

福建万成港口开发有限公司
万成物流仓储项目
环境影响评价报告书
(公示稿)

福建省闽创环保科技有限公司

2023年10月

1、总论

1.1 项目由来

万成港口开发有限公司用地（以下简称本项目）位于福建省福鼎市白琳镇白岩村至沿洲村，建设单位为福建万成港口开发有限公司。万成物流仓储项目的建设可促进福鼎市经济发展，满足腹地内物流行业迅速发展的需要，同时缓解沙埕港区内码头运输能力不足的需要，为福鼎市白琳金山工业项目区、龙安业园区及周边工业园区发展提供基础。

福鼎市国土资源局于 2011 年 8 月 19 日在福鼎市举办福鼎市白琳镇白岩村、沿洲村 01 地块公开拍卖活动，福建万成港口开发有限公司竞得该地块国有建设用地使用权，成为该场地法定买受人。

福鼎市住房和城乡建设规划局于 2013 年 4 月 22 日批准通过了《福鼎市住建局关于确定万成物流仓储及配套码头项目选址意见的复函》（鼎建村[2013]14 号），允许福鼎市白琳镇白岩村、沿洲村 01 地块用于建设成物流仓储及配套码头项目。

福鼎市国土资源局于 2014 年 12 月 15 日出让白琳镇沿洲村、白岩村 4 号地块国有建设用地使用权于福建万成港口开发有限公司并签订《国有建设用地使用权出让合同（35098220130609G052）》。并于 2014 年 12 月 17 日出具《建设用地规划许可证（地字第 350982201420077 号）》，规划万成物流仓储及配套码头项目用地性质为工业仓储用地。

福建省华庭建筑设计有限公司于 2022 年 5 月编制了《万成物流仓储及配套码头场地预处理整平方案》，于 2022 年 5 月通过了评审，该项目拟建填方部分位于滩涂养殖地，是海湾滩涂和浅海地貌单元连接地带，设计整平黄海标高为 5.10m，目前厂区回填部分表层为淤泥，厚度约为 4.0~21.4m，场地的回填厚度约为 3.81~8.23m，平均填土约为 4.5 米。拟建挖方部分处于山坡地，山坡顶部黄海标高为 37.28m，主要土层是由残积粘性土、全风化凝灰岩、强风化凝灰岩和中风化凝灰岩组成。目前项目东南侧已平整至黄海标高 5.1m。

2021 年 11 月，《关于已批准但尚未完成围填海项目处置有关事宜的函》（自然资办函〔2021〕1958 号），明确了已批准但尚未完成填海项目的分类处置政策和后续工作要求，文件提出了“关于省（区、市）人民政府提出需要继续填海的项目中涉及违法违规审批项目，对于越权审批、分散审批、审批不规范、违法办理土地确权手续的项目，区分工程状态予以处置：对于项目已部分填海的，为完善项目功能，仅允许适度填海，由省（区、市）人民政府组织进行严格论证评估，最大限度控制填海面积，提出优化方案。”

另外，对于允许继续填海的已批未完成项目，该文件还提出了以下工作要求“（一）是开展生态评估，对于允许继续填海的已批未完成项目，由省（区、市）人民政府组织地方人民政府，逐个项目评估继续填海对滨海湿地生态功能、周边海域水动力环境、海洋生物多样性等方面的影响。（二）是加强生态修复，结合实际，采取有效措施恢复滨海湿地生态功能”。

2022年3月3日福建省自然资源厅下发了《福建省自然资源厅关于抓紧做好已批准但尚未完成围填海项目处置有关备案工作的通知》，要求自然资源主管部门进一步核实自然资办函〔2021〕1958号）中相关项目情况。在项目清单中本项目属于“其他项目”类需开展生态评估，确定处置方案。

2022年7月福建万成港口开发有限公司委托福建悟海工程咨询有限公司进行填海生态评估，完成《万成港口开发有限公司用地围填海生态评估报告》并通过评审，认定“继续填海对海洋生态功能、海洋水动力环境、海洋生物多样性影响较小，项目继续填海是可行的”。

本项目于2012年3月12日通过福鼎市发展和改革局备案审批，编号为闽发改备[2012]J03004号，并于2023年5月31日通过福鼎市发展和改革局备案审批，取得备案编号：2305-350982-04-01-681558，拟建设物流仓储4个综合堆场，4个综合仓库、综合楼及配套3000吨级（结构等级1万吨）通用泊位5个。2013年2月7日，由于实际建设需求本项目委托中交武汉港湾工程设计研究院有限公司编制《福州港沙埕港区万成物流码头工程可行性研究报告》并通过评审（宁德市发展和改革委员会专题会议纪要[2013]2号）。最终建设方案以可研报告方中推荐方案进行，拟建设2个散货堆场、4个件杂货堆场、3个综合仓库、3个物流仓储堆场、2个物流仓储仓库。本评价建设内容以可研报告为准。

由于拟建设5个配套3000吨级（结构等级1万吨）通用泊位备案需要另行通过相关主管部门专项审批备案，因此本次评价范围为万成物流仓储项目围填海作业，不涉及泊位建设。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等国家有关环境保护法律法规，福建万成港口开发有限公司委托福建省闽创环保科技有限公司。评价单位技术人员在踏勘现场与搜集大量资料的基础上，根据有关技术规范要求，针对项目建设情况和工程所在环境特征开展了环境现状调查、公众参与、分析计算等工作，编制完成项目海洋环境影响报告书（送审稿），供建

设单位报宁德市生态环境局审批。

1.2 评价内容

由于拟建设 5 个配套 3000 吨级（结构等级 1 万吨）通用泊位备案需要另行通过相关主管部门专项审批备案，因此本次评价内容为万成物流仓储项目围填海作业，不包括泊位建设。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(12) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月修订）；

- (13)《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年3月修订);
- (14)《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号,2007年5月1日起实施);
- (15)《近岸海域环境功能区管理办法》(国家环境保护总局[1999]第8号令,1999年12月10日起实施);
- (16)《中国海上船舶溢油应急计划》(交通部国家环境保护总局批准,2000年4月1日起施行);
- (17)《福建省环境保护条例》(福建省第十一届人民代表大会常务委员会第29次会议修订,2012年3月31日起施行);
- (18)《福建省海洋环境保护条例》(2016年4月1日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议修正,2016年4月1日起施行);
- (19)《福建省海域使用管理条例》(2016年4月1日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议修正,2016年4月1日起施行);
- (20)《中华人民共和国海洋倾废管理条例》(2017年3月21日修订);
- (21)《福建省湿地保护条例》(2017年1月1日实施);
- (22)《产业结构调整指导目录(2019年本)》。

1.3.2 技术规范

- (1)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB19485-2004);
- (2)《环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (3)《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009);
- (5)《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011);
- (6)《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (8)《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》(海船舶[2011]588号);
- (9)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
- (10)《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (11)《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
- (12)《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》,国家海洋局,2002年;

(13)《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018),中华人民共和国交通运输部。

1.3.3 相关规划、功能区划

(1)《福建省海洋功能区划》(2011-2020年),国务院,2012年;

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

(3)《福建省海洋环境保护规划(2011-2020年)》,福建省人民政府,2011年5月;

(4)《福建省海洋生态保护红线划定成果》(闽政文[2017]457号),福建省人民政府,2017年12月28日;

(5)《福州港总体规划(修订)》(2020年7月);

(6)《全国沿海渔港建设规划(2018-2025年)》,国家发展改革委农业农村部,2018年4月;

(7)《福建省渔港布局与建设规划(2020-2025)》,福建省海洋与渔业局福建省发展和改革委员会福建省财政厅,2020年3月9日;

(8)《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》(闽环保海〔2022〕1号),福建省生态环境厅福建省发展和改革委员会福建省自然资源厅福建省海洋与渔业局福建海警局,2022年2月7日。

1.3.4 相关文件

(1)《福州港沙埕港区万成物流码头工程可行性研究报告(报批版)》,中交武汉港湾工程设计研究院有限公司,2013年5月;

(2)《福州港沙埕港区杨岐作业区28、29号泊位工程水文泥沙测验分析报告》,福建创投环境检测有限公司,2018年5月。

(3)《宁德港沙埕港区进港航道工程工程可行性研究报告》,福建省港航勘察设计研究院,2009年12月;

(4)《福鼎市滨海大道二期道路工程海洋环境现状调查报告(春季)》,厦门中集信监测技术有限公司,2020年3月;

(5)《福鼎市滨海大道二期道路工程海洋环境现状调查报告(秋季)》,厦门中集信监测技术有限公司,2019年11月;

(6)《福鼎市滨海大道二期工程潜堤护坡工程海域使用论证报告(报批本)》,福建海洋研究所,2021年11月。

1.4 评价因子与评价标准

1.4.1 环境影响要素识别与评价因子

(1) 环境影响要素识别

通过对工程建设施工期和运营期污染要素和生态影响要素的分析，结合拟建工程区域的自然和社会环境特征，列出不同阶段工程行为与环境要素矩阵表，进行环境影响因子识别分析，见表 1.4-1。

表1.4-1 不同阶段的环境影响因子识别分析表

时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
施工期	海水水质	SPM、COD、BOD ₅ 、石油类	施打塑料排水板、基槽开挖、抛石、疏浚会导致水体悬浮泥沙含量增加；施工机械设备冲洗废水、施工船舶含油污水及施工人员生活污水	-2S↑
	海洋生态	浮游动植物、底栖生物、游泳动物等	施打塑料排水板、基槽开挖、抛石、疏浚过程引起的悬浮泥沙入海将影响海域水质，进而对海洋生物的活动、摄食等产生影响	-2S↑
	海域水动力与冲淤变化	流场变化	项目建设对工程区附近海域水动力和冲淤环境将产生一定的影响	-1L↓
	固体废物	建筑与生活垃圾	施工船舶固废和施工人员的生活垃圾、建筑垃圾	-1S↑
	大气环境	车辆尾气等	运输车辆扬尘，施工机械、车辆产生的尾气	-1S↑
	声环境	噪声	施工机械、船舶、车辆产生的噪声	-1S↑
运营期	固体废物	生活垃圾	生活垃圾	-1L↑
	大气环境	堆场	堆场产品粉尘对环境产生一定的影响	-2L↑

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

根据环境影响要素识别结果，进行评价因子的筛选，见表 1.4-2。

表1.4-2 环境影响评价因子筛选一览表

环境要素	评价因子
海水水质	现状评价：水深、透明度、水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、石油类和铜、铅、锌、镉、总汞、砷和总铬 预测评价：悬浮物
海洋沉积物	现状评价：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷和石油类 预测分析：工程建设对海洋沉积物环境的影响
海洋生态	现状评价：叶绿素 α 、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼与游泳动物 预测分析：工程建设对海洋生态环境的影响

水文动力与冲淤环境	现状评价：工程区海域潮流场、冲淤现状 预测分析及评价：工程建设对水文动力与冲淤环境的影响及项目占海对海域潮流场和冲淤环境的影响
环境空气	现状评价：SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 预测分析：工程建设对周围大气环境的影响
环境噪声	现状评价：等效连续 A 声级 预测分析：工程建设对周边声环境的影响
固体废物	预测分析：固体废物处置分析
船舶溢油	预测分析：施工期船舶事故性溢油对项目海域环境的影响分析

1.4.2 环境功能区和评价标准

1.4.2.1 环境功能区和评价标准

(1) 海洋环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》，本项目位于沙埕港南岸四类区（FJ005-D-III）内。该海区位于巽城至南镇沿岸海域，总面积 13.03km²。中心坐标为：27°11'43.08"N，120°21'57.6"E。本海域主导功能：港口、航运，辅助功能为一般工业用水，水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准。同时参考《福建省海洋环境保护规划》（2011~2020），本项目所在海域位于“2.1-1 沙埕港渔业环境保护利用区”，海水水质环境质量目标为二类，因此，海水水质从严执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准。

根据《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，本工程位于“福鼎市沙埕港湾区”，重点环境保护管理要求为“取缔非法入海排污口，实施入海排污口治理和监管。建设城市污水处理厂和农村生活污水集中处理设施。建设龙安开发区南侧污水处理厂尾水深海排放工程。”，同时参考《福建省海洋环境保护规划》（2011~2020），本项目所在海域位于“2.1-1 沙埕港渔业环境保护利用区”，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准，海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。

综上所述，本工程评价海域的海洋环境质量现状评价海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类标准，海洋沉积物质量、海洋生物质量分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）和《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。

海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量标准分别见表 1.4-3、表 1.4-4 和表 1.4-5。

表1.4-3 项目执行的海水水质标准一览表（摘录） 单位：mg/L（pH除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5, 同时不超出该海-域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
铜≤	0.005	0.010	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050

表1.4-4 项目执行的海洋沉积物质量标准一览表（摘录） 单位：mg/kg

项目	第一类
石油类($\times 10^{-6}$)≤	500.0
硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300.0
有机碳($\times 10^{-2}$)≤	2.0
铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0
铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0
锌($\times 10^{-6}$)≤	150.0
镉($\times 10^{-6}$)≤	0.50
汞($\times 10^{-6}$)≤	0.20
砷($\times 10^{-6}$)≤	20.0

表1.4-5 项目执行的海洋生物质量标准一览表（摘录） 单位：mg/kg（鲜重）

项目	第一类
石油烃≤	15
镉≤	0.2
铜≤	10
铅≤	0.1
铬≤	0.5
汞≤	0.05
砷≤	1.0
锌≤	20

(2) 大气环境

本工程位于环境空气功能区二类区。执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，具体见表 1.4-6。

表1.4-6 环境质量评价标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24h 平均	150	μg/m ³	
	1h 平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24h 平均	80	μg/m ³	
	1h 平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24h 平均	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24h 平均	75	μg/m ³	
TSP	年平均	200	μg/m ³	
	24h 平均	300	μg/m ³	
CO	24h 平均	4000	μg/m ³	
O ₃	日最大 8h 平均	160	μg/m ³	

(3) 声环境

项目工程所在区域为 2 类功能区，区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准，具体见表 1.4-7。

表1.4-7 项目执行的声环境质量标准一览表 (摘录) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

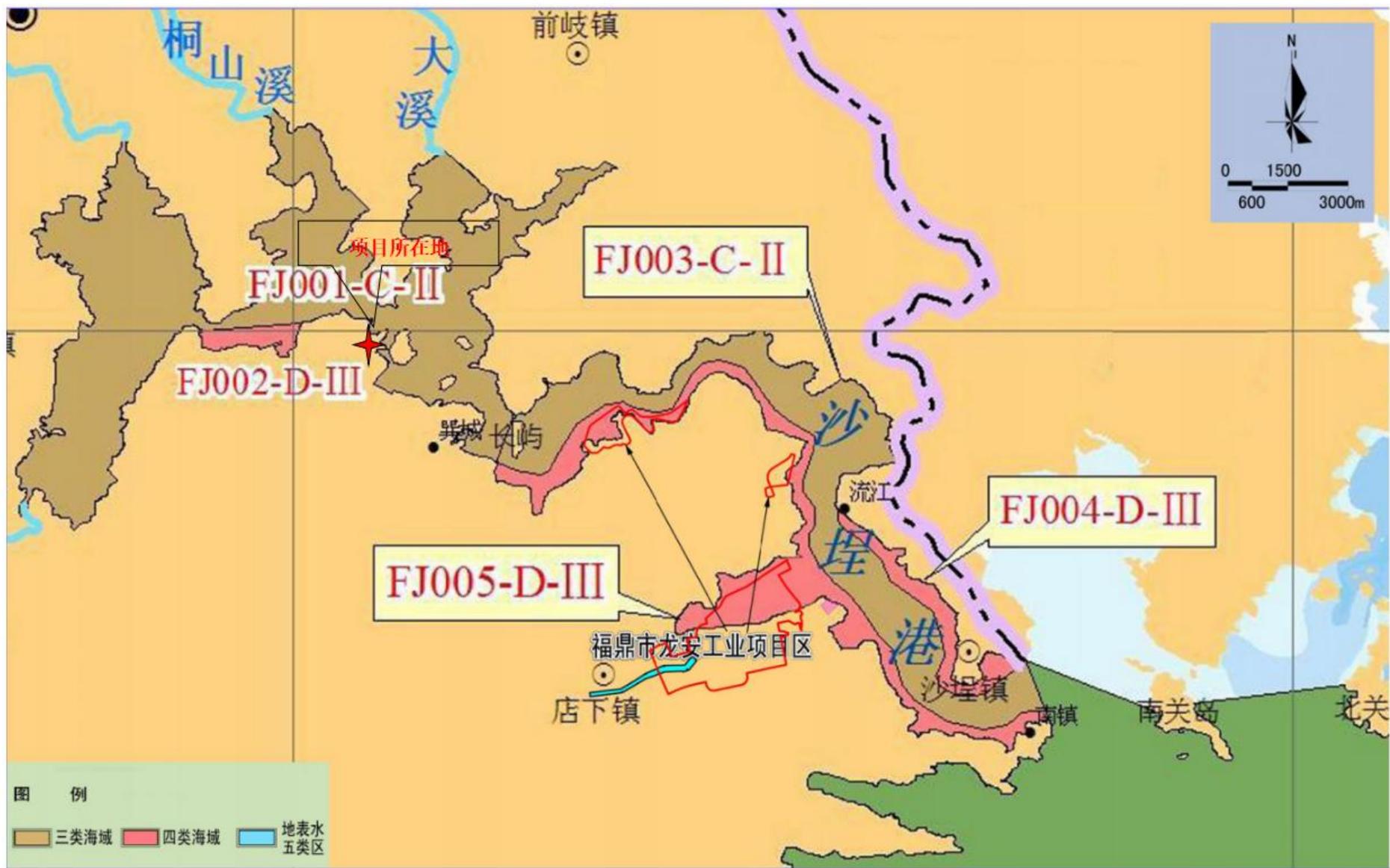


图1.4-1 项目所在《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)(修编)》中位置



图1.4-2 项目所在《福建省海洋环境保护规划(2011-2020年)》中位置

福鼎市城乡总体规划 (2014-2030)



福鼎市人民政府 杭州市城市规划设计研究院 2016.04

城乡规画图

图1.4-3 项目所在《福鼎市城乡总体规划》中位置

1.4.2.2 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

① 施工期污水

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

② 运营期污水

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

表1.4-8 运营期船舶污水排放控制要求（摘录）

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

(2) 大气污染物排放标准

施工期进出港船舶执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、第二阶段）(GB15097-2016)》中第二阶段标准（适用时间为 2021 年 7 月 1 日起）。项目施工期、运营期粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值，施工期搅拌站废气排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 中排放标准限制，具体排放指标标准值见表 1.4-9~表 1.4-11。

表1.4-9 施工期执行大气污染物排放限制一览表（摘录）

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

表 1.4-10 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) (摘录)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度, mg/m ³
颗粒物	厂界外 20m 处上风向设参照点, 下风向设监控点	
	有组织排放监控浓度限值	
	/	20

表 1.4-11 船舶废气污染物排放限值及测量方法 (GB15097-2016) 第二阶段

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

(3) 噪声污染物排放标准

项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 运营期项目区域边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)规定的 2 类区标准。见表 1.4-12。

表 1.4-12 项目噪声执行标准 单位: dB

项目	标准限值		执行标准
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 中的标准
运营期	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准

(3) 固体废物污染物排放标准

项目生活垃圾执行《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2018) 中的要求进行综合利用和处置; 一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 有关规定; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023); 船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)

中相关要求，船舶生活垃圾定点集中堆放，实行袋装化，由环卫部门处理，船舶含油垃圾委托由海事局认可的单位收集、运送处置。详见表 1.4-13。

表 1.4-13 固废排放标准

固废类型	执行标准
生活垃圾	《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2018)
一般工业固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
船舶生活垃圾	《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)
船舶含油垃圾	

1.5 评价工作等级、评价范围和评价技术路线

1.5.1 评价工作等级

(1) 海洋环境评价工作等级

本项目为物流仓储填海工程，填填海总面积为 18.0468hm²，继续填海面积为 13.8874hm²，且位于沙埕港湾，属于“生态环境敏感区”，根据海洋工程环境影响评价技术导则 (GB/T 19485-2014)，确定水文动力环境一级评价，海水水质环境一级评价，海洋沉积物环境二级评价，海洋生态和生物资源环境一级评价 (表 1.5-1)。

表 1.5-1 海洋环境评价等级判定一览表

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海、海上堤坝类工程	城镇建设填海，工业与基础设施建设填海，区域(规划)开发填海，填海造地，填海围垦，海湾改造填海，滩涂改造填海，人工岛填海等填海工程	50×10 ⁴ m ² 以上	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
	50×10 ⁴ m ² ~30×10 ⁴ m ²	生态环境敏感区	1	1	2	1	
		其他海域	2	2	2	2	
	30×10 ⁴ m ² 及其以下	生态环境敏感区	1	1	2	1	
		其他海域	2	3	3	2	

依据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)中的海洋地形地貌与

冲淤环境影响评价等级判据，确定本项目地形地貌与冲淤环境影响评价等级为二级，见表 1.5-2。

表 1.5-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

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

(2) 大气环境评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面质量浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 ；一般选用 GB3095 中 1h 平均重量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

2) 评价等级判别表

评价等级按表 1.5-3 的分级判据进行划分。

表 1.5-3 大气环境影响评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

3) 污染物评价标准

污染物评价标准见表 1.5-4。

表 1.5-4 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	二类限区	小时平均	900	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)

本项目评价因子 TSP 的日均值为 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，按其三倍折算为 1h 平均质量浓度限值，即 $900\mu\text{g}/\text{m}^3$

4) 污染源参数

本项目废气源参数和污染物排放情况见表 1.5-5。

表 1.5-5 大气污染源排放参数表

排放源	污染物	排放量(t/a)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)
散货堆场	颗粒物	2.472	100	100

5) 项目参数

估算模型所用参数见下表 1.5-6。

表 1.5-6 AERSCREEN 模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40.6
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-5.2
土地利用类型		农用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

6) 评价工作等级的确定

采用估算模型 AERSCREEN 对本项目正常工况下的废气污染源进行估算，结果见表 1.5-7。

表 1.5-7 废气排放估算模式计算结果一览表

排放模式	污染源	污染物	执行标准 (mg/m^3)	距源中心下风向 距离 (m)	正常情况	
					最大落地浓度 (mg/m^3)	最大占标率 Pi (%)
无组织排 放	散货堆 场	颗粒物	0.9	94	0.0755	8.24

根据计算结果，项目大气污染物最大浓度占标率 P_{max} 为 8.24%，根据 HJ2.2-2018 判级规定，确定项目的大气评价等级定为二级。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 中的相关要求，二级评价不进行进一步预测和评价，仅对污染物排放量进行核算。

(3) 声环境影响评价工作等级

本项目施工期的主要噪声源为施工船舶、施工机械所产生的噪声，运营期的主要噪声源为船舶航行噪声。本项目所在区域执行 2 类声环境功能区要求，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2021)，因此本项目声环境影响评价工作等级为二级。

(4) 环境风险评价工作等级

本项目环境风险物质为维护过程产生的矿物油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 B 中“381 油类物质(矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等)”对应的临界量 2500t，计算该物质的总量与其临界量比值，项目年产生废矿物油 12t，即 $Q=12/2500 < 1$ ，本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

1.5.2 评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，1 级评价水文动力环境评价范围为垂直于工程所在海域中心的潮流主流向不小于 5km，纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。结合工程特点及对环境可能产生影响的范围、周边敏感点的位置、工程所在地周边的环境特征等，确定海洋环境及风险评价的范围为西起八尺门内港岸线，南北至各湾内现有岸线，东至下游 21km 处断面，面积约 4688hm² (图 1.5-1)。

各要素环境影响评价范围见表 1.5-8。

表 1.5-8 本项目各要素评价范围确定情况一览表

环境要素	评价范围	确定依据
海洋环境	<p>水文动力：垂向距离不小于 5km，纵向距离为不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。</p> <p>水质：应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。</p> <p>沉积物：应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。</p> <p>海洋生态：海洋生态和生物资源调查范围要求以主要评价因子受影响方向的扩展 8~30km。</p>	《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)

环境空气	二级评价项目大气环境影响评价范围取边长 5km	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)
环境噪声	项目边界向外 200m 范围内	《环境影响评价技术导则 声环境》 (HJ2.4-2021)
环境风险	以项目预测溢油点为中心，以溢油 72 小时油粒子所能到达的最大距离为半径的区域范围内	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ/T169-2018)

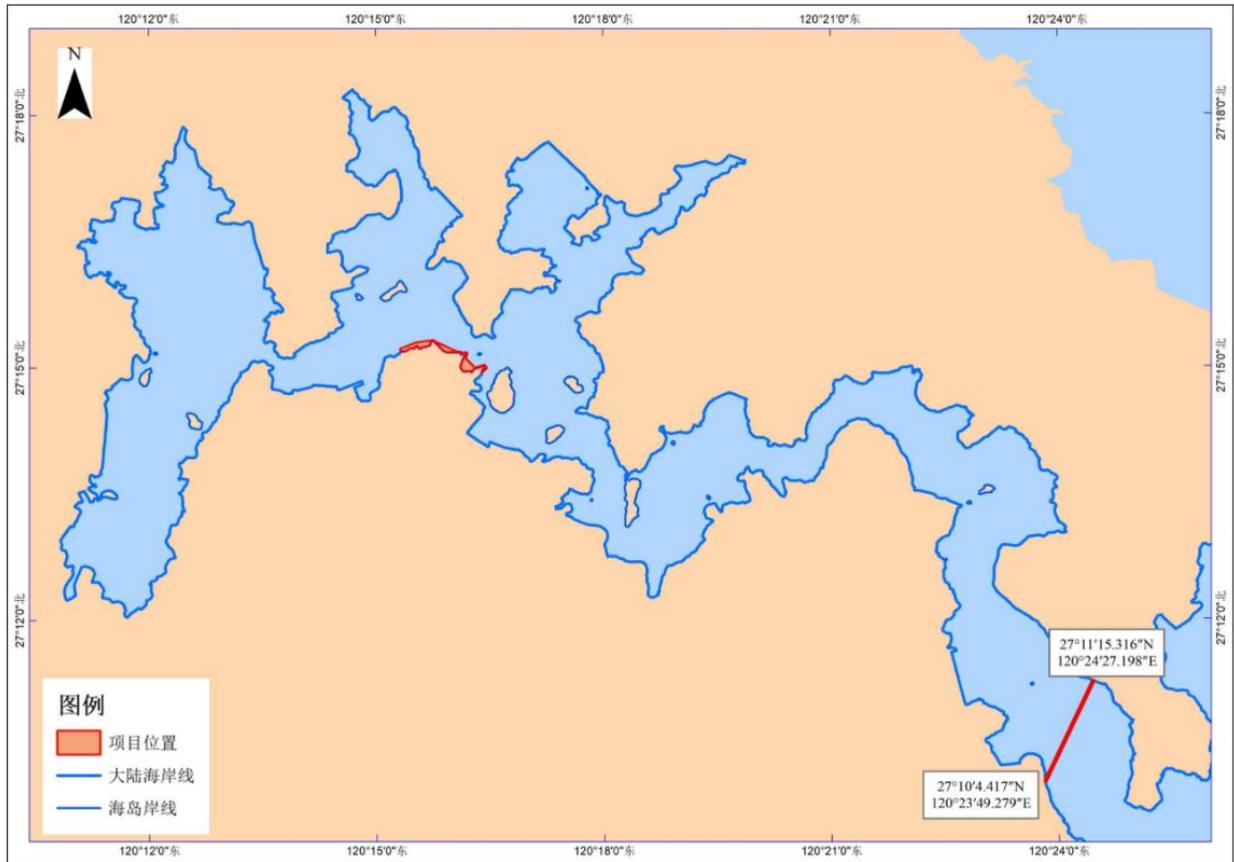


图 1.5-1 项目海洋环境及风险环境评价范围图

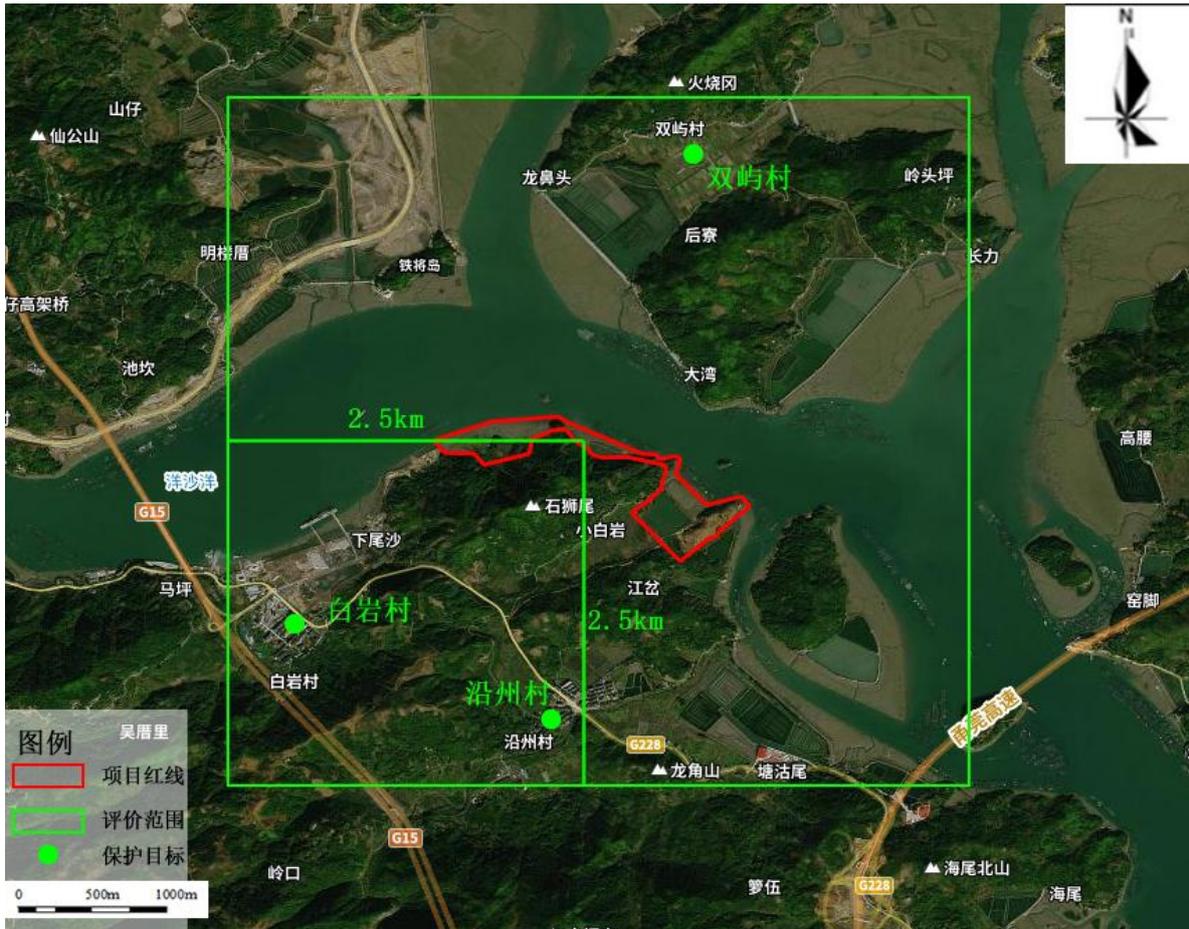


图 1.5-2 项目大气环境保护目标及大气评价范围图

1.6 评价工作等级、评价范围和评价技术路线

(1) 评价内容

1) 工程概况和工程分析

阐明拟建项目的基本情况，根据拟建项目建设施工工艺及运营情况，对项目建设与运营过程中产生的污染源及其源强进行预测分析。结合国家有关产业政策、清洁生产要求及工程周边的环境特征，识别项目可能产生的主要环境问题、分析产业政策以及相关规划区划的符合性，分析项目清洁生产符合性。

2) 水环境影响评价

预测分析项目施工过程的悬浮物入海、施工废水排放及建设过程中的各种废水排放对项目周边水体的影响程度，提出避免或者减轻对水体影响的对策措施。

3) 生态环境影响评价

预测分析项目建设对周围海域水动力和冲淤环境的影响程度，预测分析项目建设与

运营过程中各种污染物排放对附近海域的生态环境影响程度，并提出避免或减轻海洋生态环境影响的对策措施。

4) 环境空气影响分析

根据项目建设与运营过程中废气污染物的排放特点与排放源强，分析项目建设与运营过程对周围空气环境及敏感目标的影响范围与程度，并提出减轻废气排放对空气环境影响的对策措施。

5) 声环境影响分析

分析项目建设与运营过程对敏感目标的影响程度情况，同时提出减轻噪声影响的对策措施。

6) 环保对策措施

根据项目建设与运营过程中存在的环境问题，提出技术可行、经济合理、可减轻环境影响的环保措施和对策建议。

⑦环境管理与监测计划

根据项目施工与运营过程中产生的主要环境问题，提出本项目的环境管理要求和环境监测计划，为建设单位进行有效的环境管理、降低本项目对环境影响程度提供科学的管理与监测要求。

(2) 评价重点

- 1) 结合有关规划及国家产业政策，分析项目建设的政策符合性和选址合理性。
- 2) 对拟建工程建设和运营过程对环境产生影响的污染源及影响源进行分析。
- 3) 预测项目施工期与运营期产生的各种水污染物排放对周边海域水质的影响。
- 4) 通过生态现状调查分析，了解工程所在海域生态环境现状，预测分析项目施工期和运营期对生态环境的影响。
- 5) 提出减轻环境影响的对策措施及建议。

(3) 评价技术路线

本次项目环境影响评价技术路线图见图 1.6-1。

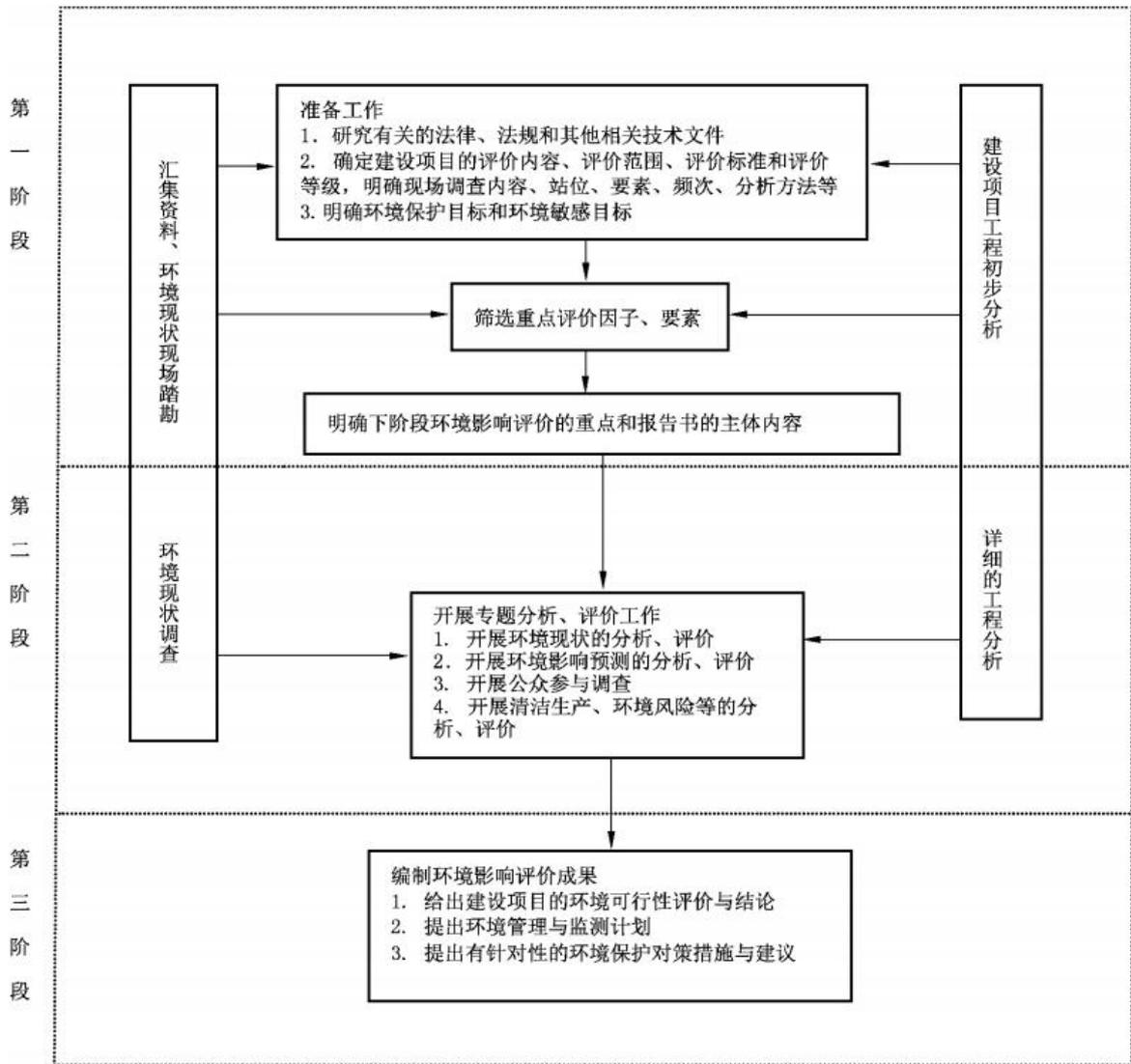


图 1.6-1 环境影响评价技术路线图

1.7 主要敏感目标

本项目周边的主要环境保护目标为项目区及周边海域的海域生态、海水水质、开放式海水养殖、围垦养殖及村落等。

项目附近主要环境保护目标见表 1.7-1, 环境保护目标分布图见图 1.7-1。

表 1.7-1 项目周边主要环境保护目标一览表

环境要素	敏感目标/环境保护目标	方位	与本项目的距离	规模	功能	环境功能
大气环境	沿州村	西南	917m	约 100 户	居住	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区
	白岩村	西	1241m	约 150 户	居住	
	双屿村	东北	1989m	约 150 户	居住	

海洋环境	海水养殖 1	北	450m	/	养殖	《海水水质标准》 (GB3097-1997) 第二类 水质标准;《海洋沉积物 质量》(GB18668-2002) 第一类标准;《海洋生物 质量》(GB18421-2001) 中的第一类标准
	海水养殖 2	东北	630m	/	养殖	
	海水养殖 3	东	672m	/	养殖	
	海水养殖 4	西北	1170m	/	养殖	
	围垦养殖	东南	675m	/	养殖	
声环境	目标 50m 范围内不存在声敏感点目标					
生态环境	场地平整范围及 附近区域的生态 系统	/	/	/	/	场地平整范围以外生态系 统不受明显影响

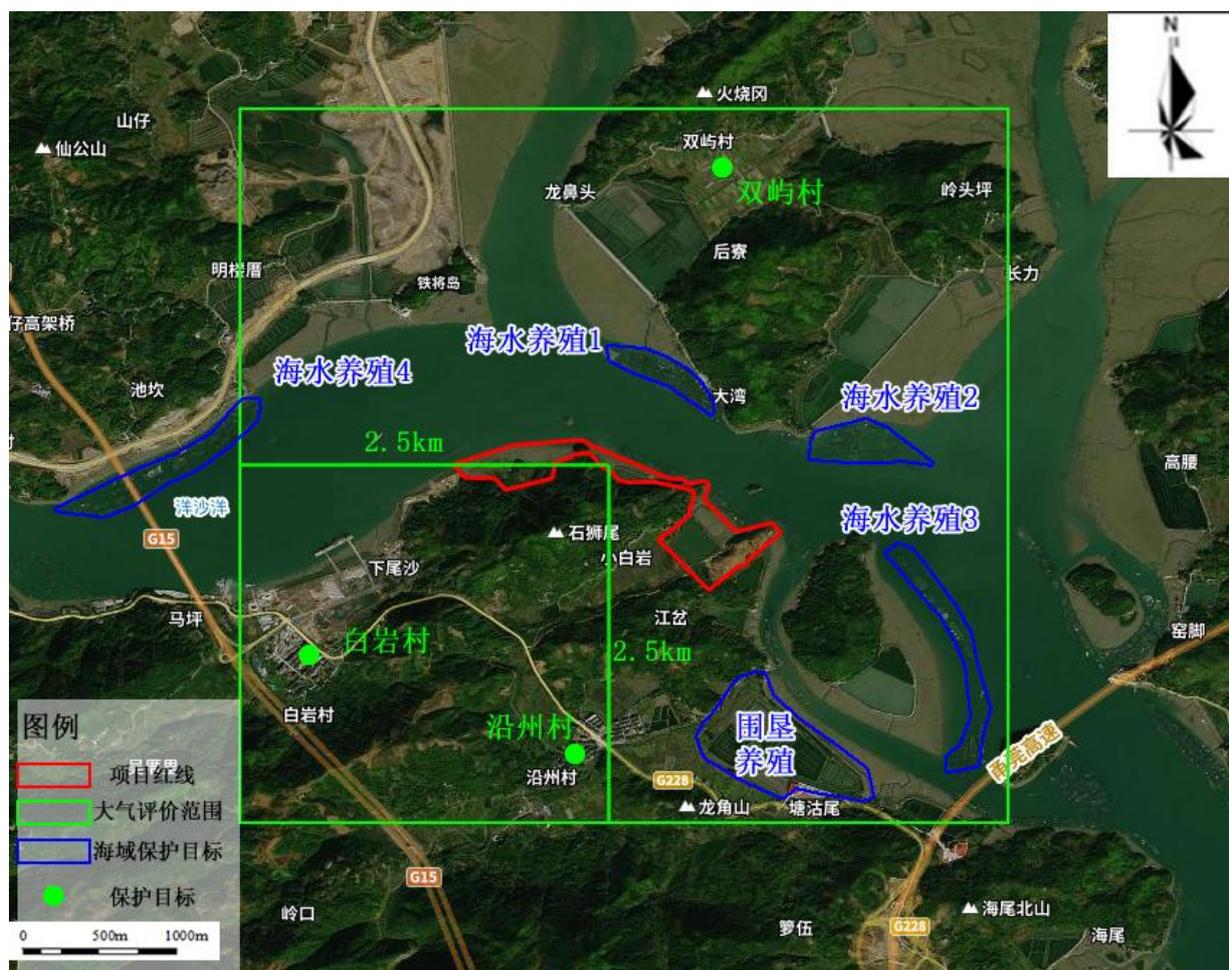


图 1.7-1 项目周边主要环境保护目标图

2、工程概况

2.1 基本情况

- (1) 项目名称：万成物流仓储项目；
- (2) 建设单位：福建万成港口开发有限公司；
- (3) 建设地点：福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村；
- (4) 项目投资：总投资 50000 万元；
- (5) 建设性质：新建
- (6) 用地类型：工业仓储用地；
- (7) 建设规模：物流仓储 9 个综合堆场，5 个综合仓库、综合楼及配套 3000 吨级（结构等级 1 万吨）通用泊位 5 个；码头建设不属于本次建设内容。
- (8) 职工人数：新增生产定员 20 人，不住宿；
- (9) 工作天数：年生产天数 330d，每天 8h。

项目区位于福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村小白沿，地理坐标东经 120.270093°，北纬 27.249199°。项目北侧临海，南侧临山，是海水侵蚀和堆积而成的海岸阶地地貌，现场由地势平坦的海边滩涂、养殖和崎岖山坡地组成。紧邻八杨公路，距沈海高速公路八尺门互通口仅 3 公里，其输运条件非常便利。项目地理位置图见附图 2.1-1。

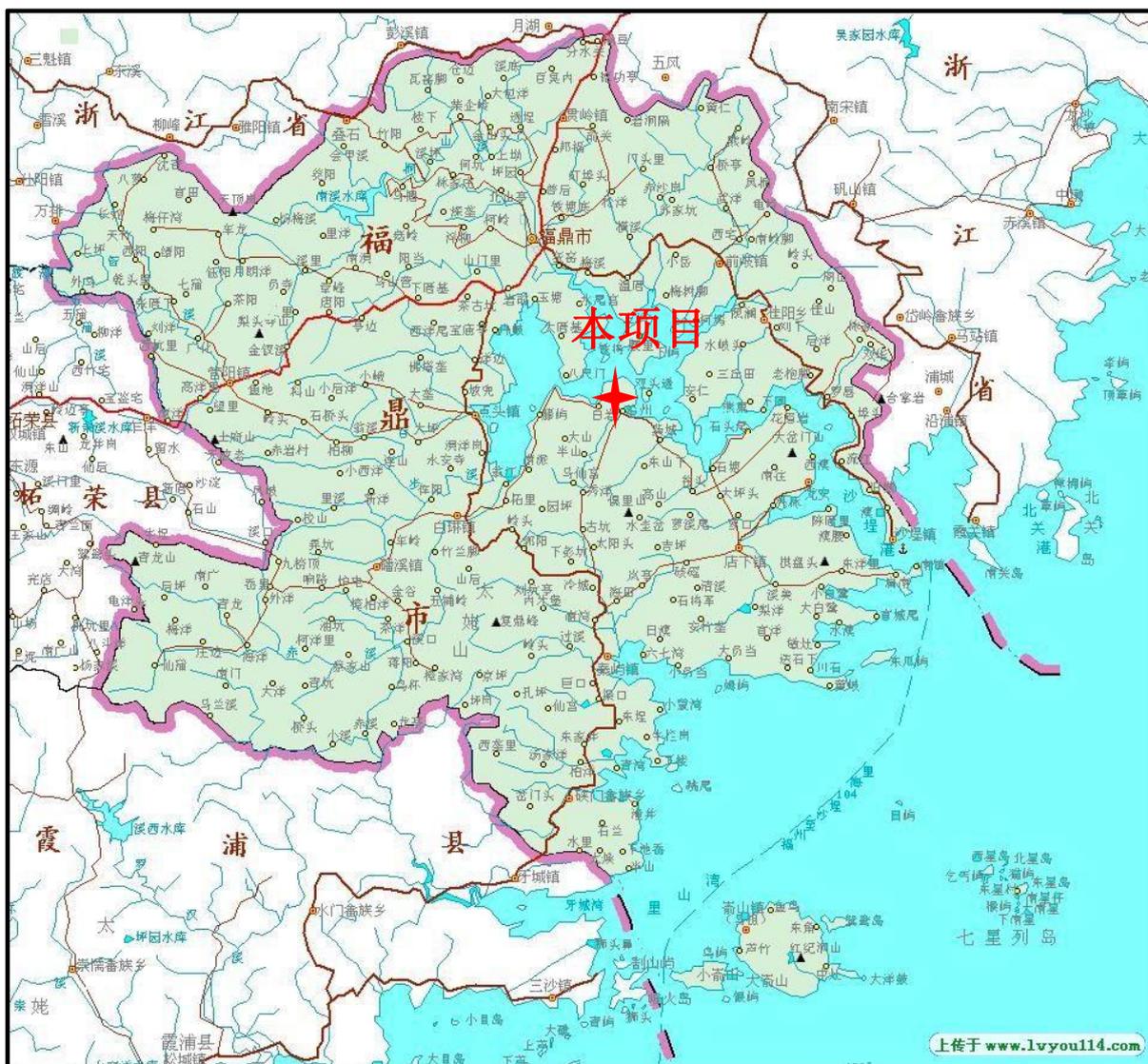


图 2.1-1 项目地理位置图

2.2 用海情况

2.2.1 围填海实施情况

根据《福鼎市围填海现状调查报告》（自然资源部第三海洋研究所，2019年2月），围填工程状态为部分围填区（工程周围围填海现状见图 2.1-2），因项目用海未获批准，仅在 2012 年通过用海预审，目前宁德市人民政府已向福建省人民政府报告，要求按照历史遗留处理。截止至 2018 年 11 月，本项目尚未完成填海，其中实际填海面积 0.2072hm^2 ，为部分区域自然淤积形成，围而未填面积 1.6000hm^2 。

2018 年在围填海现状调查中本项目列入围填海历史遗留项目清单，本项目目录编号：350982-0155。属于已批尚未完成填海可以继续填海项目，2018 年福鼎市围填海历史遗留问题清单见下表 2.1-1，围填海现状调查图见图 2.1-2。

根据现场调查结果，本项目于 2021 年日开始建设，本项目经省自然资源厅报省政府同意后，同时报自然资源部备案，于 2019 年 7 月获得继续实施填海项目的通知（附件 4）。本项目总填海面积为 18.0468hm²。截止 2021 年 12 月，万成港口开发有限公司用地已填海形成陆域面积 4.1594hm²，目前暂未验收。

表 2.1-1 福鼎市围填海历史遗留问题清单（摘录）（面积：公顷）

目录编号	批准面积	实际利用面积	实际填海面积	实际围海面积	问题类型	围填完成	开发利用	项目名称	用海类型	用海主体	区域位置	是否区规内	区规名称	岸线占用	生态红线	实际用途	是否立案
350982-0155	18.0468	0	0.2072	1.604	部分围填	部分围填	未利用	万成港口开发有限公司用地	港口用海	福建万成港口开发有限公司	白琳镇白岩村后险附近海域至双头透附近海域	否	/	有	无	/	/



图 2.1-2 项目填海现状

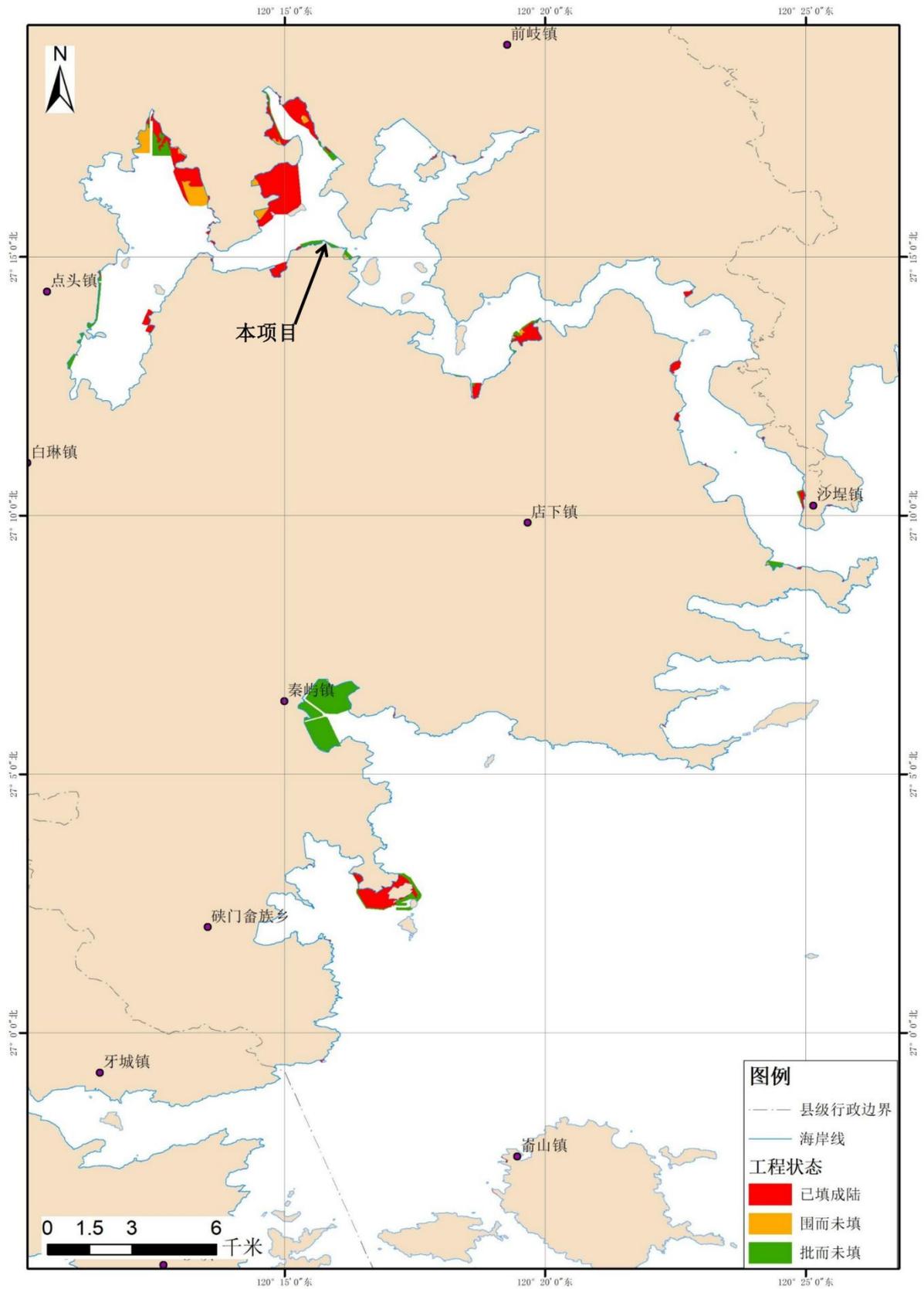


图 2.1-32018 年围填海现状调查分布图

2.2.2 继续填海情况

(1) 继续填海范围

本工程位于福建省福鼎市白琳镇沿州村沙埕港区，根据《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目属于江家岐港口航运区，沙埕港保留区，功能附近的海洋功能区主要有港口航运区、保留区、农渔业区、工业与城镇用海区。本项目继续填海，形成陆域主要用于建设物流仓储以及相应配套的装卸工艺、给排水及消防、供电照明、环保、生产及生活辅助设施等，项目用海属港口航运用海，项目建设满足所在功能区的用途管制要求。项目宗海位置图见图 2.2-1，宗海界址图见图 2.2-2。本项目填海总面积为 18.0468hm²，继续填海面积为 13.8874hm²。

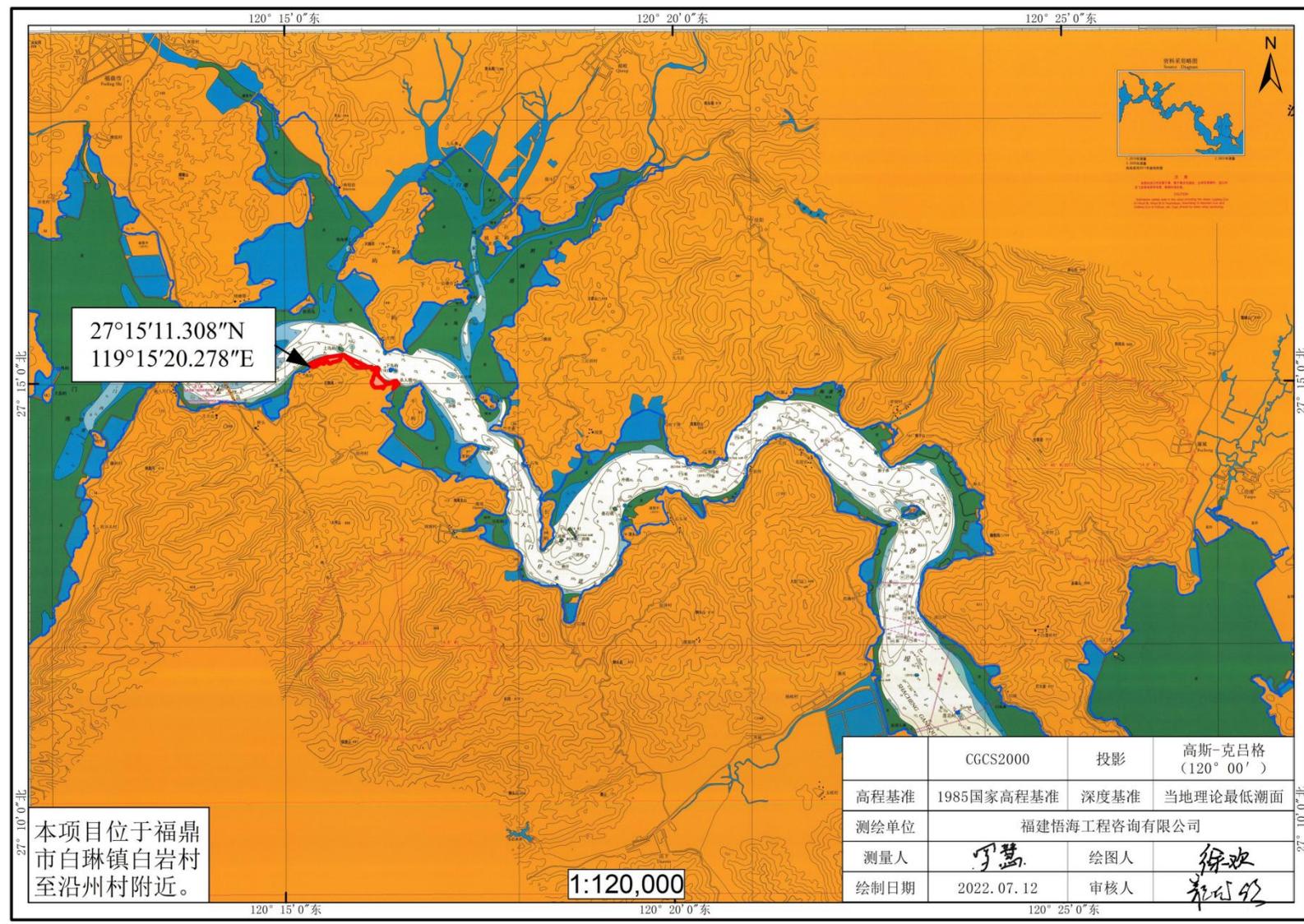


图 2.2-1 项目所在区域围填海图斑

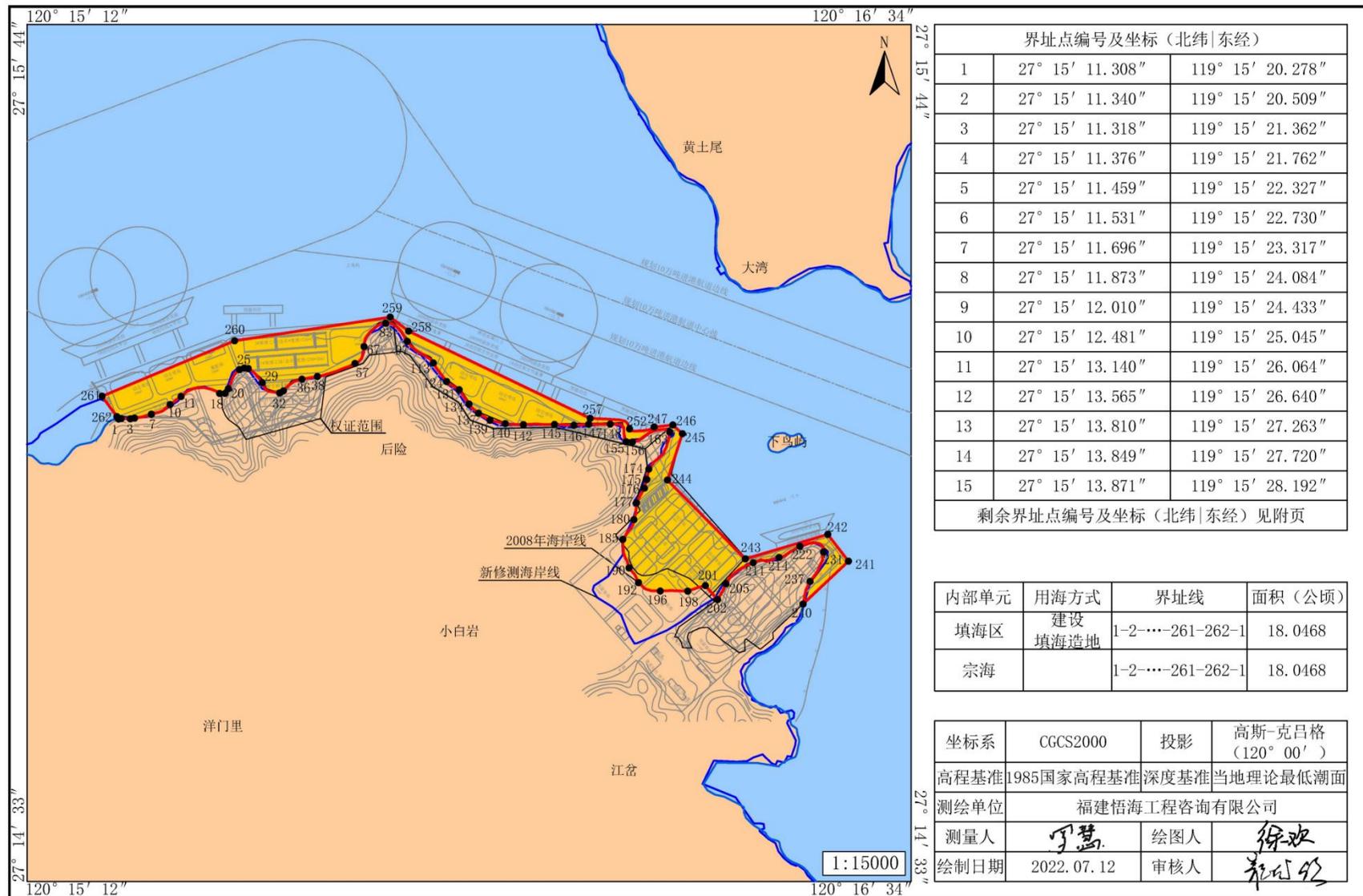


图 2.2-2 项目围填海图斑

(2) 继续填海施工工艺

陆域在原地面上铺设 1m 厚排水中粗砂垫层，而后施打塑料排水板，排水板按正方形布置，间距为 1m，地基处理结束后，将陆域部分沿中间分为前半部和后半部两部分进行施工，先在陆域前半部回填开山石至标高 4.42m，然后采用开山土石料 4.0m 厚进行堆载预压，分 2 次压载，第一次压载高度 2m，第二次压载高度为 2m，第一层压载天数为 90 天，第二层压载天数为 90 天，预压时间约 200 天。经计算沉降为 1.0m，预压结束后，将卸载料作为陆域后半部的填料，卸载的标高定为 4.5m。卸载后振动碾压法进行加固，采用 40t 振动压路机进行碾压处理，碾压 8 遍直至无轮迹为止，最后表层经补抛碾压整平至地基加固竣工标高 4.42m；同样对陆域后半部亦是如此处理。

本工程陆域区天然地面高程介于-9.3m~40m 之间，根据总平面布置和地形情况，陆域回填部分回填料的选择应综合土石方来源情况、回填工艺、工期和造价等因素，适合本工程陆域回填料的有吹填海砂和开山土石方等，由于本工程施工工期紧，陆域回填区的面积较大且位于陆域前方，而且工程后方陆域为岩石山体，可开采的土石方量约 162 万 m³（其中山皮土方约占 15%），可作为陆域形成和码头部分的土石方需求，同时需外购部分土石方。

2.3 主要建设内容

本项目主要为物流仓储，工程组成及建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目主要工程内容

项目	建设内容	具体建设参数
主体工程	陆域形成建设	陆域形成 13.8874hm ² ，陆域布置有 2 个散货堆场(面积 36495m ²)、4 个件杂货堆场(面积 34330m ²)、3 个综合仓库(面积 12528m ²)，为满足项目的物流仓储功能，项目的东南侧陆域布置有 3 个物流仓储堆场(面积 38715m ²)，2 个物流仓储仓库(面积 12960m ²)。此外，还布置港区生产、生活辅助区包括综合办公楼、物流仓储中心、宿舍楼、候工楼、工具库、机械库、机修间、污水处理站、变电所以及泵房、消防水池等建筑物。另外，在生产管理区建筑物周围种植花草树木，防尘降噪、美化环境。
配套工程	临时配套加工设施	在场地平整范围南侧短期内投资建设欧版鄂破机、圆锥机、单缸圆锥机、冲击破碎机、振动筛、喂料机、压力机、脱水筛、离心泵、入料泵、污水泵、污水罐、清水罐等生产设备及 1 条配套加工生产线，砂石骨料年加工量 164.5 万吨，用于填海作业使用。设有 1 座水泥搅拌站，用于码头建设使用，施工结束后拆除。
公用工程	给水	在场地配备蓄水池，用于车辆清洗和场地洒水降尘。生活饮用水依托周边现有工程
	排水	场地周边设置了截排水沟；洗车废水经沉淀处理后循环使用，不外排；生活污水经化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站成集中处理

	用电	电源由周边市政电网引入，提供用电设备和其他用电。	
环保工程	废水	生活污水	生活污水经化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站集中处理
		初期雨水	通过4500m ³ 初期雨水池收集
		生产废水	洗车废水经5m ³ 隔油池+沉淀处理后循环使用，不外排
	废气	场地平整区	采用喷雾除尘等除尘措施，钻机配套布袋除尘器收尘措施
		道路运输扬尘	配备洒水车，对运输道路进行定期洒水降尘。运输车辆采用箱式或加盖篷布。
		堆场区	碎石输送、装卸料粉尘：喷淋、洒水抑尘
	固废	沉淀泥沙	定期对沉淀池中淤积的泥沙进行清理，污泥外运进行综合利用
		生活垃圾	设置垃圾收集桶，收集后由当地环卫部门统一处理
		清扫粉尘	清扫粉尘收集后外售综合利用
		废矿物油	废矿物油暂存于20m ³ 危废暂存间（位于维修车间东南侧），委托有资质单位处置
		废油桶	废油桶暂存于20m ³ 危废暂存间（位于维修车间东南侧），委托有资质单位处置
		隔油池油污	隔油池油污暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置
		含油抹布	统一收集后与生活垃圾一同委托环卫部门清运处置
水土保持	挡墙、截排水沟、沉沙池、植被措施等		
噪声	加强装卸设备及船舶的保养、加强管理、控制运输车辆车速，严禁车辆鸣笛		

2.4 平面布置方案

码头建设不在本次环评范围内。由于本工程后方山势高峻、纵深严重不足，陆域布置在码头正后方和东南侧，码头正后方的陆域布置有2个散货堆场、4个件杂货堆场、3个综合仓库，为满足项目的物流仓储功能，码头的东南侧陆域布置有3个物流仓储堆场，2个物流仓储仓库。此外，还布置港区生产、生活辅助区包括综合办公楼、物流仓储中心、宿舍楼、侯工楼、工具库、机械库、机修间、污水处理站、变电所以及泵房、消防水池等建筑物。码头正后方陆域和东南侧陆域通过一条宽12m的道路连接，港区在东南侧陆域区设1处出入口。另外，在生产管理区建筑物周围种植花草树木，防尘降噪、美化环境。下图2.4-1为项目总平面布置图。

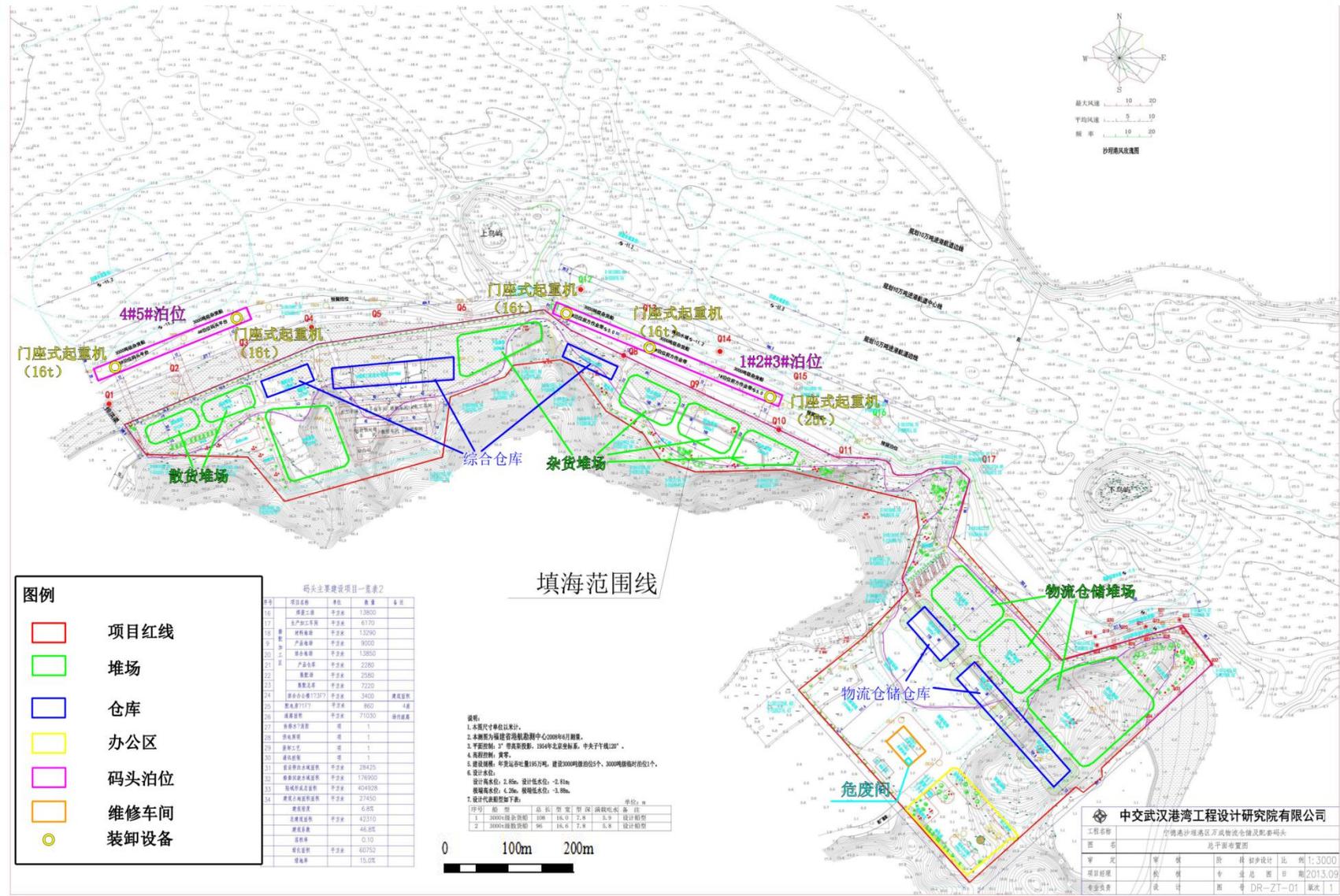


图 2.4-1 项目总平面布置图

2.5 陆域形成及地基处理

①驳岸结构

参考项目工程可行性研究报告并结合现场实际情况，本项目围填海施工过程中取消爆破施工，继续围填海的方案中也不再进行爆破施工。

由于本工程驳岸岸线较长，地质情况复杂多变，驳岸进行分别处理。

方案一驳岸总长度约为 1773m，码头平台附近驳岸上方有高 3m 的块石砼挡墙坐落在厚 500mm 的现浇钢筋砼底板上，顶部为宽 1.0m，高 0.8m 的砼压顶。墙后设抛石棱体、倒滤层，后方回填开山土石。驳岸外侧采用斜坡式坡面，坡肩宽 3.0m，坡度为 1:2，外侧坡干砌 600mm 厚块石护面和 150mm 厚的二片石垫层；在标高-0.8m 处设一抛石棱体，肩台宽 3.0m，坡度为 1:2。后侧回填开山土石，分层碾压密实，形成陆域。仓储物流区域的驳岸采用干砌块石斜坡堤结构，堤顶高程为 5.0m，上部有底宽 1.0m，高 0.8m 的砼压顶，下有 1.5m 宽的二片石垫层厚 200mm，与砼压顶组合成 L 型结构。驳岸位置先在原地面线面上回填 1.0m 厚的中粗砂，再施打塑料排水板进行软基处理。地基加固后抛填块石（10~100kg）作为基础，内侧设有倒滤层，外侧坡干砌 300mm 厚块石护面。另有半直立式挡墙结构，上部有底宽 1.0m，高 0.8m 的砼压顶，顶高程为 5.0m。下方是块石砼挡墙，外侧坡度为 10:1，内侧坡度为 2:1，坐落在中风化凝灰岩上。

方案二驳岸总长度约为 2473m，驳岸采用干砌块石斜坡堤结构和半直立式挡墙结构。干砌块石斜坡堤结构，堤顶高程为 5.0m，上部有底宽 1.0m，高 0.8m 的砼压顶，下有 1.5m 宽的二片石垫层厚 200mm，与砼压顶组合成 L 型结构。驳岸位置先在原地面线面上回填 1.0m 厚的中粗砂，再施打塑料排水板进行软基处理。地基加固后抛填块石（10~100kg）作为基础，内侧设有倒滤层，外侧坡干砌 500mm 厚块石护面，在标高 0.0m 处有一个 5m 宽的肩台，肩台往上坡度为 1:1.5，肩台以下坡度放缓为 1:2；并在标高-3.0m 处设一宽 15m 的抛石棱体，坡度为 1:2。后侧回填开山土石，分层碾压密实，形成陆域。各别半直立式挡墙结构同方案一。

②陆域形成

根据总平面布置方案，陆域由软基地基处理后回填、直接回填开山土石形成，从地质资料揭示，陆域地基先回填中粗砂 1m，再施打排水板进行软基处理，处理完后直接回填开山土石，并进行分层碾压处理，分层厚度 0.4m，填筑顶标高为 4.42m，最后铺设面层，形成陆域。陆域回填土石方时应由驳岸往后逐步分层回填。后方山体开采可根据实际需要分步骤实施。

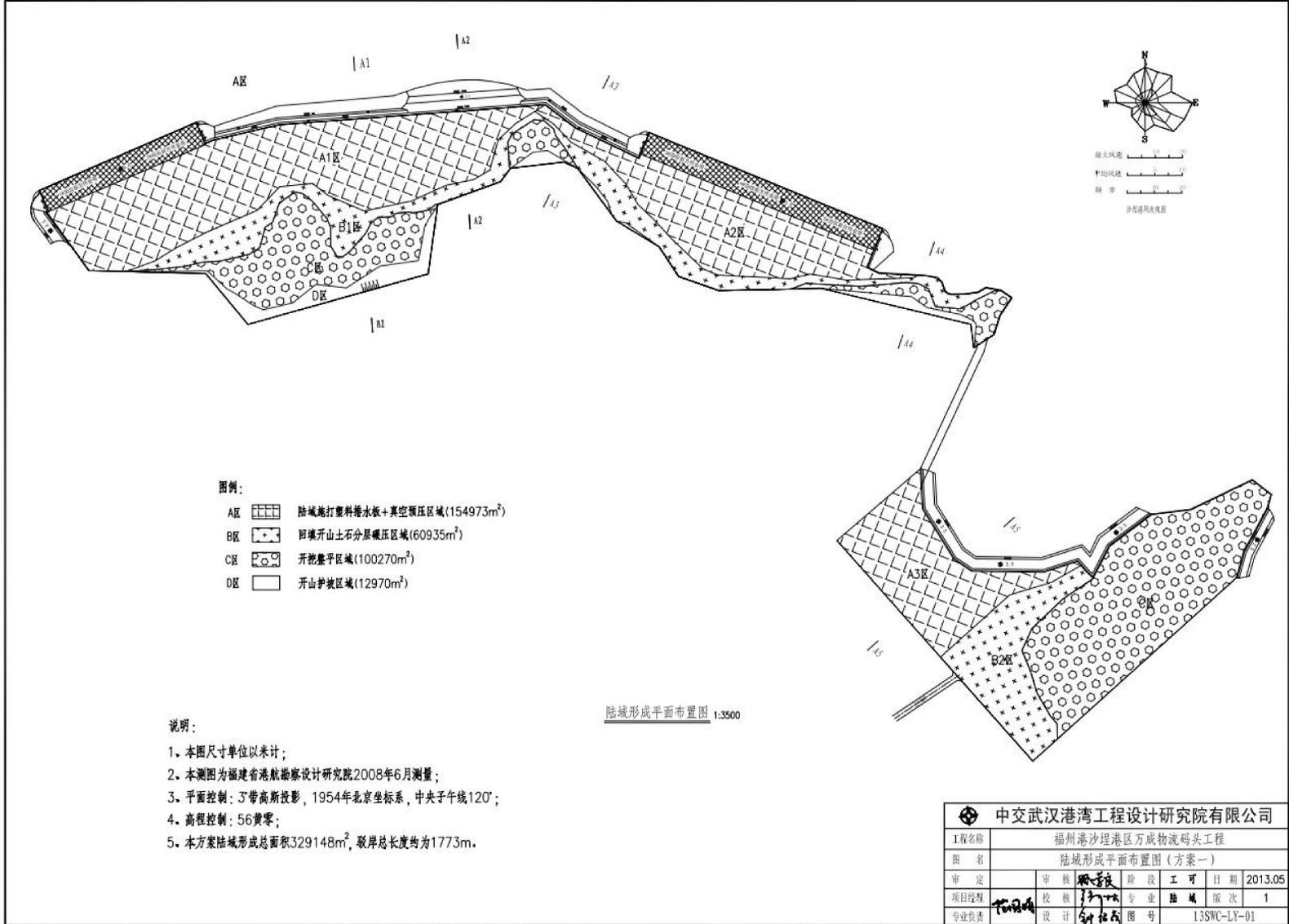


图 2.5-1 项目陆域形成平面图

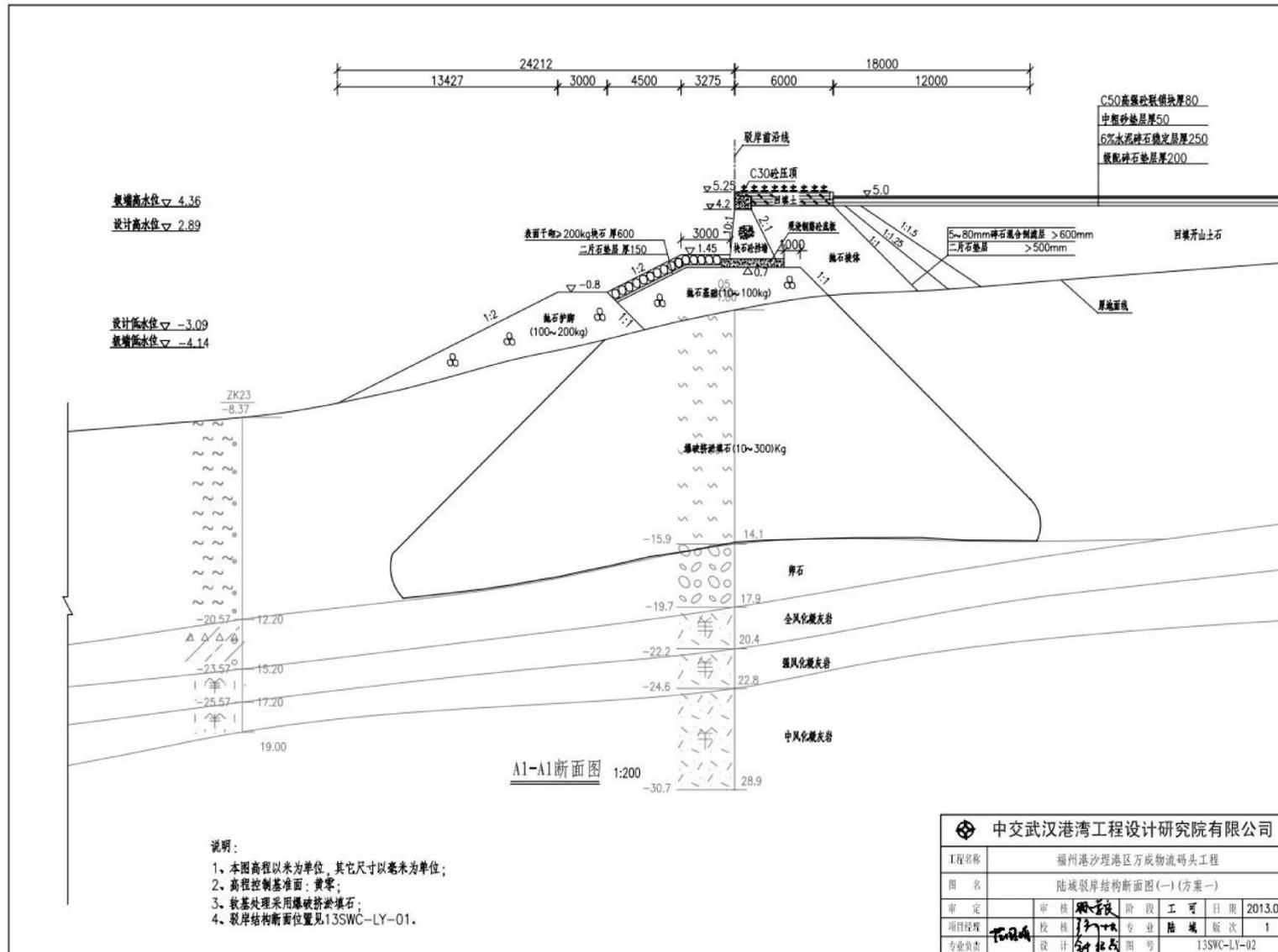


图 2.5-2 项目陆域驳岸结构断面图 (1)

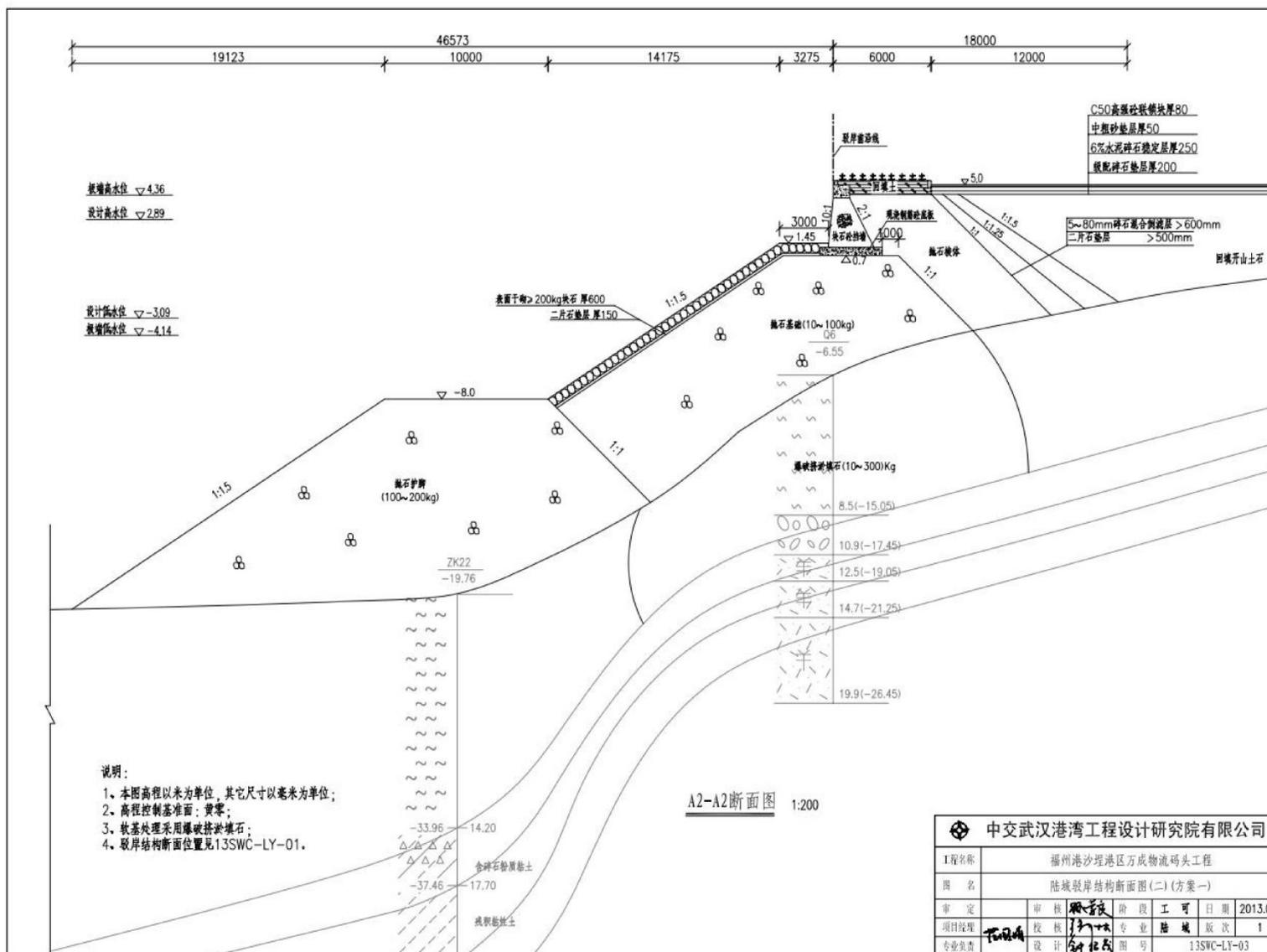


图 2.5-3 项目陆域驳岸结构断面图 (2)

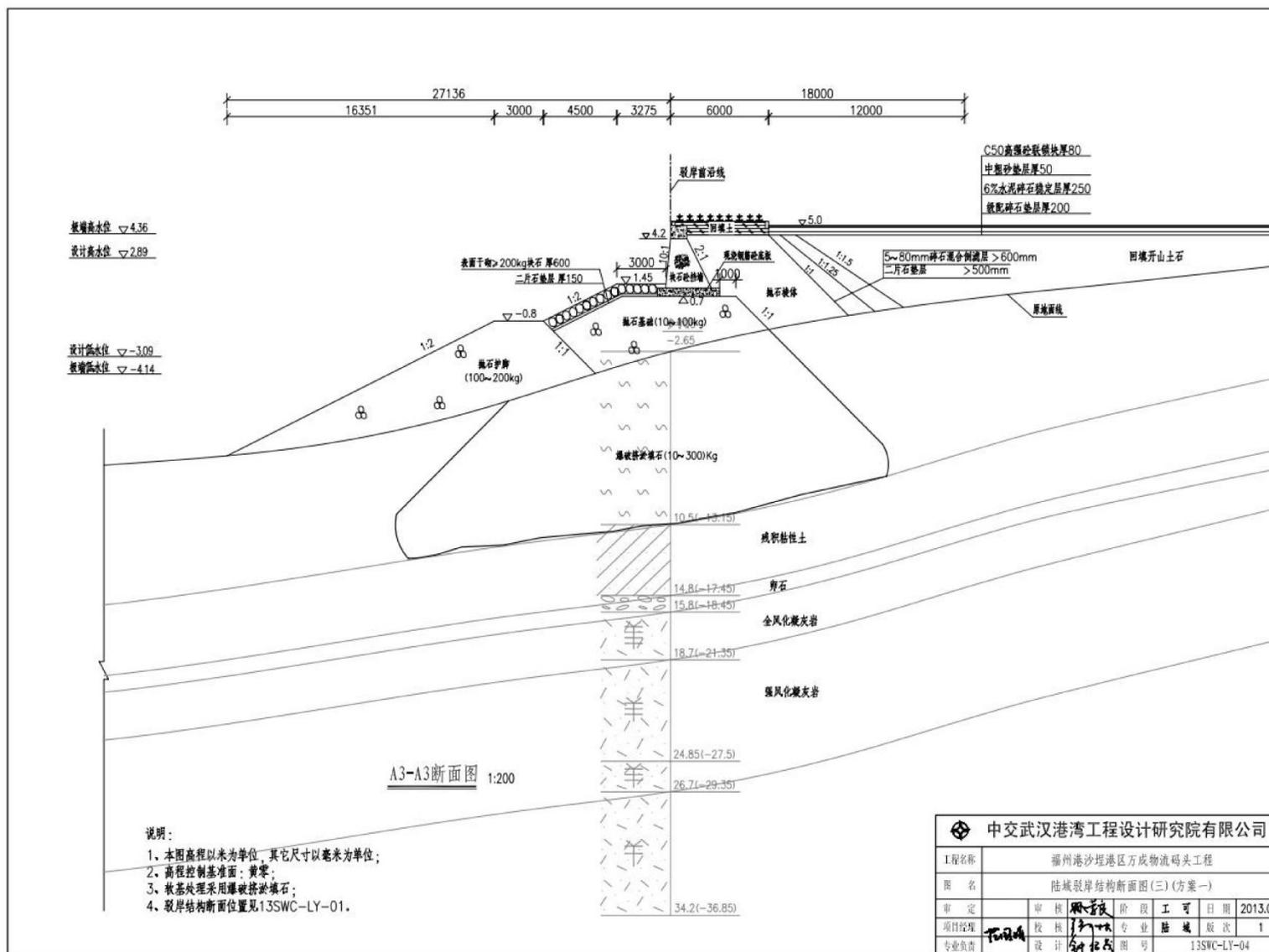


图 2.5-4 项目陆域驳岸结构断面图 (3)

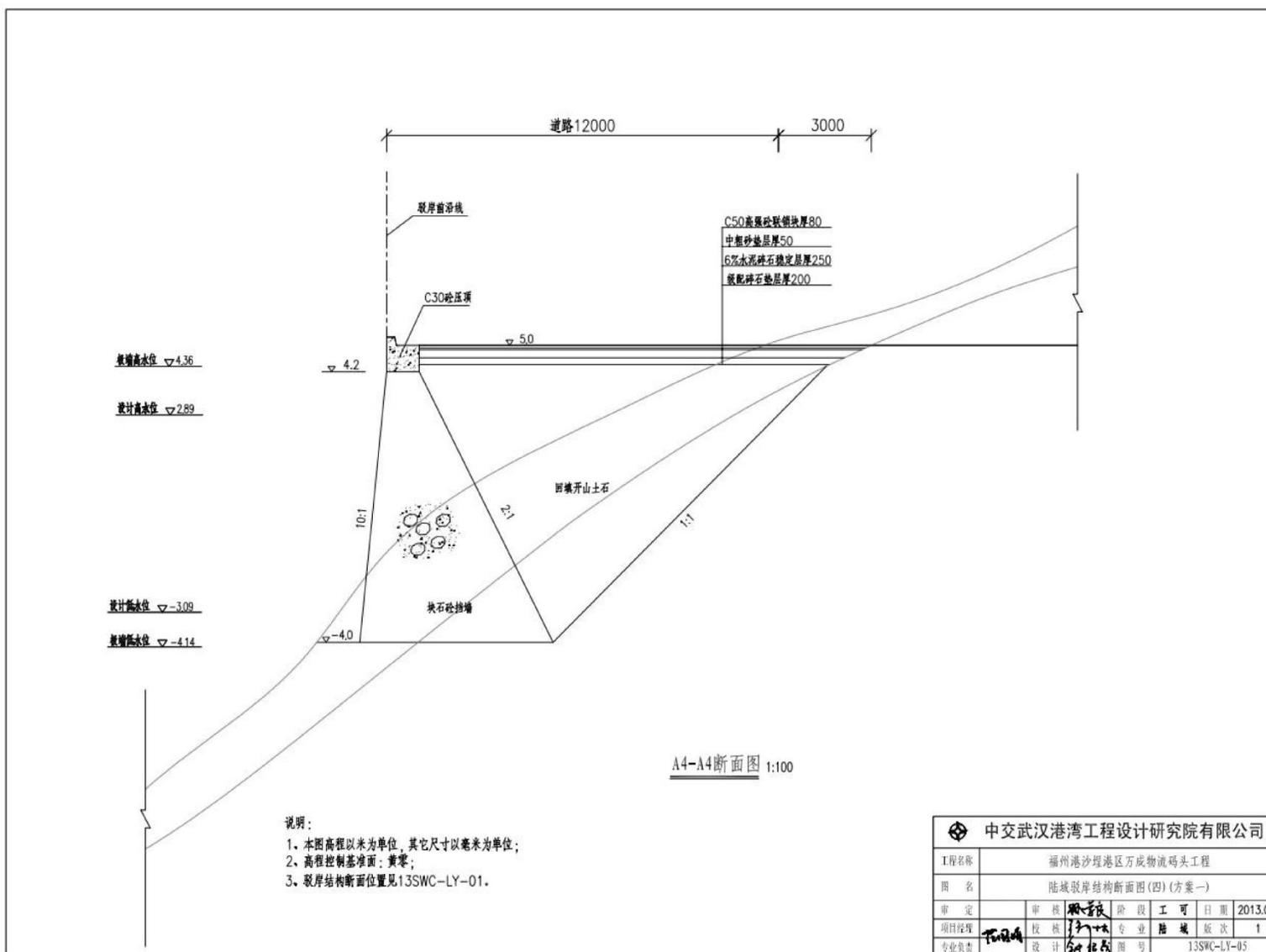


图 2.5-5 项目陆域驳岸结构断面图 (4)

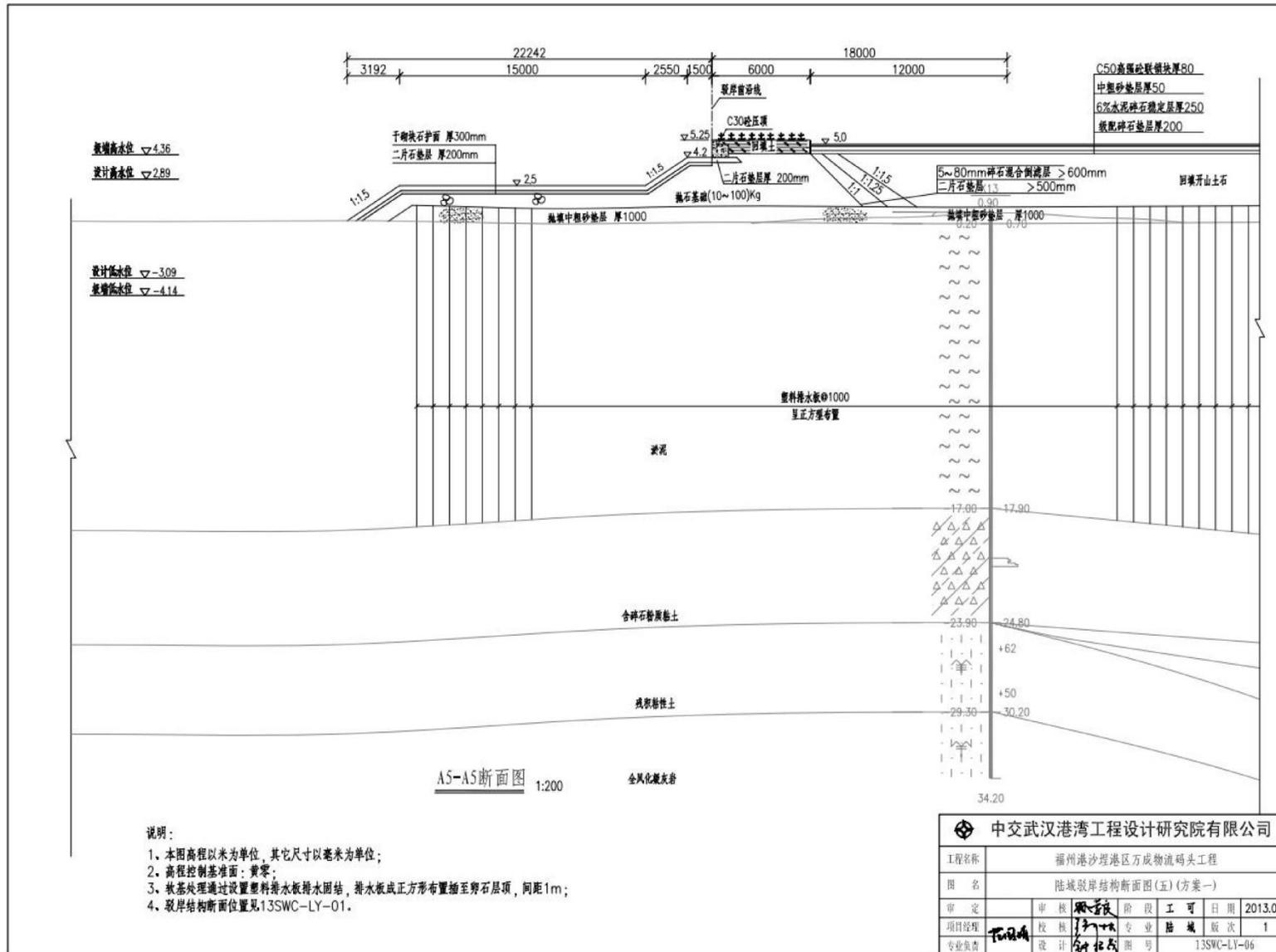


图 2.5-6 项目陆域驳岸结构断面图 (5)

③地基处理方案

本工程地基处理应根据堆场的使用要求，符合工程建设经济合理的原则。通过对地质初勘资料分析，本工程陆域区表层分布有软弱土层，软土层以表层淤泥为主，厚度一般在18m左右，而后方陆域含大面积的堆场，为本工程重点区域，因此，需对陆域进行地基处理。

针对本工程软土层淤泥的物理力学性质，适合本工程的地基处理方法有很多种，包括预压排水固结法、复合地基法、动力固结法、化学加固法等。其中，复合地基法包括砂桩、振冲碎石桩、灰土桩等，大面积处理费用较高，施工工期也比较长，无法满足工程费用和工期的要求；化学加固法包括灌浆法、喷射注浆法、深层搅拌法等，造价普遍偏高，对环保也不利；动力固结法包括强夯法、振动碾压法等，对地基的处理和影响深度有限，一般只适用于加固浅层，且强夯法不适宜处理淤泥；排水固结法作为相对廉价，有效的加固措施，非常适用于淤泥地基，地基处理选择塑料排水板的加固技术，有丰富的设计和施工经验，因此，将排水固结法作为本工程首选的地基处理方案。根据预压荷载的加载型式不同，该工法又分为堆载预压法和真空预压法。

两种工艺均为本工程适合的地基加固方法，其中堆载预压工期较长，但在堆载料来源可靠、材料低廉的情况下，该方案造价较低；真空预压工期较短，但造价相对较高。两种地基处理方案均能满足场地使用要求。考虑到堆载预压法造价相对较低，堆载料来源稳定，其最大的优势在于利用功能分区的特点，将卸载料用作陆域的回填，实现土方平衡和资源最优化利用的目标，本次设计推荐堆载预压法。在淤泥小于5米的地方，地基处理方案采用直接回填分层碾压法。

2.6 道路及堆场

2.6.1 道路

根据不同使用要求，本工程道路面层采用的结构型式有两种：高强混凝土联锁块面层，现浇混凝土面层。现浇混凝土面层结构设计和计算理论严谨可靠，施工工艺成熟，使用效果好；联锁块型式复杂，但地基变形适应性强，维修简单。

从施工工艺上比较，现浇混凝土面层结构的施工工艺成熟，施工工序较多，包括立模、浇注、养护等；高强联锁块面层采用预制块体，直接运送至现场进行铺设，采取分区分段铺筑法，施工工艺和质量控制相对简便。

从使用效果上比较，现浇混凝土面层具有较高的抗压、抗弯强度及较高的抗磨耗能力，有较好的水稳性、热稳性和耐久性，能承受频繁交通，在使用过程中养护费用少，但对地

基不均匀沉降适应性差；高强联锁块的主要特点是对地基不均匀沉降适应性强，在使用过程中易于调整和维修。

从经济造价上比较，混凝土面板厚度较厚，工程费用较高；预制混凝土联锁块厚度取80mm，下设水泥稳定碎石层、级配碎石垫层等基层结构，工程费用较低。根据上述设计原则、不同场区使用要求、两种面层结构的比较，本工程面层结构采用高强联锁块面层结构。

2.6.2 堆场

堆场面层结构设计原则和结构设计方案同道路设计。同样根据道路的设计原则、设计方案、不同场区使用要求、几种面层结构的比较，本工程综合堆场、道路及综合楼、综合仓库周边场地等面层结构推荐采用高强联锁块面层结构。堆场推荐方案的面层结构详见下表 2.6-1。

表 2.6-1 不同区域面层结构表

序号	内容	结构层	厚度(mm)
1	综合堆场、卸车场地、 预留堆场	C50 高强混凝土联锁块	80
		砂垫层	50
		6%水泥稳定碎石垫层	250
		级配碎石垫层	200
2	综合仓库及综合楼周边 场地	C50 高强混凝土联锁块	80
		砂垫层	50
		6%水泥稳定碎石垫层	250
		级配碎石垫层	200

2.7 施工方案

预制沉箱、基槽挖泥及基床施工，护岸施工，陆域形成同步进行，互相协调以加快施工进度。其中基槽挖泥及抛石基床施工应分段施工，以避免产生基槽回淤，影响工程质量。

本工程基槽开挖施工中可用 6~13m³ 抓斗式挖泥船进行开挖，因本工程场地所限，所挖材料如淤泥、淤泥混砂、卵石等全部外抛。由于基槽施工是本工程的先行工序，施工时应投入足够的施工力量，在较短的时间内完成部分基槽，为抛石基床施工创造开工条件。本工程基础持力层为卵石岩层，无需炸礁。

项目施工计划见表 2.7-1。施工平面布置见图 2.7-1。

表 2.7-1 施工安排计划一览表

序号	施工内容	施工周期	计划开始时间	计划完成时间	备注
1	土方开挖	2 年	2023 年 10 月	2025 年 10 月	1、2、3 施工同时进行
2	碎石加工	2 年	2023 年 10 月	2025 年 10 月	
3	搅拌	2 年	2023 年 10 月	2025 年 10 月	
4	仓储建设	2 年	2024 年 6 月	2026 年 6 月	

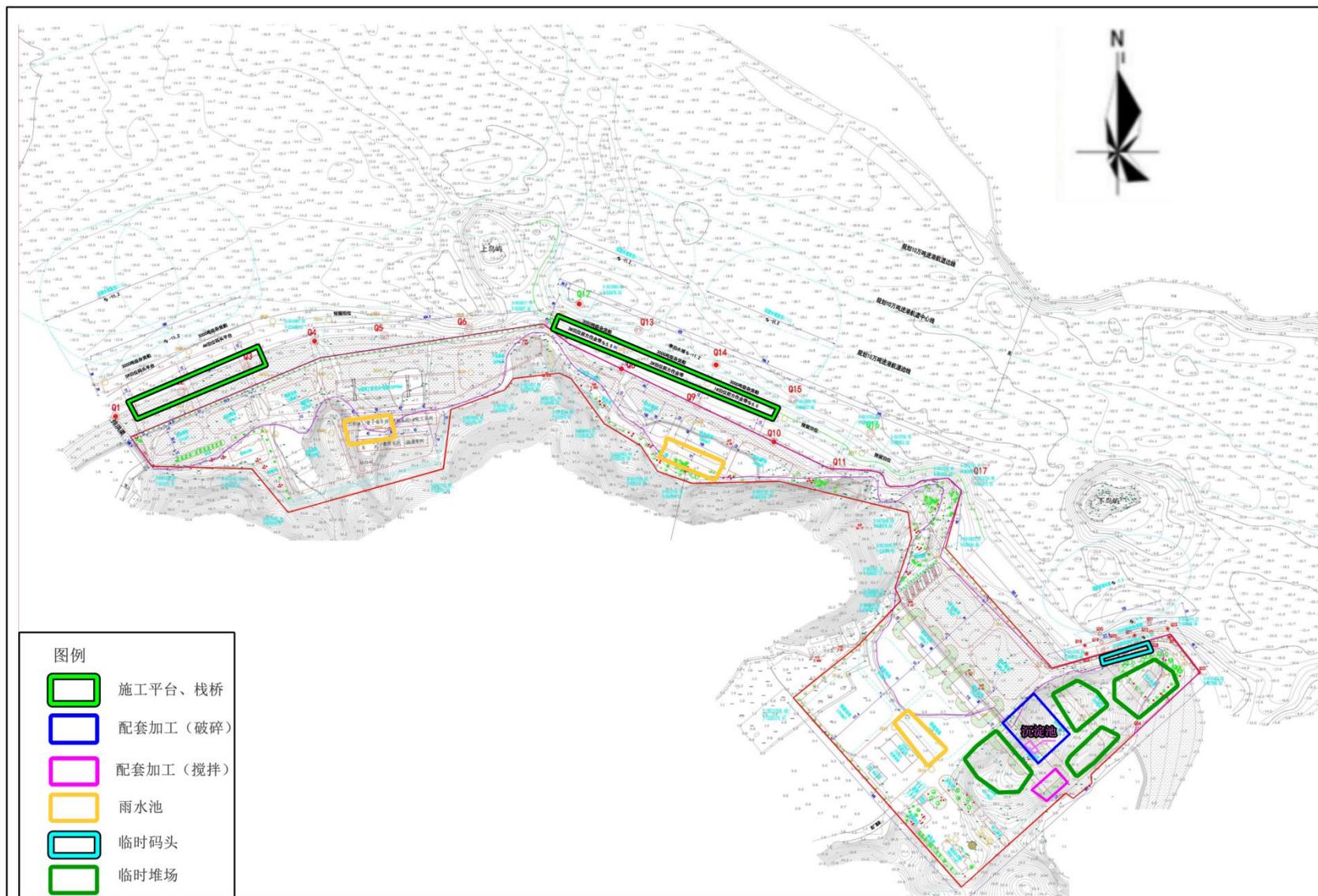


图 2.7-1 施工平面布置图（码头施工不在本次评价范围内）

2.8 土地平整

2.8.1 项目区开挖

(1) 施工前应查明场地范围内的地下构筑物和各种地下管线的位置和标高等，并采用必要措施，以免施工而造成损坏。若石方开挖需采用爆破，应经过各部门审批并注意周边环境，不应因震动而影响附近建筑。

(2) 施工前先按照设计图设置 3.5 米宽、坡度不大于 6% 的施工便道至山顶，并设置相应的截水沟、排水沟。

(3) 将山包表面种植土清除，堆放在界沟外侧，整形码方待本项目后期场地绿化使用；表面土不宜种植应废弃处理。边坡开挖呈台阶型，取土坑的边坡一般为 1:1，对于中风化凝灰岩可采用 1:0.75~1:0.6，取土应按照标高分区有秩序地。用地红线边界的南侧后边坡较高考虑自然放坡，边坡开挖应按照从上至下顺序逐级开挖，并做好边坡防护措施，确保坡体稳定和结构安全。

(4) 对于土石方开挖，不得采用爆破施工，特殊情况下经过各部门审批同意后采用爆破施工时，靠边坡 3 米以内禁止采用炸药爆破；对于石方开挖，接近南侧边坡工程部位严禁采用大爆破；对于硬质岩石石方应采用光面、预裂爆破，以尽量减少或避免爆破施工对岩体结构的破坏作用和影响。南侧红线边界会形成高达 22 米的边坡，该边坡采用自然放坡形式，开挖应顺直、圆滑、大面平整，边坡上不得有松土危石。

(5) 对开挖的石方经试验可用于路面工程的石料应另选择临时用地堆放并严格管理，确保不与其他杂土堆放。

(6) 在挖方取土时，清除表层耕植土后，用挖掘机一次深挖到要求深度(4.0m)。土要堆放起来，放置 2~3d，起到一定的渗水作用。土方堆放大于 5000m² 时，中间应留 2.0m 土埂作为相邻两个土方的中间埂，供施工机械通行。在取土过程中应及时做好降低地下水位、排除积水工作。清理场地的废料和土方工程的废方处理，不得影响周边滩涂及海域。按照现场工程师的指示在适当地点设置弃土场。当设置弃土堆时，按施工规范的有关规定执行。

(7) 施工过程中的废弃物在工程完工时及时清除干净，以免堵塞河道和妨碍交通。挖方工程中的大型弃方场地，采取以下水土保持措施：

(8) 堆放点统筹安排，堆放点远离河道，尽量不要压盖植被，尽可能选择荒地；施工队定期对施工现场周围环境进行检查，严禁有破坏生态环境行为。

(9) 采区具体剥离表土利用方式

对表层覆盖层剥离采用挖掘机进行机械化剥离，直接采用挖掘机铲装，自卸式装载车外运到指定的临时堆填区内，主要用于本项目后期平整回填，多余部分外售综合利用。

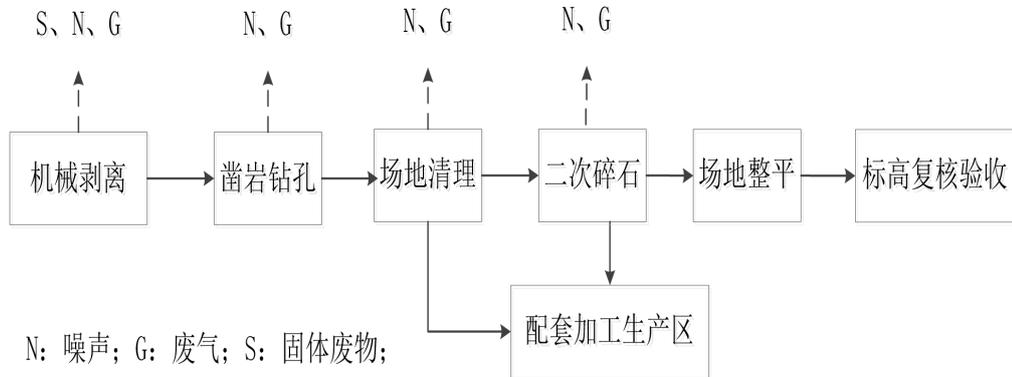


图 2.8-1 场地平整方案流程图



图 2.8-2 场地土石方开挖范围示意图

2.8.2 配套加工设施加工工艺（碎石加工）

配套碎石加工区年加工砂石骨料 164.5 万吨，用于本项目施工建设使用，原料均来自后方土地平整开挖砂石，主要设备为给料机、圆锥机、鄂破机、振动筛、冲击破碎机及洗脱水回收一体机等。

①喂料：项目原料由场地平整区运至配套加工生产区喂料斗，本工序会产生粉尘和噪声；

②粗破碎：喂料斗内的原料进入鄂破机将砂石料初步破碎，破碎过程中针对破碎机

产尘点采取喷雾洒水喷头洒水抑尘，在此过程中会产生一定量的粉尘及噪声；

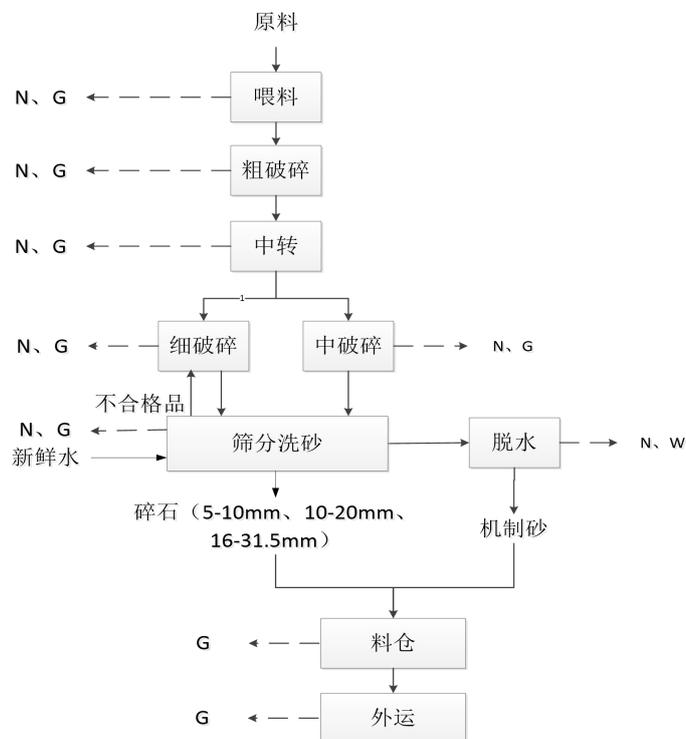
③中转：经粗破碎后的石料由输送皮带进行车间内部中转，此过程中会产生一定量的粉尘及噪声；

④中细破碎：中转石料由输送皮带送入各破碎机进行中细破碎，破碎过程中针对破碎机产尘点采取喷雾洒水喷头洒水抑尘，其中60%石料进入粗破碎机主要制造碎石、40%石料进入细破碎机主要制造建筑石料，此过程中会产生一定量的粉尘及噪声；

⑤筛分清洗：中细破后的石料由输送皮带送入筛分机，同时在筛分机顶部喷淋水，在筛分的同时对石料清洗。筛分出粒径大于31.5mm的碎石（不合格品）回细破再次破碎，通过不同型号筛分机分别筛分出5-10mm、10-20mm、16-31.5mm的建筑石料由输送皮带送入成品堆场，小于5mm的建筑石料进底仓至细砂回收系统。此过程中会产生废水、噪声及少量粉尘；产生的碎石清洗废水经沉淀池处理后回用，不外排；不合格品重复利用加工。

⑥脱水：因筛分、清洗工序均加水进行生产，故原料需利用清洗脱水回收一体机处理进行脱水。脱水后的产品含水率约为3%。该工序会产生废水和噪声。污泥经脱水回收一体机处理后，收集后外售综合利用，滤液排回流至沉淀池重新处理；

⑦运输：最后产品于厂内料仓暂存。



N: 噪声; G: 废气; W: 废水

图 2.8-3 加工工艺流程图

2.8.3 配套加工设施加工工艺（搅拌站）

本项目采用 HZS180V 型混凝土搅拌站成套专用设备，其功能是水泥混凝土的原材料——水泥、水、砂、石料和附加剂等，按预先设定的配料比，分别进行输送、上料、储存、称量、搅拌和出料，生产出符合质量要求的成品混凝土。配套搅拌站年产混凝土 5000m³，用于本项目施工建设，主要设备为配料仓、输送机、搅拌机等。

①贮料：项目原材料通过运输车辆从厂商运输至本厂，碎石从碎石加工生产线生产通过车辆传输，分区储存于不同类别、标号的料仓；水泥使用专用的散装水泥罐车外运至本厂，通过泵抽入各自相应品号储料罐仓，仓顶废气通过袋式除尘器除尘后排放。本项目生产所用原辅材料均由供应商运输。

②料、计量：整个生产过程由电脑控制，按照不同型号混凝土的原料配比，进行正确称量。骨料经铲车从料场将其推进至各个料斗，骨料落入各骨料称量斗，分别对各种骨料按配比重称量，称好的骨料再由称量斗下的螺旋输送机输送到搅拌机内；

水泥在筒仓内经螺旋输送机通过计量后送至搅拌机；水和外加剂（如早强剂、膨胀剂、减水剂、泵送剂等，添加剂的加入量根据要求定，具有不确定性，其量较少）按量经过泵喷入搅拌机。

③搅拌：已经按一定比例配比好的碎石、砂、水泥、粉煤灰、外加剂和水等在搅拌机搅拌混匀后产出产品，用于现场建设施工。

具体生产工艺流程详见图 2.8-4。

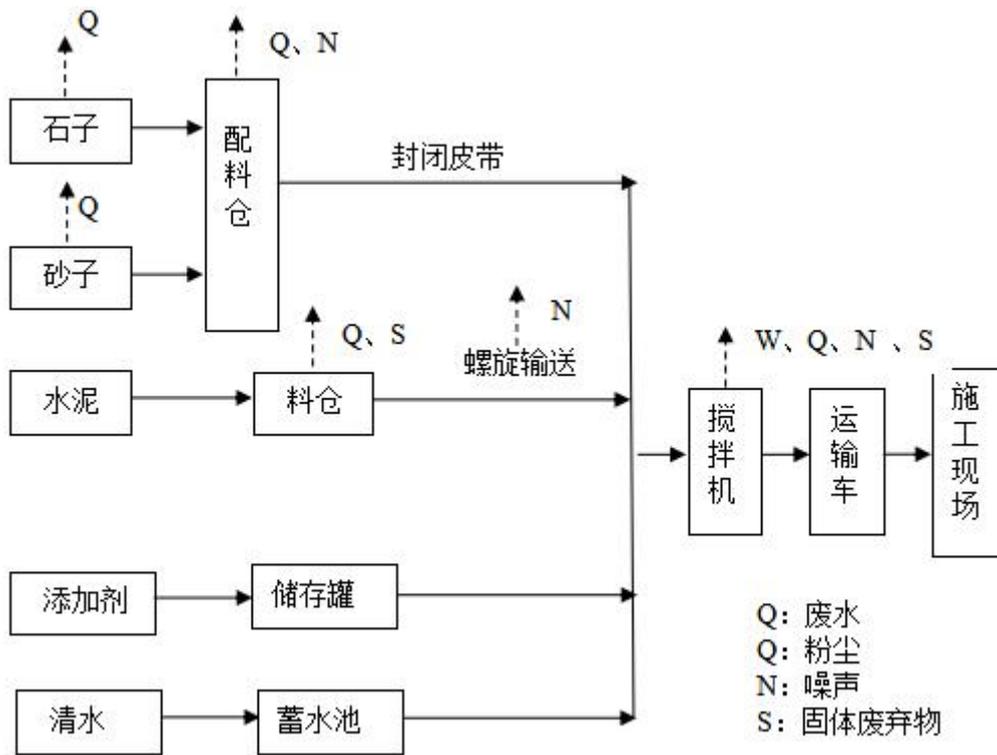


图 2.8-4 搅拌生产工艺流程图

3、工程分析

3.1 施工期主要污染源和源强分析

3.1.1 施工期污染物产生环节

本项目在施工过程中，涉海人为活动主要有：施打塑料排水板、基槽开挖、抛石、疏浚、机械运输等。施工过程主要污染源为施打塑料排水板、基槽开挖、抛石、疏浚所引起的悬浮泥沙对海水水质的影响，此外，还有施工扬尘、机械噪声和固体废物等方面的环境影响。

(1) 对海水水质的影响：施打塑料排水板、基槽开挖、抛石、疏浚会导致水体悬浮泥沙含量增加；施工机械设备冲洗废水、施工船舶含油污水及施工人员生活污水排放对海域水质造成影响。

(2) 对环境空气的影响：运输车辆引起的道路扬尘、配套加工区废气及施工船舶、运输车辆等大型机械设备所排放的尾气对周围环境空气会造成一定污染。

(3) 噪声的影响：起重船、挖掘机、运输车辆等大型机械设备均会对声环境产生一定影响。

(4) 固体废物影响：施工中的废弃建筑材料和施工人员的生活垃圾也会对周边环境造成一定的影响。

3.1.2 施工期污染源强分析

(1) 悬浮泥沙入海源强分析

施工期的悬浮物产生源主要为防波堤基槽开挖、抛石、施打塑料排水板。

①基槽开挖、疏浚悬浮泥沙入海产生量

根据工可，本项目局部需要开挖。本项目疏浚及基槽开挖拟采用 6~13m³ 抓斗挖泥船，本评价以 8m³ 抓斗挖泥船计算。抓斗挖泥船悬浮泥砂（SS）发生量按《港口建设项目环境影响评价规范》中提出的公式进行估算。

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

式中：Q—疏浚作业悬浮物发生量 (t/h)；

W_0 —悬浮物发生系数 (t/m³)；

R—发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比 (%)；

R_0 —现场流速悬浮物临界粒子累计百分比 (%)；

T—挖泥船疏浚效率 (m³/h)。

$R/R_0 \times W_0$ 即为悬浮物再悬浮率，因此上式可简化为：

$$Q = T \times M / 3600$$

式中，Q—悬浮物源强，kg/s；

T—挖泥船疏浚效率，m³/h；

M—泥沙再悬浮率，kg/m³。

根据曾建军（2017）对不同疏浚效率 8m³ 挖泥船悬浮物源强统计分析，疏浚效率 0.93m³/h~375m³/h 范围的 8m³ 挖泥船的泥沙再悬浮率平均约为 22kg/m³，悬浮泥沙最大为 2.08kg/s。

②抛石入海悬浮泥沙源强

驳岸施工产生的悬浮泥沙来源于两部分，一部分是抛填块石所夹带的细颗粒泥沙，一部分为块石入海扰动底土所引起的悬浮泥沙。由于施工基本采用 10kg~100kg 抛填的大块石，细颗粒泥沙含量极小，因此不计抛石直接带入水中的泥沙。

根据工可单位提供信息，本工程计划日抛量为 6000m³/d，每天作业 10h。由于挤压作用，抛石入海挤淤量为 5%，因此入海淤泥强度为 0.0083m³/s，淤泥悬浮颗粒物所占百分比取 20%，底质湿密度按 1.8t/m³ 计，根据项目勘探资料，淤泥层含水率 63.6%，则抛石形成的悬浮泥沙源强为 1.09kg/s。

表 3.1-1 块石抛填悬沙源强计算表

抛石日抛量 (m ³ /d)	日工作时间 (h)	挤淤量 (%)	悬浮颗粒物占比 (%)	湿密度 (t/m ³)	含水率 (%)	抛石悬沙源强 (kg/s)
6000	10	5	20	1.8	63.6	1.09

③施打塑料排水板悬浮泥沙源强

驳岸采用水上插值塑料排水板，会在海底局部产生扰动，作业范围小，产生的悬浮

泥沙极少，因此不做定量计算。

④沉箱放置悬浮泥沙源强

本工程沉箱在附近的预制场预制，砼达到设计强度后方可采用200t起重船直接吊运安装。采用驳运安装沉箱，预制沉箱底部座落在抛石基床上，因此沉水过程产生的悬浮泥沙极少。

⑤施工栈桥搭建与拆除

施工栈桥桩基采用吊车配合液压振动锤施工插打钢管桩。由于人为对水底的扰动，会导致作业点附近悬浮泥沙增大。施工栈桥拆除时，从一端向另一端后退逐孔进行，先拆除小件，再拆除大件，先拆除分布分配构件，再拆除承重结构，按照自上而下的顺序依次拆除。钢管桩用吊车和振动锤配合拔出。搭建和拆除过程由于振动的作用，钢管内及外壁上附着的泥沙会进入水体，使得海水中悬浮沙含量增加。考虑到搭建及拆除作业时间很短，底泥浮起有限，因此施工栈桥和施工平台搭建、拆除过程中对水体中悬浮泥沙影响的范围及程度不大。

(2) 施工期水污染源分析

施工期污水主要来自施工船舶含油污水、机械设备冲洗废水和施工人员生活污水。

①施工船舶含油污水

本项目拟采用的施工船舶有抓斗挖泥船、起重船、方驳等，船舶吨级通常在1000t~3000t。根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，含油污水量约0.54t/d·艘，施工高峰期按5艘同时进行水上作业，本项目水上施工24个月。因此，施工期船舶含油污水量总计约为1620t，含油量一般为2000mg/L~20000mg/L。

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，仅在港口水域范围内航行、作业的船舶，船舶的排污设备实施铅封管理。施工船舶含油污水应由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理。

②施工人员（含船舶）生活污水

抓斗式挖泥船定员为32人，其他船舶定员按15人计，最多4艘同时进行水上作业，同时陆域有部分配合施工人员，合计按100人计。每人每天污水量按80L估算，施工36个月，则施工期工作人员生活污水产生量共计8640m³(8m³/d)。主要污染物为COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度分别为500mg/L、350mg/L、400mg/L、45mg/L，施工生活污水产生情况如下表：

表 3.1-2 施工期生活污水产生情况表

	废水产生量 m ³ /d	污染物产生量 kg/d			
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
船舶生活污水	7.36	3.080	2.156	2.464	0.277
陆域生活污水	1.84	0.920	0.644	0.736	0.083

生活污水通过化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站集中处理，施工船舶生活污水应由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理，禁止直接排海。

③配套加工区废水（碎石加工）

该项目土地平整出的砂石土资源在项目红线范围内采用破碎机，切割机等设备进行加工成砂石骨料。短期内投资建设欧版鄂破机、圆锥机、单缸圆锥机、冲击破碎机、振动筛、喂料机、压力机、脱水筛、离心泵、入料泵、污水泵、污水罐、清水罐等生产设备及 1 条配套加工生产线，可开采土砂石资源为 162 万 m³，回填后剩余可加工砂石量为 60.89 万 m³（以 2.7t/m³ 计，约 164.5 万吨）。

a) 碎石冲洗用水

本项目加工用水主要为碎石冲洗生产线用水，为保证产品的质量，加工过程中需对原材料进行清洗，去除污泥。根据企业提供的资料，正常工况下本项目每加工 1 吨砂石需用水 0.5t，年生产 164.5 万 t，则冲洗用水量 82.25 万 t/a。根据业主提供的资料，成品平均含水率约 3%，则成品带走水量 4.94 万 t/a，其余进入沉淀池（位于加工区西南侧，详见附图 11）处理后回用。

b) 污泥压滤废水

根据业主提供的资料，污泥（滤饼）的含水率约为 35%，本项目每加工 1t 砂石的同时，会产生约 6.67kg 的压滤干泥，本项目年加工砂石 164.5 万 t，产生约 10972.15t 的压滤干泥，即在压滤过程中产生含水率约 35%的压滤污泥（滤饼）约 16880.23t/a，则污泥带走的水量为 5908.08t/a。

综上，碎石冲洗工序每年需补充水量为 30608.08t/a。废水主要为泥浆水，外观呈土黄色，水中污染物主要为 SS，主要为细小泥沙颗粒。污泥压滤废水处理不当会污染环境、造成大量水土流失、影响水质。因此，环评要求项目对清洗废水进行处理后循环利用，不得随意外排。

④配套加工区废水（搅拌）

搅拌站生产废水包括搅拌站清洗水、作业区地面清洗水，主要污染物为 SS。

a) 搅拌机冲洗水

搅拌机为本项目主要生产设备，搅拌机在每次搅拌混凝土放空后，都需要对罐体内部进行冲洗，同时每天要对搅拌机外部进行冲洗，清洗水量约为 $1\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{台}$ ，产污系数按照 0.8 计，则冲洗废水产生量约为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ($240\text{t}/\text{a}$)。

b) 作业区地面冲洗水

冲洗水量按 $1.2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计。主要污染因子为 SS，其浓度约为 $1000\text{mg}/\text{L}$ 。

⑤ 车辆冲洗废水

车辆进出加工区需对车辆进行冲洗，以降低扬尘的影响，类比同类型项目，车辆冲洗废水产生量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，每日补充蒸发损耗水量 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物产生浓度为 SS 和石油类，经隔油沉淀池处理后循环使用，不外排。

(3) 施工期大气污染源分析

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

① 场地平整过程

a) 表土剥离粉尘

本项目场地平整过程剥离表层土，使土层内的砂石土资源裸露。砂石土资源采用防尘密目网覆盖。场地平整作业时，可收网作业，采取湿法剥离，土壤湿润，作业结束加盖防尘密目网，减少因风力作用产生无组织扬尘，基本不会对环境造成污染。

b) 钻孔与凿岩粉尘

本项目凿岩钻孔时，钻头撞击岩石产生粉尘，根据《露天采矿场粉尘污染及其防治》（张震宇，2006）研究表明：在没有防尘措施的情况下，钻机附近空气中的平均粉尘浓度约 $129.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高可达 $448.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。为降低粉尘的危害，在凿岩钻孔过程中一般采用钻机配套布袋除尘器收尘措施抑制钻机和凿岩工作中的粉尘。根据类比调查结果，钻机配套布袋除尘器收尘措施可有效收集钻孔凿岩过程中产生的粉尘，少量呈面源形式排放。

本项目工程在凿岩钻孔过程中采用钻机配套布袋除尘器收尘措施，大大降低了扬尘的排放量。根据《深凹露天矿粉尘污染及扩散规律分析》（杨玉新，2003），钻机作业时粉尘无组织排放量为 $1.05\text{kg}/(\text{台}\cdot\text{h})$ ，该工段每半个月工作 4h，则该工段采用湿法作业时粉尘无组织产生量为 $0.20\text{t}/\text{a}$ （即 $1.05\text{kg}/\text{h}$ ），经布袋除尘器收尘措施后，除尘效率可达

95%以上，排放量为 0.01t/a（即 0.06kg/h），可有效抑制粉尘排放。

②配套加工（碎石加工）

a) 喂料口粉尘

原料由装载机从料槽喂料时由于存在高差，喂料过程会产生粉尘，由于本项目原料粒径较大，喂料口起尘量按照原料的 0.0001%计算，即 1.65t/a。无组织粉尘通过洒水抑尘、喷洒水雾、软帘密闭等措施，抑尘效率可达 80%，故喂料口粉尘排放量为 0.33t/a（0.16kg/h）。

b) 加工线粉尘

本项目在破碎、筛分过程中会产生少量生产线粉尘，主要产尘点出现在破碎机出料口和筛分机进落料口等处。本项目年加工量 164.5 万 t。根据《工业污染源核算》（2007）筛分产尘系数为 0.005kg/t，破碎产尘系数为 0.0045kg/t，则本项目筛分过程中粉尘产生量为 8.23t/a，破碎过程中粉尘产生量为 7.41t/a，则生产线粉尘产生量为 15.64t/a。

本项目在筛分、破碎设备和产品要采取棚化密闭，并定期收集粉尘，在设备上安装雾化喷头进行洒水，增加原料及中间产物湿度，以减少粉尘产生；进料口等产尘点采用彩钢板密封，并在上方设置雾化喷头。本项目采取车间半封闭措施、设置喷雾洒水装置等措施后，预计可减少95%以上的无组织粉尘。经采取以上措施，生产线无组织粉尘排放量为0.78t/a，0.10kg/h。

c) 堆料粉尘

由于本项目原料粒径较大，故半成品料仓堆存时粉尘产生量可忽略不计。企业成品料仓的堆存时间均为3—4天，成品料堆存量为10000t/d，根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社），粉尘排放因子为0.0155kg/t（石料），故本项目在堆料过程中产生的粉尘量约为1.465t/a。

整体采用半封闭式并配套安装洒水设施，定期洒水，保持堆表层湿润度，洒水设施根据风送原理，先使用进口高压泵、微细雾化喷嘴将水雾化，再利用风机风量和风压将雾化后的水雾送到较远距离，使得水雾到达较远距离同时能够覆盖更大面积，水雾与粉尘凝结后降落，从而达到降尘目的。堆场采取定期洒水降尘措施后，扬尘无组织排放量可降低95%，故堆料粉尘排放量为0.07t/a。（0.01kg/h）。

d) 物料输送及转运过程产生的粉尘

破碎后的成品粒径较大，且建筑石料含有一定水份，不易形成扬尘。本项目输送带增设喷雾洒水增湿抑尘设施，可有效降低风力扬尘影响，同时在后续装船运输过程中，采取遮盖篷布，基本不会对环境造成污染。

e) 车辆运输起尘

车辆行驶产生的扬尘，在道路完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算

$$Q_y = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M}\right)$$

式中： Q_y ——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_t ——运输途中起尘量，kg/a；

V ——车辆行驶速度，km/h；

P ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²；

M ——车辆载重，t/辆；

L ——运输距离，km；

Q ——运输量，t。

本项目车辆在场平整区至配套加工区内行驶距离按照 400m 计，装载车辆均为 60t 自卸车，按每次满载，每年所需装载量共需 2.5 万辆次。以速度 10km/h 行驶，本环评要求建设单位应对场区内地面硬化，同时定期进行路面清扫，本项目道路表面粉尘量以 0.4kg/m² 计，则本项目运输车辆动力起尘量为 13.34t/a。环评要求建设单位对进出场车辆冲洗，厂区道路进行硬化，并派专人对厂区道路进行洒水抑尘，同时在运输过程中要求运输车辆遮盖篷布，防止砂石洒落。这样可减少运输扬尘 90% 以上。运输起尘量约为 1.33t/a，0.26kg/h。

③ 配套加工（搅拌）

a) 搅拌站筒仓粉尘

本项目配套搅拌站设置混凝土生产线一条，年产混凝土 5000m³（约 12259.299 吨），具体混凝土生产线物料平衡详见图 3.1-1。

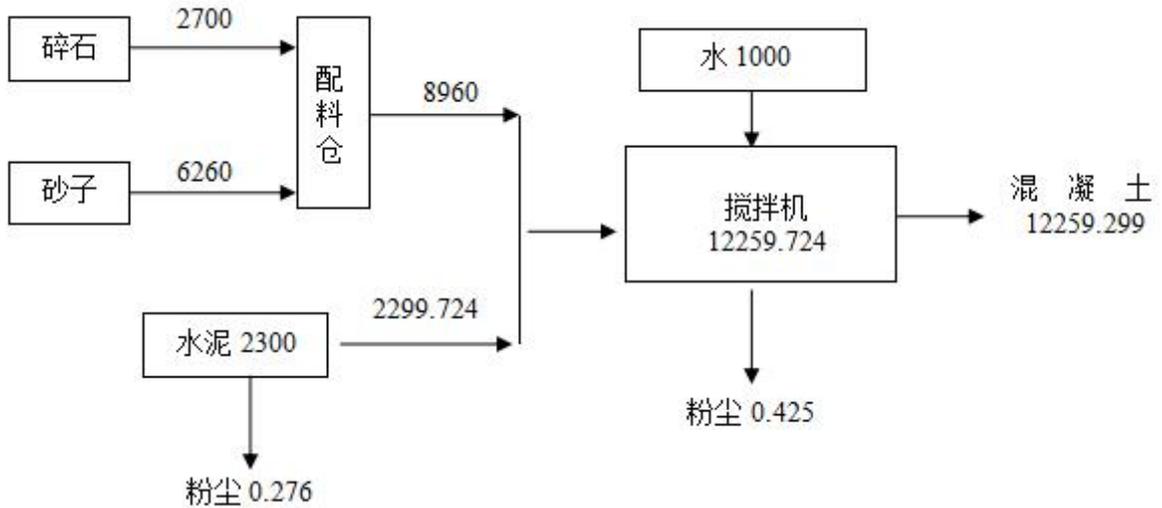


图 3.1-1 混凝土生产物料平衡图 (单位: t/a)

项目共设 5 个密闭筒仓(2 个 40t 石料筒仓、2 个 40t 砂料筒仓、1 个 200t 水泥筒仓), 各筒仓设进料口、出料口和呼吸口, 其中出料口采用气动阀与管道连接, 水泥等原辅材料用气泵打入料仓, 由于受气流冲击, 该过程会产生粉尘从仓顶呼吸口排入大气中形成粉尘。筒仓仓顶呼吸孔粉尘产生量与混凝土分批搅拌厂贮仓排气粉尘产生量基本相同。根据《逸散性工业粉尘控制技术》中“第二十二章混凝土分批搅拌厂-表 22-1 混凝土分批搅拌厂的逸散尘排放因子统计资料”, 贮仓排气粉尘排放因子为 0.12kg/t, 过料风量按 5000m³/个筒仓计算, 则施工期筒仓粉尘产生量为 0.276t/a。

项目筒仓仓顶呼吸孔及仓底粉尘采取除尘方式如下: 仓底采用负压吸风收尘装置, 与仓顶呼吸孔共用一套仓顶除尘器, 仓顶除尘器设置于每个筒仓仓顶, 经处理后排入外环境。项目水泥、砂石料为密闭的筒仓储存, 根据设备厂家提供的产品资料, 仓顶除尘器的除尘效率设计为 99.5%-99.9% (本项目按最低除尘效率 99.5%估算), 则在除尘器正常工作的情况下, 施工期筒仓顶呼吸孔粉尘排放情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 筒仓粉尘产生及排放情况

产污环节	产生量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	除尘效率	排放时间	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排气筒高度
5 个筒仓	0.276	25000	6.9	80%	1600h	0.055	1.38	0.004	15m

b) 搅拌站搅拌粉尘

项目混凝土生产线在搅拌过程中会产生粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》中“第二十二章混凝土分批搅拌厂-表 22-1 混凝土分批搅拌厂的逸散尘排放因子统计资

料”，装水泥、砂和粒料入搅拌机粉尘排放因子为 0.02kg/t，同时根据搅拌机厂家提供的资料可知，搅拌周期为 60s，各搅拌机粉尘产生情况详见表 3.1-2。

建设方拟将搅拌机安装在室内并且采用密封措施，搅拌系统配备一台除尘器，粉尘经净化处理后经排气筒外排。本项目搅拌系统除尘器采用脉冲布袋除尘器，根据设备厂家提供的产品资料，除尘器在加强密封（本项目生产过程均为密闭操作）的情况下集气效率可达 90%，除尘效率设计为 99.5%-99.9%（本项目按最低除尘效率 99.5%估算），则经过除尘后各搅拌机粉尘排放情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 搅拌机粉尘产生及排放情况

产污环节	产生量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	除尘效率	排放时间	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排气筒高度
搅拌机	0.425	8000	177.98	99.5%	300h	0.002	0.89	0.007	15m

c) 物料提升及下料粉尘

项目生产原料水泥通过汽车运输至加工区后以压缩空气吹入散装筒仓，项目砂、碎石提升以搅拌站配套的螺旋输送方式完成，生产过程中辅以螺旋输送机给水泥秤供料，本项目各生产工序均采用电脑集中控制，各工序的连锁、联动的协调性、安全性较强，原料的输送、计量、投料等方式均为封闭式，螺旋运输机和料场均为彩钢密闭设置。因此在该过程逸出的粉尘量较小，本环评仅作定性分析。螺旋输送机和料场设置于全密闭彩钢房内，进行原料转运设施必须建设封闭皮带通廊，并设专人定期巡护，确保设备通廊密闭性，防止转运过程中粉尘泄漏。

④ 车辆及船舶运输燃油废气

施工期运输车辆排放的尾气其主要大气污染物为SO₂、NO₂和CO等。正常情况下，此污染物排放量很小，故本评价不对其进行定量分析，仅进行定性分析。

船舶燃油排放的废气，主要污染物有烟尘、SO₂、NO₂、CO和HC等。船舶废气主要为到港船舶在停泊过程中使用燃料油供应船舶照明、动力等用电需要而产生的尾气，污染物排放量较小，且由于距离敏感目标的距离较远，所以对其影响较小，故本评价不对其进行定量分析，仅进行定性分析。

表 3.1-5 项目施工期大气污染物排放情况一览表

产污环节	污染物	污染物产生情况		排放形式	污染物排放情况			排放标准	
		产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	标准名称	浓度限值 mg/m ³
表土	颗	/	少量	无	/	/	少量	《大气污染物综	1.0

剥离	颗粒物			组织				合排放标准》 (GB16297-1996)	
钻孔与凿岩	颗粒物	/	0.2	无组织	/	0.06	0.01		1.0
喂料	颗粒物	/	1.65	无组织	/	0.16	0.33		1.0
加工线	颗粒物	/	15.64	无组织	/	0.10	0.78		1.0
堆场	颗粒物	/	1.465	无组织	/	0.01	0.07		1.0
车辆运输	颗粒物	/	13.34	无组织	/	0.26	1.33		1.0
输送及转运	颗粒物	/	少量	无组织	/	/	少量		1.0
筒仓粉尘	颗粒物	6.9	0.276	有组织	1.38	0.004	0.055		《水泥工业大气 污染物排放标准》 (GB4915-2013)
搅拌粉尘	颗粒物	177.98	0.425	有组织	0.89	0.007	0.002	20	

(4) 施工期噪声污染源分析

施工期的噪声污染源主要包括各种施工船舶、机械设备运行过程中产生的机械噪声以及运输车辆的交通噪声等。

①施工机械噪声

本项目评价内容为填海工程及仓储建设，主要施工内容为海上作业，包括基槽开挖、抛石、施打塑料排水板。类比同类项目，施工机械噪声级约在80~95dB(A)之间。海上施工距离最近的敏感点为630m，且本项目施工机械噪声主要为水下施工噪声，因此对周围居民声环境质量影响不大。

②船舶、车辆交通噪声

车辆在行驶的过程中会产生交通噪声，主要产生部位是发动机以及鸣笛等。本项目运输车辆较少，且车辆交通噪声都是暂时的，车辆驶离噪声便消失。只要做到在经过居民区时降低车速、禁止鸣笛，则对周围居民生活影响不大。

(5) 施工期固体废物污染源分析

①施工生活垃圾

施工人员生活垃圾（包括施工船舶生活垃圾）以人均1.5kg/d产生量进行概算，则陆域生活垃圾日产生量为34.5kg/d，施工船舶生活垃圾产生量为115.5kg/d。陆域生活垃圾分类收集后送至附近村庄垃圾清运点，船舶生活垃圾应由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理。

②含油固废

船舶含油垃圾主要为含油抹布、手套等，产生量较少，无法定量。根据《国家危险废物名录》（2021版），未分类收集的含油抹布全过程可不按危险废物管理。含油废水处理中隔油、沉淀等处理过程产生的浮油、浮渣和污泥属于危险废物。含油固废均委托有资质单位接收处理。

表 3.1-6 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生环节及装置	形态	产生量	危险特性	污染防治措施
隔油池浮油、浮渣和污泥	HW08	900-210-08	隔油沉淀池	液态	/	T, I	自行委托具有相关资质的单位回收处理
含油抹布、手套	HW49	900-041-49	机械操作、保养	固态	/	T/In	

③钻渣

项目灌注桩施工过程中产生的钻渣全部收集至泥浆池进行沉淀处理，将处理后的沉渣进行干化后用于后方项目区铺设道路回填。通过项目建设进行消纳，可以节约资源、变废为宝。

④表土

本项目场地平整过程中，对砂石土资源表层浮土进行剥离，根据项目普查地质报告，剥离量为24.3万m³，收集后主要用于本项目后期绿化复垦使用。

⑤污泥

项目生产废水均采用沉淀池处理后回用，洗砂脱水回收一体机将产生污泥（含水率35%）。根据建设单位提供资料，本项目污泥约16880.23t/a，收集后用于填方作业。

⑥清扫粉尘

项目定期安排员工对厂内运输道路、生产区进行清扫，收集到的粉尘约100t/a，收集后回用于配套加工建设材料。

3.2 运营期主要污染源和源强分析

3.2.1 运营期水污染源分析

本项目不设置船舶含油废水处理设施，项目不接收船舶生活污水和含油污水，船舶生活污水和含油污水均由船舶自行处理，不在本次评价范围内。运营期的水污染源主要为生活污水、初期雨水。

(1) 生活污水

项目职工 20 人，均不在厂内食宿，年工作时间为 330 天。根据《给水排水标准规范实施手册》中的指标计算，员工每天生活用水量按 50L/人/d 计，则公司员工的日常生活用水为 330t/a (1t/d)，项目污水排放系数取 0.8，则生活污水的排放量为 264t/a (0.8t/d)。

生活污水未经处理前，参考《给排水设计手册》典型生活污水水质示例：得出本项目生活污水中主要污染指标浓度选取为 COD: 400mg/L, BOD₅: 200mg/L, SS: 220mg/L, NH₃-N: 35mg/L。化粪池对生活污水中 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 的处理效率分别为 15%、9%、30%、3%，生活污水产生情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 生活污水污染源强一览表

废水量 t/a	污染因子	产生情况		处理后浓度	
		数量 t/a	浓度 mg/L	数量 t/a	浓度 mg/L
264	COD	0.106	400	0.09	340
	BOD ₅	0.053	200	0.0482	182
	SS	0.058	220	0.041	154
	氨氮	0.009	35	0.009	34

(2) 初期雨水

本项目初期雨水按福建省的暴雨强度公式进行计算，计算公式如下：

$$q = \frac{a(1 + s \lg Te)}{(t + B)^n}$$

式中：q——暴雨强度，L/ (s.hm²)；

Te——降雨重现期，取 2a；

t——降雨历时，min；

a——表示离散程度的参数；

s——雨力变动参数；

n——指数；

B——暴雨公式参数。

参数选取参考《福建省工程建设地方标准》(DBJ13-52-2003)中参数值,详见表 3.2-2。

表 3.2-2 初期雨水计算公式参数选取一览表

序号	参数	数值	单位	来源依据
1	降雨历时 (t)	15	min	/
2	离散程度 (a)	2995.282	/	《福建省工程建设地方标准》 DBJ13-52-2003
3	雨力变动参数 (s)	0.634	/	
4	指数 (n)	0.776	/	
5	B	9.587	/	

由上式计算出的项目区暴雨强度为 297.2L/ (s.hm²)。

雨水量计算公式如下：

$$Q = \phi \times q \times F$$

式中：Q——雨水流量，L/s；

ϕ ——径流系数，取 0.45。

F——收集面积，hm²。

根据可研报告，本项目港区总面积为 35.4hm²，因此，雨水收集面积选取 35.4hm²。初期雨水取前 15min 的雨水，计算的项目约为 4261m³/次。本项目建设总容积 4500m³ 的初期雨水收集池（分区布设 3 个 1500m³ 雨水收集池），可满足项目初期雨水的收集需要。

生活污水经过三级化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理；初期雨水经初期雨水池处理后回用于场地洒水抑尘用水。抑尘用水自行蒸发。通过上述措施后，项目对周边水环境影响较小。

3.2.2 运营期大气污染源分析

本项目仓储运营的主要货种为河砂、碎石及废金属矿；从货物的物理特性分析，本项目货品中河砂较容易起尘，其余货品产生的颗粒较沉重，不易起尘，项目运营期废气主要来自货物装卸及堆场产生的粉尘，运输车辆及船舶产生的废气。

本项目码头运营的主要货种为河砂、碎石及废金属矿；从货物的物理特性分析，本项目货品中河砂较容易起尘，其余货品产生的颗粒较沉重，不易起尘，项目运营期废气主要来自货物装卸及堆场产生的粉尘，运输车辆及船舶产生的废气。

(1) 车辆及船舶运输燃油废气

运营期运输车辆排放的尾气其主要大气污染物为 SO₂、NO₂ 和 CO 等。正常情况下，此污染物排放量很小，故本评价不对其进行定量分析，仅进行定性分析。

船舶燃油排放的废气，主要污染物有烟尘、SO₂、NO₂、CO 和 HC 等。船舶废气主要为到港船舶在停泊过程中使用燃料油供应船舶照明、动力等用电需要而产生的尾气，污染物排放量较小，且由于距离敏感目标的距离较远，所以对其影响较小，故本评价不对其进行定量分析，仅进行定性分析。

(2) 装卸粉尘

装卸过程中的动态动力起尘，其发生量与环境风速、装卸高度等密切相关。扬尘的发生量与尘源自身的物理、化学性质及其装卸工艺、堆存方式及地面风速等因素有关。

装卸粉尘：物料装车机械落差的起尘量参考秦皇岛码头装卸起尘量计算公式计算：

$$Q=1133.33 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W}$$

式中：Q——物料装车时机械落差起尘量，mg/s；

H——物料落差（1.2m）；

U——气象平均风速（1.6m/s）

W——物料含水率（4%）；

根据项目情况物料落差高度取 1.2 米，平均风速取 1.6m/s，本项目装卸物料为河砂、碎石及废金属矿，含水率取 4%。项目平均每日装卸时间约 2 小时，经计算，物料装车时机械落差的起尘量为 2975mg/s，约 7.71t/a。本项目装卸货物中河砂占比约为 36%，则本项目装卸过程中河砂起尘量为 2.776t/a，其余货品起尘量为 4.934t/a。

建设单位将在堆场四周每隔 2 米设置喷淋洒水装置，项目装卸货物为河砂、碎石及废金属矿，在装卸前根据货种对加河砂、碎石及废金属矿采取预先加湿，对河砂采取覆盖等方式降低产尘量。装卸过程中利用距离项目点最近喷头进行洒水抑尘，除尘率取 80%。采取措施后，项目装卸扬尘排放量约 1.542t/a，均以无组织形式排放。

堆场粉尘：堆场表面的静态风力起尘，其起尘量与尘源的表面含水率、地面风速有关。本项目运输货物为河砂、碎石及废金属矿，其中碎石及废金属矿特性为不易起尘，且建设单位在散货堆场四周设有防风抑尘网，通过降低堆场内的风速，减少起尘量；周边安装喷淋洒水装置，对堆场进行洒水抑尘后，堆场粉尘产生量较小，本评价不对其进行定量分析，仅对措施进行定性分析。

本项目河砂的堆存时间均为3-4天，河砂堆存量为400000t/a，根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社），粉尘排放因子为0.0465kg/t（石料），故本项目在堆料过程中产生的粉尘量约为18.6t/a。

本项目堆场安装洒水设施，定期洒水，保持堆表层湿润度，洒水设施根据风送原理，先使用进口高压泵、微细雾化喷嘴将水雾化，再利用风机风量和风压将雾化后的水雾送到较远距离，使得水雾到达较远距离同时能够覆盖更大面积，水雾与粉尘凝结后降落，从而达到降尘目的。堆场采取定期洒水降尘措施后，扬尘无组织排放量可降低95%，故河砂堆料粉尘排放量为0.93t/a。

3.2.3 运营期噪声污染源分析

本项目产生噪声主要来源于船舶和车辆的交通噪声、装卸机械的噪声、码头作业的噪声等，根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）计算，项目产生噪声在75-90dB（A）之间，具体噪声源见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目运营期噪声源及作业场所噪声级一览表

噪声源	台数（台）	单台噪声级（dB）	平均噪声级（dB）	隔声后噪声级（dB）
门座式起重机（25t）	1	85~95	90	75
门座式起重机（16t）	3	85~95	90	75
龙门吊（25t）	1	75~85	80	65
龙门吊（16t）	1	75~85	80	65
轮胎吊（25t）	2	75~85	80	65
轮胎吊（16t）	4	75~85	80	65
移动漏斗	5	75~85	80	65
皮带输送机	6	70~80	75	60
牵引板车	9	70~80	75	60
装载机	10	85~95	80	65

3.2.4 运营期固体废物污染源分析

本项目不接收船舶固体废物，项目产生的固废主要为生活垃圾、雨水沉淀池的污泥及机械设备维护、保养产生的废机油及废机油桶、含油的抹布和手套。

①生活垃圾：职工 20 人，生活垃圾以每人 1.0kg/d 计，则港区生活垃圾产生量为 20kg/d，年产生量 6.6t/a（以 330 天计）。生活垃圾统一收集后由环卫部门清运至垃圾场处理。

②雨水沉淀池污泥：项目雨水沉淀池在收集雨水的过程中会收集雨水带入的泥沙，

当泥沙体积占沉淀池体积的约 1/3 时清理一次，一次清理出的泥沙约 100m³，清理出的污泥进行外售至建筑企业加工使用。

③废机油及废机油桶：机械设备维护、保养产生废机油和废机油桶，根据业主提供数据，机械设备维护保养过程中，废机油产生量约为 12t/a，废机油桶产生量约 30 个/a，每个废桶为 20kg，则废机油桶产生量为 0.6t/a。含油抹布及手套年产生量约为 0.1t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），废机油属于危险废物，废物类别 HW08，废物代码 900-214-08，危险特性 T，I。废机油桶、含油抹布及手套属于危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-041-49，危险特性 T/In。废机油及废机油桶应作为危险废物处置，暂存于危险废物暂存间并委托有相应危险废物处理资质的单位进行处理。

表 3.2-4 项目运营期危险废物情况表

名称	类别	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08	900-200-08	12t/a	设备维护	液态	废机油	废机油	T, I	暂存危废间，定期委托有危废资质单位处置
废机油桶	HW49	900-041-49	0.6t/a	设备维护	固态	废机油	废机油	T/In	
废抹布、废手套	HW49	900-041-49	0.1t/a	日常维修	固态	/	/	T/In	混入生活垃圾，委托环卫部门处理

3.3 工程生态影响因素分析

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

(1) 对海洋水动力和冲淤条件的影响。本项目建成运营后驳岸会对项目区附近海域的水动力及冲淤现状产生影响。

(2) 对海洋生态环境的影响。开挖、疏浚及抛石等施工过程中，产生的悬浮物将增大局部海域海水混浊度，降低阳光投射率，从而减弱浮游植物的光合作用，降低海洋初级生产力，对项目区附近的海洋生态系统平衡造成一定程度的冲击和破坏。

4、区域自然和社会环境现状

4.1 区域自然环境现状

4.1.1 气候气象

福鼎地处中亚热带，属亚热带海洋性季风气候，日照时间长，雨水比较充沛，四季分明。以下气象资料主要采用福鼎市气象站（位于福鼎市城区北面小山头，120°12'E，27°20'N，海拔高度 36.2m）长期实测资料（1954~2010 年）编写。

（1）气温

本区属于中亚热带海洋性季风气候，光热资源丰富。年平均气温 19.2℃,每年最热出现在 7 月份，月平均气温 29.0℃,最冷出现在 1 月份，月平均气温 9.2℃。极端最高气温 40.6℃,出现在 1989 年 7 月 20 日，极端最低气温-5.2℃，出现在 1999 年 12 月 23 日。

（2）降水

本区雨量充沛，多年平均降水量为 1814.0mm，年降水量最长达 2285.5mm，年降水量最少为 1045.5mm。一年内降水集中在 3~9 月，8 月份的降水为最多，月平均降水为 263.4mm，5~6 月份为梅雨，8~9 月份为台风雨，月降水量最长达 808.3mm，日降水量最长达 279.6mm，约占年平均降水量 16.8%。全年≥25mm 降水日数，平均为 17d，主要集中在 4~9 月，以 6 月及 9 月为最多，平均为 2.7d。

（3）风况

本地区春、秋、冬三季常风向多为北风，夏季为东南风，多年平均风速为 1.4m/s，历年最大风速为 26.9m/s，频率为 12%，全年≥8 级风日数为 3.6 天。影响福鼎市的台风，平均每年发生 2.5 次，台风最大风速可达 43.2m/s。

（4）日照

年平均日照时数为1727.6h，日照率42%。日照时数的月分布差异较大，时数最长出现在7、8月份，分别为255.3h与232.4h，最短出现在二月份，为101h。

（5）雾况

多年平均雾日数为7.4天，1~5月雾日出现较多，平均每月出现1.2~2.5天，其中4月雾日最多，平均日数为5天，7~10月很少出现或不出现雾日。月最多雾日数达14天。

（6）相对湿度

多年平均相对湿度为79%，3~8月平均相对湿度达80%以上，10月至翌年1月平均相对湿度较小，仅为73%~74%。

4.1.2 海洋水文

工程位于沙埕港区八尺门内湾西岸沿线，位于沙埕湾口的验潮站具有较长期的验潮资料。设计水位采用沙埕验潮站多年实测统计资料。

(1) 潮汐

1、基准面及换算关系

据湾口沙埕验潮站多年实测资料统计，沙埕潮位站零点在黄零下7.09m，福鼎沿海潮汐为正规半日潮。

本工程采用1956年黄海高程系，当地平均海平面、黄海高程与沙埕验潮站零点的关系如下图4.1-1：

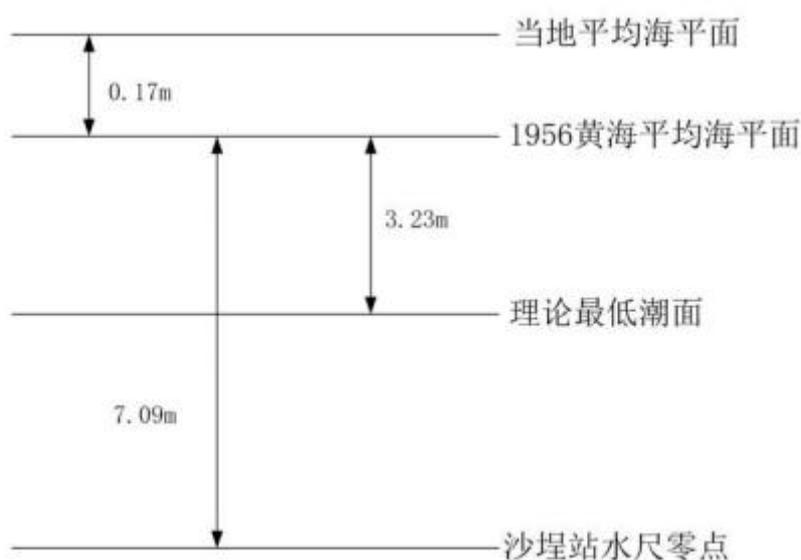


图4.1-1基准面关系

2、潮位特征值

根据沙埕验潮站多年实测统计资料，港区的潮位特征值统计如表4.1-1，采用1956黄海高程系。

表 4.1-1 沙埕港潮位特征值表(1956 黄海高程系)

历年最高潮位	4.26m	历年最低潮位	-3.70m
平均高潮位	2.23m	平均低潮位	-1.90m
最低高潮位	0.63m	最高低潮位	0.56m
最大潮差	6.82m	最小潮差	0.99m
平均潮差	4.13m	平均海平面	0.23m
平均涨潮历时	5h10min	平均落潮历时	7h30min

(2)潮流特征值

沙埕港潮流呈往复流形式，落潮速大于涨潮速，转流时间在本港高、低潮后30~45分钟。根据相关资料，小潮涨潮流速1~1.5节，大潮可达4节，流向为NNW，落潮流速为2.8~3.0节，流向为ES。在龙目岩附近，涨潮流速1.5节，落潮流速2.8节。在洋岐附近，涨潮流速1节，落涨流速3节，但在龙目岩至莲花屿一线的东侧，涨潮在海角附近流急且有涡流。

根据观测数据，大潮期间，1#站涨潮平均流速为46cm/s，落潮平均流速为28cm/s，涨潮最大垂线平均流速为103cm/s，落潮最大垂线平均流速为50cm/s，涨潮流速强于落潮流速。2#站涨潮平均流速为21cm/s，落潮平均流速为39cm/s，涨潮最大垂线平均流速为38cm/s，落潮最大垂线平均流速为73cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。3#站涨潮平均流速为32cm/s，落潮平均流速为27cm/s，涨潮最大垂线平均流速为70cm/s，落潮最大垂线平均流速为39cm/s，涨潮流速强于落潮流速。4#站涨潮平均流速为19cm/s，落潮平均流速为46cm/s，涨潮最大垂线平均流速为26cm/s，落潮最大垂线平均流速为74cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。5#站涨潮平均流速为43cm/s，落潮平均流速为61cm/s，涨潮最大垂线平均流速为68cm/s，落潮最大垂线平均流速为92cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。6#站涨潮平均流速为13cm/s，落潮平均流速为41cm/s，涨潮最大垂线平均流速为40cm/s，落潮最大垂线平均流速为100cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。

小潮期间，1#站涨潮平均流速为20cm/s，落潮平均流速为17cm/s，涨潮最大垂线平均流速为43cm/s，落潮最大垂线平均流速为26cm/s，涨潮流速强于落潮流速。2#站涨潮平均流速为11cm/s，落潮平均流速为27cm/s，涨潮最大垂线平均流速为15cm/s，落潮最大垂线平均流速为46cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。3#站涨潮平均流速为23cm/s，落潮平均流速为10cm/s，涨潮最大垂线平均流速为39cm/s，落潮最大垂线平均流速为24cm/s，涨潮流速强于落潮流速。4#站涨潮平均流速为17cm/s，落潮平均流速为22cm/s，涨潮最大垂线平均流速为24cm/s，落潮最大垂线平均流速为35cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。5#站涨潮平均流速为21cm/s，落潮平均流速为39cm/s，涨潮最大垂线平均流速为35cm/s，落潮最大垂线平均流速为66cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。6#站涨潮平均流速为15cm/s，落潮平均流速为20cm/s，涨潮最大垂线平均流速为26cm/s，落潮最大垂线平均流速为49cm/s，涨潮流速弱于落潮流速。

观测期间，大小潮涨潮平均流速最大值出现在1#站，分别为103cm/s和43cm/s，大小潮落潮平均流速最大值分别出现6#和5#站，分别为100cm/s和66cm/s。

(3) 波浪

沙埕港区湾口朝向东南，湾内两岸夹持，周围有高山掩护，口门南镇半岛环护，湾口外又有南关岛等阻挡，因此外海波浪不易进入港内，港域水面平静，大小船只可在港内避10级以上台风，是东南沿海良好的避风港。港内海面宽度约1.8km，最大风速18m/s，按小风区计算H_{1/10}波高为0.7m。

(4) 泥沙

沙埕港的泥沙主要来源于湾顶的水北溪（城区段又称桐山溪）和周边溪沟洪水期向海的输沙，以及冬季来自于浙江沿岸南流的泥沙随涨潮流向湾内输沙。

沙埕港周围无大的河溪注入，主要入海河流为水北溪、龙山溪、百步溪、照澜溪和双岳溪等。其中，水北溪发源于浙江泰顺县，流域面积425km²，全长65km，经南溪、福鼎市区流向沙埕港。福鼎市区以上主河道长约42km，平均比降16.2‰，是本区河流输沙的主要供应者。高滩水文站位于福鼎城区上游，集水面积341km²，占水北溪流域面积的80%，据其历年实测资料统计，1965~1994年水北溪多年平均流量13.3m³/s，最小月平均流量3.15m³/s，最大月平均流量26.4m³/s，全流域年平均径流量4.19亿m³，多年平均输沙率为1.822kg/s，多年平均含沙量为0.148kg/m³。

沙埕港除青屿西北侧湾顶段比较开阔外，往东南至湾口却显示了港窄水深，流速湍急的特点。由于港湾这种地形特征，使青屿西北侧湾顶段既接受洪水期沿岸沟系下泄泥沙的堆积，又接受少量随涨潮流向湾顶运移的细颗粒泥沙的落淤，使岸滩不断扩涨、青屿东南至湾口段，泥沙活动的主要物质来源于底质的再悬浮，主要动力是潮流对底质的掀沙，特别是流江至长屿之间区段，潮流的掀沙、泥沙再悬浮现象特别显著。

4.1.3 工程地质概况

(1) 地质地貌

拟建场地北侧为临海，南侧临山，现场地由地势平坦的海边滩涂、养殖地和地势崎岖山坡地组成，交通便利，地面标高最大值36.32m，最小值-19.76m，地表相对高差56.08m。

(2) 工程地质

根据福建省泉州市水电工程勘察院2011年06月提供的地勘资料，在钻探控制深度范围内，场地岩土层按其成因及力学强度不同可分为9个工程地质层，各岩土层特征及分布规律自上而下分述如下：

①淤泥：揭示于JK2、JK3、JK4、JK5、JK6、JK8、JK9、JK10、JK11、JK32、JK33

孔，顶板高程-6.55m~2.31m，钻孔揭示层厚6.20m~18.20m，顶板总体坡度小于4°，顶板平缓。土层呈深灰色，流塑，饱和，质纯，主要成分为粘粒，层底局部混有中细砂，具粘性和滑感，具腥臭味，稍有光泽，摇震反应缓慢，干强度高，韧性高，海积成因。

②淤泥混砂：揭示于JK13、JK14、JK15孔，顶板标高-15.78m~-13.10m，钻孔揭示层厚5.10m~7.50m，顶板总体坡度小于2°，顶板平缓。土层呈灰色，饱和，主要成分为粘粒及石英砂粒组成，粘粒含量约60-70%，砂含量约30-40%，干强度中等。

③细砂：揭示于JK11孔，顶板标高-8.45m，层厚1.80m，土层呈灰色，松散，饱和，主要成分为石英、长石质细砂，冲积成因。细砂的天然休止角为水上42°，水下37°。

④粉质粘土：揭示于JK8孔，顶板标高-13.15m，层厚4.30m，土层呈灰黄色，软塑-可塑，饱和，质较纯，主要成分为粘粉粒，具粘性和砂感，稍有光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等，冲积成因。

⑤卵石：分布较广泛，仅JK32、JK33孔缺失，顶板标高-23.28m~-2.35m，钻孔揭示层厚1.00m~9.90m，顶板坡度一般小于1°，最大坡度约为7°。土层呈灰色，稍密-中密，饱和，卵石呈中风化状、次圆状，主要粒径在40-100mm，个别粒径在130mm以上，卵石含量约50-65%，充填物主要为砂质，含泥质，胶结程度弱，冲洪积成因。

⑥全风化凝灰岩：揭示于JK8、JK9、JK10、JK13、JK14、JK15、JK32、JK33孔，顶板标高-31.58m~-5.64m，钻孔揭示层厚2.80m~7.70m，顶板坡度一般小于4°，最大坡度约为9°。土层呈原岩风化完全，结构基本破坏，芯呈砂土状，砂感较强，手搓易散，湿水易软化。

⑦砂土状强风化凝灰岩：分布较广泛，仅JK11、JK28、JK29孔缺失，顶板标高-39.28m~-10.94m，钻孔揭示层厚1.30m~7.40m，顶板坡度一般小于3°，最大坡度约为12°。黄灰色，原岩风化强烈，结构较清晰，矿物大部风化成砂土，芯呈砂土状，砂感强烈，往下渐变为碎块。

⑧碎块状强风化凝灰岩：分布广泛，各孔均有揭示，顶板标高-43.08m~-3.85m，层厚1.00m~5.40m，顶板坡度一般小于4°，最大坡度约为12°。灰褐色，原岩风化强烈，裂隙极发育，芯呈碎块状，锤击易碎，少量碎屑状，手折可断。

⑨中风化凝灰岩：分布广泛，各孔均有揭示，均未揭穿，顶板标高-46.80m~-6.25m，层厚大于5.20m，顶板坡度一般小于4°，最大坡度约为12°。灰色，凝灰熔岩结构，块状构造，裂隙较发育，可见70°90°倾角，裂隙面见铁锰质渲染，芯呈柱状，短柱状，少量

块状，岩质坚硬，锤击声易碎，RQD=55，TCR=48。

(3) 工程地质勘察结论

①淤泥：流塑，高压缩性土，欠固结，工程性能差，未经地基处理不宜作为拟建物的基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=40\text{kPa}$ 。

②流塑：高压缩性土，欠固结，工程性能差，未经地基处理不宜作为拟建物的基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=40\text{kPa}$ 。

③细砂：稍密，中压缩性土，分布局限，工程性能差，不宜作为基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=130\text{kPa}$ 。

④粉质粘土：软塑，中-高压缩性土，分布局限，工程性能差，不宜作为基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=160\text{kPa}$ 。

⑤卵石：稍密-密实状，厚度大，力学强度高，但分布较广泛，工程性能较好，可作为拟建物的基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=300\text{kPa}$ 。

⑥全风化凝灰岩：硬塑，力学强度较大，分布较广泛，可作为基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=320\text{kPa}$ 。

⑦砂土状强风化凝灰岩：硬，力学强度高，分布较广泛，可作为基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=400\text{kPa}$ 。

⑧碎块状强风化花岗岩：硬，力学强度高，分布广泛，可作为基础持力层，推荐承载力容许值 $f_{ak}=600\text{kPa}$ 。

⑨中风化凝灰岩：坚硬，力学强度高，分布均匀，是良好的桩基础持力层，单轴饱和抗压强度平均值 36.2Mpa ，推荐承载力容许值 $f_{ak}=1000\text{kPa}$ 。

总体上地基稳定性一般，场地内有可供选择利用的基础持力层，若选择合适的基础型式，作为拟建物的建设是适宜的。

(4) 各岩土层主要设计计算指标

场地岩土层各主要力学性质指标值及基础设计参数根据钻探、原位测试及土工试验成果综合分析并结合地区经验提供建议值见表4.1-2和4.1-3。

表 4.1-2 各岩土层承载力容许值推荐表

土层名称	天然地基承载力容许值 f	含水率	天然重度 γ	孔隙比	压缩模量 0.1-0.2	快剪		塑性指数	液限指数	承载力修正系数	
	(KPa)	W (%)	KN/m ³	e ₀	Es (Mpa)	C	ϕ			Ip	IL
						KPa	°				
淤泥①	40	63.6	15.9	1.763	2.2	7.1	3.3	28.57	1.46	0	1.0
淤泥混砂②	40				2.3					0	1.0
细砂③	130				3.5					1.0	1.6
粉质粘土④	160				4.2					0	1.0
卵石⑤	300	\	19.9*	\	9.8*	0	26*	\	\	3.3	4.0
全风化凝灰岩⑥	320	34.0	16.4	1.149	9.7	14	21			1.1	2.5
砂土状强风化凝灰岩⑦	400	\	20.1*	\	11.5*	16*	31*	\	\	1.0	2.5
碎块状强风化凝灰岩⑧	600	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
中风化凝灰岩⑨	1000	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\

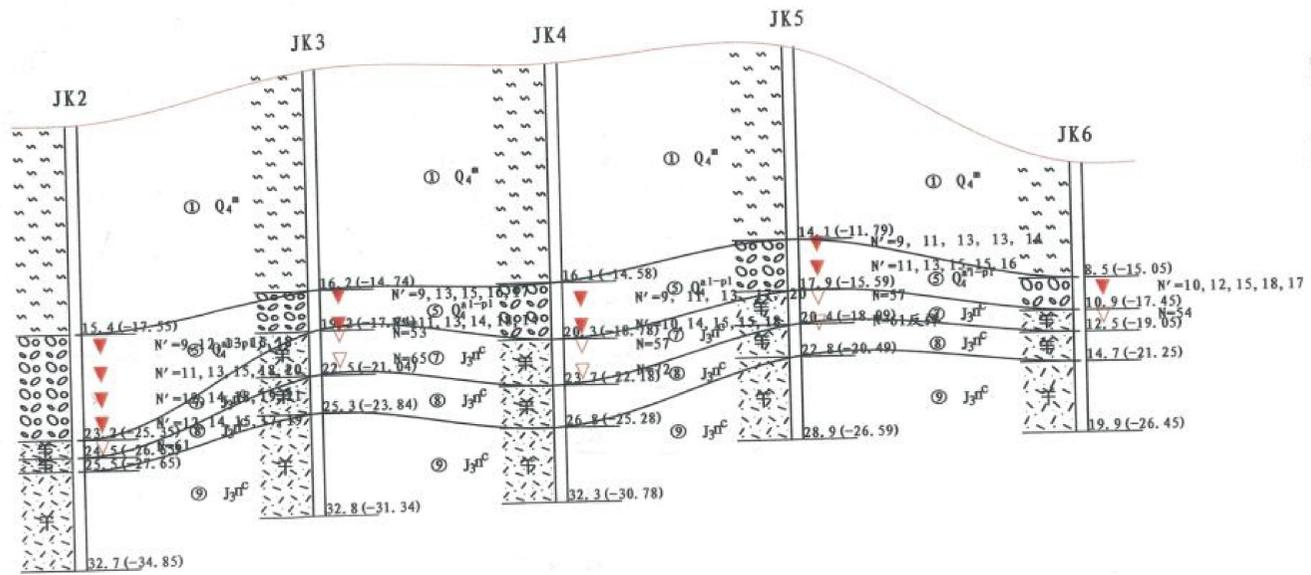
表 4.1-3 各岩土层承载力容许值推荐表

序号	岩土层名称	预制桩 (KPa)		冲钻孔灌注桩 (KPa)		备注
		qsk	qpk	qsk	qpk	
1	淤泥①	11	\	7	\	
2	淤泥混砂②	12		8		
3	细砂③	25		19		
4	粉质粘土④	20		14		
5	卵石⑤	80	\	50	\	
6	全风化凝灰岩⑥	90	\	60	\	
7	砂土状强风化凝灰岩⑦	110	6000	70	2500	
8	碎块状强风化凝灰岩⑧	\	\	90	3500	
9	中风化凝灰岩⑨	\	\	\	8000	

1-1' 工程地质剖面图

比例 水平 1:3150
垂直 1:400

福建省泉州市水利水电工程勘察资质证书
范围: 岩土工程
等级: 甲级 证号: 131124-4
福建省住房和城乡建设厅 注册



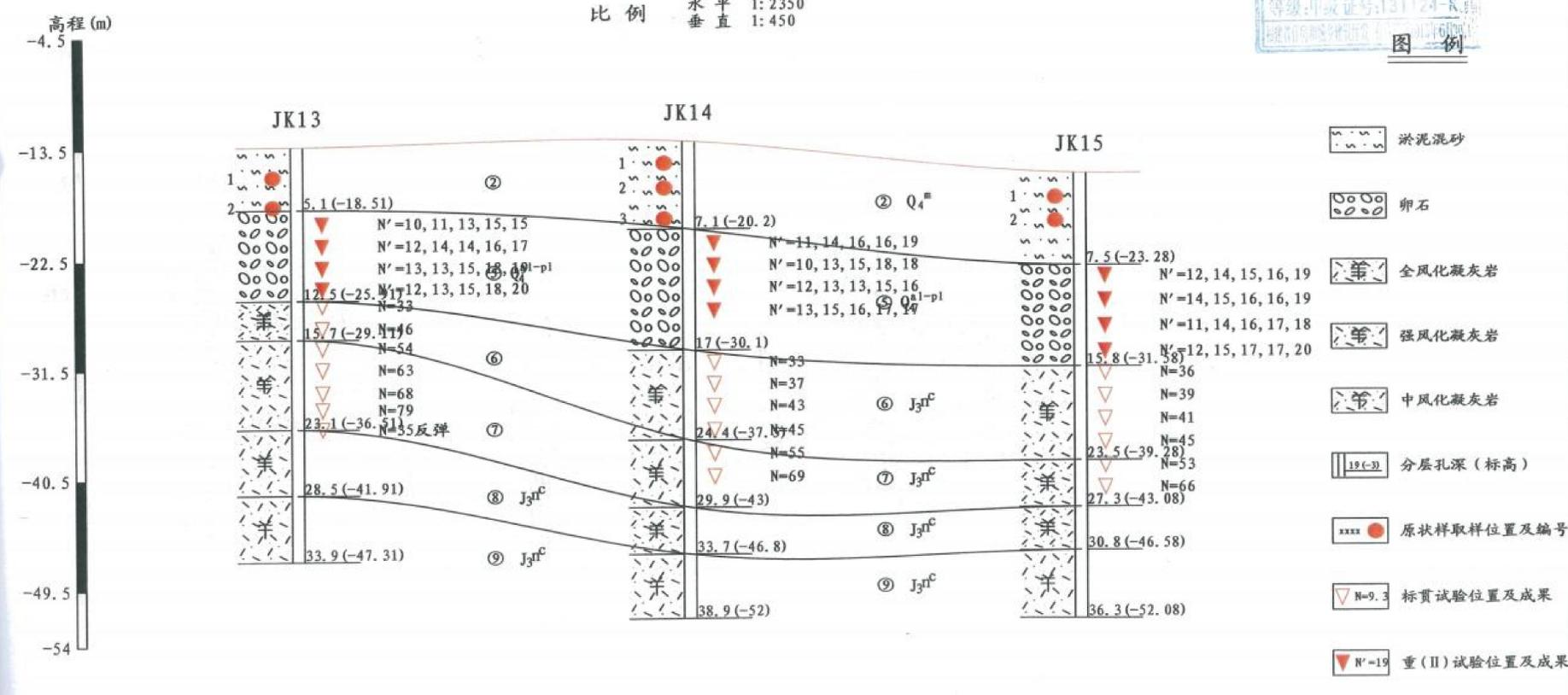
- 淤泥
- 卵石
- 强风化凝灰岩
- 中风化凝灰岩
- 分层孔深 (标高)
- 标贯试验位置及成果
- 重(II)试验位置及成果
- ① 分层号

孔口高程 (m)	-2.15	1.46	1.52	2.31	-6.55
孔 距 (m)	125.29	127.67	125.01	150.00	

德港万成船泊有限公司码头及陆域形成工程 1-1' 工程地质剖面图 编制 吴小雄 复核 林祖慧 审核 许德坤 图表号 S-2 第1页 共8页

2-2' 工程地质剖面图

比例 水平 1:2350
垂直 1:450



- 淤泥质砂
- 卵石
- 全风化凝灰岩
- 强风化凝灰岩
- 中风化凝灰岩
- 分层孔深 (标高)
- 原状样取样位置及编号
- 标贯试验位置及成果
- 重(II)试验位置及成果
- 分层号

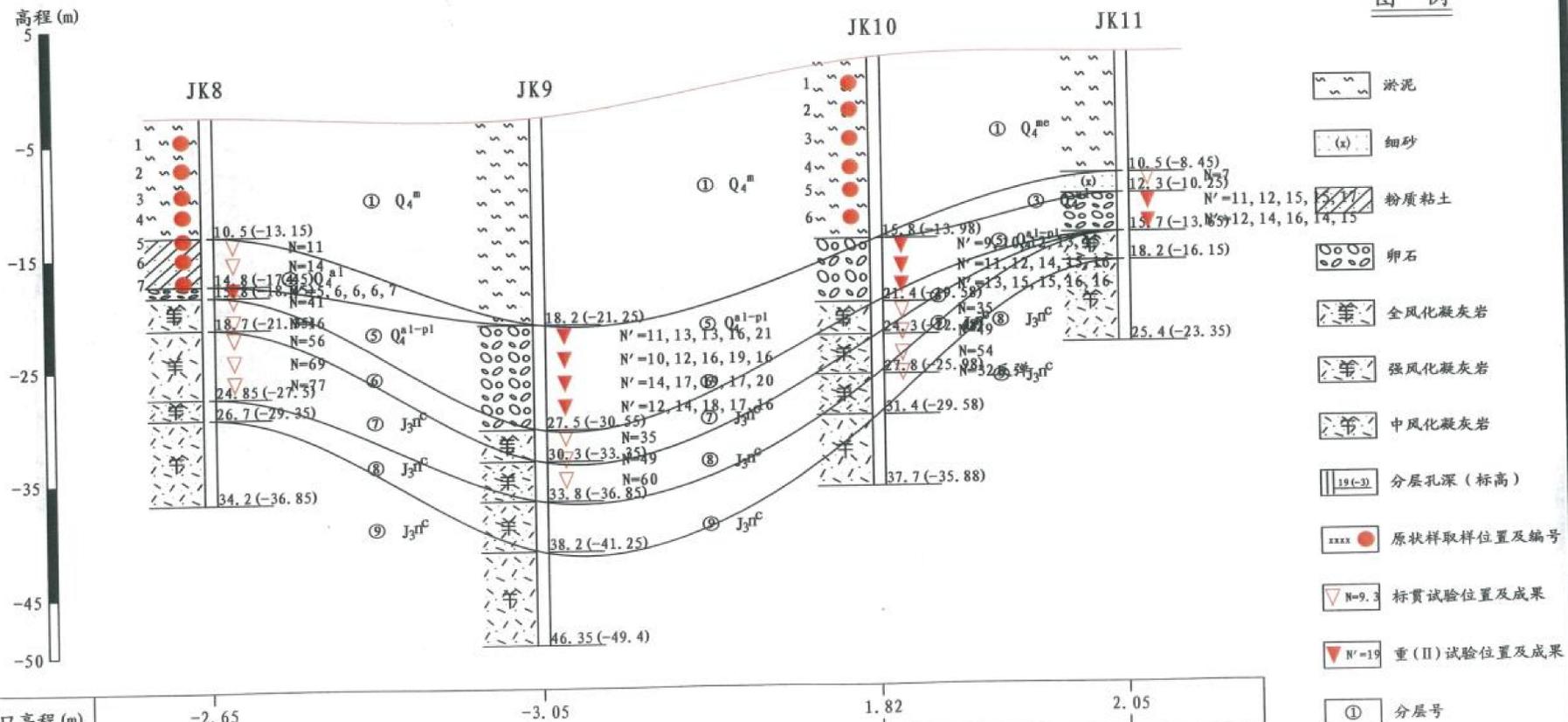
孔口高程(m)	-13.41	-13.10	-15.78
孔距(m)	150.01	149.98	

3-3' 工程地质剖面图

比例 水平 1:2750
垂直 1:500



图例



孔口高程 (m)	-2.65	-3.05	1.82	2.05
孔距 (m)		145.95	149.96	109.64

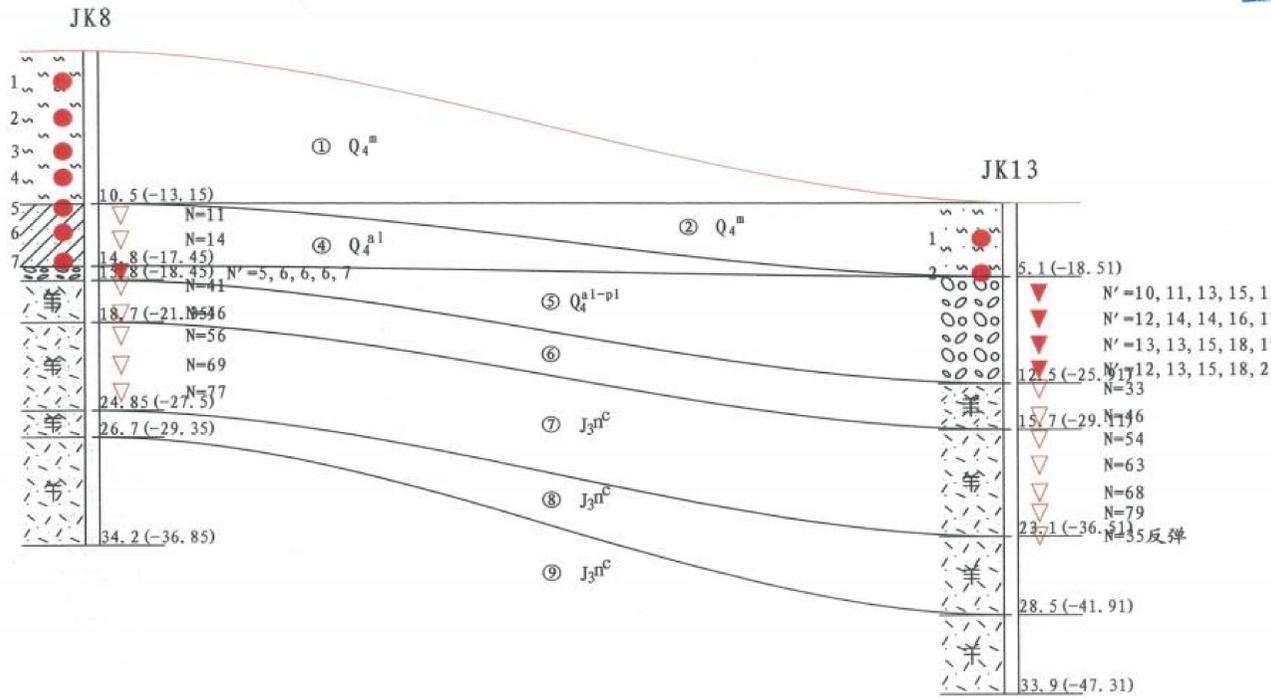
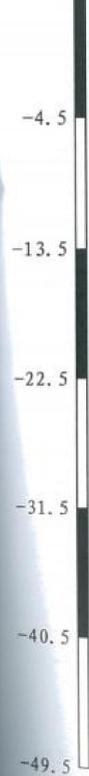
德港万成船舶有限公司码头及陆域形成工程 3-3' 工程地质剖面图 编制 吴小雄 复核 林祖慧 审核 许德坤 图表号 S-2 第3页 共8页

4-4' 工程地质剖面图

比例 水平 1:650
垂直 1:450



高程 (m)



- 淤泥混砂
- 淤泥
- 粉质粘土
- 卵石
- 全风化凝灰岩
- 强风化凝灰岩
- 中风化凝灰岩
- 分层孔深 (标高)
- 原状取样位置及编号
- 标贯试验位置及成果
- 重(II)试验位置及成果
- 分层号

孔口高程 (m)	-2.65	-13.41
孔距 (m)	83.42	

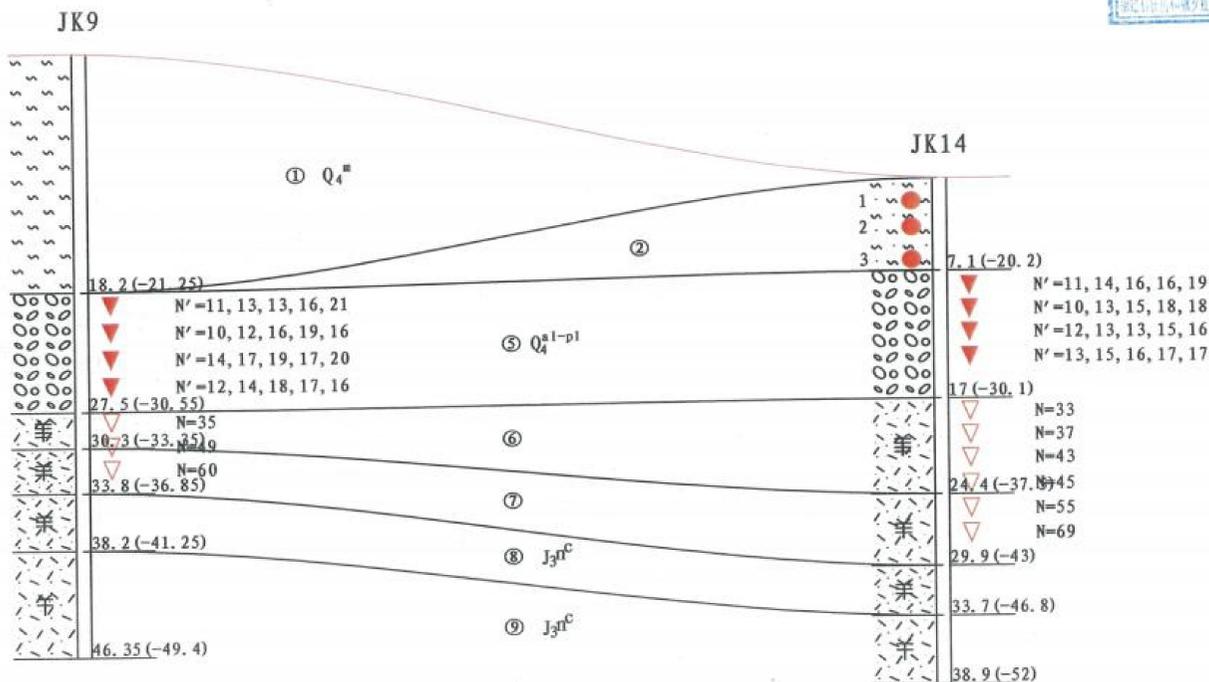
宁波港万成船舶有限公司码头及陆域形成工程 4-4' 工程地质剖面图 编制 吴小雄 复核 林祖慧 审核 许德坤 图表号 S-2 第4页 共7页

5—5' 工程地质剖面图

比例 水平 1:650
垂直 1:500



高程 (m)

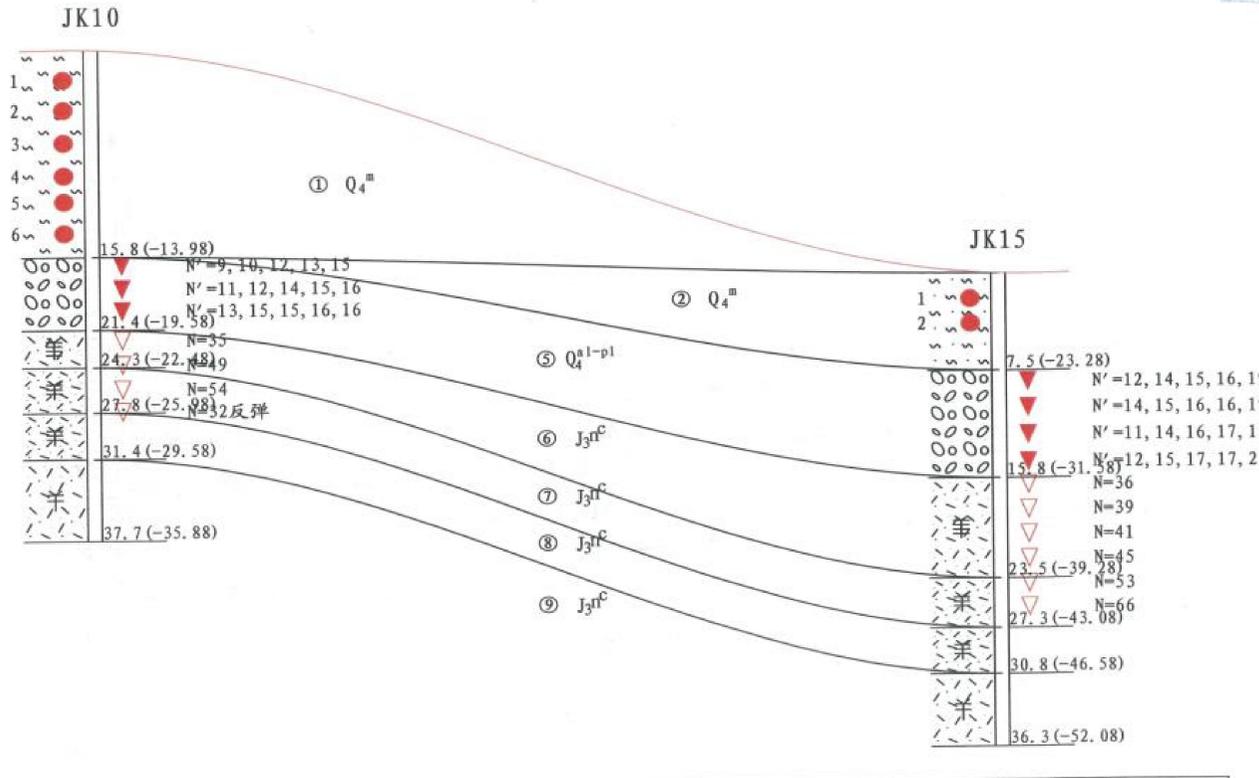


- 淤泥混砂
- 淤泥
- 卵石
- 全风化凝灰岩
- 强风化凝灰岩
- 中风化凝灰岩
- 分层孔深 (标高)
- 原状样取样位置及编号
- 标贯试验位置及成果
- 重 (II) 试验位置及成果
- 分层号

孔口高程 (m)	-3.05	-13.10
孔距 (m)	78.41	

6-6' 工程地质剖面图

比例 水平 1:650
垂直 1:500

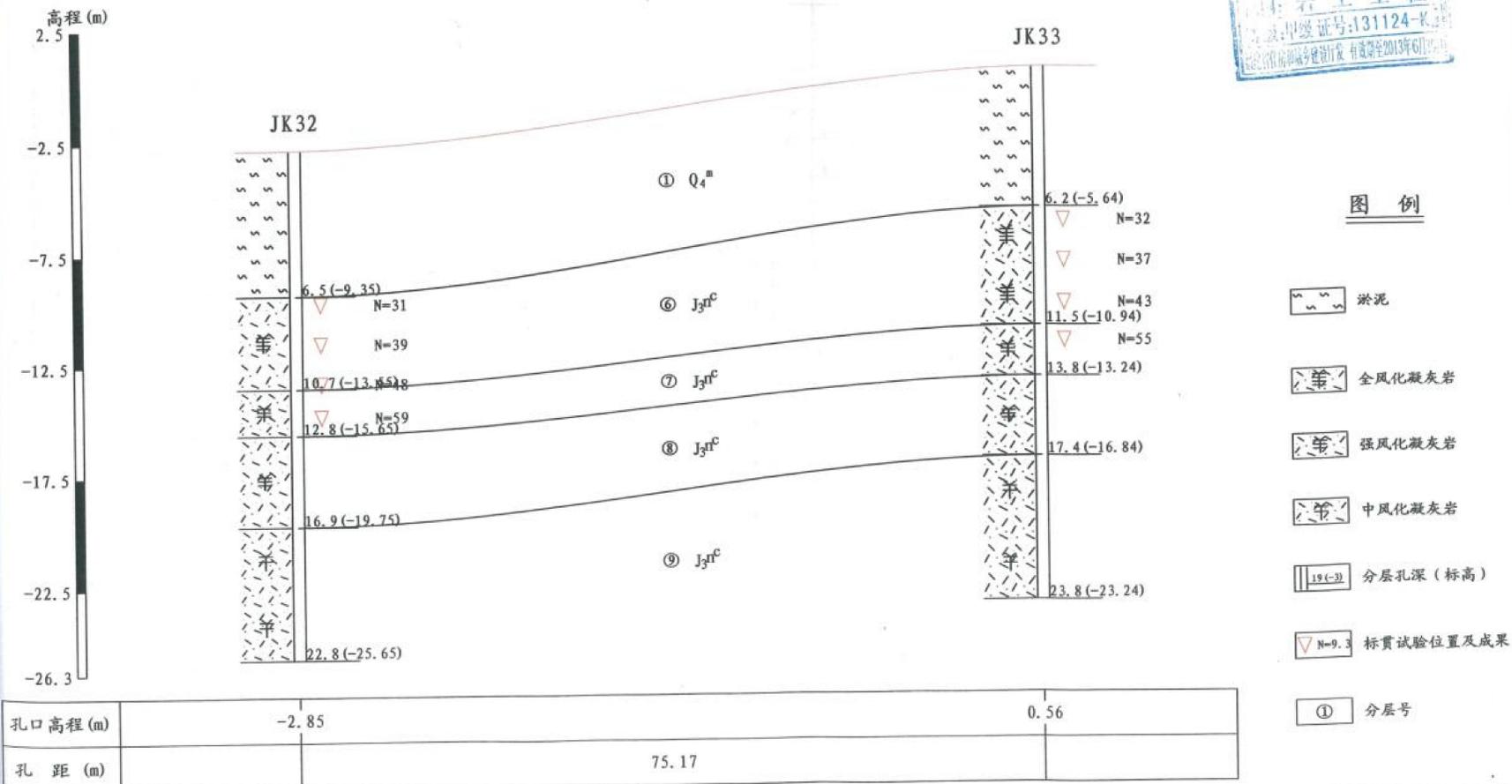


- 淤泥混砂
- 淤泥
- 卵石
- 全风化凝灰岩
- 强风化凝灰岩
- 中风化凝灰岩
- 分层孔深 (标高)
- 原状样取样位置及编号
- 标贯试验位置及成果
- 重(II)试验位置及成果
- 分层号

孔口高程 (m)	1.82	-15.78
孔距 (m)	82.55	

7-7' 工程地质剖面图

比例 水平 1:600
垂直 1:250



宁德港万成船舶有限公司码头及陆域形成工程 7-7' 工程地质剖面图 编制 吴小雄 复核 林祖慧 审核 许德坤 图表号 S-2 第7页 共7页

图 4.1-2 工程地质剖面图

4.1.4 主要海洋灾害

项目区属亚热带海洋性季风气候，发生的海洋灾害主要有热带气旋（台风）和风暴潮。

（1）台风

福鼎沿海濒临西北太平洋，是热带气旋影响频繁的区域，7~9月为热带风暴活动季节。1991~2000年，福鼎受到11个热带风暴的影响，平均每年1.1次，最多的1994年有4个。热带风暴的袭击，常常造成巨大的经济损失，如1996年8号台风于8月1日在福清登陆后横穿福建东部，受其影响，福鼎瞬间极大风速30m/s，过程总雨量223.1mm，其中管阳429mm，桑园库区315mm，这次台风造成直接经济损失1.6823亿元。自2000年以来，福鼎沙埕港海域不断受到超强台风的影响，如2006年08号“桑美”台风于8月10日在该海域靠近浙江苍南一带登陆，登陆时最大风速可达60m/s，风力大于17级，致使福建、浙江共有近600人在这次灾难中遇难，损失惨重。另外，2007年的几个台风均为超强台风，其中“罗莎”、“韦帕”等也直接影响这块海域。

（2）风暴潮

福鼎沿海是风暴潮的多发岸段，沙埕海域由台风引起的风暴潮较大。1956~1990年，本市沿海台风引起增水50cm以上的共60次。仅1956~1979年间增水值大于1m的次数便达12次，平均增水值为0.77m。1962年8月6日，6208号台风在宁德三都湾登陆的同时，在闽东沿海诱发十分严重的风暴潮，沙埕港记录到211cm的最大增水，海堤出现漫顶、决口和冲垮，损失严重。2001年9月29日台风“利奇马”在本市海域也引发了较大的风暴潮。

4.2 社会经济概况

（1）福鼎市

福鼎市位于福建省东北部，东南濒东海，东北接浙江省苍南县，西北邻浙江省泰顺县，西接柘荣县，南连霞浦县，介北纬26°52'~27°26'，东经119°55'~120°43'之间。

全市土地总面积1526.31平方千米，海域面积14959.7平方千米，辖17个乡镇（街道、开发区），总人口59.8万人。辖区主要民族为汉族，并散居在境内656个自然村的畲、

回、黎、壮、满、侗、瑶、彝、土家、仡佬等19个少数民族。少数民族中，畲族人口分布最广，有硐门、佳阳两个畲族乡，畲族人口34469人，占总人口的5.8%。

福鼎是闽越和瓯越文化的发源地之一，素有“边界明珠，海滨邹鲁”之誉。独具特色的海洋文化、太姥文化、畲族文化、饮食文化、茶文化源远流长。沙埕铁枝、福鼎白茶制作技艺和瑞云“四月八”歌会被列入国家级非物质文化遗产名录，是全国文化先进县（市）

和“中国茶文化之乡”。福鼎市旅游资源丰富，著名景区太姥山是国家重点风景名胜区，融“山、海、川、岛”与人文景观于一体，分太姥山岳、九鲤溪瀑、晴川滨海、桑园翠湖、福瑶列岛五大景区，核心景区面积 87 平方千米。以峰险、石奇、洞幽、雾幻、溪秀、瀑急、沙柔、岛峻、草泛而著称，是世界地质公园、国家自然遗产、国家重点风景名胜区和 5A 级旅游景区，全国首届“中国最美地质公园”。

福鼎海域面积 14959.7 平方千米，是陆地面积的 10.24 倍，海域辽阔，港湾众多，海岸线长达 432.7 千米，占全省的十分之一。有大小港湾 41 个，大小岛礁 158 个，其中岛屿 81 个，较大的岛有福瑶列岛、台山列岛、七星列岛。海岸线蜿蜒曲折，海湾众多，主要有沙埕湾、硤门湾、晴川湾、里山湾等。有桐山、杨岐、沙埕、姚家屿、秦屿等 7 个港口区。其中沙埕港融商贸、渔业、军事为一体，是中国东南沿海重要的深水避风良港，岸线长达 148.68 千米，港内总面积 7662 公顷，口门宽约 2 千米，纵深长达 35 千米，港内水深大部分在 15 米以上，能建港的深水岸线 18 千米。

福鼎海域是闽东渔场的重要组成部分，以台山岛周围的台山渔场为中心，辐射至闽东和浙南渔场，渔场面积广阔，盛产黄鱼、带鱼、鲳鱼、马鲛、鳗鱼、墨鱼以及虾蟹类等诸多海产品。所产“石兰紫菜”、“桐江鲈鱼”、大黄鱼、弹涂鱼、虾皮、青蟹、海蛎、泥蚶等海产品远近闻名，是全省十大渔业县市、“中国鲈鱼之乡”。

福鼎曾连续五年荣膺全省县域经济发展“十佳县市”，工业基础雄厚，被授予“中国化油器名城”“中国合成革名城”和“中国合成革产业示范基地”。2020 年，全市生产总值 430 亿元、增长 1.4%，城镇居民人均可支配收入 39840 元、增长 4%，农村居民人均可支配收入 19188 元、增长 7%。第一产业，全面落实强农惠农政策，全年支出涉农资金 7.9 亿元，农林牧渔业增加值 62 亿元、增长 4%；第二产业经济趋稳向好。发展动能持续激活，30 个重中之重工业项目和 20 个省级重点技改项目扎实推进，实现工业投资增长 11%，技改投资增长 25%；第三产业日渐活跃，实现服务业增加值 137 亿元，增长 2.2%。外资外贸趋稳向好，实际利用外资 2700 万元，出口总值 21.6 亿元。

（2）白琳镇

白琳镇，隶属于福建省宁德市福鼎市，地处福鼎市中部，东临东海，东南与秦屿镇毗连，西南与礐溪镇接壤，西邻柘荣县，北连点头镇。辖区土地面积 131.2 平方千米。2018 年末，白琳镇户籍人口 39613 人。

2011 年，白琳镇财政总收入 5012.12 万元，比上年增加 30.38%，乡镇自有财力 1520 万元，比上年增长 13.2%。

2018年，白琳镇有工业企业286个，其中规模以上36个，有营业面积超过50平方米以上的综合商店或超市5个。

4.3 自然资源概况

沙埕港湾海洋资源丰富，主要有渔业资源、港口岸线资源、旅游资源、矿场资源、海岛资源、红树林资源等。

4.3.1 渔业资源

福鼎市海域面积14959.7km²，是陆地面积的10.24倍，海水可供养殖面积91.7km²，发展渔业生产具有得天独厚的条件，是省内主要的渔业生产县市之一，渔业已成为市内主要产业。沙埕、秦屿是闻名闽浙的重要渔港、渔市。福鼎海产资源十分丰富，仅鱼类就有500多种，其中多数为暖水性鱼类，温暖性鱼类次之。从生态类型看，以底层、近底层鱼居多，中上层鱼次之。可供海洋捕捞的经济鱼达100多种，主要品种有鳀鱼、大黄鱼、带鱼、鳗鱼、鳓鱼和鲳鱼等。此外，鲨鱼、马鲛也有一定存量，近海丁香鱼、梅童鱼、龙头鱼也是主要捕捞鱼种。福鼎近海虾类约有50多种，以热带、亚热带沿岸性虾类为主。沿海分布较多的蟹类有10多种，常见的有日本眼蟹、长足长方蟹、锯缘青蟹、梭子蟹等。其中分布最广、适于捕获的是梭子蟹，主要分布是星仔岛、台山、嵛山、南船、四礂岛等外侧水深25~45m的海区内。福鼎小生产食用贝类有70多种，以瓣鳃类和腹足类占优势。经济价值较高的有缢蛏、牡蛎、蛤子、泥蚶、贻贝、泥螺、鲍鱼等10余种。头足类海产资源主要是乌贼，可在近、内海捕获，嵛山、七星、冬瓜屿等岛屿周围是盛产区。此外，台湾枪乌贼也是主要头足鱼类品种。全市沿海藻类有100余种，具有经济价值的有海带、礮紫菜、圆紫菜、裙带菜、石花菜、鹧鸪菜、浒苔等。主要以人工养殖并形成生产规模的则是海带、紫菜和裙带菜。在福鼎近海较有经济价值的海产资源中还有腔肠动物海蜇，有面海蜇、沙海蜇、黄斑海蜇等品种。

4.3.2 港口岸线资源

沙埕港是天然深水良港之一，是国家二类口岸。大陆海岸线173.89km，海岛岸线16.05km，可利用工业海岸线28km，港口岸线可布置万吨级以上泊位30个，万吨以下的泊位27个，可形成年6000多万吨货物和200万箱集装箱通过能力。沙埕港岸线曲折狭长，其长屿以东最窄处400m，水深15m，长屿以西最窄处250m，水深10m；湾内水深多在10m以上（最深50m），两岸丘陵夹峙，丘陵直插水中，山高200~500m，局部为滩涂、低山和缓坡低丘陵。四周高山环绕、水道弯曲，避风条件好，锚泊地点多，可避12级台风的良

好锚地多处。沙埕港内分布八尺门内港、崎头洋、百胜洋、三门港、照澜港、姚家屿港、洋沙洋、铁将洋、梅溪湾、罗唇湾、马祖婆港等小港湾，具有大湾套小湾的特点。适合作为港口岸线的主要岸段有沙埕、杨岐、岙腰、钓澳壁、八尺门等岸线。

(1)沙埕岸线：分旧城段岸线和沙埕镇南部岸线，可建 5~10 万吨泊位 8 个，1 万吨泊位 10 个。旧城岸线紧邻沙埕镇，自旧城至沙埕镇区，岸线长约 1.5km，适合发展小型港口；南部岸线自虎头鼻至鹭鸶礁，岸线长约 1.6km，可作为港口岸线利用。

(2)杨岐岸线：自小屿至船缆头鼻，自然岸线长约 4.4km，可作为大型深水港口岸线。

(3)岙腰岸线：自船缆头鼻至岙腰，自然岸线长约 2.5km，部分陆域纵深可发展为 1000m 以上，可作为理想的港口岸线。

(4)钓澳壁岸线：自岙腰至公鸡礁，自然岸线长约 2.5km，前沿水深 20~30m，后方陆域纵深小，较适宜对陆域要求不高的港口用地。

(5)八尺门岸线：分南八尺门和北八尺门两段岸线。其中南八尺门岸线（本扩建项目范围内）位于沈海告诉八尺门跨海大桥东侧，自然岸线长约 2.6km，前沿水深 5~10m，陆域较为开阔，靠近主航道，适宜港口开发。北八尺门岸线位于大山、上屿西侧，自然岸线长约 3.0km，岸线所在两山之间海域围垦形成陆域后，具有较好的建港水陆域条件，适宜作为港口岸线开发利用。

沙埕港区航道属天然航道，从沙埕口至八尺门长达 35.0km，最小水深 12.2m，可供万吨级船舶航行。主航道以南关岛虎头鼻与南镇福建头之间进入，一般 3 万吨船可至金屿门，5 千吨船可至长屿，500 吨船可至八尺门。

沙埕港区设有沙埕港外、旧城、流江、马渡、铁将、青屿等锚地 6 块，面积分别为 3.6km²、1.2km²、0.175km²、0.38km²、0.125km²、0.2km²，总面积为 5.68km²。其中防台锚地 3 处，分别为旧城锚地、流江锚地和铁将锚地。

4.3.3 旅游资源

福鼎市风景旅游融山海川岛于一体，有登山探洞、宗教朝圣、文物考古、海岛观光、海上垂钓、九鲤漂流、沙洲戏水、休闲度假等众多诱人的旅游项目。主要旅游区由福瑶列岛旅游区、蒙湾海滨度假区、员当滨海度假旅游区和小白露滨海度假旅游区构成。境内太姥山是国家级重点旅游名胜风景区，观赏面积 92km²，背山面海，山与海构成“山海大观”。它以花岗岩峰林岩洞为主要特色，包括太姥山岳、晴川海滨、九鲤瀑布、福瑶列岛、桑园翠湖五大景区和冷城古堡、畚寨、牛郎岗海滨度假区和翠效古民居等多处景点，拥有峰险、石奇、洞异、雾多、溪秀、瀑急等众多自然景观及古刹、碑刻等丰富的人文景观，游人就

近便可登山、观海、看日出、探洞、泛舟、寻古、采风等。

位于沙埕港以南小白鹭海湾的小白鹭海滨度假村，是以渔文化民俗游及海滨沙滩休闲度假为主体的海滨休闲度假区，也是太姥山的山、海、川、岛四大旅游休闲基地之一。度假村拥有面积 11.8 万平方米的金黄色的沙滩，滩宽沙软，坡度平缓，是天然优良的海水浴场。沙滩两侧是草木葱郁、奇石峭壁的山峦，登山眺海，烟波浩荡，仙境飘渺；凭海观山，奇峰怪石，绚丽多彩；品尝鲜活海味，更是朵颐生香，赞不绝口。

近几年，福鼎市加大对外旅游宣传力度，旅游市场不断拓展。成功地举办三届“中国·太姥山旅游文化节”，向海内外客商推介太姥山丰富的旅游资源，促进旅游业规模扩张。福宁高速公路的建成通车使太姥山和武夷山、厦门形成福建旅游“金三角”框架，太姥山还将起到“风景桥”的作用，实现江浙沪旅游线路和福建、广东旅游线路的“对接”，实现沿海的旅游版图最终联为一体。

4.3.4 矿产资源

福鼎市境内已探明主要矿产有 14 种，金属矿和非金属矿各 7 种，尤其以白琳玄武岩（俗称“福鼎黑”）最为出名，矿山储量约 $5.0 \times 10^7 \text{m}^3$ ，可开采量为 $3.8 \times 10^7 \text{m}^3$ ，占全国黑色石材产量 70%，是全国十大石材生产出口基地之一。还有辉绿岩、木纹岩等花岗石和叶腊石、紫砂陶土矿等非金属矿产资源也十分丰富。目前全市玄武岩石材加工企业有 400 多家，玄武岩矿山和石材加工企业年产值达 10 多亿元，占全市工业总产值的 24%。

4.3.5 海岛资源

福鼎境内岛屿、海湾众多，多为岩岸，大小海岛 151 个，较大的岛有福瑶列岛、台山列岛、七星列岛等。本扩建项目周边分布有福鼎鹭鸶礁、鹭鸶北岛、莲花屿、牛栏屿等无居民海岛，距项目区最近的海岛为拟建大码头港区东南侧约 810m 的鹭鸶北岛。

4.3.6 红树林资源

福鼎市沙埕港海域，是我国红树林天然分布北界。目前，沙埕港海域主要存在三处红树林，分别是柯湾红树林保护小区、罗唇红树林保护小区和巽城红树林保护小区，红树林种类仅秋茄一种，面积 100.1hm^2 ，多为人工种植林。该三处红树林保护小区在 2017 年被列入福建省人民政府公布的第一批省重要湿地名录。沙埕港海域红树林湿地，是各类水禽等生物的理想栖息地、越冬地和迁徙地。

4.4 自然资源概况

4.4.1 海域使用现状

根据现场踏勘、调查和已搜集的相关资料，本项目周边海域的海洋开发利用现状主要有：渔业用海(开放式养殖用海、围海养殖用海)、交通运输用海(港口用海、路桥用海)、特殊用海等，项目附近海域开发利用现状见表4.4-1和图4.4-1。

(1) 渔业用海

沙埕港海域的渔业用海方式包括开放式养殖和围海养殖。

① 开放式养殖

据现场调查，项目周边海域开放式养殖主要为项目北侧、东侧、西侧、东南侧的福建省福鼎市水产养殖开发公司的黄花鱼、石斑鱼、鲈鱼、黑鲷、美国红鱼等鱼类网箱养殖。

② 围海养殖

据现场调查，项目周边海域围海养殖主要为项目北侧1.29m处的福鼎市前岐镇双屿村农民集体贝类围海养殖；项目北侧紧邻林津贝类围海养殖；项目东南侧紧邻福鼎市白琳镇沿州村农民集体贝类围海养殖；项目东南侧1.0km处的林光本贝类围海养殖。

(2) 交通运输用海

调查范围内，交通运输用海项目有项目西侧263m处沙埕港区八尺门作业区1-5#泊位工程；项目西侧2.07km沈海高速八尺门特大桥；项目东南侧2.03km甬莞高速沙埕湾跨海大桥工程。

表 4.4-1 项目所在海域的海洋开发利用现状表

序号	用海项目	用海类别	备注
1	福建省福鼎市水产养殖开发公司开放式养殖	渔业用海	鱼类养殖
2	福鼎市前岐镇双屿村农民集体围海养殖	渔业用海	贝类养殖
3	林津养殖围海养殖	渔业用海	贝类养殖
4	福鼎市白琳镇沿州村农民集体围海养殖	渔业用海	贝类养殖
5	林光本围海养殖	渔业用海	贝类养殖
6	沈海高速八尺门特大桥用海区	交通用海	跨海桥梁
7	甬莞高速沙埕湾跨海大桥工程	交通用海	跨海桥梁
8	沙埕港区八尺门作业区 1-5#泊位工程	港口用海	

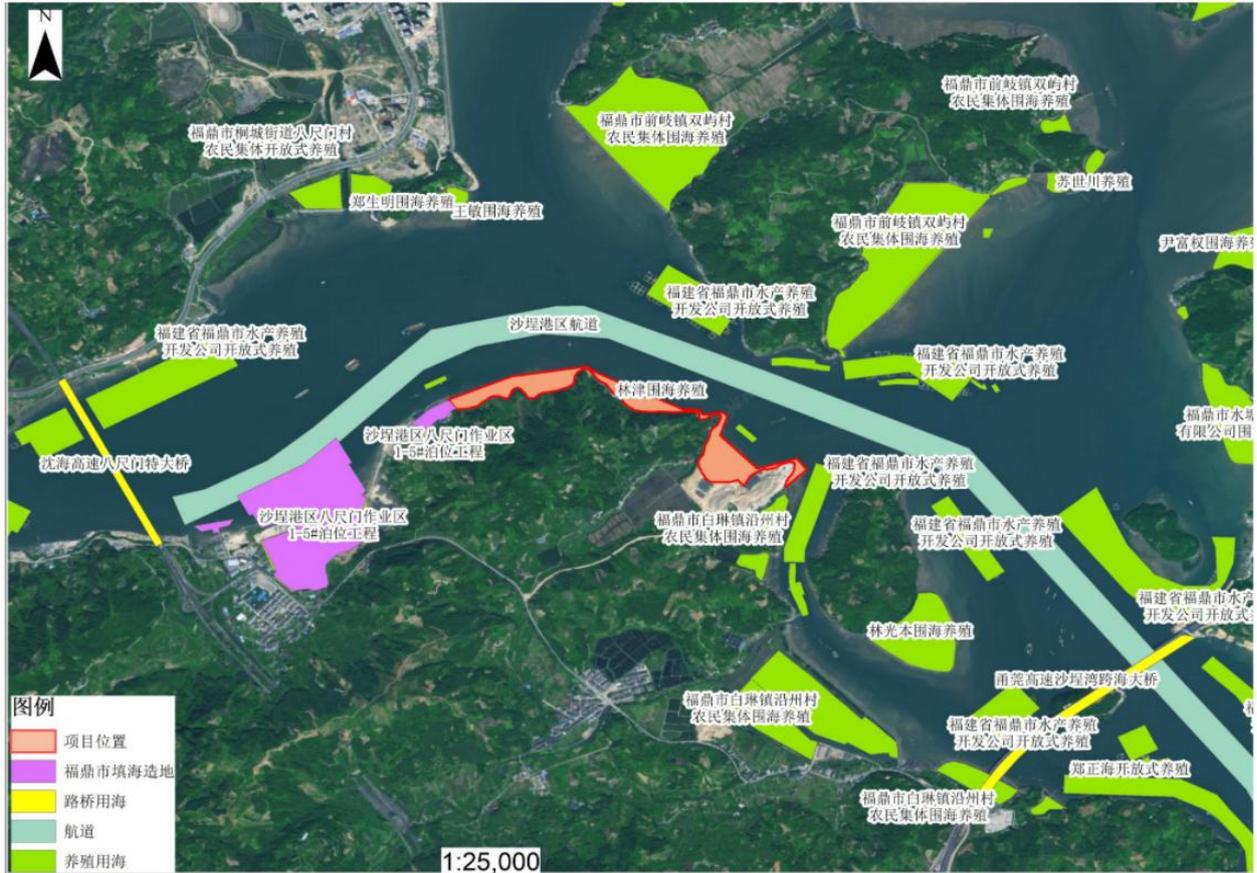


图 4.4-1 周边海域使用现状图

4.4.2 海域使用权属现状

收集资料和现场调查，项目用海范围内无设置海域使用权属的用海活动。本工程区周边权属信息见表2.4-2，相邻海域使用权属现状见图2.4-2。

表 4.4-2 周边海域权属现状表

序号	用海项目	用海主体	用海类型	用海方式	用海规模	权属情况
1	福建省福鼎市水产养殖开发公司开放式养殖	福建省福鼎市水产养殖开发公司	渔业用海	开放式养殖	134.869hm ²	部分获批
2	福鼎市前岐镇双屿村农民集体围海养殖	福鼎市前岐镇双屿村农民集体	渔业用海	围海养殖	47.7654hm ²	已批
3	林津养殖围海养殖	林津	渔业用海	围海养殖	1.4113hm ²	无权属
3	福鼎市白琳镇沿州村农民集体围海养殖	福鼎市白琳镇沿州村农民集体	渔业用海	围海养殖	1019.04hm ²	已批
4	林光本围海养殖	林光本	渔业用海	围海养殖	12.789hm ²	已批
5	沈海高速八尺门特大桥	/	交通用海	跨海桥梁		/

6	甬莞高速沙埕湾跨海大桥工程	宁德沙埕湾跨海高速公路有限责任公司	交通用海	跨海桥梁	2.86hm ²	已批
7	沙埕港区八尺门作业区 1-5#泊位工程	福建省名京物流园开发有限公司	港口用海	建设填海造地	36.5833hm ²	已批

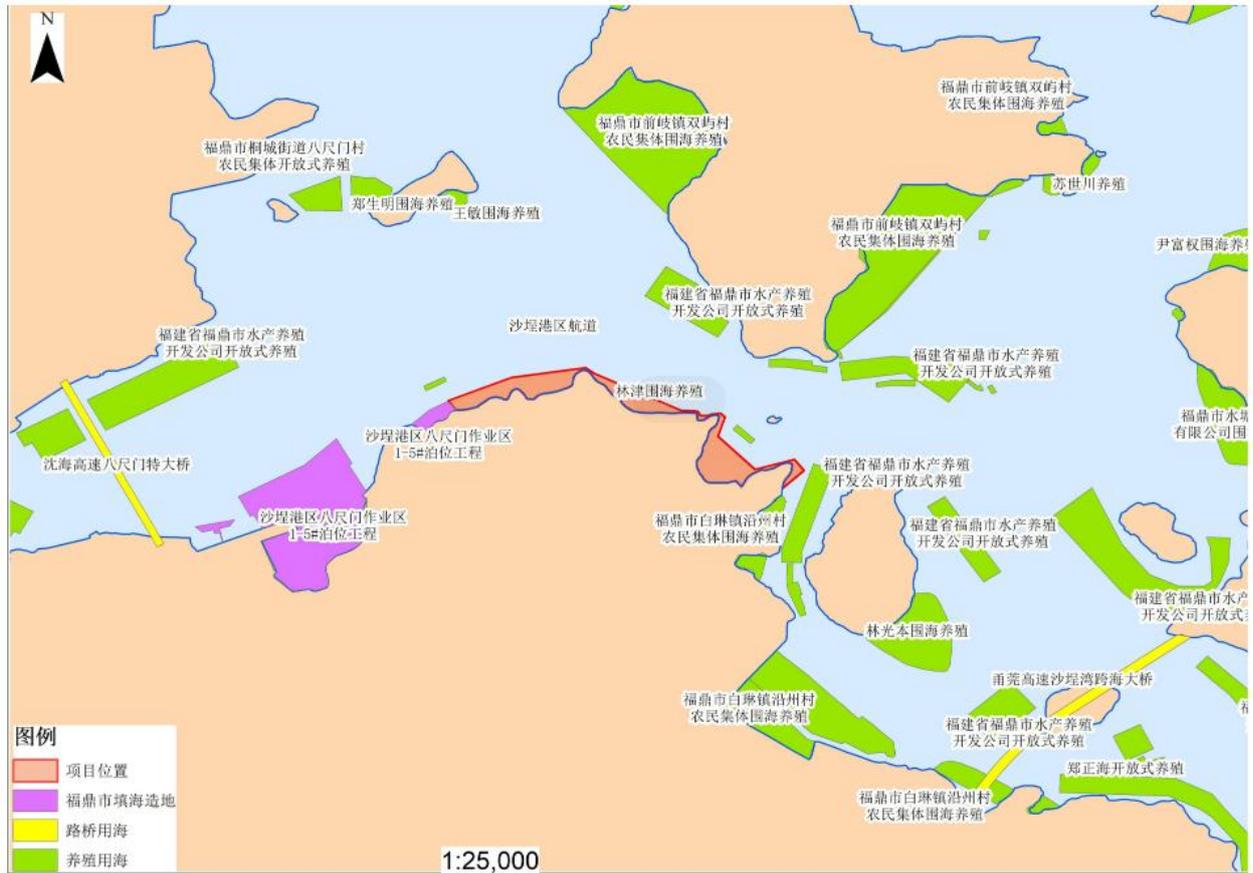


图 4.4-2 周边海域开发权属现状图

5、环境现状调查与评价

5.1 水文动力环境现状调查与评价

本围海项目水文资料引用《福鼎市滨海大道二期工程潜堤护坡工程海域使用论证报告书》海洋研究所于 2020 年进行的水文调查。

5.1.1 潮汐性质、潮位特征值

(1) 潮汐基准面及换算关系

据湾口沙埕验潮站多年实测资料统计，沙埕潮位站零点在黄零下 7.09m，福鼎沿海潮汐为正规半日潮。

本工程采用 1956 年黄海高程系，当地平均海平面、黄海高程与沙埕验潮站零点的关系如下图 5.5-1：

图 5.1-1 基准面关系图

(2) 潮位特征值

根据沙埕验潮站多年实测统计资料，港区的潮位特征值统计如表 5.1-1，采用 1956 黄海高程系。

表5.1-1沙埕港潮位特征值表(1956黄海高程系)

特征值	特征值	特征值	特征值

(3) 设计水位

设计水位：50年一遇的设计高潮位4.50m。

5.1.2 潮流

(1) 站位布设

为获得工程区潮流特征数据，福建海洋研究所分别于 2020 年 1 月 2 日至 4 日和 2020 年 1 月 10 日至 12 日，在八尺门海域进行了大、小潮海流和水位的多船定点同步 26 小时连续观测。观测站位布设见图 5.1-2 和表 5.1-2。

表 5.1-2 现场观测站位表

站位	经度	纬度	项目

图 5.1-2 潮位潮流站位图

(2) 观测时间

大潮水文观测时间为：

(3) 观测结果

大、小潮潮流垂线平均流矢图如图 5.1-3 和图 5.1-4 所示，表现为往复流形式。

图 5.1-3 大潮垂线平均流矢图

图 5.1-4 小潮平均流矢图

表 5.1-3 和表 5.1-4 分别为大、小潮期间各站位整点海流垂线平均流速流向特征值统计表。

表 5.1-3 整点海流垂线平均流速流向特征值统计表(大潮期)

站号	涨潮平均		落潮平均		涨潮最大		落潮最大	
	流速 (cm/s)	流向(°)	流速 (cm/s)	流向(°)	流速 (cm/s)	流向(°)	流速 (cm/s)	流向(°)

表 5.1-4 整点海流垂线平均流速流向特征值统计表(小潮期)

站号	涨潮平均		落潮平均		涨潮最大		落潮最大	
	流速 (cm/s)	流向(°)	流速 (cm/s)	流向(°)	流速 (cm/s)	流向(°)	流速 (cm/s)	流向(°)

从上表中可以看出大、小潮期间，除1#和3#站表现为涨潮平均流速大于落潮平均流速，其余各站均表现为涨潮平均流速弱于落潮平均流速。

。

大、小潮各站位表、中、底层流矢图如图5.1-5和图5.1-6所示，各站位余流统计情况如表5.1-5和表5.1-6所示。观测期间各测站的余流流速不大，大多小于20cm/s，潮汐余流是观测海域余流的主要成因。

图 5.1-5 大潮表、中、底层余流流矢图

图 5.1-6 小潮表、中、底层余流流矢图

表 5.1-5 各站位余流表(大潮)

站号层 次	1#		2#		3#		4#		5#		6#	
	流速 (cm/s)	流向 (°)										

表 5.1-6 各站位余流表(小潮)

站号层 次	1#		2#		3#		4#		5#		6#	
	流速 (cm/s)	流向 (°)										

5.1.3 波浪

沙埕港区湾口朝向东南，湾内两岸夹持，周围有高山掩护，口门南镇半岛环护，湾口外又有南关岛等阻挡，因此外海波浪不易进入港内，港域水面平静，大小船只可在港内避10级以上台风，是东南沿海良好的避风港。港内海面宽度约1.8km，最大风速18m/s，

按小风区计算H1/10波高为0.7m。

5.1.4 泥沙

沙埕港的泥沙主要来源于湾顶的水北溪（城区段又称桐山溪）和周边溪沟洪水期向海的输沙，以及冬季来自于浙江沿岸南流的泥沙随涨潮流向湾内输沙。

沙埕港周围无大的河溪注入，主要入海河流为水北溪、龙山溪、百步溪、照澜溪和双岳溪等。其中，水北溪发源于浙江泰顺县，流域面积425km²，全长65km，经南溪、福鼎市区流向沙埕港。福鼎市区以上主河道长约42km，平均比降16.2‰，是本区河流输沙的主要供应者。高滩水文站位于福鼎城区上游，集水面积341km²，占水北溪流域面积的80%，据其历年实测资料统计，1965~1994年水北溪多年平均流量13.3m³/s，最小月平均流量3.15m³/s，最大月平均流量26.4m³/s，全流域年平均径流量4.19亿m³，多年平均输沙率为1.822kg/s，多年平均含沙量为0.148kg/m³。

沙埕港除青屿西北侧湾顶段比较开阔外，往东南至湾口却显示了港窄水深，流速湍急的特点。由于港湾这种地形特征，使青屿西北侧湾顶段既接受洪水期沿岸沟系下泄泥沙的堆积，又接受少量随涨潮流向湾顶运移的细颗粒泥沙的落淤，使岸滩不断扩涨、青屿东南至湾口段，泥沙活动的主要物质来源于底质的再悬浮，主要动力是潮流对底质的掀沙，特别是流江至长屿之间区段，潮流的掀沙、泥沙再悬浮现象特别显著。

5.1.5 冲淤现状

根据《中国海湾志》(第七分册)，沙埕港是一个几乎呈封闭状态的、地形特殊的狭长水道，湾内掩护条件好，波浪很小，周围没有大的河流汇入，因此几乎没有外来泥沙的输入，对泥沙扰动低，泥沙的输运仅局限于湾内，含沙量分布自湾内向湾外逐渐变大。近岸浅水区的淤积泥沙来源于深水区的冲刷，但冲淤强度较弱，约为2~4cm/a，岸滩相对稳定。

根据福建省港湾数模专题研究报告之一《沙埕港数学模型与环境研究》中有关沙埕港冲淤环境变化分析的内容：在一般波高和流的共同作用下，沙埕港区的悬沙等浓度线基本平行于等深线，随深度的减小浓度增加，一般到近岸区达到最高，这是由于近岸区水深小，波浪在浅水破碎，产生波流，引起海底泥沙再悬浮。但是随着围填海活动，沙埕港大部分区域流速减小，个别地区流速也有增加，所带来的影响是总体来看沙埕港悬沙浓度随着填海面积的增加有降低的趋势。本工程附近海域的冲淤趋势基本处于平衡状态。

表 5.1-7 沙埕港区 2006 版和 2015 版海图等深线演变图

5.2 海水水质现状调查与评价

本项目海洋环境现状调查资料引用“福建省渔港建设项目海洋环境和生态资源现状调查”项目的调查数据，调查单位为厦门中集信检测技术有限公司（春季）、福建创投环境检测有限公司（秋季），数据评价单位为福建省水产设计院。

5.2.1 调查站位、时间

春季调查时间为2023年4月20日~4月23日，海水水质调查共布设20个站位，调查站位分布见图5.2-1，调查站位坐标见表5.2-1。秋季调查时间为2021年9月7日、9月9日和9月10日，海水水质调查共布设20个站位，调查站位分布见图5.2-2，调查站位坐标见表5.2-2。

表 5.2-1 2023 年春季（4 月）海洋环境现状调查站位表

站位	东经	北纬	调查内容

图 5.2-12023 年春季(4 月)海洋环境现状调查站位图

图 5.2-22021 年秋季(9 月)海洋环境现状调查站位图

5.2.2 调查项目与分析方法

春季调查项目：水深、pH值、盐度、水温、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮（亚硝酸盐、硝酸盐、氨）、油类、硫化物、挥发性酚、氰化物、氟化物、粪大肠菌群、六六六、滴滴涕、多环芳烃、多氯联苯、铜、铅、锌、镉、汞、砷和总铬共29项。

秋季调查项目：水温、透明度、盐度、悬浮物、pH值、DO、COD、活性磷酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、石油类、硫化物、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、汞、砷和总铬，共21项。

海洋环境调查过程中的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定过程均按《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求进行。调查各项目分析方法见表5.2-3。

表 5.2-3 海水水质调查项目分析方法一览表

序号	项目	分析方法	方法依据	检出限
1	水温	表层水温表法	GB17378.4-2007 第 25.1 条	——
2	盐度	盐度计法	GB17378.4-2007 第 29.1 条	
3	悬浮物	重量法	GB17378.4-2007 第 27 条	—
4	pH	pH 计法	GB17378.4-2007 第 26 条	
5	溶解氧	碘量法	GB17378.4-2007 第 31 条	
6	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	GB17378.4-2007 第 32 条	
7	硝酸盐	锌-镉还原法	GB17378.4-2007 第 38.2 条	
8	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	GB17378.4-2007 第 37 条	
9	氨氮	次溴酸盐氧化法	GB17378.4-2007 第 36.2 条	—
10	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB17378.4-2007 第 39.1 条	
11	石油类	紫外分光光度法	GB17378.4-2007 第 13.2 条	3.5 μg/L
12	总汞	原子荧光法	GB17378.4-2007 第 5.1 条	0.007 μg/L
13	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007 第 6.1 条	0.2 μg/L
14	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007 第 7.1 条	0.03 μg/L
15	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007 第 8.1 条	0.01 μg/L
16	锌	火焰原子吸收光谱法	GB17378.4-2007 第 9.1 条	3.1 μg/L
17	砷	原子荧光法	GB17378.4-2007 第 11.1 条	0.5 μg/L
18	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007 第 10.1 条	0.4 μg/L

5.2.3 评价标准及评价方法

(1) 评价标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020年）（修编）》，各调查站位执行海水

水质评价标准见表5.2-4。

(2) 评价方法

评价方法采用单因子指数评价法，分项进行评价，第*i*项评价指数：

$$P_i = C_i / C_s$$

式中：*C_i*—第*i*项监测值；*C_s*—海水水质标准。

DO的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s \quad DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：*S_{DO,j}*—第*j*个站位的DO值标准指数；*DO_f*—饱和溶解氧；

DO_s—地表水水质标准中的DO值；*DO_j*—第*j*个站位的DO监测值。

依据《海洋监测规范》(GB17378.4)中的方法，pH的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{|pH - pH_{sm}|}{DS}$$

$$\text{其中, } pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2} \quad DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中：*S_{pH}*—pH的污染指数；*pH*—pH的监测值；*pH_{sd}*—水质标准中的下限值；

pH_{su}—水质标准中的上限值。

水质参数的污染指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

表 5.2-4 各调查站位海水水质评价标准一览表

时间	站位	所在海洋功能区	海洋环境保护要求
2023年4月	B2、B3、B4、B5	八尺门农渔业区	重点保护避风水域的水深地形条件，执行不劣于第三类海水水质标准、不劣于第二类海洋沉积物质量标准、不劣于第二类海洋生物质量标准。
	B1	八尺门工业与城镇用海区	维持海域自然环境质量现状，尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响。
	B7、B8、B9、B13、B17、B19、B20	沙埕港保留区	重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准。
	B6、B14、B15、B16、B18	江家岐港口航运区	重点保护港区前沿的水深地形条件，保护沙埕港水道的水动力环境，执行不劣于第四类海水水质标准、不劣于第三类海洋沉积物质量标准、不劣于第三类海洋生物质量标准。

	B10、B11、B12	姚家屿农渔业区	重点保护苗种场、索饵场、洄游通道，执行不劣于第二类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准。
2021年9月	B1~B11	沙埕港保留区	重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准。
	B12~B25	沙埕港外特殊利用区	严格执行污水达标深水排放标准。

5.2.4 结果与评价

(1) 春季调查结果与评价

项目区及附近海域海水水质现状调查结果见表5.2-5，评价结果见表5.2-6，分析可知：

pH: 调查海域pH介于7.71~8.11之间，Pi值介于0.11~1.26之间。调查值85.3%满足第一、二类海水水质标准的要求（7.8~8.5）；100%满足第三、四类海水水质标准的要求（6.9~8.8）。其中B6-B8、B11和B14站位等沙埕港西侧海域，测值不满足第一、二类海水水质标准的要求（7.8~8.5）的要求，可能是受到照兰溪、水北溪河和三门溪河流淡水注入的影响。最高值8.11位于B20站位，最低值7.71位于B8站位。

盐度: 调查海域盐度介于7.3~24.8之间，平均值16.5。最高值24.8位于B19站位，最低值7.3位于B8站位。

水温: 调查海域水温介于18.6°C~20.7°C之间，平均值20.1°C。最高值20.7°C位于B9站位，最低值18.6°C位于B20站位。

透明度: 调查海域透明度介于0.3m~1.2m之间，平均值0.8m。

悬浮物: 调查海域悬浮物介于23mg/L~55mg/L之间，平均值40mg/L。最高值55mg/L位于B18站位，最低值23mg/L位于B15站位。

溶解氧: 调查海域溶解氧介于6.42mg/L~7.04mg/L之间，平均值6.70mg/L，Pi值介于0.66~0.86之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求（一类>6mg/L）。最高值7.04mg/L位于B4站位，最低值6.42mg/L位于B12站位。

化学需氧量: 调查海域化学需氧量介于0.98mg/L~1.89mg/L之间，平均值1.37mg/L，Pi值介于0.49~0.95之间，调查值均满足第一类海水水质标准的要求（一类≤2mg/L）。最高值1.89mg/L位于B1站位，最低值0.98mg/L位于B16站位。

活性磷酸盐: 调查海域活性磷酸盐含量变化范围介于0.0231mg/L~0.1090mg/L之间，平均值0.0565mg/L，Pi值介于1.54~7.27之间。5.9%测值符合第二、三类海水水质标准（二

类、三类 $\leq 0.030\text{mg/L}$); 44.1%测值符合第四类海水水质标准(四类 $\leq 0.045\text{mg/L}$)。高值区域分布于湾顶和湾口。最高值 0.109mg/L 位于B4站位, 最低值 0.0231mg/L 位于B8站位。

无机氮: 调查海域无机氮含量变化范围介于 $0.302\text{mg/L} \sim 1.050\text{mg/L}$ 之间, 平均值 0.498mg/L , Pi值介于 $1.51 \sim 5.25$ 之间。41.2%测值符合第三类海水水质标准(三类 $\leq 0.4\text{mg/L}$); 82.4%符合第四类海水水质标准(四类 $\leq 0.5\text{mg/L}$)。高值区域分布于湾顶。最高值 1.05mg/L 位于B1站位, 最低值 0.302mg/L 位于B17站位。

油类: 调查海域油类介于 0.0045mg/L 至 0.0330mg/L 之间, 平均值 0.0128mg/L , Pi值介于 $0.04 \sim 0.66$ 之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一类 $\leq 0.05\text{mg/L}$)。最高值 0.0330mg/L 位于B20站位, 最低值 0.0045mg/L 位于B8站位。

硫化物: 调查海域硫化物介于未检出至 0.0015mg/L 之间, Pi值介于 $0.01 \sim 0.08$ 之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一类 $\leq 0.05\text{mg/L}$)。最高值 0.0015mg/L 位于B1站位。

挥发性酚: 调查海域挥发性酚介于未检出至 0.0017mg/L 之间, Pi值介于 $0.11 \sim 0.34$ 之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一类 $\leq 0.005\text{mg/L}$)。最高值 0.0017mg/L 位于B20站位。

氰化物: 调查海域氰化物均未检出。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一类 $\leq 0.005\text{mg/L}$)。

氟化物: 调查海域氟化物介于 $0.29\text{mg/L} \sim 1.53\text{mg/L}$ 之间。平均值 0.91mg/L , 最高值 1.53mg/L 位于B18站位, 最低值 0.29mg/L 位于B11站位。

粪大肠菌群: 调查海域粪大肠菌群介于 $80\text{个/L} \sim 1700\text{个/L}$ 之间。Pi值介于 $0.01 \sim 0.17$ 之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一、二、三类 $\leq 10000\text{个/L}$)。最高值 1700个/L 位于B2站位, 最低值 80个/L 位于B12站位。

六六六: 调查海域六六六介于 $0.000008\text{mg/L} \sim 0.000056\text{mg/L}$ 之间。Pi值介于 $0.01 \sim 0.06$ 之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一类 $\leq 0.001\text{mg/L}$)。最高值 0.000056mg/L 位于B1站位, 最低值 0.000008mg/L 位于B16站位。

滴滴涕: 调查海域滴滴涕介于未检出至 0.0000063mg/L 之间。Pi值介于 $0.04 \sim 0.13$ 之间。调查值均满足第一类海水水质标准的要求(一类 $\leq 0.00005\text{mg/L}$)。最高值 0.0000063mg/L 位于B11站位。

多环芳烃: 调查海域多环芳烃介于 0.000021mg/L 至 0.000055mg/L 之间。最高值 0.000055mg/L 位于B10站位。最低值 0.000021mg/L 位于B17站位。

多氯联苯: 调查海域多环芳烃介于 0.000023mg/L 至 0.000065mg/L 之间。最高值

0.000065mg/L位于B1站位。最低值0.000023mg/L位于B14站位。

重金属：重金属（铜、铅、锌、镉、汞、砷和总铬）调查值均满足第一类海水水质标准的要求。

2023年4月调查海域化学需氧量、生化需氧量、溶解氧、油类、硫化物、挥发性酚、氰化物、粪大肠菌群、六六六、滴滴涕、铜、铅、锌、镉、汞、砷和总铬均符合第一类海水水质标准。pH值部分超标，调查值85.3%满足第一、二类海水水质标准的要求（7.8~8.5）；100%满足第三、四类海水水质标准的要求（6.9~8.8）。项目区海域主要超标因子为活性磷酸盐和无机氮。其中活性磷酸盐5.9%测值符合第二、三类海水水质标准（二类、三类 $\leq 0.030\text{mg/L}$ ）；44.1%测值符合第四类海水水质标准（四类 $\leq 0.045\text{mg/L}$ ）。41.2%测值符合第三类海水水质标准（三类 $\leq 0.4\text{mg/L}$ ）；82.4%符合第四类海水水质标准（四类 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ）。

（2）秋季调查结果与评价

项目区及附近海域海水水质现状调查结果见表5.2-7，评价结果见表5.2-8，分析可知：水温：调查期间各站位水温范围在 $28.1^{\circ}\text{C}\sim 29.6^{\circ}\text{C}$ ，平均 29.0°C 。水温分布较均匀。

pH：调查期间各站位pH值范围7.72~8.26，平均8.01。除站位B1外，其余站位pH均符合所在海域海水水质标准，超标率为5%。

溶解氧（DO）：调查期间各站位DO范围 $4.87\text{mg/L}\sim 7.18\text{mg/L}$ ，平均 6.02mg/L 。除站位B1外，所有站位溶解氧均符合所在海域海水水质标准，超标率为5%。

化学需氧量（COD）：调查期间各站位COD范围 $0.26\text{mg/L}\sim 1.86\text{mg/L}$ ，平均 0.88mg/L 。所有站位化学需氧量均符合所在海域海水水质标准。

无机氮：调查期间各站位无机氮范围 $0.235\text{mg/L}\sim 0.636\text{mg/L}$ ，平均 0.388mg/L 。站位B10、B11无机氮符合第三类海水水质，站位B17无机氮符合第一类海水水质，站位B3无机氮超出第三类海水水质，站位B1~B2、B4~B9、B13无机氮超出第二类海水水质，站位B12、B14~B15、B18、B23~B25无机氮超出第一类海水水质标准，超标率为85%。

活性磷酸盐：调查期间各站位活性磷酸盐范围 $0.018\text{mg/L}\sim 0.066\text{mg/L}$ ，平均 0.034mg/L 。站位B11活性磷酸盐符合第三类海水水质标准，B17站位活性磷酸盐符合第二类海水水质标准，站位B1~B2、B4~B9、B13活性磷酸盐超出第二类海水水质，站位B3、B10活性磷酸盐超出第三类海水水质，站位B12、B14~B15、B18、B23~B25活性磷酸盐超出第一类海水水质标准，超标率为95%。

石油类：调查期间各站位石油类含量范围 $3.5\mu\text{g/L}\sim 15\mu\text{g/L}$ ，平均 $12\mu\text{g/L}$ 。除站位B1~B2、B8石油类超过第二类海水水质标准外，其余测站石油类含量均符合所在海域海水水质标准，

超标率为15%。

硫化物：调查海域硫化物介于0.0002~0.0036mg/L之间，平均值0.0009mg/L，所有测站测值均满足所在海域海水水质标准的要求。

挥发性酚：调查海域挥发性酚介于0.0011至0.0033mg/L之间，平均值0.0016mg/L，所有测站调查值均满足所在海域海水水质标准的要求。

汞：调查期间各站位总汞含量范围0.007μg/L~0.04μg/L，平均0.018μg/L。所有测站汞含量均符合所在海域海水水质标准。

砷：调查期间各站位砷含量范围1.1μg/L~3.3μg/L，平均2.2μg/L。所有测站砷含量均符合所在海域海水水质标准。

铜：调查期间各站位铜含量范围1.0μg/L~3.2μg/L，平均1.8μg/L。所有测站铜含量均符合所在海域海水水质标准。

铅：调查期间各站位铅含量范围0.14μg/L~0.57μg/L，平均0.37μg/L。所有站位铅含量均符合所在海域海水水质标准。

锌：调查期间各站位锌含量范围6.4μg/L~15.8μg/L，平均11.1μg/L。所有测站锌含量均符合所在海域海水水质标准。

镉：调查期间各站位镉含量范围0.03μg/L~0.07μg/L，平均0.05μg/L。所有测站镉含量均符合所在海域海水水质标准。

铬：调查期间各站位铬含量范围0.5μg/L~1.2μg/L，平均0.9μg/L。所有测站铬含量均符合所在海域海水水质标准。

由分析可知，2021年9月海水水质评价指标中，pH样品超标率为5%，无机氮样品超标率为85%，活性磷酸盐样品超标率为95%，石油类样品超标率为15%，其他评价指标COD、DO、汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬等均可以满足所在海域海水水质标准。调查海域海水水质环境质量一般。调查站位主要存在无机氮、活性磷酸盐和石油类超标的现象，其原因是因为周围生活、生产废污水的排入、水产养殖密集及沙埕港内湾狭长，水体比较封闭造成的。

5.3 海洋沉积物现状调查与评价

5.3.1 调查站位、时间

海洋沉积物监测时间为2023年4月20日~4月23日（春季），海洋沉积物调查站位10个，调查站位分布见图5.2-1，调查站位坐标见表5.2-1。

5.3.2 调查项目与分析方法

调查项目：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷和石油类，共10项。
采样和分析方法：不锈钢采泥器采集沉积物样，调查各项目分析方法见表5.3-1。

表 5.3-1 海洋沉积物调查项目分析方法一览表

序号	项目	分析方法	方法依据	检出限
1	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB17378.5-2007 第 18.1 条	——
2	石油类	紫外分光光度法	GB17378.5-2007 第 13.2 条	3.0×10^{-6}
3	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB17378.5-2007 第 17.1 条	0.3×10^{-6}
4	总汞	原子荧光法	GB17378.5-2007 第 5.1 条	0.002×10^{-6}
5	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007 第 6.1 条	0.5×10^{-6}
6	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007 第 7.1 条	1.0×10^{-6}
7	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007 第 8.1 条	0.04×10^{-6}
8	锌	火焰原子吸收光谱法	GB17378.5-2007 第 9 条	6.0×10^{-6}
9	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007 第 10.1 条	2.0×10^{-6}
10	砷	原子荧光法	GB17378.5-2007 第 11.1 条	0.06×10^{-6}

5.3.3 评价方法

根据根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，各调查站位执行海洋沉积物质量标准见表5.3-2。

表 5.3-2 各调查站位海洋沉积物评价标准一览表

时间	站位	所在海洋功能区	海洋环境保护要求

--	--	--	--

沉积物现状评价方法采用单因子指数评价法，分项进行评价：

①第 i 项标准指数：

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

式中： $S_{i,j}$ —标准指数；

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测浓度值；

$C_{s,i}$ —评价因子 i 的评价标准限值。

5.3.4 结果与评价

2023年春季（4月）海洋沉积物调查结果见表5.3-3，评价见表5.3-4。

油类：调查期间沉积物油类含量范围在 $20.2 \times 10^{-6} \sim 236 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 93.1×10^{-6} ，石油类含量均符合海洋沉积物质量第一类标准。

铜：调查期间沉积物铜含量范围在 $22.3 \times 10^{-6} \sim 24.7 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 23.7×10^{-6} ，铜含量均符合海洋沉积物质量第一类标准。

锌：调查期间沉积物锌含量范围在 $91.9 \times 10^{-6} \sim 141.0 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 122.6×10^{-6} ，锌含量全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

铅：调查期间沉积物铅含量范围在 $37.9 \times 10^{-6} \sim 45.0 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 41.3×10^{-6} ，铅含量全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

镉：调查期间沉积物镉含量范围在 $0.046 \times 10^{-6} \sim 0.058 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 0.053×10^{-6} ，镉含量全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

汞：调查期间沉积物总汞含量范围在 $0.046 \times 10^{-6} \sim 0.058 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 0.053×10^{-6} ，汞含量全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

铬：调查期间沉积物总汞含量范围在 $60.2 \times 10^{-6} \sim 75.9 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 68.4×10^{-6} ，汞含量全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

砷：调查期间沉积物砷含量范围在 $11.7 \times 10^{-6} \sim 15.7 \times 10^{-6}$ 之间，平均含量 13.4×10^{-6} ，砷含量全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

有机碳：调查期间沉积物有机碳含量范围在 $0.73\% \sim 1.32\%$ 之间，平均含量 0.88% ，有

5.4 海洋生物质量现状调查与评价

5.4.1 调查时间与调查站位

春季海洋生物质量监测时间为2023年4月20~23日，秋季海洋生物质量监测时间为2021年9月7日和2021年9月9日~10日。春、秋两季监测均布设生物质量调查站位3个，春季站位为分别IZ1、IZ2、IZ3，秋季站位分别为IZ1、IZ3、IZ5。2023年4月调查站位分布见图5.2-1，调查站位坐标见表5.2-1，2021年9月调查站位分布见图5.2-2，调查站位坐标见表5.2-2。

5.4.2 调查时间与调查站位

2020年春季海洋生物质量监测采样的生物样品为近江牡蛎、僧帽牡蛎和厚壳贻贝，2021年秋季海洋生物质量监测采样的生物样品为僧帽牡蛎、文蛤和黑莽麦蛤。调查项目包括总汞、砷、铜、锌、铅、镉、铬、石油烃共8项。分析方法：分析方法见表5.4-1。

表 5.4-1 生物体质量调查项目和分析方法

序号	调查项目	分析方法	方法来源
1	总汞	原子荧光法	GB17378.6-2007 第 5.1 条
2	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007 第 6.1 条
3	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007 第 7.1 条
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007 第 8.1 条
5	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007 第 9.1 条
6	砷	原子荧光法	GB17378.6-2007 第 11.1 条
7	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007 第 10.1 条
8	石油烃	荧光分光光度法	GB17378.6-2007 第 13 条

5.4.3 评价方法

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，各调查站位执行海洋生物质量标准见表5.4-2。

表 5.4-2 各调查站位海洋沉积物评价标准一览表

时间	站位	所在海洋功能区	海洋环境保护要求

海洋生物质量现状评价方法采用单因子指数评价法，分项进行评价：

①第 i 项标准指数：

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

式中： $S_{i,j}$ —标准指数；

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测浓度值；

$C_{s,i}$ —评价因子 i 的评价标准限值。

5.4.4 结果与评价

2023年4月海洋生物质量监测结果和评价结果见表5.4-3。2021年9月海洋生物质量监测结果和评价结果见表5.4-5。

调查结果表明：2023年春季调查海域海洋生物中团聚牡蛎的铜和锌均超一、二类生物质量标准，符合三类生物质量标准。春季调查海域各站位生物质量状况总体较好，各站位除铜、锌与镉含量有不同程度超标外，其余监测因子均符合第二类海洋生物质量标准。

2021年秋季调查海域生物体质量调查结果表明：除测站IZ1铜、镉、锌和测站IZ5镉、锌超过第一类海洋生物质量标准外，其余指标均符合第一类海洋生物质量标准。这表明该海域生物受到了铜、镉和锌不同程度的污染。

春、秋季调查海域各站位生物质量状况总体较好，超标原因可能是受陆源污染物入海以及贝类本身易于富集重金属的特性共同影响的结果。

表 5.4-3 2023 年 4 月（春季）海洋生物质量调查结果一览表

位置	种名	总汞	镉	铅	铜	砷	铬	锌	石油烃
		mg/kg							

表 5.4-42023 年 4 月（春季）海洋生物质量评价指数 Si 值一览表

位置	种名	总汞	镉	铅	铜	砷	铬	锌	石油烃
		一类							

备注：超标率为超标准值的站位数占总站位数的比率。

位置	种名	铜		锌	
		二类	三类	二类	三类

备注：超标率为超标准值的站位数占总站位数的比率。

表 5.4-52021 年 9 月（秋季）海洋生物质量调查结果和评价指数 Si 值一览表

图5.5-2023年春季海洋生态调查站位分布图

图5.5-2021年秋季海洋生态调查站位分布图

5.5.2 调查项目与分析方法

调查项目：叶绿素a、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、潮间带底栖生物、鱼卵仔鱼和游泳动物。

调查项目采样和分析方法：各调查项目的具体调查方法按照《海洋调查规范》(GB12763.6-2007)执行。

(1) 采样方法

叶绿素a：叶绿素调查取表层水样，采用分光光度法测定。

浮游植物：各站位采集表底层水样各500mL，其中水深大于10米，加采中层水样500mL，样品用鲁格氏液固定，带回实验室，等量混合后静置24h以上进行浓缩，经多次浓缩至适当体积。用移液管移取定量藻液置于浮游植物计数框，盖上盖玻片后移到生物显微镜下进行种类分析和计数，并计算密度。浮游植物水样数据中定量数据用于定量分析，定性数据用于补充种类分析。

浮游动物：采用浅水I型、II型浮游生物网由底至表垂直拖曳采集浮游动物，并于现场用浮游动物样品体积量5%的中性甲醛溶液固定。浮游动物样品静置沉淀后进行必要的浓缩，按序移入已备好内外标签的标本瓶中，测定其生物量并计数。浮游动物湿重生物量的测定是借助于电子天平（感量0.001g）和真空泵（30dm³/min）等器具将样品抽滤去除水份后称出样品的湿重，然后换算成mg/m³。样品的鉴定与计数则是借助于浮游动物计数框、体视显微镜和普通光学显微镜等将全部样品进行种类鉴定并按种计个体数，然后换算成个体密度（ind/m³）。浮游动物II型网数据用于定量分析，I型网数据用于补充种类分析。

潮间带底栖生物：调查潮区的划分参照潮汐资料，根据瓦扬（Vaillant, 1891）和斯蒂芬森（Stephenson, 1949）原则以及生物自然分布带，将潮间带划分高、中、低三个潮区。每站用25cm×25cm定量取样框，每样间隔1m，取样4次合为一份样品，样品经固定淘洗后以网目孔径为1mm的套筛分选标本，套筛内残渣保存带回实验室，在解剖镜下分选出标本。在进行定量取样的同时，在定量区域采样点附近进行定性采集与生态观察。样品的处理、分析鉴定及数据处理等按照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)的要求进行。

潮下带底栖生物：潮下带底栖生物调查使用采泥面积为0.05m²的采泥器，每站连续采集3次有效泥样合为一份样品，泥样经淘洗，用网目孔径为0.5mm的套筛分选出标本，套筛内残渣固定保存带回实验室，在解剖镜下分选出标本，样品的处理、分析鉴定及数据处理等按照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)的要求。

鱼卵仔鱼：鱼卵、仔稚鱼调查用浅水I型浮游生物网（口径50cm，网长145cm，孔径

0.505mm) 进行垂直拖网和水平拖网, 网口系流量计, 水平拖网10min。样品用5%的福尔马林溶液现场固定, 在实验室内进行鱼卵和仔稚鱼的挑选、分类鉴定和计数。垂直拖网和水平拖网所获得的样品密度用ind/m³表示。

游泳动物: 游泳动物资源调查租用横杆底拖网船进行底层单拖作业定点探捕调查, 使用的网具规格为: 网口宽度2.5m、网口高度0.5m, 囊网网目3.0cm。实际平均拖速约2.0kn, 每一网次拖曳时间为20min。将每一站位的渔获物用冰保鲜带回实验室进行渔获物组成的分类、鉴定、计数和称重, 并对数量较多的经济种类进行生物学测定, 主要包含体长、体重等项目。

(2) 分析方法

采用的分析方法见表5.5-3。

表 5.5-3 生态调查分析方法

调查因子	分析方法	依据
叶绿素 α	分光光度法	GB17378.7-2007 第 8 条
浮游植物 (水样)	镜检计数法	GB17378.7-2007 第 5 条
浮游动物 (网样)	镜检计数、计重法	GB17378.7-2007 第 5 条
潮下带大型底栖生物	镜检计数、计重法	GB17378.7-2007 第 6 条
潮间带大型底栖生物	镜检计数、计重法	GB17378.7-2007 第 7 条
鱼卵仔稚鱼	镜检计数法	GB/T12763.6-2007 第 9 条
游泳动物	镜检计数、计重法	GB/T12763.6-2007 第 14 条

5.5.3 结果与评价

(1) 叶绿素 α

春季调查海域表层叶绿素-a的变化范围在1.42μg/L~3.26μg/L之间, 平均值为1.98μg/L。最高值位于B8站位, 最低值位于B2站位。调查海域中、底层的叶绿素-a的变化范围在1.37μg/L~2.33μg/L之间。最高值位于B8站位底层, 最低值位于B2站位底层。本次初级生产力的变化范围在28mgC/m².d~116mgC/m².d之间, 平均值为69gC/m².d。叶绿素-a和初级生产力估算结果见表5.5-4。

表 5.5-4 2023 年 4 月沙埕港海域叶绿素-a 和初级生产力统计表

站位名称	水深 (m)	叶绿素 α (μg/L)			透明度 (m)	初级生产力 (mgC/m ² .d)
		表层	中层	底层		

类数在12种~20种之间。调查海域的优势种类有东海原甲藻、塔玛亚历山大藻、血红哈卡藻。各站位浮游植物细胞数量的范围在2600个/L~ 3.6×10^5 个/L之间，平均值为63925个/L。IZ2站位浮游植物数量最多，IZ1站位细胞数量最少。各站位浮游植物的丰富度(d)范围在0.596~1.224之间，平均值为1.026；多样性指数(H')范围在0.122~2.573之间，平均值为1.309；均匀度(J')范围在0.034~0.718之间，平均值为0.328；各站位间浮游植物的各项生态特征指数差异不大且均在正常范围内，浮游植物多样性水平良好。

2021年秋季调查海域浮游植物多样性指数(H')变化范围为在2.29~3.14之间，平均值为2.70，B22站位最高，B1站位最低。均匀度指数(J')变化范围在0.62~0.74之间，平均值为0.68；种类丰度指数(d)变化范围在1.29~2.70之间，平均值为1.99。

(3) 浮游动物

2023年春季调查共鉴定浮游动物32种以及阶段性浮游幼体7种。其中桡足类种类最丰富，共20种，占总种类数的51.3%；其次为阶段性浮游幼体类7种，占总种类数的17.9%；毛颚类和刺胞动物均3种，均占总种类数的7.7%；十足类2种，占总种类数的5.1%；其它4种，占总种类数的10.3%。各站位种类数范围为9~16种，最高值位于B18站位。浮游动物生物密度波动范围在227~1382个/m³之间，平均值为605个/m³。生物量波动范围在37~156mg/m³之间，平均值为91mg/m³。浮游动物密度以B17站位最高，B7站位最低；浮游动物生物量以B17站位最高，B2站位最低。浮游动物优势种有针刺拟哲水蚤、强额拟哲水蚤和小拟哲水蚤。调查海域浮游动物多样性指数H'变化范围为在1.31~2.38，平均值为1.83；均匀度指数J'变化范围在0.35~0.66之间，平均值为0.49；丰富度指数d变化范围在1.03~1.39之间，平均值为1.22。

2021年秋季调查共鉴定浮游动物51种以及阶段性浮游幼体18种，其中，桡足类种类最丰富，共27种，占总种数的39.1%；其次为阶段性浮游幼体类18种，占总种数的26.1%；刺胞动物7种，占总种类数的10.1%；十足类为4种，占总种类数的5.8%；毛颚类为3种，占总种数的4.3%；腹足类、糠虾类、被囊类、端足类和其它均为2种，均占总种类数的总种数的2.9%。各站位种类数范围为11~23种，最高值位于B4站位，最低值位于B9站位。浮游动物生物密度波动范围在195~625个/m³之间，平均值为382个/m³。生物量波动范围在46~145mg/m³之间，平均值为90mg/m³。浮游动物密度以B1站位最高，B22站位最低；浮游动物生物量以B9站位最高，B20站位最低。浮游动物优势种有小拟哲水蚤、太平洋纺锤水蚤、亚强真哲水蚤和长尾住囊虫。调查海域浮游动物多样性指数(H')变化范围为在2.29~3.09，平均值为2.81；均匀度指数(J')变化范围在0.61~0.83之间，平均值为0.72；种类丰富度

指数(d)变化范围在1.27~2.27之间,平均值为1.69。

(4) 潮下带大型底栖生物

2023年春季调查海域共鉴定浅海大型底栖生物5门44种,其中,环节动物种类最多,有30种,占总种类数的68.2%;节肢动物7种,占总种类数的15.9%;软体动物4种,占总种类数的9.1%;棘皮动物2种,占总种类数的4.5%;刺胞动物1种,占总种类数的2.3%。调查海域浅海大型底栖生物种类数变化范围是9~13种,B7和B10站位种类数最高。本次调查浅海大型底栖生物密度范围在(60~110)个/m²之间,平均值为84个/m²,最高值位于B10站位。在平均总栖息密度组成中,以环节动物居第一位,其平均栖息密度达60.8个/m²,占平均总栖息密度的72.6%;节肢动物和软体动物并列居第二位,其平均栖息密度均达10.0个/m²,均占11.9%;棘皮动物居第三位,其平均栖息密度达2.1个/m²,占2.5%;刺胞动物最少,其平均栖息密度为0.8个/m²,占1.0%。生物量范围在(1.40~19.43)g/m²之间,平均值为6.99g/m²,最高值位于B7站位,最低值位于B12站位,见图8.4.1-4。在平均总生物量组成中,以节肢动物居第一位,其平均生物量为2.71g/m²,占平均总生物量的38.8%;其次软体动物,平均生物量为2.52g/m²,占平均总生物量的36.0%;环节动物第三,平均生物量为1.07g/m²,占平均总生物量的15.3%;棘皮动物第四,平均生物量为0.42g/m²,占平均总生物量的6.1%;刺胞动物第五,平均生物量为0.26g/m²,占平均总生物量的3.8%。调查海域浅海大型底栖生物主要优势种为异足索沙蚕、多鳃齿吻沙蚕和黄短口螺。调查海域浅海大型底栖生物多样性指数H'变化范围为在3.06~3.63之间,平均值为3.28;均匀度指数J'变化范围在0.95~0.98之间,平均值为0.97;丰富度指数d变化范围在2.05~2.73之间,平均值为2.37。

2021年秋季调查海域共鉴定浅海大型底栖生物4门44种,其中,环节动物种类最多,有25种,占总种类数的56.8%;软体动物9种,占总种类数的20.5%;节肢动物7种,占总种类数的15.9%;棘皮动物3种,占总种类数的6.8%。调查海域浅海大型底栖生物种类数变化范围是8~14种,B14站位种类数最高,B15和B4站位种类数最低。本次调查浅海大型底栖生物密度范围在(50~180)个/m²之间,平均值为119个/m²,最高值位于B14站位,最低值位于B4站位。在平均总栖息密度组成中,以环节动物居第一位,其平均栖息密度达79个/m²,占平均总栖息密度的66.3%;其次为软体动物,其平均栖息密度达21个/m²,占17.9%;节肢动物第三,其平均栖息密度为15个/m²,占12.4%;棘皮动物平均栖息密度为4个/m²,占3.4%。生物量范围在(6.69~31.09)g/m²之间,平均值为14.30g/m²,最高值位于B9站位,最低值位于B15站位。在平均总生物量组成中,以软体动物居第一位,其平均生物量为9.76g/m²,占平均总生物量的68.3%;环节动物其次,平均生物量为2.33g/m²,占平均总生

物量的16.3%；节肢动物第三，平均生物量为 $1.74\text{g}/\text{m}^2$ ，占平均总生物量的12.2%；棘皮动物平均生物量为 $0.47\text{g}/\text{m}^2$ ，占平均总生物量的3.3%。调查海域浅海大型底栖生物主要优势种为东方刺尖锥虫、中华内卷齿蚕和西格织纹螺。调查海域浅海大型底栖生物种类多样性指数（ H' ）变化范围为在2.62~3.26之间，平均值为2.91；均匀度指数（ J' ）变化范围在0.76~0.97之间，平均值为0.86；丰富度指数（ d ）变化范围在1.77~2.69之间，平均值为2.10。

（5）潮间带大型底栖生物

2023年春季调查海区共鉴定潮间带大型底栖生物4门36种，其中环节动物最多，有18种，占总种类数的50.0%；软体动物有9种，占总种类数的25.0%；节肢动物8种，占总种类数的22.2%；星虫动物1种，占总种类数的2.8%。调查海域潮间带大型底栖生物IZ1~IZ3断面各个潮区种类数变化范围是2~15种，其中最高值位于IZ1中潮区，最低值位于IZ2高潮区。本次调查潮间带大型底栖生物密度范围在（12~112）个/ m^2 之间，平均值为54个/ m^2 ，最高值位于IZ2断面中潮区，最低值位于IZ1断面高潮区。在平均总栖息密度组成中，以环节动物居第一位，其平均栖息密度达28个/ m^2 ，占平均总栖息密度的52.5%；其次为软体动物，其平均栖息密度达14个/ m^2 ，占平均总栖息密度的26.2%；节肢动物，其平均栖息密度达9个/ m^2 ，占平均总栖息密度的17.2%；星虫动物密度最小，其平均栖息密度达2个/ m^2 ，占平均总栖息密度的4.1%。生物量范围在（12.46~133.04） g/m^2 之间，平均值为 $37.18\text{g}/\text{m}^2$ ，最高值位于IZ2高潮区，最低值位于IZ3断面低潮区。在平均总生物量组成中，以软体动物居第一位，其平均生物量为 $22.08\text{g}/\text{m}^2$ ，占平均总生物量的59.40%；其次为节肢动物，其平均生物量为 $9.43\text{g}/\text{m}^2$ ，占平均总生物量的25.37%；环节动物，平均生物量为 $4.26\text{g}/\text{m}^2$ ，占平均总生物量的11.47%；星虫动物平均生物量为 $1.40\text{g}/\text{m}^2$ ，占平均总生物量的3.76%。调查海域潮间带大型底栖生物优势种前三名分别为双齿围沙蚕、缢蛏和模糊新短眼蟹。调查海域潮间带大型底栖生物种类多样性指数 H' 变化范围为在0.81~3.70之间，平均值为2.55；均匀度指数 J' 变化范围在0.81~0.98之间，平均值为0.92；丰富度指数 d 变化范围在0.50~2.92之间，平均值为1.87。

2021年秋季调查5个潮间带断面。调查海域共鉴定潮间带大型底栖生物5门65种，其中，环节动物种类最多，有33种，占总种类数的50.8%；软体动物21种，占总种类数的32.3%；节肢动物为8种，占总种类数的12.3%；棘皮动物为2种，占总种类数的3.1%；星虫动物为1种，占总种类数的1.5%。调查海域潮间带大型底栖生物各个断面潮区种类数变化范围是0~23种。本次调查潮间带大型底栖生物密度范围在（0~296）个/ m^2 之间，平均值为122个/ m^2 ，最高值位于IZ1断面低潮区，最低值位于IZ3断面高潮区。在平均总栖息密度组成中，以环

节动物居第一位，其平均栖息密度达63个/m²，占平均总栖息密度的51.5%；其次为软体动物，其平均栖息密度达43个/m²，占34.9%；节肢动物第三，其平均栖息密度为15个/m²，占12.7%；棘皮动物和星虫动物栖息密度均为1个/m²，均占0.4%。生物量范围在（0~141.85）g/m²之间，平均值为45.60g/m²，最高值位于IZ5断面中潮区，最低值位于IZ3断面高潮区。在平均总生物量组成中，以软体动物居第一位，其平均生物量为41.46g/m²，占平均总生物量的90.9%；环节动物其次，平均生物量为1.86g/m²，占平均总生物量的4.19%；节肢动物第三，平均生物量为1.77g/m²，占平均总生物量的3.9%；棘皮动物和星虫动物的生物量均较低。调查海域潮间带大型底栖生物优势种为中蚓虫、奇异稚齿虫和红带织纹螺。调查海域潮间带大型底栖生物种类多样性指数（H'）变化范围为在0.00~3.69之间，平均值为2.06；均匀度指数（J'）变化范围在0.00~1.14之间，平均值为0.83；丰富度指数（d）变化范围在0.00~3.54之间，平均值为1.33。

（6）鱼卵仔稚鱼

2023年春季调查海区水平定性及垂直定量拖网共记录鱼卵3目5科5属（含未定属、未定种），记录仔稚鱼2目3科3属3种。水平拖网共记录鱼卵3目4科4属（含未定属、未定种），记录仔稚鱼2目2科2属2种；垂直拖网共记录鱼卵3目3科3属（含未定属、未定种），记录仔稚鱼2目2科2属2种。本次调查海域垂直拖网共采集鱼卵11粒，平均密度为0.81粒/m³（0.00~4.59粒/m³），鱼卵高值区位于B6站位，本次采集的鱼卵主要为鰕虎鱼科（6粒）。本次调查海域垂直拖网共采集仔稚鱼4尾，平均密度为0.11尾/m³（0.00~0.62尾/m³），仔稚鱼高值区位于B12站位，本次采集的仔稚鱼主要为花鲮（3尾）。

2021年秋季调查海域共记录鱼卵3目5科5种（含未定种）；共记录仔稚鱼2目4科5种（含未定种）。其中，水平拖网采集鱼卵3目5科5种（含未定种），仔稚鱼2目4科4种（含未定种）；垂直拖网采集鱼卵33粒，平均密度为0.93粒/m³（0.00~4.17粒/m³），鱼卵高值区位于B15站位，采集的鱼卵主要为鳀属（17粒）；采集的仔稚鱼15尾，平均密度为0.36尾/m³（0.00~1.82尾/m³），仔稚鱼高值区位于B18站位，本次采集的仔稚鱼主要为棱鳀属（9尾）。

（7）游泳动物

2023年春季调查海域底拖网共鉴定游泳动物48种，其中，鱼类有30种，占总种类数的62.5%；虾类为8种，占总种类数的16.7%；蟹类为6种，占总种类数的12.5%；口足类和头足类均有2种，各占总种类数的4.2%。调查海域游泳动物种类数变化范围是12~23种，B18站位最高。调查海域游泳动物尾数中鱼类占62.4%，虾类占18.0%，蟹类占2.4%，头足类占0.5%，口足类占16.7%；重量中鱼类占78.7%，虾类占3.0%，蟹类占3.6%，头足类占0.2%，

口足类占14.5%。

调查海域渔业尾数资源密度为 7.82×10^3 个/ km^2 ($2.69 \sim 12.60 \times 10^3$ 个/ km^2)。其中, 鱼类尾数资源密度均值为 4.96×10^3 个/ km^2 ($1.54 \sim 9.64 \times 10^3$ 个/ km^2); 蟹类为 0.19×10^3 个/ km^2 ($0.00 \sim 0.38 \times 10^3$ 个/ km^2); 虾类为 1.43×10^3 个/ km^2 ($0.26 \sim 2.94 \times 10^3$ 个/ km^2); 头足类为 0.04×10^3 个/ km^2 ($0.00 \sim 0.13 \times 10^3$ 个/ km^2); 口足类为 1.20×10^3 个/ km^2 ($0.00 \sim 4.14 \times 10^3$ 个/ km^2)。

调查海域渔业重量资源密度为 $171.96 \text{kg}/\text{km}^2$ ($52.71 \sim 356.69 \text{kg}/\text{km}^2$); 其中, 鱼类重量资源密度均值为 $136.48 \text{kg}/\text{km}^2$ ($43.47 \sim 318.87 \text{kg}/\text{km}^2$); 蟹类为 $6.72 \text{kg}/\text{km}^2$ ($0.00 \sim 24.49 \text{kg}/\text{km}^2$); 虾类为 $5.39 \text{kg}/\text{km}^2$ ($0.78 \sim 10.71 \text{kg}/\text{km}^2$); 头足类为 $0.32 \text{kg}/\text{km}^2$ ($0.00 \sim 1.37 \text{kg}/\text{km}^2$); 口足类为 $23.05 \text{kg}/\text{km}^2$ ($0.00 \sim 98.46 \text{kg}/\text{km}^2$)。

本次调查游泳动物尾数多样性指数(H')均值为3.30(3.09-3.55); 均匀度指数(J')均值为0.81(0.72-0.94); 丰富度指数(d)均值为2.49(2.19-2.97); 重量多样性指数(H')均值为3.01(2.30-3.48); 均匀度指数(J')均值为0.74(0.62-0.89); 丰富度指数(d)均值为1.49(1.15-1.85)。调查海域游泳动物优势种包括: 龙头鱼、大鼻孔叫姑鱼、红狼牙鰕虎鱼、哈氏仿对虾和口虾蛄。

2021年秋季调查海域共鉴定游泳动物70种, 其中, 鱼类43种, 虾类12种, 蟹类8种, 口足类4种, 头足类3种。拖网调查渔业尾数资源密度为 7.41×10^3 个/ km^2 ; 按大类分, 鱼类尾数资源密度最大, 均值为 3.45×10^3 个/ km^2 , 虾类次之为 2.57×10^3 个/ km^2 , 蟹类为 0.76×10^3 个/ km^2 , 口足类为 0.54×10^3 个/ km^2 , 头足类为 0.08×10^3 个/ km^2 。渔业重量资源密度为 $98.01 \text{kg}/\text{km}^2$; 按大类分, 鱼类重量资源密度最大, 均值为 $77.02 \text{kg}/\text{km}^2$, 蟹类为 $10.48 \text{kg}/\text{km}^2$, 虾类为 $6.30 \text{kg}/\text{km}^2$, 口足类为 $2.73 \text{kg}/\text{km}^2$, 头足类为 $1.47 \text{kg}/\text{km}^2$ 。调查海域游泳动物优势种前三种是: 哈氏仿对虾、三疣梭子蟹和褐篮子鱼。本次调查游泳动物尾数多样性指数(H')均值变化范围为在2.93-3.53, 平均值为3.30; 均匀度指数(J')变化范围在0.75-0.85, 平均值为0.81; 重量多样性指数(H')变化范围在2.53-3.87, 平均值为3.09; 均匀度指数(J')变化范围在0.62-0.87平均值为0.76。本调查期间调查海域没有发现珍稀或濒危海洋生物物种。

5.6 环境空气质量现状监测与评价

5.6.1 区域环境质量常规因子达标情况

本项目位于福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村。本工程评价范围内为二类环境空气质量功能区, 环境空气质量应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。具体标准值见表 5.6-1。

表 5.6-1 环境质量评价标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24h 平均	150	μg/m ³	
	1h 平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24h 平均	80	μg/m ³	
	1h 平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24h 平均	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24h 平均	75	μg/m ³	
TSP	年平均	200	μg/m ³	
	24h 平均	300	μg/m ³	
CO	24h 平均	4000	μg/m ³	
O ₃	日最大 8h 平均	160	μg/m ³	

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《宁德市环境质量概要（2022 年度）》，详见表 5.6-2，福鼎市 2022 年空气环境中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 均未超过国家二级标准，CO 日均值第 95 百分数和 O₃ 最大 8 小时值第 90 百分数未超过国家二级标准，福鼎市环境空气质量属于达标区。

表 5.6-2 福鼎市区域空气质量现状评价表

时间	SO ₂ mg/m ³	NO ₂ mg/m ³	PM ₁₀ mg/m ³	PM _{2.5} mg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ mg/m ³
福鼎市	0.007	0.008	0.035	0.013	1.5	0.084
国家二级标准	0.06	0.04	0.07	0.035	4	0.16
达标情况	达标					

注：CO 为日均值第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时值第 90 百分位数。

5.6.2 环境空气现状监测

为了解区域TSP境质量现状，本评价委托福建创投环境检测有限公司于2023年9月8日-9月14日进行监测，监测结果见表5.6-3。根据监测结果，TSP符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

表 5.6-3 TSP 现状监测结果一览表

检测 点位	检测项目	检测频次	检测结果（mg/m ³ ）						
			9月 8日	9月 9日	9月 10日	9月 11日	9月 12日	9月 13日	9月 14日
G1	总悬浮颗粒物（TSP）	日均值	0.074	0.081	0.077	0.076	0.082	0.078	0.080

5.7 声环境质量现状调查与评价

为了解区域声境质量现状，本评价委托福建创投环境检测有限公司于2023年9月8日进行噪声监测，监测结果见表5.6-4。根据监测结果，噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

表 5.6-4 噪声现状监测结果一览表

检测日期	检测点位编号及位置	检测结果 Leq[dB (A)]	
		昼间	夜间
2023 年 9 月 8 日			

图 5.6-1 监测点位示意图

6、环境影响预测与评价

6.1 水文动力环境影响预测与评价

通过水动力数学模型建立分析继续填海对附近海域水动力环境影响，本次数值模拟采用《CJK3D 水环境数值模拟系统》(CJK3D-WEM) 建立数学模型，该软件于 2014 年取得国家软件著作权登记，适用于江河湖泊、河口海岸等涉水工程中水动力、泥沙、水质、温排、溢油等的模拟预测研究。借鉴可视化编程思路，选用成熟的计算方法，编制出完整的河口海岸数值模拟可视化系统，具有系统集成性好、操作界面友好、可视化程度高、算法稳定、适用范围广等优点。

6.1.1 水文动力模型

(1) 控制方程

二维浅水方程可表示为：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial(Hu)}{\partial x} + \frac{\partial(Hv)}{\partial y} = 0 \quad (3.1-1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial x} - fv + g \frac{u\sqrt{u^2+v^2}}{C^2h} = \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial u}{\partial y} \right) \quad (3.1-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial y} + fu + g \frac{v\sqrt{u^2+v^2}}{C^2h} = \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad (3.1-3)$$

式中： z —潮位 (m)；

h —水深 (m)；

H —总水深 (m)， $H = h + z$ ；

u 、 v —流速矢量 V 沿 x 和 y 方向的速度分量 (m/s)；

t —时间 (s)；

f —Coriolis 系数， $f = 2\Omega \sin \varphi$ (其中， Ω 为地球自转角速度， φ 为当地纬度)；

g —重力加速度 (m/s²)； C 为谢才系数；

t —时间 (s)；

N_x 、 N_y — x 和 y 方向上的水流紊动黏性系数 (m²/s)。

方程 (1.1) 垂向积分变成二维形式，写成向量形式为：

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \nabla E = M + \nabla E^d \quad (3.1-4)$$

式中: $U = (H, Hu, Hv)^T$

对流项 $E = (F, G)$, 其中:

$$F = \begin{pmatrix} Hu \\ Hu^2 + gH^2 / 2 \\ Huv \end{pmatrix}, \quad G = \begin{pmatrix} Hv \\ Huv \\ Hv^2 + gH^2 / 2 \end{pmatrix}$$

水流运动方程的紊动扩散项 $E^d = (F^d, G^d)$, 其中:

$$F^d = \begin{pmatrix} 0 \\ N_x H \partial u / \partial x \\ N_x H \partial v / \partial x \end{pmatrix}, \quad G^d = \begin{pmatrix} 0 \\ N_y H \partial u / \partial y \\ N_y H \partial v / \partial y \end{pmatrix}$$

源项 M 表示为:

$$M = M_0 + M_f = \begin{pmatrix} 0 \\ gH(M_{0x} + M_{fx}) + fv \\ gH(M_{0y} + M_{fy}) - fu \end{pmatrix}$$

M_{0x} 、 M_{0y} 分别为 x 、 y 方向的河床底部高程变化;

M_{fx} 、 M_{fy} 分别为 x 、 y 方向的底摩擦项。

(2) 有限体积法

1) 方程离散

模型采用非结构性三角形网格剖分计算区域, 并将单一的网格单元作为控制单元, 水深布置在网格顶点, 其他物理变量配置在每个单元的中心。将第 i 号控制元记为 Ω_i , 在 Ω_i 上对向量式的基本方程组 (3.1-4) 进行积分, 并利用 Green 公式将面积分化为线积分, 得:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{\Omega_i} U d\Omega_i + \oint_{\partial\Omega_i} (E \cdot \bar{n}_i - E^d \cdot \bar{n}_i) dl = \int_{\Omega_i} M d\Omega_i \quad (3.1-5)$$

即:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{\Omega_i} U d\Omega_i + \oint_{\partial\Omega_i} E \cdot \bar{n}_i dl = \int_{\Omega_i} S d\Omega_i - \oint_{\partial\Omega_i} E^d \cdot \bar{n}_i dl \quad (3.1-6)$$

其中: $d\Omega_i$ 是面积分微元, dl 是线积分微元, $n_i = (n_{ix}, n_{iy}) = (\cos \theta, \sin \theta)$, n_{ix} ,

n_{iy} 分别代表第 i 号控制元边界单位外法向向量 x 、 y 方向的分量。方程 (3.1-6) 分为四项：第一项为时变项，第二项为水平对流项，第三项为底坡项，第四项为水平扩散项。

①水平对流项处理

水平对流项界面通量求解是非结构网格有限体积法的核心，也是非结构网格算法的优势所在，它引入了控制体界面两侧变量间断的思想。目前高性能的计算格式有 FVS、Godunov、Roe、Osher、HLL、FCT、MUSCL 等格式，用的最多的是 Roe 格式，也是本文所用的格式，界面处变量数值采用 MUSCL 格式提高到二阶精度。

②水平扩散项处理

水平扩散项含有二次项，是离散浅水方程的难点之一。本文采用单元交界的平均值计算通过该界面扩散项的数值通量，这样处理算法简单、效率高。

③源项处理

源项可分解为底坡项和阻力项， $S = S_0 + S_f$ 。

阻力项： $S_f = (0, -gdS_{fx}, -gdS_{fy})^T$ ，该项可以直接求解。

底坡项： $S_0 = (0, -gdS_{0x}, -gdS_{0y})^T$ 。

水流有限体积法源自空气动力学，在空气动力学中，空气流动一般为密度流，而水力学中，水流流动主要是重力流，这是二者的差别。若水流浅水方程底坡项不做特别处理，会出现伪流动。

底坡项的处理一般有“平底模型”和“斜底模型”两种方法。“平底模型”，顾名思义，控制单元底高程为常数，这种处理在物理上把水流概化成类似多级跌水形式，在数学上则是用阶梯状平台去逼近实际地形。

斜底模型由于水深布置在三角形网格的节点，能更有效的逼近实际地形，并且算法简单易实现，被广泛应用。本文使用斜底模型来处理底坡项。

2) 定解条件

边界分为开边界和闭边界。由于本文采用的是 CC 式有限体积法，水位、流速布置在网格中心点，网格边界上没有布置变量，因此不能够通过网格边界处理边界条件，需用到特殊的边界处理方法。

①开边界

对于边界处的网格，UL 可求，关键是求解 UR，开边界又分为急流开边界和缓流开边界，因本文所建模型为缓流模型，故只给出缓流开边界的处理方法。

根据相容关系:

$$U_R + 2c_R = U_L + 2c_L \quad (3.1-7)$$

其中: c_L 和 c_R 分别表示单元左右静水波传播速度。

a、水位边界:

$$U_R = U_L + 2\sqrt{gh_L} - 2\sqrt{g(Z_R - Z_d)} \quad (3.1-8)$$

式中: Z_d 为边界上通量积分点处的底高程。

b、流速边界:

$$h_R = \frac{1}{g} \left(\frac{U_L + 2\sqrt{gh_L} - U_R}{2} \right)^2 \quad (3.1-9)$$

c、流量边界:

由相容关系得:

$$Q_R / h_R + 2\sqrt{gh_R} = U_L + 2\sqrt{gh_L} \quad (3.1-10)$$

上式是关于 h_R 的非线性方程, 可用牛顿迭代法求解

$$h_R' = h_R - \frac{f(h_R)}{f'(h_R)} \quad (3.1-11)$$

式中: $f(h_R) = 4gh_R + 2Q_R\phi_L/h_R - Q_R^2/h_R^2 - \phi_L^2$ 。

②闭边界

采用镜像法处理。在闭边界外侧虚拟一个单元, 边界上的两侧的法向流速相反, 切向流速相同, 即

$$D_R = D_L, \quad U_{n,R} = -U_{n,L}, \quad U_{\tau,R} = U_{\tau,L}$$

U_n 和 U_t 分别表示单元法向和切向流速。

(3) 数学模型关键技术问题的处理

1) 动边界的处理

考虑到模拟海域浅滩较多, 滩地随着潮位变化出露和淹没, 计算中要求正确反映浅滩的干湿特征, 需采用适当的动边界处理技术。本项研究中采用了冻结法, 根据计算单元水深判断是否露滩, 当水深小于某一控制水深时, 单元潮位“冻结”不变, 要进行下一时刻计算前, 被冻结的单元水深由周边有效水深进行修正, 如果水深大于控制水深则

重新参与计算，为避免水量不平衡，动边界控制水深采用 0.05m。

2) 糙率的处理

糙率是潮流计算的主要计算参数之一，反映了潮流运动过程中的阻力特性，糙率选取正确与否对计算结果有直接影响。糙率是一个综合参数，与床面泥沙特性、水深及地形形态都有一定关系，本项研究中根据经验选用了附加糙率公式，考虑水深变化后的糙率响应。

6.1.2 模型范围和参数

本项目数学模型不仅覆盖了整个沙埕港、沿浦湾及北关港海域，还覆盖了晴川湾部分海域，其地理范围大致为 $120^{\circ}10'55''\text{E}\sim 120^{\circ}36'00''\text{E}$ ， $27^{\circ}00'36''\text{N}\sim 27^{\circ}18'14''\text{N}$ ，其范围如图6.1-1所示。

本项目数学模型采用三角形网格作为控制单元。在整个计算区域内，网格最小边长为5m，最大边长为1500m，节点总数为21745个，网格总数为40520个。其中，工程区及其附近的网格有所加密，外海的网格较疏，如图3.1-7和图3.1-8所示。模型岸线采用2008法定岸线并结合现状围垦海堤确定，水深采用从沙埕港区海图（图号：13911，比例尺：1:30000）、沙埕港至四礮列岛海域海图（图号：13910，比例尺：1:100000）、工程区水域地形测量成果图（勘测单位：福建省港航管理局勘测中心，时间：2008年6月，比例尺：1:2000）等图中提取而来，其水平面采用1985年国家高程基准面，如图6.1-1所示。

数值模型采用冷启动，时间步长取1s，糙率取 $0.013+0.012/h$ (h为水深)，紊动黏性系数取 $N_x=N_y=2$ 。上游开边界采用实测流量控制，照澜溪、桐山溪、三门溪和百步溪的多年平均径流量分别为 $3.21\text{m}^3/\text{s}$ 、 $13.44\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2.17\text{m}^3/\text{s}$ 和 $5.50\text{m}^3/\text{s}$ ；海域开边界采用潮位控制，其潮位由全球潮汐预报模型Tide-Process提供。

图 6.1-1 模型计算范围

图 6.1-2 模型计算网格

图 6.1-3 工程区附近网格(工程区网格加密)

6.1.3 数学模型验证

本项目采用《福州港沙埕港区杨岐作业区28、29号泊位工程水文泥沙测验分析报告》(福建创投环境检测有限公司)中成果对实施围填海前的模型进行验证,观测站位及其坐标如图6.1-4所示,模型的验证结果如图6.1-5和图6.1-6所示。

由图6.1-5可以看出,T1潮位观测点的计算潮位与实测潮位吻合较好,变化过程基本一致。由图6.1-6可以看出,C1~C6潮流验证点的计算流速、流向过程基本上反映了实测流场的涨急、落急状态,各站模拟计算流向与实测流向大致吻合,均为往复流,同时各站潮流计算流速变化过程与实测值比较接近。

由此可以看出,研究海域水动力场计算值与实测值基本吻合,说明模型采用的参数基本合理,计算方法可靠,能够模拟工程区及其附近海域的潮流运动特性,可满足进一步预测和研究的需要。

图 6.1-4 验证点位分布图

图 6.1-5 潮位验证

图 6.1-6 大潮流速、流向验证曲线

6.1.4 水动力特征分析

本项目围填海继续实施后,工程区所在海域的地形及岸线将发生改变,故围填海继续实施后可将其外围海堤作为岸线。经过对围填海继续实施前后研究海域潮流场模拟结果进行分析可得如下结论:

1、工程所在海域大范围流场变化

图6.1-7~图6.1-10分别为本项目围填海继续实施前后其所在海域涨、落急时刻大范围流场分布图,由图可以看出:在现状条件下,涨潮时,涨潮流自沙埕港口进入后自东南向西北运动直至八尺门海域;落潮时,落潮流基本与涨潮流相反,经由沙埕港口流入外海。继续实施围填海后,工程所在海域大范围流场分布情况与现状条件下流场分布情况大致相同,涨、落急时刻潮流场的流速、流向未发生显著的变化,表明本项目围填海的继续实施对其所在海域的大范围流场基本无影响,整个沙埕港的涨、落潮过程与现状条件下基本一致。

2、工程区海域局部流场变化

图6.1-11~图6.1-18分别为本项目围填海继续实施前后其所在海域涨、落急时刻局部流场分布图，由图可以看出：围填海改变了局部岸线，致使工程区及其附近海域流场产生局部变化。在现状条件下，工程区及其周边海域的潮流以往复流为主，其流向大致与岸线及等深线平行。涨潮时，牛屿东、西两侧海域的涨潮流在下鸟屿周边海域汇合并沿工程区北岸继续西进，随后受铁将岛的阻挡分为两支，一支北上流入百胜洋，一支南下流入洋沙洋；落潮时，百胜洋及洋沙洋的落潮流在铁将岛东南侧海域汇合，之后沿工程区北岸向东流动，随后受牛屿的阻挡分为两股继续南下。

与现状条件进行对比，围填海继续实施后，工程区北侧海域的涨、落潮流流速、流态将发生改变。涨潮时，围填海北侧海域涨潮流主要向北偏转，偏转角度大致在 15° 左右；围填海北侧海域涨潮流以减小为主且流速减小量大致在 $0.05\text{m/s}\sim 0.50\text{m/s}$ 之间，围填海北侧海域小部分区域涨潮流有所增大且流速增大量也大致在 $0.05\text{m/s}\sim 0.50\text{m/s}$ 之间，上鸟屿周边海域涨潮流有所减小， $0.05\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ 之间。落潮时，围填海北侧海域落潮流流向仅在围填海西侧海域及下鸟屿南侧海域发生明显的偏转，偏转角度大致在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 之间；围填海北侧海域落潮流流速以减小为主，其流速减小量大致在 $0.05\text{m/s}\sim 0.50\text{m/s}$ 之间，上鸟屿南北两侧海域及下鸟屿北侧小部分海域落潮流流速也有所减小，其流速减小量仅在 0.05m/s 左右。

图 6.1-7 现状条件下沙埕港涨急时刻流场

图 6.1-8 围填海继续实施后沙埕港涨急时刻流场

图 6.1-9 现状条件下沙埕港落急时刻流场

图 6.1-10 围填海继续实施后沙埕港落急时刻流场

图 6.1-11 现状条件下工程区局部涨急时刻流场
图 6.1-12 围填海继续实施后工程区局部涨急时刻流场

图 6.1-13 围填海继续实施前后工程区局部涨急时刻流场对比图
注：plan1 为围填海继续实施后流场，plan2 为现状条件下流场

图 6.1-14 围填海继续实施前后工程区局部涨急时刻流速差值分布图

图 6.1-15 现状条件下工程区局部落急时刻流场

图 6.1-16 围填海继续实施后工程区局部落急时刻流场

图 6.1-17 围填海继续实施前后工程区局部落急时刻流场对比图
注：plan1 为围填海继续实施后流场，plan2 为现状条件下流场

图 6.1-18 围填海继续实施前后工程区局部落急时刻流速差值分布图

6.2 海域冲淤环境影响分析

项目实施后，由于水动力的改变，导致泥沙运行环境也随之发生改变，产生回淤现象。目前为止，针对泥沙运动机制的研究尚不够完善，因此一般采用经验公式对回淤进行预测计算。经验回淤公式：

$$P = \frac{\alpha \omega S t}{\gamma_0} \times \left[1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \times \left(\frac{h_1}{h_2} \right) \right]$$

式中： P — t 时段内泥沙的淤积厚度（m）；

α —淤积概率；

ω —泥沙沉降速度（m/s）；

γ_0 —泥沙的干容重（kg/m³）；

S —水域的平均含沙量（kg/m³）；

t —淤积历时（s）；

v_1 和 v_2 分别为工程前后的垂向平均流速（m/s）；

h_1 和 h_2 分别为工程前后水深（m）。

当冲淤达到平衡后，公式可变为：

$$P = h_1 \times \left[1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^{\frac{2}{3}} \right]$$

泥沙的干密度可按此式计算： $\gamma_0 = 1750 D_{50}^{0.183}$ 。其中： γ_0 为干容重（ kg/m^3 ），对淤泥质海岸可取 $600 \sim 900 \text{ kg/m}^3$ ； D_{50} 为淤积物颗粒的中值粒径（ mm ）。

$$S = 0.0273 \gamma_s \frac{(|V_1| + |V_2|)^2}{gH_1}$$

$$V_2 = 0.2 \frac{H}{H_1} C$$

其中： S 为浅滩水域的平均含沙量， γ_s 为泥沙颗粒的容重（ kg/m^3 ）； H_1 为滩面的平均水深（ m ）； V_1 为潮流垂向平均流速（ m/s ）； V_2 为波浪水质点的平均水平速度（ m/s ）； H 为波高（ m ）； C 为波速（ m/s ）。

通过经验公式计算得到工程区及其周边海域一年后的泥沙冲淤情况如图6.2-1所示，正值代表淤积状态，负值代表冲刷状态。由泥沙冲淤结果可以看出：围填海继续实施后，工程区及其周边海域的水动力条件将发生改变，使其所在海域呈不同的冲淤状态。围填海继续实施后其沿线海域将呈较强的淤积状态，淤积强度大致在0.050m/a~0.290m/a之间；上鸟屿周边、下鸟屿南北两侧、牛屿北侧及下屿南侧海域呈较弱的淤积状态，淤积强度小于0.020m/a；而下鸟屿东西两端、下屿西侧及铁将岛南侧海域将呈较弱的冲刷状态，下鸟屿南北两端海域的冲刷强度大致在-0.002m/a~-0.025m/a之间，下屿西侧海域的冲刷强度仅在-0.007m/a以内，铁将岛南侧海域的冲刷强度则在-0.010m/a以内。

图 6.2-1 工程区及附近区域泥沙冲淤特征点位置示意图

注：“+”代表淤积，“-”代表冲刷

通过数值模拟分析，本项目水深变化不大，工程位于略凹入的地形中，基本上沿线布置码头前沿沿海岸走向布置，填海对地形的改变集中在后方陆域部分，对周边产生的淤积影响主要集中在项目前方紧邻海域，对牛屿、下屿、无居民海岛下鸟屿的冲刷淤积影响较弱。

码头前沿水深条件优良，可直接的作为船舶的停泊水域，海底地形比较稳定。总的来说，本工程的填海对区域地形地貌和冲淤环境的影响较小。

6.3 海水水质影响预测与评价

6.3.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质的影响分析

本项目预测采用二维泥沙模型进行预测，泥沙运移的水动力模型采用前文进行潮动力模拟的模型作为基础。

泥沙输运方程：

$$\frac{\partial SH}{\partial t} + \frac{\partial SuH}{\partial x} + \frac{\partial SvH}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HK_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HK_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) - \alpha \omega_s S + Q$$

其中：H—总水深；

u、v—流速矢量V沿x和y方向的速度分量（m/s）；

t—时间；

S—悬浮泥沙浓度；

K_x、K_y—水平紊流扩散系数；

α —泥沙沉降几率；

S—泥沙平均沉降速度；

Q—泥沙源强度。

根据工程分析，本项目施工期悬浮物主要来自继续围填海区围堰的修筑。结合围堰所在海域的地质情况，其底质主要为淤泥和部分淤泥混砂，从保守角度出发，在围堰修筑过程中抛石挤淤引起的悬浮物源强为437.24g/s。在数值模拟过程中，采用分点计算，在围堰上选取7个特征点作为施工悬浮物的释放位置，其分布情况如图6.3-1所示。

在模型中，动力条件以工程前潮流为主，利用数学模型预测涨、落潮全潮过程中修筑围堰产生的悬浮物扩散范围和浓度，统计估算全潮期悬浮物浓度增量的最大影响范围，绘制最大的悬沙增量浓度包络线图，并统计悬沙各浓度增量最大包络面积。

图 6.3-1 悬浮物扩散计算特征点位置分布图

经过模型预测，本项目施工全潮过程中悬沙最大影响范围如图6.3-2所示。可见，在潮流场的作用下，围堰修筑过程中，抛石挤淤引起的悬浮物经扩散后浓度增量主要分布在围堰周边海域，施工引起的悬浮物影响范围最远可达本项目围堰以北271.24m处；悬浮物浓度增量高于100mg/L的影响范围为0.04km²，悬浮物浓度增量高于50mg/L的影响范围为0.13km²，悬浮物浓度增量高于20mg/L的影响范围为0.31km²，悬浮物浓度增量高于10mg/L的影响范围为0.51km²。

因此，施工引起的悬浮泥沙增量超过二类水质要求(10mg/L)的影响面积为0.51km²，主要扩散方向为围堰周边海域，最远影响距离可达本项目围堰以北271.24m处。

图 6.3-2 施工全潮过程悬沙最大扩散范围

继续围填海区在围堰修筑过程中抛石挤淤引起的悬浮物入海在涨落潮流的作用下，将引起海水悬浮物的增加，会对周围水质造成一定影响，这是不可避免的。从模拟结果看，悬浮物随着涨落潮流的作用，对沿岸一定范围内的海域造成一定影响。本工程海域水深变化快，水深条件好，从近岸往海很快进入深水区，围堰前沿水深较深，抛石挤淤引起的悬浮物入海影响是暂时的，随着施工的开始，很快将恢复到原来的状态。

施工期的悬浮泥沙主要是由于水下作业引起的，它们的环境背景值与工程区海域沉积物背景值相近或相同，施工过程只是将沉积物的分布进行了重新调整。因此，施工期悬浮物对工程海域沉积物质量的影响很小，工程施工后，经沉淀后沉积物的性质基本不变，不会明显改变工程海域沉积物的质量，海域沉积物环境基本可以维持现有水平。

6.3.2 施工期污染物排放对海水水质的影响分析

根据工程分析，施工期污水主要来自施工船舶含油污水、施工人员生活污水和机械设备冲洗废水。

(1) 施工船舶含油废水排放影响分析

施工船舶含油污水产生量为1620。根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，仅在港口水域范围内航行、作业的船舶，船舶的排污设备实施铅封管理。船舶含油污水送海事部门备案的具有处理能力的船舶服务公司接收处理。

(2) 施工人员(含施工船舶)生活污水

抓斗式挖泥船定员为32人，其他船舶定员按15人计，最多4艘同时进行水上作业，同时陆域有部分配合施工人员，合计按100人计。每人每天污水量按80L估算，施工36个月，则施工期工作人员生活污水产生量共计8640m³（8m³/d）。生活污水中主要污染物为SS、BOD₅、COD、NH₃-N、总磷。施工船舶生活污水送海事部门备案的具有处理能力的船舶服务公司接收处理，禁止直接排海。

本项目在施工期间，生活污水通过化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站集中处理，施工船舶生活污水应由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理，禁止直接排海。

(3) 配套加工区废水（碎石加工）

该项目土地平整出的砂石土资源在项目红线范围内采用破碎机，切割机等设备进行加工成砂石骨料。短期内投资建设欧版鄂破机、圆锥机、单缸圆锥机、冲击破碎机、振动筛、喂料机、压力机、脱水筛、离心泵、入料泵、污水泵、污水罐、清水罐等生产设备及1条配套加工生产线，可开采土砂石资源为162万m³，回填后剩余可加工砂石量为60.89万m³（以2.7t/m³计，约164.5万吨）。

① 碎石冲洗用水

本项目加工用水主要为碎石冲洗生产线用水，为保证产品的质量，加工过程中需对原材料进行清洗，去除污泥。根据企业提供的资料，正常工况下本项目每加工1吨砂石需用水0.5t，年生产164.5万t，则冲洗用水量82.25万t/a。根据业主提供的资料，成品平均含水率约3%，则成品带走水量4.94万t/a，其余进入沉淀池（位于加工区西南侧，详见附图11）处理后回用。

② 污泥压滤废水

根据业主提供的资料，污泥（滤饼）的含水率约为 35%，本项目每加工 1t 砂石的同时，会产生约 6.67kg 的压滤干泥，本项目年加工砂石 164.5 万 t，产生约 10972.15t 的压滤干泥，即在压滤过程中产生含水率约 35%的压滤污泥（滤饼）约 16880.23t/a，则污泥带走的水量为 5908.08t/a。

综上，碎石冲洗工序每年需补充水量为 30608.08t/a。废水主要为泥浆水，外观呈土黄色，水中污染物主要为 SS，主要为细小泥沙颗粒。污泥压滤废水处理不当会污染环境、造成大量水土流失、影响水质。因此，环评要求项目对清洗废水进行处理后循环利用，不得随意外排。

（4）配套加工区废水（搅拌）

搅拌站生产废水包括搅拌站清洗水、作业区地面清洗水，主要污染物为 SS。

①搅拌机冲洗水

搅拌机为施工期主要生产设备，搅拌机在每次搅拌混凝土放空后，都需要对罐体内部进行冲洗，同时每天要对搅拌机外部进行冲洗，清洗水量约为 1m³/d·台，产污系数按照 0.8 计，则冲洗废水产生量约为 0.8m³/d（240t/a）。

②作业区地面冲洗水

冲洗水量按 1.2L/m²·d 计。主要污染因子为 SS，其浓度约为 1000mg/L。

（5）车辆冲洗废水

车辆进出加工区需对车辆进行冲洗，以降低扬尘的影响，类比同类型项目，车辆冲洗废水产生量为 5m³/d，每日补充蒸发损耗水量 0.5m³/d，主要污染物产生浓度为 SS 和石油类，经隔油沉淀池处理后循环使用，不外排。

综上所述，施工期各项污水均采取相应环保措施进行妥善处理，对海水水质影响不大。

6.3.3 运营期污染物排放对海水水质的影响分析

本项目不设置船舶含油废水处理设施，项目不接收船舶生活污水和含油污水，船舶生活污水和含油污水均由船舶自行处理，不在本次评价范围内。运营期的水污染源主要为生活污水、初期雨水。

（1）生活污水

项目职工 20 人，均不在厂内食宿，年工作时间为 330 天。根据《给水排水标准规范实施手册》中的指标计算，员工每天生活用水量按 50L/人/d 计，则公司员工的日常生活

用水为330t/a (1t/d)，项目污水排放系数取0.8，则生活污水的排放量为264t/a (0.8t/d)。

(2) 初期雨水

根据可研报告，本项目港区总面积为35.4hm²，因此，雨水收集面积选取35.4hm²。初期雨水取前15min的雨水，计算的项目约为4261m³/次。本项目建设总容积4500m³的初期雨水收集池（分区布设3个1500m³雨水收集池），可满足项目初期雨水的收集需要。

生活污水经过三级化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理；初期雨水经初期雨水池处理后回用于场地洒水抑尘用水，抑尘用水自行蒸发。

综上所述，本项目运营期产生的废污水均可得到有效处理，没有直接排海，对沙垵港海域水质影响较小。

6.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

6.4.1 施工期悬浮泥沙入海对海洋沉积物的影响分析

施工过程入海的泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部份将迅速沉降于码头附近海底，而细颗粒部份在随潮流向边滩运移过程中遇到平潮期流速趋于零而慢慢沉降于海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

施工期的悬浮物来源主要为港池疏浚产生的悬浮物，施工期的悬浮物主要来自本工程及其附近海域，它们的环境背景值与工程海域沉积物背景值相近或一样，施工过程只是将沉积物的分布进行了重新调整，对沉积物环境影响较小，不会明显改变工程海域沉积物的质量。

6.4.2 施工期污染物排放对海洋沉积物环境的影响分析

污染物排入海，污染物质在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对沉积物环境造成影响。

本扩建项目施工废污水主要为施工船舶含油污水、船舶生活污水、施工场地生活污水和施工机械清洗废水。船舶生活污水、船舶含油污水由施工单位送海事部门备案的具有处理能力的船舶服务公司接收处理。施工期间，生活污水通过化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站集中处理，施工船舶生活污水应由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理，禁止直接排海。施工机械冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于设备冲洗、施工场地喷洒降尘用水。

施工废污水量少，污染物排放量较小，且施工期较短，在严格执行各项环保措施的

前提下，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中只要加强管理，并将施工生活垃圾和施工废弃物一同清运至垃圾处理场处理，避免直接排入海域，对工程海域沉积物的质量影响很小。

6.4.3 运营期污染物排放对海洋沉积物环境的影响分析

运营期水环境污染主要包括船舶含油污水、船舶生活污水、码头冲洗废水、生活污水。生活污水经过三级化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理；初期雨水经初期雨水池处理后回用于场地洒水抑尘用水。抑尘用水自行蒸发。通过上述措施后，项目对周边水环境影响较小。经上述处理后运营期各类废（污）水对周边海域海洋沉积物环境影响较小。

6.5 海洋生态环境影响分析

6.5.1 施工期悬浮泥沙入海对海洋生态环境的影响分析

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

（1）对浮游生物的影响

施工过程产生的入海泥沙将对浮游生物产生影响，首先反映在悬浮泥沙导致海水的混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的光合作用，对浮游生物的生长起到抑制作用，降低单位水体浮游植物的数量；其次，还将对浮游动物的生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面的影响；此外，由于悬浮物快速下沉，有部分浮游植物被携带下沉，导致浮游植物受到一定损害。

数模预测结果表明，施工悬沙增量超过10mg/L水域最大影响面积为0.51km²，较大增量的悬浮物虽然能致浮游动植物死亡，但每天工程施工活动停止后，由于潮汐作用，会将外海浮游动植物带入施工区及其附近海域，使施工区浮游动植物得以补充，总体而言，本项目施工期入海泥沙对海域浮游生物影响不大。

（2）对鱼卵、仔鱼的影响

施工入海的悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的

忍受限度比成鱼低得多。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于10mg/L，会对鱼类生长造成影响。

（3）对底栖生物的影响

底栖生物栖息于海底，对悬浮物多具有较强的耐受能力；但海水中的悬浮物大量增加仍会对其群落产生直接和间接的影响。悬浮物增加会消耗水中含氧，使得海水含氧浓度降低影响贝类呼吸；此外，对于以浮游生物为饵料的底栖生物而言，悬浮物还可通过影响浮游生物的生长间接对底栖生物产生影响。

底栖生物量损失主要是底栖生物死亡和栖息地丧失而引起的生物量存量的减少。根据本工程数模结果分析，正常施工情况下，悬浮泥沙入海的影响范围不大，且随着施工期的结束，悬浮泥沙的影响也将逐渐消失。因此，项目建设对该海域底栖生物的影响较小。

（4）对游泳生物的影响

对于游泳动物而言，悬浮微粒对鱼类影响较大。首先，悬浮微粒对鱼类机械作用，水体中含有大小不同的，从几微米到十余微米的矿质颗粒，在悬浮微粒过多时将导致水的混浊度增大，透明度降低现象，不利于天然饵料的繁殖生长，影响鱼类的摄食活动；其次，水中大量存在的悬浮物也会使游泳生物，特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象，当悬浮微粒随鱼的呼吸动作进入鱼的鳃部时，将粘附于鳃瓣鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且将隔断气体交换的进行，严重时甚至导致鱼类窒息而死。有资料表明，悬浮物质的含量水平为80000mg/L时，鱼类最多只能存活一天，含量水平为600mg/L时，最多只能存活一周；悬浮物质的含量在200mg/L时以下影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡。由于本扩建项目施工水域较开阔，鱼类等游泳动物的规避空间较大，并且在施工过程中驱赶鱼类采用适当的方式，故项目建设对当地鱼类资源影响较小。虾蟹类因其本身生活习性，大多对悬浮泥沙具有较强的抗性，故工程施工对该海域虾蟹类的影响很小。

6.5.2 工程占用海域对海洋生态环境的影响分析

项目建设影响用海范围内海洋生物的生境，导致用海范围内海洋生物资源受损，对海域生态系统功能造成影响。底栖生物量损失主要是港池疏浚和桩基永久性占海导致的底栖生物死亡和栖息地丧失而引起的生物存量减少，施工期悬浮物大量增加亦会对海洋生物产生影响。本项目永久性占海面积13.8874hm²。

6.5.2.1 工程占用海域导致底栖生物损失

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

1)一次性平均受损量计算公式:

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

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

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

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

n —某一污染物浓度增量分区总数;

K_{ij} —某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源损失率(%);生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)附录B,见表6.5-1。

表 6.5-1 污染物对各类生物损失率

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

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

2)持续性损害受损量计算公式:

$$M_i = W_i \times T$$

式中:

Mi—第i种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

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

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

3) 围填海对底栖生物、渔业资源的影响

本项目后方陆域填海面积为18.0468hm²，本报告采用工程前后潮间带底栖生物调查结果最高值进行最大损失计算，春季潮间带生物平均生物量为67.1g/m²；底栖生物损失量=填海面积×平均生物量=18.0468hm²×67.1g/m²=12109.403kg。

近岸海域是很多海洋生物栖息、繁衍的重要场所，大规模的围填海工程导致渔业空间水体消失，并改变了周围海域的水文特征，影响鱼类的洄游规律，破坏了鱼群的栖息环境、产卵场，很多鱼类生存的关键生存环境遭到破坏。

本项目围填海面积18.0468hm²，占用海域水体36.094万m³。工程区的现状调查结果，项目附近所在海域的游泳动物平均资源密度为376.17kg/km²，鱼卵和仔鱼密度平均值分别为1.28ind/m³和1.98ind/m³。

根据上述渔业资源密度和项目占用海域面积、水体体积，计算得：

游泳动物损失量：376.17kg/km²×18.0468hm²=67.887kg

鱼卵损失量：1.28ind/m³×36.094万m³=4.620×10⁵ind

仔鱼损失量：1.98ind/m³×36.094万m³=7.147×10⁵ind

由计算结果可得，项目用海造成的游泳动物、鱼卵、仔鱼损失量分别为67.887kg、4.620×10⁵ind、7.147×10⁵ind。

4) 施工悬浮泥沙入海导致生物损失计算

根据海洋环境现状调查资料可知，2020年春季和2021年秋季海洋生态环境现状调查结果可知，浮游植物细胞数量的平均值为6.39×10⁵cells/m³，浮游动物的平均生物量为78.07mg/m³，鱼卵的平均密度为1.09ind./m³，仔稚鱼的平均密度为0.40ind./m³，游泳动物平均密度为89.0kg/km²。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：本工程施工过程可能引起悬浮物浓度增量10~20mg/L的影响范围面积为0.51km²，超标倍数按Bi≤1倍计；20~50mg/L的影响范围面积为0.31km²，超标倍数按1<Bi≤4倍计；50~100mg/L的影响范围面积为0.13km²，超标倍数按4<Bi≤9倍计，>100mg/L的影响范围面积为0.04km²，超标倍数按Bi≥9倍计，所在区水深按7m计。

本项目产生悬沙的工序施工期为6个月，悬浮泥沙浓度增量持续影响周期数以12计。

根据2020年春季和2021年秋季浮游植物、浮游动物等环境资源密度以及不同悬浮泥沙浓度影响面积和生物损失率计算海洋生物资源一次性受损量和持续性受损量见表6.5-2。

表 6.5-2 海洋生物资源受损量计算表

	各类生物平均损失率(%)及生物资源密度				
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
生物资源密度	$6.39 \times 10^5 \text{cell/m}^3$	78.07mg/m^3	1.09ind./m^3	0.40ind./m^3	89.0kg/km^2
超标倍数 $B_i \leq 1$	悬浮泥沙面积 0.51km^2 , 平均水深 9m				
生物损失率	5%	5%	5%	5%	1%
一次性平均受损量	$1.47 \times 10^{11} \text{cell}$	17.92kg	$2.5 \times 10^5 \text{ind.}$	$9.18 \times 10^4 \text{ind.}$	0.45kg
$1 < B_i \leq 4$	悬浮泥沙面积 0.31km^2 , 平均水深 9m				
生物损失率	20%	20%	20%	20%	5%
一次性平均受损量	$3.57 \times 10^{11} \text{cell}$	9.99kg	$6.08 \times 10^5 \text{ind.}$	$2.23 \times 10^5 \text{ind.}$	1.38kg
$4 < B_i \leq 9$	悬浮泥沙面积 0.13km^2 , 平均水深 9m				
生物损失率	40%	40%	40%	40%	10%
一次性平均受损量	$2.99 \times 10^{11} \text{cell}$	4.68kg	$5.10 \times 10^5 \text{ind.}$	$1.87 \times 10^5 \text{ind.}$	1.16kg
$B_i \geq 9$	悬浮泥沙面积 0.04km^2 , 平均水深 9m				
损失率	50%	50%	50%	50%	20%
一次性平均受损量	$1.15 \times 10^{11} \text{cell}$	0.84kg	$1.96 \times 10^5 \text{ind.}$	$7.2 \times 10^5 \text{ind.}$	0.71kg
合计平均受损量	$2.30 \times 10^{11} \text{cell}$	8.36kg	$3.91 \times 10^5 \text{ind.}$	$3.05 \times 10^5 \text{ind.}$	0.93kg
持续性损害受损量	$2.76 \times 10^{12} \text{cell}$	100.32kg	$4.69 \times 10^6 \text{ind.}$	$3.67 \times 10^6 \text{ind.}$	11.16kg

6.5.2.2 工程建设导致海洋生物量损失的货币化计算

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

①施工对水域生态系统造成不可逆影响的,其生物资源损害的补偿年限均按不低于20年计算;

②占用渔业水域的生物资源损害赔偿,占用年限低于3年的,按3年补偿;占用年限3年~20年的,按实际占用年限补偿;占用年限20年以上的,按不低于20年补偿;③

一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍；

④持续性生物资源损害的补偿分3种情形，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3~20年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间20年以上的，补偿计算时间不应低于20年。

(1) 围填海造成海洋生物资源损失货币化估算

①底栖生物

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》，底栖生物经济损失按以下公式计算：

$$M=W \times E$$

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

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

底栖生物按成体生物处理，商品价格按照当地市场经济贝类市场价格计算（10元/kg），则本项目造成底栖生物损失价值为：12109.403×10=121094.03元。

②渔业资源

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》，幼体的经济价值应折算成成体进行计算，当折算成体的经济价值低于鱼苗种价格时，则按鱼苗种价格计算。幼体折算成成体的经济价值按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times P_i \times G_i \times E_i$$

式中：M_i——第i种类生物幼体的经济损失额，单位为元（元）；

W_i——第i种类生物幼体损失的资源量，单位为尾（尾）；

P_i——第i种类生物幼体折算为成体的换算比例，按100%计算，单位为百分比（%）；

G_i——第i种类生物幼体长成最小成熟规格的重量，鱼、蟹按平均成体的最小成熟规格0.1kg/尾计算，虾类按平均成体的最小成熟规格0.005kg/尾~0.01kg/尾计算，单位为每千克每尾（kg/尾）；

E_i——第i种类生物成体商品价格，按当时当地主要水产品平均价格计算，单位为元每千克（元/kg）。

成体生物资源经济价值按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：Mi——第i种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

Wi——第i种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

Ei——第i种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）

鱼卵仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，则鱼卵仔鱼损失量可折算成商品鱼苗 4.0355×10^4 尾。商品鱼苗价格取当地市场价为0.5元/尾，则鱼卵仔鱼直接损失额为2.018万元。

综上所述，本项目填海总计生物资源损失为：底栖生物损失价值12.109万元、游泳动物直接损失额为0.136万元、鱼卵仔鱼直接损失额为2.018万元。

(2) 悬浮泥沙入海造成海洋生物资源损失货币化估算底栖生物损失价值为 $10266.3 \times 10 = 102663$ 元，游泳动物直接损失额为 $11.16 \times 20 = 223.2$ 元。鱼卵仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，则鱼卵仔鱼损失量可折算成商品鱼苗 2.304×10^5 尾。商品鱼苗价格取当地市场价为0.5元/尾，则鱼卵仔鱼直接损失额为115200元。

表 6.5-2 海洋生物资源受损量计算表

生物资源		直接损失量		单价	直接经济损失额（万元）	补偿年限	合计
填海破坏底质							
填海占用海域空间							
悬浮泥沙入海影响							
合计							350.685

6.5.3 其他海洋生态影响分析

(1) 施工期污染物排放

①施工期污水：施工船舶含油污水及生活污水委托海事部门认可的有处理能力的单位接收处理，不直接排海，机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于设备冲洗、施工场地喷洒降尘用水，含油污泥应由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理。

②施工期噪声污染

虽然鱼类的声感觉器官进化程度较低，只有内耳，但已研究资料证实鱼类具备声感觉能力。工程施工过程中，施工用机械、车辆作业均将产生噪声，施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓效果。在噪音刺激下，一些个体行为紊乱，从而妨碍其正常索饵、洄游的现象将不可避免。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。因此应合理安排施工时间，提高船舶作业效率。

③施工期固废污染

船舶垃圾应在船上分类收集后送至附近村庄垃圾清运点，建筑垃圾尽可能回收利用，不可利用的垃圾统一收集后运送至固废处理场进行处理，

(2) 运营期污染物排放

本扩建项目运营期各项船舶污水、船舶垃圾、港区污废水均采取相应的环保措施得到妥善处理，因此运营期对海洋生态环境影响较小。

6.6 海域敏感保护目标和海洋开发活动的影响分析

对照《福建省海洋生态保护红线划定成果》和《福建省海洋功能区划》，评估范围内涉及的生态敏感目标为姚家屿重要渔业水域生态保护红线区、沙埕港红树林生态保护红线区、项目北侧无居民海岛下鸟屿，项目周边开放式养殖。

6.6.1 对生态红线保护区的影响分析

根据《福建省海洋生态保护红线划定成果》，管控措施：维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止新增围填海，禁止截断洄游通道、水下爆破施工等开发活动；禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。港口、航道及其他基础设施建设应以不破坏渔业生态环境为前提。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。

根据项目用海范围与生态红线划定成果的叠加分析，本项目与生态红线区无重叠不占用保护区范围，距离保持在10m以上，施工过程没有水下爆破等工艺，除外墩段外，

顺岸路段的建设，不存在截断生物洄游通道等问题，用海符合红线区管控要求。该红线区是重要渔业水域生态保护区，施工期间产生的泥沙入海会影响海水水质，进而影响海水养殖，建议施工时采用先进的施工工艺和施工方法，尽量减少本项目施工造成的悬沙浓度和扩散范围；施工期泥沙入海导致悬浮物浓度增大是暂时的，随着施工结束，海水中悬浮泥沙将恢复到原有水平，由施工悬浮泥沙引起的水质改变也将消失。因此，本工程建设对姚家屿重要渔业水域生态保护红线区和沙埕港红树林生态保护红线区影响不大。

图 6.6-1 项目周边福建省海洋生态保护红线划定成果

6.6.2 对附近海岛的影响

本项目用海范围距无居民海岛下鸟屿较近，距离约230m，根据《福建省海岛保护规划(2011-2020年)》，下鸟屿属于一般保护类海岛中的保留类海岛。保留类海岛指指目前尚未开发利用，或开发程度比较低，且在规划期内未能确定功能的无居民海岛。

下鸟屿位于沙埕港主航道中，项目建设均不占用、不破坏下鸟屿。同时，本工程不在海岛进行开山采石，不破坏海岛生态环境。工程施工过程中，陆域回填等作业导致岛礁周边海域的水体悬浮泥沙增加，但不会对周边海域海洋生物的正常生长繁殖造成严重影响。在施工单位严格执行的环保措施后，施工引起的悬浮泥沙对海洋生物和水质的影响是暂时的，随着工程施工的结束，由于泥沙的沉降作用水质将逐渐恢复。

因此，项目建设不会对下鸟屿造成严重影响。

6.6.3 对周边开放式养殖的影响分析

本项目北侧分布一定数量的开放式网箱养殖，网箱养殖品种主要为大黄鱼、美国红鱼、鲈鱼、鲷等；根据数模分析，本项目围填海施工产生冲刷淤积影响较小，基本不会对周边开放式养殖区造成严重影响。同时随着施工的结束，很快将恢复到原来的状态。

在项目建设期间，施工单位也应加强施工期周边海水水质的监测，选择有利于加快悬沙扩散的时间段施工作业。同时，建设单位需要与养殖场加强沟通，采取避开养殖场取水时间或其他养殖场同意的施工方式，避免对养殖场生产造成影响。一旦发生养殖死亡事故，应立即停止施工，配合做好相关调查及后续补偿工作。

6.7 大气环境影响分析

6.7.1 施工期大气环境影响分析

项目在建设施工过程中，项目建设及汽车运输过程的扬尘，影响周边居民的生活及环境卫生。

(1) 施工作业扬尘

项目施工时运输车辆来往及建筑材料装卸等均会产生粉尘和扬尘等，施工期粉尘污染源属于面源，排放高度一般较低，且颗粒度较大，污染扩散距离较近，其影响程度和范围与施工管理水平及采取的措施有直接关系。建设单位需在施工期间加强管理，定期洒水降尘，在采取措施后施工扬尘影响范围和程度较小。

根据对类似项目施工现场的调查，施工扬尘的影响范围一般在下风向50m范围内为重污染带、50m~100m为中污染带、100m~150m为轻污染带、150m以外基本不受影响。施工期间建设单位将采取围挡、洒水等有效措施降低影响，因其施工期较短，随施工期的结束影响也将消失。

(2) 配套加工区粉尘

① 碎石加工

本项目厂房密闭，封闭生产流程，并定期收集粉尘，在设备上安装雾化喷头进行洒水，增加原料及中间产物湿度，以减少粉尘产生；进料口等产尘点采用彩钢板密封，并在上方设置雾化喷头。本项目采取车间封闭措施、设置喷雾洒水装置等措施后，预计可减少95%以上的无组织粉尘。

本项目堆场安装洒水设施，定期洒水，保持堆表层湿润度，洒水设施根据风送原理，先使用进口高压泵、微细雾化喷嘴将水雾化，再利用风机风量和风压将雾化后的水雾送到较远距离，使得水雾到达较远距离同时能够覆盖更大面积，水雾与粉尘凝结后降落，从而达到降尘目的。

破碎后的成品粒径较大，且机制砂含有一定水份，不易形成扬尘。本项目输送带增设喷雾洒水增湿抑尘设施，可有效降低风力扬尘影响，同时在后续装船运输过程中，采取遮盖篷布，基本不会对环境造成污染。

② 搅拌站

项目筒仓仓顶呼吸孔及仓底粉尘采取除尘方式如下：仓底采用负压吸风收尘装置，与仓顶呼吸孔共用一套仓顶除尘器，仓顶除尘器设置于每个筒仓仓顶，经处理后排入外

环境。除尘效率可达99.5%以上。

本项目拟将搅拌机安装在室内并且采用密封措施，搅拌系统配备一台除尘器，粉尘经净化处理后经排气筒外排。本项目搅拌系统除尘器采用脉冲布袋除尘器，除尘器在加强密封(本项目生产过程均为密闭操作)的情况下集气效率可达90%，除尘效率可达99.5%以上。

物料提升及下料粉尘所用螺旋输送机和料场设置于全密闭彩钢房内，进行原料转运设施必须建设封闭皮带通廊，并设专人定期巡护，确保设备通廊密闭性，防止转运过程中粉尘泄漏。

(3) 运输车辆扬尘对沿线的影响

道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料而引起，扬尘的大小主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

建筑材料运输过程可能会影响道路两侧约60m的区域。因此，应对运输车辆严格管理，并采取一定的措施防止二次扬尘的产生对线路沿途的环境保护目标产生影响。建设单位应在车辆运输过程中对运输车辆采取遮盖等措施，经防治措施后，运输线路沿途的扬尘对周边环境影响较小。

本项目所在的福鼎市为环境空气达标区，可吸入颗粒物、细颗粒物等均达到《环境空气质量标准》二级标准，空气质量良好。本项目厂界外500m范围内，无居民点、自然保护区、风景名胜区等其他大气环境敏感目标。本项目采取厂房、堆场密闭，封闭运输、喷雾洒水抑尘、覆盖篷布等抑尘措施后，无组织粉尘排放量较小，厂界无组织粉尘排放可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2标准。因此，对所在区域大气环境影响不大。

6.7.2 运营期大气环境影响分析

项目运营期废气主要来自河砂、碎石及废金属矿的装卸及堆场产生的粉尘，运输车辆及船舶产生的废气。

运输车辆及船舶产生的废气污染物排放量很小，故不对其进行定量分析，仅对措施进行定性分析。在堆场四周设置防风抑尘网，降低堆场内的风速，减少起尘量；周边每隔2米安装有喷淋洒水装置，对堆场进行洒水抑尘后，堆场粉尘产生量较小，不对其进行定量分析。

由预测结果可知，污染物的最大占标率 $P_{max}=8.24%<10%$ ，因此评价等级为二级。

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则—大气环境》中的相关要求，二级评价不进行进一步预测和评价，仅对污染物排放量进行核算。

表 6.7-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	散货堆场	/	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	2.472

对本项目而言，对周边大气环境的风险来源主要是环保降尘设施出现故障，从而引起粉尘大量排放到环境空气中，易造成较为严重的环境污染。项目大气污染物非正常排放量核算如下表所示：

表 6.7-2 污染源非正常排放量核算一览表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/(h)	应对措施
1	装卸、堆场	环保降尘措施失效	颗粒物	/	5.84	1	定期检查，失效时停止装卸，及时排除故障

6.8 声环境影响分析

6.8.1 施工期声环境影响分析

施工期的主要噪声源是施工机械、运输车辆产生的噪声，施工设备噪声可视为点声源，经过距离衰减后施工机械噪声详见表 6.8-1。

表 6.8-1 距离衰减后施工机械噪声表 单位：dB(A)

机械名称	5m	15—20m	30—40m	60—80m	120—160m	180—200m
履带吊	79	72	70	66	60	55
冲击钻机	88	78	72	68	62	57
振动锤	80	74	72	65	60	55
混凝土泵	78	70	67	62	57	52
交流电焊机	78	71	66	63	56	51
汽车吊	79	72	70	66	60	55
装载机	80	74	72	65	60	55
发电机组	88	78	73	68	62	57
给料机	78	70	67	62	57	52
圆锥机	88	78	72	68	62	57
鄂破机	88	78	72	68	62	57
振动筛	79	72	70	66	60	55
冲击破碎机	88	78	72	68	62	57
配料仓	78	70	67	62	57	52
输送机	78	71	66	63	56	51

搅拌机	80	74	72	65	60	55
-----	----	----	----	----	----	----

从上表可知，施工期对厂界距离超过200m的敏感目标基本不造成影响，且项目周边200m范围内无声环境敏感目标，施工噪声基本无影响。

6.8.2 运营期声环境影响分析

本项目运营期产生噪声主要来源于船舶和车辆的交通噪声、装卸机械的噪声、码头作业的噪声等，根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007)计算，项目产生噪声在75-90dB(A)之间，具体噪声源见表6.8-2。

表 6.8-2 项目运营期噪声源及作业场所噪声级一览表

噪声源	台数(台)	单台噪声级(dB)	平均噪声级(dB)	隔声后噪声级(dB)
门座式起重机(25t)	1	85~95	90	75
门座式起重机(16t)	3	85~95	90	75
龙门吊(25t)	1	75~85	80	65
龙门吊(16t)	1	75~85	80	65
轮胎吊(25t)	2	75~85	80	65
轮胎吊(16t)	4	75~85	80	65
移动漏斗	5	75~85	80	65
皮带输送机	6	70~80	75	60
牵引板车	9	70~80	75	60
装载机	10	85~95	80	65

对各个噪声源至预测点的声压级进行叠加，按声压级的定义合成的声压级为：

$$L = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

式中：L—为n个噪声源的合成声压级，dB；

L_i —为第i个噪声源至预测点处的声压级，dB；

n—噪声源的个数。

点声源衰减模式： $L_q = L_0 - 20 \lg(r) - A$

式中： L_q —距点声源r米处的噪声级(dB)；

L_0 —距点声源1米处的噪声级(dB)；

A—屏障、吸音等综合削减声级(dB)(取15dB)；

r—距噪声源强的不同距离(m)。

经计算，项目运营期噪声经过隔声后综合源强为75.5dB(A)。对各厂界贡献值见

下表。

表 6.8-3 主要噪声源距各场界距离一览表

噪声源	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
距离 (m)	50	60	40	50
贡献值 (dB)	41.5	39.9	43.4	41.5

根据上表中的预测结果，项目噪声在经过隔声、空间距离衰减的情况，厂界四周均能满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的2类标准（即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。因此，项目对周边声环境影响较小。

6.9 水环境影响分析

6.9.1 施工期水环境影响分析

(1) 水雾降尘用水

项目需对加工区、道路、原料、成品堆场和物料输送过程中进行洒水降尘。项目拟在加工区、道路、喂料口、成品堆场以及输送带设置喷雾除尘装置，拟设置80个喷头。每个喷雾除尘装置喷水速率为 120L/h （项目设备每日运行时间为 16h ，每年工作330日，即设备年运行时间为 5280h ），则项目降尘用水总量为 $153.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $50688\text{m}^3/\text{a}$ ）。建设单位拟在每个扬尘环节通过喷淋水雾达到除尘效果。项目喷洒的降尘水经蒸发、产品附着全部消耗，不会形成废水径流，场地内降尘洒水经蒸发后也无废水产生。

(2) 生活污水

施工人员为15人，均来自周围村庄，不住工地。工人生活用水定额取 $50\text{L/d}\cdot\text{人}$ ，排水系数按80%计，则施工人员生活污水产生量 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 SS 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，生活污水通过化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站集中处理。

(3) 悬浮泥沙对水环境影响分析

① 施工栈桥及施工平台

项目施工栈桥及钻孔灌注桩平台建设，其下部基础为钢管桩。钢管桩采用“钓鱼法”施工，钢管桩通过履带吊机与振动锤连接后，使钢管桩振动下沉直至风化岩层。由于采取直接振动下沉的施工方式，施工过程中悬浮泥沙产生量较小。

② 码头桩基施工

本项目水工结构采用高桩梁板式结构，桩基为灌注型嵌岩桩。灌注桩钢护筒插打作业活动在作业点位产生局部水体底部扰动而浮起底泥，造成局部水体中泥沙悬浮物

增加，但仅对作业点位表面产生少量淤泥扰动，且此类作业时间很短，底泥浮起有限，施工泥沙入海量甚少。悬浮泥沙入海影响悬沙入海源强较小，故悬浮泥沙增量影响范围集中在桩基附近，影响范围不大，且桩基施工是短期施工行为，随施工结束，悬浮泥沙影响会很快消失并恢复原状，对海域水环境影响较小。

(4) 配套加工区废水（碎石加工）

该项目土地平整出的砂石土资源在项目红线范围内采用破碎机，切割机等设备进行加工成砂石骨料。短期内投资建设欧版鄂破机、圆锥机、单缸圆锥机、冲击破碎机、振动筛、喂料机、压力机、脱水筛、离心泵、入料泵、污水泵、污水罐、清水罐等生产设备及 1 条配套加工生产线，可开采土砂石资源为 162 万 m^3 ，回填后剩余可加工砂石量为 60.89 万 m^3 （以 2.7t/ m^3 计，约 164.5 万吨）。

①碎石冲洗用水

本项目加工用水主要为碎石冲洗生产线用水，为保证产品的质量，加工过程中需对原材料进行清洗，去除污泥。根据企业提供的资料，正常工况下本项目每加工 1 吨砂石需用水 0.5t，年生产 164.5 万 t，则冲洗用水量 82.25 万 t/a。根据业主提供的资料，成品平均含水率约 3%，则成品带走水量 4.94 万 t/a，其余进入沉淀池（位于加工区西南侧，详见附图 11）处理后回用。

②污泥压滤废水

根据业主提供的资料，污泥（滤饼）的含水率约为 35%，本项目每加工 1t 砂石的同时，会产生约 6.67kg 的压滤干泥，本项目年加工砂石 164.5 万 t，产生约 10972.15t 的压滤干泥，即在压滤过程中产生含水率约 35%的压滤污泥（滤饼）约 16880.23t/a，则污泥带走的水量为 5908.08t/a。

综上，碎石冲洗工序每年需补充水量为 30608.08t/a。废水主要为泥浆水，外观呈土黄色，水中污染物主要为 SS，主要为细小泥沙颗粒。污泥压滤废水处理不当会污染环境、造成大量水土流失、影响水质。因此，环评要求项目对清洗废水进行处理后循环利用，不得随意外排。

(5) 配套加工区废水（搅拌）

搅拌站生产废水包括搅拌站清洗水、作业区地面清洗水，主要污染物为 SS。

①搅拌机冲洗水：搅拌机为本项目主要生产设备，搅拌机在每次搅拌混凝土放空后，都需要对罐体内部进行冲洗，同时每天要对搅拌机外部进行冲洗，清洗水量约为 1 m^3 /d·台，产污系数按照 0.8 计，则冲洗废水产生量约为 0.8 m^3 /d（240t/a）。

②作业区地面冲洗水

冲洗水量按 $1.2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 计。主要污染因子为 SS，其浓度约为 $1000\text{mg}/\text{L}$ 。

(6) 车辆冲洗废水

车辆进出加工区需对车辆进行冲洗，以降低扬尘的影响，类比同类型项目，车辆冲洗废水产生量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，每日补充蒸发损耗水量 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物产生浓度为 SS 和石油类，经隔油沉淀池处理后循环使用，不外排。

综上，项目施工期所产生的废水污染物采取措施后对周边环境的影响较小，水平衡图见图 4.2-1。

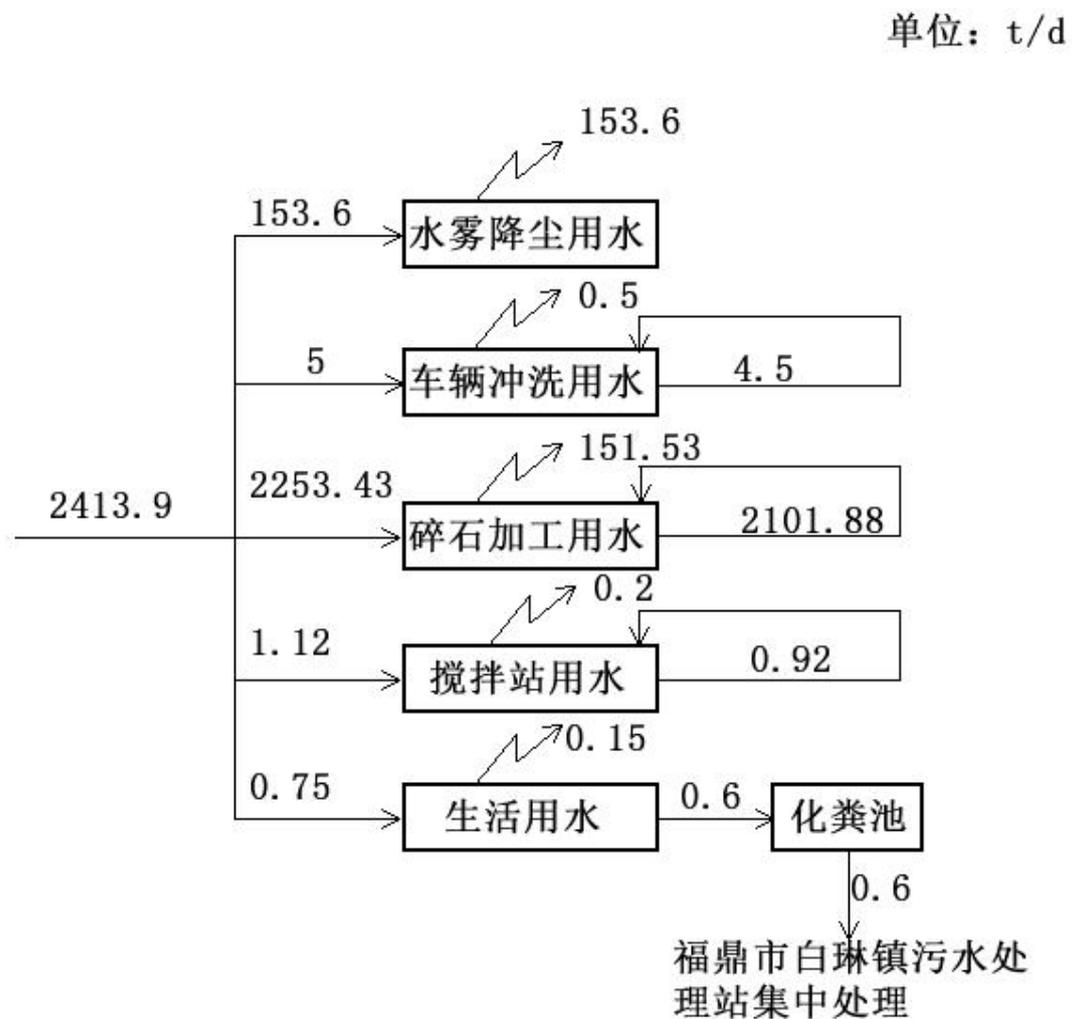


图 6.9-1 施工期水平衡图

6.9.2 运营期水环境影响分析

本项目不设置船舶含油废水处理设施，项目不接收船舶生活污水和含油污水，船舶

生活污水和含油污水均由船舶自行处理，不在本次评价范围内。运营期的水污染源主要为生活污水、初期雨水。

(1) 生活污水

项目职工 20 人，均不在厂内食宿，年工作时间为 330 天。根据《给水排水标准规范实施手册》中的指标计算，员工每天生活用水量按 50L/人/d 计，则公司员工的日常生活用水为 330t/a(1t/d)，项目污水排放系数取 0.8，则生活污水的排放量为 264t/a(0.8t/d)。

生活污水未经处理前，参考《给排水设计手册》典型生活污水水质示例：得出本项目生活污水中主要污染指标浓度选取为 COD: 400mg/L, BOD₅: 200mg/L, SS: 220mg/L, NH₃-N: 35mg/L。化粪池对生活污水中 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 的处理效率分别为 15%、9%、30%、3%，生活污水产生情况见表 6.9-1。

表 6.9-1 生活污水污染源强一览表

废水量 t/a	污染因子	产生情况		处理后浓度	
		数量 t/a	浓度 mg/L	数量 t/a	浓度 mg/L
264	COD	0.106	400	0.09	340
	BOD ₅	0.053	200	0.0482	182
	SS	0.058	220	0.041	154
	氨氮	0.009	35	0.009	34

(2) 初期雨水

本项目初期雨水按福建省的暴雨强度公式进行计算，计算公式如下：

$$q = \frac{a(1 + s \lg Te)}{(t + B)^n}$$

式中：q——暴雨强度，L/（s.hm²）；

Te——降雨重现期，取 2a；

t——降雨历时，min；

a——表示离散程度的参数；

s——雨力变动参数；

n——指数；

B——暴雨公式参数。

参数选取参考《福建省工程建设地方标准》(DBJ13-52-2003)中参数值，详见表 6.9-2。

表 6.9-2 初期雨水计算公式参数选取一览表

序号	参数	数值	单位	来源依据
1	降雨历时 (t)	15	min	/

2	离散程度 (a)	2995.282	/	《福建省工程建设地方标准》 DBJ13-52-2003
3	雨力变动参数 (s)	0.634	/	
4	指数 (n)	0.776	/	
5	B	9.587	/	

由上式计算出的项目区暴雨强度为 297.2L/ (s.hm²)。

雨水量计算公式如下：

$$Q = \varphi \times q \times F$$

式中： Q——雨水流量， L/s；

φ ——径流系数，取 0.45。

F——收集面积， hm²。

根据可研报告，本项目港区总面积为 35.4hm²，因此，雨水收集面积选取 35.4hm²。初期雨水取前 15min 的雨水，计算的项目约为 4261m³/次。本项目建设总容积 4500m³ 的初期雨水收集池（分区布设 3 个 1500m³ 雨水收集池），可满足项目初期雨水的收集需要。

生活污水经过三级化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理；初期雨水经初期雨水池处理后回用于场地洒水抑尘用水。抑尘用水自行蒸发。通过上述措施后，项目对周边水环境影响较小。

6.10 固体废物环境影响分析

6.10.1 施工期固体废物环境影响分析

(1) 弃土石方

项目施工期土石方工程量主要来自开挖，施工期开挖土方大部分用于填方作业，剩余部分通过配套加工区加工后用于本项目施工使用，就地消纳。

(2) 生活垃圾

施工期间，施工现场的施工和管理人员人数约15人，生活垃圾按0.5kg/d人计算，产生量为7.5kg/d。生活垃圾统一收集到垃圾收集点，由环卫部门清运处置。

(3) 钻渣

项目灌注桩施工过程中产生的钻渣全部收集至泥浆池进行沉淀处理，将处理后的沉渣进行干化后用于后方项目区铺设道路回填。通过项目建设进行消纳，可以节约资源、变废为宝。

(4) 表土

本项目场地平整过程中,对砂石土资源表层浮土进行剥离,根据项目普查地质报告,剥离量为24.3万m³,收集后主要用于本项目后期绿化复垦使用。

(5) 污泥

项目生产废水均采用沉淀池处理后回用,洗砂脱水回收一体机将产生污泥(含水率35%)。根据建设单位提供资料,本项目污泥约16880.23t/a,收集后用于填方作业。

(6) 清扫粉尘

项目定期安排员工对厂内运输道路、生产区进行清扫,收集到的粉尘约100t/a,收集后回用于配套加工建筑材料。

(7) 含油抹布

本项目设备维护过程中会产生含油抹布,类比同类型项目,含油抹布产生量约0.05t/a,根据《国家危险废物名录(2021年版)》,未分类收集的“废弃的含油抹布、劳保用品”全过程不按危险废物管理,采取混入生活垃圾交由环卫部门清运处置。

(8) 隔油池油污

本项目车辆冲洗废水经隔油沉淀过程中会产生隔油池油污,类比同类型项目,隔油池油污产生量约为0.2t/a,属于《国家危险废物名录》(2021年版)中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”,废物代码为“900-210-08”,暂存于危废暂存间,定期委托有资质单位处置。

6.10.2 运营期固体废物环境影响分析

本项目不接收船舶固体废物,项目产生的固废主要为生活垃圾、雨水沉淀池的污泥及码头机械设备维护、保养产生的废机油及废机油桶、含油的抹布和手套。

(1) 生活垃圾:职工20人,生活垃圾以每人1.0kg/d计,则港区生活垃圾产生量为20kg/d,年产生量6.6t/a(以330天计)。生活垃圾统一收集后由环卫部门清运至垃圾场处理。

(2) 雨水沉淀池污泥:项目雨水沉淀池在收集雨水的过程中会收集雨水带入的泥沙,当泥沙体积占沉淀池体积的约1/3时清理一次,一次清理出的泥沙约100m³,清理出的污泥进行外售至建筑企业加工使用。

(3) 废机油及废机油桶:码头机械设备维护、保养会产生废机油和废机油桶,根据业主提供数据,机械设备维护保养过程中,废机油产生量约为12t/a,废机油桶产生量

约 30 个/a，每个废桶为 20kg，则废机油桶产生量为 0.6t/a。含油抹布及手套年产生量约为 0.1t/a。

(4) 船舶含油垃圾

船舶含油垃圾根据国际海事组织（IMO）制订的《经 1978 议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约》（即 MARPOL73/78 公约）附则 V 和《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，收集后需交由海事局认可的接收单位接收处置。

(5) 船舶生活垃圾

船舶生活垃圾定点集中堆放，实行袋装化，由环卫部门处理。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），废机油属于危险废物，废物类别 HW08，废物代码 900-214-08，危险特性 T，I。废机油桶、含油抹布及手套属于危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-041-49，危险特性 T/In。废机油及废机油桶应作为危险废物处置，暂存于危险废物暂存间并委托有相应危险废物处理资质的单位进行处理。

表 6.10-1 项目危险废物情况表

名称	类别	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08	900-200-08	12t/a	设备维护	液态	废机油	废机油	T, I	暂存危废间，定期委托有危废资质单位处置
废机油桶	HW49	900-041-49	0.6t/a	设备维护	固态	废机油	废机油	T/In	
废抹布、废手套	HW49	900-041-49	0.1t/a	日常维修	固态	/	/	T/In	混入生活垃圾，委托环卫部门处理

综上，项目产生的固体废物通过相应的措施处理后，不外排，对周围环境不会产生明显的不良影响。

7、环境风险分析与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)和《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)的相关要求,结合本扩建项目实际情况,通过风险识别、风险源项分析和环境风险后果预测,对风险事故进行环境影响评价,并有针对性地提出环境风险防范措施及应急预案,以使项目的环境风险降至最低。

7.1 风险调查

本工程为物流仓储及填海工程,主要建设内容物流仓储建设和围填海。物流仓储区不设置机修车间,不建设船舶储油、加油设施,储存的货物为砂石料等,不涉及危险物质。由于施工过程将使用施工船舶,由此判断本扩建项目主要危险单元为施工期船舶进出港区可能发生的碰撞,环境风险源为船舶溢油事故风险,危险物质为船舶燃油。另外还存在台风风暴潮风险。因此,本评价仅对施工期溢油风险及自然灾害风险进行评价分析。

7.2 施工期溢油风险分析

7.2.1 溢油对生态环境的影响

(1)对浮游植物影响分析

浮游生物是海洋食物链的基础,是一切水生生物,包括游泳生物、底栖生物等海洋生物赖以生存的基本条件。浮游生物对石油污染极为敏感,许多浮游生物会因受溢油危害而惨遭厄运,食物链会被破坏。微生物系统脆弱,特别是浮游生物由于缺乏运动能力,需要飘浮在水体中完成生物过程,更易为石油所附着和受污染。

据文献报道,一些海洋浮游植物的石油急性中毒致死浓度范围为 0.1-10mg/L,一般为 1mg/L;浮游动物为 0.1-15mg/L。因此,当溢漏事故发生后,油膜对所漂过区域的浮游动、植物的损害无疑是十分严重的。一般浮游植物的生命周期仅 5-7 天,在油膜覆盖下,加之其毒性作用,一般不超过 2-5 天即因细胞溶化、分解而死亡。同样,浮游动物也会在缺氧或缺乏食物的条件下大量死亡。

因此,不难推测,油膜扩散分布范围内的浮游生物基本上难逃厄运。而在超二类和三类的范围内浮游生物遭破坏也相当严重,估计在此范围内也有约 30-50%的浮游动、植物受损,生物量会明显下降,一些非耐污种更会大量死亡。

(2)对底栖生物影响分析

根据前面的底栖生物生态调查，目前项目所在海区的底栖生物多样性指数较低。燃料油溢漏事故一旦发生，必然对底栖生物带来较大的伤害，尤其是对潮间带生物影响更大。油膜一旦接触海岸，将很难离开；油品溢漏入海后，相当一部分石油污染衍生物质甚至石油颗粒会渐渐沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。结果将导致该海域滩涂、底栖生物窒息死亡或中毒死亡，其中一些营固着性生物的贝类如牡蛎、贻贝等及甲壳类的虾、蟹，及对污染敏感的棘皮动物将深受其害，一些滩涂鱼类也会因此受害，幸存者也将因有臭味而降低其经济价值，或根本不能食用。此外，海涂及沉积物中未经降解石油污染物又可能还原于水中造成二次污染。

严重的溢漏事故可改变底栖生物的群落结构，而底栖生物的变化又将引起一些底栖鱼类的生态变化，最终导致资源量的减少或局部消失。

（2）对鱼虾贝类影响分析

海洋油污染对幼鱼及鱼卵的危害很大，油膜和油块能粘住大量的鱼卵和幼苗。据有关资料报道，海水中含石油类的浓度为 0.01mg/L，在这种被污染的海区生活 24h 以上的鱼贝类就会粘上油腥，因此该数值视为鱼贝类着臭的“临界浓度”；海水中石油类为 0.1mg/L 时，所有孵化的幼鱼均有生理缺陷，并只能成活 1~2d，对虾类的幼体来说，其“半致死浓度”均为 1mg/L，这种毒性限值随着不同生物种属而异。

（3）对陆域生物的影响

在海岸带附近，如有栖息生活的动物或鸟类，就会因油污的影响使皮毛或羽毛沾粘油污、中毒或饥饿而死；同时也会造成生物或水产品（包括养殖水产品）的死亡。所以，防治溢油过程要注意对野生动物的救护。

根据以上从各个角度的预测、分析，若出现船舶事故引起燃料油溢漏入海，将对当地的海洋生态和海产养殖区造成较大的污染损害。业主应充分重视，加强管理，杜绝船舶事故的发生。

7.2.2 船舶溢油事故防范措施

施工期间施工船舶占用航道将会影响其他船舶通航环境。因此，施工单位和施工船舶必须根据船舶动态，合理安排施工作业面，认真执行《中华人民共和国海上交通安全法》及当地港口的港章和其他航行规则。主要措施：

- ①施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。
- ②施工船舶施工前应与港航监督部门和港务局调度部门研究施工作业船舶与航行

船舶的相互干扰问题，制定避让方案，并由港航监督部门发布航行通告。

③地方海事局应加强对进出港船舶的在线监控和管理，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现问题、预先采取措施，以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。

④进出航道的船舶必须接受海事部门和港口管理部门的协调、监督和管理。

⑤实施船舶码头靠泊和锚地锚泊制度。这包括使用锚地申请、锚泊密度（间隔）、船只进出锚地航速，各种天气条件下的锚地船只的了望制度等，以防锚地船只拖锚、碰撞、挤压、搁浅、触礁等事故发生。

⑥船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

7.2.3 船舶溢油事故风险应急预案

海域溢油事故防范和处理主要依据海事局部门统一制定的“海域溢油应急计划”实施。一般由当地政府部门建立统一的海上搜救中心，组织专业人员和相应设备器材，负责辖区范围内的溢油事故的统一调度及处理。建设单位和施工单位应和海上搜救中心保持联系，在中心的指导下建立临时应急方案，根据工程特点建立必要的事故防范、管理和应急队伍，具备一定的应急能力，一旦发生溢油事故，在向海上搜救中心和主管部门报告的同时，采取应急措施，减轻溢油事故的危害

（1）区域溢油应急计划

①宁德海域船舶污染应急指挥系统

2022年5月，宁德市人民政府安全生产委员会发布了《宁德海域船舶污染应急预案》（宁安委〔2022〕8号），该预案明确宁德海域船舶污染应急组织指挥系统由二级机构组成，分为应急指挥部和应急现场指挥部，宁德海域船舶污染应急指挥部总指挥由分管海域船舶污染应急工作的副市长担任，常务副总指挥由宁德海事局局长担任，副总指挥与成员由应急管理局、生态环境局、海洋与渔业局、军分区、海警局等有关单位分管领导组成。指挥部办公室挂靠宁德海事局，办公室主任由宁德海事局分管领导担任。

宁德海域船舶污染应急现场指挥部为启动应急响应后，事发地或受海域污染影响的县级人民政府或者相关单位成立现场指挥部，负责牵头组织船舶污染事故的现场处置工作。

②分级应急响应程序

预警级别的划分以事故或险情对公共安全、生态环境、社会秩序可能造成的危害或威胁程度作为分级原则，将预警级别分为四级：四级预警、三级预警、二级预警和一级预警（一级为最高级别）。（以下分级标准中所称的“以上”包括本数，所称的“不足”不包括本数。）级别划分见表 7.2-1。

表 7.2-1 宁德海域船舶污染应急预案分级

事故等级	船舶污染事故分级定义说明	应急等级	实施单位
四级预警	1、有海上船舶倾覆或起火爆炸，造成或可能造成一定规模污染损害，调用事故发生地资源基本能够控制 2、预计污染物溢出不足 100 吨的(高毒性危险品泄露或溢出不足 10 吨的) 3、对公共安全、生态环境、社会秩序可能造成一般危害或威胁。	IV 级	由本级指挥部办公室组织实施
三级预警	1、有海上船舶倾覆或起火爆炸，造成或可能造成较大规模污染损害，调用市级资源不能够控制，需要调用省级资源 2、预计污染物溢出 100 吨以上不足 500 吨的(高毒性危险品泄露或溢出 10 吨以上不足 50 吨的) 3、对公共安全、生态环境、社会秩序可能造成较大危害或威胁	III 级	本级指挥部组织实施，由常务副总指挥负责指挥
二级预警	1、有大型载运危险品船舶倾覆或水上储运设施起火爆炸，造成或可能造成重大规模污染损害，需要调用省级资源 2、预计污染物溢出 500 吨以上不足 1000 吨的(高毒性危险品泄露或溢出 50 吨以上不足 100 吨的) 3、对公共安全、生态环境、社会秩序可能造成重大危害或威胁	II 级	启动本预案，同时报告福建省海域船舶污染应急指挥部，由省级指挥部组织实施
一级预警	1、有大型载运危险品船舶倾覆或水上储运设施起火爆炸，造成或可能造成特别重大规模污染损害，需要调用本省以外资源 2、预计污染物溢出量在 1000 吨以上(高毒性危险品泄露或溢出 100 吨以上) 3、对公共安全、生态环境、社会秩序可能造成特别重大危害或威胁	I 级	启动本预案，同时报告福建省海域船舶污染应急指挥部，由省级指挥部组织实施

③宁德海域船舶污染事故应急反应

宁德海域船舶污染事故应急反应程序见图 7.2-1。

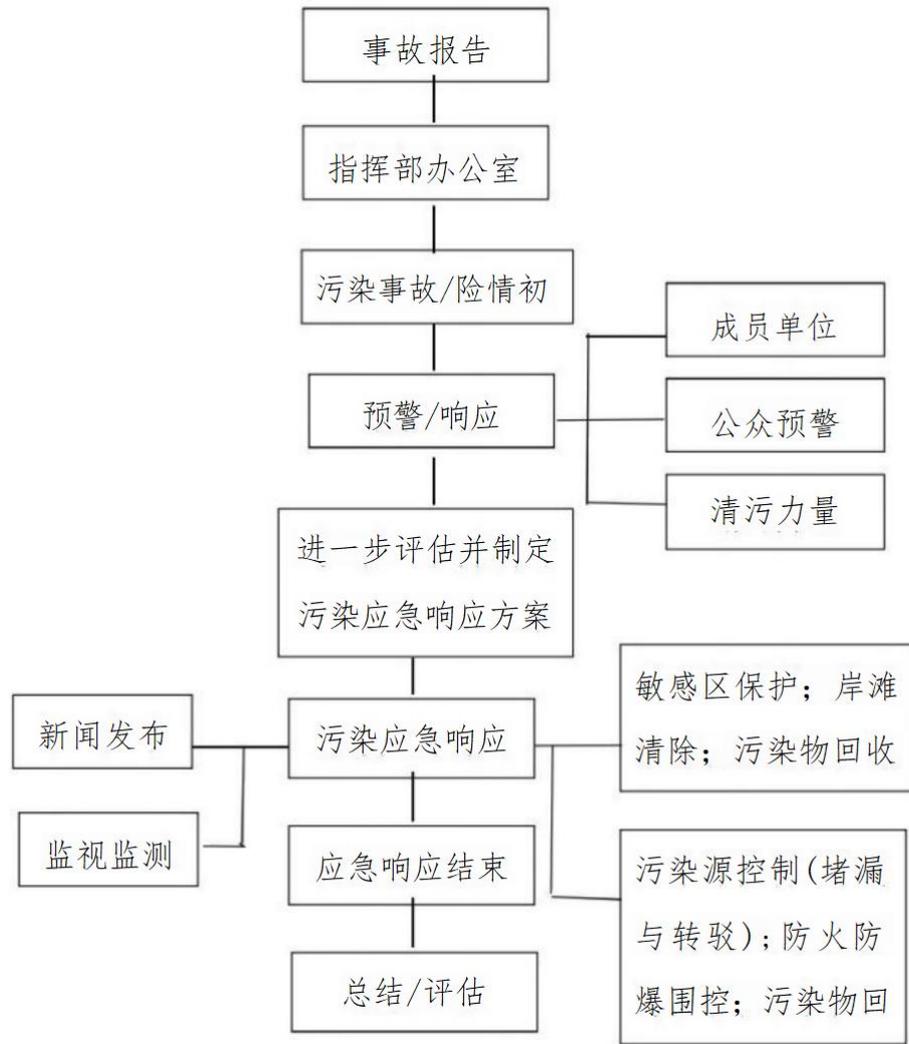


图 7.2-1 宁德海域船舶污染事故应急响应程序图

7.3 通航安全风险分析

项目施工对附近航道的不利影响主要体现在施工期船舶数量的增加，海上繁忙，对航道航行和避风港进出渔船带来安全风险，因此，施工期应主要注意以下几点：

①施工期施工单位应严格按照海事机构确定的安全要求和防污染措施进行作业，并接受海事机构的现场监督检查，既要保证施工顺利进行，又要保证水域通航安全。

②实施作业的船舶须按照有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。施工单位应按照要求设置必要的安全作业区，并报海事机构核准、公告。设置有关标志或警戒船，作业期间指派专人警戒，制止与施工作业无关的船舶、排筏进入安全作业区。

③施工单位应清除其遗留在施工作业水域的障碍物，严禁随意倾倒废弃物。

④施工单位应与港口生产调度加强协调，并保持联系，根据港口生产动态合理组织施工船进驻现场施工，避免工程船与航道通航船舶相互干扰，影响航道水域通航安全。

7.4 台风、风暴潮风险分析

受台风影响频繁，每年 7~9 月是台风活动季节，常有风暴潮产生。台风灾害作用强，破坏性大，对海岸地貌、海底地形和滨海沉积物运移都有较大影响。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成施工船舶之间发生碰撞且随风暴潮涨落飘走等事故，并可能对施工人员的人身安全构成威胁，风险性增大。在施工期间，若突遇台风正面袭击，可造成未完工的工程受到破坏，还可能引起大量泥沙流失，从而严重影响周围海域资源与生态环境；项目营运期间，如发生台风风暴潮，将会对来港避风的船舶和人员安全产生极大的威胁，渔船遭到破坏产生溢油，会对海洋环境造成巨大影响。

本工程施工需跨越台风期，台风季节作业时，应注意安全，并在台风来临前对未完工的工程进行加固防护，做好防台抗台工作，以保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。同时，在本扩建项目建设中，要做好防台风袭击的各项应急预案和措施，如加强与气象、水利等部门的联系，注意跟踪台风动态，做好预报预警工作；加强设计施工和质量管理，将可能存在的风险减少到最低程度。

7.5 工程地质灾害风险分析

本项目工程地质风险主要表现在桩基施工过程。如灌注桩孔底残渣未处理干净、桩身缩颈、离析、断桩等质量问题等，将导致桩体损坏、单桩承载力降低或桩基设计指标的降低，进而影响码头和栈桥使用甚至结构破坏。

8、清洁生产

清洁生产是一种新的污染防治战略，是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险，也就是说清洁生产对生产过程要求节约原材料和能源，淘汰有毒材料，降低所有废弃物的数量和毒性；对服务要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。清洁生产评价指标可分为四大类：原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标。

根据清洁生产的原理，该项目应坚持实行污染防治和生态保护并重的指导方针，文明施工与作业，合理选择污染小的产业链，即运用先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生，同时加大生态建设和环保治理投入，确保生态环保设施建设与主体工程同时设计、施工和使用。本章拟从该项目施工期和营运期两方面考虑拟建项目是否符合清洁生产的原则和要求。施工期主要考虑施工过程、污染物产生与治理措施等；营运期主要考虑采用污染物产生和治理措施等。

清洁生产指标分为三级：一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。

8.1 施工期清洁生产分析

(1) 施工设备的清洁生产分析

①施工机械或车辆

施工机械或车辆包括叉车、混凝土搅拌机、运输车辆等，主要环境影响是机械车辆检修冲洗废水、尾气和噪声。业主单位应与所有施工单位签署协议，并由监理单位负责监督，要求所有施工单位确保使用品质优良的施工车辆及各种机械设备，实现噪声和尾气达标排放。不得随意停靠、清洗和抛弃维修废弃物。

②施工船舶

在施工营地设置船舶污水、船舶垃圾等收集贮存设施，所有施工船舶配备安装油水分离器，船上配备污水贮箱和垃圾收集箱，统一委托有资质单位处理。避免船舶污水向施工海域直接排放以及各类施工垃圾和生活垃圾向海域抛弃。

③噪声控制

对施工过程中所需的机械设备如混凝土搅拌机，严禁采用高噪声和高耗能的劣质设备施工，主要施工设备的声源强度必须达到相关机械产品的噪声标准。施工阶段执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的各项要求，控制施工作业时间，尽

量避免在昼间 12:00-14:00 和夜间 22:00-6:00 从事高噪声作业。

(2) 施工工艺和过程控制

①本扩建项目拟采用抓斗挖泥船进行施工，实现高精度的定深挖泥，减少挖掘作业中不必要的超深、超挖的土方量，降低港池疏浚对周围水体的扰动，尽量安排在低潮时刻施工，有效地减少悬浮泥沙入海量。

②施工冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于设备冲洗，提高了水资源的利用率，减少废水产生。

综上所述，本工程海上施工的主要环节均采用当下成熟、环保的施工工艺，不会对项目所在海域造成环境污染，满足清洁生产的要求。

8.2 运营期清洁生产分析

(1) 工程能耗的主要工序和设备

本项目运营期物流仓储区根据作业流程可分为砂石装卸和船舶简易维修两大类。砂石装卸采用人工装卸及机械装卸相结合的方式。船舶简易维修只进行货船更换零配件等简单维修，不进行船舶喷漆及其它大型船舶维修活动。

(2) 节能措施

①工艺设计与设备选型

主要工艺采取了目前国内较为先进的装卸工艺，做到了整个工艺流程布局紧凑，流畅合理，技术性能先进。耗能设备选型方面，选用国家推荐的节能产品设备，而且是同类产品设备中效率较高者。流动机械采用柴油机驱动，具有油耗低、扭矩大、工作可靠、适应性强的特点。

②供电、照明

变电所的位置在负荷中心，高压供配电线路能深入负荷中心，有效降低了电能线路损耗，同时也提高了供电质量。变压器选用节能型变压器，具有较低的铁损和线损。为了降低无功损耗而采取了电容补偿措施，使功率因数达到了 0.9。

③给排水

各项用水场所，单独设置计量水表，管道采用柔性接口，减少漏水量，采用优质阀门，经常对阀门、管道进行检查，防止管道漏水造成资源浪费。

④空调

空调设备选型上，应选择新型节能空调，以节约用电；办公环境规模较大，采用定

频多联空调系统；其余辅助用房采用分散式空调系统。

⑤能源管理

深入贯彻落实《节能能源法》等国家、行业有关法律、法规，使港口每一个员工都有资源意识、忧患意识。建立和完善节能管理体制，设立能源管理岗位，明确岗位任务和职责。加强能源计量管理，配备准确可靠的能源计量器具，对耗能设备实行严格的计量管理。建立能源消耗统计和能源利用状况分析制度，及时发现耗能异常部位或工序，及时采取措施加以解决。

(3) 产污环节清洁生产措施分析

营运期废水主要为冲洗废水等；固废主要是船舶生活垃圾、生产固废、污水预处理设施污泥等。各种污染物的清洁生产措施详述如下。

①污水治理措施清洁生产分析

本工程实行雨污分流、清污分流，项目陆域配套建设污水收集预处理设施，仓储区冲洗废水收集经隔油沉淀预处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准（氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962--2015）中的B等级标准）后，通过槽罐车运输至白琳镇污水处理厂处理排污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准。

到港船舶含油污水须由船舶自备油水分离装置处理至达标后，按海事部门要求在规定海域排放，不随意排放。未配套含油污水处理设施的船舶，其含油污水由船主送海事部门备案的具有处理能力的船舶服务公司接收处理，严禁直接排海。

②固废治理措施清洁生产分析

在物流仓储区设置多处垃圾收集设施，货船上产生的生活垃圾收集上岸后与陆域生活垃圾统一分类，由白琳镇环卫每日定期收集；污水预处理设施产生污泥，定期运送至沙埭镇生活垃圾处理厂处理。

③废气治理措施清洁生产分析

运营期配备洒水车及清扫车，对港区场地及道路进行清扫、洒水作业；装卸区每天均进行清洗，减少恶粉尘。项目运营期废水、固体废物、废气处理处置措施合理，符合清洁生产的要求。

总的来说，项目在施工期和运营期各环节上，在采用各种节能减排、减轻环境污染的施工方式或生产工艺设备的基础上，本工程清洁生产水平较先进，符合清洁生产要求。

9、总量控制

9.1 国家主要污染物排放总量控制要求

污染物排放总量控制是我国环境保护管理的一项重要内容，是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。其原则是将污染物排放总量控制在某一限度之内。总量控制方案的确定，应在考虑区域总量控制目标及当地环境质量、环境功能和环境管理要求的基础上，结合项目的实际条件和污染控制措施的经济技术可行性进行。目前，国家实施污染物总量控制的基本程序是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。

按照《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33号）以及《福建省人民政府办公厅关于印发“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（闽政办〔2021〕59号）的通知精神，“十四五”期间，氮氧化物、化学需氧量、氨氮、挥发性有机物4种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

9.2 项目污染物总量控制因子和指标

本扩建项目为物流仓储项目，新增的氮氧化物和挥发性有机物为船舶和车辆源排放，不建议纳入总量控制。

本扩建项目建设完成后，港区内生活污水和生产污水将经过港区内污水预处理设施处理以后，通过槽罐车运送至白琳镇生活污水处理厂处理。

根据工程分析，项目建成后生活生产污水排放总量为264t/a（工作人员生活污水），船舶含油污水应交由海事部门认可的有处理能力的单位接收处理。

综上所述，结合本工程的特征污染物，确定目的污染物中总量控制的项目为CODCr、NH₃-N。

9.3 项目总量控制指标来源

根据《福建省环保厅关于进一步明确排污权工作有关问题的通知》（闽环保财[2017]22号），排污权有偿使用和交易的对象为工业排污单位和集中式污水处理单位。

现有工业排污单位的水污染物的初始排污权只核定工业废水部分。本工程为物流仓储项目，属生态影响型交通运输建设项目，不属工业项目，生产生活废水排入城镇污水处理厂，废气属无组织排放。因此，本工程生产生活污水排放暂不需要购买相应的排污

权指标，无需申请总量控制指标。

10、环境保护对策措施

10.1 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施

10.1.1 施工期环境保护措施与对策

10.1.1.1 施工期入海悬浮泥沙防治措施

(1) 施工招投标过程中，业主在与施工单位签订施工合同时，应明确施工工艺以及施工过程中造成环境污染的责任方。

(2) 施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。施工前精心准备，科学合理组织施工。施工单位应在全面研究合同条件和技术要求、调查和分析现场施工条件的基础上，编制施工组织设计，合理选择桩基施工、港池疏浚设备和施工方法，对整个工程的施工质量、施工进度以及资源消耗做出合理的安排，使工程质量、工期达到合同规定的要求。

(3) 桩基施工、港池疏浚应尽量在低潮的时候进行，并尽量避免在雨天作业。

(4) 要求所有挖泥船、测量船和运输驳船装备有精确的自动监测设备、DGPS 定位设备和挖泥头深度指示器，以便施工人员根据船舶吃水深度和潮位变化，随时调整下挖深度，从而实现高精度的定深挖泥，提高挖泥施工精度，确保挖泥作业和淤泥处置工作准确、有效进行，减少不必要的超深、超宽的挖泥方量，降低对周围水体的扰动，减轻对周边海水水质和海洋生态环境的影响。

(5) 施工前应对所有的施工设备，发现有可能泄漏污染物（包括船用油和开挖泥沙）的必须先修复后才能施工。在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，并安排相应人员，配置必要的监测仪器定期对海水水质进行监控，如有发生油料及泥沙泄漏应立即采取措施。

(6) 建设单位应会同地方主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测工作，及时掌握悬浮泥沙的污染扩散程度。施工承包合同中应包括有关环境保护，施工单位应严格实施。

(7) 疏浚作业施工应尽量避免海洋生物的索饵期和繁殖期，尽量缩短工期，力争将施工对环境造成的不利影响降到最低。

10.1.1.2 施工期水污染防治措施

本项目施工期废水主要包括生产废水和生活污水，其中生活污水通过化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站深度处理。

项目生产过程中表层土剥离、钻孔、传送、装卸等各个环节中均需洒水抑尘，该部分水大部分蒸发。车辆冲洗废水产生量为 5m³/d，经隔油沉淀池处理后，定期补充蒸发水量循环使用，不外排。

配套加工废水主要为冲洗废水和污泥压滤废水，该废水一部分被蒸发和产品带走，一部分应收集进入沉淀池处理。废水主要为泥浆水，外观呈土黄色，水中污染物主要为 SS，主要为细小泥沙颗粒。污泥压滤废水处理不当会污染环境、造成大量水土流失、淤塞河道、影响水质、破坏市政设施。因此，环评要求本项目对生产废水进行处理后循环利用，不得随意外排。

10.1.1.3 施工期大气污染防治措施

下为本项目拟采取的废气治理设施信息表：

表 10.1-1 废气产排污节点、污染物及污染治理设施表

产污环节	污染物种类	排放形式	治理设施			
			治理措施	处理能力 (m ³ /h)	收集效率 (%)	去除效率 (%)
场地平整	颗粒物	无组织	围挡、加盖防尘密目网；钻机配套布袋除尘器收尘措施	/	/	/
装卸	颗粒物	无组织	采用喷雾洒水抑尘	/	/	/
运输	颗粒物	无组织	对路面定期进行清扫和喷雾洒水抑尘，对运输车辆进行加盖帆布并限制车速	/	/	90
加工区（碎石加工）	颗粒物	无组织	设备和产品要采取棚化密闭，半封闭式生产流程，并定期收集粉尘；进料口等产尘点采用彩钢板密封，并在上方设置雾化喷头	/	/	95
加工区（搅拌）	颗粒物	有组织	筒仓仓底采用负压吸风收尘装置，与仓顶呼吸孔共用一套仓顶除尘器，经处理后外排；搅拌系统配备一台脉冲布袋除尘器，粉尘经净化处理后经排气筒外排；螺旋输送机和料场设置于全密闭彩钢房内，进行原料转运设施	/	90	80

本项目配套加工搅拌区采用仓顶除尘器，仓顶除尘器是一种自动清灰结构的单体除尘设备，这种除尘器在水泥，矿粉，采矿、冶金、建材、机械、化工、粮食加工等工矿企业广泛用于过滤气体中的细小的、非纤维性的干燥粉尘或在工艺流程中回收干燥粉料的一种除尘设备。仓顶除尘器的滤尘是通过滤芯进行的，滤芯材料玻纤，当含尘空气通过时，即可有效的使用固相与气相分离开来，玻纤的滤芯是一种多孔性的滤尘材料，当气流通过时，由于震动作用、使气流中的微粒吸附在滤芯上或沉降下来，净化后的空气即可排出，为了清除附着和沉入滤芯的灰尘，在每班通风机停止运行时（每隔约 2-4 小时）顺序振动除尘器，每次振动 5 下左右，其净化效率约 80%-85%。



图 10.1-2 仓顶除尘工艺流程图

10.1.1.4 施工期噪声污染防治措施

本项目周边 200m 范围内无居民点，设备噪声经距离，不会对周边声环境产生影响。为减少设备噪声对周边声环境的影响，采取如下治理措施：

①设备选型时选用低噪声设备。

②颚式破碎机、圆锥破碎机、振动筛等设备布置在半封闭厂房内，设置独立间内，利用厂房进行隔声，安装时采取基础减振措施。

③运营过程中潜孔钻机等生产设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换。

④加强设备的日常维护管理，使设备始终保持在良好状态。

⑤加强厂区环境绿化工作，尤其是生产基地周围种植吸声降噪效果好的树木。

(1) 运输车辆噪声

本项目夜间不生产，无运输，此时段对居民没有影响，为减少运输车辆噪声对沿线居民的影响，因此本项目运输过程应采取以下防治措施：

①限制午间休息时间（12:00~14:30）及禁止夜间（22:00~次日 6:00）运输车辆上路运输，避免噪声影响道路两侧居民休息。

②运输车辆在经过村民居住区时应减速、禁鸣喇叭。

③运输车辆要加强保养维护，降低由于汽车运行状况差而产生的高噪声。

10.1.1.5 施工期固体废物污染防治措施

本项目为规范固体废物的处置措施和处置去向，以减小固体废物在收集、存放以及转移过程产生的环境影响，本评价提出以下措施：

(1) 危险废物

车辆维修过程产生的含油抹布同生活垃圾一并处理。根据《国家危险废物名录(2021年版)》，未分类收集的“废弃的含油抹布、劳保用品”全过程不按危险废物管理。本项目车辆冲洗废水经隔油沉淀过程中会产生隔油池油污，类比同类型项目，属于《国家危险废物名录》(2021年版)中“HW08废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-210-08”，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

(2) 施工过程中渣土应尽量用于低洼回填，剩余的渣土应及时联系城建部门作外运处置，临时堆渣场需加围护设施，不得将废弃物随意倾倒。

(3) 车辆运输散落物和废弃物时，必须覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。建设过程中应加强管理，文明施工，使建设期间对周围环境的影响减少到较低限度，做到发展与保护环境相协调。

(4) 施工期的生活垃圾量很少，纳入生活垃圾环卫系统，由环卫部门统一收集进行处理。

(5) 定期对沉淀池中淤积的泥沙进行清理，泥沙压滤后产生的污泥经收集并暂存于固废贮存间，回用于场地平整回填。

(6) 项目灌注桩施工过程中产生的钻渣全部收集至泥浆池进行沉淀处理，将处理后的沉渣进行干化后用于后方项目区铺设道路回填。

10.1.2 运营期环境保护措施与对策

10.1.2.1 运营期水污染防治措施

(1) 经计算本项目初期雨水量约为 4261t/次，本项目初期雨水设置需满足最大暴雨强度下雨水收集，本项目建设总容积 4500m³ 的雨水收集池，可满足项目初期雨水的收集需要，能满足最大暴雨强度下雨水收集需求。根据《排污许可证申请与核发技术规范码头》中对初期雨水的处理方法，沉淀法符合对初期雨水的处理要求。处理后的水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 表 1 中的建筑施工中的灰尘抑制标准后用于场地防尘，措施可行。

(2) 本项目配套建设 1 座 16m³ 化粪池(办公区东北侧)。项目生活污水量排放量

为 264t/a, 0.8t/d, 生活污水经化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理, 措施可行。

(3) 船舶废水由船舶自行处理, 不在本次评价范围内。

10.1.2.2 运营期大气污染防治措施

本项目货物碎石及非金属矿产生的颗粒物较大较重, 不易起尘, 本项目货物经由货船运至码头后, 有吊机将货物装上货车并运至堆场卸货, 在碎石、河砂及非金属矿装卸前对货物表面进行预洒水, 降低货物装卸过程中的起尘量, 为减少货物起尘, 本项目在装卸过程中对船舶出料口及装卸场地周边设施防尘网。货物堆场四周设置 4m 高的防风抑尘网, 且限值堆场高度在 3.5m 以下, 可以降低堆场内的风速, 减少起尘量。堆场四周每 2m 设有喷淋装置, 定期对堆场内的河砂、碎石及废金属矿进行洒水, 防止起尘。对于散货进行防尘网覆盖的方式减少起尘。

根据《排污许可申请与核发规范码头》中对堆场废气处理的建议措施中的“防风抑尘: 包括防尘网, 挡风围墙、防护林等”, 湿式除尘/抑尘推荐措施为水雾、干雾、喷枪洒水、高杆喷雾、远程射雾器、洒水车、水力冲洗等污染防治设施。本项目对河砂、碎石及废金属矿采取的洒水抑尘、防尘网抑尘等措施是可行的。

装卸设备在选型时, 应选用排气污染物符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)表 2 限值的设备并加强装卸设备的日常维护, 防止因设备异常造成尾气量增加。

10.1.2.3 运营期噪声污染防治措施

(1) 合理布置堆场货物位置, 堆场作业过程尽量远离居民点;

(2) 加强装卸设备及船舶的保养, 防止装卸设备及船舶运转不正常时噪声异常增高。

10.1.2.4 运营期固体废物污染防治措施

生活垃圾设置专门的堆放点, 避免露天堆放, 及时清理, 运至生活垃圾填埋场妥善填埋。雨水沉淀池的泥沙定量清理进行外售, 危险废物暂存于危险废物暂存间并委托有相应处理资质的单位进行处理。综上, 本项目固体废物经措施后对周围环境影响较小。

危险废物的贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》的要求。因此, 建设单位应分别设置一般固废贮存区和危险废物贮存间, 将一般工业固体废物和危险废物分开贮存。同时, 危险废物贮存间应满足到以

下几点要求：

(1) 各种危险废物应按照不同的类别和性质，分别存放于专门的容器中（防渗），分类存放在各自的堆放区内，分层整齐堆放。堆放时从第一堆放区开始堆放，依此类推。各堆放区之间保留 0.8m 的间距，堆放区与地沟之间保持 0.5m 的间距，以保证空气畅通。

(2) 根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），并参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）进行防渗设计，本项目地面基础及内墙采取防渗措施，基础必须做到 1m 厚粘土层（渗透系数 10^{-7}cm/s ）或者 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚（渗透系数 10^{-10}cm/s ）的其他防渗材料。用于存放液体危险废物的地方，还需有耐腐蚀的硬化地面，地表无裂缝。

(3) 应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用坚固防渗材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防晒等措施。

本项目危险废物转运过程中工作人员应该熟悉危险废物特性并配备相应的防护装备，本项目危险废物主要为废机油及废机油桶，转运过程中应该认真检查危险废物容积的密封情况，避免转运过程中因容器泄漏造成的环境污染

10.2 建设项目各阶段的生态保护对策措施

10.2.1 施工期态保护对策措施

10.2.1.1 陆域生态保护措施

(1) 保护好非规划用地的植被，减少对生态环境的破坏。在工程建设中，除规划占地外，不得占用其他土地。

(2) 场地平整过程禁止在非规划用地毁林开荒和放火烧山，确保森林涵养水源，防止水土流失功能因工程建设而削弱。不得随意砍伐工程用地外的现有树木，破坏植被。

(3) 在项目场地平整过程中应加强生态环境监测。

(4) 加强工程队伍和外来人员的管理和教育，使其知法、守法，防止他们在周围乱捕乱猎，减少对野生动物的危害。

(5) 尽管建设项目对野生动物的不利影响较小，为了使项目周围野生动物能安全、顺利地撤至其他地方，避免它们在寻觅适宜栖息地过程中遭到伤害，在施工期间，应采取有效措施，禁止狩猎和杀害野生动物。

10.2.1.2 海域生态保护措施

(1) 本项目进行生态海堤建设，改善海堤稳定性和生态环境。采用生态袋叠铺或格宾石笼叠铺的水工柔性生态防护结构形式，拟建设生态海堤长度约 403m。

(2) 根据本项目进展计划和生态评估结论，以及放流种类的自然繁殖季节，为达到至少修复至工程实施前水平，拟定 2025 年期间进行增殖放流。增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理；在增殖放流水域周围的盐场、大型养殖场等纳水口设置防护网。

10.2.2 运营期态保护对策措施

(1) 加强生态环境及生物多样性保护的宣教和管理力度，做好对水上作业人员环境保护、生物多样性保护方面的宣传教育，严禁捕杀鱼类等水生生物。

(2) 到岸船舶不得在码头水域内排放船舶舱底油污水和生活污水，由本码头接收后应交由有资质的单位处置。

(3) 船舶废物不得向水域排放或堆放在水域附近，由本码头收集上岸后由环卫部门统一处置。

(4) 运营期码头装卸作业完成后及时对码头面进行清扫，防止码头面雨水可能形成的污染，各种固体废物均进行收集处理，不得随意抛弃至河流中。

(5) 严格执行本报告提出的事故风险防范与应急措施，杜绝发生事故排放，制定应急预案，避免由于事故排放导致串场河水生态环境改变等现象的发生。

10.2.3 生态保护修复措施

10.2.3.1 渔业增殖放流

目前生态补偿方式可以选择增殖放流、保护区建设与人工鱼礁建设、人工藻场建设、珍稀水生生物驯养繁殖中的一种或多种进行生态恢复。根据本工程周边的环境实际特征，本项目位于汪家岐港口航运区，人类活动频繁，包括港口、码头、航道等人类活动，不适宜进行保护区建设与人工鱼礁建设、人工藻场建设、珍稀水生生物驯养繁殖等恢复方案，因此建议本工程采用增殖放流生态修复措施。

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发[2022]1号）的要求，增殖放流必须科学合理，选划适宜增殖放流水域，筛选适宜增殖放流种类，确定适宜增殖放流物种的生态放流量及放流数量比例等。每种生物放流的

数量应科学合理确定。

宁德市拥有大黄鱼国家级原种场和官井洋大黄鱼繁殖保护区，宁德地区原种大黄鱼、黄姑鱼、日本对虾、长毛对虾等，可因地制宜开展大黄鱼、日本对虾、长毛对虾增殖放流。

增殖放流的亲体、苗种等水生生物应当是本地种，为本区域重要的、经济、生态、特色和珍贵濒危水生生物物。增殖放流应严格执行《水生生物增殖放流管理规定》《水生生物增殖放流技术规范》（DB35/T1661-2017）等相关规定。增殖放流物种的规格以放流现场测量为准。鱼苗体长应在 5cm 以上；虾苗体长应在 0.8cm 以上；贝苗壳长应在 0.5cm 以上。增殖放流的苗种应当是本地种的原种或 F1 代，人工繁育的增殖放流苗种应由具备资质的生产单位、检验机构认可的单位提供，禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合沙埕港海洋生态要求的海洋生物物种。

根据本项目进展计划和生态评估结论，以及放流种类的自然繁殖季节，为达到至少修复至工程实施前水平，拟定 2025 年期间进行增殖放流。增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理；在增殖放流水域周围的盐场、大型养殖场等纳水口设置防护网。

增殖放流过程中，要观测并记录投放海域的水域状况，包括水温、盐度、pH 值、溶解氧、流速和流向等水文参数，以及记录天气、风向和风力等气象参数。

增殖放流后，应广泛深入宣传，提高渔业资源保护意识。结合增殖放流活动，通过电视、广播、报刊等媒体积极开展渔业资源保护宣传教育活动，营造良好的增殖放流舆论氛围。同时，在增殖放流水域周边设立警示牌、宣传标语牌，宣传电、炸、毒鱼等违法行为的危害性以及保护及恢复渔业资源的重要性，提高群众保护渔业资源与生态环境的意识。

开展对放流水域的集中整治，对放流水域捕鱼行为进行排查，严厉打击非法炸鱼、电鱼、毒鱼等违法行为，坚决取缔禁用渔具、渔法，为放流鱼种创造良好的自然资源环境，提高鱼种放流成活率。加强放流后期执法监管等工作，严厉打击各类偷捕和破坏放流苗种的行为，确保整治效果和放流质量，确保增殖放流渔业资源得到有效保护。依法查处电鱼、炸鱼、无证捕捞行为，清理有害渔具，确保放流行动的顺利开展。加强放流后禁渔期管理，确保增殖放流效果。

10.2.3.2 生态护岸建设

本项目进行生态海堤建设，改善海堤稳定性和生态环境。采用生态袋叠铺或格宾石笼叠铺的水工柔性生态防护结构形式，拟建设生态海堤长度约 403m。

生态护岸建设是在保障护岸防洪防潮防浪功能的前提下，对护岸进行生态化建设，提升新形成岸线的景观生态水平和湿地的生态服务功能，构建自然化、生态化、绿植化的新岸线，营造优质的海洋环境。

新建的格宾石笼网护岸和部分块石护岸坡面为质地生硬，具备部分生态功能：干砌块石和石笼网坡面在保证结构强度的同时，其坡面或墙面具有多孔化、粗糙化的特性，适宜水生物繁殖、生长、索饵和庇敌，营造海洋生物栖息环境，有助海堤生态化。

同时护岸向海侧堤型皆采用斜坡式结构，缓坡入海，促进近岸海洋生境的重建。海侧坡面通过格宾网内装入填石和生态袋，在袋内土壤充填料中掺入湿地水生植物草籽以及在生态袋护岸种植湿地草本植物，使植物能够在生态袋上生长，根系进入基础土壤中，时间越长，越加牢固。

通过护面的生态化建设，有利于植物生长和藻类、贝类附着，促进恢复生物多样性，实现海岸植物群落结构由单一结构向复杂结构转变，增强生态稳定性。另一方面护岸上生长的植物枝叶和根系可减缓或消除海岸土壤侵蚀、增强海岸结构稳定性。

综合考虑投资及后续工程的衔接，生态护岸建设方案考虑对向海侧坡面进行绿化。通过在块石护面和四角空心方块缝隙内插植低矮的草本或爬藤类植物，使植物能够在护面缝隙内生长，根系进入缝隙中，起到固沙坚石作用。坡面绿化主要种植一些对土质要求不高、耐旱、耐盐碱性强、耐海水冲刷、生长速度快、种植成本较低的乡土滨海植物，如地毯草、百喜草、沟叶结缕草、蒲草类、马鞍藤等。从节约投资、坡面覆绿植物的生长环境、生态景观效果出发，推荐采用马鞍藤作为坡面覆绿植物。

马鞍藤是一种优良的海滨地区绿化品种，耐湿，耐旱，耐瘠薄，抗性好，生性强健，对土壤要求不高，微酸性到微碱性土壤中均可生长，还可在高盐分的土壤中生长，以砂质壤土为佳。由于在“节”的地方有不定根长出，附着力非常强，固砂坚石的作用也很明显，再加上自身极耐瘠薄，所以马鞍藤随地都能迅速生长、蔓延，虽然在冬天严寒情况下马鞍藤也会落叶，但庞大藤蔓群体依然可起到水土保持的作用。

对本项目考虑采用水工柔性生态防护结构形式，使用生态模袋和格宾石笼网建设生态护岸，在确保护岸物理防护功能的基础上，采用乡土滨海耐盐植物马鞍藤进行护岸绿

化，构建自然化、生态化、绿植化的新岸线，提升护岸的生态价值和景观价值，恢复海岸线生态功能，使其既能满足物理防护的要求，又能实现生态化建设，形成具有防潮防浪功能和生态功能的岸线，提升评估区块灾害防御能力和生态涵养功能。



图 10.2-1 生态护岸建设示意图

11、环境保护的技术经济合理性

11.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

本报告拟采取的清洁生产和污染防治措施主要针对会对海洋环境造成影响的水污染和固体废物污染，并提出了生态保护措施，比较清楚、具体，可以有效执行，能够达到环境保护的要求。

根据当前的市场经济价格估算，本次评价所提出的各项污染防治措施费用约为408.215万元，项目总投资约50000万元，占总投资的0.82%，见表11.1-1，从经济角度论证，该项目的环境保护措施是可行的。

表 11.1-1 环保投资估算表

阶段	要素	项目	单价	数量	金额(万元)
施工期	环境监理	施工期环境监理	0.5 万元/月	24 月	12
	废水	施工废水处理装置(隔油沉淀池)	1 万元	1 套	1
	废气	施工期洒水、道路清扫等费用	1 万元/年	2 年	2
	生态	海洋生态资源补偿、生态护岸	/	/	323.785
施工期跟踪监测（海水水质、沉积物、海洋生态、噪声、大气）		40 万元/项	1 项	40	
运营期	废水	沉淀池建设费用（续用施工期已建）	/	/	/
		化粪池、污水收集管网	19.43 万/项	1 项	19.43
	跟踪监测	运营期跟踪监测（海水水质、沉积物、海洋生态、废水、大气、噪声、事故）	10 万元/项	1 年	10
合计					408.215

11.2 环境保护的经济损益分析

11.2.1 社会经济效益

(1) 本工程的积极影响效果

福鼎市整体经济实力不断增强，为物流业的发展提供了需求基础；交通基础设施不断完善，已建成了较完善的交通运输网络；与物流发展密切相关的物流配送、电子商务、信息与通讯等物流设施的建设，得到了一定的发展。福鼎市将充分发挥区位优势，北接浙南、南联长三角，逐步形成全方位、多层次、多功能的闽浙边贸工业园区。届时对港口的需求更高。因此，本项目的建设是促进福鼎市经济发展，腹地内物流行业迅速发展的需要。

随着全市工业企业的快速发展，今后将有大量的原辅材料和生产成品进出沙埕港区，

加快沙埕港区港口建设步伐，扩大港口能过能力，已迫在眉睫。因此，本项目的建设将在一定程度上增加沙埕港区的通过能力，从而缓解沙埕港区泊位数量和能力不足与货物吞吐量不断增长的矛盾，具有一定的经济效益，又有显著的社会效益。

（2）本工程负面影响效果

项目施工中，带来的噪音、大气等污染，对当地居民的生活环境造成一定程度的影响；施工船舶的水上作业可能对渔船进出港造成影响。项目用海占用部分渔民养殖海域。

（3）社会影响综合评价

本工程及相关配套设施的建设，能极大完善现有交通运输基础设施，拓展产业规模、扩大产业的知名度及市场占有率，从而提高产业附加值。

因为本工程为公益性的项目，项目带来的社会正面积积极影响明显，在项目施工过程中带来的噪声、大气等负面影响经有效的措施是可以改善和减小的，且持续时间有限。所以本工程的社会正面影响明显，负面影响很小，因此从社会影响评价角度看本工程是可行的

11.2.2 环境损益分析

本工程的建设将产生明显的社会效益和经济效益，但也将对周围海域环境造成一定不利的影响。施工期港池疏浚、桩基施工等施工造成海水中悬浮泥沙扩散，将驱逐游泳动物，影响浮游动植物生长，以及直接破坏底栖生物生存环境，进而影响到港区及周边海域的海洋生物群落结构。运营期船舶生活污水、含油污水泄漏等会降低海洋水质。经计算，本工程施工期造成的生态损失为 323.785 万元。

而在通过各项环保措施的落实，可减小施工期疏浚、桩基施工过程中悬浮物质的产生量，防止施工期和运营期各类污水和固体废物的随意散排污染海域，使施工场地附近海域水环境和生态环境得到有效保护。通过制定和落实事故风险防范和应急保护措施，降低对生态环境潜在的环境风险影响。通过各项环保工程设施的投入使用和落实执行各项严格、有效的规章制度，可以使拟建项目施工期和运营期可能对海洋产生的不利影响降到最低，从而确实有效地保护海洋生态环境，实现经济建设和海洋资源保护的协调统一。

综上所述，本工程的建设具有显著的社会效益，其经济效益是工程建成后，改善大型船舶的停泊条件，砂石料运输量增加，完善了沙埕港的服务功能。本工程拟采用的环保措施保证了区域海域水环境质量，保护生态环境和避免固废污染，以较少的环保投资

得到较大的环境效益回报，使经济和环境协调发展，真正落实“可持续发展”目标，因此，该项目从环境经济损益的角度考虑是可行。

11.2.3 环境保护的技术经济合理性分析

(1) 根据项目施工工艺，报告书提出了减少悬浮泥沙入海、保护水质和生态环境的环保工程措施与对策建议。从经济、技术的角度分析，这些措施既考虑了工程实际，工艺技术也成熟可行。

(2) 施工期和运营期的各类废水和固体废弃物依据不同污染物性质而采用不同的处理工艺且均不排入海域，方法成熟、经济性好，可以有效避免废水排放和固体废弃物倾倒入引起的水质污染和海洋生态环境破坏，具有很高的技术、经济可行性。

(3) 对于大气污染物和噪声、固废的防治和控制措施，均是目前施工场地广泛应用并具有良好的环保效果的措施，可操作性强、技术成熟、投资较少，因此技术经济可行性高。

12、海洋工程的环境可行性

12.1 海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性

12.1.1 与《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》的符合性分析

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》，本工程位于“沙埕港渔业环境保护利用区”，周边有“姚家屿农渔业区”，具体环境保护管理要求为“控制工业、城镇与港口污染，加强溢油和化学品泄漏风险防范。控制围填海，工程建设不得占用红树林湿地。”。

本工程桩基采用灌注桩钢护筒桩基施工，对周边的海洋环境和水动力条件影响很小，不会改变周边海洋环境质量；项目所在海域无水产养殖，工程运营期无重大污染物入海风险，对周边水产养殖无影响。因此本工程满足《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》的环境保护管理要求。

12.1.2 与《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于“沙埕港保留区”，其周边海域的海洋功能区主要有“沙埕港口航运区”以及“江家岐港口航运区”。

本项目用海类型为“交通运输用海”中的“港口用海”，采用透空桩基结构，不改变海域自然属性，对渔业资源自然繁育空间影响较小，符合其用途管制与用海方式要求；根据《万成港口开发有限公司用地围填海生态评估报告》运营期不直接排放污水，可以维持现状的海水水质标准。因此，本项目符合沙埕港区的海洋环境保护要求，符合《福建省海洋功能区划（2011—2020年）》。

表 12.1-1 项目区周边海域海洋功能区登记表

名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）	岸段长度（m）	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护要求	位置
沙埕港保留区	福鼎市	沙埕港,东至 120° 26' 19.2" E、西至 120° 13' 26.5" E、南至 27° 8' 43.4" N、北至 27° 18' 18.1" N。	保留区	3230	/	保障渔业资源自然繁育空间	禁止改变海域自然属性, 禁止开展影响国防和交通安全用海的人工水产养殖	/	重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道, 执行不低于现状的海水水质标准。	项目所在区
姚家屿农渔业区	宁德市福鼎市	沙埕港姚家屿周围海域,东至 120° 19' 52.7" E、西至 120° 16' 34.8" E、南至 27° 15' 00.1" N、北至 27° 17' 32.6" N。	农渔业区	742	20970	保障开放式养殖用海, 优化养殖结构, 结合红树林保护区建设实施生态养殖	禁止改变海域自然属性, 禁止围填海	保护自然岸线	重点保护苗种场、索饵场、洄游通道, 执行不劣于第二类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准	项目区东北侧约 850m
江家岐港口航运区	宁德市福鼎市	沙埕港八尺门口南岸海域, 东至 120° 16' 13.5" E、西至 120° 14' 27.9" E、南至 27° 14' 36.0" N、北至 27° 15' 25.9" N。	港口航运区	111	3750	保障港口用海, 兼容不损害港口功能的用海	控制填海规模, 优化码头岸线布局, 尽量增加码头岸线长度, 填海控制前沿线以内允许适度改变海域自然属性, 以外禁止改变海域自然属性	加强海岸景观建设	重点保护港区前沿的水深地形条件, 保护沙埕港水道的水动力环境, 执行不劣于第四类海水水质标准、不劣于第三类海洋沉积物质量标准、不劣于第三类海洋生物质量标准	项目区西侧约 150m

表 12.1-2 项目区周边海域海洋功能区登记表

序号	具体内容	本项目	符合性
沙埕港保留区			
1、用途管制	保障渔业资源自然繁育空间	本项目为万成物流仓储配套码头，符合福州港总体规划（2035年）》，项目建设有利于保障当地生产进出口；本项目主要为干散货码头，不属于危险品项目用海，污染因子主要为颗粒物，通过措施处理后，对周边环境影响不大，不会改变周边渔业资源环境。	符合
2、用海方式	禁止改变海域自然属性，禁止开展影响国防和交通安全用海的人工水产养殖。	本项目评价范围不涉及围填海。项目建设中桩基透水构筑物用海对海域水文动力和冲淤环境影响很小，基本不改变海域自然属性；港池用海不改变海域自然属性。	符合
3、岸线整治	/	项目建设利用岸线总长2074m，主要进行散货、杂货的装卸，服务于福鼎市及周边地区城乡建设，不占用自然岸线，项目建设不会破坏海岛景观。	/
4、海洋环境保护要求	重点保护海洋生态环境和渔业苗种场、索饵场、洄游通道，执行不低于现状的海水水质标准。	项目周边不涉及渔业苗种场、索饵场。项目建设占用海洋生物的栖息环境，导致海洋生物损失，但占用面积较小，对海域生态系统完整性的影响不大，经过一段时间的调整后，将会达到新的生态平衡。项目施工悬浮泥沙对水质环境有一定短暂影响，施工结束后，悬浮泥沙沉降，水质状况可恢复，由于悬浮泥沙主要来自于项目区附近底质泥沙，对当地水质和沉积物影响较小，在严格执行不低于现状的海水水质标准的前提下，项目基本可维持海域自然环境质量现状，不会改变海洋生态环境。	符合

12.2 区域和行业规划的符合性

12.2.1 与《福鼎市城乡总体规划（2014~2030）》的符合性分析

本项目位于福鼎市白琳镇沿州村，根据《福鼎市城乡总体规划（2014-2030）》，白琳镇为工贸型重点镇，重点发展人居商贸、先进制造、集散联运功能，协调发展特色加工产业。沿州村重点发展临港产业，带动港口、物流业发展，提升传统产业。

根据《福鼎市城乡总体规划（2014-2030）》，本项目后方陆域属于工业用地，本项目属于临港产业配套码头设施，有利于带动港口、物流业发展，符合《福鼎市城乡总体规划（2014-2030）》。

12.2.2 与《福州港总体规划（2035年）》的符合性分析

沙埕港区下辖杨岐、八尺门和鸡母岩三个作业区。，本项目位于福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村北侧海域，不属于《福州港总体规划（2035年）》规划中的现有码头，主要储存货种为河砂、碎石及废金属矿，属于干散货，符合沙埕港区“散杂货运输为主”的要求。根据福鼎市人民政府专题会议纪要《关于文化艺术中心北侧地块整治工程纳人

2022 年政府性投资计划等有关事宜的纪要》([2022]17 号), 详见附件 10, 本项目在《福州港总体规划(2035 年)》修编过程中被遗漏, 将于下一轮修编纳入规划中码头。因此, 本项目的建设《福州港总体规划(2035 年)》无冲突。

12.2.3 与《宁德市水域滩涂养殖规划》的符合性分析

本项目位于宁德市海水养殖水域滩涂规划中“江家岐港口航运禁养区”和“沙埕港限养区”。

“江家岐港口航运禁养区”的管理措施为: 保障港口用海, 保证船舶停泊和通航用海, 严格禁止养殖活动, 现有养殖限期搬迁或关停。“沙埕港限养区”的管理措施为: 保障渔业资源自然繁育空间, 可适当进行养殖用海, 注意控制养殖密度和养殖方式, 合理布局, 减少污染, 提倡生态养殖。

本项目用海属于港口用海, 本项目位于“江家岐港口航运禁养区”中的区域将建设码头泊位, 建成后不会开展水产养殖活动, 码头建设有利于船舶停泊和通航用海, 不影响航道和锚地资源。项目位于“沙埕港限养区”的区域主要用作堆场和配套设施建设, 项目施工与运营期严格实施环保措施, 不排放污染物入海, 不会对“沙埕港限养区”造成严重影响。因此, 本项目与《宁德市水域滩涂养殖规划》相符合。

12.2.4 与《福建省海洋生态保护红线划定成果》的符合性分析

①本项目占用生态红线区分析

根据福建人民政府 2017 年 12 月 28 日批复的《福建海洋生态保护红线划定成果》, 本项目建设不占用生态红线区。

②本项目对周围生态保护红线区影响分析

项目周边的海洋生态保护红线保护区有姚家屿重要渔业水域生态保护红线区(项目区东北侧 685m)、沙埕港红树林生态保护红线区(项目区东侧 1.37km)、八尺门重要渔业水域生态保护红线区(项目区西侧 3.22km)。

姚家屿重要渔业水域生态保护红线区的生态保护目标为: 苗种场、索饵场、洄游通道; 渔业用海; 毗邻红树林生态敏感区。管控措施: 维持海域自然属性, 保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止新增围填海, 禁止截断洄游通道、水下爆破施工等开发活动; 禁止破坏性捕捞方式, 合理有序开展捕捞作业; 严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。港口、航道及其他基础设施建设应以不破坏渔业生态环境为前提。环境保护要求: 按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理, 禁止排

放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。

沙埕港红树林生态保护红线区的生态保护目标为：红树林湿地；滩涂。管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》等相关法律法规，维持海域自然属性，保存和修复红树林植被。禁止新增围填海，禁止采伐红树林，严格限制近海养殖活动，严格限制红树林下采捕等生产作业活动。科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动应在相关管理部门监管下进行。对退化和受损的红树林生态系统开展滩涂恢复、树种补种等生态修复工程。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区，已建集中排污口适时退出，改善海洋环境质量。

八尺门重要渔业水域生态保护红线区的生态保护目标为：渔业用海；生态资源恢复与利用。管控措施：维持海域自然属性，保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止新增围填海，禁止截断洄游通道、水下爆破施工等开发活动；禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。港口、航道及其他基础设施建设应以不破坏渔业生态环境为前提。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和其他废弃物，防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响，改善海洋环境质量。

根据项目用海范围与生态红线划定成果的叠加分析，项目用海与生态红线区无重叠不占用保护区范围，与红线区最近距离保持在 10m 以上，施工过程没有水下爆破等工艺，不存在截断生物洄游通道等问题，用海符合红线区管控要求。该红线区是重要渔业水域生态保护区，施工期间产生的泥沙入海会影响海水水质，进而影响海水养殖，建议施工时采用先进的施工工艺和施工方法，尽量减少本项目施工造成的悬沙浓度和扩散范围；施工期泥沙入海导致悬浮物浓度增大是暂时的，随着施工结束，海水中悬浮泥沙将恢复到原有水平，由施工悬浮泥沙引起的水质改变也将消失。

根据交通事故风险预测，项目运营期若发生交通事故，造成危险品泄漏，进入海域，将对周边海域造成重大影响。因此，应当制定事故风险应急措施，一旦发生事故应立即启动预案，尽可能将影响减至最低。

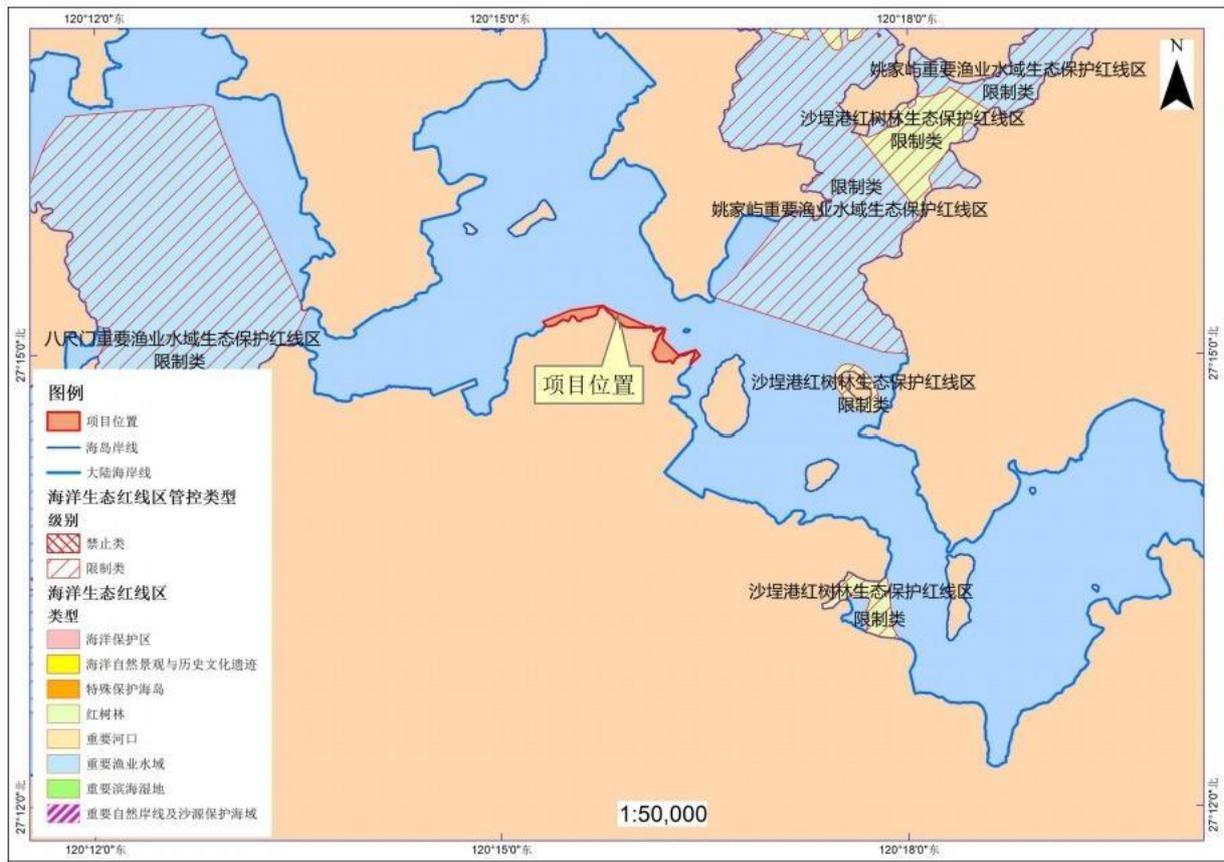


图 12.2-1 项目周边图福建省海洋生态保护红线划定成果

12.3 “三线一单”控制要求符合性分析

12.3.1 与生态红线的相符性分析

对照《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办[2017]80号）及《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政[2021]11号），项目选址于福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村，不位于自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区域。因此，项目建设符合生态红线控制要求。

12.3.2 与环境质量底线的相符性分析

根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政〔2021〕11号），到2025年，全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于III类）比例总体达100%，县级以上集中式饮用水水源水质达标率达100%。到2030年，全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于III类）比例总体达100%，县级以上城市建成区黑臭水体总体得到消除，县级以上集中式饮用水水源水质稳定达标。到

2035年，全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达100%，水生态系统实现良性循环。

项目所在区域的环境质量底线为环境空气质量目标《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，声环境质量目标《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准，海水水质目标《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。根据预测分析结果及《万成港口开发有限公司用地围填海生态评估报告》分析，通过采取各项环保措施，施工及营运对周边环境保护目标影响在可接受范围内。

本项目无生产废水产生；车辆冲洗废水采用隔油沉淀池处理后循环使用，不外排；初期雨水经初期雨水池收集后，由水泵抽至沉淀池处理后作为抑尘补充水，不外排；生活污水通过化粪池处理后用槽罐车运往福鼎市白琳镇污水处理站深度处理，对区域地表水环境基本不会造成影响，对周围环境影响不大。项目废气为装卸过程中产生的粉尘、料场堆放以及汽车运输过程中的无组织扬尘，上述废气经处理达标排放后对周围环境影响较小，各生产设备产生的噪声经综合降噪措施后不会对周边环境造成重大影响。

综合分析，项目在采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

12.3.3 与资源利用上限的对照分析

根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政〔2021〕11号），水资源利用上线衔接水资源管理“三条红线”，土地资源利用上线衔接国土空间总体规划要求，能源资源利用上线衔接节能减排、能源规划等文件要求。

项目用电为区域集中供应，项目运行过程通过内部管理、设备选择、原辅材料的选择和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的水、气等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

12.3.4 与环境准入负面清单符合性分析

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年）》中的限制类、淘汰类，属允许类项目；满足《市场准入负面清单（2022年版）》；不属于《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的意见》中禁止的产业。项目不属于《重点生态功能区产业准

入负面清单编制实施办法》和《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止或限制项目；项目采取有效的三废治理措施，符合当地环保规划要求。

此外，根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(宁政[2021]11号)宁德市生态环境总体准入要求(见表 1.2-2)，项目符合宁德市近岸海域空间布局约束以及污染排放管控要求。对照全省生态环境总体准入要求及宁德市生态环境总体准入要求，本项目均不属于环境准入负面清单禁止类和限制类之列。

综上所述，项目的建设符合相关规划，且符合“三线一单”管控要求。

表 12.3-1 宁德市生态环境总体准入要求

适用范围		准入要求	项目是否符合要求
海岸线	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.最大限度维持三都澳湿地水禽红树林自然保护区内岸线的自然属性，贴岸工厂限期调整及清退，加强受损自然岸线的整治与修复，恢复自然岸线原有功能。 2.限期调出位于生态保护红线区内的港区规划岸线，对严重影响生态红线区域主导生态功能的港区设施进行拆除或搬迁。 3.三沙湾赛江港杂货码头区近期维持现状，未来逐步将部分货运功能转移至白马港区其他作业区。 	项目位于沙埕港海域，所占岸线不属于三都澳湿地水禽红树林自然保护区内岸线，不属于生态保护红线区内的港区规划岸线，不属于三沙湾赛江港杂货码头区。项目符合海岸线空间布局约束要求。
近岸海域	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 2.优化大型液体散货码头作业布局，与官井洋大黄鱼繁殖保护区安全距离符合相关要求。 3.落实养殖水域滩涂规划，优化海水养殖空间布局，清理整治超规划养殖，禁养区内水产养殖退养，限养区及养殖区控制养殖规模和密度。 	本项目位于沙埕港海域，距离官井洋大黄鱼繁殖保护区距离 77km；项目位于“限养区”，与《福鼎市养殖水域滩涂规划(2018-2030)》不冲突。项目符合空间布局约束要求。

污 染 物 排 放 管 控	<p>1.实行三沙湾主要污染物入海总量控制，控制交溪、霍童溪入海断面水质，削减交溪总氮入海总量及霍童溪氮磷入海总量，重点开展沙垵港内湾及三沙湾内白马港、盐田港、漳湾、铁基湾、官井洋、东吾洋等海域劣四类水质综合整治。</p> <p>2.全面完成各类入海排污口排查、监测和溯源，系统推进入海排污口分类整治。规范三沙湾排污口设置，统筹设置湾内排污口，适时实施湾外深海排放。</p> <p>3.完善城镇及工业集中区污水处理设施及配套管网建设，强化达标排放监管，提升沿海农村生活污水收集处理率。近岸海域汇水区域内县级及以上城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。</p> <p>4.三沙湾、沙垵港强化违法违规养殖反弹管控。实行湾内养殖总量控制，优化养殖结构及品种，严控投饵型鱼类网箱养殖比例，实行生态养殖，强化养殖尾水治理与监管，推进标准化池塘改造和工厂化循环水养殖基地建设，推进规模以上养殖主体尾水综合治理达标排放，鼓励循环回用。</p> <p>5.建立海上环卫队伍，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。</p> <p>6.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。</p>	<p>本项目位于沙垵港海域，建设物流仓储工程，建设、运营过程废水均能得到有效处置，不排放入海，对海水水质环境影响较小；项目码头各区域均设置有垃圾桶，垃圾统一收集交由环卫部门处理，并且加强管理，做到垃圾不入海。项目符合近岸海域污染物排放管控要求。</p>
---------------------------------	--	--

13.4 工程选址与布置的合理性

13.4.1.1 用地性质符合性分析

项目位于福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村，根据《福鼎市白琳城镇总体规划（局部调整）》可知，本项目所在地为工业用地及物流仓储用地，因此，本项目符合土地利用规划要求。

13.4.1.2 选址可行性分析

本项目位于福建省宁德市福鼎市白琳镇沿州村，项目地址不涉及基本农田保护区、饮用水源保护区等敏感区，同时根据福鼎市城市规划委员会会议纪要[2022]6号文及福鼎市住房和城乡建设局文件鼎建村[2013]14号，本项目已通过批准允许落地，项目通过采取合理环保措施，对环境的影响较小，从环境分析角度考虑本项目的选址是可行的。

13.4.1.3 环境功能区划符合性分析

本项目主要从事码头物流仓储，不涉及重金属、持久性有毒有机污染物排放，也不属于产能的限制类、淘汰类项目。通过调查可知，本项目所在区域的地表水、环境空气质量等均可以满足环境功能区划要求，同时污染物排放水平较低，且对各项污染物采取

了合理处置和综合利用措施，在项目实施后的施工期，也不会对区域环境造成较大影响，区域环境等级不会恶化或下降，可以满足环境功能区划要求。

综上所述，本项目选址符合要求。

13、环境管理与监测计划

13.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》和《企业法》的精神，企、事业单位在生产和经营中防止污染、保护生态环境应是其重要的职责之一。环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，应根据《建设项目环境保护管理条例》等法规的要求，组织环保管理机构，制定环境保护管理计划。

为及时了解和掌握项目的污染源和环境质量发展变化，对该地区实施有效的环境管理，本评价提出项目环境监测机构的组成框架和基本职能，并结合环境质量现状调查和环境影响预测的结果，提出项目建设过程中及建成后环境质量目标及主要污染源的监测计划（监测点位、监测项目、监测频次等）。

13.1.1 施工单位环境管理机构

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，建议在工程指挥部设 2~3 名环境管理人员，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行，各项环境保护措施的落实。施工单位的管理内容主要为：

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

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

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

13.1.2 建设单位环境管理机构

为了有效保护项目海域所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，定员为 4~5 人(包括施工期和营运期)，负责环境管理和环境监测计划制定和实施。

负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要

环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环保措施列入与施工中标单位签署的合同中，聘请有资质的施工监理单位对施工单位环境保护措施落实情况进行跟踪监理，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。具体措施如下：

(1)对工程辖区范围内的环境保护实行统一管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法规；

(2)领导和组织工程辖区范围内的环境监测工作，建立监控档案；

(3)做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心；

(4)加强建设项目的环境管理，严格执行本报告提出的污染防治措施和对策；

(5)定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；

(6)加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受主管部门的管理、监督和指导。

13.1.3 环境保护设施“三同时”原则

根据《建设项目环境保护管理条例》要求，建设项目需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。

建设项目竣工后，建设单位应当向审批该建设项目环境影响报告书的环境保护行政主管部门，申请该建设项目需要配套建设的环境保护设施竣工验收。环境保护设施竣工验收，应当与主体工程竣工验收同时进行。

13.2 环境监理计划

环境监理是工程（建设）监理的派生分支，着重工程建设中环境的维护，因此是环境保护工作的一个方面，是工程建设中环境保护的重要内容，是工程监理的重要组成部分，同时又具有相对社会化和专业化的独立性。

实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计中各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

13.2.1 施工前环境监理计划

(1)审核污染防治的方案

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染

物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2)审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

13.2.2 施工时环境监理计划

工程施工阶段的监理任务是：管理，即有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调，即对业主和承包商之间、业主与设计单位之间及工程建设各部门之间的协调组织工作；控制，即质量、进度、投资控制。环境监理工作可委托具有资质的环境监理机构负责实施。

本报告所说的环境监理主要指本工程施工期针对海洋环境保护的监理。主要有以下内容：

(1)对工程进度进行监理，在当地经济生物繁殖期尽量少施工，其他时间加快施工进度；

(2)对工程安全进行监理，如施工船舶是否在预定区域内施工、是否与当地港务部门协调并发布通航公告等，防止船舶碰撞、溢油导致海洋环境污染；

(3)对环保工程费用监理，保证环保设施的配备和环保措施得到执行；

(4)收集各种有关信息，包括工程区周围利益相关者的投诉意见和建议，施工人员的环保经验等；

(5)召开会议，对各阶段的各种环保措施执行情况进行审核，根据环境监测结果是否达标，及时调整施工进度和计划，总结和改进环保措施等。

13.3 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握施工期和营运期周围海域的环境变化情况，从而反馈给工程决策部门，为本工程的环境管理提供科学依据。根据本工程特点，本次评价环境监测包括施工期和营运期环境监测。根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002年4月）制订本次评价的环境监测计划。环境监测的主要要素为水质、沉积物、生态监测等

13.3.1 施工期环境监测计划

(1) 水质环境监测

①监测站位:

分别在围填海工程施工点顺涨潮、落潮方向的 500m、1km、1.5km 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个点位；并在悬浮泥沙影响区外设置 1 个对照点位，共 13 个监测点。

②监测项目：水温、pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷。

③监测频率：施工期每半年进行一次监测，施工结束后进行一次监测。

(2) 沉积物监测

①监测站位：分别在围填海工程施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个点位，共 8 个监测点。

②监测项目：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷和石油类。

③监测频率：在施工前后各监测一次。

(3) 海洋生态监测

①监测站位：分别在围填海工程施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个点位，并在悬浮泥沙影响区外设置 1 个对照点位共 9 个监测点。

②监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼。

③监测频率：施工期每半年进行一次监测，施工结束后进行一次监测。

(4) 噪声监测

①监测站位：在厂界各设置 1 个监测点位，共 4 个监测点。

②监测项目：等效 A 声级。

③监测频率：施工期每季度监测一次，昼夜和夜间各测一次。

(5) 大气监测

①监测站位：厂界布设 1 个监测点位，共 1 个监测点。

②监测项目：TSP、NO_x、PM₁₀。

③监测频率：施工高峰期监测一天，采样 2 次。本项目施工期的环境监测计划见表 12.3-1。

表 13.3-1 施工期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测点位布设	监测频次	监测实施机构
1	海水水质	水温、pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷	分别在围填海工程施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个点位，并在悬浮泥沙影响区外设置 1 个对照点位共 9 个监测点	施工期每半年进行一次监测，施工结束后进行一次监测	委托有资质的单位监测
2	沉积物	有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷、石油类	分别在围填海工程施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个点位，共 8 个监测点	在施工前后各监测一次	
3	海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼	分别在围填海工程施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个点位，并在悬浮泥沙影响区外设置 1 个对照点位共 9 个监测点	施工期每半年进行一次监测，施工结束后进行一次监测	
4	施工噪声	等效 A 声级	在厂界各设置 1 个监测点位，共 4 个监测点	施工期每季度监测一次，昼夜和夜间各测一次	
5	施工大气	TSP、NO _x 、PM ₁₀	厂界布设 1 个监测点位，共 1 个监测点	施工高峰期监测一天，采样 2 次	

13.3.2 运营期环境监测计划

在正常情况下主要环境影响是运营期污水主要为生活污水、初期雨水。运营期主要环境影响是废气排放以及运营期机械噪声对周边环境产生的影响。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002年4月）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范码头》（HJ1107-2020）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000），本项目运营

期监测计划见表12.3-2所示。

表 13.3-2 运营期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测点位布设	监测频次	监测实施机构
1	海水水质	SS、COD、石油类	在港池内及港区周边布设4个监测点	每年监测一次	委托有资质的单位监测
2	沉积物	铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷、石油类	站位同水质	每三年监测一次	
3	废水	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、磷酸盐、悬浮物、动植物油	生活污水排放口	每季度监测一次	
4	海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	在港区周边海域布设4个断面,每个断面1个点位,设置一个对照点位,共5个监测点	运行前2年,每年监测一次(可于春、秋季选择其中一季进行),后面可根据监测结果调整监测频率	
5	厂界噪声	等效 A 声级	港区边界各设1个监测点,共4个监测点	每季度监测一次	
6	废气	TSP、PM ₁₀ 、氮氧化物	厂界设置1个点位	每半年监测一次	

13.4 竣工环境保护验收

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

建设单位在施工期结束后，进行竣工环保验收或自验工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将三同时验收要求汇于下表。

表13.4-1运营期环境监测计划

项目	环保措施内容	竣工验收内容与要求
----	--------	-----------

水环境	①采取措施控制施工过程中泥沙入海；②施工场地机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后回用；③施工船舶含油污水、生活污水委托有资质单位接受处理；④工作人员生活污水以及其他施工人员生活污水需经生化处理后回用。	验收污水处理设施建设情况及污水处理达标监测记录
声环境	①是否严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》；②是否对于较高噪声的设备安装消声器、减振器等设施加以控制；③是否做到文明施工，22:00-6:00、12:00-14:00 时间段禁止施工。	检查是否落实措施
固体废物	①建筑垃圾分类收集，回收其中可利用部分，其余运送至固废处理场；②施工船舶垃圾、机械保养产生的固体废弃物、含油抹布和隔油池的废油委托有资质单位接收处理；③弃土运至指定弃土场；④生活垃圾（含船舶生活垃圾）分类收集后送至附近村庄垃圾清运点。	检查是否落实措施，验收垃圾收集记录
海洋生态	①应加强泥沙的散失控制和掉落防范；②在风浪较大或海水扰动较强的不利气象条件下，尽可能避免施工作业；③加强施工期管理，严格控制污染源，加强防范措施和应急准备，杜绝污染事故发生；④施工单位在施工前期充分做好海域生态环境保护的宣传教育工作；⑤建设单位应与施工单位对施工全过程进行环境监理。	检查是否落实措施
风险防范	施工期、运营期船舶事故性溢油以及台风、风暴潮风险的防范措施与应急方案。	验收应急方案和有关措施落实情况。
生态补偿	采取增殖放流、生境修复等方式进行生态修复。	检查是否制定具体的增殖放流和生态修复方案。
环境管理	建设单位与施工单位是否设立环境管理机构或配备有专职人员。	验收是否落实措施
环境监测	施工期环境监测计划工作的落实情况	检查记录，验收是否落实措施

14、结论与建议

14.1 工程概况

万成港口开发有限公司位于福建省福鼎市白琳镇白岩村至沿州村，建设单位为福建万成港口开发有限公司。万成物流仓储项目的建设可促进福鼎市经济发展，满足腹地内物流行业迅速发展的需要，同时缓解沙埕港区内码头运输能力不足的需要，为福鼎市白琳金山工业项目区、龙安业园区及周边工业园区发展提供基础。拟建设2个散货堆场、4个件杂货堆场、3个综合仓库、3个物流仓储堆场、2个物流仓储仓库。由于拟建设5个配套3000吨级（结构等级1万吨）通用泊位备案需要另行通过相关主管部门专项审批备案，因此本次评价范围为万成物流仓储项目围填海作业，不涉及泊位建设。总投资50000万元，工期为36个月。

14.2 环境质量现状评价结论

14.2.1 海洋水文动力

沙埕港区湾口朝向东南，湾内两岸夹持，周围有高山掩护，口门南镇半岛环护，湾口外又有南关岛等阻挡，因此外海波浪不易进入港内，港域水面平静，大小船只可在港内避10级以上台风，是东南沿海良好的避风港。港内海面宽度约1.8km，最大风速18m/s，按小风区计算H1/10波高为0.7m。

沙埕港周围无大的河溪注入，主要入海河流为水北溪、龙山溪、百步溪、照澜溪和双岳溪等。其中，水北溪发源于浙江泰顺县，流域面积425km²，全长65km，经南溪、福鼎市区流向沙埕港。福鼎市区以上主河道长约42km，平均比降16.2‰，是本区河流输沙的主要供应者。高滩水文站位于福鼎城区上游，集水面积341km²，占水北溪流域面积的80%，据其历年实测资料统计，1965~1994年水北溪多年平均流量13.3m³/s，最小月平均流量3.15m³/s，最大月平均流量26.4m³/s，全流域年平均径流量4.19亿m³，多年平均输沙率为1.822kg/s，多年平均含沙量为0.148kg/m³。

沙埕港除青屿西北侧湾顶段比较开阔外，往东南至湾口却显示了港窄水深，流速湍急的特点。由于港湾这种地形特征，使青屿西北侧湾顶段既接受洪水期沿岸沟系下泄泥沙的堆积，又接受少量随涨潮流向湾顶运移的细颗粒泥沙的落淤，使岸滩不断扩涨、青屿东南至湾口段，泥沙活动的主要物质来源于底质的再悬浮，主要动力是潮流对底质的掀沙，特别是流江至长屿之间区段，潮流的掀沙、泥沙再悬浮现象特别显著。

根据福建省港湾数模专题研究报告之一《沙埕港数学模型与环境研究》中有关沙埕港冲淤环境变化分析的内容：在一般波高和流的共同作用下，沙埕港区的悬沙等浓度线基本平行于等深线，随深度的减小浓度增加，一般到近岸区达到最高，这是由于近岸区水深小，波浪在浅水破碎，产生波流，引起海底泥沙再悬浮。但是随着围填海活动，沙埕港大部分区域流速减小，个别地区流速也有增加，所带来的影响是总体来看沙埕港悬沙浓度随着填海面积的增加有降低的趋势。本工程附近海域的冲淤趋势基本处于平衡状态。

14.2.2 水质环境

2021年9月海水水质评价指标中，pH样品超标率为5%，无机氮样品超标率为85%，活性磷酸盐样品超标率为95%，石油类样品超标率为15%，其他评价指标COD、DO、汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬等均可以满足所在海域海水水质标准。调查海域海水水质环境质量一般。调查站位主要存在无机氮、活性磷酸盐和石油类超标的现象，其原因是因为周围生活、生产废污水的排入、水产养殖密集及沙埕港内湾狭长，水体比较封闭造成的。

14.2.3 海洋沉积物

2023年春季调查海域沉积物情况整体较好，调查海域各测站沉积物有机碳、石油类、硫化物、汞、铜、铅、锌、镉、铬和砷共10项均符合海洋沉积物质量第一类标准。

14.2.4 海洋生物质量

2023年春季调查海域海洋生物中团聚牡蛎的铜和锌均超一、二类生物质量标准，符合三类生物质量标准。春季调查海域各站位生物质量状况总体较好，各站位除铜、锌与镉含量有不同程度超标外，其余监测因子均符合第二类海洋生物质量标准。

2021年秋季调查海域生物体质量调查结果表明：除测站IZ1铜、镉、锌和测站IZ5镉、锌超过第一类海洋生物质量标准外，其余指标均符合第一类海洋生物质量标准。这表明该海域生物受到了铜、镉和锌不同程度的污染。

春、秋季调查海域各站位生物质量状况总体较好，超标原因可能是受陆源污染物入海以及贝类本身易于富集重金属的特性共同影响的结果。

14.2.5 海洋生态环境

(1) 叶绿素 α

春季调查海域表层叶绿素-a的变化范围在 $1.42\mu\text{g/L}$ ~ $3.26\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 $1.98\mu\text{g/L}$ 。最高值位于B8站位，最低值位于B2站位。调查海域中、底层的叶绿素-a的变化范围在 $1.37\mu\text{g/L}$ ~ $2.33\mu\text{g/L}$ 之间。最高值位于B8站位底层，最低值位于B2站位底层。本次初级生产力的变化范围在 $28\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ~ $116\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 之间，平均值为 $69\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 。

2021年秋季调查海域叶绿素a表层测值的变化范围在 $1.18\mu\text{g/L}$ ~ $2.67\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 $1.66\mu\text{g/L}$ 。最高值位于B1站位，最低值位于B20站位。调查海域叶绿素a中层测值的变化范围在 $0.88\mu\text{g/L}$ ~ $2.08\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 $1.32\mu\text{g/L}$ 。最高值位于B2站位，最低值位于B22站位。调查海域叶绿素a底层测值的变化范围在 $0.96\mu\text{g/L}$ ~ $2.74\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 $1.56\mu\text{g/L}$ 。最高值位于B1站位，最低值位于B22站位。本次初级生产力的变化范围在 $75.09\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ~ $324.00\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 之间，平均值为 $194.44\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 。

(2) 浮游植物

2023年春季调查共鉴定3门47种，其中硅藻门34种，甲藻门12种，金藻门1种。各站种类数在12种~20种之间。调查海域的优势种类有东海原甲藻、塔玛亚历山大藻、血红哈卡藻。各站位浮游植物细胞数量的范围在2600个/L~ 3.6×10^5 个/L之间，平均值为63925个/L。IZ2站位浮游植物数量最多，IZ1站位细胞数量最少。各站位浮游植物的丰富度(d)范围在0.596~1.224之间，平均值为1.026；多样性指数(H')范围在0.122~2.573之间，平均值为1.309；均匀度(J')范围在0.034~0.718之间，平均值为0.328；各站位间浮游植物的各项生态特征指数差异不大且均在正常范围内，浮游植物多样性水平良好。

2021年秋季调查海域浮游植物多样性指数(H')变化范围为在2.29~3.14之间，平均值为2.70，B22站位最高，B1站位最低。均匀度指数(J')变化范围在0.62~0.74之间，平均值为0.68；种类丰度指数(d)变化范围在1.29~2.70之间，平均值为1.99。

(3) 浮游动物

2023年春季调查共鉴定浮游动物32种以及阶段性浮游幼体7种。其中桡足类种类最丰富，共20种，占总种类数的51.3%；其次为阶段性浮游幼体类7种，占总种类数的17.9%；毛颚类和刺胞动物均3种，均占总种类数的7.7%；十足类2种，占总种类数的5.1%；其它4种，占总种类数的10.3%。各站位种类数范围为9~16种，最高值位于B18站位。浮游动物生物密度波动范围在227~1382个/ m^3 之间，平均值为605个/ m^3 。生物量波动范围在37~156 mg/m^3 之间，平均值为91 mg/m^3 。浮游动物密度以B17站位最高，B7站位最低；浮游动物生物量以B17站位最高，B2站位最低。浮游动物优势种有针刺拟哲水蚤、强额拟哲水蚤和小拟哲水蚤。调查海域浮游动物多样性指数H'变化范围为在1.31~2.38，平

均值为1.83；均匀度指数 J' 变化范围在0.35~0.66之间，平均值为0.49；丰富度指数 d 变化范围在1.03~1.39之间，平均值为1.22。

2021年秋季调查共鉴定浮游动物51种以及阶段性浮游幼体18种，其中，桡足类种类最丰富，共27种，占总种数的39.1%；其次为阶段性浮游幼体类18种，占总种数的26.1%；刺胞动物7种，占总种类数的10.1%；十足类为4种，占总种类数的5.8%；毛颚类为3种，占总种数的4.3%；腹足类、糠虾类、被囊类、端足类和其它均为2种，均占总种类数的2.9%。各站位种类数范围为11~23种，最高值位于B4站位，最低值位于B9站位。浮游动物生物密度波动范围在195~625个/m³之间，平均值为382个/m³。生物量波动范围在46~145mg/m³之间，平均值为90mg/m³。浮游动物密度以B1站位最高，B22站位最低；浮游动物生物量以B9站位最高，B20站位最低。浮游动物优势种有小拟哲水蚤、太平洋纺锤水蚤、亚强真哲水蚤和长尾住囊虫。调查海域浮游动物多样性指数(H')变化范围为在2.29~3.09，平均值为2.81；均匀度指数(J')变化范围在0.61~0.83之间，平均值为0.72；种类丰富度指数(d)变化范围在1.27~2.27之间，平均值为1.69。

(4) 潮下带大型底栖生物

2023年春季调查海域共鉴定浅海大型底栖生物5门44种，其中，环节动物种类最多，有30种，占总种类数的68.2%；节肢动物7种，占总种类数的15.9%；软体动物4种，占总种类数的9.1%；棘皮动物2种，占总种类数的4.5%；刺胞动物1种，占总种类数的2.3%。调查海域浅海大型底栖生物种类数变化范围是9~13种，B7和B10站位种类数最高。本次调查浅海大型底栖生物密度范围在(60~110)个/m²之间，平均值为84个/m²，最高值位于B10站位。在平均总栖息密度组成中，以环节动物居第一位，其平均栖息密度达60.8个/m²，占平均总栖息密度的72.6%；节肢动物和软体动物并列居第二位，其平均栖息密度均达10.0个/m²，均占11.9%；棘皮动物居第三位，其平均栖息密度达2.1个/m²，占2.5%；刺胞动物最少，其平均栖息密度为0.8个/m²，占1.0%。生物量范围在(1.40~19.43)g/m²之间，平均值为6.99g/m²，最高值位于B7站位，最低值位于B12站位，见图8.4.1-4。在平均总生物量组成中，以节肢动物居第一位，其平均生物量为2.71g/m²，占平均总生物量的38.8%；其次软体动物，平均生物量为2.52g/m²，占平均总生物量的36.0%；环节动物第三，平均生物量为1.07g/m²，占平均总生物量的15.3%；棘皮动物第四，平均生物量为0.42g/m²，占平均总生物量的6.1%；刺胞动物第五，平均生物量为0.26g/m²，占平均总生物量的3.8%。调查海域浅海大型底栖生物主要优势种为异足索沙蚕、多鳃齿吻沙蚕和黄短口螺。调查海域浅海大型底栖生物种类多样性指数 H' 变化范围为在3.06~3.63之间，

平均值为3.28；均匀度指数 J' 变化范围在0.95~0.98之间，平均值为0.97；丰富度指数 d 变化范围在2.05~2.73之间，平均值为2.37。

2021年秋季调查海域共鉴定浅海大型底栖生物4门44种，其中，环节动物种类最多，有25种，占总种类数的56.8%；软体动物9种，占总种类数的20.5%；节肢动物7种，占总种类数的15.9%；棘皮动物3种，占总种类数的6.8%。调查海域浅海大型底栖生物种类数变化范围是8~14种，B14站位种类数最高，B15和B4站位种类数最低。本次调查浅海大型底栖生物密度范围在（50~180）个/m²之间，平均值为119个/m²，最高值位于B14站位，最低值位于B4站位。在平均总栖息密度组成中，以环节动物居第一位，其平均栖息密度达79个/m²，占平均总栖息密度的66.3%；其次为软体动物，其平均栖息密度达21个/m²，占17.9%；节肢动物第三，其平均栖息密度为15个/m²，占12.4%；棘皮动物平均栖息密度为4个/m²，占3.4%。生物量范围在（6.69~31.09）g/m²之间，平均值为14.30g/m²，最高值位于B9站位，最低值位于B15站位。在平均总生物量组成中，以软体动物居第一位，其平均生物量为9.76g/m²，占平均总生物量的68.3%；环节动物其次，平均生物量为2.33g/m²，占平均总生物量的16.3%；节肢动物第三，平均生物量为1.74g/m²，占平均总生物量的12.2%；棘皮动物平均生物量为0.47g/m²，占平均总生物量的3.3%。调查海域浅海大型底栖生物主要优势种为东方刺尖锥虫、中华内卷齿蚕和西格织纹螺。调查海域浅海大型底栖生物种类多样性指数（ H' ）变化范围为在2.62~3.26之间，平均值为2.91；均匀度指数（ J' ）变化范围在0.76~0.97之间，平均值为0.86；丰富度指数（ d ）变化范围在1.77~2.69之间，平均值为2.10。

（5）潮间带大型底栖生物

2023年春季调查海区共鉴定潮间带大型底栖生物4门36种，其中环节动物最多，有18种，占总种类数的50.0%；软体动物有9种，占总种类数的25.0%；节肢动物8种，占总种类数的22.2%；星虫动物1种，占总种类数的2.8%。调查海域潮间带大型底栖生物IZ1~IZ3断面各个潮区种类数变化范围是2~15种，其中最高值位于IZ1中潮区，最低值位于IZ2高潮区。本次调查潮间带大型底栖生物密度范围在（12~112）个/m²之间，平均值为54个/m²，最高值位于IZ2断面中潮区，最低值位于IZ1断面高潮区。在平均总栖息密度组成中，以环节动物居第一位，其平均栖息密度达28个/m²，占平均总栖息密度的52.5%；其次为软体动物，其平均栖息密度达14个/m²，占平均总栖息密度的26.2%；节肢动物，其平均栖息密度达9个/m²，占平均总栖息密度的17.2%；星虫动物密度最小，其平均栖息密度达2个/m²，占平均总栖息密度的4.1%。生物量范围在（12.46~133.04）g/m²之间，

平均值为 37.18g/m^2 ，最高值位于IZ2高潮区，最低值位于IZ3断面低潮区。在平均总生物量组成中，以软体动物居第一位，其平均生物量为 22.08g/m^2 ，占平均总生物量的59.40%；其次为节肢动物，其平均生物量为 9.43g/m^2 ，占平均总生物量的25.37%；环节动物，平均生物量为 4.26g/m^2 ，占平均总生物量的11.47%；星虫动物平均生物量为 1.40g/m^2 ，占平均总生物量的3.76%。调查海域潮间带大型底栖生物优势种前三名分别为双齿围沙蚕、缢蛏和模糊新短眼蟹。调查海域潮间带大型底栖生物种类多样性指数 H' 变化范围为在0.81~3.70之间，平均值为2.55；均匀度指数 J' 变化范围在0.81~0.98之间，平均值为0.92；丰富度指数 d 变化范围在0.50~2.92之间，平均值为1.87。

2021年秋季调查5个潮间带断面。调查海域共鉴定潮间带大型底栖生物5门65种，其中，环节动物种类最多，有33种，占总种类数的50.8%；软体动物21种，占总种类数的32.3%；节肢动物为8种，占总种类数的12.3%；棘皮动物为2种，占总种类数的3.1%；星虫动物为1种，占总种类数的1.5%。调查海域潮间带大型底栖生物各个断面潮区种类数变化范围是0~23种。本次调查潮间带大型底栖生物密度范围在(0~296)个/ m^2 之间，平均值为122个/ m^2 ，最高值位于IZ1断面低潮区，最低值位于IZ3断面高潮区。在平均总栖息密度组成中，以环节动物居第一位，其平均栖息密度达63个/ m^2 ，占平均总栖息密度的51.5%；其次为软体动物，其平均栖息密度达43个/ m^2 ，占34.9%；节肢动物第三，其平均栖息密度为15个/ m^2 ，占12.7%；棘皮动物和星虫动物栖息密度均为1个/ m^2 ，均占0.4%。生物量范围在(0~141.85) g/m^2 之间，平均值为 45.60g/m^2 ，最高值位于IZ5断面中潮区，最低值位于IZ3断面高潮区。在平均总生物量组成中，以软体动物居第一位，其平均生物量为 41.46g/m^2 ，占平均总生物量的90.9%；环节动物其次，平均生物量为 1.86g/m^2 ，占平均总生物量的4.19%；节肢动物第三，平均生物量为 1.77g/m^2 ，占平均总生物量的3.9%；棘皮动物和星虫动物的生物量均较低。调查海域潮间带大型底栖生物优势种为中蚓虫、奇异稚齿虫和红带织纹螺。调查海域潮间带大型底栖生物种类多样性指数(H')变化范围为在0.00~3.69之间，平均值为2.06；均匀度指数(J')变化范围在0.00~1.14之间，平均值为0.83；丰富度指数(d)变化范围在0.00~3.54之间，平均值为1.33。

(6) 鱼卵仔稚鱼

2023年春季调查海区水平定性及垂直定量拖网共记录鱼卵3目5科5属(含未定属、未定种)，记录仔稚鱼2目3科3属3种。水平拖网共记录鱼卵3目4科4属(含未定属、未定种)，记录仔稚鱼2目2科2属2种；垂直拖网共记录鱼卵3目3科3属(含未定属、未定种)，记录仔稚鱼2目2科2属2种。本次调查海域垂直拖网共采集鱼卵11粒，平均密度为0.81粒

/m³ (0.00~4.59粒/m³), 鱼卵高值区位于B6站位, 本次采集的鱼卵主要为鰕虎鱼科(6粒)。本次调查海域垂直拖网共采集仔稚鱼4尾, 平均密度为0.11尾/m³ (0.00~0.62尾/m³), 仔稚鱼高值区位于B12站位, 本次采集的仔稚鱼主要为花鱈(3尾)。

2021年秋季调查海域共记录鱼卵3目5科5种(含未定种); 共记录仔稚鱼2目4科5种(含未定种)。其中, 水平拖网采集鱼卵3目5科5种(含未定种), 仔稚鱼2目4科4种(含未定种); 垂直拖网采集鱼卵33粒, 平均密度为0.93粒/m³ (0.00~4.17粒/m³), 鱼卵高值区位于B15站位, 采集的鱼卵主要为鳀属(17粒); 采集的仔稚鱼15尾, 平均密度为0.36尾/m³ (0.00~1.82尾/m³), 仔稚鱼高值区位于B18站位, 本次采集的仔稚鱼主要为棱鳀属(9尾)。

(7) 游泳动物

2023年春季调查海域底拖网共鉴定游泳动物48种, 其中, 鱼类有30种, 占总种类数的62.5%; 虾类为8种, 占总种类数的16.7%; 蟹类为6种, 占总种类数的12.5%; 口足类和头足类均有2种, 各占总种类数的4.2%。调查海域游泳动物种类数变化范围是12~23种, B18站位最高。调查海域游泳动物尾数中鱼类占62.4%, 虾类占18.0%, 蟹类占2.4%, 头足类占0.5%, 口足类占16.7%; 重量中鱼类占78.7%, 虾类占3.0%, 蟹类占3.6%, 头足类占0.2%, 口足类占14.5%。

2021年秋季调查海域共鉴定游泳动物70种, 其中, 鱼类43种, 虾类12种, 蟹类8种, 口足类4种, 头足类3种。拖网调查渔业尾数资源密度为 7.41×10^3 个/km²; 按大类分, 鱼类尾数资源密度最大, 均值为 3.45×10^3 个/km², 虾类次之为 2.57×10^3 个/km², 蟹类为 0.76×10^3 个/km², 口足类为 0.54×10^3 个/km², 头足类为 0.08×10^3 个/km²。渔业重量资源密度为98.01kg/km²; 按大类分, 鱼类重量资源密度最大, 均值为77.02kg/km², 蟹类为10.48kg/km², 虾类为6.30kg/km², 口足类为2.73kg/km², 头足类为1.47kg/km²。调查海域游泳动物优势种前三种是: 哈氏仿对虾、三疣梭子蟹和褐篮子鱼。本次调查游泳动物尾数多样性指数(H')均值变化范围为在2.93-3.53, 平均值为3.30; 均匀度指数(J')变化范围在0.75-0.85, 平均值为0.81; 重量多样性指数(H')变化范围在2.53-3.87, 平均值为3.09; 均匀度指数(J')变化范围在0.62-0.87, 平均值为0.76。本调查期间调查海域没有发现珍稀或濒危海洋生物物种。

14.2.6 环境空气

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统查询结果,

项目所在区域为达标区。

14.2.7 声环境

各监测点均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)二类标准。总体来看,项目区周边声环境质量良好。

14.3 环境影响评价结论

14.3.1 海洋水文动力和冲淤环境影响

与现状条件进行对比,围填海继续实施后,工程区北侧海域的涨、落潮流流速、流态将发生改变。涨潮时,围填海北侧海域涨潮流主要向北偏转,偏转角度大致在 15° 左右;围填海北侧海域涨潮流以减小为主且流速减小量大致在 $0.05\text{m/s}\sim 0.50\text{m/s}$ 之间,围填海北侧海域小部分区域涨潮流有所增大且流速增大量也大致在 $0.05\text{m/s}\sim 0.50\text{m/s}$ 之间,上鸟屿周边海域涨潮流有所减小, $0.05\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ 之间。落潮时,围填海北侧海域落潮流流向仅在围填海西侧海域及下鸟屿南侧海域发生明显的偏转,偏转角度大致在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 之间;围填海北侧海域落潮流流速以减小为主,其流速减小量大致在 $0.05\text{m/s}\sim 0.50\text{m/s}$ 之间,上鸟屿南北两侧海域及下鸟屿北侧小部分海域落潮流流速也有所减小,其流速减小量仅在 0.05m/s 左右。

通过数值模拟分析,本项目水深变化不大,工程位于略凹入的地形中,基本上沿岸线布置码头前沿沿海岸走向布置,填海对地形的改变集中在后方陆域部分,对周边产生的淤积影响主要集中在项目前方紧邻海域,对牛屿、下屿、无居民海岛下鸟屿的冲刷淤积影响较弱。

码头前沿水深条件优良,可直接的作为船舶的停泊水域,海底地形比较稳定。总的来说,本工程的填海对区域地形地貌和冲淤环境的影响较小。

14.3.2 海水水质环境影响

(1) 施工期

在潮流场的作用下,围堰修筑过程中,抛石挤淤引起的悬浮物经扩散后浓度增量主要分布在围堰周边海域,施工引起的悬浮物影响范围最远可达本项目围堰以北 271.24m 处;悬浮物浓度增量高于 100mg/L 的影响范围为 0.04km^2 ,悬浮物浓度增量高于 50mg/L 的影响范围为 0.13km^2 ,悬浮物浓度增量高于 20mg/L 的影响范围为 0.31km^2 ,悬浮物浓度增量高于 10mg/L 的影响范围为 0.51km^2 。

因此，施工引起的悬浮泥沙增量超过二类水质要求(10mg/L)的影响面积为 0.51km²，主要扩散方向为围堰周边海域，最远影响距离可达本项目围堰以北 271.24m 处。

施工期的悬浮泥沙主要是由于水下作业引起的，它们的环境背景值与工程区海域沉积物背景值相近或相同，施工过程只是将沉积物的分布进行了重新调整。因此，施工期悬浮物对工程海域沉积物质量的影响很小，工程施工后，经沉淀后沉积物的性质基本不变，不会明显改变工程海域沉积物的质量，海域沉积物环境基本可以维持现有水平。

(2) 运营期

本项目不设置船舶含油废水处理设施，项目不接收船舶生活污水和含油污水，船舶生活污水和含油污水均由船舶自行处理，不在本次评价范围内。运营期的水污染源主要为生活污水、初期雨水。生活污水经过三级化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理；初期雨水经初期雨水池处理后回用于场地洒水抑尘用水，抑尘用水自行蒸发。

本项目运营期产生的废污水均可得到有效处理，没有直接排海，对沙埕港海域水质影响较小。

14.3.3 海洋沉积物环境影响

(1) 施工期

施工过程入海的泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部份将迅速沉降于码头附近海底，而细颗粒部份在随潮流向边滩运移过程中遇到平潮期流速趋于零而慢慢沉降于海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

施工期的悬浮物来源主要为港池疏浚产生的悬浮物，施工期的悬浮物主要来自本工程及其附近海域，它们的环境背景值与工程海域沉积物背景值相近或一样，施工过程只是将沉积物的分布进行了重新调整，对沉积物环境影响较小，不会明显改变工程海域沉积物的质量。

(2) 运营期

运营期水环境污染主要包括船舶含油污水、船舶生活污水、码头冲洗废水、生活污水。生活污水经过三级化粪池处理后由槽罐车运输至福鼎市白琳镇污水处理站处理；初期雨水经初期雨水池处理后回用于场地洒水抑尘用水。抑尘用水自行蒸发。通过上述措施后，项目对周边水环境影响较小。经上述处理后运营期各类废（污）水对周边海域海洋沉积物环境影响较小。

14.3.4 海洋生态环境影响

(1) 施工期

工悬沙增量超过10mg/L水域最大影响面积为0.51km²，较大增量的悬浮物虽然能致浮游动植物死亡，但每天工程施工活动停止后，由于潮汐作用，会将外海浮游动植物带入施工区及其附近海域，使施工区浮游动植物得以补充，总体而言，本项目施工期入海泥沙对海域浮游生物影响不大。

项目建设影响用海范围内海洋生物的生境，导致用海范围内海洋生物资源受损，对海域生态系统功能造成影响。底栖生物量损失主要是港池疏浚和桩基永久性占海导致的底栖生物死亡和栖息地丧失而引起的生物存量减少，施工期悬浮物大量增加亦会对海洋生物产生影响。本项目永久性占海面积13.8874hm²。

(2) 运营期

本扩建项目运营期各项船舶污水、船舶垃圾、港区污废水均采取相应的环保措施得到妥善处理，因此运营期对海洋生态环境影响较小。

14.3.5 海域敏感保护目标和海洋开发活动环境影响

根据项目用海范围与生态红线划定成果的叠加分析，本项目与生态红线区无重叠不占用保护区范围，距离保持在10m以上，施工过程没有水下爆破等工艺，除外墩段外，顺岸路段的建设，不存在截断生物洄游通道等问题，用海符合红线区管控要求。该红线区是重要渔业水域生态保护区，施工期间产生的泥沙入海会影响海水水质，进而影响海水养殖，建议施工时采用先进的施工工艺和施工方法，尽量减少本项目施工造成的悬沙浓度和扩散范围；施工期泥沙入海导致悬浮物浓度增大是暂时的，随着施工结束，海水中悬浮泥沙将恢复到原有水平，由施工悬浮泥沙引起的水质改变也将消失。因此，本工程建设对姚家屿重要渔业水域生态保护红线区和沙埕港红树林生态保护红线区影响不大。

下鸟屿位于沙埕港主航道中，项目建设均不占用、不破坏下鸟屿。同时，本工程不在海岛进行开山采石，不破坏海岛生态环境。工程施工过程中，陆域回填等作业导致岛礁周边海域的水体悬浮泥沙增加，但不会对周边海域海洋生物的正常生长繁殖造成严重影响。在施工单位严格执行的环保措施后，施工引起的悬浮泥沙对海洋生物和水质的影响是暂时的，随着工程施工的结束，由于泥沙的沉降作用水质将逐渐恢复。因此，项目建设不会对下鸟屿造成严重影响。

本项目北侧分布一定数量的开放式网箱养殖，网箱养殖品种主要为大黄鱼、美国红鱼、鲈鱼、鲷等；根据数模分析，本项目围填海施工产生冲刷淤积影响较小，基本不会对周边开放式养殖区造成严重影响。同时随着施工的结束，很快将恢复到原来的状态。

在项目建设期间，施工单位也应加强施工期周边海水水质的监测，选择有利于加快悬沙扩散的时间段施工作业。同时，建设单位需要与养殖场加强沟通，采取避开养殖场取水时间或其他养殖场同意的施工方式，避免对养殖场生产造成影响。一旦发生养殖死亡事故，应立即停止施工，配合做好相关调查及后续补偿工作。

14.3.6 大气环境影响

(1) 施工期

本项目所在的福鼎市为环境空气达标区，可吸入颗粒物、细颗粒物等均达到《环境空气质量标准》二级标准，空气质量良好。本项目厂界外 500m 范围内，无居民点、自然保护区、风景名胜区等其他大气环境敏感目标。本项目采取厂房、堆场密闭，封闭运输、喷雾洒水抑尘、覆盖篷布等抑尘措施后，无组织粉尘排放量较小，厂界无组织粉尘排放可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准。因此，对所在区域大气环境影响不大。

(2) 运营期

项目运营期废气主要来自河砂、碎石及废金属矿的装卸及堆场产生的粉尘，运输车辆及船舶产生的废气。

运输车辆及船舶产生的废气污染物排放量很小，故不对其进行定量分析，仅对措施进行定性分析。在堆场四周设置防风抑尘网，降低堆场内的风速，减少起尘量；周边每隔 2 米安装有喷淋洒水装置，对堆场进行洒水抑尘后，堆场粉尘产生量较小，不对其进行定量分析。

14.3.7 声环境影响

(1) 施工期

施工期对厂界距离超过 200m 的敏感目标基本不造成影响，且项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标，施工噪声基本无影响。

(2) 运营期

本项目运营期产生噪声主要来源于船舶和车辆的交通噪声、装卸机械的噪声、码头作业的噪声等，项目噪声在经过隔声、空间距离衰减的情况，厂界四周均能满足

GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的2类标准（即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。因此，项目对周边声环境影响较小。

14.3.8 固体废物

（1）施工期

1) 弃土石方

项目施工期土石方工程量主要来自开挖，施工期开挖土方大部分用于填方作业，剩余部分通过配套加工区加工后用于本项目施工使用，就地消纳。

2) 生活垃圾

施工期间，施工现场的施工和管理人员人数约15人，生活垃圾按 $0.5\text{kg}/\text{d}$ 人计算，产生量为 $7.5\text{kg}/\text{d}$ 。生活垃圾统一收集到垃圾收集点，由环卫部门清运处置。

3) 钻渣

项目灌注桩施工过程中产生的钻渣全部收集至泥浆池进行沉淀处理，将处理后的沉渣进行干化后用于后方项目区铺设道路回填。通过项目建设进行消纳，可以节约资源、变废为宝。

4) 表土

本项目场地平整过程中，对砂石土资源表层浮土进行剥离，根据项目普查地质报告，剥离量为 24.3万m^3 ，收集后主要用于本项目后期绿化复垦使用。

5) 污泥

项目生产废水均采用沉淀池处理后回用，洗砂脱水回收一体机将产生污泥（含水率35%）。根据建设单位提供资料，本项目污泥约 $16880.23\text{t}/\text{a}$ ，收集后用于填方作业。

6) 清扫粉尘

项目定期安排员工对厂内运输道路、生产区进行清扫，收集到的粉尘约 $100\text{t}/\text{a}$ ，收集后回用于配套加工建筑材料。

7) 含油抹布

本项目设备维护过程中会产生含油抹布，类比同类型项目，含油抹布产生量约 $0.05\text{t}/\text{a}$ ，根据《国家危险废物名录（2021年版）》，未分类收集的“废弃的含油抹布、劳保用品”全过程不按危险废物管理，采取混入生活垃圾交由环卫部门清运处置。

8) 隔油池油污

本项目车辆冲洗废水经隔油沉淀过程中会产生隔油池油污，类比同类型项目，隔油

池油污产生量约为0.2t/a，属于《国家危险废物名录》（2021年版）中“HW08废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-210-08”，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

（2）运营期

1) 生活垃圾：职工 20 人，生活垃圾以每人 1.0kg/d 计，则港区生活垃圾产生量为 20kg/d，年产生量 6.6t/a（以 330 天计）。生活垃圾统一收集后由环卫部门清运至垃圾场处理。

2) 雨水沉淀池污泥：项目雨水沉淀池在收集雨水的过程中会收集雨水带入的泥沙，当泥沙体积占沉淀池体积的约 1/3 时清理一次，一次清理出的泥沙约 100m³，清理出的污泥进行外售至建筑企业加工使用。

3) 废机油及废机油桶：码头机械设备维护、保养产生废机油和废机油桶，根据业主提供数据，机械设备维护保养过程中，废机油产生量约为 12t/a，废机油桶产生量约 30 个/a，每个废桶为 20kg，则废机油桶产生量为 0.6t/a。含油抹布及手套年产生量约为 0.1t/a。

4) 船舶含油垃圾

船舶含油垃圾根据国际海事组织（IMO）制订的《经 1978 议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约》（即 MARPOL73/78 公约）附则 V 和《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）等要求，收集后需交由海事局认可的接收单位接收处置。

5) 船舶生活垃圾

船舶生活垃圾定点集中堆放，实行袋装化，由环卫部门处理。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废机油属于危险废物，废物类别 HW08，废物代码 900-214-08，危险特性 T，I。废机油桶、含油抹布及手套属于危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-041-49，危险特性 T/In。废机油及废机油桶应作为危险废物处置，暂存于危险废物暂存间并委托有相应危险废物处理资质的单位进行处理。

14.4 环境风险评价结论

本工程为物流仓储及填海工程，主要建设内容物流仓储建设和围填海。物流仓储区不设置机修车间，不建设船舶储油、加油设施，储存的货物为砂石料等，不涉及危险物质。由于施工过程将使用施工船舶，由此判断本扩建项目主要危险单元为施工期船舶进出港区可能发生的碰撞，环境风险源为船舶溢油事故风险，危险物质为船舶燃油。另外

还存在台风风暴潮风险。因此，本评价仅对施工期溢油风险及自然灾害风险进行评价分析。

（1）施工期溢油风险

施工期间施工船舶占用航道将会影响其他船舶通航环境。因此，施工单位和施工船舶必须根据船舶动态，合理安排施工作业面，认真执行《中华人民共和国海上交通安全法》及当地港口的港章和其他航行规则。主要措施：

①施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。

②施工船舶施工前应 与港航监督部门和港务局调度部门研究施工作业船舶与航行船舶的相互干扰问题，制定避让方案，并由港航监督部门发布航行通告。

③地方海事局应加强对进出港船舶的在线监控和管理，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现问题、预先采取措施，以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。

④进出航道的船舶必须接受海事部门和港口管理部门的协调、监督和管理。

⑤实施船舶码头靠泊和锚地锚泊制度。这包括使用锚地申请、锚泊密度（间隔）、船只进出锚地航速，各种天气条件下的锚地船只的了望制度等，以防锚地船只拖锚、碰撞、挤压、搁浅、触礁等事故发生。

⑥船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

（2）通航安全风险

项目施工对附近航道的不利影响主要体现在施工期船舶数量的增加，海上繁忙，对航道航行和避风港进出渔船带来安全风险，因此，施工期应主要注意以下几点：

①施工期施工单位应严格按照海事机构确定的安全要求和防污染措施进行作业，并接受海事机构的现场监督检查，既要保证施工顺利进行，又要保证水域通航安全。

②实施作业的船舶须按照有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。施工单位应按照要求设置必要的安全作业区，并报海事机构核准、公告。设置有关标志或警戒船，作业期间指派专人警戒，制止与施工作业无关的船舶、排筏进入安全作业区。

③施工单位应清除其遗留在施工作业水域的障碍物，严禁随意倾倒废弃物。

④施工单位应与港口生产调度加强协调，并保持联系，根据港口生产动态合理组织施工船进驻现场施工，避免工程船与航道通航船舶相互干扰，影响航道水域通航安全。

（3）台风、风暴潮风险

本工程施工需跨越台风期，台风季节作业时，应注意安全，并在台风来临前对未完工的工程进行加固防护，做好防台抗台工作，以保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。同时，在本扩建项目建设中，要做好防台风袭击的各项应急预案和措施，如加强与气象、水利等部门的联系，注意跟踪台风动态，做好预报预警工作；加强设计施工和质量管理，将可能存在的风险减少到最低程度。

(4) 工程地质灾害风险

本项目工程地质风险主要表现在桩基施工过程。如灌注桩孔底残渣未处理干净、桩身缩颈、离析、断桩等质量问题等，将导致桩体损坏、单桩承载力降低或桩基设计指标的降低，进而影响码头和栈桥使用甚至结构破坏。

14.5 竣工环境保护验收内容

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

表14.5-1运营期环境监测计划

项目	环保措施内容	竣工验收内容与要求
水环境	①采取措施控制施工过程中泥沙入海；②施工场地机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后回用；③施工船舶含油污水、生活污水委托有资质单位接受处理；④工作人员生活污水以及其他施工人员生活污水需经生化处理后回用。	验收污水处理设施建设情况及污水处理达标监测记录
声环境	①是否严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》；②是否对于较高噪声的设备安装消声器、减振器等设施加以控制；③是否做到文明施工，22:00-6:00、12:00-14:00 时间段禁止施工。	检查是否落实措施
固体废物	①建筑垃圾分类收集，回收其中可利用部分，其余运送至固废处理场；②施工船舶垃圾、机械保养产生的固体废弃物、含油抹布和隔油池的废油委托有资质单位接收处理；③弃土运至指定弃土场；④生活垃圾（含船舶生活垃圾）分类收集后送至附近村庄垃圾清运点。	检查是否落实措施，验收垃圾收集记录
海洋生态	①应加强泥沙的散失控制和掉落防范；②在风浪较大或海水扰动较强的不利气象条件下，尽可能避免施工作业；③加强施工期管理，严格控制污染源，加强防范措施和应急准备，杜绝污染事故发生；④施工单位在施工前期充分做好海域生态环境保护的宣传教育工作；⑤建设单位应与施工单位对施工全过程进行环境监测。	检查是否落实措施

风险防范	施工期、运营期船舶事故性溢油以及台风、风暴潮风险的防范措施与应急方案。	验收应急方案和有关措施落实情况。
生态补偿	采取增殖放流、生境修复等方式进行生态修复。	检查是否制定具体的增殖放流和生态修复方案。
环境管理	建设单位与施工单位是否设立环境管理机构或配备有专职人员。	验收是否落实措施
环境监测	施工期环境监测计划工作的落实情况	检查记录，验收是否落实措施

14.6 公众参与结论

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求，以网络平台、报纸刊登、现场张贴公告等方式为主，共进行了两个阶段公众参与调查。

项目于2023年7月22日进行首次环评信息公示，于2023年8月23日进行项目环境影响报告书征求意见稿公示，项目两次公示期间，均未收到公众意见和建议。

14.7 建设项目环境可行性结论和建议

14.7.1 环境可行性结论

万成物流仓储项目建设符合国家产业政策，符合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020年）（修编）》《福建省海洋生态保护红线划定成果》《等规划要求，与《福州港总体规划（修订）》（2020.7）没有冲突。在严格执行环境保护法律法规、政策制度及《福建省湿地保护条例》等相关要求，认真落实本报告书提出的环保对策、风险防范措施的前提下，从环境保护的角度考虑，该项目建设是可行的。

14.7.2 建议

（1）建设单位应开展生态修复各项措施的监督落实和效果评估，使生态修复落到实处。

（2）生态修复过程中，引入的动植物尽可能采用当地物种。如果采取外来物种，需进行严格的风险评估，防止带来生物入侵的生态风险。