和种的分类

在我国，文昌鱼主要分布在福建厦门、山东青岛、大连秦皇岛和广东广西以及海南等地方。福建海域也有不少地区发现有文昌鱼分布，除厦门海域外，闽江口、海坛岛、南日岛、湄州岛、莆田平海、惠安前安、泉州湾中砂州、晋江围头、东山岛等附近海域，以及漳浦及东山的外海到台湾海峡的南部均有发现文昌鱼分布。

(3) 生态分布

文昌鱼在热带、亚热带、温带的浅海海域均有分布，以北纬 48°~南纬 40°为主。文昌鱼大多数都分布在在水流较为平缓，水深为 8~16m 之间，具有中细沙混合的底质，水质清新，含盐度在 21~30，浮游生物丰富的海域中。文昌鱼对环境的要求较为严格，既要有适合其居住的底质环境和生物饵料，又要有清洁的环境条件。因此文昌鱼对环境变化的反应极为敏感，特别是文昌鱼生活的底质环境和水质环境。

(4) 生活习性

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，喜在中细沙和少量泥质混合的底质中，活动能力较弱，平时很少游动，活动时可以保持 60mm/s 的速度。游动的持续期为 50 秒，然后沉于底层。大部分时间则将身体埋于泥沙中，露出前端进行滤食，其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主。常见的种类有园筛藻、舟形藻、小环藻、菱形藻等。夜间较为活跃，从沙中游出，凭借其体侧肌节的交错收缩呈直立状做波动形运动，或将体一侧横卧在水底沙上，遇刺激即钻入沙

中。生活的水温在 12~30℃之间，pH 值在 8.09~8.18 之间，盐度为 21~30（低于 15 时则会死亡）。

5.2.2 保护区中华白海豚和文昌鱼资源概况

涉密不公开

5.3 工程建设和运营对中华白海豚及其栖息地的影响

本项目工程建设对中华白海豚可能的影响主要包括施工悬浮泥沙影响、施

工栈桥和桥梁占海的影响、挡潮闸占海的影响、施工产生的水下噪声影响等。

5.3.1 施工期悬浮泥沙对中华白海豚的影响

从生理结构上来看，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；其视觉不发达，主要依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。

从生境选择上来看，中华白海豚对水的透明度没有明显的偏好（Jefferson, 2000; Bowater 等, 2003）。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03月19日在鸡屿水域发现9头白海豚时，正值退潮，鸡屿附近形成了面积比较大的浑浊区域，但仍见白海豚在其中自由活动、摄食。2007年11月13日、20日在目屿岛与海门岛之间，及鸡屿南侧浑浊的海域中发现10头中华白海豚，经测量海水中悬浮物分别为27mg/L和22mg/L，可见海水中的悬浮泥沙增量达27mg/L时，中华白海豚仍可以自由活动。

从行为学上来说，中华白海豚长期的进化使其对外界环境变化具有一定的趋避能力。悬浮物的负面影响可能会增加海豚体表感染细菌的机会，特别是新生的幼豚，但是考虑到中华白海豚可能会回避施工噪声滋扰，远离混浊区，受到的影响可能会比较小（王丁等, 2018）。

为尽量避免施工悬浮泥沙对中华白海豚的影响，本项目拟于入海口设置钢板桩围堰，实现干地施工条件，入海悬浮泥沙主要来源于入海口钢板桩围堰及施工栈桥施工过程。根据数模预测结果，项目施工引起的悬沙增量浓度超过10mg/L的影响面积为9.89hm²，增量浓度超过10mg/L的影响范围局限于施工点位向海一侧约400m左右的区域，本工程施工区域距离同安湾口海域中华白海豚保护区最小直线距离3.289km，悬浮泥沙未扩散进入厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）同安湾口海域（见图5.1-1）。根据多年观察统计结果（见5.2.2.1节），近年来未在本工程施工悬浮泥沙浓度增量大于10mg/L的影响范围内观察到中华白海豚，10mg/L悬浮泥沙影响范围与近年来发现中华白海豚的点位最小距离约3.1km。

中华白海豚用肺呼吸，对浑浊水体具有一定的适应性和趋避能力，且中华白海豚靠回声定位系统觅食，回避敌害和与同伴沟通，因此推测本工程近岸局部海域悬浮泥沙浓度的增加对中华白海豚的行为活动影响较小。

对中华白海豚饵料的影响：施工悬浮泥沙入海可能造成悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 范围内的鱼卵、仔鱼、游泳动物资源量减少，从而造成工程区及附近局部海域中华白海豚的饵料资源有所减少，但这种影响将随着施工结束而消失。采取本报告提出的相关环保措施，并采取增殖放流等生态补偿措施，可减轻工程施工对中华白海豚饵料资源的影响。

综上，中华白海豚对悬浮泥沙有一定的耐受性（27mg/L 仍可自由活动），但高浓度的悬浮泥沙将引起中华白海豚的回避，根据多年观测结果，本工程建设期和施工期悬浮泥沙扩散的影响范围不在中华白海豚的活动空间，一般情况下，施工停止 3~4 小时后，悬浮泥沙绝大部分沉降，悬浮物浓度逐步降低，由此可知本工程产生的悬浮泥沙对中华白海豚的影响有限。此外，悬浮泥沙入海将对鱼类、浮游生物、底栖生物、游泳动物造成一定程度的影响，即对中华白海豚赖以生存的饵料环境存在一定的影响，因此施工期间应采取严格的环保措施减少悬浮泥沙的产生量。

5.3.2 施工期水下噪声对中华白海豚的影响分析

本项目施工不涉及水下爆破作业，施工期水下噪声主要来自于施工栈桥打桩噪声和钢板桩围堰抛石护脚抛石噪声。

5.3.2.1 水下噪声传播与衰减的特点值

（1）水下打桩作业噪声

水下打桩可分为冲击桩和振动桩两类，冲击打桩使用水锤泵对桩施加冲击力将桩沉入地下，振动打桩使用旋转偏心块对桩施加交变力，通过振动将桩沉入地下。水下冲击打桩是海洋工程施工所产生的典型强噪声源之一，其特点为高声源级，单次冲击表现为脉冲式且宽频域，而对于一根钢管桩需要多次冲击才能完成作业，因此表现为连续多个脉冲的脉冲串。相比冲击打桩，振动打桩特点为振动频次高，持续时间较长，峰值声压级低，应看做连续噪声源，考虑累积声暴露级(均方根声压级)。施工栈桥钢管桩水下振动打桩为本项目施工期间最大的水下噪声源强。水下振动打桩的噪声传播路径与冲击打桩类似

(J.Nedwell,D.Howell. 2004)。

水下冲击打桩作业水下噪声传播路径如图 5.3-1 所示。图中第 1 径为海面反射路径，桩锤冲击桩体产生的噪声经过海面反射后传至噪声测量系统。第 2 径为水下直达路径，桩体产生的噪声通过该路径直接传至噪声测量系统。图中第 3 径为海底反射路径，噪声经过海底反射后传至噪声测量系统。第 4 径为海底传播路径，桩锤冲击桩体对海底施加冲击力产生压缩波和切变波在海底传播，其中部分噪声能量将传入水中。

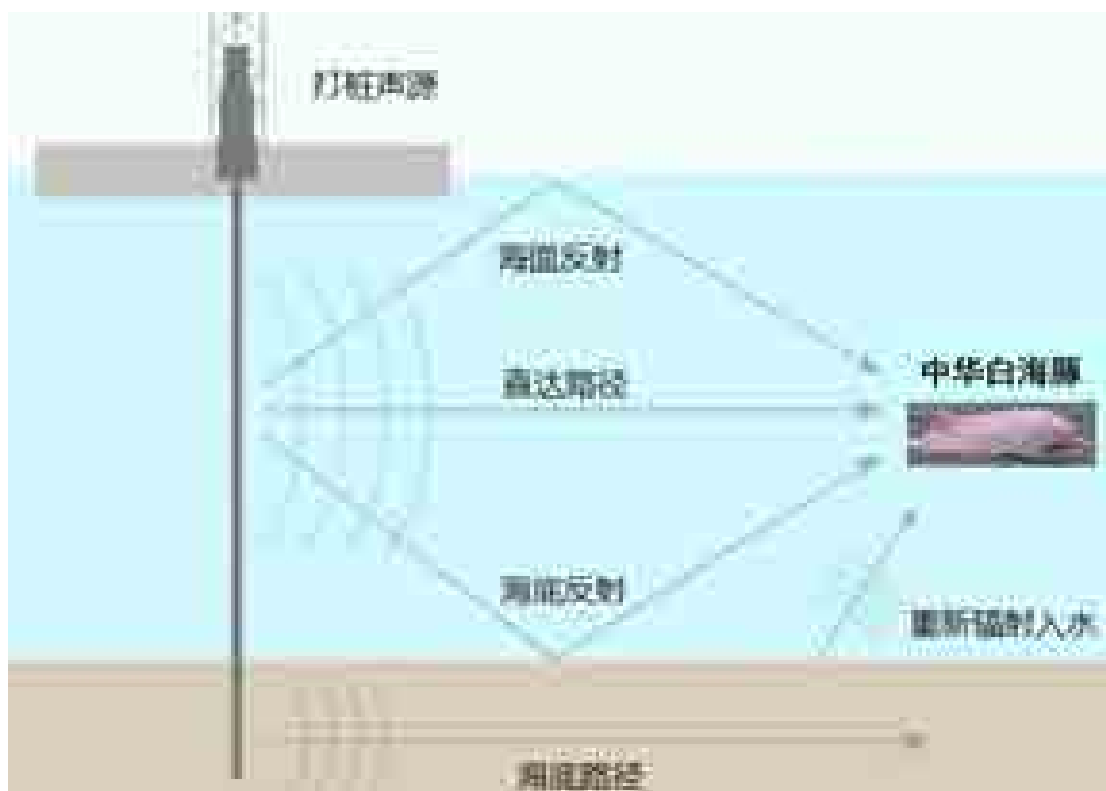


图 5.3-1 打桩作业水下噪声传播路径图

(2) 抛石噪声

根据中国科学院水深生物研究所居涛等关于《抛石噪声特性及其对长江江豚的可能影响》可知，不同施工工艺的抛石水下噪声源强见表 5.3-1，所有类型抛石的宽带声源级均高于 151dB，抛石噪声的能量分布在时间上呈现不连续性，这一点与抛石施工方式吻合。总体而言，所有类型抛石的噪声声压级随频率的变化趋势均较为复杂，其中以挖掘机抛石和网兜抛石尤为明显。就均方根声压级而言（见图 5.3-2），抛石噪声声压级均小于 120 dB。

表 5.3-1 不同类型抛石的宽频噪声

类型	斗式抛石	挖掘机抛石	网兜沉石	网兜抛石
均方根声压级/dB	141.5	140.4	135.3	142.8
声暴露级/(dB re 1 μ Pa $\cdot$ s)	151.7	150.2	145.5	153.0
声源强/dB	157.0	156.0	151.3	159.3

本项目抛石主要为挖掘机抛石，其均方根声压级为 140.4dB。

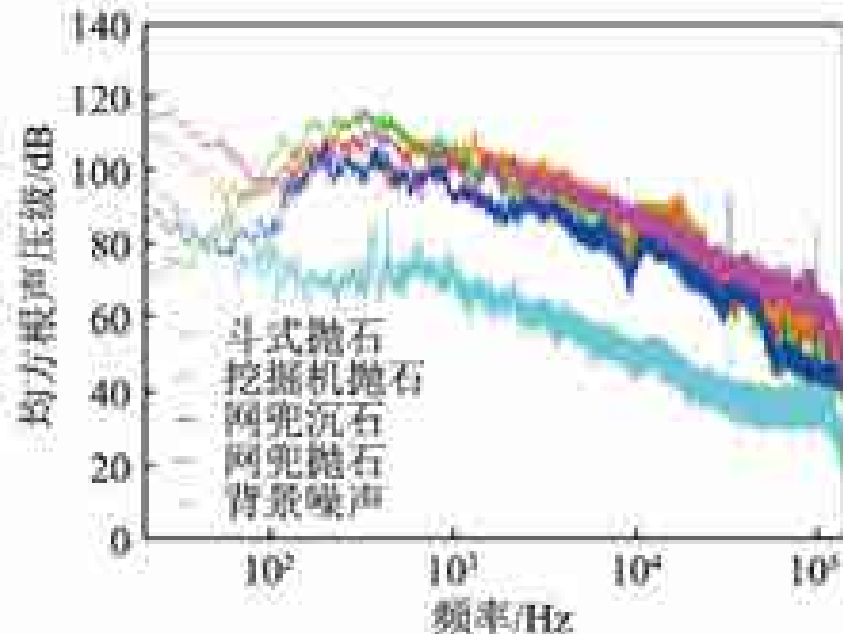


图 5.3-2 不同类型的抛石的均方根声压级对比

(3) 声波在水下衰减规律

自然界各种声源的声波在水下的传播具有随距离逐步衰减的规律，引起声波在介质中传播衰减的原因有：扩散损失、吸收损失、散射损失和边界损失。

原厦门市海洋与渔业局委托厦门大学进行了相关研究。采用射线声学模型从计算机仿真得到的声信号随距离的变化关系：近距离处(20km 以内)，声波随距离近似成平方反比规律衰减，较远距离处大致成反比规律衰减。

5.3.2.2 水下噪声对中华白海豚的影响阈值

水下噪声对中华白海豚产生的影响与伤害主要包括行为与听觉两个方面。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。在声行为方面，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屏蔽效应（Weilgart, etal, 2007）。在海豚听觉方面，水下强噪声会造成海豚听觉系统的听阈变化。根据噪声造成的听阈变化持续时效的不同，可将其分为短暂性

听阈改变（Temporary Threshold Shift, TTS）与永久性听阈改变（Permanent Threshold Shift, PTS）。TTS 类型的听阈变化可以在经过某段时间后完全恢复为零，即噪声对海豚听阈的影响完全消除，PTS 类型的听阈变化则是永久性的。

有关研究表明，长时间暴露于高水平水下噪声对鲸豚类动物可能造成的慢性威胁包括：遮蔽效应和听力损失、行为模式改变（如躲避）、紧张等。当海豚听觉系统所接收到水下噪声的有效声压级超过 180dB/1μPa 时，海豚的听觉系统有可能会出现 TTS。美国国家海洋渔业局和 NOAA 噪声工程“声阈值导则”中制定的标准规定，鳍脚类和大多数鲸豚类海洋哺乳动物所接收到的空气枪噪声声压级应低于 190dB/1μPa，须鲸和抹香鲸所接收到的空气枪噪声声压级应低于 180dB/1μPa（<http://www.nwr.noaa.gov/Marine-Mammals/MM-sound-threshld.cfm>）。据美国国家海洋渔业机构（NMFS）及美国 NOAA 网站发布的数据，声源级高于 180dB/1μPa 的水下噪声为危险级，可能会对海豚的听觉系统造成伤害，主要有打桩噪声和水下爆破噪声。声源级在 120~180dB/1μPa 范围的水下噪声为警告级，可能会对海豚行为产生影响，主要有船舶、钻孔、开挖噪声。声源级低于 120dB/1μPa 的水下噪声强度基本接近海洋环境噪声，因此评定为安全级（见表 5.3-2）。

表 5.3-2 水下噪声对海豚听觉影响分析

噪声声压级 (dB/1μPa)	噪声级别	噪声类型	噪声影响
>180	危险级	打桩、爆破噪声	海豚听觉损伤、TTS
120-180	警告级	船舶、钻孔、开挖噪声	干扰海豚行为
<120	安全级	海洋环境噪声	影响较小

水下噪声对中华白海豚和其他海洋生物的伤害受声压和持续时间的共同影响。除采用峰值声压级分析其影响外，还可以采用声暴露级评估。声暴露级（SEL）是一个独立声音事件的总能量并考虑了信号强度和持续时间，声暴露级的测算是将声信号能量归一化到 1s 的时间内，因此声暴露级可进行不同声暴露条件下的能量比较。

中华白海豚属于白海豚属。根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022），白海豚属在听力分组中属于“高频鲸目”，因此人为水下噪声对中华白海豚的影响阈值参照“高频鲸目”的影响阈值，详见表 5.3-3。

表 5.3-3 人为水下噪声对海洋哺乳动物影响阈值

听力分组	非脉冲噪声		脉冲噪声	
	TTS	PTS	TTS	PTS
低频鲸目	179 dB SEL _w ^a	199 dB SEL _w	168 dB SEL _w 或 213 dB SPL _{pk} ^b	183 dB SEL _w 或 219 dB SPL _{pk}
高频鲸目	178 dB SEL _w	198 dB SEL _w	170 dB SEL _w 或 224 dB SPL _{pk}	185 dB SEL _w 或 230 dB SPL _{pk}
超高频鲸目	153 dB SEL _w	173 dB SEL _w	140 dB SEL _w 或 196 dB SPL _{pk}	155 dB SEL _w 或 202 dB SPL _{pk}
海牛目	186 dB SEL _w	206 dB SEL _w	175 dB SEL _w 或 220 dB SPL _{pk}	190 dB SEL _w 或 226 dB SPL _{pk}
海豹类食肉目	181 dB SEL _w	201 dB SEL _w	170 dB SEL _w 或 212 dB SPL _{pk}	185 dB SEL _w 或 218 dB SPL _{pk}
其他海洋食肉动物	199 dB SEL _w	219 dB SEL _w	188 dB SEL _w 或 226 dB SPL _{pk}	203 dB SEL _w 或 232 dB SPL _{pk}

a SEL_w 宜按 B.5 计算。B SPL_{pk} 宜按 B.3 计算。注：SEL_w 指人为水下噪声加权声暴露级，SPL_{pk} 指人为水下噪声峰值声压级。

5.3.2.3 施工水下噪声对中华白海豚的影响

根据前面介绍的水下噪声的传播与衰减特点，以及水下噪声对中华白海豚的影响与伤害研究成果，可以分析本项目施工期水下噪声（水下打桩作业噪声、抛石噪声）对厦门湾中华白海豚的影响。通过下面的公式可以计算水下噪声的影响距离：

$$R_{SEL} = SL - 18.6 \log_{10}(r) \quad (\text{公式 5.3.2.3 -1})$$

式中：RSEL—预测点的声压级（以上述伤害或行为影响的阈值代入计算），单位 dB；

SL—水下噪声声源级（均方根声压级），单位 dB；

r—预测点距声源的距离，单位 m。

（1）施工期水下打桩噪声对中华白海豚的影响

桩基施打所产生的水下噪声源强主要取决于桩柱管径和重锤敲击能量。本项目施工栈桥钢管桩直径为 0.63m，采用振动式打桩。根据《厦门跨东海域通道工程水下噪声专题报告》（自然资源部第三海洋研究所，2024 年 12 月）类比监测分析结果，厦门跨东海域通道工程施工栈桥钢管桩直径 0.8m，采用振动式打桩，振动式打桩水下噪声源强均方根声压级为 183dB（A）。本项目振动式打桩水下噪声源强类比厦门跨东海域通道工程，均方根声压级为 183dB（A），由公式 5.3.2.3-1 计算得出，振动式打桩水下噪声在离桩基中心 2m 的距离范围（伤害半径）内可能对中华白海豚造成伤害；在离桩中心 2438m 的距离

范围（行为影响半径）内对中华白海豚可能造成行为影响。水下打桩噪声对中华白海豚造成伤害的影响范围集中在水系入海口，该区域淤积严重，水深较浅，伤害半径影响范围内历史上无中华白海豚观测活动记录，项目水下打桩噪声对中华白海豚的听觉影响较小，不会造成中华白海豚的听力损失，其噪声对中华白海豚的影响主要表现为引起工程区附近中华白海豚的回避和迁移行为，并对其个体之间的交流产生一定滋扰影响，且本工程施工期影响为短暂的，施工期产生的噪声随着施工结束而结束，总体上，本工程水下打桩噪声对工程海域的中华白海豚影响很小。

（2）抛石工程对中华白海豚的影响

由公式 5.3.2.3-1 计算得出，抛石工程噪声对中华白海豚的听觉影响较小，不会对中华白海豚听觉造成伤害，但会造成行为影响，影响（警告区域）半径为 12.5m，集中在水系入海口，入海口附近淤积严重，水深较浅，与历史上中华白海豚观测的活动范围相对分离，且本工程施工期影响为短暂的，施工期产生的噪声随着施工结束而结束，总体上，本项目抛石工程施工产生的水下噪声对工程海域的中华白海豚影响很小。

（3）影响小结

中华白海豚属于高频听觉物种，除打桩作业噪声为高声源级外，其余水下噪声大多属于低频噪声，声源级较低，对中华白海豚的行为活动影响有限，不会对中华白海豚的听觉造成伤害。中华白海豚对危险噪声的识别能力较强，游动能力较强，一般情况下会产生回避。本项目施工栈桥钢管桩振动打桩作业时，有可能会引起栈桥附近海域中华白海豚的回避行为(振动式打桩水下噪声的伤害半径为 2m，行为影响半径为 2438m)，可能对中华白海豚的交流产生一定的滋扰影响，这种影响会随着施工的结束而消失。

但无论是高频噪声或高能量的低频噪声，如果发生在中华白海豚繁殖高峰期，影响会比较复杂。交配的中华白海豚对外界的滋扰较为敏感，但回避能力较强，影响相对较小；而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。

近年来工程施工区域较少观测到中华白海豚活动，但为减小打桩作业噪声的影响，施工单位应在打桩作业期间派两人以上开展中华白海豚观测，若发现

500m 范围内有中华白海豚，应进行保护性驱赶，降低伤害影响，必要性时停止打桩作业。

5.3.3 施工船舶航行对中华白海豚的影响分析

本项目不使用施工船舶。

5.3.4 对中华白海豚及其栖息地的影响

本项目不涉及占用厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及其外围保护地带（中华白海豚）。清淤工程约 0.3080hm^2 清淤面积位于中华白海豚外围保护地带范围内，清淤至底高程 0.0m 。清淤带来的纳潮量增加，可改善了区域水动力环境，加快周边海域水体交换。水动力环境的改善可提高水体溶解氧水平，有利于鱼类资源恢复，间接保障白海豚的饵料供给。因此，本项目建成后，随着区域水文动力条件的改善，饵料资源逐渐恢复，对白海豚的栖息环境改善具有正面影响。

5.4 工程建设对文昌鱼及其生境的影响分析

本项目不占用厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区的核心区，与文昌鱼外围保护地带（南线至十八线海域）最小直线距离 3.443km ，与文昌鱼外围保护地带（小嶝岛海域）最小距离约 11.401km ，与黄厝文昌鱼自然保护区最小距离约 11.978km 。施工产生的 10mg/L 悬浮泥沙与南线至十八线文昌鱼外围保护地带最近距离约 3.269km ，与小嶝岛文昌鱼外围保护地带最小距离约 11.317km 。

5.4.1 施工悬浮泥沙对文昌鱼的影响分析

据有关实验数据，悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡，但会使其腮部严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。文昌鱼虽不是鱼类，但它是一种半穴居滤食性的动物，高浓度的悬浮泥沙会损伤其鳃裂等组织，影响它的存活和生长。根据方永强、冯季芳等人的研究结果，厦门文昌鱼鱼卵大约受精后 $11\sim 12\text{h}$ ，胚胎出膜变为浮游幼虫，第 3 天开口，在第 18 天左右文昌鱼幼虫开始从表层转入到中下层活动。高浓度的悬浮物会粘附在文昌鱼幼虫体表，使文昌鱼幼虫过滤系统和消化器官受到阻塞，使其摄食等活动受到影响，甚至会导致其死亡，对文昌鱼幼虫生长率、摄食率等造成影响。

根据数模预测结果，项目施工引起的悬沙增量浓度超过 10mg/L 的影响范围局限于施工点位向海一侧约 400m 左右的区域，与南线至十八线文昌鱼外围保护地带最小距离约 3.269km（见图 5.1-1）。根据 2024 年 4 个航次的文昌鱼资源专题调查结果，悬浮泥沙浓度增量 10mg/L 的包络线距离采集到文昌鱼的站位约 3.529km。由此可见，高浓度的悬浮泥沙不会抵达文昌鱼外围保护地带及现有文昌鱼分布区，因此，本项目施工悬浮泥沙基本不会影响到南线至十八线和小嶝岛文昌鱼外围保护地带。

5.4.2 施工悬浮泥沙对文昌鱼饵料资源的影响分析

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，喜在中细沙和少量泥质混合的底质中，活动能力较弱。大部分时间则将身体埋于泥沙中，露出前端进行滤食，其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主。常见的种类有园筛藻、舟形藻、小环藻、菱形藻等。

施工期悬浮泥沙入海将导致水的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长，对浮游动物的生长率、摄食率也带来不利影响。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游动植物不会受到影响；当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游动植物将会受到轻微的影响；而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游动植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，破坏浮游动物的生理功能，以致浮游动植物基本上无法生存。

根据数模预测结果，本项目悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的离岸最远影响距离约 400m，主要影响范围限于施工区临近海域，浮游生物的繁殖生长受到干扰和抑制，进而减少文昌鱼的饵料来源，对文昌鱼的繁殖生长有一定不利影响。但施工悬浮泥沙对浮游生物的影响是暂时的，随着施工的结束，泥沙沉降，水质将逐渐恢复，浮游生物会逐渐恢复正常。浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间，随着施工的结束浮游生物可以较快恢复，可为文昌鱼继续提供饵料。

5.4.3 施工悬浮泥沙导致沉积环境变化的影响分析

悬浮泥沙进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区域内，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最

终沉降在施工区域周围的海底，将原有的表层沉积物覆盖，导致工程区附近的表层沉积物类型、粒度参数等物理特性发生一定的变化。根据数模预测结果，悬浮泥沙浓度增量 10mg/L 的包络线距离南线至十八线文昌鱼外围保护地带约 3.269km，距离小嶝岛文昌鱼外围保护地带约 11.317km，距离较远，施工期悬浮泥沙落淤对文昌鱼外围保护地带附近的底质沉积物类型影响较小。

5.4.4 工程占海对文昌鱼的影响分析

本项目用海面积为 6.7976hm²，用海范围主要为鼓锣水系海沟及入海口门处。根据调查结果，本项目用海范围距离近年来文昌鱼采集点位最近距离约 3.850km，本项目建设对文昌鱼的影响较小。本项目所占海域的表层沉积物类型主要为粘土质粉砂，此类型不是文昌鱼适宜的生境，工程占海对文昌鱼栖息地的影响有限。

5.4.5 水文动力和冲淤变化对文昌鱼栖息地和饵料资源的影响分析

影响文昌鱼分布的环境因素主要是沉积物类型，文昌鱼的分布与沉积物粒度、底质含砂量及有机质含量密切相关，底质中有机物含量与文昌鱼分布的关系归根到底也是体现了底质类型与文昌鱼分布的关系，水文动力和冲淤环境的变化可能导致沉积类型的改变，可能直接影响文昌鱼适宜的栖息环境。

根据数模预测结果可知，本项目建设后，对周边海域流态、平均流速等影响不大，冲淤影响主要集中在闸门口前沿入海区域，年淤积强度增加量主要为 1cm/a~5cm/a，对其他海域（包括厦门东部海域调查到文昌鱼分布的海域）的冲淤变化影响较小，对工程附近海域文昌鱼生境影响较小。

5.5 专章评价结论

5.5.1 对中华白海豚及其栖息地的影响分析

本工程不占用厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区，与保护区(中华白海豚)同安湾口海域最小距离约为 3.289km。工程实施亦不占用保护区外围保护地带（中华白海豚），仅约 0.3080hm² 清淤范围位于中华白海豚外围保护地带范围内。

本工程为生态修复及防洪除涝工程，项目建设对中华白海豚的影响主要体现在施工悬浮泥沙影响、施工水下噪声。

(1) 施工期悬浮泥沙影响

本工程施工期悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 的影响范围与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区(中华白海豚)同安湾口海域最小距离约 2.972km。中华白海豚对悬浮泥沙有一定的耐受性，但高浓度的悬浮泥沙将引起中华白海豚的回避，根据多年观测结果，本工程建设和施工期悬浮泥沙扩散的影响范围不在中华白海豚的活动空间。中华白海豚对浑浊水体具有一定的适应性和趋避能力，一般情况下，疏浚施工停止 3~4 小时后，悬浮物浓度逐步降低，因此本工程近岸局部海域悬浮泥沙浓度的增加对中华白海豚的行为活动影响较小。此外，悬浮泥沙入海将对鱼类、浮游生物、底栖生物、游泳动物造成一定程度的影响，即对中华白海豚赖以生存的饵料环境存在一定的影响。

(2) 施工水下噪声影响

施工期水下噪声主要来自于施工栈桥打桩噪声和钢板桩围堰抛石护脚抛石噪声。类比分析表明，本工程水下噪声对中华白海豚的影响主要是对栖息于附近的中华白海豚之间的交流产生一定的影响，引起中华白海豚回避和迁移行为。本工程区主体位于近岸潮间带浅滩，不属于白海豚常见活动范围，泥沙质底质且水深较浅时，传播路径较短，水下噪声基本以吸收损失为主，因此施工区水下作业对中华白海豚的影响相对较小。

(3) 对栖息地影响

本项目不涉及占用厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带。由清淤带来的纳潮量增加，可以改善区域水动力环境，加快周边海域水体交换，局部海域水深条件增加，有利于鱼类资源恢复，间接保障白海豚的饵料供给。因此，本项目建成后，随着区域水文动力条件的改善，饵料资源逐渐恢复，对白海豚的栖息环境改善具有正面影响。

5.5.2 对文昌鱼及其栖息地的影响分析

(1) 悬浮泥沙直接影响

本工程施工悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 的影响范围局限于施工点位向海一侧约 400m 左右的区域，与南线至十八线文昌鱼外围保护地带最小距离约 3.269km，距离 2024 年采集到文昌鱼的站位约 3.529km，高浓度的悬浮泥沙不会抵达文昌鱼外围保护地带及现有文昌鱼分布区，因此，本项目施工悬浮泥沙

基本不会影响到南线至十八线和小嶝岛文昌鱼外围保护地带。

(2) 对饵料的影响

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，其滤食对象以硅藻和原生动物为主。施工期悬浮泥沙入海将导致水的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长，造成工程区及附近海域的文昌鱼饵料资源减少。

(3) 沉积环境及底质类型变化的影响

悬浮泥沙浓度增量 10mg/L 的包络线距离南线至十八线文昌鱼外围保护地带约 3.269km，距离小嶝岛文昌鱼外围保护地带约 11.317km，距离较远，施工期悬浮泥沙落淤对南线至十八线文昌鱼外围保护地带附近的底质沉积物类型影响较小。

(4) 水文动力和冲淤变化对文昌鱼栖息地的影响

在冲淤环境方面，工程实施后冲淤影响主要集中在闸门口前沿入海区域。

工程区距离南线至十八线文昌鱼外围保护地带约 3.443km，距离小嶝岛文昌鱼外围保护地带约 11.401km，距离黄厝文昌鱼自然保护区最小距离约 11.978 km，因此工程实施引发的流速流向变化和冲淤变化对南线至十八线文昌鱼外围保护地带的冲淤环境总体影响不大，对小嶝岛文昌鱼外围保护地带和黄厝文昌鱼自然保护区基本无影响。

5.5.3 小结

本工程为生态修复及防洪除涝项目，对中华白海豚的影响主要体现在施工期悬浮泥沙影响和施工水下噪声。对文昌鱼的影响主要体现在施工期悬浮泥沙影响、沉积环境、水文动力和冲淤环境变化。总的来说，由于工程区与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区有一定距离，上述影响均较小，工程建设不改变中华白海豚、文昌鱼栖息地的生态功能，生态修复工程的实施可以改善区域水动力环境，加快周边海域水体交换，有利于各类饵料生物的繁殖生长，间接提高了中华白海豚、文昌鱼的饵料供给。

建设单位在施工过程中应切实执行报告书提出的各项避让措施、保护措施和各项风险防范对策；采取施工方案优化和生态环境保护、影响减缓和控制措施，切实落实事故风险应急对策措施和应急预案，确保生态补偿措施执行到位。在此前提下，从珍稀物种和栖息地环境保护角度考虑项目实施建设可行。

6 环境风险

环境风险就其发散成因可分为三类：火灾、爆炸和泄漏。环境风险主要考察有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）对外环境的影响。而火灾和爆炸事故本身属于安全事故范畴，火灾和爆炸的次生、伴生污染如燃烧产物和消防废水则构成了火灾和爆炸事故的环境风险；有毒物质的泄漏事故属于环境风险的范畴。本项目环境风险评价主要参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求。

6.1 评价依据

6.1.1 风险调查

（1）施工期

本项目施工期不使用施工船舶，施工期建设项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、贮存，仅涉及油类物质（柴油、汽油）的使用。本项目临时施工场所未设置油类物质的贮存场所，施工车辆及机械设备使用过程中油品一次最大在线量为施工车辆、机械最大油箱的容积，约 500L（折 0.42t）。

（2）运营期

本项目运营期涉及的环境风险物质为柴油、液压油，环境风险为水闸管理房备储存的柴油及液压油泄漏事故、柴油泄漏引发火灾等导致的次生环境风险。

表 6.1-1 主要危险物质储存量信息一览表

序号	所处时期	危险单元	原辅料名称	主要成分	形态	最大存储量	存储方式
1	施工期	施工场地	柴油、汽油	柴油、汽油	液态	0.42t	设备自带油箱
2	运营期	水闸管理房备用功能柴油发电机房	柴油	柴油	液态	30L（约 25.2kg）	密封桶
		水闸管理房液压室	液压油	液压油	液态	1200L（约 1080kg）	密封桶

6.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险潜势

的确定步骤，首先计算项目危险物质与其临界量的比值 Q 。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。在不同场区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存放总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量， t ；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量， t 。当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。项目 Q 值确定表见表 6.1-2。

表 6.1-2 项目 Q 值确定一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q/t	临界量 ^① Q/t	危险物质 Q 值
一	施工期				
1	柴油	68334-30-5	0.42	100	0.0042
项目 Q 值					0.0042
二	运营期				
1	柴油	68334-30-5	0.025	100	0.0003
2	液压油	/	1.080	100	0.0108
项目 Q 值					0.0111

备注：①风险物质临界量参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 G。

对照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 G，则施工期项目危险物质与其临界量的比值 $Q=0.0042 < 1$ ，故环境风险潜势为 I；运营期项目危险物质与其临界量的比值 $Q=0.0111 < 1$ ，故环境风险潜势为 I。

6.1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价工作等级的划分依据，最终确定项目施工期、运营期环境风险评价工作等级均为简单分析，按 HJ169-2018 附录 A 评价分析。

6.2 环境敏感目标概况

本项目环境风险敏感目标分布情况见表 6.2-1，各敏感目标与本项目位置关系见图 1.6-1、图 1.6-2。

表 6.2-1 项目风险环境敏感目标分布情况

分类	环境敏感目标	与本项目的关系	敏感目标规模	对环境敏感目标影响方式
海洋保护区	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带（中华白海豚、文昌鱼）	本项目部分清淤面积（约 0.3080hm ² ）位于厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中华白海豚外围地带，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）—同安湾湾口海域 3.289km，距离文昌鱼外围保护地带 3.443km	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带面积共 33088hm ² ，其中保护区面积 7588hm ² ，外围保护地带面积 25500hm ² 。	油品泄漏或洗消废水进入海域，影响厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中华白海豚外围地带水质及生态环境，影响中华白海豚、文昌鱼及其生境
海洋环境	鼓锣水系海沟、厦门东部海域	柴油储罐因泄漏发生爆炸、火灾等事故导致洗消废水等汇入鼓锣水系海沟、厦门东部海域。	/	事故状态下，洗消废水等进入鼓锣水系海沟、厦门东部海域，污染海沟、东部海域水质及生态环境。
环境空气	自然资源部第三海洋研究所	距离本项目水闸管理房 122m	/	事故状态下，火灾爆炸等燃烧废气对周边环境空气造成不利影响

6.3 环境风险识别

本次环境风险分析不考虑外部事故风险因素（如地震、台风等自然灾害以及战争、人为蓄意破坏等）。

根据建设项目特点可知，本项目施工期潜在环境风险事故为施工过程中因管理疏忽、操作违反规程或失误、机械设备本身出现部件损坏等导致的油品泄漏，对鼓锣水系海沟、东部海域海水水质及生态环境等产生影响。

本项目运营期潜在环境风险事故为水闸管理房备用柴油、液压油发生泄漏、爆炸、燃烧等，对鼓锣水系海沟、东部海域海水水质及生态环境、环境空气等产生影响。

表 6.3-1 本项目主要环境风险事故一览表

事故类型		危险物质向环境转移的可能途径
施工期	施工设备柴油、汽油泄漏	油品泄漏导致地下水环境、鼓锣水系海沟及周边海域水质污染，对生态环境、珍稀保护物种产生影响
	施工油品泄漏引发火灾爆炸	火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放，灭火过程产生的消防废水处理不及时进入鼓锣水系海沟及周边海域，对海水水质、生态环境、珍稀保护物种产生影响；火灾燃烧烟气造成附近环境空气污染，产生的废气污染物主要是烟尘、CO、CO ₂ 、SO ₂ 等。
运营期	水闸管理房备用柴油、液压油泄漏	备用柴油发电机房、液压室门口设置防溢流门槛，室内地面及裙角进行防渗处理，泄漏油品可截流在室内。
	管理房备用柴油发电机房火灾爆炸	柴油泄漏引发火灾等燃烧烟气排放造成附近环境空气污染，产生的废气污染物主要是烟尘、CO、CO ₂ 、SO ₂ 等；火灾、爆炸等洗消废水进入鼓锣水系海沟、厦门东部海域，污染海沟、东部海域水质及生态环境。

6.4 环境风险分析

6.4.1 施工期环境风险分析

本项目施工过程可能存在因管理疏忽、操作违反规程或失误、机械设备本身出现部件损毁等导致施工机械设备油品泄漏入海，将对一定范围内的水体水质、浮游生物、底栖生物和潮间带生物、渔业资源等造成一定的危害。因此，油品泄漏事故发生时，应立即采取应急措施减少油品泄漏对环境的危害。

油品泄漏对环境的危害主要体现在以下几个方面：

（1）油品泄漏事故对水质的影响分析

油品密度较小且不溶于水，进入水体后，将漂浮在水面上并在重力的作用下迅速扩散，形成油膜，在水流及风联合作用下输送和扩散。同时，使下覆水体中的石油类浓度升高。此外，油膜阻碍水汽交换与阳光照射，抑制水中浮游植物的光合作用，致使水中溶解氧逐渐减少，使水体水质进一步恶化。

（2）对浮游植物的影响

实验证明，石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍浮游植物的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度较低，范围为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。但其致死浓度常随着种类、油的类型和浓度而变化，据 Mironov 和 Lanskaya 报道，裸甲藻对石油类耐受阈值为 0.1~10mg/L 致死浓度为 5mg/L（阈值为 1mg/L），原甲藻 C.Kovalevskii 阈值为 0.1~1mg/L。而对于更敏感的种类，石油浓度低于 0.1mg/L

时，也会妨碍细胞分裂和生长的速率。据陈亚瞿、荣佩对 20 号燃料油对新月菱形深毒性经验结果表明，低浓度（0.032mg/L）的 20 号燃料油能刺激其生长繁殖，而高浓度的燃料（320mg/L）却能抑制其繁殖生长及其叶绿素含量。研究结果表明浮游植物的数量分布与海中石油量常成反比关系，在高浓度石油污染下，浮游植物的生长受到严重的抑制。

（3）对浮游动物的影响

浮游动物是海洋中次级生产力，浮游动物通过摄食或直接吸收等形式由海水中富集碳氢化合物。浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1～15mg/L，Mironov 等曾将黑海某些桡足类和枝角类暴露于 0.1mg/L 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05mg/L，小型拟哲水蚤的半致死时间为 4d，而胸刺镖蚤 *Centropages*、乌缘尖头蚤和长腹剑水蚤 *Oithona* 的半致死天数依次为 3d、2d 和 1d。另外，Mironov 对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，（永久性、终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

（4）对底栖生物和潮间带生物的影响

油品泄漏入海后，相当一部分石油污染衍生物甚至石油颗粒会渐渐地沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。一旦油膜接触海岸，将很难离开，其结果将导致该海域滩涂生物窒息死亡或中毒死亡。此外，滩涂及沉积物中未经降解的油又可能还原于水中造成二次污染。严重的溢漏事故可改变底栖生物的群落结构，影响水生生物系统，造成局部海域有机质堆积，底质环境恶化，导致底栖生物资源量的减少。

（5）对鱼卵、仔鱼的影响

高浓度的石油会使鱼卵和仔幼鱼在短时间内大量死亡，低浓度的长期的亚急性毒性，可干扰其繁殖和摄食。漂浮在海面的油膜易黏附在鱼卵和仔、稚鱼表面，使鱼卵不能正常孵化，仔、稚鱼丧失或减弱活动能力，影响正常行为和生理功能，使受污个体沉降并最终死亡。海水中溶解油对鱼卵、仔稚鱼的危害主要是对生存系统的影响。海洋生物的幼体对石油类的毒性十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒有害物质容易侵入体内。早期生命阶段的鱼卵和仔稚鱼对油污染的毒性最为敏感，油污

染导致鱼卵成活率低，孵化仔鱼畸形率和死亡率增高，由此影响种群资源延续，造成资源补充量明显减少。

(6) 对厦门珍稀海洋物种的影响分析

本工程位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚）—同安湾湾口海域 3.289km，距离文昌鱼外围保护地带 3.443km。

本项目于入海口设置钢板桩围堰，采用干地施工，施工期间若不慎发生施工机械油品泄漏事故，可通过围堰及时将泄漏物控制在鼓锣水系海沟内进行收容处理，泄漏物不会扩散到外海域，亦不会扩散至中华白海豚、文昌鱼自然保护区，基本不会对中华白海豚及其栖息地、文昌鱼及其栖息地造成影响。

6.4.2 运营期环境风险分析

(1) 柴油、液压油泄漏事故环境风险分析

本项目水闸管理房设有备用柴油发电机房、液压室，备用柴油发电机房、液压室门口设置防溢流门槛，室内地面及裙角进行防渗处理，事故状态下泄漏油品可截流在室内，对外环境影响不大。

(2) 因柴油泄漏导致火灾、爆炸等引发的次生环境风险事故影响分析

备用柴油发电机房备用柴油发生泄漏，遇明火发生火灾、爆炸等事故，火灾爆炸事故产生的燃烧废气会对事故区域局部环境空气质量造成不利影响。

事故状态下洗消废水进入鼓锣水系海沟、厦门东部海域，会对其海水水质、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳动物、底栖生物等造成不利影响。

6.5 环境风险防范措施及应急要求

6.5.1 施工期环境风险防范措施

(1) 施工期采用先进、合理的施工工艺，选择信誉良好的施工队伍。

(2) 施工单位应确保施工机械设备人员的业务技术符合要求，对可能出现事故漏油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高油品泄漏危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

(3) 加强对施工机械设备的监督管理，定期检查维护，防止施工机械设备燃油“跑、冒、滴、漏”现象的发生，作业人员要持证上岗；

(4) 作业人员均须进行相关技术培训，并对其进行周边有关水体环境特

征、敏感性等的宣传和教育，尽可能减少施工过程中发生因施工操作不当而导致水污染的可能。

(5) 施工监理人应持证上岗，加强现场监控，一旦发生漏油现象，应立即汇报，并协助处理。

(6) 施工单位必须接受生态环境主管部门及安监部门的监督和管理。

(7) 施工过程严格按照施工方案进行，加强施工管理，文明施工。

(8) 施工现场配备一定数量的应急保障物资：围油栏、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置、个人防护设备等。

本项目施工机械设备溢出的油主要为动力所用的燃料油，由于工程机械自身的燃料油储油量较少，因此作业时发生跑、冒、滴、漏等事故排放的油量很少；油品泄漏后立即采取上述措施后，对周边环境产生的影响较小。

6.5.2 运营期环境风险防范措施

(1) 储存

①柴油储罐应符合有关安全防火规定，备用柴油发电机房设置相应的通风、防爆防火、防雷、防静电等安全设施并做好标识，并设置通向室外的通气管和带阻火器的呼吸阀，定期检查呼吸阀和阻火器情况是否处于正常状态。

②备用柴油发电机房、液压室门口设置不低于 20cm 高防溢流门槛，室内地面及裙角进行防渗处理。

(2) 管理措施

①对柴油发电机操作人员进行定期培训，提高他们的操作技能和安全意识。确保操作人员了解设备的基本原理、操作规程和安全注意事项，并能够正确、安全地操作柴油发电机。

②使用高质量的柴油燃料，并定期检查和维护燃油系统，包括油箱、燃油管道和滤清器等。

③对存放柴油的房间进行严格管控，房间钥匙不得随意配置，无关人员不得随意借用钥匙；门应上锁，钥匙由值班人员管理，未经批准，非工作人员严禁入内。

④严禁火源进入备用柴油发电机房，对明火严格控制，在柴油发电机房内不准有明火，明火发生源为火柴、打火机等。

⑤在对水闸设备维修检查时，不能使用能产生撞击火花的金属物体，应用

铜工具，如用钢工具，表面应涂黄油。

6.5.3 风险事故应急处置措施

6.5.3.1 危险品火灾事故应急处置措施

(1) 先控制，后消灭：针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势，防止蔓延；重点突破、排除险情；分隔包围、速战速决的灭火战术。

(2) 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

(3) 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

(4) 应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

(5) 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

(6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需要紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看得到或听到，并应经常演练）。

(7) 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

6.5.3.2 危险品泄漏事故应急处置措施

(1) 进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护

①进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

②如果泄漏的是易燃易爆物质，事故中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

③如果泄漏的是有毒物质，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

④应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

（2）泄漏源控制

堵漏。采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

（3）泄漏物处理

①围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物流外流污染环境。

②稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场释放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物流向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制蒸发。

③收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。

6.6 分析结论

（1）本项目施工期环境风险主要存在于施工过程因误操作等导致的施工机械油品泄漏，可能造成附近水体污染。建设项目涉及的危险物质的量极小，在加强风险防范措施的情况下，项目的环境风险是可以接受的。

（2）项目运营期环境风险主要为水闸管理房内备用柴油、液压油发生泄漏及因柴油泄漏导致火灾、爆炸等事故引发的次生环境风险事故。本项目运营期柴油、液压油储存量较小，在做好相关风险防范措施的情况下，项目运营期环境风险可接受。

表 6.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程				
建设地点	(福建)省	(厦门)市	(翔安)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	E118°15'33.741"、N24°33'1.751"				
主要危险物质及分布	(1) 施工期主要危险物质：油类物质（汽油、柴油），分布位置：施工机械设备油箱 (2) 运营期主要危险物质：柴油、液压油，分布位置：水闸管理房备用柴油发电机房、液压室				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	(1) 施工期油品泄漏事故发生后，由于油品本身具有毒性，会对周边水体水质产生严重影响，进而导致水生态环境恶化，对水生动植物等产生一定危害。因此，油品泄漏事故发生时，应立即采取应急措施减少油品泄漏对环境的危害。 (2) 运营期因柴油泄漏导致火灾、爆炸等事故，燃烧废气、洗消废水等会对周边环境空气、海洋环境等造成不利影响。因此，火灾事故发生后，应立即采取应急措施降低事故对周边环境的影响。				
风险防范措施要求	(1) 施工期 ①施工机械质量要有保证。 ②作业人员均须进行相关技术培训，并对其进行有关水体环境特征、敏感性、环保清淤等的宣传和教育，尽可能减少清淤过程中发生因施工操作不当而导致水污染的可能。 ③按照规范装配应急物资和设备。 (2) 运营期 ①柴油储罐应当符合有关安全防火规定，储油间设置相应的通风、防爆防火、防雷、防静电等安全设施并做好标识，并设置通向室外的通气管和带阻火器的呼吸阀，定期检查呼吸阀和阻火器情况是否处于正常状态。 ②备用柴油发电机房、液压室门口设置不低于 20cm 防溢流门槛，储油间地面及裙角进行防渗处理。 ③对柴油发电机操作人员进行定期培训，提高他们的操作技能和安全意识。确保操作人员了解设备的基本原理、操作规程和安全注意事项，并能够正确、安全地操作柴油发电机。 ④使用高质量的柴油燃料，并定期检查和维护燃油系统，包括油箱、燃油管道和滤清器等。 ⑤严禁火源进入柴油发电间，对明火严格控制，在柴油发电间内不准有明火，明火发生源为火柴、打火机等。				

填表说明：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本工程环境风险潜势为 I，环境风险评价工作仅根据“导则”附录 A 开展简单分析。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及建议

7.1.1 水污染防治措施

7.1.1.1 减少施工悬浮泥沙入海的措施

(1) 入海口门处设置钢板桩围堰，闸内海沟分期设置土袋围堰，清淤工程、挡潮闸工程、护岸工程等采用干地施工。

(2) 入海口门处钢板桩围堰、施工栈桥搭设及拆除等尽量选择低潮露滩时施工，减少悬浮泥沙产生。

(3) 清淤前安排测量人员按趟次放样，每 5m 设一组样标精确测量设置清淤边线标旗，防止超范围清淤，减少对周围水体的扰动，控制污染，减轻对周边海洋环境的影响。

(4) 严格按照先进环保的施工工艺进行施工，在施工过程中采用 GPS 与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根施工栈桥钢管桩及围堰钢板桩，确保打桩又快又准，避免重复操作。

(5) 施工时搭设的临时施工栈桥、钢板桩围堰、土袋围堰等，应在施工结束后及时拆除，以恢复海域原貌。

(6) 栈桥基础拆除时，可采用履带吊机配合振动沉拔桩机拆除。拆除栈桥时，采用钓鱼法，后退到起点的拔除方式进行拆除，边拆除，边利用原栈桥运送材料到岸上指定的位置。拆除前，及时清除钢栈桥上的材料、杂物和工具，防止飞出伤人。

(7) 海沟两侧陆域绿地施工时，应防止施工弃渣随意丢弃于水体中。施工生产废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，严禁排入海域。

(8) 避免在雨季、台风等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险，同时可减少沙土的冲刷流失量，并尽量缩短施工对海水水质影响的时间尺度。

7.1.1.2 其他水污染防治措施

(1) 在开工前对所有的施工机械设备进行严格检查，发现有可能泄漏污染物（包括用油和泥沙）的必须先修复后才能施工；在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，如有发生立即采取措施。

(2) 施工人员生活、办公租借周边村庄民房，不另设施工营地。施工人员

生活污水依托租住地现有污水消纳系统处理。施工现场设临时移动式厕所（配套化粪池），定期由吸粪车运至澳头水质净化厂处理，严禁直接排入地表水体。

（3）施工车辆及机械设备冲洗废水经隔油、沉淀处理后，用于洒水抑尘，不外排。

（4）桥梁桩基施工结束后，泥浆处置过程中会产生一定量的泥浆水，经过沉淀处理后回用于施工养护和洒水抑尘，不外排。

（5）基坑废水经沉淀处理后回用于施工养护和洒水抑尘，不外排。

7.1.2 海洋生态保护措施

（1）采用环保施工工艺，以减少悬浮泥沙的产生；入海口处钢板桩围堰、施工栈桥等搭设、拔除尽量选择低潮露滩时施工。

（2）工程施工期应严格执行水污染防治措施，尽可能减少悬浮泥沙入海量，从而减少对海洋生态环境的影响。

（3）合理安排施工季节与施工进度，尽量缩短水上作业时间，减少项目施工对海域生态环境造成的损害。

（4）施工期间，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握海洋生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

（5）搭设的施工栈桥和施工平台，应在施工结束后及时拆除，及时恢复海域原貌。

（6）积极和周边海域的其他海洋开发活动施工进行协调，防止多个项目同时施工对海洋环境造成的不利影响叠加。

（7）开展文明施工教育，介绍海洋保护动物的保护常识，增强对海洋保护动物的保护意识。

7.1.3 减轻对中华白海豚及文昌鱼影响的生态保护措施

（1）选择具有良好资质和相关工程经验的施工队伍，提高施工人员对中华白海豚的保护意识。将环境保护要求（含对中华白海豚的保护要求）列入招标文件。施工前施工单位应制定中华白海豚保护和应急救护预案，连同施工方案在施工前报送相关管理部门。

（2）生态工程、挡潮闸工程、护岸工程施工时采用干滩施工。

（3）施工栈桥及入海口围堰施工过程中应在关键作业点配备中华白海豚观

察员，施工时应密切注意观察施工周围海域是否有中华白海豚出没，若有，应立即停止施工，对其进行声学驱赶，待白海豚离去再施工。

(4) 优化施工部署、工艺方案和施工流程，采取新技术、新工艺，在保证安全、质量的前提下，抓紧施工进度，尽量缩短水下作业时间。

(5) 对海洋工程实施全程跟踪监管，确保保护措施落实到位；对施工期工程邻近海域海洋环境进行跟踪监测，及时掌握环境状况。

(6) 做好中华白海豚的救助工作。施工单位在施工过程中若发现中华白海豚受伤、搁浅的，必须立即停止施工作业，立即与保护区主管部门联系，并积极配合保护区主管部门采取应急救助措施。应急救助措施应在有关专家的指导下进行，主要包括对受伤白海豚的捕捞、观察治疗、人工喂食等。

(7) 大力宣传保护中华白海豚的相关规定和奖惩机制，尤其是对海上作业人员，进行中华白海豚保护及救助方面的宣传和培训，提高对中华白海豚的关注度及责任感。

7.1.4 海洋生态损失补偿措施

7.1.4.1 海洋生态损害价值估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），生物资源损害补偿年限（倍数）的确定按如下原则：

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

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

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

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

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算方法，鱼卵、仔稚鱼折算为鱼苗的比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼按 5%计算；结合项目水域调查出现的渔获物种类组成、主要种类个体重量，并参考临近水域主要种类渔获个体重

量，本次评价每吨渔业的产值按 1 万元估算，商品鱼苗单价按照 1 元/ind.计。

(1) 施工期悬浮泥沙

施工期悬浮泥沙入海造成的海洋生物损失为持续性生物资源损害，其实际影响年限低于 3 年，按 3 年补偿：

施工期海洋生物经济损失=海洋生物持续性受损量×3×换算比例×价格

具体补偿情况如下表所示：

表 7.1-1 施工期悬浮泥沙造成的海洋生物经济损失估算

项目	鱼卵	仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
生物持续性损失量	1.79×10^5 粒	6.80×10^4 尾	1.81kg	146.45kg	1.63×10^{10} cells
换算比例	1%	5%	100%	0.10	0.03333
单价	0.02 元/粒	1 元/尾	10 元/kg	10 元/kg	10 元/kg
生物资源损失价值（元）	36	3400	18	146	8
生态补偿倍数	3	3	3	3	3
生态补偿额（元）	108	10200	54	439	23
生态补偿额合计（元）	10824				

注：①浮游植物的单个细胞鲜重按孙军等《浮游植物生物量研究》（海洋学报，1999 年 21 卷第 2 期 75-85）确定：取值约为 1.39×10^6 pg/cell。

(2) 清淤

清淤对底栖生物影响表现在施工范围内的底栖生物将被彻底的损伤破坏，其实际影响年限低于 3 年，按 3 年补偿：因此清淤工程施工造成的底栖生物经济损失=底栖生物损失量×3年×价格=2669.83kg×3 年×1.0 万元/t=80095 元。

(3) 桥梁桥墩占海

桥梁桥墩占海造成的海洋生物损失属于长期的持续性生物资源损害，损害补偿年限按 20 年计算。

桥墩占海造成的底栖生物损失生态补偿额=桥墩占海的海洋生物损失量×20 年×换算比例×价格=0.53kg×20×100%×1 万元/t=105 元。

(4) 挡潮闸占海

挡潮闸占海造成的海洋生物损失属于长期的持续性生物资源损害，损害补偿年限按 20 年计算。

挡潮闸占海造成的底栖生物损失生态补偿额=桥墩占海的海洋生物损失量×20 年×换算比例×价格=346.13kg×20×100%×1 万元/t=69227 元。

综上所述，本项目海洋生态补偿额总计 10824+80095+105+69227=160251 元。

7.1.4.2 生态补偿方案

工程建成后对海洋生态的影响主要表现在用海区海洋生物资源的损失，根据计算，本项目海洋生态补偿额为 16.03 万元。本价值可以从理论上反映项目占用海域可产生的生物量的永久性价值，但是并不包括被本项目永久性占用的生态服务价值。

为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应采用实施生态修复工程或其他生态补偿措施的方式对其造成的海洋生态损害进行补偿。本次评价建议建设单位采取渔业资源增殖放流方式进行生态补偿，建设单位可根据实际情况进一步增补生态补偿措施。

增殖放流时间可选择在每年的 5~6 月，增殖放流品种可根据工程所在海域的海洋生物种类分布特征，结合目前人工育苗、增殖放流技术，选取《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）列举的厦门湾适宜放流物种：长毛对虾、日本对虾、拟穴青蟹、三疣梭子蟹、大黄鱼、真鲷、黑鲷、黄鳍鲷、花鲈、点带石斑鱼、赤点石斑鱼、青石斑鱼、云纹石斑鱼、花尾胡椒鲷、斜带髯鲷、双斑东方鲀、鲷、厦门文昌鱼、中国鲳、刀额新对虾。

建设单位应委托相关单位严格按照《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）、《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50 号）、《水生生物增殖放流技术规范》（DB35/T1661-2017）等要求编制增殖放流方案，并上报海洋渔业行政主管部门审核，再由建设单位组织实施，由第三方监督验收，增殖放流结果应向当地海洋渔业行政主管部门报备。

7.1.5 湿地和水鸟保护措施

（1）优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下，尽可能减少施工悬浮物入海量，降低悬浮物剧烈扩散对海洋环境的影响，减少对水鸟觅食生境中底栖生物的影响。

（2）提高施工人员对鸟类、湿地的保护意识。在施工人员进场后，加强对施工人员的管理，做好保护珍稀物种、鸟类和湿地的宣传教育；加强对施工人员的管理，制定责任制，严禁打鸟、猎鸟行为。

(3) 严格控制施工范围，施工活动应严格限制在既定的范围之内，不得随意扩大施工范围，控制施工作业带，减缓对周边海域水鸟觅食生境、湿地等的破坏范围和破坏强度，减少对栖息觅食期间水鸟的冲击影响。

(4) 项目施工应注意施工机械和运输机械的维护，选择低噪声环保机械设备，并尽可能缩短日施工时间，避免傍晚和夜间施工，降低对鸟类栖息、觅食等的干扰影响。

(5) 严格施工管理，减少施工机械设备油类的“跑冒滴漏”；加强施工期废水和固体废物管理，各类污染物统一收集处理，严禁污染物直接排海，避免污染滩涂、湿地和海域生态环境。

(6) 通过增殖放流等生态补偿方式，提高滨海湿地的生物多样性，减缓对滨海湿地供给功能、支持功能等生态系统服务的影响。

7.1.6 陆域生态保护措施

7.1.6.1 施工占地影响减缓措施

(1) 严格控制施工面积在项目征地红线范围内。

(2) 严格限定施工作业范围，不允许随意破坏和占用额外土地。

(3) 加强土石方纵向调配，减少取（弃）土方数量和临时占地数量。

(4) 临时用地应尽可能地布设在项目用地范围内。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意压占、扰动和破坏地表；施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施；填筑土方应采取四随（随挖、随运、随填、随压）施工方法，严格控制施工期对周边环境的影响。

(5) 加强施工人员管理，及时清运施工弃方和废物，禁止堆置于项目征用范围外。

7.1.6.2 植被保护措施

(1) 建设单位在工程建设施工过程中，必须加强施工队伍组织和管理，严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作，决不允许扩大施工范围，避免发生施工区外围植被和沿线生态环境的破坏。施工过程中应注意保护好周边现有树木。

(2) 严格控制土石方开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

(3) 因施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。

(4) 主体工程建设施工完毕后，必须选择当地气候适宜的、抗病虫、易成活、快生长的本土植物种类，适时尽早尽快对工程区绿化用地进行植树种草，并加强绿化管理和植被养护，以恢复植被，改善生态，美化环境，协调景观。禁止引种带有病虫害的植物，禁止引种外来入侵物种。生态恢复与绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。本项目绿化面积 64276.27m²。

(5) 施工结束后应及时对施工场地进行覆土绿化或播撒草籽。生态恢复与绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。

7.1.6.3 野生动物保护措施

(1) 提高施工人员对野生动物的保护意识。在施工场地周围地区，设立项目区野生保护动物科普性宣传牌，并对施工人员进行野生动物保护宣传教育，加强施工人员管理，禁止施工人员随意驱赶、猎捕野生动物。

(2) 严格控制施工范围，施工活动应严格限制在既定的范围之内，不得随意扩大施工范围，控制施工作业带，减缓对周边生态环境的破坏范围和破坏强度，减少对野生动物栖息、觅食环境的影响。

(3) 施工过程中若发现有野生动物在施工区域内停歇或觅食应先对其进行驱离后再进行施工作业。

(4) 严格施工管理，减少施工机械设备油类的“跑冒滴漏”；加强施工期废水和固体废物管理，各类污染物统一收集处理，严禁污染物直接排入外环境，避免污染周边生态环境。

(5) 项目施工应注意施工机械和运输机械的维护，选择低噪声环保机械设备；合理安排施工作业时间，夜间禁止高噪声设备施工，降低施工噪声对野生动物栖息、觅食的干扰影响。

7.1.6.4 临时工程水土流失防治措施及生态保护恢复措施

(1) 施工场地

①为进一步完善施工场地使用过程中的水土流失防治，应在场地四周布设排水沟、沉沙池等措施，防止水流对裸露地表的冲刷，尽量避免增加新的水土流失。沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，避免安全隐患。施工使用结束后，将沉沙池进行拆除回填。

②施工结束后，及时拆除施工场地内的临时建筑物，清除建筑垃圾，并对施工场地整地、播撒草籽。

(2) 淤泥干化场

- ①淤泥干化场在堆土前周边设置编织土袋拦挡。
- ②淤泥干化场编织土袋拦挡外围布设临时土质排水沟，用于优化泥浆干化场的排水环境，临时排水沟采用梯形土质结构。
- ③淤泥干化场排水出口设置临时沉沙池。
- ④施工结束后及时进行土地整治、播撒草籽。

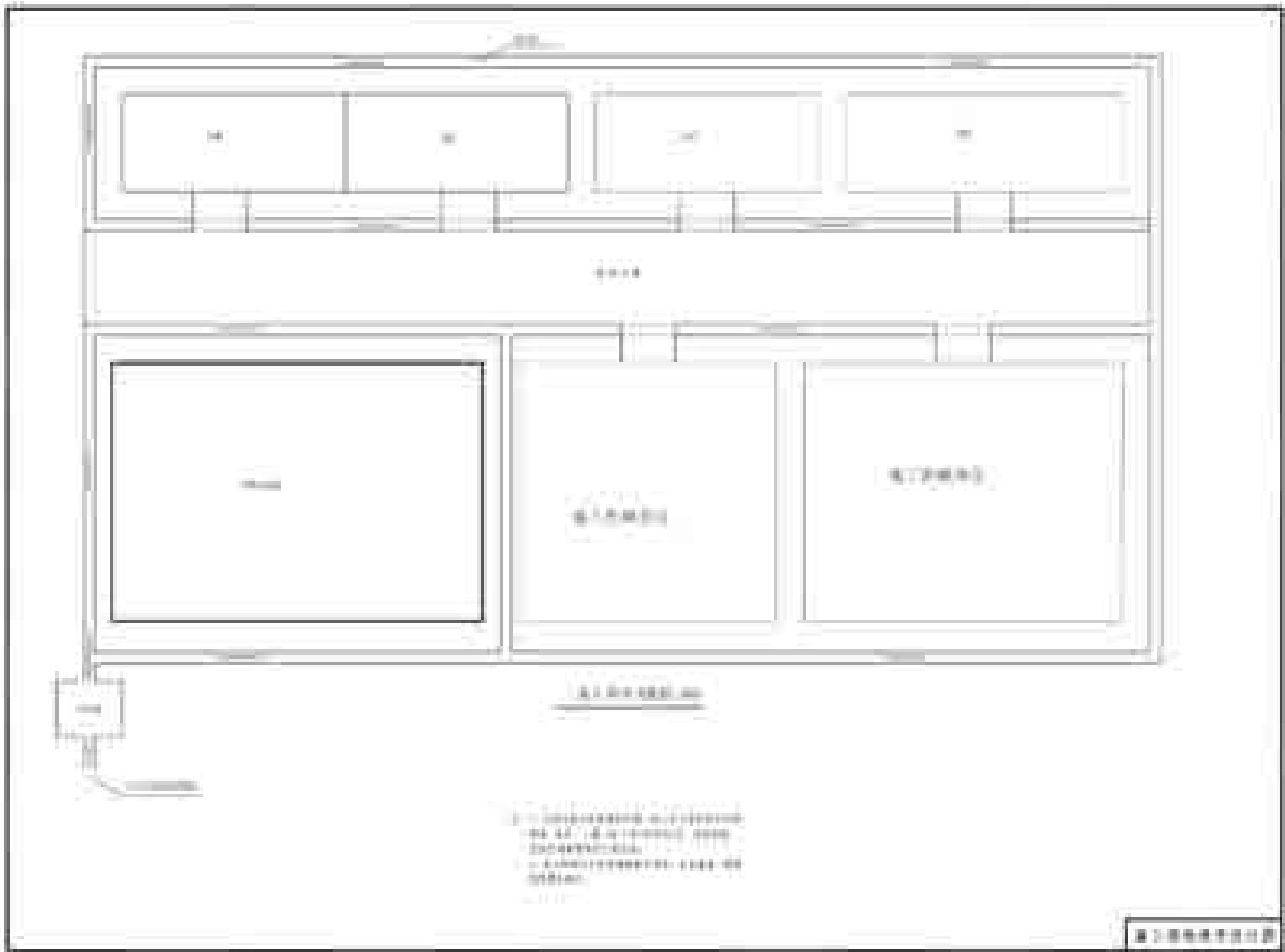


图 7.1-1 施工场地水土流失防治措施图

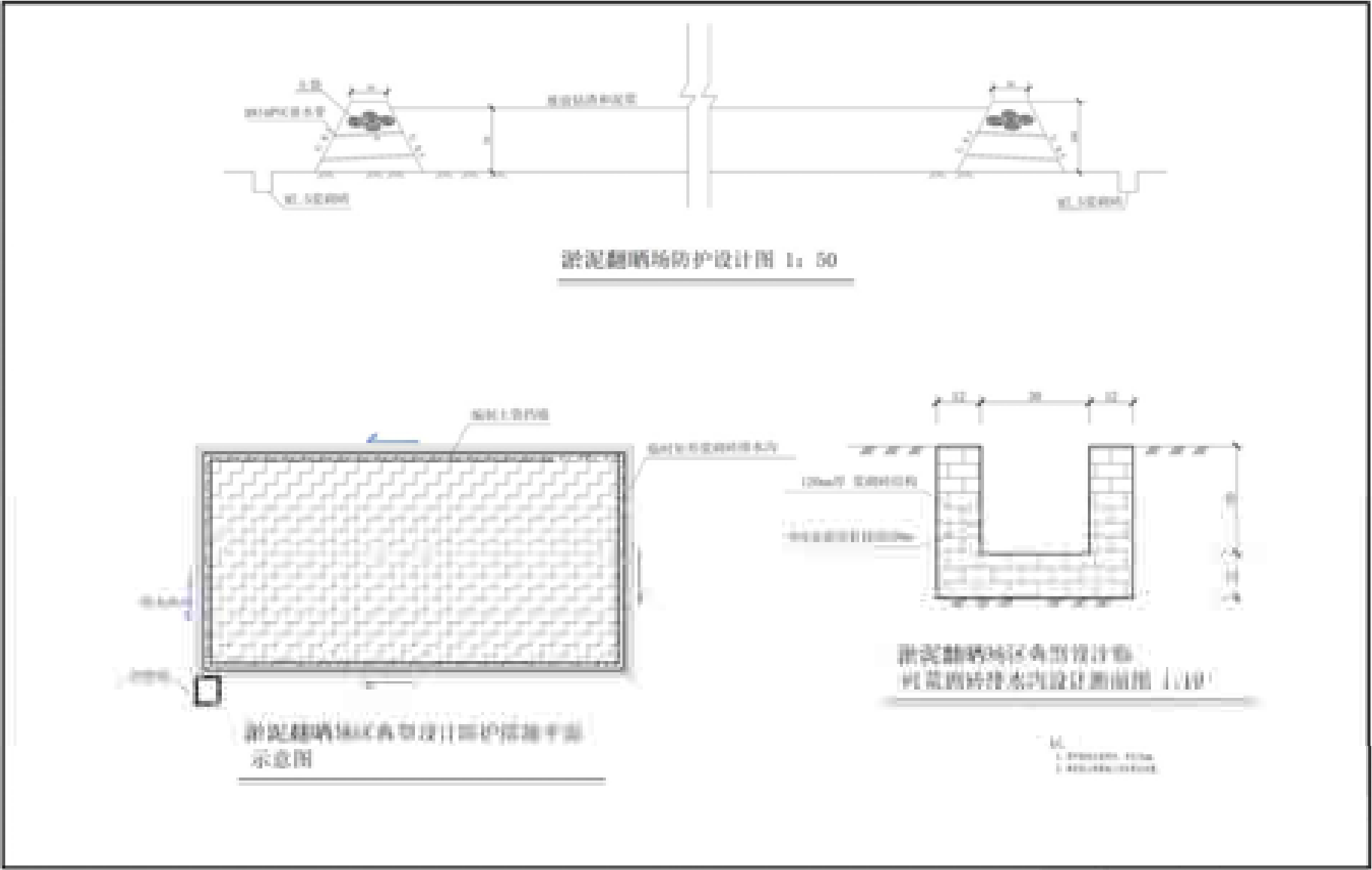


图 7.1-2 淤泥翻晒场水土流失防治措施图

7.1.7 声污染防治措施

为最大限度减少施工噪声对周围环境的影响，建议施工单位采取如下措施：

（1）严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场地场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，控制施工期噪声的影响。

（2）选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔声罩（如发电机等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（3）施工单位应制定合理的施工措施，相关单位应不定期地对施工场地进行噪声监控和管理，合理安排高噪声机械的作业时间。

（4）合理安排施工活动，提高工作效率，加快施工进度，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间。避免高噪声施工机械在同一区域内同时使用。

（5）施工车辆运输时间尽可能避开休息时段，限速禁鸣。施工车辆在经过各敏感点路段时应减速慢行、禁止鸣笛，注重文明施工，避免和减少在施工期建设方与当地居民产生环境矛盾和纠纷。

（6）为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高噪声强的施工机械，减少工作人员接触高噪声的时间。对距高辐射强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

（7）在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理各种环境纠纷。

7.1.8 环境空气污染防治措施

为使本工程在施工期间对周围环境空气的影响降到最低程度，在施工过程中应严格遵守相关规定，建议采取以下防治措施：

（1）在施工现场大门或工地其他醒目位置设置文明施工扬尘防治监管公示牌，公布扬尘防治措施、责任人、主管部门及污染监督举报电话等信息。

（2）施工现场应设置 2.5m 以上高的围挡，并在围挡上方设置水喷雾降尘系统，采用高压喷雾向尘源喷射水雾，使尘粒湿润、增重，从气流中沉降，降低施工扬尘对施工范围内环境的影响。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应

设置警示牌。严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。

(3) 按规定配备相应的防尘降尘设备设施（包括移动式喷雾机或雾炮车、喷淋设施、洒水车、覆盖网膜等）。施工段每千米内至少配备 1 台移动式喷雾机或雾炮车。施工区内应配备洒水车。

(4) 应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

(5) 根据需要采用分区分段施工的，应合理安排建设时序，控制土方开挖和存留时间。非作业区裸置土方和临时集中堆放的土方应当及时采取网膜覆盖、定期洒水等降尘措施。

(6) 运送土石方和建筑原料的车辆应实行密闭运输，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，若车斗用苫布遮盖，应当严实密闭，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏，对不慎洒落地面的建筑材料，应及时进行清理；并尽量选择风速较小时进行装卸，在风速较大时（ $>5\text{m/s}$ ）应暂停运输粉状材料。

(7) 施工场地出入口处应当设置洗车台、三级沉淀池和车辆清污设施，安排专人负责，做好车辆清污冲洗台账，确保净车上路和密闭封盖。施工运输路线定期洒水降尘，每天至少两次（上下班），实施道路机械化清扫。

(8) 加强对机械设备运行管理，确保运行状态良好，推荐采用低硫分环保燃料，以减少 SO_2 等有害气体排放。

(9) 淤泥恶臭污染防治措施

① 缩短淤泥堆放时长，边清除淤泥边干化淤泥，自然干化后及时清运。

② 建议配备植物除臭液，当淤泥干化场恶臭异味严重时，对干化场喷洒植物除臭液。

③ 淤泥干化后采用密闭土方车进行运输，避免运输过程中淤泥恶臭对运输路线两侧敏感目标造成影响。必要时，可适当喷洒植物除臭液。合理安排运输路线，尽量避开敏感保护目标集中区域。

7.1.9 固体废物污染减缓措施

(1) 施工期产生的生活垃圾统一收集，委托环卫部门进行处理。

(2) 项目产生的弃土方运往南安七星湾消纳场进行填埋处置，项目不单独

设置永久弃渣场，且清淤淤泥不得外抛至海域。

(3) 建筑垃圾

主要废砂石料、废钢筋、材料包装袋等，该部分垃圾难以定量，这些固体废物大部分可以回收利用，不能回收利用的混凝土和渣土等建筑垃圾不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。

7.2 运营期环境保护措施及建议

7.2.1 水污染防治措施

运营期游客及管理人员生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网纳入澳头水质净化厂处理。

7.2.2 声环境污染防治措施

(1) 选用低噪声设备，合理布局，高噪声设备（如：备用柴油发电机、启闭机）设于室内通过墙体隔声降噪，高噪声设备根据设备情况安装减震垫等降噪措施。

(2) 加强管理房及闸门等设备的维护和管理，做好日常维护保养，使其处于良好的运行状态，可有效减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响，同时避免因工作人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

(3) 加强游客管理，禁止游客使用高噪音音响设备等。

7.2.3 环境空气污染防治措施

备用柴油发电机启用状态下的燃料废气通过专门井道引至屋顶排放。

7.2.4 固体废物污染防治措施

运营期游客及管理人员生活垃圾经分类收集后，由当地环卫部门统一清运处置。

8 环境影响经济损益分析

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，多数是采用定性分析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。

8.1 经济效益分析

本工程不直接产生经济效益，它的效益主要体现在防潮排涝、生态环境及旅游房产等综合提升效益。

本工程实施后对片区防潮排涝能力有所提高，可以一定程度降低洪涝灾害带来的国民经济损失。洪涝灾害损失主要有以下五类：人员伤亡损失；城乡房屋设施和物资损坏造成的损失；防汛、抢险、救灾等费用支出；工矿停产、商业停业，交通、电力、通讯中断等造成的的损失；农、林、牧、副、渔各业减产造成的损失。工程完成后，周边生态环境质量得到进一步改善，旅游、商贸、房地产等同步发展。同时，良好的环境也给招商引资创造了良好的投资环境，此项工程经济效益是显著的。

8.2 社会效益分析

翔安区作为厦门岛外新城的重要居住区，人们希望通过建设翔安新型社区缓解厦门本岛日益严重的就业和生活压力，吸引厦门岛的人口外迁，并开启周边地区反磁力效应，在区域内起到住宅发展新方向的模范作用。工程完工后，片区防潮闭合圈形成、水生态环境质量提升，与周边地块建设相辅相成，可进一步促进当地的经济发展，促进区域的商业和服务业的发展，由此可为翔安区、厦门市带来可观的财政税收，为当地富余劳动力提供就业机会。

社会影响分析表明，本项目建设有助于促进当地的经济发展，促进区域的商业和服务业的发展，为当地富余劳动力提供就业机会，对周边办公、生活居

民等产生积极作用。总体来说，本工程的社会效益明显。

8.3 环境经济损益分析

8.3.1 环境效益分析

本项目的的主要任务是以生态整治修复、防洪排涝为主，同时通过本项目建设可以改善水环境，提升水景观效果。本工程是进一步提升城区品位，加快滨水景观体系建设，树立治水与造景、水利建设与城市建设相结合现代水利理念的要求，对绿化城区、美化城区景观起着非常重要的作用。

8.3.2 环境经济损失分析

（1）生态破坏损失

生态破坏主要是通过占用土地和破坏地表植被体现的。但项目占地现状主要为建设用地，现有用地植被覆盖率不高。施工结束后通过水系两侧绿化工程在提升项目所在区景观同时，又能减少施工造成的植被生态损失。项目通过施工期严格控制施工范围、加强生态植被保护并采取相应的置换或补偿对策措施，尽量挽回生态损失。

项目建设对海洋生态造成的损失主要表现在用海区海洋生物资源的损失。为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应采用实施生态修复工程或其他生态补偿措施的方式对其造成的海洋生态损害进行补偿，海洋生态补偿额为 16.03 万元。

（2）噪声影响损失

项目建设仅在施工期施工机械会短时间内造成较高的噪声影响，采取适当的防护措施后，如合理布局高噪声设备、合理安排施工时间等，对周边人群的危害不大。噪声影响损失主要为水闸设备运行噪声的危害，通过墙体隔声、减震降噪等措施，对周边环境的影响不大。

（3）水体污染损失

建设项目引起水质污染的原因是多方面的，本项目主要指施工期生产废水、生活污水、运营期游客和管理人员生活污水。施工期冲洗废水经过隔油沉淀池处理后回用于洒水抑尘；施工人员生活污水依托租住地现有消纳系统处理；桥梁桩基施工结束后泥浆处置过程中产生的泥浆水经沉淀处理后回用于养护用水和洒水抑尘，不外排。运营期游客及管理人员生活污水经配套化粪池处

理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理，不直接外排，对周边地表水环境影响不大。

(4) 空气污染损失

空气污染主要指大气中的 NO_x 、TSP、CO、THC，对人群健康的影响、生态影响以及器物的腐蚀和损害，在采取相应防治措施的前提下，施工期废气对周边环境的影响较小。运营期仅备用柴油发电机运行时会产生废气污染物，只在停电时使用，使用频率较低，对周边环境的影响较小。

8.4 环保投资效益分析

本项目总投资 23960.05 万元，环保投资 306.93 万元，占总投资的 1.28%。具体环境保护措施投资估算详见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算表

项目	环保设施名称		投资估算 (万元)	备注
施工期	清淤、挡潮 闸工程、护 岸工程等	干地施工	/	
	施工生产废 水	隔油池、沉淀池	5	
	基坑、泥浆 沉淀废水	沉淀池	10	
	入海悬浮泥 沙	尽量低潮干滩施工，精准定位打桩 位置，避免重复；	/	
	施工人员生 活污水	施工人员生活、办公租借周边村庄 民房，生活废水依托周边村庄现有 废水处理系统和排放系统排放；施 工现场设临时移动式厕所，定期由 吸粪车运至澳头水质净化厂处理。	5	
	施工扬尘	①施工现场设置施工围挡设施、洗 车平台。 ②配洒水车，定期对施工场地洒 水。 ③施工材料及临时土方配备防尘 网。	20	
	施工噪声	定期维护、保养各类施工机械设备	5	
	固体废物	清运建筑垃圾、废弃土方	5	
	生态	陆域：各临时场地排水沟、沉沙 池、临时防护措施等；临时占地生 态恢复；公园绿化。	150	其中 66 万元为绿 化工程费用
		海洋生态补偿措施	16.03	
	施工期环境监测费用		10	

运营期	噪声	①选用低噪声设备。 ②高噪声设备置于室内，高噪声设备根据设备情况安装减震垫等降噪措施。 ③定期维护保养设备。 ④加强游客管理。	15	
	废气	备用柴油发电机燃料废气经专用烟道引至屋顶排放。	3	
	废水	游客及管理人员生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网纳入澳头水质净化厂处理。	10	
	固废	分类垃圾收集箱，垃圾分类收集后由当地环卫部门清运处置	0	分类垃圾箱纳入主体工程投资
	环境风险	设置相应的通风、防爆防火、防雷、防静电等安全设施并做好标识；定期检查设备；对操作人员进行培训；备用柴油发电机房储油间门口设置不低于 20cm 高的防溢流门槛。实施现场定期检查制度。	20	
	环境监测	进行一期海洋环境跟踪监测	5	
不可预见费用		上述费用总和的 10%	27.90	
合计			306.93	

8.5 环境保护经济损益分析

环保投资是为减少项目建设对海洋环境的负面影响而进行的环境保护工作和购买环境保护设备的费用。根据本评价所提出的各项环境保护工程措施，以确保施工期所制定的环境保护目标顺利实现为前提，对建设项目拟采取的污染防治和生态保护措施进行投资估算。主要环保工程投资估计约 306.93 万元，占本项目总投资 23960.05 万元的 1.28%。

尽管本工程在施工期间对海洋生态、底栖生物资源、沉积物环境等产生一定程度的短期影响，但随着施工结束，其影响也随之消失。工程建设具有较好的经济效益和社会效益，在采取有效的环保措施和生态保护措施后，对环境的损失可得到有效的控制，项目建设基本可达经济、社会和环境的协调发展。因此，该项目从环境保护技术经济较为合理。

9 环境管理和监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的目的

本工程的环境管理计划分为施工期、运营期环境管理，相应的机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。环境管理计划用于组织实施由本报告书中所提出的环境影响减缓和生态恢复措施，计划中明确责任方所承担的职责、监督和监测机构所承担的管理和监控内容。

环境管理的主要目的在于使本工程的建设和运营符合国家及当地的经济建设和环境建设的协调发展，为建设项目环境保护措施的落实及监督、环境保护竣工验收提供依据。通过本管理计划的实施，将本工程对环境带来的不利影响减少至最低程度，使本项目建设的经济、社会和环境“三效益”的统一。

9.1.2 环境管理的目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告书针对本工程建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和运营中逐步得到落实，从而使得环境建设和本项目主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求，为环境保护措施得以有计划地落实和地方生态环境主管部门对其进行监督提供依据。

(1) 明确受影响目标的环境减缓措施。项目建设单位、环境影响评价单位和设计单位对受影响目标进行详细的现场核对、确认，提出有效的环境减缓措施，并纳入工程设计中。

(2) 提供环境方面的指导性文件。环境管理计划的内容经厦门市生态环境局审查后，将作为环境保护文本提供给施工期和运营期的施工监理单位、环境监督单位及其他相关单位。

(3) 明确了相关单位的责任和作用。对相关职能部门和管理机构的责任和作用予以明确。

(4) 提出了施工期和运营期的环境监测计划。为了确保环境减缓措施的有效实施和及早处理未预见或突发的环境问题，环境管理计划提出了施工期和运营期的环境监测计划。

9.1.3 环境管理与监控计划

为使本项目环境问题能及时得到落实，制定了本项目环境管理与监控计划，见表 9.1-1。环境管理中的注意事项：

（1）设计阶段，建设单位应按国家有关规定，根据环境影响报告书中提出的环保措施进行环保工程设计，管理部门、建设单位、生态环境主管部门专家审查环保工程设计方案；

（2）招标阶段，建设单位应将环保有关内容编入招投标文件合同。承包商在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款；

（3）施工阶段，建设单位及施工单位应指定 1-2 名专职人员负责施工期的环境管理工作，以施工期的保护目标为重点。

表 9.1-1 环境管理与监控计划

环境要素		环境保护工作要点	实施机构	监督机构
施工期				
1	生态环境	（1）施工场地、淤泥干化场生态保护措施 （2）防治水土流失措施 （3）落实海洋生态补偿措施 （4）其它生态环境保护措施	建设单位	厦门市生态环境局、厦门市翔安生态环境局
2	声环境	（1）尽量采用效率高、噪声低的机械设备，并注意维修养护和正确使用。 （2）合理安排施工活动，减少施工噪声影响时间。 （3）合理布置施工场地。 （4）对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取劳动保护措施如戴隔声耳塞、头盔等。		
3	大气环境	（1）科学选择运输路线，施工现场、施工材料运输道路及便道应采取适时洒水降尘措施 （2）加强运输管理，保证汽车安全、文明行驶。 （3）料堆和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染。运送建筑材料的卡车用帆布遮盖，以减少跑漏。 （4）缩短淤泥堆放时长，边清除淤泥边干化淤泥，自然干化后及时清运。淤泥干化后采用密闭土方车进行运输，避免运输过程中淤泥恶臭对运输路线两侧敏感目标造成影响。必要时，可适当喷洒植物除臭液。合理安排运输路线，尽量避开敏感保护目标集中区域。		
4	水环境	（1）项目不设施工营地，施工人员生活、办公租借周边村庄民房，施工人员生活污水依托租住地现有消纳系统处理。 （2）施工机械冲洗废水采取隔油、沉淀处理		

环境要素		环境保护工作要点	实施机构	监督机构
		后用于洒水抑尘，不外排。 (3) 桥梁施工泥浆水经沉淀处理后回用于养护用水和洒水抑尘，不外排。		
运营期				
1	声环境	(1) 选用低噪声设备，合理布局，高噪声设备置于室内通过墙体隔声降噪，高噪声设备根据设备情况安装减震垫等降噪措施。 (2) 定期维护、保养设备。 (3) 加强游客管理。	公园运营 管理机构	厦门市生态环境局、厦门市翔安生态环境局
2	大气环境	备用柴油发电机启用状态下的燃料废气通过专门井道引至屋顶排放。		
3	水环境	运营期游客及管理人员生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网纳入澳头水质净化厂处理。		
4	固体废物	运营期游客及管理人员生活垃圾经分类收集后，由当地环卫部门统一清运处置。		
4	生态环境	(1) 临时占地迹地生态恢复措施 (2) 用地范围内绿化工程		

9.2 环境监测计划

(1) 制定目的、原则

制定环境监测计划的目的是监督各项措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，制定的原则是根据预期的各个时间的主要环境影响。

(2) 环境监测机构

监测工作可委托有资质的监测单位承担。建设单位应在施工前与有资质监测单位签订有关施工期监测合同，运营期环境监测纳入城市环境常规监测管理。

(3) 监测计划

项目施工期监测计划见表 9.2-1，施工结束后，进行 1 次海洋环境后评估监测。

(4) 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。

表 9.2-1 施工期环境监测计划一览表

序号	检测内容	监测项目	测点布设与监测频次	监测实施机构
1	海洋环境	水质监测 (SPM、石油类)	在入海口围堰外 100m、500m 处各布置一个站位, 施工期每年春、秋季监测一次, 施工结束后监测一次。	委托有资质的海洋环境监测单位
		沉积物监测 (石油类)	在施工点附近海域布设 2 个站位, 施工期每年监测一次, 施工结束后监测一次	
		生态监测(叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物)	在施工点附近海域布设 2 个站位, 施工期每年春、秋季各监测一次, 施工结束后监测一次	
		潮间带底栖生物	施工期结束后, 在工程区附近水域设 1 个断面进行底栖生物监测一次	

备注: 施工结束后, 进行 1 次海洋环境后评估监测。具体监测频次, 可根据实际施工时间与进度做适当调整, 本报告所提供的监测频次可作为参考。

9.3 污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 9.3-1。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 9.3-1 污染物排放清单一览表

工期	污染类型		污染物	产生量	排放量	排放方式及采取的环保措施
施工期	悬浮泥沙	清淤、挡潮闸工程、护岸工程等	SS(kg/s)	/	/	干地施工
		栈桥钢管桩搭设		0.183	/	尽量低潮干滩施工, 精准定位打桩位置, 避免重复
		栈桥钢管桩拔除		0.097	/	
		钢板桩围堰搭设		0.057	/	
		钢板桩围堰拔除		0.005	/	
		钢板桩围堰抛石护脚		0.288	/	
	水环境	施工废水	排水总量	少量	少量	隔油沉淀后回用于洒水抑尘, 不外排。
			SS	/	/	
			石油类	/	/	
		生活废水	排水总量(t/d)	2.25	0	施工人员租住附近民房, 生活污水依托租住地现有消纳系统排放。
			SS(kg/d)	0.68	0	
			COD(kg/d)	0.90	0	
			BOD ₅ (kg/d)	0.45	0	
			NH ₃ -N(kg/d)	0.08	0	
		基坑排水	SS	/	/	沉淀后回用于洒水抑尘或施工养护用水, 不外排。
		泥浆沉淀废水	SS	/	/	泥浆水经沉淀处理后回用于洒水抑尘, 不外排; 钻渣泥浆脱水干化处理稳定后运往

						南安七星湾消纳场进行填埋处置。
运营期	大气环境	扬尘	少量	少量	洒水、遮盖，设置施工围挡；加强机械设备运行管理，采用低硫分燃料；淤泥、泥浆分批干化，干化后及时清运处置。	
		恶臭	少量	少量		
	声环境	施工噪声	/	/	合理安排施工时间；封闭施工；加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转。	
	固废	陆域生活垃圾（t/d）	0.05	0.05	生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置	
		弃方（含钻渣、清淤淤泥）（万m³）	17.87	17.87	本工程弃方将运往南安七星湾消纳场，本项目不单独设置永久弃渣场，且清淤淤泥不得外抛至海域。	
	游客及管理人员生活污水	总量（t/a）	8329.7	8329.7	排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂处理	
		COD(t/a)	3.33	2.68		
		BOD ₅ (t/a)	1.67	1.02		
SS(t/a)		2.50	1.32			
NH ₃ -N（t/a）		0.29	0.29			
备用柴油发电机燃料废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	间歇产生，少量	间歇产生，少量	定期维护设备，燃料废气通过专用烟道引至屋顶排放。		
声环境	设备噪声	/	/	选用低噪声设备，墙体隔声，定期维护保养。		
固废	垃圾	少量	少量	由环卫部门收集处置		

9.4 竣工环保验收

本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求开展竣工环境保护自主验收，对各项环保措施“三同时”的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行评估。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394—2007）以及《厦门市环境保护局关于简化生态类部分建设项目竣工环保验收工作的通知》（厦环评〔2015〕16号）的有关规定，建议本项目竣工环保验收主要内容见表 9.4-1。

表 9.4-1 “三同时”环保措施验收一览表

项目		验收内容	验收标准
施工期	陆域生态环境	①严格控制施工范围，施工活动应严格限制在既定的范围之内，不得随意扩大施工范围，控制施工作业带。	①施工过程无随意扩大施工范围行为。
		②禁止猎杀鸟类和其他野生动物的行	②施工过程中无猎杀鸟类和其他野生动物行为发生或投诉。

项目	验收内容	验收标准
	为。 ③工程防护工程和水土流失防治工程，水土保持措施，各措施的效果。 ④临时占地及时恢复原功能或播撒草籽进行绿化恢复。 ⑤落实本项目绿化工程，绿化面积 64276.27m ² 。	③水土保持措施符合水土保持方案报告要求。 ④陆域三场临时工程拆除，土地平整，播撒草籽。 ⑤严格按照绿化面积落实绿化工程，植被长势良好。
海洋生态环境	①严格执行水污染防治措施，严禁污水直接排入海域，从而减少对海洋生态环境的影响； ②落实施工导流，清淤、挡潮闸工程、护岸工程等实现干地施工。 ③施工结束后围堰及导流设施及时拆除，恢复海域。 ④落实海洋生态补偿措施。	验收措施落实情况
废水	①施工生产废水经过隔油、沉淀处理后回用，不外排。 ②桥梁施工废水经沉淀处理后回用，不外排。 ③施工人员租住附近村庄民房，生活污水依托租住地现有消纳系统处理，不直接外排。施工场地临时移动厕所的化粪池定期抽粪外运。 ④开工前对所有施工机械设备进行检查，发现有可能泄漏污染物的必须先修复后才能施工；在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，如有发生立即采取措施。	不排放，验收措施落实情况
扬尘、恶臭	①施工现场设置高度 2.5m 以上的围挡设施，实行封闭或隔离施工，并安装喷淋设施。 ②配洒水车，定期对施工场地洒水。 ③车辆出入口设置洗车平台及沉淀池。 ④施工材料、土方临时堆放配套防尘网。 ⑤施工场地硬化处理 ⑥加强机械设备运行管理，采用低硫分燃料； ⑦缩短淤泥堆放时长，边清除淤泥边干化淤泥，自然干化后及时清运； ⑧淤泥干化后采用密闭土方车进行运输。	颗粒物执行《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；恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建标准限值。
噪声	①选用低噪声的施工机械和工艺； ②施工人员噪声防护； ③定期维护、保养各类施工机械设备。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011
固体废物	①施工期生活垃圾通过设置分类垃圾桶统一进行收集，交由当地环卫部门清运处置。 ②施工垃圾及其他废弃物等，可用的应	验收措施落实情况

项目	验收内容	验收标准
	尽量回收综合利用，不能利用的应送至当地市政建筑垃圾指定的处置地点。 ③施工应严格按照规范执行，将施工开挖出的渣土及时运至指定的地点处置回填，不在路边堆放。 ④淤泥干化后与其他弃方一起运往南安七星湾消纳场进行填埋处置，清淤淤泥不外抛至海域。	
环境风险	采用合理、先进施工工艺；选用先进优良施工设备，加强施工设备的维护保养；施工现场配备一定量的应急物资。	检查措施落实情况
运营期	废水	游客及管理人员生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网纳入澳头水质净化厂处理。 生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准（氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准）
	废气	备用柴油发电机燃料废气经专用烟道引至屋顶排放。 /
	噪声	①选用低噪声设备，高噪声设备置于室内； ②定期维护保养设备，保证设备处于良好运行状态。 水闸管理房场界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。
	固体废物	公园内设有分类垃圾箱，游客及管理人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门统一清运处置。 检查措施落实情况
	生态环境	落实海洋生态补偿方案；绿化植被措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。 验收措施落实情况；绿化率达设计要求，绿化成活率高，植被生长良好，保证覆盖度。
	环境风险	①备用柴油发电机房储油间门口设置不低于 20cm 高防溢流门槛，储油间地面及裙角进行防渗处理。 ②对柴油发电机操作人员进行定期培训，提高他们的操作技能和安全意识。确保操作人员了解设备的基本原理、操作规程和安全注意事项，并能够正确、安全地操作柴油发电机。 ③严禁火源进入柴油发电间，对明火严格控制，在柴油发电间内不准有明火，明火发生源为火柴、打火机等。 验收措施落实情况
环境管理和监测	加强环境管理，并按环评报告书要求进行施工期环境跟踪监测。	验收落实情况
“三同时”制度	项目建设是否严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入的环境保护“三同时”制度。	验收落实情况

9.5 总量控制

本项目为生态整治修复工程、防洪除涝工程，不涉及总量控制指标要求。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

(1) 项目基本概况

厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程位于厦门市翔安区，北临前线路，南至水系入海口。工程建设内容主要包括：清淤工程、生态工程、海绵工程、桥梁工程、护岸工程、挡潮闸工程、人行地道工程、种植工程等。项目总投资 23960.05 万元，计划建设工期 12 个月。

(2) 工程实施主要环境因素

施工期主要环境影响因素：施工扬尘、施工入海悬浮泥沙、施工废水、施工噪声污染、施工固废、项目用海对局部海域水动力及海底冲淤趋势的变化、施工对海洋生物及海洋生态的影响、陆域生态环境影响等。

运营期主要环境影响因素：水闸设备噪声、游客及管理人员生活污水/环境风险等。

10.2 环境质量现状

10.2.1 水文动力环境

工程附近海域为正规半日潮，测区总体流速不大，各测点各观测层均未出现大于 1.00m/s 的流速。测区大部分测站实测涨潮流速大于落潮流速。观测期间，各站含沙量相差较小，工程海域含沙量不大，各站大潮垂线泥沙含量平均值在 0.090g/L~0.138g/L 之间。悬沙粒径在平面上的分布无明显规律。从垂向分布上看，各测站含沙量呈现由面层随水深增加而逐渐增大的垂向分布特征。

10.2.2 冲淤环境

大嶝岛海域海底地貌类型主要有水下浅滩、潮流通道、潮沟、深槽等。近年来大嶝岛北水道、大嶝岛西侧大部分处于轻微淤积状态，大部分淤积厚度小于 0.1m，其他海域冲淤变化较小，其中九溪口外、大嶝桥南部淤积相对较大，局部区域淤积厚度 0.5~1.0m 左右。

10.2.3 海水水质现状

监测结果表明：调查海域除部分站位的化学需氧量、活性磷酸盐外，其余各因子均满足相应的海水水质标准。活性磷酸盐的 Pi 值为 0.40~2.70，超标率为 77.3%，最大超标倍数为 1.70。化学需氧量的 Pi 值为 0.18~1.63，超标率为

25.0%，最大超标倍数为 0.63。总体上，调查海区海域水质指标相对较好。

10.2.4 海洋沉积物质量现状

调查期间调查海域部分站位铬超过《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准要求，其余各监测指标有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、总汞、砷均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准要求。

10.2.5 海洋生物质量现状

2025 年春季调查期间调查海域孔虾虎鱼、哈氏仿对虾中的砷含量超过 HJ1409-2025 附录 C.1 其他海洋生物质量参考值，其余因子满足 HJ1409-2025 附录 C.1 其他海洋生物质量参考值要求；菲律宾蛤仔中砷含量超过《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，其余各因子符合 GB18421-2001 第一类标准；近江牡蛎中的锌、铅、镉含量超 GB18421-2001 第一类标准，石油烃、总汞、砷、铜、铬符合 GB18421-2001 第一类标准；太平洋牡蛎中的石油烃、总汞含量满足符合 GB18421-2001 第一类标准，其余各因子均超过 GB18421-2001 第一类标准。

10.2.6 海洋生态环境现状

（1）叶绿素 a 及初级生产力

调查海域的叶绿素 a 含量变化范围在 1.7~16.4 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 3.6 $\mu\text{g/L}$ 。调查海域各站位初级生产力变化范围在 26.2~476.8 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 120.9 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

（2）浮游植物

本次调查海域共鉴定出浮游植物 60 种。调查海域浮游植物数量占优势的种类主要有小环藻属、旋链角毛藻、舟形藻属和海链藻属等。各站浮游植物种类数范围在 11~21 种之间，各站平均种类数为 14.8 种。调查站位浮游植物总细胞密度为 $1.26\times 10^4\sim 7.77\times 10^5\text{Cells/L}$ ，平均为 $1.01\times 10^5\text{Cells/L}$ 。浮游植物多样性指数范围为 1.91~3.62，平均值为 3.00；均匀度范围为 0.47~0.91，平均值为 0.78；丰富度范围为 0.67~1.18，平均值为 0.88；优势度范围为 0.28~0.75，平均值为 0.47。

（3）浮游动物

本次调查海域共鉴定出浮游动物 24 种，另记录浮游生物幼体 8 类。各测站浮游动物出现的种类数在 7~14 种之间，各测站平均种类数为 10.1 种。各测站

浮游动物生物量在 $100.0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 4282.5\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均生物量为 $909.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。各测站浮游动物的个体密度范围为 $21.8\text{ind.}/\text{m}^3 \sim 181.7\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均为 $62.0\text{ind.}/\text{m}^3$ 。浮游动物多样性指数范围为 $2.40 \sim 2.91$ ，平均值为 2.59 ；均匀度范围为 $0.66 \sim 0.93$ ，平均值为 0.79 ；丰富度范围为 $1.41 \sim 2.15$ ，平均值为 1.75 ；优势度范围为 $0.47 \sim 0.67$ ，平均值为 0.58 。调查海域所有站位浮游动物多样性指数均介于 2 和 3 之间，均匀度及丰度较高，优势度较低，群落结构较稳定。

(4) 潮下带底栖生物

本次调查海域共鉴定出潮下带底栖生物 45 种。各站潮下带底栖生物种类数范围在 4~10 种之间，各测站平均种类数为 6.7 种。调查站位潮下带底栖生物生物量为 $8.15 \sim 70.10\text{g}/\text{m}^2$ ，平均为 $28.00\text{g}/\text{m}^2$ ；个体密度为 $50.0 \sim 145.0\text{ind.}/\text{m}^2$ ，平均为 $88.2\text{ind.}/\text{m}^2$ 。潮下带底栖生物多样性指数范围为 $1.74 \sim 2.94$ ，平均值为 2.33 ；均匀度范围为 $0.76 \sim 0.92$ ，平均值为 0.86 ；丰富度范围为 $0.81 \sim 1.85$ ，平均值为 1.39 ；优势度范围为 $0.45 \sim 0.80$ ，平均值为 0.61 。

(5) 潮间带底栖生物

本次调查海域共鉴定出潮间带底栖生物 39 种。各站潮间带底栖生物种类数范围在 6~18 种之间，各测站平均种类数为 10.5 种。调查站位潮间带底栖生物个体密度为 $38.7 \sim 100.0\text{ind.}/\text{m}^2$ ，平均为 $53.9\text{ind.}/\text{m}^2$ 。生物量为 $0.64 \sim 90.06\text{g}/\text{m}^2$ ，平均为 $46.63\text{g}/\text{m}^2$ 。潮间带底栖生物多样性指数范围为 $1.22 \sim 3.03$ ，平均值为 2.33 ；均匀度范围为 $0.77 \sim 1.00$ ，平均值为 0.90 ；丰富度范围为 $0.63 \sim 2.21$ ，平均值为 1.46 ；优势度范围为 $0.33 \sim 0.89$ ，平均值为 0.57 。调查海域潮间带底栖生物均匀度及丰度较高，优势度较低，群落结构较稳定。

(6) 鱼卵和仔稚鱼

本次采集的样品中鱼卵 257 粒（其中水平 245，垂直 12 粒），仔鱼 63 尾（其中水平 60 尾，垂直 3 尾）。经分析鉴定，鱼卵共 8 种，仔稚鱼共 4 种。调查海区鱼卵优势种为石首鱼科，仔稚鱼优势种为石首鱼科。调查海区垂直拖网鱼卵密度范围为 $0 \sim 5.00\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均密度为 $1.16\text{ind.}/\text{m}^3$ ；垂直拖网仔稚鱼密度范围为 $0 \sim 2.50\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均密度为 $0.44\text{ind.}/\text{m}^3$ ；水平拖网鱼卵密度范围为 $1 \sim 38\text{ ind.}/\text{网}$ ，平均密度为 $17.5\text{ ind.}/\text{网}$ ；水平拖网仔稚鱼密度范围 $1 \sim 11\text{ ind.}/\text{网}$ ，平均密度 $4.3\text{ ind.}/\text{网}$ 。

(7) 游泳动物

本次调查海域共鉴定出游泳动物 27 种。各站游泳动物种类数范围在 5~11 种之间，各测站平均种类数为 7.8 种。调查站位游泳动物资源密度为 604.75~3023.76ind./km²，平均 2166.00ind./km²。生物量为 14.03~103.16kg/km²，平均为 67.61kg/km²。游泳动物多样性指数范围为 1.68~3.20，平均值为 2.39；均匀度范围为 0.65~0.98，平均值为 0.81；丰富度范围为 0.54~2.04，平均值为 1.34；优势度范围为 0.40~0.79，平均值为 0.60。调查海域游泳动物多样性良好，群落结构相对稳定。

10.2.7 陆域生态环境现状

本项目评价范围内现状植被主要为银合欢、台湾相思、木麻黄、银胶菊、赛葵、鬼针草、马樱丹、狗尾巴草、海滨藜等。项目评价区范围内，未发现涉及有珍稀濒危野生植物资源及古树名木分布。

本项目及其周边评价区范围内，由于人类开垦和密集的生产生活活动的深刻影响，现状生境中活动的重要的野生动物基本主要为鸟类，而其它野生脊椎动物的物种多样性及种群数量均较小，未发现珍稀濒危野生动物。

10.2.8 环境空气质量现状

根据《2024 年厦门市生态环境质量公报》关于 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的空气质量监测数据可知，厦门市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，可见项目所在区域环境空气质量总体较好，属于城市环境空气达标区。

监测结果表明，评价区域内 TSP 现状监测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级浓度限值要求，NH₃、H₂S 现状监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，项目所在区域环境空气质量现状良好。

10.2.9 声环境质量现状

监测结果表明：敏感点声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，项目用地声环境质量现状可达到 GB3096-2008 中的 3 类标准，项目所在区域声环境质量现状较好。

10.3 主要环境影响评价结论

10.3.1 海洋环境影响

10.3.1.1 水动力环境影响

高潮期间，工程区附近海域海流流速在 0.25m/s 左右，沿岸线往西南侧流动；落潮期间，工程区附近流速较低，基本在 0.1m/s 以下，朝东南侧流动。低潮期间工程区附近海域基本处于憩流状态，近岸处有大量岸滩露出。涨潮期间，工程区附近海域流速在 0.4m/s 左右，最高可达 0.5m/s 以上，流向主要往西北向，近岸有部分浅滩露出。

闸门关闭前后的流场基本相同，仅在个别区域有一些细微的差别，可见闸门的关闭对周围海域的流态影响不大。涨落潮期间，工程区附近的平均流速基本在 0.3m/s 以内，近岸流速较低，基本在 0.1m/s 以内。涨潮时的平均流速整体略微大于落潮时的平均流速，闸门关闭后，港汊内的流速有所减小，除此之外对周边海域平均流速的影响不大。

10.3.1.2 冲淤环境影响

关闸后泥沙回淤强度变化发生在闸门口前沿入海区域，年淤积强度增加量主要为 $1\text{cm/a} \sim 5\text{cm/a}$ 。

10.3.1.3 水质环境影响

(1) 悬浮泥沙入海

本项目施工入海悬沙影响范围基本局限于施工点位向海一侧约 400m 左右的区域。悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的最大影响面积为 9.89hm^2 ，大于 20mg/L 的影响面积为 5.84hm^2 ，大于 50mg/L 的影响面积为 2.57hm^2 ，大于 100mg/L 的影响面积为 1.29hm^2 。

(2) 施工期污水排放

本项目不设置施工人员宿舍，施工人员生活污水依托周边村庄现有污水处理系统进行消纳。施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。项目施工废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排。基坑废水、桥梁钻渣泥浆水经沉淀处理后回用于洒水抑尘或施工养护用水，不外排。施工期项目不存在直接将施工期废水排入海域的情况，不会对海域水质产生不利影响。

(3) 运营期

运营期游客和管理人员生活污水经配套化粪池处理后排入市政污水管网，纳入澳头水质净化厂深度处理，不直接外排，对沿线水体水环境影响较小。

10.3.1.4 海洋沉积物环境影响

(1) 施工期

施工期悬浮泥沙来源于工程所在海域表层沉积物本身，悬浮物扩散和沉降对沉积物的改变主要是物理性质的改变，对沉积物化学性质的改变不大，工程建设不会引起海域总体沉降环境质量的变化。项目建设对海洋沉积物环境影响很小。

(2) 运营期

本工程运营期游客和管理人员生活污水通过市政污水管网排入澳头水质净化厂统一处理，不直接排入海域，运营期废水对周边海域沉积物环境影响较小。

10.3.1.5 海洋生态环境影响

(1) 施工期

本项目的实施将对项目所在海域的初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源均造成一定的影响。随着施工结束，其功能均将迅速恢复，生物生境也将随之恢复，对于整个评价海域而言，其生物种类、群落结构、生物多样性和生态系统服务功能的影响和变化很小，不会导致当地海洋生态结构和功能发生明显改变。

(2) 运营期

本项目运营期游客及管理人员生活污水经处理后排入澳头水质净化厂处理，不直接排入海域；游客及管理人员生活垃圾统一收集后由环卫部门统一清运处置，禁止抛入海域。运营期各污染物经采取措施后，对海洋生态基本不造成影响。

10.3.1.6 对敏感目标的影响

(1) 对厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带的的影响

项目建设及施工期产生的悬浮泥沙、水下噪声对中华白海豚及其栖息地产生的影响很小，且施工期影响是暂时的，将随着施工结束而消失，通过采取保护措施与制定应急预案，其施工期影响是可以接受的。从对中华白海豚及其栖

息地的影响角度分析，本工程的建设是可行的。本项目施工期悬浮泥沙对工程附近海域的文昌鱼的直接影响有限，悬浮泥沙落淤引起的底质变化对工程附近海域文昌鱼生境的影响较小，本项目所占海域的表层沉积物类型主要为粘土质粉砂，不是文昌鱼适宜的生境。本项目施工期对文昌鱼的主要影响为减少了文昌鱼的饵料，通过采取的增殖放流等措施能得到一定的补偿，总体影响可接受。

（2）对周边红树林的影响

本次施工过程引起海水中 SPM 的人为增量超过 10mg/L 范围未涉及周边红树林种植区。项目建设对水动力、冲淤环境的影响仅限于闸门口前沿入海区域，未涉及周边红树林种植区。因此，本项目建设对周边红树林影响较小。

（3）对生态保护红线区的影响

本项目施工引起的悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域范围均未涉及周边生态保护红线区，项目建设对周边海域生态保护红线区影响较小。

（4）对滨海湿地的影响

本项目工程建设对区域滨海湿地的整体生态供给服务功能影响较小。本工程拟采取增殖放流等生态补偿措施，可在一定程度上减轻对滨海湿地生态功能的不利影响。因此，本项目建设对滨海湿地的影响较小。

10.3.2 环境空气

10.3.2.1 施工期

施工阶段，项目对空气环境的污染主要来自施工扬尘、施工机械和运输车辆燃油排放的尾气、淤泥干化恶臭。通过采取相应措施，对周围大气环境影响不大，在可接受范围内，且其影响随着施工期结束而结束。

10.3.2.2 运营期

运营期产生的废气污染物主要为水闸管理房备用柴油发电机产生的燃料废气，柴油发电机为备用电源，使用率低，启动时废气量小，通过专门井道引至屋顶排放，对周边大气环境影响不大。

10.3.3 声环境

10.3.3.1 施工期

施工期主要噪声污染源为施工机械设备作业噪声，其将对工程区周边环境造成一定的影响，但其影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之

结束，施工噪声对周边环境的影响较小。

10.3.3.2 运营期

运营期主要噪声源为水闸设备噪声，经减震、隔声等措施降噪后，水闸厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，对周边声环境影响较小。

10.3.4 固体废物

10.3.4.1 施工期

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、弃土方（含钻渣、清淤淤泥）和施工人员生活垃圾等，经采取相应的处置措施后，对周边环境的影响较小，可接受。

10.3.4.2 运营期

运营期游客和管理人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门统一清运处置。经采取合理的处置措施后，运营期固体废物对周边环境的影响可接受。

10.3.5 陆域生态环境

本项目所在区域现状植被资源较少，且均为广播杂生性灌草植被，不涉及珍稀濒危野生植物资源。项目建设对区域植被生态环境的破坏和改变虽是不可避免的，但影响较小，且可以通过本项目种植工程来大幅提高区域的绿化率，增加区域植被种类多样性。因此，本项目建设不会导致区域植物多样性和植被生态多样性降低，对其影响可接受。

本项目建设对鸟类等野生动物的影响主要表现在施工噪声和人为活动对野生动物产生的惊扰和驱离效应。鸟类等野生动物自身具有规避不良环境的本能属性，一旦环境出现不利其生存的因素，将迁往附近或别处类似生境，项目建设虽对野生动物的分布有一定的影响，但不会导致各类野生动物的种群数量明显改变，且这种影响是暂时的。因此，项目建设对区域野生动物资源生物多样性的影响不大。

10.3.6 环境风险评价

施工期环境风险主要存在于施工过程因误操作、碰撞等导致的施工机械油品泄漏，可能造成附近海域局部水域污染。在加强风险防范措施的情况下，施工期环境风险是可以接受的。

项目运营期环境风险主要为管理房储油间柴油储罐发生泄漏、爆炸、燃烧

等，对鼓锣水系海沟、东部海域海水水质及生态环境、环境空气等产生影响。本工程在做好相关风险防范措施的情况下，项目运营期环境风险可接受。

10.4 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

10.4.1 水污染防治措施

(1) 减少施工悬浮泥沙的措施

①入海口门处设置钢板桩围堰，闸内海沟分期设置土袋围堰，清淤工程、挡潮闸工程、护岸工程等采用干地施工。

②入海口门处钢板桩围堰、施工栈桥搭设及拆除等尽量选择低潮露滩时施工，减少悬浮泥沙产生。

③清淤前安排测量人员按趟次放样，每 5m 设一组样标精确测量设置清淤边线标旗，防止超范围清淤，减少对周围水体的扰动，控制污染，减轻对周边海洋环境的影响。

④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。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，确保打桩又快又准，避免重复操作。

⑤临时施工栈桥应在施工结束后及时拆除，恢复海域原貌。

⑥栈桥基础拆除时，可采用履带吊机配合振动沉拔桩机拆除。拆除栈桥时，采用钓鱼法，后退到起点的拔除方式进行拆除，边拆除，边利用原栈桥运送材料到岸上指定的位置。拆除前，及时清除钢栈桥上的材料、杂物和工具，防止飞出伤人。

⑦海沟两侧陆域绿地施工时，应防止施工弃渣随意丢弃于水体中。施工生产废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，严禁排入海域。

⑧避免在雨季、台风等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险，同时可减少沙土的冲刷流失量，并尽量缩短施工对海水水质影响的时间尺度。

(2) 施工场地水污染防治措施

①基坑废水、桥梁桩基施工结束后泥浆处置过程中产生的泥浆水，经沉淀处理后回用于施工养护和洒水抑尘，不外排。

②施工车辆及机械设备冲洗废水经隔油、沉淀处理后，用于洒水抑尘，不外排。

③施工人员生活、办公租借周边村庄民房，不另设施工营地，生活污水依

托租住地现有污水消纳系统处理，现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至澳头水质净化厂处理。

10.4.2 海洋生态保护措施

(1) 采用环保施工工艺，以减少悬浮泥沙的产生。入海口处钢板桩围堰、施工栈桥等搭设、拔除尽量选择低潮露滩时施工。

(2) 工程施工期应严格执行水污染防治措施，尽可能减少悬浮泥沙入海量，从而减少对海洋生态环境的影响。

(3) 合理安排施工季节与施工进度，尽量缩短水上作业时间，减少项目施工对海域生态环境造成的损害。

(4) 项目要加强施工期间工程区及邻近海域生态环境监测，掌握海洋生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施

(5) 搭设的施工栈桥或施工平台，应在施工结束后及时拆除，及时恢复海域原貌。

(6) 开展文明施工教育，介绍海洋保护动物的保护常识，增强对海洋保护动物的保护意识。

(7) 本项目海洋生态补偿金共为 16.03 万元。建设单位可根据实际情况，采取可行的生态补偿措施进行补偿。

10.4.3 陆域生态保护措施

(1) 严格控制施工范围，施工活动应严格限制在既定的范围之内，不得随意扩大施工范围。

(2) 项目施工应注意施工机械和运输机械的维护，选择低噪声环保机械设备，尽量避免傍晚和夜间施工，降低对鸟类等野生动物栖息、觅食等的干扰影响。

(3) 施工结束后临时工程及时拆除，土地平整，播撒草籽。

(4) 严格按照设计要求落实绿化工程。

10.4.4 环境空气保护措施

(1) 施工期

应采取定期洒水等措施抑制扬尘，并定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。运输车辆不得满载，需遮掩覆盖运输物。加强施工机械设备运行管理，采用低硫分燃料。缩短淤泥堆放时长，

边清除淤泥边干化淤泥，自然干化后及时清运；淤泥干化后采用密闭土方车进行运输。

（2）运营期

备用柴油发电机启用状态下的燃料废气通过专门井道引至屋顶排放。

10.4.5 声环境保护措施

（1）施工期

合理安排施工人员的作业时间、作业方式，避开休息时间；优先选用性能良好的低噪声施工设备；加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响；加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转。

（2）运营期

①选用低噪声设备，高噪声设备置于室内通过墙体隔声降噪，高噪声设备根据设备情况安装减震垫等降噪措施。

②加强管理房及闸门等设备的维护和管理，做好日常维护保养，使其处于良好的运行状态，可有效减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响，同时避免因工作人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

③加强游客管理，禁止游客使用高噪音音响设备等。

10.4.6 固体废物污染防治措施

施工期：施工期产生的生活垃圾统一收集，委托环卫部门进行处理；弃土方（含钻渣、清淤淤泥）运往南安七星湾消纳场进行填埋处置；建筑垃圾可回收利用的回收利用，不能回收利用应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点。

运营期：游客和管理人员生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门统一清运、处置。

10.4.7 环保对策措施合理性、可行性

合理安排施工作业时间；施工技术可行，经济性较高。施工生活污水利用周边现有的污水处理系统进行消纳。施工生产废水经沉淀处理后回用。上述方法简单、投资较低，基本能够实现达标排放的要求，因此技术经济可行。

10.5 规划和政策符合性结论

项目建设符合国家产业政策，符合《福建省“三区三线”划定成果》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》《福建省海岸带保护与利用规划（2016—2020 年）》等相关要求，符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035 年）》《厦门海洋高新产业园控制性详细规划》等相关规划要求，符合《厦门海洋高新产业园控制性详细规划环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，符合生态环境分区管控要求。

10.6 环境经济损益分析

本项目为海洋生态修复工程、防洪初老工程，项目的经济效益体现在防潮排涝、生态环境及旅游房产等综合提升效益。本项目建设主要会导致海洋环境、大气环境、声环境、生态环境造成一定的损失，在采取有效的环保措施和生态保护措施后，对环境的损失可得到有效的控制。项目建设基本可达经济、社会 and 环境的协调发展。

10.7 环境管理与监测计划

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

施工期和运营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定的计划进行。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生态环境主管部门报备。

10.8 公众参与

根据建设单位提供的公参说明，本项目已按国家要求进行公众参与调查。建设单位于 2025 年 5 月 15 日在福建环保网厦门片区公示区进行了第一次环评信息公开，2025 年 7 月 30 日在福建环保网厦门片区公示区进行了第二次环评信息公开，同时于 2025 年 8 月 X 日、8 月 X 日在海西晨报上刊登环评信息；信息

公开期间建设单位及环评单位均未收到公众反馈意见与建议。

10.9 结论与建议

10.9.1 结论

厦门海洋高新区启动区二期项目-鼓锣水系海沟生态整治工程建设符合国家产业政策，符合《福建省“三区三线”划定成果》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》《福建省海岸带保护与利用规划（2016—2020 年）》《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《厦门市排水（雨水）除涝专项规划（2020-2035 年）》等相关规划要求，符合城市环境功能区划要求，符合生态环境分区管控要求。拟建工程对工程附近海洋环境、海洋生态环境及工程所在区域声环境、大气环境等的影响较小，固体废物均可以得到妥善处置，环境风险可控。在严格执行环境保护法律法规和政策制度，严格执行“三同时”制度，认真落实本报告书提出的各项生态保护和污染控制措施、生态补偿措施的前提下，从生态环境影响的角度分析，本项目建设是可行的。

10.9.2 建议

（1）严格执行“三同时”制度，做到环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（2）建议建设单位优化施工工艺，加强施工过程的环境监控，施工承包合同中应包括有关环境保护条款，施工单位应严格实施。