



编号：PH-HP-2019-007

建设项目环境影响报告表

项目名称： 温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程

建设单位： 温州港城发展有限公司

评价单位：浙江潜海环境科技有限公司

编制日期：2019年10月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程		
环境影响评价文件类型	环境影响报告表		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	温州港城发展有限公司		
统一社会信用代码			
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话			
二、编制单位情况			
单位名称（签章）	浙江瀚海环境科技有限公司		
社会信用代码			
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	洪利光，		
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
洪利光	0005215		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
洪利光	0005215	第 1~9 章	

目 录

1、 建设项目基本情况	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 建设项目概况.....	7
1.4 装卸工艺方案.....	17
1.5 水工构筑物.....	19
1.6 配套工程及设施.....	20
1.7 公用依托工程.....	21
1.8 占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况.....	23
1.9 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题.....	23
2、 建设项目所在地环境概况	24
2.1 自然环境简况.....	24
2.2 自然资源概况.....	35
2.3 社会环境简况.....	38
2.4 周边海域开发利用现状.....	40
2.5 海洋功能区划及相关规划符合性分析.....	48
2.6 温州市瓯江口新区西片污水处理厂概况.....	60
3、 环境质量状况	62
3.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题.....	62
3.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）	114
4、 评价适用标准	117
4.1 环境质量标准.....	117
4.2 污染物排放标准.....	119
4.3 总量控制指标.....	122
5、 建设项目工程分析	124
5.1 工艺流程及污染因素分析.....	124
5.2 污染源强分析.....	127
5.3 工程各阶段非污染环境的影响分析.....	140
6、 项目主要污染物产生及预计排放情况	141
7、 环境影响分析	143
7.1 施工期环境影响分析.....	143
7.2 营运期环境影响分析.....	151
7.3 对环境保护目标的影响分析.....	169
7.4 船舶溢油事故风险分析及风险防范措施.....	171
8、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	217
9、 结论与建议	221
9.1 结论.....	221
9.2 环境影响评价总结论.....	237

附图

- 附图 1 工程地理位置图
- 附图 2 工程区现状照片
- 附图 3 工程总平面布置图（含水下地形）
- 附图 4 码头结构断面图
- 附图 5 引桥断面图
- 附图 6 疏浚示意图
- 附图 7 勘探点平面布置图（东区）
- 附图 8 典型地层剖面图（东区）
- 附图 9 工程区周边开发利用现状分布示意图
- 附图 10 浙江省海洋功能区划图（2011-2020 年，部分）
- 附图 11 浙江省环境功能区规划（洞头区）
- 附图 12 浙江省近岸海域环境功能区划（瓯江口）
- 附图 13 浙江省海洋主体功能区分区成果图
- 附图 14 浙江省生态保护红线分布图
- 附图 15 浙江省海洋生态红线区控制图（9）
- 附图 16 浙江省自然岸线控制图（9）
- 附图 17 浙江省海岸线保护与利用规划图（温州 03）
- 附图 18 灵昆作业区总平面布置规划图
- 附图 19 海洋环境质量现状调查站位示意图
- 附图 20 温州市水环境功能区划图
- 附图 21 温州市环境空气功能区划分图
- 附图 22 温州市声环境功能区划分图

附件

- 附件 1 立项文件
- 附件 2 温州港瓯江港区灵昆作业区灵霓北堤段港口陆域形成工程初步设计的批复，温瓯集发改审〔2016〕13 号
- 附件 3 24~28#泊位海域使用权出让方案的批复，浙政海审〔2017〕19 号
- 附件 4 24~28#泊位不动产权证书
- 附件 5 温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位陆域形成工程环境影响报告书评审意见
- 附件 6 温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案，交规划函〔2017〕701 号
- 附件 7 温州港瓯江港区灵昆作业区进港航道维护工程环评核准意见，温海环审〔2016〕1 号
- 附件 8 岸线使用评估会专家组意见
- 附件 9 环境影响报告表评估会专家组意见及修改清单

附表

- 附表 1 建设项目环评审批基础信息表

1、建设项目基本情况

项目名称	温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程				
建设单位	温州港城发展有限公司				
法人代表	李建储	联系人	陈淑彬		
通讯地址	温州市鹿城区东港路 116 号				
联系电话		传真	/	邮编	/
建设地点	瓯江口门处灵昆作业区北堤水闸下游 820m~浅滩一期东围堤岸线的通用泊位IV区东首				
立项审批部门	温州瓯江口产业集聚区发展和改革委员会		批准文号	2018-330300-55-03-097371-000	
建设性质	新建		行业类别及代码	G552 水上货物运输	
总投资（万元）	194451	其中：环保投资（万元）	118.1	环保投资占总投资比例	0.06%
评价经费（万元）	/	预期投产日期	2020 年		

1.1 项目由来

温州港是我国沿海二十五个主要港口之一，是连接长三角地区和海峡西岸经济区的重要节点，是浙西南、赣东、闽北、皖南等地区对外贸易的重要出海口。瓯江港区是温州港七大港区中最成熟、历史最悠久的主要港区，建港条件较好，主要包括瓯江口的灵昆作业区、瓯江口北岸的七里作业区、龙湾作业区以及口内的老港区。

根据《温州港总体规划》和《温州港瓯江港区控制性详细规划》，灵昆作业区是瓯江港区重要组成部分，是瓯江港区三大核心作业区之一，近期承接市区老港、杨府山港区，远期承接龙湾作业区各货主码头拆迁安置及货运功能的转移。同时结合温州市实际情况，灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线因当时建港条件不成熟，在原有港口规划中未对其功能定位和岸线利用方案进行明确，只作港口岸线预留。近年来，由于城市及产业经济的发展，二桥一隧（甬台温高速公路复线、南金公路以及温州市域S2轻轨）、灵昆北堤水闸以东围垦工程等均已

开工或提上议事日程。随着瓯江口新区建设如火如荼的开展,配套条件日趋成熟,灵昆已形成约5.5km长的美好港口岸线,可作为灵昆作业区岸线资源的拓展,该段岸线的规划建设对温州城市岸线功能调整,带动半岛工程片区开发建设具有重要意义。

根据《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》和《温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划》,灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线总长约3.1km,规划功能区由西至东分别为油品码头区和通用码头区。该段港口岸线是灵昆作业区目前条件较为成熟的岸线,水深航道条件良好,后方灵霓大堤和浅滩一期围垦工程已建成多年,330国道也已建成通车,港口条件优良。

根据《浙江省海域使用管理条例》和《关于印发浙江省招标投标挂牌出让海域使用权管理暂行办法的通知》(浙海渔发〔2013〕6号)等相关规定,2015年,原温州市海洋与渔业局相继启动了温州港瓯江港区灵昆作业区4~7#多用途泊位、8~11#多用途泊位、14~17#油品泊位、18~23#通用泊位和24~28#通用泊位工程海域使用权出让相关工作,并委托相关单位编制了出让方案、出让方案海域使用论证和出让方案海洋环境影响评价专题报告。2017年6月,浙江省人民政府对灵昆作业区24~28#多用途泊位工程海域使用权出让方案进行了批复(浙政海审〔2017〕19号,附件3)。2018年2月,温州港城发展有限公司取得了灵昆作业区24~28#多用途泊位出让海域的海域使用权(使用期限为2018年2月5日至2068年2月4日),并于2018年6月取得了不动产权证书(附件4)。为有序开发温州港灵昆作业区,加快推进灵昆作业区建设进程,促进瓯江口新区与洞头区区县一体化发展战略实施,温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位工程的建设具有重要意义,宜尽快开发建设。

因此,温州港城发展有限公司拟投资194451万元在已取得海域使用权属的区域(即灵昆作业区北堤水闸下游820m~浅滩一期东围堤岸线的通用泊位IV区东首)实施温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位工程,建设5个5000吨级通用泊位,码头平台总长度795m,宽25m,通过6座引桥与后方拟填陆域相连。泊位总通过能力574万吨,设计年吞吐量为550万吨,其中,钢材150万吨、矿建材料200万吨、水泥100万吨、塑料树脂50万吨、其他货种50万吨。码头后方配套港区陆域面积350683m²(合526.02亩),通过填海造地形成,疏浚土来源于温州港瓯

江港区灵昆作业区进港航道维护工程及本工程码头前沿疏浚区，而《温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位陆域形成工程环境影响报告书》已于2018年10月由中国水产科学研究院东海水产研究所编制完成，并于2018年10月26日通过专家评审（附件5），因此，本报告评价内容不包括后方陆域形成工程（即填海工程），也不包括码头前沿疏浚工程。

考虑到24~28#通用泊位工程建成后，各码头泊位后方平面布置、码头吞吐货物的种类和数量具有不确定性，届时应根据具体项目各自单独再进行环评，因此，本报告评价内容对于营运期跟货物种类有关的砂石料粉尘和水泥粉尘仅做产污环节工艺分析，不做污染物定量分析和环境影响预测分析。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位工程需要进行环境影响评价。对照《建设项目环评影响评价分类管理名录》（生态环境部令第1号），本项目环评类别属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业”中的“164...通用码头”类别，为单个泊位小于10000吨级的沿海港口且不涉及环境敏感区，因此编制环境影响报告表。

受温州港城发展有限公司的委托，我公司承担了该项目的环评工作。接受委托后，我们组织相关技术人员对工程现场进行了踏勘和调访，收集了有关工程资料，同时向相关行政主管部门汇报和征询了意见，并进行了工程附近海域水文动力、地形地貌与冲淤、生态、水质、沉积物、渔业资源和渔业生产、空气、声等环境现状资料的调查与收集，在此基础上，参照《建设项目环境影响评价技术导则》、《海洋工程环境影响评价技术导则》等有关要求，进行分析预测与评价，编制完成了本建设项目环境影响报告表。

2019年10月15日，受温州市生态环境局的委托，温州市环境保护设计科学研究院在温州主持召开了本项目环境影响报告表评估会，根据与会专家和代表提出的各类意见和建议，我们对报告表进行了修改和完善（附件9），形成了最终稿。

说明：本报告如未特别说明，高程均为1985国家高程。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规依据

1.2.1.1 法律

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订后自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（修订后自 2017 年 11 月 5 日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订后自 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日）；
- 5) 《中华人民共和国渔业法》（修订后自 2013 年 12 月 28 日起施行）；
- 6) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订后自 2018 年 1 月 1 日起施行）；
- 7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订后自 2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订后自 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订后自 2016 年 11 月 7 日起施行）；
- 10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订后自 2012 年 7 月 1 日起施行）；
- 11) 《中华人民共和国港口法》（修订后自 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 12) 《中华人民共和国航道法》（修订后自 2016 年 7 月 2 日起施行）。

1.2.1.2 条例、法规、制度和规定

- 1) 《建设项目环境保护管理条例》（修订后自 2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 2) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修订后自 2018 年 3 月 19 日起施行）；
- 3) 《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》（修订后自 2008 年 1 月 1 日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》（1990 年 8 月 1 日）；
- 5) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（修订后自 2018 年 3 月 19 日起施行）；
- 6) 《中华人民共和国航道管理条例》（修订后自 2009 年 1 月 1 日起施行）；
- 7) 《浙江省海洋环境保护条例》（2015 年 12 月 4 日）；
- 8) 《浙江省海域使用管理条例》（2017 年 9 月 30 日修正）；

- 9) 《浙江省大气污染防治条例》（修订后自 2016 年 7 月 1 日起施行）；
- 10) 《浙江省水污染防治条例》（2013 年 12 月 19 日）；
- 11) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017 年 9 月 30 日第二次修正）；
- 12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（修正后自 2018 年 4 月 28 日起施行）；
- 13) 《海岸线保护与利用管理办法》（2017 年 3 月 31 日）；
- 14) 《近岸海域环境功能区管理办法》（1999 年 12 月 10 日）；
- 15) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2018 年 1 月 22 日第二次修正）；
- 16) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（2007 年 5 月 1 日）；
- 17) 《全国生态环境保护纲要》（2000 年 11 月 26 日）；
- 18) 《中国水生生物资源养护行动纲要》（2006 年 2 月 14 日）。

1.2.2 技术依据

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 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) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- 7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 8) 《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）；
- 9) 《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007）；
- 10) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2008）；
- 11) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- 12) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- 13) 《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；
- 14) 《海洋生态损害评估技术指南（试行）》（2013 年 8 月）；
- 15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）。

1.2.3 相关规划

- 1) 《浙江省海洋主体功能区规划》（2017 年 4 月）；

- 2) 《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》（2016年5月修订）；
- 3) 《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》；
- 4) 《浙江海洋经济发展示范区规划（2010-2020）》（2011年2月）；
- 5) 《浙江省生态红线划定方案》（浙政发[2018]30号）；
- 6) 《浙江省海洋生态红线划定方案》（2017年5月）；
- 7) 《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020年）》（2017年9月）；
- 8) 《温州港总体规划》（2008年8月）；
- 9) 《温州市海洋环境保护规划（2016-2020年）》（2016年8月）；
- 10) 《温州港瓯江港区控制性详细规划》（2009年6月）；
- 11) 《温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划》（2012年）；
- 12) 《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》（2017年8月）；
- 13) 《温州市土地利用总体规划（2006-2020）》（2011年5月）；
- 14) 《浙江海洋经济发展示范区规划温州市实施方案》（2011年11月）；
- 15) 《温州市瓯江口产业集聚区发展规划》（2010年12月）。

1.2.4 项目有关文件及资料

- 1) 《温州港瓯江港区灵昆作业区灵霓北堤段港口陆域形成工程初步设计》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2016年7月；
- 2) 《温州港瓯江港区灵昆作业区灵霓北堤段港口陆域形成工程（24~28#通用泊位陆域形成工程）初步设计》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2018年9月；
- 3) 《温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程可行性研究报告（报批稿）》，浙江华洋工程咨询有限公司，2019年5月；
- 4) 《温州市瓯江口新区灵昆北堤港区围垦工程岩土工程勘察报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2015年10月；
- 5) 《温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位用海出让方案海洋环境影响评价专题报告》，中国水产科学研究院东海水产研究所，2015年11月；
- 6) 《温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位陆域形成工程环境影响报告书》，中国水产科学研究院东海水产研究所，2018年10月；
- 7) 《温州灵昆作业区码头及成陆工程潮流泥沙数学模型专题研究报告》，浙

- 江省水利河口研究院，2014 年 11 月；
- 8) 《温州灵昆作业区码头及成陆工程施工工期悬浮泥沙扩散数学模型专题研究报告》，浙江省水利河口研究院，2014 年 11 月；
 - 9) 《温州灵昆作业区码头及成陆工程船舶溢油数学模型专题研究报告》，浙江省水利河口研究院，2014 年 11 月；
 - 10) 《温州灵昆作业区码头及成陆工程防洪防潮专题研究报告》，浙江省水利河口研究院，2014 年 11 月；
 - 11) 《温州港瓯江港区灵昆作业区进港航道维护工程环境影响报告书》，中国水产科学研究院东海水产研究所，2016 年 9 月；
 - 12) 《温州市瓯江口海域海洋水文测量及环境生态调查项目海洋水文测量技术报告》，浙江省河海测绘院，2017 年 12 月；
 - 13) 《温州港瓯江港区灵昆作业区进港航道维护工程水动力及海床冲淤影响专题研究报告》，浙江省水利河口研究院，2016 年 3 月；
 - 14) 《温州市瓯江口单个项目（南堤工程）海洋环境、生态调查报告》，国家海洋局第二海洋研究所，2016 年 9 月；
 - 15) 环境影响评价委托书及技术咨询合同书；
 - 16) 建设单位提供的其它相关资料。

1.3 建设项目概况

1.3.1 建设项目基本情况

项目名称：温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程

建设单位：温州港区发展有限公司

项目性质：新建

项目投资：194451 万元

建设周期：24 个月

1.3.2 建设地点及工程区四至关系

(1) 建设地点

灵昆作业区 24~28#通用泊位工程位于灵昆岛浅滩一期围涂工程北围堤北侧，瓯江北口两桥一隧下游，距离西侧的北堤水闸约 2.1km，南侧与灵霓北堤及 330 国道相邻，东至浅滩一期东围堤，水陆交通便利，地理位置介于

120°57'51.009"~120°58'35.123"E、27°56'25.237"~27°57'08.503"N 之间，地理位置见附图 1。

(2) 工程区四至关系

本工程码头平台前沿停泊水域现状泥面高程约-7.0m，回旋水域现状泥面高程约-7.5m。经现场勘查与调访，未见养殖活动。泊位工程区西侧为规划中的灵昆作业区通用泊位IV区 18~23#泊位工程，东侧和北侧为海域，南侧为后方拟填海区（现状为海域），工程区现场照片见附图 2，工程四至关系见附图 3。

1.3.3 建设内容和规模

本工程拟建5个5000吨级通用泊位（可同时靠泊7艘3000吨级货船），码头平台总长度为795m，宽25m，码头平台通过6座引桥与陆域相连，每座引桥长296.6m，宽16m。码头前沿停泊水域、回旋水域均需要进行疏浚，疏浚范围为长833.1m，宽284.4m，面积约23.62公顷（含疏浚边坡），疏浚总量约213.6万m³，用于后方填海。后方配套港区陆域面积350683m²（合526.02亩，填海成陆，填海及疏浚工程已单独进行过环评，并通过专家评审），布置满足货物中转需求的生产区、生产辅助区、管理区、仓储区、规划路网、物流区等。

泊位总通过能力574.23万吨，设计年吞吐量为550万吨，其中：钢材150万吨、矿建材料200万吨、水泥100万吨、塑料树脂50万吨、其他货种50万吨。

1.3.4 项目建设必要性

(1) 是瓯江口新区与洞头区一体化发展战略布局的需要

《瓯江口新区与洞头县区县一体化发展战略规划》（以下简称“发展战略规划”）指出，瓯洞区域将打造成以空港海港为依托，以高端服务、海洋产业、滨海旅游为主导功能的海洋综合经济示范区和现代化国际性临港新城。根据发展战略规划，瓯洞区域以港为支撑、做足海文章、突出岛特色，构建“一港四岛”总体结构，其中，“一港”是指以海港为抓手，空港为辐射，推进瓯洞港区全面发展；“四岛”具体包括综合服务岛、海洋产业岛、旅游休闲岛、临港物流岛。

到2030年以后，瓯洞区域中的“一港”之海港年吞吐量达到2亿吨以上。另外，根据瓯洞区域的区位特点及开发建设基本条件，规划提出了近、中、远分期实施建议。近期指截至2020年，以围垦用地建设为主；中期指截至2030年，加大围垦力度，以状元岙港区、大门港区建设为主；远期指2030年以后，则以岛间围

垦建设为主。

灵昆作业区通用泊位区是灵昆作业区目前条件较为成熟的岸线之一，水深航道条件良好，后方灵霓大堤和浅滩一期围垦工程已建成多年，330国道也已建成通车，具备港口开发条件。为有序开发温州港灵昆作业区，加快推进灵昆作业区建设进程，促进瓯江口新区与洞头区一体化发展战略实施，灵昆作业区通用泊位IV区的建设具有重要意义，24~28#泊位宜尽快开发建设。

(2) 是温州城市重心及温州港发展重心东移的战略需要

温州市新一轮城市总体规划将实施跨江发展、向东发展的战略，逐步由滨江城市向滨海城市发展，灵昆作业区在今后将建设成为温州港最重要的港口作业区之一，主要承接老港区的拆迁安置以及推动瓯江南岸城市经济发展和带动半岛工程片区开发建设的重要任务。预计到2020年，灵昆作业区年吞吐量将达到1780万吨，灵昆作业区24~28#通用泊位工程的建设是温州城市重心及温州港发展重心东移的战略需要。

根据发展战略规划，灵昆岛西段岸线规划为城市生活岸线，该段岸线上众多港口企业码头受制于水深条件差、码头靠泊能力低等因素难以做强做大，且与发展战略规划存在冲突，急需外迁安置。灵昆作业区通用泊位区的建设具有承接口内和灵昆岛西线码头外迁的重要功能，也为外迁港口企业转型升级提供了契机。

(3) 是配合半岛物流园区开发建设的需要

根据《浙江海洋经济发展示范区规划》，温州作为支撑全省物流发展的四大综合物流枢纽之一，预计到2020年，年物流业务量为1770~2620万吨。灵昆作业区通用泊位区可配合半岛物流园区的开发建设，发挥港口运输运量大，辐射范围广，运价较低的优势，在后方陆域建设相应物流仓储区，促使物流港口联动发展。

(4) 是加强海域使用管理，有序开发宝贵港口岸线的需要

灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东堤的岸线因当时建港条件不成熟，在原有港口规划中未对其功能定位和岸线利用方案进行明确，只作港口岸线预留。近年来，由于城市及产业经济的发展，瓯江口新区自成立以来，基础设施建设如火如荼地开展，配套条件日趋成熟，随着浅滩围垦工程的推进，灵昆岛以东新增形成约5.5km良好的港口岸线，可作为灵昆作业区岸线资源的拓展，该段岸线规划建设对温州城市岸线功能调整，带动半岛工程片区开发建设具有重要意义。

综上所述，灵昆作业区24~28#通用泊位工程的实施是十分必要和迫切的。

1.3.5 工程总平面布置

1.3.5.1 码头平面布置

(1) 码头前沿线位置

综合考虑水流测流结果及原规划前沿线的方位角，本工程码头前沿线布置在 -7.0m 等深线处，码头轴线走向为 126.5°~306.5°。

(2) 码头平面布置

灵昆作业区 24~28#通用泊位总长度 795m，码头轴线走向为 126.5°~306.5°。码头平台尺度为 795m×25m，码头前沿线距离门机前轨为 2.5m，门机轨距为 10.5m，跨内共布置 2 条作业线；门机岸侧轨距离码头后沿 12m，布置为车辆作业区。为满足装卸机械和船舶用电需要，在码头后沿设置 2 座变电所平台和 2 座船舶岸电箱式变电所。码头与后方港区之间通过 6 座 296.6m×16m 的引桥连接，引桥伸入围堤内，每个泊位布置各 2 座引桥，中间引桥相邻泊位共用。

(3) 停泊、回旋水域布置

码头前沿停泊水域宽度为 2 倍设计船宽(按 5000 吨杂货船设计船宽 19.0m)，即 38m。码头前沿船舶回旋水域布置在码头停泊水域的前沿，按圆形布置，回旋水域直径取 2 倍设计船型船长（按 5000 吨杂货船设计船长 124m），即 248m。

码头前沿停泊、回旋水域自然泥面现状高程分别约为 -7.0m 和 -7.5m，施工期，考虑到后方陆域填海造地需求，5000 吨级船舶停泊、回旋水域设计泥面高程为 -11.0m，故停泊、回旋水域均需进行疏浚。营运期，码头前沿船舶回旋水域考虑船舶乘潮回旋掉头，乘潮水位取乘潮历时 2 小时、保证率 90% 的水位值，船舶回旋水域设计底高程为 -7.10m。

1.3.5.2 后方港区陆域布置

(1) 总体布置

码头后方港区陆域通过填海造地形成，平面形态上呈矩形，总面积约 35.0683 公顷，纵深 394.6~400.3m，宽度 864.8m。北侧新建 864.8m 围堤，西侧以 18~23# 泊位东侧隔堤为界，东侧以浅滩一期工程东围堤为界，南侧以灵霓大堤镇压层为界，总体形成封闭围区。

后方港区陆域形成后总体布置生产区、生产辅助区、管理区、仓储区、规划路网、物流区等，在港区南侧设置 3 座进、出港闸口连接港区公共道路。港区北侧布置为仓储区，南侧布置生产区、生产辅助区、管理区、物流区等。填海成陆

区北侧预留 30m 防洪堤管理范围，南侧预留 82.1m 布置港区公共道路、绿化及廊道用地。

(2) 生产区布置

生产区位于港区东南侧，布置有生产车间和室外堆场。

(3) 生产辅助区布置

生产辅助区紧邻生产区西侧，自西向东依次布置为生产污水处理站、消防站、流动机械棚、机修车间、室外停车场等。

(4) 管理区布置

管理区布置在港区西南侧，布置有管理用房、职工宿舍、生活污水处理站、1#变电所、停车场等。

(5) 物流区布置

物流区布置在港区南侧，生产辅助区和管理区之间，布置有交易管理用房和物流仓库等。

(6) 仓储区布置

仓储区位于港区北侧靠近码头布置，仓储区被路网分割为散货堆场、钢材堆场、仓储钢棚、仓库等，面积依次为：42154m²、37636m²、24000m²、10070m²。

散装水泥储罐区位于港区的东北侧，面积 13180m²，布置 1.2 万吨粉料储罐 10 座。本工程主要技术经济指标见表 1.3-1，总平面布置方案见附图 3。

表 1.3-1 主要技术指标一览表

序号与项目名称	单位	数量	备注
一、基本情况			
1、码头使用岸线长度	m	795	
海域使用面积	透水构筑物	公顷	18.6705
	港池用海	公顷	19.7163
二、主要建设内容			
1、码头工程			
年吞吐量	万吨	550	
泊位数	个	5	5000吨级
码头平台	m×m	795×25	高桩梁板式结构
码头面高程	m	+5.50	85国家高程
码头结构	高桩梁板式结构，安全等级为II级		
设计基准期	50年		
2、引桥工程			
引桥尺寸	m×m	296.6×16	6座
引桥高程	m	+5.50	
引桥结构	高桩梁板式结构，安全等级为II级		
3、港池疏浚工程			
疏浚面积	公顷	23.62	

疏浚标高	m	-11.0	施工期
疏浚量	万m ³	213.6	
4、陆域建设项目			
后方港区面积	m ²	350683	合 526.02 亩
港区陆域高程	m	+5.0	
仓储区面积	散货堆场	m ²	42154
	钢材堆场	m ²	37636
	仓储钢棚	m ²	24000
	仓库	m ²	10070
	散装水泥储罐	m ²	13180
三、施工工期		月	24
四、投资估算			
总投资	万元	194451	

1.3.6 设计代表船型

本码头主要靠泊船型为 5000 吨级杂货船、5000 吨级散货船，根据温州港总体规划及瓯江港区灵昆作业区规划的货物流量、流向，设计船型以 2000~5000 吨级散、杂货船为主，设计船型主要技术参数见表 1.3-2。

表 1.3-2 设计船型主要技术参数一览表

船型	总长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	吃水深度 (m)	备注
2000 吨级杂货船	86	13.5	7.0	4.9	设计船型
2000 吨级散货船	78	14.3	6.2	5.0	设计船型
5000 吨级杂货船	124	18.4	10.3	7.4	设计船型
5000 吨级散货船	115	18.8	9.0	7.0	设计船型

1.3.7 水域尺度及高程设计

1.3.7.1 水域尺度

(1) 码头泊位尺度

本工程拟建 5 个 5000 吨级通用泊位。

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)计算并结合规划情况，泊位岸线与后方陆域对应布置，泊位总长度取 795m，港区陆域与之对应布置。

码头设计宽度根据码头的使用功能、性质要求，并结合设计靠泊船型、装卸工艺设备配置和发展需要，确定为 25m。

(2) 引桥

本工程布置 6 座引桥与陆域相连，每座引桥长 296.6m，宽 16m，与码头工作平台连接处顶面高程为+5.50m。

(3) 码头前沿停泊水域尺度

根据工程可行性研究报告，码头前沿停泊水域宽度取 2 倍设计船宽（按 5000 吨杂货船设计船宽 19.0m），即 38m。

（4）码头前沿回旋水域尺度

根据工程可行性研究报告，回旋水域按圆形布置，直径取两倍设计船长（按 5000 吨杂货船设计船长 124m），即 248m。

1.3.7.2 高程设计

（1）码头前沿停泊水域设计底高程

码头平台前沿停泊水域设计泥面高程为-11.0m，现状泥面高程约-7.0m。

（2）回旋水域设计底高程

回旋水域现状泥面高程约-7.5m。首次结合后方陆域填海造地需求，回旋水域设计底高程取-11.0m；码头营运期，船舶回旋水域考虑船舶乘潮回旋掉头，乘潮水位取乘潮历时 2 小时、保证率 90%的水位值，船舶回旋水域设计底高程为-7.10m。

（3）疏浚

由于码头前沿和回旋水域现有水深不能满足船舶靠泊要求，需对停泊水域和回旋水域的港池进行疏浚。疏浚范围为长 833.1m，宽 284.4m，面积约 23.62 公顷（含疏浚边坡），疏浚总量约 213.6 万 m³，用于后方填海造地。

（4）码头面高程

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）计算结果，综合比较并结合已建码头高程，同时便于作业和码头前后方高程的衔接，确定本工程码头顶面标高为 5.5m。

（5）后方陆域高程

本工程后方陆域现状为滩涂，南高北低，灵霓北堤北侧 350m 范围内泥面高程在 0~2.0m 之间，350~400m 范围内泥面高程在-2.0~0m，400~500m 范围内泥面高程基本在-2.0~ -5.0m。

吹填层经软基处理后的设计标高为 5.0m，设计吹填高程为 7.4m。

1.3.8 运输货种、吞吐量

本码头工程设计吞吐量见表 1.3-3。

表 1.3-3 码头货种设计吞吐量一览表 (单位: 万吨/年)

货种	吞吐量	进港	出港
钢材	150	50	100
矿建材料	200 (其中沙子 50)	150	50
水泥	100	100	0
塑料树脂	50	50	0
其他货种	50	0	50
合计	550	350	200

1.3.9 劳动定员及工作时间

码头营运期劳动定员为 50 人, 其中司机 10 人、转运楼皮带机操作工 5 人、装卸工及辅助人员 20 人、运行技术人员 5 人、管理人员 5 人、机械维修人员 5 人。营运期码头年均工作时间以 320 天计。

1.3.10 施工设备及施工组织

1.3.10.1 施工设备

本项目主要施工机械设备见表 1.3-4。

表 1.3-4 主要施工机械设备一览表

序号	设备	规格	数量	备注
1	打桩船	适合沉放基桩长度 70m	1	码头打桩
2	搅拌船		1	
3	起重船	50t	2	
4	打桩机	冲击钻	2	
5	驳船	3000 吨级	2	材料运输
6	履带吊	QUY-80	2	PHC装吊
7	振动锤	DZJ120	2	平台浇筑
8	汽车吊	50t	2	材料装吊
9	平板车	13m	2	材料运输
10	救援艇	6.8m	1	GPS定位测量及海上指挥

1.3.10.2 施工组织

(1) 施工人员组织

本项目平均每天施工人数为 100 人。

(2) 施工进度安排

根据施工条件及工程量大小, 码头和引桥工程估算工期约为 24 个月, 具体施工进度安排见表 1.3-5。

表 1.3-5 施工进度安排表

项目	月份																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
施工准备(含疏浚)	————																										
引桥基桩施工			————																								
引桥上部结构施工							————																				
码头基桩施工				————																							
码头上部结构施工							————																				
附属设施施工																				————							
设备安装及调试																							————				
工程验收																									————		

1.3.11 施工辅助和配套设施、依托的公用工程

1.3.11.1 临时施工场地和配套设施

本工程临时施工场地考虑布置在北堤水闸西侧约 3.32 万 m^2 场地（已形成陆域），施工现场生活与办公区则选择浅滩一期围垦工程区内的空地。

（1）砼构件预制场

本工程的砼构件预制场利用港区后方填海造地工程的砼构件预制场，该砼构件预制场设置在临时施工场地内，由生产车间、砼搅拌站、预制区、贮存区、场内道路等五部分组成，每个预制场占地面积为 30000 m^2 。

①砼搅拌站：根据施工需要布置足够数量的 50 m^3/h 的砼搅拌站，包括砂石料堆场、水泥库、配电房、蓄水池等，占地面积 5000 m^2 （长 100m×宽 50m）；

②生产车间：包括钢结构加工车间、钢材原材料及半成品堆场、现场试验室以及其它生产班组，总占地面积约 2000 m^2 （长 50m×宽 40m）；

③预制区：布置 15m×6t 的龙门吊，总占地面积约 10000 m^2 （长 100m×宽 100m）；

④场内道路：与进场道路连接，采用泥结碎石路面；

⑤贮存区：本工程预制构件数量较多，需要较大的贮存场地；根据现场条件，贮存场区总占地面积约 10000 m^2 （长 100m×宽 100m）；该贮存场区不能一次性贮存所有预制构件，但可以确保施工进度所需的构件贮存。

（2）生活区与办公区

施工现场生活区与办公区选择在浅滩一期围垦工程区内空地，总占地面积约 2000 m^2 ，其中办公区占地 1000 m^2 ，生活区占地 1000 m^2 ，主要生活设施包括职工食堂、车库、厕所、职工住房、办公用房等。

1.3.11.2 依托的公用设施

（1）施工水陆交通

施工场地靠路、临海，水、陆交通方便，施工所需的建筑材料如水泥、开山石、块石、碎石等可通过灵昆大桥、330 国道等运至施工现场，施工所需的大型施工机械，可由水路运抵现场，施工所需的打桩船可通过瓯江航道运至施工水域前沿。

（2）施工用水、用电

施工用水、用电可通过灵昆岛获得。用水拟采用 DN100 镀锌管作为主供水管从指定供水点接至临时生产区内，再接 DN50 分管引至各施工用水点，同时满足施工与生活用水需要，为防止施工高峰期供水不足，在生活区单独修筑蓄水池。预制场砼搅拌站处单独砌筑蓄水池。本工程用电量较大，在生产区设置配电房，施工用电拟直接接长电缆至生产区的配电房，以满足现场施工用电需要；预制场根据需要配置变压器和发电机供场区内用电。

1.4 装卸工艺方案

1.4.1 装卸工艺方案

装卸工艺方案由码头前方船舶装卸、水平运输、堆场装卸和仓库作业等四部分组成。

(1) 码头前方船舶装卸

本工程散杂货配置 8 台轨距 10.5m，其中每个泊位配置 2 条，最大回转半径 30m 的门机，起重量 25t 的门座起重机 2 台。

散装水泥配置 2 台轨距 10.5m 的螺旋卸船机，螺旋卸船机装卸能力为 500t/h。

(2) 水平运输

钢铁、塑料、树脂、袋装水泥的水平运输采用牵引车+平板车，其中对钢铁的运输平板车上应加设 U 型架。散货水平运输采用自卸卡车。

平板车载重 40t，自卸卡车载重 25t。

皮带机额定输送能力 1000t/h。

(3) 堆场装卸作业

钢铁、塑料、树脂等件杂货堆场装卸作业设备主要采用轮胎式起重机（内燃式和电动式）、轨道式龙门起重机和叉车等。其中轮胎式起重机主要适用于综合性件杂货堆场作业，适用货种广泛，作业灵活；轨道式龙门起重机作业能力大，效率高，平稳可靠，但设备基础及设备本身投资较大，灵活性不强；叉车运行灵活，但使用柴油，能耗较高。结合总平面布置方案，件杂货堆场装卸作业全部采用轮胎式起重机，散货堆场装卸作业都采用 5m³装载机。

(4) 仓库作业

部分件杂货进仓库堆放，库内采用 10t 叉车作业。

1.4.2 装卸工艺流程

(1) 钢材、塑料、树脂

船←→库/场

门座起重机←→牵引车+平板车←→轮胎式起重机/叉车

场←→货主

轮胎式起重机/叉车。

(2) 散装水泥

船→螺旋卸船机→带式输送机→斗式提升机→空气输送斜槽→储罐→罐车→港外。

螺旋卸船机主要由门架、转台、水平螺旋、垂直螺旋和喂料器等部分组成，其最大优点是作业过程在密闭状态下进行，无粉尘污染，外形和重量比其它连续卸船机小，卸船过程中物料的流向如下：

①舱内物料经相对旋转式进料装置（对转机头）进入垂直螺旋输送机。

②物料不断进入垂直螺旋输送机管道而被提升至臂架端部，经卸料口而被转载到臂架螺旋输送机上。

③物料沿臂架进入位于旋转塔中心的转载漏斗内。

④最后物料经门架上的水平螺旋输送机而被转载到与码头平行的前沿带式输送机上。

散装水泥由船舶运至码头停靠，利用螺旋卸船机的空压机把散装水泥从船舱抽至密闭储罐，中间使用密闭管道进行输送。螺旋卸船机的物料输送系统为全封闭式，在卸船作业过程中没有料尘飞扬，没有物料或物料气味的泄漏。螺旋卸船机的噪声也较小，声级可控制在 60dB（A）以下。

(3) 集装箱

船←→库/场

门座起重机←→集卡车←→龙门起重机←→堆场

场←→货主

龙门起重机←→集卡车←→货主。

1.4.3 装卸工艺设备

装卸工艺设备一览表见表 1.4-1。

表 1.4-1 装卸工艺设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	门座式起重机	25t	台	2
2	门机卸船机	25t	台	2
3	螺旋卸船机	500t/h	台	2
4	皮带机	1000t/h	台	1
5	自卸卡车	25t	辆	若干
6	牵引车	25t	辆	若干
7	平板车	40t	辆	若干
8	装载机	5m ³	台	若干
9	轮胎吊	-	套	若干
10	叉车	10t	辆	若干
11	清舱机	-	台	若干

1.5 水工构筑物

1.5.1 码头平台

本工程拟建 5 个 5000 吨级通用泊位，码头平台总长度为 795m，宽 25m，通过 6 座引桥与陆域相连，码头平台面高程+5.50m，前沿设计泥面标高-11.00m，结构安全等级为 II 级。

码头平台采用高桩梁板式结构，分段长度分别为 65m 和 72.5m，排架间距为 7.5m，每个分段由 9 榀或 10 榀排架组成。码头每榀排架下布置 7 根桩，其中门机前轨下布置一对半叉桩，门机后轨下布置 1 对叉桩，前后轨中间布置 1 根直桩，后轨后沿布置 1 对叉直桩，桩基均采用 Φ1000PHC 桩与 Φ1000 钢管桩的组合桩，桩基持力层为⑥卵石层，桩基进入持力层 2.0m。上部结构为整体式，桩顶现浇横梁，采用叠合式纵向梁系和叠合式面板。

码头断面结构见附图 4。

1.5.2 引桥

本工程引桥共 6 座，引桥长度均为 296.6m，宽度均为 16m，引桥排架间距 16m，共设 4 个分段，海侧每榀排架设两对叉桩，桩基采用 Φ1000PHC 桩与 Φ1000 钢管桩的组合桩，为增加引桥纵向刚度，每个分段中部设置 1 座刚性墩，下设 6 根 Φ1000PHC 桩；围堤坡脚位置 2 榀排架采用 Φ1000 钢管桩；近岸侧桩基受到该处水深条件的限制，采用 3 根 Φ1200mm 钻孔灌注桩。上部结构采用横梁搁 0.8m 厚预应力空心板结构，并通过现浇面层连成整体，现浇面层厚度 0.12m。

引桥断面结构见附图 5。

本项目主要工程量情况统计见表 1.5-1。

表 1.5-1 主要工程量表

工程	项目名称	单位	数量	备注
码头	Φ1000mmPHC 管桩	根	828	桩长 70m
	现浇砼	方	23915	
	预制砼	方	12026	
	500H 拱型橡胶护舷	m	836	
	GD280 橡胶护舷	m	196	
	750kN 系船柱	套	60	
	350kN 系船柱	套	24	
	钢轨 QU120	m	1584	
变电所平台	Φ1000mmPHC 管桩	根	36	桩长 70m
	现浇砼	方	2520	
引桥	Φ1000mmPHC 管桩	根	312	长 70m
	Φ1000mm 钢管桩	根	72	长 70m
	Φ1200mm 钻孔灌注桩	根	162	长 80m
	现浇砼	方	16830	
	预制砼	方	13788	

1.6 配套工程及设施

(1) 港区交通道路

本工程港区道路主干道均按 3 车道设计，宽度取 12m，次干道均按 2 车道设计，宽度取 9m。港区口门通过疏港公路与 330 国道相连，可通往市区和浙江省各类等级公路。本工程陆域北侧设置港区大门，并与港外交通衔接。

(2) 供电

本项目需由陆域变电所引接 2 路 10kV 电源、2 路 380V 电源，配电电压等级为 10kV 及 380/220V。10kV 采用放射式配电，380/220V 系统采用放射式与树干式相结合的配电方式。供电线路选用阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。电缆主要沿码头及引桥边、高架廊道上的电缆桥架敷设，局部穿保护管埋入水工结构内暗敷。

(3) 供水

码头设船舶生活给水系统和消防给水系统。

船舶生活给水系统主要提供船舶用水、生活用水。船舶生活给水管道接自后方陆域，交接点在引桥根部，沿引桥、码头枝状布置，干管管径为 DN200，交接点处水压 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。在码头前沿间隔 50m 左右布置船舶供水口。

消防给水系统主要提供船舶泡沫灭火用水和船舶消防冷却用水。消防给水管道接自后方陆域,交接点在引桥根部,沿引桥、码头枝状布置。干管管径为 DN300,系统设计压力 1.1MPa。

(4) 排水

本项目排水采用雨污分流制的排水体制。

①雨水排水系统

码头、引桥平台面的清洁雨水直接排入水域。码头作业区雨污水则在码头作业区范围内设置围坎,并在作业区平台面下设置集污池,共设 2 个集污池,收集围坎内雨污水,该部分污水由防爆型立式自吸泵提升后输送至后方陆域油污水处理站处理。

②污水排放及处理系统

港区生活污水主要发生在生活区及生产区各建筑物卫生间,生活污水经化粪池处理,厨房废水经隔油池处理,达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准后纳入市政污水管网,再经温州市瓯江口新区西片污水处理厂集中处理,达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标后最终外排入海。

机修车间含油污水排入港区后方陆域生产污水处理站,经油水分离处理达标后回用。

(5) 照明

本项目码头照明由置于高架廊道上的投光灯解决,引桥采用 6m 路灯照明。码头两端、引桥上每隔 80m 设置明显的红色信号灯。工作照明平均照度 15lx,道路照明平均照度 10lx。

1.7 公用依托工程

1.7.1 航道

工程附近水域航道主要有瓯江口进港航道,该航道是 3000 吨级以上船舶进入瓯江的必经之路,沿线助航设施完善。瓯江口航道维护疏浚工程包括新建 2.4km 北导堤,加高 4.0km 一期北导堤,建设 1.6km 的三角沙护头和 5.3km 的三角沙西堤工程。疏浚航道 16.8km (中水道 11.5km,乌仙头西水道 5.3km),工

程于 2009 年 6 月份开工，于 2012 年完工。完工后的航道底宽 260m，设计水深 7.0m，可满足 2 万吨级海轮乘潮 2h 通航保证率 90% 的要求。

本工程设计主要船型为 5000 吨级船舶，而瓯江口航道是 3000 吨级以上船舶进入瓯江的必经之路，本工程船舶可利用该航道进出港。

温州港瓯江港区灵昆作业区进港航道维护工程已进行过环评，环评核准意见见附件 7（温海环审〔2016〕1 号）。

1.7.2 锚地

瓯江口外温州湾附近水域锚地主要有状元岙港区引航、检疫锚地，青菱屿锚地和乌星屿锚地。根据工可，本工程船舶考虑选择青菱屿锚地锚泊。

1.7.3 港池疏浚工程

（1）港池用海范围

本工程港池用海范围包括码头前沿停泊水域以及回旋水域。

停泊水域宽度：宽度为 2 倍设计船宽（按 5000 吨杂货船设计船宽 19.0m），即 38m。

回旋水域：直径取两倍设计船长（按 5000 吨杂货船设计船长 124m），即 248m。

（2）疏浚范围和面积

疏浚区域为码头前沿停泊及回旋水域港池，总疏浚范围为长 833.1m，宽 284.4m，面积约 23.62 公顷（含疏浚边坡），疏浚边坡需要有 1:8 的倾斜度，实际疏浚范围见附图 6。

（3）疏浚标高

码头前沿停泊、回旋水域自然泥面现状高程分别约为 -7.0m 和 -7.5m，施工期，考虑到后方陆域填海造地需求，5000 吨级船舶停泊、回旋水域设计泥面高程为 -11.0m，故停泊、回旋水域均需进行疏浚。营运期，码头前沿船舶回旋水域考虑船舶乘潮回旋掉头，乘潮水位取乘潮历时 2 小时、保证率 90% 的水位值，船舶回旋水域设计底高程为 -7.10m。

（4）疏浚工程量及去向

本工程施工期码头前沿停泊、回旋水域港池疏浚总量约 213.6 万 m^3 。

根据《温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位陆域形成工程环境影响报告书》（中国水产科学研究院东海水产研究所，2018年10月），24~28#通用泊位码头后方配套港区填海造地面积350683m²(合526.02亩)，需要吹填方量约315万m³，能接纳本码头工程疏浚产生的213.6万m³的疏浚弃土。

1.7.4 陆域形成工程

本工程码头后方配套港区陆域面积350683m²(合526.02亩)，通过填海造地形成，《温州港瓯江港区灵昆作业区灵霓北堤段港口陆域形成工程初步设计》已于2016年8月8日由温州瓯江口产业集聚区发展改革局以“温瓯集发改审〔2016〕13号”批复（附件2）。《温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位陆域形成工程环境影响报告书》已于2018年10月由中国水产科学研究院东海水产研究所编制完成，并于2018年10月26日通过专家评审（附件5）。

1.8 占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况

温州港瓯江港区灵昆作业区24~28#通用泊位工程为新建工程，共布置了5个5000吨级泊位（或同时靠泊7艘3000吨级件、散杂货船），使用岸线长度为795m。岸线用途为通用泊位，岸线起讫点温州独立坐标系统（A-B）为：A：X=3093054.999，Y=529616.652；B：X=3092582.177，Y=530255.767（附图3）。

本工程涉及海域使用的码头、栈桥等透水构筑物所使用的海域面积约18.6705公顷；码头前沿停泊及回旋水域港池所使用的海域面积约19.7163公顷。

1.9 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目属于新建项目，不存在原有污染情况。

2、建设项目所在地环境概况

2.1 自然环境简况

2.1.1 地理位置

灵昆作业区 24~28#通用泊位工程位于灵昆岛浅滩一期围涂工程北围堤北侧，瓯江北口两桥一隧下游，距离西侧的北堤水闸约 2.1km，南侧与灵霓北堤及 330 国道相邻，东至浅滩一期东围堤，水陆交通便利，地理位置介于 120°57'51.009"~120°58'35.123"E、27°56'25.237"~27°57'08.503"N 之间，地理位置见附图 1。

2.1.2 气候气象

本工程位于瓯江与近海交汇处，属亚热带海洋性季风气候，气候温和，四季分明，雨量丰沛，光照充足，海岛多风，冬夏季风显著。根据瓯江口内温州气象站和口外洞头气象站的资料统计，本区域的主要气象特征如下：

(1) 气温

多年平均气温	18.0℃
极端最高气温	39.6℃
极端最低气温	-4.5℃
月平均最高气温	28.0℃
月平均最低气温	7.8℃

(2) 降水

全年降水多集中在 5~9 月，约占全年的 64.7%。

多年平均降水量	1864.8mm
多年最大降水量	2919.8mm
多年最小降水量	1103.0mm
日最大降水量	392.7mm
多年平均降雨量≥25mm 日数	18.5d

(3) 风况

本地区夏季多 SW 向大风，春、秋季节多偏 S 向或偏 N 向大风，又以偏 N 向大风为主，冬季盛行 N~NE 向大风。全年平均风速 3.8m/s，强风向为 SSW 向，最大风速为 32m/s（1975 年 8 月 12 日），全年常风向为 N~NE 向。

另据邻近洞头气象站实测风速资料,该站常风向与以往一致,为 N~NE 向,频率合计 48.42%,其中 NNE 出现频率最大为 17.06%。强风向与往年有所差别,为 NNW 方向,最大风速为 31m/s,次强风向为 N 向,风速为 24.3m/s,均出现在 2004 年 8 月 12 日“云娜”台风期间。风速 ≥ 5 级出现的次数为 1011 次,主要出现在 N~ENE 向和 S~SSW 向,延时一般在 1~4 小时,延时大于 10 小时的出现 6 次; ≥ 6 级的大风出现 155 次,主要出现在 N、NE~ESE 向和 S~SSW 向,延时一般在 1~3 小时,延时大于 10 小时的出现 1 次(出现在 N 向); ≥ 7 级的风速出现 48 次,主要出现在 N、ENE 向和 SSW 向,延时一般在 1~2 小时; ≥ 8 级的风速出现 19 次,主要出现在 WNW~N 向,延时一般在 1 小时左右。

(4) 雾况

本地区多为辐射雾,其次为平流雾。

年最多雾日数 44d

年最少雾日数 2d

平均有雾日数 20.7d

(5) 相对湿度

由于受海洋性气候影响,温州区域内平均湿度较大,均在 80%左右,年平均相对湿度为 81%,6 月正值梅雨季节,相对湿度最高,月平均为 89%,12 月气候干燥,相对湿度为最小,月平均为 74%。

(6) 雷暴

根据邻近洞头气象站统计资料,雷暴在 3~11 月份均有出现,主要集中在春夏季节。多年最多雷暴日数为 45d,多年最少雷暴日数为 8d,多年平均雷暴日数为 27.7d。

2.1.3 海洋水文

2.1.3.1 潮汐

工程区海域的潮振动主要是由太平洋潮波引起的协振动形成。控制本区潮波运动的是以 M2 分潮为主的东海前进波系统。外海潮波由东北偏北方向传入披山洋、洞头洋,进入披山洋、洞头洋北部的潮波至东白、小岙一线时,潮波分成两支;一支继续往西南向经大门、小门进入瓯江北口,另一支北上进入乐清湾。洞头洋潮波经黄大岙水道、重山水道、洞头峡、黄龙峡进入温州浅滩。由于地形的阻挡,进入测验海区后的潮波基本上是驻波,即最小流速发生在高潮后半小时内、

低潮后 1 小时左右，最大流速发生在中潮位附近。外海潮波进入湾口后，因水深变浅，底摩擦加大，潮波发生变形，浅海分潮逐渐由东向西、由湾口向湾顶递增。

本工程邻近的长期潮位测站主要为龙湾站和洞头站。龙湾站自 1959 年开始有全年完整的水位记录，至 2011 年有 53 年的水位记录；洞头站自 1985 年开始有全年完整的水位记录，至 2012 年有 28 年的水位记录。两站的多年潮汐特征值见表 2.1-1。

由表 2.1-1 可见，外海洞头站的潮汐属正规半日潮，而瓯江口内龙湾站的潮波已变形，浅海分潮的影响较明显，属非正规半日浅海潮。此外，整个工程海域内存在潮汐日不等现象：在春分~秋分期间，潮高夜间高于白天；而在秋分~翌年春分期间，则白天高于黑夜。

表 2.1-1 龙湾、洞头站潮汐特征值表 (m)

站名	龙湾	洞头
最高潮位 (m)	5.53 (1994.8.21)	4.47 (1994.8.21)
最低潮位 (m)	-3.43 (1979.8.24)	-3.54 (1978.1.11)
平均高潮位 (m)	2.58	2.24
平均低潮位 (m)	-1.92	-1.87
平均潮位 (m)	0.44	0.22
最大潮差 (m)	7.17	6.83
最小潮差 (m)	1.14	0.90
平均潮差 (m)	4.51	4.06
平均涨潮历时 (h: m)	5:26	6:17
平均落潮历时 (h: m)	6:59	6:08

2.1.3.2 潮流

瓯江河口海域潮流基本呈现往复流，潮流受地形控制具有顺岸和沿等高线方向运动的特点。涨潮时，影响工程水域的潮波应主要由洞头洋从东向西传入，被鹿西岛和大、小门岛等分割后，一部分向北传入乐清湾，另一部分则沿着大门岛南、北侧的诸水道向西传入温州湾和瓯江口。落潮时，则为温州湾、瓯江口的落潮流由西向东，经过诸水道后，在大门岛和鹿西岛水域附近和乐清湾由北向南下泄的落潮流汇集后，向东流入洞头洋。工程水域岛礁星罗棋布，水道沟汊纵横，各站的潮流状况尤其是流向势必与其周边的地形分布关系密切。

2.1.3.3 波浪

本工程位于灵霓北堤北侧，灵霓大堤以及洞头诸岛对外海传入的波浪起了很好的掩护作用。瓯江口海域常浪向为 E~ESE 向，频率占 49.8%，次常浪向为 NNE~NE 向，频率占 27%。各月平均 $H_{1/10}$ 波高为 0.9~1.6m，年均 $H_{1/10}$ 波高为 1.1m。强浪向为 E 向，最大 $H_{1/10}$ 波高达 10.1m 以上（E 向），次强浪向为 ENE 向，最大 $H_{1/10}$ 波高 7.1~7.5m。大浪的产生均由台风经过时引起。

2.1.3.4 泥沙

①泥沙来源

工程海域泥沙既有陆域来沙，也有海域来沙。瓯江流域来沙大多在汛期输往河口及口外，在枯水期上游来水几乎为清水。在海岸带调查期间，曾对温州海区海床冲淤计算和泥沙平衡进行了初步分析，1931~1971 年整个温州湾区 10m 等深线以浅海区淤积速率每年为 2.2cm。海区平均年淤积量达 3000 万 t，而该区域瓯江、飞云江和鳌江三条江平均年均输沙量仅为 350 万 t，陆域来沙与该地区的淤积量相比相差甚远。从沉积物特征分析表明，瓯飞滩为粉沙质粘土，其中中值粒径小于 0.004mm 的细颗粒物含量约占 60%，与瓯江上游来沙沙质有较大的差异。所有这些表明，工程区域滩涂淤积泥沙主要来自海域。外海泥沙的来源有二：一是冬季江浙沿岸流由北往南带来部分泥沙，这部分泥沙主要来自长江口向南输移的泥沙；二是在潮流和波流作用下，泥沙横向运动，把近海海底沉积物推向岸边，或者是河口浅滩和潮间带在风浪掀动作用下，泥沙随潮流在本地区往复搬运。

②含沙量分布

瓯江河口温州湾含沙量分布呈现“河口高，口外海区低”的态势。比浙江北部海域低，悬移质含沙量分布由西向东逐渐降低，其等值线略呈东北—西南向，含沙量的水平梯度也由西向东逐渐减小，河口区的含沙量高于其他区域，在瓯江河口形成含沙量高值区，也称河口最大浑浊带。

据以往水文测验资料可知，瓯江口内悬沙平均含沙量为 $1.7\text{kg}/\text{m}^3$ ，口外为 $0.42\text{kg}/\text{m}^3$ ，口外边滩和深水区为 $0.2\sim 0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 。一般情况下，涨潮时从外海带来清水水体，含沙量约 $0.16\text{kg}/\text{m}^3$ ，进入青山水道、青嶙水道及黄大岙水道含沙量增高到 $0.35\sim 0.45\text{kg}/\text{m}^3$ ，至北口附近接近 $0.8\text{kg}/\text{m}^3$ ，至七里、龙湾达到 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ 。落潮时，江心屿至龙湾浑浊带的水体含沙量平均值约 $2\sim 3\text{kg}/\text{m}^3$ ，出北口减为 $1.25\text{kg}/\text{m}^3$ ，出中水道时为 $0.95\text{kg}/\text{m}^3$ ，出黄大岙断面时为 $0.75\text{kg}/\text{m}^3$ ，过青山岛后含沙量已很小，约 $0.2\text{kg}/\text{m}^3$

2.1.4 海域地形、地貌

(1) 地形

灵昆岛位于温州市瓯江入海口处，是龙湾区所属河口淤积型大岛，该岛南北两岸基本稳定，但东部岸滩继续向东南方向淤涨。广阔平坦的潮滩是灵昆岛唯一的潮滩地貌类型。灵昆岛位于瓯江口中部，将入海的瓯江分为北口和南口，北口是主航道，南口已淤浅。瓯江北口由深槽和边滩组成，深槽沿江北岸盘石至黄华一线延伸，最大水深 14m，边滩沿江南侧发育，南口多浅滩，水深 0~3m，低潮时大片出露。

(2) 地貌

本工程选址于灵昆作业区北堤水闸以东，浅滩一期工程东围堤以西岸线，该区域地貌类型属滨海-河口地貌，由海水冲击，潮水顶托，泥沙淤积形成。地势低平，高程一般为-4.5~2.8m，堤外为滩地，局部为抛石。拟建码头前沿水域宽阔，水深约 7~8m，是目前该河段较宜建港的岸线之一。瓯江口外有大门、小门、霓屿和洞头等众多岛屿环列拱卫，对区内水域形成良好掩护作用。

(3) 工程所在海域水下地形

灵霓北堤北侧 350m 范围内泥面高程在 0~2.0m 之间，350~400m 范围内泥面高程在-2.0~0m，400~500m 范围内泥面高程基本在-2.0~ -5.0m。码头平台前沿停泊水域现状泥面高程约-7.0m，回旋水域现状泥面高程约-7.5m。

工程区水下地形见附图 3。

2.1.5 工程地质

工程地质资料引自中交第三航务工程勘察设计院有限公司 2015 年 10 月编制的《温州市瓯江口新区灵昆北堤港区围垦工程岩土工程勘察报告》（施工图设计阶段）。

2.1.5.1 地质勘探结果

根据本次勘察揭露的各土层的成因类型、埋藏深度、空间分布发育规律、物理力学性质指标，并结合现场原位测试成果，划分为 5 个主层及分属不同层次的亚层，各土层的特征分述如下：

①₀₋₁ 杂填土（mlQ₄）

杂色，湿，松散。土质不均匀，主要由碎石块和建筑垃圾组成，混少量黏性土，碎石块含量约 30~40%。本次勘察该层仅在拟建西区东侧堤靠近岸侧的

CW3、CW16 和 SW14 孔有揭示，为人工堆积而成，分布在场地表部；厚度分别为 4.2m、5.9m 和 1.1m。

②₁₋₁ 含砂淤泥 (mQ_4^2)

灰色，饱和，流塑。土质不均匀，切面较光滑，见贝壳碎片，含粉砂团块及薄层，局部含砂较多，为淤泥混砂。摇振无反应，干强度高，韧性高，高压缩性，力学性质差。该层在拟建场区内广泛分布，陆域区一般位于人工填土层之下，水域区直接出露于海底，顶板一般由陆域向海侧倾斜，标高起伏大，为+3.6~-10.0m；厚度不均匀，一般由岸侧向海侧变薄，为 0.6~10.6m。实测标准贯入击数一般<1 击。

②₁₋₂ 淤泥夹砂 (al- mQ_4^2)

灰色，饱和，流塑。土质不均匀，切面较粗糙，粉砂单层厚 1.0~3.0cm，夹贝壳碎屑。摇振无反应，干强度高，韧性高，中~高压缩性，力学性质差。该层在拟建场区内广泛分布，取土区由于深度限制，大部分未揭露。顶板起伏大，标高为-2.8~-17.5m；厚度不均匀，为 0.8~6.2m。实测标准贯入击数一般<1 击。

②₂ (②₂₋₁、②₂₋₂) 淤泥 (mQ_4^2)

灰色，饱和，流塑。土质均匀，切面光滑，含贝壳碎片，偶含粉砂团块及微薄层，局部夹砂较多，近淤泥夹砂，局部近淤泥质黏土。摇振无反应，干强度高，韧性高，高压缩性，力学性质差。该层在拟建场区内广泛分布，局部②₁ 灰色淤泥质粉质黏土层缺失，直接出露于海底。由于该层厚度大，为更客观的反映土层随深度增大的性质变化，将该层平均分成②₂₋₁、②₂₋₂ 两层，②₂₋₁ 层顶板标高一般为-5.0~-18.7m，②₂₋₂ 层顶板标高一般为-17.7~-27.1m；厚度变化大，②₂₋₁ 层为 3.8~12.9m，②₂₋₂ 层为 4.0~12.8m。实测标准贯入击数一般<1 击。

③₁ 淤泥质黏土 (mQ_4^1)

灰色，饱和，流塑~软塑。土质均匀，切面光滑，含腐植物及贝壳碎屑，偶夹粉砂微薄层及团块；局部夹砂层较多，近淤泥质黏土夹砂，局部粉土含量较高，为淤泥质粉质黏土。摇振无反应，干强度高，韧性高，中~高压缩性，力学性质差。该层在拟建场区内分布广泛。顶板起伏较大，标高为-25.9~-37.5m，厚度为 3.5~14.4m。实测标准贯入击数一般为 1~4 击。

③₂ 黏土 (mQ₄¹)

灰色，饱和，软塑可塑。土质均匀，切面光滑，含腐植物及贝壳碎屑，偶夹粉砂薄层及团块；局部砂层较多，局部粉土含量较高，为粉质黏土。摇振无反应，干剪强度高，韧性高，中~高压缩性，力学性质较差。该层在拟建场区内分布广泛。顶板起伏较大，标高为-33.9~-44.6m，厚度为2.7~10.7m。实测标准贯入击数一般为4~7击。

③_{2t} 粉砂夹粉质黏土 (al Q₄¹)

灰色，饱和，稍密~中密。砂质不纯，颗粒不均匀，含较多粉质黏土，含量约15%~20%。局部夹粉质黏土较多，近互层状。该层在拟建场区内分布较广泛，东区局部缺失。顶板起伏大，标高为-39.4~-52.2m，厚度变化大，为1.9~15.7m。实测标准贯入击数一般为11~29击。

④₂ 含砂粉质黏土 (mQ₃²)

灰色，饱和，软塑~可塑。土质不均匀，切面较粗糙，含腐植物。粉砂含量一般约20%~30%，局部夹粉砂较多，近互层状。局部具层理。摇振无反应，干剪强度中等，韧性中等。该层在拟建场区分布较广泛，由于孔深限制，大部分厚度未揭穿。顶板稍有起伏，标高为-42.8~-59.4m左右，揭示厚度为1.2~11.6m。实测标准贯入击数一般为7~13击。

④₃ 粉砂 (al Q₃²)

灰色，饱和，中密。以粉砂、细砂为主，夹较多黏性土，近粉砂夹黏性土。该层由于钻孔深度限制，仅在前期钻孔中有揭示，厚度一般未揭穿。顶板标高为-58.9~-68.0m，揭示厚度一般为2.2~4.8m。实测标准贯入击数一般为20~23击。

⑤_{2t} 圆砾 (al- mQ₃²)

灰色，饱和，稍密~中密。卵、砾石粒径以5~40mm为主，少量>60mm，含量50~80%，砂含量10~30%，黏性土含量10~20%。卵、砾石呈强~中风化状，多呈亚圆形，分选性一般，母岩成份以凝灰岩为主。该层土质不均匀，局部相变为卵石，仅在前期钻孔中有揭示，厚度一般未揭穿。顶板标高一般为-61.4~-71.4m，揭示厚度一般为3.0~3.5m。

地勘钻孔平面分别见附图7，典型地质剖面见附图8。

2.1.5.2 地质条件评价

(1) 场地稳定性和适宜性评价

本拟建场地水域开阔,水下地形较平坦,且本勘察区域地质构造活动较稳定,未见新构造运动、活动断裂带、滑坡等不良地质现象及影响本工程的障碍物,场地总体上是稳定的。本勘察区域浅表部分布有叠加厚度很大的淤泥及淤泥质软弱黏性土层,处于建筑抗震不利地段,但本地区已有丰富的克服这类不利因素的建筑经验,邻近就有已建成的同类工程,故本勘察场地可进行本工程建设。

(2) 地基土的均匀性评价

拟建场地各岩土层的分布、埋深、厚度和性质差异不大。其中①₀₋₁杂填土,为人工填土,均匀性差;②₁₋₁层含砂淤泥和②₁₋₂层淤泥夹砂,为高压缩性软弱土,全区分布,均匀较好;②₂₋₁、②₂₋₂层淤泥,为高压缩性软弱土,全区分布,均匀性好;③₁层淤泥质黏土,为高压缩性软弱土,全区分布,均匀性好;③₂层黏土,为中~高压缩性软弱土,全区分布,均匀性好;③_{2t}层粉砂夹粉质黏土,局部分布,均匀性差;④₂层含砂粉质黏土,为中压缩性软弱土,分布广泛,均匀较好。综合评价拟建场地为均匀地基。

(3) 后方填海区工程地质条件评价

通过本次勘察揭露,本码头工程后方填海区大部分区域浅部发育的土层主要为②₁灰色淤泥质粉质黏土、②₂灰色淤泥和③₁灰色淤泥质黏土,以上土层均为流塑~软塑状的高含水量、高压缩性、中~高灵敏度的软弱黏性土层,工程地质性质差,总厚度一般超过 35.0m,为填海区的主要压缩土层及不良地基土层,在大面积堆载作用下,必将产生较大的变形,且工后沉降量大,沉降时间长。

③₁层以下土层工程地质性质为尚可~良好,且埋藏较深,对填海区的变形影响不大。

根据设计意图,填海区吹填土以淤泥为主,该区域地基处理深度为新吹填土层。针对淤泥类土层,可选择的地基处理方法有很多种,针对本工程的特点,可选择预压排水固结法,常用的有塑料排水板+回填土石料堆载预压和塑料排水板+真空预压。

建议设计人员根据码头后方填海区基础的设计及施工要求,结合地基的实际情况及周边环境要求综合确定具体的处理方案。同时,对软基处理与基础施工做好检测和监测工作,准确掌握软基固结变形的状况,以保证达到设计的预期目标。

(4) 后方围堤区工程地质条件评价

根据勘察揭露,码头后方填海区东区围堤及侧堤区域浅部发育地层主要为②₁₋₁ 含砂淤泥、②₁₋₂ 淤泥夹砂、②₂₋₁ 淤泥、②₂₋₂ 淤泥和③₁ 淤泥质黏土层,具体详见 E-E' 剖面、16-16' 剖面、18-18' 剖面、24-24' 剖面、26-26' 剖面,其叠加厚度一般大于 30.0m。以上土层均为流塑~软塑状的高含水量、高压缩性、中~高灵敏度的软弱黏性土层,工程地质性质差,应进行地基加固处理,提高浅部地基土强度。

鉴于围堤区上部分布较厚的淤泥质软弱土层,因此围堤结构与基础设计必须要考虑淤泥质软弱土层可能造成的不良工程问题,尤其是淤泥质软弱土层在外加荷载(包括反复长周期的波浪力)的作用下变形破坏,导致围堤基础失稳,甚至破坏。因此,应根据设计要求对软土地基进行必要的加固处理,同时对围堤结构与基础设计作相应的考虑。

对于围堤浅基础的地基处理来说,实际就是对②₁₋₁ 含砂淤泥、②₁₋₂ 淤泥夹砂、②₂₋₁ 淤泥、②₂₋₂ 淤泥和③₁ 淤泥质黏土等围堤基础影响深度范围内的软弱土层进行加固处理。根据水运工程的性质和水上软基处理的特点,结合设计意图,码头后方拟建围堤的软基处理可采用塑料排水板加堆载预压固结的方法。

建议设计人员根据围堤结构与基础的设计及施工要求,并结合软土地基的工程地质特征等综合确定具体的处理方案。同时,对软基处理与基础施工做好检测和监测工作,准确掌握软基固结变形的状况,以保证达到设计的预期目标。

围堤的整体稳定性取决于堤基以下地基土的性质,同时也受施工情况的影响。由于浅部②₁₋₁ 含砂淤泥、②₁₋₂ 淤泥夹砂、②₂₋₁ 淤泥、②₂₋₂ 淤泥和③₁ 淤泥质黏土层具高压缩性、中~高灵敏度、低强度、低渗透性、易触变等特性,当上部荷载增加过快时,上部土层未能及时固结,极易造成土体剪切破坏,导致堤基失稳。因此施工时应合理地安排施工顺序,严格控制施工速率,逐级加荷填筑,并加强沉降、位移、水位等观测。

(5) 港池疏浚区疏浚土的分析与评价

根据本次勘察,本次码头前沿停泊和回旋水域港池疏浚深度范围内揭示的主要土层有②₁₋₁ 含砂淤泥、②₁₋₂ 淤泥夹砂和②₂₋₁ 淤泥,根据行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)和《水运工程岩土勘察规范》(JTS133-2013)相关规定,该二层土的分级及其疏浚性质见表 2.1-2。

表 2.1-2 拟定疏浚区土层疏浚性质评价表

土层名称	岩土分级	挖泥船船型	可挖性	用于管道 输送性
② _{1.1} 含砂淤泥	1	耙吸、绞吸、链斗	容易~较易	很好
② _{1.2} 淤泥夹砂	1	耙吸、绞吸、链斗	容易~较易	很好
② _{2.1} 淤泥	1	耙吸、绞吸、链斗	容易~较易	很好

综上所述可知，拟定疏浚区域浅表部土层主要以淤泥类土为主，采用耙吸、绞吸、链斗等可挖，考虑到疏浚区范围较大，疏浚工作量大，为提高疏浚工作效率可采用绞吸及管道输送等方法。疏浚土可作为陆域形成的吹填料。建议设计人员结合疏浚机械的能力及经济性进行综合分析，确定合适的开挖疏浚施工工艺。

2.1.5.3 地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），勘探场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。结合拟建工程区域资料，地基土属软弱土，场地类别为IV类。

根据本次勘察揭露，拟建场区 20.0m 深度内基本以淤泥、淤泥质黏性土为主，仅个别钻孔零星分布有②_{1t} 灰色粉砂，且该层厚度较薄，为 1.9m 左右。根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及行业标准《水运工程抗震设计规范》（JTJ146-2012）的有关规定，初步判定拟建场区为不液化场地。但浅表部分布有叠加厚度很大的淤泥及淤泥质软弱黏性土层，处于建筑抗震不利地段，拟建场地总体是稳定的，且本地区已有丰富的克服这类不利因素的建筑经验，故本勘察场地可进行本工程建设。

2.1.6 海洋自然灾害

本区自然灾害种类主要有台风、洪涝、海雾等。

(1) 台风、风暴潮、台风浪

温州地处浙江东南沿海，是受台风影响最为严重的地区之一，根据温州气象台 1995~2004 年的观测资料统计，影响本地区的台风为 158 次，平均每年 3.2 次，最多的年份达 6 次，主要集中在 7-9 月份，其中尤以 8 月份最多。1996~2007 年间，平均每年约有 4 次台风影响温州，每 2 年有一次台风在温州地区登陆。台风对温州地区的影响一般持续时间为 2 天。

近年以来，袭击该地区的台风中比较严重的有 2005 年台风“海棠”、“麦莎”和“泰利”、2006 年台风“桑美”、2007 年台风“韦帕”和“罗莎”，有关台风资料如下：

2005 年该区几次大的台风分别为：1) 0505 号台风“海棠”，于 7 月 19 日在福建连江登陆，登陆时最大风力 12 级，风速为 33m/s；2) 0509 台风“麦莎”，于 8 月 6 日登陆台州市玉环县，中心气压 950 百帕，登陆时中心风力达 12 级以上，是建国以来登陆中国大陆最强的台风；3) 0513 号台风“泰利”，于 9 月 1 日在莆田市平海镇正面登陆，登陆时中心附近最大风力为 12 级，风速达到 35m/s。

2006 年台风“桑美”于 2006 年 8 月 10 日下午 5 点 25 分在浙江苍南马站登陆，中心附近最大风力有 17 级，成为近 50 年来登陆我国的最强台风。登陆时中心气压 920 百帕，近中心最大风力 68m/s，造成特大风暴潮与台风浪灾害，温州市沿岸龙湾、瑞安、鳌江站最大增水分别为 131cm、255cm、401cm，超过警戒潮位 44cm、62cm、48cm，布设于洞头县近岸的波浪浮标实测最大波高 5.3m，外海 18 号浮标实测最大波高 8.6m。这一超强台风给温州、台州、宁波南部和丽水东部带来了大暴雨甚至特大暴雨，造成了严重的经济损失。据统计，温州市渔业从业人员死亡（失踪）32 人，受损堤防 4.2km，毁坏码头 149 座，渔港道路 2.2km，海洋水产养殖损失面积 13000 公顷、水产品受损 19500 吨，渔船沉没 998 艘，受损 1129 艘，渔业厂房设施损失 156 处，加工成品损失 1100 吨，渔业直接经济损失共计 54870 万元。

2007 年该区几次大的台风分别为：1) 0713 号台风“韦帕”，于 2007 年 9 月 19 日 2 时 30 分在浙江省苍南县霞关镇登陆。受其影响，温州市洞头、瑞安、鳌江验潮站最大增水分别为 190cm、181cm、228cm，其中，鳌江验潮站最高潮位超过警戒潮位 30cm。洞头近岸实测最大波高达 5.1m。据统计，受该超强台风的影响，温州市受损堤防 5.5km，毁坏码头 68 座、渔港道路 5.7km，受损海水养殖面积 5081 公顷，损失产量 1.5 万吨，渔船沉没 119 艘、受损 574 艘，损失渔业厂房设施 33 处、加工成品 318 吨，渔业直接经济损失共计 35026 万元。2) 0716 台风“罗莎”，于 2007 年 10 月 7 日 15 时 30 分在浙闽沿海登陆，登陆后在温州市苍南到宁德福鼎之间打转数十小时后转向东北移动，先后穿过温州和台州地区进入东海。受其影响，温州市洞头、瑞安、鳌江验潮站最大增水分别为 162cm、119cm、210cm。洞头近岸实测最大波高 5.0m。据统计，受该超强台风的影响，温州市受损堤防 6.0km，毁坏码头 53 座、渔港道路 5.9km，受损海水养殖面积 8828 公顷，

损失产量 1.1 万吨，渔船沉没 186 艘、受损 345 艘，损失渔业厂房设施 33 处、加工成品 96 吨，渔业直接经济损失共计 30563 万元。

(2) 洪涝

本区的洪涝灾害时间上多发生在梅雨期（5~6 月）和台风期（7~9 月），过份集中的雨水引起山洪暴发，容易发生灾害。梅雨期的暴雨多属锋面雨，南方的暖湿气团和北方的干冷气团交绥，旷日持久，匝月连旬，雨量较多，但强度不大，造成涝灾的比重不大；台风期的暴雨量大而势猛，一次过程雨量常达 500~800mm，尤其在山区谷地，常常冲塌堤塘，淹没房屋，溺死人畜，成灾严重，由此而造成涝灾的机率在一半以上。

(3) 海雾

海雾主要影响能见度，给海上运输、港口作业和渔业生产带来不利，本海区船只在大雾中航行时相撞或触礁等事故也时有发生。

本海区常年平均水平能见度小于 1000m 的海雾日数大致为 30~40 天，比临近大陆多 10~50%。雾的季节变化非常显著，以春季最多，冬季次之，夏季最少，80%以上出现在 2~6 月，4、5 月最多，最少为 9 月。一日中多见于早晨，午夜开始形成，日出后逐渐消散。在浙闽沿海 200km 范围内呈一带状分布。

2.2 自然资源概况

2.2.1 滩涂资源

瓯江口海域的龙湾滩涂资源非常丰富，目前全区理论深度基准面以上的面积约 1.43 万公顷（21.5 万亩），近期可围滩涂约 8000 公顷（12 万亩），主要分布在温州浅滩及瓯江“南口”至永兴、海城一带沿岸。龙湾沿岸滩涂多为淤涨型滩涂，且淤涨速度较快，向外淤涨速度平均每年达 10m。近年来，由于较大规模的围垦，使得淤涨速度加快，向外淤涨速度平均每年达 20~30m，低滩不断淤涨成中高滩。

2.2.2 港口岸线资源

温州港是全国沿海主要港口和集装箱支线港之一，是国家综合运输体系的重要枢纽，包括乐清湾港区、状元岙港区、大小门港区等三大核心港区及瓯江港区、瑞安港区、平阳港区、苍南港区等四个辅助港区。温州市大陆岸线 355km，岛屿岸线 676km，其中规划港口岸线 189.3km，包括可成片开发的深水岸线 67.3km。

温州港瓯江港区灵昆作业区是温州港的重要组成部分，是瓯江口产业集聚区发展的重要支撑。近年来，随着浅滩围垦工程的推进和灵昆区域交通条件的不断改善，北堤水闸至浅滩围垦一期东围堤段岸线建港条件逐渐成熟，同时，中石化温州灵昆油库及配套码头工程等一批临港工业项目的落地，也对灵昆作业区规划提出了新的要求。

根据已批复的《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》（交规划函〔2017〕701号，附件6），调整后的灵昆作业区共规划港口岸线7.2km，自西向东包括支持保障系统区岸线1.1km、通用泊位区岸线5.4km（包括I~IV共4个区块）、成品油泊位区岸线0.7km（附图17）。其中，支撑保障系统区主要服务港口支持系统船舶，通用泊位区主要服务公共物流和临港产业，成品油泊位区主要服务后方中转石油库。在功能定位上，瓯江港区灵昆作业区主要服务于温州城市生产生活物资运输，以发展通用和成品油泊位为主，未来，还将结合瓯江中上游航运开发，拓展江海联运功能。

2.2.3 航道锚地资源

瓯江北口区岛屿林立，沙滩密布，通往外海的水域分为三条水道，即东北方向的沙头水道，东偏南方向的瓯江口航道和东南方向的重山水道。其中：①沙头水道位于瓯江口北侧乐清岸滩和三角沙之间，全长13km，最浅处水深2.2m（理论深度基准面下），是历史上中小型船舶进出的主要航道。小门岛至翁垟的大门大桥，跨越沙头水道，设计通航能力为3000吨级以下船舶。②瓯江口航道自岐头外青菱屿锚地至口内瓯江大桥以上1km，全长61.5km，分口外、口内航道（瓯江北口航道），长度分别为47.5km和14km，是目前温州港进出瓯江港区船舶的主航道，本工程北面的航道即为瓯江口进港航道。③重山水道最浅处水深2.2m，是瓯江港区通往南方港口的小型船舶习惯航路。

瓯江北口海域附近进出港船舶航路分布情况见图 2.2-1。

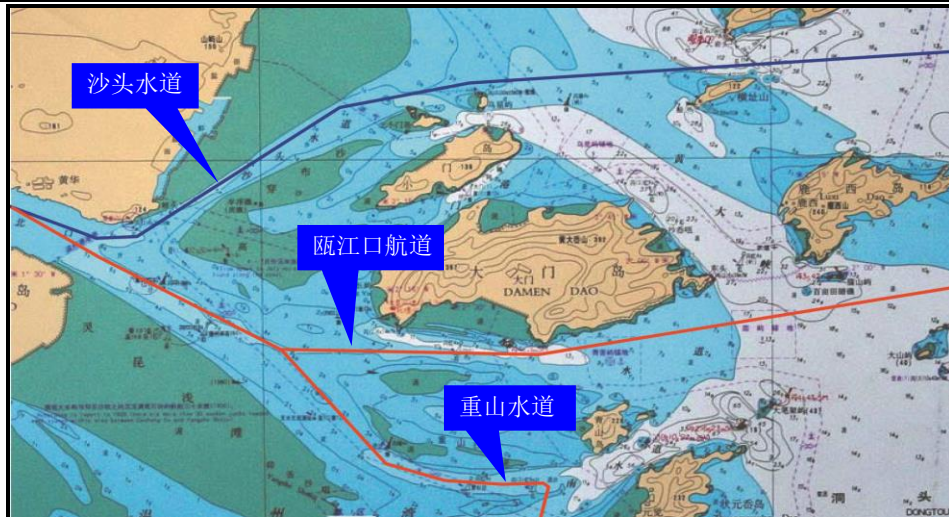


图 2.2-1 瓯江港区进出港航路示意图

工程区周边现有青菱屿、乌星屿、园屿、大麦屿等锚地，其中青菱屿、园屿为待泊、候潮锚地，乌星屿为危险品船候潮、待泊锚地。瓯江口内现有三条江、瑄头等避风防台锚地。温州港及附近海域已公布的锚地总面积约4700公顷（包括乐清湾内锚地）。

2.2.4 海洋渔业资源

瓯江口海域处的龙湾海域面积近 4 万公顷，整个海域受瓯江径流、东海潮流和江浙沿岸流的影响，有着充足营养盐分，是海洋生物产卵繁殖、生长、索饵栖息的理想场所。区内滩涂面积宽阔，水产资源丰富，洄游性、河口性、近岸性和定居性游泳生物多达两百种，潮间带生物近百种，四季渔获量达百余种。区域内主要养殖品种有文蛤、泥蚶、对虾、锯缘青蟹、缢蛏等，其中灵昆的文蛤驰名中外；天然滩涂水产品有弹涂鱼、鳗鲡、锯缘青蟹等。

2.2.5 滨海旅游资源

灵昆岛的瓯江度假旅游区是全省唯一的海岛型省级旅游度假区，重点发展以“观海潮、品海鲜、赏海景”为特色，集观光、品鲜、垂钓为一体的休闲渔业，拟开发环岛旅游线和建设旅游接待中心，建成综合性旅游度假胜地。洞头列岛风景旅游区由400多座岛礁组成，受海洋气流调节，气候宜人，是天然的海上风景旅游与避暑度假胜地，早在1986年就被批准为省级风景名胜区，“石奇、滩佳、礁美、洞幽”，风光旖旎。温州半岛工程景区包括霓灵海堤与五岛公路沿线，沿途景色应接不暇，气势恢宏。

2.2.6 岛礁资源

本工程位于灵昆岛北侧，灵昆岛为瓯江口处的河口冲积岛，具有“沙洲绿树，江海一色”的景观特色。除此之外，项目东侧海域有大门岛、小门岛、青山岛、状元岙岛、霓屿岛、洞头岛、大瞿岛等。根据《浙江省重要海岛开发利用与保护规划》，灵昆岛为综合利用岛，以发展商贸物流和战略性新兴产业为重点；状元岙岛、小门岛为港口物流岛，其中状元岙岛以集装箱和煤炭、石油等大宗散货运输、天然气接收和终端处理为主，小门岛以石油战略储备、中转、配送为主；大门岛为临港工业岛，重点发展化工和金属、非金属等大宗原材料深加工。

2.3 社会环境简况

2.3.1 温州市

温州市社会概况资料引自温州市统计局《2018年温州市国民经济和社会发展的统计公报》。

(1) 社会系统概况

温州位于浙江省东南部，瓯江下游南岸，是浙南地区的经济、文化、交通中心，全国首批14个沿海开放城市之一，为浙江省三大中心城市之一，也是海峡西岸经济区五大中心城市之一。温州市现辖鹿城、龙湾、瓯海、洞头4个区，瑞安、乐清2个县级市，永嘉、平阳、苍南、文成、泰顺5个县。全市陆域面积12065km²，其中市区面积1313km²；全市海域面积约11000km²，境内地势，从西南向东北呈现梯形倾斜。

(2) 经济发展现状

2018年全市生产总值6006.2亿元，比上年增长7.8%。其中，第一产业增加值141.8亿元，增长2.0%；第二产业增加值2379.5亿元，增长7.6%；第三产业增加值3484.9亿元，增长8.2%。按常住人口计算，人均地区生产总值65055元（按年平均汇率折算9831美元），增长7.3%。国民经济三次产业结构为2.4：39.6：58.0，第三产业比重比上年提高0.4个百分点。2018年，全市实现工业增加值1921.2亿元，比上年增长8.6%。全年财政总收入895.3亿元，比上年增长15.0%。

(3) 人口、人民生活

2018年年末全市户籍总人口828.7万人，其中市区人口172.4万人。全年全市居民人均可支配收入46920元，比上年增长8.7%，扣除价格因素增长6.3%。按常

住地分，城镇居民和农村居民人均可支配收入分别为56097元和27478元，增长8.2%和9.2%，扣除价格因素分别增长5.8%和6.7%。全市居民人均消费支出31213元，比上年增长9.0%，扣除价格因素增长6.5%。其中，城镇居民和农村居民人均消费支出分别为36709元和19568元，增长9.0%和7.7%，扣除价格因素分别增长6.5%和5.3%。

2.3.2 洞头区

洞头区社会概况资料引自洞头区统计局《2018年洞头区国民经济和社会发展统计公报》。

(1) 社会系统概况

2015年7月23日，国务院批准温州市洞头县撤县设区，为温州市四大主城区之一，古称中界，地处浙南沿海，瓯江口外，拥有大小岛屿302个。地理坐标介于东经120°59'45"~121°15'58"，北纬27°41'19"~28°01'10"之间。

洞头区总面积2862 km²，其中海域面积2708.7 km²、陆域面积153.3 km²。全区现辖北岙、东屏、元觉、霓屿、灵昆5个街道，大门镇和鹿西乡。

(2) 经济发展现状

2018年洞头区实现地区生产总值101.15亿元，比上年增长8.9%。分产业看，第一产业增加值5.66亿元，下降6.5%；第二产业增加值36.62亿元，增长11.9%，其中工业增加值17.79亿元，增长5.2%；第三产业增加值58.87亿元，增长8.9%。国民经济三次产业结构由上年7.0:34.4:58.6调整为5.6:36.2:58.2。人均地区生产总值65442元（按年平均户籍人口计算），比上年增长8.6%。2018年，全区实现财政总收入12.50亿元，比上年增长2.3%。

(3) 人口、人民生活

2018年年末全区户籍总户数5.11万户，户籍总人口15.47万人，其中城镇人口5.95万人，乡村人口9.52万人。全年全区城镇常住居民人均可支配收入45407元，比上年增长8.4%，增速居全市第四。全区农村常住居民人均可支配收入27130元，比上年增长9.2%，增速居全市第八。全年城镇居民人均消费支出28089元，农村居民人均消费支出20172元，比上年分别增长8.1%、12.6%。

2.3.3 瓯江口新区

瓯江口新区位于东海与瓯江口的交汇处，处于温州中心城市主拓展区和温州沿海产业带核心区，由灵昆、霓屿两大岛屿，以及由灵霓北堤与灵霓南堤围合的

填海区和霓屿北侧填海区构成，总规划面积约 133km²。瓯江口新区南邻永强空港、沈海高速复线，S1 轻轨和规划中的 S2 轻轨穿越该区，交通便捷。以瓯江口新区为主体构建发展大平台，加快开发建设，使其成为引领温州在全国、全省率先发展的一个新引擎，对于打造国家级交通枢纽城市，促进温州城市发展由“滨江城市”向“滨海城市”跨越，构筑温州都市经济圈，实现温州经济社会发展的新跨越，具有重要而深远的战略意义。

2.4 周边海域开发利用现状

工程周边海域开发利用活动主要包括滩涂、港口、航道、锚地、渔业生产、旅游、跨海路桥、海底管线、龙湾树排沙海洋公园等，工程区及周边海域开发利用现状分布见附图 9。

2.4.1 滩涂开发利用现状

温州浅滩围涂工程位于龙湾区灵昆岛与洞头区霓屿岛之间，通过建设南、北两条围涂大堤（北堤长约 14.5km，南堤长约 23km），依托灵昆浅滩进行填海造地，总围涂面积约 12.65 万亩。目前浅滩一期工程已经完成围涂面积约 3.05 万亩，围区内正在开展填海造地建设活动；浅滩二期工程规划围涂面积约 9.6 万亩，正在逐步实施促淤工作。本工程位于浅滩一期工程北侧。

（1）温州浅滩一期围涂工程

温州浅滩一期围涂工程位于灵昆岛东侧，由北堤（灵霓北堤西段）、南堤和东堤围成，长度分别为 5238m、6276m 和 5088m，围区面积约 3.05 万亩，海堤设计挡潮标准为 50 年一遇。灵霓北堤位于温州浅滩围涂工程的北侧，西起龙湾区灵昆岛，东接洞头区霓屿岛，堤线全长 14.5km，于 2003 年 4 月开工，2006 年 4 月正式建成通车。东堤和南堤于 2005 年开工，2009 年全线合龙。温州浅滩一期东堤和南堤建设过程中，由于所在海域地形复杂，施工困难，因此报请浙江省发展与改革委员会要求方案调整，浙江省发展改革委已于 2006 年出具了“关于温州浅滩一期围涂南围堤初步设计调整的批复”，同意围堤实施方案的调整，南围堤长度由 5929.23m，延长至 6275.89m，东围堤新增延伸线 1550.41m，龙口宽度由 600m 增加至 1000m。方案调整后，南围堤位于原确权南围堤的南面，相应的浅滩一期围涂面积也增加至 3.05 万亩，比原批复的浅滩一期围涂面积增加了约 333 公顷。原国家海洋局 2009 年对违规建设的南围堤和东围堤延伸段进行

了处罚，原温州市海洋与渔业局 2012 年对违规围海养殖的海域进行了处罚，建设单位温州市瓯江口开发建设总指挥部和原温州市海洋与渔业局瓯江口分局均已根据处罚决定缴纳了罚款。目前，浅滩一期围涂区内填海已完成，正在进行具体项目建设。温州浅滩一期现场照片见图 2.4-1。



图 2.4-1 温州浅滩一期及其东堤现状图

(2) 温州浅滩二期围涂工程

温州浅滩二期围涂工程西起浅滩一期东堤，东接洞头霓屿岛与小霓屿岛，北至灵霓北堤，南至浅滩二期南促淤堤。其中，灵霓北堤 2006 年 4 月建成通车，南促淤堤于 2010 年 6 月开工，2013 年 10 月完成小断面促淤堤工程，高程 0.2m，2013 年 5 月 18 日在小断面促淤堤内侧开始大断面促淤堤工程施工，设计高程 1m。

为推进浅滩二期开发建设，温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司于 2013 年 10 月开始实施温州浅滩二期西区促淤堤工程与涂面整理工程，以加快浅滩二期围涂区淤涨。涂面整理区由浅滩一期东堤、浅滩二期西促淤堤、灵霓北堤、浅滩二期南促淤堤形成半封闭促淤区，促淤面积 25.5km²。其中，浅滩二期西促淤堤工程于 2013 年 10 月开工，设计高程 0.2m，2014 年 3 月、5 月主要进行砂被、排水板、通长袋等施工；8 月、10 月进行堤身抛石施工，12 月完工。涂面整理工程主要是通过吹填将促淤区内涂面标高到 0.0~+2.5 m，吹填量约 1.3 亿 m³，工程于 2013 年 10 月开始，吹填料来自瓯江蓝田进港航道疏浚土，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区。温州浅滩二期围涂工程规划围涂面积约 9.6 万亩。浅滩二期内现场照片见图 2.4-2。



图 2.4-2 温州浅滩二期现状图

2.4.2 港口开发利用现状

(1) 灵昆作业区

本工程区域附近的港口开发利用主要集中在灵昆作业区，该作业区位于瓯江北口南岸、瓯江口新区北侧，规划以发展集装箱及件散杂货运输为主，承接市区老港、杨府山港区及龙湾作业区各货运码头拆迁安置及货运功能的转移。目前，灵昆北侧岸线上已建码头自西向东依次为：双昆山附近的宏丰货运码头；单昆山附近的天祥码头、大宏砂石料码头和万年砂石料码头；岸线中段的龙湾区渔政海监码头、灵昆北段客运码头、中国渔政浙南基地码头、瓯江航标站码头、海军修理所码头、温州海运有限公司多用途码头、温州港灵昆作业区多用途码头、灵昆电厂卸灰码头（已废弃）以及灵东装卸码头等。此外，在甬台温油气管线以东至浅滩一期东堤段岸线拟建 28 个泊位，其中北堤水闸西侧为 1~11#多用途泊位，北堤水闸东侧分别为中石化浙江石油分公司 2 个油码头泊位、14~17#油品泊位和 18~28#通用泊位。上述码头的有关情况统计见表 2.4-1。

表 2.4-1 灵昆作业区已有及拟建码头分布情况统计表

序号	码头名称	泊位吨级	备注
1	灵昆宏丰货运码头	500	已建（需拆迁）
2	灵昆天祥货运码头	500	已建（需拆迁）
3	大宏砂石料码头	500	已建
4	万年砂石料码头	500	已建
5	龙湾区渔政海监码头	500	已建
6	灵昆北段客运码头	-	已建
7	中国渔政浙南基地码头	500	已建
8	温州航标处瓯江站航标码头	500	已建
9	海军修理所码头	500	已建
10	温州海运有限公司多用途码头	5000	已建，2 个泊位，长度 350m
11	温州港灵昆作业区多用途码头	10000	已建，2 个泊位，长度 286m
12	灵昆电厂灰库码头	1000	已废弃
13	灵东装卸码头	-	已建
14	灵昆作业区 1~11#多用途泊位	10000	拟建，11 个泊位
15	中石化浙江石油分公司温州灵昆油库码头	5000	拟建，2 个泊位
16	灵昆作业区 14~17#油品泊位	5000	拟建，4 个泊位
17	灵昆作业区 18~28#通用泊位	5000	拟建，11 个泊位

(2) 七里作业区

七里作业区与灵昆作业区隔江相望，从磐石温州电厂至黄华修造船基地，深水岸线长 5.3km。该作业区规划岸线功能由西向东依次为温州电厂码头区、港口

预留岸线、货主码头区、集装箱码头区、多用途码头区、支持保障系统区、七里船舶基地岸线、黄华码头区和黄华船舶基地等。

目前,该作业区内已建成温州电厂专用码头 2 座,占用岸线约 1.35km;多用途码头区内的七里港区一期工程现已建成 2.5 万吨级散杂泊位和 1.5 万吨级多用途泊位各 1 个,岸线长 582m,设计年通过能力 234 万吨;支持保障系统区内现分布有海事及拖轮码头、里隆客、货运码头、乐清市七里港吊机码头等;七里船舶基地岸线内现有七里港船业、奥泰船业、欣万宇船业等多家造船企业;七里船舶基地岸线至黄华码头区之间分布有 3 家造船企业,由西向东依次为乐清黄华船舶修造有限公司、乐清市华夏船舶制造有限公司和中国欣顺船业集团有限公司;黄华码头区现有黄华安达装卸码头 1 座,洞乐轮渡码头 1 座;黄华船舶基地岸线内由西向东依次分布有远洋船业、顺航船舶、江海船舶、新海船业、帆顺船业、远帆船舶、东港船舶和中扬船业等。黄华船舶基地东北侧为白马咀头造船基地岸线,目前该段岸线上分布有 3 家造船企业,由南向北依次为浙江欣田船业有限公司、乐清市长虹船舶制造有限公司和浙江东方造船有限公司白马嘴分公司。

2.4.3 航道锚地开发利用现状

(1) 瓯江口进港航道

本工程码头前沿线距离瓯江口进港航道南边界线约 665m,码头前沿港池北边界线与瓯江口进港航道南边界线距离约 415m。瓯江口进港航道,由外航道和内航道组成,外航道自瓯江口至青菱屿锚地,内航道为进瓯江驶向温州港相关港区的航道。该航道可满足乘潮通航深门以东 10 万吨级、以西 3 万吨级船舶的要求。目前,瓯江口航道整治一期维护性疏浚工程已完工,经疏浚后航道宽度 260m,航道水深 7m,基本满足 2 万吨级散货船和 3.5 万吨级浅吃水散货船乘潮双向通航的要求。灵霓北堤段港口拟建码头前沿进港航道将进行疏浚,疏浚航道段为甬台温油气管线保护范围至瓯江口 14 号灯浮段,主航道段按 2 万吨级船舶乘潮通航设计,疏浚至理论 8m(相当于 85 国家高程基准面-11.5m),连接段航道按 1 万吨级船舶乘潮通航设计,疏浚至理论 7m(相当于 85 国家高程基准面-10.5m)。

(2) 锚地现状

瓯江口海域现有青菱屿、乌星屿、园屿锚地,其中青菱屿、园屿锚地为待泊、候潮锚地,乌星屿锚地为危险品船候潮、待泊锚地。瓯江口内现有三条江、瑄头等避风锚地。

2.4.4 渔业生产现状

(1) 海洋捕捞现状

在温州浅滩外海，存在着较多的海洋捕捞。根据温州市渔业统计，海洋捕捞从品种上看，鱼类占绝大部分，在65%以上，主要有带鱼、鲳鱼、沙丁鱼、鲮鱼等；其次是甲壳类和头足类，主要的甲壳类有毛虾、虾蛄、梭子蟹等，主要的头足类有鱿鱼、乌贼等。作业方式上，拖网最高，其次是张网和刺网。有些鱼种由于捕捞过度，资源已经衰竭，特别是海蜇、黄鱼、目鱼、大鲨鱼等已濒临灭绝的危险。过度捕捞和水质污染等因素是导致渔业资源退化的主要原因。

(2) 海水养殖现状

温州浅海区海水养殖业分为浅海网箱养殖、围塘养殖和滩涂养殖等。根据温州市渔业统计，海水养殖从品种上看，贝类占大部分，在70%以上，主要品种有蛏、蚶、牡蛎等；其次是藻类，主要品种有羊栖菜、紫菜、海带等。海水养殖主要是滩涂养殖和海上养殖，其中滩涂养殖占近40%，海上养殖占35%左右。海水养殖的主要方式为底播、池塘和筏式等。

目前，温州浅滩一期围涂区内填海完成，并在进行具体项目建设，已不存在养殖活动。浅滩二期范围内分布着养殖户自发的临时性养殖活动，主要养殖品种为蟹、贝类等。工程区所在的灵霓北堤北侧滩涂上现有一些当地村民进行的零星临时性养殖活动，主要养殖品种有文蛤、泥蚶、锯缘青蟹等。

2.4.5 旅游资源开发利用现状

灵昆岛为省级海岛型旅游度假区，灵昆岛面积720公顷。根据灵昆岛的自然条件，可以建成“沙洲绿村，江海一色”的景观特色。规划在本区拟建体育旅游区、东海风情区、养殖观赏区、生态花果园区和欧陆花园等，并开发环岛旅游线和建设旅游接待中心，将建成一个集食、住、行、游、购、娱乐活动等为一体的具有海岛特色的综合性旅游度假胜地。

2.4.6 跨海路桥

(1) 灵霓北堤

工程港区后方拟填海成陆区南侧即为灵霓北堤，灵霓线位于温州东部，曾是温州内陆连接状元岙港区的唯一一条公路。东起洞头县霓屿，西至灵昆岛，全长11.2km，二车道二级公路，现场照片见图 2.4-3。



图2.4-3 灵霓北堤现状图

(2) “两桥一隧”工程（拟建）

拟建的甬台温高速公路复线瓯江北口北段、南金公路和市域铁路S2线，采用“两桥一隧”的方案，即甬台温高速公路复线和南金公路在瓯江北口处的两条过江大桥上、下合建，取名瓯江北口大桥，市域铁路S2线则在瓯江北口大桥下游约百米处，以水下隧道的形式穿越瓯江。瓯江北口大桥上层为甬台温高速公路复线过江段，采用双向六车道的高速公路标准建设，设计时速100km，路基宽度33.5m；下层为南金公路过江段，采用双向六车道的一级公路标准建设，设计时速80km，路基宽度32m。该“两桥一隧”工程位于本工程西侧约4.7km处。

①甬台温高速公路复线瓯江北口段：北起乐清市远洋船业有限公司前沿，南至灵昆电厂灰库码头西侧的老海塘外侧，总长度3843m，最大跨径800m，主通航孔1个，单孔双向净空尺度458×53.5m，可满足3000吨级船舶双向和3万吨级修造船单向通过。

②南金公路：起止点分别为乐清南塘、苍南金乡，是一条城市道路，也是温州市一条贯穿温州大都市圈的南北向城际快速通道，南金公路乐清南塘至平阳昆

阳段于2010年开工建设，平阳昆阳至苍南金乡段于2012年开工建设。

③市域铁路S2线一期工程：北起沿海铁路雁荡山站，过乐清清江经虹桥、乐清东部新城、翁垟、黄华、龙湾、永强机场，沿滨海大道前行，至规划新城大道，接入S3线至瑞安安阳大道，线路长约68.8km，其中隧道及地下线长约11.1km。

(3) 330国道

330国道是灵昆岛上现有的唯一一条国道公路，由西往东从岛的北侧贯穿整个灵昆岛。该路段起于龙湾上岙，往东过灵昆大桥后，在灵昆岛上灵昆线南侧拼宽并幅，下穿规划拟建的滨海大道及甬台温高速公路复线，与灵霓北堤并行后，接洞头五岛公路，经霓屿岛、浅门山岛、深门山岛外侧，终点在状元岙岛南头处与状元岙港区内通港公路相连，全长 36.7km。涉海路段包括灵昆大桥拓宽、灵霓北堤南侧整幅拼宽、深门特大桥、洞头峡跨海特大桥等工程。330国道位于本工程区南侧的灵霓北堤以南，已建成通车，现场照片见图 2.4-4。



图 2.4-4 330 国道现状图

2.4.7 海底管线

甬台温天然气与成品油瓯江北口段海底管线位于工程区西侧约4.5km处，两管线并行铺设，间距约16m，埋深约30m。两管道瓯江北口段均由乐清市柳市镇

岐头山西侧山脚入海，以定向钻的方式向西南穿越瓯江北口海域，至灵昆岛上温州电厂灰库码头西侧海岸登陆，全长约2.37km。

甬台温成品油管线灵昆-油库段由灵霓北堤西端铺设至灵昆作业区北堤水闸东侧中石化油品泊位后方，该区为温州市特大型下载储备油库基地之一，管线分进、出两段，全长5.4km。

2.4.8 龙湾树排沙海洋公园

龙湾树排沙海洋公园位于温州市瓯江南口树排沙及周边海域，面积约200公顷，为温州市首个市级海洋特别保护区。该海洋公园位于工程区西侧约10.0km处，为瓯江口携带入海的泥沙淤积而成，水深0~3m，低潮时大片裸露成为沙洲，沙洲上生长有茂盛的滩涂植物，也是湿地水鸟的栖息地和迁徙地。经海洋生态方面专家初步考察，树排沙是一典型的河口低潮高地，具有较高的海洋生态研究价值。

2012年，龙湾树排沙海洋公园特别保护区启动申报之初，该区就开始在此区域种植红树林。经过两年多的实验种植，秋茄、桐花树及红树林等种植面积达900多亩且长势喜人，周边的海域环境明显好转，大型底栖生物和越冬候鸟数量也明显增加。

现已建成的龙湾树排沙海洋公园，是温州市城区范围内唯一的海洋生态公园，而随着列入市级海洋特别保护区范围，所在区域内将禁止任何单位和个人破坏规定的各类海洋生态系统，严禁在保护区2km范围内，建设有污染性的开发项目等。

按照发展规划，龙湾树排沙海洋公园将以保护为主，兼顾科普、适度旅游定位，在保护区外增加旅游观光栈道等。同时，加强系统监测，积极开展持续性课题研究生物多样性变迁、小气候变化等科目，为保护海洋生态环境提供科学依据。

2.5 海洋功能区划及相关规划符合性分析

2.5.1 海洋功能区划

2.5.1.1 项目所在海域海洋功能区

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程所在海域属瓯江口港口航运区（代码A2-19），该海洋功能区的地理范围、面积、岸线长度、海域使用管理及海洋环境保护要求等分别见表2.5-1和附图10。

表 2.5-1 工程所在海域海洋功能区分布情况（摘自浙江省海洋功能区划）

代码	功能区名称	地理范围、面积和岸线长度	海域使用管理	海洋环境保护
A2-19	瓯江口港口航运区	瓯江口部分海域（西至东经120°45'4"，南至北纬27°56'4"，东至东经120°59'41"，北至北纬28°1'46"），面积5388公顷，岸线长48km。	1、重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；2、允许适度改变海域自然属性；3、优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。	1、严格保护瓯江口水域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；2、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；3、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

2.5.1.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

（1）与功能区海域使用管理要求符合性分析

本工程所在的瓯江口港口航运区（代码 A2-19）的海域使用管理要求为“重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；允许适度改变海域自然属性；优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。”

温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程实施后，拟建 5000 吨级泊位 5 个，可实现年吞吐货物 550 万吨，能较好地利用该海域的港口岸线资源，发展港口运输业，与该功能区“重点保障港口用海”的要求相符；拟建通用泊位工程用海属于透水构筑物和港池用海，不会改变海域自然属性；码头平面布置方案经优化比选确定，既考虑了能满足码头规模等级要求，又考虑了对周边水域环境影响较小，体现了节约集约利用海域资源的原则；工程实施会对周边海域水动力条件、泥沙冲淤环境等产生一定的影响，但这些影响都在可承受范围内，且建设单位在施工结束后会对施工区及附近海域冲淤变化及海洋环境进行动态监测，由此可见，本工程的实施与港口航运区的海域使用管理要求是相符的。

（2）与海洋环境保护要求的符合性分析

本工程所在的瓯江口港口航运区（代码 A2-19）的海洋环境保护要求为“严格保护瓯江口水域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻

海洋基本功能区的环境质量产生影响；海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。”

根据本报告第七章的分析，本工程的实施会对周边海洋环境，尤其是水文动力及冲淤环境产生一定的负面影响，但总体影响范围和程度是可以承受的，且很多影响随着施工的结束而消失，工程区周边海域的海洋沉积物及生态环境会逐步得到恢复，故工程的实施对瓯江口水域生态系统的影响较小，亦不会影响毗邻海洋基本功能区的环境质量。同时在环境质量要求方面，在切实执行本报告提出的各项环保措施的前提下，工程区域的海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量能维持现状水平，可见本工程实施与该海域的海洋环境保护要求也是一致的。

综合上述两方面的分析，本工程的实施符合所在海洋功能区的海域使用管理要求，与所在海洋功能区的环境保护要求也是相符的。

2.5.2 浙江省环境功能区划

根据《浙江省环境功能区划》，本工程所在区域位于瓯江口新区环境重点准入区（0303-VI-0-2）（附图 11），属于环境重点准入区，该功能区规划如表 2.5-2 所示。

表 2.5-2 瓯江口新区环境重点准入区

分区名称	基本概况	面积 (km ²)	环境质量目标	管控措施
瓯江口新区环境重点准入区 0303-VI-0-2	该区位于瓯江口新区,包括温州市半岛起步区、浅滩一期和 77 省道北侧沿线用地	15.32	主要地表水水质达到水环境功能区的要求;地下水达到《地下水质量标准》的相关要求;空气质量环境功能区的二级标准,或达到环境空气功能区的要求;土壤环境质量达到相关要求;声环境质量达到 3 类标准,或达到声环境功能区要求	1、调整和优化产业结构,逐步提高区域产业准入条件。严格按照区域环境承载能力,控制区域排污总量和三类工业项目数量。 2、禁止新建、扩建不符合园区发展(总体)规划及当地主导(特色)产业的其他三类工业建设项目。 3、新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。 4、合理规划居住区与工业功能区,限定三类工业空间布局范围,在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带,确保人居环境安全。 5、禁止畜禽养殖。 6、加强土壤和地下水污染防治。 7、最大限度保留区内原有自然生态系统,保护好河湖湿地生境,禁止未经法定许可占用水域;除防洪、航运为主要功能的河湖堤岸外,禁止非生态型河湖堤岸改造;建设项目不得影响河道自然形态和河湖水生态(环境)功能。
<p>负面清单: 三类工业项目(重污染、高环境风险行业项目)</p> <p>30、火力发电(燃煤);</p> <p>43、炼铁、球团、烧结;</p> <p>44、炼钢;</p> <p>45、铁合金制造;锰、铬冶炼;</p> <p>48、有色金属冶炼(含再生有色金属冶炼);</p> <p>49、有色金属合金制造(全部);</p> <p>51、金属制品表面处理及热处理加工(有电镀工艺的;使用有机涂层的;有钝化工艺的热镀锌);</p> <p>58、水泥制造;</p> <p>68、耐火材料及其制品中的石棉制品;</p> <p>69、石墨及其非金属矿物制品中的石墨、碳素;</p> <p>84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制原油、生物制油及其他石油制品;</p> <p>85、基本化学原料制造;肥料制造;农药制造;涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造;合成材料制造;专用化学品制造;炸药、火工及焰火产品制造;食品及饲料添加剂等制造。(除单纯混合和分装外的)</p> <p>86、日用化学品制造(除单纯混合和分装外的);</p> <p>87、焦化、电石;</p> <p>88、煤炭液化、气化;</p> <p>90、化学药品制造;</p> <p>96、生物质纤维素乙醇生产;</p> <p>112、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造,造纸(含废纸造纸);</p> <p>115、轮胎制造、再生橡胶制造、橡胶加工、橡胶制品翻新;</p> <p>116、塑料制品制造(人造革、发泡胶等涉及有毒原材料的);</p> <p>118、皮革、毛皮、羽毛(绒)制品(制革、毛皮鞣制);</p> <p>119、化学纤维制造(除单纯纺丝外的);</p> <p>120、纺织品制造(有染整工段的)等重污染行业项目。</p>				
<p>环境功能区划符合性分析: 本项目为温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程,非工业项目,不属于负面清单中的项目,施工期和营运期产生的各类污、废水经妥善处理不会污染水体破坏生态环境,能基本维持环境质量现状,对生态环境保护目标影响不大,符合管控措施的相关要求,因此项目实施符合环境功能区划要求。</p>				

2.5.3 浙江省近岸海域环境功能区划

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》，项目所在海域位于“瓯江口四类区（D28IV）”（附图 12），主要使用功能为港口建设和城市排水。本项目为温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程，属于港口建设项目，符合“瓯江口四类区（D28IV）”开发使用要求。

2.5.4 浙江省海洋主体功能区规划

根据《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函〔2017〕38 号），本工程所在的洞头区海域属于优化开发区域（附图 13），该区域功能定位为：重点保障工业、城镇建设填海造地等用海，发挥海洋区位优势，推动海洋经济，提高海洋经济的质量和效益，强化瓯飞围垦开发利用，发挥综合交通优势，建设空港新区。严格控制新增围填海，优化利用瓯飞围垦等存量围填海。加强海洋环境保护，建设树排沙省级海洋公园，深入实施海洋污染整治，落实海洋生态红线制度，推进“浙南鱼仓”修复，强化对海洋生物和景观的保护。

本工程位于灵昆作业区港口岸线，海洋区位优势明显，温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程实施后，拟建 5000 吨级泊位 5 个，可实现年吞吐货物 550 万吨，可以促进该区域港口岸线的开发利用，发挥海洋区位优势，推动海洋经济发展，提高海洋经济的质量和效益。码头平面布置方案经优化比选确定，既考虑了能满足码头规模等级要求，又考虑了尽量减少对海洋生态环境的影响。工程在实施过程中采取相应的环境保护措施，减小海洋环境污染，不占用生态红线，注重对海洋生物和景观的保护。因此，本工程实施与《浙江省海洋主体功能区规划》相符。

2.5.5 浙江省生态红线划定方案

根据《浙江省生态红线划定方案》（浙政发[2018]30 号），浙江省海洋生态保护红线包括海洋生态保护红线区和海洋生态保护红线海岸线两部分。

（1）海洋生态保护红线区。主要包括海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要河口、重要滨海湿地、重要渔业海域、特别保护海岛、重要滨海旅游区、自然景观和历史文化遗迹（包含在海洋自然保护区和重要滨海旅游区内）、珍稀濒危物种集中分布区（包含在海洋保护区和重要渔业区内）、沙源保护海域

和重要砂质岸线及邻近海域（包含在重要滨海旅游区内）、红树林（包含在海洋保护区和重要滨海湿地内）等 11 种红线区类型。

（2）海洋生态保护红线海岸线。包括海洋生态红线大陆自然岸线和海洋生态红线海岛自然岸线。根据我省大陆岸线的现状，共划定纳入红线管理的大陆自然岸线总长 747.50 公里（其中砂质岸线 15.95 公里），占我省大陆岸线总长的 35.03%。目前浙江海岛岸线长 4496 公里，共划定纳入红线管理的海岛自然岸线 3509.16 公里（其中海岛砂质岸线长 89.59 公里），占海岛岸线总长的 78.05%。

参照浙江省生态保护红线分布图（附图 14），本工程所在的海域不在划定的海洋生态保护红线区内，所在的岸线也不在划定的海洋生态保护红线海岸线范围内。因此，工程实施与《浙江省生态红线划定方案》相符。

2.5.6 浙江省海洋生态红线划定方案

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》（2017 年 5 月），为加强海洋生态环境保护和管理，协调处理保障发展与保护环境的关系，有效维护重要海洋生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区的生态健康和生态安全，改善海洋生态环境，进一步深化“生态用海”理念，围绕“以生态文明为核心，科学开发海洋资源”的原则，形成节约集约的空间开发格局，坚持走绿色发展、低碳发展、循环发展道路，最大限度保护自然岸线、海湾、海岛、湿地等海域自然资源，深化浙江省沿海地区的社会经济可持续发展。以“保住底线、兼顾发展”、“分区划定、分类管理”、“生态保护、整治修复”、“有效衔接、突出重点”、“陆海统筹、河海兼顾”和“政府主导、各方参与”为基本原则，原浙江省海洋与渔业局制定了海洋生态红线区面积控制指标，具体为：全省海洋生态红线区面积占管理海域面积的比例 31.72%；全省大陆自然岸线保有率 35.03%；全省海岛自然岸线保有率 78.05%；海水质量控制指标待定。

根据浙江省海洋生态红线区控制图（附图 15），本工程所在的灵霓北堤北侧海域，不属于生态红线管控范围内。根据浙江省自然岸线控制图（附图 16），本工程所在岸线为人工岸线（灵霓北堤），不属于自然岸线管控范围内。因此，工程实施与《浙江省海洋生态红线划定方案》相符。

2.5.7 浙江省海岸线保护与利用规划

《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》（2017 年 9 月）指出，

目前浙江省所属海域存在自然岸线保有压力逐渐增大，保护力度不足、海岸线利用效率普遍不高，利用格局亟须优化、海岸线生态系统退化，环境质量有待提高等问题。因此浙江省海岸线保护与利用要以“保护优先”、“陆海统筹”、“集约利用”和“创新引领”为原则。

根据保护等级和围填海控制的要求，规划制定了不同类型的岸段管控要求，包括严格保护岸段、限制开发岸段和优化利用岸段。其中优化利用岸段管理内容如下：

（一）限围填海

优化利用需求强烈但水域条件敏感的河口狭道海岸线，以开敞式码头建设为主的港口区海岸线。

优化利用、限围填海海岸线长 684km，占全省总长 10.3%。其中，大陆优化利用、限围填海海岸线长 361km；海岛优化利用、限围填海海岸线长 323km。

岸段管理要求为允许适度改变岸滩或海底形态和生态功能；控制自然岸线占用，围填海占用自然岸线须占补平衡；在符合海洋功能区划前提下，允许建设规模构筑物 and 少量围填海相结合，优化开发布局，实现海岸线集约高效利用；海岸线利用不应对海域水动力环境和海洋基本功能产生不利影响。

（二）可围填海

以围海开发或填海造地为主要开发方式的海岸线。

优化利用、可围填海海岸线长 1409km，占全省总长 21.3%。其中，大陆优化利用、可围填海海岸线长 424km；海岛优化利用、可围填海海岸线长 985km。

岸段管理要求为允许改变岸滩或海底形态特征和生态功能，允许围填海；围填海占用自然岸线须占补平衡；在符合海洋功能区划前提下，优化开发布局，实现海岸线集约高效利用；海岸线利用不应对海域水动力环境和海洋基本功能产生不利影响。

本工程所在海域属于规划中的灵昆岛东北侧岸段（岸段编号为 303，附图 17），具体的保护等级、围填海控制、管理要求和所处功能区见表 2.5-3。

表 2.5-3 浙江省海岸线保护与利用规划登记表（工程所在海域）

岸段编号	行政区	岸段名称	起点位置	终点位置	长度	保护等级	围填海控制	管理要求	所处功能区
303	洞头区	灵昆岛东北侧岸段	120.9333° , 27.9671°	120.9716° , 27.9402°	4.87 km	优化利用	可围填海	1、允许改变岸滩或海底形态和生态功能，允许围填海；2、在符合海域功能前提下，优化开发布局，实现海岸线集约高效利用；3、开发利用活动不应瓯江口海域水动力条件产生不利影响。	瓯江口港口航运区 (A2-19)

本工程在灵昆岛灵霓北堤北侧实施，属于瓯江口港口航运区，保护等级为优化利用岸段，可围填海。码头后方陆域通过吹填形成，灵昆作业区 24~28#泊位工程的实施可以充分利用灵霓北堤段港口岸线资源，促进港口的开发建设，发展海洋经济，工程的实施有利于瓯江港区灵昆作业区的优化开发布局，实现灵昆岛东北侧岸段海岸线的集约高效利用。工程用海方式主要为透水构筑物 and 港池用海，工程实施仅对工程区局部海域水文动力及冲淤环境产生影响，对整个瓯江口海域水文动力及冲淤环境的影响不大。此外，工程实施不占用自然岸线，对大陆自然岸线保有率不会造成影响。因此，工程实施与《浙江省海岸线保护与利用规划》的管理要求相符。

2.5.8 温州市海洋环境保护规划

根据《温州市海洋环境保护规划（2016-2020 年）》，温州市海洋环境保护规划目标为：到 2020 年，温州将基本建成“美丽健康温州海洋”，形成“金色海岸、蓝色家园、风情海岛”的新格局，实现“水清、岸绿、滩净、湾美、岛秀、物丰”的新景象，达到“吃的放心、游的舒畅、住的愉快”的新目标。

规划根据温州市海洋环境现状和海洋经济发展需求，参考《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，确定了“十三五”期间温州市各海洋功能区的环境质量管控目标，根据温州市海洋功能区环境管控目标表，本工程位于瓯江口港口航运区，该区的环境管控要求见表 2.5-4。

表 2.5-4 温州市海洋功能区环境管控目标表（部分）

序号	地区	代码	功能区名称	环境管控目标
5	温州市	A2-19	瓯江口港口 航运区	1、海水、海洋沉积物、海洋生物质量有所好转。 2、减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，不对毗邻海洋功能区的的使用功能产生明显影响。
<p>本工程码头施工期和营运期污、废水均经过处理后达标排放或回用，不会对所在海域的海水、海洋沉积物、海洋生物质量产生明显影响。码头施工和疏浚作业产生的悬浮物影响范围有限，且随着施工结束，这些影响区域的海水、海洋沉积物和海洋生物质量将得到恢复。</p> <p>本工程码头平面布置方案经比选后确定，用海方式主要为透水构筑物 and 港池用海，已考虑尽量减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，工程实施亦不会对毗邻海洋功能区的的使用功能产生不利影响。</p> <p>因此，工程实施与《温州市海洋环境保护规划（2016-2020 年）》要求相符。</p> <h3>2.5.9 温州港总体规划</h3> <p>根据《温州港总体规划（2005-2020 年）》，瓯江港区功能以城市物资运输为主，龙湾、灵昆、七里作业区保留货运功能，承担内贸集装箱、散货及杂货运输，兼顾客运，其他作业区调整为城市生活、旅游和轮渡功能。其中，灵昆作业区港区掩护条件较好，经采取适当围涂造地工程措施后，具备建设万吨级泊位的条件。</p> <p>灵昆作业区规划岸线长度 9.2km，以通用散杂、多用途码头和内贸集装箱码头为主，主要为适应温州城市东扩的需要，为温州市核心、经济中心和滨海工业园区所在的瓯江南岸地区经济社会发展提供便捷的运输服务，弥补龙湾港区规模的不足，并承接远期龙湾港区货运功能的转移。规划进一步指出，灵昆作业区以灵昆岛环岛北路为界，重点发展灵昆岛东北侧长 3.2km 的岸线，作业区由支持系统岸线和公用码头区组成，以通用散杂、多用途码头和内贸集装箱码头为主，主要发展与港口密切相关的工业和仓储业。</p> <p>本工程位于灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线通用码头 IV 区东首，拟建 5 个 5000 吨级通用泊位，码头平台尺度为 795m×25m，占用</p>				

码头岸线约 795m，工程的实施将加快推进灵昆作业区建设进程，推进温州港发展重心东移，符合《温州港总体规划》的岸线利用规划要求。

2.5.10 温州港瓯江港区控制性详细规划

根据《温州港瓯江港区控制性详细规划（2006-2020年）》，灵昆作业区是瓯江港区新开发的港口作业区，岸线规划范围为瓯江北口的灵昆双昆山至温州浅滩水闸段岸线。根据该规划，灵昆作业区发展集装箱及件散杂货运输，承接市区老港、杨府山港区及城区各货主码头拆迁安置及货运功能的转移，该岸线建港条件优越，今后为适应温州城市东扩的需要，为温州市核心、经济中心和滨海工业园区所在的瓯江南岸地区经济社会发展提供便捷的运输服务，弥补龙湾港区规模的不足，并承接远期龙湾作业区货运功能的转移。岸线功能区由西至东依次为砂石码头岸线、城市生活岸线、支持保障系统区、件散杂货码头区、多用途码头区，浅滩水闸以东预留一定的港口岸线。陆域纵深 200~530m，面积约 163 万 m²。

目前，在《温州港瓯江港区控制性详细规划》中，本工程岸段为“浅滩以东预留一定的港口岸线”，规划尚未对该岸段进行详细规划，而《温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划》中对于该岸段进行了详细的规划。因此，本工程实施在功能定位上符合《温州港瓯江港区控制性详细规划》的“预留一定的港口岸线”的定位。

2.5.11 温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划

根据《温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划》，灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线总长约 3.1km，规划功能区由西至东分别为 5000 吨级油品码头区和 3000~5000 吨级通用码头区，至 2020 年，规划岸线将形成设计通过能力 750 万吨，整个灵昆作业区将形成设计通过能力 2000 万吨。

本工程位于灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线通用码头IV区东首，拟建 5 个 5000 吨级通用泊位，码头平台尺度为 795m×25m，占用码头岸线约 795m，符合《温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划》。

2.5.12 温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案

根据已批复的《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》(交规划函(2017)701号,附件6),温州港瓯江港区灵昆作业区是温州港的重要组成部分和可持续发展的重要保障,是瓯江口产业集聚区发展的重要支撑。主要服务于温州城市生产生活物资运输,以发展通用和成品油泊位为主。未来结合瓯江中上游航运开发,拓展江海联运功能。调整后,灵昆作业区共规划港口岸线7.2km,自西向东包括支持保障系统区岸线1.1km、通用泊位区岸线共计5.4km(分为I~IV共4个区块)、成品油泊位区岸线0.7km(附图18)。其中,支撑保障系统区主要服务港口支持系统船舶,通用泊位区主要服务公共物流和临港产业,成品油泊位区主要服务后方中转石油库。灵昆作业区主要规划指标如表2.5-5所示。

灵昆作业区 24~28#通用泊位工程位于规划调整后的灵昆作业区通用泊位IV区(即北堤水闸下游820m~浅滩一期东围堤岸线)东首,拟建5个5000吨级通用泊位,码头平台尺度为795m×25m,占用码头岸线约795m,符合《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》的总体布局要求。

表 2.5-5 灵昆作业区主要规划指标一览表

岸段编号	岸线名称	规划利用岸线长度/m	起讫点编号	规划用途	规划岸线等级	利用状况	已利用岸线长度/m	泊位个数/个	港区面积/万m ²	备注
1	北江坦水闸上游415m~盟建水闸上游400m	1370	M1-M2-M3	支持保障岸线系统	500	部分开发	480	27	16.05	已建龙湾渔业码头、北段码头、温州渔政基地、航标站码头
2	盟建水闸上游400m~盟建水闸	310	M3-M4	通用泊位岸线	500~2000	未开发	-	3	4.15	
3	九村水闸上游350m~二桥一隧线位上游350m	1028	M5-M6	通用泊位岸线	2000~10000	部分开发	636	7	44.3	已建温州港务集团多用途码头和在建温州海运公司多用途码头工程
4	二桥一隧线位下游710m~北堤水闸上游角点	1870	M7-M8	通用泊位岸线	10000	未开发	-	11	77.41	已建电厂卸灰码头(已废弃)
5	北堤水闸下游角点~北堤水闸下游670m	670	M9-M10	成品油泊位岸线	5000~10000	未开发	-	4	31.44	
6	北堤水闸下游820m~浅滩一期东围堤	1950	M10-M11	通用泊位岸线	3000~5000	未开发	-	14	81.92	
灵昆岛北侧可规划利用岸线合计长度		7188					1116	66	298.27	
7	桥梁、水利、海底管道	1850								
	保护水域岸线									
灵昆岛北侧规划岸线合计长度		9048					1116	66	298.27	

2.5.13 温州市土地利用总体规划

《温州市土地利用总体规划（2006-2020）》指出温州市的土地利用的目标是“改善土地生态环境，实现耕地占补平衡，保障建设用地合理需求，优化土地利用结构，图稿土地节约集约利用水平，控制城乡建设用地总规模，提高土地规划管理水平，实现土地资源的有效保护和合理利用。”在贯彻“十分珍惜和合理利用每一寸土地、切实保护耕地”基本国策基础上，正确处理建设用地增长与稳定粮食生产的关系，当前利益与长远利益的关系，经济效益与社会、生态效益之间的关系，走发展内涵挖潜为主、提高土地利用效益的土地发展道路。

工程区位于温州市灵昆岛浅滩一期北侧，根据土地总体规划，该区域要结合瓯江口新区的建设，推进城市化进程，统筹城乡发展，提高土地节约集约利用水平，进一步发展港口业和物流业，本码头后方港区陆域通过吹填浅滩围垦一期工

程北侧灵霓北堤外的滩涂海域形成，不占用耕地，因此本工程的实施符合温州市土地开发的方向和目标，工程实施符合集约化利用土地的原则。

2.5.14 浙江海洋经济发展示范区规划温州市实施方案

《浙江海洋经济发展示范区规划温州市实施方案》中指出，温州市围绕打造“亿吨大港”和“国际商务港”的目标要求，全力推进温州港和温州空港的开发建设，积极发展现代物流、港航服务、金融信息、商贸商务等产业，建设成为国家重要枢纽港。在港口建设方面发挥温州区位和港口资源优势，加强与上海、宁波-舟山等大港及大型船舶公司合作，提升温州港“一港七区”发展水平，按照“集河口港、深水海港于一体，大中小泊位相配套，综合有序布局”原则，加快形成集约化、规模化的现代化港区。重点推进状元岙、乐清湾、大小门岛深水港区建设，合理开发瓯江港区灵昆作业区。

本工程拟在瓯江港区灵昆作业区建设 5 个 5000 吨级通用泊位，可实现年吞吐货物 550 万吨，工程的实施有利于促进灵昆作业区的开发建设。因此，本工程的实施符合《浙江海洋经济发展示范区规划温州市实施方案》。

2.5.15 温州市瓯江口产业集聚区发展规划

根据《温州市瓯江口产业集聚区发展规划》，温州作为国家沿海高速的重要枢纽，瓯江口产业集聚区交通区位特征明显，区内多种交通方式在此集中，拥有状元岙深水港区、温州永强机场，甬台温高速复线也从此通过。随着集聚区的发展和交通设施的进一步完善，今后一段时间其交通网络主要朝东拓展。目标是构建瓯江口产业集聚区连接内外、方便快捷的陆海空立体交通体系，实现港口建设与后方集疏运一体化，向西延伸带动中西部地区的发展。在重点强化港口开发建设的同时优化港口功能布局，其中灵昆作业区主要服务于大宗件散杂货流通，规划布置若干万吨级通用散货、多用途码头，远期承接龙湾作业区货运功能转移。

本工程拟在灵昆作业区建设 5 个 5000 吨级通用泊位，可实现年吞吐货物 550 万吨，工程的实施有利于促进灵昆作业区的开发建设，符合《温州市瓯江口产业集聚区发展规划》的发展目标及功能布局的要求。

2.6 温州市瓯江口新区西片污水处理厂概况

(1) 服务范围

温州市瓯江口新区西片污水处理厂服务范围包括灵昆岛及半岛起步区,总服务面积约 28.60km²,规划服务人口 15.6 万人,污水处理厂建设总规模为 9 万 m³/d,其中一期工程规模为 1.9 万 m³/d。

(2) 工程简介

温州市瓯江口新区西片污水处理厂厂址选择在 330 国道南侧、甬台温复线西侧灵昆岛用地范围内。污水处理厂规划用地面积约为 5.71 公顷,其中一期工程占地 3.82 公顷,预留用地 2 公顷,采用改良 A²/O 生物处理污水工艺,处理后出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 排放标准后,外排入海,污泥经脱水后外运。

目前温州市瓯江口新区西片污水处理厂主体工程已经建成并投产运行,现已进行提标改造,改造后尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 排放标准。预计本码头工程建成后,生活污水可通过市政污水管网排至该污水处理厂处理,尾水外排入海。

(3) 出水水质

根据 2018 年第四季度集中式污水处理厂监督性检测情况可知,2018 年 12 月份温州瓯江口新区西片污水处理厂共处理污水 7004.00m³/d,运行负荷率约 77.8%,进水污染物平均浓度:COD 为 66mg/L,氨氮为 14.6mg/L,TP 为 1.72mg/L;出水污染物平均浓度:COD 为 11mg/L,氨氮为 0.24 mg/L,TP 为 0.28mg/L。温州瓯江口新区西片污水处理厂在运行过程中,出水水质中 COD、氨氮指标均值基本可以稳定达到现行的《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。

(4) 纳管规划

本码头工程位于灵昆岛北岸,属于温州市瓯江口新区西片污水处理厂纳污服务范围,工程实施后,生活污水可以通过市政污水管网排至该污水处理厂进行集中处理,尾水外排入海。

3、环境质量状况

3.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

3.1.1 水文动力环境现状

为了解工程所在海域的大范围海洋水文动力条件，我们收集了浙江省河海测绘院 2017 年 12 月编制的《温州市瓯江口海域海洋水文测量及环境生态调查项目海洋水文测量技术报告》中的 2017 年春季和秋季测次的水文测验资料，春季测次时间为 2017 年 4~5 月，秋季测次时间为 2017 年 10~11 月，共布设了 7 处潮位站（其中龙湾、大门、洞头和瑞安为长期潮位站，黄华、霓屿和坎门为临时潮位站）和 12 条定点水文测验垂线，水文测站位置见图 3.1-1 和表 3.1-1~3.1-2。

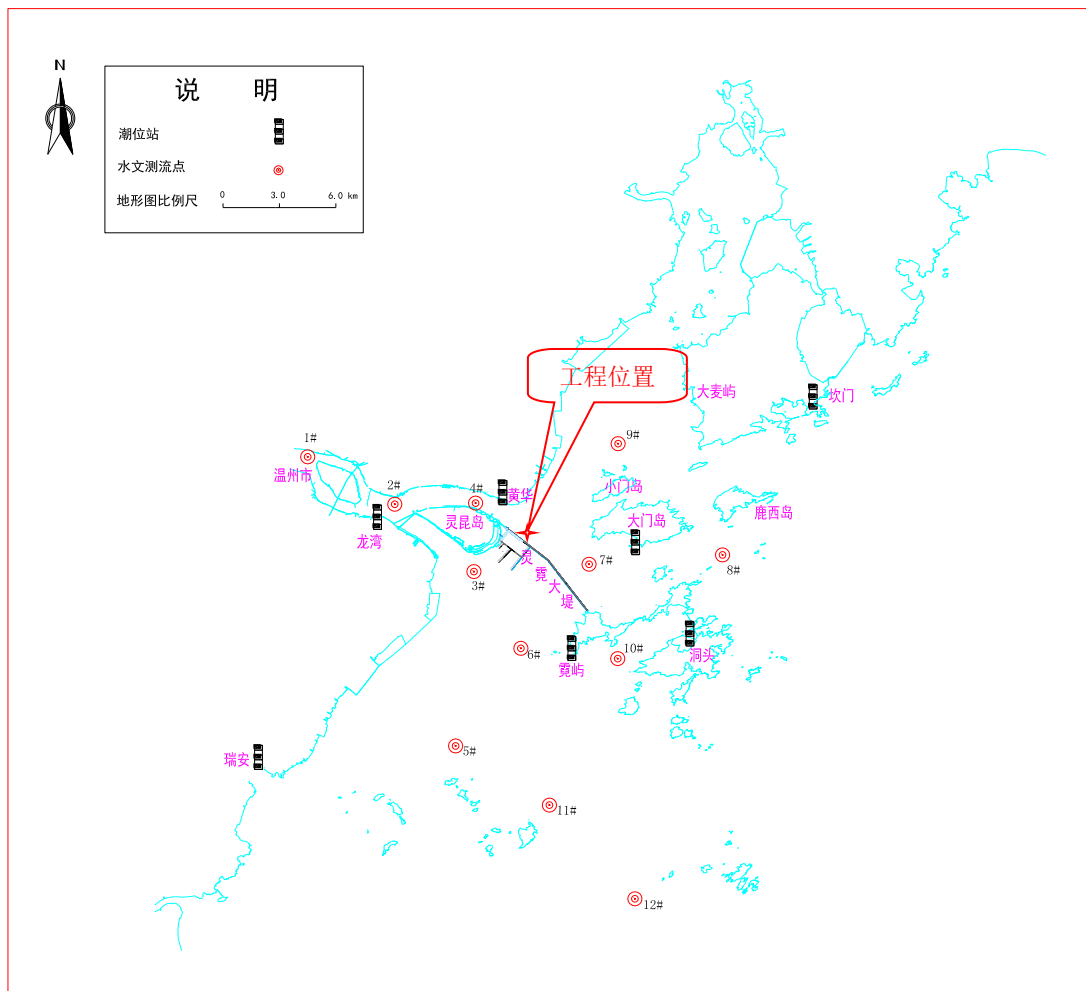


图 3.1-1 2017 年各潮位站和定点水文测验垂线位置示意图

表 3.1-1 各潮位站坐标一览表

站位名称	WGS-84坐标	
	北纬	东经

注：*表示长期站

表 3.1-2 定点水文测验垂线坐标一览表

站位名称	WGS-84坐标	
	北纬	东经

3.1.1.1 潮汐

(1) 潮汐性质

通过对 2017 年 4 月 24 日~5 月 23 日（春季）和 2017 年 10 月 24 日~11 月 22 日（秋季）7 个站位调查数据分析，得到各站潮汐特征如表 3.1-3 所示。由表可见，各站的判据 $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$ 量值在 0.23~0.30 之间，均小于 0.50，潮汐性质可归属为“规则半日潮”类型。若进一步观察，主要浅水分潮 M_4 与主要半日分潮 M_2 的振幅之比 H_{M4}/H_{M2} ，近岸浅海区各站仅介于 0.00~0.03 之间，小于 0.04，从而表明各站半日分潮占据优势，浅水分潮相对甚小，如主要浅水分潮 M_4 、 M_{S4} 、 M_6 三者的振幅之和介于 4.18~13.70cm 之间，因此，本测区中近岸浅海区各站为正规半日潮类型。而河口区各站 H_{M4}/H_{M2} 比值介于 0.05~0.10 之间，均大于 0.04，主要浅水分潮 M_4 、 M_{S4} 和 M_6 的振幅之和介于 22.70~39.78cm 之间，浅海分潮的作用明显较大，故河口区各站的潮汐性质又应归属为非正规半日浅海潮的类型。

表 3.1-3 2017 年春、秋两季各测站潮汐特征统计表

站位		季节	$(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$	H_{M4}/H_{M2}	$M_4+MS_4+M_6$
近岸浅海区	坎门	春季			
		秋季			
	洞头	春季			
		秋季			
	大门	春季			
		秋季			
	霓屿	春季			
		秋季			
黄华	春季				
	秋季				
河口区	龙湾	春季			
		秋季			
	瑞安	春季			
		秋季			

(2) 实测潮位特征值统计分析

将 2017 年春、秋两季 7 个测站实测潮位资料进行潮位特征值统计分析，得到表 3.1-4。

表 3.1-4 2017 年春、秋两季各站实测潮汐特征值统计表（单位：m）

项目 站位	测次	潮 位					潮 差			涨落潮历时	
		最高潮位	最低潮位	平均高潮位	平均低潮位	平均潮位	最大潮差	最小潮差	平均潮差	平均涨潮历时	平均落潮历时
近岸浅海区	坎门	春季									
		秋季									
	洞头	春季									
		秋季									
	大门	春季									
		秋季									
	霓屿	春季									
		秋季									
黄华	春季										
	秋季										
河口区	龙湾	春季									
		秋季									
	瑞安	春季									
		秋季									

由上表所列示的特征值，可以看出如下基本规律：

① 涨、落潮历时

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

在近岸浅海区，坎门、洞头、大门和霓屿站，涨、落潮历时基本相等，如月平均涨潮历时为 6 小时 8~17 分、平均落潮历时为 6 小时 7~16 分，两者仅相差

1~10 分钟；黄华站平均落潮历时长于平均涨潮历时 25~28 分钟。

在河口区，共同的规律是落潮历时长于涨潮历时，且由河口口门向上游，落潮历时出现越来越长的特征，如瓯江(龙湾站)平均落潮历时长于平均涨潮历时 1 小时 1 分~1 小时 10 分；又如飞云江(瑞安站)平均落潮历时长于平均涨潮历时达 2 小时 19 分钟~2 小时 24 分钟。

②潮差

潮差是潮汐强弱的重要标志之一，从各站的平均潮差来看均在 4m 以上，最大潮差 6.71m(龙湾站春季)，故足见温州湾的强潮特征。

就其分布而言，在外海和近岸或湾内，均由外海(洞头)向近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)逐渐增大；如洞头站春季和秋季的平均潮差为 4.18m 和 4.16m，至近岸的大门、霓屿、黄华站春季和秋季的平均潮差增大至 4.44~4.49m 和 4.33~4.52m，至湾内龙湾站春季和秋季的平均潮差则增至 4.74m 和 4.68m。

同样，月最小潮差和最大潮差亦有相似的演变规律。

③高、低潮位

与潮差相关联，各站的最高潮位和平均高潮位亦由外海(洞头)向近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)逐渐增大；如春秋和秋季的最高潮位，洞头站为 3.39m 和 3.52m，至近岸的大门、霓屿、黄华站增大至 3.53~3.65m 和 3.59~3.82m，至湾内龙湾站则增至 3.83m 和 3.88m。

最低潮位和平均低潮位的分布特征则恰好相反，由外海(洞头)向近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)总体上逐渐降低；如春秋和秋季的平均低潮位，洞头站为 -1.91m 和 -1.66m，至近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)降至 -2.14~-2.02m 和 -1.87~-1.74m。

3.1.1.2潮流

(1) 潮流性质

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

(2) 实测流况分析

①实测最大流速极值

实测最大流速的极值作为流况特征值的表征, 具有较为典型的意义, 表 3.1-5 给出了 2017 年春、秋两季各垂线实测最大流速极值及其对应流向的统计。

表 3.1-5 2017 年春、秋两季各垂线实测最大流速极值及对应流向统计表

水域	垂线	春季		秋季	
		流速(m/s)	流向(°)	流速(m/s)	流向(°)
瓯江 水域	1#				
	2#				
	3#				
	4#				
测区 内侧 水域	5#				
	6#				
	7#				
	9#				
测区 外侧 水域	8#				
	10#				
	11#				
	12#				

由上表可知:

首先, 各水域的最大流速, 瓯江水域为 1.97m/s(出现在秋季 4#垂线), 测区内侧水域为 1.10m/s(出现在秋季 7#垂线), 测区外侧水域为 1.18m/s(出现在秋季 8#垂线); 就平面分布来说: 整体上看涨、落潮流在测区内、外侧水域, 流速有自北部向南部减弱的趋势, 当外海潮波汇入瓯江时, 形成较强的涨潮流势。

其次, 就最大流速量值比较而言, 总体上各垂线多以秋季大于春季, 一般而言, 秋季约为春季的 1.06 倍; 从极值出现的垂线来看: 在瓯江水域, 无论是春季还是秋季, 其极值均出现于灵昆岛北水道的 4#垂线上, 在测区内侧水域, 其极值均出现于大门岛南侧水道的 7#垂线上, 在测区外侧水域, 其极值多出现于大门岛东侧水道的 8#垂线上。从最大流速极值对应的流向看, 在瓯江水域, 七都涂 1#(除春季)和灵昆岛南、北侧水道的 3#、4#测站指向涨潮流主流向, 龙湾 2#垂线指向落潮流主流向, 且流向均改变不大, 一般多在 10° 以内, 在测区内侧水域, 最大流速极值对应的流向多指向落潮流主流向(除 5#测站秋季、9#测站春季), 在测区外侧水域, 最大流速极值对应的流向多指向涨潮流主流向(除 8#测站春、秋季、12#测站春季)。

②垂线最大平均流速

表 3.1-6 和表 3.1-7 中统计了 2017 年春、秋两季各垂线的平均最大涨、落潮流速(流向)。

表 3.1-6 2017 年春季各垂线平均最大涨、落潮流速(流向)统计表

水域	垂线	大潮				中潮				小潮			
		涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
		流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)
瓯江水域	1#												
	2#												
	3#												
	4#												
测区内侧水域	5#												
	6#												
	7#												
	9#												
测区外侧水域	8#												
	10#												
	11#												
	12#												

表 3.1-7 2017 年秋季各垂线平均最大涨、落潮流速(流向)统计表

水域	垂线	大潮				中潮				小潮			
		涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
		流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)	流速 m/s	流向 (°)
瓯江水域	1#												
	2#												
	3#												
	4#												
测区内侧水域	5#												
	6#												
	7#												
	9#												
测区外侧水域	8#												
	10#												
	11#												
	12#												

由上表可以看出：

在瓯江水域，春季和秋季测次各测站的垂线平均流速中，无论是涨潮流、还是落潮流，均以灵昆岛北侧水道 4#垂线为最大。如涨潮流速，大、中、小潮汛，春季 4#垂线的垂线平均最大涨潮流速分别为 1.70m/s、1.38m/s 和 1.14m/s，其它各站大、中、小潮汛垂线平均最大涨潮流速分别介于 1.03~1.38m/s、0.90~1.35m/s 和 0.81~1.12m/s 之间；秋季 4#垂线的垂线平均最大涨潮流速分别为 1.63m/s、1.50m/s 和 1.23m/s，其它各垂线大、中、小潮汛垂线平均最大涨潮流速分别介于 0.99~1.45m/s、0.94~1.23m/s 和 0.81~1.10m/s 之间。同样，落潮流速亦有如此特征。

在测区内侧水域，春季测次各垂线的垂线平均最大涨、落潮流速，表现为 7#垂线较大，5#垂线较小的分布特征；以涨潮流为例，大、中、小潮汛，7#垂线

的垂线平均最大涨潮流速分别为 0.77m/s、0.64m/s、0.46m/s，5#垂线分别为 0.49m/s、0.43m/s、0.34m/s，其余各垂线分别在 0.65~0.75m/s、0.49~0.64m/s、0.44~0.45m/s 之间；同样，落潮流亦有如此分布特征。秋季测次在测区内侧水域各垂线的垂线平均最大涨、落潮流速，表现为灵霓大堤北侧 7#垂线相对较大，其余 5#、6#、9#垂线相对较小的分布特征，大、中、小潮汛，7#垂线的垂线平均最大涨落潮流速在 0.51~0.92m/s 之间、5#、6#、9#垂线的垂线平均最大涨落潮流速在 0.35~0.77m/s 之间。其中，5#、6#和 9#垂线相差不大。

在测区外侧水域，春季测次各垂线大、中潮汛时，各垂线的垂线平均最大涨落潮流速表现为 10#垂线小于其他各垂线，如涨潮流，10#垂线大、中潮汛的垂线平均最大涨潮流速分别为 0.51m/s、0.44m/s，其他各垂线分别介于 0.53~0.87m/s 和 0.50~0.52m/s 之间；小潮汛时，各垂线的垂线平均最大涨落潮流速相差不大，互差在 0.10m/s 之间。秋季，测区外侧水域各垂线，大、中、小潮汛时，各垂线的垂线平均最大涨落潮流速表现为 10#垂线小于其他各垂线，大、中、小潮汛，10#垂线的垂线平均最大涨落潮流速在 0.34~0.63m/s 之间，其余三条垂线的垂线平均最大涨落潮流速在 0.42~0.99m/s 之间。

瓯江水域，春、秋两季测次均表现为 1#、3#、4#垂线的垂线平均最大涨潮流速大于落潮流速；2#垂线的垂线平均最大落潮流速大于涨潮流速。测区内外侧水域，春、秋两季测次各垂线的垂线平均最大涨、落潮流速互有大小，除了春季 11#垂线、秋季 8#和 10#垂线，其余总体上互差较小，在 0.15m/s 以下。从垂向平均最大涨、落潮流速对应的流向来看，两季测次各垂线流向大多变化不大，在 15°以内，保持较好的一致性。

(3) 余流

由 2017 年春、秋两季测次各垂线主要层次及垂线平均余流（流速、流向）统计结果可知，各垂线余流的分布与变化，总体上存在如下特点：

①在瓯江水域，七都涂 1#垂线和龙湾 2#垂线余流量值相对较大，主要层次及垂线余流量值春季在 0.03~0.27m/s 之间，秋季在 0.02~0.21m/s 之间，全潮垂线平均的余流量值春季在 0.04~0.13m/s 之间，秋季在 0.06~0.13m/s 之间；瓯江南北口水道的 3#、4#垂线则余流量值不大，主要层次及垂线余流量值春季在 0.02~0.17m/s 之间，秋季在 0.11m/s 以下，全潮垂线平均的余流量值春季在 0.04~0.09m/s 之间，秋季为 0.04m/s。

②在测区内、外侧水域，春季除 7#垂线余流量值相对较大外，其余各垂线余流量值不大，各垂线主要层次及垂线的余流量值多在 0.10m/s 以内，全潮垂线平均的余流量值在 0.01~0.10m/s 之间；秋季 7#、8#、12#垂线的余流量值相对其他垂线较大，其主要层次的余流量值多在 0.10m/s 以上，其余垂线主要层次的余流量值多在 0.10m/s 以下。

③就余流的方向来说，以垂线平均为例，大多垂线的余流方向比较分散，个别垂线比较集中，如春季，瓯江北口水道 4#垂线的余流多指向 SW 方向，测区内侧水域 7#垂线的余流多指 ESE 向，测区内侧水域 9#垂线的余流多指 NNW 向；秋季，测区内侧水域 5#垂线的余流多指 WSW 向，测区外侧水域 10#垂线的余流多指 SW 向。

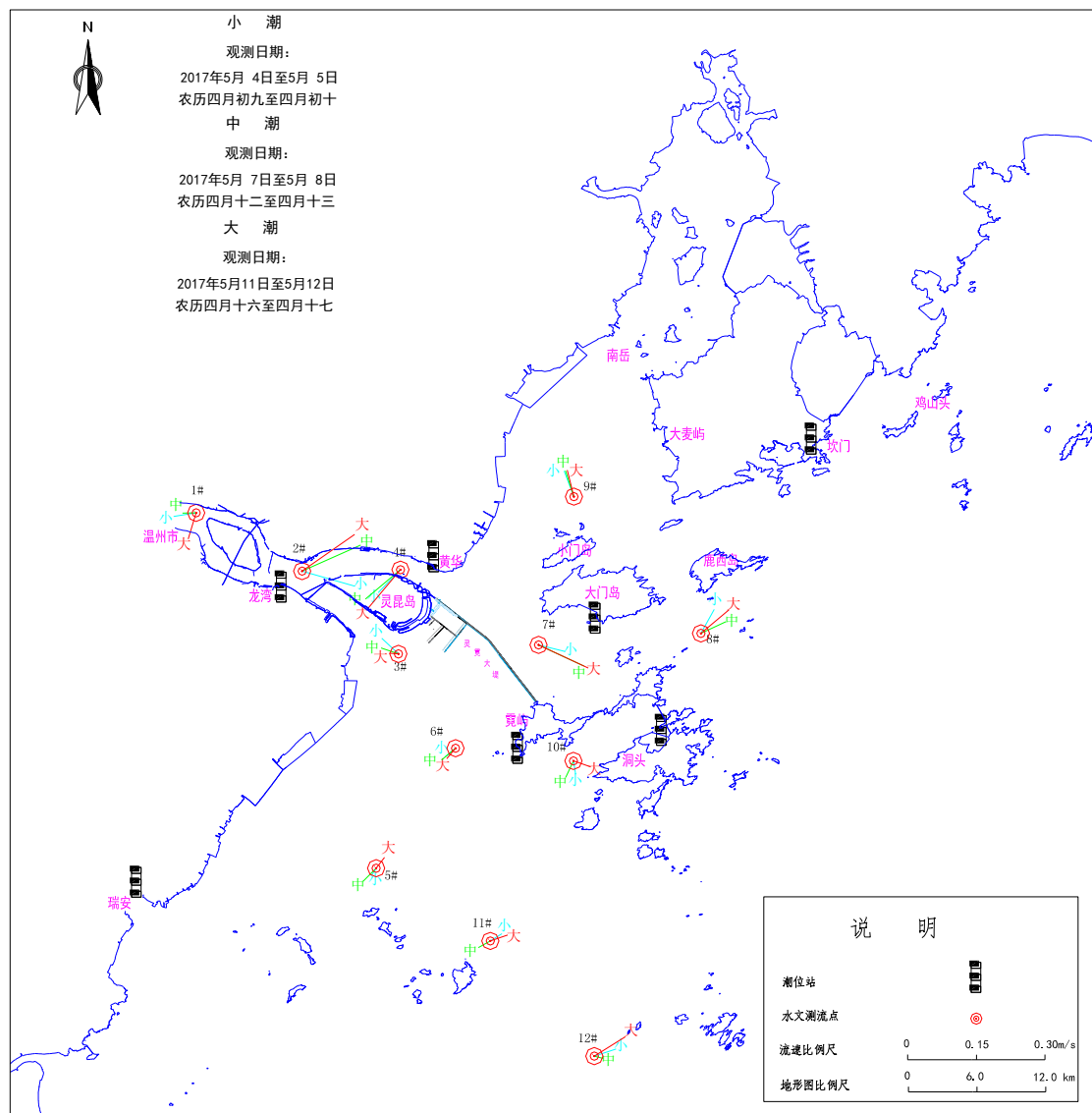


图 3.1-2 大、中、小潮汛各垂线的垂线平均余流矢量图（春季）

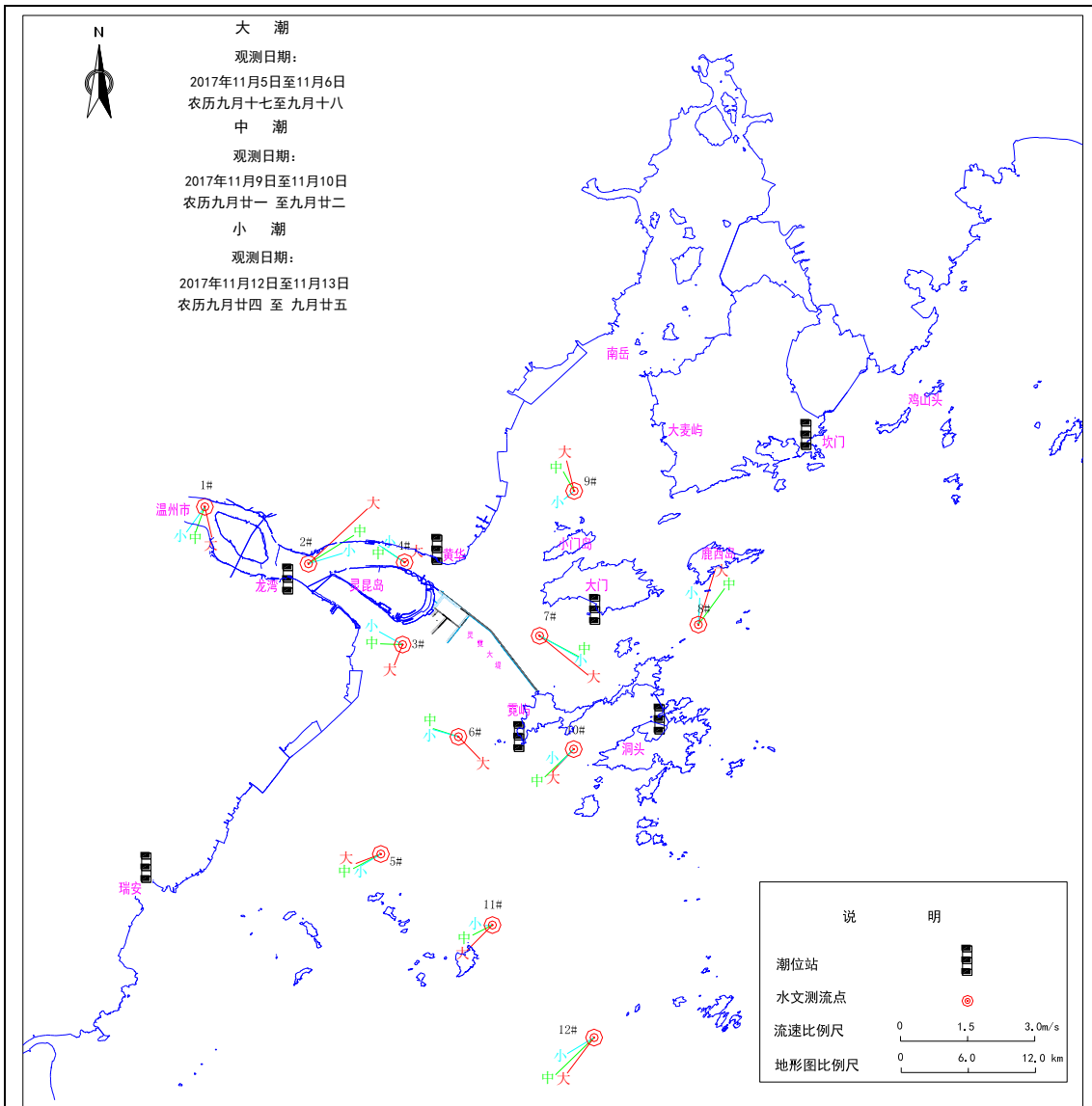


图 3.1-3 大、中、小潮汛各垂线的垂线平均余流矢量图（秋季）

3.1.1.3 含沙量

2017年春、秋两季测区各垂线测点和垂线平均含沙量特征值统计见表 3.1-8~表 3.1-10。

表 3.1-8 2017 年瓯江水域各垂线测点和平均含沙量特征值统计表

(单位: kg/m³)

垂线	潮型	测次 项目	春季			秋季		
			最大	最小	平均	最大	最小	平均
1#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
2#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
3#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
4#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
水域全潮垂线平均								

表 3.1-9 2017 年测区内侧水域各垂线测点和平均含沙量特征值统计表

(单位: kg/m³)

垂线	潮型	测次 项目	春季			秋季		
			最大	最小	平均	最大	最小	平均
5#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
6#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
7#	大潮	测点						

	中潮	垂线						
		测点						
	小潮	垂线						
		测点						
9#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
水域全潮垂线平均								

表 3.1-10 2017 年测区外侧水域各垂线测点和平均含沙量特征值统计表

(单位: kg/m³)

垂线	潮型	测次 项目	春季			秋季		
			最大	最小	平均	最大	最小	平均
8#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
10#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
11#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
12#	大潮	测点						
		垂线						
	中潮	测点						
		垂线						
	小潮	测点						
		垂线						
水域全潮垂线平均								

(1) 含沙量特征值

在瓯江水域, 2017 年春季和秋季, 测点含沙量最大值分别为 10.9kg/m³(春季) 和 11.7kg/m³(秋季), 垂线平均含沙量最大值分别为 4.58kg/m³(春季) 和

5.06kg/m³(秋季); 无论测点, 还是垂线平均, 其含沙量最大值均出现于七都 1#垂线。

在测区内侧水域, 2017 年春季和秋季, 测点含沙量最大值分别为 0.958kg/m³(春季)和 1.97kg/m³(秋季); 垂线平均含沙量最大值分别为 0.893kg/m³(春季)和 1.54kg/m³(秋季); 无论测点, 还是垂线平均, 冬季含沙量最大值均出现于 6#垂线, 其他三季均出现于 7#垂线。

在测区外侧水域, 2017 年春季和秋季, 测点含沙量最大值分别为 0.188kg/m³(春季 10#垂线), 和 0.687kg/m³(秋季 12#垂线); 垂线平均含沙量最大值分别为 0.134kg/m³(春季 10#垂线)和 0.336kg/m³(秋季 10#垂线)。

综上所述, 测区水域含沙量的分布, 与地域有关, 高浓度含沙量多出现在瓯江水域, 而测区内、外侧水域含沙量明显较低。2017 年春季和秋季, 瓯江水域全潮垂线平均含沙量为 1.19kg/m³和 1.60kg/m³, 测区内侧水域全潮垂线平均含沙量为 0.072kg/m³和 0.213kg/m³; 测区外侧水域全潮垂线平均含沙量为 0.021kg/m³和 0.111kg/m³之间。

(2) 含沙量季节变化

在 2017 年春季和秋季测次中, 春季主要垂线各潮汛的测点全潮平均含沙量在 0.008kg/m³~3.28kg/m³之间, 秋季相应的含沙量在 0.021kg/m³~3.91kg/m³之间, 由此可见秋季的含沙量大于春季。此外, 全潮垂线平均含沙量的季节对比亦可证实这一特征, 如春季全潮垂线平均含沙量为 0.426kg/m³, 而秋季相应的含沙量则为 0.643kg/m³。

3.1.1.4 悬沙颗分

表 3.1-11 给出了 2017 年春季和秋季悬沙平均中值粒径特征值的统计。

由表可以看出, 2017 年春季和秋季, 各垂线悬沙中值粒径分别在 0.0057~0.0096mm、0.0055~0.0071mm 之间, 量值上变化不大, 相对来说, 春季较秋季略显粗; 从粒级属性看, 秋季属于极细粉砂范畴, 春季属于极细粉砂和细粉砂范畴。

表 3.1-11 2017 年春季和秋季各垂线悬沙平均中值粒径特征值统计表

单位: mm

水域	测次 垂线	春季				秋季			
		大潮	中潮	小潮	三潮平均	大潮	中潮	小潮	三潮平均
瓯江 水域	1#								
	2#								
	3#								
	4#								
测区 内侧 水域	5#								
	6#								
	7#								
	9#								
测区 外侧 水域	8#								
	10#								
	11#								
	12#								

3.1.1.5 底质颗分

(1) 底质组成

表 3.1-12 统计了 2017 年春季和秋季测次各垂线底质组分百分含量。

表 3.1-12 2017 年春季和秋季各垂线底质组分含量统计表

单位: %

测次 垂线	春季				秋季			
	砾	砂	粉砂	粘土	砾	砂	粉砂	粘土
1#	/							
2#	/							
3#	/							
4#	/							
5#	/							
6#	/							
7#	/							
8#	/							
9#	/							
10#	/							
11#	/							
12#	/							

由表 3.1-12 可以看出, 测区底质组成绝大多数为粘土质粉砂, 个别测次、个别垂线的底质组成有所变化。分述如下:

3#~5#、7#~12#垂线, 含量最多为粉砂, 含量在 54.7%~70.7%之间, 其次为粘土, 含量在 26.4%~33.2%之间, 砂含量最少; 这 9 条垂线的底质组成为粘土质粉砂。

其余 3 条垂线的四季底质组成变化较大:

1#垂线，春季，主要成分为粉砂，其次为砂，粘土含量最少，底质组成为砂质粉砂；秋季，含量最多为粉砂，其次为粘土，砂含量最少，底质组成为粘土质粉砂。

2#垂线，春季，主要成分为砂，其次为粉砂，粘土含量最少，底质组成为粉砂质砂；秋季，含量最多为粉砂，其次为粘土，底质组成为粘土质粉砂。

6#垂线，春季主要成分为砂，仅含有少量粉砂和粘土，底质组成亦为砂；秋季，含量最多为粉砂，其次为粘土，底质组成为粘土质粉砂。

(2) 底质中值粒径

表 3.1-13 统计了 2017 年春季和秋季各垂线底质中值粒径。

从表中可以看出，和上述底质组成的特征一致，2#和 6#垂线的底质组分变化较大，其底质中值粒径亦变化较大：

2#垂线底质中值粒径，春季(0.0755mm)属于极细砂，秋季(0.0121mm)属于细粉砂。

6#垂线底质中值粒径，春季(0.3552mm)属于中砂，秋季(0.0095mm)属于细粉砂。6#垂线的底质组成和底质中值粒径，春季和秋季变化较大，疑似和该垂线附近有施工船只作业有关。

其余各垂线的底质中值粒径四季变化很小，其中，1#垂线属于细粉砂和中粉砂范畴，3#~5#、7#~12#垂线属于极细粉砂和细粉砂范畴。

从平面分布看，6#垂线底质中值粒径相对较粗，其次为 2#垂线，再次为 1#垂线，其余 9 条(3#~5#、7#~12#)垂线相对较细。

表 3.1-13 2017 年春季和秋季各垂线底质中值粒径统计表

单位：mm

水域	垂线	测次	
		春季	秋季
瓯江水域	1#		
	2#		
	3#		
	4#		
测区内侧水域	5#		
	6#		
	7#		
	9#		
测区外侧水域	8#		
	10#		
	11#		
	12#		

3.1.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

3.1.2.1 工程区海域地形地貌

灵昆岛位于温州市瓯江入海口处，是龙湾区所属河口淤积型大岛，该岛南北两岸基本稳定，但东部岸滩继续向东南方向淤涨。广阔平坦的潮滩是灵昆岛唯一的潮滩地貌类型。灵昆岛位于瓯江口中部，将入海的瓯江分为北口和南口，北口一直是主航道，南口已淤浅。瓯江北口由深槽和边滩组成，深槽沿江北岸盘石至黄华一线延伸，最大水深 14m，边滩沿江南侧发育，南口多浅滩，水深 0~3m，低潮时大片出露。

本工程位于灵昆岛北岸边滩上，地貌类型属潮间带和水下岸坡地貌，现有岸线基本为平直的人工岸线，大致呈西北-东南走向。河道深槽-10m 等深线在工程区西侧距岸约 220m，而在工程区东侧该距离扩大至 800m 以上。近岸水下地形坡度在 1:20 左右。

本工程后方填海成陆区域现状为滩涂，南高北低，灵霓北堤北侧 350m 范围内泥面高程在 0~2.0m 之间，350~400m 范围内泥面高程在-2.0~0m，400~500m 范围内泥面高程基本在-2.0~-5.0m。码头平台前沿停泊水域现状泥面高程约-7.0m，回旋水域现状泥面高程约-7.5m。

工程区水下地形见附图 3。

3.1.2.2 海床演变分析

本报告海床演变分析和海床稳定性分析引自浙江省水利河口研究院 2016 年 3 月编制的《温州港瓯江港区灵昆作业区进港航道维护工程水动力及海床冲淤影响专题研究报告》。

瓯江位于浙江省南部，流域面积 17985km²，全长 388km。瓯江大港头以上为上游，大港头至青田圩仁为中游，圩仁以下为下游。上游龙泉溪发源于庆元县锅帽尖，东北流至丽水县大港头纳松阳溪后名大溪，由北折东在丽水县会好溪，东南流至青田县石溪纳小溪后始称瓯江。下游基本在温州市境内，经永嘉、瓯海二县（区）边界，右纳戍浦江、左纳楠溪江，至乐清市境，左纳象浦，在乐清东南隅岐头注入温州湾。从源头至河口，落差 1250m。瓯江河口形势参见图 3.1-4。



图 3.1-4 瓯江河口形势图

(1) 河口潮流段地貌特征

龙湾至口门歧头长 15km，称河口潮流段，江面宽阔，潮流加强，受龙湾咀、磐石等矾头制约形成稳定南、北分汊河型，进出潮量集中于北口，河床微弯，滩少水深，海床较为稳定，口门龙湾潮差平均 4.52m，最大为 7.21m。

温州浅滩介于灵昆岛和霓屿岛之间，是瓯江口外规模最大，发育最完善的拦门沙，上游紧靠灵昆岛。目前灵昆岛与温州浅滩的整体形态为仰舌形，灵昆岛上游似舌根，宽度窄，中部为舌身，宽度大，最宽处 3500m，下部似舌尖向下延伸。温州浅滩长约 13km，上宽下窄近似梯形，滩面高程上高下低，其中上游有灵昆岛附近 0m 以上滩面宽约 4.5km，高程多为 3m~5m（理论基面）的高潮滩；下游霓屿岛附近 0m 线以上滩面宽度约为 2km~2.5km，滩面高程多在 0.5m~1.5m 左右。

温州浅滩和灵昆岛相连，将瓯江口入海江道分成南、北两水道。北口为主槽，水深较大，南口为支汊，水深较浅，同下游霓屿峡道深槽项链，构成瓯江南水道。瓯江南口水道内大部分滩面高程均在 0m 以上，其中江心滩最大高程约为 4.7m。目前南水道存在多处浅段，深槽最小水深仅为 1m。

灵昆岛南、北二汊主流近百年来一直稳定在瓯江北口，未有明显的来回摆动，这主要与龙湾处的地貌有关：龙湾矾头和磐石矾头控制着该河段的河宽；江中的

双昆山稳定住分汊河型；龙湾矾头使得经七都南汊而来的落潮主流直接进入北口，而在矾头下一侧产生缓流区，使泥沙大量落淤，形成规模庞大的沙滩，阻止落潮主流进入南口。在北口河段上下两端的磐石和崎头矾头控制下，主流始终紧贴左岸七里一线，逐渐塑造成微弯形河道，涨落潮动力轴线基本一致，在微弯形河道的环流作用下，使得北口河床在平面上槽滩分明，左岸为凹岸深槽，右岸为凸岸边滩，近百年来，这一河势始终未有大的变化。

70年代末期随着该河段周围工程的建设，其河势发生一系列的变化。1979年前，南、北口涨落潮分流比均约 30:70，悬沙分沙比为 25:75，1979 年南口潜坝（平均高程 0.5m，长 2785m）建成，使南北口分流分沙比发生了明显的变化，涨潮时的南、北口分流比变为 20:80，落潮时的分流比变为 25:75，悬沙分沙为 20:80，之后，南、北口的涨落潮的分流比基本在 20: 80 和 30: 70 的左右。2000 年后，受温州浅滩一期工程的影响，南北口涨潮流的分流比有明显减小，随后经过几年的自动调整，分流比又再次恢复。

(2) 河口潮流段演变分析

图 3.1-5~3.1-7 给出了瓯江河口潮流段不同年代的冲淤变化图。

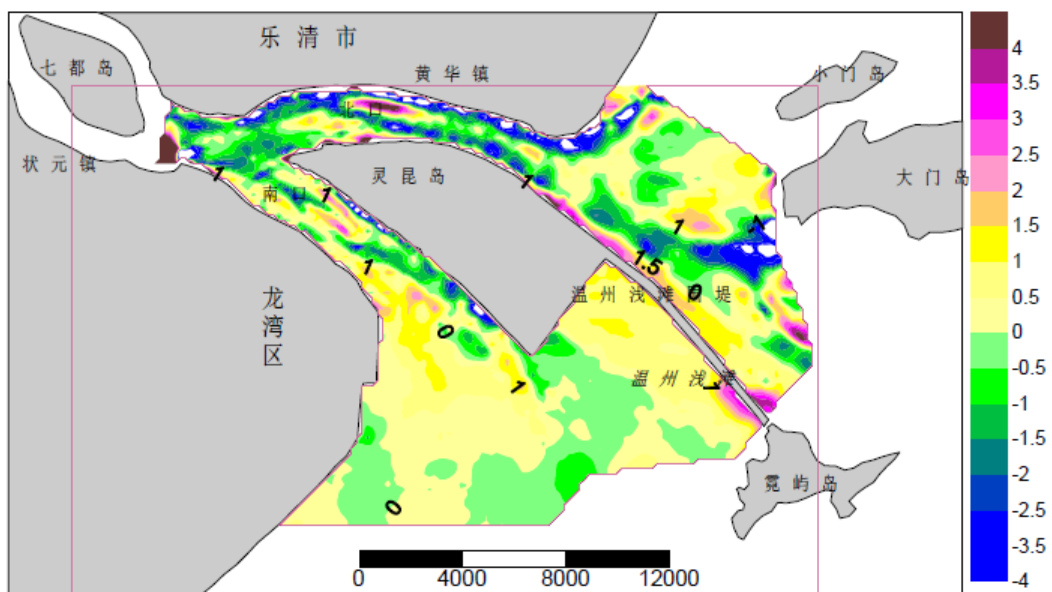


图 3.1-5 1979 年 12 月~2005 年 5 月瓯江河口潮流段及温州浅滩河床冲淤变化图（+淤积，-冲刷）

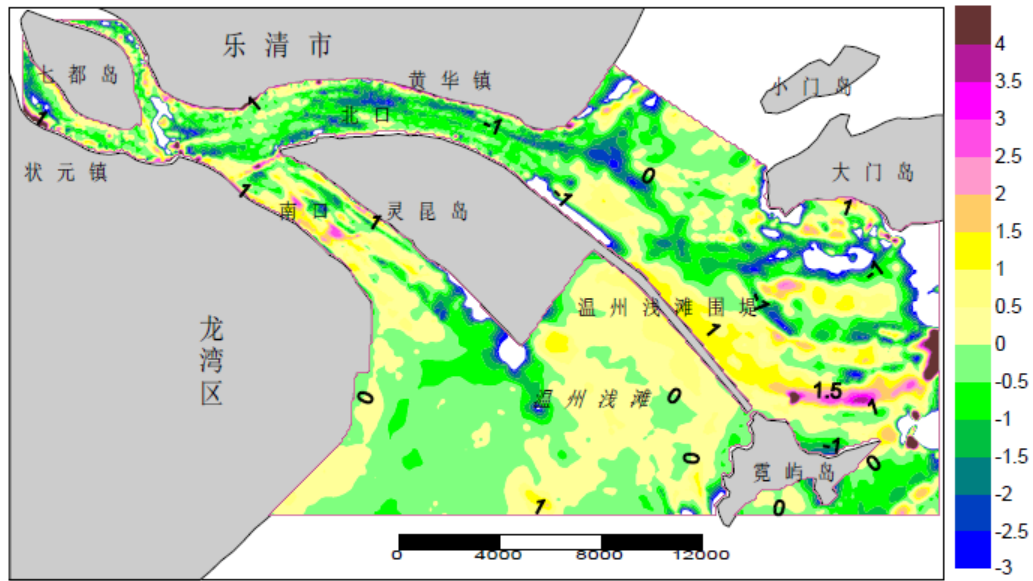


图 3.1-6 2005 年 5 月~2010 年 10 月瓯江河口潮流段及温州浅滩河床冲淤变化图 (+淤积, -冲刷)

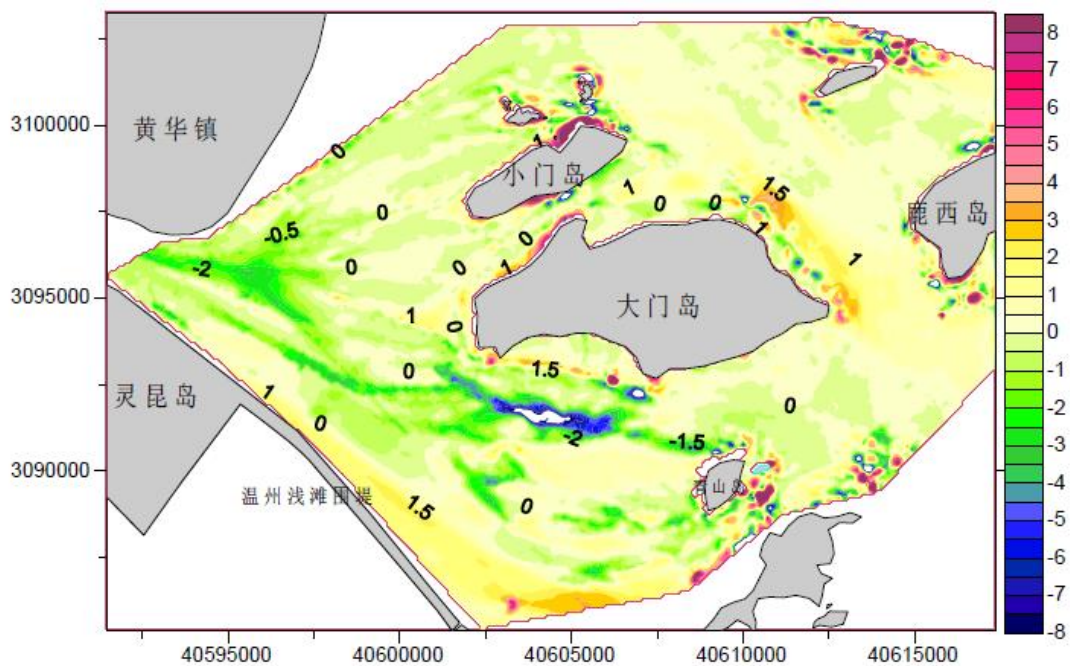


图 3.1-7 2005 年 5 月~2012 年 4 月瓯江河口潮流段及各水道冲淤变化图 (+淤积, -冲刷)

1979~2012 年内, 不同阶段冲刷幅度和状态也有所不同。

1979~2005 年的 16 年, 瓯江南口以淤积为主, 淤积范围从灵昆岛前端到南口放宽段, 尤以南口放宽段淤积幅度较大, 淤幅可为 1m, 同时南口靠近灵昆岛堤线中部的局部区域有所冲刷, 冲刷幅度可达 1.5m。

2005~2010 年, 瓯江南口潜坝至放宽段仍以淤积为主, 但是河床存在明显淤

积的范围有所减小，淤积区域主要分布在南岸一侧；南口北侧略有冲刷，但不同于 1979~2005 年的是，该时期冲刷的位置明显外移；该阶段，温州浅滩仍然保持淤积的状态，且在灵霓大堤南北两侧淤积明显，淤幅为 0.5m~1m，并随着距灵霓大堤距离的增大，淤幅明显减小。

不同于瓯江南口及温州浅滩的冲淤态势，瓯江北口基本处于冲刷状态，尤其是北侧深槽冲刷明显，南侧近岸处仅 1979~2005 年阶段有所冲刷。

从 2005 年到 2012 年，瓯江口实施的主要开发治理工程包括温州浅滩围垦、出海航道治理（含北导堤潜堤与疏浚）、状元岙深水港围垦、黄岙二期围垦促堤等。其中，瓯江口出海航道治理工程对海床变化影响较大，该工程沟通了北水道与黄大岙水道之间的拦门沙浅段。瓯江北口仍以冲刷为主，最大冲刷量可达 2m，年均刷深 0.29m，发生在主槽区。而主槽以东北的沙头水道，略有冲淤，幅度不大，相对较为稳定。中水道的过水面积也增大，中水道水流下泄直至黄大岙水道，明显存在一条冲刷带，平均冲刷幅度为 1m，最大冲刷 2m 以上，发生在大门岛以南重山水道。

3.1.2.3 工程海区海床稳定性分析

本工程位于灵昆岛北侧，瓯江北口的出口位置，灵霓大堤北端外侧。根据多年的测图得到研究区域多年的等高线对比、冲淤对比分别见图 3.1-8~3.1-11、图 3.1-12~3.1-15。特征断面布置见图 3.1-16，特征断面对比见图 3.1-17 和图 3.1-18。

(1) 滩槽地貌格局没有明显变化

工程区域附近的特征等高线（图 3.1-8~ 3.1-11）显示，工程海域附近浅滩-深槽的地貌格局在多年以来并没有重大的变化。受灵昆岛的影响，灵昆岛北岸 -3m，-5m 等高线基本顺岸线分布。-8m 和-10m 等高线变化显示了中水道做为本区域主要的航道多年来虽然水深存在一定的变化，但是基本位置摆动不大，较为稳定。2005 年温州浅滩工程约束了瓯江北口的下泄水流，一定程度上加强了对中水道的冲刷，使得中水道和重山水道-8m 等高线连成一体，2010 以来的瓯江航道整治工程对于航道的清淤和疏通，使得-8m 以上深槽面积有增大的态势，2012 年，-10m 等高线上下贯通。

(2) 深槽冲刷，堤线沿线淤积明显

1979 年和 2005 年的冲淤对比显示，受温州浅滩一期的影响，堤线外侧 500m 以内有明显的条状淤积区域，淤高可达 2~5m。2005 同 2010 年两张测图对比显

示工程所在位置有较为明显冲刷，根据工程了解和现场踏勘，一方面可能源于该处北堤水闸开闸放水对本区域的冲刷作用造成，一方面很有可能为堤线内侧闭气土方填筑在此取土造成。总体而言，本区域受温州浅滩工程的影响处于淤积状态，但是淤积主要位于灵昆作业区 1~28#泊位工程近堤线一侧。

(3) 北口水道之北槽冲刷，南槽基本稳定

1#断面位于工程上游，断面呈现浅 W 形，断面多年对比显示，中间浅滩冲刷明显，1979~2010 年冲刷可达 5m 以上，浅滩的冲刷伴随着北槽逐渐放宽和冲深，北槽中泓线向南侧略有移动。南槽多年一直保持宽浅的床面形态，位置基本不变，1979~1999 年，床面冲刷在 2m 以内，年均冲刷 10cm 左右，1999 年之后床面变化较小，最大冲深在 0.8m 以内，年均冲刷在 0.5m 左右。

2#断面位于工程的上游，整个断面属于浅“W”型，北槽水深，南槽水浅。多年对比显示，工程所在的南槽位置多年变化不大，仅近岸由于标准堤建设略有抬高，北槽多年而言呈现逐渐冲刷的状态，1979~2012 年北槽冲刷有 5m 以上，由于 2005 年底拦门沙航道治理工程完成后，北槽冲刷明显，至 2010 年冲刷幅度约达 5m，随后的 2012~2016 年，北槽变化不大。

3#断面形态为浅缓的“W”形，南北两侧为水槽，中间为水下浅滩。根据断面的变化可知，该区域的床面冲淤变化较为明显。在 1979 年为南槽水深，北槽水浅，随后，北槽逐渐冲深，1979 至 1999 年北槽冲深 2m，年均冲刷 10cm，至 2005 年继续冲刷 2m 左右，年均冲刷 33cm 左右，至 2010 年，冲刷幅度减小为 1.5m，年均冲刷 30cm 左右，随后两年，北槽床面变化较小。距离堤线 500m 以内的近岸区域床面冲淤变化较为剧烈：2005~2010，床面冲刷可达 5m，至 2010 年床面再次淤高约 3m。根据工程布置图和现场踏勘，断面位于水闸西大约 250m 的位置，同时本区域的采砂等人类活动较为频繁，考虑到断面冲刷的位置超过了开闸放水对海床冲刷的范围，因此推断，此地断面在近几年急剧的变化主要是来自于该区域的采砂等人类活动。

4#断面形态在 1979 年至 2005 年为浅“v”形，至 2010 年断面形态变成浅“W”形，呈现槽-滩-槽的格局，床面冲淤变化在 3m 以内，年均冲淤可达 60cm。南槽的边坡段，该处床面变化较小，多年在 1m 以内，年均冲淤在 7cm 以内，较为稳定。

下游的 5#、6#、7#和 8#断面切瓯江口最主要的出海航道-中水道。1979~2010

年床面形态没有明显变化，均呈现浅“v”形态；2012年由于瓯江口进港航道整治工程，航道范围内，5#、6#断面加深幅度约2m左右，7#、8#断面加深幅度达3m左右，2012~2016年航道段逐渐回淤，5#、6#断面回淤幅度较大，淤积幅度约1.5m左右，7#、8#断面回淤幅度也超过1.3m。在近岸所在的边坡位置海床多年较为稳定，变化在1m以内，年均变化在7cm以内。

总体而言，本区域的冲淤变化在近20年主要受周边大规模的开发建设活动影响，其中近期主要是受南口堵坝、温州浅滩围涂工程和瓯江口出海航道治理工程的影响明显，近岸局部地形变化受人类活动影响明显。工程前沿处于边坡位置，较为稳定，年均冲淤变化在7cm以内。



图 3.1-8 工程区域-3m 等高线多年对比图

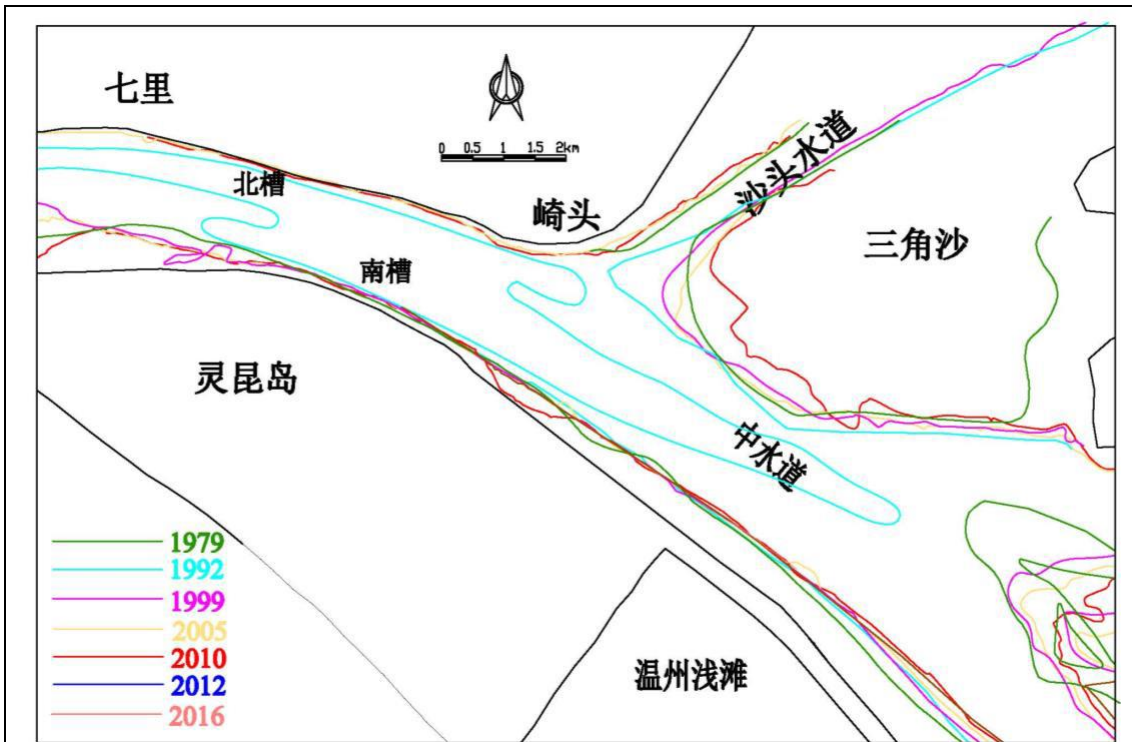


图 3.1-9 工程区域-5m 等高线多年对比图

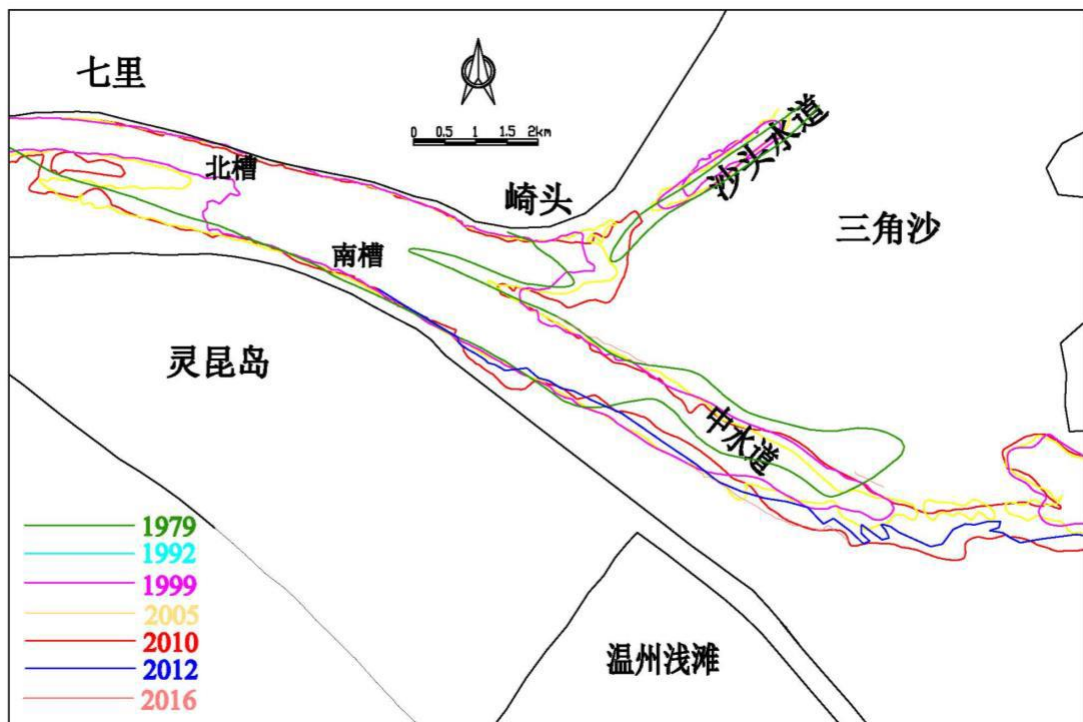


图 3.1-10 工程区域-8m 等高线多年对比图

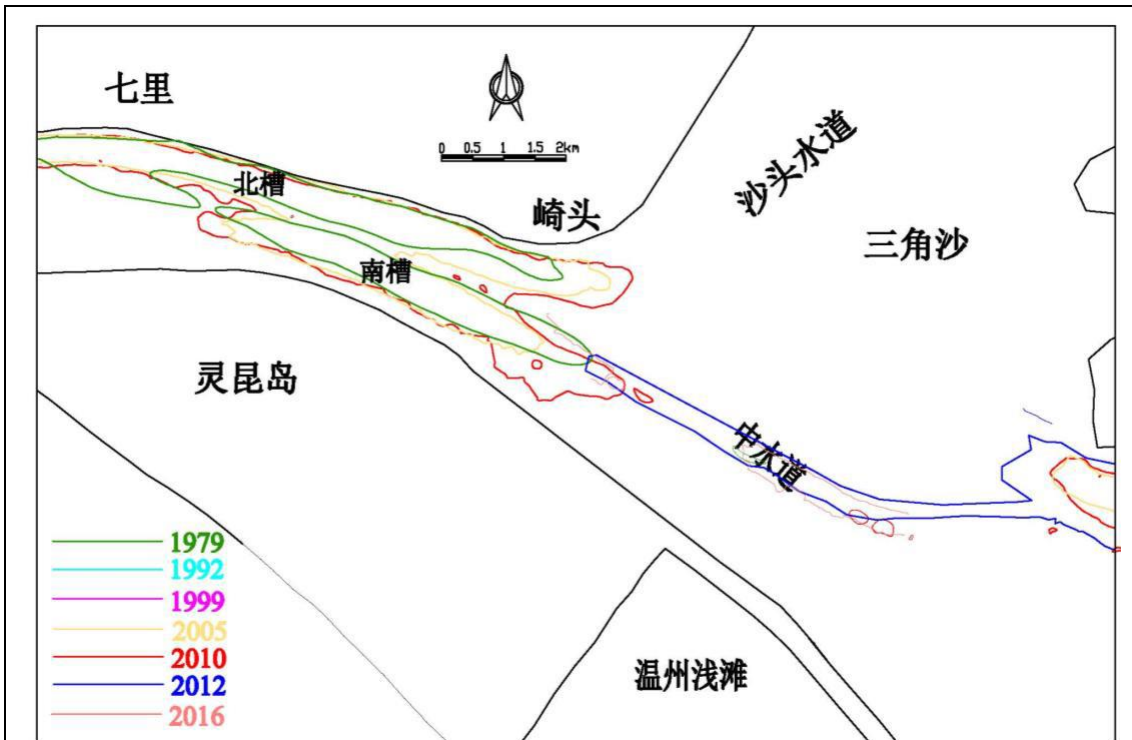


图 3.1-11 工程区域-10m 等高线多年对比图

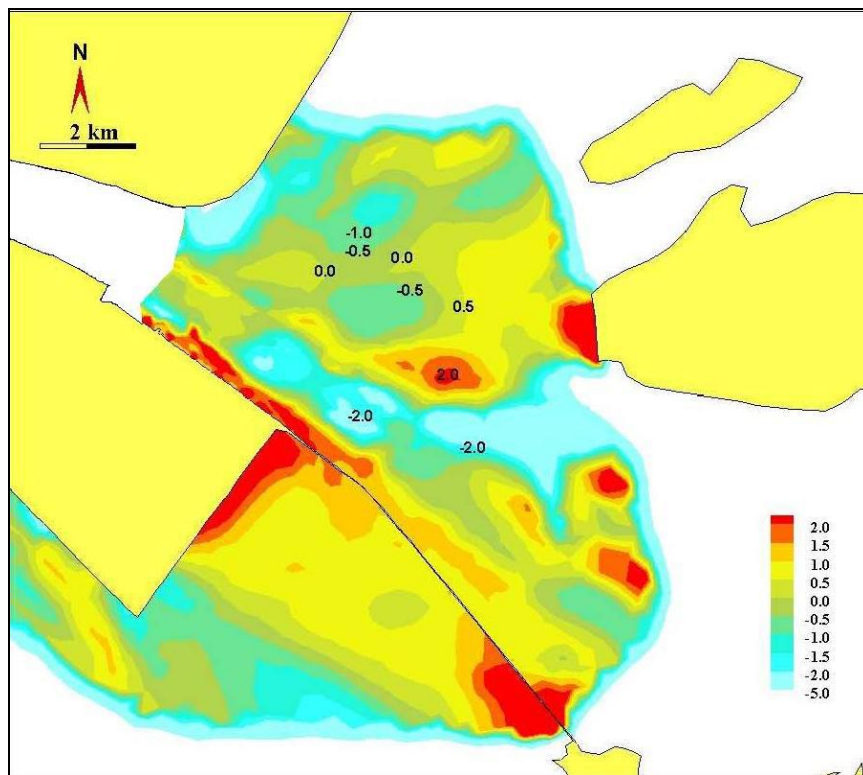


图 3.1-12 1979 年 12 月~2005 年 5 月工程区海床冲淤变化图(+淤积,-冲刷)

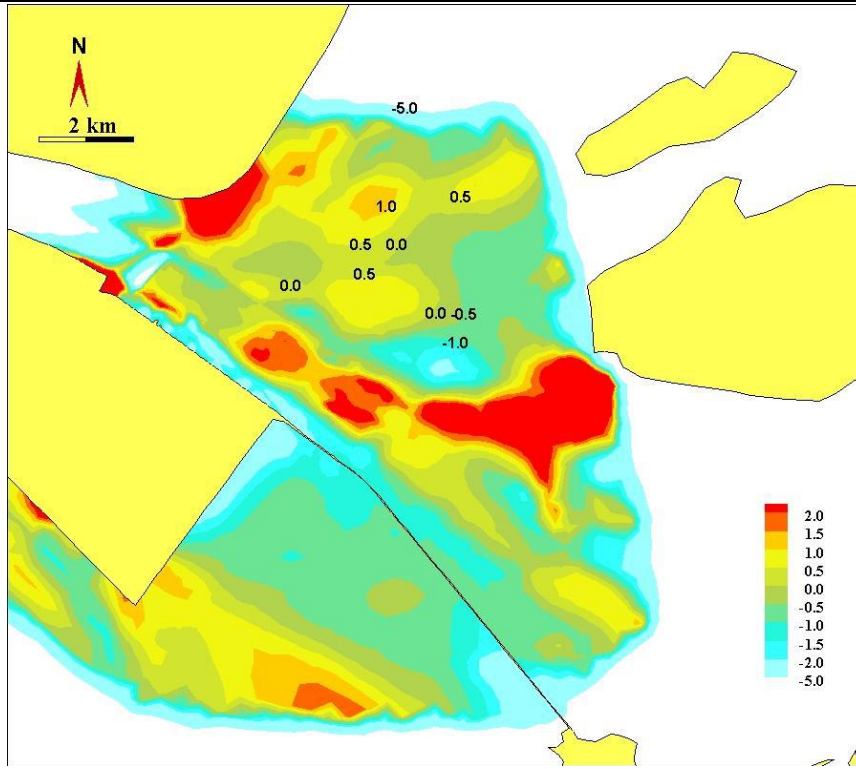


图 3.1-13 2005 年 5 月~2010 年 3 月工程区海床冲淤变化图 (+淤积, -冲刷)

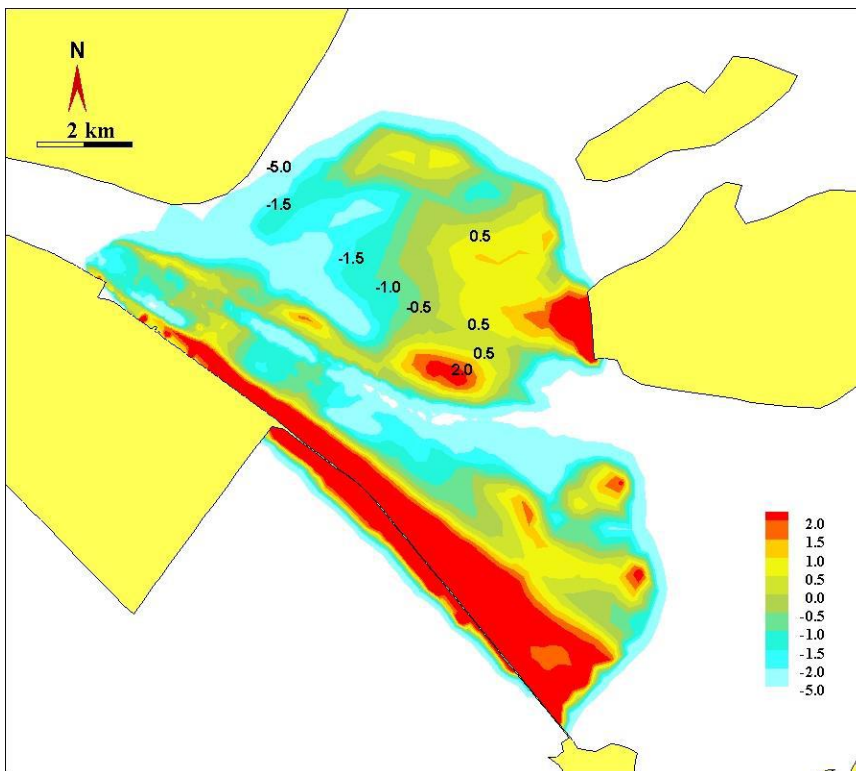


图 3.1-14 2010 年 3 月~2012 年 2 月工程区海床冲淤变化图 (+淤积,-冲刷)

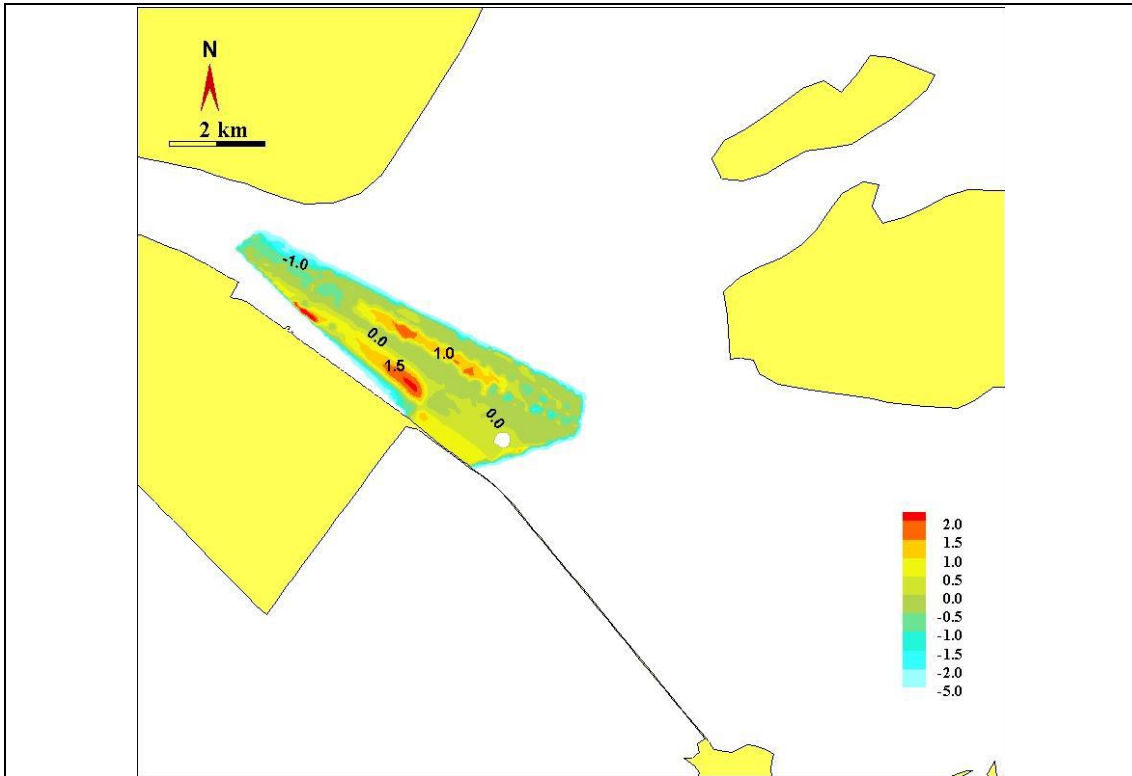


图 3.1-15 2012 年 2 月~2016 年 1 月工程区海床冲淤变化图(+淤积,-冲刷)



图 3.1-16 工程区域特征断面布置图

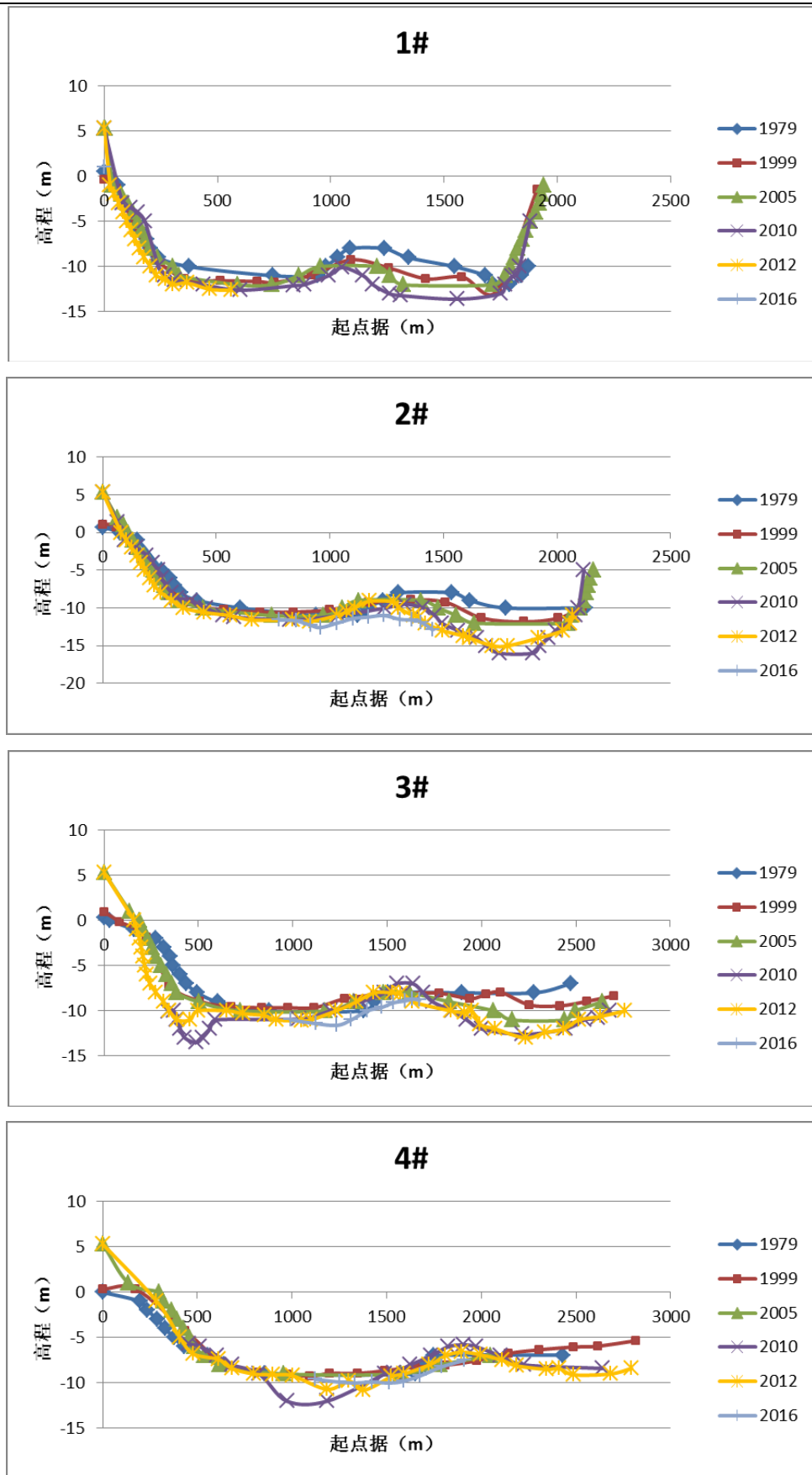


图 3.1-17 工程区特征断面多年变化图 (1~4#断面)

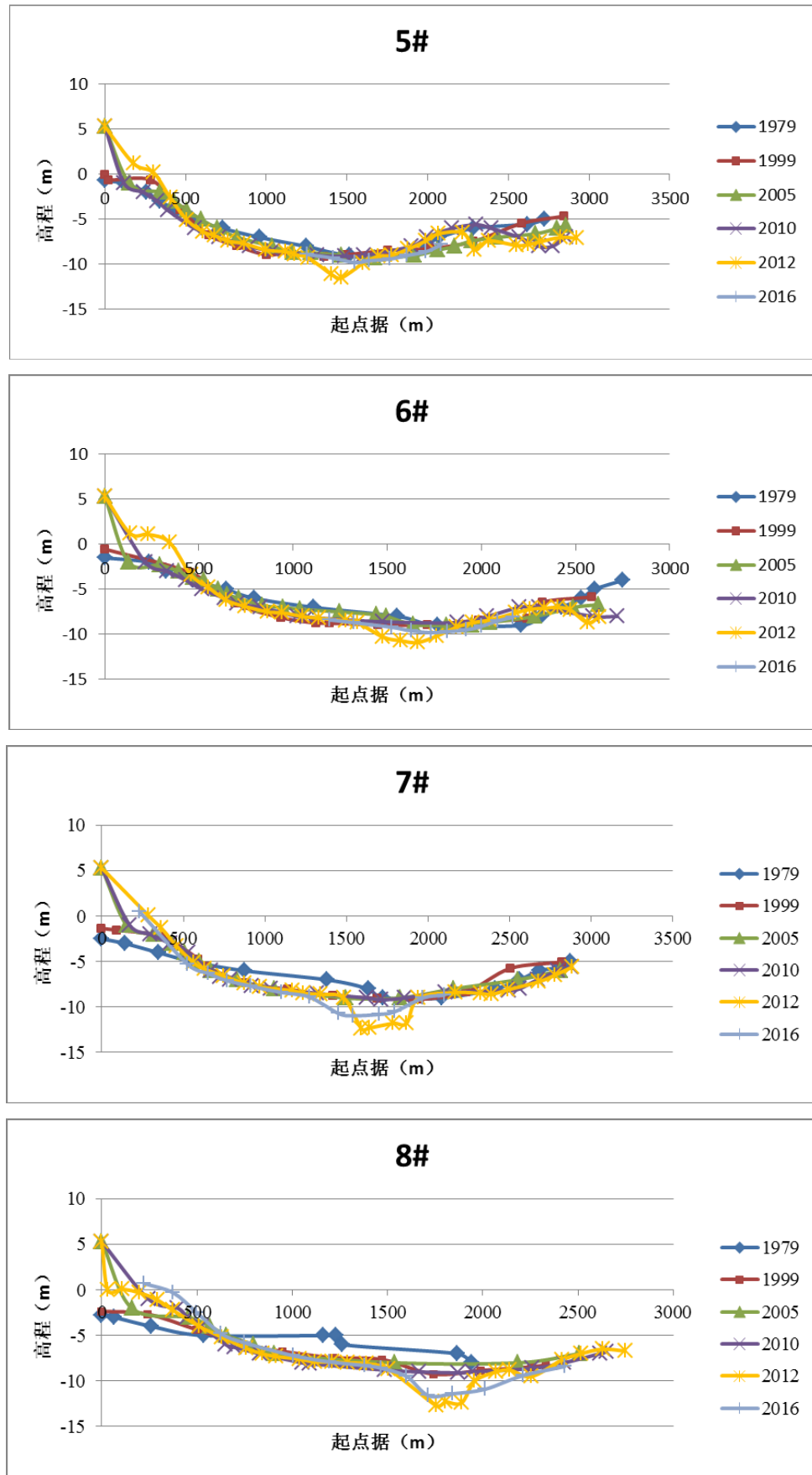


图 3.1-18 工程区特征断面多年变化图 (5~8#断面)

3.1.3 海域水环境质量现状

为了了解工程所在海域的海水水质现状,本报告收集了国家海洋局第二海洋研究所 2016 年 9 月编制的《温州市瓯江口单个项目(南堤工程)海洋环境、生态调查报告》中于 2016 年 3 月(春季)在工程附近海域进行的海水水质现状调查资料。

3.1.3.1 调查时间、范围和站位布设

2016 年 3 月(春季)小潮期间,在调查海域共布设了 22 个水质调查站位,具体调查范围及站位布设详见表 3.1-14 和附图 19。

表 3.1-14 海洋环境质量现状调查站位表

站位	北纬	东经	监测内容
1			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
2			水质
3			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
4			水质
5			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
7			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
8			水质
9			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
10			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
11			水质
12			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
13			水质
14			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
15			水质
16			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
17			水质
19			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
20			水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
21			水质
26			水质、生态、渔业资源、生物体质量
27			水质、生态、渔业资源、生物体质量
28			水质、生态、渔业资源、生物体质量
T1			潮间带生物
T2			潮间带生物
T3			潮间带生物

3.1.3.2 调查项目

水温、pH、盐度、SS、COD、DO、无机氮(包括硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮)、活性磷酸($\text{PO}_4\text{-P}$)、石油类、重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr)等。

3.1.3.3 观测层次

水深≤10m 时采表层水样；水深在 10m~25m 时采表、底两层水样（表层样品采取离表 0.5m 处水样、底层样品采取离底 1m 处水样）。石油类仅采表层水样。

3.1.3.4 采样及分析测定方法

本次调查中样品采集、贮存、运输和预处理及其分析测定均按《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋监测技术规程》（HY/T147.1-2013）中的相应要求进行。

3.1.3.5 评价项目

pH、COD、DO、无机氮、活性磷酸盐（PO₄-P）、石油类、重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr)等。

3.1.3.6 评价标准和方法

（1）评价标准

采用《海水水质标准》(GB3097-1997)。根据《浙江省海洋功能区划(2010-2020年)》，位于港口航运区的 1#~3#、5#、7#~10#站位执行四类水质标准，位于工业与城镇用海区的 11#~12#、27#站位执行三类水质标准，位于农渔业区的 14#~15#、19#~21#、26#站位执行二类水质标准，位于保留区的 4#、13#、16#~17#、28#站位则维持现状水平。

（2）评价方法

水质评价方法采用单因子比值法（pH 和 DO 除外），对各污染物的污染状况作出评价。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数为：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：C_{ij}—水质评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}—水质评价因子 i 的评价标准值，mg/L。

DO 的标准指数为：

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

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

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

式中：S_{DO, j}—饱和溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f —饱和溶解氧浓度, mg/L;

DO_j —j 取样点水样溶解氧的实测浓度值, mg/L;

DO_s —溶解氧的评价标准值, mg/L;

T—监测时海水温度, °C。

pH 的评价标准指数为:

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad \text{当 } pH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad \text{当 } pH > 7.0 \text{ 时}$$

式中: S_{pH_j} —pH 在第 j 取样点的标准指数;

pH_j —j 取样点水样 pH 实测值;

pH_{sd} —评价标准规定的下限值;

pH_{su} —评价标准规定的上限值。

水质参数标准指数 ≤ 1 , 表明该因子符合水质评价标准, 满足功能区使用要求; 标准指数 > 1 , 表明该因子超过了水质评价标准, 已经不能满足功能区使用要求, 也说明水质已受到该因子污染, 指数值越大, 污染程度越重。

3.1.3.7 海水水质现状调查及评价结果

海水水质现状调查结果见表 3.1-15, 现状评价结果见表 3.1-16~3.1-17。

由表中统计数据可以看出: 2016 年 3 月(春季), 位于四类水质标准区的 1#、2#站位、9#站位底层样的 pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等指标均未超标, 无机氮和 $PO_4\text{-P}$ 则均超标; 3#、5#、7#、8#、10#站位和 9#站位表层样的无机氮超标, 其余指标均未超标。位于三类水质标准区的 11#~12#、27#站位的 pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等指标均未超标, 无机氮和 $PO_4\text{-P}$ 则均超标。位于二类水质标准区的 14#~15#、19#~21#和 26#站位的 pH、COD、DO、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等指标均未超标, 无机氮和 $PO_4\text{-P}$ 则均超标。位于保留区的 4#、13#、16#~17#、28# 站位均能维持现状水平。

表 3.1-15 2016 年 3 月（春季）海水水质现状调查结果统计表（小潮）

站位	层次	水温	盐度	pH	DO	悬浮物	COD	石油类	无机氮	PO ₄ -P	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
		°C			mg/L						μg/L						
1	S																
2	S																
	B																
3	S																
4	S																
5	S																
7	S																
	B																
8	S																
	B																
9	S																
	B																
10	S																
	B																
11	S																
12	S																
13	S																
14	S																
15	S																
16	S																
	B																
17	S																
	B																
19	S																
20	S																
	B																

21	S																
	B																
26	S																
27	S																
28	S																

注：“S”表示表层样，“B”表示底层样，“-”表示未检测，下同。

**表 3.1-16a 2016 年 3 月（春季）海水水质现状评价指数统计表
（一类水质标准，小潮）**

站位	层次	pH	DO	COD	石油类	无机氮	PO ₄ -P	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
1	S													
2	S													
	B													
3	S													
4	S													
5	S													
7	S													
	B													
8	S													
	B													
9	S													
	B													
10	S													
	B													
11	S													
12	S													
13	S													
14	S													
15	S													
16	S													
	B													
17	S													
	B													
19	S													
20	S													
	B													
21	S													
	B													
26	S													
27	S													
28	S													

表 3.1-16b 2016 年 3 月（春季）海水水质现状评价指数统计表
（二~四类水质标准，小潮）

站位	层次	二类标准		三类标准		四类标准	
		无机氮	PO ₄ -P	无机氮	PO ₄ -P	无机氮	PO ₄ -P
1	S						
2	S						
	B						
3	S						
4	S						
5	S						
7	S						
	B						
8	S						
	B						
9	S						
	B						
10	S						
	B						
11	S						
12	S						
13	S						
14	S						
15	S						
16	S						
	B						
17	S						
	B						
19	S						
20	S						
	B						
21	S						
	B						
26	S						
27	S						
28	S						

表 3.1-17 2016 年 3 月（春季）海水水质评价结果统计表（小潮）

站位	评价标准	层次	超标项目	未超标项目
1	四类	S	无机氮、PO ₄ -P	pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
2		S		
		B		
3		S	无机氮	pH、COD、DO、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
4	维持现状	S	-	pH、COD、DO、无机氮、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
5	四类	S	无机氮	pH、COD、DO、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
7		S		
		B		
8		S		
		B		
9		S		
		B		
10		S	无机氮	pH、COD、DO、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
		B		
11	三类	S	无机氮、PO ₄ -P	pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
12		S		
13	维持现状	S	-	pH、COD、DO、无机氮、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
		B		
14	二类标准	S	无机氮、PO ₄ -P	pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
15		S		
16	维持现状	S	-	pH、COD、DO、无机氮、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
		B		
17		S		
		B		
19	二类标准	S	无机氮、PO ₄ -P	pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
20		S		
		B		
21		S		
		B		
26		S		
27	三类标准	S	无机氮、PO ₄ -P	pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等
28	维持现状	S	-	pH、COD、DO、无机氮、PO ₄ -P、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等

3.1.4 海洋沉积物环境质量现状

为了了解工程所在海域的海洋沉积物环境质量现状,本报告收集了国家海洋局第二海洋研究所 2016 年 9 月编制的《温州市瓯江口单个项目(南堤工程)海洋环境、生态调查报告》中于 2015 年 10 月(秋季)在工程附近海域进行的海洋沉积物现状调查资料。

3.1.4.1 调查时间、范围和站位布设

2015 年 10 月,在调查海域共布设了 11 个沉积物调查站位,具体调查范围及站位布设详见表 3.1-14 和附图 19。

3.1.4.2 调查频率

每个站位只采一次样。

3.1.4.3 调查项目

有机碳、硫化物、石油类以及重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)等。

3.1.4.4 观测层次

海洋沉积物调查时间与海洋水质同步,采表层(0~2cm)。

3.1.4.5 监测和分析方法

本次调查中样品采集、贮存、运输和预处理及其分析测定均按《海洋调查规范》(GB12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)中的相应要求进行。

3.1.4.6 评价项目

有机碳、硫化物、石油类以及重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)等。

3.1.4.7 评价标准和方法

(1) 评价标准

采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)。根据《浙江省海洋功能区划(2011-2020 年)》,位于港口航运区的 1#、3#、5#、7#、9#、10#站位执行三类标准,位于工业与城镇用海区的 12#站位执行二类标准,位于农渔业区的 14#、19#、20#站位执行一类标准,位于保留区的 16#站位则维持现状水平。

(2) 评价方法

与海域水质现状评价方法相同,采用环境质量单因子比值法。

3.1.4.8 海洋沉积物环境质量现状调查及评价结果

海洋沉积物环境质量现状调查结果见表 3.1-18,标准指数和评价结果统计见表 3.1-19 和表 3.1-20。

由表中统计数据可以看出：2015 年 10 月，调查海域沉积物中有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）等指标均能符合各调查站位所处功能区的海洋沉积物质量标准，表明该海域沉积物质量现状良好。

表 3.1-18 2015 年 10 月（秋季）海洋沉积物环境质量现状调查结果统计表

站 位	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	%	×10 ⁻⁶								
1										
3										
5										
7										
9										
10										
12										
14										
16										
19										
20										

表 3.1-19 2015 年 10 月（秋季）海洋沉积物评价指数统计表

站 位	一类标准										二类标准	
	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	Cu	As
1												
3												
5												
7												
9												
10												
12												
14												
16												
19												
20												

表 3.1-20 2015 年 10 月（秋季）海洋沉积物评价结果统计表

站 位	评价标准	超标项目	未超标项目
1	三类标准	-	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）等
3			
5			
7			
9			
10	二类标准	-	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）等
12			
14	一类标准	-	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）等
16	维持现状	-	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）等
19	一类标准	-	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）等
20			

3.1.5 海洋生物质量现状

为了了解工程所在海域的海洋生物质量现状,本报告收集了国家海洋局第二海洋研究所 2016 年 9 月编制的《温州市瓯江口单个项目(南堤工程)海洋环境、生态调查报告》中于 2016 年 3 月(春季)在工程附近海域进行的海洋生物质量现状调查资料。

3.1.5.1 调查时间、范围和站位布设

2016 年 3 月(春季),在调查海域共布设了 14 个生物体质量调查站位,分别从鱼类、甲壳类和贝类生物中获取样品,具体调查范围及站位布设详见表 3.1-14 和附图 19。

3.1.5.2 调查项目

海洋生物体内的石油烃、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As 等。

3.1.5.3 评价标准和方法

(1) 评价标准

海洋鱼类、甲壳类等生物质量评价,国家尚未颁布统一的评价标准,本报告采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程(第二分册)》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价。海洋贝类生物质量评价执行《海洋生物质量》(GB18421-2001),根据《浙江省海洋功能区划(2011-2020 年)》,位于保留区的 28#站位则维持现状水平。

(2) 评价方法

与海域水质现状评价方法相同,采用环境质量单因子比值法。

3.1.5.4 海洋生物质量现状调查及评价结果

海洋生物质量现状调查结果见表 3.1-21,生物体质量评价标准指数见表 3.1-22 和表 3.1-23。

由表中统计数据可以看出:2016 年 3 月(春季)调查期间,鱼类、甲壳类体内除 As 外,其余各评价因子均能满足相应的评价标准要求,As 的超标率为 89.3%;贝类的毛蚶体内的 Pb、Zn、Cr、Hg 及 As 超一类标准(但符合二类标准),其余评价因子均能满足海洋贝类一类标准要求。

表 3.1-21 2016 年 3 月（春季）调查海域生物体质量监测结果（单位：mg/kg）

站位	物种名称	种类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
1	刀鲚	鱼类								
	脊尾白虾	甲壳类								
3	龙头鱼	鱼类								
	日本蟳	甲壳类								
5	龙头鱼	鱼类								
	三疣梭子	甲壳类								
7	刀鲚	鱼类								
	锯缘青蟹	甲壳类								
9	龙头鱼	鱼类								
	三疣梭子	甲壳类								
10	刀鲚	鱼类								
	锯缘青蟹	甲壳类								
12	龙头鱼	鱼类								
	日本蟳	甲壳类								
14	龙头鱼	鱼类								
	窝纹网虾	甲壳类								
16	龙头鱼	鱼类								
	口虾蛄	甲壳类								
19	刀鲚	鱼类								
	日本蟳	甲壳类								
20	龙头鱼	鱼类								
	口虾蛄	甲壳类								
26	刀鲚	鱼类								
	窝纹网虾	甲壳类								
27	棘头梅童	鱼类								
	脊尾白虾	甲壳类								
28	刀鲚	鱼类								
	锯缘青蟹	甲壳类								
	毛蚶	贝类								

表 3.1-22 2016 年 3 月（春季）鱼类和甲壳类生物体质量评价标准指数

站位	物种名称	种类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
1	刀鲚	鱼类								
	脊尾白虾	甲壳类								
3	龙头鱼	鱼类								
	日本蟳	甲壳类								
5	龙头鱼	鱼类								
	三疣梭子蟹	甲壳类								
7	刀鲚	鱼类								
	锯缘青蟹	甲壳类								
9	龙头鱼	鱼类								
	三疣梭子蟹	甲壳类								
10	刀鲚	鱼类								
	锯缘青蟹	甲壳类								
12	龙头鱼	鱼类								
	日本蟳	甲壳类								

14	龙头鱼	鱼类									
	窝纹网虾蛄	甲壳类									
16	龙头鱼	鱼类									
	口虾蛄	甲壳类									
19	刀鲚	鱼类									
	日本蟳	甲壳类									
20	龙头鱼	鱼类									
	口虾蛄	甲壳类									
26	刀鲚	鱼类									
	窝纹网虾蛄	甲壳类									
27	棘头梅童鱼	鱼类									
	脊尾白虾	甲壳类									
28	刀鲚	鱼类									
	锯缘青蟹	甲壳类									

表 3.1-23 2016 年 3 月（春季）贝类生物体质量评价标准指数

站位	物种名称	种类	评价标准	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
28	毛蚶	贝类	一类								
			二类								

3.1.6 海洋生态环境现状

为了了解工程所在海域的海洋生态环境质量现状,本报告收集了国家海洋局第二海洋研究所 2016 年 9 月编制的《温州市瓯江口单个项目(南堤工程)海洋环境、生态调查报告》中于 2016 年 3 月(春季)在工程附近海域进行的海洋生态环境现状调查资料。

3.1.6.1 调查时间、范围及站位布设

2016 年 3 月(春季),在水质调查期间进行了海域生态环境现状调查,共设置 14 个海洋生态环境现状调查站位、3 条潮间带断面,具体调查范围及站位布设详见表 3.1-14 和附图 19。

3.1.6.2 调查频率

叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物均在小潮期采样,潮间带生物均在大潮期采样。

3.1.6.3 调查项目

叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物等的种类与数量等。

3.1.6.4 调查方法和采样要求

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

(GB17378-2007) 执行。

3.1.6.5 评价方法

根据各站位的生物密度, 分别计算生物的多样性指数 (H')、均匀度指数 (J')、丰富度指数 (d) 和优势度 (D_2), 生物学评价指数计算公式如下:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad (\text{Shannon-Wiever, 1963});$$

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S} \quad (\text{Pielous, 1969});$$

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N} \quad (\text{Margalef});$$

$$D_2 = \frac{N_1 + N_2}{N} \quad (\text{McNaughton});$$

式中 S 为样品中的种类数; P_i 为第 i 种的个体数与样品总个体数的比值; n_i 为第 i 种的个体数; N 为样品中的总个体数; N_1 、 N_2 为样品中居第一、二位的优势种的个体数。

3.1.6.6 调查结果与分析

(1) 叶绿素 a

调查海域叶绿素 a 变化范围为 0.4~1.9 $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.0 $\mu\text{g/L}$ 。

(2) 浮游植物

① 种类组成

调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 57 种。其中, 硅藻门 36 种, 占 63.2%; 甲藻门 19 种, 占 33.3%; 裸藻门、蓝藻门各 1 种, 占 3.5%。浮游植物种类组成以硅藻和甲藻为主。

② 细胞丰度

调查海域浮游植物细胞丰度变化范围为 236 $\times 10^3$ ~ 972 $\times 10^3$ 个/ m^3 , 平均值为 562.5 $\times 10^3$ 个/ m^3 。

③ 优势种

主要优势种为琼氏圆筛藻、星脐圆筛藻、虹彩圆筛藻、辐射圆筛藻、中肋骨条藻等。

④ 生物多样性分析

调查海域浮游植物多样性指数 (H') 变化范围为 2.050~2.656, 平均值为 2.361; 均匀度指数 (J') 变化范围为 0.617~0.800, 平均值为 0.711; 丰富度指数 (d) 变化范围为 0.907~1.142, 平均值为 0.999; 优势度指数 (D_2) 变化范围为 0.475~0.728, 平均值为 0.617。

(3) 浮游动物

① 种类组成

调查海域共鉴定出浮游动物 14 大类 54 种。其中桡足类最多, 有 19 种, 占总数的 35.2%, 其次为水母类, 共有 14 种, 占总数的 25.9%, 再次为浮游幼体, 共有 7 种, 占总数的 13.0%。

② 生物密度、生物量分布

调查海域浮游动物细胞生物量变化范围为 19.17~187.50mg/m³, 平均值为 62.91mg/m³; 生物密度变化范围为 22.00~168.50 ind/m³, 平均值为 57.57ind/m³。

③ 优势种

主要浮游动物优势种为中华哲水蚤、真刺唇角水蚤、拿卡箭虫、短尾类蚤状幼虫、大西洋五角水母、球型侧腕水母、近缘大眼剑水蚤等。

④ 生物多样性分析

调查海域浮游动物多样性指数 (H') 变化范围为 2.006~2.506, 平均值为 2.264; 均匀度指数 (J') 变化范围为 0.633~0.791, 平均值为 0.714; 丰富度指数 (d) 变化范围为 1.082~1.794, 平均值为 1.464; 优势度指数 (D_2) 变化范围为 0.591~0.732, 平均值为 0.657。

(4) 底栖生物

① 种类组成

调查海域共采集到出 21 种大型底栖生物。其中, 多毛类 10 种, 软体动物 8 种, 甲壳类 3 种。

② 生物量、栖息密度

调查海域底栖生物生物量变化范围为 0.60~23.80g/m², 平均值为 6.58g/m²; 栖息密度变化范围为 40~520 个/m², 平均值为 128.57 个/m²。

③ 优势种

底栖生物主要优势种为异足索沙蚕、双鳃内卷齿蚕、纵肋织纹螺、长吻吻沙蚕等。

④生物多样性分析

调查海域底栖生物多样性指数 (H') 变化范围为 0.722~1.842, 平均值为 1.187; 均匀度 (J') 变化范围为 0.722~1.000, 平均值为 0.881; 丰富度指数 (d) 变化范围为 0.151~0.443, 平均值为 0.250; 优势度指数 (D_2) 变化范围为 0.667~1.000, 平均值为 0.901。

(5) 潮间带生物

①种类组成

潮间带采集样品共鉴定出 6 大类 50 种, 潮间带生物以软体动物种数最多, 为 21 种 (占 42.0%), 其次为多毛类动物和甲壳类动物的分别为 11 种 (占 44.0%); 此外, 还有其他类 7 种 (占 14.0%)。

②生物量、栖息密度

潮间带 T1、T2、T3 三条调查断面的平均生物量为 25.99g/m², 平均栖息密度为 264.00 个/m²。其中, 潮间带 T1 断面平均生物量为 26.40 g/m², 平均栖息密度为 506.67 个/m²。T2 断面平均生物量为 20.95 g/m², 平均栖息密度为 373.33 个/m²。T3 断面平均生物量为 30.61g/m², 平均栖息密度为 154.67 个/m²。

③优势种

潮间带生物主要优势种 T1 为彩虹明樱蛤、短滨螺、粗糙滨螺、齿纹蜒螺、双鳃内卷齿蚕、异足索沙蚕、长足长方蟹等; T2 为彩虹明樱蛤、短滨螺、粗糙滨螺、双鳃内卷齿蚕、异足索沙蚕、长足长方蟹等; T3 为短滨螺、粗糙滨螺、齿纹蜒螺、疣荔枝螺、日本刺沙蚕、红带织纹螺等。

④生物多样性分析

调查海域潮间带生物多样性指数 (H') 变化范围为 2.483~2.738, 平均值为 2.651; 均匀度 (J') 变化范围为 0.740~0.823, 平均值为 0.782; 丰富度指数 (d) 变化范围为 0.790~1.135, 平均值为 0.980; 优势度指数 (D_2) 变化范围为 0.568~0.600, 平均值为 0.585。

3.1.7 海洋渔业资源现状调查与评价

为了了解工程所在海域的海洋渔业资源现状, 本报告收集了国家海洋局第二海洋研究所 2016 年 9 月编制的《温州市瓯江口单个项目 (南堤工程) 海洋环境、生态调查报告》中于 2016 年 4 月 (春季) 在工程附近海域进行的海洋渔业资源现状调查资料。

3.1.7.1 调查时间、范围及站位布设

2016年4月（春季），在调查海域共布设14个渔业资源调查站位，调查站位布设详见表3.1-14和附图19。

3.1.7.2 调查内容

鱼卵仔鱼种类与数量，渔获物种类组成、优势种、物种多样性、丰富度、渔业资源（重量、尾数）密度、渔获物体长、体重、幼体比例等。

3.1.7.3 调查结果与分析

（1）鱼卵、仔鱼现状调查

①种类组成

1#、12#、16#和20#站共采集到鱼卵12个；10#和20#站采集到仔稚鱼共5尾。

②密度分布

调查海域平均鱼卵丰度 0.66 ind/m^3 ，出现频率 28.57%。平均仔稚鱼丰度 0.14 ind/m^3 ，出现频率 14.29%。

（2）渔获物现状调查

①种类组成

调查所获的渔获物经分析共鉴定出生物种类44种。其中鱼类23种，约占总种类数的52.27%；虾类有14种，占总种类数31.82%；蟹类有6种，占总渔获种13.64%，头足类1种，占总渔获2.27%。各调查站位种类分布不均，其中1#站位种类最多，为23种；种类最少的站位出现在3#、16#、20#，为10种；其中1#、5#、7#、10#、26#、27#高于各站位物种数平均值。

②渔获物（重量、尾数）组成

鱼类尾数占总渔获尾数42.42%，虾类占20.44%，蟹类占36.99%，头足类占0.15%；鱼类占总渔获重量百分比约67.28%，虾类占7.36%，蟹类占24.28%，头足类占1.08%。尾数密度和重量密度均为鱼类占优。

③渔业资源密度（重量、尾数）

调查海域各站位渔业资源尾数密度分布在 $9.56 \times 10^3 \sim 61.59 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间，平均值为 $24.14 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 。渔业资源尾数密度最高是1#，最低的是16#，其中1#、5#、7#、19#、28#站位高于调查海域的平均尾数密度。调查海域各站位渔业资源重量密度变化范围为 $59.47 \sim 516.60 \text{ kg/km}^2$ ，平均值为 225.78 kg/km^2 。渔业资源重量密度最高的是10#；最低的是3#。其中1#、5#、7#、10#、19#、28#高于调查海域

的平均重量密度。

④渔获物优势种

调查海域渔获物优势种为三疣梭子蟹、刀鲚、中华栉孔鰕虎鱼。脊尾白虾、棘头梅童鱼、红狼牙鰕虎鱼、日本蟳、口虾蛄、焦氏舌鳎等共计 12 种。

⑤物种多样性分析

调查海域各站位生物(尾数)多样性指数变化范围为 1.46~3.83,平均值为 2.60;均匀度指数(尾数)变化范围为 0.41~0.87,平均值为 0.67;丰富度指数(尾数)变化范围为 1.35~3.17,平均值为 2.05;单纯度指数(尾数)变化范围为 0.09~0.54,平均值为 0.28。调查海域各站位生物(重量)多样性指数变化范围为 1.14~3.64,平均值为 2.47;均匀度指数变化范围为 0.28~0.82,平均值为 0.64;丰富度指数变化范围为 0.92~2.20,平均值为 1.40;单纯度指数(重量)变化范围为 0.11~0.71,平均值为 0.31。

3.1.8 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.5 及 6.2.1 规定,项目评价所需环境空气质量现状选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年,且优先采用评价基准年环境质量公报中的数据及结论。

为了解工程所在区域空气环境质量,本环评引用《2018 年洞头区环境质量状况》中城市环境空气质量结论:“洞头区城市空气质量自动监测设在北岙街道中心街 262 号,监测项目为二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、可吸入颗粒物(PM₁₀)、臭氧、细颗粒物(PM_{2.5})、一氧化碳、能见度、黑碳、气压、风速、风向、湿度、温度,共 14 项。按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准评价,2018 年洞头区环境空气六项指标全部达标,属于达标区。”

表 3.1-24 2018 年洞头区位大气基本污染物监测数据统计分析表 单位:ug/m³

监测点	基本污染物		浓度值	标准值	达标情况
洞头区	SO ₂	年均值	5	60	达标
	NO ₂	年均值	19	40	达标
	PM ₁₀	年均值	45	70	达标
	PM _{2.5}	年均值	25	35	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	600	4000	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	93	160	达标

根据监测数据统计分析表,工程所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等 6 项污染物指标全部达标,因此,洞头区城市空气质量达标。

3.1.9 声环境质量现状

为了了解工程所在区域的声环境质量现状,我们对工程区南侧的灵昆北堤附近区域进行了噪声布点监测,共布设了2个噪声监测点,监测点站位见图3.1-19。监测时间为2018年4月12日,白天和夜间。声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准,即昼间70dB(A),夜间55dB(A)。

表3.1-25为本次声环境质量现状监测结果,将表中监测数据与评价标准进行对照,可以看出,各测点昼、夜间噪声监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准,说明该区域声环境质量现状能满足声环境功能要求。

表 3.1-25 声环境质量现状监测结果统计表

测点编号	等效声级 dB(A)					
	白天			夜间		
	监测值	4a类标准值	超标情况	监测值	4a类标准值	超标情况
1	58.9	70	未超标	45.2	55	未超标
2	60.2	70	未超标	45.9	55	未超标



图 3.1-19 工程区周边声环境质量现状监测布点示意图

3.1.10 后方围填海工程填充物质现状调查与评价

本工程疏浚土主要作为后方拟填海区的吹填料加以综合利用,根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)的有关要求,用于围填海工程的填充材料,应进行填筑材料的理化特性的分析与评价,填筑材料中各类理化物质的含量应符合相关技术标准的要求,禁止容纳危险固体废弃物。

根据《围填海工程填充物质成分限值》(GB30736-2014),围填海工程填充物质材质要求及分类、围填海工程填充物质使用要求均为强制性,因此,本报告表编制过程中,我们收集了浙江海洋水产研究所于2019年3~4月在本泊位填海工程附近海域(本工程疏浚区附近海域)的布点采样,分析和评价了填充物质的相关理化特性。

3.1.10.1 调查概况

(1) 调查时间、范围和站位布设

浙江省海洋水产研究所于2019年3~4月在工程区附近海域共设置了6个沉积物柱状样调查站位,其中本工程后方拟填海区内设置了2个站位,作为辐射剂量对比站位;码头前沿停泊、回旋水域港池疏浚区内设置了2个站位,工程区前沿温州港瓯江港区灵昆作业区进港航道维护工程疏浚区内设置了1个站位,具体站位布设情况详见表3.1-26和图3.1-20。

表 3.1-26 填充物采样站位一览表

调查项目	站号	所属区域	位置	
			纬度	经度
环境辐射剂量	S1	后方填海区		
环境辐射剂量	S2			
沉积物柱状样	1#	码头前沿疏浚区		
沉积物柱状样	2#			
沉积物柱状样	3#	灵昆作业区进港航道维护工程疏浚区		

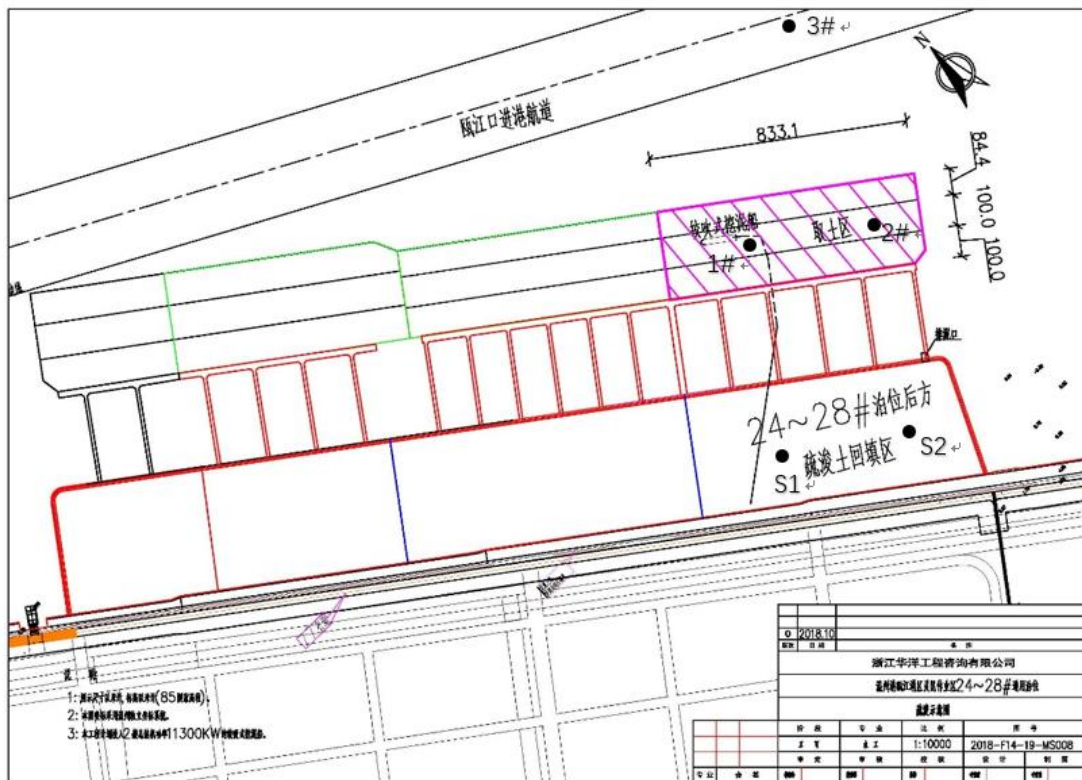
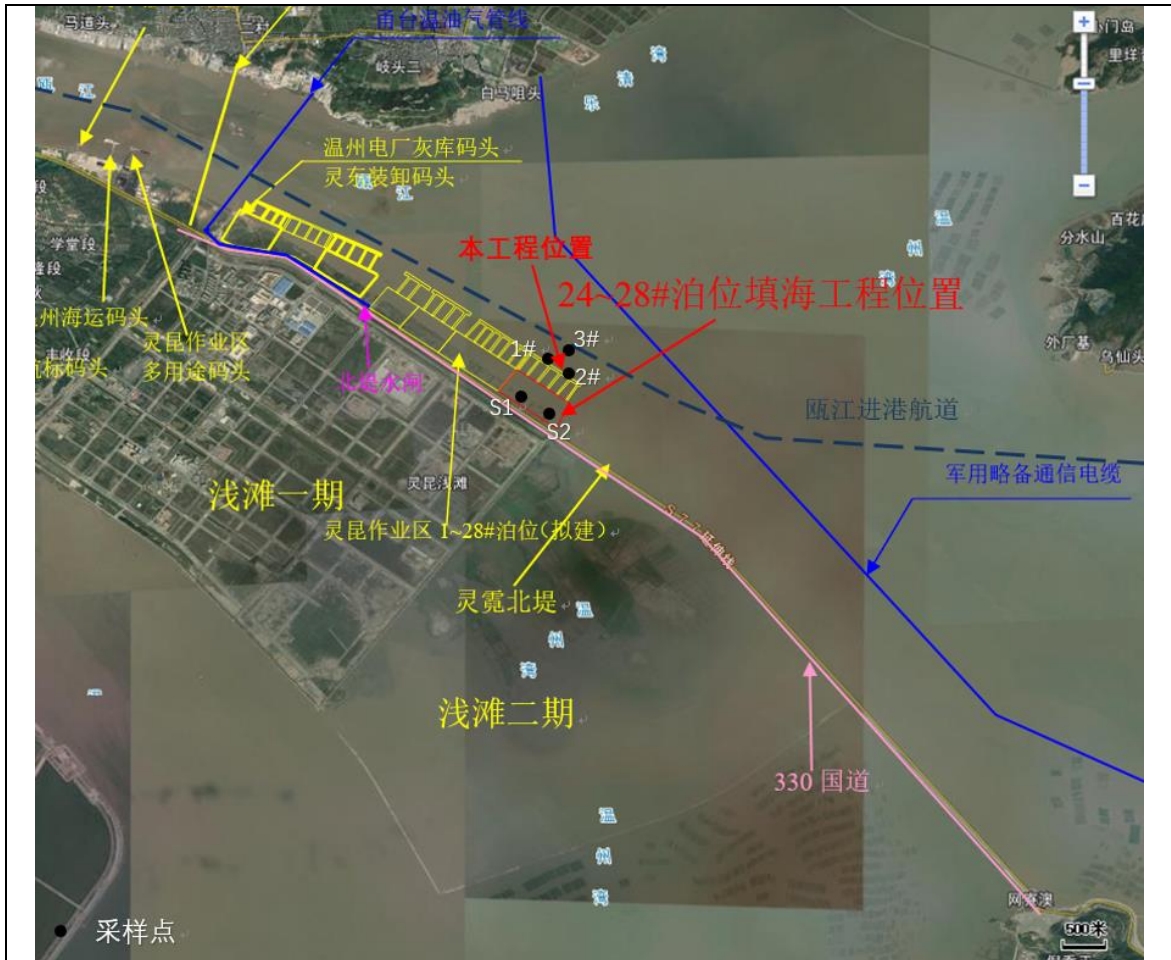


图 3.1-20 填充物质调查站位示意图

(2) 样品采集

样品采集要求参考 GB 30736-2014 附录 A 的要求执行。

采样工具：采样铲、柱状样采样器、样品袋。

疏浚区采样层次：无要求。

3.1.10.2 调查和评价项目

(1) 调查项目

填充物质：材质、气味、单块体质量、相对密度、硫化物、石油类、有机碳、重金属（Cu、Cr、Cd、Pb、Zn、Hg、As）、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、多氯联苯、大肠菌群、 γ 辐射剂量率等。

(2) 评价项目

硫化物、石油类、有机碳、重金属（Cu、Cr、Cd、Pb、Zn、Hg、As）、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、多氯联苯、大肠菌群、 γ 辐射剂量率等。

3.1.10.3 分析和评价方法

(1) 填充物质调查项目分析方法

围填海工程填充物质分为海源性和陆源性围填海工程填充物质两种。海源性围填海工程填充物质调查指海底疏浚物等来源于海域的围填海工程填充物质；陆域的围填海工程填充物质包括惰性无机地质材料和惰性拆建物料等。分析方法根据《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）推荐的方法进行，详见表 3.1-27。

表 3.1-27 海源性围填海工程填充物质样品检测方法一览表

项目	分析方法	检出限	方法标准
材质	目测法	/	/
气味	感官法	/	/
块体大小	目测法	/	/
相对密度	比重瓶法	/	GB/T 12763.8
石油类	紫外分光光度法	1.0×10^{-6}	GB17378.5
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	/	GB17378.5
Cu	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10^{-6}	GB17378.5
Pb	无火焰原子吸收分光光度法	1.0×10^{-6}	GB17378.5
Cd	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	GB17378.5
Cr	无火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}	GB17378.5
Zn	火焰原子吸收分光光度法	6×10^{-6}	GB17378.5
Hg	原子荧光法	0.002×10^{-6}	GB17378.5
As	原子荧光法	0.06×10^{-6}	GB17378.5
硫化物	离子选择电极法	4.0×10^{-6}	GB17378.5
多氯联苯 (PCBa)	气相色谱法	59×10^{-6}	GB17378.5
六六六	气相色谱法	α -666:3pg γ -666:4pg β -666:3pg δ -666:5pg	GB17378.5
滴滴涕	气相色谱法	pp'-DDE:4pg op'-DDT:11pg pp'-DDD:6pg pp'-DDD:18pg	GB17378.5
大肠菌群湿重 比个数	发酵法	/	GB17378.5
γ 辐射剂量率	γ 辐射剂量率仪法	/	GB/T 14583

(2) 填充物质材质要求及分类

围填海工程填充物质首先应不含有冶金废料、采矿废料、燃料废料、化工废料、城市生活垃圾（惰性拆建材料除外）、危险废物、农业垃圾、木质废料、明显的大型植物碎屑和动物尸体等损害海洋环境质量的物质。

在满足上述要求的前提下，按照 GB/T17108 海洋功能区海洋沉积物质量的要求，规定了填充物质限值，并将其分为第一、二、三类，详见表 3.1-28。

表 3.1-28 围填海工程填充物质成分限值一览表 ($\times 10^{-6}$, 有机碳为 $\times 10^{-2}$)

评价标准 评价项目	第一类	第二类	第三类
材质	应不含有冶金废料、采矿废料、燃料废料、化工废料、城市生活垃圾（惰性拆建材料除外）、危险废物、农业垃圾、木质废料、明显的大型植物碎屑和动物尸体等损害海洋环境质量的物质		
气味	无异味、异臭		
块体大小	单块体重量符合围海工程或围堰的设计要求		
相对密度	大于施工海域的海水相对密度		
石油类	500.0	1000.0	1800.0
有机碳	2.0	3.0	5.0
Cu	35.0	100.0	240.0
Pb	60.0	130.0	300.0
Cd	0.50	1.50	6.00
Cr	80.0	150.0	324.0
Zn	150.0	350.0	720.0
Hg	0.20	0.50	1.20
As	20.0	65.0	112.0
硫化物	300.0	500.0	720.0
多氯联苯 (PCBs)	0.02	0.20	0.72
六六六	0.50	1.00	1.80
滴滴涕	0.02	0.05	0.12
大肠菌群湿重比个数 (个/g, 湿重)	200		
γ 辐射剂量率 (nGy/h)	不大于围填海工程实施前一定区域范围 γ 辐射剂量率的环境背景值		

(3) 评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行评价，如果评价因子的标准指数值 >1 ，则表明该因子超过了相应的填充物质成分限值，已经不能满足使用要求。反之，则表明该因子能符合使用要求。

单项评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

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

式中： $C_{i,j}$ —填充物质评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度值，mg/kg；

C_{si} —填充物质评价因子 i 的评价标准，mg/kg。

3.1.10.4 调查与和评价结果

(1) 填充物质成分检测结果

①材质：现场勘查发现填充物质中不含有冶金废料、采矿废料、燃料废料、化

工废料、城市生活垃圾（惰性拆建材料除外）、危险废物、农业垃圾、木质废料、明显的大型植物碎屑和动物尸体等损害海洋环境质量的物质。

②填充物质无异味、异臭。

③填充物质块体大小符合围海工程中堤坝或围堰的设计要求。

④填充物质的相对密度均大于施工海域的海水相对密度。

⑤围填海区 S1、S2 站位的 γ 辐射剂量率值分别为 161nGy/h 和 162nGy/h（环境背景值）。

⑥填充物质其他 14 项化学参数和 γ 辐射剂量率检测结果见表 3.1-29。

（2）填充物质成分检测结果评价

采用环境质量单因子评价标准指数法对表 3.1-28 的各项理化特性按三类标准计算得到的标准指数如表 3.1-30 所示，由填充物质成分检测结果和标准指数计算结果可以看出：

①填充物质材质、气味、块体大小、相对密度等指标均能满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）要求。

②所有站位填充物质的硫化物、石油类、有机碳、重金属（Cu、Cr、Cd、Pb、Zn、Hg、As）、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、多氯联苯、大肠菌群等检测参数均符合港口航运区三类填充物质要求。

③所有站位填充物质的 γ 辐射剂量率均不大于围填海工程实施前一定区域范围 γ 辐射剂量率的环境背景值。

表 3.1-29 填充物质成分检测结果一览表

站位	铜 mg/kg	锌 mg/kg	铅 mg/kg	铬 mg/kg	镉 mg/kg	汞 μg/kg	砷 mg/kg	石油类 mg/kg
1#								
2#								
3#								
站位	有机碳%	硫化物 mg/kg	666 μg/kg	DDT μg/kg	多氯联苯 μg/kg	大肠菌群 MPN/100g	辐射值 nGy/h	
1#								
2#								
3#								

表 3.1-30 填充物质成分评价标准指数一览表（按三类标准）

站位	铜	锌	铅	铬	镉	汞	砷
1#							
2#							
3#							
站位	石油类	有机碳	硫化物	666	DDT	多氯联苯	
1#							
2#							
3#							

3.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

3.2.1 环境质量目标

（1）海水水质环境

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》，工程所在海域位于“瓯江口四类区（D28IV）”（附图 12），根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，工程所在海域的主导功能为瓯江口港口航运区（代码 A2-19，附图 10），故海水水质质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的四类标准。

（2）海洋沉积物环境

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，工程所在海域的主导功能为瓯江口港口航运区（代码 A2-19，附图 10），故海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的三类标准。

（3）海洋生物质量环境

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，工程所在海域的主导功能为瓯江口港口航运区（代码 A2-19，附图 10），故海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的三类标准。

（4）空气环境

根据温州市区环境空气功能区划分图，工程区所在后方的灵昆岛环境空气属于二类功能区（附图 21），环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（5）声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《温州市环境功能区划》（2015 年 9 月），工程所在后方的温州浅滩一期围涂工程区为声环境 3 类区（附图 22），而工程所在海域的主导功能为瓯江口港口航运区，且港区后方

紧邻 330 国道，故声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。

3.2.2 主要环境保护目标

根据本工程的自身特点及周边环境现场勘查，确定其周边主要环境保护目标，有关环境保护目标的基本情况分布分别见表 3.2-1 和附图 9。上述各环境保护目标的类型、现状及其分布等详见本报告 2.4 节的相关内容。

表 3.2-1 主要环境保护目标一览表

序号	环境要素	环境保护目标名称	与本工程位置关系及最近距离	环境保护目标概况	保护级别
1	海堤安全	灵霓北堤	南侧紧邻	防洪、挡潮	保护海塘安全、恢复堤坝景观
2	水文动力、冲淤及通航	灵昆作业区 1~11#多用途泊位	西侧，约 2.5km	11 个 10000 吨级泊位，拟建	维持周边码头、港口船舶正常停靠和通航
3		中石化浙江石油分公司温州灵昆油库码头	西侧，约 1.6km	2 个 5000 吨级油品泊位，拟建	
4		灵昆作业区 14~17#油品泊位	西侧，约 1.0km	4 个 5000 吨级油品泊位，拟建	
5		灵昆作业区 18~23#通用泊位	西侧紧邻	6 个 5000 吨级通用泊位，拟建	
6		灵东装卸码头	西侧，约 4.2km	已建	
7		温州电厂灰库码头	西侧，约 4.4km	已废弃	
8		温州港灵昆作业区多用途码头工程	西侧，约 5.8km	10000 吨级码头，已建	
9		温州海运有限公司多用途码头工程	西侧，约 6.2km	5000 吨级码头，已建	
10		海军修理码头	西侧，约 6.6km	500 吨级码头，已建	
11		温州航标处瓯江站航标码头	西侧，约 7.4km	500 吨级码头，已建	
12		中国渔政浙南基地项目码头	西侧，约 7.6km	500 吨级码头，已建	
13		灵昆北段客渡码头	西侧，约 8.2km	已建	
14		温州市龙湾区渔政海监码头	西侧，约 8.3km	500 吨级码头，已建	
15		七里作业区码头	西北，约 10.0km	已建	
16		防洪排涝	北堤水闸	西侧，约 2.1km	
17	安全影响	甬台温油气管线瓯江北口段	西侧，约 4.5km	油气管线	保护油气管道、海底电缆安全
18		甬台温成品油管道灵昆-油库段	西侧，约 1.9km	成品油管线	
19		军用略备通信电缆	北侧，约 1.5km	通信电缆	
20	水文动力、冲淤及安全	“两桥一隧”工程	西侧，约 4.7km	交通	保护桥梁、隧道安全
21	水文动力、冲淤及通航	瓯江进港航道	北侧，约 1.0km	通航	维持船舶正常通航
22	水质、生态环境	龙湾树排沙海洋公园	西侧，约 10.0km	海洋特别保护区	维护海洋保护区生态功能
23	声环境	200m 范围内无声环境敏感点			

注：1.本表中位置关系以码头平台为基准点；2.距离是指环境保护目标与码头平台最近距离。

4、评价适用标准

4.1 环境质量标准

4.1.1 海水水质标准

根据《浙江省海洋功能区划（2010-2020年）》，本报告中海水水质调查站位中位于港口航运区的1#~3#、5#、7#~10#站位执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的四类水质标准，位于工业与城镇用海区的11#~12#、27#站位执行三类水质标准，位于农渔业区的14#~15#、19#~21#、26#站位执行二类水质标准，位于保留区的4#、13#、16#~17#、28#站位则维持现状水平，有关污染物的标准限值见表4.1-1。

表 4.1-1 海水水质标准（GB3097-1997） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物	人为增量≤10		人为增量≤100	人为增量≤150
2	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
3	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	
4	DO>	6	5	4	3
5	COD≤	2	3	4	5
6	无机氮≤（以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
7	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.030		0.045
8	石油类≤	0.05		0.30	0.50
9	Cu≤	0.005	0.010	0.050	
10	Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
11	Cd≤	0.001	0.005	0.010	
12	Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
13	Cr≤	0.05	0.10	0.20	0.50
14	As≤	0.020	0.030	0.050	
15	Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005

4.1.2 海洋沉积物质量

根据《浙江省海洋功能区划（2010-2020年）》，本报告中海洋沉积物质量调查站位中位于港口航运区的1#、3#、5#、7#、9#、10#站位执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的三类标准，位于工业与城镇用海区的12#站位执行二类标准，位于农渔业区的14#、19#、20#站位执行一类标准，位于保留区的16#站位则维持现状水平，有关污染物的标准限值见表

环
境
质
量
标
准

4.1-2。

表 4.1-2 海洋沉积物质量 (GB18668-2002)

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq			
2	硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq			
3	石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq			
4	Cu ($\times 10^{-6}$) \leq			
5	Pb ($\times 10^{-6}$) \leq			
6	Cd ($\times 10^{-6}$) \leq			
7	Zn ($\times 10^{-6}$) \leq			
8	Cr ($\times 10^{-6}$) \leq			
9	As ($\times 10^{-6}$) \leq			
10	Hg ($\times 10^{-6}$) \leq			

环境 4.1.3 海洋生物质量

海洋鱼类、甲壳类等生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准，本报告采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价，有关污染物的标准限值见表 4.1-3。

根据《浙江省海洋功能区划（2010-2020 年）》，本报告中海洋贝类生物质量调查站位中位于保留区的 28#站位维持现状水平，有关污染物的标准限值见表 4.1-4。

表 4.1-3 海洋鱼类、甲壳类生物体内污染物评价标准 单位： 10^{-6}

评价指标 生物类别	石油 烃 \leq	Cu \leq	Pb \leq	Zn \leq	Cd \leq	Hg \leq	As \leq	Cr \leq
鱼类								
甲壳类								

表 4.1-4 海洋贝类生物质量标准 单位： 10^{-6}

序号	项 目	第一类	第二类	第三类
1	Cu \leq			
2	Pb \leq			
3	Zn \leq			
4	Cd \leq			
5	Hg \leq			
6	Cr \leq			
7	As \leq			
8	石油烃 \leq			

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

4.1.4 环境空气质量标准

根据温州市区环境空气功能区划分图，工程区所在后方的灵昆岛环境空

气属于二类功能区（附图 21），环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，有关污染物的标准限值见表 4.1-5。

表 4.1-5 环境空气质量标准（GB3095-2012）

污染物项目	平均时间	单位	二级标准限值	参考标准
SO ₂	年平均	μg/m ³		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	μg/m ³		
	1 小时平均	μg/m ³		
NO ₂	年平均	μg/m ³		
	24 小时平均	μg/m ³		
	1 小时平均	μg/m ³		
PM ₁₀	年平均	μg/m ³		
	24 小时平均	μg/m ³		
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³		
	24 小时平均	μg/m ³		
CO	24 小时平均	mg/m ³		
	1 小时平均	mg/m ³		
O ₃	日最大 8 小时平均浓度	μg/m ³		
	1 小时平均	μg/m ³		

4.1.5 声环境质量标准

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《温州市环境功能区划》（2015 年 9 月），工程所在后方的温州浅滩一期围涂工程区为声环境 3 类区（附图 22）。而工程所在海域的主导功能为瓯江口港口航运区，且港区后方紧邻 330 国道，故声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

4.2 污染物排放标准

4.2.1 污、废水排放标准

生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳管至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理，污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，有关污染物的标准限值见表 4.2-1。

环
境
质
量
标
准

污
染
物
排
放
标
准

表 4.2-1 城镇污水处理厂污染物排放标准 单位: mg/L (pH 除外)						
参数	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
污水综合排放 三级标准						
城镇污水处理 厂一级 A 标准						

注:括号外数值为水温>12°C时的控制指标, 括号内数值为水温≤12°C时的控制指标。

施工期产生的施工机械设备冲洗废水、施工泥浆废水等经沉淀处理, 营运期码头面冲洗废水、车辆清洗废水、初期雨水等经沉淀处理, 达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中相关标准后回用于场地喷淋用水或车辆清洗用水, 不外排, 有关污染物的标准限值见表 4.2-2。

表 4.2-2 城市污水再生利用城市杂用水水质 单位: mg/L (pH 除外)					
序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	车辆冲洗	建筑施工
1	pH				
2	BOD ₅				
3	氨氮				

4.2.2 船舶污染物排放标准

施工期和营运期船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)和《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发〔2007〕165号)的有关要求, 有关污染物的标准限值及相关规定见表 4.2-3。

表 4.2-3 船舶污染物排放相关标准和规定				
污染物种类	排放海域	船舶类型	排放控制要求	备注
船舶含油污水	沿海海域	/	铅封管理, 禁止向沿海海域排放	铅封管理规定
	沿海	400 总吨及以上船舶	石油类 ≤ 15mg/L (油污水处理装置出水口) 或收集并排放接收设施	GB3552-2018
		400 总吨及以下船舶	非渔业船舶 石油类 ≤ 15mg/L (油污水处理装置出水口) 或收集并排放接收设施 渔业船舶 (1) 自 2018 年 7 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止, 石油类 ≤ 15mg/L (油污水处理装置出水口) (2) 自 2021 年 1 月 1 日起, 石油类 ≤ 15mg/L (油污水处理装置出水口) 或收集并排放接收设施	
船舶生活污水	距最近陆地 3 海里以内	(1) 利用船载收集装置收集, 排放接收设施; 或 (2) 利用船载生活污水处理装置处理, BOD ₅ ≤ 50mg/L, 悬浮物 ≤ 150mg/L, 耐热大肠菌群数 ≤ 2500 个/L。		
	距最近陆地 3~12 海里	(1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放; (2) 船速不低于 4 节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。		
	距最近陆地大于 12 海里	船速不低于 4 节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。		

污染物排放标准	船舶垃圾	海域	<p>应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔用和电子垃圾收集并排放接收设施。</p> <p>食品废弃物：在距最近陆地 3 海里以内（含）海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3~12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。</p> <p>货物残留物：在距最近陆地 12 海里以内（含）海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。</p> <p>动物尸体：在距最近陆地 12 海里以内（含）海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。</p> <p>对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放，其他操作废弃物应收集并排入接收设施。</p>																																										
	<p>4.2.3 废气排放标准</p> <p>施工期扬尘、施工车辆及船舶产生的尾气、营运期车辆及到港船舶废气等大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的新污染源大气污染物排放限值二级标准，有关污染物排放的标准限值见表 4.2-4。</p> <p>食堂油烟废气参照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模执行，有关污染物排放的标准限值见表 4.2-5。</p> <p style="text-align: center;">表 4.2-4 大气污染物排放标准（GB16297-1996）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物项目</th> <th rowspan="2">最高允许排放浓度（mg/m³）</th> <th colspan="2">最高允许排放速率（kg/h）</th> <th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th> </tr> <tr> <th>排气筒高度（m）</th> <th>二级</th> <th>监控点</th> <th>浓度（mg/m³）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>120</td> <td>15</td> <td>3.5</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">周界外浓度最高点</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>SO₂</td> <td>550</td> <td>15</td> <td>2.6</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>NO_x</td> <td>240</td> <td>15</td> <td>0.77</td> <td>0.12</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 4.2-5 饮食业油烟排放标准（试行）（GB18483-2001）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>基准灶头数</th> <th>规模</th> <th>最高允许排放浓度（mg/m³）</th> <th>设施最低允许净化率（%）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">油烟</td> <td>≥1, <3</td> <td>小型</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">20</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>≥3, <6</td> <td>中型</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>≥6</td> <td>大型</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2.4 噪声排放标准</p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。</p> <p>营运期各边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，即昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。</p>				污染物项目	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值		排气筒高度（m）	二级	监控点	浓度（mg/m ³ ）	颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0	SO ₂	550	15	2.6	0.40	NO _x	240	15	0.77	0.12	污染物	基准灶头数	规模	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	设施最低允许净化率（%）	油烟	≥1, <3	小型	20	60	≥3, <6	中型	75	≥6	大型
污染物项目	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值																																									
		排气筒高度（m）	二级	监控点	浓度（mg/m ³ ）																																								
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0																																								
SO ₂	550	15	2.6		0.40																																								
NO _x	240	15	0.77		0.12																																								
污染物	基准灶头数	规模	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	设施最低允许净化率（%）																																									
油烟	≥1, <3	小型	20	60																																									
	≥3, <6	中型		75																																									
	≥6	大型		85																																									

4.2.5 固体废弃物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013 年修订）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2013 年修正）中的有关规定；危险废物在场区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）相关要求。

生活垃圾处理参照执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城〔2000〕120 号）和《生活垃圾处理技术指南》（建城〔2010〕61 号）以及国家、省市关于固体废物污染环境防治的法律法规。

4.3 总量控制指标

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）和《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74 号），“十三五”期间国家对 COD、氨氮、SO₂ 以及 NO_x 等 4 种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

参照《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》（浙环发〔2012〕10 号），并结合本项目自身特点，本项目营运期排放的污染因子中，纳入总量控制的指标是 COD 和氨氮，污染物产生及排放情况汇总见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目营运期主要污染物产生及排放情况汇总表 单位 t/a

项目	原有排放量	新建部分产生量	新建部分排放量	以新带老削减量	排放增减量	排放总量
废水量	0	3638	3638	0	+3638	3638
COD	0	1.10	0.19	0	+0.91	0.19
氨氮	0	0.15	0.03	0	+0.12	0.03

本项目营运期产生的污、废水主要为生活污水，纳管至温州市瓯江口新区西片污水处理厂集中处理后达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，外排入海。根据以上分析，本项目废水总量控制建议值以最终排入环境量为准，即 COD：0.19t/a、氨氮：0.03t/a。

根据《浙江省人民政府关于开展排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》、《温州市排污权有偿使用和交易试行办法》和《关于温州市排污权有偿使用费增收标准的通知》（温发改价〔2013〕225 号）等有关规定，“建

总量控制指标

设项目不排放生产废水，只排放生活污水的，其新增生活污水排放量可以不需区域替代削减”。

本项目为非工业项目，营运期不排放生产废水，只排放生活污水，纳管至温州市瓯江口新区西片污水处理厂集中处理达标后排放，因此，总量控制指标 COD 和氨氮不需要进行区域替代削减，也无需进行总量交易，符合总量控制要求。

5、建设项目工程分析

5.1 工艺流程及污染因素分析

5.1.1 施工期工艺流程及污染因素分析

码头工程施工内容主要包括工作平台、引桥等，均按常规施工方法、顺序进行，其中码头及引桥施工工艺流程分别见图 5.1-1 和图 5.1-2。

码头工程建设所需的 PHC 桩、空心板、纵梁、面桥等采用预制构件，有效保证施工质量、加快施工进度。工程总体施工原则按由岸侧向海侧、由下到上进行。

码头工程水工结构为高桩梁板式结构，除引桥近岸侧由于水深要求的限制桩基选用钻孔灌注桩外，其余桩基均为打入桩，需配备专用打桩船。

预制构件采用吊机来进行安装施工，在预制桩的同时安排引桥钻孔灌注桩施工，施工工艺流程见图 5.1-3。待桩基施工完毕后，现浇横梁，搁置纵梁和面板，最后现浇面层。

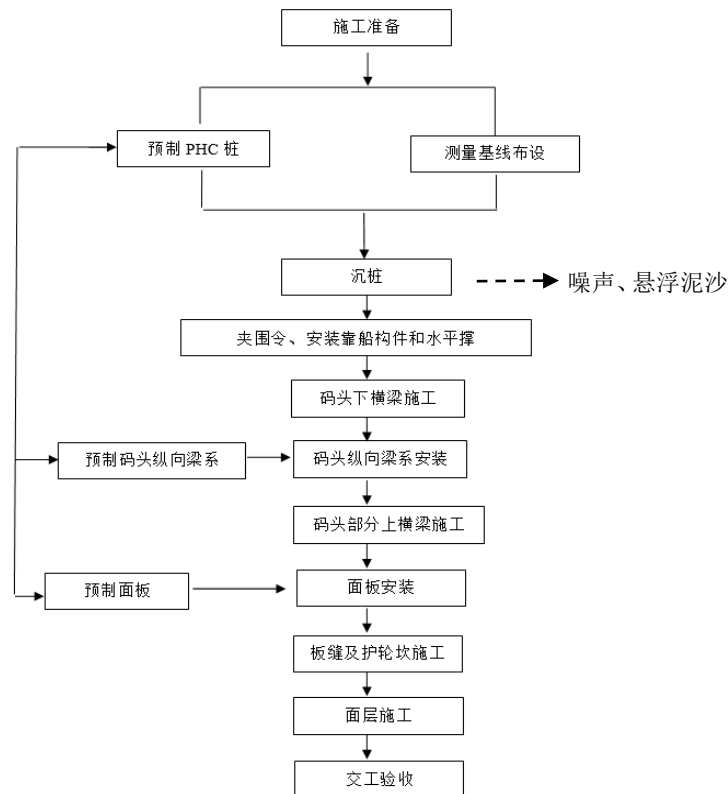


图 5.1-1 码头施工工艺流程图

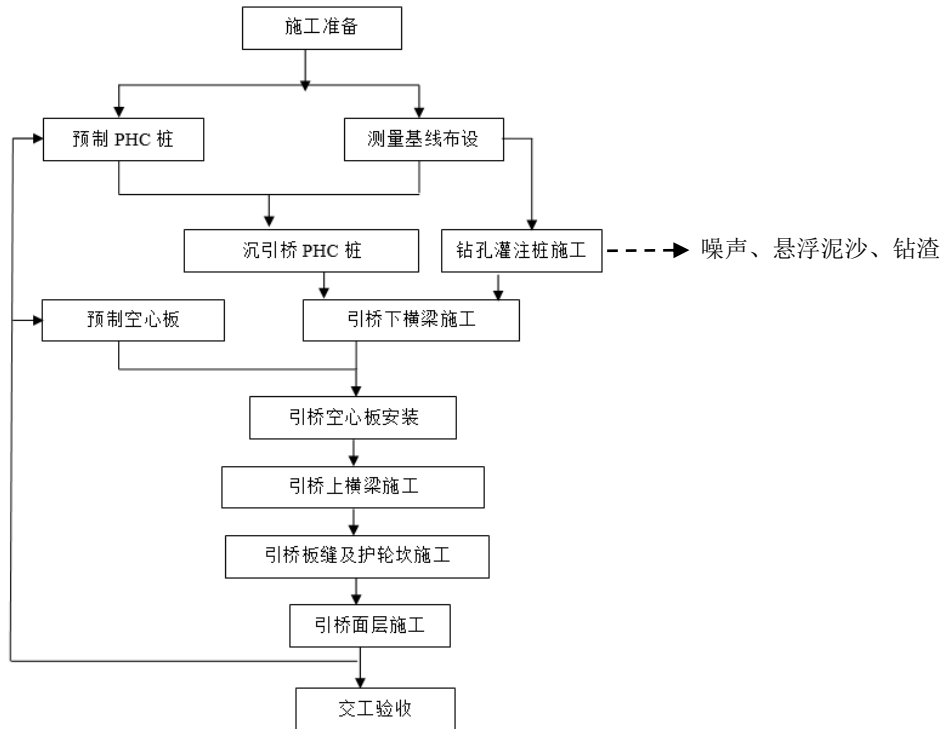


图 5.1-2 引桥施工工艺流程图

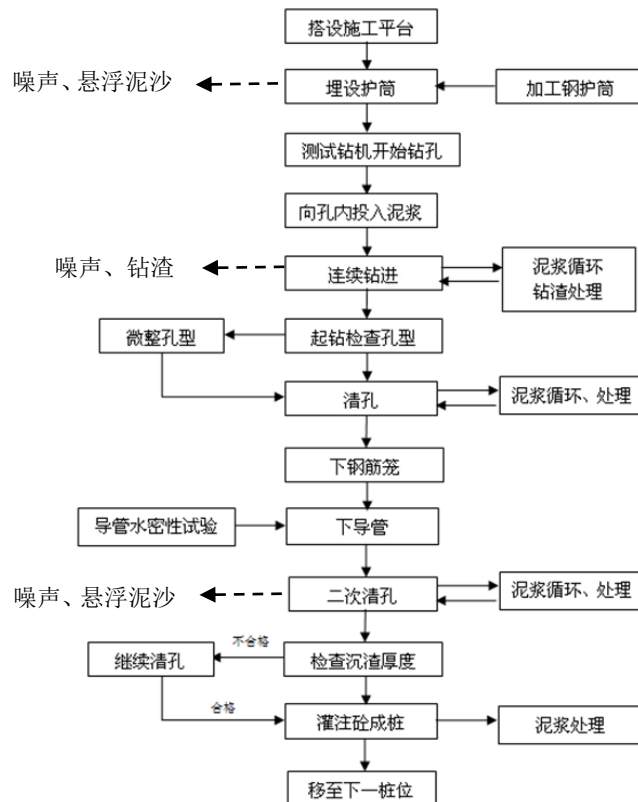


图 5.1-3 钻孔灌注桩施工工艺流程图

5.1.1.3 施工期污染因素分析

(1) 废水

施工期产生的废水主要为生活污水、施工悬浮泥沙和生产废水等。其中生活污水主要为施工人员日常的盥洗、卫生用水及食堂污水等，主要污染因子为 COD_{cr} 、 BOD_5 、SS 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等。施工悬浮泥沙主要 2 码头及引桥桩基施工过程中产生的悬浮泥沙等。生产废水主要包括施工船舶含油污水、施工机械设备冲洗废水、施工泥浆废水等，主要污染因子为石油类和 SS 等。

(2) 废气

施工过程中产生的废气主要包括扬尘、汽车尾气、施工船舶废气、施工机械设备废气等，其中扬尘为施工期主要的大气污染物。

(3) 噪声

施工期产生的噪声主要为施工机械噪声、车辆噪声、施工船舶噪声等。

(4) 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、钻渣和建筑垃圾等。

5.1.2 营运期

5.1.2.1 装卸工艺

装卸工艺由码头前方船舶装卸、水平运输、堆场装卸和仓库作业等 4 部分组成。各部分具体装卸工艺详见本报告 1.4 节。

5.1.2.3 装卸工艺流程

(1) 砂石装卸工艺流程及主要污染环节见图 5.1-4。

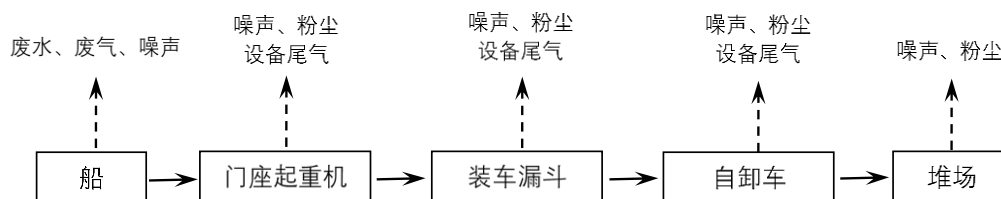


图 5.1-4 砂石装卸工艺流程图

工艺流程说明：砂石卸船后通过门座起重机（卸船抓斗）至装车漏斗后通过自卸车运至堆场。

(2) 散装水泥装卸工艺流程及主要污染环节见图 5.1-5。

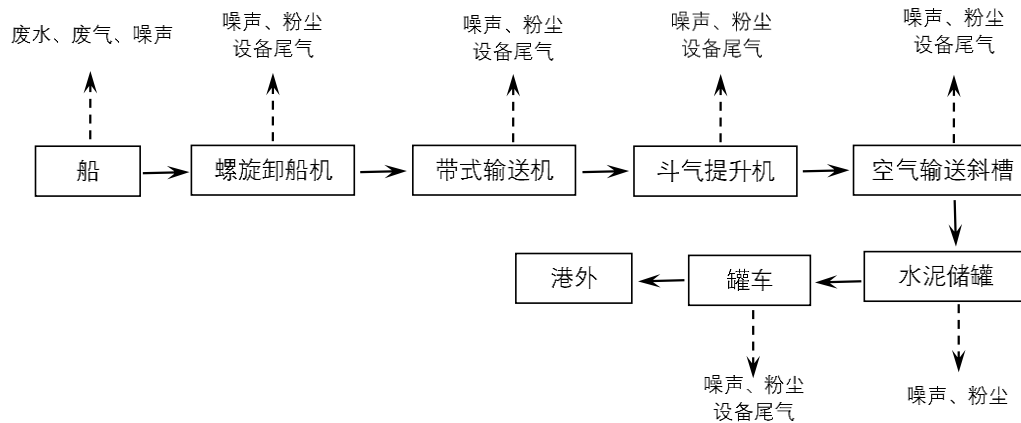


图 5.1-5 散装水泥装卸工艺流程图

工艺流程说明：散装水泥通过螺旋卸船机吸至输送带，再经提升机将输送至干粉库内，根据需要从干粉库内用罐车运输中转。

5.1.1.2 装卸过程污染因素分析

(1) 废水

码头装卸过程产生的废水主要为船舶压舱废水、船舶机舱舱底含油污水、船舶及码头员工生活污水、码头面冲洗废水、车辆清洗废水和初期雨水等，主要污染因子为石油类、SS 和 COD_{cr} 等。

(2) 废气

码头装卸过程产生的废气主要为砂石粉尘、水泥粉尘、职工食堂产生的油烟废气及船舶、车辆尾气等。

(3) 噪声

码头装卸过程产生的噪声主要为门吊机（门座式起重机）、门机、卸船机、船舶、运输车辆等机械噪声等。

(4) 固体废物

码头装卸过程产生的固体废物主要为生活垃圾、船舶固废和机修固废等。

5.2 污染源强分析

5.2.1 施工期污染源强分析

5.2.1.1 施工废水

施工期间产生的废水主要包括施工悬浮泥沙、施工人员生活污水、施工船舶含油污水、施工机械设备冲洗废水、施工泥浆废水等。

(1) 施工悬浮泥沙

本工程码头及引桥均采用高桩梁板结构。码头平台长 795m，宽 25m，分段长度分别为 65m 和 72.5m，排架间距为 7.5m，每个分段由 9 榀或 10 榀排架组成。码头每榀排架下布置 7 根桩，其中门机前轨下布置一对半叉桩，门机后轨下布置 1 对叉桩，前后轨中间布置 1 根直桩，后轨后沿布置 1 对叉直桩，桩基均采用 $\Phi 1000$ PHC 桩与 $\Phi 1000$ 钢管桩的组合桩。

本工程引桥共 6 座，引桥长度均为 296.6m，宽度均为 16m，引桥排架间距 16m，共设 4 个分段，海侧每榀排架设两对叉桩，桩基采用 $\Phi 1000$ PHC 桩与 $\Phi 1000$ 钢管桩的组合桩，为增加引桥纵向刚度，每个分段中部设置 1 座刚性墩，下设 6 根 $\Phi 1000$ PHC 桩；围堤坡脚位置 2 榀排架采用 $\Phi 1000$ 钢管桩；近岸侧桩基受到该处水深条件的限制，采用 3 根 $\Phi 1200$ mm 钻孔灌注桩。

码头和引桥排架建设过程中需要打桩，打桩过程会产生碎泥屑。根据桩柱结构和入泥深度，计算可得单根打桩过程共搅动泥沙 39.27m^3 ，小于 0.063mm 的泥沙量约占 20%，泥沙起悬比为 2%，则根据施工进度可估算悬浮泥沙产生源强约为 0.06kg/s 。

(2) 施工人员生活污水

本工程施工期施工人员约 100 人，施工人员的人均生活用水量以 100L/d 计，则日耗水量为 10t ，施工期（24 个月）生活耗水量约为 7200t 。生活污水的产生量按用水量的 85% 计，则整个施工期生活污水产生量约为 6120t 。生活污水中主要污染因子为 COD_{cr} 、 BOD_5 、SS 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，参照生活污水水质的类比调查资料，其水质中上述污染物浓度见表 5.2-2。

如果施工生活污水直接排放，则会影响近岸海域水质，本环评建议施工单位应设置临时污水收集设施，将施工人员生活污水统一收集后由槽罐车对其进行定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标后最终外排入海，有关施工期生活污水污染源强统计见表 5.2-3。

表 5.2-2 生活污水水质参考表 （单位：mg/L）

污染因子	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
生活污水	150~300	200	30~40	100~250

表 5.2-3 施工期生活污水污染源强汇总表

污染源	主要污染物	产生量 (t, 整个施工期)	产生浓度 (mg/L)	达标排放量 (t, 整个施工期)	达标排放浓度 (mg/L)
生活污水	废水量	6120	-	6120	-
	COD	1.84	300	0.31	50
	BOD ₅	1.22	200	0.06	10
	SS	1.53	250	0.06	10
	NH ₃ -N	0.24	40	0.05	8

注：表中污染物产生浓度取表 5.2-2 中的最大值。

(3) 施工船舶含油污水

本工程施工过程中需使用打桩船 1 艘（适合沉放基桩长度 70m）、搅拌船 1 艘、起重船 2 艘（50t）、驳船 2 艘（3000t）。根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007)，各种载重吨级的施工船舶舱底含油污水产生量估算见表 5.2-4，舱底含油污水浓度在 2000mg/L~20000mg/L 之间（本报告取 5000mg/L）。

表 5.2-4 各种载重吨级船舶舱底含油污水产生量参考表

船舶载重吨 (t)	舱底含油污水产生量 (t/d·艘)	船舶载重吨 (t)	舱底含油污水产生量 (t/d·艘)
500	0.14	3000~7000	0.81~1.96
500~1000	0.14~0.27	7000~15000	1.96~4.20
1000~3000	0.27~0.81	15000~25000	4.20~7.00

施工船舶除驳船（按 3000t 计）外，其余船舶均按 500 载重吨计，由此估算得到施工船舶舱底含油污水源强情况如表 5.2-5 所示。

表 5.2-5 施工船舶舱底含油污水源强统计表

项目	船舶类型 和数量	施工周 期(月)	舱底含油 污水产生 量(t/d·艘)	舱底含油污水产生量		石油类污染物产生量	
				(t/d)	整个施工 期 (t)	(kg/d)	整个施工 期 (t)
码头 及引 桥	打桩船(1 艘)	6	0.14	0.14	25.2	0.70	0.13
	搅拌船(1 艘)	6	0.14	0.14	25.2	0.70	0.13
	起重船(2 艘)	6	0.14	0.28	50.4	1.40	0.26
	驳船(2 艘)	6	0.81	1.62	291.6	8.10	1.46
合计		-	-	2.18	392.4	10.9	1.98

由表 5.2-5 可以看出，整个施工期船舶舱底含油污水的产生量约为 392.4t，石油类污染物产生量约为 1.98t。

本工程所在海域属于铅封管理范围，根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号），施工船舶在施工期间，除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。施工船舶所产生的油类污染物须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资

质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海。另外，对施工期的作业船只应加强管理，严禁由于跑、冒、滴、漏产生的含油污水直接排入附近海域。

(4) 施工机械设备冲洗废水

施工机械设备冲洗废水主要为施工机械、汽车冲洗、维修废水等，根据类比调查分析，其主要污染因子为石油类和 SS，浓度分别为 12mg/L 和 800mg/L。由同类工程类比，施工机械设备冲洗废水产生量约为 5t/d，则污染物石油类和 SS 的产生量分别为 0.06kg/d 和 4kg/d。建议对该废水进行收集，经隔油沉淀池处理后，回用于施工场地喷淋用水，有关施工期机械设备冲洗废水污染源强统计见表 5.2-6。

表 5.2-6 施工期机械设备冲洗废水污染源强汇总表

主要污染物	产生量 (t, 整个施工期)	产生浓度 (mg/L)	排放量 (t, 整个施工期)	排放浓度 (mg/L)
废水量	3600	-	0	-
SS	2.88	800	0	-
石油类	0.04	12	0	-

(5) 施工泥浆废水

本工程施工期产生的泥浆废水主要为钻孔灌注桩钢护筒内含泥废水、混凝土养护冲洗水、砂石料冲洗水等，这些泥浆水含有大量的泥沙。根据类比调查分析，该类废水含沙量约为 15000~30000mg/L，按 20000mg/L 及高峰期该类废水产生量 5t/d 计算，泥沙产生量约为 0.1t/d。整个施工期施工泥浆废水产生量约为 3600t，泥沙产生量约为 72t。这部分废水若不经处理直接排放，会使周边海域 SS 浓度增加，给海水水质带来不利影响，因此应对其进行集中收集，经沉淀池沉淀处理后，上清液回用作施工场地喷淋用水，沉淀泥浆定期清运。此外，暴雨期间工地产生的污泥径流，也将经过沟渠排入沉淀池进行沉淀处理。

5.2.1.2 施工废气

施工过程中产生的废气主要包括扬尘、汽车尾气、施工船舶废气、施工机械设备废气等，其中扬尘为施工期主要的大气污染物。

(1) 扬尘

施工期扬尘主要来源于以下几个方面：1) 建筑材料如水泥、黄沙等在运输、装卸、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘；2) 搅拌车辆和运输车辆往来造成的地面扬尘；3) 施工垃圾在其堆放过程中因风力作用而产生的扬尘；4) 混凝土搅拌作业时产生的扬尘等。其中运输车辆行驶引起的道路扬尘约占扬尘发生

总量的 60%。

类比同类型工程，施工场地扬尘的源强为 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 处为 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，50m 处为 $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 施工机械废气

施工机械废气主要为汽车、施工船舶和施工机械设备等排放的少量燃油废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物等。该废气的排放量较小，排放形式均为无组织排放，较为分散，且污染源强随着施工进程的不同而具有不确定性，本报告仅进行定性分析。

5.2.1.3 施工噪声

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点，本工程施工期的噪声源主要有施工机械及施工船舶噪声、运输车辆的交通噪声等，污染源强统计见表 5.2-7。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB (A)，一般不超过 10dB (A)。

表 5.2-7 施工期主要噪声污染源统计表

序号	机械设备名称	测试距离 (m)	噪声值 LeqdB (A)
1	载重汽车、自卸汽车	5	90
2	施工船舶	5	85
3	打桩机	5	90
4	振动锤	5	88

5.2.1.4 施工固废

施工期产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、桩基钻孔桩泥渣和建筑垃圾等。

(1) 生活垃圾

根据对其它同类工程的类比调查，施工人员生活垃圾产生量按每人每天 1kg 计，日均产生约 100kg，整个施工期为 24 个月，则施工人员的生活垃圾产生量约为 72t。施工期产生的生活垃圾应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处置。

(2) 钻渣

引桥工程近岸端钻孔灌注桩施工时先钻孔，后灌注混凝土，灌注桩泥浆主要为钢桩内清孔时产生，悬浮物产生浓度约 $10000\text{mg}/\text{L}\sim 30000\text{mg}/\text{L}$ ，泥浆有护壁要求，经沉淀后循环使用，沉淀在施工船上完成，施工过程中不会产生多余泥浆，

在管理完善的前提下，泥浆经循环使用后不会对周围水环境产生污染影响。钻孔在钢护筒内封闭式操作，钻孔过程中产生的钻渣利用施工船运至陆域，不会对周边海水水质产生污染影响。类比相似的工程，引桥近岸段 36 根 $\Phi 1200\text{mm}$ 的钻孔灌注桩基础施工时产生的钻渣量约 2.5 万 m^3 ，钻渣运输至陆域后，经沉淀池沉淀干化处理，可作为回填料用于填海造地。

(3) 建筑垃圾

施工期间产生的建筑垃圾主要是碎砖头、废水泥等建筑材料废弃物、建筑模板、包装袋、废旧设备等，其产生量较难估算，本报告仅对建筑垃圾作定性分析。建设单位应妥善安排收集，并统一清运处置，建议将建筑垃圾运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用。

5.2.1.5 施工期污染源强汇总

根据上述施工期污染源强分析，本工程施工期污染源强汇总见表 5.2-8。

表 5.2-8 施工期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量(整个施工期)	产生浓度	排放量(整个施工期)	排放浓度	备注
废水	生活污水	废水量	6120 t	-	6120 t	-	统一收集后由槽罐车定期抽运,送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海
		CODcr	1.84 t	300mg/L	0.31 t	50mg/L	
		BOD ₅	1.22 t	200mg/L	0.06 t	10mg/L	
		SS	1.53 t	250mg/L	0.06 t	10mg/L	
		NH ₃ -N	0.24 t	40mg/L	0.05 t	8mg/L	
	施工船舶含油污水	废水量	392.4t	-	禁排	-	须按当地海事部门的要求,定期排放至岸上或水上移动接收设施,并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理,禁止含油污水排放入海
		石油类	1.98t	5000mg/L	禁排	-	
	施工机械设备冲洗废水	废水量	3600t	-	0t	-	经有效收集,沉淀处理后回用于施工场地喷淋用水
		SS	2.88t	800mg/L	0t	-	
		石油类	0.04t	12mg/L	0t	-	
	施工泥浆废水	废水量	3600t	-	0t	-	
		SS	72t	20000mg/L	0t	-	
施工悬浮泥沙	SS	打桩	0.06 kg/s	-	0.06 kg/s	-	-
废气	扬尘	TSP	少量	-	少量	-	无组织排放
	施工机械废气	SO ₂ 、NO _x 等	少量	-	少量	-	无组织排放
固废	固体废弃物	生活垃圾	72t	-	0t	-	环卫部门统一清运处置
		钻渣	2.5 万 m ³	-	0m ³	-	用于后方填海造地
		建筑垃圾	少量	-	0	-	收集清运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用
噪声	施工机械、车辆、船舶等	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 85~90dB (A)			-	-

注: 废水排放量以最终环境排放量计。

5.2.2 营运期污染源强分析

5.2.2.1 废水

码头营运期产生的废水主要包括船舶压舱废水、船舶机舱舱底含油污水、船舶及码头员工生活污水、码头面冲洗废水、车辆清洗废水和初期雨水等。

(1) 船舶压舱废水

本工程码头年吞吐量为 550 万吨,其中 5000 吨级船舶进港运入货物约 350 万吨,2000 吨级船舶出港运出货物约 200 万吨。工程船舶沿海运输,2000 吨级船舶空船入港时船内载有压舱水,装载货物时该压舱水排出。装载出港船舶情况如表 5.2-9 所示。

表 5.2-9 本工程装载出港船舶情况统计表

船型	2000 吨级
船次 (次/a)	1100
载重吨 (t)	1800

根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007),本工程船舶压舱废水量按照船舶载重吨的 30% 估算,则压舱水产生量为 59.4 万 t/a,压舱水含油量约为 1000mg/L~3000mg/L(本报告取 2000mg/L),则压舱水石油类污染物产生量为 1188.00t/a。

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发〔2007〕165号),在浙江省内近岸海域的航行船舶实施铅封管理,不允许在港区海域排放。本项目港区内不设置船舶污水接收设施,船舶压舱废水须按当地海事部门的要求,定期排放至岸上或水上移动接收设施,并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理,禁止含油污水排放入海。

(2) 船舶机舱舱底含油污水

本工程营运期到港船舶会产生一定量的舱底含油污水,根据工可报告,营运期到港船舶情况统计见表 5.2-10。

表 5.2-10 营运期到港船舶情况统计表

船型	5000 吨级	2000 吨级
载重量 (t)	4500	1800
到港次数(次/a, 5 个泊位)	700	1100
装卸作业时间(h)	6~25	6~25
辅助作业时间(h)	3	3
总作业时间(h)	9~28	9~28
年工作时间(d·艘/a)	700	1100

注:工作时间包括在航及作业时间,船舶来自于周边县市,运输路程及耗时均较短,每趟工作时间不超过 1 天,按 1.0d/次计算。

根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007),各种载重吨级的到港船舶舱底含油污水产生量估算见表 5.2-4,舱底含油污水浓度在 2000mg/L~20000mg/L 之间(本报告取 5000mg/L),营运期代表船型为 5000 吨级和 2000 吨级,结合表 5.2-10 估算得到营运期到港船舶机舱舱底含油污水产生量情况如表 5.2-11 所示。

表 5.2-11 营运期到港船舶机舱舱底含油污水产生量统计表

船舶类型	年工作时间 (d·艘/a)	舱底含油污水 产生量 (t/d·艘)	舱底含油污水产生量 (t/a)	石油类污染物产生量 (t/a)
5000 吨级	700	1.39	973.0	4.87
2000 吨级	1100	0.54	594.0	2.97
合计		-	1567.0	7.84

注：表中每艘船舶舱底含油污水每天产生量由表 5.2-4 中数据内插法求得。

由表 5.2-11 可以看出，营运期到港船舶的机舱舱底含油污水产生量约为 1567.0t/a，石油类污染物产生量约为 7.84t/a。

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号），在浙江省内近岸海域的航行船舶实施铅封管理，不允许在港区海域排放。本项目港区内不设置船舶污水接收设施，到港船舶的机舱舱底含油污水须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海。

（3）船舶生活污水

根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，本工程每艘船员数按 6 人计，人均生活用水量以 100L/d 计，产污系数取 0.85。本工程船舶运输路程及耗时较短，年工作时间计算同上，由此估算得到船舶生活污水产生量约 918.0t/a。生活污水中主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N，参照生活污水水质的类比调查资料，其水质中上述污染物浓度见表 5.2-2。

本工程船舶吨位较小，不设生活污水处理装置，因此建议本工程应接收到港船舶的生活污水，由码头接收并输送至后方化粪池预处理后，通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂，再经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标后最终外排入海，有关营运期船舶生活污水污染源强统计见表 5.2-12。

表 5.2-12 营运期船舶生活污水污染源强汇总表

污染源	主要 污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	达标排放量 (t/a)	达标排放浓度 (mg/L)
船舶 生活 污水	废水量	918.0	-	918.0	-
	COD _{Cr}	0.28	300	0.05	50
	BOD ₅	0.18	200	0.01	10
	SS	0.23	250	0.01	10
	NH ₃ -N	0.04	40	0.01	8

注：表中污染物产生浓度取表 5.2-2 中的最大值。

（4）码头员工生活污水

本工程定员 50 人，生活用水量按 200L/人·天计，产污系数取 0.85，由此估算得到码头生活污水产生量约为 2720.0t/a。生活污水中主要污染因子为 COD_{cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N，参照生活污水水质的类比调查资料，其水质中上述污染物浓度见表 5.2-2。

建议员工生活污水经后方化粪池预处理后，通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂，再经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标后最终外排入海，有关营运期员工生活污水污染源强统计见表 5.2-13。

表 5.2-13 营运期员工生活污水污染源强汇总表

污染源	主要污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	达标排放量 (t/a)	达标排放浓度 (mg/L)
码头 员工 生活 污水	废水量	2720.0	-	2720.0	-
	COD _{cr}	0.82	300	0.14	50
	BOD ₅	0.54	200	0.03	10
	SS	0.68	250	0.03	10
	NH ₃ -N	0.11	40	0.02	8

注：表中污染物产生浓度取表 5.2-2 中的最大值。

(5) 码头面冲洗废水

本工程码头散、杂货装卸区需定期冲洗，冲洗面积约 2500m²，按每周冲洗一次，每次冲洗强度取 5L/m²，排放系数取 0.9，由此估算得到码头面冲洗废水的产生量约为 514.3t/a。码头面冲洗废水中的主要污染物为 SS，其浓度约为 500mg/L，则冲洗废水中 SS 的产生量约为 0.26t/a。

建议该冲洗废水应集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘用水。

(6) 车辆清洗废水

码头进行散装水泥转运，生产过程中不可避免会产生一定粉尘降至地面，水泥罐车进出码头过程中，除了产生道路扬尘污染外，车轮上还会携带少量粉尘。本环评建议建设单位在车辆出入口处设置清洗池，主要清洗车辆的车轮。清洗池容积按 5m³ 设计，储水量按 4m³ 计，清洗池中水每周更换一次，车辆清洗中损耗系数以 20% 计，则车辆清洗废水产生量约为 146.3t/a。该废水中的主要污染物为 SS，其浓度约为 500mg/L，则车辆清洗废水中 SS 的产生量约为 0.07t/a。

建议该废水应集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘或车辆清洗用水。

(7) 初期雨水

本报告分别计算暴雨初期雨水量（10min）及年均初期雨水量，暴雨计算采用温州暴雨强度公式和雨水流量公式：

$$i = \frac{14.178 + 9.894 \lg P}{(t + 16.298)^{0.716}}$$

$$Q = \psi i F \times 10^{-3}$$

其中：P——为设计重现期，取设计 1 年；

t——径流时间，min，初期雨水时间取 10min；

Q——雨水流量，m³/s；

ψ ——径流系数，0.9；

F——汇水面积，码头装卸区面积 2500m²。

经计算，工程区暴雨强度 i 为 1.4mm/min，则前 10min 码头装卸区一次初期雨水量约 31.5t/次。年均初期雨水量按多年平均降雨量（1864.8mm）的 10% 计，产生量约 466.2t/a，其主要污染物 SS 的浓度为 1000~3000mg/L（本报告取 2000mg/L），则初期雨水冲洗废水中 SS 的产生量约为 0.93t/a。

建议码头平台装卸区初期雨水应集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘用水。

5.2.2.2 废气

码头营运期产生的废气主要包括砂石粉尘、水泥粉尘、油烟废气、船舶、车辆尾气等，其中砂石粉尘、水泥粉尘由于码头建成后，后方陆域平面布置、码头吞吐货物的种类和数量具有不确定性，届时应根据具体项目各自单独再进行环评，因此，本报告评价内容对于营运期的砂石料粉尘和水泥粉尘不做污染物定量分析。

(1) 油烟废气

本工程码头后方设有职工食堂，日用餐人数约 50 人，早、中、晚开设 3 餐。厨房里集气排风量可近似按照热过程矩形低伞形罩的经验式求得：

$$Q = 1.15 \times 215.3(B)^{4/3} \times (\Delta T)^{5/12} \times A$$

式中： ΔT ——热油温度与周围空气的温差，°C；

A、B——矩形罩口的长与宽，m。

根据职工食堂的规模，人均耗油 25g/d，估算食堂年耗食用油约 0.400t/a，平

均每天耗油 1.25kg。按日使用 6h，高峰期 3h 计，高峰期耗油量为 0.42kg/h。在烹饪过程中，不同烹调工艺油产生量有所不同，油烟产生量占油耗量的 2%~8%，本环评取最高值 8%，则油烟产生量为 0.034kg/h（0.032t/a），油烟产生浓度约为 6mg/m³。按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定，中型灶型油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³，油烟净化设施去除率不得低于 75%。本工程采用油烟机净化效率不低于 80%，油烟排放浓度为 1.2mg/Nm³，能达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定。油烟的排放量为 0.0068kg/h（0.0064t/a）。

（2）船舶、车辆尾气

营运期船舶及运输车辆等将会产生少量燃油废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物等。该废气的排放量较小，排放形式均为无组织排放，较为分散，本报告仅进行定性分析。

5.2.2.3 噪声

本码头工程营运期噪声污染源主要有门吊机（门座式起重机）、门机卸船机等，其噪声源强类比参照国内同类港口测试结果，具体见表 5.2-14。

表 5.2-14 营运期主要噪声污染源强统计表

序号	主要噪声设备	测试距离（m）	噪声值 LeqdB（A）
1	门座式起重机	5	83
2	门机卸船机	5	78
3	螺旋卸船机	5	80
4	皮带机	5	80
5	自卸卡车	5	82
6	牵引车	5	81
7	平板车	5	85
8	装载机	5	75

5.2.2.4 固废

（1）到港船舶生活垃圾

根据《港口建设项目环境保护设计规范》，沿海船舶固体废弃物产生量为 1.5kg/（人·d），本工程每艘船员数按 6 人计，根据年到港船舶数量、船型、靠泊时间等，估算本工程船舶生活垃圾产生量约为 16.2t/a。船舶生活垃圾应收集至后方垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处理。

（2）码头生活垃圾

按定员每人每天产生 1kg 生活垃圾测算，本工程码头定员 50 人，则生活垃圾的产生量约为 16.0t/a，该垃圾应收集至垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处理。

(3) 机修固废

船舶及装卸设备维修过程将会产生少量的沾有矿物油的废金属、废零件以及废油等，建议收集后归入危废管理，委托处置，并在码头后方港区陆域机修车间设置规范的暂存场所。

5.2.2.5 营运期污染源汇总

根据上述营运期污染源强分析，本项目营运期污染源强汇总见表 5.2-16。

表 5.2-16 营运期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量 (t/a)	产生浓度	排放量 (t/a)	排放浓度	备注	
废水	船舶压舱废水	废水量	59.4 万	-	禁排	-	须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海	
		石油类	1188.00	2000mg/L	禁排	-		
	船舶机舱舱底含油污水	废水量	1567.0	-	禁排	-		
		石油类	7.84	5000mg/L	禁排	-		
	船舶生活污水	废水量	918.0	-	918.0	-		由码头接收并输送至后方化粪池预处理后，通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海
		COD _{cr}	0.28	300mg/L	0.05	50mg/L		
		BOD ₅	0.18	200mg/L	0.01	10mg/L		
		SS	0.23	250mg/L	0.01	10mg/L		
	码头员工生活污水	NH ₃ -N	0.04	40mg/L	0.01	8mg/L		
		废水量	2720.0	-	2720.0	-		
		COD _{cr}	0.82	300mg/L	0.14	50mg/L		
		BOD ₅	0.54	200 mg/L	0.03	10mg/L		
	码头面冲洗废水	SS	0.68	250mg/L	0.03	10mg/L		
		NH ₃ -N	0.11	40mg/L	0.02	8mg/L		
		初期雨水	废水量	514.3	-	0 (回用)	-	经有效收集，沉淀处理后回用于地面洒水抑尘或车辆清洗用水
			SS	0.26	500mg/L	0	-	
车辆清洗废水		废水量	146.3	-	0 (回用)	-		
		SS	0.07	500mg/L	0	-		
初期雨水		废水量	466.2	-	0 (回用)	-		
		SS	0.93	2000mg/L	0	-		
废气	油烟废气	油烟	0.032	6.0mg/m ³	0.0064	1.2mg/m ³	油烟净化设施净化处理后外排	
	船舶、车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 等	少量	-	少量	-	-	
固废	固体废弃物	生活垃圾	32.2	-	0	-	环卫部门统一清运处置	
		机修固废	少量	-	0	-	收集后归入危废管理，委托处置，并设置规范的暂存场所	
噪声	码头装卸机械	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 75~85dB (A)			-	-	

注：废水排放量以最终环境排放量计。

5.3 工程各阶段非污染环境影响分析

本工程实施所引起的非污染生态环境影响主要体现在以下几个方面：（1）对周边海域水动力及冲淤变化的影响；（2）对周边水质、沉积物及生态环境（含渔业）的影响；（3）对海洋地形地貌环境的影响；（4）对周边环境保护目标和敏感目标的影响。

上述影响将分别在本报告第七章中具体论述。

6、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	时期	污染源	主要污染物	产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	
废水	施工期	生活污水	废水量	6120t	6120t	统一收集后由槽罐车定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海
			CODcr	300mg/L, 1.84t	50mg/L, 0.31t	
			BOD ₅	200mg/L, 1.22t	10mg/L, 0.06t	
			SS	250mg/L, 1.53t	10mg/L, 0.06t	
			NH ₃ -N	40mg/L, 0.24t	8mg/L, 0.05t	
		施工船舶含油污水	废水量	392.4t	0t(须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海)	
			石油类	5000mg/L, 1.98t		
		施工机械设备冲洗废水	废水量	3600t	0t(收集沉淀处理后，上清液回用)	
			SS	800mg/L, 2.88t		
			石油类	12mg/L, 0.04t		
	施工泥浆废水	废水量	3600t	0t(收集沉淀处理后，上清液回用)		
		SS	20000mg/L, 72t			
	施工悬浮泥沙	SS 打桩	0.06 kg/s	0.06 kg/s		
	营运期	船舶压舱废水	废水量	59.4 万 t/a	0(禁排)	须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海
			石油类	2000mg/L, 1188.00t/a	0(禁排)	
		船舶机舱舱底含油污水	废水量	1567.0t/a	0(禁排)	
			石油类	5000mg/L, 7.84t/a	0(禁排)	
		生活污水(船舶和码头员工生活污水)	废水量	3638t/a	3638t/a	
			CODcr	300mg/L, 1.10t/a	50mg/L, 0.19t/a	
			BOD ₅	200mg/L, 0.72t/a	10mg/L, 0.04t/a	
SS			250mg/L, 0.91t/a	10mg/L, 0.04t/a		
码头面冲洗废水		NH ₃ -N	40mg/L, 0.15t/a	8mg/L, 0.03t/a		
		废水量	514.3t/a	0t(收集沉淀处理后，上清液回用)		
车辆清洗废水		SS	500mg/L, 0.26t/a			
		废水量	146.3t/a	0t(收集沉淀处理后，上清液回用)		
初期雨水		SS	500mg/L, 0.07t/a			
		废水量	466.2t/a	0t(收集沉淀处理后，上清液回用)		
SS	2000mg/L, 0.93 t/a					
废气	施工期	扬尘	TSP	少量	少量	
		施工机械废气	SO ₂ 、NO _x 等	少量	少量	
	营运期	油烟废气	油烟	0.032t/a, 6.0mg/m ³	0.0064t/a, 1.2mg/m ³	油烟净化设施净化处理后外排

		船舶、车辆 尾气	SO ₂ 、NO _x 等	少量	少量
固废	施工期	固体废弃物	生活垃圾	72t	0t（环卫部门统一清运处置）
			钻渣	2.5 万 m ³	0m ³ （用于后方填海造地）
			建筑垃圾	少量	少量（收集清运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用）
	营运期	固体废弃物	生活垃圾	32.2t/a	0t/a（由环卫部门统一清运处置）
机修固废			少量	0t（收集后归入危废管理，委托处置，并设置规范的暂存场所）	
噪声	施工期	施工机械、车辆、船舶等	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 85~90dB（A）	
	营运期	码头装卸机械	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 75~85dB（A）	

主要生态影响：

- （1）码头、引桥等水工构筑物实施对周边海域水文动力及冲淤环境的影响；
- （2）码头及引桥桩基施工过程会产生一定的悬浮泥沙，造成局部海域底质扰动；
- （3）施工悬浮泥沙对海洋生物的影响；
- （4）码头桩基占海对潮间带生物和底栖生物的影响；
- （5）工程实施对周边环境保护目标的影响。

7、环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 施工期水质环境影响分析

7.1.1.1 施工悬浮泥沙扩散影响

本工程码头及引桥桩基施工过程中产生的悬沙源强很小，仅为 0.06kg/s，桩基施工产生的悬浮泥沙对周边海域水质环境影响不大。

7.1.1.2 施工人员生活污水

本工程施工期产生的生活污水主要包括餐饮用水、洗涤废水和冲厕水等，整个施工期生活污水的产生量约 6120t，若直接排放，则会造成局部水体污染。本环评建议施工单位应设置临时污水收集设施，将施工人员生活污水统一收集后由槽罐车对其进行定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标后最终外排入海，在此前提下，施工生活污水排放对附近海域水质环境影响不大。

7.1.1.3 施工船舶含油污水

本工程整个施工期船舶含油污水的产生量约为 392.4t，石油类污染物产生量为 1.98t。而本工程所在海域属于铅封管理范围，根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号），施工船舶所产生的油类污染物须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海，故施工期产生的船舶含油污水对附近海域水质环境影响不大。但是，施工期需加强对作业船只的管理，严禁由于跑、冒、滴、漏产生的含油污水直接排入附近海域。

7.1.1.4 施工机械设备冲洗废水

本工程施工机械设备冲洗废水施工机械设备冲洗废水主要为施工机械、汽车冲洗、维修废水等，产生量约为 5t/d，其中石油类和 SS 的产生量分别为 0.06kg/d 和 4kg/d。整个施工期该废水产生量为 3600t，其主要污染因子石油类和 SS 的浓度分别为 12mg/L 和 800mg/L，若直接排放，则会造成局部海域水体污染，因此，建议施工单位对这部分废水进行收集，经隔油沉淀统一处理后，回用作施工场地喷淋用水，在此前提下，施工机械设备冲洗废水对附近海域水质环境影响不大。

7.1.1.5 施工泥浆废水

本工程施工期产生的泥浆废水主要为钻孔灌注桩钢护筒内含泥废水、混凝土养护冲洗水、砂石料冲洗水等，这些泥浆水含有大量的泥沙。整个施工期施工泥浆废水产生量约为 3600t，泥沙产生量约为 72t，这部分废水若不经处理直接排放，会使周边海域 SS 浓度增加，给海水水质带来不利影响，因此建议施工单位应对其进行集中收集，经沉淀池沉淀处理后，上清液回用作施工场地喷淋用水，沉淀泥浆定期清运，则对附近海域水质环境影响不大。

此外，暴雨期间工地产生的污泥径流，也将经过沟渠排入沉淀池进行沉淀处理，以防止雨季或台风暴雨时泥浆水入海而污染海域环境。

7.1.1.6 其他施工废水

施工过程建筑材料应妥善堆放，并建临时堆放棚，临时堆放点应尽量远离海岸线；材料堆放场、挖方、填方四周应挖截流沟，截流沟废水汇入简易沉淀池，经沉淀池处理后上清液回用于施工用水，沉淀污泥外运至政府指定的消纳场，以减少被雨水冲刷后对附近海域水体环境的影响。

材料运输过程散落的污染物，经雨水冲刷后会进入附近水体，可通过对易散失材料覆盖管理、适当洒水、及时清运运输路线等方式减少材料运输过程散落污染物对周边海域水体环境的影响。

7.1.1.7 施工期水质环境影响分析综合结论

综上所述，本工程施工过程产生的悬浮泥沙会对周边海域水质环境产生一定影响，水质环境的影响是短暂和局部的，一旦施工结束，其影响也将会消失；施工作业产生的生活污水收集后，由槽罐车对其进行定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放；施工船舶含油污水进行铅封管理，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，不外排；施工机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后，回用作施工场地喷淋用水；施工泥浆废水经沉淀处理后上清液回用作施工场地喷淋用水，沉淀泥浆定期清运；施工材料堆放场四周设置截流沟，防止流失。在此基础上，本工程施工期对附近海域水质环境的影响是可以接受的。

7.1.2 施工期沉积物环境影响分析

本工程实施过程中，水工构筑物桩基施工对沉积物的扰动较大，引起沉积物再悬浮，但这部分影响是暂时的，随着施工结束，受影响的海底将形成新的海洋沉积物环境。

此外，海底还是多种海洋生物的栖息场所，海水中的大多数污染物最终沉积在海洋沉积物中，从而影响到海域底栖生物的生长。根据对本报告施工期入海污染物的分析，会对海洋沉积物环境产生影响的主要是石油类，若施工期船舶产生的含油污水和施工机械设备冲洗废水不经处理直接排放，扩散至水中的油类由于浓度较高，不能马上被海水稀释，少部分油类将会与水中固体物质进行交换而沉入海底，从而对海洋沉积物环境造成一定的负面影响。本报告建议对施工期的船舶含油污水进行收集，并委托温州地区有资质的专业处理单位集中处理，禁止外排；施工机械设备冲洗废水则经隔油沉淀统一处理后，回用作施工场地喷淋用水。在此前提下，对周边海域的沉积物环境影响不大。

7.1.3 施工期海洋生态环境影响分析

7.1.3.1 对潮间带生物和底栖生物的影响分析

根据本报告 2.1 节中收集的潮汐特征值统计资料，该海区平均低潮位为 -1.92~-1.87m，根据附图 3 中的水下地形数据，本工程区泥面高程均在 -2.0m 以下，故造成的海洋生物损失均按底栖生物进行估算。

本工程码头及引桥桩基建设将占用一定的海域面积，造成底栖生物的死亡，而且施工时也将影响周边海域底质，其影响面积约为占用面积的 3 倍。本工程桩基建设占用海域面积及影响面积情况统计见表 7.1-1。

表 7.1-1 桩基建设占用海域面积及影响面积情况统计表

桩基部位	桩基类型	桩基根数 (根)	桩基直径 (m)	直接占用面 积(m ²)	影响面积 (m ²)
码头	PHC 管桩	828	1	650.31	1950.93
变电所平台	PHC 管桩	36	1	28.27	84.81
引桥	PHC 管桩	312	1	245.04	735.12
	钢管桩	72	1	56.55	169.65
	钻孔灌注桩	162	1.2	183.22	549.66
合计		1410	-	1163.39	3490.17

由表 7.1-1 可知，本工程码头、引桥等桩基占海面积为 1163.39m²，影响面积为 3490.17m²，桩基占海范围内的底栖生物将全部消亡（永久性损失），施工影响范围内的底栖生物损失量（一次性损失）按总量的 30% 进行估算。根据本报告 3.1.6 节底栖生物现状调查资料可知，工程所在及附近海域底栖生物平均生物

量约为 $6.58\text{g}/\text{m}^2$ ，由此估算得到本工程码头和引桥桩基建设直接占海导致的底栖生物永久性损失量为 7.66kg ，施工影响范围导致的底栖生物一次性损失量为 6.89kg ，影响很小。

7.1.3.2 对浮游生物和渔业资源的影响分析

本工程码头和引桥桩基施工过程中造成的附近海域悬浮物浓度增加较小，对周边浮游生物和渔业资源影响不大。

7.1.3.3 施工期海洋生态资源补偿费用

根据本报告 7.1.3.1 节分析结果，本工程实施过程造成的底栖生物永久性损失量为 7.66kg ，底栖生物一次性损失量为 6.89kg 。生物资源的经济损失按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中推荐的公式计算：

$$M=W \times E$$

M—生物资源的经济损失额度，（元）；

W—生物资源损失量，（t）；

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格或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（元/t），温州地区底栖生物损失经济赔偿价格按照 6910 元/t 计算。

由上式估算得到，本工程实施所造成的底栖生物永久性损失金额约为 52.93 元，一次性损失金额约为 47.61 元。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中关于生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的相关规定，对永久占用海域及影响持续时间 20 年以上的，其生态资源赔偿年限按不低于 20 年计算；对一次性生物资源的损失赔偿则按一次性损失额的 3 倍计算。

根据上述计算公式和相关规定，估算得到本工程底栖生物资源的补偿费用约为 52.93 元 \times 20+ 47.61 元 \times 3=1201 元。

7.1.3.4 施工噪声、振动对海洋生物的影响分析

本工程施工作业产生的噪声、振动会使工程附近区域内的海水和海底受到扰动，将直接影响附近海域水生生物的生存环境，底栖生物和逃离能力差的仔幼鱼将会受到一定的伤害，其他海洋生物则受惊扰逃离施工区。

7.1.3.5 对渔业资源的影响分析

根据现场勘查，本工程区范围内及周边滩涂没有养殖活动，施工期污、废水均经处理达标后排放或回用，对周边海洋水质影响较小。因此，工程施工对工程区外其他海域的渔业生产影响较小。

7.1.4 施工期大气环境影响分析

7.1.4.1 施工扬尘影响分析

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风而产生的风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸中由于外力而产生的尘粒再悬浮所造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

(1) 车辆行驶产生的动力起尘

根据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占总扬尘量的 60% 以上，并与道路路面及车辆行驶速度有关。

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 7.1-2 为一辆 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下产生的扬尘量。

表 7.1-2 不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘量 单位：kg/辆·km

粉尘量 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5 km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由表 7.1-2 可以看出，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减少车辆行驶扬尘量的有效手段。

(2) 场地扬尘

施工期扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建筑材料需露天堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

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

式中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘量与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放、保证一定的含水率、减少裸露地面等措施是减少风力起尘量的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关，不同粒径的沉降速度见表 7.1-3。

表 7.1-3 不同粒径尘粒的沉降速度表

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

由表 7.1-3 可以看出，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当粒径大于 250 μm 时，其主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

根据文献资料介绍，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。如果施工期对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘产生量减少 70% 左右，其抑尘效果是显而易见的（洒水抑尘试验资料见表 7.1-4）。

表 7.1-4 施工阶段采用洒水车降尘试验结果统计表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m^3)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

由表 7.1-4 可以看出，当洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

综上所述，为控制车辆行驶产生的动力起尘和场地扬尘对周围环境的影响，施工期必须采取相应的防尘措施，如施工场址周围应设置围栏，用土工布固定，

在施工时做好施工场地和路面的清扫、洒水、车速限制、施工材料覆盖运输、堆放等，以减少施工扬尘对周边大气环境的影响。

7.1.4.2 汽车尾气影响分析

施工期间对环境空气产生影响的还有机车、汽车等施工机械排放的尾气。按照本项目规模和主要施工设备，参照同类工程进行估算，施工期工程车辆以自卸车为主，每天按 20 辆计算，车辆尾气的污染物排放量见表 7.1-5。

表 7.1-5 施工期工程车辆尾气排放量估算表

污染物	SO ₂	NO ₂	碳氢化合物	CO
排放量 (kg/d)	0.4	5.6	0.4	3.2

由表 7.1-5 可以看出，施工期汽车尾气中污染物排放量较少，且污染源较为分散，施工场地临近海边，大气扩散能力较强，施工场地周边 500m 范围内无大气环境敏感目标，因此施工期汽车尾气排放对周围大气环境的影响较小。

7.1.4.3 施工船舶、施工机械设备废气影响分析

施工船舶、施工机械设备产生的废气与汽车尾气所含的污染物相似，主要有二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物等，污染源多为无组织排放，点源分散。根据类比调查分析，施工船舶、机械设备废气排放量较小，污染物浓度一般低于二级标准，且施工现场在海边，扩散条件好，因此对周边大气环境影响较小。

7.1.5 施工期声环境影响分析

施工机械中除各种运输车辆外，一般可视作固定声源，本报告 5.2.1.3 节中表 5.2-7 给出了各种施工机械噪声的实测值（距离设备 5m 处），根据表中实测的 A 声级，不考虑任何遮挡，无指向性点声源在半自由空间距离衰减预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{WA} - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源 r 处的 A 声级；

L_{WA} ——A 声功率级。

由上式计算出各种施工机械设备达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的施工场界环境噪声限值要求（即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）所需的衰减距离如表 7.1-6 所示。

表 7.1-6 各种施工机械设备场界噪声达标的衰减距离估算表

序号	设备名称	5m 处测得的设备 噪声值 LeqdB (A)	点声源的声 功率级 L _{WA} : dB	达标所需衰减距离(m)	
				昼间 (m)	夜间 (m)
1	载重汽车、自卸汽车	90	111.98	50.00	281.17
2	施工船舶	85	106.98	28.12	158.11
3	打桩机	90	111.98	50.00	281.17
4	振动锤	88	109.98	39.72	223.34

由表 7.1-6 的预测结果可知，汽车和打桩机噪声源强最大，夜间施工其影响的最大距离约为 281m，白天施工其影响的最大距离约为 50m。若多台机械设备同时运行，则影响距离将会有所增大，而根据现场调查，本工程周边 500m 范围内无声环境敏感目标存在，故施工期机械噪声对周边声环境影响较小。

7.1.6 施工期固体废弃物影响分析

7.1.6.1 生活垃圾

施工期日产生生活垃圾约 100kg 左右，整个施工期（24 个月）施工人员的生活垃圾产生量约 72t。施工船舶生活垃圾由船舶配备生活垃圾收集装置，收集上岸与岸上施工人员生活垃圾一起处理。施工期产生的生活垃圾应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处理，则施工人员产生的生活垃圾对周围环境影响不大。

7.1.6.2 钻渣

本工程引桥近岸端钻孔灌注桩施工时先钻孔，后灌注混凝土，类比相似的工程，引桥近岸段 36 根 $\Phi 1200\text{mm}$ 的钻孔灌注桩基础施工时产生的钻渣量约 2.5 万 m^3 ，钻渣运输至陆域后，经沉淀池沉淀干化处理，可作为回填料用于填海造地，无弃渣产生，对周边环境影响不大。

7.1.6.3 建筑垃圾

施工期间运输砂石、水泥等各种建筑材料，工程完成后，会残留不少建筑垃圾，如果处置不当，由于扬尘和雨水冲淋等原因，将会造成大气环境和水环境的二次污染，从而对周围环境产生不利影响。因此，从环境保护的角度来看，对建筑垃圾的合理处置十分重要。建设单位应妥善安排收集，并统一清运处置，建议将建筑垃圾运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用。施工单位应规范运输，不得随地散落、随意倾倒建筑垃圾。项目施工垃圾应集中堆放，且应以篷布等遮盖，周围挖截留沟，定时清运，截留沟废水应汇至简易沉淀池。临

时施工结束后应及时清理场地、进行平整，表面植草绿化，以减少水土流失。临时堆场应采用土墙拦截，干砌块石挡墙，以使其稳固不发生塌方等事故。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 水文动力及冲淤环境影响分析

本工程实施对水文动力及冲淤环境影响分析引用浙江省水利河口研究院 2014 年 11 月编制的《温州灵昆作业区码头及成陆工程潮流泥沙数学模型专题研究报告》中的相关结论，考虑到 24~28#泊位工程实施是在港区后方填海工程完成后，本报告将评价港区后方填海成陆后，24~28#泊位工程实施对周边水文动力及冲淤环境的影响。

7.2.1.1 24~28#泊位工程实施对周边水域水动力影响

24~28#泊位工程实施后，周边水域的水动力条件会受到一定影响而发生相应变化。采用数学模型，计算分析了 24~28#泊位工程实施后对周边海域的潮位、断面潮量、流速变化等。选取的敏感点位置（潮位、流速和海床冲淤变化代表点）及潮量断面见图 7.2-1。

(1) 对周边水域潮位影响

表 7.2-1 和表 7.2-2 分别给出了工程实施前后高、低潮位变化情况。由表可知，24~28#泊位工程实施后海域高、低潮位均未受到影响。

表 7.2-1 工程实施前后高潮位变化表 单位：m

代表点	工程实施前	高潮位变化值
龙湾	3.10	0.00
七里	3.26	0.00
大岩头	3.17	0.00
乌仙头	3.13	0.00
洞头	2.90	0.00

表 7.2-2 工程实施前后低潮位变化表 单位：m

代表点	工程实施前	低潮位变化值
龙湾	-3.17	0.00
七里	-3.26	0.00
大岩头	-3.10	0.00
乌仙头	-3.20	0.00
洞头	-2.90	0.00

(2) 对瓯江口内、外水道进出潮量影响

表 7.2-3 给出了 24~28#泊位工程实施后瓯江口内、外主要水道大潮期潮量的变化情况，典型断面见图 7.2-1。大潮期潮量变化趋势基本一致，以下主要对灵昆北汊、北水道、黄大岙断面大潮期进出潮量进行分析。

表 7.2-3 大潮期工程实施前后各断面进出潮量变化表

位置	断面号	时段	现状潮量 (亿m ³)	潮量变化 (%)
灵昆北汊上游断面	HY-L1	涨潮	4.187	-0.03
		落潮	3.665	-0.03
灵昆北汊下游断面	HY-L2	涨潮	5.008	-0.03
		落潮	4.413	-0.03
灵昆南汊断面	HY-L3	涨潮	0.815	0.00
		落潮	0.851	0.00
北水道断面	HY-L4	涨潮	2.533	-0.01
		落潮	1.171	-0.01
黄大岙断面 (大门岛-霓屿岛)	HY-L5	涨潮	6.741	-0.01
		落潮	6.456	-0.01

总体而言，由于本工程用海范围不大，对各断面潮量的影响也不大，分析如下：

①灵昆北汊上、下游断面进出潮量变化

工程实施后，涨潮潮量减小 0.03%，落潮潮量减小 0.03%

②北水道断面进出潮量变化

工程实施后，北水道进出潮量变化幅度在 0.01% 以内。

③黄大岙断面进出潮量变化

工程实施后，对黄大岙断面进出潮量有所减小，变化幅度在 0.01% 以内。

可见，24~28#泊位工程实施后，对潮量的影响仅局限在工程附近局部区域，对各断面潮量的影响较小。

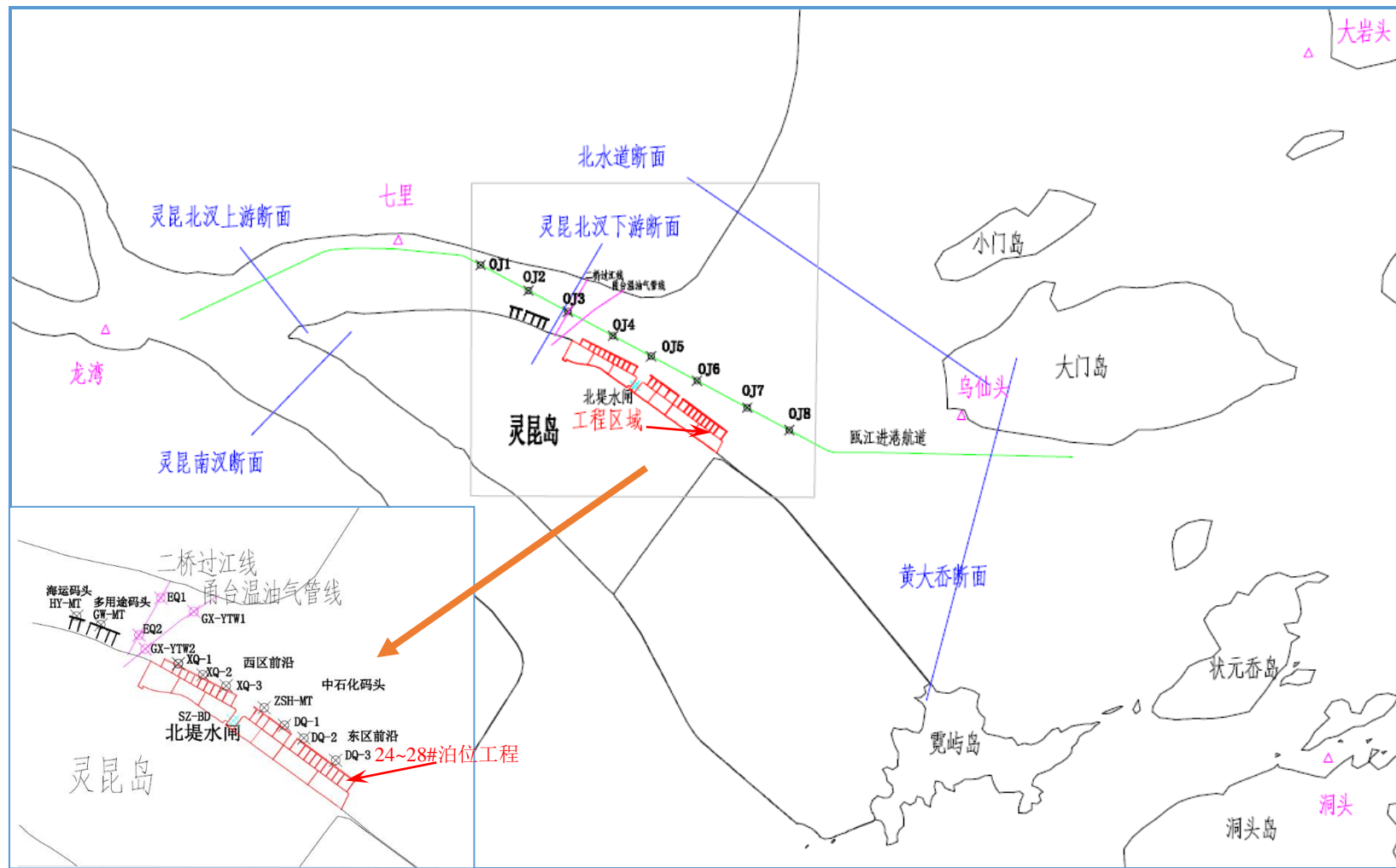


图 7.2-1 敏感点位置及潮量断面布置图

(3) 对周边水域流速影响

①流矢变化

图 7.2-2~7.2-3 给出了工程实施前后的涨、落急流场变化图。

由图可见，工程实施后影响范围主要集中在工程附近区域岐头山、黄大门岛和灵昆岛之间的水域。由于工程所在位置处于灵昆北汊出口段开阔水域，涨落潮水流在岐头山和灵昆岛之间水域小范围内流速有所增大，而在顺涨落潮方向的围区前后侧，由于阻流效应导致局部区域流速减小。总体而言，工程的实施，对流矢的影响仅局限在工程前沿水域。

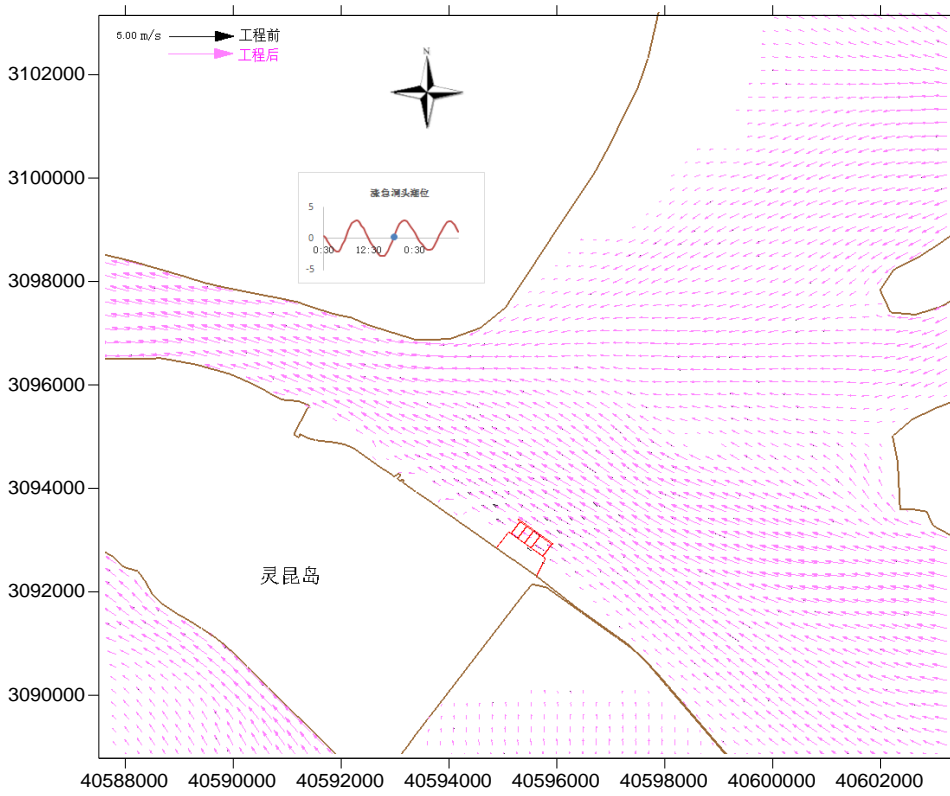


图 7.2-2 工程实施前后涨急流矢图

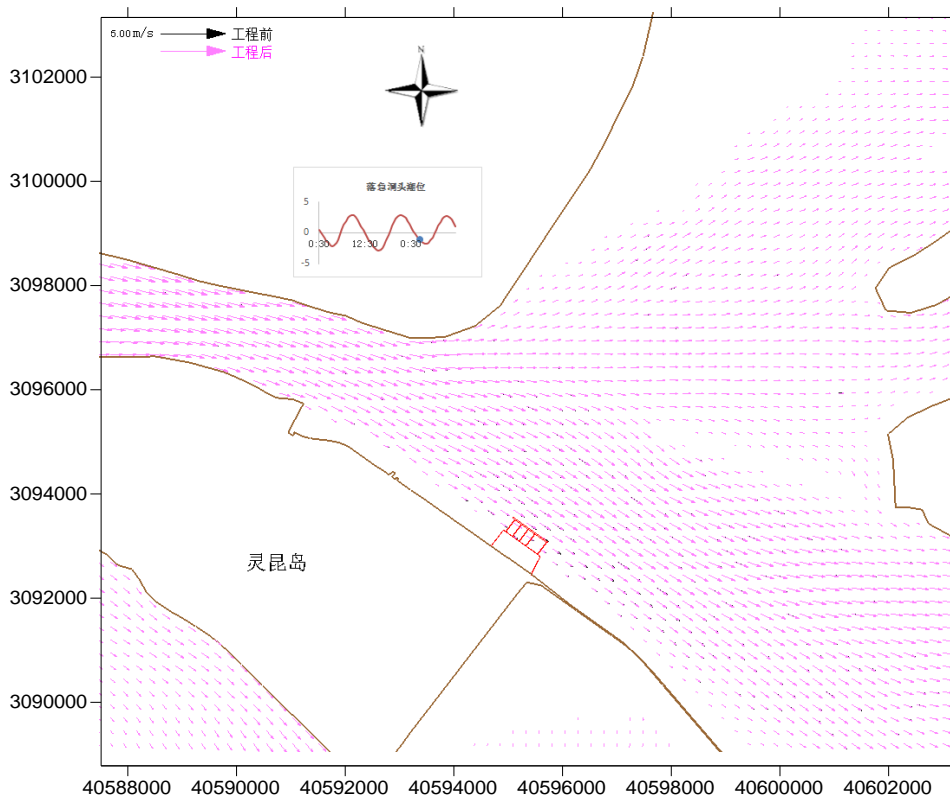


图 7.2-3 工程实施前后落急流矢图

②流速变化

图 7.2-4~7.2-5 给出了工程实施后周边海域涨落潮平均流速变化等值线图。由图可见，以涨潮流速变化为例，工程实施后，由于工程所在位置处于灵昆北汊出口段开阔水域，工程实施后涨潮水流在歧头山和灵昆岛之间水域小范围内流速略有所增大，而顺着涨、落潮水流方向的港区后方成陆区域前后侧，由于工程的影响，流速有所减小。涨、落潮流速受影响区域距离工程区域 4~5km 范围内。

表 7.2-4 和表 7.2-5 列出了工程海域主要敏感点的涨潮、落潮流速变化情况。由表可见，24~28#泊位工程的实施，对于周边水域影响很小。附近的瓯江进港航道，涨潮流速在 OJ5-OJ8 航段略有增减，影响幅度在 0.01m/s 以内，落潮流速在 OJ6-OJ7 航段略有增加，影响幅度在 0.01m/s 以内。

中石化码头前沿涨潮流速有所增大，而落潮流速略有减小，幅度在 -0.01~0.03m/s 之间。灵昆作业区拟建泊位前沿流速减小，西区减小幅度在 0.01m/s 以内，东区减小幅度较大，涨落潮流速减小幅度均在 0.1m/s 内。其他局部区域（如堤头附近）流速会有局部增大。

总体而言，24~28#泊位工程实施后，流速变化区域主要在工程近区，其他区域未受明显影响。

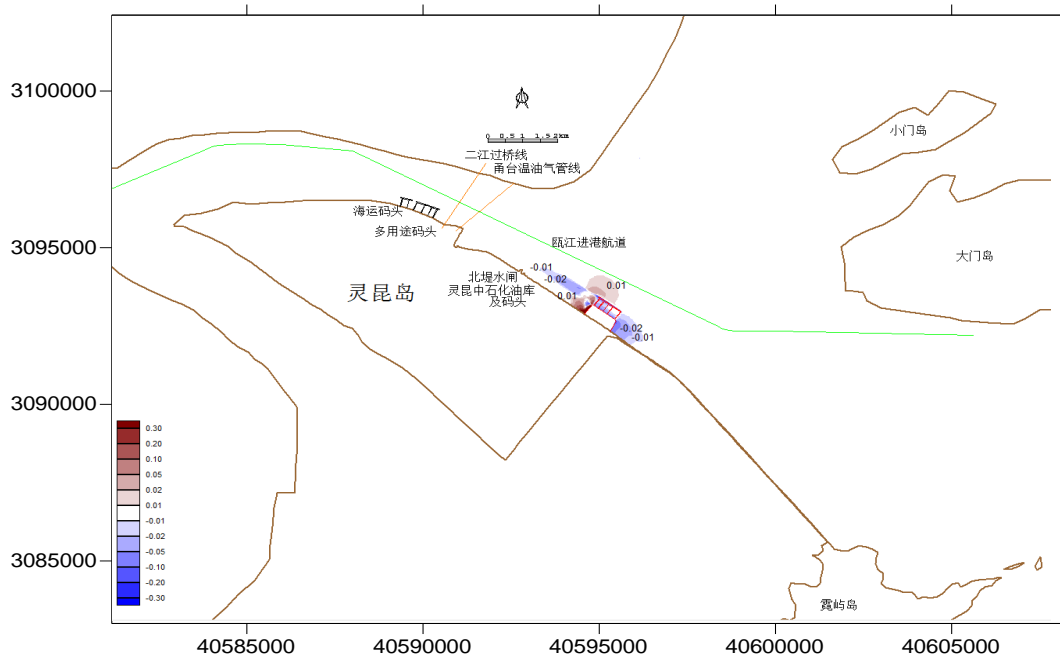


图 7.2-4 工程实施后涨潮流速变化图 (单位: m/s)

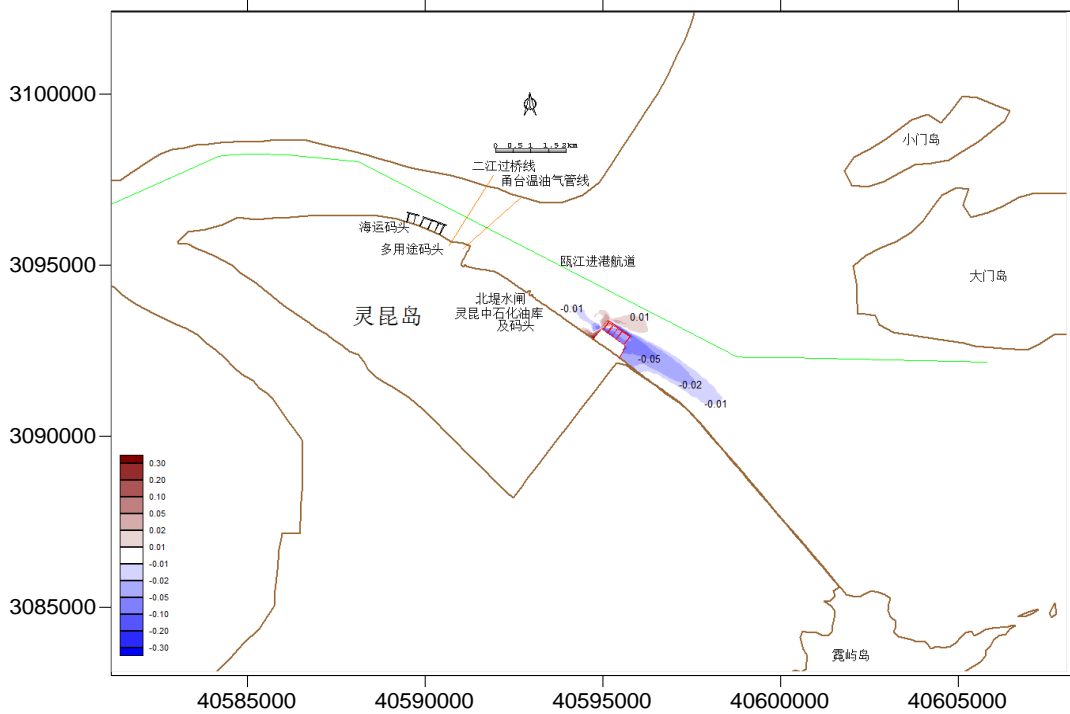


图 7.2-5 工程实施后落潮流速变化图 (单位: m/s)

表 7.2-4 工程实施前后各代表点涨潮流速变化值 单位: m/s

代表点	工程实施前流速	流速变化值	
瓯江进港航道	OJ1	1.25	0.00
	OJ2	1.29	0.00
	OJ3	1.26	0.00
	OJ4	1.18	0.00
	OJ5	1.05	0.00
	OJ6	1.03	0.00
	OJ7	1.00	0.00
	OJ8	0.92	0.00
甬台温油气管线	GXYTW1	0.97	0.00
	GXYTW2	1.17	0.00
二桥过江线	EQ1	1.04	0.00
	EQ2	1.17	0.00
北堤水闸	SZ-BD	0.19	0.00
海运码头	HY-MT	1.30	0.00
多用途码头	GW-MT	1.26	0.00
中石化码头	ZSH-MT	1.01	0.00
西区前沿	XQ-1	1.18	0.00
	XQ-2	1.09	0.00
	XQ-3	1.01	0.00
东区前沿	DQ-1	1.02	0.00
	DQ-2	0.98	-0.01
	DQ-3	0.95	-0.07

表 7.2-5 工程实施前后各代表点落潮流速变化值 单位: m/s

代表点	工程实施前流速	流速变化值	
瓯江进港航道	OJ1	1.04	0.00
	OJ2	0.99	0.00
	OJ3	0.90	0.00
	OJ4	0.81	0.00
	OJ5	0.76	0.00
	OJ6	0.75	0.00
	OJ7	0.79	0.01
	OJ8	0.79	0.00
甬台温油气管线	GXYTW1	0.85	0.00
	GXYTW2	0.78	0.00
二桥过江线	EQ1	0.91	0.00
	EQ2	0.79	0.00
北堤水闸	SZ-BD	0.11	0.00
海运码头	HY-MT	0.94	0.00
多用途码头	GW-MT	0.89	0.00
中石化码头	ZSH-MT	0.68	0.00
西区前沿	XQ-1	0.75	0.00
	XQ-2	0.73	0.00
	XQ-3	0.69	0.00
东区前沿	DQ-1	0.68	-0.01
	DQ-2	0.64	-0.01
	DQ-3	0.64	-0.09

7.2.1.2 24~28#泊位工程实施对周边水域海床冲淤影响

图 7.2-6~图 7.2-7 分别给出了 24~28#泊位工程实施后首年及平衡后的周边海域海床冲淤变化分布。由图可见，工程实施引起的周边海域底床冲淤变化趋势基本与水动力变化相对应，影响主要为工程附近区域。

工程实施后海床调整至冲淤平衡，顺水流方向的两侧堤线前沿隐蔽区呈淤积趋势，且由于码头的滞流效应，堤线前沿引桥及码头平台附近淤积明显，可达 0.7~0.9m，局部可达 1.5~2m。岐头山和灵昆岛间的北汊水域略有冲刷，幅度在 0.2m 以内。总体而言，影响范围和幅度不大。

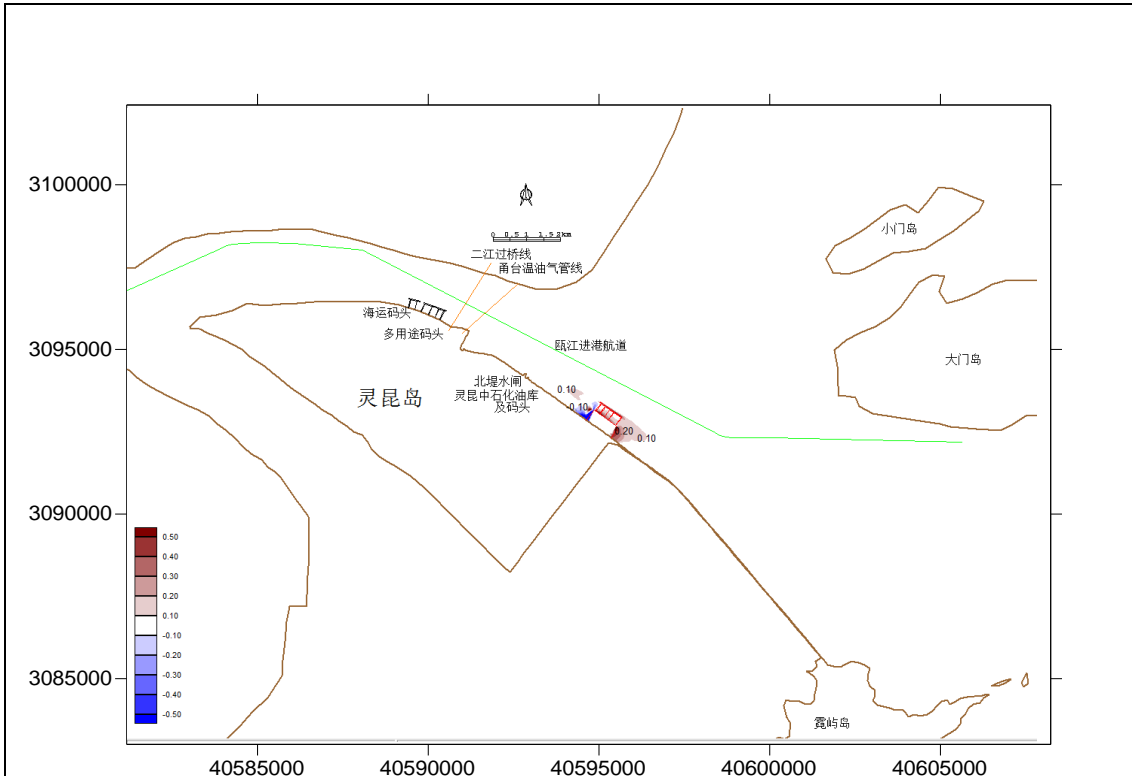


图 7.2-6 工程实施后首年海床冲淤变化图 (+为淤积, -为冲刷, 单位: m)

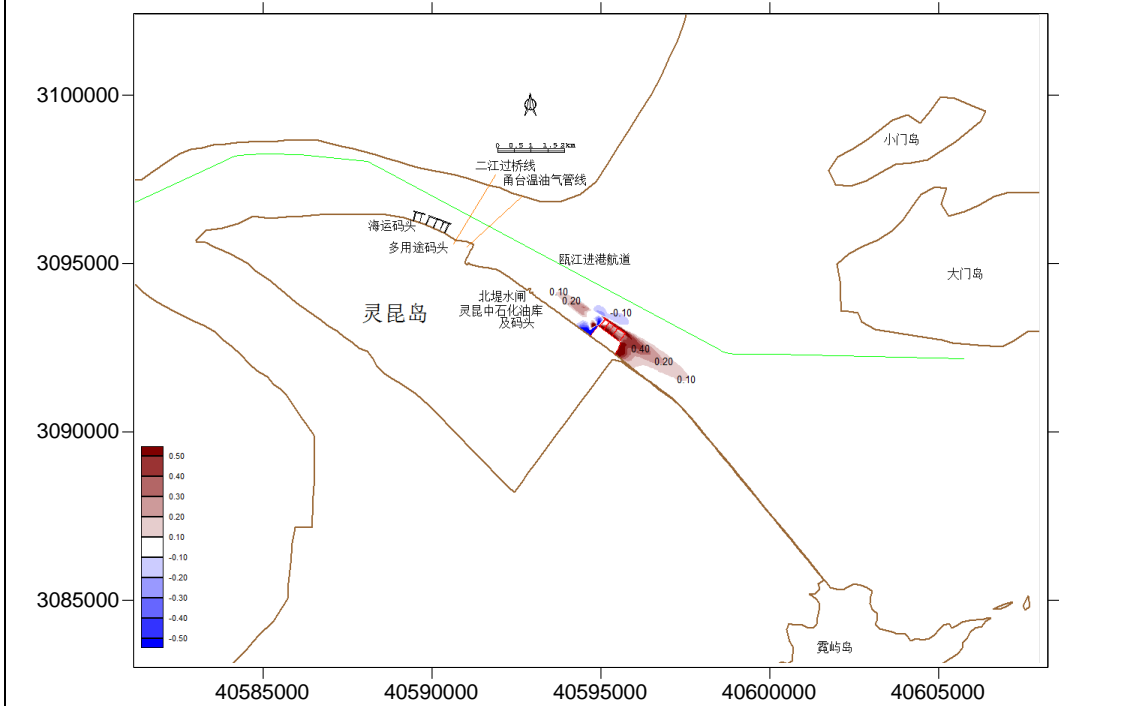


图 7.2-7 工程实施冲淤平衡后海床冲淤变化图 (+为淤积, -为冲刷, 单位: m)

表 7.2-6~表 7.2-7 列出了工程所在海域主要敏感点的海床冲淤变化情况。

表 7.2-6 工程实施后首年海床冲淤变化值(+为淤积, -为冲刷) 单位: m

代表点		工程实施前高程	冲淤变化值
瓯江进港航道	OJ1	-15.74	0.00
	OJ2	-12.28	0.00
	OJ3	-12.86	0.00
	OJ4	-11.83	0.00
	OJ5	-10.93	0.00
	OJ6	-11.04	0.00
	OJ7	-11.29	-0.01
	OJ8	-11.46	0.00
甬台温油气管线	GXYTW1	-15.41	0.00
	GXYTW2	-8.47	0.00
二桥过江线	EQ1	-13.01	0.00
	EQ2	-11.40	0.00
北堤水闸	SZ-BD	-5.03	-0.01
海运码头	HY-MT	-12.89	0.00
多用途码头	GW-MT	-13.00	0.00
中石化码头	ZSH-MT	-9.33	0.00
西区前沿	XQ-1	-9.83	0.00
	XQ-2	-10.65	0.00
	XQ-3	-10.40	0.00
东区前沿	DQ-1	-8.34	0.02
	DQ-2	-7.74	0.02
	DQ-3	-7.38	0.30

表 7.2-7 工程实施海床冲淤平衡后变化值(+为淤积, -为冲刷) 单位: m

代表点		工程实施前高程	冲淤变化值
瓯江进港航道	OJ1	-15.74	0.00
	OJ2	-12.28	0.00
	OJ3	-12.86	0.00
	OJ4	-11.83	0.00
	OJ5	-10.93	0.01
	OJ6	-11.04	-0.02
	OJ7	-11.29	-0.05
	OJ8	-11.46	-0.01
甬台温油气管线	GXYTW1	-15.41	0.00
	GXYTW2	-8.47	0.00
二桥过江线	EQ1	-13.01	0.00
	EQ2	-11.40	0.00
北堤水闸	SZ-BD	-5.03	-0.02
海运码头	HY-MT	-12.89	0.00
多用途码头	GW-MT	-13.00	0.00
中石化码头	ZSH-MT	-9.33	0.03
西区前沿	XQ-1	-9.83	0.00
	XQ-2	-10.65	0.00
	XQ-3	-10.40	0.01
东区前沿	DQ-1	-8.34	0.06
	DQ-2	-7.74	0.05
	DQ-3	-7.38	0.98

瓯江进港航道 (OJ1~OJ8) : 工程实施冲淤平衡后, 研究区域的瓯江进港航道分为两段: OJ1~OJ5 航段呈淤积趋势, 幅度在 0.01m 以内; OJ6~OJ8 航段呈冲刷趋势, 幅度在 0.05m 以内。

灵昆作业区前沿 (XQ、DQ) : 西区前沿淤积幅度在 0.01m 左右, 东区前沿淤积幅度在 0.02~0.10m 左右, 局部可达 1m。

其他航道、水闸、管线等关心区域未受明显影响。

7.2.1.3 24~28#泊位工程实施对水动力及冲淤环境影响分析结论

通过 24~28#泊位工程实施对周边水域水动力及海床冲淤影响的计算分析可知, 总体而言影响不大, 主要集中在工程区域附近 4~5km 范围内。

(1) 水动力影响

潮位: 高、低潮位受影响很小。

潮流: 因涨潮流速受阻而使堤前局部流矢略有变化, 落潮流矢基本不变。工程近区流速受到一定影响, 但范围不大。灵昆岛与黄华之间的水域流速有所增强, 工程区上下游隐蔽区流速有所减小, 总体变化不大, 幅度在 0.02m/s 以内。涨、落潮流速受影响区域距离工程所在区域 4~5km 范围内。

潮量: 24~28#泊位工程的实施阻挡了沿北水道断面和黄大岙断面进入的涨潮水流前进路线, 北水道和黄大岙断面过潮量会有一定程度减小, 从而总体使灵昆北汊断面潮量减小。落潮各断面过潮量变化基本相似, 总体呈减小趋势。工程实施后, 灵昆北汊断面潮量变化幅度在 0.03% 以内, 北水道断面潮量变化幅度在 0.01% 以内, 黄大岙断面潮量变化幅度在 0.01% 以内。

(2) 海床冲淤影响

与流速变化相对应, 海床冲淤局限在工程近区。堤线前沿引桥及码头平台附近淤积明显, 可达 0.7~1.0m, 局部可达 1.5~2m。岐头山和灵昆岛间的北汊水域略有冲刷, 幅度在 0.2m 以内。

7.2.1.4 1~28#泊位整体实施对周边水域水动力及冲淤环境综合影响

由于东区填海及码头 (14~28#泊位) 西边紧邻中石化油库填海及码头工程 (12~13#泊位) 和西区填海及码头 (1~11#泊位), 本小节考虑在中石化油库 12~13#泊位和西区 1~11#泊位已经存在的背景下, 实施灵昆作业区东区 14~28#泊位后的影响情况。工程布置见图 7.2-8。

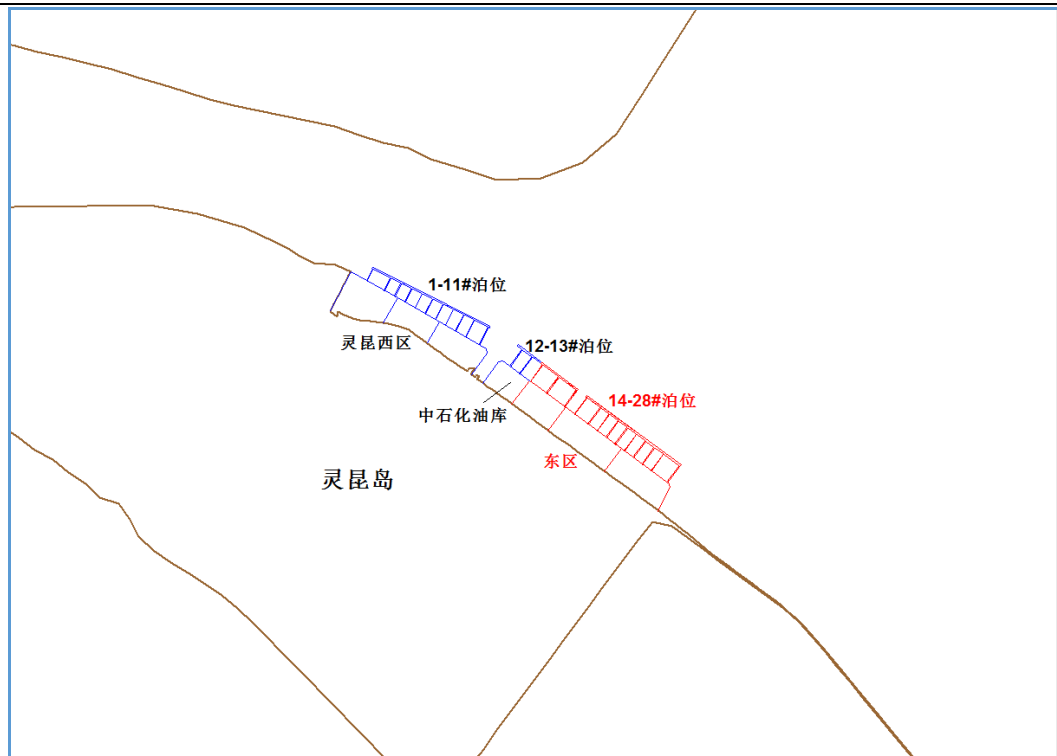


图 7.2-8 工程布置示意图

图 7.2-9 和图 7.2-10 给出了东区泊位工程实施前后周边水域的涨、落急流速变化图。由图可见，工程实施后，流速基本相似，流态未发生明显改变。影响范围较小，主要集中在工程区域附近。

图 7.2-11 和图 7.2-12 给出了东区泊位工程实施后附近海域涨、落潮平均流速变化等值线图。由图可见，工程实施后，在顺涨落潮方向的围区前后侧，由于阻流效应导致局部区域流速减小，影响范围主要集中在工程区域附近 3km 左右的水域。在灵昆岛与岐头山附近水域流速略有增强。

图 7.2-13 给出了东区 14~28#泊位填海及码头实施后冲淤达到平衡后的周边海域底床变化分布。从图可见，东区 14~28#填海及码头实施后影响范围不大，码头前沿顺涨落潮方向的水域呈淤积趋势，主要集中在附近 3km 左右的水域。填海围堤线转角局部有所冲刷。由于西区 1~11#泊位后方填海区与中石化油库之间的北堤水闸处于隐蔽区，东区 14~28#泊位实施后该处流速有所减弱，呈淤积态势，平衡后淤积幅度约 0.2~0.3m 左右。

但需要指出的是，在西区、东区泊位联合实施后，北堤水闸需采取开挖疏浚等工程措施确保水闸的正常运行调度，必要时考虑迁址异地重建。

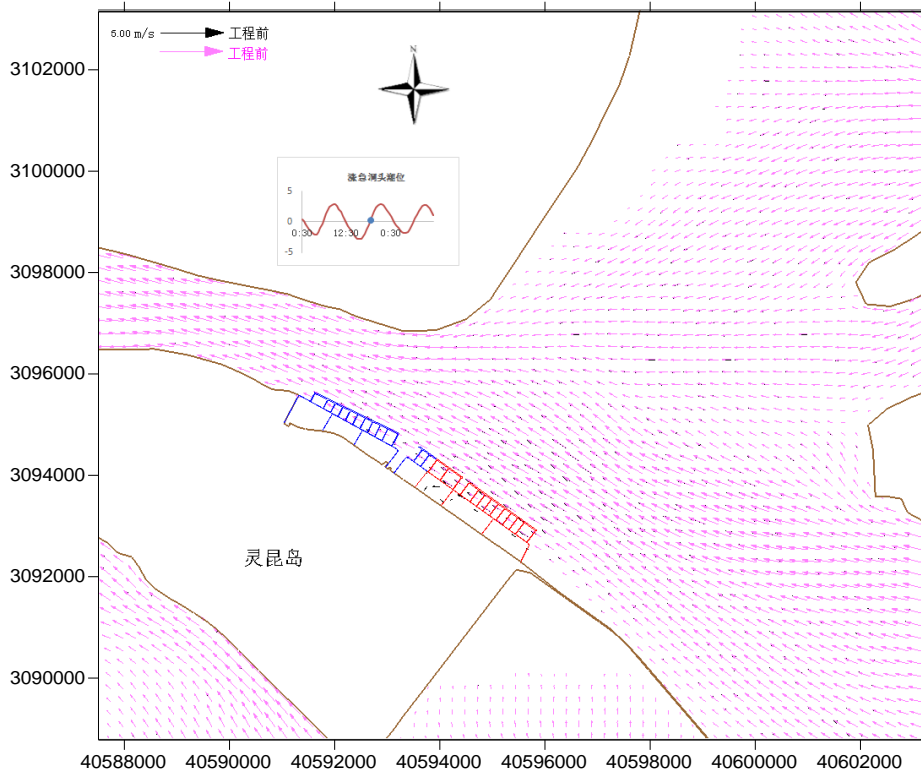


图 7.2-9 工程实施前后涨急流矢图

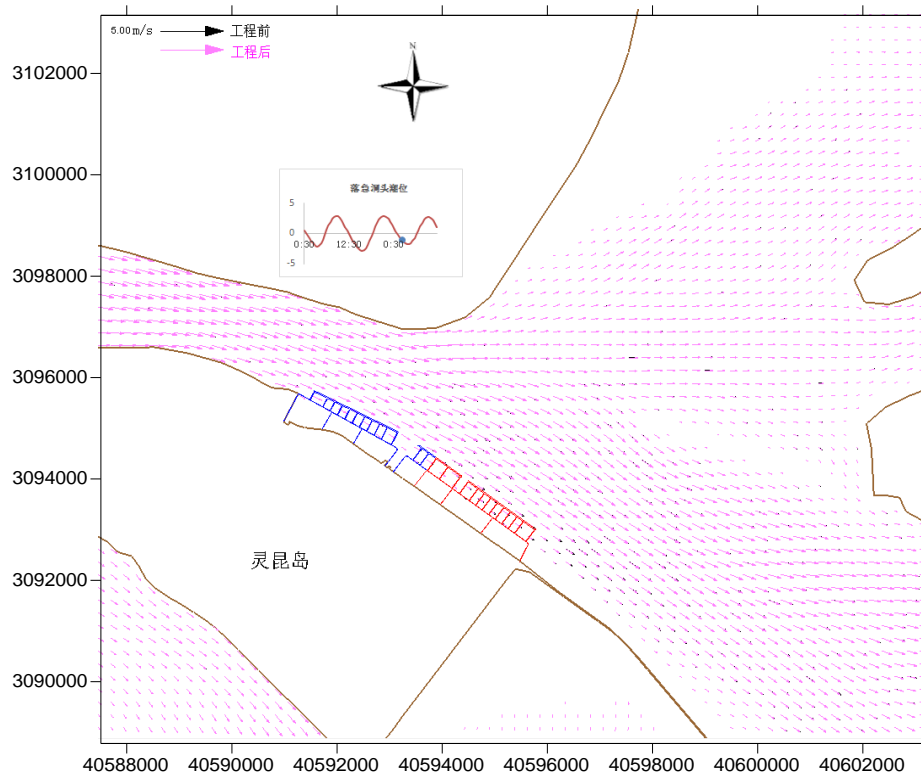


图 7.2-10 工程实施前后落急流矢图

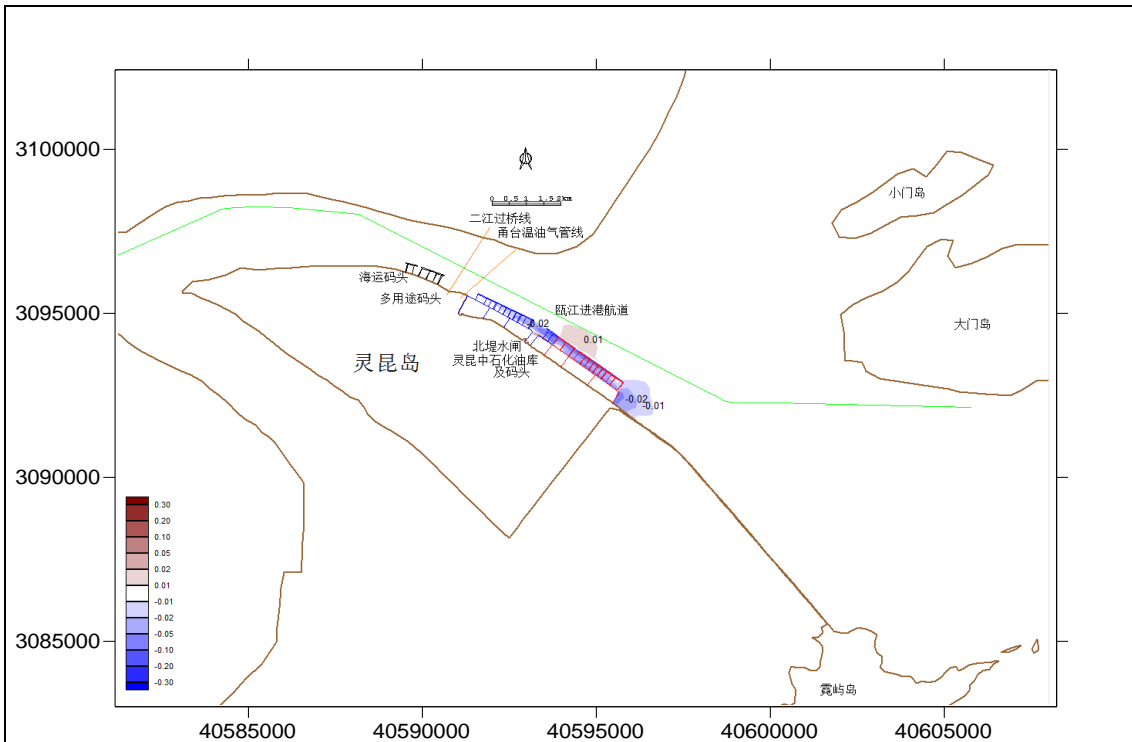


图 7.2-11 东区泊位工程实施后涨潮流速变化图 (单位: m/s)

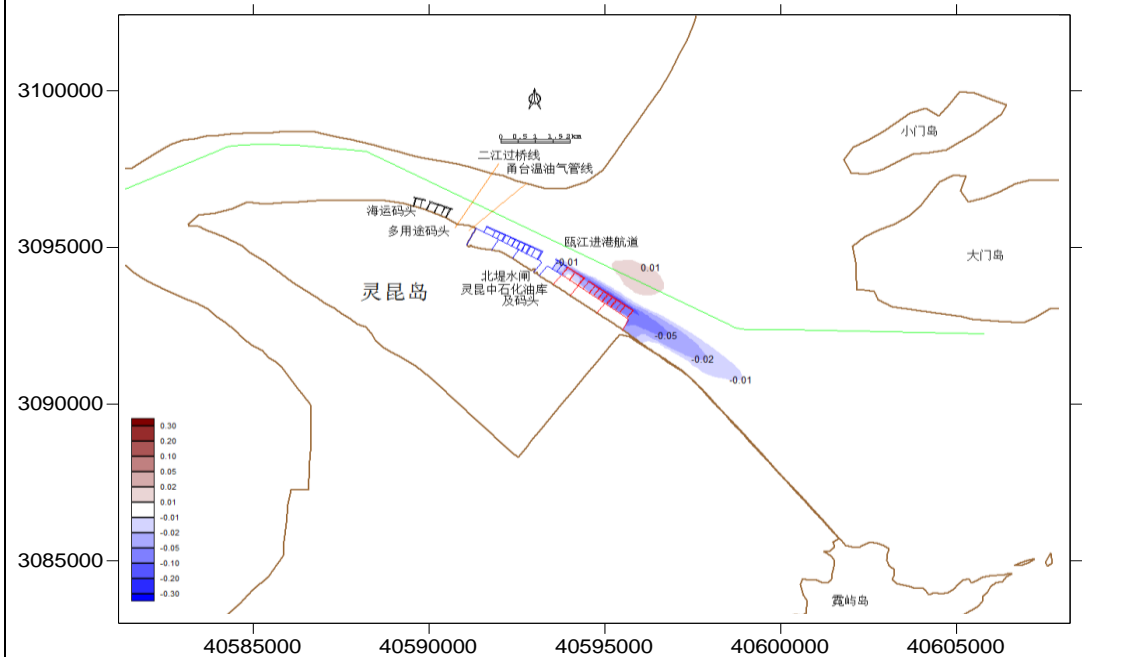


图 7.2-12 东区泊位工程实施后落潮流速变化图 (单位: m/s)

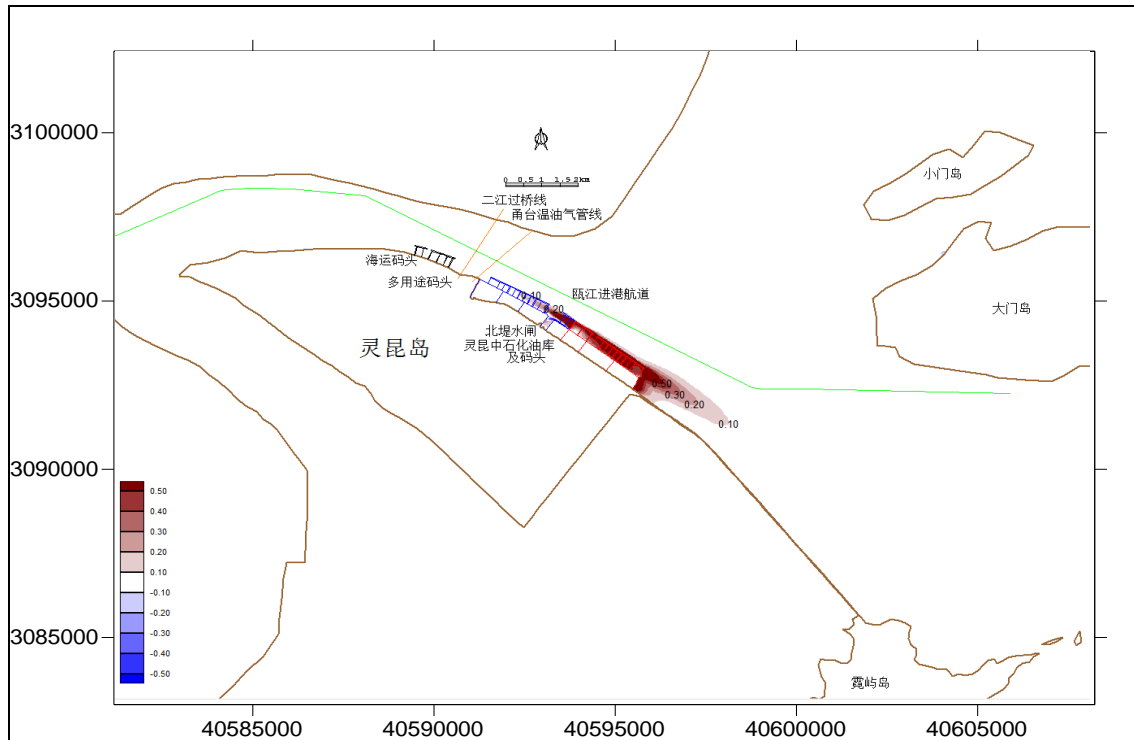


图 7.2-13 东区泊位实施冲淤平衡后海床变化 (+为淤积, -为冲刷, 单位: m)

7.2.2 营运期水质环境影响分析

7.2.2.1 船舶压舱废水及船舶机舱舱底含油污水

码头营运期船舶压舱废水产生量约为 59.4 万 t/a, 压舱水中石油类污染物产生量约为 1188.00t/a; 到港船舶机舱舱底含油污水产生量约为 1567.0t/a, 石油类污染物产生量约为 7.84t/a。根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发〔2007〕165 号), 在浙江省内近岸海域的航行船舶实施铅封管理, 不允许在港区海域排放。本项目港区内不设置船舶污水接收设施, 船舶压舱废水和机舱舱底含油污水均须按当地海事部门的要求, 定期排放至岸上或水上移动接收设施, 并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理, 禁止含油污水排放入海, 故营运期产生的船舶压舱废水和机舱舱底含油污水对附近海域水质环境影响不大。

7.2.2.2 生活污水

码头营运期产生的生活污水主要包括船舶生活污水和码头员工生活污水两部分, 产生量分别为 918.0t/a 和 2720.0t/a, 若直接排放, 则会造成局部水体污染。本环评建议上述两部分生活污水均应收集, 并由后方化粪池预处理后, 通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂, 再经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 的一级 A 标后最终外排入海, 在此前提下, 营运期生活污水排放对附近海域水质环境影响不大。

7.2.2.3 码头面冲洗废水

本工程营运期码头散、杂货装卸区需定期冲洗，码头面冲洗废水的产生量约为 514.3t/a，其主要污染物为 SS 的浓度约为 500mg/L，产生量约为 0.26t/a，建议该冲洗废水应集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘用水，不排放，对附近海域水质环境影响不大。

7.2.2.4 车辆清洗废水

本工程营运期码头车辆清洗废水产生量约为 146.3t/a，该废水中的主要污染物 SS 的浓度约为 500mg/L，产生量约为 0.07t/a，建议该废水应集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘或车辆清洗用水，对附近海域水质环境影响不大。

7.2.2.5 初期雨水

本工程营运期码头平台装卸区初期雨水产生量约 466.2t/a，其主要污染物 SS 的浓度为 1000~3000mg/L（本报告取 2000mg/L），产生量约为 0.93t/a，建议码头平台装卸区初期雨水应集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘用水，对附近海域水质环境影响不大。

7.2.3 营运期沉积物环境影响分析

码头营运期间生活污水和船舶含油污水等均统一收集处理，不排入附近海域水体中，对周围水体沉积物环境影响较小。工作人员产生的生活垃圾收集上岸统一交由环卫部门处理，垃圾均不入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

7.2.4 营运期海洋生态环境影响分析

码头营运期对海域生态环境的主要影响是：泊位船只停靠扰动了潮间带生物、浮游生物、游泳生物原来的栖息地和生活环境，对海域生物资源的破坏较小。营运期间生活污水和船舶含油污水等均统一收集处理，不排入附近海域水体中，不会对所在海域生态环境造成影响。

7.2.5 营运期大气环境影响分析

7.2.5.1 油烟废气

码头营运期职工食堂会产生油烟废气，根据工程分析，油烟产生浓度约为 6mg/m³，产生量为 0.032t/a。在安装净化效率不低于 80%的油烟机后，排放浓度

可降低为 $1.2\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定，对大气环境影响不大。

7.2.5.2 船舶、车辆尾气

码头营运期船舶、车辆在进出码头时会产生船舶和车辆尾气，主要大气污染物为二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物等，以无组织方式排放，排放量很小，且海上空气的稀释扩散能力很强，因此，船舶、车辆尾气排放对周边大气环境影响很小。

7.2.6 营运期声环境影响分析

7.2.6.1 预测源强

码头营运期噪声主要为装卸机械、船舶、车辆噪声，各类噪声源强详见本报告 5.2.2.3 节中的表 5.2-15。

7.2.6.2 预测模式

(1) 点声源模式

对门座式起重机、卸船机等室外作业机械，采用点声源模式，模式如下：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

L_w ——倍频带声功率级，dB。

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ oct} - 20\lg r_0 - 8$$

(2) 叠加声源预测模式

$$LA_{eq} = 10\lg \sum_{i=1}^N 10^{0.1(LA_{eq})_i}$$

式中： $(LA_{eq})_i$ ——第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级。

7.2.6.3 预测结果及分析

预测结果见表 7.2-8。

表 7.2-8 本工程场界噪声最大值预测结果 单位：dB (A)

噪声源		预测点位置			
		东侧边界	南侧边界	西侧边界	北侧边界
声源离预测点距离 (m)	码头平台	519	738	494	295
声源对各场界的贡献值 (dB)	门座式起重机	34.7	31.6	35.1	39.6
	门机卸船机	29.7	26.6	30.1	34.6
	螺旋卸船机	31.7	28.6	32.1	36.6
	皮带机	31.7	28.6	32.1	36.6
	自卸卡车	33.7	30.6	34.1	38.6
	牵引车	32.7	29.6	33.1	37.6
	平板车	36.7	33.6	37.1	41.6
	装载机	26.7	23.6	27.1	31.6
综合影响贡献值 (dB)		42.1	39.0	42.5	47.0

由预测结果可知，在项目运营期间，码头平台作业机械全部运行的情况下，各侧场界噪声值在昼夜间均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准。

7.2.7 营运期固废影响分析

(1) 生活垃圾

主要包括到港船舶和码头员工生活垃圾，年产生量约为 32.2t，均集中收集后统一交由环卫部门处理，不会对环境造成不利影响。

(2) 机修固废

船舶及装卸设备维修将会产生少量的沾有矿物油的废金属、废零件以及废油等，建议收集后归入危废管理，委托处置，并在码头后方港区陆域机修车间设置规范的暂存场所，则不会对环境造成不利影响。

7.3 对环境保护目标的影响分析

7.3.1 对灵霓北堤及北堤水闸的影响分析

本工程港区后方拟填海成陆区南侧紧邻灵霓北堤，灵霓北堤为 50 年一遇标准海堤，兼顾车辆通行，施工期间建筑材料需使用载重汽车沿灵霓北堤运抵施工现场，届时施工车辆的来回碾压可能会对海塘的稳定性造成一定的影响，因此，

建议建设单位在施工期间做好对相应海堤的保护措施，避免施工车辆来回碾压对海堤的破坏，同时加强对海堤的监测，及时发现安全隐患，避免海堤的损坏。

本工程港区后方拟填海成陆区西侧 2.1km 即为北堤水闸，根据数模预测结果，本工程实施后，对北堤水闸前沿会产生略微的冲刷影响，冲刷幅度在 0.02m 以内，基本不会对该水闸的运行产生影响。

7.3.2 对周边码头的影响分析

根据数模预测结果，西北侧的七里作业区码头、西侧的灵昆作业区多用途码头、温州海运有限公司多用途码头、海军修理码头、温州航标处瓯江站航标码头、中国渔政浙南基地码头、灵昆北段客渡码头和龙湾渔政海监码头由于距离工程区较远（均在 5.8km 以上），工程实施不会引起这些码头所在海域的水文动力和冲淤变化。

距离工程区较近的为西侧的灵东装卸码头、灰库码头（已废弃）和 1~23#泊位（拟建），经数模预测，对温州电厂灰库码头、灵东装卸码头以及 1~11#拟建泊位前沿产生的淤积幅度在 0.01m 左右，对中石化温州灵昆油库码头和 14~23#拟建泊位前沿产生的淤积幅度在 0.02~0.10m 左右，局部可达 1m。工程实施对灰库码头、灵东装卸码头和拟建 1~11#泊位前沿产生的淤积影响很小，基本不会对其产生影响，而中石化油库码头和 14~23#泊位平台考虑规划与本工程泊位平台布设于同一直线上，且码头后方陆域均由填海形成，前沿港池均需疏浚，故冲淤影响是相互的，在功能上可以相互兼容，协调发展。

7.3.3 对海底管线的影响分析

工程区西侧 1.9km 为甬台温成品油管道灵昆-油库段，西侧 4.5km 为甬台温油气管道瓯江北口段，北侧 1.5km 为军用略备通信电缆。根据《海底电缆管道保护规定》第七条规定，海港区内海底电缆管道保护区的范围为两侧各 50m，海湾等狭窄海域为两侧各 100m。由于本工程距离这些海底管线均较远，故工程施工不会对管道安全产生不利影响。

7.3.4 对“两桥一隧”工程的影响分析

拟建的甬台温高速公路复线瓯江口北段、南金公路和市域铁路 S2 线，采用“两桥一隧”的方案，即甬台温高速公路复线和南金公路在瓯江北口处的两条过江大桥上、下合建，取名瓯江北口大桥，市域铁路 S2 线则在瓯江北口大桥下游约

百米处，以水下隧道的形式穿越瓯江。“两桥一隧”工程位于本工程西侧 4.7km，距离较远，只要本工程施工船舶在施工水域安全作业，不会对“两桥一隧”工程的产生影响。

7.3.5 对瓯江进港航道的影响分析

从河床演变角度分析，根据数模预测结果，24~28#通用泊位工程实施后，瓯江口进港航道所在的岐头山和灵昆岛间的北汊水域略有冲刷，幅度在 0.05m 以内，对航道内水深影响很小。另外，本工程后方吹填土部分来源于瓯江进港航道维护工程疏浚土，对航道水深的维护有利。

从通航角度分析，本工程港区后方填海造地区距瓯江进港航道南边线的距离约为 1km，施工期将使用挖泥船、多功能方驳、交通船等多种施工船，施工期间调度频繁，而且瓯江进港航道船舶通航密度大，发生碰撞概率增大。工程的实施将引起工程区所在水面宽度束窄，原来小型船舶将因后方填海造地及码头建设而不能将近岸浅水区再继续作为习惯性航道，瓯江口深水区航道通航密度因此将会有所增加，由此对瓯江口通航安全环境所产生的影响是长期的。

本工程施工期需要按照《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》的规定向海事管理机构申请设置作业安全区，发布航行通告，提醒航经船舶谨慎驾驶，特别是利用绞吸式挖泥船挖泥后，架设吹泥浮管向后方吹填区输送泥浆时，必须按照相关规定设立警示标志，以免小型船舶近岸航行时误入疏浚作业区与吹泥浮管架设海区。

7.3.6 对龙湾树排沙海洋公园的影响分析

龙湾树排沙海洋公园位于本工程西侧 10.0km，距离较远，本工程施工期悬浮泥沙源强很小，扩散范围有限，施工期其他废水均经处理后达标排放或回用，营运期间生活污水和船舶含油污水等均统一收集处理，不排入附近海域水体中，因此对距离较远的龙湾树排沙海洋公园生态环境的影响不大。

7.4 船舶溢油事故风险分析及风险防范措施

7.4.1 船舶溢油事故风险分析

本节施工期及营运期船舶溢油事故风险分析引用《温州灵昆作业区码头及成陆工程船舶溢油数学模型专题研究报告》（浙江省水利河口研究院，2014年 12 月）中的相关结论。

7.4.1.1 溢油事故影响分析

(1) 溢油对海洋浮游生物的影响

浮游生物是最容易受污染的海洋初级生物，一方面它们对油类的毒性特别敏感，即使在溢油浓度很低的情况下它们也会被污染；另一方面浮游生物与水体是连成一体，海面浮油会被浮游生物大量吸收，并且，它们又不可能像海洋动物那样避开污染区。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，会使其腐败变质。变质的浮游植物以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会危及以浮游生物为食的海洋生物的生存。一旦浮游生物受到污染，其他较高级的海洋生物也会由于可捕食物的污染而受到威胁。如果在溢油海域喷洒溢油分散剂，并且该水域的交换能力差，那么，被分散的油对海洋生物的危害将更为严重。

(2) 对底栖生物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油类浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油类，如 0.01ppm 的石油类则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油类污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。软体动物栖息在海底，石油堵塞软体动物的出入水管或因石油类在微生物分解和氧化时消耗底层水中大量氧气，使软体动物窒息死亡。某些底栖甲壳类动物幼体（无节幼虫）当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。

(3) 对鱼虾贝类的影响

海洋油污染对幼鱼和鱼卵的危害很大。海水中含石油浓度达 0.01mg/L 时，在这种污染海区中生活 24h 以上的鱼贝就会沾上油；海水中石油浓度为 0.1mg/L 时，所有孵出的幼鱼都有缺陷，并只能活 1~2 天；在被石油类严重污染的水域中孵化出来的幼鱼死亡率极高。不同生物种类对石油类的敏感性和耐污能力不同，同类生物中的不同生命阶段中，稚幼体阶段对石油类污染物最敏感。研究证明，石油类污染物对大部分鱼虾贝藻的致死浓度为 1~100mg/L，但对于一些敏感种类的幼体仅为 0.1~1mg/L。

(4) 溢油对渔业的危害

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而生活在近岸浅水域的幼鱼更容易受到溢油的污染。当毒性较大的油进入浅

水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。

(5) 溢油对水产业的危害

养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后将不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，用于养殖的网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，这样的费用是十分昂贵的。

(6) 溢油对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼、珊瑚等活动在该区域，也包括海草层。溢油对该类水域的污染异常敏感，造成的危害在社会上反应强烈。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成的危害会更大。因此，当溢油污染会波及到该类水域时，决策者的首选对策应是如何避免污染，而不是等待污染后再采取清除措施，更不适合使用分散剂。

溢油对岸线沙滩的污染威胁，直接影响到旅游业。靠海滨浴场、沙滩发展的旅游业是有季节性的，在溢油发生的初始阶段首先要考虑这一问题，以便及时地采取措施，把溢油对旅游业的影响控制到最低程度。

(7) 溢油对码头、工业的危害

码头和游艇停泊区对溢油也是非常敏感的，通常情况下需要对港区水域进行清理，这势必会影响到船舶的进出港。要对被污染的游艇和船舶采取清洁措施，这种操作的费用也是较高的。如果岸线设有工厂取水口，那么溢油就会进入工厂设备系统，造成设备的毁坏，甚至造成一个工厂的关闭。盐业和海水淡化业等都会受到溢油污染的直接危害，造成经济损失。

溢油事故发生时，应立即采取应急措施保护这些资源。由于溢油对不同岸线的影响是不同的，因此它们对溢油的敏感性也不同。溢油事故发生时，要根据各类岸线对溢油的敏感程度排列优先保护次序，以供决策者确定应急对策。溢油对环境的危害程度还与环境自身的特征有关。溢油发生地点是否是敏感区，溢油发生的季节是否是鱼类产卵期、收获期，不同的海况等，都影响溢油的危害程度。相同规模的溢油事故，发生在开阔水域要比发生在封闭水域的危害程度低；发生在海洋生物生长期要比发生在其产卵繁殖期的危害低。

7.4.1.2 溢油事故源项分析

(1) 溢油事故几率

本工程施工期和营运期间作业船舶并非油轮，施工期主要为 3500m³/h 绞吸式挖泥船，营运期主要为 5000 吨级以下的散杂货船，仅带自身燃油，只要加强船舶的运行管理，则因船舶碰撞导致的溢油事故发生的可能性很小。

(2) 溢油风险事故源项

施工期：施工船舶使用普通 0#柴油，油仓单仓最大容量大约 100t，其船舶碰撞后溢油发生量按单船单仓最大容量泄漏计。鉴于此，溢油源强取 100t，考虑在 0.5 小时内泄漏入海。

营运期：根据工可报告，工程区域泊位建成后，为 5000 吨级多用途泊位。考虑到该区域常见船只类型，此次溢油事故船型选取较普通常见的 5000 吨级杂货船为代表。该类船型一般使用重油提供燃油动力，有两只重油仓，油仓单仓容量大约 112t，船舶碰撞后溢油发生量按单船单仓最大容量泄漏计，即溢油源强取 112t，考虑在在 0.5 小时内泄漏入海。

按溢油事故类型规定：一次溢油量在 10t 以下为小规模污染事故；溢油量在 10~50t 为中等规模污染事故；溢油量在 50t 以上为大规模污染事故。事故溢油对水环境及水生生态环境都会产生严重的污染。本次模拟为大规模污染事故。

7.4.1.3 溢油模拟设计条件

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》中对溢油在水中扩散的预测参数的相关规定进行模拟条件的设计，见表 7.4-1。此外，计算时将静风工况也考虑在内。

表 7.4-1 典型污染事故情景模拟参数

泄露位置	典型风向	风速	潮型
事故多发地点	冬季主导风	冬季主导风平均风速	涨潮
			落潮
	夏季主导风	夏季主导风平均风速	涨潮
			落潮
	不利风向	不利风向的 6 级风速	涨潮
			落潮

(1) 溢油发生点

根据本工程建设内容和特点，由于工程区域范围不大，且港池区域疏浚取土作业船较有可能发生事故溢油，本次溢油事故预测选取一个代表点，将溢油发生点设在港池中部区域。

(2) 溢油油种与油量

船舶碰撞产生的溢油风险与受碰撞船舶的吨位、燃油储存量有关。施工船舶溢油源强取 100t，为普通 0#柴油，营运期杂货船溢油源强取 112t，为重油，具体见本报告 7.4.1.2（2）节相关内容。

（3）气象条件

根据气象条件，本工程所在海域地区附近洞头站冬季盛行 N-NE 向风，夏季多为 SSW 向风。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》要求，不利风向主要选取对主要敏感目标最不利的风向，风速为相应的年平均风速，因工程位置位于汉道放大段与海洋区域交界的位置，考虑油污入海对周边的海洋保护区造成影响为不利情况，故选择不利风向为 WNW 向风。

因此，本次工作主要考虑的是 NNE 风、SSW 风，风速取平均风速，NNE 向为 4.7m/s，SSW 向为 4.3m/s，以及不利风向 WNW 向，取 6 级风速（10.8m/s）。

（4）水动力条件

根据现有资料，选取洞头潮位站实测潮过程中接近潮差保证率为 10%的大潮作为水动力条件进行循环计算。油膜在潮流作用下运移，一般在低平潮时发生溢油，在涨潮方向上影响距离最远，而在高平潮时刻发生溢油，在落潮方向上影响距离最远，因此选择高平潮和低平潮两个时刻分别进行溢油释放计算。

（5）溢油计算工况

综合考虑潮流、风向等因素，对各溢油点按天气类型和潮流类型进行组合，计算工况见表 7.4-2。

表 7.4-2 溢油计算工况表

潮型	排放时刻	风向	风速(m/s)
大潮	高平	静风	0.0
		冬季主导风向(NNE)	4.9
		夏季主导风向(SSW)	4.3
		不利风向(WNW)	10.8
	低平	静风	0.0
		冬季主导风向(NNE)	4.9
		夏季主导风向(SSW)	4.3
		不利风向(WNW)	10.8

7.4.1.4 施工期船舶溢油预测结果分析

图 7.4-1~7.4-16 给出了施工期溢油发生后不同工况下各代表时刻的油膜扫海面积图（厚度 $\geq 0.0001\text{mm}$ ），表 7.4-3~7.4-4 给出了溢油发生后各代表时刻油膜面积、扫海面积以及各代表时刻油粒子所处位置与溢油点距离的统计，图 7.4-17~

7.4-24 给出了各代表时刻油粒子运动轨迹图，表 7.4-5 给出了溢油发生后代表时刻油膜残留量统计。结合图表可以看出：

(1) 静风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流的作用下向东南方漂移，6 小时后海面扩散距离约为 12.1km，油膜扩散面积约 0.53km²，油膜扫海面积约为 6.84 km²；12 小时扩散至霓屿岛北部区域。之后重复在落、涨潮流作用下在霓屿岛、状元岙岛之间的水域来回漂移。72 小时油膜扩散面积约 4.60km²，油膜扫海面积约为 25.99 km²，残油量为 72.5t。

低平时刻发生溢油，油膜在涨潮流作用下向沿灵昆北汊上溯，6 小时后抵达龙湾附近水域，海面扩散距离约为 15.0km，油膜扩散面积约 0.50km²，油膜扫海面积约为 2.17 km²；而后在落潮流的作用下在灵昆北汊之间水域漂移。之后在落、涨潮流作用下，进入灵昆南汊并在灵昆北汊、南汊之间水域往返。72 小时油膜扩散面积约 18.94 km²，油膜扫海面积约为 106.80km²，残油量为 61.4t。

(2) 夏季 SSW 向风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流和 SSW 向风共同作用下，东向往海的方向漂移，6 小时后海面扩散距离约为 14.8km，油膜扩散面积约 1.62km²，油膜扫海面积约为 13.55km²；12 小时后漂移扩散至大门岛和状元岙之间水域。随后在潮流和风作用下，油膜缓慢在水道东侧漂移并进入小门岛北侧水域。72 小时油膜扩散面积约 1.54km²，油膜扫海面积约为 31.14km²，残油量为 60.0t。

低平时刻发生溢油，油膜在涨潮流和 SSW 向风共同作用下，被灵昆北汊北侧岸线吸附，贴着灵昆北汊北侧岸线漂移。6 小时后海面扩散距离约为 9.5km，油膜扩散面积约 0.37km²，油膜扫海面积约为 4.58km²；之后基本紧贴着灵昆北汊道岸线往返漂移，移动速度较慢。72 小时后油膜扩散面积约 0.32km²，油膜扫海面积约为 4.60km²，残油量为 60.3t。

(3) 冬季 NNE 向风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流和 NNE 向风共同作用下，迅速漂移至灵昆岛北侧工程所在区域，随后贴着岸线，移动较为缓慢。油膜在自身重力作用下发生扩展。6 小时海面扩散距离约为 1.0km，油膜扩散面积约 0.72km²，油膜扫海面积约为 0.72km²；由于紧贴岸线移动缓慢，油膜位置没有发生大的变化。72 小时后油膜位置没有发生大的变化，残油量为 64.5t。

低平时刻发生溢油，油膜在涨潮流和 NNE 向风共同作用下，情况基本与高平情况相似，迅速漂移至至灵昆岛北侧区域，随后贴着岸线移动。6 小时海面扩散距离约为 1.1km，油膜扩散面积约 0.72km²，油膜扫海面积约为 0.72km²；72 小时后，油膜位置没有发生大的变化，残油量为 59.7t。

(4) 不利风 WNW 向风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流和 WNW 向风共同作用下，漂移霓屿岛北部水域。6 小时海面扩散距离约为 15.4km，油膜扩散面积约 0.16km²，油膜扫海面积约为 1.62km²；之后在霓屿岛附近水域来回漂移，部分油膜漂移至洞头峡水道，被吸附在洞头岛屿北侧岸线上缓慢移动，72 小时后，油膜扩散面积约 1.21km²，油膜扫海面积约为 23.66km²，残油量为 66.6t。

低平时刻与高平情况有些类似。发生溢油后，油膜在涨、落潮流和 WNW 向风共同作用下，漂移至灵昆岛与霓屿岛之间的堤线附近，部分油膜漂移至洞头峡水道，随后在潮流和风的综合作用下飘向洞头岛南侧海域。6 小时海面扩散距离约为 1.7km，油膜扩散面积约 0.15km²，油膜扫海面积约为 1.18km²；72 小时后，油膜扩散面积约 9.72km²，油膜扫海面积约为 128.46km²，残油量为 61.3t。

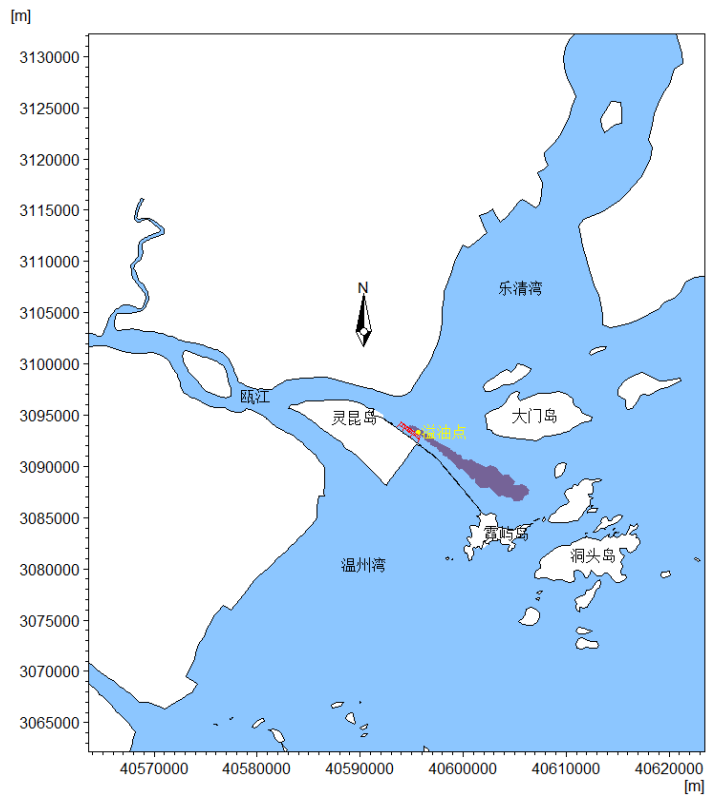


图 7.4-1 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、静风）

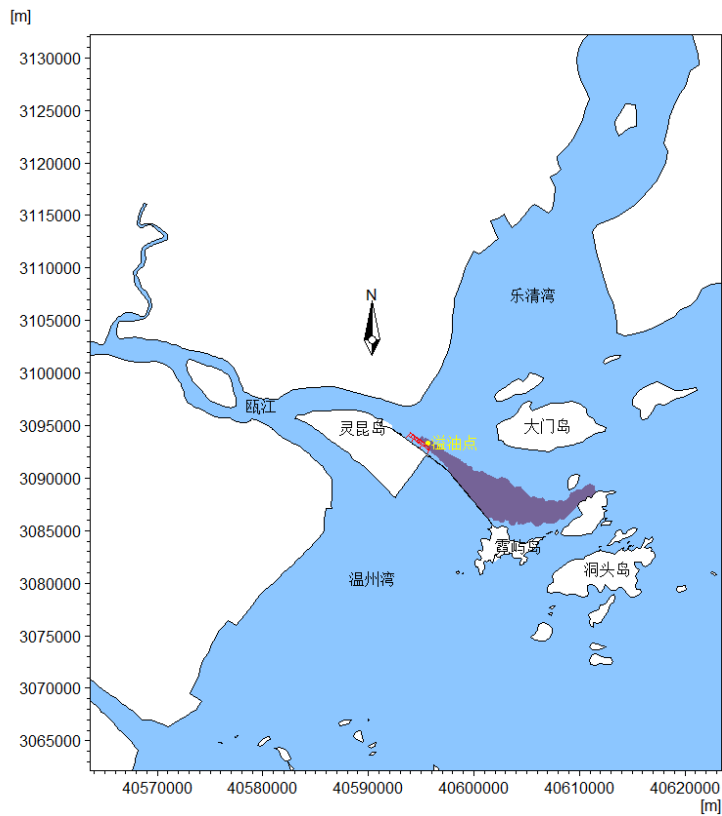


图 7.4-2 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、静风）



图 7.4-3 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、静风）

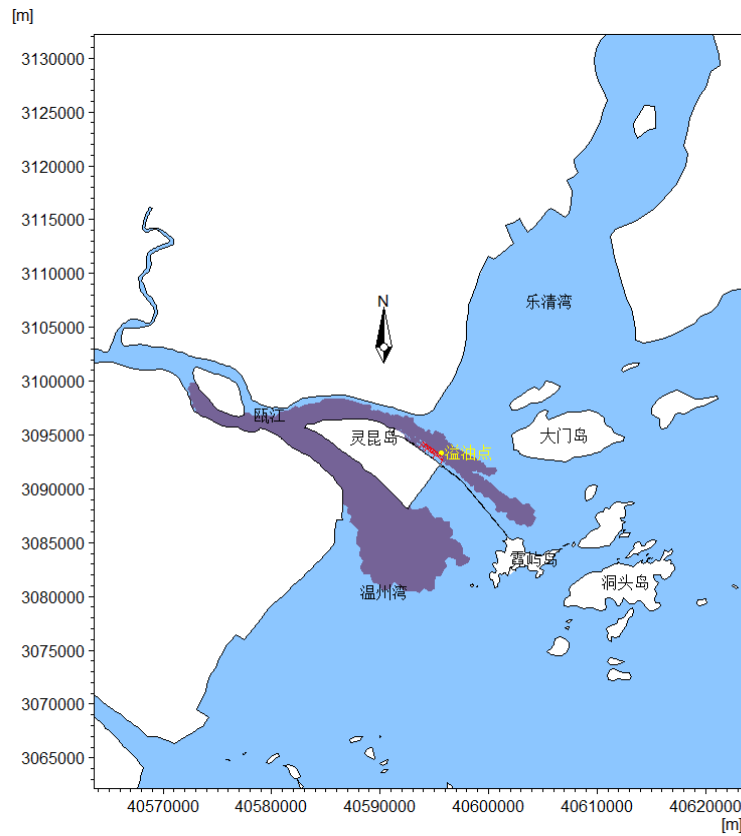


图 7.4-4 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、静风）

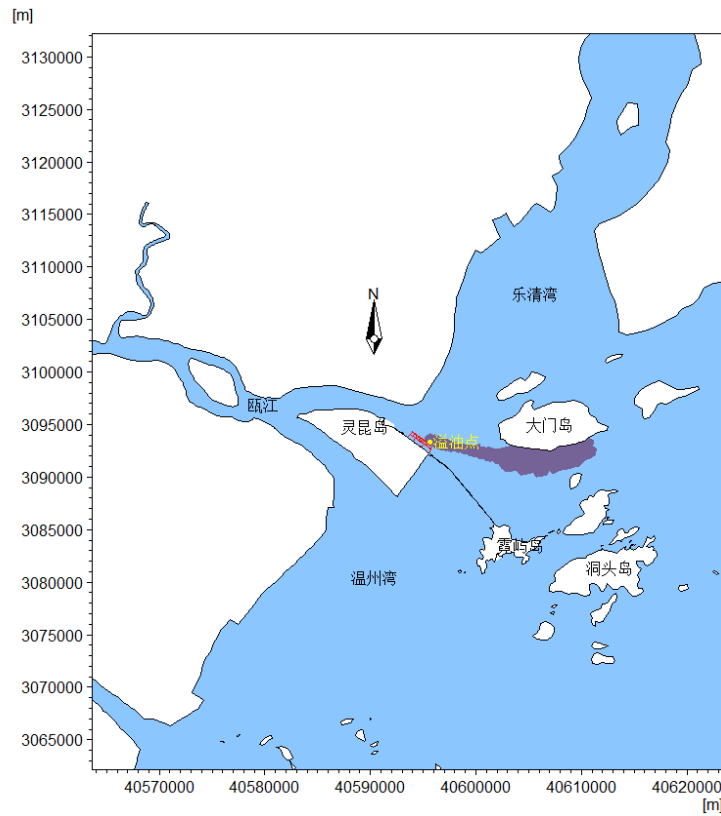


图 7.4-5 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、SSW 向风）

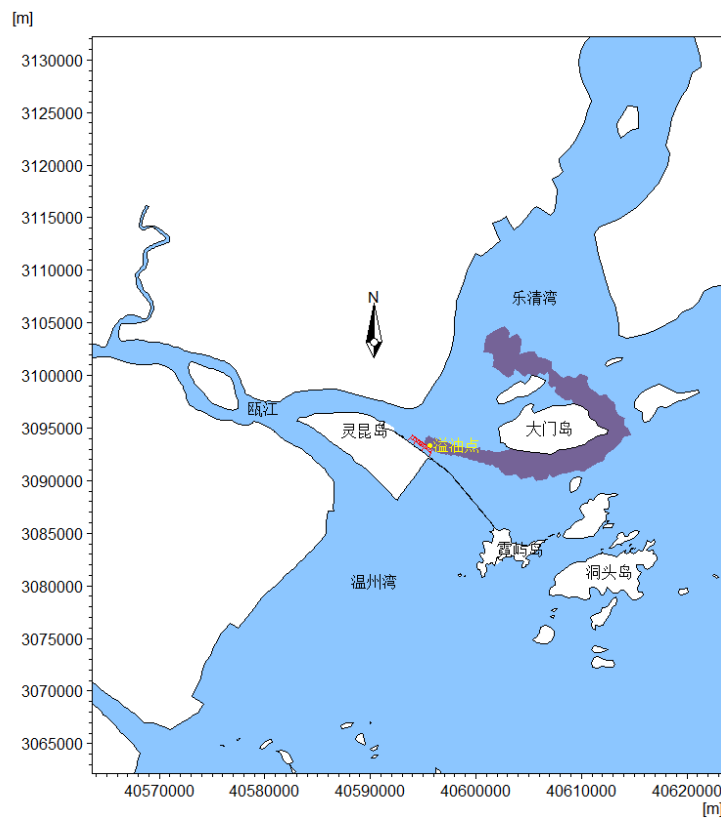


图 7.4-6 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、SSW 向风）



图 7.4-7 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、SSW 向风）

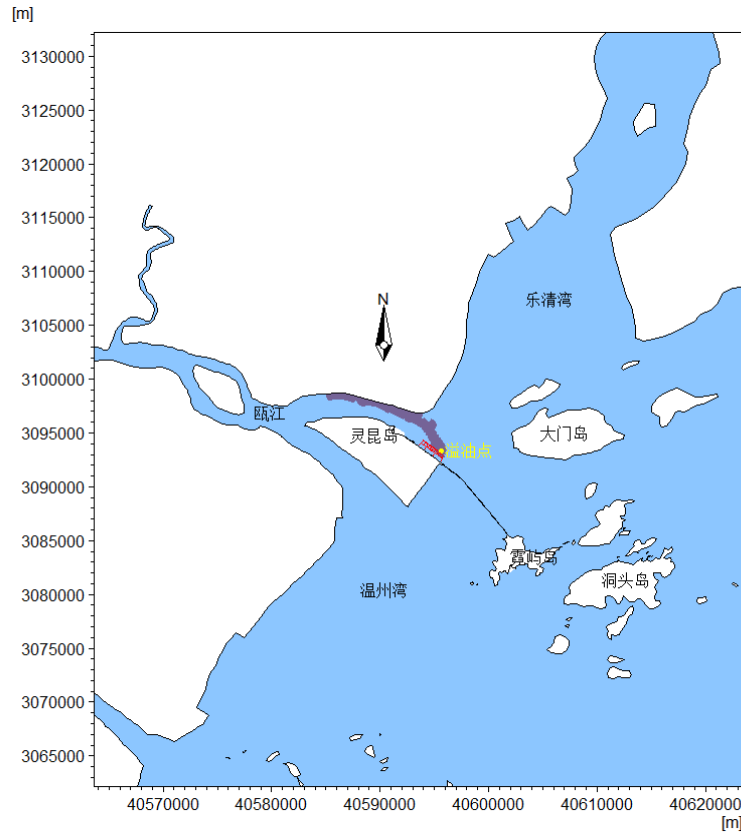
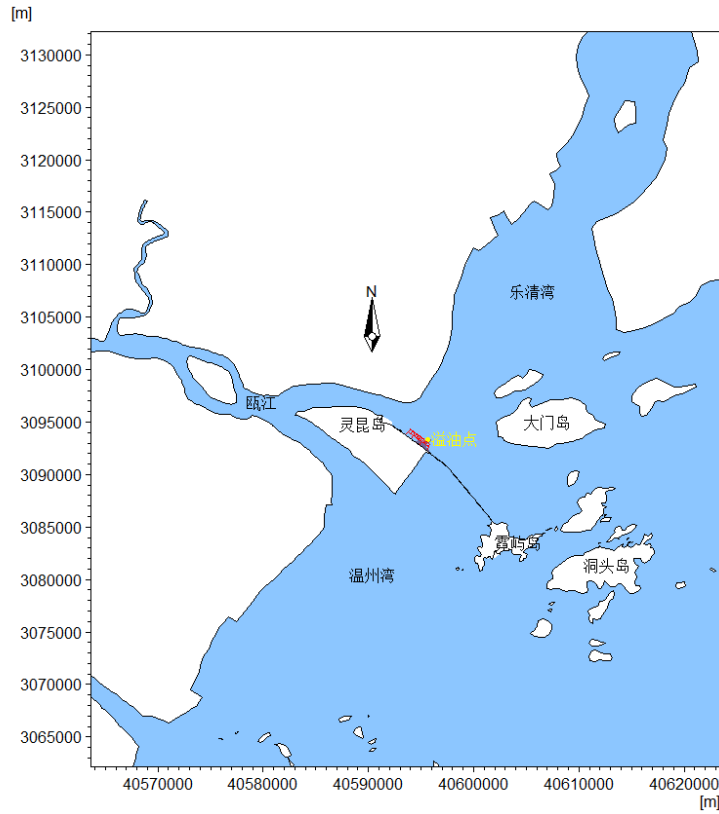


图 7.4-8 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、SSW 向风）



7.4-9 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、NNE 向风）

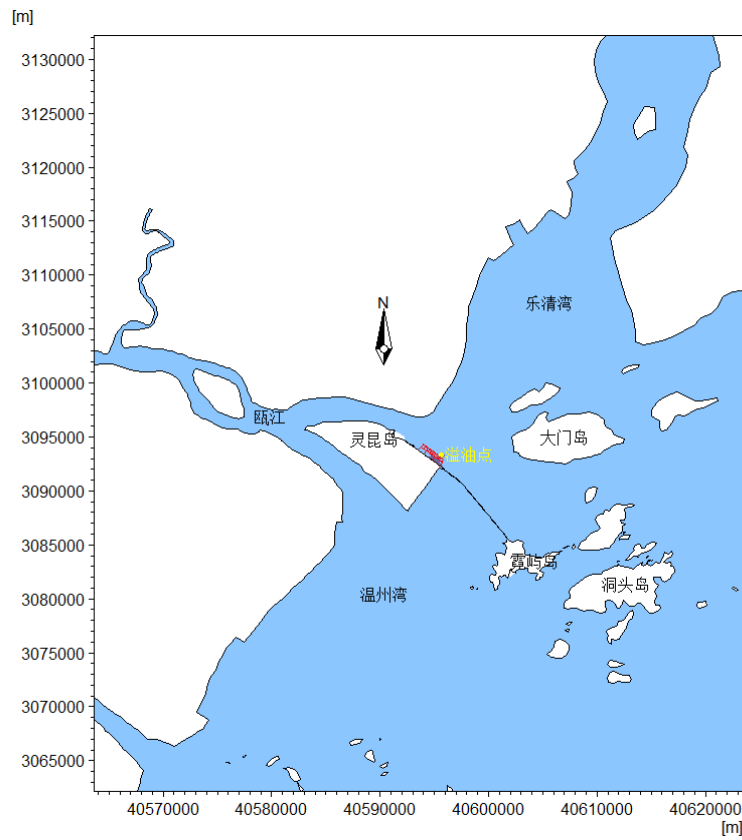


图 7.4-10 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、NNE 向风）

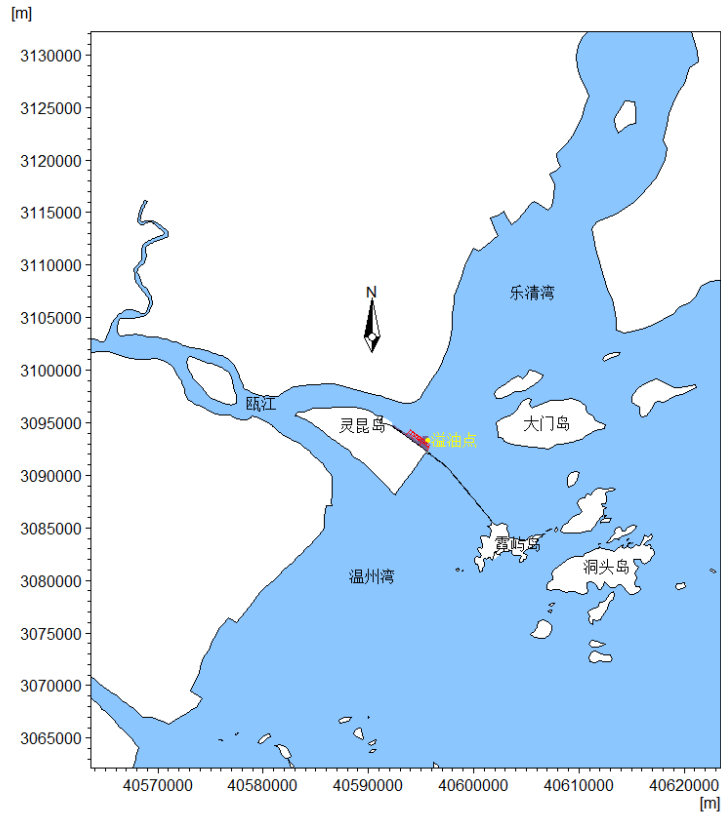


图 7.4-11 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、NNE 向风）



图 7.4-12 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、NNE 向风）

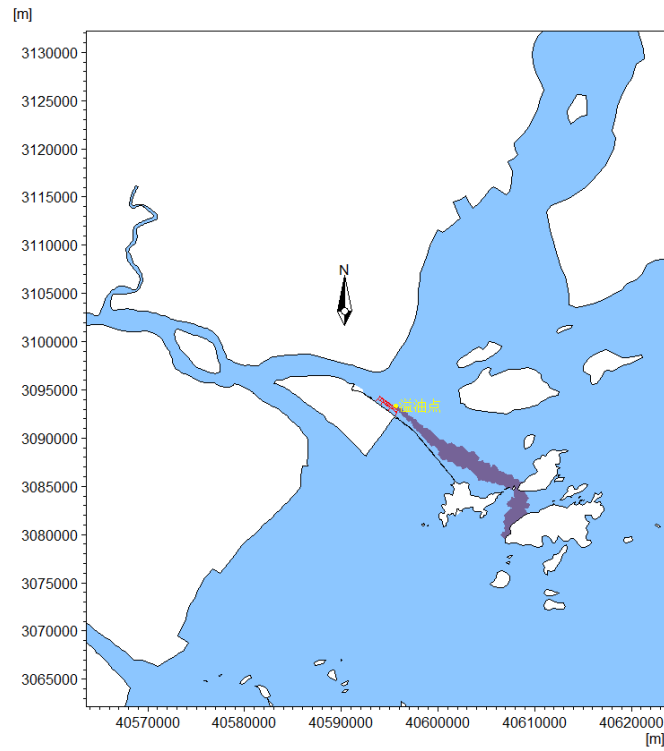


图 7.4-13 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、WNW 向风）

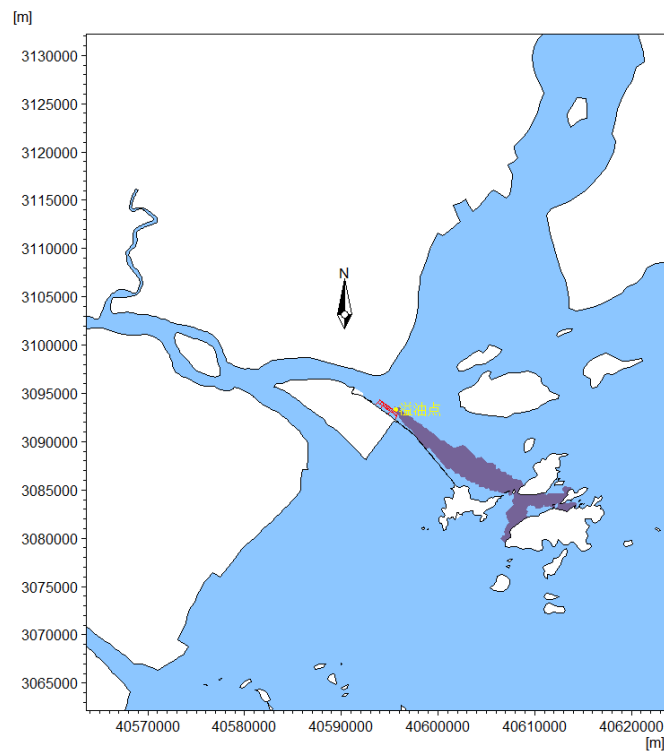


图 7.4-14 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、WNW 向风）

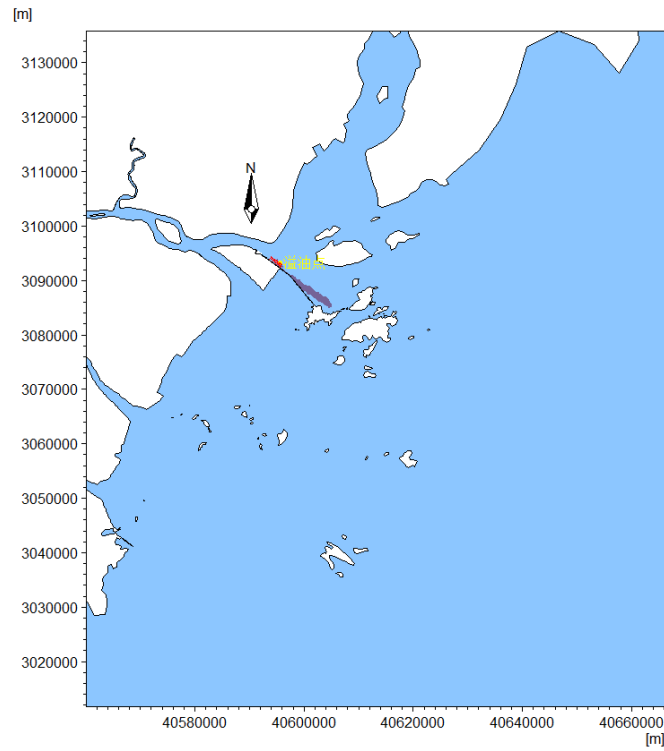


图 7.4-15 施工期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、WNW 向风）

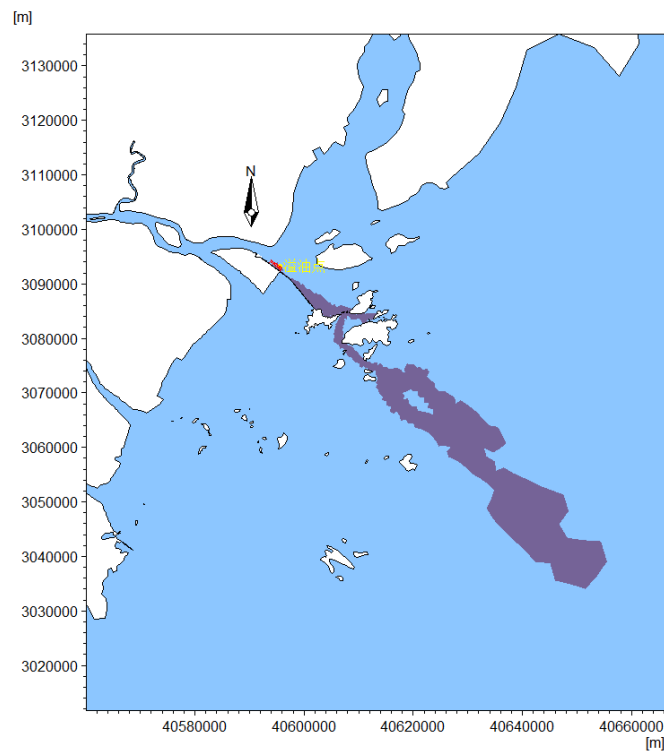


图 7.4-16 施工期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、WNW 向风）

表 7.4-3 施工期溢油发生后各代表时刻（1h、6h、12h）油膜面积及扫海面积统计表（单位：km²）

风况	溢油时刻	1h				6h				12h			
		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置	
				东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向漂 移距离 (m)	北方向漂 移距离 (m)
静风	高平	0.04	0.06	855	-611	0.53	6.84	10325	-6259	0.16	7.47	1030	-807
	低平	0.23	0.23	-603	333	0.50	2.17	-14813	2326	0.63	5.71	-265	546
夏季常风 向 SSW	高平	0.08	0.09	295	340	1.62	13.55	14762	-919	1.91	16.27	14862	-385
	低平	0.35	0.35	410	489	0.37	4.58	-8124	4889	0.32	4.59	-8078	4876
冬季常风 向 NNE	高平*	0.18	0.18	-314	-519	0.72	0.72	-132	-989	0.72	0.72	-131	-989
	低平*	0.18	0.18	-613	-568	0.72	0.72	-1086	-280	0.72	0.72	978	-1835
不利风向 WNW	高平	0.08	0.10	13	-24	0.16	1.62	12823	-8549	0.56	11.68	12293	-13696
	低平	0.40	0.40	1905	-1401	0.15	1.18	457	-1413	1.42	3.73	4254	-4594

注 1: *表示发生溢油后 1 小时内抵岸。

注 2: 某时刻东方向和北方向漂移距离, 表示该时刻油膜中心位置离开溢油点的直线距离的矢量分解。

表 7.4-4 施工期溢油发生后各代表时刻（24h、48h、72h）油膜面积及扫海面积统计表（单位：km²）

风况	溢油时刻	24h				48h				72h			
		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置	
				东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向漂 移距离 (m)	北方向漂 移距离 (m)
静风	高平	0.15	10.25	220	-405	0.93	17.44	1469	-1410	4.60	25.99	3444	-3127
	低平	3.41	21.79	-4804	-3843	15.40	63.93	120	-428	18.94	106.80	-5074	-3378
夏季常风 向 SSW	高平	1.25	16.76	16564	543	1.03	21.19	16789	571	1.54	31.14	9435	7176
	低平	0.32	4.59	-8070	4874	0.32	4.59	-8067	4873	0.32	4.60	-8065	4873
冬季常风 向 NNE	高平*	0.72	0.72	-128	-991	0.72	0.72	-123	-995	0.72	0.72	-119	-998
	低平*	0.72	0.72	-1480	13	0.72	0.72	-1557	70	0.72	0.72	-1638	125
不利风向 WNW	高平	0.86	22.43	12296	-13695	0.99	22.83	12302	-13693	1.21	23.66	12306	-13691
	低平	1.02	15.32	11695	-9327	1.49	51.80	33249	-31980	9.72	128.46	54990	-53936

注 1: *表示发生溢油后 1 小时内抵岸。
注 2: 某时刻东方向和北方向漂移距离, 表示该时刻油膜中心位置离开溢油点的直线距离的矢量分解。

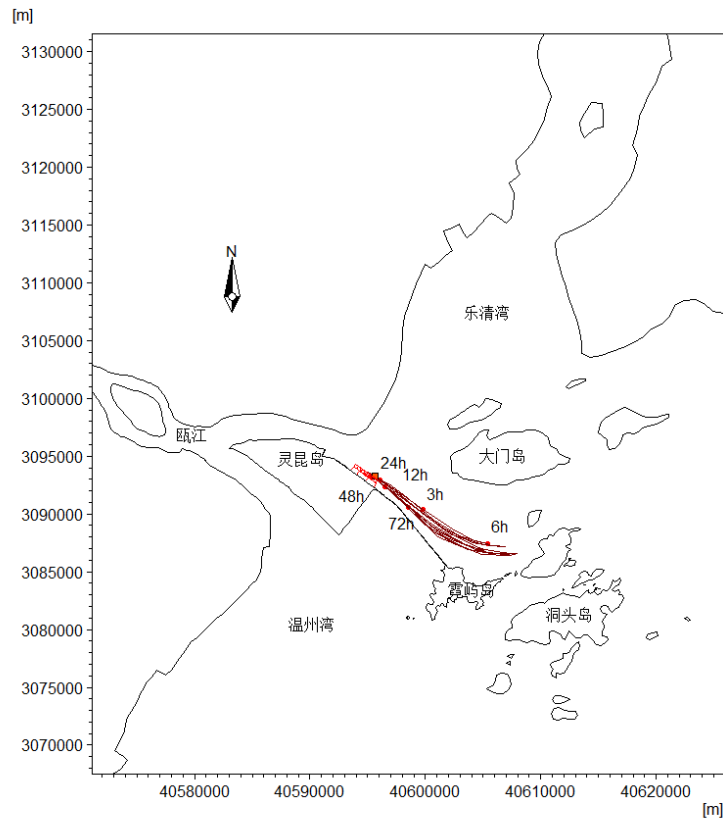


图 7.4-17 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图（高平、静风）

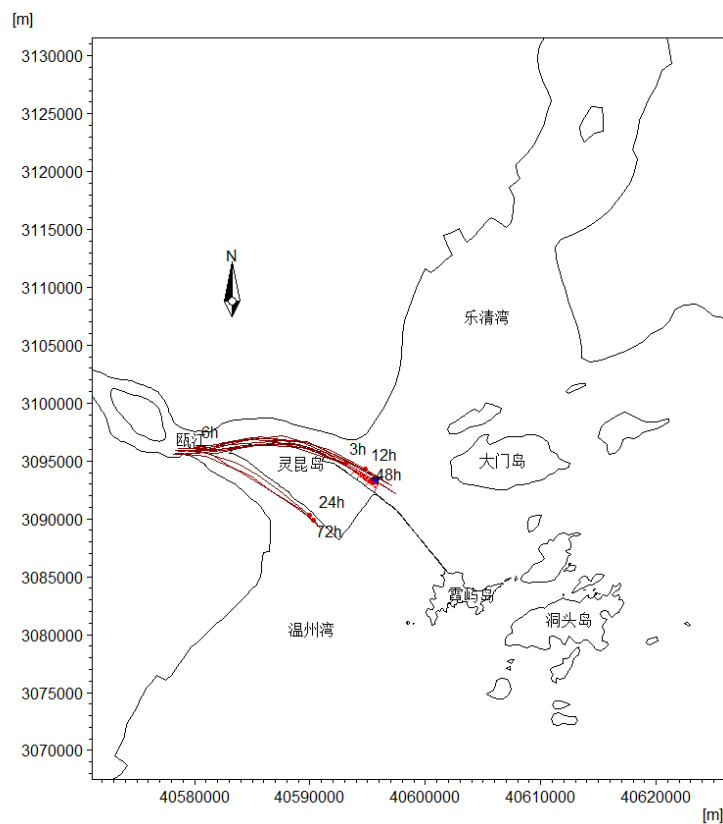


图 7.4-18 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图（低平、静风）

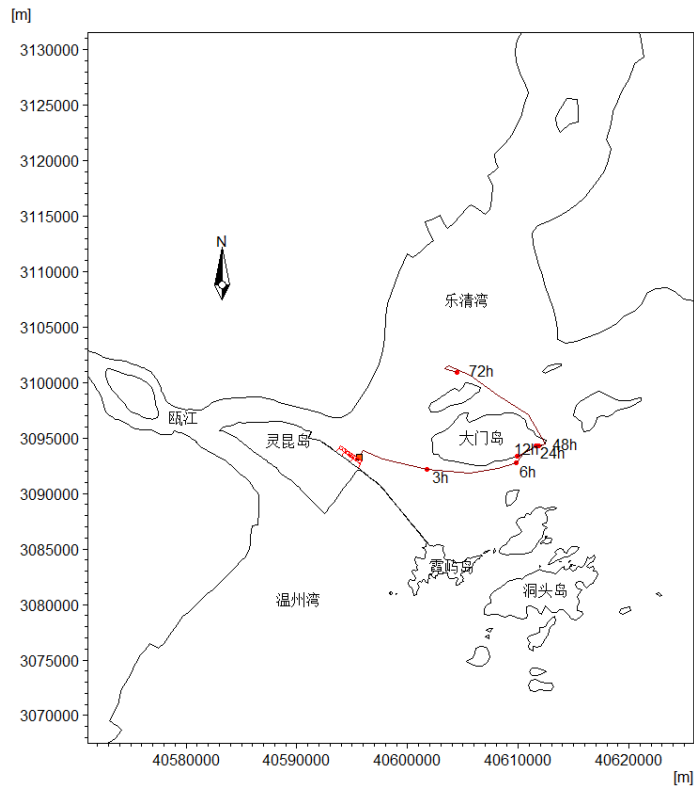


图 7.4-19 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(高平、SSW 向风)

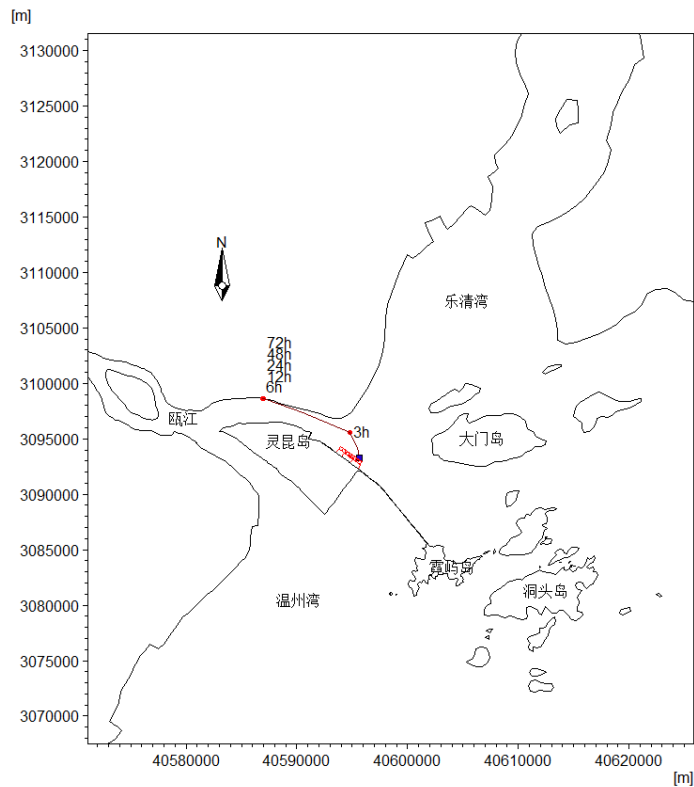


图 7.4-20 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(低平、SSW 向风)

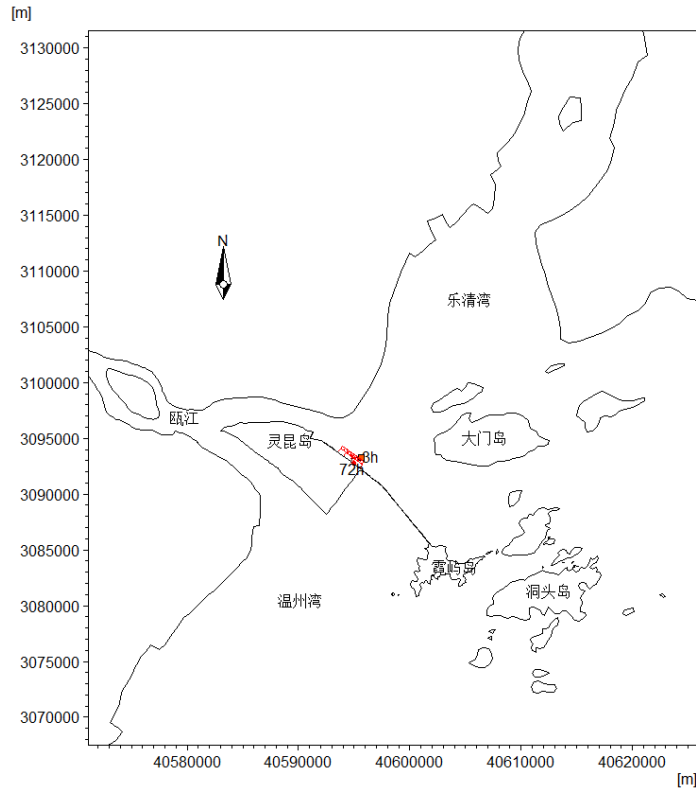


图 7.4-21 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(高平、NNE 向风)

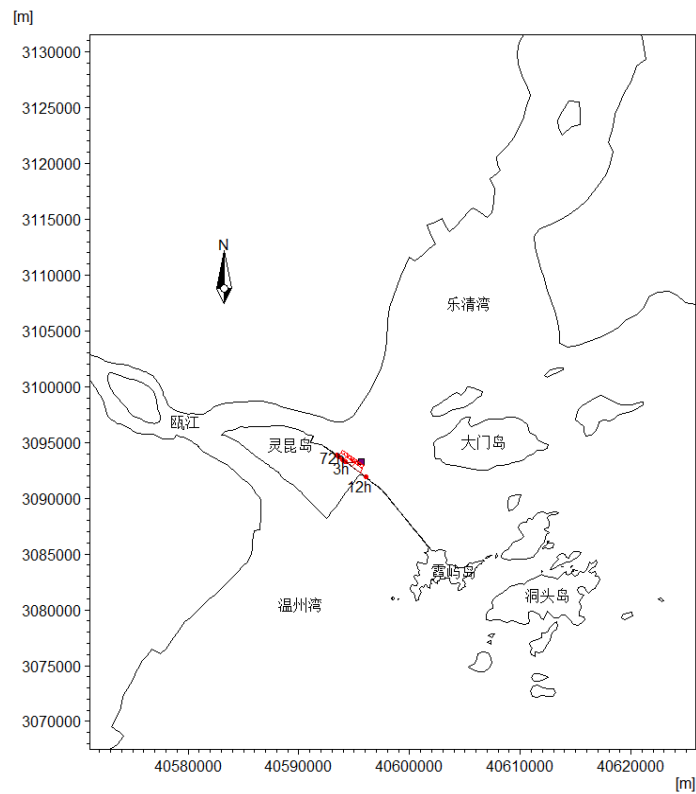


图 7.4-22 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(低平、NNE 向风)

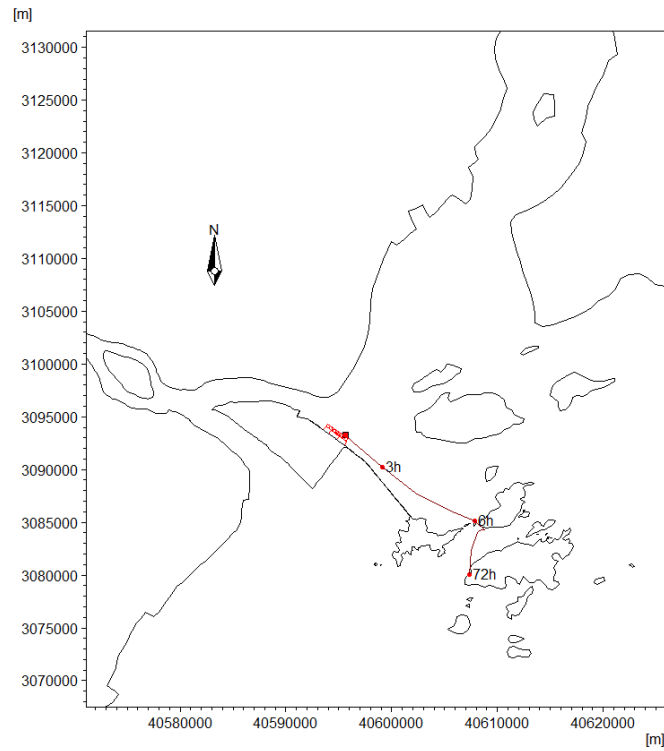


图 7.4-23 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(高平、WNW 向风)

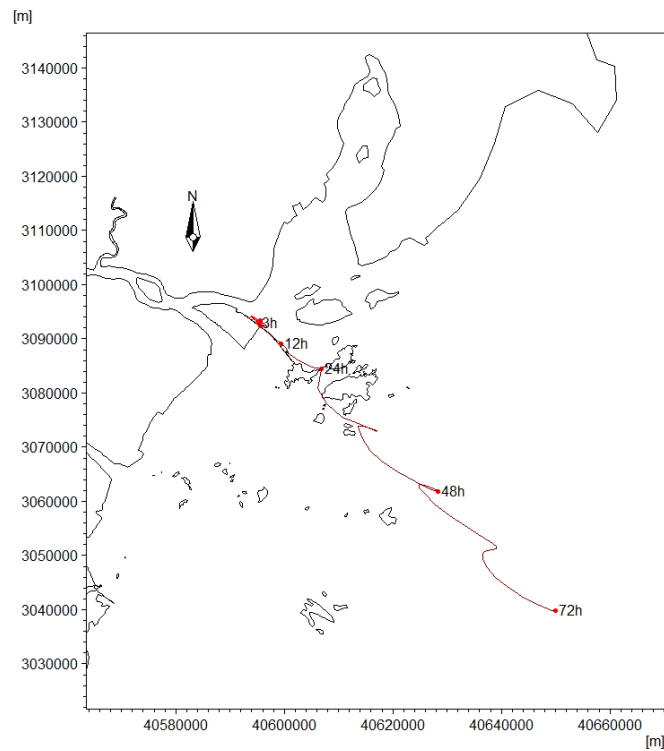


图 7.4-24 施工期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(低平、WNW 向风)

表 7.4-5 施工期溢油发生后代表时刻残留量统计表 (单位: t)

风况	溢油时刻	溢油量	1h	3h	6h	12h	24h	48h	72h
静风	高平	100.0	97.9	95.0	90.7	87.6	82.9	77.0	72.5
	低平	100.0	90.6	83.0	80.1	76.9	73.1	67.5	61.4
夏季常风向 SSW	高平	100.0	98.8	94.4	91.5	88.4	76.0	67.3	60.0
	低平	100.0	91.7	82.9	79.7	76.7	72.1	65.5	60.3
冬季常风向 NNE	高平	100.0	95.2	92.4	87.9	84.0	77.4	70.2	64.5
	低平	100.0	91.3	83.0	80.0	76.4	71.7	65.0	59.7
不利风向 WNW	高平	100.0	97.6	94.5	89.3	87.7	81.0	74.8	66.6
	低平	100.0	90.6	82.5	79.7	76.7	73.2	65.6	61.3

7.4.1.5 营运期船舶溢油预测结果分析

图 7.4-25~7.4.40 给出了营运期溢油发生后不同工况下各代表时刻的油膜扫海面积图 (厚度 $\geq 0.0001\text{mm}$)，表 7.4-6~7.4-8 给出了溢油发生后各代表时刻油膜面积、扫海面积以及各代表时刻油粒子所处位置与溢油点距离的统计，图 7.4-41~7.4-48 给出了各代表时刻油粒子运动轨迹图，表 7.4-9 给出了营运期溢油发生后代表时刻油膜残留量统计。结合图表可以看出，营运期溢油发生后，油膜漂移运动形态、轨迹与施工期溢油后油膜漂移形态大致相似，油膜扩散范围与扫海面积也大致相同。由于营运期溢油种类为重油，残油量相比而言略大一些。

(1) 静风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流的作用下向东南方漂移，6 小时后漂移扩散至霓屿岛北侧区域，海面扩散距离约为 11.4km，油膜扩散面积约 0.41km^2 ，油膜扫海面积约为 1.47km^2 。之后重复在落、涨潮流作用下在霓屿岛、状元岙岛之间的水域来回漂移。72 小时油膜扩散面积约 6.47km^2 ，油膜扫海面积约为 27.32km^2 ，残油量为 87.3t。

低平时刻发生溢油，油膜在涨潮流作用下向沿灵昆北汊上溯，6 小时后抵达龙湾附近水域，海面扩散距离约为 12.6km，油膜扩散面积约 0.57km^2 ，油膜扫海面积约为 2.47km^2 ；而后在落潮流的作用下进入灵昆南汊。之后在涨、落潮流作用下，在灵昆南汊之间水域往返。72 小时油膜扩散面积约 6.19km^2 ，油膜扫海面积约为 77.06km^2 ，残油量为 81.8t。

(2) 夏季 SSW 向风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流和 SSW 向风共同作用下，东向往海的方向漂移，6 小时后海面扩散距离约为 15.0km，油膜扩散面积约 0.87km²，油膜扫海面积约为 3.12km²；12 小时后漂移扩散至大门岛和状元岙之间水域。随后在潮流和风作用下，油膜缓慢往水道东侧水域漂移。72 小时油膜扩散面积约 1.32km²，油膜扫海面积约为 25.77km²，残油量为 85.6t。

低平时刻发生溢油，油膜在涨潮流和 SSW 向风共同作用下，被灵昆北汊北侧岸线吸附，贴着灵昆北汊北侧岸线漂移。6 小时后海面扩散距离约为 12.8km，油膜扩散面积约 0.74km²，油膜扫海面积约为 3.48km²；之后基本紧贴着灵昆北汊道岸线往返漂移，移动速度较慢。72 小时后油膜扩散面积约 0.53km²，油膜扫海面积约为 5.92km²，残油量为 83.2t。

(3) 冬季 NNE 向风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流和 NNE 向风共同作用下，迅速漂移至灵昆岛北侧围堤与码头区域，随后贴着围堤堤线，移动较为缓慢。6 小时海面扩散距离约为 0.4km，油膜扩散面积约 0.78km²，油膜扫海面积约为 0.78km²；由于紧贴堤线移动缓慢，72 小时后，油膜位置没有发生大的变化，残油量为 86.3t。

低平时刻发生溢油，油膜在涨潮流和 NNE 向风共同作用下，情况基本与高平情况相似，迅速漂移至灵昆岛北侧围堤及码头区域，随后贴着堤线移动。6 小时海面扩散距离约为 0.5km，油膜扩散面积约 0.78km²，油膜扫海面积约为 0.78km²；72 小时后，油膜位置没有发生大的变化，残油量为 83.9t。

(4) 不利风 WNW 向风工况

高平时刻发生溢油，油膜在落潮流和 WNW 向风共同作用下，漂移至霓屿岛北部水域。6 小时海面扩散距离约为 19.6km，油膜扩散面积约 0.13km²，油膜扫海面积约为 1.99km²；之后在霓屿岛附近水域来回漂移，部分油膜漂移至洞头峡水道并吸附在岸线上，72 小时后，油膜扩散面积约 0.16km²，油膜扫海面积约为 2.85km²，残油量为 85.3t。

低平时刻与高平情况有些类似。发生溢油后，油膜在涨、落潮流和 WNW 向风共同作用下，漂移至灵昆岛与霓屿岛之间的堤线附近，部分油膜漂移至洞头峡水道，随后在潮流和风的综合作用下飘向洞头岛南侧海域。6 小时海面扩散距离约为 6.0km，油膜扩散面积约 0.41km²，油膜扫海面积约为 1.41km²；72 小时后，油膜扩散面积约 11.00km²，油膜扫海面积约为 136.09km²，残油量为 82.5t。



图 7.4-25 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、静风）



图 7.4-26 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、静风）

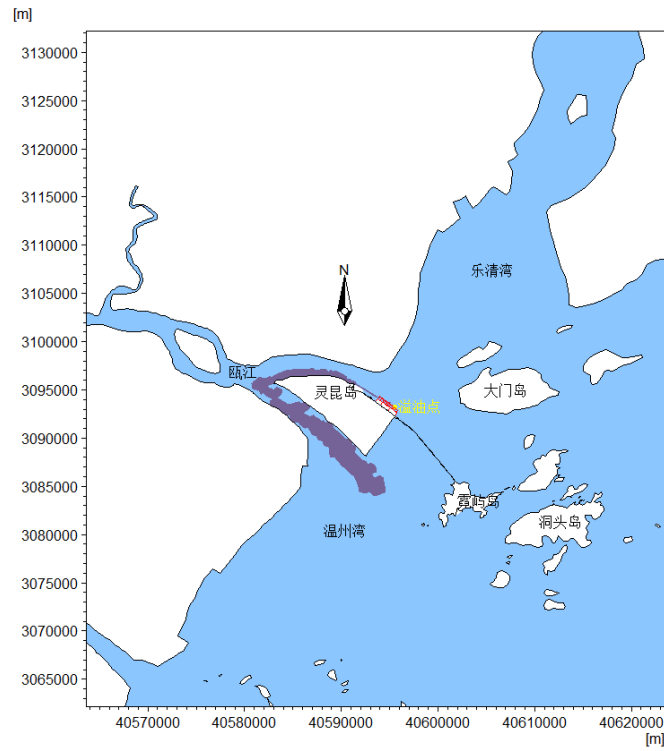


图 7.4-27 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、静风）

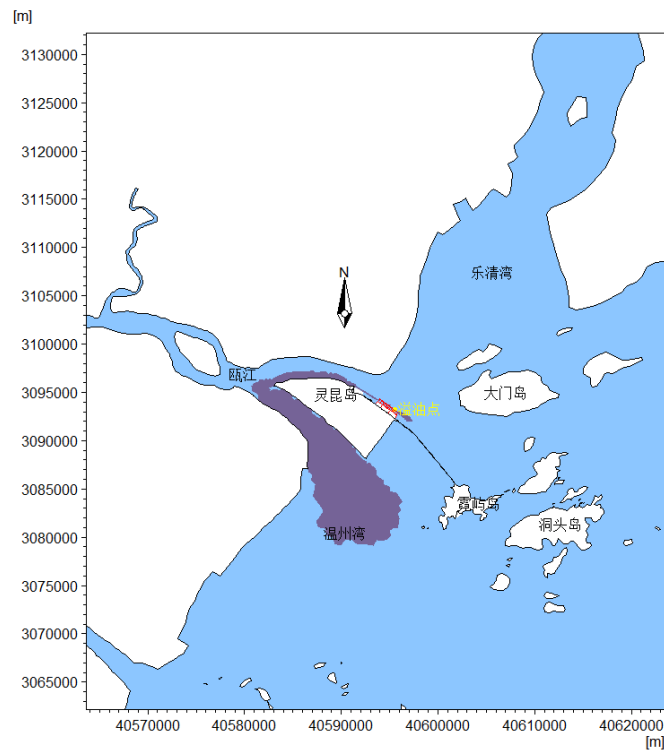


图 7.4-28 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、静风）

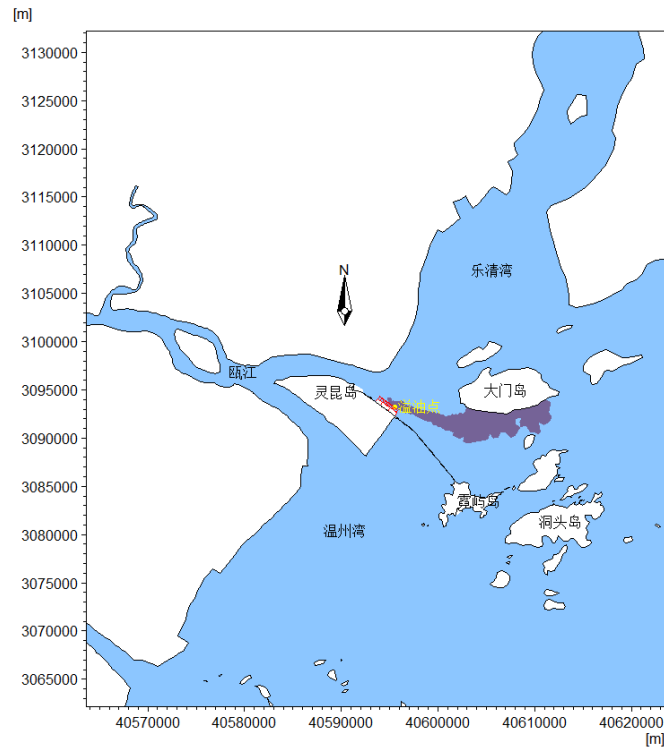


图 7.4-29 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、SSW 向风）

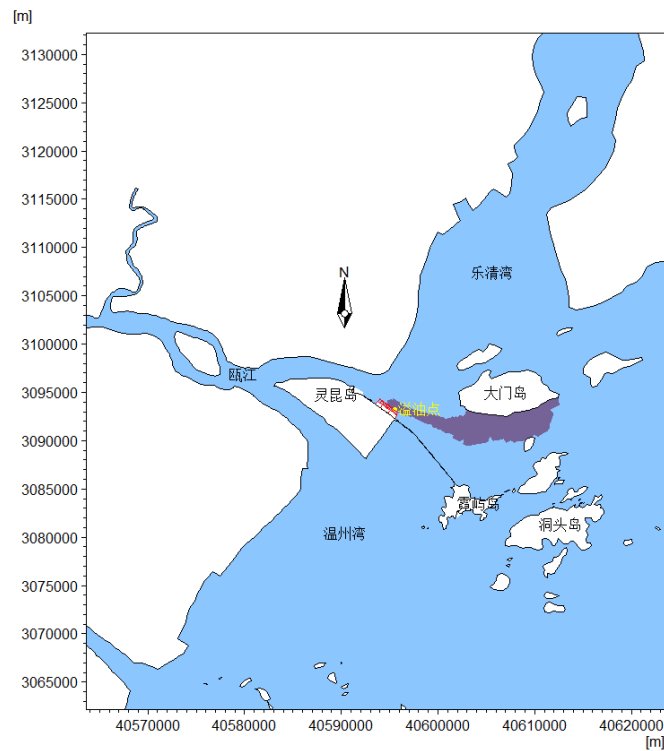


图 7.4-30 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、SSW 向风）

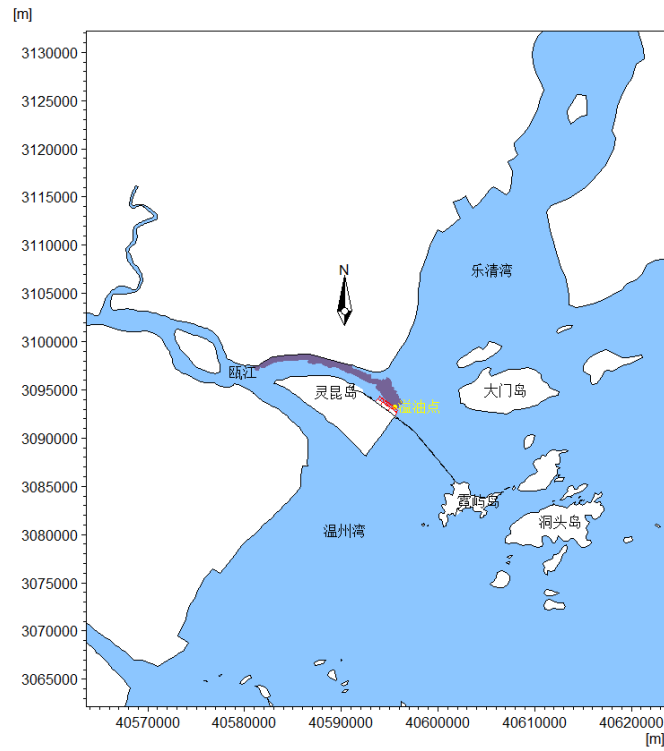


图 7.4-31 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、SSW 向风）



图 7.4-32 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、SSW 向风）

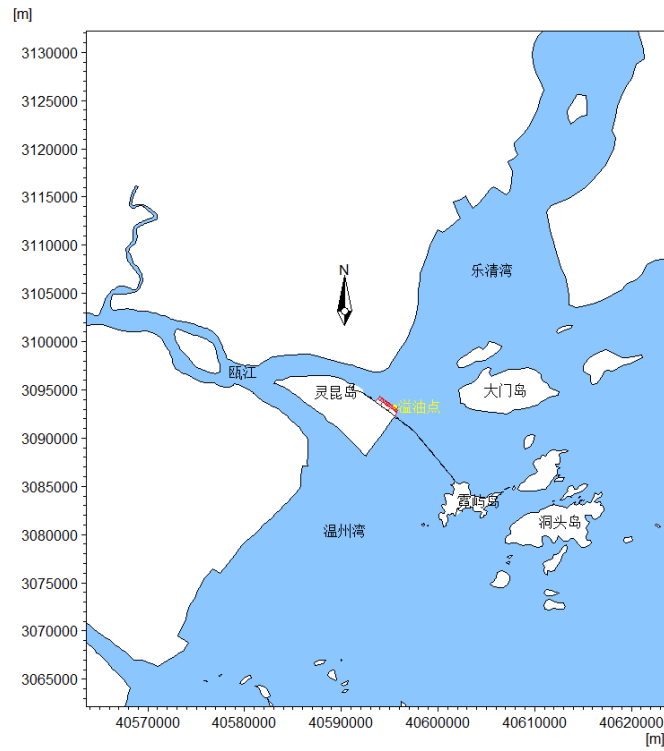


图 74.33 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、NNE 向风）



图 7.4-34 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、NNE 向风）

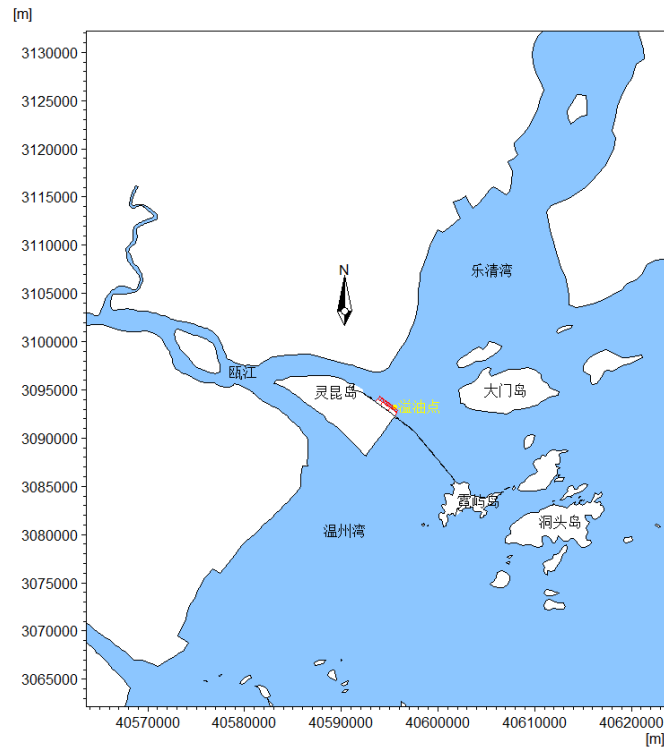


图 7.4-35 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、NNE 向风）



图 7.4-36 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、NNE 向风）

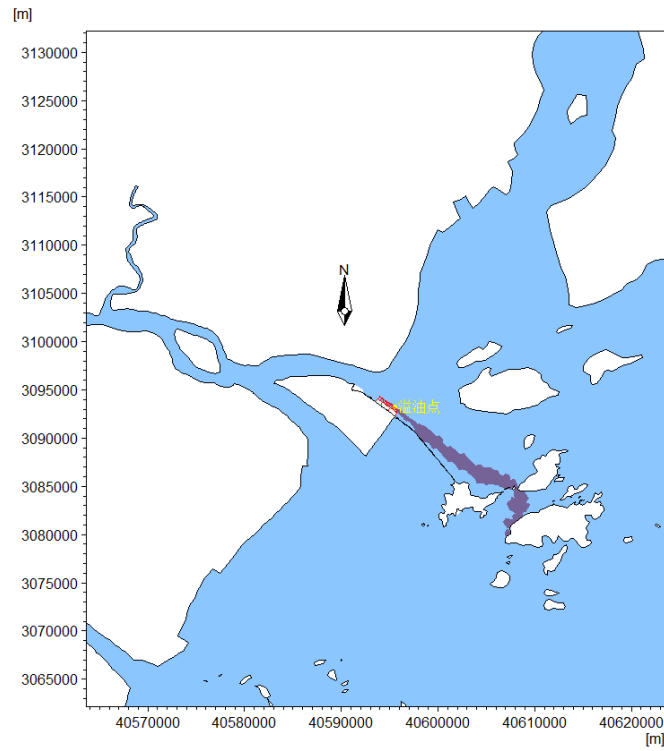


图 7.4-37 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（高平、WNW 向风）

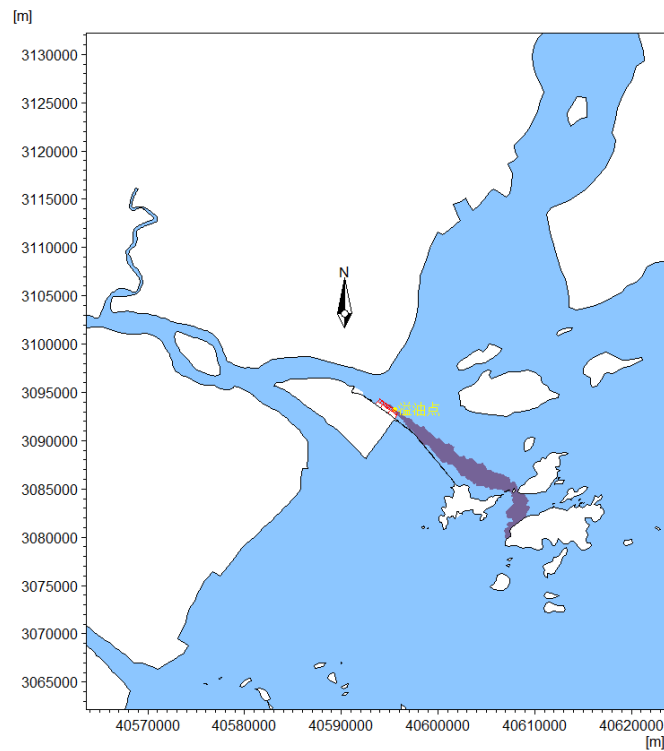


图 7.4-38 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（高平、WNW 向风）

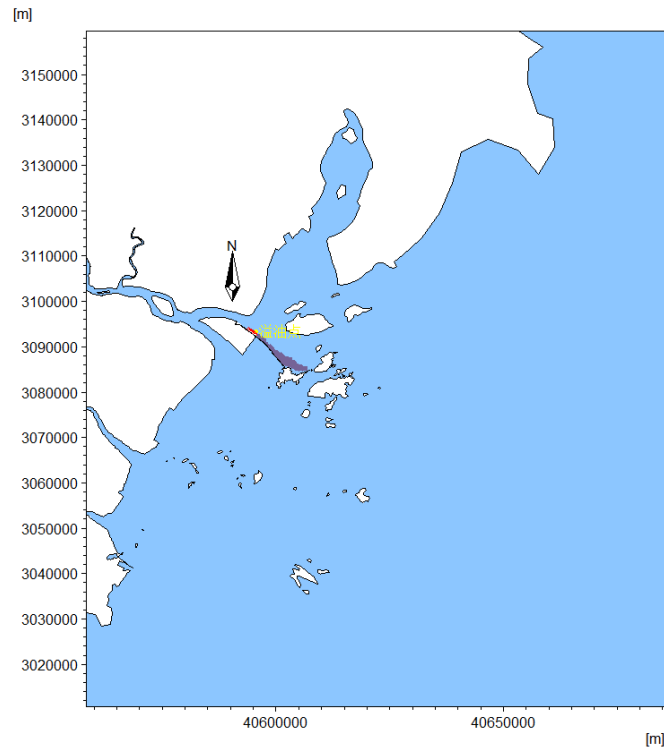


图 7.4-39 营运期溢油发生后 12h 后扫海面积图（低平、WNW 向风）

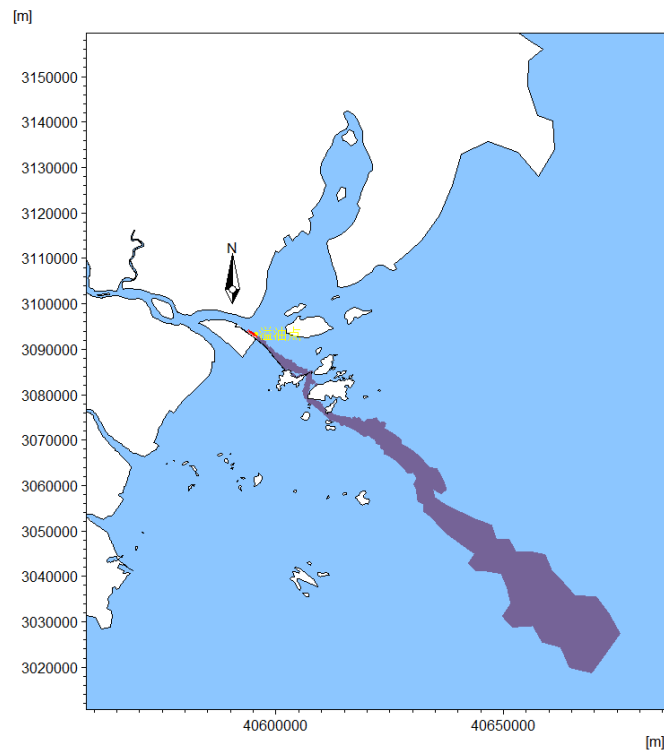


图 7.4-40 营运期溢油发生后 72h 后扫海面积图（低平、WNW 向风）

表 7.4-6 营运期溢油发生后各代表时刻油膜面积及扫海面积统计表 (单位: km²)

风况	溢油时刻	1h				3h				6h			
		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置	
				东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向漂 移距离 (m)	北方向漂 移距离 (m)
静风	高平	0.02	0.02	176	-129	0.22	0.34	4283	-3186	0.41	1.47	9471	-6433
	低平	0.26	0.26	394	153	0.07	0.51	-1104	555	0.57	2.47	-12401	2323
夏季常风向 SSW	高平	0.06	0.07	375	336	0.24	0.45	6723	-1641	0.87	3.12	14919	-1152
	低平	0.29	0.29	70	1270	0.39	1.04	-2156	2357	0.74	3.48	-11808	4826
冬季常风向 NNE	高平*	0.20	0.20	-228	-275	0.41	0.41	-228	-275	0.78	0.78	-227	-275
	低平*	0.20	0.20	-225	-270	0.41	0.41	-388	-151	0.78	0.78	-477	-83
不利风向 WNW	高平	0.12	0.13	3495	-2406	0.49	0.99	9372	-7197	0.13	1.99	16264	-10903
	低平	0.32	0.32	5104	-3629	0.27	0.84	4064	-3108	0.41	1.41	4519	-3917

注 1: *表示发生溢油后 1 小时内抵岸

注 2: 某时刻东方向和北方向漂移距离, 表示该时刻油膜中心位置离开溢油点的直线距离的矢量分解

表 7.4-7 营运期溢油发生后各代表时刻油膜面积及扫海面积统计表 (单位: km²)

风况	溢油时刻	12h				24h				48h			
		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置		油膜面积	扫海面积	中心位置	
				东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向 漂移距离(m)	北方向 漂移距离(m)			东方向漂 移距离 (m)	北方向漂 移距离 (m)
静风	高平	0.14	5.57	1362	-1165	0.22	8.65	931	-903	2.84	17.54	3455	-3066
	低平	4.47	17.59	-3530	-6827	6.78	36.63	-1923	-10145	6.26	60.53	-2128	-11885
夏季常风向 SSW	高平	1.97	18.21	13616	-623	0.97	25.35	13705	-610	1.19	25.66	14049	-536
	低平	0.58	5.92	-11641	4861	0.53	5.92	-11460	4903	0.53	5.92	-11324	4920
冬季常风向 NNE	高平*	0.78	0.78	-227	-275	0.78	0.78	-227	-275	0.78	0.78	-226	-276
	低平*	0.78	0.78	419	-748	0.78	0.78	418	-747	0.78	0.78	418	-747
不利风向 WNW	高平	0.16	2.70	14913	-15200	0.16	2.85	14917	-15198	0.16	2.85	14924	-15196
	低平	1.76	10.68	14254	-10567	0.90	14.86	30687	-23661	6.35	45.50	53458	-46314

注 1: *表示发生溢油后 1 小时内抵岸

注 2: 某时刻东方向和北方向漂移距离, 表示该时刻油膜中心位置离开溢油点的直线距离的矢量分解

表 7.4-8 营运期溢油发生后各代表时刻油膜面积及扫海面积统计表 (单位: km²)

风况	溢油时刻	72h			
		油膜面积	扫海面积	中心位置	
				东方向漂移距离(m)	北方向漂移距离(m)
静风	高平	6.47	27.32	7811	-6887
	低平	6.19	77.06	-3304	-12810
夏季常风向 SSW	高平	1.32	25.77	14726	-346
	低平	0.53	5.92	-11243	4928
冬季常风向 NNE	高平*	0.78	0.78	-225	-277
	低平*	0.78	0.78	418	-747
不利风向 WNW	高平	0.16	2.85	14929	-15193
	低平	11.00	136.09	76366	-67638

注 1: *表示发生溢油后 1 小时内抵岸

注 2: 某时刻东方向和北方向漂移距离, 表示该时刻油膜中心位置离开溢油点的直线距离的矢量分解

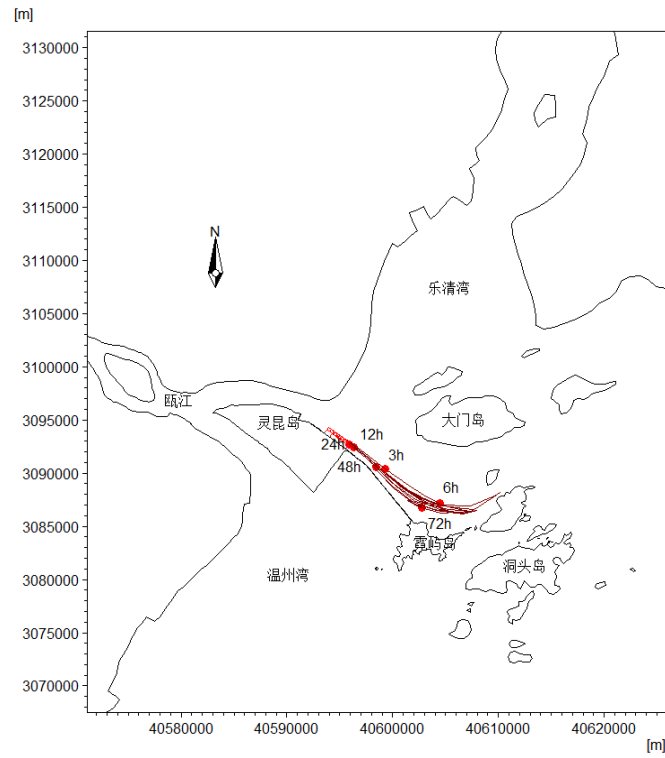


图 7.4-41 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图（高平、静风）

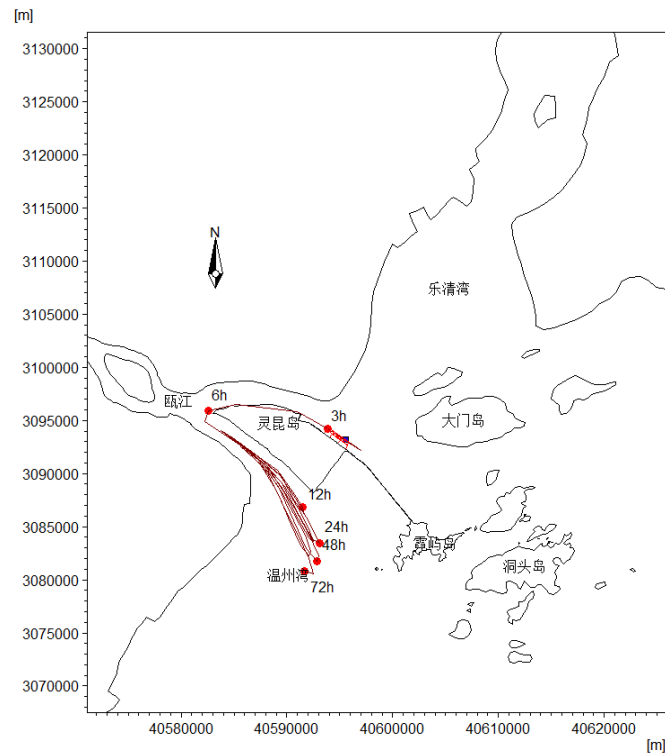


图 7.4-42 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图（低平、静风）

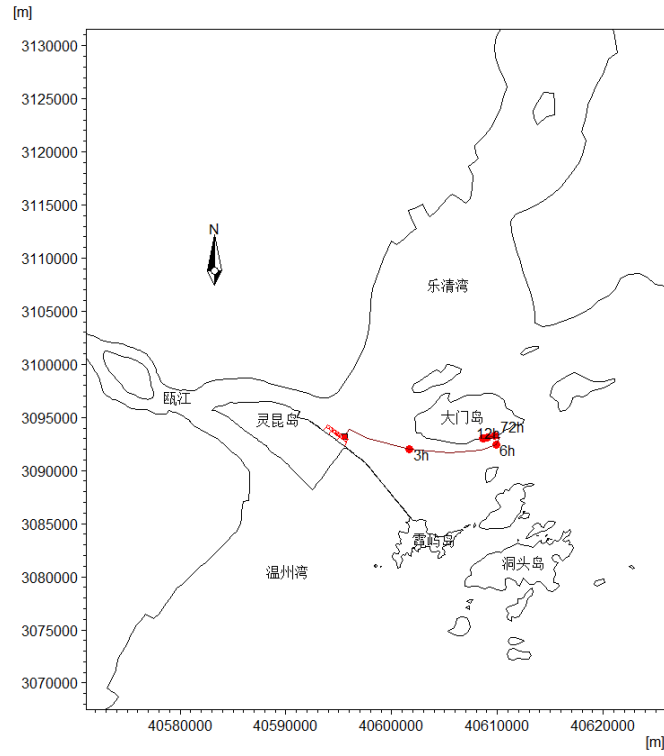


图 7.4-43 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图（高平、SSW 向风）

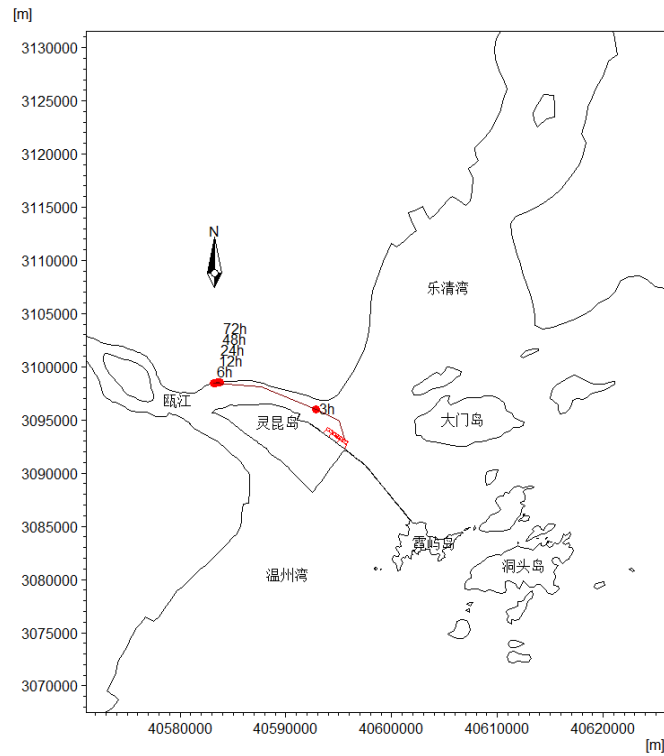


图 7.4-44 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图（低平、SSW 向风）

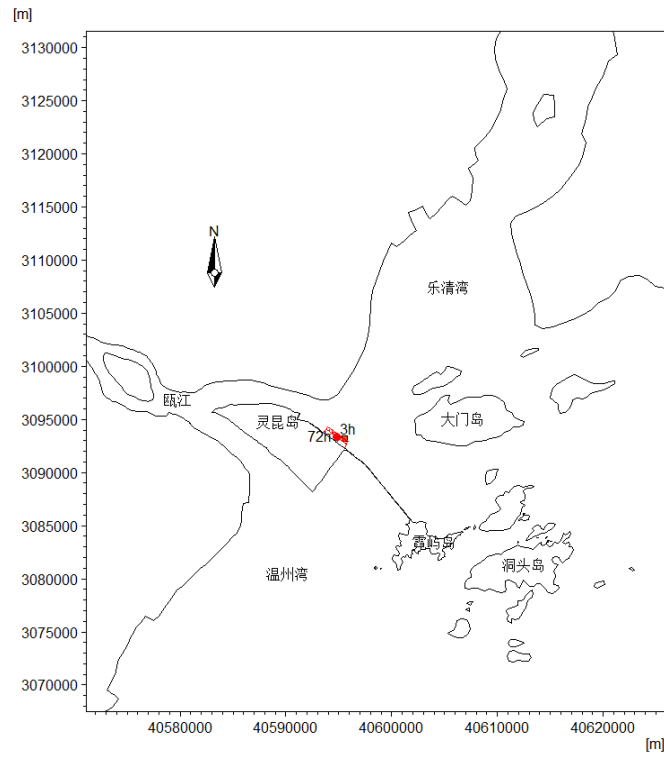


图 7.4-45 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图(高平、NNE 向风)

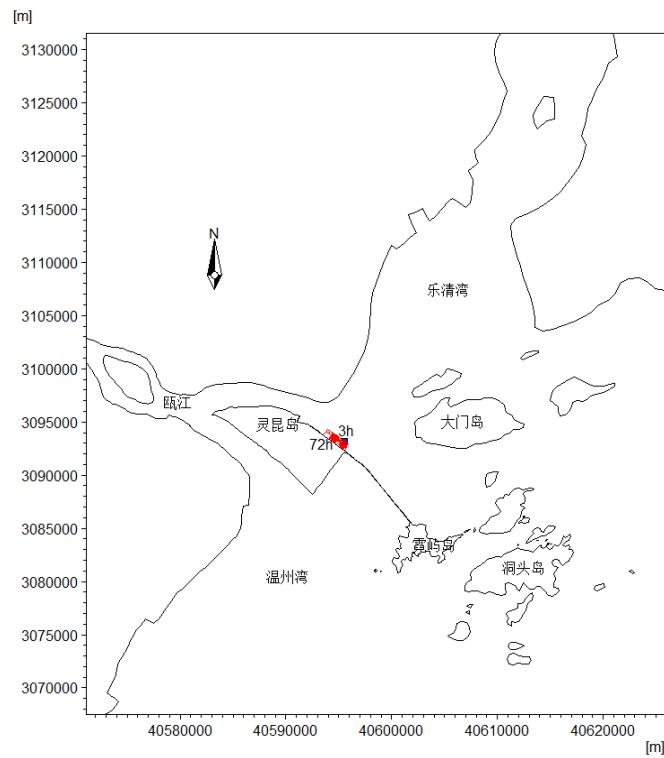


图 7.4-46 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图(低平、NNE 向风)

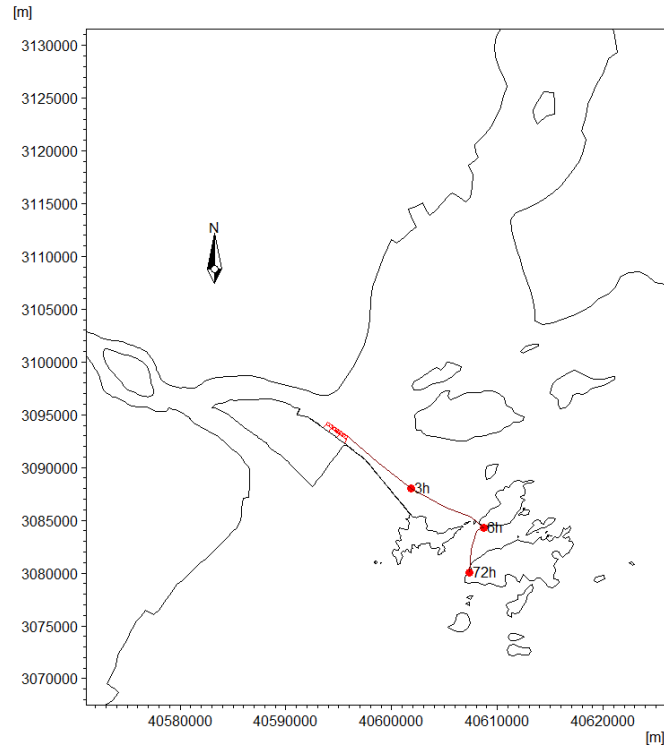


图 7.4-47 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(高平、WNW 向风)

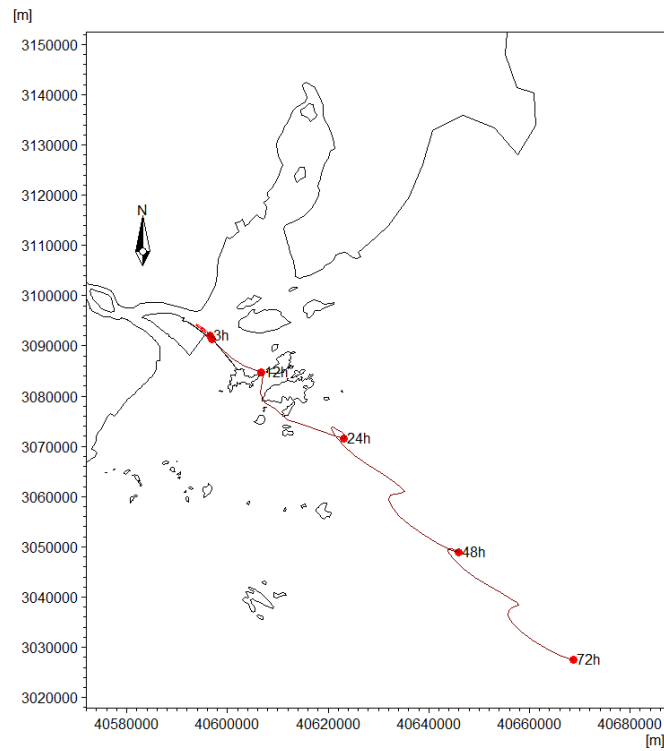


图 7.4-48 营运期溢油发生后各代表时刻油膜中心位置图
(低平、WNW 向风)

表 7.4-9 营运期溢油发生后代表时刻残留量统计表 (单位: t)

风况	溢油时刻	溢油量	1h	3h	6h	12h	24h	48h	72h
静风	高平	112.0	109.6	106.8	103.0	98.7	93.2	88.3	87.3
	低平	112.0	106.5	98.0	95.6	88.8	84.6	82.6	81.8
夏季常风向 SSW	高平	112.0	110.7	106.9	103.3	98.5	93.7	89.8	85.6
	低平	112.0	105.4	100.9	96.6	92.4	88.2	84.8	83.2
冬季常风向 NNE	高平	112.0	106.6	103.5	98.4	94.1	90.7	88.6	86.3
	低平	112.0	108.3	104.0	96.7	93.3	87.3	84.8	83.9
不利风向 WNW	高平	112.0	109.3	107	102.6	98.2	90.5	88.8	85.3
	低平	112.0	107.5	102.3	97.2	91.7	89.5	84.5	82.5

7.4.1.6 溢油对环境敏感点的影响分析

工程所在海域周边的环境敏感点分布示意详见图 7.4-49, 施工期和营运期溢油发生后油膜到达各敏感区时间统计详见表 7.4-10 和表 7.4-11。



图 7.4-49 工程区海域关注的敏感点位置

表 7.4-10 施工期溢油发生后油膜到达敏感区时间统计表 (单位: h)

敏感区 \ 风况	静风 C		夏季常风向 SSW		冬季常风向 NNE		不利风向 WNW	
	高平	低平	高平	低平	高平	低平	高平	低平
龙湾树排沙海洋公园	—	18	—	—	—	—	—	—
瓯江口农渔业区	—	23	—	—	—	—	—	—
瓯飞农渔业区	—	—	—	—	—	—	—	—
铜盘岛海洋保护区	—	—	—	—	—	—	—	—
南策岛海洋保护区	—	—	—	—	—	—	—	35
洞头东部农渔业区	—	—	—	—	—	—	—	36
洞头列岛东部海洋保护区	—	—	—	—	—	—	—	○
霓屿北部养殖区	50	○	—	—	—	—	5	10
马岙潭沙滩	—	—	67	—	—	—	—	—
南北月山海洋保护区	—	—	—	—	—	—	—	—
坎门农渔业区	—	—	—	—	—	—	—	—
乐清湾农渔业区	—	—	—	—	—	—	—	—
西门岛海洋保护区	—	—	—	—	—	—	—	—

注：“—”表示未到达该敏感区，“○”表示未到达但接近该敏感区。

由表 7.4-10 可知，施工期溢油到达周边环境敏感点的时间估计如下：

(1) 静风 C

高平时刻发生溢油后，50 小时左右到达霓屿岛北部养殖区；低平时刻发生溢油后，18 小时到达龙湾树排沙海洋公园，23 小时到达瓯江口农渔业区，72 小时内接近霓屿北部养殖区。

(2) 夏季 SSW 向风

高平时刻发生溢油后，67 小时左右到达马岙潭沙滩。

(3) 不利 WNW 向风

高平时刻发生溢油后，5 小时左右到达霓屿北部养殖区。

低平时刻发生溢油后，10 小时左右到达霓屿北部养殖区，35 小时到达南策岛海洋保护区，36 小时到达洞头东部农渔业区。48 小时内接近洞头列岛东部海洋保护区。

(4) 其他工况

油膜不会漂移至关注的环境敏感区。

表 7.4-11 营运期溢油发生后油膜到达敏感区时间统计表 (单位: h)

敏感区	风况	静风 C		夏季常风向 SSW		冬季常风向 NNE		不利风向 WNW	
		高平	低平	高平	低平	高平	低平	高平	低平
龙湾树排沙海洋公园		—	8	—	—	—	—	—	—
瓯江口农渔业区		—	12	—	—	—	—	—	—
瓯飞农渔业区		—	—	—	—	—	—	—	—
铜盘岛海洋保护区		—	—	—	—	—	—	—	—
南策岛海洋保护区		—	—	—	—	—	—	—	21
洞头东部农渔业区		—	—	—	—	—	—	—	22
洞头列岛东部海洋保护区		—	—	—	—	—	—	—	○
霓屿北部养殖区		52	—	—	—	—	—	4	8
马岙潭沙滩		—	—	○	—	—	—	—	—
南北另山海洋保护区		—	—	—	—	—	—	—	—
坎门农渔业区		—	—	—	—	—	—	—	—
乐清湾农渔业区		—	—	—	—	—	—	—	—
西门岛海洋保护区		—	—	—	—	—	—	—	—

注：“—”表示未到达该敏感区，“○”表示未到达但接近该敏感区。

由表 7.4-11 可知，营运期溢油到达周边环境敏感点的时间估计如下：

营运期溢油发生后，油膜到达敏感区域的时间基本与施工期一致。

(1) 静风 C

高平时刻发生溢油后，52 小时左右到达霓屿岛北部养殖区；低平时刻发生溢油后，8 小时左右到达龙湾树排沙海洋公园，12 小时左右到达瓯江口农渔业区，72 小时内接近霓屿岛北部养殖区。

(2) 夏季 SSW 向风

高平时刻发生溢油后，72 小时内接近马岙潭沙滩。

(3) 不利 WNW 向风

高平时刻发生溢油后，4 小时左右到达霓屿北部养殖区。

低平时刻发生溢油后，8 小时左右到达霓屿北部养殖区，21 小时到达南策岛海洋保护区，22 小时到达洞头东部农渔业区。24 小时内接近洞头列岛东部海洋保护区。

(4) 其他工况

油膜不会漂移至关注的环境敏感区。

7.4.2 船舶溢油事故风险防范措施

通过类比调查表明，尽管施工期和营运期船舶发生碰撞溢油事故的概率很小，但一旦发生此类事故，则会造成较为严重的环境污染，危及人身安全，因此

建立快速科学有效的应急反应体系是非常必要的。船舶风险事故应急防治的关键在于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速而有效地做出应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。因此须高度重视对该类突发性事故的防范及应急处理，实行“预防为主、平灾结合、常备不懈”的方针，以最大程度地减轻事故的危害与损失，尤其应关注龙湾树排沙海洋公园等溢油环境敏感的风险防范。具体的防范、应急措施如下：

(1) 进行海上施工，必须报经主管机关审核同意。

(2) 根据《中华人民共和国海上航行警告和航行通告管理规定》的规定，施工前应及时发布航行安全警告和航行通告。通告的内容应及时、准确、详细。施工作业前，及时向主管机关报送施工方案和应急预案。

(3) 施工方和建设方应与相应海事部门建立有效联系，请求对施工水域的有效监管，施工交通、运输船舶均应严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》及海事主管机关制定的交通管理措施。

(4) 施工期间为了保证来往船舶的顺利安全通航和不造成交通阻塞，应设立临时的船舶交管指挥部，使用 VHF 等通信设备与来往的船舶进行交流和协商，确保施工的顺利进行和航道通航的顺畅。

(5) 根据《中华人民共和国航道管理条例》、《浙江省建设项目占用水域管理办法》及有关规定，施工现场配备相应的号灯、号旗及警告标志，并准确显示，设置专人了望，必要时用高音喇叭提醒往来船只，以保证航经该水域船舶的安全。

(6) 作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管路系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。

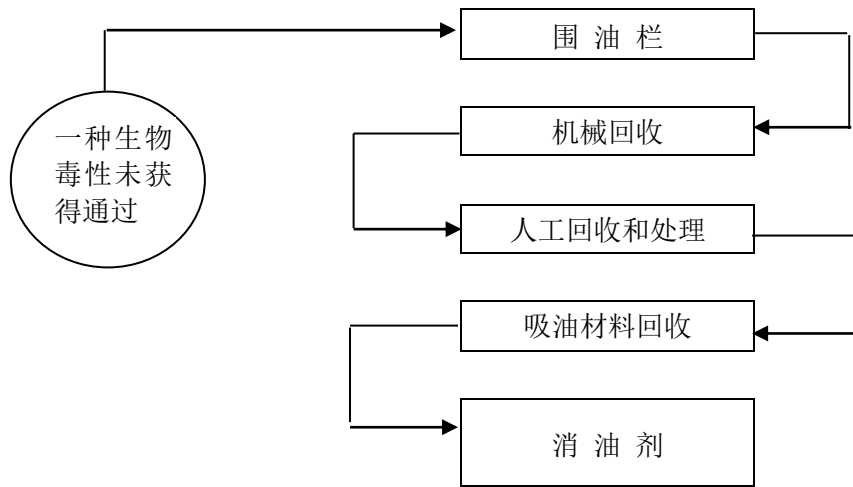
(7) 船舶锚泊应遵守有关停泊规定，在规定的锚地锚泊。抛锚时应与其他锚泊船保持足够的安全距离。禁止在航道和禁锚区锚泊，需紧急抛锚时应及时向主管部门报告，并及时通知附近航行的船舶，保证安全。

(8) 制定切实可行的防台措施，当预报风力大于船舶或设施的抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风，对施工设备应加强防护。

(9) 本工程施工和营运期间一旦发生溢油事故，则需要根据溢油量多少采取相应的措施。建议建设单位与专业溢油应急公司签订协议，若发生的是小规模

污染事故，则马上报请协议单位进行处理。若发生的是大规模污染事故，则通过区域联动，发挥整体合力，提升抗风险能力。

(10) 本工程的建设单位应纳入温州地区整体的应急防范体系，一旦船舶发生碰撞溢油事故，建设单位应及时上报该地区的突发性溢油事故应急机构，马上采取组织清污船在失事船舶周围围上围油栏，防止油污散溢，并对污染情况进行监控，控制事故的影响范围和程度，减轻事故造成的损失和危害。船舶碰撞溢油事故应急一般程序如下：



7.4.3 船舶溢油事故风险应急预案

本工程存在一定的溢油风险。近十年来，近岸海域油污染问题越来越受到人们关注，虽然此类事故突发的风险概率甚小，但万一发生，就可能造成难以估量的惨重损失。另外经调查研究，事故发生后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。因此建立快速科学的溢油事故应急反应体系，制定有效的溢油事故应急计划是非常必要的。中华人民共和国海事局已于 2000 年 4 月公布了我国各大海区溢油应急计划。工程附近水域的船舶溢油事故应急反应应纳入到温州市政府溢油应急计划和应急反应体系之中，这个体系应包括以下几个方面：

7.4.3.1 建立溢油事故应急体系

国内外经验说明，及早落实有效的应急防治措施，将会使事故可能造成的危害减少到最小程度，能减少溢油风险事故对生态环境的影响，以实现经济效益与环境效益相统一。溢油事故应急系统可根据事故大小划分不同应急等级，在事故发生后立即做出反应。这个体系应包括以下几个方面：

(1) 建立健全组织指挥机构，建立应急指挥部，负责应急组织协调和指挥，制订应急防治方案和生态风险控制措施，应急队伍的调遣和器材的调拨，事故发生后的联络、救援和事故报告以及事后事故原因、责任、损害调查和索赔等事项的协作与配合；

(2) 绘制地区的环境资源敏感图，确定重点优先保护区域及范围；

(3) 建立清污设备器材储备，加强清污人员训练，掌握应急防治设备器材的操作使用，从而增强应付突发性海损事故的处理能力；

(4) 建立通畅有效的指挥通讯网络。借助社会一切力量，做好船舶防污工作（包括与温州海事的协作，使应急计划真正达到切实可行的目的）；

(5) 加强溢油跟踪监测，建立科学的溢油分析决策系统。

在此基础上，建设单位应设置专门负责人，组成应急机构，负责处理小型泄漏事故。建设单位的应急机构应配备应急设施和建立应急程序，专门负责突发性事故的应急计划和措施，并根据实际情况适时进行演练，提高工作人员处理事故的应变能力。

7.4.3.2 事故应急预案

一旦发生船舶碰撞，燃料油外泄或火灾等事故，建设单位应立即启动其应急方案。

(1) 事故报告

当任何人发现船损、溢油、火灾等意外事故时，应立即采取有效措施通知主管部门及消防队，报告事故发生的时间、地点、性质及程度等。

建设单位指定的现场指挥者应立即赶赴现场，同时组织紧急处置，迅速拟定出消除溢油的方案，提出所需的人力和设备。

(2) 现场处理

①所有现场处理人员均应在应急行动之前，了解所发生的意外事故危险性，急救方法等，在专家的指导下进行现场处理；

②若发现船体破损进水，应组织排水和堵漏；若碰撞引起火灾或油污染，应按火灾应变部署、油污应急计划处理；若发生人员伤亡，应立即组织抢救；

③对事故现场水域进行应急监控、及时疏散附近船舶及现场无关人员；

④如碰撞的船舶受损严重可能沉没，应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩，以保持航道的畅通；

⑤受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障；

⑥船舶如发生人员落水，应立即按规定的信号报警，并用有效手段向主管机关报告；

⑦事故船舶应迅速按“应急部署表”积极进行自救，按安全操作方法向落水者投放救生艇（筏）施救；

⑧夜间要考虑到照明问题，必要时对搜救水域实施交通管制，保证搜救工作顺利进行和通航水域的安全；

⑨一旦发生燃料油泄漏，应立即组织关闭阀门，堵漏、驳油，防止溢油源继续溢出，根据溢油的类型、数量、地点与海水的流速、流向确定应急方案，比如，立即设置围油栏，用吸油毡等吸油材料吸附或用带式抽吸式收油机对溢油集中区域进行抽吸等；

⑩调度应急防治队伍，同时通知有关部门，派遣船舶对溢油源进行警戒和监控，争取外援进行两地处置；

(11)与海事部门合作，对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受到污染的情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理。

(3) 事后处理

①事故处理完毕后，在未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意，严禁拆除现场，以便专家取证，分析事故的原因，现场处理人员暂时不要撤离；

②协助相关部门调查事故原因；

③事故处理结束后，应对事故进行总结，编写事故报告。

(4) 区域联动要求及防污应急反应设备的配备

温州辖区内现有三家船务公司，分别为乐清市海净船舶服务有限公司、温州海洋环保设备厂和温州市诚杰船舶服务有限公司，主要业务是回收油污、布放围油栏、溢油应急以及销售海洋环保设备。目前，温州辖区内基本上没有油污水处理设施和油污水接收船，辖区现有溢油应急设备情况如表 7.4-12 所示。

表 7.4-12 温州辖区溢油应急设备情况表

设备名称	围油栏	吸油材料	消油剂	撇油器	收油机	船舶总吨(吨)
规格型号	m	kg	kg	套	套	围油栏布放船
数量	9000	3740	1060	1	1	34

根据目前温州辖区内溢油应急设备的配置情况，对当前辖区内的应急能力

进行评估：①辖区内仍缺乏小型专业围油栏布放船、污油回收船、撇油器、驳泵、岸线清理设备以及监视监测设备，也没有集中存放清污设备、物资的应急设备库；②设备和队伍专业化程度不高，设备、物资配备分散，应急反应速度慢，整体应急力量薄弱。达不到快速、高效地应对小规模溢油事故。

目前，温州市政府批示开展“温州市防治船舶污染海洋环境应急能力建设规划”，温州市港口辖区按照《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急处置管理规定》的要求拟建温州二级船舶污染物清除资质单位。

本报告建议建设单位在建设前应向当地海事部门了解目前可供事故应急调用的防污企业和设备（围油栏、吸油毡、污水处理船等），与附近其它企业建立事故救援联动机制，共享他们的溢油事故应急设施，并确保建设单位和达成协议单位的沟通保持畅通，这样既可以节省成本，也可以让资源充分利用。同时建设单位应与当地海事局共同协作，一旦发生事故，第一时间内向其请求援助，确保在最短时间内到达溢油现场。尤其应关注龙湾树排沙海洋公园等溢油环境敏感的风险应急，一旦发生事故，应立即启动上述应急预案。

8、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	时期	污染源	主要污 染物	防治措施	环保投资 (万元)	预期治理效果	
污、废水	施工期	生活污水	COD、 BOD ₅ 、 氨氮等	统一收集后由槽罐车定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海	5.0	达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后排放	
		船舶含油污水	石油类	须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海	5.0	委托处理，零排放	
		施工机械设备冲洗废水	SS、石油类	收集隔油沉淀处理后，上清液回用于场地喷淋	5.0	收集回用，零排放	
		施工泥浆废水	SS	收集沉淀处理后，上清液回用于场地喷淋			
		施工悬浮物	SS	选择退潮时施工，减少施工悬浮泥沙扩散影响	-	减小影响	
	营运期	船舶压舱废水、船舶机舱舱底含油污水	石油类	须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海	15.0	委托处理，零排放	
		生活污水	COD、 BOD ₅ 、 氨氮等	由码头接收并输送至后方化粪池预处理后，通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海	5.0	达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后排放	
		码头面冲洗废水、车辆清洗废水、初期雨水	SS	收集沉淀处理后，上清液回用于场地喷淋	5.0	收集回用，零排放	
	废气	施工期	扬尘	TSP	定期洒水；保持路面和场地清洁；建筑材料堆场集中布置，做遮盖处理；限制车速；施工场址周围设置围栏，用土工布固定	2.0	减少对大气环境的污染影响
			施工机械、汽车、船舶废气	SO ₂ 、 NO _x 等	定期对施工机械设备、车辆、船舶进行检修与维护，以保证其正常运行；采用清洁燃油，尽量避免空负荷运行，以减少污染物排放	2.0	
营运期		油烟废气	油烟	安装油烟机净化效率不低于 80%	2.0		
		船舶、车辆尾气	SO ₂ 、 NO _x 等	定期对船舶进行检修与维护，以保证其正常运行；采用清洁燃油，尽量避免空负荷运行，以减少污染物排放	3.0		

固废 固废	施工期	固体 废弃物	生活垃圾	收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一清运处置	2.0	零排放
			钻渣	经沉淀池沉淀干化处理，用于后方填海造地	2.0	
			建筑垃圾	收集清运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用；建筑垃圾应集中堆放，且以篷布等进行遮盖，周围挖截留沟；规范运输，不得随意洒落，也不得随意倾倒建筑垃圾	3.0	
	运营期	固体 废弃物	生活垃圾	收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一清运处置	2.0	零排放
机修 固废			收集后归入危废管理，委托处置，并设置规范的暂存场所	2.0		
噪声	施工期	施工机械、 车辆、船舶 等	等效 声级	加强施工管理；使用高效、低噪声机械，做好和车辆的维护保养和正确操作；避免夜间施工，昼时高噪声机械集中施工，对机械采取减振、消声等降噪措施，车辆经过居民区时禁止鸣笛、限制车速	3.0	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准
	运营期	装卸机械	等效 声级	合理规划，加强管理，使用高效、低噪声的装卸机械	-	减少噪声影响
生态	合理安排施工季节与施工进度，应尽量缩短水上作业时间，疏浚、桩基施工避开鱼虾洄游繁殖（4~6月）、幼鱼索饵以及生长的高峰期，减少工程实施对海域环境影响；避免在大风大雨等不利气象条件下施工作业，减少桩基施工产生的泥沙入海；控制施工噪声源、退潮时进行桩基施工，减少海水人为扰动；建设单位对海洋生物资源造成的损失应进行货币化生态补偿			0.1	保护（恢复）海洋生态环境	
沉积物	合理有序安排海上作业时间，减少对海域底质的扰动			-	保护海洋沉积物环境	

建设项目环保投资

本项目环保投资主要为施工期和运营期的废水收集与处理、废气控制、降噪、固废收集处置以及海域生态补偿等，总计约 63.1 万元，占总投资的 0.03%（项目总投资 194451 万元），具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目环保投资估算表

时段	序号	环保设施名称	投资（万元）
施工期	1	废水收集与处理	15.0
	2	废气控制	4.0
	3	固废收集处置	7.0
	4	噪声控制	3.0
	5	海洋生态补偿	0.1
营运期	1	废水收集与处理	25.0
	2	废气控制	5.0
	3	固废收集处置	4.0
合计			63.1

生态保护措施及预期效果

本工程造成的海洋生物资源总损失金额约为 0.1 万元，可采取增殖放流的方式进行生态补偿。

环境监测计划

1.海洋环境与生态监测

环境监测工作应该根据国家海洋局于 2002 年 4 月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测。采样监测工作委托有资质监测单位承担，由相关主管部门监督，应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应规范和标准的要求。

（1）监测范围及站位布设

环境监测范围及站位布设参照和选取本报告采用的海水水质现状调查范围及站位确定，共设水质、沉积物和海洋生态站位各 2~4 个，水深、地形则在码头前沿停泊水域附近进行测量。

（2）监测内容

水质：pH、悬浮物、石油类、COD、DO 等。

沉积物：有机碳、石油类、硫化物等。

海洋生态：浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物等。

水深、地形。

（3）监测频率和时间

海洋水质、沉积物、生态在施工高峰期进行 1 次监测，营运期至少 1 次监测。

水深、地形在营运期根据实际冲淤情况确定监测时间和频率。

2.应急监测

本工程施工期和运营期存在船舶发生溢油事故的隐患，一旦发生风险事故，将会

对周围环境构成威胁，应进行事故状态下的环境跟踪监测。其目的是掌握风险事故可能威胁到的环境敏感点、影响范围内附近海域中污染物的浓度等。监测站位、监测频率等应根据风险事故情况与监测部门协商确定。建议包括以下应急监测工作：

(1) 监测站位

事故发生海域、附近环境敏感目标等。

(2) 监测项目

海水水质：DO、COD、pH、石油类等；

生态环境：生物体内残毒分析、底栖生物、浮游植物、浮游动物等。

(3) 监测频率

监测频率应根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度确定。

以上监测均应委托具有海洋水质、生态、沉积物检测计量认证证书（CMA）等相关资质的监测单位进行。

9、结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程位于灵昆岛浅滩一期围涂工程北围堤北侧，瓯江北口两桥一隧下游，距离西侧的北堤水闸约 2.1km，南侧与灵霓北堤及 330 国道相邻，东至浅滩一期东围堤。

项目规模为新建 5 个 5000 吨级通用泊位，码头平台总长度 795m，宽 25m，通过 6 座引桥与后方拟建陆域相连。泊位总通过能力 574 万吨，设计年吞吐量为 550 万吨，其中，钢材 150 万吨、矿建材料 200 万吨、水泥 100 万吨、塑料树脂 50 万吨、其他货种 50 万吨。

工程施工工期计划为 24 个月，工程总投资 194451 万元。

9.1.2 审批原则符合性

9.1.2.1 海洋功能区划及相关规划符合性

根据本报告 2.5 节的分析，温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程的实施符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的瓯江口港口航运区（代码 A2-19）的海域使用管理要求和海洋环境保护要求，其建设也符合《浙江省环境功能区划》、《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》、《浙江省海洋主体功能区规划》、《浙江省生态红线划定方案》、《浙江省海洋生态红线划定方案》、《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》、《温州市海洋环境保护规划（2016-2020 年）》、《温州港总体规划（2005-2020 年）》、《温州港瓯江港区控制性详细规划（2006-2020 年）》、《温州港瓯江港区灵昆作业区北堤水闸至浅滩一期东围堤岸线利用规划》、《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》、《温州市土地利用总体规划（2006-2020）》、《浙江海洋经济发展示范区规划温州市实施方案》和《温州市瓯江口产业集聚区发展规划》等相关规划的要求。

9.1.2.2 建设项目环评审批原则符合性

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》规定，环评审批需要满足以下几点原则：

- （1）建设项目符合环境功能区划的要求

根据《浙江省环境功能区划》，项目所在地属于瓯江口新区环境重点准入区(0303-VI-0-2)，本项目为温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程，非工业项目，不属于负面清单中的项目，施工期和营运期产生的各类污、废水经妥善处理后不会污染水体破坏生态环境，能基本维持环境质量现状，对生态环境保护目标影响不大，符合管控措施的相关要求，因此项目实施符合环境功能区规划要求。

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》，项目所在海域位于“瓯江口四类区（D28IV）”（附图 12），主要使用功能为港口建设和城市排水。本项目为温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程，属于港口建设项目，符合“瓯江口四类区（D28IV）”开发使用要求。

（2）排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准

本项目产生的废气、废水、固废、噪声等均有较为成熟的技术进行处理，从技术上分析，只要切实落实本报告提出的各项污染防治措施，本项目废气、废水和噪声均可做到达标排放，固废可实现零排放，对所在区域环境影响不大。

（3）排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

根据工程分析，本项目排放的污染因子中纳入总量控制的指标为 COD 和氨氮，全部来源于生活污水。根据《浙江省人民政府关于开展排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》、《温州市排污权有偿使用和交易试行办法》和《关于温州市排污权有偿使用费增收标准的通知》（温发改价〔2013〕225 号）等有关规定，“建设项目不排放生产废水，只排放生活污水的，其新增生活污水排放量可以不需区域替代削减”。本项目为非工业项目，营运期不排放生产废水，只排放生活污水，纳管至温州市瓯江口新区西片污水处理厂集中处理达标后排放，因此，总量控制指标 COD 和氨氮不需要进行区域替代削减，也无需进行总量交易，符合总量控制要求。

（4）造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划的环境质量要求

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》，项目所在海域位于“瓯江口四类区（D28IV）”，根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域的主导功能为瓯江口港口航运区（代码 A2-19），海水水质执行四类标准，海洋沉积物及海洋生物体质量均执行三类标准。根据海洋环境现状调查资料显示，工程所在海域海水水质除无机氮和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 超标外，其余均能满足四类标准

要求；沉积物则均能满足三类标准要求；海洋生物质量除鱼类、甲壳类体内 As 超标外，其余均能满足三类标准要求。

根据《浙江省环境功能区规划》，本工程所在区域位于瓯江口新区环境重点准入区（0303-VI-0-2）。根据环境质量现状分析，项目后方陆域空气环境和声环境质量均符合相应环境功能区要求。

根据环境影响分析及预测，项目的建设会产生一定量的污染物，但采取相应的防治措施后，污染物的排放不会对周边环境造成不良影响，不会改变环境功能区要求，能维持环境功能区现状。

9.1.2.3 国家和地方产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2018 年本）》，本项目拟建 5 个 5000 吨级通用泊位（结构按 10000 吨级设计），属于“水运”中的“深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，属于鼓励类建设项目。根据浙淘汰办〔2012〕20 号《浙江省淘汰落后生产能力指导目录（2012 年本）》，本项目不属于淘汰发展类。

因此，项目建设符合国家及地方产业政策要求。

9.1.3“三线一单”符合性

（1）生态保护红线

本项目位于瓯江港区灵昆作业区，项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及浙江省环境功能区划、浙江省生态红线划定方案、浙江省海洋生态红线划定方案等相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

项目区域环境质量底线为海水水质达到《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准；沉积物环境质量达到《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）三类标准；海洋生物质量达到《海洋生物质量》（GB18421-2001）三类标准；环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

根据项目所在区域以及周边环境质量现状调查，项目所在海域海水水质除无机氮和 PO₄-P 超标外，其余均能满足四类标准要求；沉积物则均能满足三类标准

要求；海洋生物质量除鱼类、甲壳类体内 As 超标外，其余均能满足三类标准要求；空气环境和声环境质量均符合相应环境功能区要求。

根据环境影响预测与分析，在采取本环评提出的相关污染防治措施后，本项目实施后对区域内环境影响较小，不会改变现有环境质量，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目用水来自市政供水管网，电源接自市政电网，项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、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、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

根据《浙江省环境功能区划》，项目所在地属于瓯江口新区环境重点准入区(0303-VI-0-2)，本项目为温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程，非工业项目，不属于负面清单中的项目，符合浙江省环境功能区划要求。

9.1.4 环境质量现状结论

9.1.4.1 水文动力环境现状

（1）潮汐

2017 年春、秋两季 7 个站位调查数据表明，近岸浅海区各站位的潮汐性质为正规半日潮类型，河口区各站位的潮汐性质为非正规半日浅海潮类型。

涨、落潮历时：近岸浅海区，坎门、洞头、大门和霓屿站等，涨、落潮历时基本相等；河口区，共同的规律是落潮历时长于涨潮历时，且由河口口门向上游，落潮历时出现越来越长的特征。

潮差：各站的平均潮差均在 4m 以上，最大潮差 6.71m(龙湾站春季)，故足见温州湾的强潮特征。就其分布而言，在外海和近岸或湾内，均由外海(洞头)向近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)逐渐增大。

高、低潮位：与潮差相关联，各站的最高潮位和平均高潮位亦由外海(洞头)向近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)逐渐增大；最低潮位和平均低潮位的分布特征则恰好相反，由外海(洞头)向近岸(大门、霓屿、黄华)或湾内(龙湾)总体上逐渐降低。

（2）潮流

2017 年春、秋两季 12 个站位调查数据表明，测区的潮流性质属非正规半日浅海潮类型，浅水效应较为显著，具体表现为涨、落潮的流速不等和涨、落潮流的历时不等；运动形式多以往复流为主(除外侧 10#和 12#垂线表现旋转流特征)，涨潮流由东南偏东流向西北偏西，落潮流则反之。

各水域的最大流速，瓯江水域为 1.97m/s(出现在秋季 4#垂线)，测区内侧水域为 1.10m/s(出现在秋季 7#垂线)，测区外侧水域为 1.18m/s(出现在秋季 8#垂线)；就平面分布来说：整体上看涨、落潮流在测区内、外侧水域，流速有自北部向南部减弱的趋势，当外海潮波汇入瓯江时，形成较强的涨潮流势。

各水域的垂线最大平均流速，瓯江水域，春、秋两季测次均表现为 1#、3#、4#垂线的垂线平均最大涨潮流速大于落潮流速，2#垂线的垂线平均最大落潮流速大于涨潮流速；测区内、外侧水域，春、秋两季测次各垂线的垂线平均最大涨、落潮流速互有大小，除了春季 11#垂线、秋季 8#和 10#垂线，其余总体上互差较小，在 0.15m/s 以下。

(3) 余流

2017 年春、秋两季 12 个站位调查数据表明，瓯江水域、七都涂 1#垂线和龙湾 2#垂线余流量值相对较大，瓯江南北口水道的 3#、4#垂线则余流量值不大；测区内、外侧水域，春季除 7#垂线余流量值相对较大外，其余各垂线余流量值不大，秋季 7#、8#、12#垂线的余流量值相对其他垂线较大；就余流的方向来说，以垂线平均为例，大多垂线的余流方向比较分散，个别垂线比较集中。

(4) 含沙量

2017 年春季和秋季，测区水域含沙量的分布，与地域有关，高浓度含沙量多出现在瓯江水域，而测区内、外侧水域含沙量明显较低。2017 年春季和秋季，瓯江水域全潮垂线平均含沙量为 1.19kg/m³ 和 1.60kg/m³，测区内侧水域全潮垂线平均含沙量为 0.072kg/m³ 和 0.213kg/m³；测区外侧水域全潮垂线平均含沙量为 0.021kg/m³ 和 0.111kg/m³ 之间。

在 2017 年春季和秋季测次中，春季主要垂线各潮汛的测点全潮平均含沙量在 0.008kg/m³~3.28kg/m³ 之间，秋季相应的含沙量在 0.021kg/m³~3.91kg/m³ 之间，由此可见秋季的含沙量大于春季。此外，全潮垂线平均含沙量的季节对比亦可证实这一特征，如春季全潮垂线平均含沙量为 0.426kg/m³，而秋季相应的含沙量则为 0.643kg/m³。

(5) 悬沙

2017 年春季和秋季，各垂线悬沙中值粒径分别在 0.0057~0.0096mm、0.0055~0.0071mm 之间，量值上变化不大，相对来说，春季较秋季略显粗；从粒级属性看，秋季属于极细粉砂范畴，春季属于极细粉砂和细粉砂范畴。

(6) 底质

测区底质组成绝大多数为粘土质粉砂，个别测次、个别垂线的底质组成有所变化。2#和 6#垂线的底质组分变化较大，其底质中值粒径亦变化较大：2#垂线底质中值粒径，春季(0.0755mm)属于极细砂，秋季(0.0121mm)属于细粉砂；6#垂线底质中值粒径，春季(0.3552mm)属于中砂，秋季(0.0095mm)属于细粉砂。6#垂线的底质组成和底质中值粒径，春季和秋季变化较大，疑似和该垂线附近有施工船只作业有关；其余各垂线的底质中值粒径四季变化很小，其中，1#垂线属于细粉砂和中粉砂范畴，3#~5#、7#~12#垂线属于极细粉砂和细粉砂范畴。从平面分布看，6#垂线底质中值粒径相对较粗，其次为 2#垂线，再次为 1#垂线，其余 9 条(3#~5#、7#~12#)垂线相对较细。

9.1.4.2 海洋地形地貌与冲淤环境现状

本工程位于灵昆岛北岸边滩上，地貌类型属潮间带和 underwater 岸坡地貌，现有岸线基本为平直的人工岸线，大致呈西北-东南走向。河道深槽-10m 等深线在工程区西侧距岸约 220m，而在工程区东侧该距离扩大至 800m 以上。近岸水下地形坡度在 1:20 左右。

根据 2015 年 4 月施测的地形图，灵霓北堤北侧 350m 范围内泥面高程在 0~2.0m 之间，350~400m 范围内泥面高程在-2.0~0m，400~500m 范围内泥面高程基本在-2.0~ -5.0m。码头平台前沿停泊水域现状泥面高程约-7.0m，回旋水域现状泥面高程约-7.5m。

海床演变分析结果表明，1999 年之前的瓯江河口海域以自然冲淤演变为主。1999 年之后，本区的滩槽演变主要受各种河口治理开发工程影响，人类活动加速了河口向口外延伸的变化过程。其中 2001 年实施的南口潜坝抬高工程使得北口分水分沙增大，2003~2005 年间的灵昆海堤工程建设导致北口主流北移，北口河道冲刷，北口外的沙头水道和三角沙冲刷明显，大堤沿线因为水动力减弱而普遍呈现淤积状态；2004 年以来的瓯江口航道整治工程通过疏浚使得中水道与黄大岙-青菱水道 7m 深槽全线贯通，增强的下泄水动力使得两深槽之间的拦门沙浅

段有所冲刷。

工程区的冲淤变化在近二十年主要受周边大规模的开发建设活动影响,其中近期主要是受南口堵坝、温州浅滩围涂工程和瓯江口出海航道治理工程的影响明显,近岸局部地形变化受人类活动影响明显。工程前沿处于边坡位置,较为稳定,年均冲淤变化在 7cm 以内。

9.1.4.3 海域水环境质量现状

2016 年 3 月(春季), 22 个水质调查站位, 位于四类水质标准区的 1#、2# 站位、9#站位底层样的 pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等指标均未超标, 无机氮和 PO₄-P 则均超标; 3#、5#、7#、8#、10#站位和 9# 站位表层样的无机氮超标, 其余指标均未超标。位于三类水质标准区的 11#~12#、27#站位的 pH、COD、DO、石油类、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等指标均未超标, 无机氮和 PO₄-P 则均超标。位于二类水质标准区的 14#~15#、19#~21# 和 26#站位的 pH、COD、DO、Hg、Cd、Pb、Cu、As、Zn、Cr 等指标均未超标, 无机氮和 PO₄-P 则均超标。位于保留区的 4#、13#、16#~17#、28#站位均能维持现状水平。

9.1.4.4 海洋沉积物环境质量现状

2015 年 10 月(秋季), 11 个沉积物调查站位, 沉积物中有机碳、硫化物、石油类以及重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)等指标均能符合各调查站位所处功能区的海洋沉积物质量标准, 表明该海域沉积物质量现状良好。

9.1.4.5 海洋生物质量现状

2016 年 4 月(春季), 14 个生物调查站位, 鱼类、甲壳类体内除 As 外, 其余各评价因子均能满足相应的评价标准要求, As 的超标率为 89.3%; 贝类的毛蚶体内的 Pb、Zn、Cr、Hg 及 As 超一类标准(但符合二类标准), 其余评价因子均能满足海洋贝类一类标准要求。

9.1.4.6 海洋生态环境现状

2016 年 3 月(春季), 共设置了 14 个海洋生态环境现状调查站位、3 条潮间带断面。调查海域叶绿素 a 的平均值为 1.0 μ g/L; 共鉴定出浮游植物 4 门 57 种, 浮游植物细胞丰度平均值为 562.5 $\times 10^3$ 个/m³; 共鉴定出浮游动物 14 大类 54 种, 浮游动物密度和生物量平均值分别为 57.57ind/m³ 和 62.91mg/m³; 共鉴定出 21 种大型底栖生物, 底栖生物密度和生物量平均值分别为 128.57 个/m² 和 6.58 g/m²;

共鉴定出潮间带生物 6 个类群 50 种，潮间带生物密度和生物量平均值分别为 264.00 个/m² 和 25.99g/m²。

9.1.4.7 海洋渔业资源现状

2016 年 4 月（春季），共布设了 14 个渔业资源调查站位，1#、12#、16#和 20#站共采集到鱼卵 12 个；10#和 20#站采集到仔稚鱼共 5 尾。平均鱼卵丰度 0.66 ind/m³，平均仔稚鱼丰度 0.14 ind/m³。

2016 年 4 月（春季），调查所获的渔获物经分析共鉴定出生物种类 44 种。渔业资源尾数密度变化范围为 9.56×10³~61.59×10³ind/km²，平均值为 24.14×10³ind/km²；重量密度变化范围为 59.47kg/km²~516.60kg/km²，平均值为 225.78kg/km²，主要优势种为三疣梭子蟹、刀鲚、中华栉孔鰕虎鱼。

9.1.4.8 环境空气质量现状

根据《2018 年洞头区环境质量状况》，项目所在区域环境空气能满足二类功能区的要求，属于环境空气质量达标区。

9.1.4.9 声环境质量现状

由声环境质量现状监测结果可知，各测点昼、夜间噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求，表明该区域声环境质量现状良好。

9.1.4.10 填充物质理化特性现状

由填充物质成分检测结果可知，填充物质材质、气味、块体大小、相对密度等指标均能满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）要求。所有站位填充物质的硫化物、石油类、有机碳、重金属（Cu、Cr、Cd、Pb、Zn、Hg、As）、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、多氯联苯、大肠菌群等检测参数均符合港口航运区三类填充物质要求。所有站位填充物质的 γ 辐射剂量率均不大于围填海工程实施前一定区域范围 γ 辐射剂量率的环境背景值。

9.1.5 工程分析结论

根据工程分析，本项目施工期和营运期污染源强汇总分别见表 9.1-1 和表 9.1-2。

表 9.1-1 施工期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量(整个施工期)	产生浓度	排放量(整个施工期)	排放浓度	备注
废水	生活污水	废水量	6120 t	-	6120 t	-	统一收集后由槽罐车定期抽运,送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海
		CODcr	1.84 t	300mg/L	0.31 t	50mg/L	
		BOD ₅	1.22 t	200mg/L	0.06 t	10mg/L	
		SS	1.53 t	250mg/L	0.06 t	10mg/L	
		NH ₃ -N	0.24 t	40mg/L	0.05 t	8mg/L	
	施工船舶含油污水	废水量	392.4t	-	禁排	-	须按当地海事部门的要求,定期排放至岸上或水上移动接收设施,并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理,禁止含油污水排放入海
		石油类	1.98t	5000mg/L	禁排	-	
	施工机械设备冲洗废水	废水量	3600t	-	0t	-	经有效收集,沉淀处理后回用于施工场地喷淋用水
		SS	2.88t	800mg/L	0t	-	
		石油类	0.04t	12mg/L	0t	-	
	施工泥浆废水	废水量	3600t	-	0t	-	
		SS	72t	20000mg/L	0t	-	
施工悬浮泥沙	SS	打桩	0.06 kg/s	-	0.06 kg/s	-	-
废气	扬尘	TSP	少量	-	少量	-	无组织排放
	施工机械废气	SO ₂ 、NO _x 等	少量	-	少量	-	无组织排放
固废	固体废弃物	生活垃圾	72t	-	0t	-	环卫部门统一清运处置
		钻渣	2.5 万 m ³	-	0m ³	-	用于后方填海造地
		建筑垃圾	少量	-	0	-	收集清运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用
噪声	施工机械、车辆、船舶等	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 85~90dB (A)			-	-

注: 废水排放量以最终环境排放量计。

表 9.1-2 营运期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量 (t/a)	产生浓度	排放量 (t/a)	排放浓度	备注
废水	船舶压舱废水	废水量	59.4 万	-	禁排	-	须按当地海事部门的要求, 定期排放至岸上或水上移动接收设施, 并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理, 禁止含油污水排放入海
		石油类	1188.00	2000mg/L	禁排	-	
	废水量	1567.0	-	禁排	-		
	船舶机舱舱底含油污水	石油类	7.84	5000mg/L	禁排	-	由码头接收并输送至后方化粪池预处理后, 通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海
		废水量	918.0	-	918.0	-	
	COD _{Cr}	0.28	300mg/L	0.05	50mg/L		
	船舶生活污水	BOD ₅	0.18	200mg/L	0.01	10mg/L	
		SS	0.23	250mg/L	0.01	10mg/L	
		NH ₃ -N	0.04	40mg/L	0.01	8mg/L	
		废水量	2720.0	-	2720.0	-	
	码头员工生活污水	COD _{Cr}	0.82	300mg/L	0.14	50mg/L	经有效收集, 沉淀处理后回用于地面洒水抑尘或车辆清洗用水
		BOD ₅	0.54	200 mg/L	0.03	10mg/L	
		SS	0.68	250mg/L	0.03	10mg/L	
		NH ₃ -N	0.11	40mg/L	0.02	8mg/L	
	码头面冲洗废水	废水量	514.3	-	0(回用)	-	
SS		0.26	500mg/L	0	-		
车辆清洗废水	废水量	146.3	-	0(回用)	-		
	SS	0.07	500mg/L	0	-		
初期雨水	废水量	466.2	-	0(回用)	-		
	SS	0.93	2000mg/L	0	-		
废气	油烟废气	油烟	0.032	6.0mg/m ³	0.0064	1.2mg/m ³	油烟净化设施净化处理后外排
	船舶、车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 等	少量	-	少量	-	-
固废	固体废弃物	生活垃圾	32.2	-	0	-	环卫部门统一清运处置
		机修固废	少量	-	0	-	收集后归入危废管理, 委托处置, 并设置规范的暂存场所
噪声	码头装卸机械	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 75~85dB (A)			-	-

注: 废水排放量以最终环境排放量计。

9.1.6 环境影响分析结论

9.1.6.1 水文动力环境影响分析结论

潮位：高、低潮位受影响很小。

潮流：因涨潮流速受阻而使堤前局部流矢略有变化，落潮流矢基本不变。工程近区流速受到一定影响，但范围不大。灵昆岛与黄华之间的水域流速有所增强，工程区上下游隐蔽区流速有所减小，总体变化不大，幅度在 0.02m/s 以内。涨、落潮流速受影响区域距离工程所在区域 4~5km 范围内。

潮量：24~28#泊位工程的实施阻挡了沿北水道断面和黄大岙断面进入的涨潮水流前进路线，北水道和黄大岙断面过潮量会有一定程度减小，从而总体使灵昆北汊断面潮量减小。落潮各断面过潮量变化基本相似，总体呈减小趋势。工程实施后，灵昆北汊断面潮量变化幅度在 0.03% 以内，北水道断面潮量变化幅度在 0.01% 以内，黄大岙断面潮量变化幅度在 0.01% 以内。

9.1.6.2 冲淤环境影响分析结论

根据数模预测结果，24~28#泊位工程实施后，与流速变化相对应，海床冲淤局限在工程近区。堤线前沿引桥及码头平台附近淤积明显，可达 0.7~1.0m，局部可达 1.5~2m。岐头山和灵昆岛间的北汊水域略有冲刷，幅度在 0.2m 以内。

9.1.6.3 水环境影响分析结论

(1) 施工期污、废水影响

本工程码头及引桥桩基施工过程中产生的悬沙源强很小，仅为 0.06kg/s，桩基施工产生的悬浮泥沙对周边海域水质环境影响不大。

施工作业产生的生活污水收集后，由槽罐车对其进行定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放；施工船舶含油污水进行铅封管理，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，不外排；施工机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后，回用作施工场地喷淋用水；施工泥浆废水经沉淀处理后上清液回用作施工场地喷淋用水，沉淀泥浆定期清运；施工材料堆放场四周设置截流沟，防止流失。在此基础上，本工程施工期对附近海域水质环境的影响是可以接受的。

(2) 营运期污、废水影响

到港船舶压舱废水和机舱舱底含油污水实行铅封管理，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污

水排放入海；员工生活污水和到港船舶生活污水均应收集，并由后方化粪池预处理后，通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放；码头面冲洗废水、车辆清洗废水以及码头平台装卸区初期雨污水集中收集，并输送至后方沉淀池沉淀处理后，回用于地面洒水抑尘用水。在此基础上，本工程营运期各类污、废水对附近海域水质环境影响不大。

9.1.6.4 沉积物环境影响分析结论

（1）施工期沉积物环境影响

本工程实施过程中，水工构筑物桩基施工对沉积物的扰动较大，引起沉积物再悬浮，但这部分影响是暂时的，随着施工结束，受影响的海底将形成新的海洋沉积物环境。

（2）营运期沉积物环境影响

码头营运期间生活污水和船舶含油污水等均统一收集处理，不排入附近海域水体中，对周围水体沉积物环境影响较小。工作人员产生的生活垃圾收集上岸统一交由环卫部门处理，垃圾均不入海，对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

9.1.6.5 海洋生态环境影响分析结论

（1）施工期海洋生态环境影响

本工程码头和引桥桩基建设直接占海导致的底栖生物永久性损失量为 7.66kg，施工影响范围导致的底栖生物一次性损失量为 6.89kg，影响很小。底栖生物资源的补偿费用约为 1201 元。

（2）营运期海洋生态环境影响

泊位船只停靠扰动了潮间带生物、浮游生物、游泳生物原来的栖息地和生活环境，对海域生物资源的破坏较小。营运期间生活污水和船舶含油污水等均统一收集处理，不排入附近海域水体中，不会对所在海域生态环境造成影响。

9.1.6.6 大气环境影响分析结论

（1）施工期大气环境影响

本工程施工期产生的废气主要为扬尘、汽车尾气、施工船舶废气、施工机械设备废气等。施工车辆行驶产生的动力起尘和场地扬尘会对周围大气环境造成一定影响，施工期必须采取相应的防尘措施，如施工场址周围应设置围栏，用土工布固定，在施工时做好施工场地和路面的清扫、洒水、车速限制、施工材料覆盖运输、堆放等，以减少施工扬尘对大气环境的影响。施工期间汽车尾气、施工船

船舶废气和机械设备废气等产生量较少，且污染源较为分散，施工场地临近海边，大气扩散能力较强，对周边大气环境影响较小。

(2) 营运期大气环境影响

本工程营运期食堂油烟经油烟机净化后达标排放；船舶车辆尾气为无组织排放，排放量较小，且海上空气的稀释扩散能力很强，对周边大气环境影响很小。

9.1.6.7 声环境影响分析结论

(1) 施工期声环境影响

根据施工期声环境影响预测结果，汽车和打桩机噪声源强最大，夜间施工其影响的最大距离约为 281m，白天施工其影响的最大距离约为 50m。若多台机械设备同时运行，则影响距离将会有所增大，而根据现场调查，本工程周边 500m 范围内无声环境敏感目标存在，故施工期机械噪声对周边声环境影响较小。

(2) 营运期声环境影响

营运期噪声主要为装卸机械、船舶、车辆噪声，由预测结果可知，在项目运营期间，码头平台作业机械全部运行的情况下，各侧场界噪声值在昼、夜间均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准。

9.1.6.8 固体废弃物影响分析结论

(1) 施工期固废影响

本项目施工期产生的固废主要为施工人员生活垃圾、桩基钻孔桩泥渣和建筑垃圾等。整个施工期施工人员的生活垃圾产生量约 72t 左右，应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处理；钻渣收集运输至陆域后，经沉淀池沉淀干化处理，可作为回填料用于填海造地；建筑垃圾统一收集运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用，在此前提下，施工期固废对周边环境影响不大。

(2) 营运期固废影响

营运期固废主要为到港船舶和码头员工生活垃圾和机修固废等。到港船舶和码头员工生活垃圾年产生量约为 32.2t，均集中收集后统一交由环卫部门处理；船舶及装卸设备维修将产生沾有矿物油的废金属、废零件以及废油等，收集后归入危废管理，委托处置，因此，营运期固废对周边环境影响不大。

9.1.6.9 环境保护目标影响分析结论

(1) 对灵霓北堤及北堤水闸的影响分析

本工程港区后方拟填海成陆区南侧紧邻灵霓北堤，施工期间建筑材料需使用载重汽车沿灵霓北堤运抵施工现场，建议建设单位在施工期间做好对相应海堤的保护措施，避免施工车辆来回碾压对海堤的破坏，同时加强对海堤的监测，及时发现安全隐患，避免海堤的损坏。

本工程港区后方拟填海成陆区西侧 2.1km 即为北堤水闸，根据数模预测结果，本工程实施后，对北堤水闸前沿会产生略微的冲刷影响，冲刷幅度在 0.02m 以内，基本不会对该水闸的运行产生影响。

(2) 对周边码头的影响分析

根据数模预测结果，西北侧的七里作业区码头、西侧的灵昆作业区多用途码头、温州海运有限公司多用途码头、海军修理码头、温州航标处瓯江站航标码头、中国渔政浙南基地码头、灵昆北段客渡码头和龙湾渔政海监码头由于距离工程区较远（均在 5.8km 以上），工程实施不会引起这些码头所在海域的水文动力和冲淤变化。

距离工程区较近的为西侧的灵东装卸码头、灰库码头（已废弃）和 1~23#泊位（拟建），经数模预测，对温州电厂灰库码头、灵东装卸码头以及 1~11#拟建泊位前沿产生的淤积幅度在 0.01m 左右，对中石化温州灵昆油库码头和 14~23#拟建泊位前沿产生的淤积幅度在 0.02~0.10m 左右，局部可达 1m。工程实施对灰库码头、灵东装卸码头和拟建 1~11#泊位前沿产生的淤积影响很小，基本不会对其产生影响，而中石化油库码头和 14~23#泊位平台考虑规划与本工程泊位平台布设于同一直线上，且码头后方陆域均由填海形成，前沿港池均需疏浚，故冲淤影响是相互的，在功能上可以相互兼容，协调发展。

(3) 对海底管线的影响分析

工程区西侧 1.9km 为甬台温成品油管道灵昆-油库段，西侧 4.5km 为甬台温油气管道瓯江北口段，北侧 1.5km 为军用略备通信电缆。根据《海底电缆管道保护规定》第七条规定，海港区海底电缆管道保护区的范围为两侧各 50m，海湾等狭窄海域为两侧各 100m。由于本工程距离这些海底管线均较远，故工程施工不会对管道安全产生不利影响。

(4) 对“两桥一隧”工程的影响分析

“两桥一隧”工程位于本工程西侧 4.7km，距离较远，只要本工程施工船舶在施工水域安全作业，不会对“两桥一隧”工程的产生影响。

(5) 对瓯江进港航道的影响分析

从河床演变角度分析,根据数模预测结果,24~28#通用泊位工程实施后,瓯江口进港航道所在的岐头山和灵昆岛间的北汊水域略有冲刷,幅度在 0.05m 以内,对航道内水深影响很小。另外,本工程后方吹填土部分来源于瓯江进港航道维护工程疏浚土,对航道水深的维护有利。

从通航角度分析,本工程港区后方填海造地区距瓯江进港航道南边线的距离约为 1km,施工期将使用挖泥船、多功能方驳、交通船等多种施工船,施工期间调度频繁,而且瓯江进港航道船舶通航密度大,发生碰撞概率增大。工程的实施将引起工程区所在水面宽度束窄,原来小型船舶将因后方填海造地及码头建设而不能将近岸浅水区再继续作为习惯性航道,瓯江口深水区航道通航密度因此将会有所增加,由此对瓯江口通航安全环境所产生的影响是长期的。

本工程施工期需要按照《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》的规定向海事管理机构申请设置作业安全区,发布航行通告,提醒航经船舶谨慎驾驶,特别是利用绞吸式挖泥船挖泥后,架设吹泥浮管向后方吹填区输送泥浆时,必须按照相关规定设立警示标志,以免小型船舶近岸航行时误入疏浚作业区与吹泥浮管架设海区。

(6) 对龙湾树排沙海洋公园的影响分析

龙湾树排沙海洋公园位于本工程西侧 10.0km,距离较远,本工程施工期悬浮泥沙源强很小,扩散范围有限,施工期其他废水均经处理后达标排放或回用,营运期间生活污水和船舶含油污水等均统一收集处理,不排入附近海域水体中,因此对距离较远的龙湾树排沙海洋公园生态环境的影响不大。

9.1.7 污染防治对策措施结论

本项目污染防治对策措施及预期效果见表 9.1-3。

表 9.1-3 污染防治对策措施及预期效果一览表

内容类型	时期	污染源	主要污染物	防治措施	环保投资(万元)	预期治理效果
污、废水	施工期	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮等	统一收集后由槽罐车定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海	5.0	达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后排放
		船舶含油污水	石油类	须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海	5.0	委托处理，零排放
		施工机械设备冲洗废水	SS、石油类	收集隔油沉淀处理后，上清液回用于场地喷淋	5.0	收集回用，零排放
		施工泥浆废水	SS	收集沉淀处理后，上清液回用于场地喷淋		
		施工悬浮物	SS	选择退潮时施工，减少施工悬浮泥沙扩散影响	-	减小影响
	营运期	船舶压舱废水、船舶机舱舱底含油污水	石油类	须按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海	15.0	委托处理，零排放
		生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮等	由码头接收并输送至后方化粪池预处理后，通过市政污水管网排入温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后外排入海	5.0	达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后排放
		码头面冲洗废水、车辆清洗废水、初期雨水	SS	收集沉淀处理后，上清液回用于场地喷淋	5.0	收集回用，零排放
	废气	施工期	扬尘	TSP	定期洒水；保持路面和场地清洁；建筑材料堆场集中布置，做遮盖处理；限制车速；施工场址周围设置围栏，用土工布固定	2.0
施工机械、汽车、船舶废气			SO ₂ 、NO _x 等	定期对施工机械设备、车辆、船舶进行检修与维护，以保证其正常运行；采用清洁燃油，尽量避免空负荷运行，以减少污染物排放	2.0	
营运期		油烟废气	油烟	安装油烟机，净化效率不低于 80%	2.0	
		船舶、车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 等	定期对船舶进行检修与维护，以保证其正常运行；采用清洁燃油，尽量避免空负荷运行，以减少污染物排放	3.0	

固废 固废	施工期	固体 废弃物	生活垃圾	收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一清运处置	2.0	零排放
			钻渣	经沉淀池沉淀干化处理，用于后方填海造地	2.0	
			建筑垃圾	收集清运至合法消纳点规范处置或由附近建设工程合法合理利用；建筑垃圾应集中堆放，且以篷布等进行遮盖，周围挖截留沟；规范运输，不得随意洒落，也不得随意倾倒建筑垃圾	3.0	
	营运期	固体 废弃物	生活垃圾	收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一清运处置	2.0	零排放
机修 固废			收集后归入危废管理，委托处置，并设置规范的暂存场所	2.0		
噪声	施工期	施工机械、车辆、船舶等	等效声级	加强施工管理；使用高效、低噪声机械，做好和车辆的维护保养和正确操作；避免夜间施工，昼时高噪声机械集中施工，对机械采取减振、消声等降噪措施，车辆经过居民区时禁止鸣笛、限制车速	3.0	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准
	营运期	装卸机械	等效声级	合理规划，加强管理，使用高效、低噪声的装卸机械	-	减少噪声影响
生态	合理安排施工季节与施工进度，应尽量缩短水上作业时间，疏浚、桩基施工避开鱼虾洄游繁殖（4~6月）、幼鱼索饵以及生长的高峰期，减少工程实施对海域环境影响；避免在大风大雨等不利气象条件下施工作业，减少桩基施工产生的泥沙入海；控制施工噪声源、退潮时进行桩基施工，减少海水人为扰动；建设单位对海洋生物资源造成的损失应进行货币化生态补偿			0.1	保护（恢复）海洋生态环境	
沉积物	合理有序安排海上作业时间，减少对海底底质的扰动			-	保护海洋沉积物环境	

本项目环保投资主要为施工期和营运期的废水收集与处理、废气控制、降噪、固废收集处置以及海域生态补偿等，总计约 63.1 万元，占总投资的 0.03%（项目总投资 194451 万元）。

9.2 环境影响评价总结论

综上所述，温州港瓯江港区灵昆作业区 24~28#通用泊位工程的实施具有较好的社会、经济和环境效益，符合海洋功能区划及相关规划，符合浙江省环境功能区划要求、符合污染物达标排放要求、符合总量控制指标原则及项目投入运营后能维持本地区环境质量，符合国家和地方产业政策要求以及“三线一单”要求。项目施工和营运期间会产生废水、废气、噪声和固体废弃物等，并对海域生态环境产生一定影响。经评价分析，在全面落实本报告提出的各项环境保护对策措施的基础上，各项不利环境影响程度能够得到削减或者减弱，对周边环境影响可以接受。因此，在采取科学管理和恰当的环保治理措施后，从环境保护角度考虑，本项目的实施是可行的。

预审意见:

预审单位公章

经办人(签名):

年 月 日

审查意见:

审查部门公章

经办人(签名):

年 月 日

审批意见:

经办人(签名)

审批部门公章

年 月 日