



建设项目环境影响报告表

项 目 名 称： 瑞安市北龙渔港码头改扩建工程

建设单位（盖章）： 瑞安市东山街道办事处

浙江东天虹环保工程有限公司

2020 年 8 月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境社会环境简况	11
三、环境质量状况	23
四、评价适用标准	30
五、建设项目工程分析.....	35
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	45
七、环境影响分析	46
八、建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果	62
九、结论与建议	67
专题 1：海洋环境影响评价	76

附图：

- 附图 1 项目平面布置图
- 附图 2 水深及疏浚布置图
- 附图 3 码头立面、断面、引桥立面图
- 附图 4 斜坡码头立面、断面图
- 附图 5 浙江省海洋主体功能区划图
- 附图 6 浙江省海洋功能区划图
- 附图 7 浙江省海洋生态红线区控制图、浙江省自然岸线控制图
- 附图 8 浙江省海岸线保护与利用规划图
- 附图 9 浙江省近岸海域功能区划图
- 附图 10 浙江省海岛保护规划图
- 附图 11 瑞安市环境空气质量功能区划图
- 附图 12 浙江省生态保护红线分布图
- 附图 13 浙江省近岸海域环境管控单元分类图

附件：

- 附件 1 项目工可批复
- 附件 2 关于瑞安市北龙渔港码头改扩建弃土接纳的函
- 附件 3 海域使用申请的批复

附表：

- 附表 1 建设项目环评基础信息表

一、建设项目基本情况

项目名称	瑞安市北龙渔港码头改扩建工程				
建设单位	瑞安市东山街道办事处				
法人代表	葛孝胜	联系人	张聪棉		
通讯地址	瑞安市瑞光大道 555 号				
联系电话	13967753700	传真	/	邮政编码	325200
建设地点	瑞安市东山街道北龙山岛				
立项部门	瑞安市发改局	项目代码	2019-330381-55-01-830353		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	水上运输辅助活动 G5532		
占地面积 (平方米)	/		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	1784	其中环保投资(万元)	19.15	环保投资占总投资比例	1.07%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2022 年 3 月		

1.1 项目由来

瑞安市是全省重点渔业县(市)之一,拥有海域面积 3037 平方公里,海岸线 130.33 公里,98 个近海大小岛屿,浅海滩涂宽广辽阔;全市涉及渔业的镇街政府有 14 个,渔业村 21 个,渔业户 3408 个,渔业人口 11943 人,渔业社会化服务公司 8 个,渔业捕捞专业合作社 1 个,渔民人均收入 15250 元;现有登记在册渔船 1038 艘,总功率 11 万余千瓦,总吨位 5.6 万吨;海洋渔业经济已成为瑞安市海洋经济的重要增长点,综合经济实力位列全省前列。但是,由于渔港基础设施滞后,影响了海洋渔业产业转型升级,拉大了区域发展的差距。

目前北龙渔港有 200 多艘渔船停泊,渔港避风条件差,每次台风都要逃往飞云江里面,渔民群众呼声强烈,自 2012 年以来市人大代表多次提议建造北龙渔港,排除安全隐患,解决脏、乱、差环境问题,创建美丽渔村。瑞安市龙渔港扩建工程已列入《浙江省渔港和渔船避风锚地建设“十三五”规划(2016~2020)》,因此,尽快实施瑞安市龙渔港扩建工程,完善原有渔港设施,提高渔港整体水平已刻不容缓。

2020 年瑞安市东山街道办事处委托浙江鸿海工程勘察设计有限公司对“瑞安市北龙渔港码头改扩建工程”建设可行性进行了前期论证,目前该项目可研报告已得到瑞安市发展和改革局批复(项目代码:2019-330381-55-01-830353)详见附件 1)。主要建设内

容：（1）建设 300HP 渔船泊位 1 个，长度约 61m；（2）修复北龙老交通码头 1 座；（3）修复和拓宽渔业斜坡码头 1 座；（4）建设相关配套设施若干。项目用海海域使用申请也得到瑞安市人民政府批复（详见附件 3）。

根据《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》、《建设项目环境保护管理条例》和《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等法律法规的相关规定，拟建项目在实施前应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号）和《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号），本项目属于其中“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业”中的“170 中心渔港码头”类别，属于“其他”类，应编制报告表。

为此，瑞安市东山街道办事处委托本单位承担该码头工程的环境影响评价工作。本单位在资料收集、分析、研究和现场踏勘、调查的基础上，依据国家环境保护部颁发的《环境影响评价技术导则》等有关技术规范的要求，通过对相关资料的调研、整理、计算、分析，编制了该项目的环境影响报告表，供生态环境部门审查审批。

1.2 项目建设内容及规模

1、项目名称

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程

2、建设性质

改扩建

3、建设地点

拟建码头位于瑞安市东山街道北龙岛，地理坐标为 120°58'31.3"E，30°40'16.3"N。

地理位置见图 1.2-1。

4、建设规模及内容

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程建设规模及主要建设内容为：

- （1）建设 300HP 渔船泊位 1 个，码头长度 60.78m；
- （2）修复现状北龙老交通码头 1 座；
- （3）修复及拓宽渔业斜坡码头 1 座；
- （4）建设水电、控制通信等配套设施。

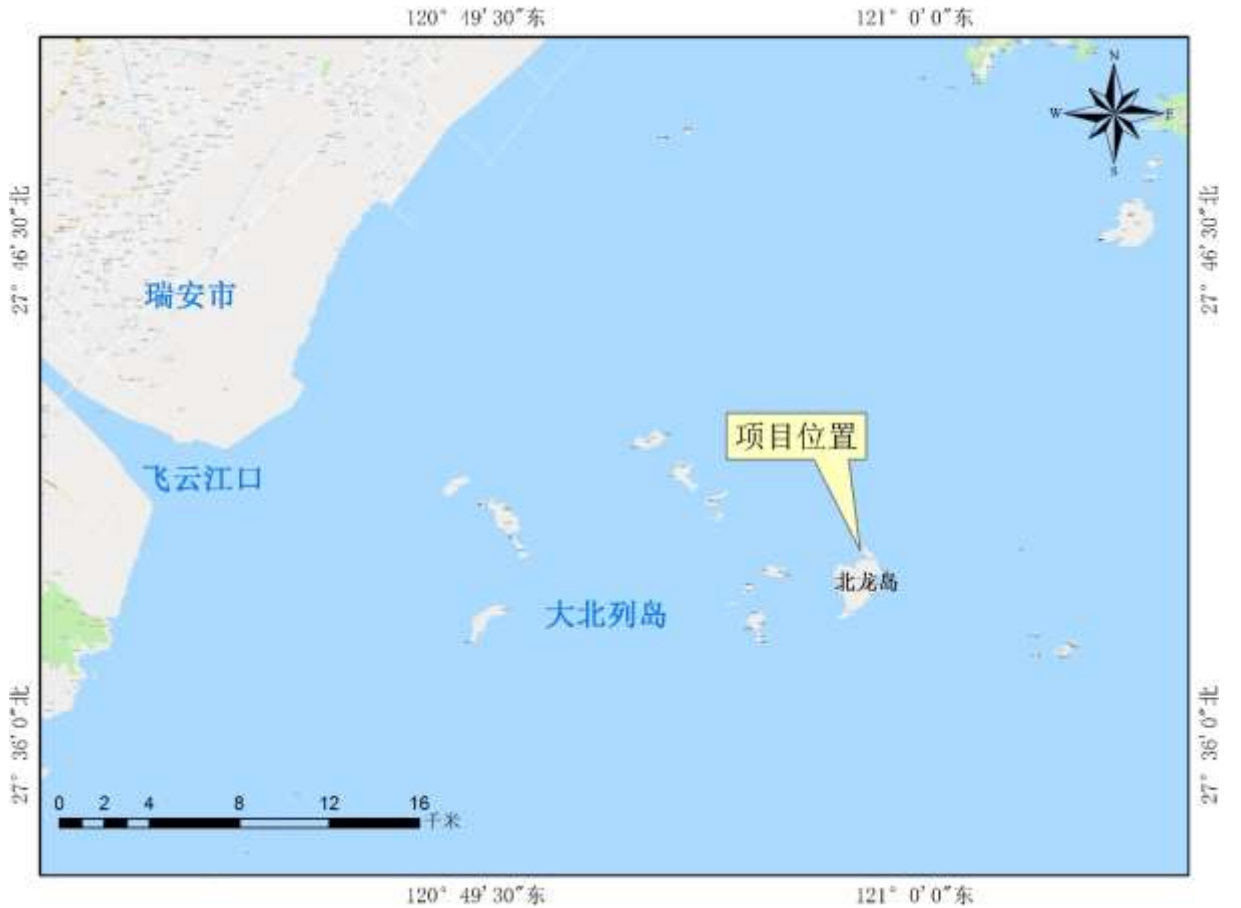


图 1.2-1 项目地理位置示意图

5、主要指标及工程量

工程主要指标及工程量见表 1.2-1。

表 1.2-1 主要指标及工程量一览表

编号	项目名称	单位	数量	备注
1	泊位数量	个	1	300HP 渔船泊位
2	岸线长度	m	60	
3	码头平台尺度	m×m	60.78×15	
4	1#引桥尺度	m×m	22.12×8	
5	2#引桥尺度	m×m	18.77×8	
6	码头前沿顶高程	m	4.50	
7	修复老交通码头	m×m	25×8	
8	修复斜坡码头	m×m	127×(2~4)	
9	码头前沿设计泥面高程	m	-5.70	
10	港池疏浚	m ³	5000	仅对停泊水域进行疏浚
11	总投资	万元	1784	
12	建设工期	月	18	

1.3 设计方案

1、总平面布置方案

本方案在老交通码头和已建斜坡码头之间扩建 1 个 300HP 渔船泊位，码头平台呈两段折线布置，泊位总长 60.78m，西侧段长度 13m，前沿线与老交通码头齐平，并通过踏步和老交通码头连接；东侧长度 47.78m，码头方位角为 $124^{\circ} \sim 304^{\circ}$ ，与已建斜坡码头呈 5° 夹角。码头平台总长度为 60.78m，宽度为 15m，顶高程为 4.5m。码头与后方道路通过两座 8m 宽引桥连接，1#引桥长度 22.12m，2#引桥长度 30.81m，顶面高程为 4.5~5.3m。

码头停泊水域宽度取 28m，设计泥面高程-5.70m。回旋水域按圆形布置，直径取 72m，天然泥面高程满足船舶回旋和掉头要求。

对原斜坡码头局部破损部位进行修复，在外侧拓宽 2~4m，拓宽总长度约 127m。

项目平面布置图见附图 1、水深及疏浚布置图见附图 2。

2、码头泊位数

码头通过能力根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000）中的有关规定并按本工程的实际情况计算确定。北龙渔港内原有斜坡码头 1 座，同时考虑新交通码头建成后，将老交通码头修缮后作为渔业码头使用，本次考虑扩建 1 个 300HP 渔船泊位，可满足近期渔船靠泊需求。

3、设计尺寸

（1）泊位长度

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程扩建 1 个 300HP 渔船泊位。设计代表船型为 300HP 渔船，设计船型尺度见表 1.3-1。根据《渔港总体设计规范》（SC/T9010-2000），码头泊位长度计算如下：

$$L_b = L_c + 2d$$

式中： L_b —泊位长度；

L_c —设计代表船型全长；

d —富裕长度，取 $d = (0.10 \sim 0.15) L_c$ 。

码头泊位长度 $L_b = 36 + 2 \times (0.1 \sim 0.15) \times 36 = 43.2 \sim 46.8m$ ，结合总平面布置和现场地形，推荐方案扩建码头泊位长度取 47.78m。

（2）码头宽度

考虑本工程渔业生产需要，同时结合水工结构受力要求，码头宽度确定 15m。

（3）引桥长度和宽度

本工程码头通过两座引桥与后方连接，引桥长度分别为 22.12m 和 30.81m，引桥宽度取 8m。

(4) 停泊水域宽度

$$B=2B_c+(m_1-1)B_c$$

式中：**B**—供渔船停靠、装卸所需水域宽度

B_c—设计代表船型全宽。

m₁—并排船数，取为 3。

码头停泊水域宽度 $B=2\times 7+(3-1)\times 7=28\text{m}$ 。

(5) 回旋水域

船舶回旋水域布置在码头停泊水域的前沿，按圆形布置，直径取 2 倍船长，

$$D=2\times 36=72\text{m}。$$

4、水工结构**(1) 码头**

码头平台尺度为 $60.78\text{m}\times 12\text{m}$ ，码头顶面高程 4.50m，采用高桩框架式结构，排架间距为 6.5m，共 10 榀排架。基础采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 嵌岩灌注桩，每榀排架 3 根桩，桩基进入中风化凝灰岩不小于 3.0m。桩基上部为现浇帽梁、现浇立柱、现浇横梁、预制叠合板、现浇面层结构。考虑到渔业生产需要，在 0.80m 处设置下层平台，方便渔民在中低水位时装卸渔用物资和渔获物。在平台前沿中部布置宽 3.0m 的现浇阶梯。码头前沿设置 300H 拱型橡胶护舷、150kN 系船柱等设施，以满足码头安全靠泊要求。

(2) 引桥

本工程共设 2 座引桥，1#引桥尺度为 $22.12\text{m}\times 8\text{m}$ ，2#引桥尺度为 $30.81\text{m}\times 8\text{m}$ ，采用高桩梁板结构，引桥排架间距为 8.5m，桩基采用 $\Phi 800\text{mm}$ 嵌岩灌注桩，每榀排架 2 根桩，上部结构采用现浇横梁、预制实心板和现浇面层结构。

(3) 老交通码头修复

老交通码头自建成至今已有近 30 年，年久失修，码头破损严重，为详细了解码头结构现状及缺陷情况，2016 年 9 月，交通局委托广州港工程检测中心有限公司对码头进行了现场实体检测，并出具了《北龙码头修复工程检测评估报告》。根据检测报告，码头有 4 根桩基为 III 类桩，横梁、纵梁、面板靠船构件等锈蚀、胀裂严重，需要对其进行修复。受损桩基采用水下玻纤套筒加固法施工进行修复，上部锈蚀、胀裂构件按《港口水工建筑物修补加固技术规范》(JTS311-2011) 进行修复。

(4) 斜坡码头修复及拓宽

斜坡码头长约 127m，宽 5~10m，码头面高程 -1.5~5.0m。根据现场踏勘，斜坡码头低水位段部分破损，需要修复，本次考虑对斜坡码头适当加宽，加宽宽度为 2~4m，

结构采用高桩墩式结构，桩基采用Φ800mm 嵌岩灌注桩，每樁 1 根桩，间距为 7m。上部浇筑 1.5m 厚混凝土墩体，通过锚筋与原挡墙连接。码头面高程高于 1.50m 段墩台底部设置靠船构件，满足船舶靠泊要求。

码头立面、断面、引桥立面详见附图 3。斜坡码头立面、断面详见附图 4。

5、疏浚工程

经计算，前沿停泊水域设计底高程取-5.7m，码头前沿泥面在-4.0m~-4.5m 左右，需要对港池进行疏浚，疏浚边坡 1: 8，疏浚方量约为 5000m³。

6、设计船型主要尺度

本工程设计船型见表 1.3-1。

表 1.3-1 船型尺度一览表

船型	总长 (m)	型宽 (m)	满载吃水 (m)	吨位 (t)	备注
300HP 渔船	36	7	2.8	120	设计船型

7、码头吞吐量预测

近年来，渔业发展平稳，北龙渔港在港船只 200 余艘，渔船作业方式：对拖、单拖、刺网、定置张网、围网等。北龙岛近几年海洋捕捞量呈现增长趋势，渔业产量逐年递增，水产品总量保持增长的势头，年产量高，收益好，预测到 2020 年，渔业总产量将达到 22000 吨。

北龙岛没有专业的渔业码头，其鱼货只能直接在海上交易或运往飞云江口内交易。据统计，实际在北龙岛的卸货量约有 20%左右，主要为北龙岛上丁香鱼、虾皮等加工量和渔民自留渔获量。预计码头建成后鱼货卸港量将达 6000 吨左右。

8、生产及辅助建筑物

本工程不考虑建设其他生产及辅助建筑物。

1.4 装卸工艺

本工程在近期布置 1 个渔业码头，可靠泊 3 艘设计船型。码头卸鱼以人力作业为主。

卸载工艺如下：

船→船机或人力→人力运输→后方区域

1.5 主要设备

根据装卸工艺，本项目不配备设备。

1.6 劳动定员和生产天数

码头不配置固定工作人员，渔货到港后由接收方排人员进行卸船。年工作时间与渔

业作业时间一致，禁渔期时为渔船避风靠泊，年作业时间预计约 180 天。

1.7 公用工程

1、港区道路

无港区道路建设，利用现有岛上道路。渔货在码头卸船后直接人工运至北龙岛渔业加工场地。

2、供电及照明

(1) 供电电源

北龙岛供电依靠岛上发电机组供电，本项目用电可接入岛上供电管网。本工程配电电压等级为 380V/220V, 低压动力供电电压等级均为 380V，照明供电电压等级为 380V/220V，供电频率为 50Hz。

(2) 供电方案

普通配电线路采用阻燃型交联聚乙烯绝缘电力电缆；消防配电线路采用阻燃耐火型铜芯交联聚乙烯绝缘电缆或阻燃耐火型铜芯聚乙烯绝缘电线。

(3) 用电负荷及设备选择

本工程主要用电负荷为室外照明，根据需要系数法估算得本工程计算负荷为 3.2kW。380V 低压线路选用 0.6/1kV 铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆 YJV-0.6/1kV 型，室外照明管线敷设方式主要采用预埋电缆管和电缆桥架方式敷设。

(4) 照明方案

本工程照明电源电压 220V。室内照明主要采用高效节能型荧光灯具, 码头平台采用 14m 照明灯杆安装 100WLED 源路灯进行照明，平均照度不低于 15Lx。

(5) 防雷接地

本设计工作接地、保护接地、防雷接地共用，共用接地电阻不大于 1 欧姆。在进线柜内设避雷器，防止电波侵入。

3、给排水

(1) 供水

①供水水源

北龙岛上设有水库蓄水，本项目所有建筑物的生产、生活及消防用水均可接自岛上供水管网，接入管管径 DN100，引入点水压 $P \geq 0.25\text{MPa}$ 。

②港口给水系统

本工程采用生产、生活、消防合用的给水系统，独立的冲洗用水给水系统。生产、

生活、消防用水由岛上供水管网提供。

(2) 排水

①雨水排水系统

雨水排入海域。

②污水排放及处理系统

本码头不接收船舶油污水和船舶生活污水。

4、消防

工程火灾危险等级按戊类考虑。本工程消防用水与生产用水共用一个给水系统，码头给水管道给水管采用涂塑钢管（内涂 PE），丝扣或法兰连接，沿码头布置。

5、通信

本工程通信系统设有：有线电话系统、无线对讲电话系统。

1.8 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

1、北龙渔港现状概况

北龙渔港位于瑞安市北龙岛西北侧，东南面依山环绕形成。渔港内主要基础设施有：

(1) 老交通码头 1 座，平台尺度 25m×8m，为高桩框架式结构。由于码头自建成至今已有近 30 年，年久失修，码头破损严重，存在较大的安全隐患。

(2) 大岙渔业村建有 1 座简易马道，长 127m，宽 5~10m，码头面高程-1.5~5.0m，马道前沿泥面高程约-3.0m，日常供渔船靠泊。

(3) 大岙农业村建有 1 座台阶式码头，长 30m，宽 14m，码头面高程-1.70~4.60m，前沿泥面高程约-2.5m，日常供渔船靠泊。

(4) 晒网平台 3 座（老交通码头东侧、大岙渔业村外侧、大岙农业村外侧），总面积约 4700m²，岛上简易道路约 1km。

该渔港区别于传统的渔港，主要是为渔船提供避风锚地，以及承担部分捕捞渔货的卸船功能，用于满足岛上水产加工企业的原料需求。



图 1.8-1 拟建项目周边关系位置图



图 1.8-2 北龙渔港现状图

2、主要的污染物情况

北龙渔港目前不接纳船舶含油废水、船舶生活污水等。渔港主要污染源为船舶噪声、

船舶垃圾等。

(1) 船舶噪声

渔船在进出渔港时会产生噪声，各类声源设备噪声值见下表 1.2-1。

表 1.2-1 渔港主要设备噪声源强

序号	设备名称	源强 (dB (A))	距离
1	渔船	72-75	10m

(2) 船舶油污水

根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》和《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)，目前进出北龙渔港渔船产生的船舶含油污水定期由海事部门认可的港口经营资质单位岸上或水上接收。

(3) 船舶生活污水

北龙渔港进出船舶吨位普遍较小，无单独设生活污水处理装置，北龙渔港目前暂无接收船舶生活污水的能力。目前进出北龙渔港渔船产生的船舶生活污水定期由海事部门认可的瑞安市瑞海港务有限公司岸上或水上接收。

(4) 船舶生活垃圾

船舶生活垃圾主要是船上产生的食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋等。根据统计，本渔业码头到港渔船大约 200 艘(次)/年，每艘渔船垃圾产生量约 100kg，则到港渔船固体废物的产生量为 20t/a。船舶生活垃圾到港后统一收集再通过交通码头定时运至瑞安委托环卫部门清运。

3、主要存在的环境问题

根据主要污染源及防治措施的分析，现有渔港存在的环境问题如下：

(1) 尚有部分船舶对生活污水处理较为随意，存在随意排海现象；

(2) 固废管理不足，港区内有随意丢弃生活垃圾现象，沿岸海域发现少量的漂浮垃圾。

二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

瑞安市位于浙江省东南沿海，是长三角经济区和厦漳泉三角地区的连接地带。东濒东海，南邻平阳县，西接文成县和青田县，北靠温州市瓯海区和龙湾区，东北隔海与洞头县相望，素有“东南小邹鲁”之称。陆域总面积约 1360 平方公里，海域面积 3060 平方公里，海岸线长 21 公里。

北龙岛位于瑞安市境东南部，属于大北列岛，距市区约 24 海里。瑞安北龙渔港码头位于北龙岛北侧，地理坐标为 120°58'31.3"E，30°40'16.3"N。项目地理位置见图 1.1-1。

2.1.2 气象气候

瑞安市属亚热带海洋性季风气候。根据瑞安气象站多年实测资料统计，本地区气象特征如下：

1、气温

多年平均气温 17.9℃

多年极端最高气温 38.7℃

多年极端最低气温 -4.3℃

多年最高月平均气温 28.0℃（7 月）

多年最低月平均气温 7.9℃（1 月）

2、降水

年最大降水量 2132.2mm

多年平均降水量 1599.1mm

日最大降水量 249.5mm

多年日最大降水量≥25mm 的天数 15.8 天

降水量集中在 5~9 月份，占全年的 55%。

3、风况

本区常风向为 NE，频率为 23.1%，其次为 N 向，频率为 11.8%，NW~SW 向风出现的频率很小（其中 NW 向、SW 向风出现频率相当，分别为 2.5%、2.8%，W 向出现频率最低仅占 1%）。强风向为 SSE 向，实测最大风速为 43m/s，其次为 NNE 向。

4、雾况

据瑞安气象站资料，本区多年平均雾日数 37 天，最小雾日数 8 天。全年从 1-5

月为雾季，8-9 月极少出现雾日。

5、相对湿度

受海洋性气候影响，本区平均湿度较大，年平均相对湿度为 82%，6 月值梅雨季节，相对湿度最高，12 月气候干燥，相对湿度为最小。

6、雷暴

受海洋性气候影响，本区平均湿度较大，年平均相对湿度为 82%，6 月值梅雨季节，相对湿度最高，12 月气候干燥，相对湿度为最小。

7、热带气旋

热带气旋是本区夏秋季节最主要的气象灾害。根据温州气象台最近五十年观测资料统计，影响本地区的热带气旋平均每年 2.5 次。主要集中在 7~9 月份，约占总次数的 84%，其中尤以 8 月份最多，约占总次数的 39%。热带气旋对本地区的影响一般持续时间为 2 天。

对工程区有影响的热带气旋，按其路径大致可分为 3 类：

(1) 福州以南登陆

这类热带气旋通俗被称为南登陆台风。近 20 年间共出现 35 个，占有影响总数的 51%。该类台风影响本地区的特点是风力一般在 10 级或以下，过程雨量也不大，但如果台风登陆后北上或转向东北而行，本地区在其台风倒槽影响下，会出现暴雨天气。其过程雨量 $\geq 100\text{mm}$ 的台风共出现 8 次，占该类总数的 23%；过程雨量 $\geq 200\text{mm}$ 的台风只出现 2 次。由于该类台风风速相对不是很大，对本地区而言，主要是这类台风有时会带来大暴雨，造成洪涝灾害。如 2005 年 5 号台风影响，过程雨量达 243mm，日最大降水量达 146mm。

(2) 福州至台州之间登陆

这类热带气旋通俗被称为正面袭击台风。近 20 年间这类台风共出现 17 个，占有影响台风总数的 25%，其中对温州地区有严重影响的有 14 个，占该类的 82%。这类台风影响的特点是风狂、雨大、浪高、潮暴。这是给本地区造成灾害最严重的一类台风。如：

2013 年 23 号台风“菲特”，在福建省福鼎市沙埕镇沿海地区登陆，南麂岛实测最大 10min 平均风速 50.7m/s，苍南县石砰站实测最大 10min 平均风速达 59.7m/s、极大风速 76.1m/s，温州全市面平均降雨量 251mm，单站雨量大于 400 毫米的水文测站有 35 个。

2006 年 08 号台风“桑美”，路径与 201323 号台风相似，在浙江省苍南马站镇登陆，而登陆风力高达 17 级，在苍南霞关和福鼎合掌岩分别测到 68m/s 和 75.8m/s 的瞬时风速。桑美登陆逢 7 月天文大潮，鳌江水位迅速冲高到 7.8m。

1994 年 17 号台风，风力 12 级以上，持续时间 14 小时，洞头站瞬时最大风速 56m/s，

台风登陆时又遇农历七月十五天文大潮，沿海一带出现历史最高潮位 7.40m，波浪爬高 11m（乐清胜利塘），台风过程降雨量平原地区达到 200mm~300mm，8月21日降水量达 274.6mm，是近年本地区造成损失最严重的一次台风。

（3）台州以北登陆或近海转向

这类热带气旋通俗被称北登或转向台风。20年间这类台风共出现 16 个，占有影响总数的 24%，其影响的特点是风速较大、降水偏小。例如，2004 年 25 号台风紧靠浙中沿海转向，本地区受其影响，大风持续了 2 天，瞬间最大风速达 12 级以上，但过程降水量只有 25.6mm。

2.1.3 海洋水文

为了解工程所在海域的海洋水文动力条件，我们收集了浙江省河海测绘院 2017 年 12 月编制的《温州市瓯江口海域海洋水文测量及环境生态调查项目海洋水文测量技术报告》中的 2017 年春季测次的部分水文测验资料，春季测次时间为 2017 年 4~5 月，本节引用其调查期间布设的 3 处潮位站（其中洞头和瑞安为长期潮位站，霓屿为临时潮位站）和 6 条定点水文测验垂线，详见专题 1。

（1）潮汐

①潮汐性质

通过对 2017 年 4 月 24 日~5 月 23 日（春季）3 个站位调查数据分析，项目所在海区为正规半日潮类型。而飞云江河口区为非正规半日浅海潮的类型。

②实测潮位特征值统计分析

将 2017 年春季 3 个测站实测潮位资料进行潮位特征值统计分析，得到表 2.1-4。

由上表所列示的特征值，可以看出如下基本规律：

a.涨、落潮历时 涨、落潮历时的长、短，既可反映潮汐变化的某些性质，也可作为地形或径流对潮波影响的一项标志。

在近岸浅海区，洞头和霓屿站，涨、落潮历时基本相等，如月平均涨潮历时为 6 小时 11 分、平均落潮历时为 6 小时 13 分，两者仅相差 2 分钟。

在河口区，落潮历时长于涨潮历时，飞云江（瑞安站）平均落潮历时长于平均涨潮历时达 2 小时 19 分钟~2 小时 24 分钟。

b.潮差

潮差是潮汐强弱的重要标志之一，从各站的平均潮差来看均在 4m 以上，最大潮差 6.60m（霓屿站），故足见温州湾的强潮特征。

就其分布而言，在外海和近岸或湾内，由外海（洞头）向近岸（霓屿）逐渐增大；

洞头站春季的平均潮差为 4.18m，至近岸的霓屿站春季的平均潮差增大至 4.47m。同样，月最小潮差和最大潮差亦有相似的演变规律。

c.高、低潮位

与潮差相关联，测站的最高潮位和平均高潮位亦由外海（洞头）向近岸（霓屿）逐渐增大；春秋的最高潮位，洞头站为 3.39m，至近岸的霓屿站增大至 3.53m。

最低潮位和平均低潮位的分布特征则恰好相反，由外海（洞头）向近岸（霓屿）总体上逐渐降低；如春秋的平均低潮位，洞头站为-1.91m，至近岸（霓屿）降至-2.08m。

(2) 潮流

测区的潮流性质属非正规半日浅海潮类型，浅水效应较为显著，具体表现为涨、落潮的流速不等和涨、落潮流的历时不等；运动形式多以往复流为主(除外侧 10#和 12#垂线表现旋转流特征)，涨潮流由东南偏东流向西北偏西，落潮流则反之。

(3) 含沙量

在工程所在的 10~12#水域，2017 年春季，测点含沙量最大值分别为 0.188kg/m^3 (10#垂线)；垂线平均含沙量最大值分别为 0.134kg/m^3 (10#垂线)。

2.1.4 地形、地貌

1、工程水深地形

2017 年 4 月，宁波上航测绘有限公司对工程区进行水下地形测量，工程区水深地形图详见附图 2，工程区总体水深条件较好，工程区水深高程在 0.3~-5.5m 不等，其中新码头泊位与引桥之间的区域较浅，泊位港池平均水深高程约-4.0~-4.5m 之间，不能满足设计标高要求，需进行港池疏浚。

2、地貌

北龙岛位于瑞安市大叉山岛东侧，西北距离瑞安市约 37.4km，最大陆最近点 22.53km，属于大北列岛。因岛上有两条山脉盘踞似龙，且有南、北龙头及南北龙珠等地名，取双龙抢珠之势，故名。北龙岛岸线长度约 13.07km，陆地面积 2.729 平方千米，最高点高程 203.5m，基岩到，岛上出露岩石为钾长花岗岩。地形属低山地、东南高陡，西部低缓；山脉呈东北至西南向，山顶多巨岩，山腰及山岙土层较厚。

2.1.5 工程地质

根据宁波宁大地基处理技术有限公司 2017 年 9 月提供的《瑞安市北龙渔港扩建工程施工图设计阶段岩土工程勘察报告》，根据本次勘察揭露，在勘察深度范围内主要由第四系地层及侏罗系上统的火山碎屑岩类组成，第四系地层上部以海相沉积层为主，下部以陆相冲湖积地层为主；沉积物的分布与发育主要受山前地貌和海平面升降控制。根据土

的成因、结构和工程地质性质综合分析，勘探深度范围内可划分为 6 个工程地质层 7 个亚层，为各土层特性及分布情况由浅至深所述如下：

第①层：素填土（ml Q₄）

杂色，土体结构松散，高压缩性，主要由砾石、中粗砂、碎石及少量黏性土组成，颗粒级配一般，系近期人工堆积形成，土质极不均匀，透水性好。仅 ZK13、ZK18 号孔段揭露，层厚约 0.60~1.70m。

第②层：淤泥（m Q²₄）

灰色，流塑，高压缩性，含贝壳碎片，局部夹少量粉细砂团块，局部为淤泥质黏土，具腥臭味，切面有光泽，高干强度，高韧性，摇振反应无，土质不均匀，透水性差。仅 ZK11、ZK18、ZK19 孔段缺失，其余孔段揭示层顶高程-3.00~-5.90m，层厚 2.10~17.40m。

第③层：含黏性土粗砂（al Q²₃）

灰黄色，中密，饱和，中等压缩性，土性在水平和垂直向有一定变化，主要矿物成分为石英、长石和云母，粒径一般为 0.5~2mm，最大粒径达 40mm，局部以砾砂为主，颗粒级配一般，磨圆度较好，黏性土含量约占 5%，轻微胶结，分选性较好，透水性稍好。仅 ZK11、ZK18、ZK19 孔段缺失，其余孔段揭示层顶面埋深 0.00~17.40m，层顶高程 -2.20~-21.90m，层厚 0.80~7.40m。

第④层：粉质黏土（al-I Q²₃）

灰黄色，夹蓝灰色条纹，硬可塑，中等压缩性，含铁锰质结核，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性，摇振反应无，土质尚均匀，透水性差。仅 ZK1、ZK5、ZK9 孔段揭露，层顶面埋深 8.70~17.90m，层顶高程-12.40~-21.60m，层厚 2.40~7.40m。

第⑤层：含黏性土粗砂（al Q¹₃）

灰黄色，中密，饱和，中等压缩性，土性在水平和垂直向有一定变化，主要矿物成分为石英、长石和云母，粒径一般为 0.5~2mm，最大粒径达 40mm，局部以砾砂为主，颗粒级配一般，磨圆度较好，黏性土含量约占 5%，轻微胶结，分选性较好，透水性稍好。仅 ZK1、ZK5、ZK9、ZK12、ZK14 孔段揭露，层顶面埋深 8.00~25.30m，层顶高程-11.00~-29.00m，层厚 2.80~7.60m。

第⑥-1 层：强风化熔结凝灰岩（J₃）

灰黄色，晶屑熔结凝灰结构，块状构造，结构构造已不甚清晰，主要矿物成分为石英、长石及云母等，节理裂隙发育，裂隙面被铁锰质氧化物渲染，岩芯多呈碎块、碎屑状，锤击易碎。岩体较破碎，岩石质量差（岩石质量指标 RQD 为 25~50），岩石强度较高，岩石基本质量等级为 V 级，裂隙透水性较差。全场均有分布，层顶面埋深 1.10~31.50m，

层顶高程-3.30~-35.20m，层厚 0.20~1.90m。

第⑥-2层：中等风化熔结凝灰岩（J₃）

灰黄色，晶屑熔结凝灰结构，块状构造，结构构造较清晰，主要矿物成分为石英、长石及云母等，节理裂隙较发育，沿裂隙面多有风化次生矿物，岩芯多呈短柱状、碎块状，锤击声脆，不易击碎。岩石质量较差~较好（岩石质量指标 RQD 约为 75），岩体完整程度属较完整，所取岩芯经单轴抗压强度试验，其岩石饱和单轴极限抗压强度为 53.0~82.9MPa（标准值约为 60.5MPa），属硬质岩，岩石强度高，岩石基本质量等级为Ⅲ级。根据钻探孔揭示，勘探深度内未发现有活动断裂带、洞穴、临空面及软弱岩层，很少见裂隙水，岩体较为稳定。全场均有分布，层顶面埋深 0.00~32.70m，层顶高程 42.00~-36.40m，钻进厚度 3.40~5.00m（未揭穿）。

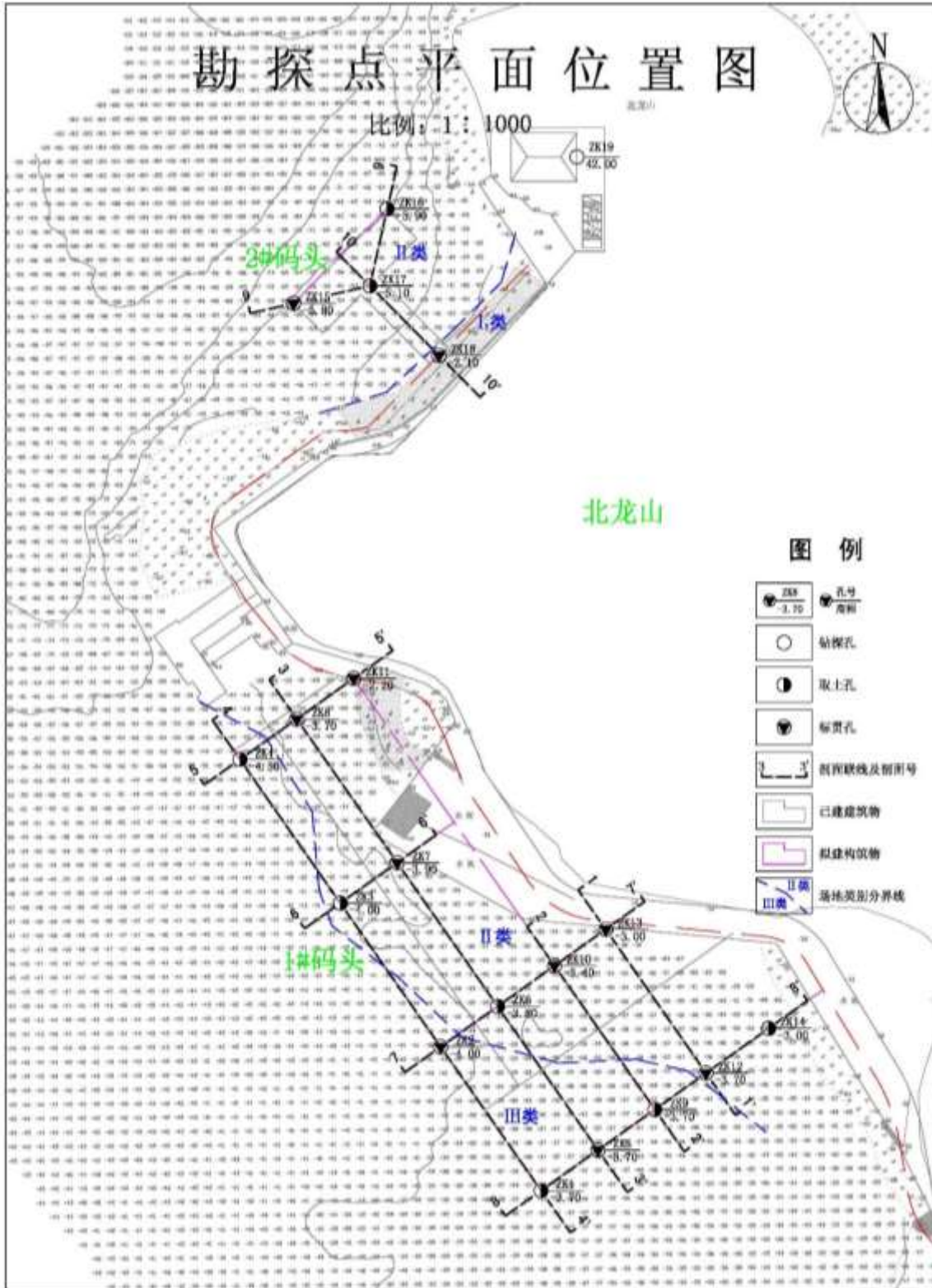


图 2.1-8 勘探点平面布置图

2.1.6 地震

区内地震活动主要受深大断裂控制，场区附近无中强地震活动，亦无现代活动断层分布，属构造稳定地段。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),工程区基本烈度值为VI度区,其地震动峰值加速度为0.05g。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),判定场地类别为III类,特征周期为0.45s。

2.2 相关规划概况及项目规划符合性分析

2.2.1 《浙江省海洋主体功能区规划》相符性分析

《浙江省海洋主体功能区规划》于2017年4月18日经浙江省人民政府浙政函[2017]38号文同意实施。规划范围为浙江省所辖及依法管理的海域和无居民海岛。

根据全省海域资源环境承载能力等综合评价和全省海域在全国主体功能区规划中的定位,海洋主体功能区划分为优化开发区域、限制开发区域、禁止开发区域三类,不划定重点开发区域。其中,优化开发区域面积3.13万平方千米,占70.31%;限制开发区域面积1.12万平方千米,占25.25%;禁止开发区域面积0.20万平方千米,占4.44%。

海洋优化开发区域是指现有开发强度较高,资源环境约束较强,产业结构亟须调整和优化的海域。海洋限制开发区域是指以提供海洋水产品为主要功能的海域,包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。海洋禁止开发区域是指维护生物多样性、保护典型海洋生态系统以及维护国家主权权益具有重要作用的海域,包括国家和省级海洋自然保护区等。

本项目位于海洋优化开发区瑞安海域(详见附图5),该区重点保障旅游基础设施、渔业基础设施、城镇建设围海造地等用海,加快建设渔港经济区、北麂生态海洋牧场,积极打造滨海农业休闲庄园。严格控制新增围填海,优化利用飞鳌滩围垦等存量围填海。加强铜盘岛省级海洋特别保护区的保护,严格按照法定要求保护。

符合性分析:本项目是服务于北龙岛及周边渔民的公益性基础设施项目,也是有利于海岛渔业、旅游业发展的基础设施,促进海洋经济发展,改善海岛面貌。

综上,拟建项目符合《浙江省海洋主体功能区划》。

2.2.2 《浙江省海洋功能区划(2011-2020年)》相符性分析

依据《浙江省海洋功能区划(2011-2020年)》(2018年9月修订),拟建项目位于瑞安农渔业区(海洋功能区代码为B1-16)(详见附图6)。

1、海域使用管理要求符合性

瑞安农渔业区海域使用管理要求为:(1)重点保障渔业用海和捕捞用海,在不影响农渔业基本功能前提下,兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和倾倒用海;(2)禁止改变海域自然属性。

本项目为瑞安市北龙渔港码头改扩建工程，项目是对现有渔港码头的改造提升，完善现有渔港基础设施，提高渔港作业安全性能和产能，工程建设有利于促进渔业经济和海洋经济的增长，与瑞安农渔业区的海域使用管理要求相符。本工程采用透水构筑物，不改变海域自然属性。因此本工程符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》海域使用管理要求。

2、海洋环境保护要求符合性

瑞安农渔业区的海洋环境保护要求为：（1）严格保护各类海洋生物资源，以及重要渔业品种洄游区、索饵场；（2）不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定；（3）海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。

符合性分析：本项目为瑞安市北龙渔港码头改扩建工程，本项目用海类型为“渔业用海”中的“渔业基础设施用海”，用海方式为“构筑物”中的“透水构筑物”和“围海”中的“港池”。项目是服务于北龙岛及附近岛屿渔民渔业活动的公益性设施项目，属于保障渔民生活生存依赖的传统用海项目。工程施工期仅在桩基基础施工过程中产生少量的悬浮泥沙，悬浮泥沙仅在桩基周围小范围暂时发生，施工结束影响也即消失，对外海的生态系统影响较小；施工期和营运期产生的生产废水和生活污水均能妥善处理，不排海，对海洋生物资源影响很小，且施工结束后影响即消失，对重要渔业品种洄游区、索饵场没有影响；符合海洋功能区划中海洋环境保护要求。

综上，拟建项目建设符合《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》。

2.2.3 《浙江省海洋生态红线划定方案》相符性分析

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》，拟建项目不在生态红线区控制范围内（详见附图 7-1），拟建项目位于海洋生态红线区的限制区-302 北龙山岸段（详见附图 7-2），保护目标为海岛基岩岸线，管控措施为严格限制改变或影响岸线自然属性和地形貌的开发建设活动、不得新增入海陆源工业直排口设活动。

建设单位已委托编制《瑞安市北龙（渔港）码头改扩建工程对海洋生态保护红线影响专题论证报告》，引用其结论如下：

根据工程的平面布置方案，码头采用高桩框架式结构建在海域中，并通过两座 8m 宽的引桥与环岛公路相连，实际上工程只有引桥于岸线连接处的岸线被利用。根据 2018 年

浙江省海岸线修测数据，该段岸线为人工岸线（道路），而且历史比较久远，当初划入海洋生态保护红线主要基于生态保护红线的完整性考虑，把部分人工岸线也划入的生态保护红线。此次工程建设是在原人工岸线的基础上进行利用，并不改变岸线的自然属性和结构功能。

工程的水工建筑物采用高桩结构，除桩基础建于海域中外，其余结构均在海面上，主体为透水构筑物，且码头水面以下结构基本透空，水流通透性较好，对海域流场影响很小。采用该结构形式改扩建的码头对原有海域水文动力的影响是仅在桩基周围，其建设基本不会引起附近海域水动力状况的变化，对附近海域泥沙冲淤影响也不大，基本不会引起区域地形地貌和岸线的变化。项目建设工程的规模较小，施工引起悬浮物的影响范围基本在 300m 以内，且这种影响是短暂的、局部的，随着施工结束而结束，不会对海岛岸线的自然属性和红线区内的生态保护目标造成影响。

综上，工程建设符合《浙江海洋生态红线划定方案》的管控要求。

2.2.4 《浙江省海岸线保护与利用规划》相符性分析

2017年9月15日《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020年）》经浙江省人民政府同意，由浙江省海洋与渔业局发布。该规划以保护等级和围填海控制双指标，明确海岸线保护要求，规划开发程度和利用方式，提升海岸线利用的管控能力。

浙江省海岸线保护等级分为严格保护、限制开发和优化利用三类，围填海控制分禁围填海、限围填海和可围填海三类。

拟建项目所在岸线属北龙山岸段（岸段编号 321）（详见附图 8），保护等级为限制开发；围填海控制要求为限围填海；管理要求为“1、严格控制改变岸滩或海底形态和生态功能；2、在满足海域功能前提下，经严格科学论证，允许少量构筑物、少量围填海工程建设，严格限制有损海洋生态功能的开发活动；3、严格控制自然岸线占用，围填海占用自然岸线须占补平衡；4、岸线利用不应对近岸海域水动力条件和基础功能条件产生不利影响。”

拟建项目是服务于北龙岛及附近岛屿渔民渔业活动的公益性设施项目，也是有利于海岛渔业、旅游业发展的基本设施，属于保障渔民生活生存依赖的传统用海项目。该项目码头岸段属于北龙山岸段，为现有码头岸线使用区，不新增岸线，采用高桩结构建设码头、引桥及后方架空平台，用海方式为透水构筑物，不会对海岛岸线自然属性和地形地貌产生明显影响，根据预测分析，项目建设不会对近岸海域水动力条件和基础功能条件

产生不利影响，项目建设能满足该规划管理要求。

综上，拟建项目符合《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020年）》。

2.2.5 《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》相符性分析

根据《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)》，本项目位于近岸海域环境功能区浙江南部一类区内（A05 I）（详见附图9），主要使用功能为“渔业和海水养殖、滨海风景旅游区”，海水水质目标为一类水质标准。根据《近岸海域环境功能区管理办法》第十条 在一类、二类近岸海域环境功能区内，禁止兴建污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目。

本项目为瑞安市北龙渔港码头改扩建工程，是服务于北龙岛及附近岛屿渔民渔业活动的公益性设施项目，也是有利于海岛渔业、旅游业发展的基本设施，属于保障渔民生活生存依赖的传统用海项目。工程建设利用现有码头进行改造，不新增岸线，工程建设有利于海岛开发和保护，促进海岛经济发展，且工程的建设与海洋功能区划和海洋生态红线规划等都是相符的，根据工程分析，工程在实施过程中仅在施工期对海洋环境有一定影响，但影响时间短暂，影响范围不大，影响程度可接受。码头建成投入运行后其污染情况基本与现有码头一致，不会改变北龙岛附近海域生态环境。

综上，拟建项目与《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)》及管理办法是不冲突的。

2.2.6 《浙江省渔港和渔船避风锚地建设十三五规划》相符性分析

根据《浙江省渔港和渔船避风锚地建设十三五规划》目标，全省将以传统渔港的改造、扩容、升级为重点，以提高避风能力为核心，大力增加有效避风水域面积，进一步完善渔港配套设施，使护岸和码头达到五十年一遇、防波堤达到百年一遇的标准，三级及以上渔港普遍建立起渔船系泊、防碰撞、港区监控报警、水文观测等装置和风力等级标志等。到2020年，形成以国家中心渔港为龙头，一、二级渔港为骨干，三级渔港为基础，以天然避风岬口为补充，全面建成布局合理、产权清晰、主体明确、设施完备、管理规范、生态安全、可持续发展的标准渔港及避风体系，基本满足省内外不同区域海域机动渔船就近安全避风，为全面构筑防灾减灾体系奠定基础。全省将升级改造41座标准渔港，全面提升渔港管理的信息化水平，建设渔港经济区，完善渔港监管护机制，极高渔船避风等级。

拟建项目为北龙渔港改扩建工程已列入浙江省渔港建设“十三五”项目计划表（详见表2.2.6-1），投资估算为2000万元，符合《浙江省渔港和渔船避风锚地建设十三五规划》。

表2.2.6-1 浙江省渔港建设“十三五”项目计划表（部分）

序号	项目名称	主要建设内容及建设规模	投资估算 (万元)	建设年限 (年)
----	------	-------------	--------------	-------------

三	温州市	9	48212	
(三)	瑞安市	3	4800	
28	浙江省瑞安市东山埠渔港扩建工程	新建渔业码头 2 座，护岸 150 米，补网场地 4000 平方米，港区监控等配套等设施	2000	2016-2020
29	浙江省瑞安市北龙渔港扩建工程	码头 100 米，护岸 800 米，沿港道路 800 米，补网场地 2000 平方米，管理用房、港区监控等配套设施	2000	2016-2020
30	浙江省瑞安市塘头渔港	新建 2 座渔业码头	800	2016-2020

2.2.8 《浙江省海岛保护规划》相符性分析

北龙山岛上设有行政村，居民以渔业为主，兼营农业，种植多种农作物。岛上建有机关、学校、供销社、邮电、信用社等，有客轮码头，每日有轮船往返城关镇，亦有不定期航船往返于洞头、平阳、南麂、北麂等地。《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》对北龙山岛（详见附图 10）的保护和管理要求如下：严格限制改变或影响岸线自然属性和地形地貌的开发建设活动；不得新增海陆源工业直排口，科学确定区域海水养殖的种类和规模，优化养殖结构，改进养殖方式，不断提高海水养殖的科技水平，严格控制水产品加工和港口物流企业的污染物排放，保护海岛及周边海域生态环境。

拟建项目采用透水式结构，利用岸段为人工岸线，不会对岸线自然属性和地形地貌产生改变；拟建项目为渔业码头建设工程，不作工业生产用途，不会新增海陆源工业直排口，对海岛及周边海域生态环境影响较小。

综上，拟建项目符合《浙江省海岛保护规划》。

三、环境质量状况

3.1 区域环境质量现状

3.1.1 环境空气质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标情况判定采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据温州市环境空气质量功能区划分方案，项目所在地属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，为了解项目所在区域环境空气质量现状，本环评引用《瑞安市生态环境状况公报(2018年)》中2018年全年环境质量监测数据，项目所在地大气基本污染物环境质量现状见表3.1.1-1。

表 3.1.1-1 区域空气质量现状评价

单位：除 CO 为 mg/m³ 外，均为 μg/m³

监测点	基本污染物	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况	
瑞安站	SO ₂	24 小时均第 98 百分位数	23.44	150	15.63	达标
		年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
	NO ₂	24 小时均第 98 百分位数	68.72	80	85.90	达标
		年平均质量浓度	37	40	92.50	达标
	PM ₁₀	24 小时均第 95 百分位数	110.4	150	73.60	达标
		年平均质量浓度	57	70	81.43	达标
	PM _{2.5}	24 小时均第 95 百分位数	61.6	75	82.13	达标
		年平均质量浓度	32	35	91.43	达标
	CO	24 小时均第 95 百分位数	1mg/m ³	4mg/m ³	25	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	130	160	81.25	达标

根据《瑞安市生态环境状况公报(2018年)》，瑞安市2018年的环境空气基本污染物中，污染因子SO₂、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}年均值均能达标，CO和O₃的百分位数也能达标，项目所在区域环境空气质量能满足二类功能区的要求。项目所在地属于达标区。

3.1.2 海洋环境质量现状评价

海洋环境质量现状评价详见专题评价。

1、海洋生态环境回顾性分析

为了解近年海域生态环境质量现状，本次评价收集了温州市 2016-2018 年的环境状况公报。温州市近岸海域环境质量现状中海水质量 8 月最好，5 月、10 月其次，3 月最差，远岸优于近岸，海水中主要超标物质为无机氮、活性磷酸盐。温州近岸海域沉积物质量总体稳定。

2、海洋环境现状调查结果

春季资料引用 2017 年春季自然资源部第二海洋研究所在瓯江口海域的调查成果。秋季资料引用我单位 2018 年秋季委托农业农村部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）和浙江省海洋水产研究所在项目所在海域开展的海洋生态环境现状调查。

（1）海水水质现状

海域水质现状中主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，春季现状中重金属汞、锌有部分站位超标，其余因子符合《海水水质标准》一类标准，超标原因主要为受陆域径流和近岸排污口污水排放影响。

（2）海洋沉积物现状

2017 年春季调查中，23 号站位的铜超标，20 号、31 号 As 超标，其余各站位各项指标均满足一类标准要求。2018 年秋季调查中，海域沉积物中石油类、TOC、硫化物、汞、砷、锌、镉、铬、铅、铜浓度均符合一类沉积物标准。

（3）海洋生物体质量现状

调查海域海洋生物体质量现状均符合相关标准要求，表明海洋生物体质量现状较好。

（4）海洋生态现状

①叶绿素 a

2017 年春季调查海域表层水体中叶绿素 a 含量范围在 0.91~2.99mg/L 之间，最大测站为 23#，最小测站为 31#。

2018 年秋季调查海域叶绿素 a 值在 0.481~0.711($\mu\text{g/L}$)，平均为 0.5615 $\mu\text{g/L}$ 。

②浮游植物

2017 年春季调查海域采集到浮游植物 6 门（包括孢囊）共 47 种，细胞丰度范围在 $0.70 \times 10^5 \sim 10.73 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ 。2018 年秋季海域调查期间共获有浮游植物 2 门 41 种，丰度在 161~1121ind/dm³，平均为 511ind/dm³。

③浮游动物

2017 年春季调查海域共鉴定浮游动物 11 大类 63 种，浮游动物生物量平均值为 168.04mg/m³，平均丰度为 150.25ind/m³。2018 年秋季调查期间共采获有大型浮游动物 9 类 26 种，平均生物量为 31.2mg/m³，平均丰度为 19ind/m³。

④底栖生物

2017年春季调查海域共鉴定出 27 种大型底栖生物，生物量为 27.18g/ m²。平均底栖生物密度为 257.50 个/ m²。2018年秋季工程附近海域调查期间采集到大型底栖生物 3 大类 11 种，平均丰度为 33ind/m²，平均底栖生物生物量为 2.0g/m²。

⑤潮间带生物

2018年秋季调查海域共鉴定潮间带生物 3 大类 25 种，平均栖息密度为 60 个/m²，平均生物量为 20.88g/m²。

(5) 渔业资源现状

①鱼卵仔鱼

2017年春季，调查海域共鉴定鱼卵和仔稚鱼 9 种。2017年春季，调查海域平均鱼卵丰度 0.91ind/m³，出现频率 16.7%。平均仔稚鱼丰度 1.82 ind/m³，出现频率 32.5%。

②游泳动物

2017年春季，调查海域所获的渔获物鉴定出生物种类 59 种。2017年春季，调查海域各站位渔业资源尾数密度平均值为 29.12 (103ind/km²)。调查海域各站位渔业资源重量密度平均值为 208.63kg/km²。

3.1.3 声环境质量现状评价

为了解项目实施地声环境质量现状，环评期间对项目所在地声环境进行现状检测。

1、监测点位、时间

项目所在地场界和敏感点共布设 4 个监测点位，详见图 3.1.3-1。

监测时间为 2020.4.26。

2、监测方法

测量方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中环境噪声监测要求进行测量。

3、评价标准

《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。

4、监测结果

各厂界监测结果见表 3.1.3-1。



图 3.1-1 声环境现状监测点位图

表 3.1.3-1 声环境现状监测结果 单位: dB(A)

监测点位	昼间		夜间		达标情况	主要声源
	监测值	标准值	监测值	标准值		
1#	58.1	55	44.0	45	昼间超标	施工噪声
2#	54.8	55	44.1	45	达标	/
3#	53.7	55	44.5	45	达标	/
4#	56.5	55	43.6	45	昼间超标	施工噪声

监测结果表明，监测期间夜间声环境现状均能达标，受陆岛交通码头施工影响，昼间声环境中 1#、4#超标。

3.2 主要环境保护目标和敏感保护目标

1、环境保护目标

海水水质维持《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第一类标准；海洋沉积物维持《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的第一类标准；海洋生物体质量海洋贝类生物质量维持《海洋生物质量》(GB18421-2001)中第一类标准进行评价。鱼类、甲壳类(除石油烃外)和软体类维持《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》推荐的标准。

环境空气维持《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，声环境维持《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区标准。

2、敏感保护目标

根据现场踏勘，本项目建设地不在自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区内，本项目主要保护目标见表 3.2-1 和图 3.2-1~2。

表 3.2-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	坐标		相对方位	厂界距离	规模	保护级别
环境空气、声环境	北龙村	300897	3096160	N~E~S	距离码头泊位边界约 50m	合计约 320 户，约 1500 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类区标准
海洋环境	铜盘岛海洋保护区	W~NWW			4.6km	重点保护区 (33-Jb14) 0.96 公顷，主要保护目标：明代炮台遗址、特异景观、海蚀遗迹以及海洋生物资源 生态与资源恢复区和适度利用区 (33-Xb15) 21.12 公顷，保护目标：海岛岸线资源、自然风光、海洋生物资源	《海水水质标准》(GB3097-1997) 一类标准、《海洋沉积物质量》一类标准、《海洋生物质量》一类标准
	南北麂列岛间洄游通道	S			6km	重要渔业海域 (33-Xe19)：面积 220.73 公顷，主要保护目标为海鳗、带鱼、马鲛鱼、虾类等渔业资源；	《海水水质标准》(GB3097-1997) 一类标准、《海洋沉积物质量》一类标准、《海洋生物质量》一类标准



图 3.2-1 声环境、大气环境敏感点示意图

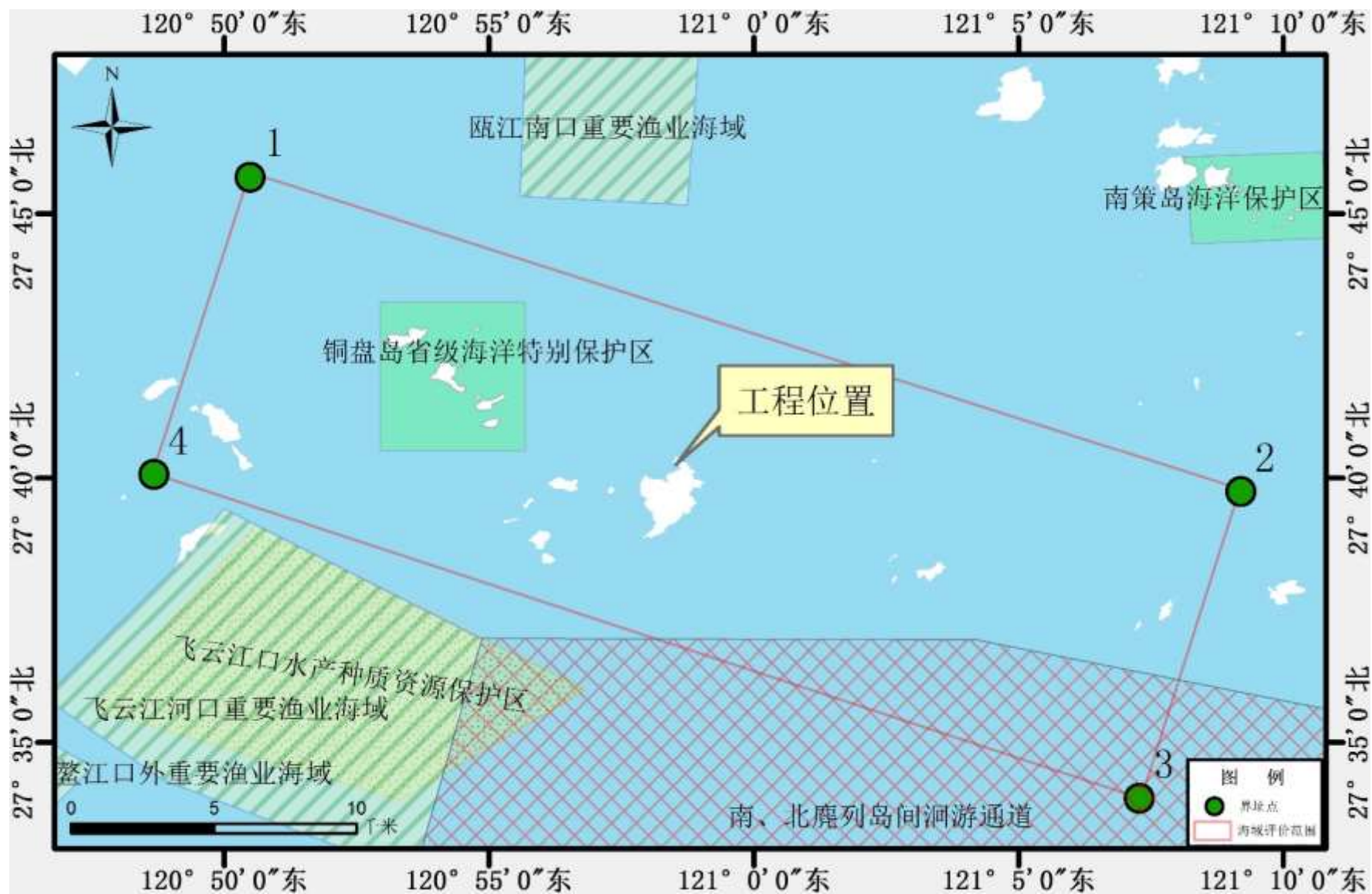


图 3.2-2 海域评价范围及海域敏感点示意图

四、评价适用标准

4.1 环境质量评价标准

1、空气环境

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程环境影响报告表
项目所在区域环境空气为二类功能区（详见附图 11），评价范围内的环境空气

质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值			单位	引用标准
	年平均	24 小时平均	1 小时平均		
SO ₂	60	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及修改单
NO ₂	40	80	200		
NO _x	50	100	250		
TSP	200	300	/		
PM ₁₀	70	150	/		
PM _{2.5}	35	75	/		
O ₃	/	160(日最大 8 小时平均)	200	mg/m ³	
CO	/	4	10		

2、海洋环境

(1) 海域水质环境

根据《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)》(详见附图 9)，本工程所在海域属于“一类区(编号 A05 I)”。工程所在海域水质环境执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第一类标准，有关标准限值见表 4.1-2。

表 4.1-2 海水水质标准(单位: pH 无量纲, 其余均为 mg/L)

评价项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH 值	7.8~8.5		6.8~8.8	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
活性磷酸盐(以 P 计)≤	0.015	0.030		0.045
无机氮(以 N 计)≤	0.20	0.30	0.40	0.50
石油类≤	0.05		0.30	0.50
Cd≤	0.001	0.005	0.010	
Cu≤	0.005	0.010	0.050	
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
As≤	0.020	0.030	0.050	0.050
Cr≤	0.05	0.10	0.20	0.50
Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
As≤	0.020	0.030	0.050	

(2) 海洋沉积物

工程海域沉积物环境相应的执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的第一类标准。见表 4.1-3。

表 4.1-3 海洋沉积物质量标准

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
Hg (×10 ⁻⁶) ≤	0.20	0.50	1.00
Cd (×10 ⁻⁶) ≤	0.50	1.50	5.00
Pb (×10 ⁻⁶) ≤	60.0	130.0	250.0

4.2 污染物排放标准

1、废气

施工期粉尘及施工车辆、到港船舶废气等大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级标准，具体指标见表 4.2-1。

表 4.2-1 大气污染物综合排放标准一览表

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂	周界外浓度最高点	0.40
NO _x	周界外浓度最高点	0.12

2、废水

施工期施工产生的泥浆废水经沉淀处理后上清液回用抑尘措施。施工期生活污水租用北龙岛上农居，最终进入北龙岛农业渔业两村污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)回用于北龙岛农用灌溉。

3、噪声

项目施工期场界噪声按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关标准执行，详见表 4.2-2。

表 4-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准，具体标准详见表 4.2-3。

表 4.2-3 工业企业厂界环境噪声排放标准

厂界外声环境功能区类别	等效声级 Leq (dB)	
	昼间	夜间
1 类	55	45

夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB (A)，夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

4、固体废弃物

根据固废的类别，一般固废在厂区内暂存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年 第 36 号)、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法 (2019 年修正版)》(2019 年 6

污
染
物
排
放
标
准

月 5 日) 和《浙江省固体废物污染环境防治条例 (2017 修正)》中的相关规定。

5、船舶污染物排放标准

船舶污废水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》、《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018), 具体指标见表 4.2-4 和表 4.2-5。

表 4.2-4 船舶水污染物排放控制标准一览表

污染源	排放标准	排放浓度 (mg/L) 或要求
船舶生活污水	2012.1.1 以前安装 (更换) 生活污水处理装置的船舶	BOD ₅ ≤50mg/L, 悬浮物≤150mg/L, 大肠菌群≤2500 个/L
	距最近陆地 3 海里以内	2012.1.1 以后安装 (更换) 生活污水处理装置的船舶
	距最近陆地 3~12 海里	COD≤125mg/L, BOD ₅ ≤25mg/L, 悬浮物≤35mg/L, pH 值 6~8.5, 大肠菌群≤1000 个/L, 总余氯 < 0.5mg/L。
	大于 12 海里	使用设备打碎固形物和消毒后排放; 船速不低于 4 节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。 船速不低于 4 节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
含油废水	机器处所油污水: 400 总吨及以上船舶, 收集并接入接收设施或石油类含量小于 15mg/L 在船舶航行中排放。	石油类≤15mg/L
	含货物残余物的油污水: 150 总吨及以上油船	收集并排入接收设施, 或在航行中排放, 同时满足以下条件: (1) 油船距最近陆地 50 海里以上; (2) 排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30L/海里; (3) 排入海中油污水含油量不得超过货物油总量的 1/30000; (4) 排油监控系统运转正常。
船舶垃圾	1) 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。 2) 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; 在距最近陆地 3 海里至 12 海里 (含) 的海域, 粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放; 在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。 3) 对于货物残留物, 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; 在距最近陆地 12 海里以外的海域, 不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。 4) 对于动物尸体, 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; 在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。 5) 在任何海域, 对于货舱、甲板和外表面清洗水, 其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放; 其他操作废弃物应收集并排入接收设施。 6) 在任何海域, 对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制, 应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。	

	<p style="text-align: center;">表 4.2-5 沿海海域船舶排污设备铅封管理规定</p> <p>有关规定</p> <p>①禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物。</p> <p>②船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。</p> <p>③除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。</p> <p>④对船舶实施铅封前，船舶应提供与实际情况相符的机舱管系布置图，并派员配合海事执法人员做好铅封准备工作，使有关人员能迅速掌握情况。</p> <p>⑤启封前，船上的油污水应排放到岸上接收设施，并在《轮机日志》中记载启封的时间和船舶的位置。</p> <p>⑥海事管理机构对船舶的铅封状况随时进行检查，发现有擅自启封或未做标记的船舶，将依据有关规定给予相应处罚。</p>
<p style="text-align: center;">总量控制指标</p>	<p>4.3 总量控制指标</p> <p>根据《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》（浙环发[2012]10号），总量控制指标为 COD、氨氮（NH₃-N）、SO₂ 和 NO_x。</p> <p>根据工程分析，本码头工程无相关总量控制指标污染物产生。</p>

五、建设项目工程分析

5.1 施工期工程分析

5.1.1 施工概况

1、施工内容

拟建项目施工内容主要为码头区，施工营地等利用晒网场地作为施工营地，工程建设内容主要为建设 300HP 渔船泊位 1 个，码头长度 60.78m；修复及拓宽渔业斜坡码头 1 座；修复现状北龙老交通码头 1 座及配套设施。同时对 300HP 渔船泊位港池泊位需进行疏浚，以保证港池水深符合设计要求。



图 5.1-1 施工平面示意图

本方案在老交通码头和已建斜坡码头之间扩建 1 个 300HP 渔船泊位，码头平台呈两段折线布置，泊位总长 60.78m，西侧段长度 13m，前沿线与老交通码头齐平，并通过踏步和老交通码头连接；东侧长度 47.78m，码头方位角为 $124^{\circ} \sim 304^{\circ}$ ，与已建斜坡码头呈

5° 夹角。码头平台总长度为 60.78m，宽度为 15m，顶高程为 4.5m。码头与后方道路通过两座 8m 宽引桥连接，1#引桥长度 22.12m，2#引桥长度 30.81m，顶面高程为 4.5~5.3m。

码头停泊水域宽度取 28m，设计泥面高程-5.70m。回旋水域按圆形布置，直径取 72m，天然泥面高程满足船舶回旋和掉头要求。

对原斜坡码头局部破损部位进行修复，在外侧拓宽 2~4m，拓宽总长度约 127m。

码头前沿停泊水域设计底高程取-5.7m，码头前沿泥面在-4.0m~-4.5m 左右，需要对港池进行疏浚，疏浚边坡 1: 8，疏浚方量约为 5000m³，疏浚土拟运至至瑞安市丁山三期片区用于基础建设用土（详见附件 2）。

2、施工工艺

为保证工程在计划期内保质、保量顺利完工，工程实施前应进行严格的招投标程序，选择信誉佳与实力强的单位。工程施工采用下列工序：

码头、引桥：施工准备→施工平台搭建→嵌岩钻孔灌注桩→现浇立柱、横梁→安装预制面板→现浇砼面层、护轮坎→安装辅助设施→交工验收

老交通码头修复：施工准备→修复桩基→面层修复→安装辅助设施→交工验收

斜坡码头修复及拓宽：施工准备→施工平台搭建→嵌岩钻孔灌注桩→现浇面板→老斜坡修复→安装辅助设施→交工验收

疏浚工程：施工准备→抓斗挖泥船疏浚→运输船运泥→指定地抛泥→测量验收

其中嵌岩灌注桩主要施工工艺说明如下：

①泥浆循环系统

桩基础钻孔前在泥浆船上设置泥浆池和沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池和沉淀池进行土石的沉淀，经沉淀后泥浆可部分循环利用，待工程结束后泥浆离心干化后清运。

泥浆循环采用正循环，桩孔中的泥浆指标应严格控制，在钻进过程中定期检测桩孔中泥浆的各项指标。在成孔后清孔时应在孔底注入优质泥浆，以保证孔底干净。

②成孔工艺

造浆：泥浆制备采用粘土及优质膨润土，钻进过程中要根据不同的土层调整泥浆浓度，使泥浆既起到护壁及清孔的作用，又不致于太浓而影响钻进速度。

冲孔：钻机就位后，进行桩位校核，保证就位准确。造浆完毕后在孔内倒入泥浆，即可冲击钻进。钻进过程中，必须始终保持孔内水位高于护筒外海面平面 1.0-1.5m，同时，专人用泥浆比重仪监测泥浆的施工过程变化，控制泥浆浓度，以起到护壁作用，不至于坍孔。

清孔：循环钻机采用换浆清孔方法，即钻头停止进尺，泵组继续进行，是泥浆继续循环，以便携带空地沉渣至孔外，起到清除沉渣的目的。清孔时，孔内水位应保持在水位或潮位以上 1.0-1.5m。一般进行两次清孔，清孔后孔底沉积物厚度应按图纸规定值进行检查，一般不得大于 50mm。

③钢筋笼加工与吊装

根据桩长和吊车起吊能力，在施工现场分节制作钢筋笼。钢筋笼吊放就位后与护筒临时焊接固定，以确保钢筋笼在灌注砼时不上浮、下沉和移位。

④灌注水下砼

用导管法灌注水下砼，导管在使用前进行水密及承压试验，确保导管密闭不漏水。首盘灌注的砼要保证封住导管底，并使其埋入一定深度。砼开灌后要连续不间断灌注，灌注过程中实测砼顶面高度，掌握导管的准确深度，及时拆卸导管，确保埋深控制在 2~6m 范围内，灌注至设计桩顶标高以上 0.5m 时停止灌注。

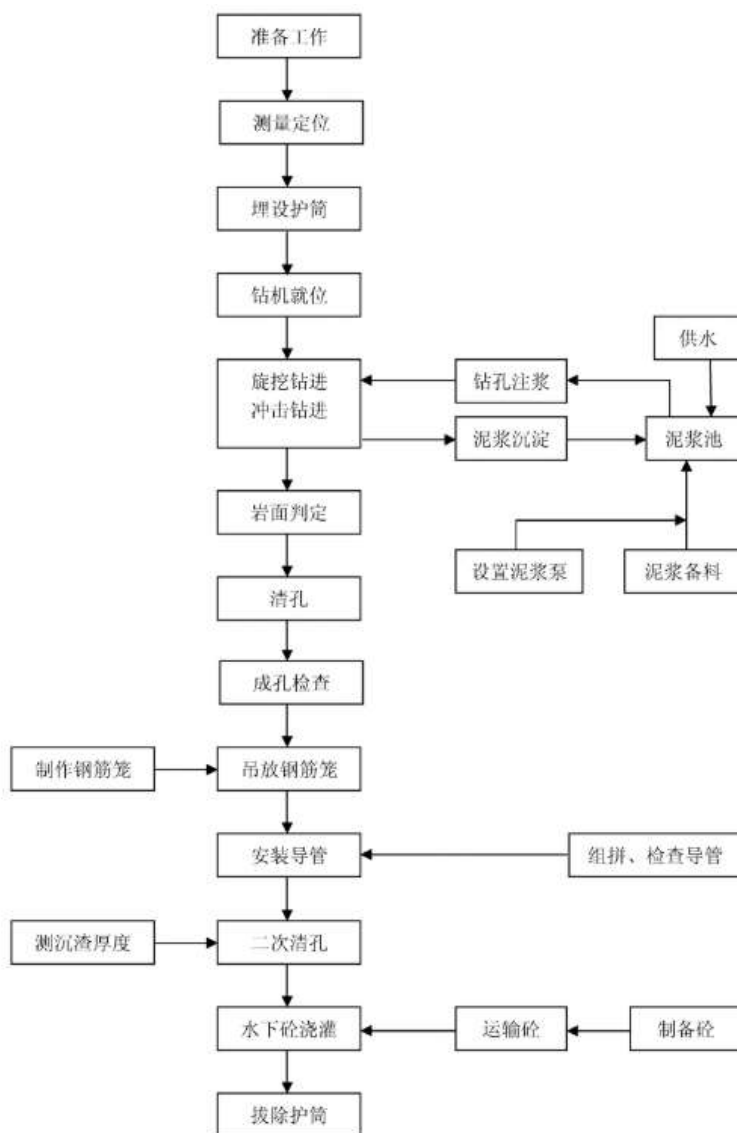


图 5.1-2 嵌岩灌注桩施工工序图

3、主要施工设备

施工期主要施工设备见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工设备一览表

序号	设备名称	数量	单位	规格	用于施工部位
1	钻孔式灌注桩机	2	台	/	码头打桩
2	振捣器	2	台	/	混凝土浇筑
3	混凝土泵	2	台	/	混凝土输送
4	混凝土搅拌机	1	台	不小于 40m ³ /h	混凝土搅拌
5	抓斗式挖泥船	1	艘	4m ³ 挖斗	疏浚
6	运驳	1	艘	500 吨	材料运输
7	泥驳	1	艘	500 吨	疏浚土运输
8	起重船	1	艘	40t	材料起吊
9	拖轮	1	艘	/	起重船辅助

4、施工期进度计划

表 5.1-2 施工进度计划表

类别	工程项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	施工准备	—																	
2	嵌岩灌注桩施工		—	—	—	—	—	—	—	—									
3	现浇帽梁、立柱							—	—	—	—	—							
4	现浇横梁										—	—	—	—					
5	安装预制结构件												—	—	—				
7	现浇上横梁及面层														—	—	—	—	
8	安装辅助设施																	—	—
9	港池疏浚																	—	—
10	交工验收																		—

5.1.2 施工期污染因素分析

1、废气

(1) 施工扬尘

根据本工程特点，施工过程中对环境空气的影响主要是材料堆场的风力扬尘。

粉尘在空气中的扩散稀释与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 5.1-2。

从上表可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。由于本工程地处沿海地区，大气扩散条件较好，加之当地一般情况下空气湿润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。

表 5.1-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

(2) 施工机械设备尾气

施工机械设备产生的废气包括施工车辆及其它机械设备运行时产生的废气，主要特征污染物为颗粒物、 NO_x 、 SO_2 等。施工机械设备根据现场实际情况一般较为分散，施工机械和车辆所产生的废气量较难做定量估算，本次平均以定性分析为主。

2、废水

施工期水污染源主要为嵌岩灌注桩产生的泥浆废水、施工机械冲洗废水、施工船舶产

生的含油污水和施工人员产生的生活污水，此外，桩基施工引起的海域水体扰动会造成局部海域底质再悬浮，造成 SS 浓度增加。

(1) 施工人员生活污水

本工程预计施工高峰期劳动定员 20 人/d，用水量按 100L/d·人，排水系数 0.85 计，则生活污水排放总量为 1.7m³/d。整个工期为 18 个月，则施工期生活污水排放量为 918m³，主要污染物为 COD、NH₃-N 和 SS。

施工人员租用附近农民房，其生活污水进入当地农村生活污水管网后，最终纳入北龙岛农业渔业两村污水处理设施处理。项目生活污水水质浓度和产生排放量见表 5.1-3。

表 5.1-3 污水中污染物产生量

项目		COD _{Cr}	NH ₃ -N	SS
污染物产生量	计算浓度(mg/L)	350	35	200
	日均(kg)	0.595	0.059	0.34
	整个施工期(kg)	321	32.1	184

(2) 悬浮泥沙

主要来源于打桩震动产生的悬浮泥物和疏浚产生的悬浮泥沙。

①打桩悬浮泥沙

桩基础施工过程中使底泥中的细颗粒泥沙被搅动上扬，再回落到沉积物表层。施工规模较小，上扬的悬沙量较少，且工程施工过程产生的悬浮物主要来自于本海区，因此，经扩散和沉降后，沉积物的环境不会产生明显变化。

打桩时产生的悬浮泥沙量采取如下公式进行计算： $M=0.25 \cdot \pi d^2 \cdot h \cdot \rho$

其中，M：桩基施工时产生的泥沙量；

d：桩基直径，本项目码头平台桩基直径为 1.0m，引桥和斜坡码头桩基直径为 0.8m；

h：平均插入海床深度约 15m。

ρ：覆盖层泥沙浓度，根据本项目的地质勘察资料，取值为 $1.47 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

本工程总体施工原则按由岸侧向海侧、由下到上进行。根据计算公式可知，桩基直径越大，桩基泥面以下深度越深，悬浮泥沙越大，则码头平台施工时悬浮泥沙源强最大，每个桩基施工时间约为 3 天，每天打桩时间按照 6h 计，起沙量 30%计，则入海泥沙源强约为 0.08kg/s。合计打桩时间为 192 天。

②疏浚悬浮泥沙

根据初步设计方案，港池区域需进行工程疏浚，疏浚方量 5000m³，疏浚区域面积

2600m²，采用 1 艘 2m³的抓斗挖泥船进行疏浚，边坡比采用 1:8，疏浚工期为 25 天。

疏浚作业悬浮物发生量依据《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)中的经验公式进行计算

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

式中，Q 为疏浚作业悬浮物发生量 (t/h)；

R 为发生系数 W₀ 时的悬浮物粒径累计百分比 (%)，按规范推荐值取 89.2%；

R₀ 为现场流速悬浮物临界粒径累计百分比 (%)，按规范推荐值取 80.2%；

W₀ 为悬浮物发生系数 (t/m³)，按规范推荐值取 0.038t/m³；

T 为挖泥船疏浚效率 (m³/h)，2m³ 抓斗式挖泥船按 20 斗/h 计，则疏浚效率 T=2m³/斗×20 斗/h=40m³/h。

经计算，疏浚作业悬浮物发生量 Q 为 1.69t/h，合计 0.47kg/s，每天施工时间 5h。

(3) 钻孔灌注桩产生的泥浆废水

本工程码头平台采用 Φ1000mm 嵌岩灌注桩 30 根，引桥采用 Φ800mm 嵌岩灌注桩 14 根，斜坡码头采用 Φ800mm 嵌岩灌注桩 20 根，平均插入海床深度约 15m。可计算出灌注桩施工时需清理护筒内钻渣和底泥总体积为 610m³，按清理 1m³ 的钻渣和底泥产生 3m³ 的泥浆废水计算，则项目钻孔灌注桩施工时产生泥浆废水约 1830m³。

开钻前在施工平台上设置泥浆池，使钻渣和泥浆得以分离，分离出来的泥浆循环利用，钻渣泥浆沉淀处理后的上清液可回用于施工营地抑尘及北龙村庄绿化用水等，打桩结束后泥浆干化，与桩基钻渣一并运走至瑞安市丁山三期片区用于基础建设用土（详见附件 2）。预计钻渣和干化泥浆为 900t。

(4) 施工船舶含油污水

施工船舶含油污水主要产生部位在舱底，施工船舶详见表 5.1-1，工程所使用的施工船舶均小于 500 吨级。根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，各吨位船舶舱底含油污水产生量见表 5.1-2，舱底油污水含油量浓度在 2000~20000mg/L 之间。

表5.1-2 本项目船舶舱底含油污水产生量一览表

序号	设备名称	数量	规格（折算成载重吨）	使用时间（d）	舱底油污水产生系数（t/d·艘）	舱底油污水产生量（t）
1	抓斗式挖泥船	1	500t	45	0.14	6.3
2	运驳	1	500t	30	0.14	4.2
3	泥驳	1	500t	45	0.14	6.3
4	起重船	1	500t	30	0.14	4.2

序号	设备名称	数量	规格(折算成载重吨)	使用时间(d)	舱底油污水产生系数(t/d·艘)	舱底油污水产生量(t)
5	拖轮	1	500t	30	0.14	4.2
合 计						25.2

则整个施工期船舶含油污水总产生量约为 25.2t,油污水浓度按平均值 11000mg/L 计,石油类污染物总产生量为 0.27t。

由于该类船舶一般无油水分离装置,根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》:对港口水域范围内航行、作业的船舶的排污设备实行铅封管理,船舶含油污水定期排入由海事部门认可的岸上接入设施。因此,本项目施工船舶在施工前应在当地海事部门的指导下对船舶的排污设备进行铅封管理,定期委托瑞安市瑞海港务有限公司接收处理,保证船舶含油污水不排放入海。

3、噪声

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点,本工程在施工时常用的施工设备产生的机械噪声声压级参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》附录中推荐值和类比同类型设备声压级,详见表 5.1-4。

在多台机械设备同时作业时,各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查,叠加后的噪声增值约 3~8dB,一般不超过 10dB。

表 5.1-4 作业机械设备辐射的声级 单位: dB (A)

序号	施工机械	测量声压级	测量距离(m)
1	施工船	78-84	10
2	钻孔式灌注桩机	80-85	10
3	振捣器	75-84	10
4	混凝土搅拌机	82-84	10

4、固废

施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

工程日均人数为 20 人,施工人员生活垃圾按 1.0kg/d 人计,则施工人员生活垃圾产生量为 50kg/d,整个施工期产生生活垃圾约 4.5t。

(2) 钻渣

桩基施工产生的钻渣及干化泥浆约 900t,施工场地收集后交运至瑞安市丁山三期片区用于基础建设用土(详见附件 2)。

(3) 疏浚弃土

工程港池疏浚产生弃土约 5000m³,直接由泥驳运至瑞安市丁山三期片区用于基础建设

用土（详见附件 2）。

5.2 营运期工程分析

5.2.1 工艺流程简述

北龙渔港码头扩建后功能保持不变，码头卸载以人工卸船为主，部分依靠渔船自带吊机。

船→船机或人力→人力运输→后方区域

图 5.2-1 卸载工艺流程图

5.2.2 营运期主要污染工序

- 1、废气：主要为到港船舶尾气；
- 2、废水：本码头不接收船舶含油污水和船舶生活污水，同时无固定管理人员，因此无管理人员生活污水产生；
- 3、噪声：主要为船舶噪声；
- 4、固废：主要为船舶生活垃圾。

5.2.3 营运期污染物源强分析

1、废气

船舶停港期间废气污染来源于船舶动力尾气，船舶靠泊时主机处于停运状态，而辅机仍在工作，船舶废气主要是发电机耗油产生。尾气中的主要污染因子是颗粒物、NO_x、SO₂等，船舶尾气产生量较少，不做定量分析。运输车辆尾气主要含颗粒物、NO_x、CO 等污染物，产生量较少，不做定量分析。

2、废水

根据码头设计方案，拟建项目码头建成后不收集靠泊船舶含油污水和船舶生活污水，油污水和船舶生活污水委托有资质单位定时收集。码头无管理用房，也不配置管理人员，因此无码头区生活污水产生。

（1）船舶油污水

根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》和《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），扩建工程后北龙渔港渔船产生的船舶含油污水定期由海事部门认可的单位岸上或水上接收。

（2）船舶生活污水

北龙渔港进出船舶吨位普遍较小，无单独设生活污水处理装置，北龙渔港无接收船舶

生活污水的能力。扩建工程后北龙渔港渔船产生的船舶生活污水定期由海事部门认可的单位岸上或水上接收。

3、噪声

项目噪声源主要为到港渔船噪声，详见表 5.2.3.2-1。

表 5.2.3.2-1 项目主要设备噪声源强一览表

噪声源名称	噪声级 (dB)	噪声源特征	设备所在位置	备注
靠泊船只	72-75	间断	码头	距离设备 10m 处

4、固体废物

船舶生活垃圾主要是船上产生的食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋等。预计改扩建后，到港船舶预计约 360 艘（次）/年，每艘渔船垃圾产生量约 100kg 计，则到港渔船生活垃圾的产生量为 360t/a。船舶生活垃圾到港后统一收集再通过交通码头定期运至瑞安委托环卫部门清运。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产 生量	排放浓度及排放量
大气污 染物	船舶尾气	NO _x 、SO ₂ 、PM ₁₀	少量	少量
水污 染物	船舶油污水	石油类	/	委托处理
	船舶生活污水	COD _{Cr} NH ₃ -N SS	/	委托处理
噪声	项目噪声主要为船舶噪声，设备噪声级在 72-75dB。			
固 废	生活垃圾	船舶生活垃圾	36t/a	0t/a
<p>主要生态影响：</p> <p>施工期对海洋生态环境影响主要体现在：码头、引桥、斜坡码头拓宽桩基施工直接破坏作业区范围内底栖生物的生存环境，造成底栖生物的窒息、死亡和迁移；桩基打桩和疏浚作业将在一定程度上引起工程海域的悬浮物增加，导致局部范围内的水体浑浊度增加，减少透光率，造成部分鱼类回避并影响浮游植物的光合作用。工程建设将占用一定面积的海域，在此范围内的底栖生物将会由于生境的改变而逐渐消亡。随施工期的结束，影响随之消失，海洋生态环境可改善和部分恢复。</p> <p>营运期后对海域生态的主要影响是：泊位船只停靠扰动了潮间带生物、浮游生物、游泳生物原来的栖息地和生活环境，对海域生物资源的破坏较小。泊位船只的舱底含油废水排放按照交通部 2007 年 5 月 1 号起实施的《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）的规定执行，不会对所在海域生态环境造成影响。</p>				

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

拟建项目施工阶段产生的污染物主要为施工作业时的扬尘、施工机械设备尾气、施工机械作业噪声、施工过程扰动海底泥沙悬浮物、施工船舶油污水、施工人员生活污水等，施工期环境影响将在施工结束后自然消除。

7.1.1 施工期大气环境影响分析

在整个建设施工阶段，施工扬尘主要来自建筑材料堆场，另外还有施工机械、运输船舶尾气等，主要污染因子是总悬浮颗粒物。

1、扬尘

按照起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄砂、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘主要是建材装卸、搅拌的过程中，由于外力作用而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸造成的扬尘最为严重。

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50 米处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%；

尘粒和含水率有关，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对工程区域环境产生一定影响，尤其是在雨水偏少的季节。因此本工程施工期应特别注意防尘的问题，制定必要的抑尘措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，扬尘量也受当时的风速、

湿度、温度等气象要素影响。一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

建筑施工阶段产生的扬尘将可能使该地区和下风向一定范围内空气中总悬浮颗粒物浓度增大，超过《环境空气质量指标》(GB3095-2012)中的二级标准，特别是天气干燥、风速较大时影响更为严重。因此应采取一系列有效措施。例如工地上定期对扬尘作业面喷洒水，最大程度地减少扬尘对周围空气环境质量的影响。

为减小施工期对环境空气的影响，本项目必须采取如下防治措施。

- A、应加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；施工场地砂石料堆场应加盖篷布；
- B、采用商品混凝土；
- C、施工场地产生的扬尘可用洒水和清扫措施予以抑止。

2、施工机械设备尾气

工程施工船舶、施工机械等由于大都以燃料油为动力，在作业时发动机会产生燃油废气。由于尾气仅会对近距离环境造成一定的影响，项目施工机械数量较少，间歇式作业，作业点也比较分散，且海上空气的稀释扩散能力很强，因此，项目排放的机械设备尾气对周边环境空气质量影响很小。为进一步减少废气排放量，建议项目采用环保型的低硫分柴油。

7.1.2 施工期水环境影响分析

本工程施工期可能对周边水环境产生影响的主要污染因素为：施工人员产生的生活污水；打桩过程引起的悬浮泥沙等。

1、生活污水影响分析

施工期生活污水量较小，水质较为简单，施工人员租用附近农民房，其生活污水进入当地农村生活污水管网后，最终纳入北龙岛农业渔业两村污水处理设施处理；船舶生活污水按照《船舶污染物排放标准》要求，收集上岸后委托处理。采取措施后，施工期生活污水不会对周边海域水环境产生影响。

北龙岛农业渔业两村污水处理设施总处理规模 130 吨/日，目前尚有足够余量接纳本项目污水，生活污水处理达标后用于农业灌溉。

2、泥浆废水影响分析

根据工程分析，主要污染物为 SS。工程开钻前在施工平台上设置泥浆池，使钻渣和泥浆得以分离，分离出来的泥浆循环利用，钻渣泥浆沉淀处理后的上清液尽量回用于施工场地洒水抑尘或后方绿化浇灌。钻渣和干化泥浆一并收集后运至瑞安市丁山三期片区用于基

础建设用土（详见附件 2）。

3、悬浮泥沙影响分析

悬浮泥沙主要产生在打桩、疏浚工程环节，其影响详见专题分析，施工引起的悬浮泥沙影响以码头、疏浚区及码头周边很小区域为主，不会对周围环境敏感点造成不利影响，对海洋水质影响有限。

7.1.3 施工期噪声影响分析

本项目主要施工机械的噪声源强见表 5.1-4，噪声机械设备具有阶段性、临时性和不固定性的特点。根据本项目施工过程中各噪声源的特点和源强，采用点声源衰减模式进行预测计算。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB，一般不会超过 10dB。

1、噪声预测模式

本项目施工过程产生的噪声在预测时仅考虑扩散衰减。

将施工机械看作固定点源，在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$L_{A(r)}=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

$$L_A = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{eq_i}}\right)$$

以上两式中：

$L_{A(r)}$ ——距离声源 r 米处的声压级，dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ ——距离声源 r_0 米处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置，本次取 1m；

r——预测点到声源的距离，m；

L_A ——合成声压级，dB(A)；

L_{A_i} ——第 i 个声源对某个预测点的等效声级，dB(A)。

2、预测结果

当单台施工机械作业时可视为点声源，根据噪声预测模式可以计算出噪声源强随距离衰减的情况。各机械的噪声衰减见表 7.1-2。

表 7.1-2 噪声衰减一览表 单位：dB (A)

距离 (m)	10	20	40	80	120	200	400	800
施工船舶	84	77.5	71.5	65.5	62	57.5	51.5	45.5
钻孔式灌注桩机	85	78.9	72.9	66.9	63.4	58.9	52.9	46.9
振捣器	84	77.5	71.5	65.5	62	57.5	51.5	45.5

混凝土搅拌机	84	77.5	71.5	65.5	62	57.5	51.5	45.5
--------	----	------	------	------	----	------	------	------

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 施工场界昼间噪声限值为70dB, 从表 7.1-2 的计算结果可知, 80m 可达标。本工程周边最近敏感点村庄为北龙渔业村, 与陆域边界距离仅 8m。可见工程施工对周边北龙渔业村声环境影响较大, 尤其是 8~80m 范围内的 35 户居民, 施工高峰时噪声最大超标值约 18dB (A)。

因此工程施工时要求建设单位采取如下噪声防治措施: ①选择低噪声施工设备, 并加强机械设备的维修、管理, 使其处于低噪声、高效率的良好工作状态; ②高噪声施工设备向陆岛一侧设置隔声屏障; ③合理安排施工时间, 高噪声设备避开午休时间; ④确因施工需要需夜间施工的, 需在施工前张贴公示。以减少对周边环境的噪声影响。本工程施工影响是暂时的, 等施工结束, 噪声影响随之消失, 因此采取措施后本工程实施对周边环境影响较小。

7.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、钻渣、干化泥浆以及疏浚弃土等。施工人员生活垃圾集中收集后由环卫部门定时清运, 统一处理, 不直接排入附近海域, 不会对附近海域环境产生影响。

钻渣、干化泥浆定点堆放至施工营地, 定期与疏浚弃土清运至瑞安市丁山三期片区用于基础建设用土 (详见附件 2)。

施工固废均得到妥善处置, 对周围环境影响较小。

7.1.5 施工期海域生态环境影响分析

项目施工期对海洋生物的影响主要表现为: 直接破坏作业区范围内底栖生物的生存环境, 造成底栖生物的窒息、死亡和迁移; 施工作业将在一定程度上引起工程海域的悬浮物增加, 导致局部范围内的水体浑浊度增加, 减少透光率, 造成部分鱼类回避并影响浮游植物的光合作用。待施工结束后, 产生的影响也随之消失, 海域生态环境可得到一定程度的恢复。

1、施工期对海洋生态环境影响分析

(1) 悬浮物对浮游植物影响分析

浮游植物是海洋有机质的主要生产者, 它是浮游动物的基础饵料, 也是海洋食物网结构的基础环节, 在海洋生态系统的物质循环与基础能量转换过程中起着重要作用。

由于悬浮泥沙的含量增高, 增大了水体的消光系数降低光线射入深度, 可降低海水的透光率, 一方面影响浮游植物的光合作用, 在一定程度上影响水体的浮游植物的生长与繁殖, 降低了海洋初级生产力; 另一方面, 由于悬浮泥沙快速下沉, 有部分浮游植物被携带

而随之下沉，使水体中浮游植物遭受一定的损害。

(2) 悬浮物对浮游动物影响分析

悬浮泥沙对浮游动物的影响可表现在：一是对海水悬浮泥沙浓度的增加，可导致海水透明度和光照下降，将对浮游动物的繁殖和生长造成较大的影响，进而造成浮游动物的生物量降低；二是掀起的泥沙使海水中悬浮泥沙含量的增高，悬浮泥沙含量多对浮游动物的存活和繁殖有明显的抑制作用，过量悬浮固体使其食物过滤系统和消化器官受到阻塞而导致死亡。据有关研究结果，悬浮泥沙含量增多对浮游桡足类的存活和繁殖有明显的抵制作用，过量悬浮固体使其食物过滤系统和消化器官受到堵塞，当悬浮泥沙含量达到 300mg/L 以上时，影响特别显著。由于浮游动物为营浮游动物，当水中悬浮浓度突然增高时，无法逃避高浓度悬浮泥沙的污染影响，在超标区域内的浮游动物大部分或全部死亡。由于施工时悬浮泥沙为连续排放，中心区域悬浮含量过高，从而削减了海水真光层厚度，在一定程度上影响了水体中的初级生产力，浮游生物量下降，进而影响以浮游植物为饵料的浮游动物，其单位水体中拥有的生物量也必然相应地减少，因而影响整个食物链的各个环节。

(3) 悬浮物对底栖生物和潮间带生物影响分析

底栖生物（含潮间带生物）的栖居形式包括爬行、固着、埋栖、穴居、底游等类型，除底栖鱼类与虾蟹类运动较敏捷，其他门类通常不甚活跃或营固着生活。悬浮泥偏高将影响浮游微藻光合效率，又因其所含还原性物质氧化还原耗氧，从而引起水体溶解氧减少。打桩和疏浚造成的突发振动和高浊度的海水引发底栖生物、潮间带生物的损失。

本工程建设主要影响的是底栖生物。施工期间，码头平台桩基施工以及疏浚作业将彻底破坏工程区占用范围内底栖生物的生境。工程完工后，在工程附近区域将重新形成新的生物栖息环境。

2、对海洋生物资源损失影响

(1) 桩基占用海域对海洋生物资源损失影响

项目码头、引桥、斜坡码头桩基占用海域，造成底栖生物或潮间带生境的破坏，导致生物量减少。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）确定补偿倍数。

根据项目附近海域潮汐特征，项目附近海域平均低潮位为-1.72m，即高程在-1.72m 以下海域的生物损失为底栖生物损失。本工程水深地形在-2.1m~-4.4m，为潮下带海域，造成底栖生物的损失。桩基施工时也将影响周边海域地质，其影响面积约为占用面积的 3 倍。根据码头初步设计报告，本码头用海申请范围内桩基建设占用海底面积及影响面积统计情况见表 7.1.5-1。

表 7.1.5-1 项目桩基建设占用海域面积及影响面积情况统计

项目	桩基数 (根)	桩基直径 (m)	直接占用面积 (m ²)	影响面积 (m ²)
码头平台	30	1	23.55	70.65
引桥	14	0.8	7.03	21.10
斜坡码头拓宽	20	0.8	10.05	30.14
合计	64	-	40.63	121.79

由表 3.2-1 可见,本项目码头与平台等桩基占海面积为 40.63m²,影响面积 121.79m²,其中前者范围内的底栖生物将全部消亡(永久性损失),后者范围内的底栖生物损失量(一次性损失)按总量的 30%进行估算。根据底栖生物现场调查资料,工程附近海域底栖生物的平均生物量为 2.0g/m²,则本项目码头与平台等桩基直接占海导致的底栖生物永久性损失量约为 0.08kg,影响范围导致的底栖生物一次性损失量约为 0.07kg,影响很小。

(2) 疏浚工程区占用海域对海洋生物资源损失影响

施工期将对码头港池进行疏浚作业,作业面积约 2600 m²,属潮下带海域,即底栖生物的栖息地。根据底栖生物现场调查资料,工程附近海域底栖生物的平均生物量为 2.0g/m²,则疏浚工程区占用海域造成的底栖生物一次性损失量约为 5.2kg,影响很小。

(3) 悬浮泥沙扩散对海洋生物损失影响

工程打桩、疏浚作业产生的悬浮泥沙扩散对海水水质的影响详见专题 1.4.5 章节分析。根据专题分析其悬浮物浓度最大值等值线包络面积见表 7.1.5-2。

表 7.1.5-2 工程产生悬浮物浓度最大值等值线包络面积(km²)

浓度增量(mg/l)		10~20	20~50	50~100	100~150
打桩	全潮	0.002268	0.000144	0	0
疏浚	全潮	0.014517	0.007569	0.000432	0.000009

本环评依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估方法来计算疏浚工程对渔业资源造成的损失量。

一次性损害: 污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天(不含 15 天);

持续性损害: 污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天(含 15 天)。

① 一次性平均受损量评估

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

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

式中： W_i ——第 i 类生物资源一次性平均损失量，单位为（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 ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

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，单位为百分之（%）；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

②持续性损害受损量评估

根据工程施工进度计划，疏浚总工期预计约 1 个月，则污染物浓度增量影响的持续周期为 2 个，打桩作业时间不是连续作业，其影响程度不大，按照 1 个周期计算。生物资源受损量计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中： M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损害量，单位为尾、个、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数，单位为个。

生物资源损失率取值参见表 7.1.5-2。

表 7.1.5-2 污染物对各类生物损失率一览表

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》或超一类《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，以超标准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。

本环评具体计算对各类生物的损失量时，损失率参数取表 7.1.5-2 中的平均值，详见表 7.1.5-3。

表 7.1.5-3 不同计算区域的损失率参数值一览表

悬浮物浓度增量 C (mg/L)	悬浮物 i 的超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)			
		鱼卵、仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
C≤20	Bi≤1	5	1	5	5
50≥C>20	1<Bi≤4 倍	17.5	5.5	20	20
100≥C>50	4<Bi≤9 倍	40	15	40	40
C≥100	Bi≥9 倍	50	20	50	50

注：本报告超标倍数 Bi，指超一类《海水水质标准》的倍数（悬浮物浓度人为增量≤10mg/L）。

③悬浮物对渔业资源的损失量

根据悬浮物对各类海洋生物的伤害面积、损失率，并参考本报告的海洋渔业资源现状调查资料数据，估算得到本项目疏浚、打桩产生的悬浮物对各类海洋生物造成的生物损失情况见表 7.1.5-4~5。

表 7.1.5-4 打桩造成的生物损失量一览表

序号	生物类别	生物资源平均密度	损害面积 (km ²)	损失率	一次性损失量	持续周期	累计损害量
1	鱼卵	0.91ind/m ³	0.002268	5%	516 ind	1	516 ind
			0.000144	17.5%	33 ind		33 ind
			0	40%	0		0
			0	50%	0		0
	小计		/	/	549ind	/	549ind
2	仔鱼	1.82ind/m ³	0.002268	5%	1132 ind	1	1132 ind
			0.000144	17.5%	229 ind		229 ind
			0	40%	0		0
			0	50%	0		0
	小计		/	/	1361 ind	/	1361 ind
3	成体生物	208.63kg/km ²	0.002268	1%	0.005kg	1	0.005kg
			0.000144	5.5%	0.002 kg		0.002 kg
			0	15%	0		0
			0	20%	0		0
	小计		/	/	0.007kg	/	0.007kg

注：平均水深约 5m。

表 7.1.5-5 疏浚造成的生物损失量一览表

序号	生物类别	生物资源平均密度	损害面积 (km ²)	损失率	一次性损失量	持续周期	累计损害量
1	鱼卵	0.91ind/m ³	0.014517	5%	3302 ind	2	6604 ind
			0.007569	17.5%	6026 ind		12052 ind
			0.000432	40%	786 ind		1572 ind
			0.000009	50%	20 ind		40 ind
	小计		/	/	9334 ind	/	18668 ind
2	仔鱼	1.82ind/m ³	0.014517	5%	6604 ind	2	13208 ind
			0.007569	17.5%	12052 ind		24104 ind
			0.000432	40%	1572 ind		3144 ind
			0.000009	50%	40 ind		80 ind
	小计		/	/	18668 ind	/	37336 ind
3	成体生物	208.63kg/km ²	0.014517	1%	0.03 kg	2	0.06 kg
			0.007569	5.5%	0.09 kg		0.18 kg

		0.000432	15%	0.014 kg		0.028 kg
		0.000009	20%	0.004 kg		0.008 kg
	小计	/	/	0.138 kg	/	0.276kg

经计算，本项目疏浚和打桩施工过程中产生的悬浮物对鱼卵、仔鱼、成体生物造成的损失分别为 19217ind、38697ind、0.283kg。

7.2 运营期环境影响分析

7.2.1 大气环境影响分析

本工程无生产性废气排放，改扩建工程完成后主要为到港渔船燃油尾气，为无组织源强。工程前后到港船舶有一定量增加，但渔船燃油尾气产生量较小，且位于海岛地区，扩散条件较好，对周围大气环境影响较小。

7.2.2 地表水环境影响分析

地表水环境影响详见专题分析。专题分析结论如下：

本项目位于瑞安市东山街道北龙岛，为现有渔港改扩建项目，项目位于近岸海域环境功能区一类区，项目实施后无入海污染物排放，船舶污染物均有港口经营许可资质的单位接收。总体上来说，项目实施对海洋环境影响较小，对海洋环境保护目标无影响，项目用海方式合理，其对海洋水文动力环境、冲淤环境影响很小，在可接受范围内，因此本环评认为本项目海洋环境影响可以接受。

7.2.3 噪声影响分析

本项目运营期噪声主要为渔船停靠码头产生的噪声。根据类比监测交通船舶停靠码头过程产生的噪声，噪声值为 72~75dB。

1、预测模式

将渔船停靠码头时看作固定点源，在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eq_i}} \right)$$

以上两式中：

$L_{A(r)}$ ——距离声源 r 米处的声压级，dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ ——距离声源 r_0 米处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置，本次取 1m；

r——预测点到声源的距离，m；

L_A ——合成声压级，dB(A)；

L_{A_i} ——第*i*个声源对某个预测点的等效声级，dB(A)。

2、预测结果

项目噪声源按船舶靠岸最高 75dB 计，环评以 3 艘渔船靠泊码头的噪声源强进行预测。

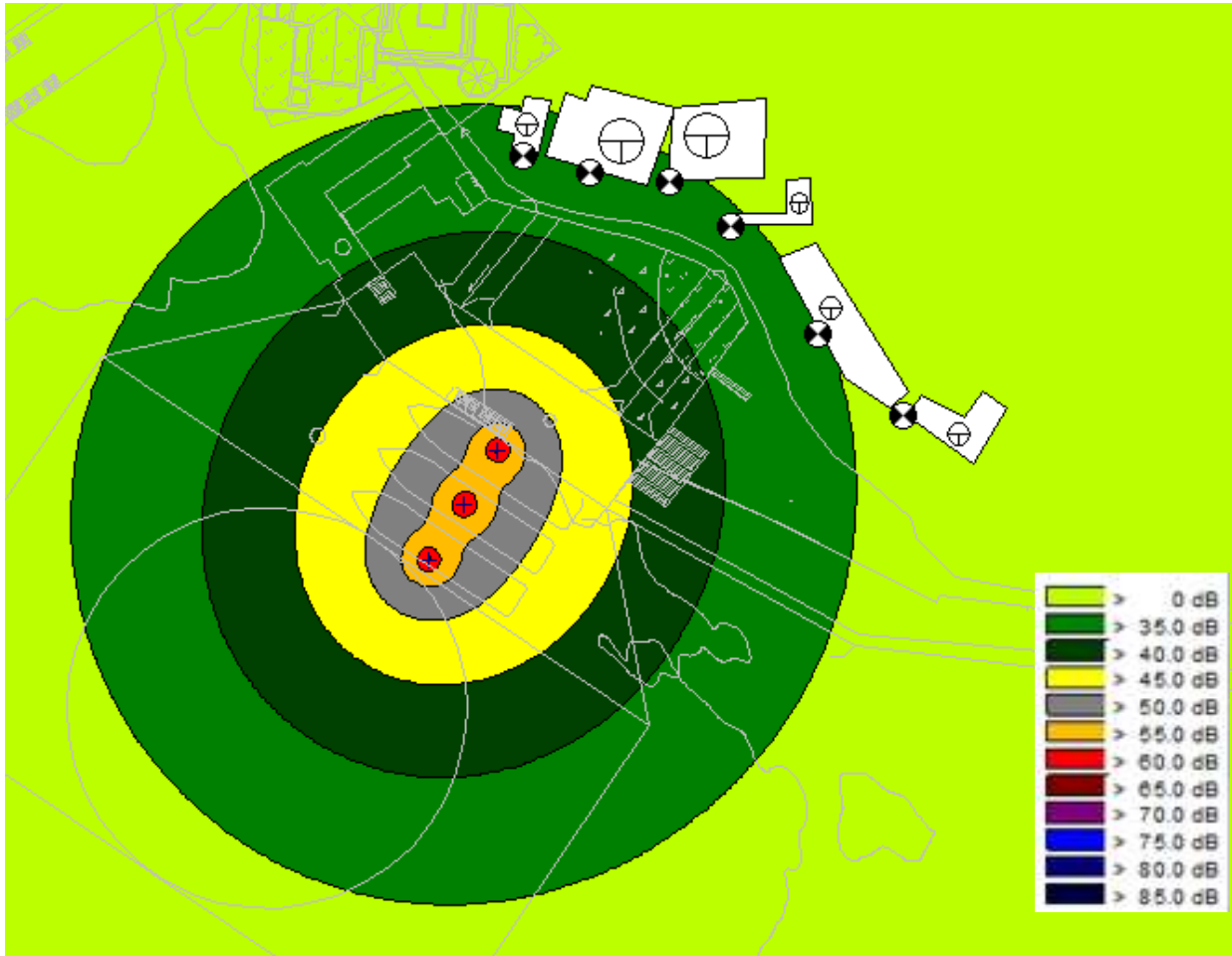


图 7.1-1 Cadna/A 计算软件预测结果

码头改扩建后主要服务于北龙岛及周边渔船避风及部分渔获卸货，码头紧靠北龙村，因此在运行高峰期间对北龙村声环境有一定影响，据图 7.1-1 Cadna/A 预测可知，码头泊位距离北龙村第一排居民住宅最近距离为 50m，根据预测其噪声贡献值大约在 35-40dB(A)，因此对最近第一排村民的影响不大。同时由于北龙岛地处海外孤岛，主要为北龙岛及周边渔船提供避风靠泊及部分渔获卸货，渔港周围主要为北龙村下属的渔业村，因此影响范围主要渔业村渔民。

为使本项目对周边环境产生的噪声影响尽可能降低到最小，本环评提出治理措施如下：

- ①加强渔港管理，渔船到港后尽可能关闭船舶主发动机；
- ②加强设备日常维护，保持船舶良好地运作状态，避免非正常生产噪声的产生。

7.2.4 固体废弃物影响分析

拟建项目固体废物主要为生活垃圾。固体废物的利用处置方式评价详见表 7.2.4-1。

表 7.2.4-1 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	产生量 (t/a)	处理方式	是否符合环保要求
1	船员生活	船舶生活	固	垃圾	一般固废	36	收集上岸后通过交通码头运至瑞安交由环卫部门清运处理	是

综上所述，建设单位只要严格进行分类收集，遵照固体废物各项管理办法和标准，合理科学有效的处置固体废物，拟建项目的固体废物不会对周围环境产生明显不利影响。

7.3 环境风险评价

7.3.1 评价依据

7.3.1.1 建设项目风险调查

本码头工程建设期和运营期无重大危险物质使用，对照 HJ169-2018 附录 B 主要突发环境事件风险物质为船舶油类，主要风险为码头船舶溢油。拟建项目可能涉及的风险物质主要为船舶机舱的燃料油和柴油，其危险性识别见表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1 代表物质的危险特性

物料名称	物态	硫含量% (m/m) 不大于	爆炸极限 (Vol%)	毒性刺激	闪点 (°C) 不低于	自燃点 (°C)	火灾危险性类别
燃料油	液态	1.5	/	/	66	400—530	丙
柴油	液态	0.2	0.5~4.1	LD ₅₀ : 7.5g/kg	55	528	丙

7.3.1.2 环境风险潜势初判

查询 HJ169-2018 附录 B 中拟建项目风险物质油类的临界量为 2500t。本项目建成后靠泊最大吨位的渔船为 300HP 渔船，折合约 30 吨级，根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》中污染量预测方法“非油轮船燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%”，本项目以 10%计，则以码头实际运行过程中最多同时停泊 2 艘计，船油舱（单艘船 2 个油舱，每个油舱 3t）含油量最大为 2*3t。项目 Q 值确定见表 7.3.1-2。

表 7.3.1-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在的总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	燃料油、柴油	/	6	2500	0.0024

项目 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

由于项目 $Q < 1$ ，因此不再进行行业及生产工艺（M）及环境敏感程度 E 判定。

7.3.1.3 环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险评价等级划分按表 7.3.1-3 内容进行划分。

表 7.3.1-3 建设项目环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a 注：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见 HJ169-2018 附录 A

项目环境风险潜势为 I 级，对建设项目环境风险评价等级判定表可知，本项目评价工作等级为简单分析。

7.3.2 环境敏感目标概况

(1) 大气环境敏感目标

本项目只需对环境风险进行简单分析，因此，本项目不设大气环境风险评价范围。

(2) 地表水

根据《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)》，本工程所在海域属于“一类区（编号 B06 II）”。水质保护目标为一类海水水质。评价范围内主要保护目标为铜盘岛省级海洋特别保护区；南、北麂列岛间洄游通道。

7.3.3 环境风险识别

根据有毒有害物质风险起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

本项目的风险源主要是船舶油舱泄漏。

本项目风险类型主要为船舶油舱泄漏，因此而造成的溢油事故，主要考虑船舶操作失误、遇恶劣天气等引起的事故风险。

本项目风险设施主要为船舶，主要风险为船舶溢油事故：由于船舶本身出现设施损废，或在行进中受海上风浪影响，或者发生船舶碰撞，都有可能使油类溢出造成污染，因此主要分析因子为石油类。

7.3.4 环境风险分析

本次事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电等自然灾害及战争、人为蓄意破坏等）。从物质危险性分析可知，项目生产中使用或排放的物质存在潜在事故风险，主要表现在以下几个方面：

溢油环境影响主要是隔绝了水体和大气之间的正常水气交换，限制了日光向水体的透入，使水质和水体自净化功能变差，破坏了水生生态系统的光合作用及其物质和能量流，对于海洋哺乳类动物、海鸟等动物的生理功能均有很大的伤害；随着溢出物在海面的漂移扩散，溶解或分散于水体中的溢出物量会逐渐增多，其环境影响主要体现在污染水质并毒害水生生物；一旦溢出物上岸，可造成对岸线及其环境资源的严重污染损害。

7.3.5 环境风险防范措施及应急要求

7.3.5.1 环境风险防范措施

1、按照海事和渔业管理部门要求规范航行，台风、风暴潮天气禁止作业。提高船舶靠泊航行操作规范。

2、进出渔船必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员。

3、作业船舶在港区作业应加强值班和了望，作业人员应严格按照操作规程进行操作。

4、作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

5、严禁船舶擅自扩大航行安全航行区，严禁无关船舶进入本码头港区水域，并提前、定时发布航行公告。

7.3.5.2 应急预案

一旦发生海上溢事故时，业主、船方和温州海事局应共同协作，及时启动溢油应急计划，把油污染减少到最低程度。为了能及时作出反应，对溢油事故作出最快速、最有效的处理。应急预案主要包括应急响应通知程序、应急机构建立和应急措施程序。

（1）应急响应通知程序

为了确保有关人员能在发生事故时能及时得到警报并针对发生的紧急情况作出相应的反应，采取应对措施而设定应急响应通知程序，一旦通知在应急小组指挥范围内，应急措施程序就立即生效。项目的应急响应通知程序主要包括：

当船舶发生碰撞导致油泄漏事故时，应及时向应急值班领导报告，同时向海事主管部门汇报。并立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门、生态环境部门和港监部门。

（2）应急措施程序

1) 当溢油发生后,应根据溢出量的大小、油的扩散方向、气象以及海况条件,迅速估算出围油方向和面积,缩小围圈,用吸油毡最大限度地回收流失的油,减轻其对海域的污染;

2) 组织抢险队和救护队迅速奔赴现场,抢救伤员,同时采取防止事故蔓延或扩大的措施;

3) 在现场领导小组的统一组织指挥下,按照制定的抢修方案和安全技术措施,周密组织,分工负责,在确保安全的前提下进行抢修。

3、应急通讯系统

本工程项目所具备的现代化通讯设备,能够满足溢油应急通讯的需要,无须另行设置新的专门的通讯系统。

7.3.6 事故风险分析结论

1、环境风险评价结论

本项目涉及的主要危险物质为船舶燃料油或柴油,危险物质数量与临界比值 $Q < 1$,本项目的环境风险潜势为 I,评价工作等级为简单分析。参照《建设项目环境风险评级技术导则》(HJ/T169-2018)附录 A,本项目环境风险简单分析内容表详见表 7.3.6-1。

表 7.3.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	瑞安市北龙渔港码头改扩建工程				
建设地点	(浙江省)	(温州市)	(瑞安市)	东山街道	北龙岛
地理坐标	纬度	27.671253	经度	120.974846	
主要危险物质及分布	项目主要危险物质为燃料油和柴油,分布于船舶油舱。				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	1、船舶溢油对海洋环境影响				
风险防范措施要求	1、按照海事部门要求规范航行,台风、风暴潮天气禁止作业。提高船舶靠泊航行操作规范。 2、进出运输船舶必须具有合格的证书,并处于适航状态,配备符合要求的船员。 3、作业船舶在港区作业应加强值班和了望,作业人员应严格按照操作规程进行操作。 4、作业船舶在发生紧急事件时,应立即布设围油栏,围油栏内使用				

吸油材料，同时向海上交管中心报告。
 5、严禁船舶擅自扩大航行安全航行区，严禁无关船舶进入本码头港区水域，并提前、定时发布航行公告。

填表说明(列出项目相关信息及评价信息): 项目拟建码头主要渔船提供避风靠泊以及部分渔获卸船，涉及危废物质较少，环境风险潜势为I，根据导则风险评价只做简单分析。

综上，本项目环境风险潜势为I，环境风险影响较小。通过采取风险防治措施，可有效降低事故发生概率，项目环境风险是可控的。

2、环境风险评价自查表

表 7.3.6-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
危险物质	名称	燃料油、柴油				
	存在总量/t	6				
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_____人		5km 范围内人口数_____万人		
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____ m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____ m					
	地表水	最近环境敏感目标_____, 达到时间_____ h				
地下水	下游厂区边界到达时间_____ d					
	最近环境敏感目标_____, 达到时间_____ d					
重点风险防范措施	按照《港口码头溢油应急设备配备要求》(JTJT451-2009)配备不小于设计船长 3 倍的围油栏, 本项目需配备 100m, 同时配备吸油材料 0.2t。					

评价结论与建议	拟建项目环境风险潜势为 I，环境风险影响较小。通过采取风险防治措施，可有效降低事故发生概率，项目环境风险是可控的。
注：“□”为勾选项，“____”为填写项。	

八、建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	船舶	尾气(颗粒物、NO _x 、SO ₂ 等)	使用环保型的低硫分柴油。	减少机械设备燃油废气对大气的污染
水污染 物	船舶	油污水	船舶按“铅封”管理规定实施,油污水收集上岸后直接委托有资质单位处置。	不排放,不对周边海域水环境产生影响
	船舶	船员生活污水	委托港口经营许可的单位水上或岸上收集。	
噪声	营运期	码头机械设备	加强港区管理,到港靠泊后关闭主发动机运行;船舶靠泊后低速运行。	声环境维持现状
固体废物	船舶	船员生活垃圾	收集上岸后通过交通码头运至瑞安交由环卫部门清运处理	减量化、资源化、无害化

生态保护措施及预期效果

本工程生态环境影响主要发生于工程施工期内,为将施工期内对周边海域生态环境的影响降低到最小,建议企业施工期间采用一定的生态保护措施:

1、工程建设期应严格控制污染物的排放量和排放浓度,严格禁止非标排放。春、夏季是鱼类产卵、索饵期,因而在打桩作业等方面尽可能避开鱼类产卵、索饵期,减少工程施工对渔业的影响程度。

2、拟建项目的建设将会造成区域范围内一定量的海洋生态资源损失,需按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)进行生态补偿,减少对海洋生态环境影响。

3、应尽量选择低噪声的施工机械,采用低噪声的施工工艺,防止噪声对海洋生物产生影响。

8.1 环保投资

1、海洋生态损失价值估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9100-2007），疏浚施工和打桩影响（除占用）引起的生物资源损害补偿，按照 3 年进行估算。工程桩基占用海域的按照永久性损失计算，按照 20 年进行估算。

工程实施引起生物资源经济价值损失计算详见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程实施引起生物资源经济价值损失计算表

序号	影响因素	资源损失量	单价	计算年限 (年)	计算结果 (元)	备注
1	游泳生物	0.283 kg	10 元/kg	3	0.76	
2	鱼卵	19217 粒	0.2 元/尾	3	115.3	鱼卵按 1%存活率折算成鱼苗
3	仔稚鱼	38697 尾	0.2 元/尾	3	1160.9	仔稚鱼按 5%存活率折算成鱼苗
4	底栖生物	0.08	10 元/kg	20	16	桩基占用
		0.07	10 元/kg	3	2.1	桩基打桩影响
		5.2	10 元/kg	3	156	疏浚占用海域
合计					1451 (约 0.15 万元)	

2、环保投资

本项目总投资为 1784 万元，环保投资共 14.15 万元，占总投资额的 0.79%。本项目主要环保投资见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保投资概算

项目	环保投资内容	具体措施	投资 (万元)	
施工期	废气治理	施工场地粉尘	洒水装置、篷布覆盖	2
	废水治理	施工人员生活污水	租用北龙渔村民房	2
	噪声	施工噪声	设置一定噪声屏障	3
	固废处置	生活垃圾、建筑垃圾	固体废物分类收集存放、委托处理	5
营运期	废水治理	船舶废水	委托处理	/
	固废处置	生活垃圾、船舶生活垃圾	固体废物分类收集存放、委托处理	2
	噪声	船舶噪声	加强渔港管理	/
生态	海洋生态补偿	增殖放流	0.15	
环境风险	围油栏、吸油材料	100m 围油栏，0.2t 吸油材料	5	
合计		/	19.15	

8.2 环境管理

为了减少和缓解建设项目运行对环境造成的影响，企业必须建立负有职责的环保管理机制，制订和完善全面、有效的环境管理计划。

企业应该按照国家 and 地方环保法规的要求，在各阶段制定并实施相应的有针对性的环境管理工作，实现全过程的环境管理。不同阶段的环境管理工作计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目环境管理计划表

阶段	环境管理工作主要内容
环评和设计、建设阶段	1.配合环评单位进行现场调研，提供相关基础资料 2.认真落实环保“三同时”制度
验收阶段	1.建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应重新报批环境影响评价文件 2.进行环境保护竣工验收，其中固废污染防治设施的专项验收报告向生态环境部门申请环保设施竣工验收
运行阶段	1.生产运行阶段，应保证环保设施与主体工程同步运行，做好环保设施的维护保养及污染台账管理 2.加强事故防范工作，确保事故预警、应急设施和材料配备齐全 3.积极配合生态环境部门对企业的日常检查

8.3 监测计划

- 1、在所有环保设施经过试运转检验合格后，方可进入运营；
- 2、运营期的环保问题由建设单位负责；
- 3、建设单位必须保证所有环保设备的正常运行，并保证各类污染物达到国家的排放标准和管理要求。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建议本项目运营期监测计划见表 8.3-1，监测可委托有资质单位进行。

表 8.3-1 监测计划表

序号	监测点	监测内容	监测项目	监测频率
1	工程周边海域	海水水质	COD _{Mn} 、SS、氨氮、石油类	1次/年
		海洋沉积物	有机碳、石油类、硫化物	1次/年
		海洋生态	底栖生物、鱼卵、仔稚鱼及游泳动物	工程实施后3年内
2	厂界	厂界噪声	昼间、夜间等效 A 声级	1次/年

- 4、对全部设施正常运行情况下主要噪声设备向当地生态环境部门进行申报登记，交纳规定的费用，并进行每年一次的年审；

5、任何单位和个人对运营期的环境问题有监督和申告的权力。

8.4 竣工验收内容和要求

根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。生态环境部门应当对建设项目环境保护设施设计、施工、验收、投入生产或者使用情况，以及有关环境影响评价文件确定的其他环境保护措施的落实情况，进行监督检查。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》(HJ436-2008)，建议本项目环保设施验收内容与要求见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保“三同时”验收清单一览表

类别	项目	环保治理措施	措施效果	验收内容	进度
噪声	船舶	加强设备维护和管理	厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 1 类标准	厂界噪声 Leq(A)	与本项目建设同时设计、同时施工、同时竣工
固废	船舶生活垃圾	收集后委托清运	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单	委托处理协议及台帐	
环境管理	管理文件 监测计划 台账记录 制度	针对项目制定相关环保管理措施	具有针对性、可操作性	管理文件 监测计划 台账记录制度	
事故防范	事故防范和应急措施	编制事故应急预案并备案	事故控制或缓解影响	根据应急预案内容落实各项应急措施并定期进行演练	

8.5 排污许可相关要求

对照《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(生态环境部第11号令),对照名录,本项目不在该名录中。本项目为渔港码头项目,属于污染物产生量、排放量和对环境的影响程度很小的排污单位,建议实行排污登记管理。

根据《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令第48号)要求,排污单位应当依法持有排污许可证,并按照排污许可证的规定排放污染物。

九、结论与建议

9.1 项目基本情况

9.1.1 项目概况

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程位于瑞安市东山街道北龙山岛，地理坐标为 120°58'31.3"E，30°40'16.3"N。工程总投资 1784 万元，主要内容为：建设 300HP 渔船泊位 1 个，码头长度 60.78m；修复现状北龙老交通码头 1 座；修复及拓宽渔业斜坡码头 1 座；建设水电、控制通信等配套设施。

码头建成后鱼货卸港量将达 6000 吨左右。工程施工总工期为 18 个月。

9.1.2 环境现状评价结论

1、大气环境质量现状结论

根据《瑞安市生态环境状况公报（2018 年）》中瑞安市 2018 年的环境空气基本污染物中，污染因子 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均值均能达标，CO 和 O₃ 的百分位数也能达标，项目所在区域环境空气质量能满足二类功能区的要求。项目所在地属于达标区。

2、海水水质现状

海域水质现状中主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，春季现状中重金属汞、锌有部分站位超标，其余因子符合《海水水质标准》一类标准，超标原因主要为受陆域径流和近岸排污口污水排放影响。

3、海洋沉积物现状结论

2017 年春季调查中，23 号站位的铜超标，20 号、31 号 As 超标，其余各站位各项指标均满足一类标准要求。2018 年秋季调查中，海域沉积物中石油类、TOC、硫化物、汞、砷、锌、镉、铬、铅、铜浓度均符合一类沉积物标准。

海洋生物体质量现状

调查海域海洋生物体质量现状均符合相关标准要求，表明海洋生物体质量现状较好。

4、海洋生物体质量现状

调查海域海洋生物体质量现状均符合相关标准要求，表明海洋生物体质量现状较好。

5、海洋生态环境现状结论

①叶绿素 a

2017 年春季调查海域表层水体中叶绿素 a 含量范围在 0.91~2.99mg/L 之间，最大测站为 23#，最小测站为 31#。

2018 年秋季调查海域叶绿素 a 值在 0.481~0.711(μg/L)，平均为 0.5615μg/L。

②浮游植物

2017年春季调查海域采集到浮游植物 6 门（包括孢囊）共 47 种，细胞丰度范围在 $0.70 \times 10^5 \sim 10.73 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ 。2018年秋季海域调查期间共获有浮游植物 2 门 41 种，丰度在 $161 \sim 1121 \text{ ind/dm}^3$ ，平均为 511 ind/dm^3 。

③浮游动物

2017年春季调查海域共鉴定浮游动物 11 大类 63 种，浮游动物生物量平均值为 168.04 mg/m^3 ，平均丰度为 150.25 ind/m^3 。2018年秋季调查期间共采获有大型浮游动物 9 类 26 种，平均生物量为 31.2 mg/m^3 ，平均丰度为 19 ind/m^3 。

④底栖生物

2017年春季调查海域共鉴定出 27 种大型底栖生物，生物量为 27.18 g/m^2 。平均底栖生物密度为 257.50 个/m^2 。2018年秋季工程附近海域调查期间采集到大型底栖生物 3 大类 11 种，平均丰度为 33 ind/m^2 ，平均底栖生物生物量为 2.0 g/m^2 。

⑤潮间带生物

2018年秋季调查海域共鉴定潮间带生物 3 大类 25 种，平均栖息密度为 60 个/m^2 ，平均生物量为 20.88 g/m^2 。

6、渔业资源现状

①鱼卵仔鱼

2017年春季，调查海域共鉴定鱼卵和仔稚鱼 9 种。2017年春季，调查海域平均鱼卵丰度 0.91 ind/m^3 ，出现频率 16.7%。平均仔稚鱼丰度 1.82 ind/m^3 ，出现频率 32.5%。

②游泳动物

2017年春季，调查海域所获的渔获物鉴定出生物种类 59 种。2017年春季，调查海域各站位渔业资源尾数密度平均值为 $29.12 \text{ (} 103 \text{ ind/km}^2 \text{)}$ 。调查海域各站位渔业资源重量密度平均值为 208.63 kg/km^2 。

7、声环境质量现状结论

监测期间夜间声环境现状均能达标，受陆岛交通码头施工影响，昼间声环境中 1#、4# 超标。

9.1.3 项目污染源情况

项目污染物产生及排放情况详见表 9.1.3-1。

表 9.1.3-1 项目污染物产生及排放情况 单位: t/a

内容 类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	船舶尾气	NO _x 、SO ₂ 、PM ₁₀	少量	少量
水污染物	船舶油污水	石油类	/	委托处理
	船舶生活污水	COD _{Cr} NH ₃ -N SS	/	委托处理
噪声	项目噪声主要为船舶噪声，设备噪声级在 72-75dB。			
固废	生活垃圾	船舶生活垃圾	36t/a	0t/a

9.1.4 环境影响分析

1、废气

本工程无生产性废气排放，改扩建工程完成后主要为到港渔船燃油尾气，为无组织源强。工程前后到港船舶有一定量增加，但渔船燃油尾气产生量较小，且位于海岛地区，扩散条件较好，对周围大气环境影响较小。

2、水环境影响分析

本项目位于瑞安市东山街道北龙岛，为现有渔港改扩建项目，项目位于近岸海域环境功能区一类区，项目实施后无入海污染物排放，船舶污染物均有港口经营许可资质的单位接收。总体上来说，项目实施对海洋环境影响较小，对海洋环境保护目标无影响，项目用海方式合理，其对海洋水文动力环境、冲淤环境影响很小，在可接受范围内，因此本环评认为本项目海洋环境影响可以接受。

3、声环境影响分析

码头改扩建后主要服务于北龙村及周边渔船避风及部分渔获卸货，码头紧靠北龙村，因此在运行高峰期间对北龙村声环境有一定影响，影响范围主要为北龙村本身；主要从渔港管理方法进行控制，要求在渔船进港靠泊后关闭渔船发动机等措施。

4、固体环境影响分析

船舶生活垃圾收集上岸后通过交通码头运至瑞安交由环卫部门清运处理，不会对周围环境产生明显不利影响。

5、风险影响分析

本项目环境风险潜势为 I，环境风险影响较小。通过采取风险防治措施，可有效降低

事故发生概率，项目环境风险是可控的。

9.1.5 污染防治措施结论

项目污染防治措施汇总详见表 9.1.5-1。

表 9.1.5-1 项目污染治理措施汇总表

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	船舶	尾气（颗粒物、NO _x 、SO ₂ 等）	使用环保型的低硫分柴油。	减少机械设备燃油废气对大气的污染
水污染物	船舶	油污水	船舶按“铅封”管理规定实施，油污水收集上岸后直接委托有资质单位处置。	不排放，不对周边海域水环境产生影响
	船舶	船员生活污水	委托港口经营许可的单位水上或岸上收集。	
噪声	营运期	码头机械设备	加强港区管理，到港靠泊后关闭主发动机运行；船舶靠泊后低速运行。	声环境维持现状
固体废物	船舶	船员生活垃圾	收集上岸后通过交通码头运至瑞安交由环卫部门清运处理	减量化、资源化、无害化

生态保护措施及预期效果

本工程生态环境影响主要发生于工程施工期内，为将施工期内对周边海域生态环境的影响降低到最小，建议企业施工期间采用一定的生态保护措施：

1、工程建设期应严格控制污染物的排放量和排放浓度，严格禁止非标排放。春、夏季是鱼类产卵、索饵期，因而在打桩作业等方面尽可能避开鱼类产卵、索饵期，减少工程施工对渔业的影响程度。

2、拟建项目的建设将会造成区域范围内一定量的海洋生态资源损失，需按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行生态补偿，减少对海洋生态环境影响。

3、应尽量选择低噪声的施工机械，采用低噪声的施工工艺，防止噪声对海洋生物产生影响。

9.1.6 环保投资

本项目总投资为 1784 万元，环保投资共 19.15 万元，占总投资额的 1.07%。

9.2 环保审批符合性分析

9.2.1 审批原则符合性分析

1、环境功能区规划符合性分析

拟建项目位于瑞安市北龙乡北龙岛，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号），项目所在海域为一般管控单元（详见附图 13）。拟建项目为码头改扩建项目，属于“49、交通运输业、管道运输业和仓储”，不属于负面清单中的二

类、三类工业项目；另外项目实施后严格执行污染物排放总量控制，项目营运过程中产生的三废经治理后能做到达标排放，固废经分类收集、综合利用、委托安全处置后，能得到合理的处理与处置，因此拟建项目建设符合该生态环境分区要求。

2、排放污染物是否符合国家、省规定的污染物排放标准

经落实本环评提出的污染防治措施，项目产生的“三废”污染物均能达标排放。故拟建项目产生的污染物符合达标排放原则。

3、排放污染物是否符合国家、省规定的主要污染物总量控制指标

本码头工程无相关总量控制指标污染物产生。

4、造成的环境影响是否符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

项目建成后，各类污染物经适当处理后均能做到达标排放，对周围环境的影响较小，项目所在地周围环境空气和声环境质量能满足相应功能要求，水环境能维持现有等级。因此项目符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。

9.2.2 审批要求符合性分析

1、清洁生产符合性分析

项目施工期采用先进的施工设备，采用商品混凝土、嵌岩灌注桩等清洁原辅材料，不设置预制场，合理安排工艺路线，把污染控制从末端治理转向生产全过程控制。

项目营运过程中无对环境产生重大影响的污染物产生，本环评要求建设单位今后重视清洁生产，采取稳定、有效的末端治理措施确保污染物达标排放，则本项目符合清洁生产要求。

2、风险防范措施符合性分析

本项目主要风险为船舶溢油事故，建设单位需按照本环评要求做好环境风险防范措施，将项目事故风险降低至最小程度，使项目建设环境风险水平处于可接受水平。

9.2.3 其他审批要求符合性分析

1、建设项目符合浙江省海洋主体功能区规划、海洋功能区划、浙江省海洋生态红线划定方案等相关规划的要求。

拟建项目为瑞安市北龙渔港码头改扩建工程位于海洋优化开发区瑞安海域，该区重点保障旅游基础设施、渔业基础设施、城镇建设围海造地等用海，是服务于北龙岛及周边渔

民的公益性基础设施项目，也是有利于海岛渔业、旅游业发展的基础设施，促进海洋经济发展，改善海岛面貌，符合《浙江省海洋主体功能区规划》。

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程位于瑞安农渔业区（海洋功能区代码为 B1-16）。本项目是对现有渔港码头的改造提升，完善现有渔港基础设施，提高渔港作业安全性能和产能，工程建设有利于促进渔业经济和海洋经济的增长，与瑞安农渔业区的海域使用管理要求相符。本工程采用透水构筑物，不改变海域自然属性。因此本工程符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》海域使用管理要求。

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》，项目位于生态红线区外，所在岸段 33-q280lc 北龙山岸段，属于纳入红线管控的自然岸线，根据《瑞安市北龙（渔港）码头改扩建工程对海洋生态保护红线影响专题论证报告》，根据工程的平面布置方案，码头采用高桩框架式结构建在海域中，并通过两座 8m 宽的引桥与环岛公路相连，实际上工程只有引桥于岸线连接处的岸线被利用。根据 2018 年浙江省海岸线修测数据，该段岸线为人工岸线（道路），而且历史比较久远，当初划入海洋生态保护红线主要基于生态保护红线的完整性考虑，把部分人工岸线也划入的生态保护红线。此次工程建设是在原人工岸线的基础上进行利用，并不改变岸线的自然属性和结构功能。拟建项目符合《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》。

同时项目实施也符合《浙江省渔港和渔船避风锚地建设十三五规划》和《浙江省海岸线保护与利用规划》。

2、建设项目符合国家和省产业政策等的要求

据查《产业结构调整指导目录（2019 年修正）》（国家发改委第 29 号令）、《浙江省淘汰落后生产能力指导目录（2012 年本）》（浙淘汰办[2012]20 号）、本项目不属于禁止类、限制类及淘汰类项目，属于允许类，因此符合国家及地方产业政策。

9.2.4“四性五不批”符合性分析

建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析详见表 9.2.4-1。

表 9.2.4-1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

建设项目环境保护管理条例		本项目情况	符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	本项目为码头项目，环评对大气、水环境、声环境、固废、生态环境影响进行了分析，项目建设和运营过程对环境存在一定影响，但通过实施本环评提出的各项环保措施后，各类污染物均能做到达标排	符合

		放。因此，项目环境可行。	
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目采用生态环境部门颁布的环境影响评价技术导则推荐模式和方法进行环境影响预测分析，使用技术和方法均较为成熟，环境影响分析预测评估可靠。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目产生污染物较少，且均有较为成熟的技术进行处理，从技术上分析，只要切实落实本报告提出的污染防治措施，本项目废气、噪声可做到达标排放，废水不排放、固废均可妥善处置。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	(一) 建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律和相关法律法规	本项目选址、布局符合各项规划要求，项目符合国家、地方产业政策，符合浙江省“三线一单”管控方案要求，项目营运过程中各类污染源均能得到有效控制，并做到达标排放，符合清洁生产、总量控制和达标排放原则，对环境影响不大。	不属于不予批准的情形
	(二) 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	本项目所在地属环境空气达标区；水环境、声环境质量现状均较好；项目无废水排放；噪声厂界加强管理后不扰民；固废有可行出路。项目拟采取的措施满足区域环境质量改善目标管理要求。	不属于不予批准的情形
	(三) 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	项目施工及营运过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放，符合审批要求。本环评提出了相应的污染防治措施，企业在落实污染防治措施后，对生态环境影响较小。	不属于不予批准的情形
	(四) 改建、扩建和技术改造项目、未针对原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	企业现状无存在的环境污染问题	不属于不予批准的情形
	(五) 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺失、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	本项目基于建设单位提供的相关资料、设计等资料，按照现行导则编制，符合审批要求。	不属于不予批准的情形

由表 9.2.4-1，项目符合建设项目环境保护管理条例“四性五不批”要求。

9.3“三线一单”符合性分析

根据《环境保护部关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号），拟建项目“三线一单”控制要求符合性分析如下：

1、生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。拟建项目位于瑞安市东山街道北龙岛，对照《浙江省生态保护红线》（浙政发〔2018〕30号）（详见附图12），项目不在划定的生态保护红线范围内；对照《浙江省海洋生态红线划定方案》（详见附图7），拟建项目不在生态红线区控制范围内，所在岸段33-q2801c北龙山岸段，属于纳入红线管控的自然岸线，根据2017年海岛岸线修测数据，该岸段实际为人工岸线段，工程实施并不改变岸线的自然属性和结构功能。

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，声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类声环境功能区要求。海水水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类。根据现状质量现状监测数据，瑞安市大气六项基本污染物均达到二类环境空气质量标准，项目所在地属于达标区；调查海域水质富营养化程度较高，其中无机氮和活性磷酸盐均超过一类海水水质标准，超标原因主要为受陆域径流和近岸排污口污水排放影响。拟建项目施工期废水不外排，营运期码头无废水产生，船舶污水委托收集处理；船舶噪声加强港区管理做到不扰民，固废可做到无害化处理。采取本环评提出的相关防治措施后，拟建项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

3、资源利用上线

拟建项目施工期所用的资源主要为钢材、水泥等，均为外购，来源较多，可满足拟建项目的使用需求，因此拟建项目的建设在区域资源利用上线的承受范围之内，符合区域资源利用上线的要求。

4、负面清单

拟建项目位于瑞安市北龙乡北龙岛，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号），项目所在海域为一般管控单元。拟建项目为码头改扩建项目，属于“49、交通运输业、管道运输业和仓储”，不属于所在生态环境分区规定的负面清单项目，因此满足环境准入负面清单要求。

9.4 建议

1、建设单位应认真落实环境影响评价中提到的污染防治措施，使污染物达标排放。

2、加强污染治理设施的运行管理，建立技术档案，定期检查、维修，使其长期处于最佳运行状态，杜绝污染物事故排放。

3、企业应加强环保管理工作，健全环保机构，建立各种环境管理制度，加强对职工、干部在环保方面的宣传和教育，增强环境意识。

4、留足环保治理费用，做到专款专用。

5、若项目建设内容、建设地点、建设性质、生产规模及生产工艺发生较大变化，应重新编制环境影响报告，重新报批。

6、项目审批后尽早申领排污许可证。

9.5 综合评价结论

瑞安市北龙渔港码头改扩建工程位于瑞安市东山街道北龙岛，项目建设符合《浙江省海洋主体功能区规划》、《浙江省海洋功能区划》、《浙江省海洋生态红线划定方案》、《浙江省海岸线保护与利用规划》、《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》等要求，排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准，符合总量控制指标要求；符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；符合温州市“三线一单”管控要求。因此从环境保护角度看，本项目的建设是可行的。

专题 1：海洋环境影响评价

1.1 影响识别

1.1.1 影响类型

本项目为码头工程，为现有北龙渔港码头改扩建工程，根据工程分析码头建成后无废水排放，因此确定项目影响类型为水文要素影响型。

1.1.2 影响途径

码头工程施工期对海洋环境的影响主要为疏浚作业、打桩作业对海底泥沙搅动产生的悬浮泥沙增量变化对海洋生物的影响；营运期无废水排放，主要考虑工程实施后桩基占用海域对海洋生物的影响，以及桩基对潮流场的阻隔作业，对局部潮流场的改变从而最终表征为对冲淤环境的改变。

1.1.3 影响因子

根据工程分析，码头建成后对环境的主要影响因子为潮流场、冲淤变化，因施工期涉及疏浚、打桩对海洋环境的影响，因此将施工期悬浮泥沙也作为影响因子考虑。

1.2 评价等级、范围和敏感保护目标

1.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目无废水排放，属于水文要素影响型建设项目，工程垂直投影及外扩面积小于 0.15km^2 ，扰动水底面积小于 0.5 km^2 ，其评价等级为三级，因项目位于一类海域功能区，因此评价等级确定为一级。

1.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，项目位于近岸海域，其评价范围应按照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014) 执行。

近岸海域内评价范围参考《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 确定，即为垂直于潮流主流向 5km ，纵向潮流主流向一个潮周期可能达到的最大水平距离的两倍约 15km 。具体见图 3.2-2，各界址点坐标见表 1.2-1。

表1.2-1 海洋环境影响评价范围各控制点坐标一览表

控制点编号	控制点坐标	
	北纬	东经
1	27.762°	120.841°
2	27.662°	121.152°
3	27.565°	121.122°
4	27.665°	120.811°

1.2.3 环境保护目标和敏感保护目标

1、环境保护目标

根据拟建工程特点、所处海域的环境功能区划分，本评价的主要环境保护目标如下：

海水水质质量不劣于《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类；

海洋沉积物质量不劣于《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类；

海洋生物质量不劣于《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类。

2、敏感保护目标

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关于敏感保护目标的定义，结合《浙江省海洋生态红线划定方案》，本项目评价范围内的主要敏感保护目标详见表 1.2.3-1 和图 3.2-2。

表 1.2.3-1 海洋敏感保护目标一览表

保护对象	相对方位	厂界距离	规模	保护级别
铜盘岛海洋保护区	W~NWW	4.6km	重点保护区（33-Jb14）0.96 公顷，主要保护目标：明代炮台遗址、特异景观、海蚀遗迹以及海洋生物资源	《海水水质标准》（GB3097-1997）一类标准、《海洋沉积物质量》一类标准、《海洋生物质量》一类标准
			生态与资源恢复区和适度利用区（33-Xb15）21.12 公顷，保护目标：海岛岸线资源、自然风光、海洋生物资源	
南北麂列岛间洄游通道	S	6km	重要渔业海域(33-Xe19)：面积 220.73 公顷，主要保护目标为海鳗、带鱼、马鲛鱼、虾类等渔业资源；	《海水水质标准》（GB3097-1997）一类标准、《海洋沉积物质量》一类标准、《海洋生物质量》一类标准

上述敏感保护目标在《浙江省海洋生态红线划定方案》中的定位如下：

1、铜盘岛省级海洋特别保护区

保护区分两部分：

1) 重点保护区 (33-Jb14)

面积0.96km², 岸线长度15.16km。地理位置(四至): 27° 40' 40.19" N-27° 43' 10.19" N; 120° 52' 42.78" E-120° 53' 36.78" E。

管控类别: 禁止区

生态保护目标为: 明代炮台遗址、特异景观、海蚀遗迹以及海洋生物资源

管控要求为: 按照国家有关法律法规和《浙江省海洋特别保护区管理暂行办法》执行。重点保护区, 禁止实施各种与保护无关的工程建设活动; 预留区, 禁止实施改变区内自然生态条件的生产活动和任何形式的工程建设活动。

2) 生态与资源恢复区和适度利用区 (33-Xb15)

面积21.12km², 岸线长度0.86km。地理位置(四至): 27° 40' 40.19" N-27° 43' 10.19" N; 120° 52' 42.78" E-120° 53' 36.78" E。

管控类别: 限制区

生态保护目标为: 海岛岸线资源、自然风光、海洋生物资源

管控要求为: 按照国家有关法律法规和《浙江省海洋特别保护区管理暂行办法》执行; 禁止开展与海洋保护区保护方向不一致的开发建设活动。

2、南北麂列岛间洄游通道(33-Xe19)

重要渔业海域, 面积220.73hm²。地理位置(四至): 27° 32' 17.16" N-27° 37' 34.24" N; 120° 59' 37.45" E-121° 15' 11.50" E。

管控类别: 限制区

生态保目标为: 海鳗、带鱼、马鲛鱼、虾类等渔业资源;

管控措施为: 禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工以及其他可能影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动; 严格执行《中华人民共和国渔业法》、《浙江省渔业管理条例》和《渔业捕捞许可管理规定》。

1.3 现状调查与评价**1.3.1 海洋水文现状调查**

为了解工程所在海域的海洋水文动力条件, 我们收集了浙江省河海测绘院2017年12月编制的《温州市瓯江口海域海洋水文测量及环境生态调查项目海洋水文测量技术报告》中的2017年春季测次的部分水文测验资料, 春季测次时间为2017年4~5月, 本节引用其调查期间布设的3处潮位站(其中洞头

和瑞安为长期潮位站，霓屿为临时潮位站）和 6 条定点水文测验垂线，水文测站位置见图 1.3-1 和表 1.3-1~1.3-2。



图 1.3-1 2017 年春季各潮位站和定点水文测验垂线位置示意图

表 1.3-1 各潮位站坐标一览表

站位名称	WGS-84 坐标	
	北纬	东经
洞头*	27°51'18"N	121°08'50"E
瑞安*	27°46'06"N	120°37'44"E
霓屿	27°50'21"N	121°00'59"E

注：*表示长期站

表 1.3-2 定点水文测验垂线坐标一览表

站位名称	WGS-84 坐标	
	北纬	东经
3#	27°54'52.5"N	120°54'41.3"E
5#	27°44'43.2"N	120°53'41.9"E
6#	27°50'27.5"N	120°57'48.8"E
10#	27°49'57.0"N	121°04'05.7"E
11#	27°41'22.2"N	120°59'49.8"E
12#	27°36'00.0"N	121°05'27.0"E

(1) 潮汐

①潮汐性质

通过对 2017 年 4 月 24 日~5 月 23 日(春季)3 个站位调查数据分析,得到各站潮汐特征如表 1.3-3 所示。由表可见,各站的判据 $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$ 量值在 0.26~0.30 之间,均小于 0.50,潮汐性质可归属为“规则半日潮”类型。若进一步观察,主要浅水分潮 M_4 与主要半日分潮 M_2 的振幅之比 H_{M4}/H_{M2} ,近岸浅海区各站均为 0.02,小于 0.04,从而表明各站半日分潮占据优势,浅水分潮相对甚小,如主要浅水分潮 M_4 、 M_{S4} 、 M_6 三者的振幅之和分别为 8.87cm 和 11.44cm,因此,本测区中近岸浅海区各站为正规半日潮类型。而河口区各站 H_{M4}/H_{M2} 比值为 0.26,大于 0.04,主要浅水分潮 M_4 、 M_{S4} 和 M_6 的振幅之和为 39.78cm 之间,浅海分潮的作用明显较大,故河口区各站的潮汐性质又应归属为非正规半日浅海潮的类型。

表 1.3-3 2017 年春季各测站潮汐特征统计表

站位		季节	$(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$	H_{M4}/H_{M2}	$M_4+M_{S4}+M_6$
近岸浅海区	洞头	春季	0.30	0.02	8.87
	霓屿	春季	0.29	0.02	11.44
河口区	瑞安	春季	0.26	0.09	39.78

②实测潮位特征值统计分析

将 2017 年春季 3 个测站实测潮位资料进行潮位特征值统计分析,得到表 1.3-4。

表 1.3-4 2017 年春季各站实测潮汐特征值统计表(单位: m)

站位	潮位					潮差			涨落潮历时	
	最高潮位	最低潮位	平均高潮位	平均低潮位	平均潮位	最大潮差	最小潮差	平均潮差	平均涨潮历时	平均落潮历时
洞头	3.39	-3.18	2.27	-1.91	0.23	6.36	2.22	4.18	6:11	6:13
霓屿	3.53	-3.18	2.39	-2.08	0.22	6.60	2.47	4.47	6:11	6:13
瑞安	3.70	-2.64	2.57	-2.10	0.31	6.19	2.83	4.67	5:00	7:24

由上表所列示的特征值,可以看出如下基本规律:

a.涨、落潮历时 涨、落潮历时的长、短,既可反映潮汐变化的某些性质,也可作为地形或径流对潮波影响的一项标志。

在近岸浅海区,洞头和霓屿站,涨、落潮历时基本相等,如月平均涨潮历时为 6 小时 11 分、平均落潮历时为 6 小时 13 分,两者仅相差 2 分钟。

在河口区,落潮历时长于涨潮历时,飞云江(瑞安站)平均落潮历时长于平均涨潮历时达 2 小时 19 分钟~2 小时 24 分钟。

b.潮差

潮差是潮汐强弱的重要标志之一，从各站的平均潮差来看均在 4m 以上，最大潮差 6.60m（霓屿站），故足见温州湾的强潮特征。

就其分布而言，在外海和近岸或湾内，由外海（洞头）向近岸（霓屿）逐渐增大；洞头站春季的平均潮差为 4.18m，至近岸的霓屿站春季的平均潮差增大至 4.47m。同样，月最小潮差和最大潮差亦有相似的演变规律。

c.高、低潮位

与潮差相关联，测站的最高潮位和平均高潮位亦由外海（洞头）向近岸（霓屿）逐渐增大；春秋的最高潮位，洞头站为 3.39m，至近岸的霓屿站增大至 3.53m。

最低潮位和平均低潮位的分布特征则恰好相反，由外海（洞头）向近岸（霓屿）总体上逐渐降低；如春秋的平均低潮位，洞头站为-1.91m，至近岸（霓屿）降至-2.08m。

(2) 潮流

①潮流性质

测区的潮流性质属非正规半日浅海潮类型，浅水效应较为显著，具体表现为涨、落潮的流速不等和涨、落潮流的历时不等；运动形式多以往复流为主(除外侧 10#和 12#垂线表现旋转流特征)，涨潮流由东南偏东流向西北偏西，落潮流则反之。

②实测流况分析

a.实测最大流速极值

实测最大流速的极值作为流况特征值的表征，具有较为典型的意义，表 1.3-5 给出了 2017 年春季各垂线实测最大流速极值及其对应流向的统计。

表 1.3-5 2017 年春季各垂线实测最大流速极值及对应流向统计表

垂线	流速(m/s)	流向(°)
3#	1.49	325
5#	0.75	94
6#	0.88	151
10#	0.57	325
11#	1.05	297
12#	1.05	101

由上表可知：

首先，各水域的最大流速，工程所在 10~12#水域为 1.05m/s；就平面分布来说：整体上看涨、落潮流在测区 5~6#、10~12#水域，流速有自北部向南部

减弱的趋势，当外海潮波汇入瓯江时，形成较强的涨潮流势。

其次，就最大流速量值出现的垂线来看：在工程所在的 10~12#水域，其极值多出现于 11#、12#垂线上。从最大流速极值对应的流向看，在工程所在的 10~12#水域，最大流速极值对应的流向多指向涨潮流主流向。

b.垂线最大平均流速

表 1.3-6 中统计了 2017 年春季各垂线的平均最大涨、落潮流速（流向）。

表 1.3-6 2017 年春季各垂线平均最大涨、落潮流速(流向)统计表

垂线	大潮				中潮				小潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)
3#	1.24	321	1.03	143	1.01	324	0.94	144	0.81	321	0.69	143
5#	0.49	287	0.57	99	0.43	282	0.40	113	0.34	281	0.37	123
6#	0.75	320	0.65	142	0.64	317	0.54	141	0.44	321	0.44	138
10#	0.51	316	0.50	130	0.44	299	0.42	116	0.35	252	0.38	105
11#	0.87	297	0.62	114	0.52	295	0.52	116	0.39	304	0.42	109
12#	0.53	305	0.65	102	0.50	313	0.49	113	0.34	310	0.45	99

由上表可以看出：

在工程所在的 10~12#水域，春季测次各垂线大、中潮汛时，各垂线的垂线平均最大涨落潮流速表现为 10#垂线小于其他各垂线，如涨潮流，10#垂线大、中潮汛的垂线平均最大涨潮流速分别为 0.51m/s、0.44m/s，其他各垂线分别为 0.53m/s、0.87m/s 和 0.50m/s、0.52m/s；小潮汛时，各垂线的垂线平均最大涨落潮流速相差不大，互差在 0.10m/s 之间。

(3) 余流

表 1.3-7 统计了 2017 年春季测次各垂线主要层次及垂线平均余流（流速、流向）。

由表可知，各垂线余流的分布与变化，总体上存在如下特点：

①工程所在的 5~6#、10~12#水域，各垂线余流量值均不大，各垂线主要层次及垂线的余流量值多在 0.10m/s 以内，全潮垂线平均的余流量值在 0.01~0.10m/s 之间。

②就余流的方向来说，以垂线平均为例，大多垂线的余流方向比较分散，个别垂线比较集中。

表 1.3-7 2017 年春季各垂线主要层次及垂线平均余流统计表

垂线	潮流	0.2H		0.6H		0.8H		垂线平均		全潮垂线平均	
		流速 m/s	流向(°)	流速 m/s	流向(°)	流速 m/s	流向(°)	流速 m/s	流向(°)	流速 m/s	流向(°)
3#	大	0.02	131	0.05	269	0.05	286	0.02	274	0.04	297
	中	0.03	296	0.05	273	0.05	296	0.04	289		
	小	0.03	69	0.08	297	0.10	315	0.05	313		
5#	大	0.08	41	0.01	51	0.03	294	0.03	38	0.01	226
	中	0.09	203	0.03	280	0.04	295	0.04	225		
	小	0.07	202	0.02	25	0.02	343	0.02	213		
6#	大	0.05	199	0.03	240	0.02	275	0.03	220	0.03	227
	中	0.08	199	0.03	272	0.05	308	0.04	230		
	小	0.11	202	0.03	348	0.05	355	0.03	230		
10#	大	0.05	102	0.05	118	0.04	106	0.04	109	0.03	164
	中	0.07	216	0.03	189	0.03	194	0.04	205		
	小	0.03	203	0.03	157	0.03	152	0.03	171		
11#	大	0.10	88	0.02	340	0.03	303	0.04	71	0.01	68
	中	0.07	236	0	/	0.01	307	0.03	241		
	小	0.02	92	0.05	49	0.03	39	0.03	58		
12#	大	0.16	97	0.08	22	0.08	16	0.08	58	0.05	68
	中	0.05	184	0.04	75	0.05	40	0.02	105		
	小	0.02	163	0.10	79	0.12	38	0.05	72		

(4) 含沙量

在工程所在的 10~12#水域，2017 年春季，测点含沙量最大值分别为 0.188kg/m³(10#垂线)；垂线平均含沙量最大值分别为 0.134kg/m³(10#垂线)。

1.3.2 海洋开发利用现状

项目拟建位置位于瑞安市北龙乡，位于瑞安市境东南部，距市区约 24 海里，与陆地以客货轮船相通。岛上以渔业为主，兼营农业，种植番薯、豆类、麦类等作物。岛上有机关、学校、邮电所、信用社等机构。北有荔枝山水道，为西进瑞安港的近岸航道，西有龙珠水道，为船舶避风之处。大小道路贯通全岛，岛上有蓄水库，电力由太阳能发电供电。

北龙岛地处海外孤岛，与大陆海岸线距离较远，根据现场踏勘及对当地相关部门的走访调查，由于本项目远离大陆岸线，工程区周围的海洋开发活动比较简单，主要有老交通码头、渔港开发、航道、卸鱼平台和在建的新交通码头等。



图 1.2-1 海域开发利用现状图

1、老交通码头

该码头建于上世纪 90 年代，原为货运码头，后转变功能，现承担陆岛客运码头功能，靠泊瑞安往返北龙客运航线的“北龙海马”客船，每天 1 班次。由于码头自建成至今已有近 30 年，年久失修，码头破损严重，存在较大的安全隐患，随着北龙陆岛交通新码头的建设，原老交通码头将在其建成后移交作为渔业码头使用。

2、渔港开发

本项目位于北龙岛，项目周边的渔港主要为北龙渔港。

北龙渔港位于北龙岛北侧大沙澳沙滩附近，地理坐标为北纬 $27^{\circ}40'13''$ ，东经 $120^{\circ}58'32''$ ，港湾朝向西面，水深-3~-6m，可停泊渔船 200 艘；渔业公共基础设施有 2 座 50 吨级泊位的渔业、货物兼用简易码头。目前，北龙岛正在实施北龙渔港扩建工程，包括本工程新建 300HP 渔业码头泊位 1 个，渔业作业平台 1 座；改造护岸（渔港道路）长度 827m，其中整修护岸 344m，拓宽护岸 483m；新建管理房 1 座，建筑面积 360m^2 ；同时建设水电、监控、气象及潮位观测等配套设施。

3、航道

本项目周边的航道主要有大北列岛和北麂列岛之间的航门水道，从东至西有北箬水道、明麂水道、龙珠水道、荔枝山水道、凤凰门、横洞水道等水道，分布

有各岛屿之间陆岛交通以及各岛屿与飞云江、温州港之间的航线。此外，从飞云江口~齿头山南~北龙山南~冬瓜屿北~西航路有一条 1000 吨级的船舶习惯航线。

4、卸鱼平台

项目南侧渔港周边还有两处卸鱼平台，用于渔船停靠，进行装卸作业及避风。

5、在建新陆岛交通码头

老交通码头北侧目前正在新建一座陆岛交通码头，布置 1 个 500 总吨级客运泊位，后方设相应的集散场地 1886m²，集散场地由现有陆域平台和架空平台两部分组成。

6、养殖

拟建项目所在位置目前有村民自发的网箱暂养活动，网箱数量约 40 个。

1.3.3 海洋生态环境回顾性分析

为了解近年海域生态环境质量现状，本次评价收集了温州市 2016-2018 年的环境状况公报。详见表 1.3.3.1-1，包括海水水质、沉积物、海洋功能区、海洋保护区达标等汇总情况。

综合表 1.3.3.1-1，温州市近岸海域环境质量现状中海水质量 8 月最好，5 月、10 月其次，3 月最差，远岸优于近岸，海水中主要超标物质为无机氮、活性磷酸盐。温州近岸海域沉积物质量总体稳定。农渔业区水质 2016 年达标率为 58%，2017 年为 58%、2018 年为 75%；海洋保护区水质 2016 年达标率为 62%，2017 年为 12%、2018 年为 50%；保留区水质 2016 年达标率为 100%，2017 年为 70%、2018 年为 90%；港口航运区水质 2016 年达标率为 38%，2017 年为 50%、2018 年为 62%；旅游休闲娱乐区水质 2016 年~2018 年达标率均为 100%；特殊利用区水质 2016 年达标率为 100%、2017 年为 25%、2018 年为 100%。

表 1.3.3.1-1 《温州市环境状况公报》2016-2018 年汇总一类表

年份	海水质量	沉积物	海洋功能区	各功能区达标情况																																		
2016	2016 年, 我市监测海域面积 8649 平方公里。全市近岸海域海水质量有所好转, 第一类、第二类水质面积占监测海域总面积的 53.4%, 第四类、劣四类水质面积占 36.9%。与上年相比, 第一类水质面积占比减少 0.9%, 第二类水质面积占比增加 2.6%, 第三类水质面积占比增加 3.4%, 第四类水质面积占比增加 2.6%, 劣四类水质面积占比减少 7.7%。海水中主要超标物质为无机氮、活性磷酸盐。海水质量 8 月最好, 5 月、10 月其次, 3 月最差, 远岸优于近岸。	2016 年, 沉积物综合质量良好。91.4% 测站沉积物质量良好, 5.2% 测站沉积物质量一般, 3.4% 测站沉积物质量较差。51% 测站沉积物中的铜、9% 测站的滴滴涕、4% 测站的多氯联苯超第一类沉积物质量标准, 硫化物、有机碳、石油类、汞、砷、铬、铅、镉、六六六、粪大肠菌群符合第一类沉积物质量标准。与上年相比, 温州近岸海域沉积物质量总体稳定。	2016 年, 共监测 52 个海洋功能区, 包括海洋保护区、农渔业区、旅游休闲娱乐区、港口航运区、特殊利用区、工业与城镇用海区和保留区七大类。8 月海洋功能区水质达标率为 71%, 比上年提高 20 个百分点。超标项目主要为无机氮和活性磷酸盐。	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">功能区类型</th> <th rowspan="2">功能区个数</th> <th colspan="2">水质</th> </tr> <tr> <th>保护要求</th> <th>达标率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>农渔业区</td> <td>12</td> <td>不低于二类</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>港口航运区</td> <td>8</td> <td>不低于四类</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>旅游休闲娱乐区</td> <td>3</td> <td>不低于二类或三类</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>海洋保护区</td> <td>8</td> <td>不低于一类</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>保留区</td> <td>10</td> <td>不低于四类</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>特殊利用区</td> <td>4</td> <td>不低于四类</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 大部分工业与城镇用海区已围填, 故不作评价。</p>	功能区类型	功能区个数	水质		保护要求	达标率	农渔业区	12	不低于二类	33%	港口航运区	8	不低于四类	33%	旅游休闲娱乐区	3	不低于二类或三类	100%	海洋保护区	8	不低于一类	43%	保留区	10	不低于四类	100%	特殊利用区	4	不低于四类	100%				
功能区类型	功能区个数	水质																																				
		保护要求	达标率																																			
农渔业区	12	不低于二类	33%																																			
港口航运区	8	不低于四类	33%																																			
旅游休闲娱乐区	3	不低于二类或三类	100%																																			
海洋保护区	8	不低于一类	43%																																			
保留区	10	不低于四类	100%																																			
特殊利用区	4	不低于四类	100%																																			
2017	全市检测海域面积 8649 平方千米。第一类、第二类水质面积占检测海域面积的 46.4%, 较上年减少 7.0%, 第四类、劣四类水质面积占 43.3%, 较上年增加 6.4%。海水中主要超标物质为无机氮、活性磷酸盐。海水质量 8 月最好, 5 月、10 月其次, 3 月最差, 远岸优于近岸。8 月海洋功能区水质达标率为 51%, 海洋倾倒区、滨海旅游区等海洋功能区环境质量总体良好。	全市近岸海域沉积物综合质量良好。18.3% 测站沉积物中的铜、1.7% 测站的锌和 1.7% 测站的滴滴涕超第一类沉积物质量标准, 硫化物、有机碳、石油类、汞、砷、铬、铅、镉、六六六、粪大肠杆菌符合第一类沉积物质量标准。与上年相比, 近岸海域沉积物中铜超标率下降 22 个百分点, 滴滴涕超标程度减轻, 总体而言沉积物质量稳中趋好。	全市设有海洋功能区 52 个, 包括海洋保护区、农渔业区、旅游休闲娱乐区、港口航运区、特殊利用区、工业与城镇用海区和保留区七大类, 实现了全覆盖监测。各功能区水质达标率为 51%, 较上年降低 20 个百分点, 超标项目主要为无机氮和活性磷酸盐。	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">2017 年海洋功能区达标情况</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">功能区类型</th> <th rowspan="2">功能区个数</th> <th colspan="2">水质</th> </tr> <tr> <th>保护要求</th> <th>达标率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>农渔业区</td> <td>12</td> <td>不低于二类</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>港口航运区</td> <td>8</td> <td>不低于四类</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>旅游休闲娱乐区</td> <td>3</td> <td>不低于二类或三类</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>海洋保护区</td> <td>8</td> <td>不低于一类</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>保留区</td> <td>10</td> <td>不低于四类</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>特殊利用区</td> <td>4</td> <td>不低于四类</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 大部分工业与城镇用海区已围填, 故不作评价。</p>	2017 年海洋功能区达标情况				功能区类型	功能区个数	水质		保护要求	达标率	农渔业区	12	不低于二类	58%	港口航运区	8	不低于四类	50%	旅游休闲娱乐区	3	不低于二类或三类	100%	海洋保护区	8	不低于一类	12%	保留区	10	不低于四类	70%	特殊利用区	4	不低于四类	25%
2017 年海洋功能区达标情况																																						
功能区类型	功能区个数	水质																																				
		保护要求	达标率																																			
农渔业区	12	不低于二类	58%																																			
港口航运区	8	不低于四类	50%																																			
旅游休闲娱乐区	3	不低于二类或三类	100%																																			
海洋保护区	8	不低于一类	12%																																			
保留区	10	不低于四类	70%																																			
特殊利用区	4	不低于四类	25%																																			
2018	全市检测海域面积 8649 平方千米。全市近岸海域海水质量 8 月最好, 5 月、10 月其次, 3 月最差, 远岸优于近岸, 第一类、第二类、第三类、第四类、劣四类水质面积占比分别为 55.88%、23.82%、8.07%、6.66% 和 5.57%。与上年相比, 第一类、第二类水质面积占比增加, 第四类、劣四类水质面积占比减少。第一类、第二类水质面积占检测海域面积的 46.4%, 较上年减少 7.0%, 第四类、劣四类水质面积占 43.3%, 较上年增加 6.4%。海水中主要超标物质为无机氮、活性磷酸盐。	/	全市设有海洋功能区 52 个, 包括海洋保护区、农渔业区、旅游休闲娱乐区、港口航运区、特殊利用区、工业与城镇用海区和保留区七大类, 实现了全覆盖监测。8 月海洋功能区水质达标率为 76%, 较上年提升 25%, 不达标的水质指标主要为无机氮和活性磷酸盐。	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">功能区类型</th> <th rowspan="2">功能区个数</th> <th colspan="2">水质</th> </tr> <tr> <th>保护要求</th> <th>达标率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>农渔业区</td> <td>12</td> <td>不低于二类</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>港口航运区</td> <td>8</td> <td>不低于四类</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>旅游休闲娱乐区</td> <td>3</td> <td>不低于二类或三类</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>海洋保护区</td> <td>8</td> <td>不低于一类</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>保留区</td> <td>10</td> <td>不低于四类</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>特殊利用区</td> <td>4</td> <td>不低于四类</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 大部分工业与城镇用海区已围填, 故不作评价。</p>	功能区类型	功能区个数	水质		保护要求	达标率	农渔业区	12	不低于二类	58%	港口航运区	8	不低于四类	42%	旅游休闲娱乐区	3	不低于二类或三类	100%	海洋保护区	8	不低于一类	90%	保留区	10	不低于四类	90%	特殊利用区	4	不低于四类	100%				
功能区类型	功能区个数	水质																																				
		保护要求	达标率																																			
农渔业区	12	不低于二类	58%																																			
港口航运区	8	不低于四类	42%																																			
旅游休闲娱乐区	3	不低于二类或三类	100%																																			
海洋保护区	8	不低于一类	90%																																			
保留区	10	不低于四类	90%																																			
特殊利用区	4	不低于四类	100%																																			

1.3.4 海洋生态环境现状

1.3.4.1 海洋生态环境现状调查概况

春季资料引用 2017 年春季自然资源部第二海洋研究所在瓯江口海域的调查成果。秋季资料引用我单位 2018 年秋季委托农业农村部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）和浙江省海洋水产研究所在项目所在海域开展的海洋生态环境现状调查。

1、站位布设

春季资料为 15 个水质、8 个沉积物、8 个海洋生态调查站位；秋季资料为 6 个水质、3 个沉积物、3 个海洋生态调查站位以及 2 条潮间带生物断面。具体站位坐标详见表 1.3.4.1-1 和表 1.3.4.1-2，站位图详见图 1.3.4.1-1 和 1.3.4.1-2。

表 1.3.4.1-1 春季海域调查站位一览表

站号	北纬	东经	项目
16	27° 48' 45.89"	120° 59' 38.15"	水质、沉积物、生物、渔业资源
17	27° 45' 39.60"	121° 03' 32.95"	水质
18	27° 42' 46.20"	121° 07' 43.94"	水质、沉积物、生物、渔业资源
19	27° 48' 03.19"	120° 53' 43.06"	水质
20	27° 45' 27.69"	120° 57' 34.26"	水质、沉积物、生物、渔业资源
21	27° 43' 00.69"	121° 01' 15.26"	水质
22	27° 40' 38.10"	121° 04' 39.85"	水质
23	27° 44' 33.68"	120° 51' 06.47"	水质、沉积物、生物、渔业资源
24	27° 41' 27.29"	120° 56' 48.97"	水质
25	27° 38' 41.59"	121° 01' 20.86"	水质、沉积物、生物、渔业资源
31	27° 41' 47.75"	120° 43' 20.97"	水质、沉积物、生物、渔业资源
32	27° 38' 07.21"	120° 49' 35.35"	水质
33	27° 39' 04.51"	120° 53' 58.10"	水质、沉积物、生物、渔业资源
34	27° 33' 53.90"	120° 56' 39.00"	水质
35	27° 30' 01.18"	121° 02' 11.67"	水质、沉积物、生物、渔业资源



图 1.3.4.1-1 2017 年春季海洋环境现状调查站位图



图 1.3.4.1-2 2018 年秋季海域生态环境现状调查站位分布图

表 1.3.4.1-2 秋季海域调查站位一览表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	项目
1	120°56'40.21"	27°41'11.29"	水质、沉积物、生态、生物体质量
2	120°58'21.17"	27°41'13.34"	水质
3	121° 0'1.54"	27°41'20.75"	水质、沉积物、生态、生物体质量
4	120°56'48.36"	27°40'0.76"	水质
5	120°58'21.37"	27°40'11.09"	水质、沉积物、生态、生物体质量
6	121° 0'7.48"	27°40'13.63"	水质
T1	120°58'29.56"	27°40'19.58"	潮间带生物
T2	120°58'36.99"	27°40'10.94"	

2、监测项目

1) 水质:

2017年春季调查:水温、透明度、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮(包括硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮)、活性磷酸盐(PO_4-P)、石油类、重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr)等。

2018年秋季调查:温度、盐度、悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮(包括硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮)、活性磷酸盐(PO_4-P)、石油类和重金属(铜(Cu)、铅(Pb)、镉(Cd))。

2) 沉积物:

2017年春季调查:有机碳、硫化物、石油类以及重金属(Hg、As、Cu、Pb、Cd、Cr、Zn)等。

2018年秋季调查:有机碳、硫化物、石油类以及重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)。

3) 生态:

2017年春季调查:叶绿素 a, 初级生产力, 浮游植物、浮游动物、底栖生物。

2018年秋季调查:叶绿素 a, 初级生产力, 浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物。

3、调查规范和方法

调查分析方法均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)进行。

1.3.4.2 海水水质现状

1、水质现状调查结果

水质调查结果统计见表 1.3.4.2-1~2。

表 1.3.4.2-1 2017 年春季水质调查结果一览表

站位	层次	水深	透明度	水温	盐度	pH	SS	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
单位	m		°C	/	/	mg/L						µg/L							
16	S	7.5	0.8	21.7	26.3	8.11	122	6.60	0.45	0.731	0.022	0.021	1.4	0.40	16.9	0.31	0.9	0.021	1.6
17	S	14.0	1.0	20.8	28.4	8.09	119	6.75	1.36	0.472	0.022	0.017	1.3	0.58	12.8	0.15	1.7	0.055	1.7
	B			20.4	28.5	8.10	146	6.72	0.98	0.442	0.026	/	1.0	0.60	13.0	0.13	2.3	0.049	1.6
18	S	20.0	2.0	20.5	28.2	8.12	102	7.38	1.28	0.753	0.016	0.018	1.7	0.60	19.8	0.14	0.8	0.027	1.4
	B			19.9	29.8	8.11	106	6.18	1.43	0.720	0.018	/	1.8	0.67	19.4	0.13	1.8	0.026	1.4
19	S	6.0	1.0	22.4	22.1	8.11	95	6.78	0.60	0.724	0.041	0.019	2.1	0.77	11.9	0.21	1.5	0.040	1.2
20	S	11.0	1.5	21.7	27.8	8.10	82	6.83	0.08	0.390	0.022	0.020	1.5	0.65	14.4	0.26	1.2	0.029	1.3
	B			21.4	28.0	8.08	103	6.96	1.13	0.606	0.020	/	1.2	0.84	20.0	0.20	0.8	0.025	1.8
21	S	13.0	2.0	21.3	28.4	8.11	52	9.89	1.81	0.380	0.006	0.018	1.1	0.51	13.8	0.14	2.1	0.049	1.6
	B			20.3	28.6	8.13	106	6.94	1.36	0.716	0.030	/	1.1	0.66	14.7	0.10	2.3	0.057	1.8
22	S	18.0	2.0	21.1	28.1	8.11	124	9.00	1.43	0.702	0.006	0.017	1.3	0.77	14.2	0.11	2.1	0.027	1.5
	B			20.1	29.7	8.15	136	6.64	1.36	0.573	0.015	/	1.3	0.65	14.2	0.10	2.6	0.025	1.4
23	S	6.0	1.8	22.9	23.6	8.10	85	6.34	0.08	0.637	0.014	0.021	2.5	0.63	14.6	0.33	0.9	0.023	1.7
24	S	13.0	2.0	21.4	28.7	8.13	52	7.48	0.08	0.336	0.013	0.019	1.4	0.61	15.5	0.24	3.3	0.039	1.2
	B			20.7	27.8	8.10	62	7.00	0.98	0.552	0.010	/	1.5	0.77	17.1	0.20	1.6	0.040	1.3
25	S	15.0	2.0	21.9	28.5	8.11	84	9.43	1.28	0.484	0.005	0.020	1.2	0.69	14.1	0.10	1.7	0.032	1.2
	B			20.3	29.2	8.10	124	7.17	1.13	0.571	0.012	/	1.3	0.41	17.1	0.06	0.6	0.023	1.7
31	S	6.0	0.2	23.0	26.8	8.11	105	6.73	0.53	0.522	0.038	0.025	1.8	0.61	12.2	0.31	2.1	0.026	1.9
32	S	10.0	0.6	22.4	27.0	8.08	90	6.58	1.43	0.484	0.024	0.022	1.9	0.67	17.6	0.26	0.4	0.050	1.6
	B			22.2	28.1	8.10	94	7.55	1.43	0.631	0.024	/	1.7	0.75	16.0	0.21	0.5	0.053	1.7
33	S	12.0	1.7	21.8	28.6	8.10	90	7.40	0.75	0.467	0.011	0.021	1.8	0.69	18.4	0.26	1.7	0.028	1.5
	B			21.1	28.5	8.11	125	7.55	1.36	0.319	0.014	/	1.6	0.81	17.1	0.15	1.1	0.026	1.2
34	S	16.0	2.0	22.1	28.3	8.09	76	7.89	1.96	0.673	0.012	0.019	1.3	0.59	15.3	0.11	2.3	0.052	1.7
	B			19.7	29.9	8.03	172	6.51	1.21	0.302	0.011	/	1.5	0.54	15.6	0.08	1.3	0.037	1.2
35	S	23.0	2.8	21.5	29.0	8.12	54	8.50	1.51	0.403	0.005	0.018	1.1	0.97	15.4	0.06	1.7	0.025	1.1
	B			20.1	30.9	8.05	204	6.20	1.51	0.537	0.015	/	2.1	0.52	15.1	0.13	1.1	0.029	1.4

表 1.3.4.2-2 2018 年秋季海水水质调查结果一览表

站位	层次	温度 °C	盐度	pH	Do mg/L	悬浮物 mg/L	化学需氧量 mg/L	石油类 mg/L	氨氮 mg/L	硝酸盐 mg/L	亚硝酸盐 mg/L	活性磷酸盐 mg/L	铜 µg/L	铅 µg/L	镉 µg/L
1	表	22.5	28.9	8.20	7.92	70	0.45	0.0038	0.107	0.036	0.402	0.015	1.3	0.42	0.18
	底	23.7	29.1	8.17	7.90	92	0.49	/	0.108	0.037	0.375	0.012	1.3	0.4	0.19
2	表	23.0	29.0	8.21	7.88	97	0.45	0.0044	0.097	0.066	0.187	0.01	2.3	0.34	0.12
	底	23.2	29.1	8.15	7.69	117	0.49	/	0.093	0.065	0.167	0.009	1.6	0.38	0.096
3	表	23.2	30.1	8.18	7.49	66	0.45	0.0027	0.106	0.058	0.245	0.007	2.2	0.26	0.093
	底	23.7	30.2	8.10	7.41	75	0.49	/	0.106	0.058	0.242	0.004	1.4	0.23	0.096
4	表	23.0	29.8	8.19	7.42	109	0.42	0.004	0.115	0.028	0.298	0.005	2.3	0.16	0.1
	底	23.0	30.1	8.10	7.19	123	0.45	/	0.13	0.029	0.303	0.005	1.4	0.2	0.097
5	表	23.2	30.2	8.12	7.22	68	0.31	0.0047	0.154	0.01	0.438	0.003	1.6	0.27	0.51
6	表	23.3	30.2	8.14	7.23	103	0.42	0.0046	0.146	0.029	0.303	0.006	1.6	0.37	0.16

2、评价方法及评价标准

(1) 评价方法

海域水质现状评价采用单项评价因子标准指数法,如果评价因子的标准指数值 >1 ,则表明该评价因子超过了相应的水质评价标准,已经不能满足相应功能区的使用要求。反之,如果评价因子标准指数值 <1 ,则表明该评价因子未超过

相应的水质评价标准，该因子符合相应功能区的使用要求。

评价方法如下：

①单项水质评价因子 i 在第 j 点的标准指数：

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

式中， $S_{i,j}$ ——单项水质评价因子 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——单项水质评价因子 i 在第 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ ——单项水质评价因子 i 的评价标准，mg/L。

②DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad \text{当 } DO_j \geq DO_s \text{ 时}$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9DO_j / DO_s \quad \text{当 } DO_j < DO_s \text{ 时}$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中： $S_{DO,j}$ ——DO 在第 j 点的标准指数；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j —— j 点水样 DO 的实测浓度，mg/L；

DO_s ——DO 的评价标准，mg/L；

t ——水温，°C。

③pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j —— j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

(2) 评价标准

根据《浙江省近海海域环境功能区划（调整）》，项目所在海域环境功能区为一类环境功能区，功能区编号为 A05 I，水质评价标准执行《海水水质标准》一类标准。

3、水质现状评价结果

评价结果见 1.3.4.2-3~4。

表 1.3.4.2-3 2017 年春季水质现状评价结果一览表

站位	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
16	S	0.74	0.78	0.23	3.66	1.47	0.42	0.28	0.4	0.85	0.31	0.018	0.42	0.080
17	S	0.73	0.74	0.68	2.36	1.47	0.34	0.26	0.58	0.64	0.15	0.034	1.10	0.085
	B	0.73	0.76	0.49	2.21	1.73	/	0.20	0.6	0.65	0.13	0.046	0.98	0.080
18	S	0.75	0.54	0.64	3.77	1.07	0.36	0.34	0.6	0.99	0.14	0.016	0.54	0.070
	B	0.74	0.94	0.72	3.60	1.20	/	0.36	0.67	0.97	0.13	0.036	0.52	0.070
19	S	0.74	0.71	0.30	3.62	2.73	0.38	0.42	0.77	0.60	0.21	0.03	0.80	0.060
20	S	0.73	0.70	0.04	1.95	1.47	0.4	0.30	0.65	0.72	0.26	0.024	0.58	0.065
	B	0.72	0.66	0.57	3.03	1.33	/	0.24	0.84	1.00	0.20	0.016	0.50	0.090
21	S	0.74	-0.37	0.91	1.90	0.40	0.36	0.22	0.51	0.69	0.14	0.042	0.98	0.080
	B	0.75	0.69	0.68	3.58	2.00	/	0.22	0.66	0.74	0.10	0.046	1.14	0.090
22	S	0.74	-0.04	0.72	3.51	0.40	0.34	0.26	0.77	0.71	0.11	0.042	0.54	0.075
	B	0.77	0.79	0.68	2.87	1.00	/	0.26	0.65	0.71	0.10	0.052	0.50	0.070
23	S	0.73	0.87	0.04	3.19	0.93	0.42	0.50	0.63	0.73	0.33	0.018	0.46	0.085
24	S	0.75	0.48	0.04	1.68	0.87	0.38	0.28	0.61	0.78	0.24	0.066	0.78	0.060
	B	0.73	0.66	0.49	2.76	0.67	/	0.30	0.77	0.86	0.20	0.032	0.80	0.065
25	S	0.74	-0.25	0.64	2.42	0.33	0.4	0.24	0.69	0.71	0.10	0.034	0.64	0.060
	B	0.73	0.61	0.57	2.86	0.80	/	0.26	0.41	0.86	0.06	0.012	0.46	0.085
31	S	0.74	0.72	0.27	2.61	2.53	0.5	0.36	0.61	0.61	0.31	0.042	0.52	0.095
32	S	0.72	0.78	0.72	2.42	1.60	0.44	0.38	0.67	0.88	0.26	0.008	1.00	0.080
	B	0.73	0.43	0.72	3.16	1.60	/	0.34	0.75	0.80	0.21	0.01	1.06	0.085
33	S	0.73	0.49	0.38	2.34	0.73	0.42	0.36	0.69	0.92	0.26	0.034	0.56	0.075
	B	0.74	0.46	0.68	1.60	0.93	/	0.32	0.81	0.86	0.15	0.022	0.52	0.060
34	S	0.73	0.30	0.98	3.37	0.80	0.38	0.26	0.59	0.77	0.11	0.046	1.04	0.085
	B	0.69	0.84	0.61	1.51	0.73	/	0.30	0.54	0.78	0.08	0.026	0.74	0.060
35	S	0.75	0.11	0.76	2.02	0.33	0.36	0.22	0.97	0.77	0.06	0.034	0.50	0.055
	B	0.70	0.93	0.76	2.69	1.00	/	0.42	0.52	0.76	0.13	0.022	0.58	0.070

表 1.3.4.2-4 2018 年秋季海域水质各评价因子的标准指数一览表

站位	层次	pH	Do	化学需氧量	石油类	无机氮	活性磷酸盐	铜	铅	镉
1	表	0.80	0.28	0.23	0.08	2.73	1.00	0.26	0.42	0.18
	底	0.78	0.23	0.25	-	2.60	0.80	0.26	0.40	0.19
2	表	0.81	0.27	0.23	0.09	1.75	0.67	0.46	0.34	0.12
	底	0.77	0.33	0.25	-	1.63	0.60	0.32	0.38	0.10
3	表	0.79	0.41	0.23	0.05	2.05	0.47	0.44	0.26	0.09
	底	0.73	0.43	0.25	-	2.03	0.27	0.28	0.23	0.10
4	表	0.79	0.45	0.21	0.08	2.21	0.33	0.46	0.16	0.10
	底	0.73	0.54	0.23	-	2.31	0.33	0.28	0.20	0.10
5	表	0.75	0.52	0.16	0.09	3.01	0.20	0.32	0.27	0.51
6	表	0.76	0.51	0.21	0.09	2.39	0.40	0.32	0.37	0.16

海域水质现状中主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，春季现状中重金属汞、锌有部分站位超标，其余因子符合《海水水质标准》一类标准，超标原因主要为受陆域径流和近岸排污口污水排放影响。

1.3.4.3 海洋沉积物现状评价

1、海洋沉积物现状调查结果

2017 年春季沉积物调查结果统计见表 1.3.4.3-1，2018 年秋季沉积物调查结果详见表 1.3.4.3-2。

表 1.3.4.3-1 2017 年春季海洋沉积物现状调查结果统计表

站位	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	有机碳	硫化物	石油类
	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	%	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
16	30.7	36.6	114.3	0.15	0.036	17.14	0.787	59.52	26.1
18	30.0	28.3	106.9	0.12	0.026	10.31	0.943	24.77	33.3
20	26.3	35.8	109.2	0.14	0.023	19.97	0.663	25.72	20.8
23	36.5	37.9	127.1	0.10	0.029	16.43	1.075	20.56	20.1
25	33.6	35.5	119.9	0.15	0.026	9.06	1.015	59.04	18.1
31	34.2	25.7	128.9	0.07	0.024	25.16	0.945	65.91	32.2
33	31.0	27.0	100.9	0.11	0.025	16.75	0.973	20.97	25.3
35	30.3	31.6	111.2	0.16	0.022	11.17	0.777	19.11	17.5

表 1.3.4.3-2 2018 年秋季调查海域沉积物质量现状监测结果

站位	有机碳	硫化物	油类	铜	锌	铅	镉	汞	砷	铬
	%	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
1	0.49	1.49	6	33	115	26	0.069	61	7.5	61
3	0.34	1.16	1.2	33	106	31	0.088	44	11	62
5	0.66	1.27	9.6	32	104	27	0.07	65	13	56

2、评价方法和标准

海域沉积物现状评价方法与海水水质评价方法相同，采用单项评价因子标准指数法。

拟建项目附近海域沉积物评价标准执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准。

3、海洋沉积物评价结果

海洋沉积物现状评价结果详见表 1.3.4.3-3~4。

表 1.3.4.3-3 2017 年春季评价海域沉积物质量各评价因子的标准指数值

站位	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	有机碳	硫化物	石油类
16	0.88	0.61	0.76	0.30	0.18	0.86	0.39	0.20	0.05
18	0.86	0.47	0.71	0.24	0.13	0.52	0.47	0.08	0.07
20	0.75	0.60	0.73	0.28	0.12	1.00	0.33	0.09	0.04
23	1.04	0.63	0.85	0.20	0.15	0.82	0.54	0.07	0.04
25	0.96	0.59	0.80	0.30	0.13	0.45	0.51	0.20	0.04
31	0.98	0.43	0.86	0.14	0.12	1.26	0.47	0.22	0.06
33	0.89	0.45	0.67	0.22	0.13	0.84	0.49	0.07	0.05
35	0.87	0.53	0.74	0.30	0.11	0.56	0.39	0.06	0.04

表 1.3.4.3-4 2018 年秋季评价海域沉积物质量各评价因子的标准指数值

站位	有机碳	硫化物	油类	铜	锌	铅	镉	汞	砷	铬
1	0.25	0.004967	0.012	0.94	0.77	0.43	0.14	0.31	0.38	0.76
3	0.17	0.003867	0.002	0.94	0.71	0.52	0.18	0.22	0.55	0.78
5	0.33	0.004233	0.019	0.91	0.69	0.45	0.14	0.33	0.65	0.70

2017年春季调查中，23号站位的铜超标，20号、31号As超标，其余各站位各项指标均满足一类标准要求。2018年秋季调查中，海域沉积物中石油类、TOC、硫化物、汞、砷、锌、镉、铬、铅、铜浓度均符合一类沉积物标准。

1.3.4.4 海洋生物体质量现状评价

1、海域生物体质量现状调查结果

(1) 2017年秋季调查

表 1.3.4.4-1 2017年秋季调查海域生物体质量检测结果表（鲜重） 单位 mg/kg

站位	物种名称	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
		单位：mg/kg							
20	刀鲚	0.67	0.024	6.9	0.025	0.15	0.015	1.14	2.7
23	刀鲚	0.51	0.032	6.1	0.020	0.13	0.012	0.91	3.3
25	龙头鱼	<0.08	0.033	4.8	0.029	0.13	0.005	0.24	1.8
31	刀鲚	0.46	0.030	6.8	0.024	0.14	0.014	1.12	3.1
33	龙头鱼	0.08	0.027	5.7	0.017	0.12	0.004	0.29	1.9
16	三疣梭子蟹	6.15	0.039	17.7	0.202	0.36	0.034	1.56	3.1
18	三疣梭子蟹	5.70	0.048	16.8	0.258	0.28	0.030	1.69	3.3
35	三疣梭子蟹	5.26	0.045	18.3	0.223	0.28	0.037	1.54	2.8

(2) 2018年春季调查

表 1.3.4.4-2 2018年春季调查海域生物体质量检测结果表（鲜重） 单位 mg/kg

样品名称	站位	铬 mg/kg	铜 mg/kg	锌 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	砷 mg/kg	石油烃 mg/kg
龙头鱼	1	0.17	<1.0	4.5	0.054	<0.005	6.4	0.13	4.5
虾姑	3	0.056	17	19	0.74	0.011	28	0.065	11
海鳗	5	0.074	<1.0	7.3	0.038	0.04	32	0.12	2.8

2、评价方法和标准

海域沉积物现状评价方法与海水水质评价方法相同，采用单项评价因子标准指数法。

鱼类、甲壳类目前尚无统一的标准，铜、铅、锌、镉、汞采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》推荐的评价标准，砷、铬、石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规范》推荐标准。

3、海洋生物体质量评价结果

调查海域海洋生物体质量现状评价结果详见表 1.3.4.4-3~4，由表 1.3.4.4-3~4 可知，调查海域海洋生物体质量现状均符合相关标准要求，表明

海洋生物体质量现状较好。

表 1.3.4.4-3 调查海域 2017 年春季生物体质量评价标准指数

站位	物种名称	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
20	刀鲚	0.03	0.01	0.17	0.041	0.10	0.05	2.28	0.14
23	刀鲚	0.03	0.02	0.15	0.034	0.08	0.04	1.82	0.17
25	龙头鱼	<0.002	0.02	0.12	0.048	0.09	0.02	0.48	0.09
31	刀鲚	0.02	0.01	0.17	0.040	0.09	0.05	2.25	0.16
33	龙头鱼	0.00	0.01	0.14	0.028	0.08	0.01	0.59	0.10
16	三疣梭子蟹	0.06	0.02	0.12	0.101	0.24	0.17	1.56	0.16
18	三疣梭子蟹	0.06	0.02	0.11	0.129	0.19	0.15	1.69	0.17
35	三疣梭子蟹	0.05	0.02	0.12	0.111	0.19	0.18	1.54	0.14

表 1.3.4.4-4 调查海域 2018 年秋季生物体质量评价标准指数

样品名称	站位	铬	铜	锌	镉	铅	汞	砷	石油烃
龙头鱼	1	0.11	0.00	0.11	0.09	0.00	0.02	0.26	0.23
虾姑	3	0.04	0.17	0.13	0.37	0.01	0.14	0.07	0.55
海鳗	5	0.05	0.00	0.18	0.06	0.02	0.11	0.24	0.14

1.3.4.5 海洋生物现状评价

1、叶绿素 a

2017 年春季调查海域表层水体中叶绿素 a 含量范围在 0.91~2.99mg/L 之间，最大测站为 23#，最小测站为 31#。

2018 年秋季调查海域叶绿素 a 值在 0.481~0.711($\mu\text{g/L}$)，平均为 0.5615 $\mu\text{g/L}$ 。

2、浮游植物

①种类组成

2017 年春季调查海域采集到的浮游植物样品经显微观察，共采集并鉴定到浮游植物 6 门（包括孢囊）共 47 种。其中，硅藻门有 35 种，约占浮游植物种数的 74.5%；甲藻门有 8 种，约占浮游植物种数的 17.0%；蓝藻门、绿藻门、金藻门和其他类别各有 1 种，约占浮游植物种数的 2.1%。

2018 年秋季海域调查期间共获有浮游植物 2 门 41 种。其中，硅藻门 35 种，占 85.4%；甲藻门 6 种，占 14.6%

②细胞丰度

2017 年春季调查海域浮游植物细胞丰度范围在 $0.70 \times 10^5 \sim 10.73 \times 10^5 \text{cells/m}^3$ 。

2018 年秋季调查海域浮游植物丰度在 $161 \sim 1121 \text{ind/dm}^3$ ，平均为 511ind/dm^3 。

③优势种

2017年春季调查海域浮游植物出现优势种为星脐圆筛藻、虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、中肋骨条藻、八辐环藻和佛氏海线藻等。

2018年秋季调查海域浮游植物优势种为中肋骨条藻、并基角毛藻和尖刺菱形藻

④生物多样性

2017年春季调查海域浮游植物多样性指数介于 2.12 到 3.77 之间，平均值为 2.82；均匀度介于 0.67 到 0.94 之间，平均值为 0.82；丰富度指数介于 0.3 到 1.03 之间，平均值为 0.63。

2018年秋季调查浮游植物多样性指数为 1.331~2.001，平均值为 1.694；丰富度 0.545~1.002，平均值为 0.848；均匀度为 0.922~1.000，平均值为 0.952。

(3) 浮游动物

①种类组成

2017年春季调查海域共鉴定浮游动物 11 大类 63 种（包括浮游幼体）。该海域浮游动物种类最多的为桡足类，共 34 种，占总种类数的 53.97%；其次为浮游幼体 8 种，占总种类数的 12.70%；再次为毛颚类 5 种，占总种类数的 7.94%，其他种类相对较少。

2018年秋季调查期间共捕获有大型浮游动物 9 类 26 种，桡足类 9 种，占 34.6%；浮游幼体 6 种，占 23.1%；水母类和毛颚动物各 3 种，占各 11.5%；磷虾类、糠虾类、多毛类、背囊类和其它类各 1 种，分别占 3.8%

②生物量和丰度

2017年春季调查海域浮游动物生物量平均值为 168.04mg/m³，范围 77.5~325mg/m³，浮游动物平均丰度为 150.25ind/m³，范围为 14.50~808.33ind/m³。

2018年秋季调查期间浮游动物丰度为 10~29ind/m³，平均丰度为 19ind/m³。生物量为 7.8~61.2mg/m³，平均生物量为 31.2mg/m³。

③优势种

2017年春季调查海域共出现优势种：中华假磷虾、克氏纺锤水蚤、真刺唇角水蚤、针刺拟哲水蚤、小拟哲水蚤、小绿大眼剑水蚤。

2018年秋季浮游动物优势种为海洋真刺水蚤和百陶箭虫。

④生物多样性分析

2017年春季调查海域浮游动物的多样性指数均值为 3.09 (2.08~4.17), 均匀度指数均值为 0.82 (0.66~0.91), 丰富度指数均值为 2.30 (1.35~3.28)。

2018年秋季调查海域浮游动物多样性指数值在 1.547~2.138, 平均值为 1.827; 丰富度在 1.668~3.119, 均匀度为 2.283; 均匀度在 1.547~2.138, 平均值为 1.827。

(4) 底栖生物

①种类组成

2017年春季调查海域共鉴定出 27 种大型底栖生物。各类群分别为: 多毛类 10 种, 占春季总丰度的 37.04%; 软体动物 9 种, 占春季总丰度的 33.33%; 甲壳类 3 种, 占春季总丰度的 11.11%; 其它类 5 种, 占春季总丰度的 18.52%。

2018年秋季工程附近海域调查期间采集到大型底栖生物 3 大类 11 种, 其中多毛类 5 属 5 种, 占 45.5%; 软体动物 5 属 5 种, 占 45.5%。; 甲壳类 1 属 1 种, 占 9.0%

②栖息密度和生物量

2017年春季调查海域平均底栖生物生物量为 27.18g/m²。平均底栖生物密度为 257.50 个/m²。

2018年秋季工程附近海域底栖生物丰度在 0~80ind/m²。平均丰度为 33nd/m²。底栖生物生物量在 0.0~6.7g/m², 平均底栖生物生物量为 2.0g/m²。

③优势种

2017年春季调查海域的底栖生物主要分布种为彩虹明樱蛤、双鳃内卷齿蚕、叶须内卷齿蚕、不倒翁虫、长吻吻沙蚕、绒毛细足蟹等。

2018年秋季海域底栖生物优势种为彩虹明樱蛤和泥螺。

④生物多样性分析

2017年春季调查海域底栖生物多样性指数在 0.811~2.279, 平均值为 1.797; 均匀度指数范围在 0.811~0.986 之间, 平均值为 0.889。

2018年秋季海域底栖生物多样性指数值 H'为 0.000~1.4, 平均值为 0.6; 均匀度 J'为 0.000~0.946, 平均值为 0.587。

(5) 潮间带生物

2018年秋季在工程附近潮间带设置 2 条调查断面, 调查结果如下:

①种类组成

本次调查 2 个潮间带断面，其中 T1 岩相和 T2 为岩相。

3 大类 25 种，其中多毛类 6 种，占 24.0%；软体动物 13 种，占 52.0%。甲壳类 6 种，占 24.0%。

②数量组成与分布

T1 断面平均栖息密度为 56 个/m²，平均生物量为 14.4g/m²。T2 断面平均栖息密度为 32 个/m²，平均生物量为 1.84g/m²。平均栖息密度为 60 个/m²，平均生物量为 20.88g/m²。

③潮间带生物主要种类

调查潮间带生物主要为短滨螺、齿纹蜒螺和疣荔枝螺等。

④生物多样性

拟建工程潮间带 2 个调查断面生物种类多样性指数 H'为 1.123 和 1.024，平均值为 1.074；丰富度 d 为 0.736 和 0.798，平均值为 0.861；均匀度 J'为 0.741~0.801，平均值为 0.771；单纯度 C 为 0.954 和 0.714，平均值为 0.834。

1.3.4.6 海洋渔业资源现状

1、鱼卵仔鱼

(1) 种类组成

2017 年春季，调查海域共鉴定鱼卵和仔稚鱼 9 种。

(2) 密度分布

2017 年春季，调查海域平均鱼卵丰度 0.91ind/m³，出现频率 16.7%。平均仔稚鱼丰度 1.82 ind/m³，出现频率 32.5%。春季鱼卵和仔稚鱼数量最多的均为矛尾鰕虎鱼。

2、游泳动物

(1) 渔获物种类组成

2017 年春季，调查海域所获的渔获物，经分析共鉴定出生物种类 59 种。其中，鱼类有 29 种，约占总种类数的 49.15%；虾类有 21 种，占总种类数的 35.59%；蟹类有 7 种，占总渔获种 11.86%，头足类 2 种，占总渔获种 3.39%。

(2) 渔获物（重量、尾数）组成

2017 年春季，调查海域结果统计表明，鱼类尾数占总渔获尾数 70.96%，虾类占 18.01%，蟹类占 10.82%，头足类占 0.21%；鱼类占总渔获重量百分比约 69.89%，虾类占 6.53%，蟹类占 19.06%，头足类占 4.52%。尾数百分比

和重量百分比均为鱼类占绝对优势。

(3) 渔获物优势种

2017 年 4 月, 调查海域优势种包含鱼类和蟹类, 共计 4 种。其中鱼类分别为刀鲚、龙头鱼、神仙青鳞鱼; 蟹类为三疣梭子蟹。常见种为孔虾虎鱼、银鲳、花鲈、口虾蛄、日本蟳等共计 10 种。

(4) 物种多样性

2017 年 春季, 调查海域各站位生物(尾数)多样性指数分布在 1.05~3.22, 平均为 2.35; 均匀度指数(尾数)分布在 0.32~0.85, 平均为 0.66; 丰富度指数(尾数)分布在 0.77~2.41, 平均为 1.75; 单纯度指数(尾数)范围为 0.15-0.70, 平均值为 0.33。

2017 年 春季, 调查海域各站位生物(重量)多样性指数分布在 0.55~2.93, 平均为 2.06; 均匀度指数分布在 0.17~0.82, 平均为 0.56; 丰富度指数分布在 0.58~1.73, 平均为 1.23; 单纯度指数(重量)范围为 0.16~0.85, 平均值为 0.39。

(5) 渔业资源密度

2017 年春季, 调查海域各站位渔业资源尾数密度分布在 7.48~81.93 (103ind/km²) 之间, 平均值为 29.12 (103ind/km²)。调查海域各站位渔业资源重量密度分布在 17.79kg/km²~667.04kg/km² 之间, 平均值为 208.63kg/km²。

1.4 海洋环境影响预测

本项目为渔港码头项目，属于水文要素影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求其预测内容包括：流量、流向、潮区界、潮流界、纳潮量、水文、流速、水面宽、水深、冲淤变化等因子。结合项目位置特点以及项目用海规模、用海方式等，结合《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）确定本次评价内容包括：潮流场、冲淤变化，同时考虑施工期打桩、疏浚等对海洋生态环境的影响，也考虑悬浮泥沙扩散作为预测因子考虑。

1.4.1 数学模型建立及验证

本项目采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型MIKE21来研究工程海域的潮流场运动，MIKE21是一个专业的工程软件包，用于模拟河流、湖泊、河口、海湾、海岸及海洋的水流、波浪、泥沙及环境。MIKE21为工程应用、海岸管理及规划提供了完备、有效的设计环境。MIKE21FM模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在全球70多个国家得到应用，有数百例成功算例，计算结果可靠，为国际所公认。

1、控制方程

水动力模型 HD 控制方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = 0$$

(1)

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{p^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial x} + gp \frac{\sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[\frac{\partial}{\partial x} (h \tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (h \tau_{xy}) \right] \\ + \frac{h}{\rho_w} \frac{\partial}{\partial x} (p_a) - \Omega_q - fV V_x = 0 \end{aligned}$$

(2)

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{pq}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{q^2}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial y} + gq \frac{\sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[\frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{yy}) \right] + \frac{h}{\rho_w} \frac{\partial}{\partial y} (p_a) + \Omega_p - fVV_y = 0$$

(3)

式中： ζ 为水位

h 为水深

p 、 q 分别为 x 、 y 方向上的垂线平均单宽流量

C 为谢才系数

g 为重力加速度

f 为风应力系数

V 、 V_x 、 V_y 分别为风速及其在 x 、 y 方向的分量

Ω 为柯氏力

p_a 为大气压力

ρ_w 为海水密度

x 、 y 为直角坐标

t 为时间

τ_{xx} 、 τ_{xy} 、 τ_{yy} 分别为剪切应力分量

u 、 v 为水平流速分量

柯氏系数 $\Omega = 2w \sin \varphi$ ， w 为地转角速度， φ 为纬度取 29.5°

重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

谢才系数 C ， $C = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$ ， n 为糙率系数， $H = h + \zeta$ ， $n = 0.022$

紊动粘性系数 $Cs = 0.1 \Delta x \Delta y \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2}$ (Smagorinsky 公

式)， $Cs = 0.5$

2、定解条件

为使上述控制方程封闭，必须要有合适的定解条件才能求解，所需的定解条件包括初始条件和边界条件。

初始条件: $\zeta(x, y)|_{t=0} = \zeta_0(x, y)$

$$p(x, y)|_{t=0} = p_0(x, y)$$

$$q(x, y)|_{t=0} = q_0(x, y)$$

边界条件: 开边界 $\zeta(x, y, t) = \zeta^*(x, y, t)$ *表示已知值

陆边界 $Q_n = 0$ 固体海岸的法向流量为0

在海域中的开边界上,海面的水位根据沿岸潮位站来给定。有了上述定解条件,就可用一定的离散格式求出方程的解。MIKE 21 HD 采用交替方向隐格式(ADI)求解二维浅水潮波方程,方程矩阵采用双消除法(Double Sweep)算法求解,该格式具有二阶精度。

3、差分格式

模式网格及变量在网格上的分布采用常用的 Arakawa-C 格式,基本的网格可视作一个长方体,速度分量定义在长方体的六个面上,其它诸如密度、压力等变量则定义在长方体的中心,速度与其它量的这种交叉分布形式,使得许多差分是空间中心差分,因而具有较高的精度,在模拟区域中,侧向岸边界的设置,是以保证每一个网格为一完整的网格为原则。

4、群桩处理

码头及防波堤群桩的处理采用增加摩阻系数和减小过水断面的方法,其原理如下:

$$\tau_p \cdot \Delta x \cdot \Delta y = n \cdot F$$

式中: τ_p 为等价剪切应力

F 为单个桥桩的拖曳力

n 为桥桩的密度

$\Delta x, \Delta y$ 为网格精度

总体拖曳力为群桩阻力和底摩擦力之和

$$F = \frac{1}{2} \rho C_D B_e H_e \cdot V^2$$

(4)

式中: C_D 为拖曳系数

ρ 为海水密度

B_e 为桥桩的等效宽度

H_e 为桥桩在水中的高度

V 为流速

5、模型配置

本项目所涉海域广阔、潮汐通道槽滩交错、潮动力环境复杂，为了能切实地模拟工程区潮流场变化情况，采用粗细网格嵌套结合实时同步耦合的方法：计算大区网格的 Y 向均为正北向东偏转 18° ，网格精度为 270m，计算区剖分为 539x459 个网格，计网格数 247401 个，时间步长 30s；耦合计算区分为计算中区、小区、小区 1 三层同步计算区，网格精度分别为 90m、30m、10m，计算区剖分为 686x459 个网格，共计网格数 944622 个，时间步长 5s，其中细化网格精度 10m 的计算小区 1 主要为精确计算工程后的冲淤影响。耦合计算区域的边界由计算大区计算结果提供，包括潮位和流量。大区松门港，东为东海开阔海域，南至鳌江以南，将整个乐清湾和瓯江口流域包括在内。计算大区开边界上的水位由区域内浪玗山、下大陈、南麂和石坪各潮位站的历史水位数据差值得到，东、南边界开阔水域参考了 MIKE 全球潮模型 kms-tide 的调和常数回报水位数值，开边界处的水位同时包含 11 个主要分潮(K_1 、 O_1 、 P_1 、 Q_1 、 M_2 、 S_2 、 N_2 、 K_2 、 M_4 、 MS_4 和 M_6)，并根据计算海区的潮汐、潮流特征进行理论上的插补而相互验证。温州三大河口的内边界由石仙妇、瑞安、鳌江三个岸站的水位控制(含 11 个分潮)；另外考虑到湾内径流对模型精度的影响，在模型中清江、楚门河等乐清湾主要河流入湾口处加径流源强，流量 $0.00326\text{m}^3/\text{s}$ ，模拟期内不间断释放。四层计算区分别代表温州海域、瑞安海域、大北列岛和工程区前沿海域，由计算大区计算结果为耦合计算区域提供边界条件(包括潮位和流量)。模型涉及地形主要采用本海区历史海图及勘测单位提供的工程前沿测深图。模型计算时的基面统一采用 1985 国家高程基准面。

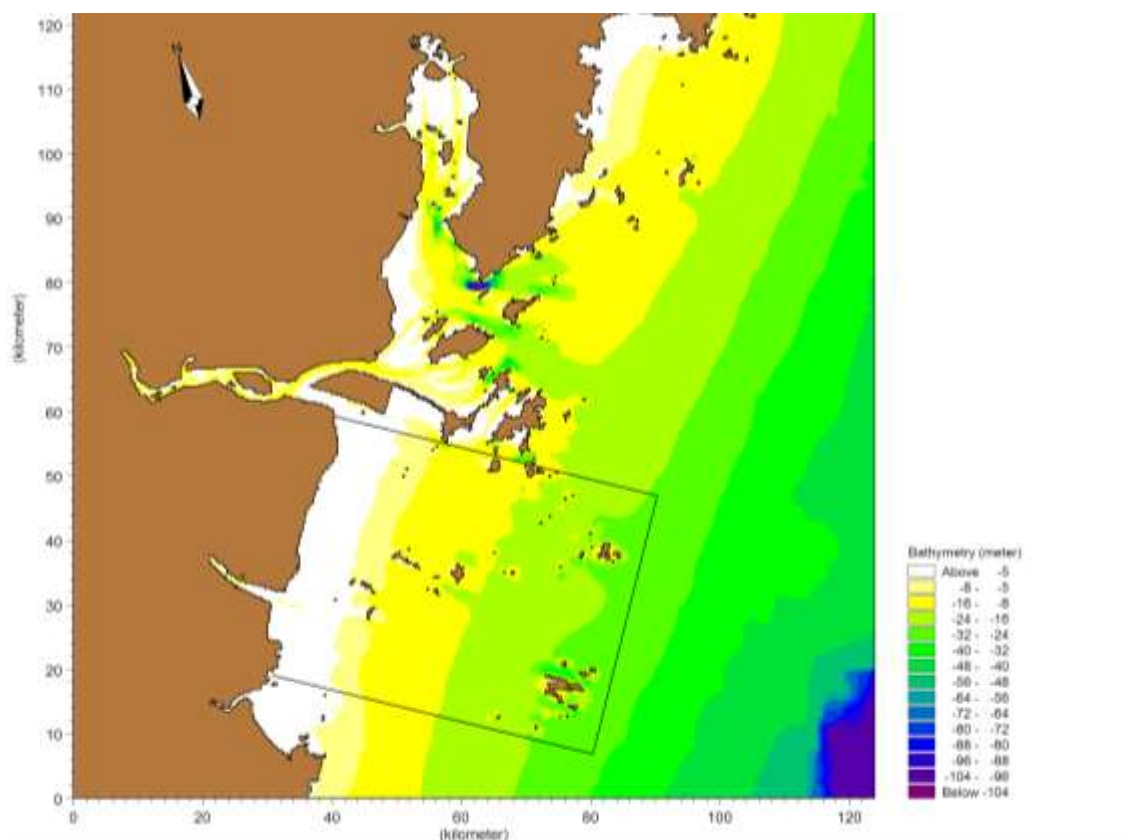


图 1.4.1-1 模型配置及计算大、中区水下地形图

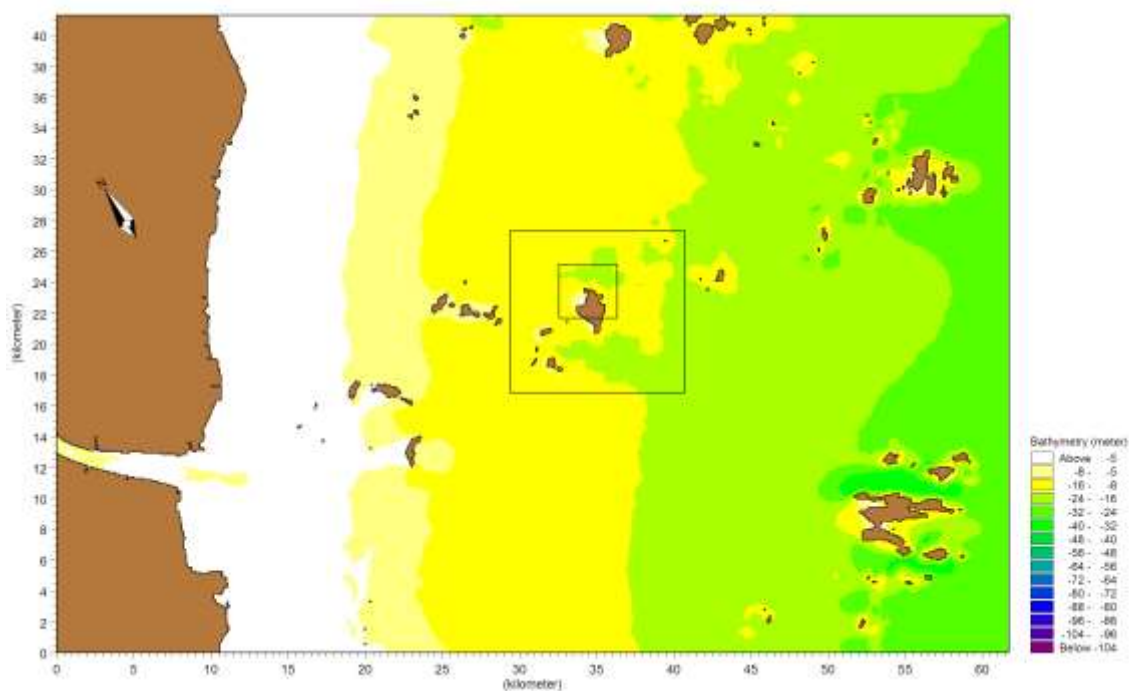


图 1.4.1-2 计算中区、小区、小区 1 水下地形图

5、模型验证

根据经典潮汐理论，可通过调整各天文分潮的相角来改变具体的计算日期，这使应用历史资料验证模型成为可能。为了对模型计算结果进行验证，采用 2017

年7月中国海洋大学为本项目实测水文资料,M1~M2为2个潮流连续观测站,老码头临时潮位站为1个验潮站,各验证点的位置见图2.1-7。实测潮位潮流观测资料均取整点数据,潮位观测资料时间为15天;潮流站观测内容包括流速、流向、水深和悬沙浓度,观测时间为大潮27h。

潮位验证

由图9.2-3中可以看出,模拟所得的潮位与观测结果拟合得较好,潮高计算值和实测潮位过程线拟合良好,峰值高潮位误差基本小于10cm,相位基本一致,其中的差异一方面可能是由网格离散点与潮位站之间的位置差异所造成的,另一方面,可能是由于实际地形和水深与离散网格水深取值的差异所致。总体而言,计算值与实测值吻合良好;计算值与实测值的误差在规范允许误差的范围之内。

潮流验证

图9.2-4为2个实测周日连续站的大小潮流速、流向与模拟结果的比较。由图中可以看出,模拟所得的流场基本与实际情况相符,计算和实测流速值相对误差小于10%;总体看来,模拟所得的2个连续站的潮流与实测流吻合得较好,流场模拟验证基本达到了工程计算的要求,区域内流场模拟计算结果基本反映了该海域潮流和潮波的实际变化,模型可用于工程后的潮流预测计算。

潮位和潮流的验证结果表明,采用的模式基本能反映工程区附近海区的实际情况,流场计算验证结果合理可靠。

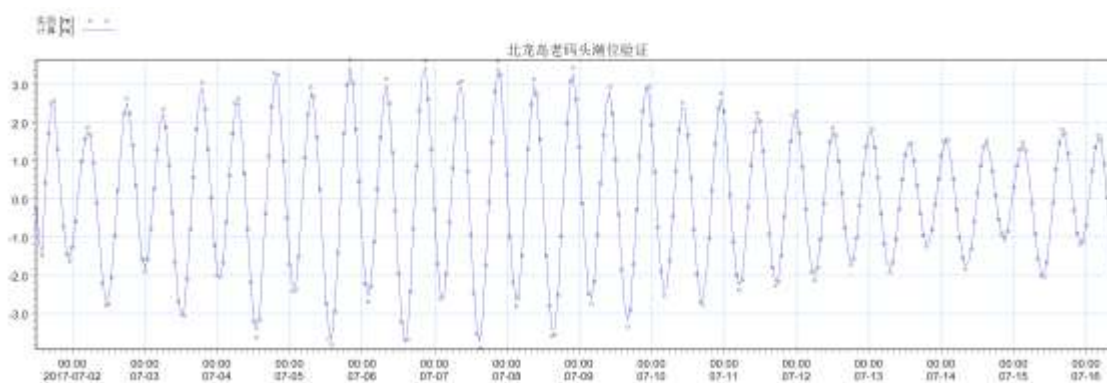


图 1.4.1-3 老码头临时潮位站潮位验证图

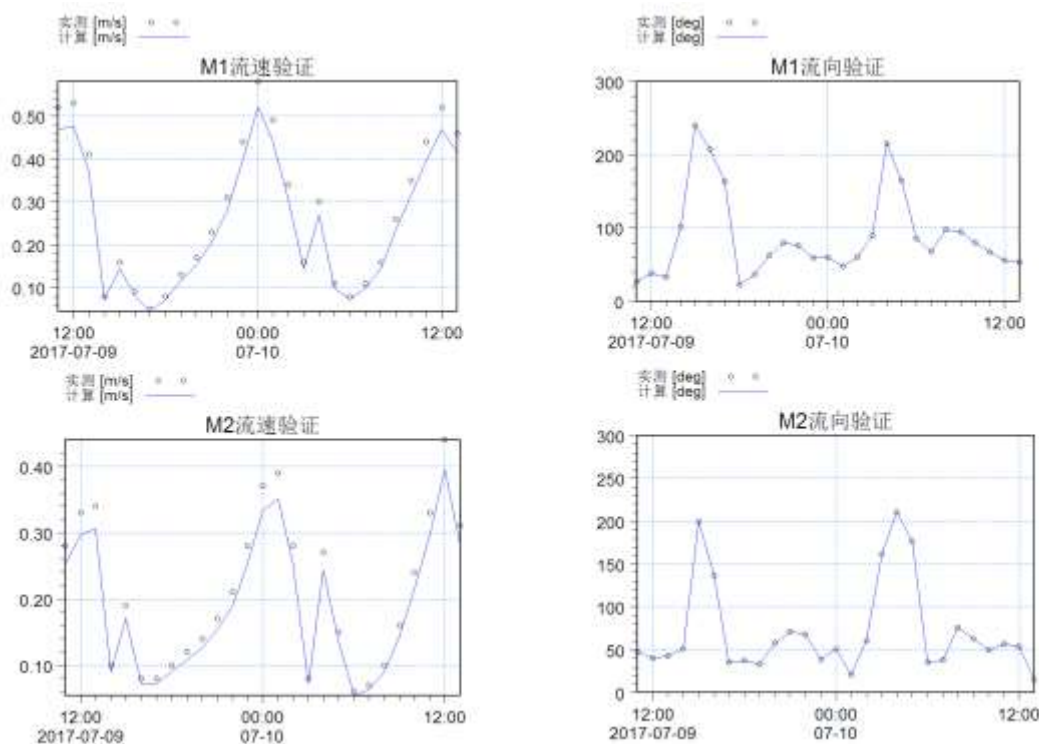


图 1.4.1-4 连续站流速流向验证示意图（大潮）

1.4.2 潮流现状模拟及分析

潮流特征参数受控于较大值，因此，一般选取天文大潮过程作为代表潮型。因此，以下对潮流特征的模拟分析中，对应实测水文资料，均采用 2017 年 7 月大潮作为代表潮型。为了探讨本规划对周边海域的总体影响，模拟计算的五个计算区分别代表温州大区域、瑞安区域、大北列岛、北龙山和工程海域局部流场的水动力现状。

潮位与潮流位相关关系，涉及潮波运动概念，从潮汐分析中可知，外海潮波自东南方向进入工程水域后，仍保持前进波的性质。通常当潮波为前进波时，最大潮流流速通常出现在高、低潮位附近。从大范围来看，工程海域处于东海潮波推进过程中的一个点，整体上保持着前进波的特性。从局部地形分析，由于受到海岛的阻挡和堵截，水深不断变化，以及入射潮波与反射潮波的叠加和摩擦等因素，潮波发生反射、绕射，使潮波不再保持外海前进波的性质。所测海域地理位置较为复杂，处于两条水道的交汇处，潮流与潮位的位相关关系复杂。通过流速流向与潮位的位相图可看出，该海域涨落潮流差异较大，具体为：落潮流最大流速出现在高平潮后约 2-3 小时，即中潮前后，而涨潮流由于落潮流回流的影响，不是很明显，最大流速基本出现在低潮位左右，转流基本出现在低平潮前后 2 小时左右。

因而以驻波性质为主的混合潮波。

本海区潮流属正规半日潮流，工程区处于温州海域东南向潮汐主通道上。图 1.4.2-1~2 为计算大区模拟所得的温州海域大潮涨急、落急流矢图（图件潮时均以大北列岛区域为准），由图可以看出：东海潮波沿东南-西北向进入计算区域，因本项目所处大北列岛岛屿分布分散、岛礁面积较小，大面上看未对潮波向沿海各河口推进构成显著阻碍。深水区涨落潮流大致为垂直于等深线方向；工程区落潮流的流路大致类似于涨潮流，流向相反，往复流特性显著。比较潮流与潮位的相互关系海区的潮波具有驻波性质，即高、低潮位时，流速最小，中潮位时，流速最大。

图 1.4.2-3~4 为耦合计算区模拟所得的中、小区域大潮涨急、落急流矢图（以工程区周边涨急、落急时刻为准）。由图可见：现状条件下，工程附近海域潮流呈现往复运动特征。工程区前沿的潮流主要受控于龙珠水道和荔枝山水道共同作用的涨落潮流以及北龙山西部的沿岸流。涨落潮时受北龙山阻隔反向形成显著流影区，部分近岸水域存在回流、低潮露滩。

图 1.4.2-5~8 为耦合计算区模拟所得的计算小区 2 大潮涨急、落急流矢图，由图可见：如前述，工程区所处北龙山西北侧前沿存在较大面积涨潮流影区，涨潮时潮波在绕过北龙岛南端后沿着岛西部岸线北上推进至工程区前沿，而北龙山北岸的涨潮流受北龙山北端西嘴头岬角地形影响主要向西北向继续推进，部分南下的涨潮流与西岸北上的涨潮流顶流形成涡旋，回流少部分绕过西嘴头进入渔港所处湾内。落潮时工程区前沿的落潮流流向基本偏西北、出湾后汇入主槽，之后绕过北龙山北部向东进入开阔海域，西嘴头岬角挑流显著。工程区近岸水域流速明显小于工程区北向深槽。

总体而言，通过分析计算区域内潮流场流态及验证实测潮流站的流向流速吻合程度，证明本模型水动力模拟计算结果基本反映了该海域潮流和潮波的实际变化情况，模型可用于工程后的其他相关预测计算。

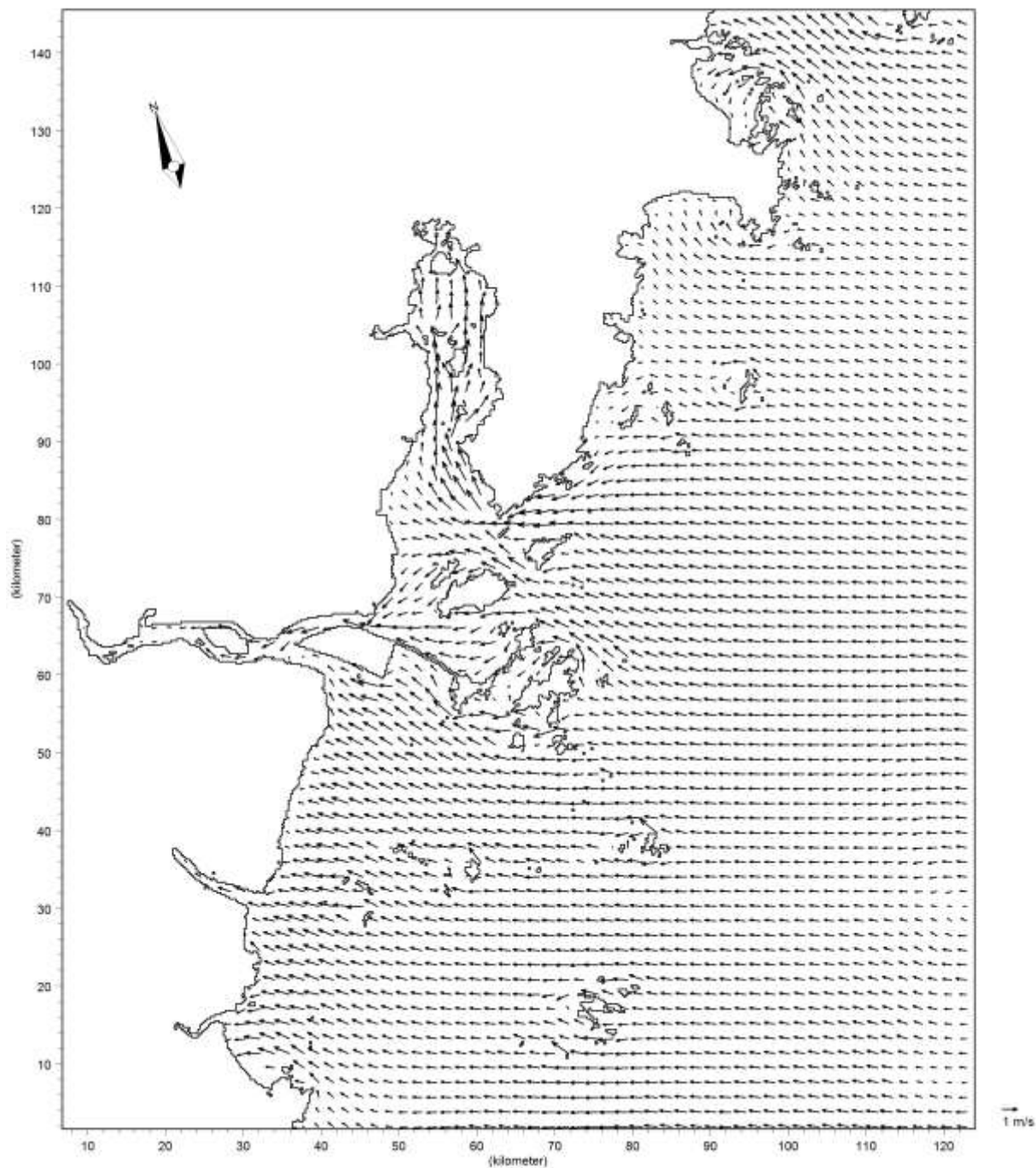


图 1.4.2-1 大区大潮涨急流矢图

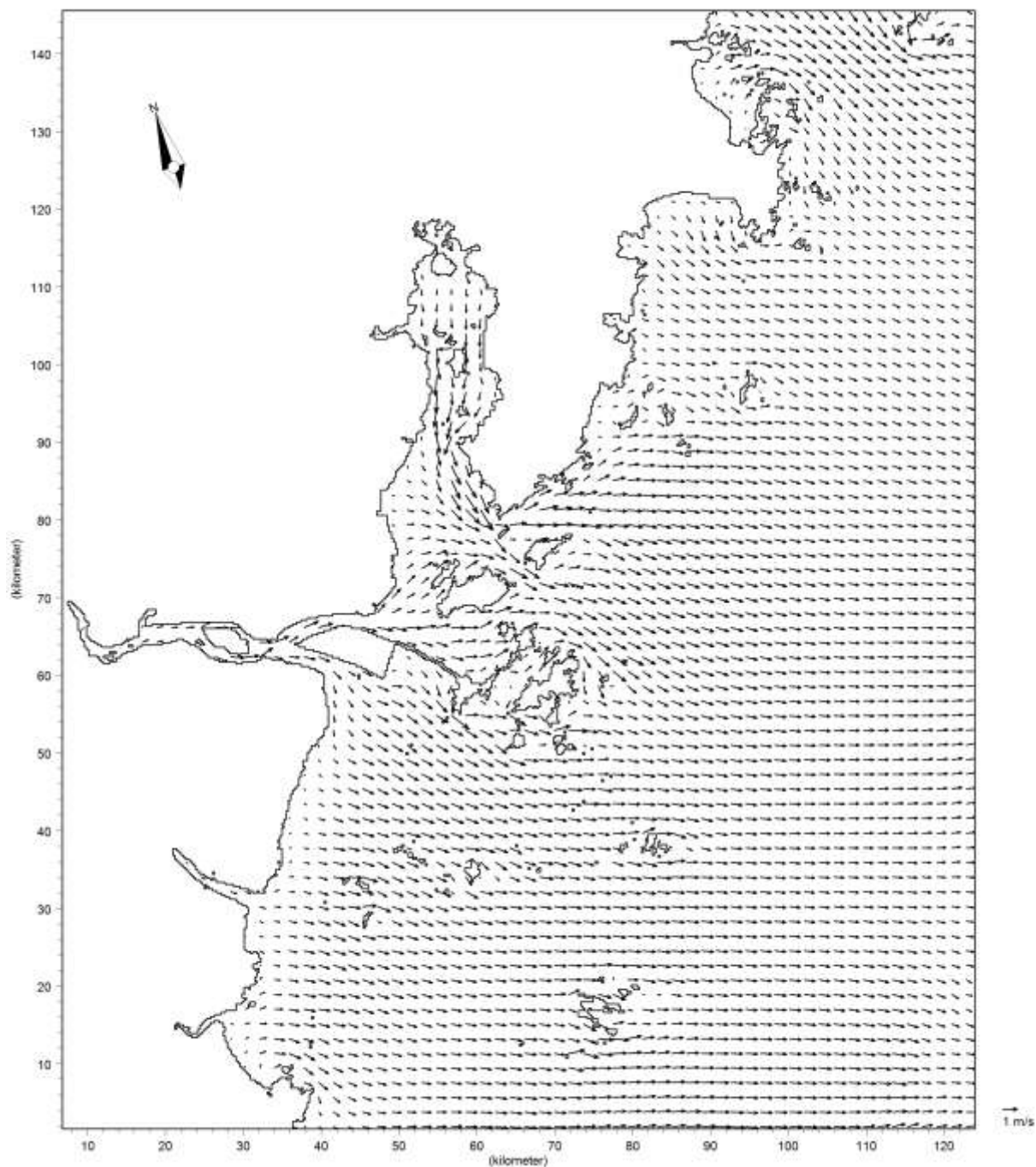


图 1.4.2-2 大区大潮落急流矢图

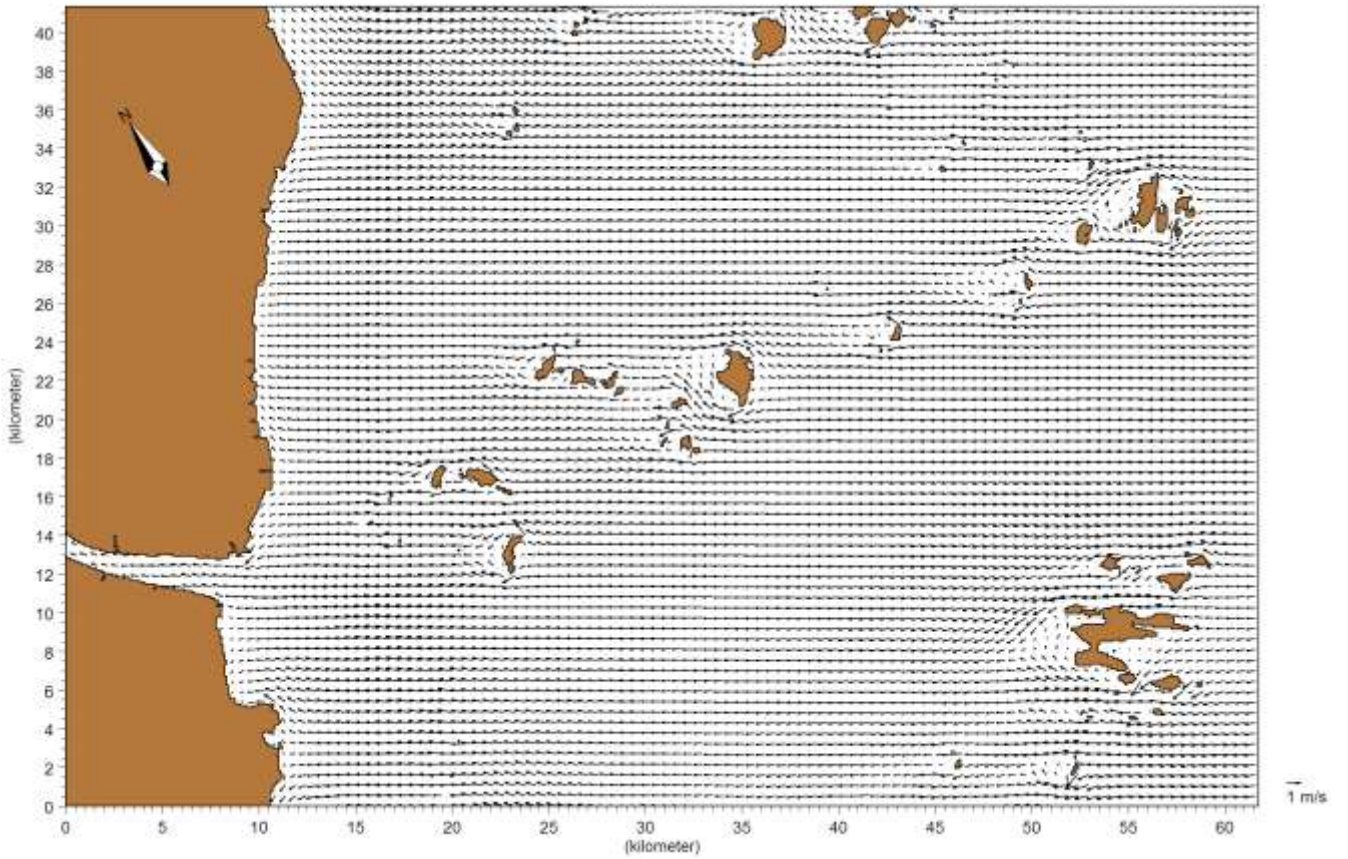


图 1.4.2-3 中区大潮涨急流矢图

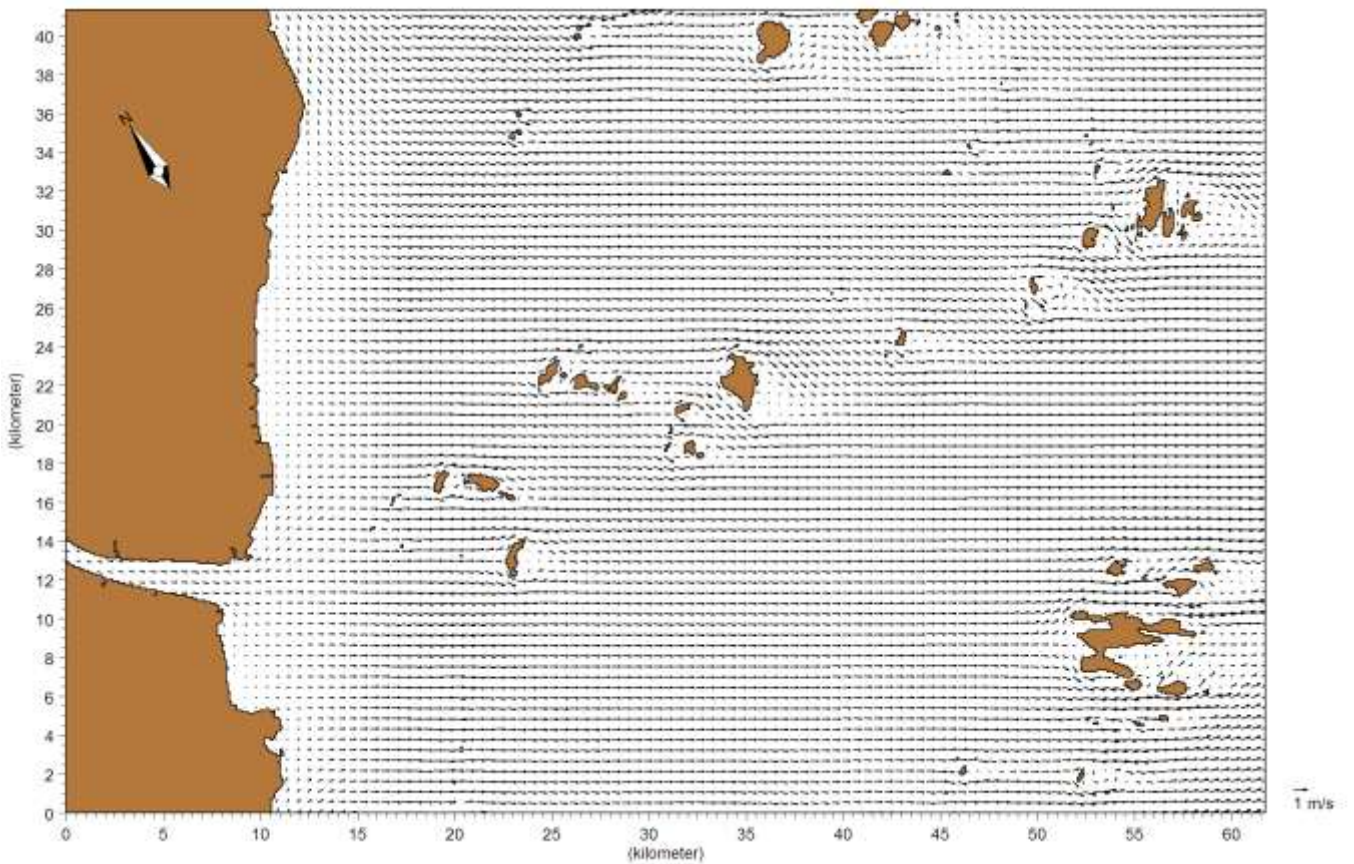


图 1.4.2-4 中区大潮落急流矢图

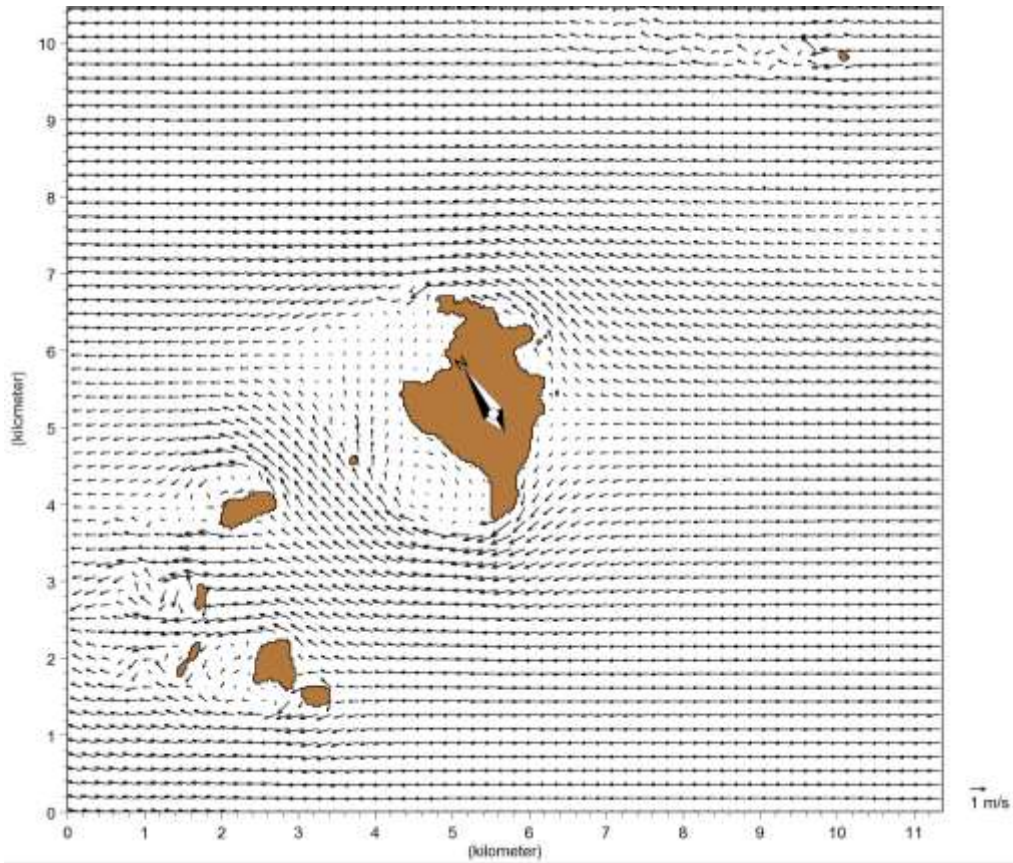


图 1.4.2-5 小区大潮落急流矢图

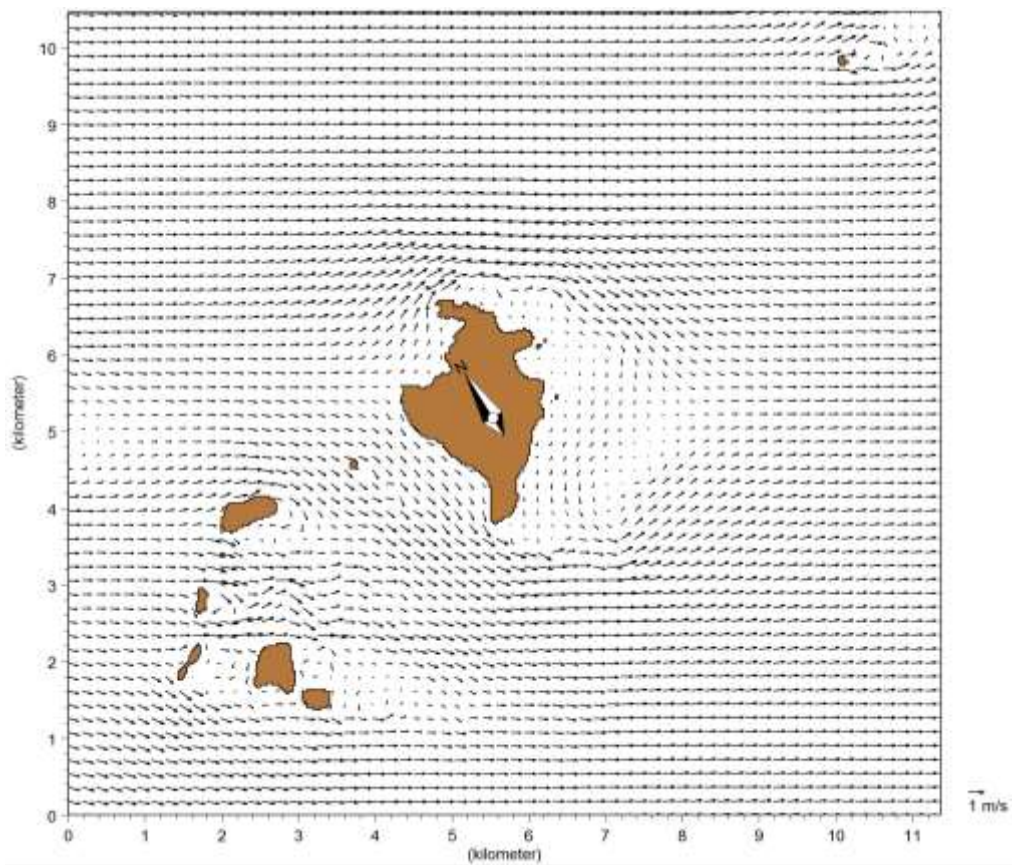


图 1.4.2-6 小区大潮落急流矢图



图 1.4.2-7 小区 2 大潮涨急流矢图

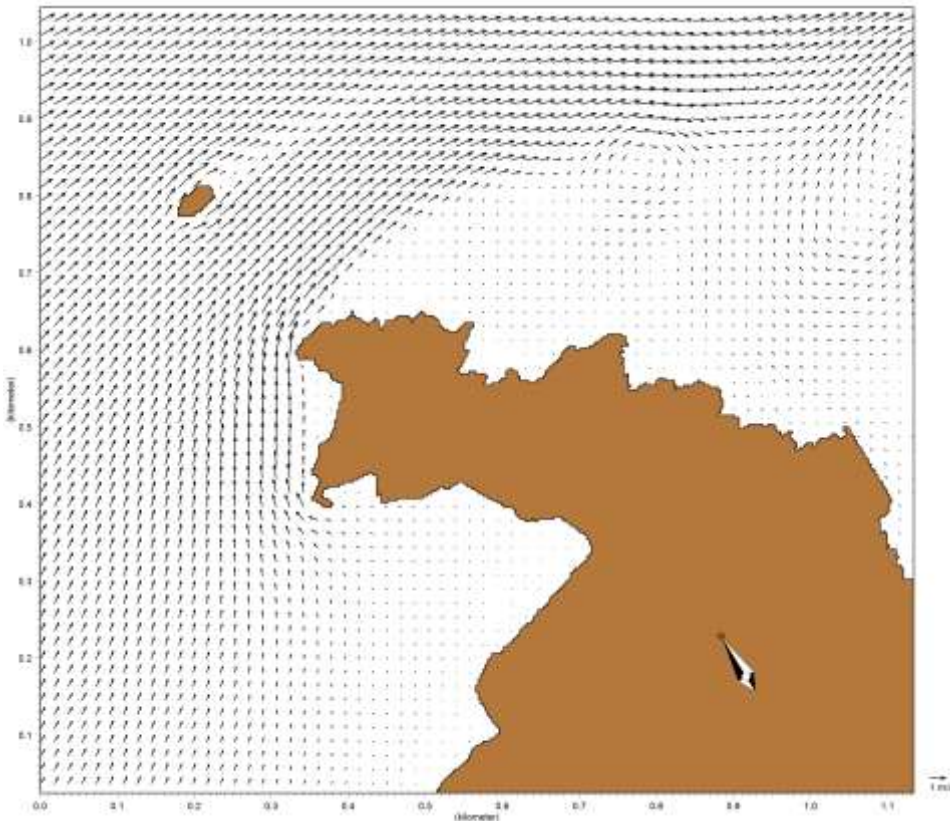


图 1.4.2-8 小区 2 大潮落急流矢图

1.4.3 工程实施后对流场的变化预测

图 1.4.3-1~2 为模拟所得码头建成后计算小区 2 大潮涨急、落急流矢图，由图可见：本项目新建码头和拓宽的斜坡码头平行于港区湾口涨落潮流方向布置，工程后码头及平行于码头轴线方向东西两侧至岸边流速有不同程度减小；回旋水域流速较工程前有一定减小，其余区域流态变化不显著。

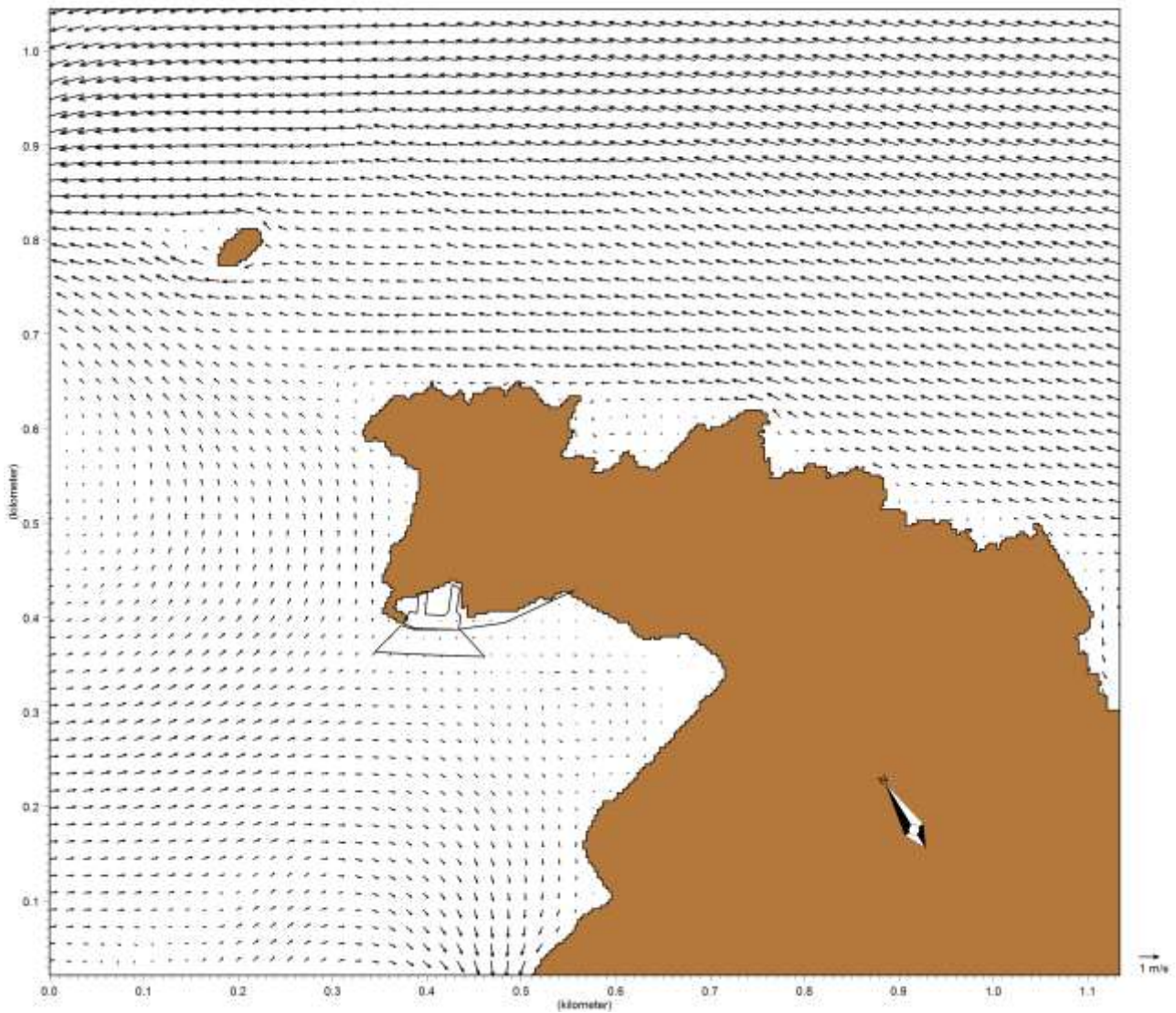


图 1.4.3-1 小区 1 工程后大潮涨急流矢图

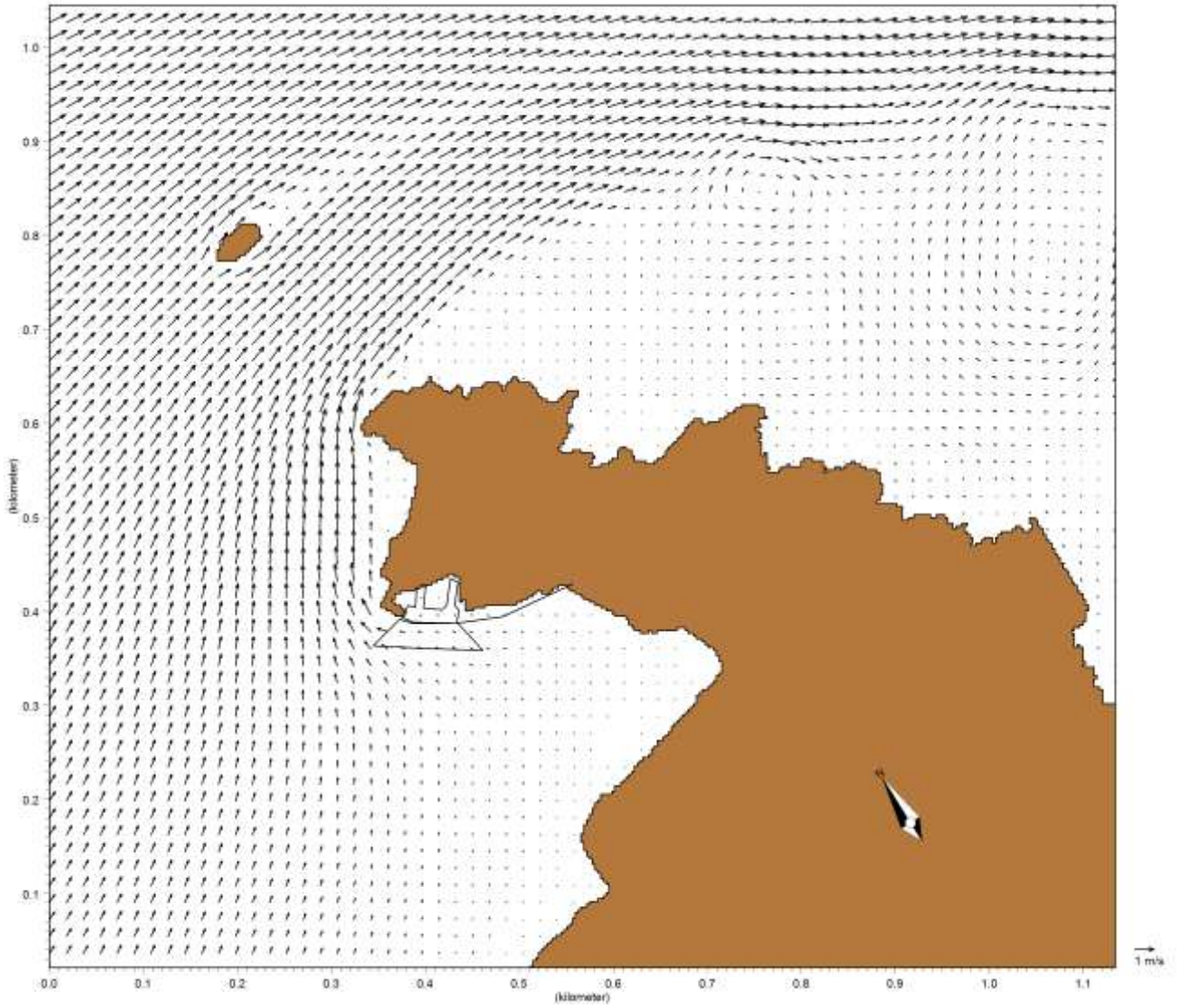


图 1.4.3-2 小区 2 工程后大潮落急流矢图

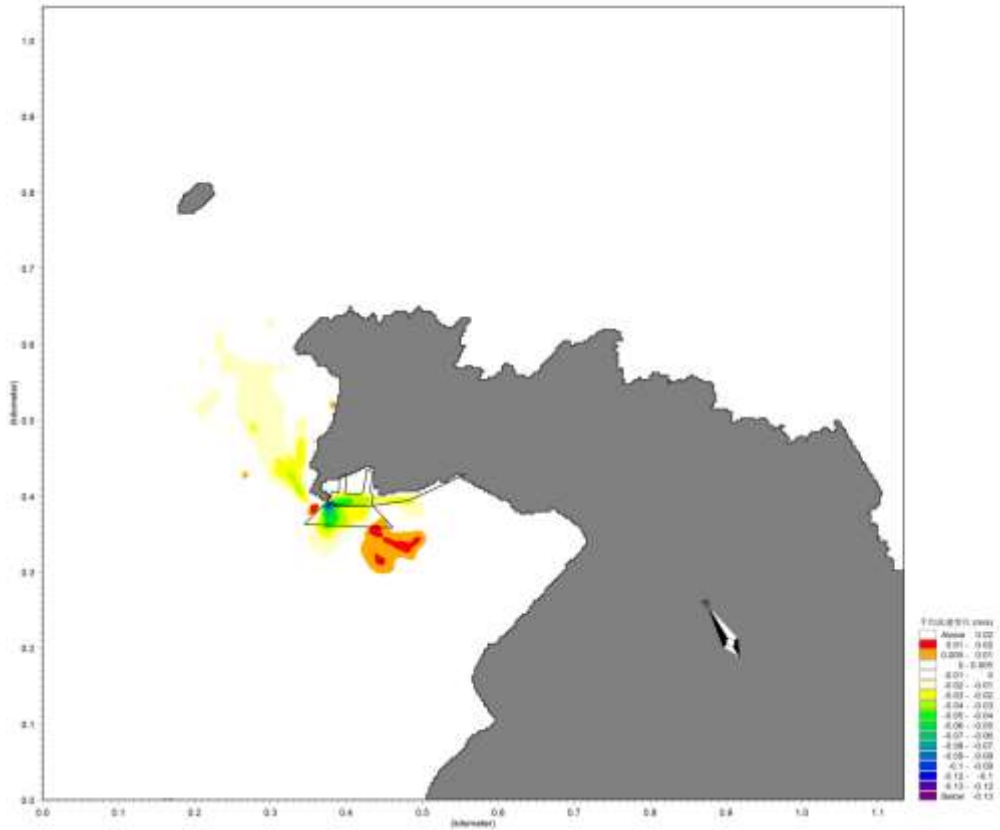


图 1.4.3-3 工程前后大潮全潮平均流速变化(m/s)

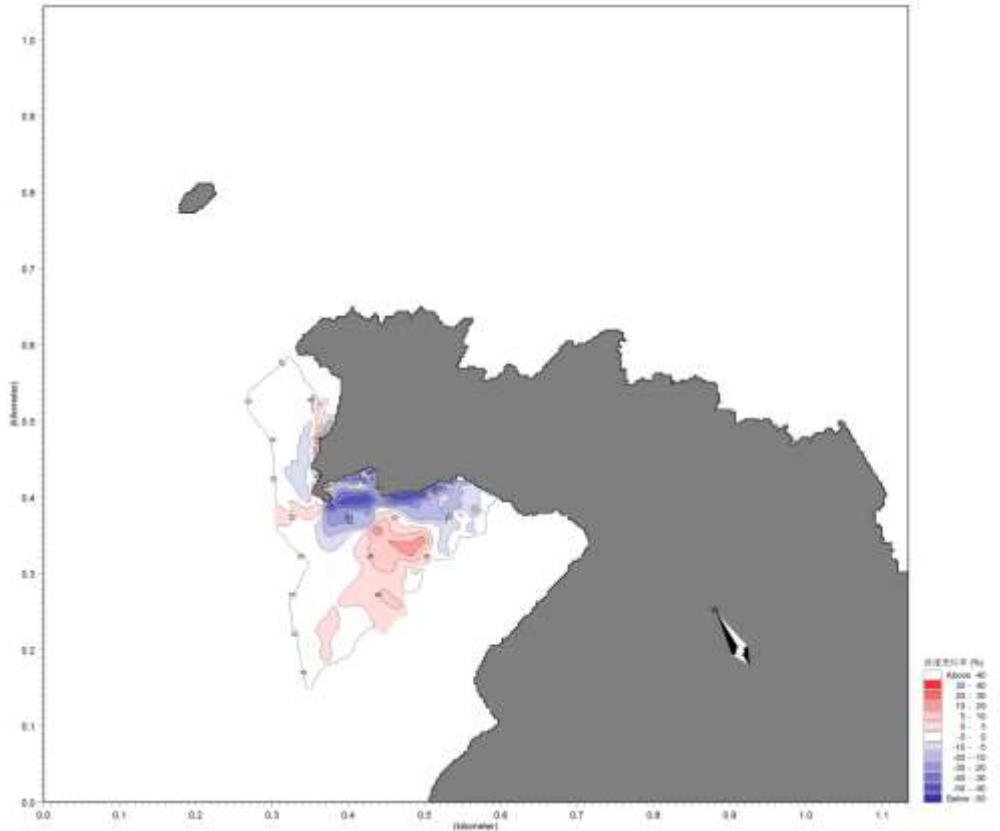


图 1.4.3-2 工程前后大潮全潮平均流速变化率(%)

图 1.4.3-3 为工程后大潮期全潮平均流速变化情况，因工程区处于北龙山西北向流影区湾内，流速绝对值及工程前后变化量均较小，因此结合工程前流速计算出流速变化比率见图 1.4.3-4。由图可知，以码头平台和疏浚区为中心、包括渔港内以及绕西嘴头西北向 100m 内（原交通码头西侧前沿）工程后存在流速减小区域，大潮全潮平均减小 0.02~0.12m/s，较工程前流速减小 10~40%。其中流速减小较为明显的是码头回旋水域疏浚区，大潮全潮平均减小 0.05~0.12m/s，较工程前流速减小 10~40%，区内以北角与原交通码头邻近处流速减小最大。新建码头平台处工程后平均流速减小 0.02~0.05m/s，较工程前减小 20~40%；码头栈桥及渔港内区域工程后平均流速减小 0.01~0.03m/s，较工程前减小 10~30%；拓宽斜坡码头处工程后平均流速减小 0.01~0.03m/s，较工程前减小 10~40%；原交通码头前沿西北向 100m 内工程后平均流速减小 0.02~0.04m/s，较工程前减小 5~10%。疏浚区外西北、东南角前沿工程后存在流速增大区域，工程后平均流速增大 0.005~0.02m/s，较工程前增大 5~10%。其余海区工程前后流速变化不明显。

1.4.4 冲淤环境预测结果

工程所在海域泥沙运动的主要动力为潮流，因此受码头、透水平台密排桩阻流和挑流影响，顺潮流方向密排桩迎水面和背水面流速降低，造成悬沙落淤而形成淤积；工程后周边区域随潮流向工程区内自然落淤，在边界潮量不变的条件下两侧局部区域流速增加而造成冲刷。回旋水域疏浚挖深后造成潮流夹带悬沙向疏浚区内自然落淤回填而形成淤积；在边界潮量不变的条件下两侧局部区域流速增加而造成冲刷。因为码头平台与回旋水域紧邻，且两者产生的冲淤效应均为长期，将两者的冲淤影响相叠加计算。

图 1.4.4-1 是本项目建成后第一年泥沙冲淤强度分布预测，由图可知，与工程前后大潮平均流速变化相对应的，以码头和疏浚区为中心，淤积区域顺潮流方向向西北、东南蔓延，因项目前沿海区落潮流较强且历时长于涨潮流，因此淤积区西北向(落潮方向)绕过原交通码头延伸至 150m，东南方向由斜坡码头向湾内延伸仅 50m；疏浚区内淤积较为明显，区外南北两侧偏冲。疏浚区内淤积最大，年淤积强度为 0.08~0.32m/a；区内以北角与原交通码头邻近处淤积最大，年淤积强度为 0.2~0.32m/a。新建码头平台年淤积强度 0.08~0.24m/a；码头栈桥及渔港内年淤积强度 0.04~0.1m/a；拓宽斜坡码头处工程后年淤积强度 0.08~0.2m/a。原交通码头前沿西北向 150m 内工程后年淤积强度 0.04~0.08m/a。

疏浚区外南向前沿年冲刷强度 0.04~0.08m/a。计算区域内的其它海区工程后冲淤变化幅度小于 0.04m/a。

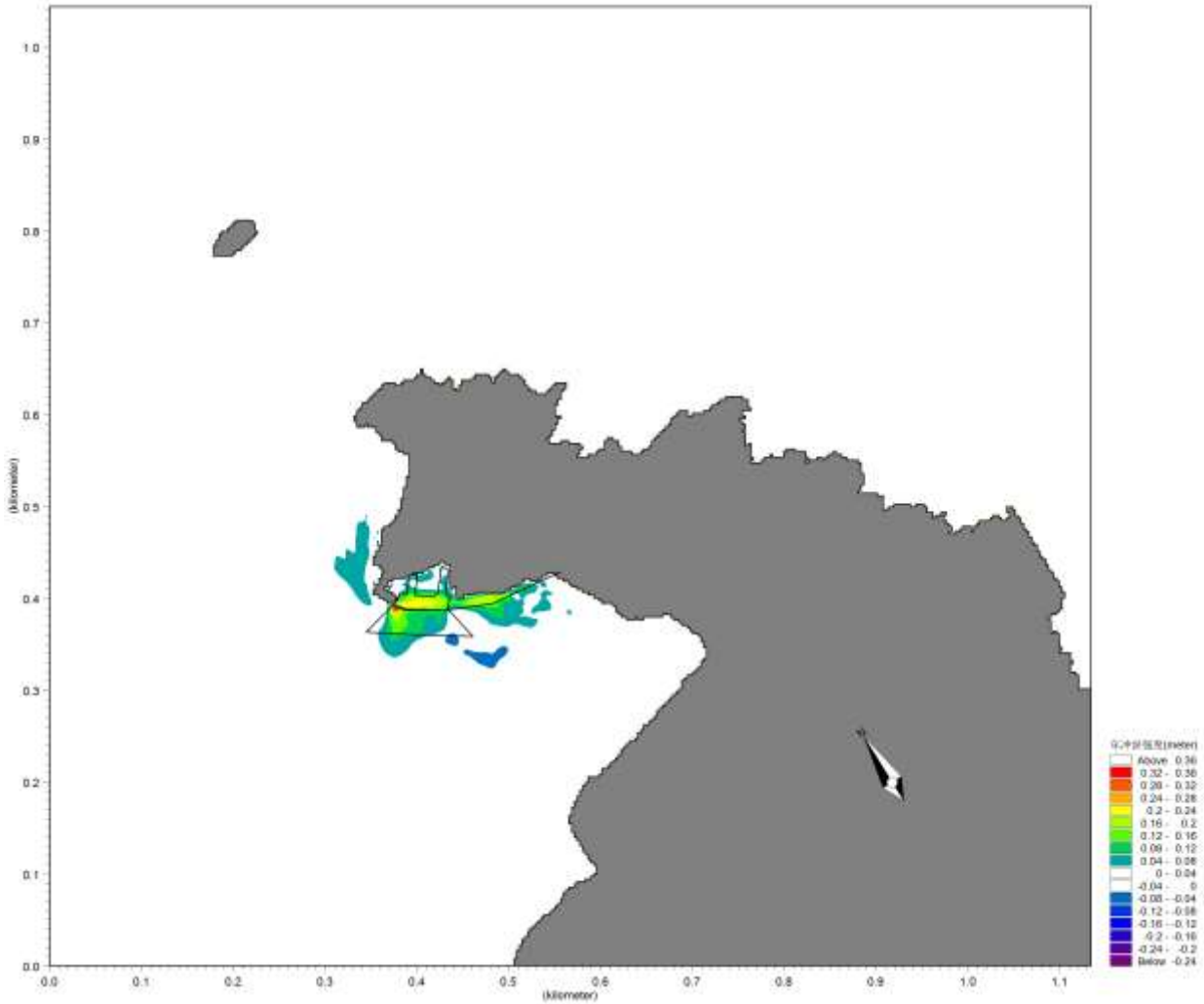


图 1.4.4-1 工程后年冲淤强度

长期来看(图 1.4.4-2)，在项目海区重新达到冲淤平衡前，工程区及近岸区域的淤积将持续加强并稍向西北、东南延伸，码头区及近岸区域达到冲淤平衡时的最终淤积强度为 0.2~0.7m；疏浚区外南向的冲刷区也将加强并向湾内蔓延，最终冲刷强度在 0.04~0.16m。

根据刘家驹公式计算得到工程后达到冲淤基本平衡的时间为 3~4 年。图 1.4.4-2 中相应的年冲淤强度包络等值线所包围的面积及对应的年淤积量如表 1.4.4-1 所示。

表 1.4.4-1 工程后年淤积强度包络面积和年淤积量

年淤积强度(m/a)(+淤-冲)	面积(km ²)
≥0.5	0
0.3~0.5	0.000018
0.2~0.3	0.000405
0.1~0.2	0.002151
0.05~0.1	0.004311
0.02~0.05	0.015534
-0.02~-0.05	0.009828
-0.05~-0.1	0.000126
-0.1≤	0

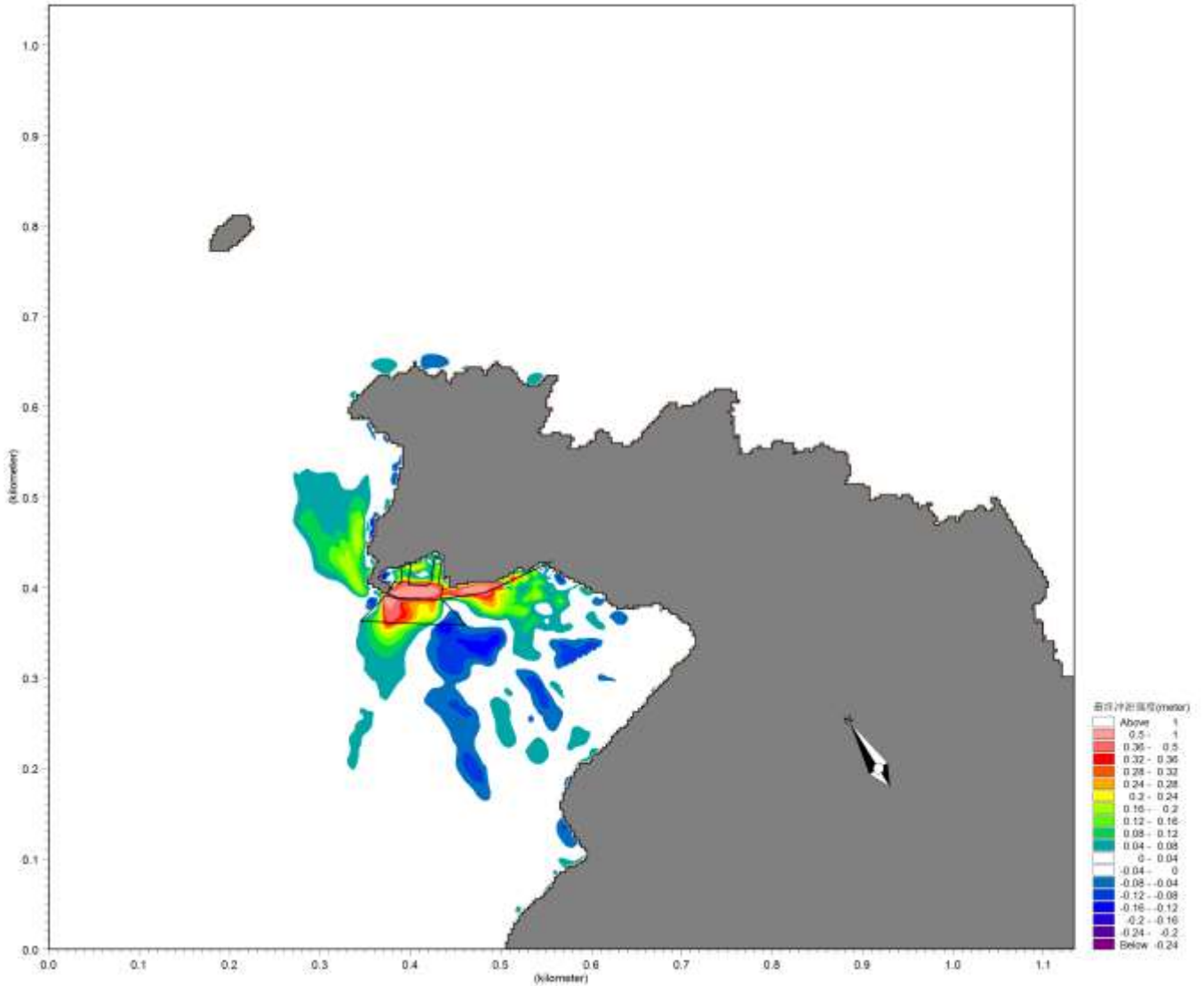


图 1.4.4-2 工程后最终冲淤强度

1.4.5 施工期悬浮泥沙影响预测

根据悬浮泥沙扩散特性和本次工程特点以及施工工艺和组织方案，在 MIKE21 水动力计算结果基础上配置 mt 悬浮泥沙运移模式。各源强点在计算周期内每天连续排放 5h，在水动力耦合同步计算中、小区、小区 1、小区 2 内同时计算，网格精度为 90、30、10、3m，计算时间设置为大潮、小潮期连续 5 天，时间步长为 1s。预测重点关注的浓度区间为 10-20mg/L、20-50 mg/L、50-100 mg/L、100-150 mg/L 和大于 150 mg/L 共 5 个浓度区间，最终将不同浓度区间的外边界进行连线形成最大包络面积和包络线图，并列表表示相应的面积。

图 1.4.5-1 为打桩作业大小潮模拟结果，工程区全潮可能出现的最大泥沙浓度增量分布，悬浮泥沙以码头为中心向西北、东南及近岸方向漂移沉降，影响范围主要为源强点西北向 100m 至东南向 200m 之间的近岸区域；码头平台处最大悬沙浓度增量 10~30mg/l；

引桥及后方渔港近岸最大悬沙浓度增量 5~10mg/l。其余计算区域内开阔海域悬浮物扩散浓度均在 2mg/l 以下。

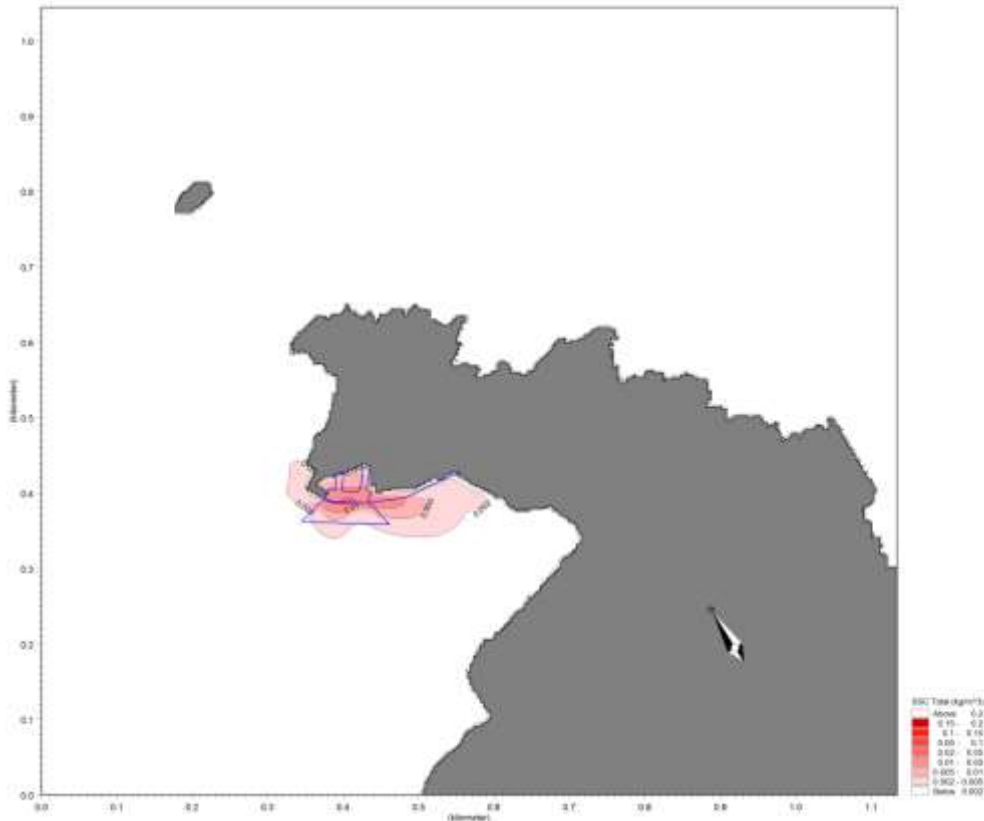


图 1.4.5-1 全潮期打桩作业最大泥沙浓度增量范围图

图 1.4.5-2 为疏浚作业大小潮模拟结果，工程区全潮可能出现的最大泥沙浓度增量分布，悬浮泥沙以疏浚区为中心向西北、东南及近岸方向漂移沉降，影响范围主要为源强点西北向 300m 至东南向 300m 之间的近岸区域；疏浚最大悬沙浓度增量 20~100mg/l；新建码头平台、斜坡码头、引桥及渔港内最大悬沙浓度增量 5~50mg/l；西嘴头外原交通码头前沿最大悬沙浓度增量 5~20mg/l。其余计算区域内开阔海域悬浮物扩散浓度均在 2mg/l 以下。

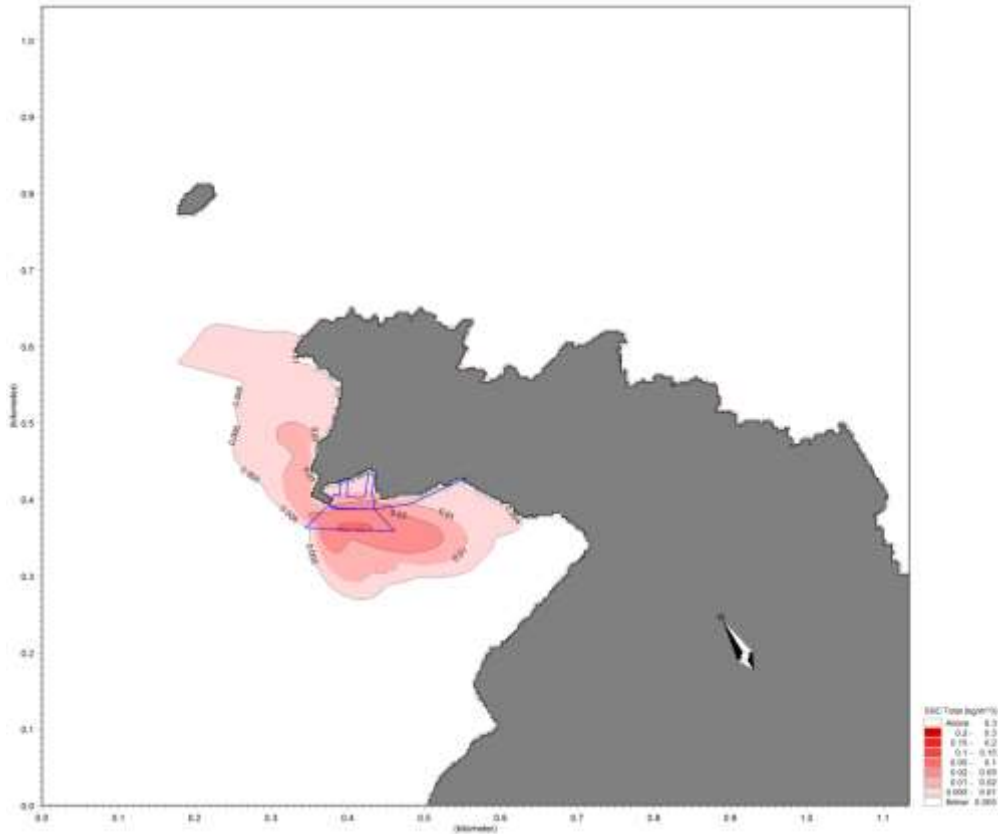


图 1.4.5-2 全潮期疏浚工程最大泥沙浓度增量范围图

根据上述悬沙模拟分析，施工引起的悬浮泥沙影响以码头、疏浚区及码头周边很小区域为主，不会对周围环境敏感点造成不利影响，对海洋水质影响有限。最大泥沙浓度增量等值线的包络面积详见表 1.4.5-1。

表 1.4.5-1 工程产生悬浮物浓度最大值等值线包络面积(km²)

浓度增量(mg/l)		10~20	20~50	50~100	> 100
打桩	全潮	0.002268	0.000144	0	0
疏浚	全潮	0.014517	0.007569	0.000432	0.000009

1.5 海洋环境影响评价

1.5.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

1、水污染控制措施有效性评价

本码头不接收船舶含油废水、船舶生活污水。靠泊船舶产生的含油废水和船舶生活污水等由船东直接委托海事部门认可的接收单位接收，按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》、《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)要求，严格按照船舶污染物联单制度实施规范化管理。委托温州海事局认可的有港口经营资质单位进行接收，可以做到有效接收。

2、水环境影响减缓措施有效性评价

码头建成后，到港船舶的含油废水、生活污水等均不接收上岸，全部委托具有港口经营许可证的资质单位接收处理，不在项目所在海域排放。目前渔港已于接收单位签订相关委托协议，同时港区应加强对船舶的监督，按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》、《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)要求进行管理，严禁船舶废水排入海域。同时对船舶垃圾则进行上岸收集，并定时通过交通码头运至瑞安委托环卫部门清运处理。

1.5.2 海洋环境影响评价

本码头建成后无废水排放，对海洋生态环境的影响主要为施工期打桩、疏浚作业产生的悬浮泥沙影响，悬浮泥沙非输入型污染物，其影响程度不大、时间较短，根据预测结果，悬浮泥沙影响范围为，随着施工期结束，悬浮泥沙的影响即终止，泥沙增量对水质影响较为短暂，对海洋生物有一定影响，通过生态补偿措施予以一定补偿，对评价范围内的水环境保护目标水质等不会造成影响。另外码头工程建成后对工程所在海域水文动力环境影响较小，对码头前沿区域经工程疏浚后可以满足通航需求，达到冲淤平衡后，其对周边交通码头等水工构筑物影响较小。

1.6 海洋防治措施

1、环保措施

依托其他措施：

到港船舶产生的船舶污染物（船舶含油废水、船舶生活污水、船舶生活垃圾等）均委托有港口经营许可证的单位定期水上或岸上接收。

其他：

（1）加强港区日常管理，加强渔船海洋环保宣传力度，杜绝各类污染物入海。

（2）合理控制施工期疏浚、打桩作业时间，避开渔业产卵期，减小对海洋生物资源的损害影响，

（3）采用增值放流等方式，对施工造成的海洋生态损害进行补偿。

（4）加强渔港区安全作业宣传。

2、检测计划

建设单位必须保证所有环保设备的正常运行，并保证各类污染物达到国家的排放标准和管理要求。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建议本项目运营期监测计划见表 1.6-1，监测可委托有资质单位进行。

表 1.6-1 监测计划表

序号	监测点	监测内容	监测项目	监测频率
1	码头海域	海水水质	COD _{Mn} 、SS、氨氮、石油类	1次/年
2	码头海域	海洋沉积物	石油类、TOC、硫化物	1次/年
3	厂界	厂界噪声	昼间、夜间等效 A 声级	1次/年
4	码头区	水深地形	水深测量	5年内调查 1次

3、污染物排放清单

本项目无涉海污染物排放。

1.7 海洋环境影响评价结论

本项目位于瑞安市东山街道北龙岛，为现有渔港改扩建项目，项目位于近岸海域环境功能区一类区，项目实施后无入海污染物排放，船舶污染物均有港口经营许可资质的单位接收。总体上来说，项目实施对海洋环境影响较小，对海洋环境保护目标无影响，项目用海方式合理，其对海洋水文动力环境、冲淤环境影响很小，在可接受范围内，因此本环评认为本项目海洋环境影响可以接受。

地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input checked="" type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input checked="" type="checkbox"/> ; 流速 <input checked="" type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (300) km ²		
	评价因子	(SS)		

瑞安市北龙(渔港)码头改扩建工程环境影响报告表

	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	达标区 不达标区 \checkmark
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 \checkmark ；夏季 \square ；秋季 \checkmark ；冬季 \square	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 \square ；不达标 \square 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 \square ；不达标 \square 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 \square ；不达标 \square 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 \square ；不达标 \square 底泥污染评价 \checkmark 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 \checkmark 水环境质量回顾评价 \checkmark 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 \square	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（280）km ²	
	预测因子	（SS/潮流场/冲淤变化）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 \square ；夏季 \square ；秋季 \square ；冬季 \square 设计水文条件 \checkmark	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 \checkmark ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 \checkmark ；非正常工况 \square 污染控制和减缓措施方案 \checkmark 区（流）域环境质量改善目标要求情景 \square	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 \square 导则推荐模式 \checkmark ；其他 \square	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 \checkmark ；替代削减源 \square	

瑞安市北龙(渔港)码头改扩建工程环境影响报告表

	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价√ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 √				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 √				
	监测计划	监测方式	环境质量		污染源	
		监测点位	手动√；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 √；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测	
		监测因子	（ 详见表 1.6-1 ）			
	污染物排放清单	√				
	评价结论	可以接受 √；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						