

长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目
环境影响报告书
(征求意见稿)



厦门蓝海绿洲科技有限公司

Xiamen Ocean Oasis Sci-Tech

福建 厦门

2021年3月

附件目录

附件 1 《福建省海洋与渔业局 福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于印发<福建省渔港布局与建设规划（2020-2025 年）>的通知》（闽海渔[2020]17 号），2020 年 3 月 2 日；

附件 2 《福建省海洋与渔业局 福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于印发<福建省实施渔港建设三年行动计划（2020-2022 年）>的通知》（闽海渔[2020]24 号），2020 年 3 月 31 日；

附件 3 福州市长乐区海洋与渔业局,《关于长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目实施方案的批复》（长海渔[2020]52 号），2020 年 11 月 13 日；

附件 4 《福建省人民政府关于福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目用海的批复》（闽政海域[2021]2 号），2021 年 3 月 9 日；

附件 5 ；

附件 6 福州市长乐区潭头镇人民政府,《承诺书》，2020 年 4 月 23 日；

附件 7 福州市长乐区潭头渔港建设有限公司,《承诺函》，2020 年 4 月 21 日；

概 述

一、项目由来

福州市长乐区潭头镇位于闽江口南岸，是长乐区的主要渔业基地。2008年建成的潭头二级渔港，是长乐重点渔业生产单位福星村及周边渔业村250余艘渔船停泊、避风的传统锚地。该渔港建设时间早，标准低，工程设施简陋且不完善，后期维护无法实施；建成十余年来，港区周边仅南部建有护岸，绝大多数岸段处于自然状态，周边陆域大潮期间常被水淹。受台风等自然灾害的侵袭，港内及后方陆域存在较大的安全隐患；同时港区泥沙淤积严重，港内航道浅窄，大部分渔船都在此坐滩搁浅，影响渔船进出港且通航安全难以保障。港内尚无专业的渔业码头，装卸条件极差。港区东侧陆域尚无正规通道，沿岸房屋密集，无法直接进出港，若发生渔港火灾，人员无法及时疏散，消防车也无法及时进入港区，存在很大的消防安全隐患。

为进一步加快我省渔港建设、完善渔港布局，提高防灾减灾能力，推进海洋与渔业高质量发展，福建省海洋与渔业局、福建省发展和改革委员会及福建省财政厅分别于2020年2月及3月，联合发布了《福建省渔港布局与建设规划（2020~2025年）》（闽海渔〔2020〕17号，附件1）及《福建省实施渔港建设三年行动计划（2020~2022年）》（闽海渔〔2020〕24号，附件2）。本项目作为提升改造和整治维护项目也被列入该规划及渔港建设三年行动计划名单中。因此，为改善当地渔业生产作业条件，提供渔业经济发展的良好环境，完善渔区减灾防灾体系建设，保障渔民群众生命财产安全，福州市长乐区潭头渔港建设有限公司拟在二级渔港的基础上，启动潭头二级渔港提升改造和整治维护项目建设。

2021年3月9日，福州市长乐区海洋与渔业局批复了《长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目实施方案》（附件3），2021年3月9日，福建省人民政府批复了本项目用海申请（附件4）。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等国家有关环境保护法律法规，长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目需进行环境影响评价。福州市长乐区潭头渔港建设有限公司2020年4月15日委托厦门蓝海绿洲科技有限公司承担本项目的海洋环境影响评价工作（附件5）。评价单位技术人员在踏勘现场与搜集大量资料的基础上，根据有关技术规范要求，针对项目建设情况和工程所在环境特征开展了环境现状调查、分析计算等工作，编制完成项

目环境影响报告。

二、工程环境影响评价过程

本项目建设内容主要包括码头工程（长100m）、栈桥工程、岸线整治（新建东护岸756m、西护岸120m）、港池疏浚3.16万m³、管理房等。根据海域使用现状调查，项目位于长乐区潭头镇福星村西侧狭长海域内，属于封闭海域。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》和《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境保护分类管理名录》（2021年版）的要求，本项目栈桥工程跨越海面，连接两侧海岸线，属于“五十四、海洋工程”中涉及环境敏感区的“153跨海桥梁工程”，应编制“环境影响报告书”；疏浚工程疏浚量不足10万m³，属于“五十四、海洋工程”中的“160其他海洋工程”，应编制“环境影响报告表”，本项目环境影响评价类别按照单项等级最高确定应编制“环境影响报告书”。

表 1.3-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）

| 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（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，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域 |
| 160 其他海洋工程 | 工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）、取土（沙）等水下开挖工程；爆破挤淤、炸礁（岩）量在 0.2 万立方米及以上的水下炸礁（岩）及爆破工程 | 其他 | / | |

本次环评主要分为以下三个阶段：

第一阶段：建设单位委托评价单位开展环评工作。评价单位接受委托后，根据建设单位提供的工程相关资料，判断工程建设是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型，并进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，进行环境影响因素识别及评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案。

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；通过过程分析和类比调查，厘清项目建设内容及规模，分析工程施工期及运营期的环境影

响因素、污染类型及排污方式，确定主要污染源、主要污染物和排放强度，并预测与评价污染物排放对环境的影响程度和范围。

第三阶段：提出相应的污染防治措施，进行环保措施的可行性、有效性进行论证，提出相应的优化调整建议，给出工程建设环境可行的结论。在此基础上编制完成了《长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目环境影响报告书（送审稿）》，供建设单位上报审查。

本工程评价技术路线见图 2。



图 2 评价技术路线框图

三、相关分析判定情况

(1) 产业政策符合性

根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于农林业的鼓励类“12、远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”，因此项目建设符合国家产业政策的要求。

(2) “三线一单”符合性

①生态保护红线：根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》，工程海域未被划定为生态保护红线区，工程岸线未被划定为自然岸线。

②环境质量底线：项目所在区域的环境质量底线为环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；海域水环境质量目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类。根据现状调查，区域环境空气质量达标，声环境质量符合对应标准，海水水质主要是无机氮和活性磷酸盐存在超标问题，其余各调查因子基本符合或优于海域使用功能的要求。经预测，本项目施工期及营运期的环境影响均符合相应污染物排放标准，对环境的影响较小，不会突破环境质量底线。

③资源利用上线：本项目施工期及营运期用水、用电等依靠陆域且用量较少；营运期船用燃料应使用低硫柴油，衔接全国渔港发展方向。因此，本项目建设不会突破资源利用上限。

④环境准入负面清单

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于鼓励类产业，符合国家产业政策。因此，本项目不属于环境负面清单范围。

（3）相关规划区划符合性

项目建设符合国家产业政策、《福建省渔港布局与建设规划（2020-2025年）》；项目用海符合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》《福建省海洋生态红线划定成果》等相关规划，满足《福建省湿地保护条例》的相关要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

（1）施工期

施工过程产生的扬尘、噪声、固体废物对环境的影响；施工机械设备冲洗废水等对环境的影响；工程占地对生态环境的影响；施工对海洋生态尤其是湿地自然保护区的影响。

（2）营运期

营运期主要为船舶生活污水、含油污水、鱼货贮藏舱污水、船舶垃圾，以及港区管理房生活污水、码头平台冲洗废水、机械冲洗废水等对环境的影响。

五、环境影响报告书主要结论

①水文水动力影响结论

项目实施后，水动力变化的区域集中在渔港内，对港区外海域的水动力条件基本没

有影响。港区开挖后，疏浚区局部的最大年回淤强度达到约 0.28m，平均年总体回淤强度在 0.18m 内。

②水环境影响结论

港池疏浚悬浮泥沙源强为 2.2kg/s。船舶含油污水产生量为 0.28t/d，主要污染物为油类；陆域生活污水产生量为 75kg/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮。其他施工废水主要包括混凝土养护废水、设备冲洗废水等。

施工过程中单点施工产生的悬浮泥沙在港内附近基本呈南北走向分布，悬浮泥沙逸散出港外后，主要向港区下游扩散，各施工点的悬浮泥沙分布叠加后，产生浓度超过 10mg/l 的悬沙包络带包络面积约 0.14km²。悬沙高浓度区主要集中在港内，影响港外海域的悬沙浓度较低。船舶含油污水交由有污染物处理能力的单位接收处理。陆域施工人员租住周边福星村，产生的生活污水经福星村污水处理系统处理。水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发施工现场冲洗水以及设备维修冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等。

运营期船舶舱底含油污水产生量为 1.08t/d，鱼货贮藏舱污水产生量为 56.5t/d，船舶生活污水产生量为 7.2t/d。港区设置油污桶和污水桶，船舶污水分类收集后交由有资质的部门接收处理。港区生活污水产生量为 9.6m³/d，港区生产污水产生量共计 6.4m³/d。生活污水经化粪池、港区生产废水经隔油沉淀处理后，一同排入福星村现有污水排水系统管道。

③大气环境影响结论

施工期产生的大气污染物主要是施工粉尘、车辆扬尘以及运输车辆、施工机械设备产生的废气等。在严格按照本报告要求采取环保措施后，施工期大气污染源可以得到很好的控制，对周边环境的影响在可接受范围内。

运营期对大气环境产生影响的主要为船舶、汽车尾气及恶臭等。且本项目是在现有二级渔港的基础上，对二级渔港港区两侧岸线进行防护整治。通过基础设施改造，可以有效改善渔船进港条件，提高装卸效率，加强固体废弃物分类收集及清运管理。此外本项目位于海边，大气扩散条件较好。及时处理鱼货产品，废弃渔产品需及时清运的情况下，相较提升改造前，本项目运营期对周边空气环境影响能够有显著的改善。

④声环境影响结论

施工期：本项目项目区内施工影响较大的为第一排居民房，影响程度随楼层高度而增高。受第一排居民房阻隔，噪声迅速下降，后排居民房（与噪声点最近距离 15m）基

本满足声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类环境噪声标准, 即昼间 60dB。福星小学虽然距离项目施工区较远, 基本不受施工现场的影响, 但施工期施工车辆运输密集, 交通噪声可能会对福星小学造成影响。

运营期: 受影响较大的为距离噪声点最近的第一排居民房, 噪声叠加值超过 60dB, 三层楼房居民, 所在楼层越高, 噪声影响越大。受护岸和第一排房屋阻隔, 噪声迅速衰减, 后排楼房(距离约 18m) 噪声预测值可达到声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类环境噪声标准, 即昼间 60dB。福星小学距离噪声点较远, 距离护岸最近距离为 105.6m, 因此基本不受运营期噪声影响。

⑤ 固体废物影响结论

施工期船舶垃圾产生量较少, 施工人员租住民房, 生活垃圾可依托当地市政垃圾处理, 建筑垃圾不可回收利用部分统一送至固废处理场处理。本项目产生的 5.0553m³ 弃方, 应干化后运至指定弃土场, 同时和配合植物除臭剂除臭, 减少对周边环境空气的影响。

运营期船舶生活垃圾和港区生活垃圾分类收集, 此外, 渔船装卸过程会产生废弃鱼产品, 应及时清理, 以减少腐烂产生的恶臭。

⑥ 环境风险影响结论

施工期船舶垃圾产生量较少, 施工人员租住民房, 生活垃圾可依托当地市政垃圾处理, 建筑垃圾不可回收利用部分统一送至固废处理场处理。本项目产生的 5.0553m³ 弃方, 应干化后运至指定弃土场, 同时和配合植物除臭剂除臭, 减少对周边环境空气的影响。

运营期船舶生活垃圾和港区生活垃圾分类收集, 此外, 渔船装卸过程会产生废弃鱼产品, 应及时清理, 以减少腐烂产生的恶臭。

⑦ 环评总结论

长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目建设符合产业政策及“三线一单”要求, 与《福建省海洋功能区划(2011-2020年)》《福建省近岸海域环境功能区划(修编)(2011-2020年)》《福建省海洋环境保护规划(2011-2020年)》《福建省海洋生态红线划定成果》等区划、规划相符合。工程建设切实落实本报告中提出的各项环保对策措施、生态保护与补偿对策措施、落实风险事故应急对策措施和预案的前提下, 对环境影响较小。从环境影响角度分析, 本工程建设是可行的。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订, 2015年1月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订, 2017年11月5日起施行);

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正, 2018年12月29日起施行);

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正, 2018年1月1日起施行);

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议修订, 2016年1月1日起施行);

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议, 2018年12月29日修正);

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日实施);

(8) 《中华人民共和国海域使用管理法》(第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过, 2002年1月1日起施行);

(9) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018年3月修订);

(10) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号公布, 2017年10月1日起施行);

(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(2021年1月1日起施行);

(12) 《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月修订);

(13) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年3月修订);

(14) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号, 2007年5月1日起实施);

(15) 《近岸海域环境功能区管理办法》(国家环境保护总局[1999]第8号令, 1999

年 12 月 10 日起实施);

(16)《中国海上船舶溢油应急计划》(交通部 国家环境保护总局批准, 2000 年 4 月 1 日起施行);

(17)《福建省环境保护条例》(福建省第十一届人民代表大会常务委员会第 29 次会议修订, 2012 年 3 月 31 日起施行);

(18)《福建省海洋环境保护条例》(2016 年 4 月 1 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议修正, 2016 年 4 月 1 日起施行);

(19)《福建省海域使用管理条例》(2016 年 4 月 1 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议修正, 2016 年 4 月 1 日起施行);

(20)《福州市闽江河口湿地自然保护区管理办法(修正)》(福州市人大, 2017 年 11 月);

(21)《福建省湿地保护条例》(2017 年 1 月 1 日实施);

(22)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;

(23)《中华人民共和国海岛保护法》(第十一届全国人民代表大会通过, 2010 年 3 月 1 日实施)。

1.1.2 相关规划

(1)《福建省海洋功能区划(2011-2020 年)》, 国务院, 国函[2012]164 号, 2016 年调整;

(2)《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, 闽政[2011]45 号;

(3)《福建省海洋环境保护规划(2011-2020 年)》, 福建省人民政府, 闽政[2011]51 号;

(4)《福建省海洋生态保护红线划定成果》, 福建省人民政府, 闽政文[2017]457 号;

(5)《福建省渔港布局与建设规划(2020-2025 年)》, 福建省发改委、福建省财政厅、福建省海洋与渔业局, 2019 年 12 月;

(6)《福州港总体规划(修订)》(2020 年 7 月稿)。

1.1.3 技术规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (5) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017);
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (7) 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》(海船舶[2011]588号);
- (8) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
- (9) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (10) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);
- (11) 《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；
- (12) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，中华人民共和国交通运输部；
- (13) 《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154-2018)，中华人民共和国交通运输部，2018年5月。

1.1.4 技术依据、文件资料

(1) 《长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目实施方案》(报批稿)，福建海峡建筑设计规划研究院，2020年11月；

(2) 《长乐区潭头二级渔港升级改造项目水深地形测量》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2019年4月；

(3) 《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书(报批版)》，福建省水产设计院，2020年9月。

1.2 环境功能区和评价标准

1.2.1 环境功能区划及环境质量标准

(1) 海洋环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划(修编)(2011-2020年)》(见图1.2-1)，本项目外侧为“长乐东部海域二类区”，根据《福建省海洋环境保护规划(2011-2020年)》(见图1.2-2)，工程所在海域主要位于“闽江口旅游环境保护利用区”，功能区质量标准及环保管理要求见下表。

根据表1.2-1和表1.2-2，本工程所在海域的海水水质执行第二类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量执行第一类标准。海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准分别

见表 1.2-3~1.2-5。

表 1.2-1 “闽江口三类区”功能区环境质量标准及环保管理要求

| 标识号 | 功能区名称 | 主导功能 | 辅助功能 | 水质保护目标 |
|------------|-----------|-----------|----------|--------|
| FJ039-B-II | 长乐东部海域二类区 | 水产养殖、海洋渔业 | 旅游、航运、锚地 | 二 |

表 1.2-2 “闽江口旅游环境保护利用区”功能区环境质量标准及环保管理要求

| 海洋环境分级控制区名称 | 海水水质 | 海洋沉积物 | 海洋生物质量 | 环保管理要求 | 环境监督管理的重点 |
|--------------|------|-------|--------|---|---|
| 闽江口旅游环境保护利用区 | 二 | 一 | 一 | 保护海岸沙滩资源，禁止非法开采海砂，严格控制占用海岸线、沙滩和沿海防护林的建设，严格控制港口及周边陆源污染物排放。 | 按照海洋功能区划统一规划，以不损害生态系统的主要生态服务功能为原则，合理开发利用。 |

表 1.2-3 海水水质标准（GB3097-1997）（摘录）

单位：mg/L（pH 除外）

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 | 第四类 |
|-------------------|---------------------------------|--------|--------------------------------|-------------|
| 水温 | 人为造成水温上升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃ | | 人为造成水温上升不超过当时当地 4℃ | |
| pH | 7.8~8.5，同时不超过海域正常变动范围 0.2pH 单位 | | 6.8~8.8，同时不超过海域正常变动范围 0.5pH 单位 | |
| 悬浮物质 | 人为造成增加量≤10 | | 人为造成增加量≤100 | 人为造成增加量≤150 |
| 溶解氧> | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 化学需氧量≤ | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 无机氮≤ (以 N 计) | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| 活性磷酸盐≤ (以 P 计) | 0.015 | 0.030 | | 0.045 |
| 石油类≤ | 0.05 | | 0.30 | 0.50 |
| 铜≤ | 0.005 | 0.010 | 0.050 | |
| 锌≤ | 0.020 | 0.050 | 0.10 | 0.50 |
| 铅≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 镉≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | |
| 砷≤ | 0.020 | 0.030 | 0.050 | |
| 汞≤ | 0.00005 | 0.0002 | | 0.0005 |

表 1.2-4 海洋沉积物质量 (GB18668-2002) (摘录)

| 项目 | 指标 | | |
|---------------------------------|-------|--------|--------|
| | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
| 石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq | 500.0 | 1000.0 | 1500.0 |
| 硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq | 300.0 | 500.0 | 600.0 |
| 有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 铜 ($\times 10^{-6}$) \leq | 35.0 | 100.0 | 200.0 |
| 铅 ($\times 10^{-6}$) \leq | 60.0 | 130.0 | 250.0 |
| 锌 ($\times 10^{-6}$) \leq | 150.0 | 350.0 | 600.0 |
| 镉 ($\times 10^{-6}$) \leq | 0.50 | 1.50 | 5.00 |
| 汞 ($\times 10^{-6}$) \leq | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| 铬 ($\times 10^{-6}$) \leq | 80.0 | 150 | 270 |
| 砷 ($\times 10^{-6}$) \leq | 20.0 | 65.0 | 93.0 |

表 1.2-5 海洋生物质量 (GB 18421-2001) (摘录)

单位: mg/kg

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

(2) 环境空气质量功能区划

根据《福州市环境空气质量功能区划》(榕政综[2014]30号,图 1.2-3),本工程为环境空气功能区二类区。执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

表 1.2-6 环境空气质量标准 (GB3095-2012) (摘录)

| 污染物名称 | 取值时间 | 二级标准浓度限值 |
|-----------------|---------|------------------------------|
| SO ₂ | 年平均 | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 24 小时平均 | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 1 小时平均 | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO ₂ | 年平均 | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 日平均 | 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

| 污染物名称 | 取值时间 | 二级标准浓度限值 |
|-------------------|------------|------------------------------|
| | 1 小时平均 | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM ₁₀ | 年平均 | 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 日平均 | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM _{2.5} | 年平均 | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 日平均 | 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| CO | 24 小时平均 | 4 mg/m^3 |
| | 1 小时平均 | 10 mg/m^3 |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均 | 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | 1 小时平均 | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

(3) 声环境功能区划

《福州市声环境功能区划》(榕政综[2014]30 号)仅对中心城区域声环境进行规划,本项目并不在适用范围内。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008),工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。本项目西侧紧邻省道 201,因此根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)执行 2 类环境噪声标准。

表 1.2-7 声环境质量标准 (GB3096-2008) (摘录)

| 时段 | 昼间 dB (A) | 夜间 dB (A) |
|-----|-----------|-----------|
| 2 类 | 60 | 50 |



图 1.2-1 项目所在《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》中位置

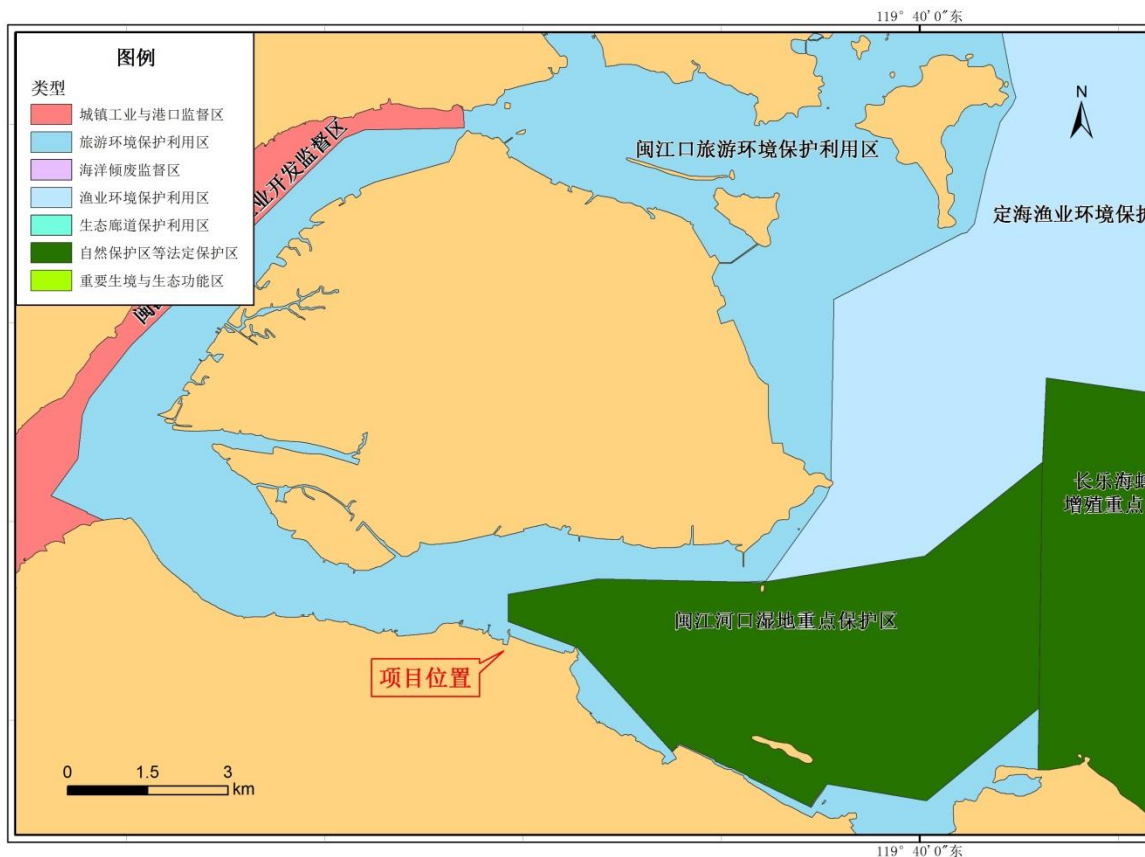


图 1.2-2 项目所在《福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）》中位置



图 1.2-3 项目所在《福州市环境空气质量功能区划图》中位置

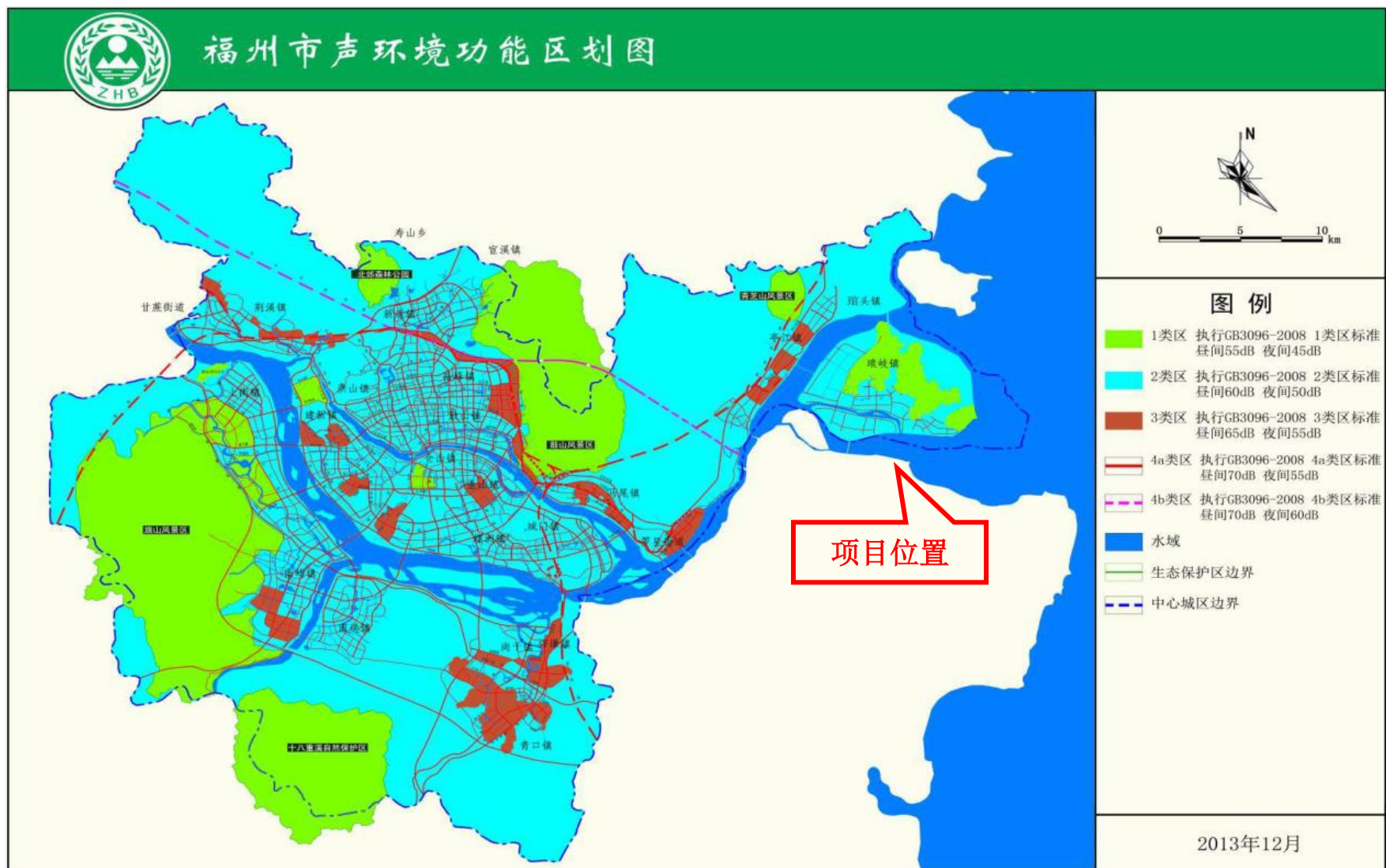


图 1.2-4 项目所在《福州市声环境功能区划图》中位置

1.2.2 污染物排放执行标准

(1) 水污染物排放标准

① 施工期污水

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，仅在港口水域范围内航行、作业的船舶，船舶的排污设备实施铅封管理。因此施工船舶的排污设备应实施铅封，施工船舶生活污水收集上岸后处理，含油污水收集上岸后交有污染物处理能力的单位接收处理，禁止直接排海。

陆域施工废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准后用于车辆冲洗、混凝土冲洗、拌合、喷洒降尘等，不外排。

② 运营期污水

运营期船舶污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)，具体如下。

表 1.2-8 运营期船舶污水排放控制要求（摘录）

| 污水类别 | 排放控制要求 |
|---------|--|
| 机器处所油污水 | 400 总吨以下渔业船舶油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L 或收集并排入接收设施。 |
| 生活污水 | 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶：在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，船舶生活污水应采用下列方式之一进行处理，不得直接排入环境水体：a) 利用船载收集装置收集，排入接收设施；b) 利用船载生活污水处理装置处理，达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 中 5.2 规定要求后在航行中排放。 |
| 船舶垃圾 | 在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施。对于货物残留物、动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施。 |

运营期管理房生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准，排入潭头镇现有市政管网。

表 1.2-9 污水综合排放最高允许排放浓度一览表（摘录）

| 指标 | pH | COD | BOD ₅ | SS | 石油类 |
|-----------|-----|-----|------------------|-----|-----|
| 浓度 (mg/L) | 6~9 | 500 | 300 | 400 | 20 |

(2) 大气污染物排放标准

本项目施工期大气污染物排放为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的无组织排放浓度监控浓度限值。

运营期进出港船舶执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、

第二阶段) (GB15097-2016)》中第二阶段标准 (适用时间为 2021 年 7 月 1 日起)。具体排放指标标准值见表 1.2-10 和表 1.2-11。

表 1.2-10 船舶废气污染物排放限值及测量方法 (GB15097-2016) 第一阶段

| 船机类型 | 单缸排量 (SV) (L/缸) | 额定静功率 (P) (kW) | CO (g/kWh) | HC+NO _x (g/kWh) | CH ₄ ⁽¹⁾ (g/kWh) | PM (g/kWh) |
|-------|--------------------|-------------------|---------------|-------------------------------|---|---------------|
| 第 1 类 | SV < 0.9 | P ≥ 37 | 5.0 | 5.8 | 1.0 | 0.3 |
| | 0.9 ≤ SV < 1.2 | | 5.0 | 5.8 | 1.0 | 0.14 |
| | 1.2 ≤ SV < 5 | | 5.0 | 5.8 | 1.0 | 0.12 |
| 第 2 类 | 5 ≤ SV < 15 | P < 2000 | 5.0 | 6.2 | 1.2 | 0.14 |
| | | 2000 ≤ P < 3700 | 5.0 | 7.8 | 1.5 | 0.14 |
| | | P ≥ 3700 | 5.0 | 7.8 | 1.5 | 0.27 |
| | 15 ≤ SV < 20 | P < 2000 | 5.0 | 7.0 | 1.5 | 0.34 |
| | | 2000 ≤ P < 3300 | 5.0 | 8.7 | 1.6 | 0.50 |
| | | P ≥ 3300 | 5.0 | 9.8 | 1.8 | 0.50 |
| | 20 ≤ SV < 25 | P < 2000 | 5.0 | 9.8 | 1.8 | 0.27 |
| | | P ≥ 2000 | 5.0 | 9.8 | 1.8 | 0.50 |
| | 25 ≤ SV < 30 | P < 2000 | 5.0 | 11.0 | 2.0 | 0.27 |
| | | P ≥ 2000 | 5.0 | 11.0 | 2.0 | 0.50 |

(1) 仅适用于 NG (含双燃料) 船机

表 1.2-11 项目执行大气污染物排放限制一览表 (摘录)

单位: mg/m³

| 项目名称 | 监控点 | 无组织排放监控浓度限值 |
|-----------------|----------|-------------|
| SO ₂ | 周界外浓度最高点 | 0.4 |
| 氮氧化物 | | 0.12 |
| 颗粒物 | | 1.0 |

(3) 噪声污染物排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 1.2-12 项目施工期执行的环境噪声排放限值 (摘录)

单位: dB (A)

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

拟建工程所在位置属于 2 类声环境质量功能区, 运营期渔港噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准, 见表 1.2-13。

表 1.2-13 项目运营期执行的工业企业厂界环境噪声排放限值（摘录）

单位：dB（A）

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|----|----|----|
| 2 | 60 | 50 |

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

(1) 环境影响要素识别

通过对工程建设施工期和运营期污染要素和生态影响要素的分析，结合拟建工程区域的自然和社会环境特征，列出不同阶段工程行为与环境要素矩阵表，进行环境影响因子识别分析，见表 1.3-1。

表 1.3-1 不同阶段的环境影响因子识别分析表

| 时段 | 环境要素 | 影响因子 | 工程内容及表征 | 影响程度 |
|-----|------------|-------------------------------|---|------|
| 施工期 | 海水水质 | SPM、COD、BOD ₅ 、石油类 | 疏浚施工等会导致水体悬浮泥沙含量增加；施工船舶含油污水 | -2S↑ |
| | 海洋生态 | 浮游动植物、底栖生物、游泳动物等 | 疏浚施工引起的悬浮泥沙入海将影响海域水质，进而对海洋生物的活动、摄食以及对湿地生态环境功能产生影响 | -2S↑ |
| | 固体废物 | 建筑与生活垃圾、弃土 | 施工船舶垃圾、非船舶施工人员的生活垃圾、疏浚物、建筑垃圾 | -1S↑ |
| | 大气环境 | 粉尘、机械尾气等 | 运输车辆扬尘，施工船舶、机械产生的尾气 | -1S↑ |
| | 声环境 | 噪声 | 施工机械、船舶、车辆产生的噪声 | -1S↑ |
| 运营期 | 海域水动力与冲淤变化 | 流场变化 | 项目建设对工程区附近海域水动力和冲淤环境将产生一定的影响 | -1L↓ |
| | 水环境 | SPM、COD、BOD ₅ 、石油类 | 船舶生活污水、船舶含油污水、港区生活污水和港区生产废水等对海水水质的影响 | -1L↑ |
| | 大气环境 | 船舶尾气 | 运营期到港船舶尾气 | -1S↑ |
| | 海洋生态 | 浮游动植物、底栖生物、游泳动物等 | 船舶生活污水、船舶含油污水等对海洋生态的影响 | -1L↑ |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | 船舶垃圾、港区生活垃圾等 | -1L↑ |
| | 船舶溢油 | 石油类 | 船舶溢油风险对海水水质和海洋生态的影响 | -2S↑ |

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

根据环境影响要素识别结果，进行评价因子的筛选，见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选一览表

| 环境要素 | 评价因子 |
|-------|---|
| 海水水质 | 现状评价：水深、水温、pH、盐度、悬浮物、DO、COD、活性磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、砷、总汞 预测评价：悬浮物 |
| 海洋沉积物 | 现状评价：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、砷和总汞 |

| | |
|-----------|--|
| | 预测分析：工程建设对海洋沉积物环境的影响 |
| 海洋生态 | 现状评价：叶绿素 α 、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼与游泳动物、湿地 预测分析：工程建设对海洋生态环境的影响 |
| 水文动力与冲淤环境 | 现状评价：工程区海域潮流场、冲淤现状 预测分析及评价：工程建设对水文动力与冲淤环境的影响及项目占海对海域潮流场和冲淤环境的影响 |
| 环境空气 | 现状评价：SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 预测分析：工程建设对周围大气环境的影响 |
| 环境噪声 | 现状评价：等效连续A声级 预测分析：工程建设对周边声环境的影响 |
| 固体废物 | 预测分析：固体废物处置分析 |
| 船舶溢油 | 预测分析：运营期船舶事故性溢油对项目海域环境的影响分析 |

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 地表水及海洋环境评价工作等级

①地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)本工程污水不排放入海，属于水文要素影响型建设项目，根据本项目宗海图，工程垂直投影总面积为 4.9013hm²，因此地表水评价等级定为三级。

表 1.4-1 地表水评价等级判定

| | 工程垂直投影面积及外扩范围A ₁ /km ² ; 工程扰动水底面积 A ₂ /km ² | 评价等级 |
|-----|--|------|
| 导则 | A ₁ ≤0.15; 或A ₂ ≤0.5 | 三级 |
| 本项目 | A ₁ =0.049013 | 三级 |

②海洋环境评价等级

本项目工程内容涉及航道疏浚以及护岸等工程，地理位置在闽江口，属于生态环境敏感区。参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)有关评价工作等级的划分原则，本项目水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境影响评价等级为 1 级，见表 1.4-2。建设项目的海洋环境影响评价等级取各单项环境影响评价等级中最高等级，因此确定本项目的海洋环境影响评价等级为一级。地形地貌及冲淤环境影响评价等级为 3 级（表 1.4-3）。

表 1.4-2 海洋环境评价等级判定

| 工程类型和工程规模 | 工程所在海域和生 | 单项海洋环境影响评价等级 |
|-----------|----------|--------------|
|-----------|----------|--------------|

| | | 态环境类型 | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
|-----|--|---------|--------|------|-------|-----------|
| 导则 | 开挖、疏浚量 $50 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 10 \times 10^4 \text{m}^3$ | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| | 护岸长度 1km~0.5km | 生态环境敏感区 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 渔码头年吞吐量 (100~50) 万 | 生态环境敏感区 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | 跨海桥梁 | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 本项目 | 疏浚量 $3.16 \times 10^4 \text{m}^3$ 护岸共 876m 渔码头装卸量 1.2 万吨 栈桥 36m | 位于闽江口 | 1 | 1 | 1 | 1 |

表 1.4-3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

| 评价等级 | 工程类型和工程内容 |
|------|---|
| 3 级 | 其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目 |
| 3 级 | 本工程疏浚、码头和栈桥桩基将造成轻微冲刷或淤积 |

1.4.1.2 大气环境评价工作等级

工程对大气环境影响主要是船舶尾气、渔货恶臭排放对周边环境的影响，没有集中式大气排放源，船舶尾气量较小，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本工程大气评价工作等级为三级，仅对大气环境影响进行简要分析。

1.4.1.3 声环境评价工作等级

本项目施工期的主要噪声源为施工机械所产生的噪声，运营期的主要噪声源为船舶航行噪声。本项目所在地为 2 类声环境功能区，是在现有二级渔港的基础上，对二级渔港港区两侧岸线进行防护整治，建设前后评价范围内敏感目标噪声级不超 5dB (A)，受噪声影响人口数量增加较多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本项目声环境评价工作等级为二级。

1.4.1.4 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，本项目不运输危险物品，不存在重大风险源，因此环境风险评价等级为简单分析。考虑到船舶存在溢油风险，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017) 要求对溢油风险进行影响预测。

1.4.2 评价范围

1.4.2.1 地表水及海洋环境影响评价范围

(1) 海洋水文动力环境影响评价范围

水文动力环境评价范围为垂直于工程所在海域中心的潮流主流向不小于 5km，纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

(2) 海洋水质环境影响评价范围

应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

(3) 海洋沉积物环境影响评价范围

应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。

(4) 海洋生态环境影响评价范围

海洋生态和生物资源调查范围要求以主要评价因子受影响方向的扩展 8~30km。

(5) 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

同海洋水文动力环境影响评价范围。

(6) 海域评价范围确定

综上，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)对水文动力、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境评价范围要求，结合本项目所处海域地理位置和环境特点、工程特点，根据本项目评价范围为西至海陆交界处，北至粗芦岛、川石岛，东至梅花沙峰角东侧所围海域，海域面积约 165.94km²。具体见图 1.4-1 中 ABCDEFG 所围范围。

1.4.2.2 大气环境影响评价范围

大气评价等级为三级，不设置大气评价范围。

1.4.2.3 声环境影响评价范围

根据导则要求，本项目声环境影响评价范围确定为距项目边界 200m 的范围。见图 1.4-1。

1.4.2.4 生态环境影响评价范围

生态环境影响评价范围为距离项目边界 300m 范围，以及施工期各类临时占地周边 300m 范围。

1.4.2.5 风险环境影响评价范围

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017)，风险评价范围为海上 72 小时溢油可能到达的的边界。考虑本项目实际施工期和运营期载油量很小，溢油的风险很小，因此本项目风险评价范围同海洋环境评价范围。

1.5 主要环境保护目标

本项目海域环境保护目标主要为评价海域的海水水质、沉积物、海洋生态环境等敏感目标，陆域主要为居住区、学校等，具体详见表 1.5-1、图 1.5-1 和图 1.5-2。

表 1.5-1 项目周围海洋及地表水环境敏感目标

| 环境因素 | 保护敏感目标 | 方位、最近距离 | 保护对象 |
|--------|-------------------------|-------------|--|
| 海域环境 | 海水水质 | 项目区内 | 水质 |
| | 海洋沉积物 | 项目区内 | 沉积物 |
| | 海洋生态 | 项目区内 | 生态 |
| | 五虎礁海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区 | 东北侧 12.03km | 历史文化遗迹，岛礁自然地貌形态 |
| | 粗芦岛重要滨海湿地生态保护红线区 | 东北侧 10.45km | 湿地生态系统；重要野生动物及其生境 |
| | 闽江重要河口生态保护红线区 | 西侧 8.04km | 河口生态系统；泄洪通道 |
| | 蝙蝠洲重要滨海湿地生态保护红线区 | 西侧 3.76km | 湿地生态系统；芦苇荡等植被落；水禽生境 |
| | 闽江河口湿地公园重要滨海湿地生态保护红线区 | 东侧 1.35km | 湿地生态系统；珍稀濒危动物物种；红树林、滨海沙生植被、芦苇荡等植被群落；滨海盐沼；水禽生境 |
| | 闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区 | 北侧 17.87m | 湿地生态系统；珍稀濒危动物物种；红树林、滨海沙生植被、芦苇荡等植被群落；滨海盐沼；水禽生境 |
| | 福建省长乐海蚌资源增殖保护区 | 东侧 9.12km | 海蚌 |
| | 福建闽江河口湿地国家级自然保护区 | 东侧 1.02km | 湿地 |
| | 福建马尾闽江河口湿地省级自然保护区 | 北侧 228m | 湿地 |
| | 制冰厂 | 北侧 | |
| | 福星村排水通道 | 上跨 | 排水 |
| | G228 国道 | 西侧紧邻 | 地基稳定 |
| | 废弃池塘 1 | 东侧 188m | —— |
| | 废弃池塘 1 | 东侧 490m | —— |
| 潭头港桥 | 南侧 185m | 通车、排水 | |
| 海水捕捞设施 | 项目区周边，最近距离 285.8m | 海水水质 | |
| 大气、声环境 | 福星村 | 紧邻 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境噪声标准 |
| | 福星小学 | 东侧 105.6m | |

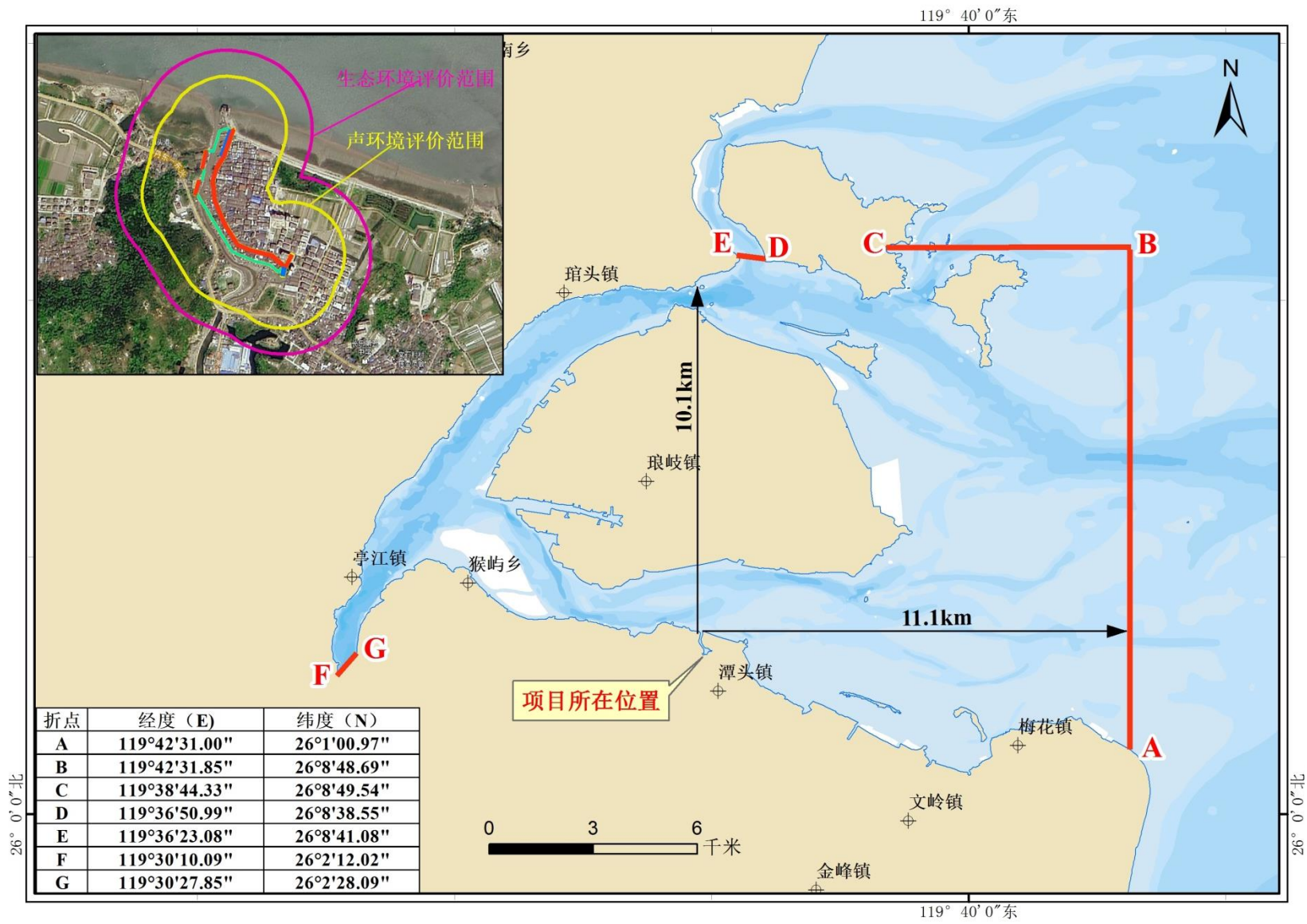


图 1.4-1 评价范围图

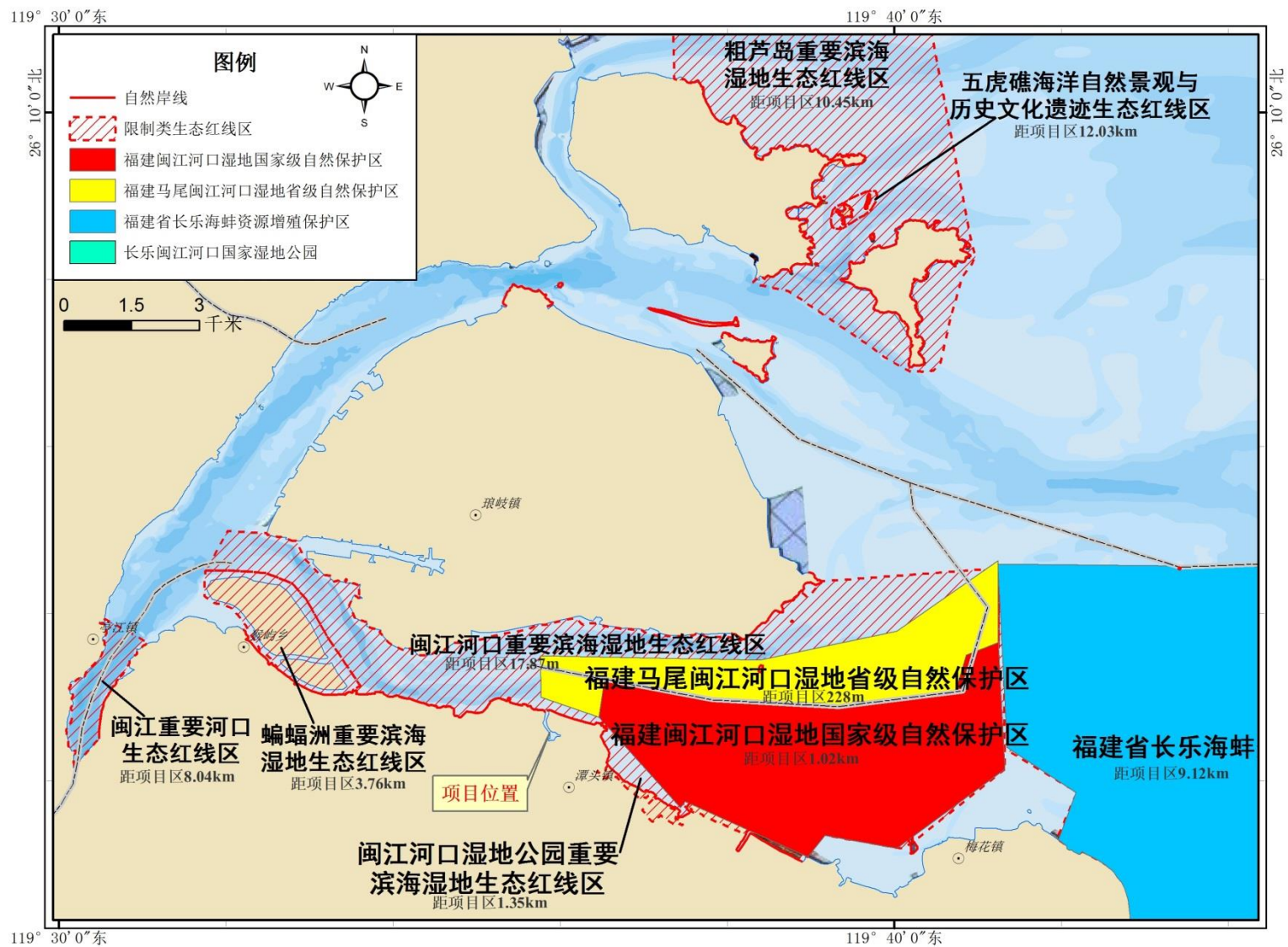


图 1.5-1 环境保护目标图

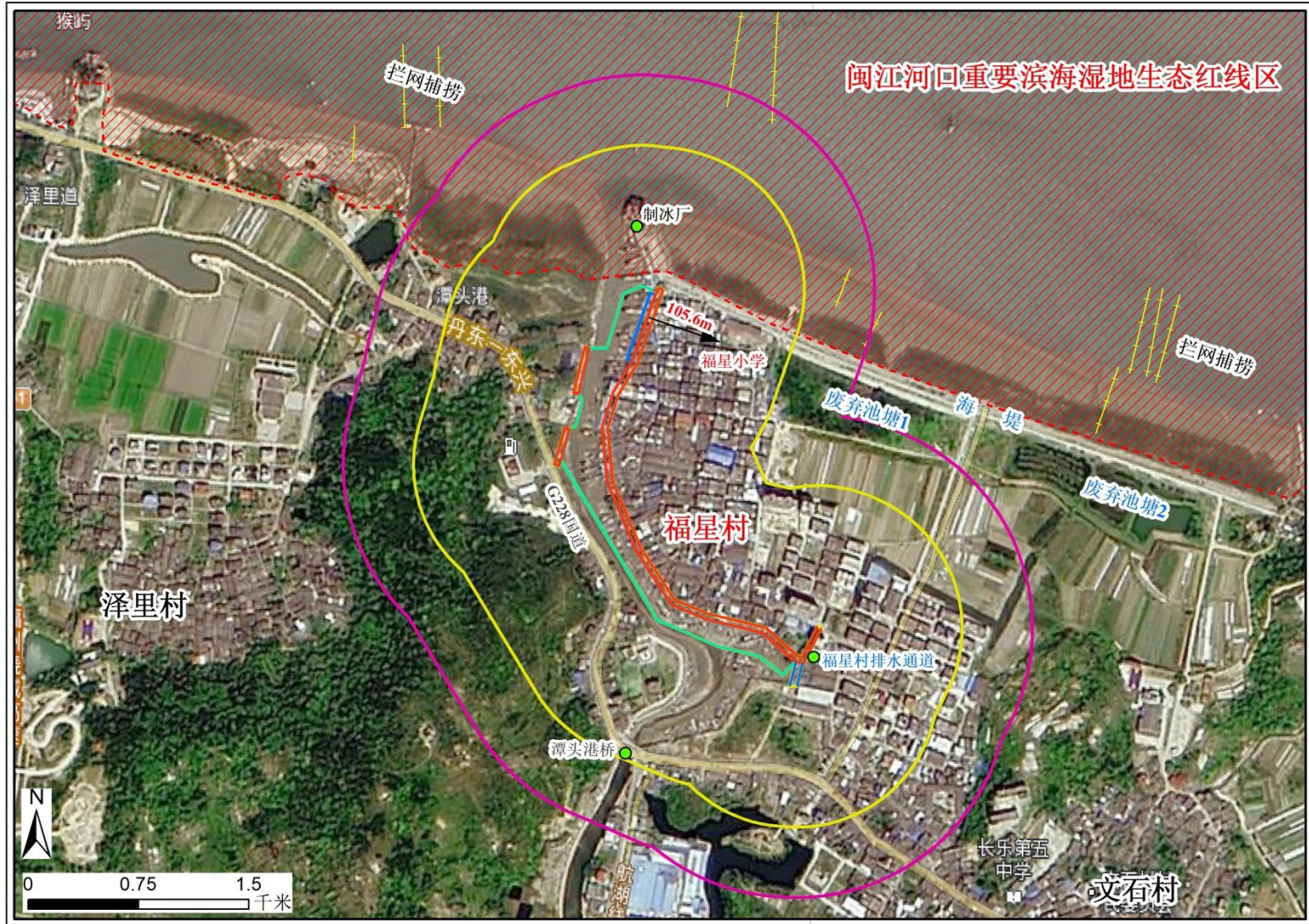


图 1.5-2 环境保护目标图（局部）

第二章 工程概况与工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 建设项目名称、性质、规模及地理位置

(1) 项目名称：长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目。

(2) 建设单位：福州市长乐区潭头渔港建设有限公司。

(3) 建设性质：提升改造和整治维护。

(4) 工程建设规模与建设内容：本工程2025年卸港量约1.2万吨。整治东护岸岸线756m、西护岸岸线长120m。新建40HP渔港码头100m，栈桥36m，港池疏浚3.16万 m^3 （设计方案报批版为4.0万 m^3 ；施工图阶段，设计单位核算疏浚量削减至3.16万 m^3 ，本报告按照削减后的疏浚量评价），疏浚面积2.6万 m^2 ，管理房800 m^2 。项目申请用海面积4.9013 hm^2 ，其中非透水构筑物用海0.1751 hm^2 、透水构筑物用海0.1849 hm^2 、港池用海4.5413 hm^2 ；项目占用岸线为人工岸线551m。

(5) 投资与工期：项目总投资15763.48万元，计划总工期24个月。主要技术指标见表2.1-1。

(5) 地理位置：本工程位于福州市长乐区闽江口南岸潭头镇福星村西侧海域。中心地理坐标为26°02'41" N、119°35'49" E，工程地理位置见图2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置图

表 2.1-1 建设项目总体评价概况表

| 序号 | 工程项目 | 建设指标 | 施工期和运营期污染源是否纳入本次评价内容 |
|-----------|------------|---|----------------------|
| 一、主体工程 | | | |
| 1.1 | 码头、栈桥 | 新建40HP渔港码头长100m，宽8m；栈桥长36m，宽8m。 | 列入环评范围 |
| 1.2 | 岸线整治 | 整治东护岸岸线756m，宽8m；西护岸岸线长120m，宽7m | |
| 1.3 | 港池、水域 | 港池疏浚3.16万m ³ ，疏浚至-1.0m。 | |
| 二、辅助工程 | | | |
| 2.1 | 生产及辅助生产建筑物 | 管理房800m ² | 列入环评范围 |
| 二、公用、依托工程 | | | |
| 2.1 | 污水处理 | 潭头镇污水处理厂 | 不列入环评范围 |
| 三、主要施工内容 | | | |
| 3.1 | 码头 | 高桩梁板式结构，直径 1000mm 的灌注桩基础 | 列入环评范围 |
| 3.2 | 栈桥 | 直径 1000mm 的灌注桩基础 | |
| 3.3 | 护岸 | 重力式现浇砼挡墙结构 | |
| 3.4 | 疏浚工程 | 港池疏浚工程量为 3.16 万 m ³ ，弃方抛至废弃池塘。 | |
| 四、环境风险 | | | |
| 4.1 | 溢油风险 | 单次溢油量 30kg | 列入环评范围 |

2.1.2 原潭头二级渔港概况

本项目是在现有二级渔港的基础上，对二级渔港港区两侧岸线进行防护整治。原潭头二级渔港概况如下：

潭头二级渔港是一个天然的避风港湾，仅东北向开口向海，且有琅岐岛掩护，50年代末到60年代初这里曾是我省重点的海洋捕捞基地，创造出许多先进的捕捞经验，成为我省海上渔业生产明星单位，享誉东海，该区沿岸还有9个兼渔业村，渔农兼业劳力4000多人，从事季节性海洋捕捞作业生产。

潭头二级渔港于2003年经省计委立项，按二级渔港标准进行规划改造建设，工程分二期实施，第一期工程驳岸300m，位于港区东南侧，于2007年2月28日正式开工，当年11月9日竣工验收；第二期工程于2008年5月开工，建设驳岸160m，于当年11月完工，形成现有规模。

现该区内拥有渔船251艘，总吨位2254吨，总马力6820匹，年产各种水产品12600吨，由于该港区所处地理位置特殊，水陆交通便捷，形成了闽江口鱼货交易重要集散地。

二级渔港投产使用至今，港区泥沙淤积严重，退潮时大面积露滩，渔船只能等潮位

较高时，依靠港区西部水深相对较深的水道进出港，且靠坐滩搁浅上岸。由于二级渔港目前仅南侧建有干砌块石驳岸，其余岸段均无护岸建设，且天然高程低于港区极端高潮位，沿岸建筑大多依托木桩或其他简易基础设施支撑。由于无护岸掩护，大潮及台风期间当地村庄易受海水淹入，村庄内易发生内涝，受台风、风暴潮等自然灾害的影响。此外，港区东侧陆域尚未有通道直接与港外道路相通，若发生渔港火灾，将给当地村民造成生命财产安全，港区及沿岸陆域存在较大的安全隐患。目前港区内尚无专业渔业码头泊位，货物装卸困难。

目前渔港现状照片见图2.1-2，现状图见图2.1-3。



图 2.1-2 潭头二级渔港现状图



图 2.1-3 潭头二级渔港现状照片

2.1.3 设计方案

2.1.3.1 设计船型尺度

本项目设计代表船型如表2.1-2所示。

表2.1-2 设计代表船型参数表

| 船型 | 总长 (m) | 型宽 (m) | 型深 (m) | 满载吃水 (m) | 备注 |
|---------|--------|--------|--------|----------|----|
| 20HP 渔船 | 12 | 3.2 | 1.05 | 1.0 | |
| 40HP 渔船 | 15.4 | 3.6 | 1.2 | 1.2 | |

2.1.3.2 设计主尺度

(1) 渔船避风需求分析

根据《长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目实施方案》(报批稿)港区泊稳分析,港内避风水域面积约为 4.77 万 m^2 ,可以满足 250 艘渔船停靠避风。

(2) 码头长度

根据当地渔船数量及码头结构型式,拟建设 3 个 40HP 渔船泊位。直立式码头长度为 44m,另设一座斜坡式码头,坡度为 10%,底平台高程为+0.00m,宽 8m。码头长度共计 100m。

(3) 码头前沿高程

码头面高程为+4.70m。

(4) 码头前沿水域底高程

考虑进港航道底高程为-1.00~-2.00m,码头前沿底高程取为-1.00m,渔船乘潮进出,乘潮水位为 0.70m。

(5) 护岸顶高程

根据该区泊稳资料,港内 50 年一遇设高水位下 H1%不足 1m,故不考虑波浪影响,取东侧护岸顶面高程为 4.70m,西侧护岸与现有岸线高程齐平,取为 4.50m。

(6) 港池疏浚底高程确定

考虑到东护岸前沿底高程为-1.00m,取港池疏浚底高程为-1.00m,渔船趁潮进出,40HP 渔船乘潮水位为 0.7m,20HP 渔船乘潮水位为 0.50m。

(7) 航道通航宽度

受港区现有条件限制,取双向航道通航宽度为 26m。

2.1.4 总平面布置

(1) 水工建筑物工程

本项目拟对水道两侧岸线进行整治，其中拟整治东护岸岸线长 756m，护岸顶面通道宽度为 8m，拟整治西护岸岸线长 120m，分南北两段，护岸顶面通道宽度为 7m。在东护岸北侧建设一座顺岸式 40HP 渔船码头，长 100m，设计宽度为 8m，后方与护岸相接；在东护岸南侧端部建设一条南北走向栈桥通至对岸，长 36m，设计宽度为 8m，并在港内配套环保、消防、照明设施。

(2) 疏浚工程

从渔港口门处码头前沿开始疏浚一条航道至港区南岸栈桥附近，航道疏浚底高程 -1.00m，40HP 渔船乘潮水位为 0.7m，20HP 渔船乘潮水位为 0.50m。疏浚面积为 2.6 万 m^2 ，疏浚后航道可拓宽至 30m。

(3) 房建工程

本项目拟建设配套渔用管理房，面积为 800 m^2 。

总平面布置图见图 2.1-4；疏浚平面图见图 2.1-5，疏浚断面图见图 2.1-6。

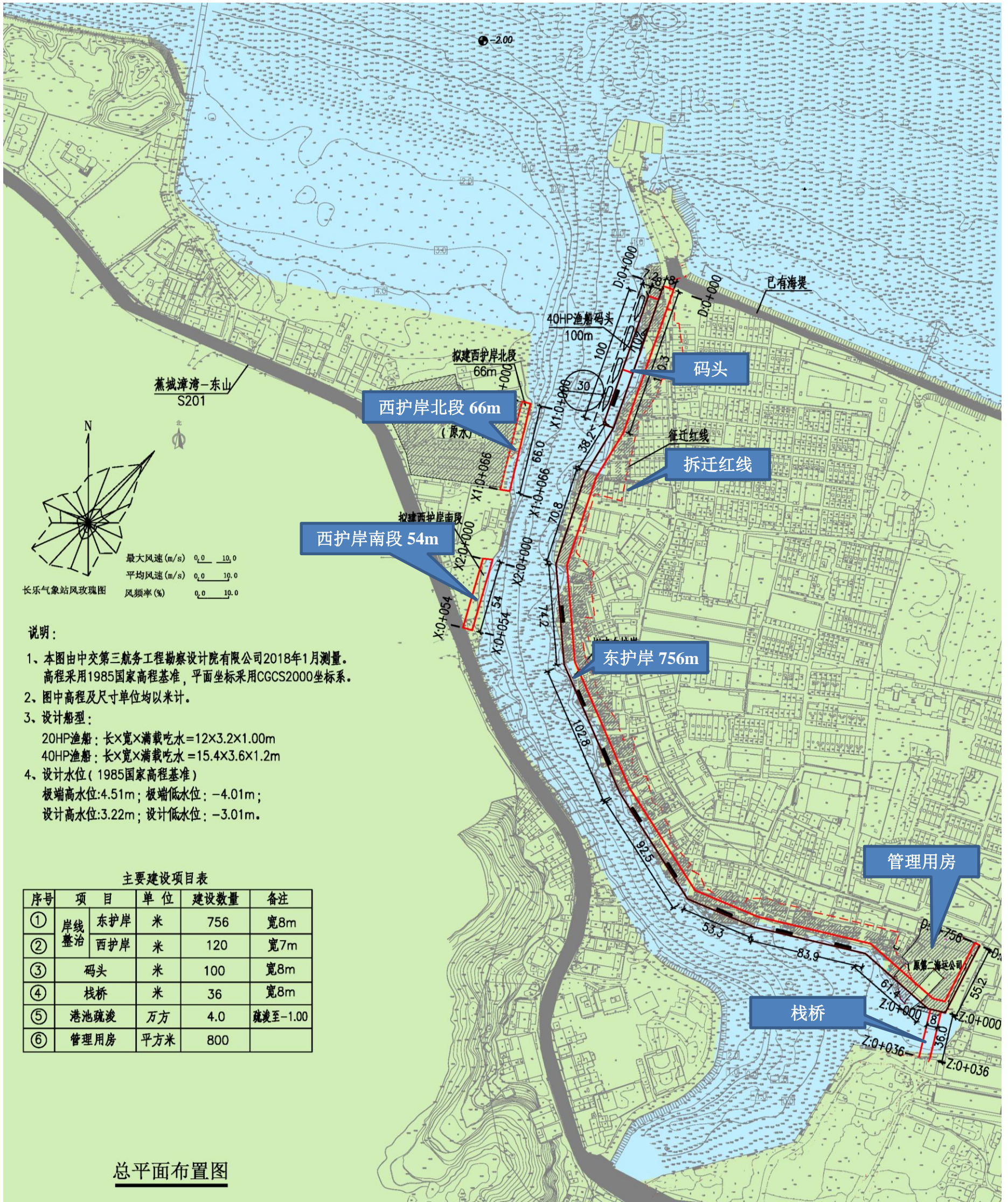


图2.1-4 工程总平面布置图

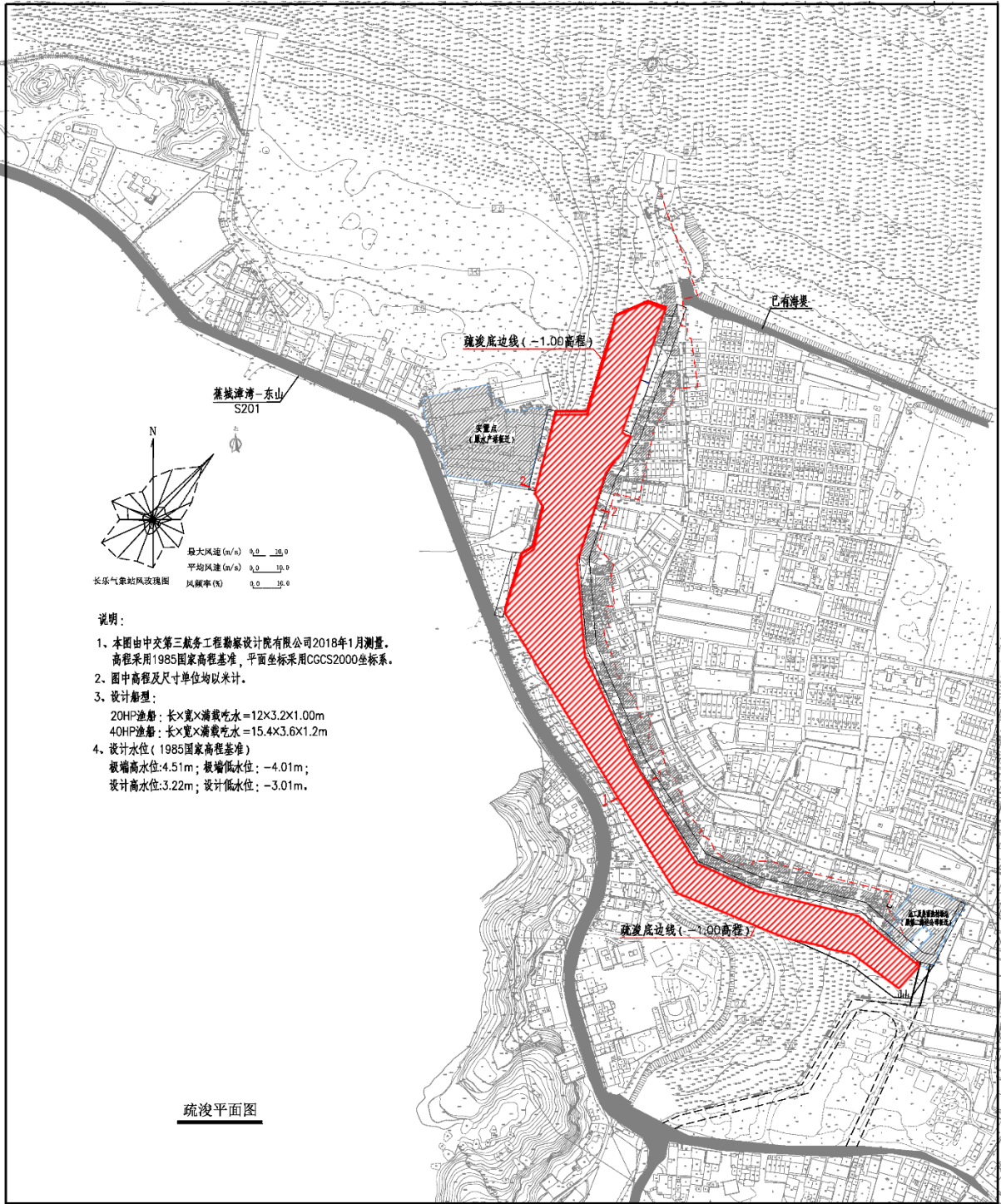
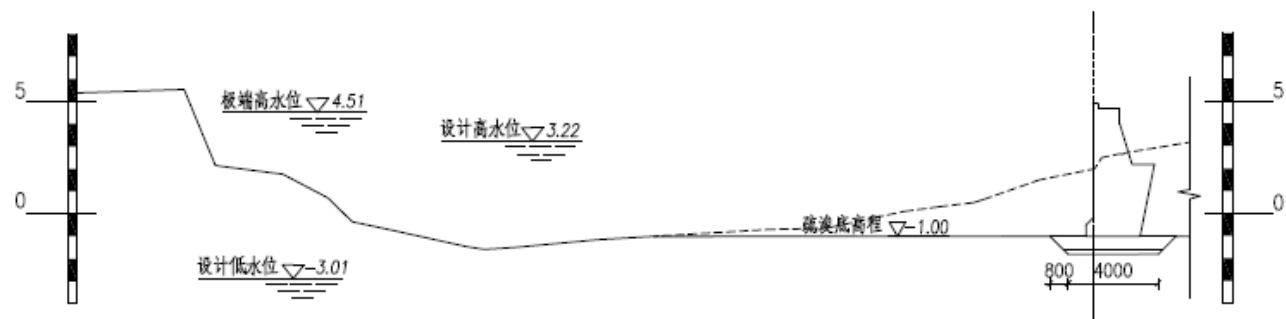
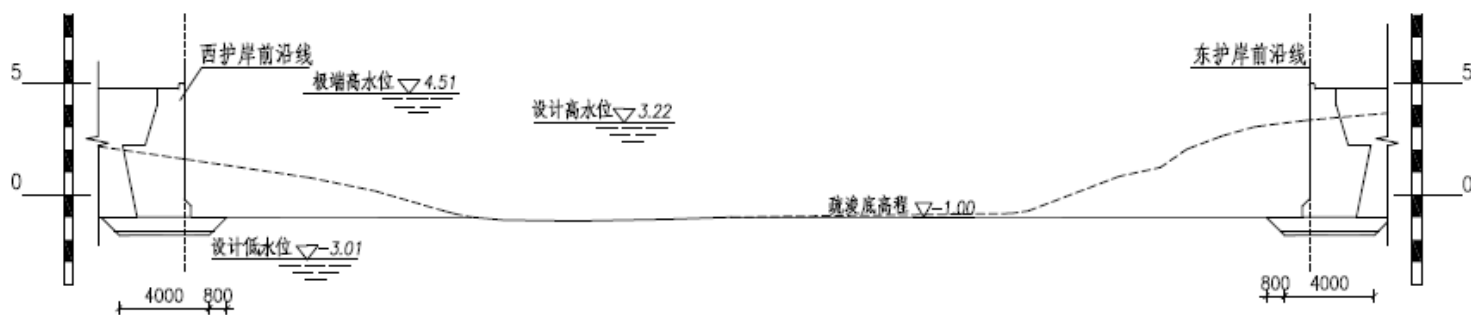


图2.1-5 疏浚平面图



疏浚断面图1-1



疏浚断面图2-2

图2.1-6 疏浚断面图

2.1.5 水工建筑物

2.1.5.1 水工建筑物种类及安全等级

本工程水工建筑物主要是码头、护岸、系泊岸线、进出道路等，结构安全等级均为 II 级，结构重要性系数 γ_0 取 1.0，设计重现期采用 50 年一遇标准。

2.1.5.2 设计条件

(1) 设计船型

设计船型见表 2.1-4。

表2.1-4 设计船型主尺度表

| 船型 | 总长 (m) | 型宽 (m) | 型深 (m) | 满载吃水 (m) | 备注 |
|---------|--------|--------|--------|----------|----|
| 20HP 渔船 | 12 | 2.3 | 1.05 | 1.00 | |
| 40HP 渔船 | 15.4 | 3.6 | 1.2 | 1.2 | |

(2) 水文

①设计水位（1985 年国家高程基准）

极端高潮位 4.51m（50 年一遇）

设计高潮位 3.22m

设计低潮位 -3.01m

极端低潮位 -4.01m（50 年一遇）

②设计波浪：根据港内泊稳计算成果，拟整治护岸前沿 $H_{1\%} \leq 1\text{m}$ ，不考虑。

(3) 地震设防标准

根据国标《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，场地属抗震设防烈度 7 度区，设计基本地震加速度值为 0.10g；设计地震分组为第三组。拟建物抗震设防类别为丙类，拟建物应按 7 度的标准进行抗震设防。

2.1.5.3 水工结构

(1) 方案一

①码头结构

码头全长 100m，宽 8m。其中 43m 为平台段，高程为+4.70m，57m 为斜坡段，高程为+0.00~+4.70m。斜坡平台底宽 8m，斜坡段坡度为 10%，长 47m；顶平台长 2m，总计 57m。码头结构均采用高桩梁板式结构，设 3 个结构段，排架间距为 6.6m，基桩采用直径 1000 的灌注桩，平台段前沿设 1 座踏步，踏步底平台为-0.40m，中平台高程为

+1.84m。

平台段码头上部结构由纵、横梁及面板组成，底部为现浇 C40 钢筋砼横梁，下横梁宽 1m，桩位局部加大至 1.7m，高 1.0m，上横梁宽 0.6m，高 1.55m，其上为现浇 C40 钢筋砼纵梁，中纵梁宽 0.45m，边纵梁宽 0.40m，高均为 1.2m。纵梁上为 35cm 厚现浇 C40 钢筋砼实心板，5~9cm 厚磨耗层。码头前沿靠船部分设钢筋砼靠船构件，靠船构件之间设现浇钢筋砼水平撑连接，码头前沿设有 D200 橡胶护舷、SA-A200 橡胶护舷、150kN 系船柱、护轮坎等附属设施，码头后方与东护岸相接。

斜坡段码头上部有现浇横梁、面板组成，底部为现浇 C40 钢筋砼横梁，下横梁宽 1.7m，上横梁宽 0.9m，横梁上部为现浇实心板厚 50cm，其上现浇 12cm 厚面层及 5~9cm 磨耗层，横梁下方现浇悬臂板靠船构件，靠船构件及横梁上现浇水平撑，码头前沿设 D200 橡胶护舷、SA-A200 橡胶护舷、系船环等附属设施。

②东护岸结构

护岸拟采用重力式现浇砼挡墙结构，结构分段长度为 10m。挡墙底设抛石基床，厚 0.6m，抛石基床下设 0.2m 碎石垫层，垫层下设高强土工格栅一层；地基采用水泥搅拌桩处理，桩径 0.6m，搭接长度 0.2m，呈格栅状布置，其中长桩采用不超过 20m 的水泥搅拌桩，短桩采用 5m 长水泥搅拌桩。为减缓施工期护岸前沿开挖对后方现有场地的稳定性影响，在挡墙后方施打连排钢筋砼板桩，板桩上设帽梁，板桩拟打入卵石层 2m 或砂土状强风化岩 1m，护岸南侧淤泥较深厚处采用前后排板桩结构，前排板桩为联排结构，后排板桩间隔 2m 施打，前后排板桩相距 4.9m，其上现浇砼板基础厚 0.6m，砼板底下设 20cm 厚碎石垫层。挡墙前沿顶高程+4.70m，底高程为-1.00m。挡墙顶宽 1.2m，底宽 2.4m，采用衡重式结构，墙后抛填 10~100kg 块石，路面由 20cm 厚碎石垫层、35cm 厚 5%水泥碎石稳定层、3cm 厚砂垫层以及一层高强连锁块铺面组成。

③西护岸结构

西护岸挡墙前沿顶高程+4.50m，地基处理及挡墙结构形式同东护岸。

④栈桥结构

栈桥全长共 36m，宽 8m，顶面高程为+4.70m，排架间距为 8.0m，两端悬臂长 1.5m。基桩采用直径 1000mm 的灌注桩；上部结构采用 50cm 厚现浇实心面板、12cm 厚现浇砼面层、3~7cm 厚现浇磨耗层；为保证安全，桥面两侧设防护栏杆，栏杆高度为 1.2m。

(2) 方案二

①码头结构

结构同方案一

②东护岸

护岸结构型式采用前桩基梁板式后板桩结构形式，顶高程为+4.70m，基础设 2 根直径为 1000mm 的灌注桩基础，持力层为岩层，排架间距设 6.6m，悬臂端为 1.5m，因护岸走向为据原有岸线折线形递进，故结构段长度根据实际走向调整，护岸上部结构为现浇横梁结构，下横梁宽 1.0m，高 1.1m，上横梁宽 0.6m，高 0.85m，横梁上放置预制空心板，空心板上现浇厚 120mm 的现浇面层结构，面层上设 30~70mm 的现浇磨耗层结构。横梁前沿设靠船构件，靠船构件间设水平撑结构，靠船构件底高程为-0.30m，护岸前沿底高程开挖至-1.00m。护岸后方为板桩支护结构，板桩断面宽度为 500×500mm，打入砂土状风化岩层，板桩上方现浇帽梁连成整体。

③西护岸结构

西护岸挡墙前沿顶高程+4.50m，地基处理及挡墙结构形式同东护岸。

④栈桥结构

栈桥全长共 36m，宽 8m，顶面高程为+4.70m，排架间距为 8.0m，两端悬臂长 1.5m。基桩采用直径 1000mm 的灌注桩；上部结构采用 70cm 厚预制空心面板、12cm 厚现浇砼面层、3~7cm 厚现浇磨耗层；为保证安全，桥面两侧设防护栏杆，栏杆高度为 1.2m。

码头结构平面图、立面图、断面图见图 2.1-7~图 2.1-8。

东护岸结构断面图（方案一）见图 2.1-9~图 2.1-11，东护岸结构断面图（方案二）见图 2.1-12~图 2.1-14。

栈桥断面图见图 2.1-15。

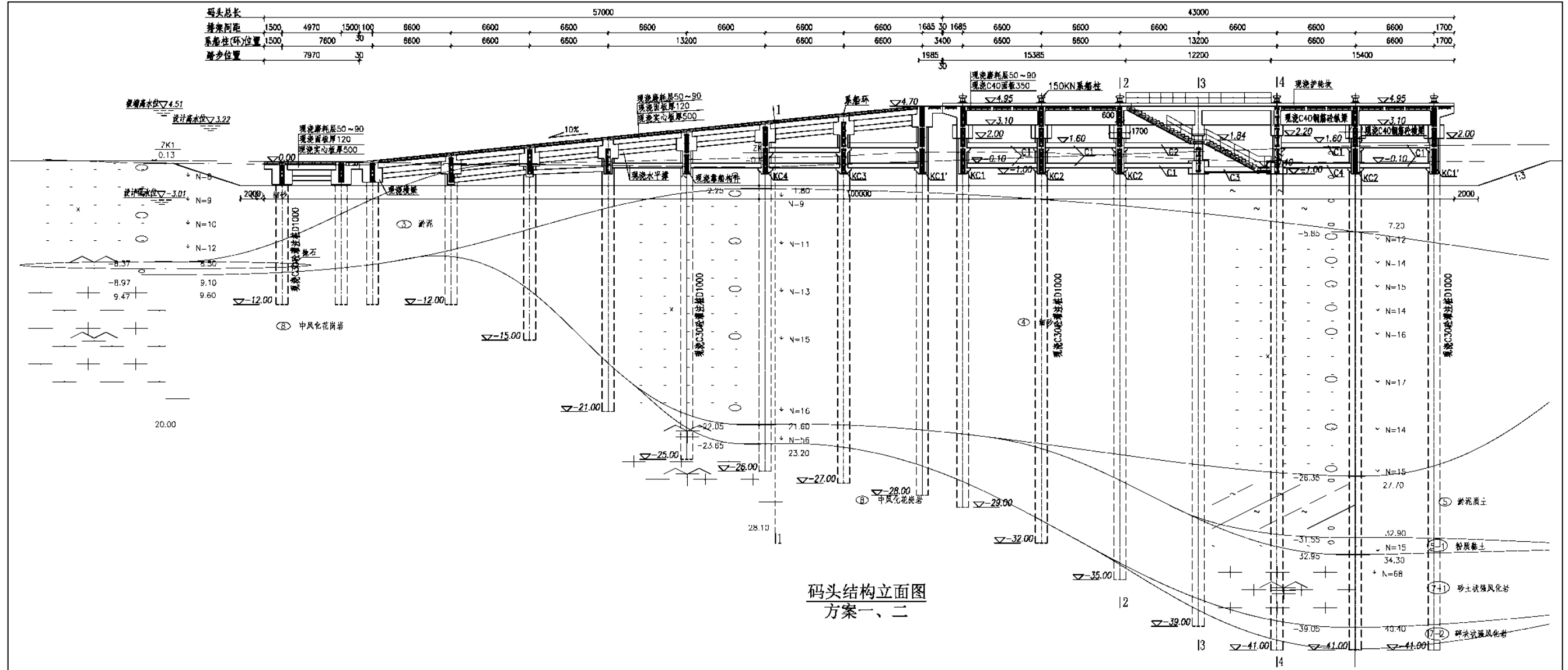
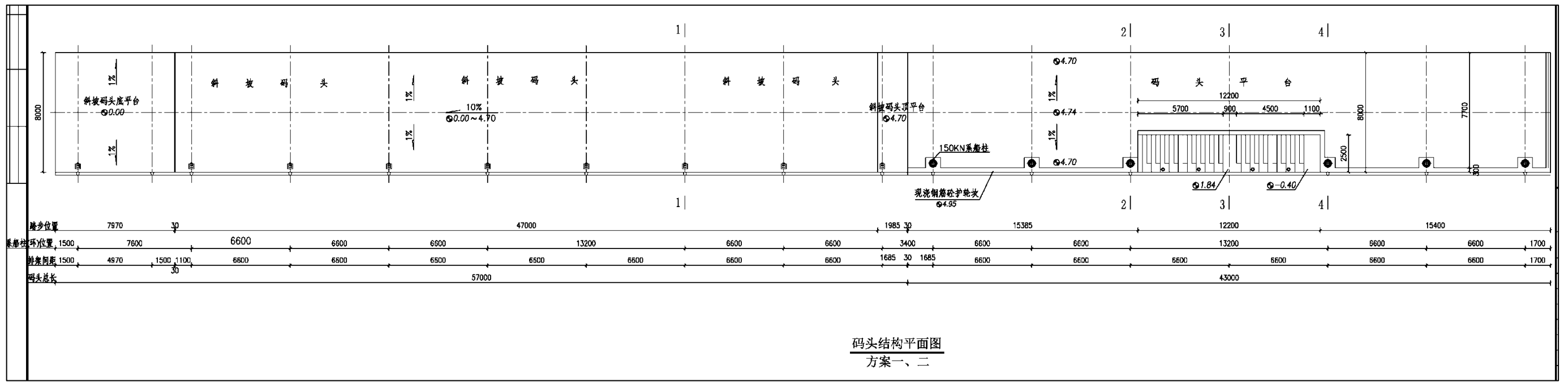


图2.1-7 码头结构平面图、立面图

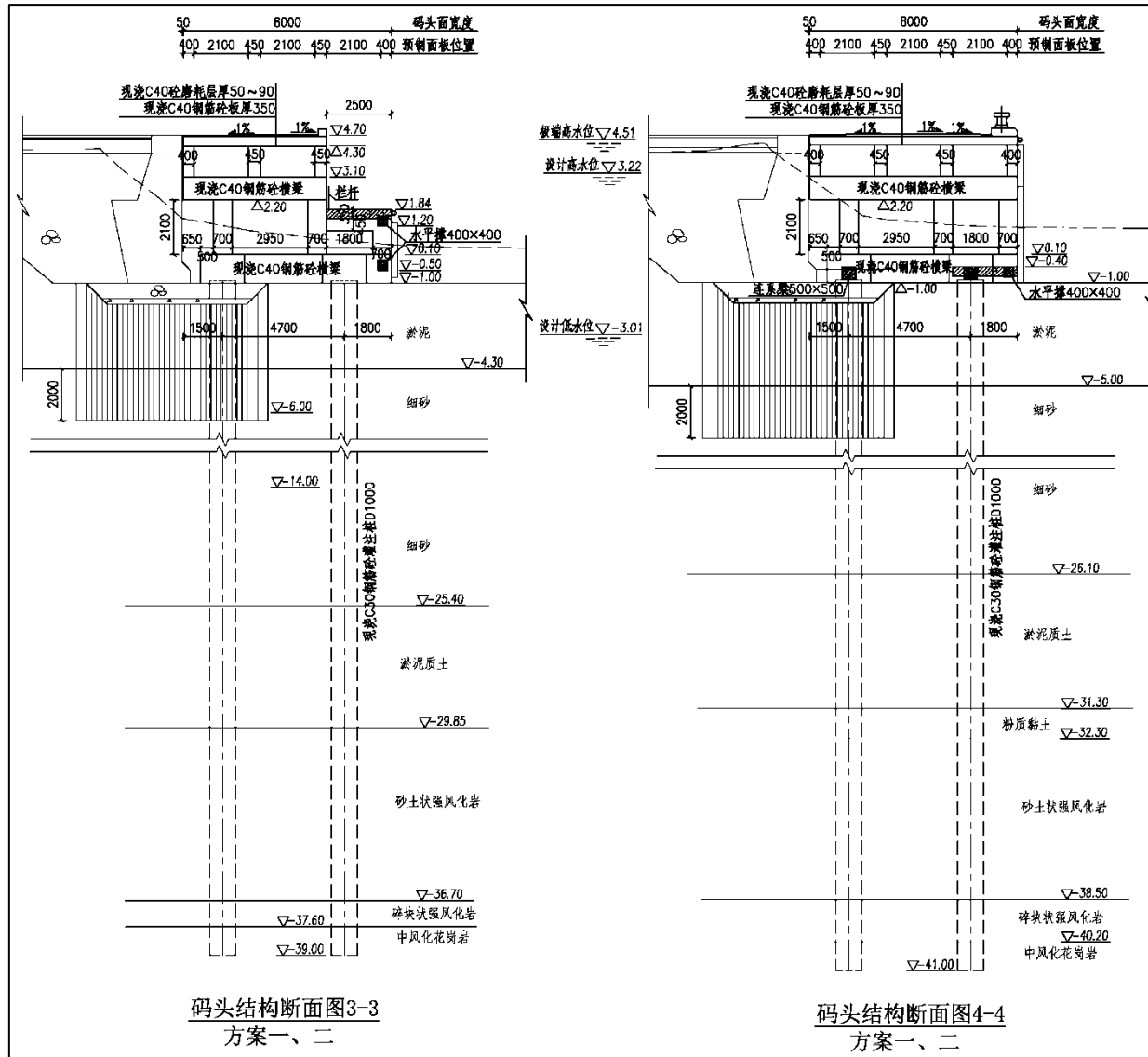


图2.1-8 码头典型结构断面图

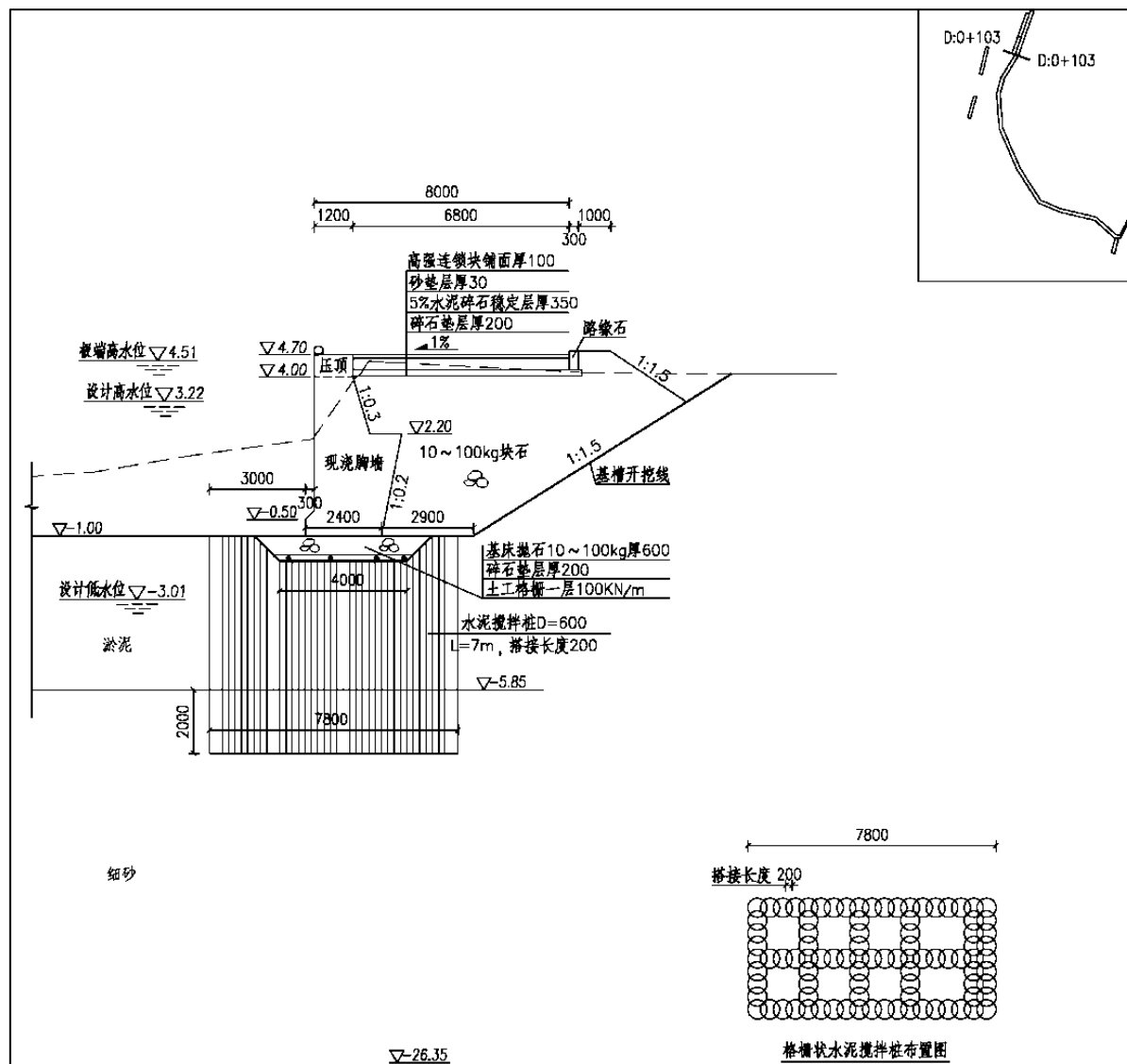


图2.1-9 东护岸断面图（方案一 项目北侧，桩号0+103）

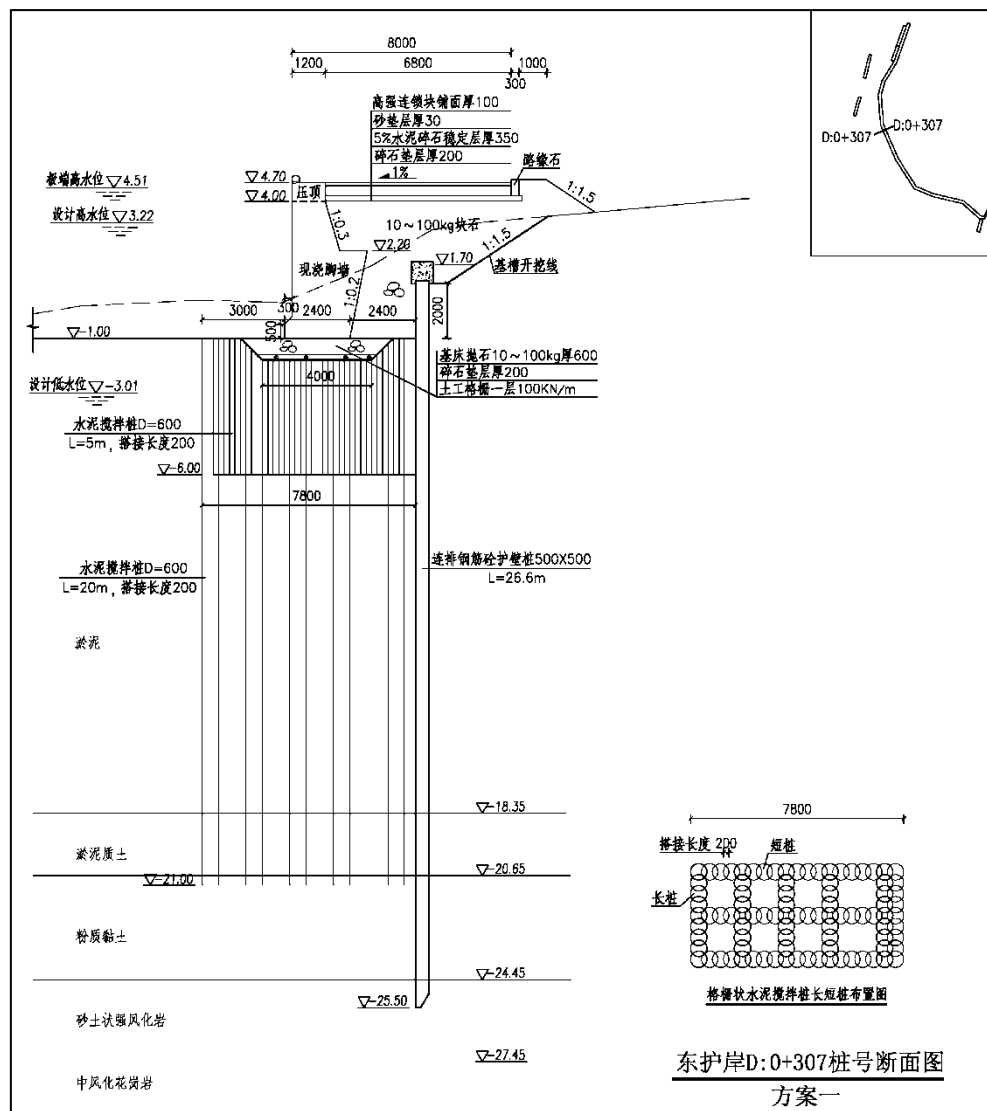


图2.1-10 东护岸断面图（方案一 项目中部，桩号0+307）

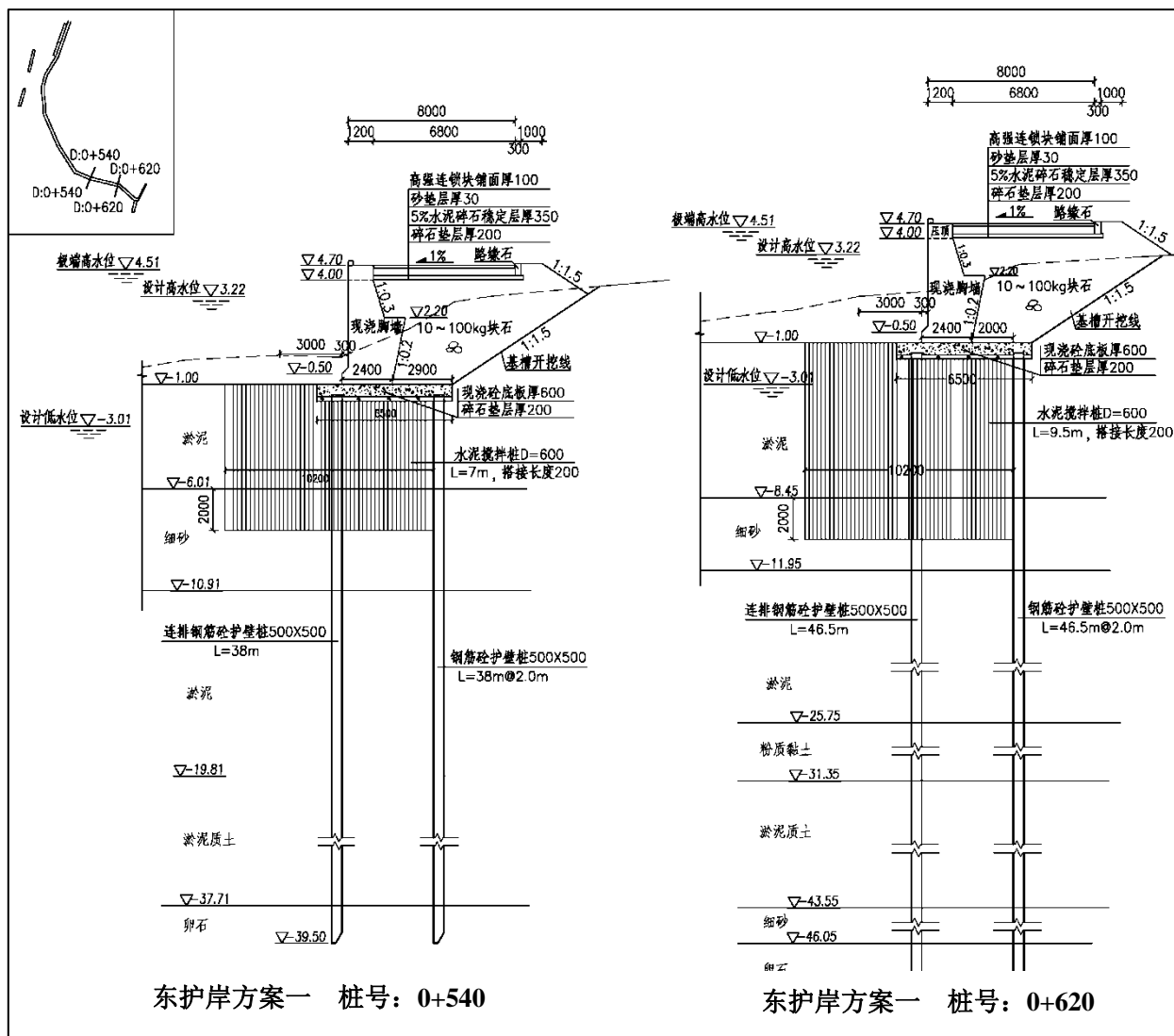


图2.1-11 东护岸断面图 (方案一 项目南部, 桩号0+540、0+620)

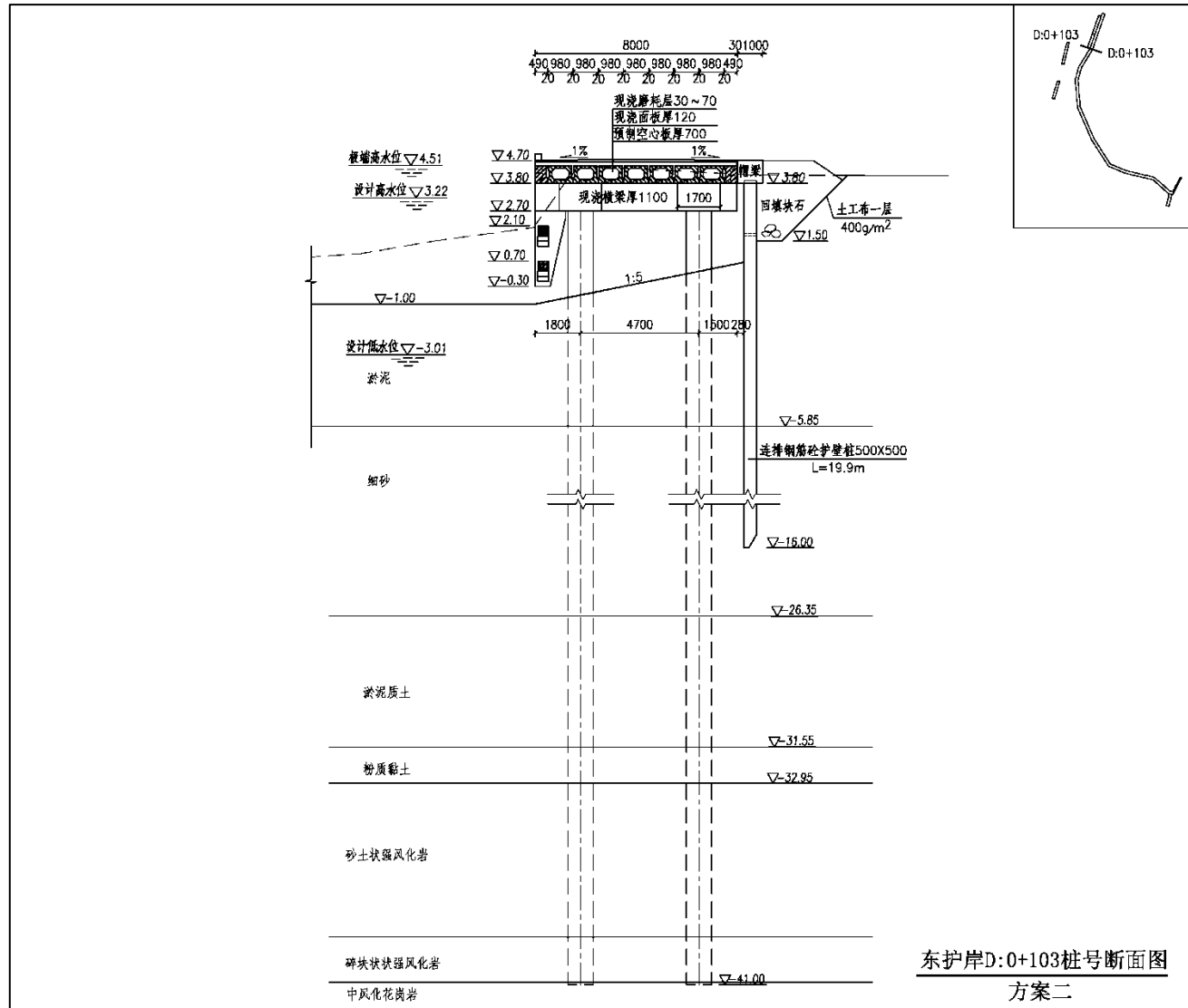


图2.1-12 东护岸断面图（方案二 项目北部 桩号：0+103）

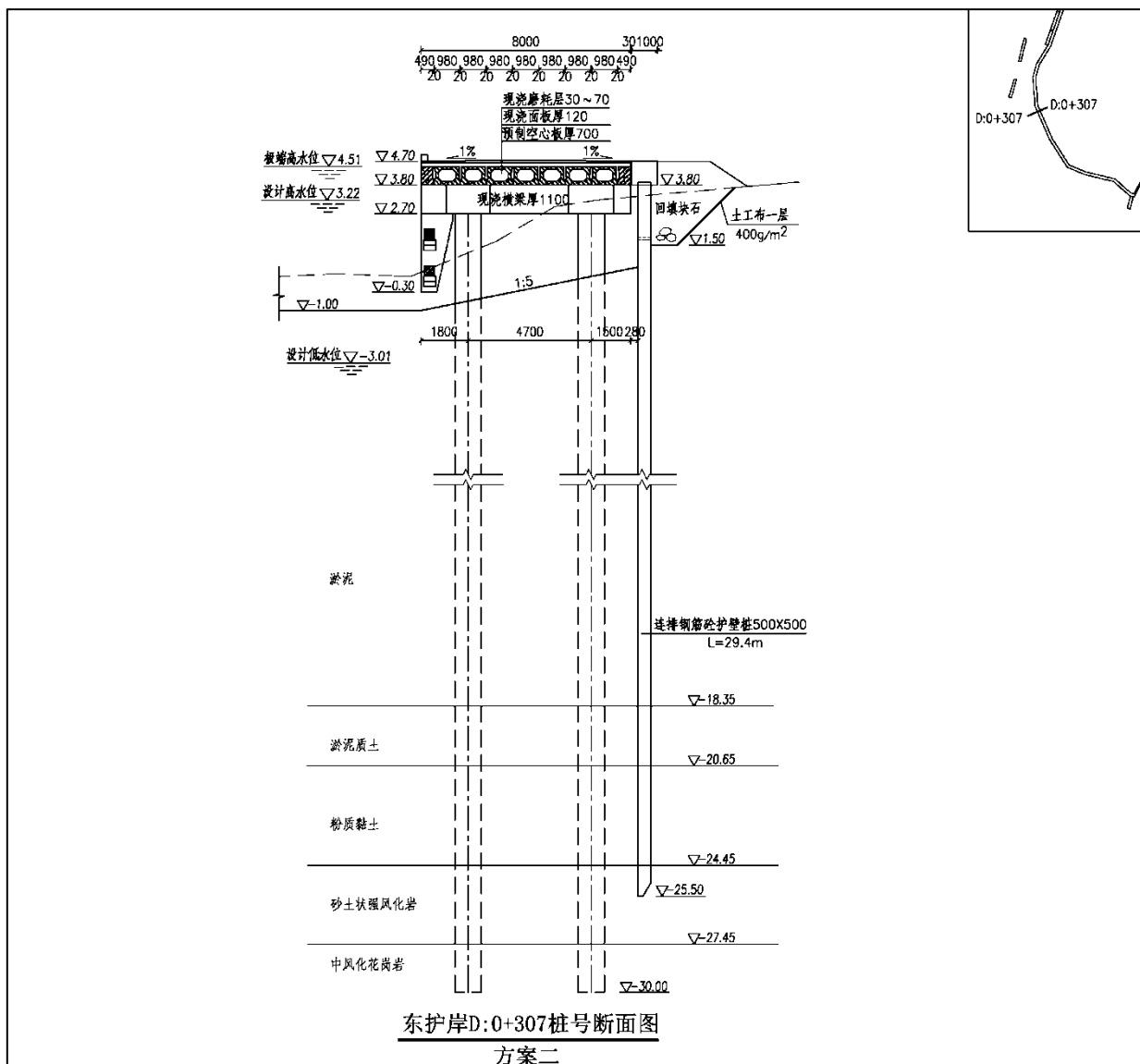


图2.1-13 东护岸断面图（方案二 项目中 部 桩号：0+307）

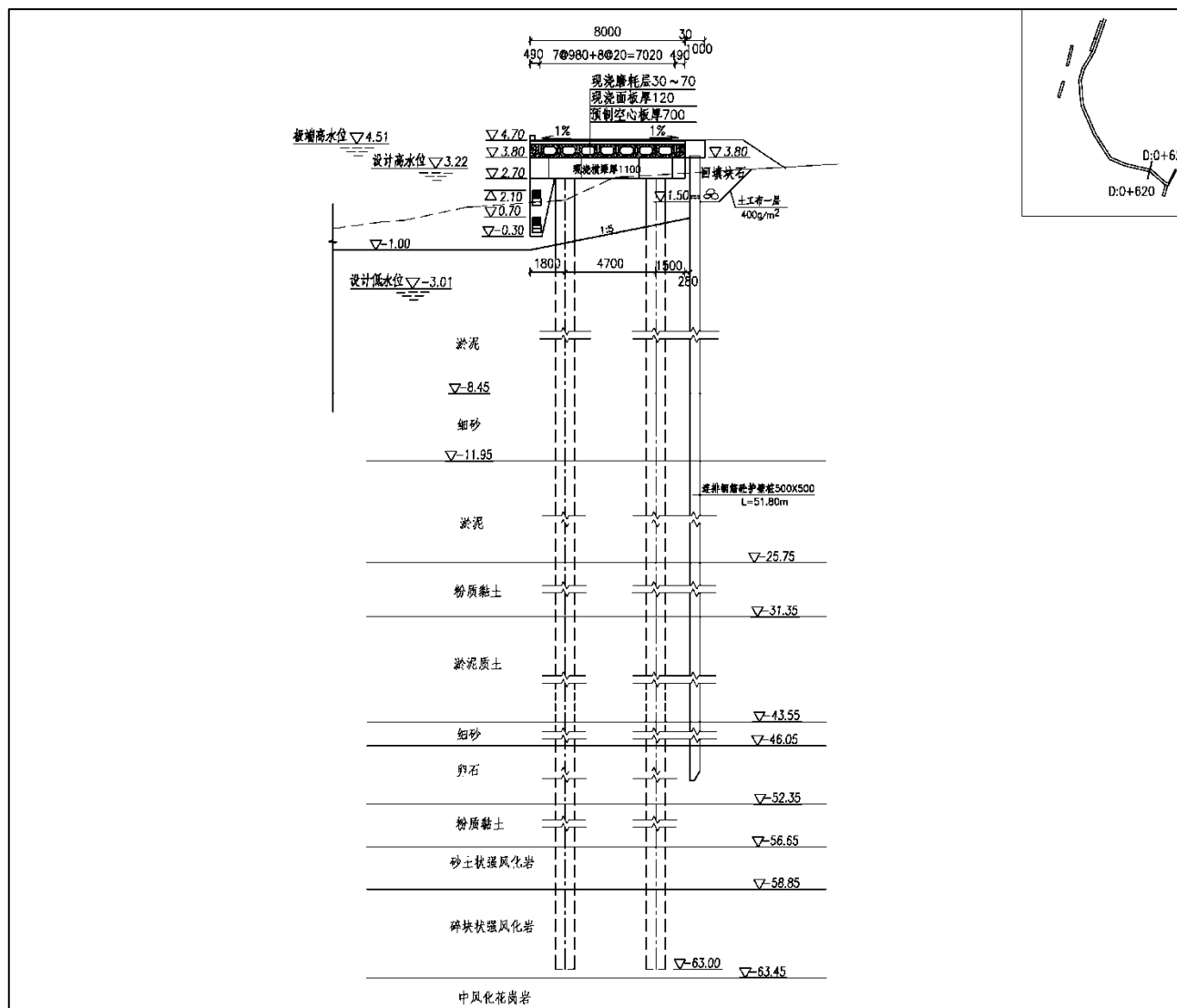


图2.1-14 东护岸断面图（方案二 项目南部 桩号：0+307）

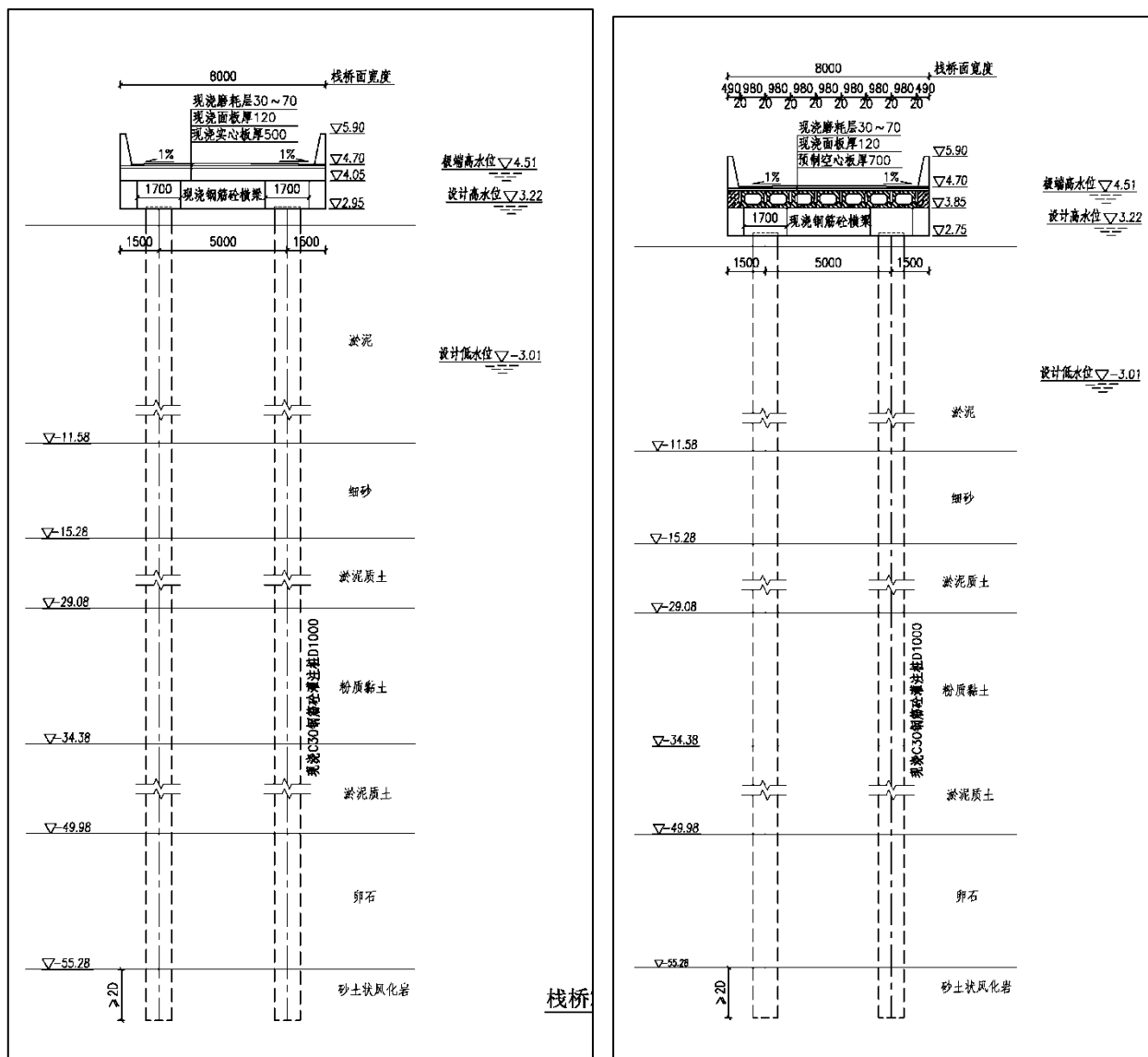


图2.1-15 栈桥断面图（左图：方案一，右图：方案二）

2.1.5.4 方案比选

本项目设计了一种平面布置方案，水工结构给出了两种护岸和栈桥结构方案。方案一总投资 15763.48 万元，方案二总投资为 16621.50 万元。

(1) 栈桥

根据 2.1.5.3 节结构方案介绍，栈桥结构区别仅在于上部结构预制空心面板的厚度，对环境的影响基本相同。

(2) 护岸

方案一为非透水构筑物、水泥搅拌桩基础；方案二采用灌注桩基础，为透水构筑物。本项目护岸位于高滩，施工可做到干滩施工，因此施工期不会引起悬浮泥沙扩散。护岸方案一、方案二对环境的影响区别主要是在占海方式上。方案二用海方式对水动力、海洋资源影响相对较小。考虑本项目位于狭长水域，项目建设造成的海洋环境及生态的影响主要集中在港内，护岸仅占用港区边缘高滩地，走向与港区潮流流向一致，无明显阻流作用，可最大限度减少对水动力环境和冲淤环境的影响，且用海面积不大，造成的生物损失有限。因此，从对海洋环境影响的角度分析，方案二相较方案一更优，但优势不明显。

沿岸建筑基础大多依托木桩或其他简易基础设施，结构安全等级低，在台风、风暴潮等自然灾害的长期侵袭下，岸线被淘刷，存在较大的坍塌的风险。因此，从渔港使用安全的角度分析，渔港护岸只有以非透水的形式建设，才能起到抵御潮水，防范台风，为后方陆域的稳定提供有效支撑，保障当地村民生命财产安全的作用。

综合考虑环境影响、工程建设成本、防护安全等，本项目选择方案一为推荐方案。

| | 方案一 | 方案二 |
|---------|--------|-------------|
| 基础 | 水泥搅拌桩 | 1000mm 的灌注桩 |
| 用海方式 | 非透水构筑物 | 透水构筑物 |
| 占海面积 | 基本相同 | |
| 对海洋环境影响 | 相对较大 | 相对较小 |

2.1.6 管理房

渔港管理房总建筑面积为 800m²，为地上部分主体 4 层的楼房，建筑基底面积 200m²，建筑总高度为 16.0m。建筑抗震设防烈度 7 度，主体为钢筋砼框架结构体系，合理使用年限 50 年。

本建筑是港区管理对外服务的一个窗口。建筑的平面功能分区主要考虑由对外的服

务部分和内部工作人员办公部分组成，主要包括会议室、办公室、管理房、休息室等。

2.1.7 配套工程

2.1.7.1 供电

本工程供电电源采用一路 0.4KV 电源进线，采用阻燃铜芯电力电缆引自就近的 10KV 变电站。

配电电压为 380/220V，供电频率为 50Hz，按三级负荷考虑。

2.1.7.2 给排水

(1) 供水水源

本工程供水主要包括生产、生活、船舶、环保供水和消防供水。本项目施工期和运营期用水可直接从福星村引接。水源接入点位于港区大门处，接管点管径为 DN150，管材选用钢丝网骨架塑料复合管，电熔承插接口，砂砾垫层基础。

(2) 用水量

二级渔港用水包括船舶、生产、环保以及未预见用水，各项用水量见表 2.1-5：

表2.1-5 港区用水量表

| 序号 | 用水类别 | 最高日用水量 (m ³ /d) | 最高时用水量 (m ³ /h) | 备注 |
|----|-------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1 | 船舶用水 | 150 | 15 | |
| 2 | 生活用水 | 12 | 1.5 | |
| 3 | 生产用水 | 5 | 2.5 | 设备冲洗 |
| 4 | 环保洒用水 | 3 | 1.5 | 主要为码头喷洒用水 |
| 5 | 小计 | 170 | 20.5 | |
| 6 | 未预见用水 | 26 | 3 | 按 1~3 用水量的 15% 计 |
| 7 | 设计用水量 | 196 | 23.5 | |

(3) 给水系统

港区供水采用生产、生活、船舶、环保和消防合一供水系统，供水系统采用环网布置。管材选用钢丝网骨架塑料复合管，电熔承插接口。砂砾垫层基础。护岸前沿设置供水箱，内置 SN65 消防栓以方便船舶接水。管材选用钢丝网骨架塑料复合管，电熔承插接口，砂砾垫层基础。本工程要求市政管网供给压力 $P \geq 0.30\text{Mpa}$ 。

(4) 排水

港区污水集中收集处理，排入福星村现有污水排水系统管道。

2.1.7.3 消防

本工程港区消防可依托社会消防站的力量。本项目为渔船二级渔港，防火对象为避

风渔船及其他项目配套基础设施，室外消火栓水量为 30L/s。港区室外消防给水采用生活、生产、船舶、环保和消防合一供水系统，由市政管网供水及维持压力，管网呈环状形式布置。管材选用钢丝网骨架塑料复合管，电熔承插接口，砂垫层。在港区内沿道路及堆场边布置室外消火栓，消火栓间距<200m，护岸上布置消火栓兼给水设施。

2.1.8 拆迁工程

项目建设涉及沿岸房屋拆迁，拆迁范围包括住宅、非住宅（其中包括长乐水产供销公司、潭头第二海运公司），拆迁范围详见平面布置图 2.1-4。潭头镇人民政府及建设单位承诺做好协调工作，在征迁工作完成前不进行护岸施工（附件 6、附件 7）。

2.2 施工方案

2.2.1 主要施工工艺及组织方案

根据现场勘察以及地质勘察资料，退潮时，本项目所在区域基本可以露出水面，因此本项目主要采取露滩施工。考虑项目东侧护岸现状基础为软基，为了便于施工，首先推土机沿岸线内测推出施工便道，在施工便道的基础上进行搅拌桩基础、码头桩基施工等，栈桥施工操作集中在钢制施工平台上，施工结束后，施工平台、施工便道均拆除，恢复原状；航道疏浚采用液压挖掘机（水陆两栖）搭配小型平板泥驳进行。

（1）护岸

堆填式铺就施工道路→搅拌桩施工→钢筋砼板桩打入→挖除施工土堤→现浇帽梁→铺设高强土工垫→碎石垫层铺筑→现浇挡墙施工→铺设倒滤棱体→墙后抛石→路缘石施工→道路面层施工→附属设施安装

（2）搅拌桩施工

桩位放样→钻机就位→检验、调整钻机→打开高压注浆泵喷水泥浆并正循环钻进至设计深度→反循环提钻并喷水泥浆→至工作基准面以下 0.3m 成桩结束→施工下一根桩。

（3）码头

桩基施工→夹桩→现浇横梁→现浇纵梁及实心面板→现浇磨耗层→护轮坎施工→码头附属设施施工。

（4）栈桥

灌注桩施工平台→桩基施工→夹桩→现浇上横梁→现浇面板→现浇磨耗层→现浇栏杆施工

（5）疏浚

疏浚工程采用液压挖掘机从渔港口门处码头前沿开始疏浚一条航道至港区南岸拟建栈桥附近，航道底疏浚底高程-1.00m，疏浚面积为 2.6 万 m²，疏浚量为 3.16 万 m³，疏浚范围见图 2.1-5，疏浚断面见图 2.1-6。

2.2.2 施工机械

根据本工程的施工特点，施工期间需要配置以下几种施工器具：

(1) 自卸汽车、装载机、推土机、履带吊或汽车吊起重机、静压机、回旋钻机、搅拌水泥桩机、振动锤、混凝土搅拌运输车；

(2) 液压挖挖掘机（两栖）、泥驳等。

2.2.3 临时用地

施工营地：施工人员租用周边民房。

施工便道：根据工程实际需要，沿护岸内侧铺设施工便道一条，为了提高施工便道推填土利用率，采取施工一段铺就一段的措施，施工结束后拆除用于下一段施工便道临时使用。示意图见图 2.2-1。

预制场：生产区主要包括钢筋、模板车间、材料堆场、仓库等，项目预制场地选村内现有空地。具体如图 2.2-1。

弃土场：弃土场经潭头镇政府同意，选择福州绕城高速（G1501）旁废弃池塘。考虑淤泥含水率高，可运至淤泥干化场（废弃池塘，现为荒地）干化后，运至弃土场，运距约 4.7km。具体如图 2.2-2。



图2.2-1 临时施工用地位置图



图2.2-2 临时施工用地位置图

2.2.4 土石方平衡

本项目土石方平衡见表 2.2-1。本项目外购总方量为 2.19 万 m^3 ，产生弃方 5.0553 m^3 ，弃方运至弃土场。

表2.2-1 项目建设土石方统计表

| 工程内容 | | 单位 | 数量 | 来源/去向 |
|------|-----------|-------|---------|--------------------------|
| 施工便道 | 施工土堤 | m^3 | 5000 | 全部外购，一段护岸施工结束后，挖除再回填至下一段 |
| 东护岸 | 底土开挖 | m^3 | 18230 | 外弃 |
| | 碎石垫层（格栅上） | m^3 | 1023.2 | 外购 |
| | 抛石基床 | m^3 | 1485 | |
| | 袋装倒滤棱体 | m^3 | 94.5 | |
| | 回填块石 | m^3 | 19725.3 | |
| | 碎石垫层（碾压） | m^3 | 1028.2 | |
| | 砂垫层 | m^3 | 154.2 | |
| 西护岸 | 底土开挖 | m^3 | 723 | 外弃 |
| | 碎石垫层（格栅上） | m^3 | 108 | 外购 |
| | 抛石基床 | m^3 | 378 | |

| | | | | |
|--|----------|----------------|-------|----|
| | 袋装倒滤棱体 | m ³ | 15 | |
| | 回填块石 | m ³ | 3720 | |
| | 碎石垫层（碾压） | m ³ | 163.2 | |
| | 砂垫层 | m ³ | 24.5 | |
| | 航道疏浚 | m ³ | 31600 | 外弃 |

表2.2-2 土石方平衡表

| | | | |
|-------|-----------------------|--------|-----------------------|
| | 填方（万 m ³ ） | | 挖方（万 m ³ ） |
| | 土 | 石 | |
| 合计 | 0.5 | 2.7919 | 5.0553 |
| 来源/去向 | 外购 | | 外弃 |

2.2.4 施工进度安排

表2.2-3 施工进度安排表

| 时间 项目 | 第1季度 | 第2季度 | 第3季度 | 第4季度 | 第5季度 | 第6季度 | 第7季度 | 第8季度 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 码头 | | | | | | | | |
| 东护岸 | | | | | | | | |
| 西护岸 | | | | | | | | |
| 栈桥 | | | | | | | | |
| 港池疏浚 | | | | | | | | |
| 水电等附属设施 | | | | | | | | |
| 竣工验收 | | | | | | | | |

2.3 工程申请用海情况

本项目的海域使用类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，渔港护岸用海方式为“非透水构筑物”，码头、栈桥用海方式为“透水构筑物”，港区内停泊、避风水域的用海方式为“港池、蓄水”。

根据《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书》（报批版），本项目申请用海面积 4.9013hm²，其中非透水构筑物用海 0.1751hm²、透水构筑物用海 0.1849hm²、港池用海 4.5413hm²；项目占用岸线为人工岸线，占用长度 551m。项目宗海位置图见图 2.3-1；项目宗海界址图见图 2.3-2，坐标表见表 2.3-1。

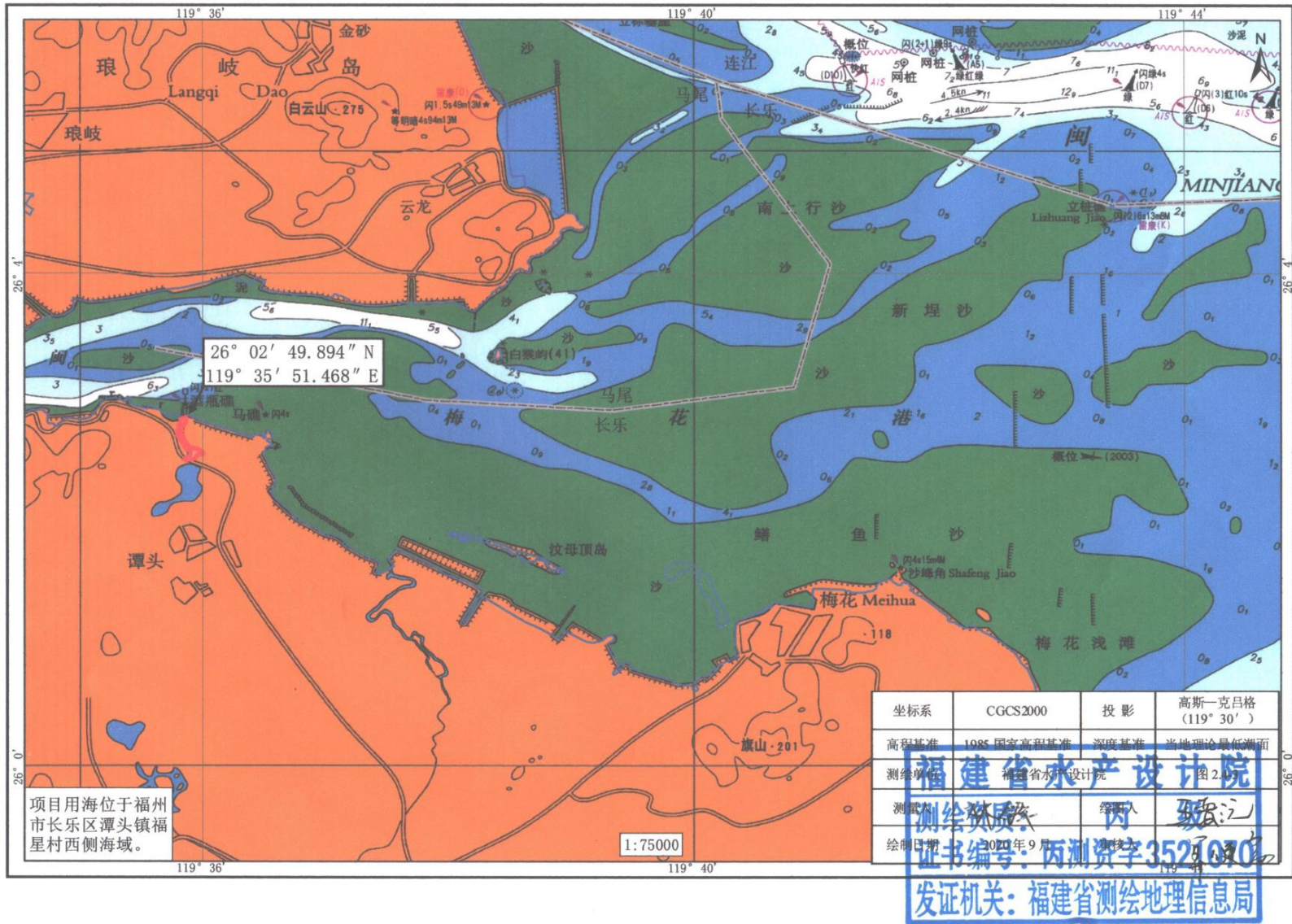


图 2.3-1 宗海位置图

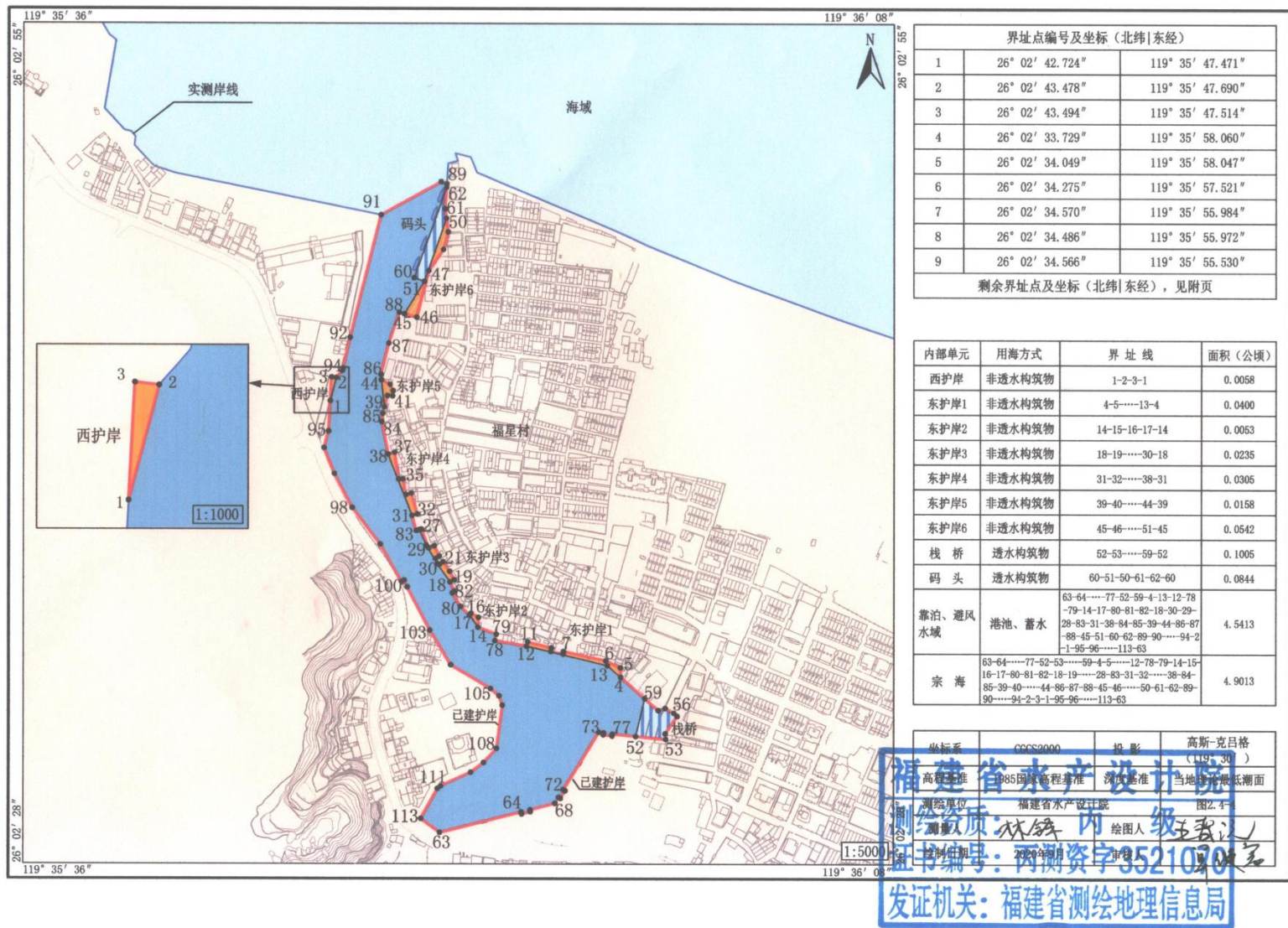


图 2.3-2 宗海界址图

附页 福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目宗海界址点 (续)

| 界址点编号及坐标 (北纬 东经) | | | | | |
|--------------------|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 界址点 | B | L | 界址点 | B | L |
| 10 | 26°02'34.687" | 119°35'55.550" | 62 | 26°02'49.708" | 119°35'51.670" |
| 11 | 26°02'34.876" | 119°35'54.675" | 63 | 26°02'28.639" | 119°35'51.508" |
| 12 | 26°02'34.736" | 119°35'54.636" | 64 | 26°02'29.317" | 119°35'54.466" |
| 13 | 26°02'34.112" | 119°35'57.573" | 65 | 26°02'29.254" | 119°35'54.484" |
| 14 | 26°02'35.349" | 119°35'52.866" | 66 | 26°02'29.329" | 119°35'54.800" |
| 15 | 26°02'35.668" | 119°35'52.880" | 67 | 26°02'29.389" | 119°35'54.788" |
| 16 | 26°02'35.798" | 119°35'52.605" | 68 | 26°02'29.606" | 119°35'55.697" |
| 17 | 26°02'35.743" | 119°35'52.560" | 69 | 26°02'29.800" | 119°35'55.829" |
| 18 | 26°02'36.824" | 119°35'51.856" | 70 | 26°02'29.768" | 119°35'55.891" |
| 19 | 26°02'36.894" | 119°35'52.006" | 71 | 26°02'30.018" | 119°35'56.060" |
| 20 | 26°02'37.174" | 119°35'51.839" | 72 | 26°02'30.051" | 119°35'56.002" |
| 21 | 26°02'37.481" | 119°35'51.591" | 73 | 26°02'31.942" | 119°35'57.269" |
| 22 | 26°02'37.401" | 119°35'51.461" | 74 | 26°02'31.919" | 119°35'57.450" |
| 23 | 26°02'37.583" | 119°35'51.312" | 75 | 26°02'31.856" | 119°35'57.441" |
| 24 | 26°02'37.664" | 119°35'51.450" | 76 | 26°02'31.817" | 119°35'57.756" |
| 25 | 26°02'38.005" | 119°35'51.264" | 77 | 26°02'31.877" | 119°35'57.769" |
| 26 | 26°02'37.929" | 119°35'51.067" | 78 | 26°02'34.917" | 119°35'53.484" |
| 27 | 26°02'38.542" | 119°35'50.802" | 79 | 26°02'35.123" | 119°35'53.536" |
| 28 | 26°02'38.526" | 119°35'50.731" | 80 | 26°02'36.028" | 119°35'52.231" |
| 29 | 26°02'38.016" | 119°35'50.982" | 81 | 26°02'36.467" | 119°35'51.937" |
| 30 | 26°02'37.411" | 119°35'51.382" | 82 | 26°02'36.522" | 119°35'52.013" |
| 31 | 26°02'38.985" | 119°35'50.464" | 83 | 26°02'38.501" | 119°35'50.620" |
| 32 | 26°02'39.032" | 119°35'50.652" | 84 | 26°02'42.046" | 119°35'49.346" |
| 33 | 26°02'39.717" | 119°35'50.427" | 85 | 26°02'42.320" | 119°35'49.379" |
| 34 | 26°02'39.670" | 119°35'50.239" | 86 | 26°02'43.592" | 119°35'49.308" |
| 35 | 26°02'40.181" | 119°35'50.123" | 87 | 26°02'44.618" | 119°35'49.591" |
| 36 | 26°02'40.175" | 119°35'49.975" | 88 | 26°02'45.623" | 119°35'49.970" |
| 37 | 26°02'41.057" | 119°35'49.823" | 89 | 26°02'49.826" | 119°35'51.678" |
| 38 | 26°02'40.989" | 119°35'49.583" | 90 | 26°02'49.894" | 119°35'51.468" |
| 39 | 26°02'42.529" | 119°35'49.440" | 91 | 26°02'48.806" | 119°35'49.295" |
| 40 | 26°02'42.898" | 119°35'49.548" | 92 | 26°02'44.798" | 119°35'48.192" |
| 41 | 26°02'42.888" | 119°35'49.743" | 93 | 26°02'43.791" | 119°35'47.938" |
| 42 | 26°02'43.059" | 119°35'49.762" | 94 | 26°02'43.712" | 119°35'47.918" |
| 43 | 26°02'43.265" | 119°35'49.644" | 95 | 26°02'41.734" | 119°35'47.415" |
| 44 | 26°02'43.411" | 119°35'49.319" | 96 | 26°02'41.194" | 119°35'47.253" |
| 45 | 26°02'45.576" | 119°35'50.158" | 97 | 26°02'40.347" | 119°35'47.631" |
| 46 | 26°02'45.466" | 119°35'50.599" | 98 | 26°02'39.238" | 119°35'48.294" |
| 47 | 26°02'46.985" | 119°35'51.028" | 99 | 26°02'38.047" | 119°35'49.307" |
| 48 | 26°02'47.686" | 119°35'51.564" | 100 | 26°02'36.826" | 119°35'50.096" |
| 49 | 26°02'48.254" | 119°35'51.736" | 101 | 26°02'36.875" | 119°35'50.192" |
| 50 | 26°02'48.702" | 119°35'51.668" | 102 | 26°02'36.653" | 119°35'50.299" |

福建省水产科
 测绘资质：丙 二 级
 证书编号：丙测资字3521070
 发证机关：福建省测绘地理信息局

| | | | | | |
|----|---------------|----------------|-----|---------------|----------------|
| 51 | 26°02'46.639" | 119°35'50.874" | 103 | 26°02'35.246" | 119°35'51.123" |
| 52 | 26°02'31.807" | 119°35'58.597" | 104 | 26°02'34.119" | 119°35'51.886" |
| 53 | 26°02'31.715" | 119°35'59.691" | 105 | 26°02'33.343" | 119°35'53.329" |
| 54 | 26°02'31.897" | 119°35'59.674" | 106 | 26°02'33.114" | 119°35'53.647" |
| 55 | 26°02'32.466" | 119°36'00.097" | 107 | 26°02'32.804" | 119°35'53.770" |
| 56 | 26°02'32.569" | 119°35'59.982" | 108 | 26°02'31.401" | 119°35'53.564" |
| 57 | 26°02'32.723" | 119°35'59.668" | 109 | 26°02'30.930" | 119°35'53.085" |
| 58 | 26°02'32.656" | 119°35'59.425" | 110 | 26°02'30.615" | 119°35'52.623" |
| 59 | 26°02'33.037" | 119°35'58.920" | 111 | 26°02'30.157" | 119°35'51.541" |
| 60 | 26°02'46.755" | 119°35'50.504" | 112 | 26°02'30.072" | 119°35'51.421" |
| 61 | 26°02'49.010" | 119°35'51.621" | 113 | 26°02'29.090" | 119°35'50.830" |

福建省水产设计院

| | | | |
|------|--|-----|----|
| 测绘单位 | 福建省水产设计院 | | |
| 测量人 | 林结 | 绘图人 | 王贵 |
| 绘制日期 | 2020年9月 | 审核人 | 王贵 |
| | 测绘资质：丙级 证书编号：丙测资字3521070 发证机关：福建省测绘地理信息局 | | |

2.4 工程分析

2.4.1 产污环节分析

一、施工期污染物产生环节

本项目在施工过程中，人为活动主要有航道疏浚，护岸地基开挖处理、桩基施工、机械运输等。施工过程主要污染源为水体扰动所引起的悬浮泥沙对海水水质的影响，此外，还有施工扬尘、机械噪声和固体废物等方面的环境影响。

根据 3.1.2 节地质勘察资料，港区退潮时均露出水面。施工便道根据需要沿岸线内侧高滩上推出。经与设计单位沟通，本项目码头平台桩基、栈桥桩基总体施工时间较短，且护岸现状滩位较高，均可以实现干滩施工。综合项目区域实际情况，本项目产生悬浮泥沙的施工工序主要为航道疏浚，疏浚为连续作业，无法保证全程干滩施工。因此，考虑最不利因素，本项目悬浮泥沙仅考虑航道疏浚。

施工期码头施工过程污染物主要产生环节见图 2.4-1。

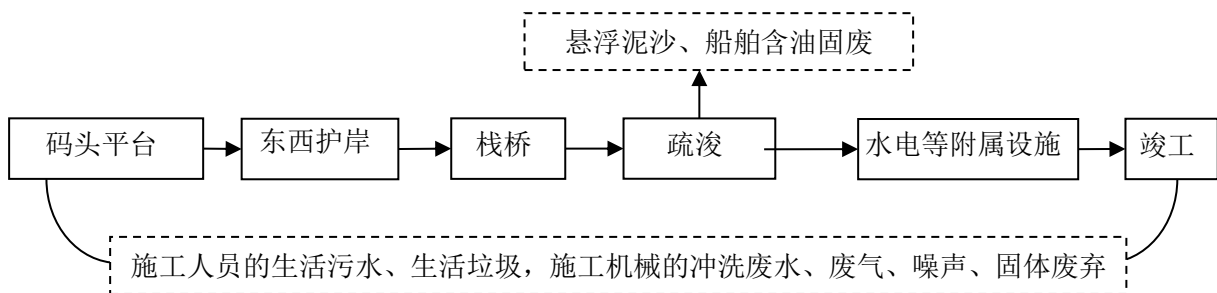


图 2.4-1 施工期污染物产生环节示意图

二、运营期产污环节分析

运营期污染物产生环节主要为到港船舶上的含油废水、生活污水、鱼货贮藏舱污水、携带的船舶垃圾以及港区管理房生活污水，这些污染物不加处理直接排放会对环境质量和海洋生态造成污染。

2.4.2 施工期污染源分析

2.4.2.1 悬浮泥沙入海源强分析

根据 2.4.1 节分析，悬浮泥沙仅考虑最不利情况下，航道疏浚产生的悬沙源强。

本项目航道疏浚开挖采用液压挖掘机悬浮泥砂（SS）发生量按《港口建设项目环境影响评价规范》中提出的公式进行估算。

$$Q = \frac{R}{R_0} \cdot T \cdot W_0$$

式中： Q —疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

W_0 —悬浮物发生系数（t/m³）；

R —发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%）；

R_0 —现场流速悬浮物临界粒径累计百分比（%）；

T —挖泥船疏浚效率（m³/h）。

根据《港口建设项目环境影响评价规范》， W_0 取 0.038，疏浚工程 R 取 89.2， R_0 取 80.2。经咨询设计单位，液压挖掘机疏浚效率与 4m³挖泥船相似。根据曾建军（2017）¹对不同疏浚效率 8m³挖泥船悬浮物源强统计分析，8m³挖泥船最高疏浚效率为 375m³/h，由此类比得到 4m³抓斗式挖泥船作业时疏浚效率约为 187.5m³/h，得到液压挖掘机开挖产生的悬浮泥沙源强约为 7.92t/h，即 2.2kg/s。

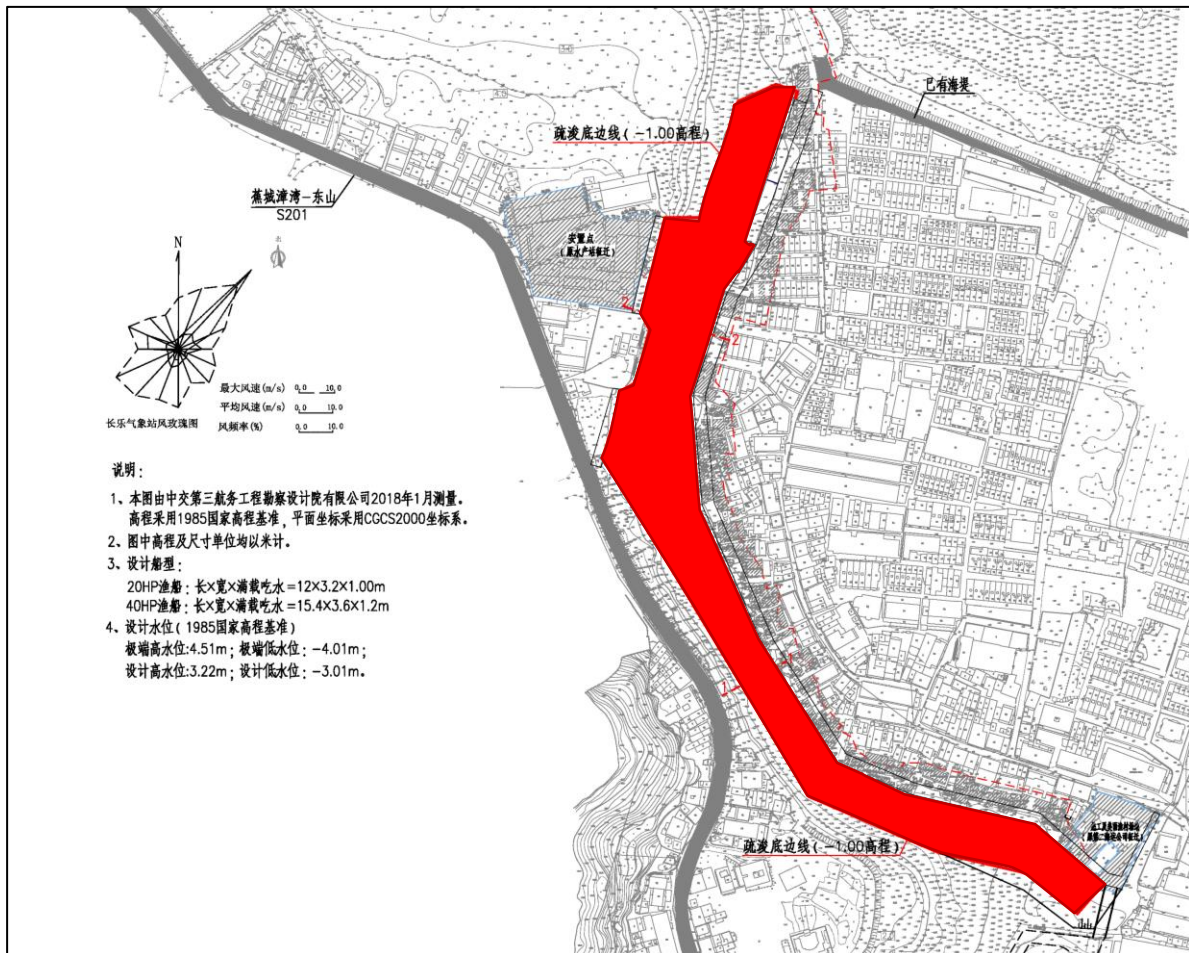


图 2.4-2 悬浮泥沙产生环节作业范围

¹曾建军. 不同类型挖泥船疏浚悬浮物影响的对比分析[J]. 海峡科学, 2017(7):56-57.

2.4.2.2 施工期水污染源强

1、船舶污水

本工程船舶施工作业为港池疏浚，主要施工船舶为液压挖掘机（水陆两栖）、小泥驳，作业示意图 2.4-3。最多 2 艘同时进行水上作业。根据实际情况，小型船舶每艘船员一名，施工人员可借用周边住户厕所应急，因此船舶污水主要为含油污水，无生活污水产生。本项目施工船舶不足 500 吨，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），500 吨级船舶含油污水量约 0.14t/d 艘。本项目港池疏浚 2 个月。因此，施工期船舶含油污水产生量为 0.28t/d，施工期产生总量约为 16.8t，含油量一般为 2000~20000mg/L。含油污水交由有污染物处理能力的单位接收处理。



图 2.4-3 施工船舶作业示意图

2、陆域施工生活污水

陆域施工高峰期施工人员按 50 人计，每人每天污水量按 80L 估算，施工 24 个月，则施工期陆域生活污水产生量为 2880m³。主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮，浓度分别为 500mg/L、250mg/L、200mg/L、40mg/L。施工人员可租住周边福星村，产生的生活污水经福星村污水处理系统处理。

3、其他施工废水

其他施工废水主要包括各种机械设备的维修冲洗废水、施工现场冲洗废水、混凝土养护废水及设备水压试验产生废水等。水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，施

工现场冲洗水以及设备维修冲洗废水中含有一定量的泥沙及少量油污，其主要污染因子为 SS 和石油类，这部分污水不得向海水中排放，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等。

2.4.2.3 大气污染源强

本项目施工期产生的大气污染物主要是施工粉尘、车辆扬尘以及运输车辆、施工机械设备产生的废气等。

①施工粉尘

施工粉尘主要是砂石料卸载及材料堆存产生的粉尘、场地扬尘、水泥拆包、混凝土搅拌的粉尘等，主要污染为 TSP。粉尘将在短期内对工程区附近的大气环境造成一定的影响，随着施工结束而基本消失，故对大气环境的影响是暂时的。

②车辆扬尘

运输车辆在运输过程中会产生一定的扬尘，主要污染因子为 TSP。做好运输前的冲洗且装载量适中的情况下，对周边环境空气的影响不大。

③运输车辆、机械设备废气

车辆的运输以及施工机械设备的运行也会产生 CO、SO₂、NO_x、烃类等废气。由于本项目运输车辆和施工机械作业时间短，尾气产生量有限，且项目位于海边，大气扩散条件较好，因此对大气环境的影响有限。

2.4.2.4 噪声污染源强

①施工机械噪声

本项目施工机械主要有自卸汽车、装载机、推土机、履带吊或汽车吊起重机、静压机、回旋钻机、搅拌水泥桩机、振动锤、混凝土搅拌运输车、液压挖挖掘机、泥驳。在施工期，随施工进行，各阶段所需施工机械需同时或单独使用，因而施工期噪声具有阶段性、临时性。典型施工机械作业期间产生的噪声源强见表 2.4-1。

表 2.4-1 典型施工机械噪声源源强

单位：dB (A)

| 机械类型 | 监测距离 (m) | 噪声级 |
|--------|----------|-----|
| 装载机 | 5 | 90 |
| 自卸汽车 | 5 | 94 |
| 混凝土搅拌车 | 1 | 79 |
| 推土机 | 5 | 86 |
| 液压挖掘机 | 5 | 84 |
| 起重机 | 5 | 90 |

| | | |
|-----|---|----|
| 振动锤 | 5 | 95 |
|-----|---|----|

②车辆交通噪声

车辆在行驶的过程中会产生交通噪声，主要产生部位是发动机以及鸣笛等。本项目运输车辆较少，且车辆交通噪声都是暂时的，车辆驶离噪声便消失。

本项目紧邻福星村居民区，施工噪声不可避免会影响周边居民，应采取合理安排施工时间，基础降噪、挡板等降噪措施。

2.4.2.5 固体废物污染源强

①施工船舶垃圾

施工船舶液压挖掘机、泥驳产生船舶垃圾主要为含油抹布等生产固废，产生量很少。施工期严禁将船舶含油垃圾向海域抛弃，岸边应设置垃圾桶，含油固废收集后统一运至农村垃圾清运点。

②陆域生活垃圾

陆域施工人员生活垃圾按人均 1.5kg/d 计，本工程所需人工按 50 人计，则施工人员的生活垃圾产生量为 75kg/d。施工人员租住在福星村，产生的生活垃圾由当地市政人员送至村庄生活垃圾清运点处理。

③施工建筑垃圾

本项目施工过程产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、钢筋、铁丝等，该部分垃圾难以定量，建议将这些建筑垃圾尽量用作其他项目的填筑材料，废金属、钢筋、铁丝等也可回收利用，不可利用的垃圾统一收集后运送至固废处理场进行处理。

④疏浚物

本项目施工共产生弃方 5.0553m³，主要为底土开挖产生的淤泥，应干化后运至指定弃土场。

表 2.4-5 施工期主要污染物排放情况

| 类别 | 污染源 | 发生量 | 主要污染物 | 污染源强 | 排放方式 |
|------|--------|-----------------------|-------------------------------------|--|--------------------|
| 水污染物 | 航道疏浚 | 3.16 万 m ³ | 悬浮泥沙 | 2.2kg/s | 自然排放 |
| | 船舶油污水 | 0.28t/d | 油类 | 2000~20000mg/L | 交有污染物相应处理能力的单位接收处理 |
| | 陆域生活污水 | 75kg/d | COD BOD ₅ SS 氨氮 | 500mg/L、 250mg/L、 200mg/L、 40mg/L | 依托福星村污水处理系统 |

| | | | | | |
|------|-----------------|-------------------------|--|------------|--------------------------|
| | 维修冲洗废水、施工现场冲洗废水 | / | SS 和石油类 | / | 经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、设备冲洗等 |
| 大气 | 施工粉尘、船舶、机械废气 | / | TSP、CO、SO ₂ 、NO _x 、烃类等 | / | 自然排放 |
| 噪声 | 施工机械噪声、车辆交通噪声 | / | 等效声级 | 79~95dB(A) | 挡墙、先进设备等降噪措施 |
| 固体废物 | 船舶垃圾 | 微量 | 含油固废 | / | 收集后送至附近村庄垃圾清运点 |
| | 陆域生活垃圾 | 75kg/d | 生活垃圾 | 75kg/d | 市政人员送至村庄垃圾清运点 |
| | 建筑垃圾 | / | / | / | 尽量回收利用，不能回收部分送至固废处理场 |
| | 疏浚物等 | 5.0553 万 m ³ | 弃方 | / | 淤泥干化后运至指定弃土场 |

2.4.3 营运期污染源分析

2.4.3.1 营运期水污染源强

1、到港船舶污水

渔船会产生舱底含油污水、鱼货贮藏舱污水、生活污水等。根据《施工方案》，船舶舱底含油污水产生量为 1.08t/d，渔船舱底含油污水处理前，石油类高达 800~1100mg/L。渔船到港卸鱼时鱼货贮藏舱会产生污水，该类污水主要含有较高的 COD 和 BOD₅ 等污染物，贮藏舱污水处理前，COD 浓度可达 200mg/L，BOD₅ 浓度可达 100mg/L，SS 浓度可达 90mg/L，该类污水产生量约为 56.5t/d。船舶生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮，浓度分别为 500mg/L、250mg/L、200mg/L、40mg/L。根据《施工方案》船舶生活污水产生量为 7.2t/d。港区设置油污桶和污水桶，船舶污水分类收集后交由有污染物接收能力的部门接收处理。

2、港区污水

根据表 2.1-6，本港区最高生活用水量为 12m³/d。生活污水产生系数按 0.8，则港区生活污水排放量为 9.6m³/d。主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮，浓度分别为 500mg/L、250mg/L、200mg/L、40mg/L。生活污水应经化粪池处理后排入福星村现有污水排水系统管道。

本港区内不设机修车间，机修通过采购社会服务进行。港区生产污水主要为码头平台冲洗水、流动机械冲洗废水。根据表 2.1-6，码头平台冲洗用水最高 3m³/d，主要污染物为 SS、COD；机械冲洗用水最高 5m³/d，废水主要含有油、泥土等杂质。码头冲洗废

水和机械冲洗废水大部分蒸发,污水生产系数按 0.8,则港区生产污水产生量共计 6.4m³/d,港区应设置隔油沉淀池,港区生产废水收集后经隔油沉淀池处理后排入福星村现有污水排水系统管道。

2.4.3.2 营运期大气污染源强

①机械燃油废气

港区营运过程,渔船排放的燃油废气,主要大气污染物为 TSP、NO₂、烟尘、CO 和 HC 等,会对空气产生一定影响,但以上污染物排放量比较小,且海边空气扩散条件好,基本不会对大气环境造成较大影响。

②恶臭

鱼货若不能及时处理,则易在微生物、细菌的作用下腐败变质产生刺激性气味或有毒的物质。恶臭的主要控制措施是及时处理鱼货产品,废弃渔产品需及时清运,尤其是在夏季。

2.4.3.3 营运期噪声污染源强

本项目营运期的噪声源主要为靠泊船舶的交通噪声、码头装卸噪声。船舶发动机噪声源强可达 85~90dB,一般停靠港后不开发动机。应加强船舶交通疏导,及港区人员车辆疏导,尽可能避免船舶进出堵塞,人员密集,运输车辆拥堵产生的噪声叠加和长时间影响周边居民。此外建议渔港护岸紧邻第一排居民区加装双层隔音窗户。

2.4.3.4 营运期固体废物污染源强

船舶垃圾主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品等生活垃圾以及渔船卸货作业产生的废弃渔产品,同时管理房也会产生废纸等生活垃圾。根据《水运工程环境保护设计规范》的有关数据,同时根据《施工方案》资料,运营期港区垃圾产生量约为 487kg/d。护岸上设置垃圾桶,到港船舶和管理房垃圾应分类收集后送入福星村垃圾处理站。

表 2.4-6 运营期主要污染物排放情况

| 类别 | 污染源 | 发生量 | 主要污染物 | 污染物源强 | 排放方式 |
|------|----------|----------------------|-------------------------------------|--|-------------------|
| 水污染物 | 船舶舱底含油污水 | 1.08t/d | 油 | 800~1100mg/L | 交由有污染物接收能力的部门接收处理 |
| | 鱼货贮藏舱污水 | 56.5t/d | COD BOD ₅ SS | 200mg/L、 100mg/L、 90mg/L | |
| | 船舶生活污水 | 7.2t/d | COD BOD ₅ SS 氨氮 | 500mg/L、 250mg/L、 200mg/L、 40mg/L | |
| | 港区管理房生活 | 9.6m ³ /d | COD | 500mg/L、 | 经化粪池处理后排入福星 |

| | | | | | |
|----------|-------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | 污水 | | BOD ₅ SS 氨氮 | 250mg/L、 200mg/L、 40mg/L | 村现有污水排水系统管道 |
| | 港区生产废水 | 6.4m ³ /d | 油、COD、 SS 等 | / | 经隔油沉淀池处理后排入福星村现有污水排水系统管道 |
| 大气 | 燃油废弃、恶臭 | / | TSP、CO、 NO ₂ 等 | / | 及时处理鱼货产品 |
| 噪声 | 船舶的交通噪声 噪声 | / | 等效声级 | 80~90dB 之 间 | 船舶靠港后不开发动机，加强港区船舶、人流、车辆疏导 |
| 固体 废物 | 船舶生活垃圾、 船舶卸货垃圾 | / | 罐头瓶、啤酒 瓶、塑料制品、 废弃渔产品 | / | 分类收集后送入福星村垃圾处理站。 |
| | 港区生活垃圾 | 487kg/d | 废纸等生活 垃圾 | / | |

2.4.4 生态影响因素分析

(1) 对海洋生态环境的影响。疏浚施工过程主要集中在港内，渔港北侧悬浮泥沙扩散至口门外，将增大局部海域海水混浊度，降低阳光投射率，从而减弱浮游植物的光合作用，降低海洋初级生产力，对项目区附近的海洋生态系统平衡造成一定程度的影响。营运期船舱含油污水、渔船人员生活污水和鱼货贮藏舱污水。此类废水如果排入海域，将对附近海域的浮游生物、底栖生物和鱼类等海洋生物造成不利影响。

(2) 对海洋水动力和冲淤条件的影响。航道疏浚、护岸整治，将在一定程度上改变港内水动力和冲淤条件，这点将在水动力预测与评价章节中通过数值模拟进行预测分析。

2.5 项目建设环境可行性分析

考虑到新的国土空间规划尚未正式公布，因此本报告中部分期限至 2020 年的规划仍继续沿用。

2.5.1 本项目与产业政策符合性分析

根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，本项目属于农林业的鼓励类“12、远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”，因此项目建设符合国家产业政策的要求。

2.5.2 本项目建设与相关规划、区划的关系

2.5.2.1 与《福建省海洋功能区划(2011-2020 年)》的符合性

福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目位于福州市长乐区潭头镇福

星村西侧海域，在《福建省海洋功能区划（2011~2020年）》中位于“闽江口保留区”（图2.5-1）。项目用海区域及周边海洋功能区登记情况及相对位置关系如表2.5-1所示。

表 2.5-1 项目所在海域《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》登记表

| 功能区名称 | 海域使用管理要求 | | | 海洋环境保护要求 |
|--------|---------------|------------|------|---|
| | 用途管制 | 用海方式 | 岸线整治 | |
| 闽江口保留区 | 保障渔业资源自然繁育空间。 | 禁止改变海域自然属性 | / | 重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准。 |

(1) 用途管制要求符合性

本项目对现有潭头二级渔港提升改造和整治维护，属渔业基础设施用海，项目建设可改善港区内作业条件，进一步保障渔民生命财产安全。本项目构筑物位于近岸，所占海域水浅滩高，退潮时大面积干出，不具备形成“三场一通道”的条件，项目建设不会对“三场一通道”造成影响，不占用渔业资源的自然繁育空间。从项目建设性质看，渔港属于促进渔业经济发展的公共基础设施，行业特点是促进渔业生产，而渔业生产与保障渔业资源的可持续性有直接相关性。因此，从项目行业特点、经济社会效益和民生效益的角度考虑，项目用海与功能区划的用途管制要求并不冲突。

(2) 用海方式控制要求符合性

本项目用海方式包括非透水构筑物、透水构筑物和港池。港池用海不改变海域自然属性，作为渔船的避风、锚泊场地，是渔港功能的基本组成部分。码头采用桩基结构，为透水构筑物，基本不改变海域自然属性。

渔港护岸作为海岸防护工程，其主要功能是对后方填筑的陆域提供保护，在台风、风暴潮期间保障岸线稳定，保护沿岸建筑免遭海水侵淹和破坏，是保障渔港使用安全的必要设施。本项目虽位于“闽江口保留区”，但所处海域早已作为渔业基础设施使用，且已列入《福建省渔港布局与建设规划（2020-2025年）》，开发利用方向明确。护岸仅在现有已开发利用的海域内建设，且占用海域为保留区边缘滩涂地，对该区海域自然属性的改变甚微，不会对保留区其余部分海域造成不利影响。潭头港区岸线走向较为曲折，护岸作为线型工程无法完全沿着现状岸线进行布置，为理顺护岸走向，需对局部岸段截弯取直，将不可避免地占用部分海域。为尽量满足保留区的用海方式控制要求，护岸的平面布置仅基本在截弯取直的岸段用海，用海面积为0.1751hm²，位于岸边高滩地，在保证护岸结构稳定及其防灾减灾功能等使用需求的同时，最大限度地减小对保留区海域的占用。项目用海方式总体上不违背保留区的用海方式管理要求。

(3) 海域环境保护要求符合性

本项目构筑物均位于近岸海域，项目建设不会隔断渔业育苗场、索饵场、洄游通道。项目区附近海域现有水质基本符合二类水质标准，项目施工悬浮泥沙对水质环境有一定短暂影响，施工结束后，悬浮泥沙沉降，水质状况可恢复；同时悬浮泥沙主要来自于工程区附近底质泥沙，对当地沉积物质量环境影响很小。而项目建成运营后，在严格执行环保要求的前提下，项目用海基本可维持海域自然环境质量现状，对苗种资源的生境基本没有影响。因此，项目用海可以满足功能区划的海洋环境保护要求。综上所述，项目用海符合《福建省海洋功能区划（2011~2020年）》。

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

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》，本项目位于“长乐东部海域二类区”，见图 1.2-1。

“长乐东部海域二类区”规划主导功能为“水产养殖、海洋渔业”，辅助功能“旅游、航运、锚地”。本项目为渔港提升改造项目，符合规划功能定位。项目建设对港区进行疏浚，改善了港区的水深地形条件；项目区现有水质基本能满足功能区划的环境管理要求，项目施工悬浮泥沙对水质环境有一定短暂影响，施工结束后，悬浮泥沙沉降，水质状况可恢复，由于悬浮泥沙主要来自于项目区附近底质泥沙，对当地水质和沉积物影响较小，施工期、运营期污水及固体废物在严格执行环保要求的前提下，均能妥善处理，项目用海基本可维持海域自然环境质量现状，满足海洋环境保护要求。

2.5.2.3 与福建省海洋环境保护规划的符合性分析

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》（图 1.2-2），本项目位于“闽江口旅游环境保护利用区”，属于控制性保护利用区，海水水质执行不低于二类标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行不低于一类标准。其保护要求为：保护海岸沙滩资源，禁止非法开采海砂，严格控制占用海岸线、沙滩和沿海防护林的建设，严格控制港口及周边陆源污染物排放。

项目建设项目所处海域周边岸线均为人工岸线，项目建设不占用闽江口海域自然岸线、沙滩和沿海防护林；项目区及周边海域现有海水水质基本符合二类海水水质标准，仅部分区域pH、无机氮、活性磷酸盐和石油类超标；海洋沉积物均符合一类标准；海洋生物体质量一般。项目施工期间产生的悬浮泥沙对海水水质造成的影响是暂时的，随着施工结束而消失；运营期间在严格执行环保要求的前提下，基本可以维持海域自然环境质量现状。因此，在严格按环保要求执行，项目用海可以满足福建省海洋环境保护规划

的要求。

表 2.5-2 “闽江口旅游环境保护利用区”功能区环境质量标准及环保管理要求

| 海洋环境 分级控制 区名称 | 海水 水质 | 海洋 沉积 物 | 海洋 生物 质量 | 环保管理要求 | 环境监督管理的重点 |
|----------------------|----------|---------------|----------------|---|---|
| 闽江口旅 游环境保 护利用区 | 二 | 一 | 一 | 保护海岸沙滩资源，禁止非法开采海砂，严格控制占用海岸线、沙滩和沿海防护林的建设，严格控制港口及周边陆源污染物排放。 | 按照海洋功能区划统一规划，以不损害生态系统的主要生态服务功能为原则，合理开发利用。 |

2.5.2.4 与福建省海洋生态保护红线的符合性分析

根据福建省海洋生态保护红线分布图（图2.5-2），工程海域未被划定为生态保护红线区，工程岸线未被划定为自然岸线，与项目区最近的为闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区。

根据本项目水动力与冲淤环境影响预测分析，项目对周边水动力环境及冲淤环境的影响主要集中在港区内，基本可维持红线区的水动力环境稳定。项目疏浚施工产生悬浮泥沙入海，影响该红线区南侧边缘海域，影响面积约8.512hm²，对该红线区主要的影响浓度在40mg以内。随着施工结束影响消除，因此施工产生悬沙对周边海域环境的影响程度较低。根据现场调查，由于项目区附近海域人为活动较为频繁，距离鸟类筑巢、觅食及栖息地等集中分布区远，项目施工基本不会对鸟类产生惊扰。

综上，项目用海可以满足福建省海洋生态保护红线的相关要求。

2.5.2.5 与《福建省渔港布局与建设规划（2020-2025年）》的符合性

根据《福建省渔港布局与建设规划（2020-2025年）》，采用“三区四核百渔港珍珠链”的空间布局”，进一步加强渔港覆盖面，提升渔区防灾减灾能力，促进渔港提质增效，推动渔区产业融合发展。围绕福建渔港现状、避风卸港需求及地方渔业产业发展需要，至规划期末，规划新建、提升改造各级渔港 225 个。其中新建渔港 168 个，提升改造和整治维护类渔港 57 个。提升改造和整治维护是指在已建渔港的基础上，不改变渔港等级，对原渔港基础设施和功能进行提升完善，对原渔港淤积或毁损部分进行修复加固行为的项目。

本项目作为对长乐潭头二级渔港的提升改造与整治维护，位于闽江口南港，已列入《福建省渔港布局与建设规划（2020~2025年）》名单（附件1）。项目实施后能有效改善港内现有通航、货物装卸条件，完善渔业基础设施，增强渔业防灾减灾能力，切实保障广大渔民生命财产安全。因此，项目建设符合《福建省渔港布局与建设规划（2020-2025

年)》。

2.5.2.6 与区域港口规划的符合性

根据《福州港总体规划（修订）》（2020年7月稿），本项目没有位于规划的港口作业区和港口岸线（图 2.5-3），不会影响区域港口规划的实施，与《福州港总体规划（修订）》（2020年7月稿）没有矛盾。

2.5.2.7 与《长乐市潭头镇总体规划（2004-2020）》的符合性

《长乐市潭头镇总体规划（2004-2020）》并未对港区水域有明确的规划建设方向，港区沿岸陆域规划作为公共绿化用地（图 2.5-4）。港区水域自上世纪 60 年代以来就作为渔业基础设施使用，开发利用方向明确。本项目在现有二级渔港的基础上进行提升改造，港区东西两侧护岸利用部分陆域建设，能避免大潮及台风期间海水侵淹陆域，防治岸线被淘刷，保障沿岸陆域安全，并能为《长乐市潭头镇总体规划（2004-2020）》的实施提供安全保障。因此，本项目的建设与《长乐市潭头镇总体规划（2004-2020）》可以衔接。

2.5.2.7 与福建省湿地保护条例的符合性分析

《福建省湿地保护条例》于 2017 年 1 月 1 日起实施。湿地保护名录分为重要湿地名录和一般湿地名录。第三十三条规定：禁止任何单位和个人擅自占用省重要湿地和一般湿地或者改变其用途。第三十条规定：在湿地范围内禁止从事下列行为：向湿地及周边区域排放有毒、有害物质或者堆放、倾倒固体废物；破坏鱼类等水生生物洄游通道和野生动物的重要繁殖区及栖息地；采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；毁坏湿地保护及检测设施；法律、法规认定的其他破坏湿地及其生态功能的行为。

根据福建省林业厅 2017 年公布的福建省第一批省重要湿地保护名录，共计 50 处重要湿地。项目周边的重要湿地有长乐闽江河口湿地国家级自然保护区、长乐闽江河口国家湿地公园等福建省重要湿地、福建马尾闽江河口湿地省级自然保护区、长乐海蚌资源增殖保护区。项目用海未占用周边重要湿地，本项目是在已建渔港的基础上，不改变渔港等级，对原渔港基础设施和功能进行提升完善，对原渔港淤积或毁损部分进行修复加固，无新增湿地占用。项目施工及运营排污量小，在加强环境管理，认真实施污染控制排放措施情况下，项目建设基本可以维持海域水质现状，对湿地生境影响较小。本项目建设与《福建省湿地保护条例》无冲突。

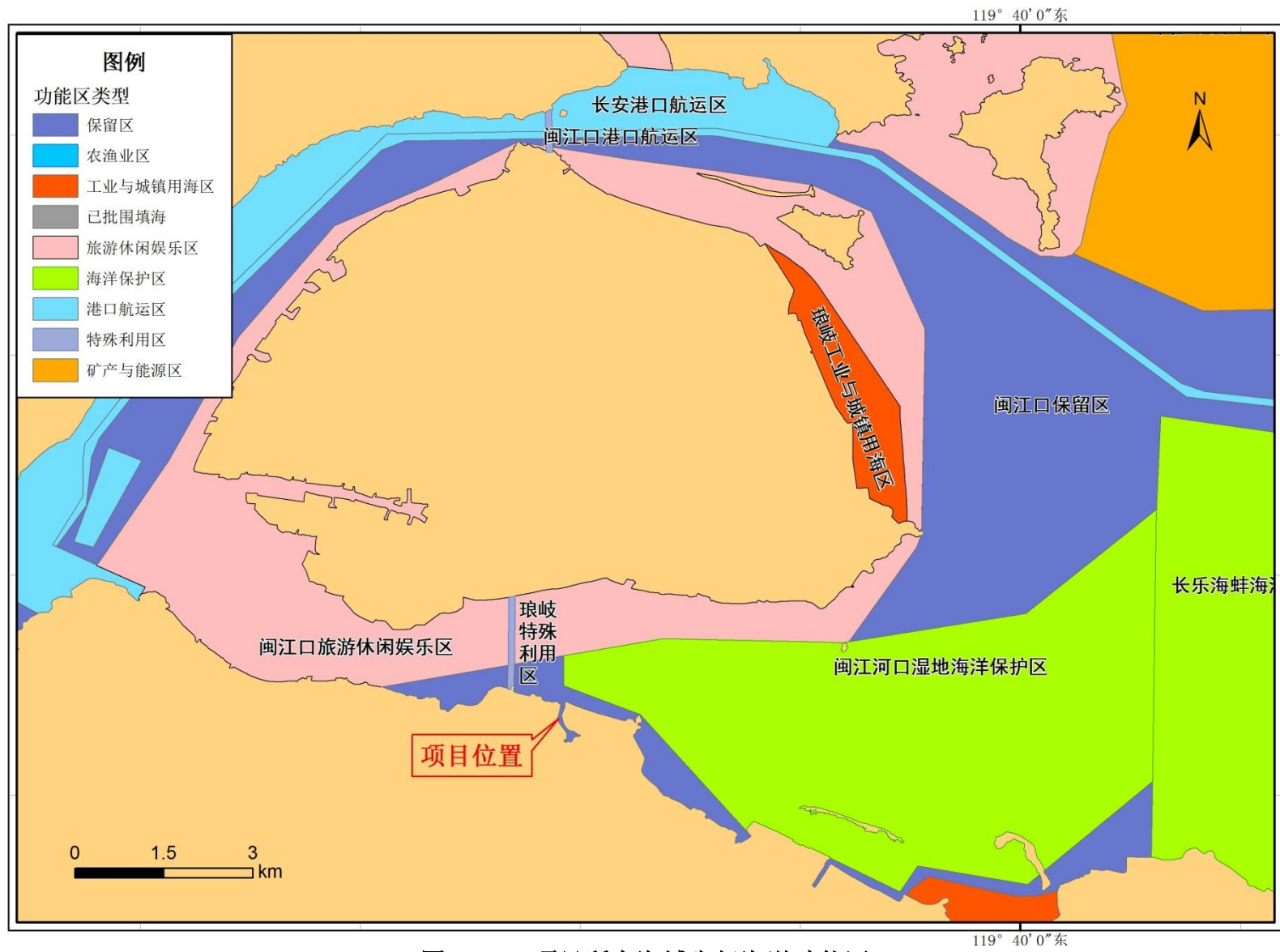


图 2.5-1 项目所在海域省级海洋功能区

福建省海洋生态保护红线分布图(6)
1:170000

福州市 闽江口 漳港湾 白犬列岛

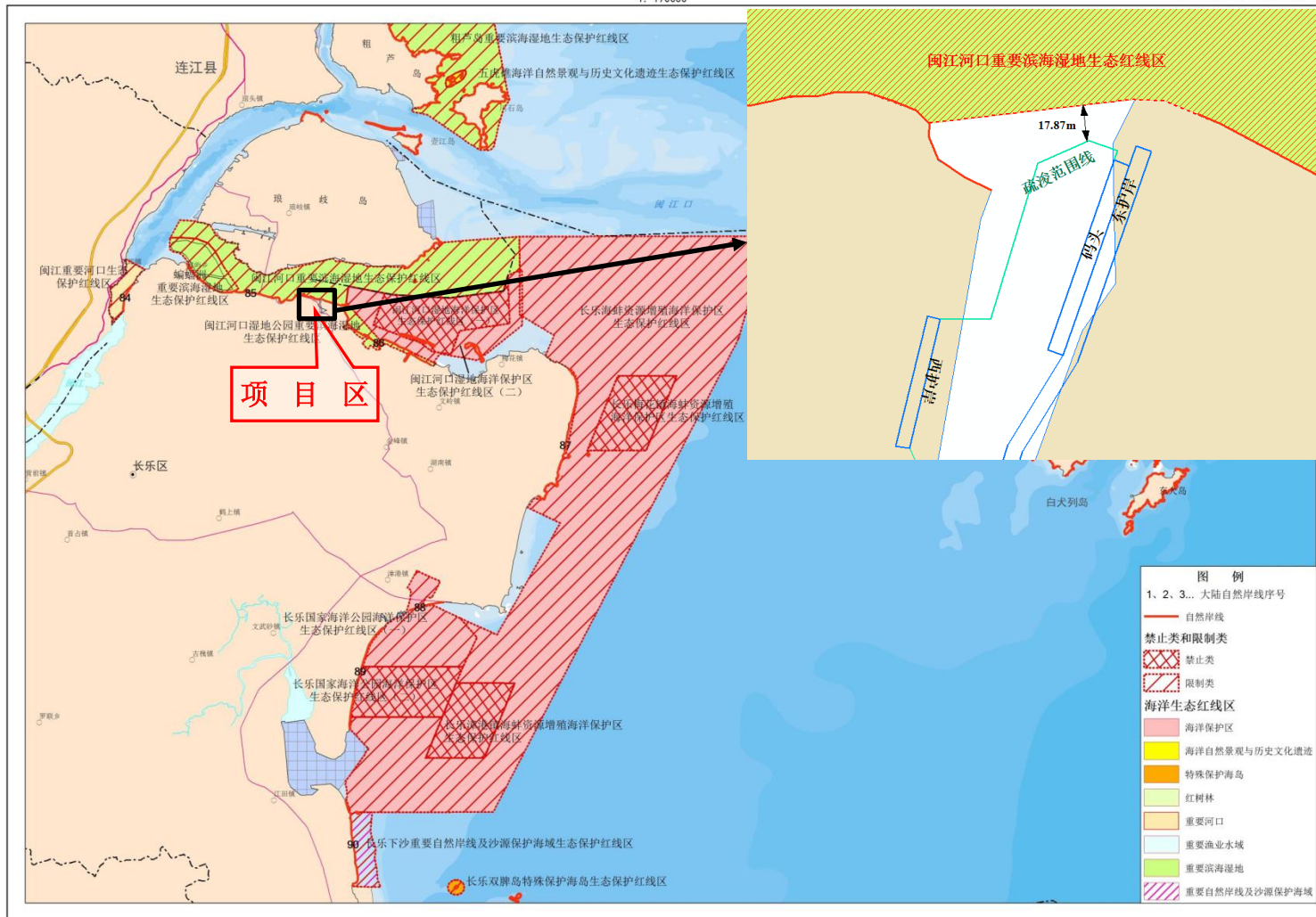


图 2.5-2 福建省海洋生态保护红线分布图

六(3) 福州港岸线利用规划图岸线(三)



图 2.5-3 《福州港总体规划(修订)》(2020年7月稿)岸线利用规划图

长乐市潭头镇总体规划 (2004-2020)

CHANGLESHI TANTOUZHEN ZONGTI GUIHUA

镇区建设规划图

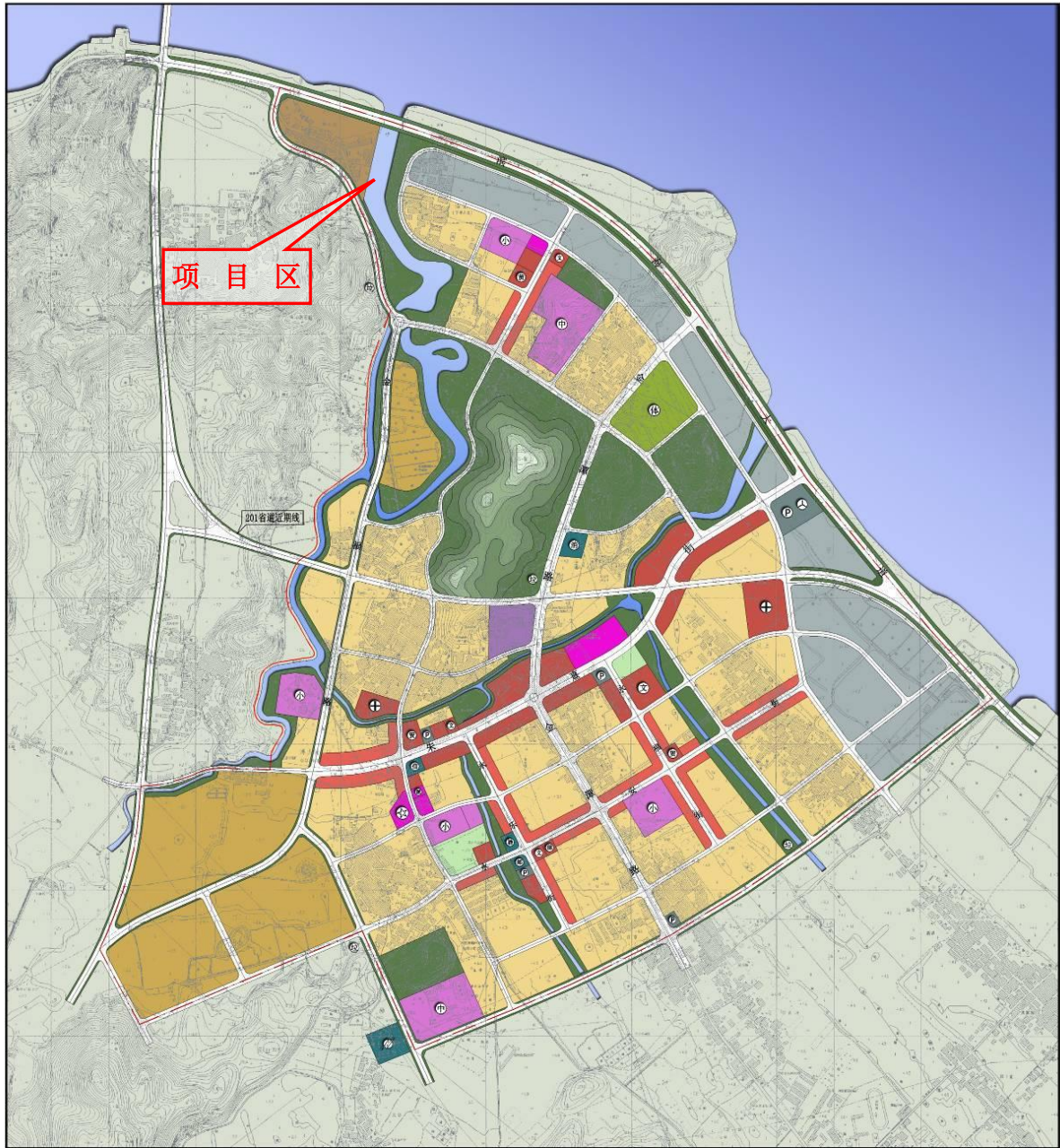


图 2.5-4 长乐潭头镇镇区建设规划图

2.5.3 平面布置的合理性分析

本项目作为对潭头二级渔港的提升改造和整治维护，其平面布置在于解决二级渔港目前存在问题和弊端，改善当地渔民的作业及避风条件，提高渔港使用安全。本项目平面综合潭头二级渔港现状进行布置，做到因地制宜，合理布局。

(1) 护岸

新建护岸布置于港区两侧无任防护措施的水域边缘，为后方陆域的稳定提供有效支撑。考虑护岸线型顺直，在截弯取直的岸段占用部分海域。护岸仅占用港区边缘高滩地，且采用直立式结构，可最大限度地减小用海面积同时减小占用港内水深条件较好的区域。

(2) 码头

港区总体水域空间小，港内侧潮流流速小，水动力不足，泥沙易回淤，后期维护成本高。因此码头布置于东护岸北段，潮流场变化很小，不会对港内水文动力条件造成影响，对港区水体交换没有影响。考虑该处位于口门渔船活动频繁，码头的布置尽可能减少占用该处水域空间，码头与对岸最近距离约 55.69m，可基本满足渔船进出港的空间需要。根据 40HP 渔船船型，正常情况下，其靠泊装卸时基本不会对渔船进出造成不利影响，但其回转调头所需水域空间较大，对此时进出港的渔船产生一定的干扰。

(3) 栈桥

港区两侧尚无通道连通，且东侧为当地村民民房密集区，若发生渔港火灾，消防车无法及时进港，将给村民生命财产造成较大的损失。栈桥布置于东护岸南侧末端，呈南北走向，连通东护岸与港区南侧陆域，往南可直接通往 228 国道，车辆进出，避免绕行。由于港内水深浅，底高程较高，考虑台风天港内水域均可停船避风，栈桥布置于港区南侧边缘，不占用渔船传统避风水域，不影响渔船避风。

(4) 疏浚

港池水深浅，当地渔船均需乘潮进出港，可供航行的时间短，由于港内可通航水域宽度十分狭窄，当渔船集中进港时，存在较大的通航安全风险，给当地渔船进出港及避风带来极大的不便，需对港池进行疏浚。疏浚区的布置在增大通航水域水深，增加可通航时间及提高乘潮保证率的同时，并进行适当拓宽通航水域，可提高渔船航行及避风容量，降低渔船之间的碰撞风险，有效改善港内通航条件。

(5) 平面布置合理性

设计单位在进行设计过程中对项目总平面布置方案进行了优化，平面方案优化前后对比情况见表 2.5-3。实施方案优化前的平面布置见图 2.5-5，实施方案主要在东护岸进

行调整布置，护岸前沿线大幅向陆一侧偏移，护岸宽度减少 1m。在保证护岸防灾减灾功能及其结构稳定的同时，护岸占海面积小有利于减小对保留区海域自然属性的改变程度，也有利于减小对海洋环境和海洋生物资源的不利影响。综合考虑港区现状、水深条件、水文动力条件、港区冲淤情况及码头的使用便利等因素，码头宜布置于口门处。从通航安全的角度出发，口门渔船进出港活动较频繁，同时尽可能减少占海面积，码头宽度调整为 10m，在满足其运营需要的同时增大口门宽度，降低撞船事故的发生风险。

表 2.5-3 平面布置方案优化前后对比表

| 项目 | 报批方案(优化后) | 送审稿方案（优化前） | 对比情况 |
|--------|-----------|------------|---|
| 东护岸 | 长756m、宽8m | 宽9m、长746m | 方案优化后护岸前沿线整体向陆域一侧偏移，护岸长度减少了10m，宽度减小了1m，基本沿着岸线布置 |
| 西护岸 | 120m、宽7m | 163m | 方案优化后西护岸长度减少43m，减少了西护岸北部用海 |
| 码头 | 长100m、宽8m | 宽15m | 推荐方案码头平台宽度较比选方案小5m，减少海域占用 |
| 形成口门宽度 | 69.5m | 64.4m | 口门宽度增加5.1m |

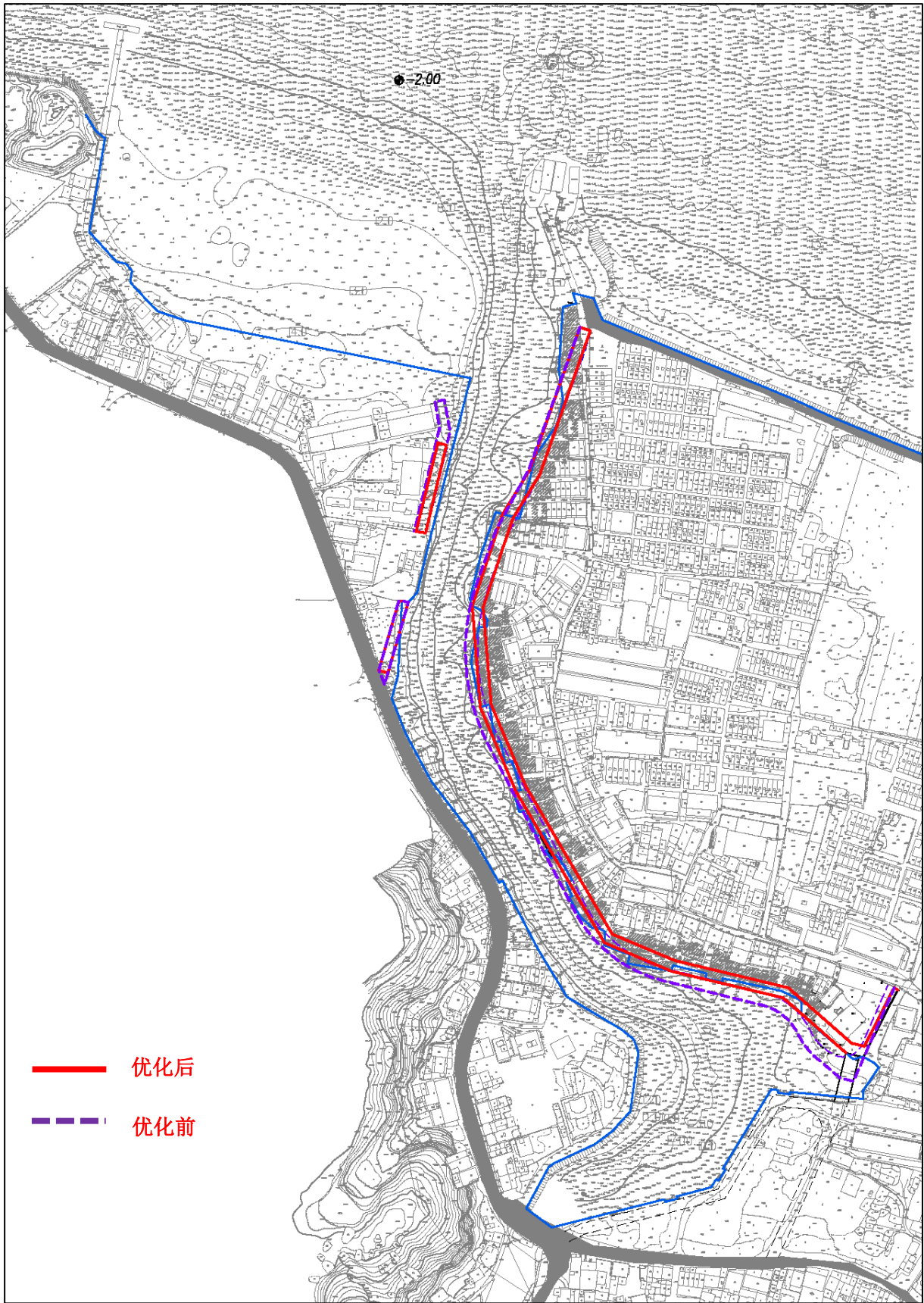


图 2.5-5 平面布置方案优化前后对比图

2.5.4 “三线一单”符合性分析

2.5.4.1 生态保护红线符合性分析

根据 2.5.2.4 节分析,本项目基本位于海上,工程海域未被划定为生态保护红线区,工程岸线未被划定为自然岸线,项目用海可以满足福建省海洋生态保护红线的管控要求。

2.5.4.2 环境质量底线符合性分析

项目所在区域的环境质量底线为:环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准;海域水环境质量目标为《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类。

根据现状调查,区域环境空气质量达标,声环境质量符合对应标准,海水水质主要是无机氮和活性磷酸盐存在超标问题,其余各调查因子基本符合或优于海域使用功能的要求。经预测,本项目施工期及营运期的环境影响均符合相应污染物排放标准,对环境的影响较小,不会突破环境质量底线。

2.5.4.3 资源利用上线符合性分析

本项目施工期及营运期用水、用电等依靠陆域且用量较少;营运期船用燃料应使用低硫柴油,衔接全国渔港发展方向。因此,本项目建设不会突破资源利用上限。

2.5.4.4 环境准入负面清单符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》,项目属于鼓励类产业,符合国家产业政策。因此,本项目不属于环境负面清单范围。

综上所述,本项目的建设可满足海洋生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单的要求。因此,工程建设符合“三线一单”要求。

2.5.5 疏浚物处置合理性分析

本项目疏浚、底土开挖污泥共计 5.0553万m^3 ,运至淤泥临时干化场干化后,抛至废弃池塘。

(1) 淤泥干化场

临时淤泥干化场位置见图2.2-1,位于项目东侧,位于海堤内测,原为养殖池塘,现为荒地。面积约 2.6hm^2 ,距周边居民区最近距离为 192m ,可配合植物除臭剂进一步降低淤泥堆存期间产生的臭味。

(2) 弃土场

弃土场位于福州绕城高速（G1501）旁废弃池塘，运距4.7km。废弃池塘距离村庄密集地区约200m,面积约10000m²，按照池塘深1.5m进行概算，池塘内弃方需堆高3.5m，因此需相应设置至少4.0m的挡墙。考虑弃土场原为养殖池塘，暂无规划用途，因此疏浚物在倾倒前应进行检测是否符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）。根据本评价海水水质及海洋沉积物环境质量现状调查与评价，工程区及附近海域（站位号：T13、T14、CLD22）pH在7.37~7.84，各沉积物监测站位监测镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌含量均满足对水田的要求。因此，从环保和施工成本两方面综合考虑，将疏浚物按照上述处理措施是较合理的方案。

弃土作业应有专人指挥，非作业人员一律不得进入作业区，不得在弃土场区域外随意弃土。施工单位必须按规范分层碾压密实，达到规范要求后再进行下一层施工，防止水土流失，避免环境污染。

表 2.5-4 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）

单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 ^{a、b} | | 风险筛选值 | | | |
|----|----------------------|----|--------|------------|------------|--------|
| | | | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1 | 镉 | 水田 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| | | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 水田 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.0 |
| | | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 水田 | 30 | 30 | 25 | 20 |
| | | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 水田 | 80 | 100 | 140 | 240 |
| | | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 水田 | 250 | 250 | 300 | 350 |
| | | 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 果园 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| | | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 |

^a 重金属和类金属砷均按元素总量计。
^b 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

第三章 环境现状调查与评价

涉及商业秘密，予以删除

第四章 环境影响预测与评价

4.1 水动力与冲淤环境影响评价

本章节水动力与冲淤预测结果分析内容引用《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书（报批版）》相关内容。

4.1.1 海域水文动力影响分析

本节采用数值计算手段，根据现状岸线，水深数据模拟了项目建设后周边海域水动力情况。

4.1.1.1 水文动力模型

对国际上通用的 ECOM3D 模型进行改进，采用隐式结构对其外模态进行计算，解决其外模态所引起的时间步长瓶颈问题。

用双向耦合嵌套技术提高重点区域的空间分辨率。双向耦合嵌套技术不仅可以计算由大网格控制开边界情况下小网格区的水动力特征，并且小网格内部的水动力变化情况也可以反馈到大网格，小网格的反馈提高了计算精度。为研究闽江口海域，本模型采用能稳定且高效地模拟浅滩干出及被淹的动态边界模拟技术。在建模过程中采用地理信息系统（GIS）软件（Mapinfo、Surfer）进行模型的前期处理及后期成果绘图，大大地提高了建模效率及模型精度。该模型已成功运用于台湾海峡及福建沿岸多个港湾区域。数值计算模型采用以下的理论方程：

(1) 质量守恒方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \int_0^1 \frac{\partial H u_i}{\partial x_i} = 0$$

(2) 动量守恒方程：

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

其中： $u_j = \{u, v\}$ ； $\varepsilon_j = [\varepsilon_x, \varepsilon_y]$ ； $\tau_i = C_z [u^2 + v^2]^{\frac{1}{2}}(u_i)$ ；

$$C_z = \text{MAX} \left[\frac{\kappa^2}{[\ln \{0.2 \times \max(h, 1) / z_0\}]^2}, 0.0025 \right]; \quad \kappa = 0.4; \quad z_0 = 0.01$$

$$\beta_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad i=1,2; \quad j=1,2; \quad x_j = [x_j]; \quad H = h + \zeta;$$

t : 时间; h : 水深; ζ : 水位高度; f : 科氏系数; u 和 v : x, y 方向的流速分量; τ_i : 海底应力, K : 冯卡门系数; z_0 : 海底摩擦系数; ε_x 和 ε_y : 海水水平扩散系数, 均由 Smagorinsky 公式计算得到:

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

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

4.1.1.2 水文模型的建立

(1) 模型网格

根据本次研究的目的, 本模型采用 C 网格, 并且采用大小网格耦合嵌套方式进行计算。大网格区域为 119.08 E~120.40 E, 25.27 N~26.50 N, 网格间距为 200m。小网格区域为 119.5300 E~119.6675 E, 25.9925 N~26.105 N, 网格间距 13.33m, 一个大网格嵌套 15 个小网格。模型网格区域见图 4.1-1。

(2) 模拟区域的水深

本模型用现状的陆域边界、海底地形及开边界条件, 以不同工况(含岸线、水深及项目方案)为模拟对象, 计算的水平面设置为 1956 黄零。水深数据由海军航海保证部 2014 年版北茭半岛至东洛列岛海域 1: 75000 的海图(图号: 13989), 2011 年版闽江口海域 1: 30000 的海图(图号: 13991), 2012 年版金牌门至马尾海域 1: 20000 的海图(图号: 13992), 2014 年版海坛海峡及附近 1: 75000 的海图(图号: 14129), 2013 年版白犬列岛至南日群岛 1: 150000 的海图(图号: 14110), 2014 年出版兴化湾及其附近 1: 50000 的海图(图号: 14191), 2014 年出版海坛海峡南部 1: 35000 的海图(图号: 14151) 数字化得到, 并将其订正至高程基面。项目区水深采用业主提供的最新扫测水深, 并将其订正至高程基面。计算区域水深分布如图 4.1-2。

(3) 水文模型边界条件

本模型计算区域开边界采用潮位和外海环流水位作为控制边界条件。潮位由厦门大学海洋数模组台湾海峡三维数值模型所产生的十六个分潮(2N2, J1, K1, K2, L2, M1, M2, MU2, N2, NU2, O1, OO1, P1, Q1, S2, T2) 的潮汐调和常数计算得出。外海环流水位来自该课题组 863 项目“台湾海峡三维海流模型”计算结果。在东山湾, 模

型验证和数值实验时采用闭合边界进行模拟，固边界（岸边界）在现状模拟中采用了不滑动边界条件 $V=0$ 。

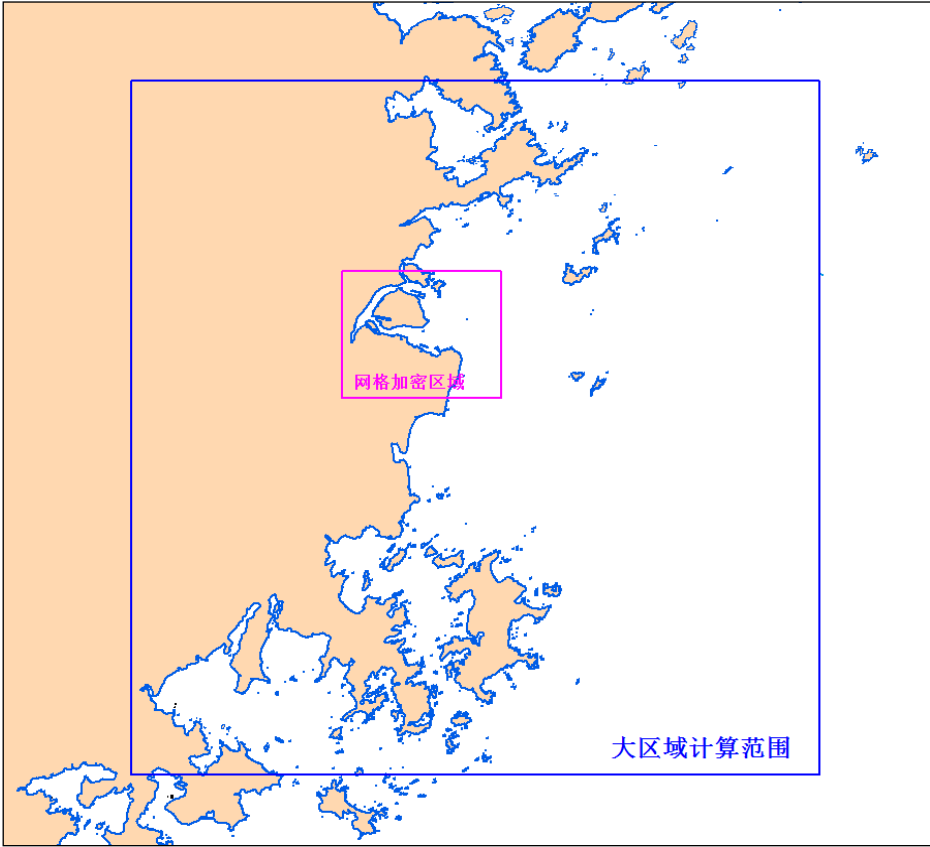


图 4.1-1 模型网格区域

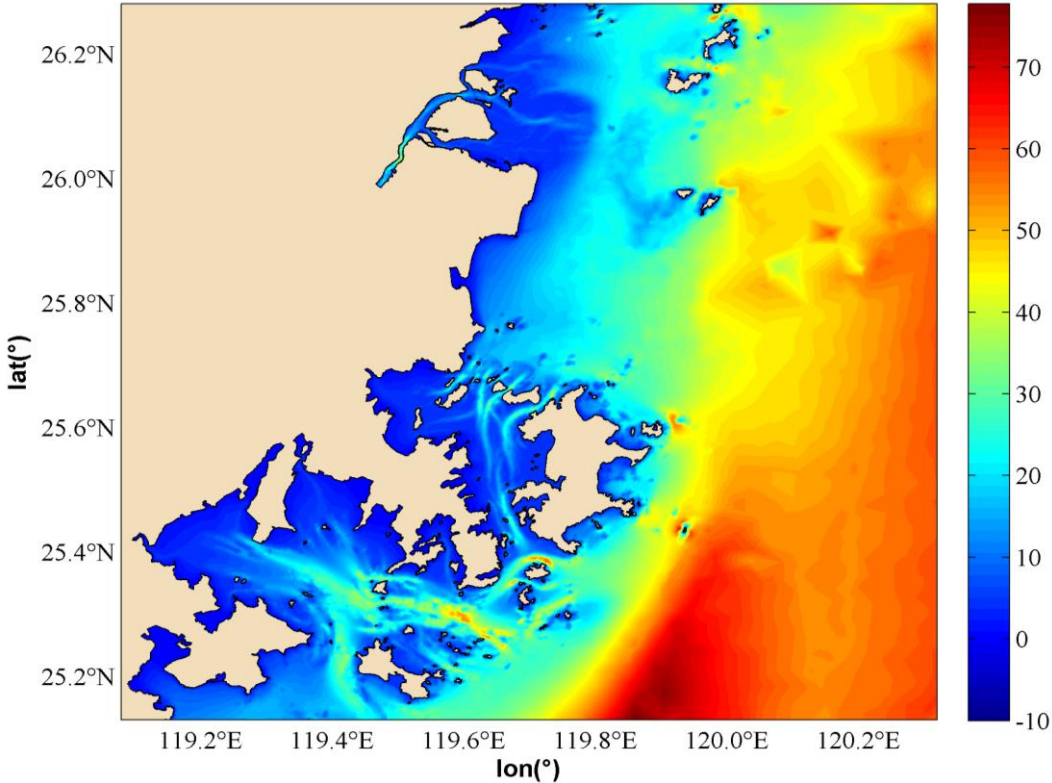


图 4.1-2 模型区域水深分布图 (单位: m)

(4) 模型验证

本模型用上所述网格，边界条件模拟整个闽江口及附近海湾的潮流场。

为确保模拟结果的准确性，本次模拟结果与 2015 年 7 月自然资源部第三海洋研究所所做的水文观测数据进行对比，站位见图 3.3-1，验证结果见图 4.1-3。

模型的计算结果与实测数据的验证结果表明：潮位的计算值与实测值吻合得较好，流速、流向过程的变化趋势与观测结果也较为一致。因此，模型采用的物理参数和计算参数基本合理，计算方法可靠，能够反映出计算区域内的水文动力状况。

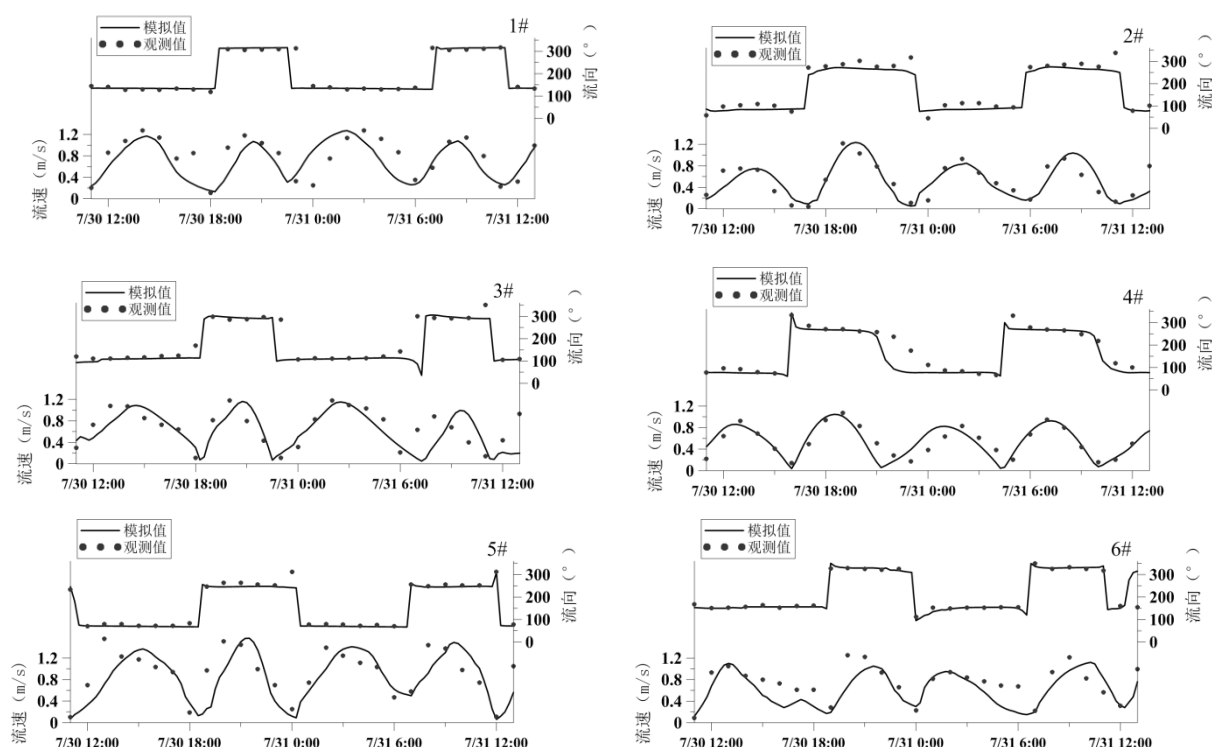


图 4.1-3 潮流验证结果

4.1.1.3 水文模型模拟结果

项目区周边海域工程前后涨潮和落潮时刻的流态变化如图 4.1-4、图 4.1-5，流速变化如图 4.1-6、图 4.1-7。

根据项目区周边的水深分布图，疏浚区内底高程在-1.66m~0.31m 之间，本项目疏浚至水深-2.0m，大部分区域疏浚厚度在 1m 以内，局部达 2m。

项目实施后，涨潮时，潮流经北侧口门进入港区，由于港内航道疏浚后水深变深，潮流归槽，由于港区呈狭长型，受两侧岸线限制，潮流流向总体改变不大。由于疏浚区水深变深使得过水断面增大导致该区及周边水域流速减小，最大减幅达-0.07m/s。而新建护岸使得港区沿岸岸线更加平滑、顺直，且建于浅滩区，护岸周边流速并未显著变化，仅在东护岸用海北段南侧，小范围海域流速略有增大，增幅约 0.05m/s。落潮时，流速

减小的区域仍位于疏浚区，减幅在 0.07m/s 内。疏浚区北侧至制冰厂西侧，流速增大，增幅在 0.1m/s 内。护岸周边海域流速并未显著变化。

综上，由于本项目总体规模不大，项目实施后，水动力变化的区域集中在渔港内，对港区外海域的水动力条件基本没有影响。

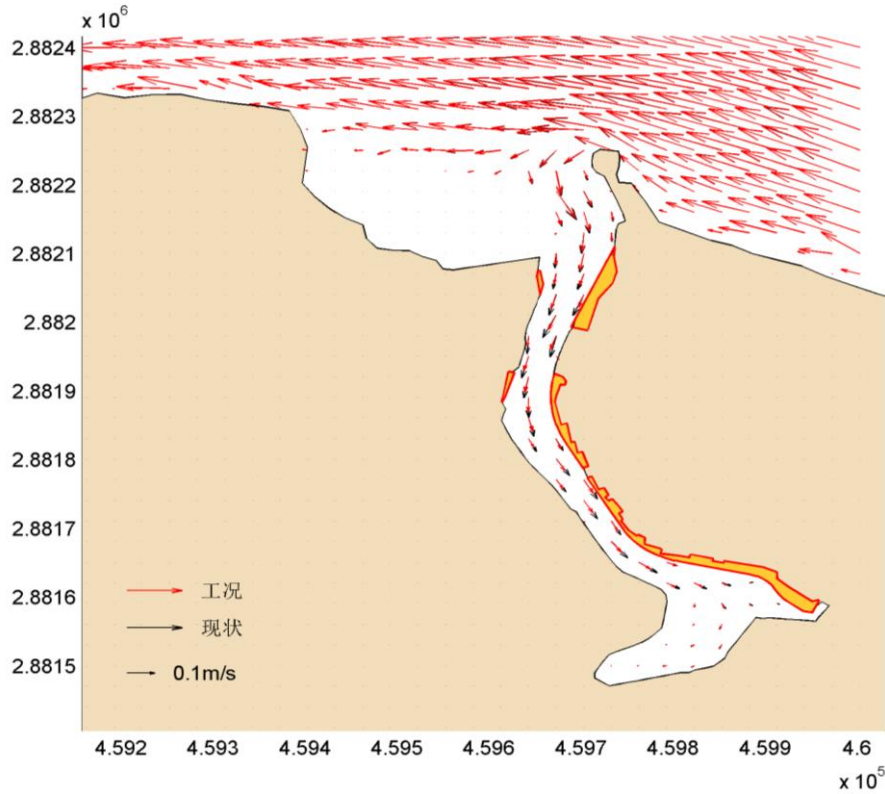


图 4.1-4 项目实施前后项目区周边海域涨潮流态变化

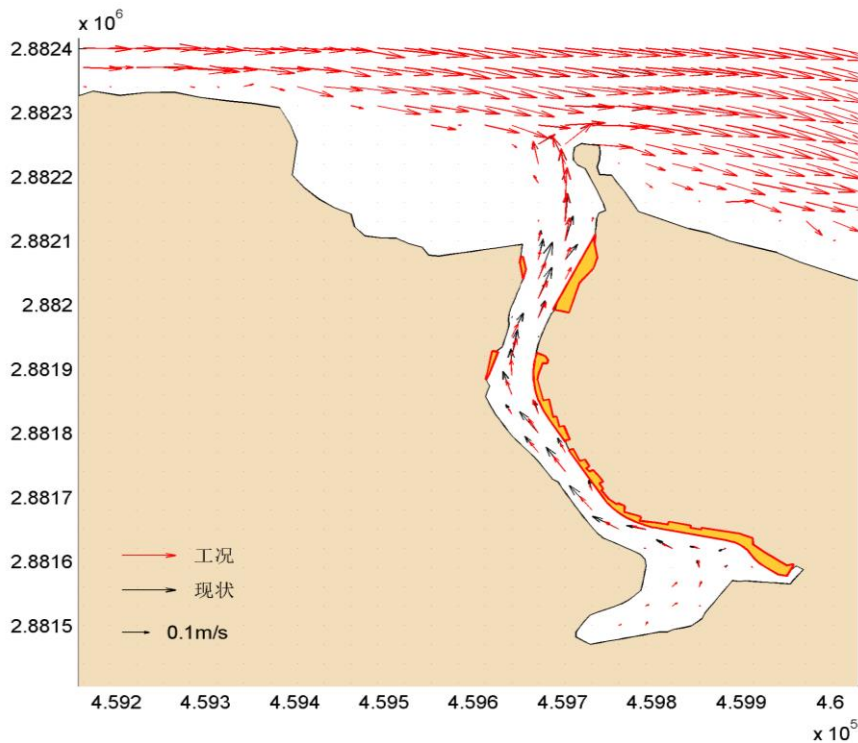


图 4.1-5 项目实施前后项目区周边海域落潮流态变化



图 4.1-6 项目实施前后周边海域涨潮流速变化 (单位: m/s)



图 4.1-7 项目实施前后周边海域落潮流速变化 (单位: m/s)

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

①本项目计算淤积时普遍采取半经验半理论的公式，海域年回淤淤强公式：

工程区海域年回淤淤强公式：

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

式中： P 是年回淤强度，单位 cm/a ； ω 为泥沙沉速，单位 m/s ，取 0.0004 ； γ_d 是泥沙干密度，可按 $\gamma_d = 1750D_{50}^{0.183}$ 计算，单位 kg/m^3 ； D_{50} 为悬沙中值粒径，单位 mm ，本海区取 0.013mm ； T 为潮周期，单位 s ； n 是一年中的潮数； α 是沉降概率，取 0.60 ； S_{*1} 和 S_{*2} (kg/m^3) 为工程前后对应于不同流速和水深的半潮平均含沙量。

含沙量按刘家驹提出的风浪和潮流综合作用的挟沙能力公式：

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

式中： $V_1 = |V_d| + |V_b|$ 为潮流和风吹流合成流速； V_2 为波动水体的平均水平波动流速。 d 为水深。风吹流时段流速 $V_b = 0.02V_w$ (V_w 为时段平均风速)，波浪的平均水平波动流速 $V_2 = 0.2C \times (H/d)$ ，浅水区波速 $C = \sqrt{gd}$ ，本区常风向为偏东南向，平均风速取 2.9m/s 。

②疏浚区海域则依据《海港水文规范》推荐的回淤计算方法，回淤强度计算公式为：

$$P_B = \frac{\kappa_1 S_1 \omega t}{\gamma_0} \left\{ K_1 \left[1 - \left(\frac{h_1}{h_2} \right)^3 \right] \sin \theta + K_2 \left[1 - \frac{h_1}{2h_2} \left(1 + \frac{h_1}{h_2} \right) \right] \cos \theta \right\}$$

P_B 为港池底面的淤积强度 (m)； κ_1 为经验系数，取 0.17 ； ω 为细颗粒泥沙的絮凝沉降速度 (m/s)，粘性淤泥质泥沙一般取为 0.0004m/s ； S_1 为相应港池附近海域平均含沙量 (kg/m^3)； t 为淤积历时 (s)； γ_0 为淤积物的干容重 (kg/m^3)，可按 $\gamma_d = 1750D_{50}^{0.183}$ 计算； θ 为水流与航道轴线所交之锐角 ($^\circ$)。

本项目建设在一定程度上改变了项目区附近海域的水动力环境，从而使得冲淤环境发生了变化，周边海域年冲淤强度分布见图 4.1-8。本项目实施对项目周边冲淤环境造成的影响主要体现在在疏浚区及周边，疏浚区内淤积速率在 0.2m/a 内。港区北侧至口门处及港区南侧局部略有冲刷，最大年冲刷强度约 0.11m 内，位于疏浚区北侧，而护岸周

边冲淤环境则无显著变化。疏浚区内推移质的回淤分布见图 4.1-9。开挖后，疏浚区局部的最大年回淤强度达到约 0.28m，平均年总体回淤强度在 0.18m 内。

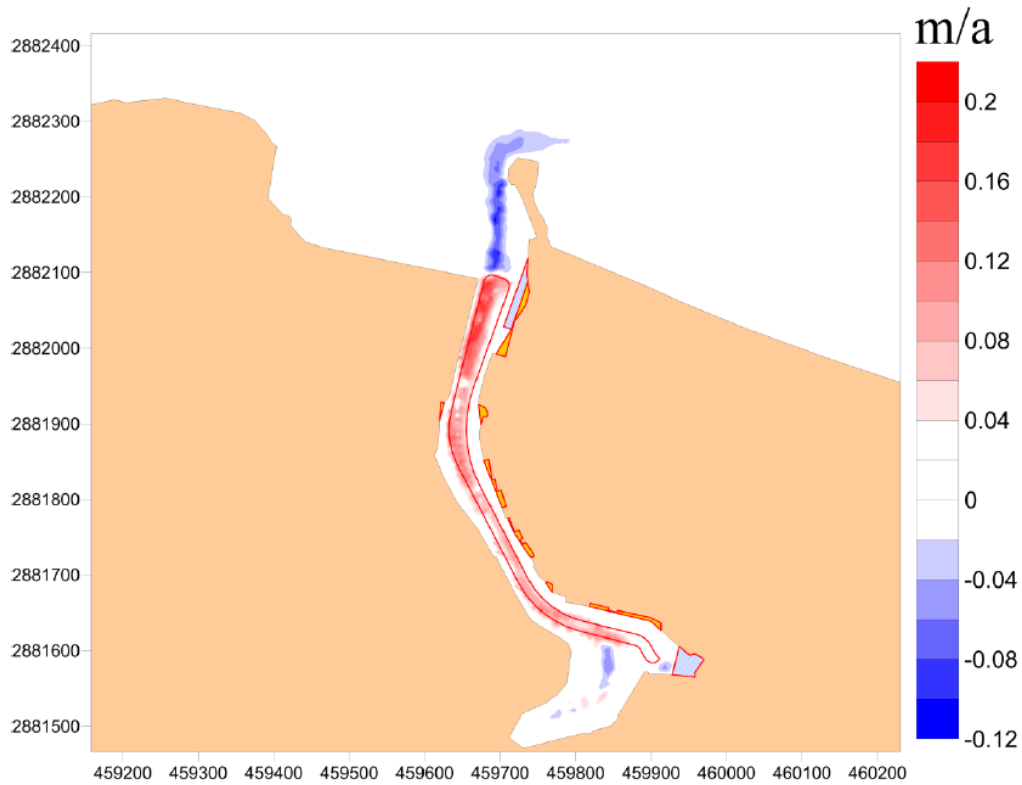


图 4.1-8 项目建成后周边海域年冲淤强度分布图 (m/a)

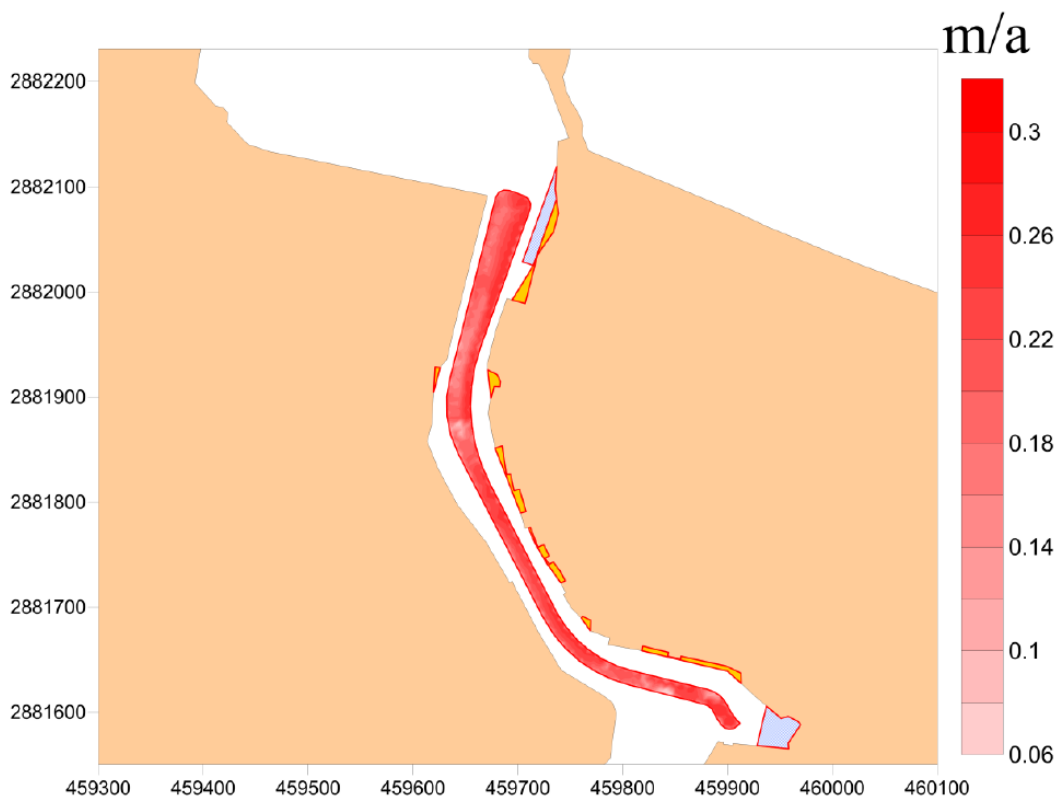


图 4.1-9 项目建成后疏浚区年回淤强度分布图 (m/a)

4.1.3 预测结果适用性分析

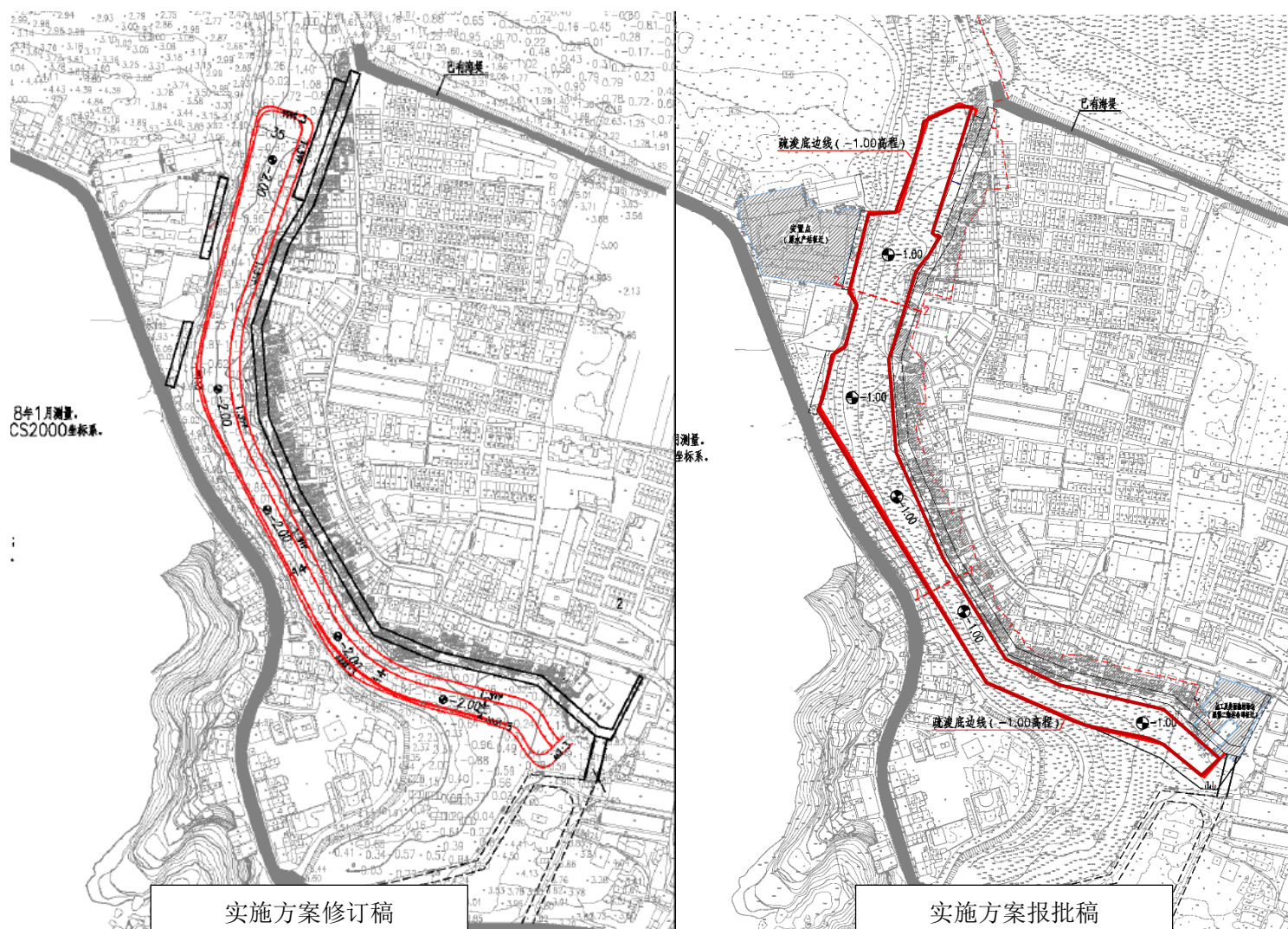


图 4.1-10 疏浚平面布置图变化对比

《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书（报批版）》依据《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目实施方案（修订稿）》进行预测，预测工况是：疏浚底高程为-2.0m，疏浚范围见图 4.1-10 中左图。与报批稿变化处在于：《实施方案》报批稿浚深减为-1.0m，报批稿疏浚范围向渔港口门处略有扩大。工况改变对水动力、冲淤环境预测结果的影响分析如下：

（1）水文动力环境变化

①浚深变化影响：基于 4.1.1.3 节预测结果分析，疏浚区水深变深使得过水断面增大导致该区及周边水域流速减小。本项目总体规模不大，项目实施后，水动力变化的区域集中在渔港内，护岸周边流速并未显著变化。浚深由-2.0m 调整为-1.0m 后，项目建设所导致的海域涨落潮流态变化会更小，疏浚区域涨落潮流速变化幅度也将变小。

②口门处疏浚范围扩大：根据项目区水深地形图（图 3.1-1），渔港口门处现状水深为-1.08~0.30m，绝大部分疏浚厚度在 1m 以内，流速变化较小，对渔港口门外水文动力不会产生明显影响。

（2）地形地貌与冲淤环境变化

①浚深变化影响：疏浚改变了项目区附近海域的水动力环境，由于疏浚区域水深增加、水流流速变小，泥沙沉积速率加快，导致项目周边年淤积强度增大。浚深由-2.0m 调整为-1.0m 后，水流流速减幅变小，疏浚区内淤积速率将进一步降低。

②口门处疏浚范围扩大：基于 4.1.2 节预测结果，渔港北侧局部略有冲刷，报批稿疏浚范围向外侧海域扩大，因此冲刷范围也将略有扩大，冲刷范围也集中在渔港口门处，考虑开挖深度较小，水流流速变化不大，因此冲淤强度也不会发生等级上的变化。

综上，由于港内疏浚深度变浅，港内水文动力和冲淤变化将相应减少；口门处疏浚范围扩大，港口口门区域水文动力和冲淤变化范围相应扩大，但变化不大。因此《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书（报批版）》预测结果仍能基本反应本项目建设后对水动力、冲淤环境的影响。

4.2 海水水质环境影响评价

4.2.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质的影响分析

本节施工期悬浮泥沙入海预测结果引用《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书（报批版）》相关内容。

本次悬浮物数值模拟扩散研究，采用曹祖德等（见曹祖德、王运洪，1994，《水动

力泥沙数值模拟》) 的二维泥沙运输模型。流场和水位场由水动力模型提供。

$$\frac{\partial}{\partial t}(sH) + \frac{\partial}{\partial x}(suH) + \frac{\partial}{\partial y}(svH) + F_s = \frac{\partial}{\partial x}(D_x H \frac{\partial s}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(D_y H \frac{\partial s}{\partial y})$$

式中, s 是垂向平均含沙量, t 是时间变量, H 是水深, u 、 v 分别是 x 、 y 轴方向的潮流速度分量, D_x 、 D_y 分别是 x 、 y 轴方向的泥沙扩散系数, F_s 是沉积—冲刷通量函数。 $F_s = Q_{dep} - Q_{ero}$, 在此 Q_{ero} 是海底泥沙的侵蚀通量; Q_{dep} 是海水中泥沙的沉积通量。 Q_{ero} 、 Q_{dep} 是海水底部切应力 τ 的函数, 且与底质和海水湍流状态有关。

(1) 施工源强及预测方案

港池护岸开挖采用液压挖掘机, 产生悬浮泥沙源强为 2.2kg/s, 本次施工过程中产生的悬浮泥沙, 将线源概化为点源。

(2) 结果分析

根据上述分析施工产生悬浮泥沙影响范围如图 4.2-1。受项目区地形及附近潮流场的影响, 施工过程单点施工产生的悬浮泥沙在港内附近基本呈南北走向分布, 悬浮泥沙逸散出港外后, 主要向港区下游扩散, 各施工点的悬浮泥沙分布叠加后, 产生浓度超过 10mg/l 的悬沙包络带包络面积约 0.14km²。由于受水深地形的影响, 项目区周边水动力条件较弱, 悬沙高浓度区主要集中在港内, 影响港外海域的悬沙浓度较低, 在 40mg/L 内。

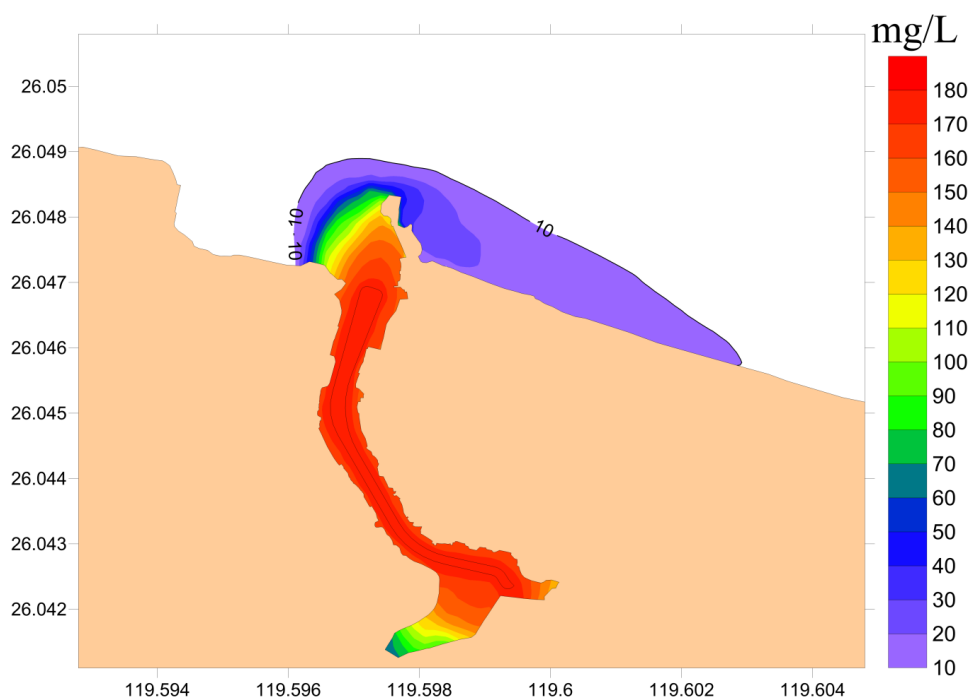


图 4.2-1 项目施工产生悬沙包络分布图

表 4.2-1 不同悬浮泥沙增量浓度所占海域水面面积

| 悬浮泥沙增量浓度 | 面积 (km ²) |
|------------|-----------------------|
| 10~20mg/L | 0.052 |
| 20~50mg/L | 0.017 |
| 50~100mg/L | 0.008 |
| >100 mg/L | 0.063 |
| 合计 | 0.14 |

4.2.2 污水排放对海水水质的影响分析

(1) 施工期污水排放对海水水质的影响分析

根据工程分析，施工期污水主要是船舶含油污水、陆域施工生活污水、其他施工废水等。

船舶含油污水交由有污染物处理能力的单位接收处理。陆域施工人员租住周边福星村，产生的生活污水经福星村污水处理系统处理。

其他施工废水主要包括各种机械设备的维修冲洗废水、施工现场冲洗废水、混凝土养护废水及设备水压试验产生废水等。水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，施工现场冲洗水以及设备维修冲洗废水中含有一定量的泥沙及少量油污，其主要污染因子为 SS 和石油类，这部分污水不得向海水中排放，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等。

(2) 运营期污染物排放对海水水质的影响分析

根据工程分析，本项目运营期船舶舱底含油污水产生量为 1.08t/d，鱼货贮藏舱污水产生量为 56.5t/d，船舶生活污水产生量为 7.2t/d。港区设置油污桶和污水桶，船舶污水分类收集后交由有资质的部门接收处理。

港区生活污水产生量为 9.6m³/d，港区生产污水产生量共计 6.4m³/d。生活污水经化粪池、港区生产废水经隔油沉淀处理后，一同排入福星村现有污水排水系统管道。

综上，严格落实本报告环保措施要求，施工期及运营期污水均可得到妥善处置，不会对海水水质造成较大影响。

4.2.3 底土开挖有毒有害物质溶出对海水水质的影响分析

曾秀山等（1991）²应用围隔海水试验技术研究了厦门港疏浚物倾倒入海后其中主

² 曾秀山, 傅天宝. 厦门港疏浚物海洋倾废评价的试验研究: I. 主要有害物质在周围. [J]. 海洋通报, 1991, 010(001):73-78.

要有害物质的释放影响试验结果表明，厦门东渡港区疏浚物倾入围隔海水水体之后，在任其自然沉降情况下，油类、六六六、DDT、Hg 和 Pb 没有净释出，疏浚物的加入对水体某些有害物质如 DDT、Hg 和 Pb 还可能清除作用。Cu 有微量释出，Cd 的释放程度较高。搅拌混合条件下，油类、Hg、Pb、Cd、Cu 的释放程度略有增加。廖文卓（2000）对疏浚物中 Cd 的释放条件进行了研究，研究表明，疏浚物中的 Cd 的释放行为较为明显（释放率在 40~96%之间），释放速度也较快。

根据海水水质现状调查结果，2019 年春、秋季各测站海水中镉（Cd）的含量均符合第一类海水水质标准，最大值为 0.44 $\mu\text{g/L}$ ，符合第一类海水水质标准（ $\leq 1\mu\text{g/L}$ ）；根据 2019 年秋季海洋沉积物质量现状调查结果，各测站沉积物中 Cd 最大值为 0.222×10^{-6} ，符合第一类海洋沉积物质量标准（ $\leq 0.5 \times 10^{-6}$ ），因此项目所在海域海洋沉积物中 Cd 本底值很低。施工过程 Cd 释放率按 96%，沉积物 Cd 含量按最高 0.222×10^{-6} 计算，则施工过程悬浮泥沙增量为 150mg/L 范围内水体中的 Cd 增量为 $31.97 \times 10^{-6}\text{mg/L}$ ，叠加海水中 Cd 含量最大值 0.44 $\mu\text{g/L}$ 后，为 0.47 $\mu\text{g/L}$ ，仍小于第一类海水水质标准（1 $\mu\text{g/L}$ ）。

因此，水域疏浚中有毒有害物质的溶出对海水水质的影响在可接受范围内。

4.3 海洋沉积物环境影响分析

4.3.1 施工期悬浮泥沙入海对海洋沉积物的影响

施工期水下开挖作业过程中引起泥沙悬浮物入海将对海洋沉积物环境产生一定影响，主要发生在施工作业点附近。如果出现连续暴雨或者野蛮施工，导致大量泥沙直排入海，将对海域表层沉积物环境产生一定的改变。项目区施工过程入海泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部分将迅速沉降于作业点附近海底，而细颗粒部分则在随潮流向边滩运移过程中遇到平潮期，流速趋于零而慢慢沉降于海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。经沉淀后沉积物的性质基本不变，不会明显改变工程海域沉积物的质量，海域沉积物环境基本可以维持现有水平。

4.3.2 污染物排放对海洋沉积物的影响

（1）施工期

施工期污水主要是船舶含油污水、陆域施工生活污水、陆域施工生产废水等。根据 4.2.2 节分析，严格执行本报告环保措施要求，施工期、运营期污水均能得到妥善处置，不会直接排海，不会对海洋沉积物造成影响。

（2）运营期

运营期到港船舶污水主要包括到港船舶污水舱底含油污水、鱼货贮藏舱污水、生活污水；港区设置油污桶和污水桶，分类收集后交由有污染物处理能力的单位接收处理，不会直接排放入海。港区生活污水和生产废水分别经化粪池和隔油沉淀池处理后排入福星村现有污水排水系统管道。

综上，按照本报告所要求，施工期和运营期污水均可得到妥善处置，不会对海洋沉积物造成影响。

4.4 海域生态环境影响分析

4.4.1 施工期悬浮泥沙入海对海洋生态的影响

水下开挖施工将导致悬浮泥沙入海，此类施工活动将导致该海区的海水水质中 SPM（悬浮颗粒物）含量增加，水体透明度降低，根据经验，施工活动导致泥沙入海将对 SPM 增量超过 10mg/L 的范围内浮游生物和游泳动物等海洋生物的生长造成不利影响，其不利影响主要表现为：

（1）浮游生物影响分析

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要反映在对浮游生物摄食率、生产量和群落结构的影响。首先泥沙等悬浮物入海导致施工作业点附近海区的 SPM 增加，海水透明度降低，浊度增加，进而妨碍了浮游生物的光合作用、呼吸作用和摄食率。根据 Kirk 对水中无机颗粒对浮游生物摄食率的影响研究，研究表明，悬浮于水中的粗粘土大大降低了枝角类的摄食率，当悬浮物浓度达到 50mg/L 时，摄食率可下降 13~53%，由此可见悬浮物入海会对浮游生物的摄食率、丰度和生产量产生一定程度的影响。其次，悬浮物大量进入水体，还将影响施工作业区附近海区浮游生物现有的群落结构。根据 1990 年 Kirk 针对悬浮物对轮虫和枝角类生长率及种群增长率的研究，结果发现悬浮粘土对枝角类的丰度、存活率及繁殖率等存在显著影响，但是对轮虫则无显著影响。此外对于网纹蚤（*Ceriodaphnia*）的繁殖实验则表明：当悬浮粘土浓度为 10mg/L 时，繁殖出了第二代，且无个体死亡；当浓度为 50mg/L 时，则第一代个体仅存活了 5 天，且无第二代产生。研究结果显示，悬浮物的存在可以改变浮游动物的群落结构，当水中无悬浮物时，枝角类为优势种，当水中悬浮物浓度升高时，优势种则为轮虫。由此可见，本工程建设的施工期产生的悬浮泥沙将会对近岸的浮游生物产生一定的影响。

（2）底栖生物影响分析

施工期间产生的悬浮泥沙最终将沉降于海底，覆盖原有的底质。对于生存于底质表

层的底栖动物（如虾类），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；对于常年生存于底质内部的底栖动物（如沙蚕、有壳软体类），绝大多数仍能正常存活；对于活动能力较强的底栖动物（如鰕虎鱼），在受到惊扰后，会迅速逃离受污染的区域。

（3）对鱼卵仔稚鱼和游泳生物的影响

块石抛填施工入海的悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物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。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多，水体悬浮泥沙含量增大主要会影响鱼卵和仔稚鱼发育。根据渔业水质标准要求，认为增加的悬浮物浓度大于 10mg/L 时，对鱼类生长造成影响。

（4）施工期悬浮泥沙入海导致海洋生物资源损失计算

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

①一次性平均受损量计算公式：

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

式中：

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

D_{ij} —某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（ kg/km^2 ）；

S_j —为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

n —某一污染物浓度增量分区总数；

K_{ij} —某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%）；生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）附录 B，见表 4.4-1。

表 4.4-1 污染物对各类生物损失率

| 污染物 i 的超标倍数 (B_i) | 各类生物损失率 (%) | | | |
|-------------------------|-------------|-------|-------|-------|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| $B_i \leq 1$ 倍 | 5 | <1 | 5 | 5 |
| $1 < B_i \leq 4$ 倍 | 5~30 | 1~10 | 10~30 | 10~30 |
| $4 < B_i \leq 9$ 倍 | 30~50 | 10~20 | 30~50 | 30~50 |

| $B_i \geq 9$ 倍 | ≥ 50 | ≥ 20 | ≥ 50 | ≥ 50 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 注：1、本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。 | | | | |

②持续性损害受损量计算公式：

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

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

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

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

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：

本项目施工过程可能引起悬浮物浓度增量 10~20mg/L 的影响范围面积为 0.052km²，超标倍数按 $B_i \leq 1$ 倍计；20~50mg/L 的影响范围面积为 0.017km²，超标倍数按 $1 < B_i \leq 4$ 倍计；50~100mg/L 的影响范围面积为 0.008km²，超标倍数按 $4 < B_i \leq 9$ 倍计，>100mg/L 的影响范围面积为 0.063km²。所在区水深根据水深地形图按 1m 计。本项目疏浚工期为 4 个月，每天施工一个潮周算，即持续影响周期数以 8 计。根据 2019 年秋季和 2019 年春季浮游植物、浮游动物等环境资源密度以及不同悬浮泥沙浓度影响面积和生物损失率计算海洋生物资源一次性受损量和持续性受损量见表 4.4-2。

4.4.2 工程水下开挖对底栖生物的影响

根据《施工方案》资料，本项目航道疏浚、护岸底土开挖作业会造成底栖生物资源损失。考虑到 2019 年秋季的潮间带调查断面距离项目区较远，而 2019 年春季的潮间带调查断面均位于项目区及周边海域，因此本次潮间带底栖生物损失量计算采用厦门大学分析测试中心海洋与地球学院于 2019 年 5 月在项目区附近海域的潮间带底栖生物调查结果，潮间带底栖生物平均生物量为 16.14g/m²。根据本项目实施方案经核算疏浚面积为 2.6 万 m²。工程开挖造成潮间带底栖生物损失计算见表 4.4-2。

随着挖掘作业的结束，底栖生物将会重新在开挖区分布，底栖生物群落将重新构建。由于工程与周围底栖生境相连且同质，随着时间延续重新构建的底栖生物群落将会与周围底栖生物群落趋于同质，水下开挖产生的影响将趋于消失。根据项目施工结束后，通

过增殖放流等生态补偿措施，促进疏浚区域的底栖生物群落恢复和新生。

4.4.3 项目占海的海洋生物资源量损害评估

(1) 计算方法

计算方法采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)中的占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估法进行。

各种类生物资源损害量评估按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

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(个)/ km^2 、尾(个)/ km^3 、 kg/km^2 ；

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 或 km^3 。

(2) 计算的结果

2019 年春季评价海域潮间带底栖生物平均生物量为 $16.14\text{g}/\text{m}^2$ 。根据宗海界址图量算，本项目护岸占海面积为 0.1751hm^2 。项目占海造成潮间带底栖生物损失计算见表 4.4-2。。

表 4.4-2 悬浮泥沙入海海洋生物资源受损量计算表

| | 悬浮泥沙扩散导致海洋生物资源受损量 | | | | | 底栖生物受损量 | |
|--------------|--|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 浮游植物 | 浮游动物 | 鱼卵 | 仔稚鱼 | 游泳动物 | 潮间带底栖生物 | |
| 生物资源密度 | 38.4×10^6 cell/m ³ | 161.7 mg/m ³ | 5.135 ind./100m ³ | 42.99 ind./m ³ | 1339.19 kg/km ² | 16.14g/m ² | |
| 超标倍数 Bi≤1 | 悬浮泥沙面积 0.052km ² , 平均水深 1m | | | | | 疏浚面积为 2.6 万 m ² | 护岸占海面积为 0.1751hm ² |
| 生物损失率 | 5% | 5% | 5% | 5% | 1% | | |
| 1 < Bi ≤ 4 | 悬浮泥沙面积 0.017km ² , 平均水深 1m | | | | | | |
| 生物损失率 | 20% | 20% | 20% | 20% | 5% | | |
| 4 < Bi ≤ 9 | 悬浮泥沙面积 0.008km ² , 平均水深 1m | | | | | | |
| 生物损失率 | 40% | 40% | 40% | 40% | 15% | | |
| Bi ≥ 9 | 悬浮泥沙面积 0.063km ² , 平均水深 1m | | | | | | |
| 损失率 | 50% | 50% | 50% | 50% | 20% | | |
| 合计平均受损量 | 1.56×10^{12} cell/m ³ | 6581.19g | 2089.95ind. | 1749693ind. | 20.32kg | | |
| 持续性损害受损量 | 1.25×10^{13} cell/m ³ | 52649.52g | 16719.56ind. | 13997544ind. | 162.52kg | 419.64kg | 28.26kg |

4.5 其他环境影响预测与分析

4.5.1 声环境影响预测分析

4.5.1.1 施工期声环境影响预测分析

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：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r_0)$ 为距离 r_0 m处的施工噪声预测值,dB(A)；

A_{div} 为几何发散引起的衰减，dB(A)；

A_{atm} 为大气吸收引起的衰减，dB(A)；

A_{gr} 为地面效应引起的衰减，dB(A)；

A_{bar} 为屏障引起的衰减，dB(A)；

A_{misc} 为其他方面效应引起的衰减，dB(A)。

预测软件选用石家庄环安科技有限公司开发的噪声预测软件 NoiseSystem。渔港夜间不运营，周边民房普遍为三层楼，预测中只考虑几何发散、地形、障碍物等环境因素的附加衰减及背景值，不考虑地面吸收。选择振动锤作为代表进行预测，预测结果见图 4.5-1。

根据预测结果可知，本项目项目区内施工影响较大的为第一排居民房，影响程度随楼层高度而增高（表 4.5-1）。受第一排居民房阻隔，噪声迅速下降，后排居民房（与噪声点最近距离 15m）基本满足声环境质量标准》（GB3096-2008）2类环境噪声标准，即昼间 60dB。福星小学虽然距离项目施工区较远，基本不受施工现场的影响，但施工期施工车辆运输密集，交通噪声可能会对福星小学造成影响。

表 4.5-1 敏感目标垂向不同距离噪声预测结果

| 内容 | 离地高度 (m) | | |
|-----|----------|-------|----|
| | 0 | 3 | 6 |
| 居民房 | 70.44 | 74.62 | 78 |

表 4.5-2 噪声点东侧不同距离噪声预测结果

| 时段 | 与噪声点距离 (m) | | | | | |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 |
| 预测叠加值 (dB) | 88.71 | 72.08 | 47.91 | 47.90 | 47.86 | 47.81 |

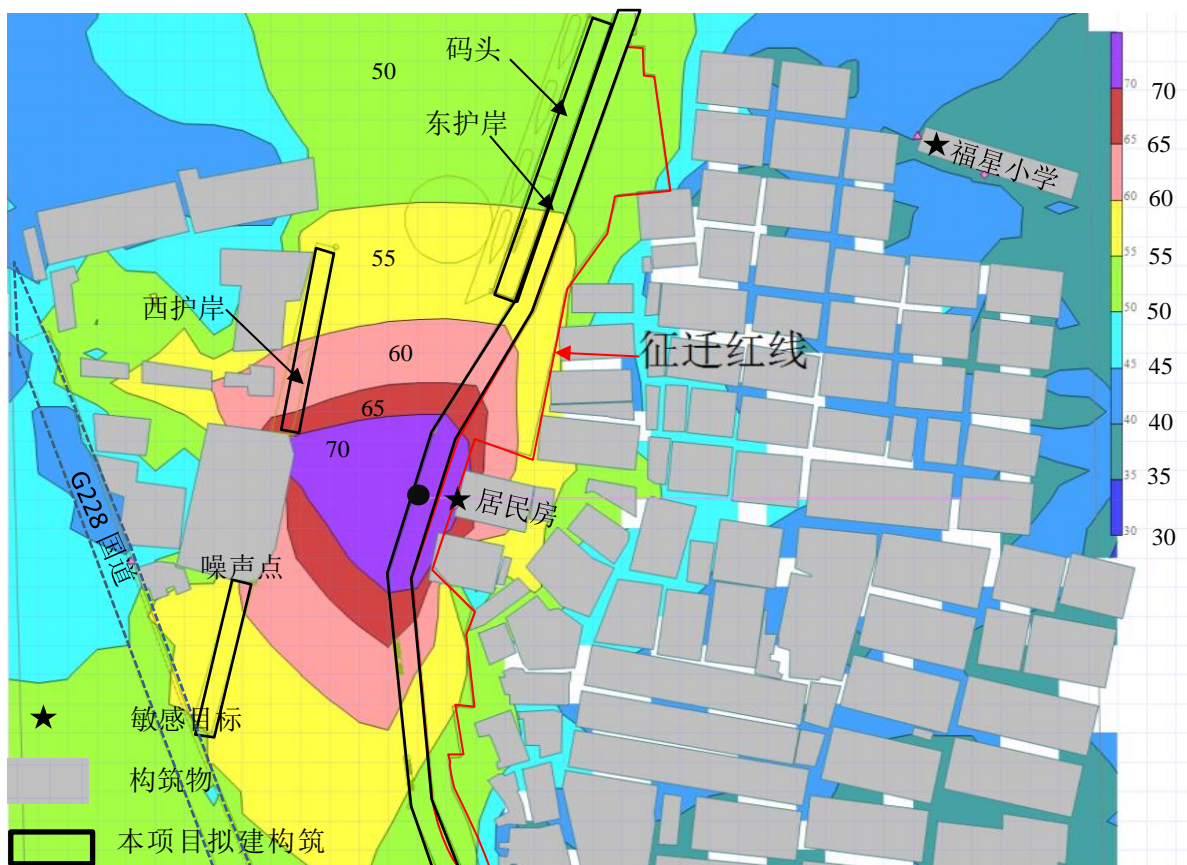


图 4.5-1 施工期机械设备噪声预测结果

本项目紧邻福星村，施工期噪声不可避免的将会影响周边到村民。施工噪声是社会
发展过程中的短期污染行为，且项目建成后福星村渔民将从中受益，因此一般受影响公
众均能理解。为了尽可能降低施工产生的噪声，应采取以下措施：①施工场界设立围挡；
②采用先进的低噪声或备有消声降噪设备的施工机械；③可能产生较强噪声的预制件制
作作业应尽量放在工厂完成，减少施工现场加工制作产生的噪声；④严格控制施工时间，
晚间作业不超过 18:00，早间作业不早于 6:00；⑤车辆运输路线尽量远离福星小学；⑥
事先做好周围群众工作，并报有关主管部门备案后方可施工。

4.5.1.2 运营期声环境影响预测分析

(1) 噪声预测模式

运营期间，结合实际情况，考虑本项目渔港为狭长型，进港多为单艘船舶进港，进
港靠泊后发动机即停止开动，因此可将船舶发动机视为点源预测计算。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：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r_0)$ 为距离 r_0 m 处的施工噪声预测值, dB(A)；

A_{div} 为几何发散引起的衰减, dB(A)；

A_{atm} 为大气吸收引起的衰减, dB(A);

A_{gr} 为地面效应引起的衰减, dB(A);

A_{bar} 为屏障引起的衰减, dB(A);

A_{misc} 为其他方面效应引起的衰减, dB(A)。

(2) 参数选择

预测软件选用石家庄环安科技有限公司开发的噪声预测软件 NoiseSystem。渔港夜间不运营, 周边民房普遍为三层楼, 预测中只考虑几何发散、地形、障碍物等环境因素的附加衰减及背景值, 不考虑地面吸收。

(3) 噪声预测结果

预测结果等值线图见图 4.5-2、表 4.5-3。根据预测结果, 受影响较大的为距离噪声点最近的第一排居民房, 噪声叠加值超过 60dB, 三层楼房居民, 所在楼层越高, 噪声影响越大(表 4.5-4)。受护岸和第一排房屋阻隔, 噪声迅速衰减, 后排楼房(距离约 18m)噪声预测值可达到声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类环境噪声标准, 即昼间 60dB。福星小学距离噪声点较远, 距离护岸最近距离为 105.6m, 因此基本不受运营期噪声影响。

表 4.5-3 噪声点东侧不同距离噪声预测结果

| 时段 | 与噪声点距离 (m) | | | | | | | | |
|---------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| 昼间 预测叠加值 (dB) | 78.54 | 67.74 | 63.49 | 47.92 | 47.89 | 47.80 | 47.95 | 46.89 | 46.64 |

表 4.5-4 敏感目标垂向不同距离噪声预测结果

| 内容 | 离地高度 (m) | | |
|---------------|----------|-------|-------|
| | 0 | 3 | 6 |
| 居民房 (敏感目标 1) | 60.83 | 62.70 | 64.85 |
| 福星小学 (敏感目标 2) | 45.88 | 45.98 | 46.09 |

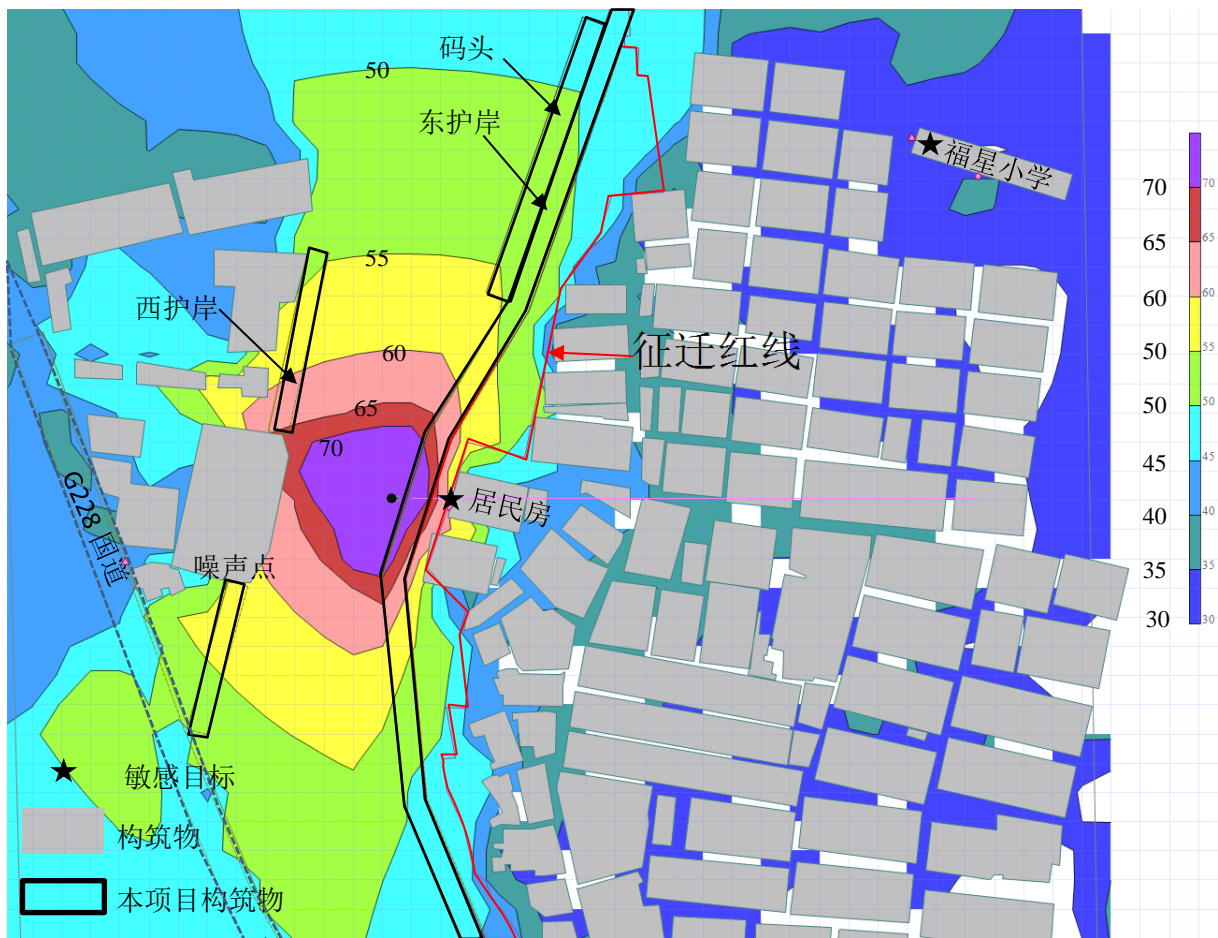


图 4.5-2 噪声预测等值线图

4.5.2 大气环境影响预测分析

4.5.2.1 施工期大气环境影响预测分析

本项目施工期大气污染的主要来源有：施工粉尘、车辆扬尘以及运输车辆、施工机械设备产生的废气等。污染环境空气的主要因素是 NO_x 、 CO 、 SO_2 和 TSP 等。

(1) 施工粉尘、扬尘影响分析

根据施工的类比调查，粉尘量与土壤湿度、粒径、气候条件、施工方法、施工管理和粉尘控制措施有关，一般在风速大于 3m/s 时容易产生起尘。施工粉尘源高度一般较低，颗粒度也较大，为瞬时源，污染扩散距离不会很远，基本可控制在施工场所 100m 范围之内。本工程紧邻福星村，东护岸紧邻居民住宅区，施工扬尘可能会对周边居民空气环境造成影响，应在施工周边搭建围挡喷淋系统进行施工场区内降尘，局部密集施工扬尘较大时可采用喷雾风机着重降尘，尽可能将施工区内扬尘降至最低。

施工期车辆运输产生的扬尘是另外一个非常重要的污染源。车辆洒落的尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。扬尘的产生

量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。根据以往监测分析，运输车辆扬尘其影响范围主要集中在运输路线两侧 50m 内。本项目运输车辆出入不可避免经过村庄，应避免穿越居民中心区，绕村外道路行驶，同时做好运输前的冲洗，装载车辆装载量适中并加装防尘盖板。

(2) 施工机械废气和施工车辆尾气影响分析

施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，其影响也较分散和短暂，另外，本工程位于沿海地区，大气扩散条件较好，通过加强管理和落实环保防治措施，可有效减少施工机械的大气污染。

综上所述，本项目紧邻村庄，施工产生的粉尘、扬尘、车辆机械尾气等可能会对居民空气环境造成影响。在严格按照上述要求采取环保措施后，施工期大气污染源可以得到很好的控制，对周边环境的影响在可接受范围内。

4.5.2.2 运营期大气环境影响预测分析

本项目对大气环境产生影响的主要为船舶、汽车尾气及恶臭等。且本项目是在现有二级渔港的基础上，对二级渔港港区两侧岸线进行防护整治。通过基础设施改造，可以有效改善渔船进港条件，提高装卸效率，加强固体废弃物分类收集及清运管理。此外本项目位于海边，大气扩散条件较好。及时处理鱼货产品，废弃渔产品需及时清运的情况下，相较提升改造前，本项目运营期对周边空气环境影响能够有显著的改善。

4.5.3 固体废物环境影响分析

4.5.3.1 施工期固体废物环境影响预测分析

①施工船舶垃圾

施工船舶液压挖掘机、泥驳产生船舶垃圾主要为含油抹布等生产固废，产生量很少。施工期严禁将船舶含油垃圾向海域抛弃，岸边应设置垃圾桶，含油固废收集后统一运至农村垃圾清运点。

②陆域生活垃圾

施工人员租住在福星村，施工人员的生活垃圾产生量为 75kg/d，产生的生活垃圾送至村庄生活垃圾清运点处理。

③施工建筑垃圾

本项目施工过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、钢筋、铁丝等，该部分垃圾难以定量，建议将这些建筑垃圾尽量用作其他项目的填筑材料，废金属、钢筋、铁丝等也可回收利用，不可利用的垃圾统一收集后运送至固废处理场进行处理。

④疏浚物

本项目施工共产生弃方 5.0553m^3 ，主要为底土开挖产生的淤泥，应干化后运至指定弃土场。

综上所述，施工期产生的各种固体废物均通过相应的环保措施进行妥善处理，对环境影响不大。

4.5.3.2 运营期固体废物环境影响预测分析

船舶垃圾主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品等，运营期港区垃圾产生量约为 487kg/d 。护岸上设置垃圾桶，到港船舶和管理房垃圾应分类收集后送入福星村垃圾处理站，废弃渔产品需及时清运。在严格按照上述环保措施要求执行下，运营期固体废弃物能够得到妥善处理，对环境的影响较小。

4.5.4 工程建设对环境保护目标的影响分析

项目距离福建闽江河口湿地省级自然保护区 228m ，距离福建闽江河口湿地国家级自然保护区 1.02km 。项目建设不占用保护区所在海域。

本项目施工集中在港内，采用小型挖掘机和泥驳，溢油风险小，通过合理的施工方式，干滩低潮施工，由港内疏浚至港外，可有效减少减少悬浮泥沙产生。施工过程主要为陆上作业，按照本报告要求，施工废水严禁排海；控制施工时间和采取必要的机械设备、围挡等降噪措施，可在一定程度上降低施工噪声对湿地鸟类等野生动物的影响；应采取湿法作业、分段拆除，缩短起尘操作时间，并做好遮盖、遮挡等防护措施，减少施工作业粉尘、扬尘等对大气环境的影响。施工期固体废物分类回收、处理或运至弃土场处理，禁止随意投入海。

运营期污水、固废均可得到妥善处置，不直接排海，不会对自然保护区造成影响。运营期船舶存在溢油风险，考虑运营期载油量较小，在做好防范措施和应急对策措施情况下，溢油可得到有效控制。但应注意的是，一旦发生溢油，福建闽江河口湿地省级自然保护区和福建闽江河口湿地国家级自然保护区极易受到影响，详见5.4节风险分析。因此渔港运营单位应依法加强船舶安全与防污染管理及污染应急管理，防止发生溢油事故，制定溢油应急计划报主管部门备案。如发现污染事故应及时向海事机构报告，并按船舶溢油应急计划及时采取防控措施。

第五章 环境风险分析与评价

5.1 风险调查

5.1.1 项目风险源调查

本工程施工期采用液压挖掘机、小型泥驳，施工作业集中在内港，基本不会发生燃料油泄漏风险。运营期设计船型为 20HP、40HP 小型船舶，船舶吨位不超过 100t，当地渔船油箱内储存燃油较少，大多数是备用桶装油，油量 20~30kg，油桶密封性良好，一旦发生船舶破损，溢油量很少，而且油桶可以漂浮于水面，不会发生大范围扩散。部分渔船具备燃油舱，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017) 新建水运工程建设项目最大可信水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型所载货油或船用燃料油全部泄漏的数量确定。因此本项目燃料油最大存在量为 30kg。

5.1.2 环境敏感目标

本项目环境风险敏感目标见下表。

表 5.1-1 环境敏感目标一览表

| 类型 | 敏感目标名称 |
|-------|-------------------------|
| 生态红线区 | 闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区 |
| | 蝙蝠洲重要滨海湿地生态红线区 |
| | 五虎礁海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区 |
| | 粗芦岛重要滨海湿地生态保护红线区 |
| | 闽江河口湿地公园重要滨海湿地生态红线区 |
| 保护区 | 福建闽江河口湿地国家级自然保护区 |
| | 福建闽江河口湿地省级自然保护区 |
| | 福建省长乐海蚌资源增殖保护区 |

5.2 环境风险潜势判断及评价等级

5.2.1 环境风险潜势判断

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

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) $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，重油临界量为 2500t，本项目燃料油最大存在量为 30kg， $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

5.2.1 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)评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为 I，可进行简单分析。考虑到本项目所在海域周边敏感目标，仍选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

5.3 风险识别

5.3.1 物质危险性识别

本项目码头工程所涉及的危险物质为重油（燃料油），其理化性质见表 5.3-1。

表 5.3-1 船用燃料油危险特性表

| | |
|---------|--|
| 名称 | 重油 |
| 理化性质 | 外观与性状：黑色油状物 |
| 燃烧爆炸危险性 | <p>燃爆危险：本品可燃，具刺激性。</p> <p>危险特性：受高热分解，放出腐蚀性、刺激性的烟雾。</p> <p>燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、成分未知的黑色烟雾</p> <p>稳定性：稳定；</p> <p>聚合危害：不能出现；</p> <p>禁忌物：强氧化剂、强酸</p> <p>灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。雾状水、二氧化碳、干，粉、泡沫、砂土。</p> |
| 毒性健康危害 | <p>接触限值：无资料；</p> <p>侵入途径：吸入、食入</p> <p>健康危害：对皮肤有一定的损害，可致接触性皮炎，毛囊性损害等。接触后，尚可有咳嗽、胸闷、头痛、乏力、食欲不振等全身症状和眼、鼻、咽部的刺激症状。</p> |

5.3.2 环境风险类型及危害分析

本项目危险性、风险类型、危害、环境影响途径等分析见表 5.3-2。

表 5.3-2 项目环境风险识别汇总表

| 危险单元 | 风险源 | 涉及的危险物质 | 原因简析 | 环境风险类型 | 危害 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|------|-----|---------|---------|--------|--------------|--------|-----------------|
| 船舶 | 燃油舱 | 重油 | 船舶碰撞或沉没 | 泄露 | 污染海域 火灾爆炸 | 近岸海域 | 海水养殖区等周边水环境敏感目标 |

5.4 风险事故情形分析

本节引用《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书（报批版）》中溢油风险预测结果。

5.4.1 溢油事故预测方法

溢油事故预测采用Johansen等提出的“油粒子”模式，认为海面上的油膜是由大量油粒子组成，每个油粒子代表一定的油量，油粒子之间彼此互相独立、互不干扰，油膜就是由这些油粒子所组成的“云团”。它们在潮流及风海流的作用下各自平流、漂移，该过程具有拉格朗日性质，可用确定性方法--拉格朗日方法模拟；而由于剪切和湍流等引起的油粒子扩散过程属于随机走动，可用随机走动法来模拟，油粒子在湍流场的运动类似分子的布朗运动，每个油粒子的扩散运动从宏观上反映了油膜的随机扩散运动。因此，油粒子在 Δt 时间内的运动过程实际上分为平流过程和扩散过程。

“油粒子”模型可以确切的预报出较厚的油向油膜边缘扩展的过程以及油膜形状在风向上明显拉长的现象，在传统模式难以精确考虑的油膜断裂和迎风压缩等方面也更具合理性，已成为近年来应用较为广泛的溢油预测模式。

在风和流的共同作用下，油粒子群的每一个油粒子的运动可用下式表示：

$$X = X_0 + (U + \alpha W_{10} \cos A + r \cos B) \Delta t$$

$$Y = Y_0 + (V + \alpha W_{10} \sin A + r \sin B) \Delta t$$

式中： X_0 、 Y_0 为某质点的初始坐标； U 、 V 分别为 X 、 Y 方向的流速分量，包括潮流和风海流两部分，流场由潮流模式计算得到； W_{10} 为海面上的风速； A 为风向； α 为风拖曳系数； r 为随机走动距离（扩散项），是由水流的随机性脉动所导致每个油粒子的空间位移， $r = RE$ ， R 为 $0 \sim 1$ 之间的随机数， E 为扩散系数； B 为随机扩散方向， $B = 2\pi R$ 。

本次模型预测采用若干个无质量标记的油粒子代表油膜，进行预测。

风海流采用如下计算公式： $U = C_d W_{10} f(\theta)$ ，式中 C_d 为风拖曳系数， $f(\theta)$ 为科氏力引起的偏转角的函数， θ 为偏转角，本报告中取 15° 。

风拖曳系数采用WuJin公式：

$$C_d = C_a W_{10} < W_a$$

$$C_d = C_a + (C_b - C_a) \times (W_{10} - W_a) / (W_b - W_a) W_a \leq W_{10} \leq W_b$$

$$C_d = C_b W_{10} > W_b$$

式中， $C_a = 1.255e-3$ ， $C_b = 2.425e-3$ ， $W_a = 7m/s$ ， $W_b = 25m/s$ 。

5.4.2 预测方案

(1) 水文条件

油膜在潮流作用下运移，一般在低平潮时发生溢油，在涨潮方向上影响距离最远，而在高平潮时刻发生溢油，在落潮方向上影响距离最远，涨落急时刻溢油对周边敏感区影响最快，选择高平潮、涨急时刻和落急时刻这三个时刻分别进行溢油释放计算。

(2) 气象参数

本用海项目所在海域的气象资料，本次工作主要考虑的是冬季的主导风向为 NE 向，平均风速为 8.2m/s，夏季主导风向为 SW 风，风速为 4.8m/s，溢油点周边的敏感区主要位于溢油点东侧，经试算，选取不利风风向为 W，不利风风速取 10.8m/s。

(3) 溢油点位及油量

《福州市长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目海域使用论证报告书（报批版）》依据《施工方案》（修订稿）中所采取的施工船舶最大吨位为 500t，设定溢油量为 30t。溢油点位置及周围敏感区分布见图 5.4-1，溢油点取渔港口门处，该处船舶交通往来密集，且口门突出，发生船舶碰撞溢油的概率最大。

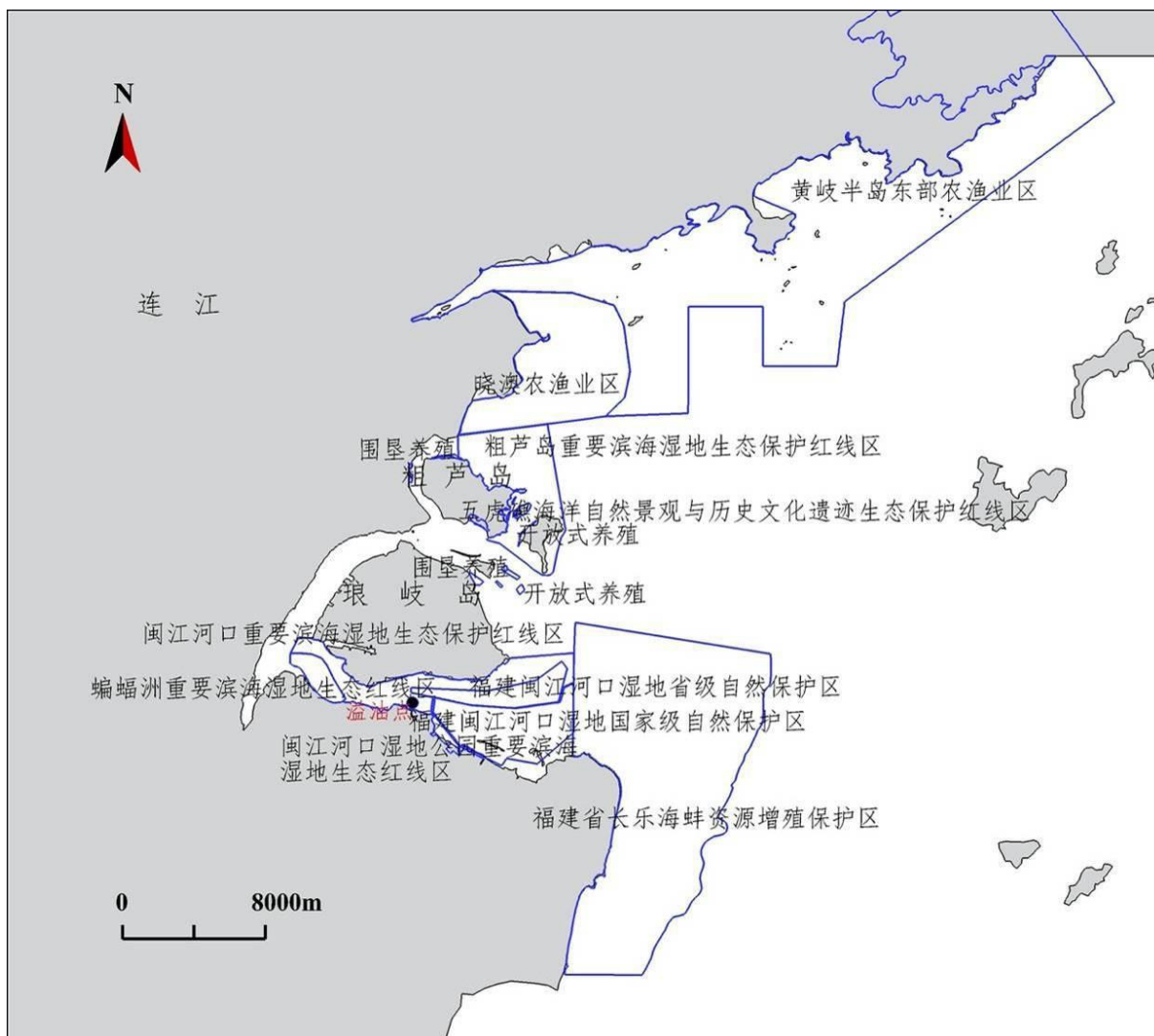


图 5.4-1 溢油点位及周边敏感区示意图

(4) 预测条件组合

具体计算工况组合见表 5.4-3。

表 5.4-3 计算工况组合表

| 工况 | 溢油起始时刻 | 风况 |
|----|--------|----------------------|
| A1 | 涨急时刻 | NE风, 8.2m/s (冬季主导风向) |
| A2 | | SW风, 4.8m/s (夏季主导风向) |
| A3 | | W (最不利风向) |
| A5 | 落急时刻 | NE风, 8.2m/s (冬季主导风向) |
| A6 | | SW风, 4.8m/s (夏季主导风向) |
| A7 | | W (最不利风向) |

5.4.3 结果分析

溢油事故发生后, 各工况对周边敏感区影响情况表见表 5.4-4。溢油事故发生后将

影响的敏感区主要位于溢油点东侧，将影响的敏感区有福建闽江河口湿地国家级自然保护区、福建闽江河口湿地省级自然保护区、福建省长乐海蚌资源增殖保护区、闽江河口湿地公园重要滨海湿地生态保护红线区、五虎礁海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区等，最快被影响的敏感区是闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区。各工况下的油膜扫海面积统计表见 5.4-3。

表 5.4-4 到达敏感区时间情况表（单位：h）

| | 涨急 | | | 落急 | | |
|-------------------------|------|------|-------|------|------|-------|
| | NE | SW | 不利风 | NE | SW | 不利风 |
| 闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 福建闽江河口湿地国家级自然保护区 | -- | 3.47 | 4.13 | 0.87 | 0.47 | 0.50 |
| 福建闽江河口湿地省级自然保护区 | -- | 3.93 | 10.10 | -- | 2.67 | 4.10 |
| 蝙蝠洲重要滨海湿地生态红线区 | -- | -- | 11.47 | -- | -- | -- |
| 闽江河口湿地公园重要滨海湿地生态红线区 | -- | -- | 4.97 | 1.07 | -- | -- |
| 福建省长乐海蚌资源增殖保护区 | -- | 7.80 | 21.70 | -- | 4.90 | 24.57 |
| 粗芦岛重要滨海湿地生态保护红线区 | -- | -- | 37.77 | -- | -- | -- |
| 五虎礁海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

注：——表示油膜未影响到敏感目标。

表 5.4-5 溢油点溢油扫海面积统计表（km²）

| 溢油时刻 | 风况 | 1H | 3H | 6H | 12H | 24H | 48H | 72H |
|------|-----|------|------|------|-------|-------|--------|--------|
| 涨急 | NE风 | 0.14 | 0.15 | —— | —— | —— | —— | —— |
| | SW风 | 0.1 | 0.73 | 5.26 | 23.56 | 97.86 | 154.67 | 174.97 |
| | 不利风 | 0.14 | 0.39 | 1.77 | 9.9 | 38.32 | 129.45 | 316.71 |
| 落急 | NE风 | 0.07 | 0.19 | — | — | — | — | — |
| | SW风 | 0.29 | 1.75 | 5.22 | 13.3 | 98.59 | 149.36 | 232.17 |
| | 不利风 | 0.26 | 1.28 | 3.89 | 7.5 | 38.64 | 120.95 | 370.77 |

注：——表示油膜附着在岸上。

(1) A1 工况（NE 风涨急时刻溢油）

涨急时刻溢油发生后，溢油初期，油膜在涨潮流和 NE 风的共同作用下往 W 向运动，3 小时后油膜在溢油点西侧岸边贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.15km²。溢油发生后 72 小时后油膜扫海范围见图 5.4-2。

(2) A2 工况（SW 风涨急时刻溢油）

涨急时刻溢油，溢油初期，油膜在涨潮流和 NE 风的共同作用下往 W 向运动，3 小

时后到达溢油点西侧岸边贴岸,不再随风和潮流运动,3 小时后油膜扫海面积为 0.02km²。溢油发生后 72 小时油膜扫海范围见图 5.4-3。

(3) A3 工况 (不利风涨急时刻溢油)

涨急时刻溢油发生后,溢油初期,油膜在涨潮流及 W 风的作用下往 W 向运动,潮流转落后,油膜随落潮流往 E 向运动,6 小时后油膜扫海面积为 1.77km²,此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点东侧海域运动,扫过大面积海域,油膜将影响福建闽江河口湿地国家级自然保护区、福建省长乐海蚌资源增殖保护区和闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区等敏感区,72 小时后油膜扫海面积为 316.71km²。溢油发生后 72 小时后油膜扫海范围见图 5.4-4。

(4) A4 工况 (NE 风落急时刻溢油)

落急时刻溢油发生后,溢油初期,油膜在落潮流和 NE 风的共同作用下往 SE 向运动,3 小时后在溢油点东南侧岸边贴岸,不再随风和潮流运动,此时油膜扫海面积为 0.19km²。溢油发生 72 小时后扫海范围见图 5.4-5。

(5) A5 工况 (SW 风落急时刻溢油)

落急时刻溢油发生后,溢油初期,油膜在落潮流和 SW 风的共同作用下往 E 向运动,3 小时后潮流转落,油膜随落潮流往 W 向运动,此后油膜在涨落潮流和 SW 风的共同作用下呈带状往 NE 向运动,扫过大面积海域,同时将影响福建闽江河口湿地国家级自然保护区、福建省长乐海蚌资源增殖保护区和闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区等敏感区,72 后油膜扫海面积为 232.17km²。溢油发生 72 小时后扫海范围见图 5.4-6。

(6) A6 工况 (不利风落急时刻溢油)

落急时刻溢油发生后,溢油初期,油膜在落潮流和 NW 风的共同作用下往 SE 向运动,0.5 小时后油膜进入福建闽江河口湿地国家级自然保护区,随后潮流转涨,油膜在涨潮流和 W 风的共同作用下往 W 向运动,4.1 小时后油膜进入福建闽江河口湿地省级自然保护区,此后油膜在涨落潮流和 W 风的共同作用下在溢油点东侧海域运动,扫过大面积海域,将影响多个敏感区,72 小时后油膜扫海面积为 370.77km²。溢油发生 72 小时后扫海范围见图 5.4-7。

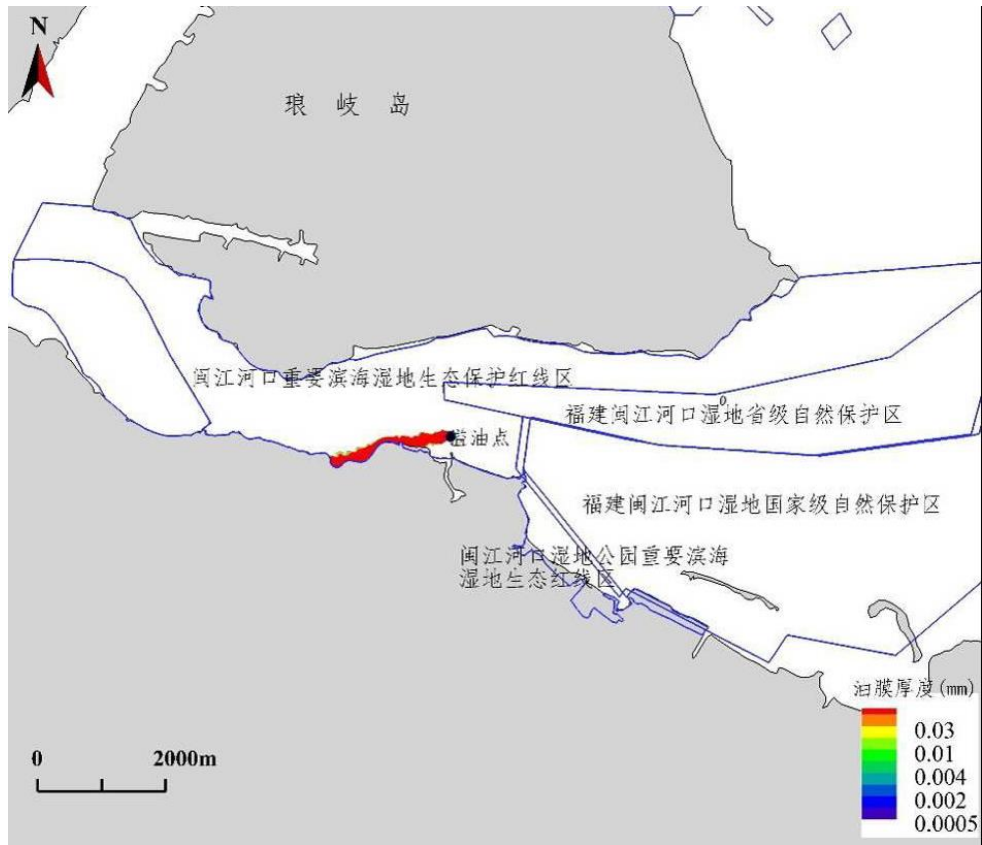


图 5.4-2 NE 风涨急时刻溢油 72 小时油膜扫海面积图

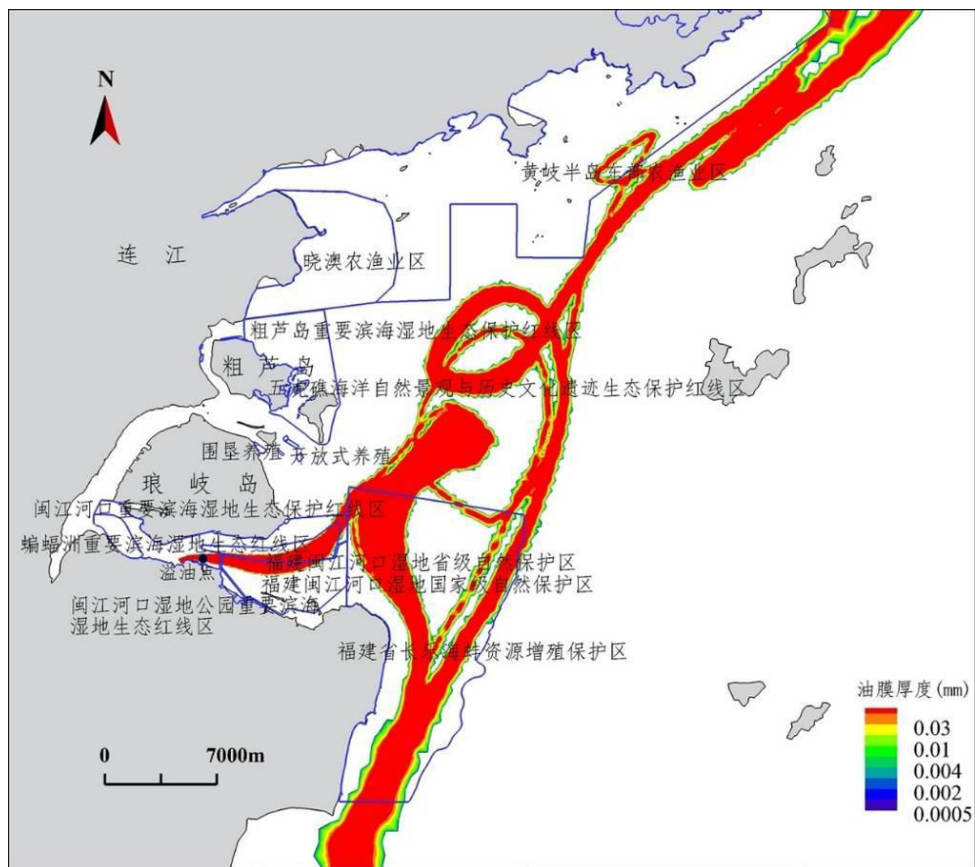


图 5.4-3 SW 风涨急时刻工况溢油 72 小时油膜扫海面积图

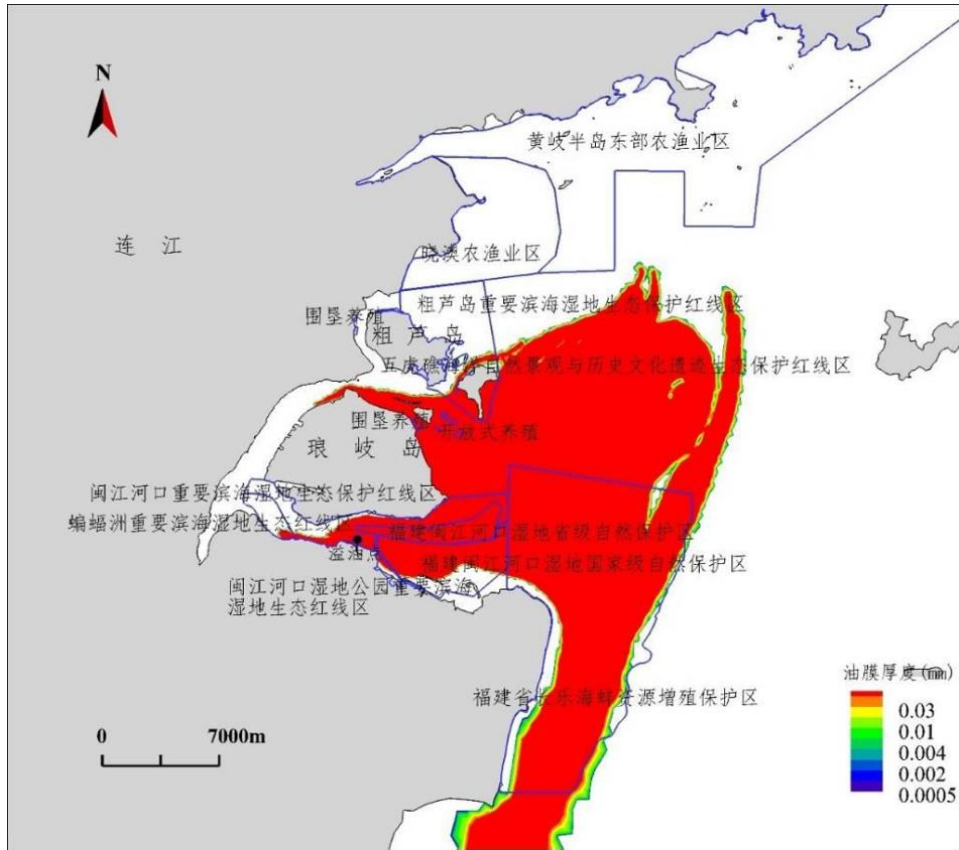


图 5.4-4 不利风涨急时刻工况溢油 72 小时油膜扫海面积图

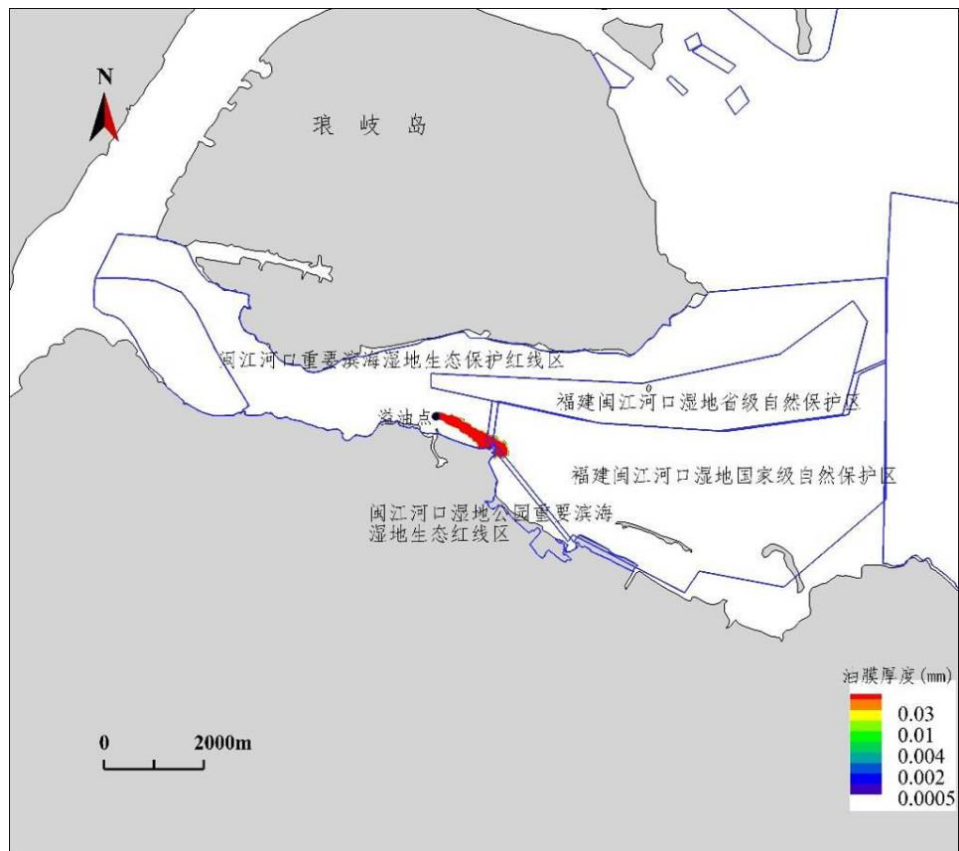


图 5.4-5 NE 风落急时刻溢油 72 小时油膜扫海面积图

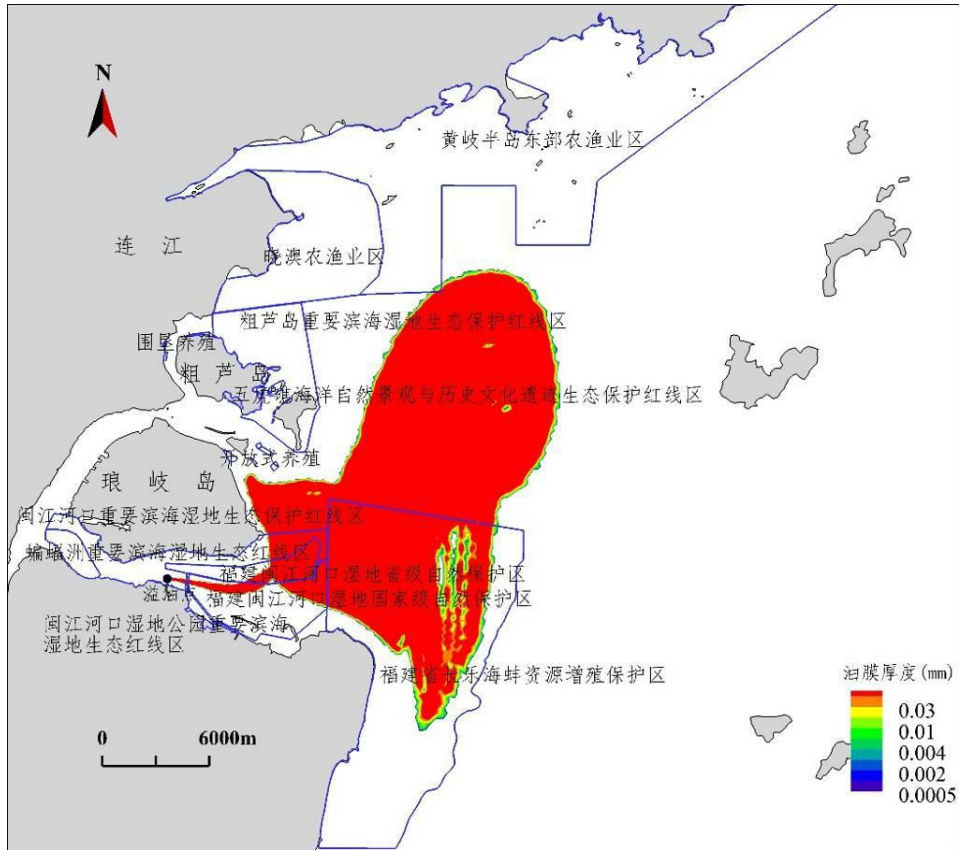


图 5.4-6 SW 风落急时刻工况溢油 72 小时油膜扫海面积图

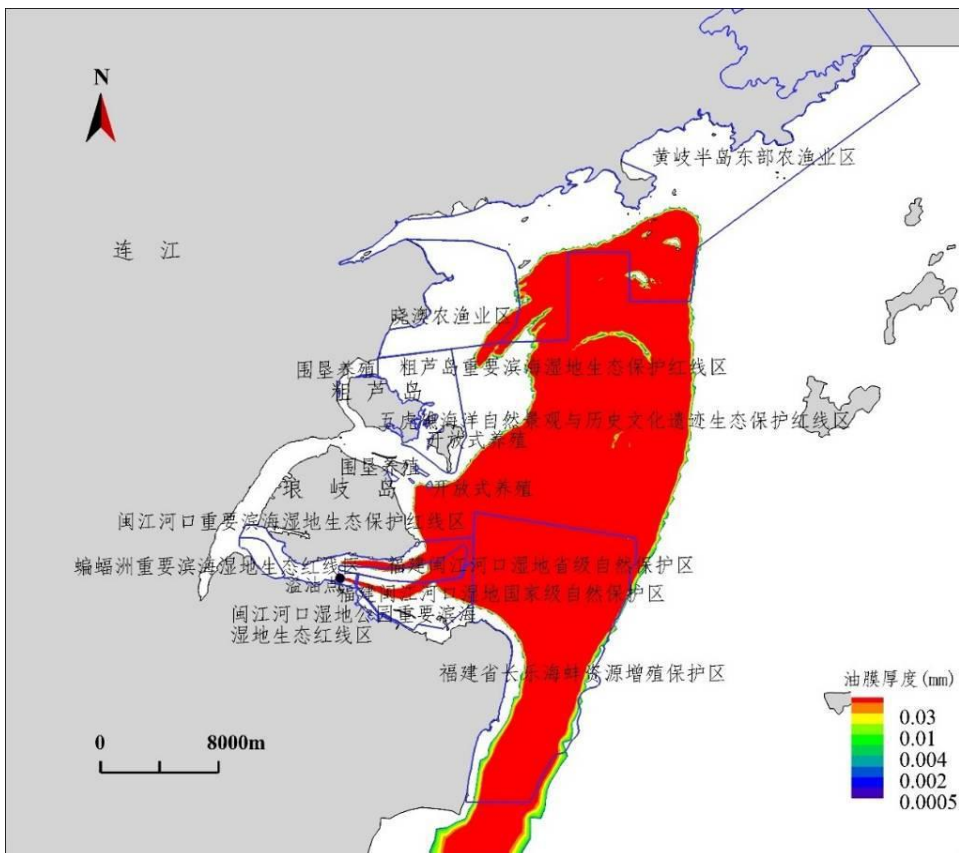


图 5.4-7 不利风落急时刻工况溢油 72 小时油膜扫海面积图

5.5 环境风险管理

5.5.1 船舶事故风险防范对策措施

(1) 船舶驾驶员的业务技术应符合要求。按《防治船舶污染海洋环境管理条例》，港区对所用船舶及其人员应提出严格的书面管理要求及所应承担的防止船舶溢油责任和义务，并落实本条例规定的防治污染有关措施。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

(2) 在港船只应实施值班、了望制度。尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，加强值班、了望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

(3) 码头泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施；应按照设计船型参数，对船舶进港航道、港池及调头区实施必要的清淤工作；并注意航标设置及日常维护工作。

5.5.2 船舶事故应急预案

5.5.2.1 应急抢险组织机构

2000年3月，国家海事行政主管部门颁布并实施了《中国海上船舶溢油应急计划》和《台湾海峡水域溢油应急计划》。2010年8月，福建省人民政府办公厅发布并实施《福建海域船舶污染应急预案》。福州市制订并实施了《福州海域船舶溢油应急计划》。

福州海区溢油应急指挥部（简称指挥部）是在福州市人民政府领导下，组织各方分工合作的反应机制。海上船舶溢油应急指挥部设指挥部办公室与福州海上搜救中心办公室合署办公，负责处理日常事务并承担24小时值班任务。指挥部全面负责福州市相关海域范围内重、特大海上船舶污染事故的反应行动的指挥工作。

海区溢油应急指挥部总指挥由市政府分管副市长担任，常务副总指挥由福州海事局局长担任；副总指挥由市政府分管的副秘书长、安监局局长、交通局分管局长、海洋与渔业局分管局长、港务局分管副局长、生态环境局分管副局长担任；成员由福州海事局、市直有关部门、相关县（市）区政府、有关海警、边防支队的有关人员组成。各成员单位必须确定联系窗口、联系人，保持联系窗口的24小时畅通。

应急抢险反应程序见图5.5-1。

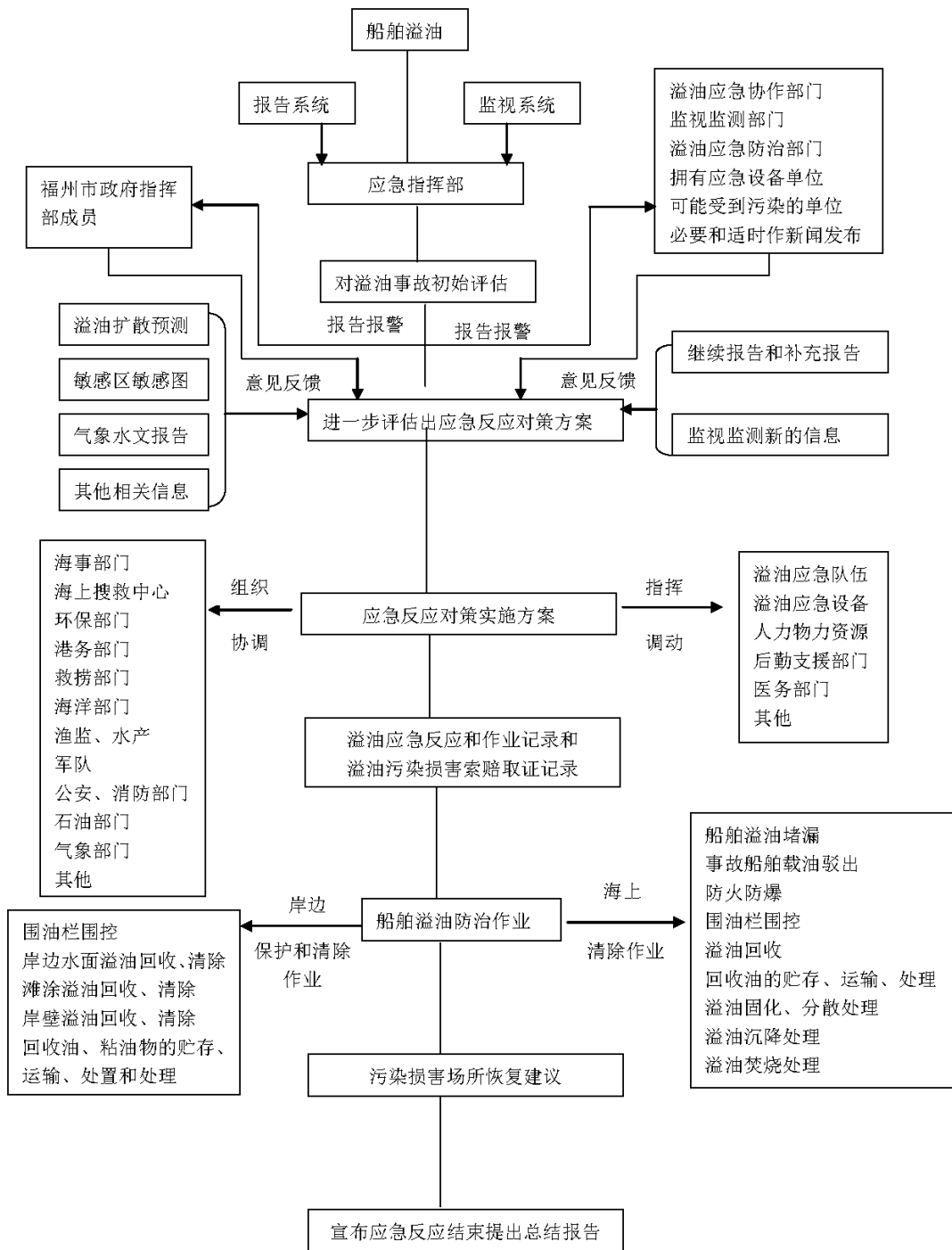


图 5.5-1 船舶溢油事故应急抢险反应程序

5.5.2.2 应急队伍、应急设备与器材

福州海域溢油应急清污队伍有 13 家，应急设备主要有清污船 8 艘、垃圾船 1 艘、布栏船 2 艘，专兼职人员 101 人。

表 5.5-1 福州海域溢油应急清污队联系表

| 队伍 (单位) | 联系人 | 手机 | 主要业务 | 船只、设备 | 备注 |
|------------|-----|----|------|-------|----|
| | | | | | |

| | | | | | |
|----------|-----|-------------|----------|-------------------------------------|-------|
| 省轮劳服 | 丁兴强 | 13705998462 | 洗舱、残油回收 | 1艘油船 | |
| | 李健端 | 13015723237 | | | |
| 恒丰公司 | 唐新春 | 13805062818 | 加油、残油回收 | 3艘油船 | |
| | 林其锋 | 13609558109 | | | |
| 福州海洁 | 吴兰珍 | 13805089376 | 油污清除技术服务 | 2艘油船、2艘渔船、围油栏500m、收油机1台、吸油毡3T、消油剂2T | |
| | 刘君 | 13960929659 | | | |
| 君安公司 | 蒋启文 | 13860600741 | 围油栏布设服务 | 2艘布栏船、吸油毡1T、消油剂1T、围油栏500m | |
| | 叶碧莲 | 13635250015 | | | |
| 福州船舶服务公司 | 程祥林 | 83682285 | 船舶垃圾回收 | 1艘垃圾船 | |
| | 王榕基 | 83957658 | | | |
| 兴闽公司 | 朱耀中 | 13805010675 | 油品装卸仓储 | 围油栏500m、收油机1台、吸油毡2T、消油剂2T | 松门作业区 |
| | 何世兴 | 13705088319 | | | |
| 吉安公司 | 何品英 | 13905016880 | 油品装卸仓储 | 围油栏300m、收油机1台、吸油毡1T、消油剂1T | 洋屿作业区 |
| 中油长安码头 | 唐广斌 | 13763886099 | 油品装卸仓储 | 围油栏550m、收油机2台、吸油毡1T、收油囊1个 | 长安作业区 |
| 红山石油 | 林东瑞 | 13959103410 | 油品装卸仓储 | 围油栏300m(橡胶)、收油机1台、吸油毡2T、消油剂2T | 松门作业区 |
| 长乐机场 | 陈建平 | 13805066065 | 油品装卸仓储 | 围油栏350m、吸油毡1T、消油剂1T | |
| 榕昌电厂 | 郑义真 | 13905914376 | 油品装卸仓储 | 围油栏200m、吸油毡1T、收油机1台 | |
| 红山部队 | 吴事理 | 13805082971 | 油品装卸仓储 | 围油栏300m、吸油毡1T | |
| 福清元洪 | 蔡喜明 | 13906901657 | 油品装卸仓储 | 围油栏400m、吸油毡1T | |
| | 翁程祥 | 13906901970 | | | |

5.5.2.3 本项目应急预案

溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。

(1) 组织指挥

运营期间组成本工程溢油应急指挥部，接受福州海域溢油应急指挥部的领导，负责组建本项目的应急队伍、培训与演习等，在发生溢油事故时，作为应急现场指挥部的成员。

(2) 应急培训与队伍建设

本项目全体入港停泊船员都应接受溢油应急培训，了解溢油行动计划的有关常识，掌握应急设备器材的使用方法。同时，要求船舶必须配备兼职的应急队伍。按《防治船舶污染海洋环境管理条例》，港区对所用船舶及其人员应承担的防止船舶溢油责任和义

务，并落实本条例规定的防治污染有关措施。人的不安全行为是事故因果链中引发事故的直接原因，规范船员操作行为能直接阻止事故的发生。

（3）应急通讯

船舶应配备必要的移动电话、VHF 等海上安全保障设施，负责海上通信联系、助航、航标指示、海事警报、气象海况预报等安全监督业务。船舶应备有通讯联络器材设备，当出现事故时，能顺畅地与福州海事局及相关应急队伍联络上，并积极配合福州海事局和生态环境部门、渔业部门、保护区主管部门做好相关应急工作。

（4）事故报告程序和报告内容

发生污染事故时应及时报告，应立即向福州海域溢油应急指挥部门报告。事故报告内容包括：事故源名称（发生溢油事故的船舶、设施等）、时间和地点、事故类型或发生事故的原因、溢出油的部位、进一步溢油的可能性、发生事故处的气象与水文状况、溢油油膜漂移方向及受溢油污染威胁的区域、已采取和准备采取的溢油污染防治措施、报告人的姓名、单位、地址、日期和联系方式等。

（5）应急设备

目前福州港已有较完善的海上溢油应急设施和施救队伍，建议拟建项目船舶事故应急处理可依托福州港已有应急处理设施，与备有事故处理能力的单位签订事故处理合作协议。

考虑本项目周边环境保护敏感目标，本水域禁止使用溢油分散剂。码头应配备基本的吸油及消油材料，以防油污扩散。

（6）对主要环境敏感目标的溢油围控及清除

若溢油事故发生，需在事故发生水域布设浮子式围油栏与吸油拖栏，阻止溢油向附近海域特别是环境敏感目标扩散，并予以回收。

（7）应急状态终止与恢复措施

事故现场得到控制，溢油污染无继发可能，溢油污染损害索赔取证记录已完成等，进入索赔准备后，经环境、消防、卫生等有关主管部门批准，确认终止时机。应急状态终止后，应根据上级有关部门的指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至自然过程或其他补救措施无需继续进行为止。

（8）其他措施

船舶应实施值班、了望制度。尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，船舶加强值班、了望工作是

减少船舶事故发生可能性的重要措施。

及时收听气象预报，如遇有台风，船只应自觉早进港、早防范，确保各种安全防范措施落实到位。停港避风的船只要做好防撞等安保措施。

5.6 台风、风暴潮风险分析

闽江口外每年的夏秋两季盛行台风，平均每年台风登陆或影响为4~5次，台风最大风速在40m/s以上，最大平均风力在12级以上。由于闽江口的喇叭口地形作用，从台湾海峡北部进来的偏北或东北风与闽江口海岸近似垂直相交，导致海水向沿岸和喇叭口内部堆积，增强风暴增水。根据1990~2008年的86次风暴潮统计普查结果，闽江口不仅出现风暴潮过程次数最多，而且风暴增水强度也最强，风暴增水 $\geq 200\text{cm}$ 的风暴潮过程共有8次，有一半的风暴潮过程增水幅度 $\geq 100\text{cm}$ 。近几年来闽江口台风较为频繁发生，如2007年的几个台风均为超强台风，其中“罗莎”、“韦帕”等直接影响闽江口海域；2013年强台风“苏力”在连江登陆，为当地带来严重经济损失；2015年台风“杜鹃”虽未直接在闽江口登陆，但恰逢天文大潮，进一步加剧了风暴潮对闽江口海域造成的危害，受台风影响时间最长为5天，极大风速40m/s，最大过程降水量达265.9mm。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性。

台风灾害作用强，破坏性大，对海岸地貌、海底地形和滨海沉积物运移都有较大影响。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性。若遇台风正面袭击，其未完成的水工构筑物和工程基础等会被破坏。而项目营运期间，如发生台风、风暴潮，将会对项目区航行的船舶和人员安全产生威胁；作业船舶遭到破坏导致溢油，会对海洋环境造成巨大影响。因此渔港运营单位及渔民应密切关注灾害天气的相关信息，提早做好防范措施。

5.7 火灾伴生环境风险分析

本项目为二级渔港，渔船在休渔期大量并排停靠，同时渔船基本为木质结构，一旦发生火灾，极易导致火烧连环船的严重后果，因此必须重视休渔期期间的火灾事故防范。

渔港起火的原因主要有五种。1、没有做到专人值班，导致小火酿大灾；2、电焊、切割作业引发火灾；3、购买不合格柴油挥发爆炸引发火灾；4、使用液化气引发火灾；5、烟头乱丢、电器线路老化，物品堆放杂乱等。

渔港火灾防范要做到“五个严禁”：①严禁在港内进行电焊、气割等各种形式的明火修船作业和进行烧香拜神、燃放烟花爆竹等活动；②渔船在港期间严禁在船上生火做饭；

③严禁把液化气瓶等危险物品遗留船上；④严禁在船内装卸、运载易燃、易爆等危险物品；⑤严禁电焊船、加油船进入渔港区。此外，渔船要明确消防安全管理人员，船上船员必须懂得常用的灭火逃生知识。当发生火灾后，渔民要安全逃生。

渔港应配备消防器材，如防水带、消防水枪（射程不不少于30 m）等。要做好渔港水域火灾事故应急处理预案和预防措施，增强了广大渔民的消防安全意识，进一步提高消防器材的正确使用方法和实战技能。

同时，渔港应加强日常监督管理，做到：①渔港监管部门切实履行好职责；②加强检查，堵住火源；③增强渔民的防火意识，做到有备无患，防患于未然；④加强对电气线路的管理；⑤消防部门要针对锚地火灾的特点，加强灭火作战预案演练。

第六章 环境保护对策措施

6.1 施工期环保措施和建议

6.1.1 施工期入海悬浮泥沙防治措施与建议

(1) 施工招投标过程中，业主与施工单位签订施工合同时，应明确施工工艺。严禁三无船舶参与项目施工。施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。

(2) 建议尽量安排在低潮时刻施工，采用水陆两栖挖掘机由港内疏浚至港外，可有效地减少悬浮泥沙入海量。

(3) 水下开挖采用先进的挖泥船，装备有精确的自动监测定位设备和深度指示器等，从而实现高精度的定深挖泥，提高施工精度，确保水下开挖工作准确、有效进行，减少作业中不必要的超深、超宽的挖泥方量，降低对周围水体的扰动，减轻对周边海水水质和海洋生态环境的影响。

(4) 建设单位应会同地方主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测工作，及时掌握悬浮泥沙的污染扩散程度。

6.1.2 施工期水污染防治措施与建议

(1) 施工应按照交通部海事局《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号）的要求，实施船舶污水的铅封管理，船舶含油污水交由有污染物处理能力的单位接收处理，严禁直接排入陆域、水域。

(2) 施工现场冲洗水以及设备维修冲洗废水中含有一定量的泥沙及少量油污，其主要污染因子为SS和石油类，这部分污水不得向海水中排放，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等。

6.1.3 施工噪声控制措施与建议

(1) 施工场界设立围挡；

(2) 采用先进的低噪声或备有消声降噪设备的施工机械；

(3) 可能产生较强噪声的预制件制作作业应尽量放在工厂完成，减少施工现场加工制作产生的噪声；

(4) 严格控制施工时间，晚间作业不超过18:00，早间作业不早于6:00；

(5) 车辆运输路线尽量远离福星小学；

(6) 事先做好周围群众工作，并报有关主管部门备案后方可施工。

6.1.4 施工期大气污染防治措施与建议

(1) 粉状材料如水泥等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落。堆放时应采取防风防雨措施，并定时洒水防止扬尘。土、砂、石料运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布，施工材料应尽可能预制。

(2) 所有施工车辆、机械的尾气应达到国家规定的尾气排放标准，注意施工机械养护。

(3) 施工期进入排放控制区的船舶还应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）中硫氧化物、颗粒物、氮氧化物排放控制的规定，使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区，只能装载和适用上述方案规定应当适用的船用燃油。氮氧化物排放也应满足上述方案中阶段性要求。

(4) 施工工地要严格按照《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》《福建省建设工程施工现场扬尘防治与监测技术规程》《福州市建设工地扬尘防治技术导则》等文件规定落实扬尘防治措施。施工现场设置施工围挡，围挡可以连续设置，也可以按照工程进度分段封闭设置。拆除作业时，应采取湿法作业、分段拆除，缩短起尘操作时间。在人口密集区及临街区域进行拆除作业时，设置防护排架并外挂密目网，在进行破除施工时，每台挖机应对应配置一台雾炮机进行降尘。拆除完工后的待建场地设置封闭围挡，对空地覆盖或绿化。清运杂土必须使用封闭车，现场要有专人负责管理，渣土清运时，应当按照批准的路线和时间到指定的地点倾倒。

6.1.5 施工期固体废物处理措施

(1) 施工期严禁将船舶含油垃圾向海域抛弃，岸边应设置垃圾桶，含油固废收集后统一运至农村垃圾清运点。

(2) 本项目施工过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、钢筋、铁丝等，该部分垃圾难以定量，建议将这些建筑垃圾尽量用作其他项目的填筑材料，废金属、钢筋、铁丝等也可回收利用，不可利用的垃圾统一收集后运送至固废处理场进行处理。

(3) 本项目弃方 5.0553 m^3 ，应运至淤泥干化场干化后运至弃土场。淤泥干化过程建议喷洒植物除臭剂。

6.2 运营期环保措施和建议

6.2.1 运营期水污染防治措施与建议

运营期船舶污水包括舱底含油污水（1.08t/d）、鱼货贮藏舱污水（56.5t/d）、船舶生活污水（7.2t/d），港区设置油污桶和污水桶，船舶污水分类收集后交由有相应污染物处理能力的部门接收处理。

港区污水包括管理房生活污水（9.6m³/d），港区生产废水（6.4m³/d）包括码头平台、机械冲洗废水等，生活污水经化粪池、港区生产废水经隔油沉淀处理后，一同排入福星村现有污水排水系统管道。

6.2.2 运营期噪声污染防治措施与建议

船舶停靠港后不开发动机。应加强船舶交通疏导，及港区人员车辆疏导，尽可能避免船舶进出堵塞，人员密集，运输车辆拥堵产生的噪声叠加和长时间影响周边居民。此外建议渔港护岸紧邻第一排居民区加装双层隔音窗户。

6.2.3 运营期大气污染防治措施与建议

加强对船舶柴油机的运行管理，使各项性能参数和运行工况均处于最佳状态。运营期进入排放控制区的船舶还应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）中硫氧化物、颗粒物、氮氧化物排放控制的规定，使用硫含量不大于0.5%*m/m*的船用燃油，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区，只能装载和适用上述方案规定应当适用的船用燃油。氮氧化物排放也应满足上述方案中阶段性要求。

此外针对渔港易产生恶臭，主要控制措施是及时处理鱼货产品，废弃渔产品需及时清运，尤其是在夏季。

6.2.4 运营期固体废物处理措施

船舶垃圾主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品等生活垃圾以及渔船卸货作业产生的废弃渔产品，同时管理房也会产生废纸等生活垃圾。护岸上设置垃圾桶，到港船舶和管理房垃圾应分类收集后送入福星村垃圾处理站，其中废气渔产品垃圾应及时清运。

6.3 生态保护措施

（1）施工前应尽可能考虑水生生物的生长季节特性，施工应尽量避免海洋鱼类产卵或经济水产类的捕捞期，或应低平潮干滩施工。

（2）搭设的灌注桩施工平台、施工便道应在施工结束后及时拆除运送陆域处置。

(3) 加强施工期含油污水、生产污水的收集处理和生产垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾或排放未处理达标的各类废水。

(4) 施工单位在施工前期充分做好海域生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规等，增强施工人员对生态环境保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。建设单位应与施工单位签订施工期环境管理合同，对施工全过程进行环境监理，加强施工现场监督和检查，落实海洋环境监测计划，以减缓对周边水产养殖和海洋生态环境造成不利影响。

(5) 海洋生态资源补偿措施

进行人工放流增殖技术等生态恢复及补偿措施，对被破坏和退化的环境进行修复。根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)中“生物资源损害赔偿和补偿计算方法”进行鱼卵、仔稚鱼、底栖生物、游泳动物经济价值的计算。

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

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

式中：

M—鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W—鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

E—鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为1.0元/尾。

◆ 底栖生物的经济价值的计算

底栖生物经济损失按下列公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克（元/kg）。按照目前贝类的平均价格为8元/kg。

◆ 成体生物资源经济价值的计算

成体生物资源经济价值按下列公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第 i 种类生物成体生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E_i ——第 i 种类生物成体生物资源的价格，成鱼价格按 30 元/kg 计。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3~20年的，按实际影响年限补偿；占用年限20年以上的，按不低于20年的损失额补偿。悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害，其实际影响年限低于3年，按3年补偿。水下开挖造成的底栖生物损失实际影响年限低于3年，按3年补偿。桩基占海虽然属于永久占用海域，但码头平台和栈桥为透水构筑物，水生生物将会附着在桩基础上，实际附着面积也比所占用面积大，因此桩基占海实际影响年限按3年补偿。

表 6.3-1 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 | 游泳动物 |
|----------------|--------------|--------------|----------|
| 项目占海海洋生物持续性受损量 | 16719.56ind. | 13997544ind. | 162.52kg |
| 成活率 | 1% | 5% | —— |
| 生物资源价格 | 0.1 元/尾 | 0.1 元/尾 | 10 元/kg |
| 补偿年限（年） | 3 | | |
| 补偿额合计（万元） | 21.99 | | |

表 6.3-2 项目占海及疏浚造成的海洋生物经济损失估算

| 项目 | 护岸占海 | 疏浚 |
|--------------------|-------|--------|
| 项目占海潮间带底栖生物受损量（kg） | 28.26 | 419.64 |
| 生物资源价格（元/kg） | 8 | |
| 补偿年限（年） | 20 | 3 |
| 补偿额合计（万元） | 1.46 | |

由表 6.3-1 和表 6.3-2 可知，项目施工悬浮泥沙扩散和项目疏浚、占海造成的海洋生物经济损失补偿额合计为 23.45 万元。为减少工程施工过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照农业部的有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资

源补偿，损失多少补偿多少，主要采取增殖放流等形式。因此，建设单位应支付海洋生态资源补偿金约 23.45 万元，列入项目环保投资，在项目区海域实施增殖放流活动，增殖放流具体品种、地点、数量等报相关主管部门批准后实施，通过增殖放流强化该海域海洋生态资源的恢复。

6.4 风险事故防范与应急保护措施

6.4.1 船舶事故风险防范措施

施工船舶及营运船舶应符合法律法规等相关要求，并依法加强船舶安全与防污染管理及污染应急管理，防止发生溢油事故，制定溢油应急计划报主管部门备案。如发现污染事故应及时向海事机构报告，并按船舶溢油应急计划及时采取防控措施。

本工程船舶污染应急预案见5.5.2节。

6.4.2 火灾事故风险防范措施

按照5.7节要求，渔港应加强日常监督管理，增强广大渔民的消防安全意识，严禁港区存在安全隐患的不当操作。渔港应配备消防器材，如防水带、消防水枪（射程不少于30 m）等。同时做好渔港水域火灾事故应急处理预案和预防措施，进一步提高消防器材的正确使用方法和实战技能。

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 环境效益分析

根据本报告工程分析和环境影响预测结果，本项目施工期干滩施工，合理安排施工时间和疏浚方向，可有效控制悬浮泥沙产生，按照本报告要求，施工期产生污水可得到妥善处置，对环境的影响不大。施工期噪声和大气环境污染可能会对第一排居民产生影响，应采取必要的基础降噪、湿法作业、遮挡等降低污染的措施，同时做好周边居民工作。

项目建成后对所在环境的水动力、冲淤环境影响不大；项目运营期对环境的影响主要是渔港营运产生的恶臭和船舶、交通、装卸产生的噪声，尤其是对第一排居民。考虑本项目为渔业基础设施项目，项目区原本为二级渔港，本项目进一步提升改造后可提高装卸效率、船舶疏导，完善渔港的管理措施等，可在一定程度上改善噪声和恶臭现象。

本工程水下施工对海域生态环境造成一定的影响，项目用海生态损失价值为23.45万元，建设单位应参照所计算出的生态损失价值，按一定比例进行生态补偿。

综上，施工期和运营期按照本报告的环保措施要求，项目建设对环境变化造成的经济损失影响较小。

7.2 社会效益分析

本项目为渔业基础设施工程，项目建设实施带来的良好社会效益主要表现在：

(1) 项目建设可有效改善港区内渔船通航及系泊上岸条件，有利于充分发挥港区自身优势，促进渔区经济和谐发展。

(2) 项目建设可极大保障后方沿岸居民的生命财产安全，做到“水不浸村”、“火灾有路”。同时提升该港避风抗灾能力，进一步完善福建省沿海防灾减灾体系。

7.3 环保投资估算

本工程总投资15763.48万元，运营期需每年环保投资，按照第一年环保投资额核算，施工期及运营期环保投资总额为84.95万元，占总投资的0.54%。具体环保投资见表7.3-1。

表 7.3-1 主要环保投资估算表

| 时期 | 种类 | 环保工程措施 | 投资（万元） |
|-----|---------|------------------|--------|
| 施工期 | 废水 | 船舶污水有偿处理服务 | 0.5 |
| | 废气 | 围挡、洒水降尘 | 11 |
| | 生态 | 海洋渔业资源生态补偿 | 23.45 |
| | 环境管理与监测 | 环境管理与监测机构的建设及运行 | 20 |
| 运营期 | 废水 | 船舶污水有偿处理服务（万元/年） | 15 |

| 时期 | 种类 | 环保工程措施 | 投资（万元） |
|----|---------|-----------------|--------|
| | 风险 | 收油机、围油栏、油拖网吸油毡等 | 5 |
| | 环境管理与监测 | 环境管理与监测机构的建设及运行 | 10 |
| 合计 | | | 84.95 |

第八章 环境管理与环境监测

8.1 环境管理

8.1.1 环境保护管理机构

本项目建设单位是工程环境管理的责任执行机构，本项目环境管理应接受各级海洋主管部门、环保主管部门的监督与指导，同时还应接受相关主管部门及公众的监督。

8.1.2 环境管理机构设置及职责

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行，各项环境保护措施的落实。施工期的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

8.1.3 施工期环境保护管理机构的职责

(1) 负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

(2) 及时向海洋环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(3) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

(4) 所有的检查计划、检查情况和处理情况都应当有现场的文字记录，并应及时通报给各有关部门。记录应定期汇总、归档。

8.1.4 运营期环境保护管理机构的职责

(1) 贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求。

(2) 制定项目运营期的环境管理规章、制度和各专项环境管理办法，并对其实施情况进行监督、检查。

(3) 对各项环境保护设施的正常运行、环境保护措施的实施，进行监督检查。

(4) 与海洋、环保、海事、港监等管理部门建立工作联系，接受监督与指导。

(5) 其他与环境保护工作有关的事宜。

8.2 环境监测计划

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

本评价根据项目初设和相关监测规范，提出跟踪监测建议方案，供建设单位参考执行，或者建设单位委托环境监理单位依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002年4月）和实际现场施工情况另行编制详细的跟踪监测方案。具体见表8.2-1（各个指标的监测方法均按国家有关标准进行）。

8.2.1 施工期环境监测计划

施工期环境监测计划见表8.2-1。

表8.2-1 施工期环境监测计划

| 监测内容 | 监测项目 | 站位数 | 监测频率 | 监测实施机构 |
|--------|---------------------------|---|-----------------------------------|--------------|
| 近岸海水水质 | pH值、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、石油类 | 在距离渔港口门疏浚外缘线50m、100m、150m设3个调查断面，每个调查断面至少3个站位 | 施工期每个季节选择大潮期进行1次监测；施工结束后进行一次后评估监测 | 委托有资质的环境监测机构 |
| 海洋沉积物 | 有机碳、硫化物、石油类、汞、砷、铅、铜、锌、镉和铬 | 水质站位个数的50% | 施工前一次，施工结束后一次 | |
| 海洋生态环境 | 叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物 | 水质站位个数的60% | 施工前一次，施工结束后一次 | |

8.2.2 运营期环境监测计划

运营期环境监测计划见表8.2-2。

表8.2-2 运营期环境监测计划

| 监测内容 | 监测项目 | 站位布设与监测频次 | 监测实施机构 |
|----------|---------------------------|--------------------------|--------------|
| 航道水域冲淤变化 | 水深变化 | 完工后一年，以及每次维护性疏浚前后进行一次监测。 | 委托有资质的环境监测机构 |
| 海水水质 | pH值、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、石油类 | 每次维护性疏浚前后进行一次监测。 | |

8.3 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，污染物排放清

单中内容应向社会公开，本项目污染物排放清单及管理要求见表8.3-1。

8.4 项目竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号，环境保护部办公厅2017年11月22日印发）的要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

建设单位在施工期结束后，进行竣工环保验收或自验工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将验收要求汇于下表。

表8.3-1 本项目污染物排放清单及管理要求

| 一、工程内容 | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------|--------------|-----------|----------------------------------|----------|---------------------------|
| 码头、栈桥 | 新建 40HP 渔港码头长 100m，宽 8m；栈桥长 36m，宽 8m。 | | | | | | |
| 岸线整治 | 整治东护岸岸线 756m，宽 8m；西护岸岸线长 120m，宽 7m | | | | | | |
| 港池、水域 | 港池疏浚 3.16 万 m ³ ，疏浚至-1.0m。 | | | | | | |
| 生产及辅助生产建筑物 | 管理房 800m ² | | | | | | |
| 二、产排污环节、污染物及污染治理措施 | | | | | | | |
| (1) 废水类别、污染物及污染治理设施清单 | | | | | | | |
| 污染源 | 水量 | 污染物种类 | 污染物浓度 | 污染物产生量 | 执行标准 | 治理措施 | 排放去向 |
| 船舶生活污水 | 7.2t/d | COD | 500mg/L | 3.6kg/d | 《船舶水污染物排放控制标准》 (GB3552-2018) | 排入船舶接收设施 | 交由具备相应接收能力的污染接收单位处理 |
| | | BOD ₅ | 250mg/L | 1.8kg/d | | | |
| | | SS | 200mg/L | 1.44kg/d | | | |
| | | 氨氮 | 40mg/L | 0.288kg/d | | | |
| 船舶含油污水 | 1.08t/d | 石油类 | 800~1100mg/L | 1.188kg/d | | | |
| 鱼货贮藏舱污水 | 56.5t/d | COD | 200mg/L | 11.3kg/d | 《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准 | 化粪池处理 | 福星村现有污水排水系统管道，最终汇入潭头污水处理厂 |
| | | BOD ₅ | 100mg/L | 5.65kg/d | | | |
| | | SS | 90mg/L | 5.085kg/d | | | |
| 港区生活污水 | 9.6m ³ /d | COD | 500mg/L | 29.8kg/d | | | |
| | | BOD ₅ | 250mg/L | 14.9kg/d | | | |
| | | SS | 200mg/L | 11.92kg/d | | | |
| | | 氨氮 | 40mg/L | 2.384kg/d | | | |
| 码头平台冲洗废水和机械冲洗废水 | 6.4m ³ /d | 油、泥土等 | / | / | | 隔油沉淀池 | |
| (2) 废气类别、污染物及污染治理设施清单 | | | | | | | |
| 污染源 | 污染物 | 排放形式 | 排放量 | 执行标准 | | 治理措施 | 排放去向 |

| | | | | | | |
|------|-------|-----|----|---------------------------------|--------------|-------|
| | 种类 | | | | | |
| 船舶废气 | NOx 等 | 无组织 | 少量 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) | 源头控制, 使用清洁能源 | 无组织排放 |

(3) 声污染及噪声治理设施清单

| 污染源 | 污染物种类 | 排放形式 | 排放量 | 执行标准 | 治理措施 | 排放去向 |
|-----------|-------|------|-----|---------------------------------------|-------------|------|
| 船舶噪声、装卸噪声 | 噪声 | 自然扩散 | — | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类 | 靠港后应及时关闭发动机 | 自然传播 |

(3) 固废类别、污染物及污染治理设施清单

| 污染源 | 固废类别 | 产生量 | 拟采取措施 | 执行标准 | 排放去向 |
|------|-----------|--------|-------|-----------------------------|-------------------|
| 船舶垃圾 | 生活垃圾、鱼货垃圾 | / | 分类收集 | 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) | 分类收集, 送至附近村庄垃圾处理站 |
| 港区垃圾 | 生活垃圾 | 48kg/d | 分类收集 | — | |

表8.4-1 竣工环保验收一览表

| 内容 | 主要环境保护措施 | 验收内容 |
|-------------|--|--|
| 疏浚作业 | 疏浚应尽量干滩施工，疏浚物干化后运至指定弃土点，严禁三无船舶参与项目施工。 | 检查是否落实措施；抛泥记录完整。 |
| 固体废物 | 施工期、运营期生活垃圾、生产垃圾分类收集，及时运至村庄垃圾清运点处理。 | 验收是否有落实措施（有完整的接收合同、接收记录等）。 |
| 污水处理 | （1）施工期船舶含油污水、生活污水由具备相应船舶污染接收能力的接收单位处理。 （2）试营运时到港船舶应按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）执行，禁止在港区内直接排放，船舶接收设施收集的船舶污水应交由有相应船舶污染接受能力的单位接收处理。 （3）港区生活污水、码头平台冲洗废水、机械冲洗废水经预处理后，排入污水管网。 | 调查实际处理情况及船舶污染委托处理协议。 |
| 船舶大气、噪声污染 | （1）加强对船舶机械运行管理，确保状态良好；推荐采用低硫份环保燃料，以减少 SO ₂ 等有害气体排放。 （2）应加强对施工船舶噪声的控制与管理，严格控制施工时间，晚间作业不超过 18:00，早间作业不早于 6:00，以减少施工对周围声环境的影响。 （3）正确使用和保养维修机械设备，确保施工机械设备在良好条件下进行，减少运行噪声。 | 调查实际执行情况。 |
| 海域生态补偿措施 | （1）实施海洋生态资源补偿或及时缴纳海洋资源生态补偿金。 （2）加强施工期间工程区及其邻近海域水质监测。 | 根据环境监理报告、施工总结报告等内容调查实际处置情况、生态补偿情况及文件，调查跟踪监测计划执行情况。 |
| 环境风险防范及应急预案 | 落实施工船舶、运营船舶的管理制度，防止船舶风险事故的发生，提高对船舶风险溢油、港区火灾的应急反应和处理能力。 | 验收防溢油、防火专项应急预案和有关措施的落实情况。查看溢油应急设备配备情况，或应急处置委托情况。 |
| 环境监测 | 施工期环境监测计划。 | 调查施工期环境监测计划执行情况。 |
| 环境管理 | 设立环境管理结构或配备有专职人员。 | 调查是否设立环境管理结构或配备有专职人员。 |

第九章 环境影响评价结论

9.1 工程概况

长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目位于福州市长乐区闽江口南岸潭头镇福星村西侧海域。工程建设规模与建设内容为：2025年卸港量约1.2万吨；整治东护岸岸线756m、西护岸岸线长120m；新建40HP渔港码头100m，栈桥36m，港池疏浚3.16万 m^3 ，管理房800 m^2 。项目申请用海面积4.9013 hm^2 ，占用岸线为人工岸线551m，总投资15763.48万元，计划总工期24个月。

9.2 环境现状评价结论

9.2.1 水文动力与冲淤环境现状

根据观测结果，各站落潮流速基本大于涨潮流速。在垂直方向上，各测站实测最大流速基本位于表层附近，实测最小流速基本位于底层。拟建项目位于闽江口南岸澳口内，三面为陆域，近北侧开口，且北方向有琅岐岛掩护，港区受波浪影响相对较小，掩护条件较好。闽江口海域泥沙主要来自闽江河流输沙，底沙运动是其主要形式。根据2005版、2019版海图对比，港区内水深近年来水深有变浅的趋势，处于淤积状态。

9.2.2 海水水质环境现状

2019年春季调查各站位DO、铜、铅、锌、镉、总铬和砷含量均符合第一类海水水质标准。根据各站位所执行海水水质标准，pH超标率为75%，COD超标率为15%，活性磷酸盐超标率为45%，无机氮超标率为25%，石油类超标率为10%，总汞超标率为10%，其余指标均达标，达标率100%。

2019年秋季调查各站位DO、石油类、铜、镉、总铬和砷含量均符合第一类海水水质标准。对照各站位所执行海水水质标准，pH超标率为12.5%，活性磷酸盐超标率为37.5%，无机氮超标率为95.83%，总汞超标率为12.5%，其余监测指标均达标，达标率100%。

9.2.3 沉积物环境现状

根据2019年秋季沉积物的监测分析结果可知，2019年秋季调查海域各站位有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和总铬含量均符合第一类海洋沉积物质量标准，表明调查海域沉积物环境质量良好。

9.2.4 海洋生物质量现状

2019年秋季调查海域各测站太平洋牡蛎体内铅、总汞、砷、总铬含量均符合第一类海洋生物质量标准，石油烃、铜、锌、镉含量均超出第一类海洋生物质量标准，但符合第二类海洋生物质量标准；僧帽牡蛎体内石油烃、铅、总汞、砷、总铬含量均符合第一类海洋生物质量标准，铜、锌、镉含量超出第一类海洋生物质量标准，但符合第二类海洋生物质量标准；菲律宾蛤仔体内铜、铅、锌、总汞、总铬含量均符合第一类海洋生物质量标准，石油烃、镉、砷含量均超出第一类海洋生物质量标准，但符合第二类海洋生物质量标准。

9.2.5 海洋生态环境现状

9.2.5.1 叶绿素 α

2019年春季调查期间各站位表层水的叶绿素 α 含量范围在 $0.72\text{mg}/\text{m}^3$ (站位 TT02) ~ $12.85\text{mg}/\text{m}^3$ (站位 TT20) 平均值为 $3.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，站位间差距较大。

2019年秋季调查期间各站位表层水的叶绿素 α 含量范围在 $1.02\text{mg}/\text{m}^3$ (站位 CLD08) ~ $2.59\text{mg}/\text{m}^3$ (站位 CLD21) 平均值为 $1.51\text{mg}/\text{m}^3$ ，站位间差距不太大。

9.2.5.2 浮游植物

2019年春季调查共鉴定浮游植物 4 门 32 属 55 种。各站位的种类数平均为 18 种。浮游植物的主要优势种为中肋骨条藻和夜光藻 (部分站位)。调查海域各站位浮游植物细胞密度在 $1.73 \times 10^6 \sim 2.65 \times 10^8 \text{cells}/\text{m}^3$ 之间。浮游植物多样性具有丰富度指数、多样性指数和均匀度较低，优势度较高的特征，站位间的差别较大。

2019年秋季调查共鉴定浮游植物 4 门 34 属 74 种。各站位种类数平均为 18.5 种。浮游植物的主要优势种为中肋骨条藻、条纹小环藻和琼氏圆筛藻 (部分站位)。调查海域各站位浮游植物细胞密度在 $6.80 \times 10^4 \sim 6.37 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ 之间。浮游植物多样性具有丰富度指数、多样性指数和优势度较高，均匀度较低的特征，站位间的差别较大。

9.2.5.3 浮游动物

2019年春季调查共鉴定出浮游动物共 38 种(类)。该海域出现的主要种类有夜光虫、火腿伪镖水蚤、细巧华哲水蚤、溞属和短尾类溞状幼虫等。各测站浮游动物平均种类数为 12 种。湿重生物量和总个体密度的平均值分别为 $159.1\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1197.0\text{ind.}/\text{m}^3$ 。多样性指数的均值为 2.34；均匀度的均值为 0.56；优势度的均值为 0.73；丰富度的均值为 1.98。

2019年秋季调查海域共鉴定出浮游动物共 47 种。该海域出现的主要种类有针刺拟哲水蚤、厦门矮隆水蚤、太平洋纺锤水蚤和背针胸刺水蚤等。各测站浮游动物平均种类数为 18.6 种。湿重生物量和总个体密度的平均值分别为 $164.3\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $311.4\text{ind.}/\text{m}^3$ 。多

样性指数的均值为 2.71；均匀度的均值为 0.66；优势度的均值为 0.61；丰富度的均值为 3.42。

9.2.5.4 潮下带大型底栖生物

2019 年春季调查共鉴定底栖生物 29 种，站位平均种数仅为 3 种。监测区生物种类和生物数量少，未出现优势种，总生物量为 $1.22\text{g}/\text{m}^2$ 。本监测区处闽江口海域，底质主要为细沙、浮泥沉积，沉积底质受河口水动力扰动较大，底栖生物种类及其生物数量偏少，种类组成多样性低。种类组成具有河口底栖生物群落特征。监测区未发现经济价值大的水产资源种类。未发现污染指示生物。

2019 年秋季调查共检获底栖生物 22 种，站位平均种数仅为 2 种。总栖息密度为 19.6 个/ m^2 ，总生物量为 $1.62\text{g}/\text{m}^2$ ，未出现优势种类。本调查区位于闽江河口区，咸淡水交汇，水动力较强。绝大多站位为粉细沙底质，沉积物底质环境因水文扰动而不稳定，因此底栖生物种类和生物数量均偏少，种类组成多样性水平低。调查区有经济水产种类斑头舌鳎分布。

9.2.5.5 潮间带大型底栖生物

2019 年春季调查共鉴定潮间带底栖生物 35 种，潮间带生物总栖息密度为 182 个/ m^2 ，总生物量为 $16.14\text{g}/\text{m}^2$ 。优势种为弧边招潮蟹、宁波泥蟹、直额绒螯蟹和上野螺赢蜚。各站位种类组成多样性差异较大，但总体上多样性都较低。监测区位于闽江河口水域，潮间带生物种类由低盐及广盐种类组成，具有河口生物群落种类组成特征。本调查区未发现经济资源种类分布。

2019 年秋季调查共鉴定潮间带底栖生物 32 种，潮间带生物总栖息密度为 51.5 个/ m^2 ，总生物量为 $19.24\text{g}/\text{m}^2$ 。优势种为四齿大额蟹、秀丽长方蟹和短拟沼螺。定量采集站位平均仅 4.7 种。总体上低潮区种类多样性较高，高潮区明显低。本区的水产资源种类有弹涂鱼。

9.2.5.6 鱼卵仔稚鱼

2019 年春季调查采集的样品中鱼卵 33 个，仔鱼 222 尾。鱼卵种类有小公鱼 sp.、凤鲚、鳊 sp.、石首鱼科一种、白姑鱼和舌鳎等 6 种，仔鱼种类有鰕虎鱼科一种、小公鱼、凤鲚、七丝鲚、鲚属、小沙丁鱼、青鳞小沙丁鱼、皮氏叫姑鱼、棱鲢、蛇鳗科一种和矛尾副鰕虎鱼等共 11 种。垂直拖网鱼卵平均密度为 $0.46\text{ind.}/\text{m}^3$ ，仔鱼平均密度为 $1.97\text{ind.}/\text{m}^3$ ；水平拖网鱼卵的平均密度为 $9.8\text{ind.}/100\text{m}^3$ ，仔鱼的平均密度为 $85.3\text{ind.}/100\text{m}^3$ 。鱼卵和仔鱼优势种分别为小公鱼和鰕虎鱼科一种。

2019年秋季调查采集的样品中鱼卵2个，仔鱼3尾，垂直拖网未采集到鱼卵仔鱼。鱼卵和仔鱼共有5种。鱼卵种类有舌鳎和鲷共2种，仔鱼种类有鰕虎鱼科一种、低海龙和康氏小公鱼等共3种。本次调查垂直拖网未采集到鱼卵和仔稚鱼；水平拖网鱼卵的平均密度为0.47ind./100m³，仔鱼的平均密度为0.68ind./100m³。鱼卵和仔鱼优势种分别为鲷和康氏小公鱼。该调查海域秋季鱼卵仔稚鱼资源明显偏低。

9.2.5.7 游泳动物

2018年春季调查游泳动物种类数量为85种。体质量密度范围为1.60~20471.34kg/km²，优势种有4种。该海域种间个体数分布较不均匀，群落结构较不稳定，海域生态环境较不稳定。

2018年秋季调查游泳动物种类数量为108种。本次调查11个站位的体质量密度范围为17.35~833.95kg/km²，各站位平均体质量密度为282.04kg/km²。优势种组成中，鱼类3种、甲壳类2种。闽江口海域的环境属于较为健康状态，群落结构较稳定，海域生态环境较稳定。

9.2.6 陆域生态现状

项目占用范围内基本为建设用地或光滩，无陆域植被或野生动物分布。

9.2.7 环境空气质量现状

根据福建省生态环境厅发布的《2019年12月和1-12月福建省城市环境空气质量通报》分析，项目所在区域为达标区。

9.2.8 声环境现状

根据监测结果，项目评价区域昼间、夜间声环境质量均可符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））标准限值。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 施工期

（1）水污染源

港池疏浚悬浮泥沙源强为2.2kg/s。船舶含油污水产生量为0.28t/d，主要污染物为油类；陆域生活污水产生量为75kg/d，主要污染物为COD、BOD₅、SS、氨氮。其他施工废水主要包括混凝土养护废水、设备冲洗废水等。

（2）大气污染源

施工期产生的大气污染物主要是施工粉尘、车辆扬尘以及运输车辆、施工机械设备

产生的废气等。机械设备及运输车辆排放废气主要有 CO、SO₂、NO_x、烃类等。

(3) 噪声污染

本项目噪声产生较大的施工机械设备包括自卸汽车、混凝土搅拌车、施工船舶等，类比同类项目，施工机械噪声级约在 79~95dB(A) 之间。此外，车辆在行驶的过程中会产生交通噪声，主要产生部位是发动机以及鸣笛等。

(4) 固体废物

施工船舶产生量较少，无法定量，陆域生活垃圾产生量为 75kg/d；本项目施工过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、钢筋、铁丝等，该部分垃圾难以定量；港区疏浚物等弃方共计约 5.0553 万 m³。

9.3.2 营运期

(1) 水污染源

运营期船舶含油污水主要污染物为石油类，产生量为 1.08t/d；鱼货贮藏舱污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS，产生量为 56.5t/d；船舶生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮，产生量为 7.2t/d。港区管理房生活污水产生量为 9.6m³/d，港区生产废水包括码头冲洗废水、机械设备冲洗废水，污染物主要有油、COD、SS 等。

(2) 大气污染源

营运过程大气污染源主要为恶臭及船舶、运输车辆排放的燃油废气，主要大气污染物为 TSP、NO₂、烟尘、CO 和 HC 等。

(3) 噪声污染

本项目营运期的噪声源主要为靠泊船舶的交通噪声、码头装卸噪声。船舶发动机噪声源强可达 85~90dB，一般停靠港后不开发动机。

(4) 固体废物

营运期固体废物包括船舶垃圾和港区垃圾。船舶垃圾主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品等生活垃圾以及渔船卸货作业产生的废弃渔产品；港区垃圾包括生活垃圾，产生量为 487kg/d。

9.4 主要环境影响

9.4.1 水文动力和冲淤环境影响

本项目总体规模不大，项目实施后，水动力变化的区域集中在渔港内，对港区外海域的水动力条件基本没有影响。港区开挖后，疏浚区局部的最大年回淤强度达到约 0.28m，

平均年总体回淤强度在 0.18m 内。

9.4.2 海水水质影响

(1) 施工期悬浮泥沙入海对海水水质的影响

施工过程单点施工产生的悬浮泥沙在港内附近基本呈南北走向分布，悬浮泥沙逸散出港外后，主要向港区下游扩散，各施工点的悬浮泥沙分布叠加后，产生浓度超过 10mg/l 的悬沙包络带包络面积约 0.14km²。悬沙高浓度区主要集中在港内，影响港外海域的悬沙浓度较低。

(2) 污水排放对海水水质的影响

严格落实本报告环保措施要求，施工期及运营期污水均可得到妥善处置，不会对海水水质造成较大影响。

(3) 底土开挖有毒有害物质溶出对海水水质的影响

根据海水水质现状调查结果，施工过程悬浮泥沙增量为 150mg/L 范围内水体中的 Cd 叠加海水中 Cd 含量最大值后，仍小于第一类海水水质标准（1μg/L）。因此，水域疏浚中有毒有害物质的溶出对海水水质的影响在可接受范围内。

9.4.3 沉积物环境影响

施工期悬浮泥沙经沉淀后沉积物的性质基本不变，不会明显改变工程海域沉积物的质量，海域沉积物环境基本可以维持现有水平。

施工期和运营期污染物排放严格落实本报告环保措施要求，对海洋沉积物基本不产生影响。

9.4.4 海洋生态环境影响

水下开挖施工将导致悬浮泥沙入海，此类施工活动将导致该海区的海水水质中 SPM（悬浮颗粒物）含量增加，水体透明度降低，根据经验，施工活动导致泥沙入海将对 SPM 增量超过 10mg/L 的范围内浮游生物和游泳动物等海洋生物的生长造成不利影响。施工期悬浮泥沙入海导致浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物持续性损害受损量分别为 1.25×10¹³cells、52649.52g、16719.56ind.、13997544ind.、162.52kg。水下开挖和项目占海导致底栖生物损失量分别为 419.64kg、28.26kg。

9.4.5 对环境保护目标的影响

本项目距离福建闽江河口湿地省级自然保护区、福建闽江河口湿地国家级自然保护区距离分别为 228m 和 1.02km。施工期基本集中在港内，在按照本报告要求的环保措施

的前提下，项目建设期各污染物排放均可得到妥善处置，对湿地环境极其所生存的鸟类等野生动物影响不大。运营期各污染物排放亦可得到妥善处置，但渔港运营单位应依法加强船舶安全与防污染管理及污染应急管理，防止发生溢油事故，制定溢油应急计划报主管部门备案。如发现污染事故应及时向海事机构报告，并按船舶溢油应急计划及时采取防控措施。

9.4.6 声环境影响

施工期：本项目项目区内施工影响较大的为第一排居民房，影响程度随楼层高度而增高。受第一排居民房阻隔，噪声迅速下降，后排居民房（与噪声点最近距离 15m）基本满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境噪声标准，即昼间 60dB。福星小学虽然距离项目施工区较远，基本不受施工现场的影响，但施工期施工车辆运输密集，交通噪声可能会对福星小学造成影响。

运营期：受影响较大的为距离噪声点最近的第一排居民房，噪声叠加值超过 60dB，三层楼房居民，所在楼层越高，噪声影响越大。受护岸和第一排房屋阻隔，噪声迅速衰减，后排楼房（距离约 18m）噪声预测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境噪声标准，即昼间 60dB。福星小学距离噪声点较远，距离护岸最近距离为 105.6m，因此基本不受运营期噪声影响。

9.4.7 大气环境影响

本项目紧邻福兴村村庄，施工产生的粉尘、扬尘、车辆机械尾气等可能会对居民空气环境造成影响。在严格按照本报告要求采取环保措施后，施工期大气污染源可以得到很好的控制，对周边环境的影响在可接受范围内。

运营期对大气环境产生影响的主要为船舶、汽车尾气及恶臭等。且本项目是在现有二级渔港的基础上，对二级渔港港区两侧岸线进行防护整治。通过基础设施改造，可以有效改善渔船进港条件，提高装卸效率，加强固体废弃物分类收集及清运管理。此外本项目位于海边，大气扩散条件较好。及时处理鱼货产品，废弃渔产品需及时清运的情况下，相较提升改造前，本项目运营期对周边空气环境影响能够有显著的改善。

9.4.8 固体废物环境影响

施工期船舶垃圾产生量较少，施工人员租住民房，生活垃圾可依托当地市政垃圾处理，建筑垃圾不可回收利用部分统一送至固废处理场处理。本项目产生的 5.0553m³弃方，应干化后运至指定弃土场，同时和配合植物除臭剂除臭，减少对周边环境空气的

影响。

运营期船舶生活垃圾和港区生活垃圾分类收集，此外，渔船装卸过程会产生废弃鱼产品，应及时清理，以减少腐烂产生的恶臭。

9.4.9 环境事故风险

项目施工期及运营期均为小型船舶，载油量较少，燃料油最大存在量约 30kg，不会发生大范围溢油扩散。若溢油，受影响的敏感区主要位于溢油点东侧，将影响福建闽江河口湿地国家级自然保护区、福建闽江河口湿地省级自然保护区、福建省长乐海蚌资源增殖保护区、闽江河口湿地公园重要滨海湿地生态保护红线区、五虎礁海洋自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区等，最快被影响的敏感区是闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区。

本项目为二级渔港，渔船在休渔期大量并排停靠，同时渔船基本为木质结构，一旦发生火灾，极易导致火烧连环船的严重后果，因此必须重视休渔期期间的火灾事故防范。

9.5 主要环保对策措施

9.5.1 施工期环保措施

1、施工期入海悬浮泥沙防治措施与建议

(1) 施工招投标过程中，业主与施工单位签订施工合同时明确施工工艺。严禁三无船舶参与项目施工。施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。

(2) 建议尽量安排在低潮时刻施工，采用水陆两栖挖掘机由港内疏浚至港外，可有效地减少悬浮泥沙入海量。

(3) 水下开挖采用先进的挖泥船，装备有精确的自动监测定位设备和深度指示器等，从而实现高精度的定深挖泥，提高施工精度，确保水下开挖工作准确、有效进行，减少作业中不必要的超深、超宽的挖泥方量，降低对周围水体的扰动，减轻对周边海水水质和海洋生态环境的影响。

(4) 建设单位应会同地方主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测工作，及时掌握悬浮泥沙的污染扩散程度。

2、施工期水污染防治措施与建议

(1) 施工应按照交通部海事局《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号）的要求，实施船舶污水的铅封管理，船舶含油污水交由有污染物处理能力

的单位接收处理，严禁直接排入陆域、水域。

(2) 施工现场冲洗水以及设备维修冲洗废水中含有一定量的泥沙及少量油污，其主要污染因子为SS和石油类，这部分污水不得向海水中排放，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等。

3、施工噪声控制措施与建议

(1) 施工场界设立围挡；

(2) 采用先进的低噪声或备有消声降噪设备的施工机械；

(3) 可能产生较强噪声的预制件制作作业应尽量放在工厂完成，减少施工现场加工制作产生的噪声；

(4) 严格控制施工时间，晚间作业不超过18:00，早间作业不早于6:00；

(5) 车辆运输路线尽量远离福星小学；

(6) 事先做好周围群众工作，并报有关主管部门备案后方可施工。

4、施工期大气污染防治措施与建议

(1) 粉状材料如水泥等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落。堆放时应采取防风防雨措施，并定时洒水防止扬尘。土、砂、石料运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布，施工材料应尽可能预制。

(2) 所有施工车辆、机械的尾气应达到国家规定的尾气排放标准，注意施工机械养护。

(3) 施工期进入排放控制区的船舶还应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）中硫氧化物、颗粒物、氮氧化物排放控制的规定，使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区，只能装载和适用上述方案规定应当适用的船用燃油。氮氧化物排放也应满足上述方案中阶段性要求。

(4) 施工工地要严格按照《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》《福建省建设工程施工现场扬尘防治与监测技术规程》《福州市建设工地扬尘防治技术导则》等文件规定落实扬尘防治措施。施工现场设置施工围挡，围挡可以连续设置，也可以按照工程进度分段封闭设置。拆除作业时，应采取湿法作业、分段拆除，缩短起尘操作时间。在人口密集区及临街区域进行拆除作业时，设置防护排架并外挂密目网，在进行破除施工时，每台挖机应对应配置一台雾炮机进行降尘。拆除完工后的待建场地设置封闭围挡，对空地覆盖或绿化。清运杂土必须使用封闭

车，现场要有专人负责管理，渣土清运时，应当按照批准的路线和时间到指定的地点倾倒。

5、施工期固体废物处理措施

(1) 施工期严禁将船舶含油垃圾向海域抛弃，岸边应设置垃圾桶，含油固废收集后统一运至农村垃圾清运点。

(2) 本项目施工过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、钢筋、铁丝等，该部分垃圾难以定量，建议将这些建筑垃圾尽量用作其他项目的填筑材料，废金属、钢筋、铁丝等也可回收利用，不可利用的垃圾统一收集后运送至固废处理场进行处理。

(3) 本项目弃方 5.0553m^3 ，应运至淤泥干化场干化后运至弃土场。淤泥干化过程建议喷洒植物除臭剂。

9.5.2 营运期环保措施和建议

1、运营期水污染防治措施与建议

运营期船舶污水包括舱底含油污水 (1.08t/d)、鱼货贮藏舱污水 (56.5t/d)、船舶生活污水 (7.2t/d)，港区设置油污桶和污水桶，船舶污水分类收集后交由有相应污染物处理能力的部门接收处理。

港区污水包括管理房生活污水 ($9.6\text{m}^3/\text{d}$)，港区生产废水 ($6.4\text{m}^3/\text{d}$) 包括码头平台、机械冲洗废水等，生活污水经化粪池、港区生产废水经隔油沉淀处理后，一同排入福星村现有污水排水系统管道。

2、运营期噪声污染防治措施与建议

船舶停靠港后不开发动机。应加强船舶交通疏导，及港区人员车辆疏导，尽可能避免船舶进出堵塞，人员密集，运输车辆拥堵产生的噪声叠加和长时间影响周边居民。此外建议渔港护岸紧邻第一排居民区加装双层隔音窗户。

3、运营期大气污染防治措施与建议

加强对船舶柴油机的运行管理，使各项性能参数和运行工况均处于最佳状态。运营期进入排放控制区的船舶还应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发[2018]168号)中硫氧化物、颗粒物、氮氧化物排放控制的规定，使用硫含量不大于 $0.5\% \text{m/m}$ 的船用燃油，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区，只能装载和适用上述方案规定应当适用的船用燃油。氮氧化物排放也应满足上述方案中阶段性要求。

此外针对渔港易产生恶臭，主要控制措施是及时处理鱼货产品，废弃渔产品需及时

清运，尤其是在夏季。

4、运营期固体废物处理措施

船舶垃圾主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品等生活垃圾以及渔船卸货作业产生的废弃渔产品，同时管理房也会产生废纸等生活垃圾。护岸上设置垃圾桶，到港船舶和管理房垃圾应分类收集后送入福星村垃圾处理站，其中废气渔产品垃圾应及时清运。

9.5.3 生态保护措施

(1) 施工前应尽可能考虑水生生物的生长季节特性，施工应尽量避免海洋鱼类产卵或经济水产类的捕捞期，或应低平潮干滩施工。

(2) 搭设的灌注桩施工平台、施工便道应在施工结束后及时拆除运送陆域处置。

(3) 加强施工期含油污水、生产污水的收集处理和生产垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾或排放未处理达标的各类废水。

(4) 施工单位在施工前期充分做好海域生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规等，增强施工人员对生态环境保护的意识；建议施工单位制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。建设单位应与施工单位签订施工期环境管理合同，对施工全过程进行环境监理，加强施工现场监督和检查，落实海洋环境监测计划，以减缓对周边水产养殖和海洋生态环境造成不利影响。

(5) 海洋生态资源补偿 23.45 万元，具体的生态补偿行动由相关主管部门统一实施。

9.5.4 溢油事故风险防范和应急措施

1、船舶事故风险防范措施

施工船舶及营运船舶应符合法律法规等相关要求，并依法加强船舶安全与防污染管理及污染应急管理，防止发生溢油事故，制定溢油应急计划报主管部门备案。如发现污染事故应及时向海事机构报告，并按船舶溢油应急计划及时采取防控措施。

本工程船舶污染应急预案见5.5.2节。

2、火灾事故风险防范措施

渔港应加强日常监督管理，增强广大渔民的消防安全意识，严禁港区存在安全隐患的不当操作。渔港应配备消防器材，如防水带、消防水枪（射程不不少于30 m）等。同时做好渔港水域火灾事故应急处理预案和预防措施，进一步提高消防器材的正确使用方法和实战技能。

9.6 环境影响经济损益分析

本项目为渔业基础设施工程，项目建设实施将带来良好的社会效益。

根据本报告工程分析和环境影响预测结果，施工期噪声和大气环境污染可能会对第一排居民产生影响，应采取必要的基础降噪、湿法作业、遮挡等降低污染的措施，同时做好周边居民工作。

项目建成后项目运营期对环境的影响主要是渔港营运产生的恶臭和船舶、交通、装卸产生的噪声，尤其是对第一排居民。考虑本项目为渔业基础设施项目，项目区原本为二级渔港，本项目进一步提升改造后可提高装卸效率、船舶疏导，完善渔港的管理措施等，可在一定程度上改善噪声和恶臭现象。

本工程水下施工对海域生态环境造成一定的影响，可按一定比例进行生态补偿。本工程总投资 15763.48 万元，施工期及运营期环保投资总额为 84.95 万元，占总投资的 0.54%。

综上，施工期和运营期按照本报告的环保措施要求，项目建设对环境变化造成的经济损失影响较小。

9.7 环境管理与监测计划

本项目建设单位是工程环境管理的责任执行机构，本项目环境管理应接受各级海洋主管部门、环保主管部门的监督与指导，同时还应接受相关主管部门及公众的监督。

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

本评价根据项目初设和相关监测规范，提出跟踪监测建议方案，建设单位可参考执行或者委托环境监理单位依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）和实际现场施工情况另行编制详细的跟踪监测方案。具体见表 8.2-1（各个指标的监测方法均按国家有关标准进行）。

9.8 总结论

长乐区潭头二级渔港提升改造和整治维护项目建设符合产业政策及“三线一单”要求，与《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》《福建省海洋生态红线划定成果》等区划、规划相符合。工程建设切实落实本报告中提出的各项环保对

策措施、生态保护与补偿对策措施、落实风险事故应急对策措施和预案的前提下，对环境影
响较小。从环境影响角度分析，本工程建设是可行的。