台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程

环境影响报告书

（公示稿）

浙江大学舟山海洋研究中心

二〇二六年五月

目 录

1. 概述 1
1.1 评价任务由来与评价目的 1
1.2 环境影响评价的工作过程 3
1.3 分析判定相关情况 3
1.4 审批原则符合性 5
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 8
1.6 环境影响评价的主要结论 8
2. 总则 9
2.1 编制依据 9
2.2 环境功能区划 12
2.3 评价因子与评价标准 14
2.4 评价工作等级和评价范围 20
2.5 环境保护目标 24
2.6 相关规划及环境功能区划符合性 33
3. 工程概况与工程分析 61
3.1 工程概况 61
3.2 工程总体设计方案 66
3.3 工程施工方案 115
3.4 工程分析 118
4. 环境现状调查与评价 133
4.1 自然环境概况 133
4.2 环境质量现状调查与评价 183
4.3 周围污染源调查 206
4.4 项目区海域及周边海域开发利用现状 206
5. 环境影响预测与评价 212
5.1 水文动力环境、冲淤环境影响预测与评价 212
5.2 海洋水环境影响预测与评价 232
5.3 沉积物环境影响分析 242
5.4 海洋生态环境影响预测与评价 242
5.5 环境空气影响分析与评价 246
5.6 声环境影响预测与评价 275
5.7 固体废物影响分析与评价 277
5.8 工程建设对环境保护目标的影响分析 278
6. 环境风险分析与评价 283
6.1 评价依据 283
6.2 环境风险识别 283
6.3 环境风险分析 284
6.4 环境风险防范措施与应急预案 306
7. 环境保护措施及其可行性论证 319

7.1 施工期污染防治对策措施 319
7.2 运营期污染防治对策措施 322
7.3 海洋生态资源补偿及保护对策措施 327
7.4 环境保护设施与对策措施一览表 331
8. 环境影响经济损益分析 333
8.1 工程建设的经济效益 333
8.2 工程建设负面效应分析 333
8.3 环保投资 334
9. 环境管理与监测计划 335
9.1 环境管理 335
9.2 环境监测计划 337
10. 环评总结论 339
10.1 工程概况与工程分析结论 339
10.2 环境现状调查与评价结论 342
10.3 环境影响预测分析结论 343
10.4 生态环境保护措施结论 347
10.5 工程环境可行性分析结论 349
10.6 公众参与结论 350
10.7 环评总结论 350

1. 概述

1.1 评价任务由来与评价目的

1.1.1 项目由来

台州玉环是国内最早形成的汽车零部件产业集群区之一，制造基础强，品类分工细，产业集群大。据统计，玉环市现有汽车零部件生产企业 4180 家，从业人员 10 万余人，先后被命名为“中国汽车零部件产业基地”、“国家汽车及零部件出口基地”等，预测 2028 年玉环市内汽车零部件产值约达到 530 亿元。近年来，在全球推进实现“双碳”的目标下，我国新能源汽车产业技术水平也得到了显著提升、产业体系日趋完善。在新能源汽车行业、摩托车市场高速发展的带动下，玉环市相关汽摩配产业也必将迎来蓬勃发展。

在玉环现有产业发展的背景下，玉环市人民政府和杭州钢铁集团有限公司于 2023 年 6 月 8 日签订杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目投资协议，该项目建设是基于“互联网+”和新材料技术应用的 60 万吨汽车零部件及新能源汽车轴的智能智造中心，兼顾新建 6 万 m^2的中央云仓，100 万吨再生金属资源循环利用基地，配建汽摩配供应链集成数字化平台（含汽摩配产业大脑、创新中心），目标是建成浙东南汽摩配零部件智造产能中心，打造成杭钢集团现代化流通产业转型升级的示范项目和玉环汽车零部件产业高质量发展的样板工程，构建浙东南汽车零部件产业集群生态圈，以集采集供、统仓统配、共享工序、循环利用等促进产业链降本增效，以数据驱动精细化运营，打造钢材、汽摩配毛坯交易、智能化加工、供应链金融、资源循环利用、物流配送和信息服务等功能于一体的全省智慧供应链创新发展示范综合体、全省“两业融合”创新发展示范区、全省现代化服务业创新发展区。杭钢（玉环）项目总投资 35 亿元，计划分两期实施，其中一期工程已于 2024 年 9 月正式启动全面建设，并计划于 2026 年 9 月建成竣工，项目建成达产后，预计年均产值 150 亿元，新增税收 3.5 亿元，亩均增加值 164 万元。

为满足企业生产所需上游原材料及成品的运输需求，节约企业运输成本，实现降本增效，因此玉环市交通投资集团有限公司拟在台州玉环大麦屿港区普竹作业区北侧、乐

清湾东岸的箬笠礁处建设杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目的配套码头项目，由玉环市交通实业有限公司负责建设实施，待码头建成后，再以租赁的形式将码头移交浙江玉环杭钢智造工业有限公司进行运营管理。根据《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程初步设计》（报批稿）及批复文件（玉发改审〔2026〕25 号，项目代码：2308-331083-04-01-182843），项目建设内容和规模为新建码头为 1 座通用码头，布置 2 个 10000 吨级泊位，泊位总长 337m；件杂货和散货设计年通过能力分别为 228 万 t/a 和 62 万 t/a；配建 1 座变电所平台、2 座引桥；另外，根据初步设计报告，码头前沿港池水域需进行疏浚，疏浚工程量约 155.9 万 m^3（包含超深、超宽、施工期以及试运营期回淤量）。工程用海总面积为 35.7797hm^2，其中码头构筑物用海面积 2.3739hm^2，港池用海面积为 12.2450hm^2，施工平台用海面积为 0.1276hm^2，疏浚施工用海面积为 21.0332hm^2（以疏浚区坡顶线为界，扣除码头、港池和施工平台权属界定范围进行界定）。需要说明的是，本工程运营期码头前沿水域维护性疏浚工程将与大麦屿港区普竹作业区进港航道统筹考虑，产生的环境影响另行评价。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目码头工程属于“五十二、交通运输业、管道运输业—139 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”中的“单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口”，应编制环境影响报告书；本项目码头港池疏浚工程属于“五十四、海洋工程—160 其他海洋工程”中的“工程量在 10 万立方米及以上的疏浚（不含航道工程）、取土（沙）等水下开挖工程”，应编制环境影响报告书，综合分析，本项目应当编制环境影响报告书。为此，玉环市交通投资集团有限公司于 2024 年 9 月委托浙江大学舟山海洋研究中心承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后浙江大学舟山海洋研究中心组织专业技术人员对拟建工程进行实地踏勘、资料收集、环境现状监测，通过对所获得的调查资料和数据进行整理、统计、模拟、预测、分析与评价，按照国家有关建设项目环境影响评价的法律、法规和相关的导则编制完成了《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程环境影响报告书》（送审稿）。2026 年 3 月 26 日，台州市污染防治技术中心有限公司在玉环组织召开报告书技术评审会，会议形成了专家组评审意见。会后，我中心根据会议意见和建议对报告进行了修改完善后形成《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配

套码头工程环境影响报告书》（报批稿），现由建设单位呈报。

1.1.2 评价目的

通过对拟建工程评价范围内的自然环境、生态环境和海洋环境质量现状进行调查、监测和分析评价，分析和预测本工程施工期、运营期可能对声环境、大气环境、海洋水质环境、海洋生态环境、海洋水动力环境和冲淤环境所造成的变化，从环境保护角度评价项目建设的可行性，并提出风险防范措施和减缓生态环境影响的工程措施和建议，明确拟建工程环境影响是否可行的结论，为工程环境保护计划的实施和管理部门的决策提供依据，实现工程建设的经济效益、社会效益与环境效益相互协调发展的目标。

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目的环评工作程序如图 1.2-1 所示。

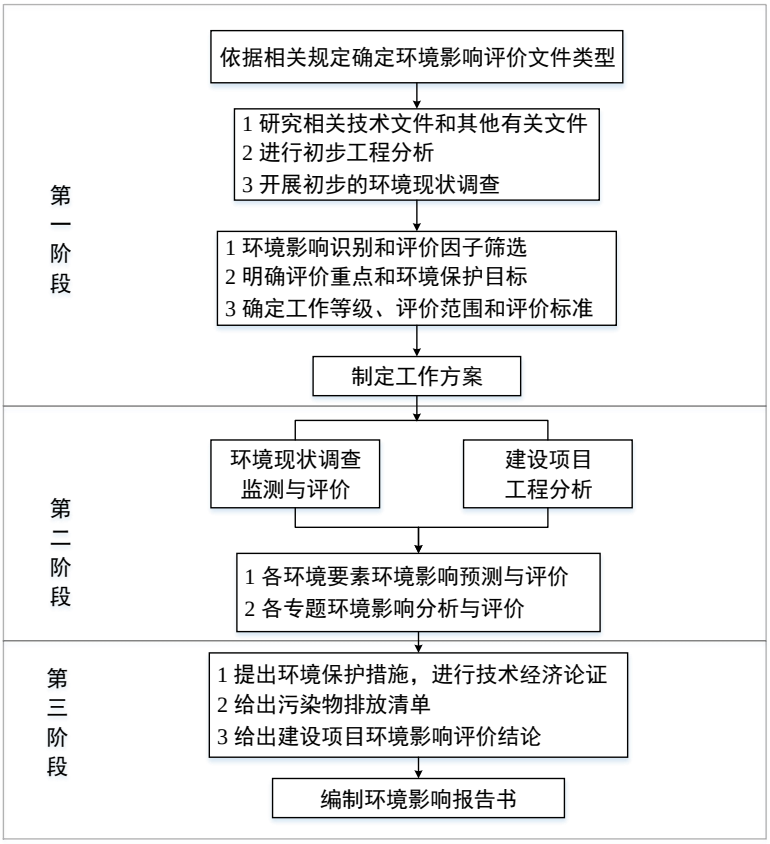


图 1.2-1 本项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性判定

对照国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目未列入负面清单，符合市场准入负面清单要求。对照国家发展与改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于目录内的“二十五、水运，港口枢纽

建设”，为鼓励类的产业类型。

1.3.2 国土空间规划符合性判定

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于台州玉环区域，项目为通用码头工程，实施海域不涉及生态保护红线，项目用海与《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》相符合。

根据《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目属于海洋发展区中的交通运输用海区，主要为大麦屿港区，根据规划，大麦屿港区是台州港的重要港区，在集装箱、煤炭、滚装运输及液体散货（含 LNG）运输的基础上，积极拓展现代物流、航运服务、临港工业和对台货运（兼顾邮轮）等功能，划分普竹、连屿、大麦屿、大岩头 4 个作业区，逐步发展成为布局合理、功能完善、安全绿色、港城协调的现代化综合性港区。本项目为普竹作业区首座通用码头工程，项目用海与《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符合。

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于玉环大麦屿交通运输用海区（代码 331083620-01）。本项目为通用码头工程，属于交通运输基础设施项目，符合所在用海区的空间准入、利用方式、保护要求等管控要求，项目建设符合《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。

1.3.3 生态环境分区管控方案符合性判定

（1）生态保护红线

根据《玉环市生态环境分区管控动态更新方案》（2024 年 6 月），本工程所在海域位于台州市玉环市玉城-坎门街道产业集聚海域重点管控单元（编号 HY33100020018）。本项目为通用码头项目，项目建设范围不在生态保护红线控制范围内，工程建设能够满足生态保护红线及生态分区管控的相关要求。

（2）环境质量底线

根据海水水质和生态环境调查结果，评价海域除无机氮、活性磷酸盐和石油类外，其他监测因子均可以达到环境保护目标要求；海洋沉积物各检测指标均符合第一类海洋沉积物质量标准；海洋生物体质量代表生物各项监测因子可以满足相应标准要求。本工程施工期船舶含油污水和施工船舶生活污水均收集不直接排放入海，不会导致海水水质、沉积物质量和海洋生物质量下降。根据建设项目周边环境空气质量收集的资料显示，工程区所在区域环境空气质量处于达标区；根据工程区现状环境噪声监测结果，工程区现状声环境质量良好。工程施工期产生的废气主要为施工船舶产生的燃油废气、施工粉尘

及焊接烟尘等，海域环境扩散条件较好，基本不会影响周边空气质量，不会导致环境空气质量下降；施工期船舶噪声等经治理之后能做到达标排放，工程周边环境敏感保护目标的声环境质量能够维持现状。施工期疏浚物在取得废弃物海洋倾倒许可证后，倾倒至合法海洋倾倒区处置，符合相关环境保护要求。综上，采取本环评提出的相关防治措施后，工程建设能够维持区域环境质量不恶化，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本工程不涉及煤炭等不可再生资源的使用，施工期和营运期消耗一定量的水、电资源等，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目岸线利用符合《台州港大麦屿港区规划调整方案》（2021.03）。施工期主要在海上作业，陆域基本不产生能耗，因此本项目建设不会突破区域的资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《玉环市生态环境分区管控动态更新方案》（2024 年 6 月），本工程所在海域位于玉环市海域环境管控单元中的台州市玉环市玉城-坎门街道产业集聚海域重点管控单元（编号 HY33100020018），本项目属于通用码头项目，不属于工业项目，在管控单元内不设置排污口，因此，工程实施符合玉环市生态环境管控单元准入清单编制要求。

1.3.4 其他规划符合性判定

项目建设符合《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》规划要求，符合《浙江省海洋生态保护“十四五”规划》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《台州港总体规划（2017-2030）》《台州市生态环境保护“十四五”规划》等相关规划中的要求。

1.4 审批原则符合性

1.4.1 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（省政府令第 388 号）相符性分析

表 1.4-1 本工程环评审批原则符合性分析一览表

序号	审批要求		可行性分析	是否符合
1	是否符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求		符合，分析过程同 1.3.3 节生态环境分区管控方案符合性。	是
2	排放污染物是否符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求		建设单位只要能够按照环境保护管理部门的要求，在对各类污染物采取相应的控制和处理措施，本工程排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。	是
3	是否符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求	建设项目是否符合国土空间规划	根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目属于海洋发展区中的交通运输用海区。本项目为通用码头工程，工程为大麦屿港区普竹作业区首座通用码头工程，属于交通基础设施建设，符合交通运输用海区空间准入要求。	是

		建设项目是否符合国家和省产业政策等要求	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“水运—港口枢纽建设”，为鼓励类的产业类型。	是

1.4.2 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）相符性分析

表 1.4-2 “四性五不批”符合性分析汇总

内容		本工程情况	符合性
四性	建设项目的环境可行性	本工程建设符合国土空间规划、国家产业政策、生态环境分区管控方案、“四性五不批”等环保管理要求；排放的污染物可均实现达标排放，对区域环境影响较小。从环境保护角度，本工程建设是可行的。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本次环评分析了污染物排放分别对大气环境、声环境、海洋水动力与冲淤环境、海水水质和海洋生态生物环境的影响。 海水水质、海洋水动力与冲淤环境影响、大气环境采用数学模型进行预测，满足导则要求。其他分析预测方法均符合相应导则要求，因此环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
	环境保护措施的有效性	只要切实落实环评中提出的各项污染防治措施，施工期和运营期各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或不对外排放，其环境保护措施是可靠、有效的。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本工程选址、布局符合国土空间规划要求；满足《玉环市生态环境分区管控动态更新方案》中生态环境准入清单。因此，建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法规和相关法定规划要求。	不属于不批的情形
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量项目拟采取的标准，且建设区域环境质量措施不能满足改善目标管理要求	根据现状监测结果可知，本工程环境空气质量能满足国家或者地方环境质量标准，海水水质部分因子超标。根据生态环境分区管控方案符合性分析，本项目建设符合环境质量底线要求，本项目采取的各项措施可满足区域环境质量改善目标管理要求。	不属于不批的情形
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目采取的污染防治措施能够做到达标排放，并对建设过程造成的生态损失进行相应生态补偿措施，以减轻对海域生态环境的影响。	不属于不批的情形
	（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	本项目为新建工程。	不属于不批的情形
	（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本环评报告采用的基础资料数据均采用建设单位实际建设申报内容，环境监测数据由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核，不存在重大缺陷和遗漏。	不属于不批的情形

1.4.3 港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）相符性

表 1.4-3 港口建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析汇总

序号	审批原则	符合性分析	结论
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	项目建设符合《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》《浙江省近岸海域环境功能区划》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》规划要求，符合《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》《台州港总体规划（2017-2030 年）》等相关规划中的要求。	符合
2	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	项目选址不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。项目区域与居民集中区等环境敏感区距离合理。	符合

3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生 态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。	本项目码头平台为透水构筑物，采用抓斗挖泥船进行疏浚，施工期间采取各项措施减少桩基和疏浚施工对海域生态环境的影响，疏浚及打桩等涉水工程避开特别保护期（4 月 16 日至 7 月 1 日），并采取补偿措施。本项目对渔业生态环境和渔业资源的影响可接受，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	符合
4	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。	根据数模预测，工程实施后，码头建设和疏浚对潮流有显著影响的范围仅限于工程区和工程区东西两侧小范围内，工程区以外广大水域的流速、流向基本保持不变，不会对周边海域的潮流场造成显著的影响。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、生活污水等，提出了收集、处置措施。	符合
5	煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。	本项目为通用码头工程，运营期涉及砂石料装卸，环评要求装卸过程中在船舱内和码头装卸区设置干雾抑尘措施。码头设置岸电设施。	符合
6	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。	评价范围内无声环境敏感目标。报告已按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。	符合
7	根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	报告明确了船舶污水、船舶垃圾等的处置措施。	符合
8	根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	针对施工期间的废水、固废、噪声、废气，本报告均已提出相应的污染防治措施。新建码头平台为透水构筑物，采用抓斗挖泥船进行疏浚，施工期间采取各项措施减少桩基和疏浚施工产生的悬浮泥沙增量。 针对施工产生的疏浚物，拟倾倒至海洋倾倒区，建设单位应事先与倾倒区管理部门进行汇报、衔接，在施工前取得倾废许可证，并按实际审批情况进行倾倒。疏浚泥倾倒须严格遵守倾倒要求，倾倒区须遵守选划结果，不得随意倾倒。项目疏浚泥倾倒过程须遵守海事相关要求，不得沿途倾倒，疏浚土不得上岸。	符合
9	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	本项目不涉及危险化学品运输，环境风险主要为溢油，提出了应急资源配备、环境应急预案编制、建立应急联动机制等要求。企业需按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求增配溢油应急物资，并完善环境应急预案，报有关部门备案，定期开展应急演练；并与周边企业建立应急联动机制。	符合
10	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	本项目不涉及。	符合
11	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	报告按相关导则及规定要求，制定了海洋生态环境、大气、噪声监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了环境管理要求。	符合

12	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	报告根据项目实际提出了切实可行的环境保护措施。	符合
13	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	已按相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目建设活动必然对项目所在地区的海洋水质环境和生态环境等产生一定的影响，本次环评通过现状调查和收集资料等方式了解工程所在地海洋生态环境，分析评价区域目前的环境质量，并根据本项目设计、施工、运营各阶段的基本特征，预测其相应的环境影响，并提出切实可行的环境保护措施和对策，从环境保护角度论证工程建设的可行性，为项目环保计划的实施和管理部门的决策提供依据。

1、施工期关注的主要环境问题包括：

（1）施工扬尘、车船废气对周边环境的影响及防治措施；

（2）施工产生废水以及施工悬浮物扩散对海域生态环境的影响，关注污染防治与生态减缓措施；

（3）施工固废以及疏浚物的处置及环境影响。

2、营运期关注的主要环境问题包括：

（1）营运期码头装卸产生的颗粒物排放的影响，并关注岸电措施有效性与管理要求；

（2）营运期产生的各类废水对海域生态环境的影响，关注污染防治与生态减缓措施；

（3）营运期固废处置及环境影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程符合国家及地方产业政策；符合港口总规和生态环境分区管控方案，符合港口建设项目环评审批的原则与要求。本项目生产过程所产生的污染物经处理后可以达标排放，造成的生态影响将通过增殖放流进行补偿、减缓；造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；符合清洁生产的原则。本评价认为，只要建设单位认真落实本报告提出的各项环保措施，本项目的实施从生态环境保护角度讲是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规及规章依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024 年 1 月 1 日修订实施；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正实施；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日修订实施；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订实施；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；

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

（8）《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日；

（9）《中华人民共和国海岛保护法》，2010 年 3 月 1 日；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日修订实施；

（11）《中华人民共和国渔业法》，2026 年 5 月 1 日起修订施行；

（12）《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日修订实施；

（13）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021 年 9 月 1 日修订实施；

（14）国务院令第 475 号《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；

（15）《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》，2017 年 3 月 1 日修订；

（16）国务院令第 698 号《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订实施；

（17）《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，2017 年 3 月 1 日修订实施；

（18）国家海洋局国海规范[2017]7 号《海洋工程环境影响评价管理规定》，2017 年 4 月 27 日；

（19）交通运输部令 2019 年第 40 号《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，2019 年 11 月 28 日修正施行；

（20）交通运输部令 2017 年第 15 号《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，2017 年 5 月 23 日修订实施；

（21）交通运输部令 2021 年第 24 号《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，2021 年 9 月 1 日施行；

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

（23）农业部令第 20 号《水生生物增殖放流管理规定》，2009 年 4 月 1 日；

（24）交海发[2015]177 号《珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案》，2015 年 12 月 2 日；

（25）交办海[2019]15 号《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅 住房和城乡建设部办公厅 关于建立完善船舶水污染物转移处置联合监管制度的指导意见》，2019 年 2 月 19 日；

（26）《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，环办环评〔2018〕2 号；

（27）《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》，交海发〔2018〕168 号；

（28）《关于发布船舶水污染防治技术政策的公告》，环境保护部公告 2018 年第 8 号；

（29）《浙江省生态环境保护条例》，2022 年 8 月 1 日实施；

（30）《浙江省海洋环境保护条例》，2017 年 9 月 30 日修订实施；

（31）《浙江省水污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日施行；

（32）《浙江省大气污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日施行；

（33）《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 9 月 29 日修订，2023 年 1 月 1 日实施；

（34）《浙江省渔业管理条例》，2020 年 9 月 24 日修正；

（35）《浙江省港口管理条例》，2020 年 11 月 27 日修正；

（36）《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》，2021 年 2 月 10 日；

（37）浙交[2019]95 号《关于建立完善船舶水污染物转移处置联合监督管理制度的

通知》。

2.1.2 技术规范依据

（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》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（10）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；

（11）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年）；

（12）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（农业部 SC/T9110-2007）；

（13）《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；

（14）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（15）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（16）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；

（17）《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）。

2.1.3 区划、规划依据

（1）《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》，（国函[2023]150 号）；

（2）《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，2024 年 3 月；

（3）《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，2025 年 10 月；

（4）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》（浙长江办〔2022〕6 号）；

（5）《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》，2021 年 5 月；

（6）《台州港总体规划（2017-2030 年）》，2018 年 9 月；

（7）《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，2024 年 3 月；

（8）《台州市综合交通运输发展“十四五”规划》，2021 年 9 月；

（9）《台州市生态环境分区管控动态更新方案》，2024 年 5 月；

（10）《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，2024 年 5 月；

（11）《玉环国家级海洋公园总体规划（2022-2035 年）》，2022 年 10 月；

（12）《玉环市生态环境分区管控动态更新方案》，2024 年 6 月。

2.1.4 本工程相关文件

（1）《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程工程可行性研究报告》（报批稿），中交水运规划设计院有限公司，2025 年 11 月；

（2）《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程（码头、引桥及疏浚区域）岩土工程勘察报告》，中交水运规划设计院有限公司，2024 年 4 月；

（3）《玉环大麦屿能源（LNG）中转储运项目外输管线工程（玉环支线）项目 2024 年秋季海洋生态环境调查报告》，浙江省海洋水产养殖研究所，2024 年 11 月；

（4）建设单位提供的其他技术资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 环境空气功能区划

根据《台州市环境空气质量功能区划分图》（2018 年），评价区域环境空气为二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。

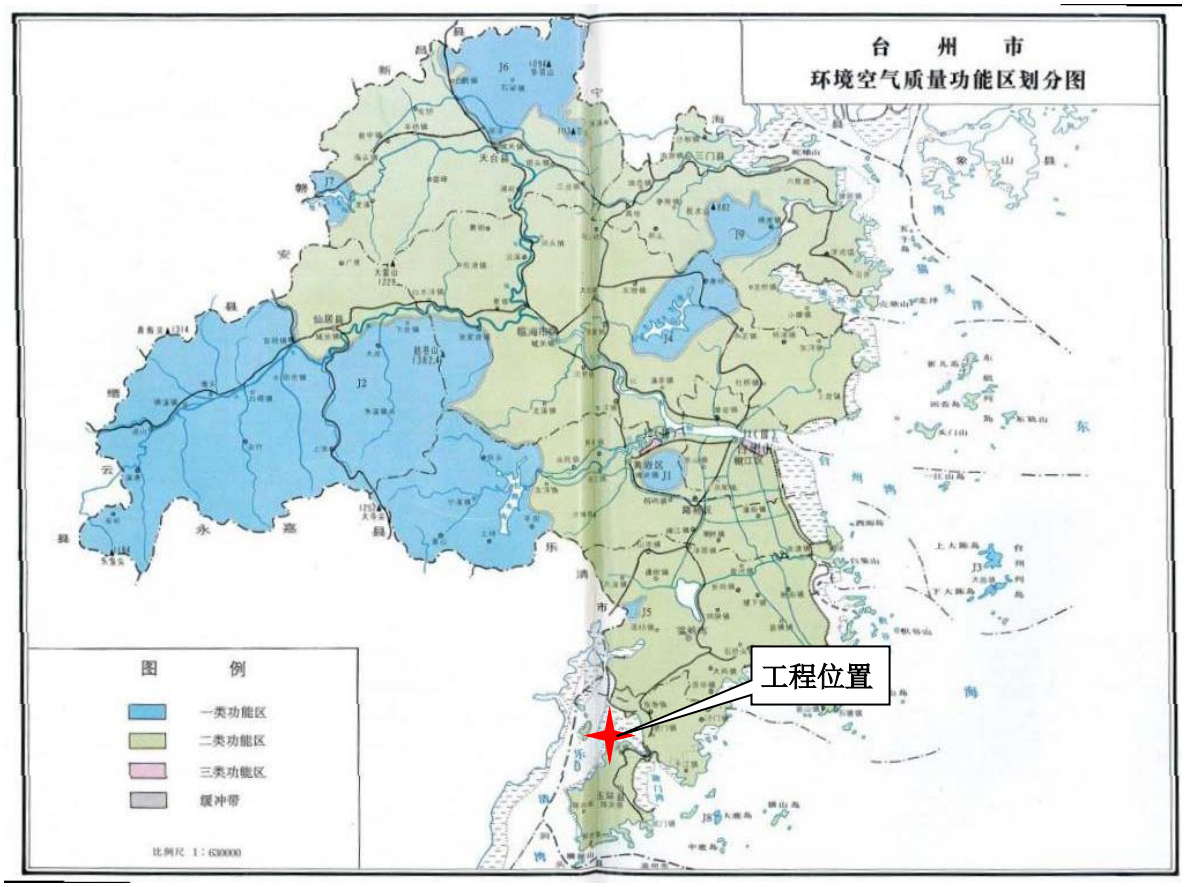


图 2.2-1 台州市环境空气质量功能区划分图

2.2.2 声环境功能区划

根据《玉环市声环境功能区划分方案（2023 年修编）》，工程所在海域未划定声环境功能区，后方陆域属于箬笠礁工业区，为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

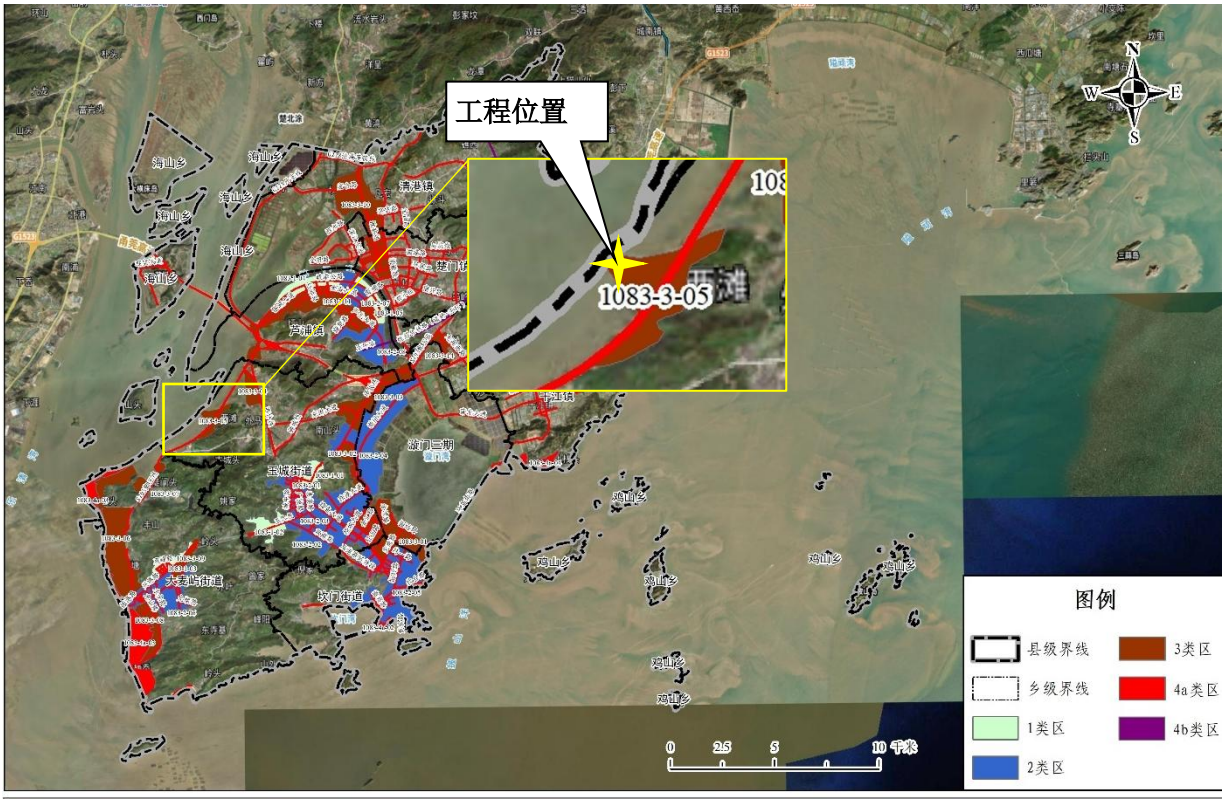


图 2.2-2 玉环市声环境功能区划分方案

2.2.3 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（修编）》，项目所处海域属于玉环大麦屿四类功能区（ZJ68DIII），海水水质保护目标为三类水质标准；评价范围内涉及的其他近岸海域环境功能区还包括台州乐清湾二类区（ZJ14BII）、温州乐清湾二类区（ZJ16BII），海水水质保护目标为二类水质标准；乐清四类区（ZJ66DII），该区海水水温执行三类，其余水质指标执行二类。具体见图 2.2-2。

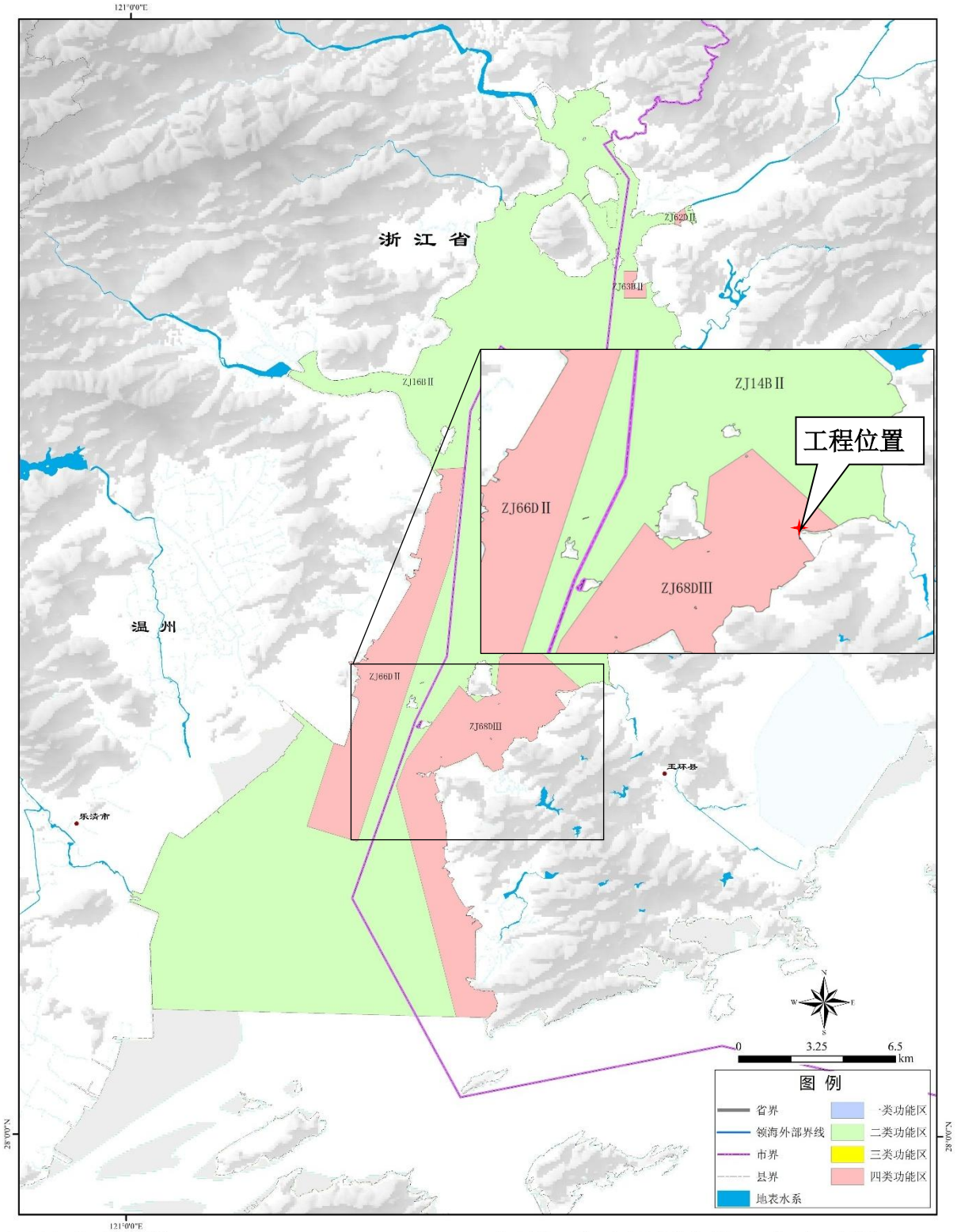


图 2.2-3 浙江省近岸海域环境功能区划图（乐清湾）

2.3 评价因子与评价标准

2.3.1 环境影响因素识别及评价因子

2.3.1.1 环境影响因素识别

环评报告对工程施工期、运营期可能对环境及敏感资源等造成的影响，以及不同影响的影响类型、影响程度、影响范围、时间跨度和影响性质等特征进行综合分析与评价。

根据工程设计资料，结合当地环境状况的初步分析，工程建设各阶段污染源和非污染生态环境影响分析等要素，对工程建设的环境影响因素和影响程度分析的直观结果，见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别一览表

评价时段	环境影响要素	主要污染源	主要污染物	影响性质
施工期	海域水质	桩基、疏浚施工	悬浮物	＋＋＋S
		施工人员产生的生活废水	COD、氨氮	＋S
		施工船舶含油污水	石油类	＋＋S
	海洋生态	桩基占用及疏浚损失	生物损失	＋＋＋S、L
		施工悬浮物影响	生物损失	＋＋＋S
	环境空气	施工船机产生的废气	NO_x、SO_2	＋S
		施工扬尘	颗粒物	＋S
	声环境	施工噪声	L_{Aeq}	＋S
	固体废弃物	疏浚物、建筑垃圾、生活垃圾	固废	＋S
	环境事故	施工船舶事故造成的溢油	石油类	＋＋S
运营期	海洋生态环境	工作人员生活污水	COD、氨氮	＋L
		运营船舶油污水	石油类	＋L
		初期雨水、冲洗废水	SS、石油类	＋L
		水工构筑物占用	水文情势及冲淤变化	＋＋L
	环境空气	运营船舶运行尾气	NO_x、SO_2	＋L
		散货装卸粉尘	TSP	＋＋＋L
	声环境	装卸噪声、船舶运行噪声	L_{Aeq}	＋L
	固体废物	船舶垃圾、工作人员生活垃圾、船舶装卸固废	固废	＋L
	环境风险	船舶溢油事故	石油类	＋＋L

注 1：＋表示影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测；＋＋表示影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；＋＋＋表示影响程度较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。
注 2：“S”为短期影响，“L”为长期影响”。

2.3.1.2 评价因子确定

根据本项目的环境影响因素分析，以及项目附近海域的环境质量现状，评价因子确定如下。

表 2.3-2 环境质量现状及影响评价因子一览表

环境要素		现状评价因子	预测/影响评价因子
海域环境质量	海水水质环境	水温、盐度、pH、SS、DO、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As、挥发性酚、硫化物、氰化物。	SS、石油类
	海洋沉积物环境	石油类、有机碳、硫化物、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）	/
	海洋生态和生物资源环境	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源调查、生物体质量	海洋生物及渔业资源的损失量及经济价值
	海域水文及冲淤	流速、流向、泥沙含量	流速、流向、冲淤变化
声环境		等效连续 A 声级 L_{Aeq}	L_{Aeq}
大气环境		SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP
固体废物		/	含油废物、生活垃圾、船舶垃圾及工程疏浚物
环境风险		/	溢油及危险物质入海风险

表 2.3-3 评价因子筛选表（海洋生态影响）

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质及影响时段
初级生产力	叶绿素 a	码头桩基、疏浚施工/直接影响	短期可逆/施工期
浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等	桩基、疏浚施工/直接影响	短期可逆/施工期
		码头桩基占用/直接影响	长期不可逆/运行期
珍稀濒危海洋生物及其生境	种类、数量、种群规模、结构、分布、行为特征，生境的面积、质量、连通性等	不涉及	不涉及
重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区水产	分布范围、生产力	码头桩基、疏浚施工/直接影响	短期可逆/施工期
重要湿地、特殊生境	分布面积、物种种类、物种盖度、生物多样性、生境稳定性、生态健康状况	不涉及	不涉及
自然保护地和生态保护红线	主要保护对象数量和种群规模、主要生态功能、物种栖息地连通性	码头桩基、疏浚施工/直接影响	悬浮物短期可逆/施工期
自然岸线	长度、宽度、类型和功能	不涉及	不涉及

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

（1）水环境质量标准

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，项目所处海域属于玉环大麦屿四类功能区（ZJ68DIII），海水水质保护目标为三类水质标准；评价范围内涉及的其他近岸海域环境功能区还包括台州乐清湾二类区（ZJ14BII）、温州乐清湾二类区（ZJ16BII），海水水质保护目标为二类水质标准；乐清四类区（ZJ66DII），该区海水水温执行三类，其余水质指标执行二类。因此，评价范围内位于不同功能区划的调查点位按照《海水水质标准》（GB3097-1997）相应标准进行评价。

表 2.3-4 海水水质标准 （单位：除 pH 外为 mg/L）

水质参数	评价标准			
	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
COD≤	2	3	4	5
DO＞	6	5	4	3
BOD≤	1	3	4	5
SS（人为增加量≤）	10	10	100	150
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030	0.030	0.045
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.010	0.010
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总 Cr≤	0.05	0.10	0.20	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.05	0.10	0.50
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50

（2）海洋沉积物质量标准

根据近岸海域环境功能区划要求，项目所在海域海洋沉积物质量执行第二类标准，海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类。根据本项目评价范围内调查站位与近岸海域功能区划相对位置关系，评价范围内调查站位海洋沉积物质量均执行第二类标准要求。

表 2.3-5 海洋沉积物质量

评价项目	第一类标准值	第二类标准值	第三类标准值
石油类（$\times10^{-6}$）	500.0	1000.0	1500.0
硫化物（$\times10^{-6}$）	300.0	500.0	600.0
有机碳（$\times10^{-2}$）	2.0	3.0	4.0
铜（$\times10^{-6}$）	35.0	100.0	200.0
铅（$\times10^{-6}$）	60.0	130.0	250.0
锌（$\times10^{-6}$）	150.0	350.0	600.0
镉（$\times10^{-6}$）	0.50	1.50	5.00
铬（$\times10^{-6}$）	80.0	150.0	270.0
汞（$\times10^{-6}$）	0.20	0.50	1.00
砷（$\times10^{-6}$）	20.0	65.0	93.0

（3）海洋生物质量评价标准

评价海域海洋生物质量，以贝类、鱼类、甲壳类、软体类为环境监测生物，其中贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）。鱼类、甲壳类和软体类生物参照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 中规定的标准，铬参照《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的评价标准进行评价。

表 2.3-6 海洋贝类生物质量标准值 （单位：mg/kg）

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

表 2.3-7 软体类、甲壳类、鱼类生物质量标准 （单位：mg/kg）

项目	总汞	镉	锌	铅	铜	砷	石油烃	铬
软体类	0.3	5.5	250	10	100	1	20	1.5
甲壳类	0.2	2.0	150	2	100	1	20	1.5
鱼类	0.3	0.6	40	2	20	1	20	1.5

（4）环境空气质量标准

根据环境空气质量功能区划，工程所在区域属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。

表 2.3-8 环境空气质量标准

评价因子	平均时间	过渡阶段浓度限值（二级）	浓度限值（二级）	单位
SO_2	年平均	60	20	ug/m^3
	日平均	150	50	
	1 小时平均	500	150	
NO_2	年平均	40	30	
	日平均	80	50	
	1 小时平均	200	200	
CO	日平均	4	4	mg/m^3
	1 小时平均	10	10	
O_3	日最大 8 小时平均	160	160	ug/m^3
	1 小时平均	200	200	

评价因子	平均时间	过渡阶段浓度限值（二级）	浓度限值（二级）	单位
PM_{10}	年平均	60	50	
	日平均	120	100	
$PM_{2.5}$	年平均	30	25	
	日平均	60	50	
TSP	年平均	200		
	日平均	300		

（5）声环境质量标准

根据声环境功能区划，本项目码头后方陆域范围属于 3 类声环境功能区，海域未划分声功能区划，因此本项目参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

表 2.3-9 环境噪声限值 单位：dB(A)

时段 / 声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

2.3.2.2 污染物排放标准

1、废水排放标准

（1）施工场地废水

施工场地内产生的施工废水经收集后进入沉淀池，经沉淀处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于施工。

表 2.3-10 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	15	30
3	浊度/NTU≤	5	10
5	BOD_5/（mg/L）≤	10	10
5	氨氮/（mg/L）≤	5	8
6	阴离子表面活性剂/（mg/L）≤	0.5	0.5
7	溶解氧/（mg/L）≥	2.0	2.0

（2）生活污水、初期雨水

施工人员生活污水、运营期工作人员生活污水收集经化粪池预处理，纳入市政管网，经玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。初期雨水收集沉淀后回用于码头面冲洗。

表 2.3-11 玉环市大麦屿污水处理厂纳管标准及排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

指标	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	LAS
纳管标准	6~9	500	300	400	35①	70③	8.0①	20	20
准Ⅳ类	6~9	30	6	5	1.5（2.5）②	12（15）②	0.3	0.5	0.3

注：①NH_3-N、TP 执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）；②括号外数值为水温大于 12℃时的控制指标，括号内数值为水温小于等于 12℃时的控制指标；③参考《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

（3）船舶水污染物排放标准

本工程码头施工船舶及运营期靠港船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》

（GB3552-2018）。

表 2.3-12　船舶水污染物排放相关标准和规定

污水类别	排放区域	船舶类别	排放控制要求	备注
机器处所油污水	沿海海域	/	排放口铅封处理，禁止排放	铅封管理规定
	沿海	400 总吨及以上船舶	油污水处理装置出水口石油类≤15mg/L，或收集并排入接收设施。	GB3552-2018
船舶生活污水	利用船载收集装置收集，排入接收设施			
	距最近陆地 3 海里以内（含）的海域（航行中）	2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）处理装置的	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。	
		2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）处理装置的	利用船载生活污水处理装置处理，BOD_5≤25mg/L，悬浮物≤35mg/L，耐热大肠菌群数≤1000 个/L，化学需氧量≤125mg/L，pH 值 6.5~8，总氯＜0.5mg/L。	
	与最近陆地距离 3~12 海里的海域	（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。		
	与最近陆地＞12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。		
船舶垃圾	在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。			
	对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。			
	对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。			
	对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。			
	在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。			
	在任何海域，对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制，应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。			

2、废气排放标准

本项目施工期大气污染物主要为施工过程中施工扬尘和施工机械排放的废气。施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）新改扩二级标准规定，无组织排放监控浓度限值颗粒物为1.0mg/m^3、NO_x为0.12mg/m^3、SO_2为0.40mg/m^3。

运营期进出港船舶废气排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）。根据《珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案》，工程所在海域属于长三角水域船舶排放控制区，工程海域船舶应使用硫含量≤0.5%m/m 的燃油。

本项目运营期废气主要为装卸过程中无组织排放的粉尘。根据《大气污染物综合排放标准》《GB16297-1996》新污染源大气污染物排放限值，颗粒物无组织排放监控浓度限值为 1.0mg/m^3。

3、噪声排放标准

工程施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；运营期场界噪

声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

表 2.3-13 建筑施工噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 2.3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段 / 声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固体废物

本项目产生的固体废弃物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定。采用包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存生活垃圾，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

项目在原有码头拆除过程中产生的建筑垃圾执行《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026），严格按规范要求做好收集分类、贮存及处置等工作。

船舶生活垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。船舶人员产生的生活垃圾统一收集到垃圾桶，上岸后由环卫部门进行接收处置。

本项目疏浚物拟用泥驳运送至合法海洋倾倒区倾倒，建设单位办理废弃物海洋倾倒许可证后方可执行；疏浚物执行《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）。

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 评价工作等级

1、海洋环境评价等级

本项目为通用码头工程。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 B，本工程涉及水下工程开挖/回填量和透水线性水工构筑物两种涉海影响类型，各类型项目评价等级判定依据见表 2.4-1。

表 2.4-1 海洋生态环境评价等级判定表

评价等级 / 影响类型	1	2	3
水下开挖/回填量 Q（10^4m^3）	Q≥500	**100≤Q＜500**	Q＜100
线性水工构筑物轴线长度 L（透水）（km）	L≥5	1≤L＜5	**L＜1**

（1）水下工程开挖/回填量影响类型评价等级

根据工程设计资料，本工程疏浚量为 155.9 万 m^3，评价等级应为 2 级评价。

（2）线性水工构筑物影响类型评价等级

根据工程设计，本工程码头平台及引桥总长度为 528.5m（其中码头总长 337m、1#引桥长 87.7m、2#引桥长 103.8m），评价等级应为 3 级评价。

综合判定，本工程海洋生态环境评价等级为 2 级评价。

2、大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价等级判定依据见表 2.4-2。

表 2.4-2 大气环境影响评价等级判定表

评价工作等级	评价工作分级依据
一	P_{max}≥10%
二	1%≤P_{max}<10%
三	P_{max}<1%

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 计算，不同污染物的最大地面浓度占标率 P_{max} 和地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。根据工程分析，本工程营运期大气环境影响因素主要来自码头砂石料卸料过程中产生的颗粒物，根据导则推荐的估算模式 ARESCREEN 计算。估算模型参数见表 2.4-3，主要污染源估算模型估算结果见表 2.4-4。

表 2.4-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		34.9
最低环境温度/℃		-5.1
土地利用类型（3km 内范围面积最大土地利用类型）		水面
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☑是□否
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☑是□否
	岸线距离/ km	0
	岸线方向/ °	60
是否考虑 NOx 的转换	考虑 NOx 的转换	□是☑否
	NO_2 的化学反应方法	/
	烟道内 NO_2/NOx 比	/
	项目区域环境背景 O_3 浓度 μg/m³	/

注：以本项目为中心点，半径 3km 范围内海域面积大于陆域面积，因此城市/农村选项为农村。

表 2.4-4 废气污染物排放估算结果一览表

源强名称	源强参数	污染物名称	排放速率 (kg/h)	最大占标率(%)		$D_{10\%}$	评价等级
				过渡阶段限值	2031 年起限值	(m)	
1#泊位装卸区域	150m×25m;H=9.73m	TSP	7.432	505.32	505.32	4125	一级
		PM_{10}	5.138	873.36	1048.04	5200	一级
		$PM_{2.5}$	0.983	334.19	401.03	2525	一级
2#泊位装卸区域	150m×25m;H=9.73m	TSP	7.432	505.32	505.32	4125	一级
		PM_{10}	5.138	873.36	1048.04	5200	一级
		$PM_{2.5}$	0.983	334.19	401.03	2525	一级
1#泊位船舶船舱	150m×20.5m; H=9.01m	TSP	1.486	123.12	123.12	1175	一级
		PM_{10}	1.028	212.94	255.53	1500	一级
		$PM_{2.5}$	0.197	81.61	97.94	675	一级
2#泊位船舶船舱	150m×20.5m;	TSP	1.486	123.12	123.12	1175	一级

源强名称	源强参数	污染物名称	排放速率(kg/h)	最大占标率(%)		$D_{10\%}$	评价等级
				过渡阶段限值	2031 年起限值	(m)	
	H=9.01m	PM_{10}	1.028	212.94	255.53	1500	一级
		$PM_{2.5}$	0.197	81.61	97.94	675	一级
最大值（1#、2#泊位码头装卸区域）		PM_{10}	5.138	873.36	1048.04	5200	一级

根据估算结果，本工程各污染源污染物中，1#、2#泊位装卸区域的 PM_{10} 占标率最大，其中对标 GB3095-2026 过渡阶段限值最大占标率 P_{Max}=873.36%＞10%，对标 GB3095-2026 的 2031 年后限值最大占标率 P_{Max}=1048.04%＞10%。最远距离 $D_{10\%}$=5200m，因此，本工程大气环境影响评价等级为一级。

3、声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），工程所在区域声环境功能 3 类功能区，本工程实施前后受影响人口数量变化不大，不会对敏感目标产生噪声级增量，因此声环境评价等级定为三级。

4、环境风险评价等级

本工程主要环境风险源为施工船舶和运营船舶溢油风险。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 G“危险物质临界量和海洋环境敏感程度分级”，油类物质临界量 100t，船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定。

本工程施工期疏浚施工船舶主要为 8m^3 抓斗挖泥船和泥驳船，船舶总吨位在 500 吨以下；运营期最大船型为 10000 吨级杂货船和散货船。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C.6、C.8 和 C.9，驳船散货船燃油总舱容均为 306m^3，燃油舱最小单舱燃油量为 31m^3；10000 吨散货船、杂货船燃油总舱容均为 816m^3，燃油舱单舱含油量为 109m^3。按 0#柴油（密度为 0.835g/cm^3）计算，经计算 Q 值最大为 6.81。

环境风险评价工作等级根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）判定，本项目为通用码头工程，仅涉及燃料油使用，行业及生产工艺 M 值为 5，据此判定危险物质及工艺系统危险性为 P4；根据环境影响敏感程度分级表，项目海域属于环境一般敏感区（E2）；本项目环境风险潜势为 II，综合判定本项目环境风险评价工作等级为三级。

5、地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程属Ⅳ类项目，可不开展地下水环境影响评价。

6、土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程属于Ⅳ类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.4.2 评价范围

1、海域生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），海洋生态环境影响评价范围应覆盖建设项目整体实施后可能对海洋生态环境造成影响的范围。根据评价等级、工程特点、生态敏感区分布情况，确定评价范围。评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，1 级、2 级和 3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于15km～30km、5km～15km、1km～5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。

本项目位于玉环乐清湾，工程所处海域属于一般敏感区。本工程海洋生态环境评价等级为 2 级，依据 HJ1409-2025 评价范围的确定方式，确定本项目评价范围为以疏浚区域外缘线向外的扩展 15km（潮流主流向），垂直于潮流主流向的扩展距离为 8km。具体见图 2.4-1。

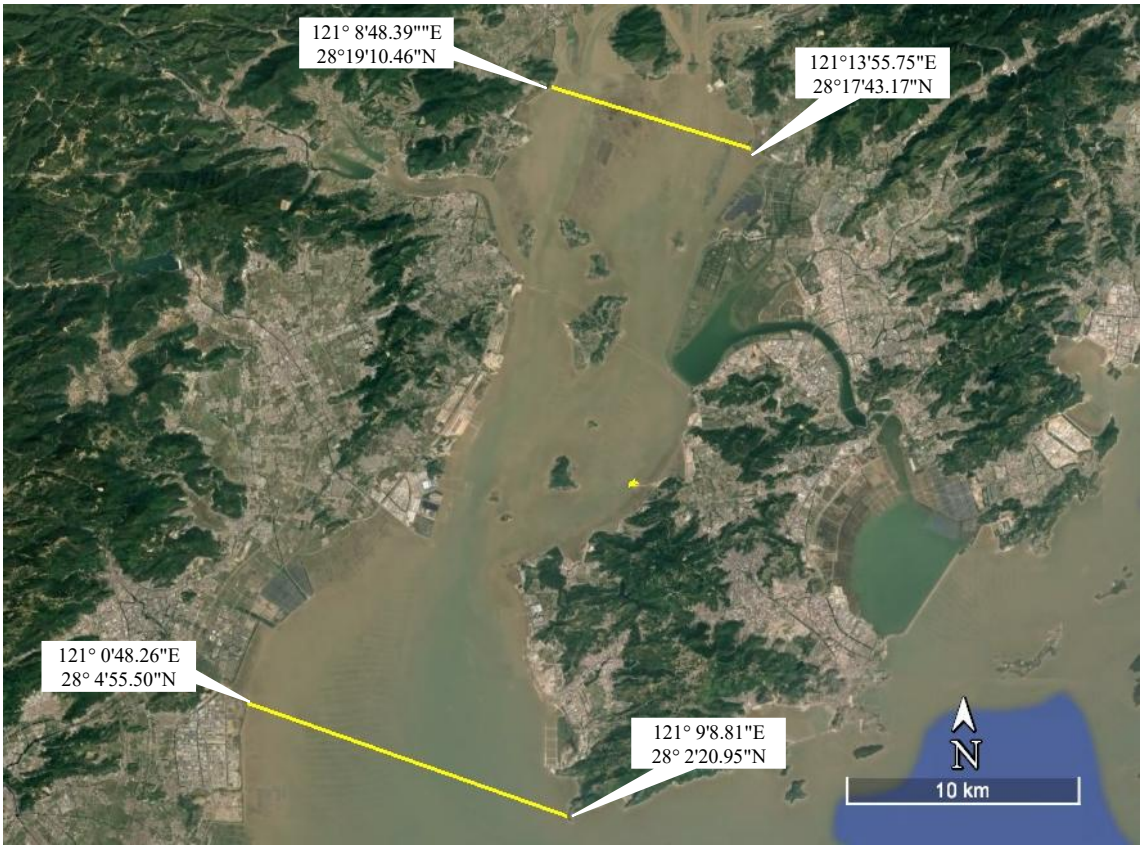


图 2.4-1 海洋生态评价范围图

2、大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本工程大气环境等级确定为一级，大气环境评价范围为厂界外扩 5200m 形成的矩形区域。

图 2.4-2 大气环境评价范围图

3、声环境评价范围

声环境三级评价范围为厂界周边 200m 范围。

4、环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），海洋生态环境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围。本项目海洋生态环境风险评价等级为三级，因此评价海洋生态环境风险范围与海域评价范围一致。

2.5 环境保护目标

1、海域环境保护目标

通过对项目周围环境的踏勘与调查，确定本项目海域主要环境保护目标为项目附近的生态保护红线、海洋公园、海湾、养殖区、渔业资源三场一通道、无居民海岛等，具体情况见表 2.5-1 和图 2.5-1~图 2.5-2。三场一通道具体情况详见 4.1.6.5 节。

2、陆域环境保护目标

通过对项目周围环境的踏勘与调查，确定本项目陆域环境保护目标主要为大气评价范围内的村庄和人口集中居住区，具体情况见表 2.5-2 和图 2.5-4。

表 2.5-1 海域及湿地环境保护目标一览表

序号	类别	保护目标名称	保护对象	与本工程位置关系	备注
1	自然保护地	浙江玉环国家级海洋公园	红树林生态系统、珍稀濒危珍稀物种、基岩岸滩和滨海湿地生物群落和地形地貌、岛礁贝类、大型藻类及其生境	码头结构西侧约900m，疏浚边线西侧约175m	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准。
		浙江乐清西门岛国家海洋公园	红树林生态系统、滨海湿地生物群落和地形地貌、湿地候鸟	工程北侧约13.2km	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准
		浙江玉环漩门湾国家湿地公园	湿地候鸟	工程北侧约4.8km	陆域重要湿地
2	生态保护红线	浙江玉环国家海洋公园生态保护红线	保护对象、与本工程位置关系与浙江玉环国家级海洋公园相同		
		浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线	保护对象、与本工程位置关系与浙江乐清西门岛国家海洋公园相同		
		浙江玉环漩门湾国家湿地公园生态保护红线	保护对象、与本工程位置关系与浙江玉环漩门湾国家湿地公园相同		
		乐清清江村红树林生态保护红线	红树林生态系统	工程西北侧约14.8km	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准
		乐清清江河口湿地生态保护红线	滨海湿地生物群落和地形地貌	工程北侧约12.6km	
		乐清南塘红树林生态保护红线	红树林生态系统	工程北侧约10km	
		温岭市坞根八一塘红树林生态保护红线	红树林生态系统	工程北侧约14.7km	
		乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线	泥蚶等物种生境	工程北侧约14.8km	
		大岩头海岸重要区生态保护红线	海岸防护物理防护极重要区	工程南侧约14.8km	《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准
3	海湾	乐清湾	海湾生态	本工程位于乐清湾内	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准
4	岛礁	江岩岛	保护海岛及周边海域生态环境	工程西侧约2km	有居民海岛-海洋生态岛
		大乌岛	保护海岛及周边海域生态环境	工程西侧约5.6km	无居民海岛-海洋发展类
		小乌岛	保护海岛及周边海域生态环境	工程西侧约5km	无居民海岛-海洋发展类
		茅埏岛	保护海岛及周边海域生态环境	工程北侧约5.4km	有居民海岛-海洋生态岛
		大担岛	保护海岛及周边海域生态环境	工程北侧约2.8km	无居民海岛-生态控制类
		小担屿	保护海岛及周边海域生态环境	工程北侧约2.2km	无居民海岛-生态保护类
		鹰婆屿	保护海岛及周边海域生态环境	工程北侧约4.7km	无居民海岛-生态控制类
		金鸡礁	保护海岛及周边海域生态环境	工程西南侧约3.2km	无居民海岛-生态保护类
		草捆礁	保护海岛及周边海域生态环境	工程西南侧约5.3km	无居民海岛-海洋发展类
		扁鳗屿	保护海岛及周边海域生态环境	工程西侧约5.3km	无居民海岛-海洋发展类
5	栖息地	浙江玉环漩门湾湿地候鸟重要栖息地	保护对象、与本工程位置关系与浙江玉环漩门湾国家湿地公园相同		
		浙江乐清西门岛候鸟重要栖息地	保护对象、与本工程位置关系与浙江乐清西门岛国家海洋公园相同		
6	水产种质资源保护区	乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区实验区	泥蚶生境	工程北侧约10.5km	国家级水产种质资源保护区
7	三场一通道	经济鱼类三场一通道	大黄鱼、带鱼、银鲳等	/	具体见4.1.6节

序号	类别	保护目标名称		保护对象	与本工程位置关系	备注
8	海底管线	小普竹—江岩海底电缆		管线安全	工程西南侧约 1.9km	/
		玉环市海山乡海底输水管道应急工程		管线安全	工程北侧约 5.3km	/
		茅坦至茅埏海底电缆		管线安全	工程北侧约 7.9km	/
		大青至茅埏海底电缆		管线安全	工程北侧约 7.9km	/
9	养殖区	1	玉环市芦浦镇西塘村开放式滩涂养殖区	开放式养殖,面积 50.88 公顷	工程东北侧约 2.6km	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准
		2	玉环市芦浦镇分水村开放式滩涂养殖区	开放式养殖,面积 24.75 公顷	工程东北侧约 3.4km	
		3	玉环市海山乡虹田村紫菜养殖区	开放式养殖,面积 12.78 公顷	工程北侧约 7.2km	
		4	玉环市海山乡大青村网箱养殖区	开放式养殖,面积 3.86 公顷	工程北侧约 9.6km	
		5	玉环市海山乡大青村紫菜养殖区（4）	开放式养殖,面积 2.48 公顷	工程北侧约 9.7km	
		6	玉环市海山乡大青村开放式养殖项目滩涂养殖区 2	开放式养殖,面积 1.41 公顷	工程北侧约 10km	
		7	玉环市海山乡大青村开放式养殖项目滩涂养殖区 1	开放式养殖,面积 11.10 公顷	工程北侧约 10.5km	
		8	玉环市海山乡大青村开放式养殖项目浅海养殖区	开放式养殖,面积 26.91 公顷	工程北侧约 12km	
		9	玉环市海山乡小青村紫菜养殖区	开放式养殖,面积 22.74 公顷	工程北侧约 10km	
		10	玉环市海山乡小青村开放式养殖项目	开放式养殖,面积 3.71 公顷	工程北侧约 10km	
		11	玉环市海山乡小青村开放式滩涂养殖区	开放式养殖,面积 13.04 公顷	工程北侧约 10km	
		12	玉环市海山乡南滩村紫菜养殖区（2）	开放式养殖,面积 97.16 公顷	工程北侧约 1.5km	
		13	玉环市海山乡南滩村紫菜养殖区（1）	开放式养殖,面积 42.10 公顷	工程西北侧约 4.7km	
		14	玉环市海山乡横床村开放式养殖项目	开放式养殖,面积 37.28 公顷	工程北侧约 12km	
		15	玉环市大麦屿街道陡门头村养殖区	开放式养殖,面积 9.83 公顷	工程西南侧约 3.4km	
		16	玉环市大麦屿街道福源村养殖区	开放式养殖,面积 10.82 公顷	工程西南侧约 2.5km	
		17	玉环市大麦屿街道连屿村开放式滩涂养殖区	开放式养殖,面积 9.07 公顷	工程西南侧约 6.1km	
		18	玉环市玉城街道外马村浅海养殖区	开放式养殖,面积 22.34 公顷	码头北侧约 150m	
		19	玉环市玉城街道外马村紫菜养殖区	开放式养殖,面积 32.34 公顷	码头西北侧约 380m	
		20	玉环市玉城街道外马村开放式滩涂养殖区	开放式养殖,面积 8.47 公顷	码头东北侧约 1km	
		21	玉环市玉城街道江岩村网箱养殖区	开放式养殖,面积 5.35 公顷	码头西侧约 3km	
		22	玉环市玉城街道北城村开放式滩涂养殖区	开放式养殖,面积 75.73 公顷	码头东北侧约 1.1km	
		23	玉环市清港镇台山村开放式滩涂养殖区（2）	开放式养殖,面积 9.12 公顷	工程北侧约 13km	
		24	玉环市清港镇台山村开放式滩涂养殖区（1）	开放式养殖,面积 86.41 公顷	工程北侧约 11km	
		25	玉环市清港镇台山村开放式滩涂养殖区（3）	开放式养殖,面积 7.76 公顷	工程北侧约 11km	
		26	玉环市小普竹村滩涂养殖区	开放式养殖,面积 27.75 公顷	码头南侧约 800m	
		27	玉环市开放式养殖项目台山村滩涂养殖区	开放式养殖,面积 65.32 公顷	工程北侧约 11km	
		28	温岭市西岸紫菜专业合作社插杆式养殖项目	开放式养殖,面积 7.78 公顷	工程北侧约 16km	
		29	网箱养殖用海	开放式养殖,面积 5.00 公顷	工程北侧约 20km	
		30	筏式养殖紫菜	开放式养殖,面积 20.74 公顷	工程北侧约 14km	
		31	海带养殖	开放式养殖,面积 23.04 公顷	工程北侧约 15km	

表 2.5-2 陆域大气环境保护目标一览表

类别	保护目标名称		坐标		保护对象	与本工程位置关系	保护级别
			经度	纬度			
居民点	芦浦镇	尖山村	121°12′51.84665″	28°11′18.36329″	环境空气	东北侧约 3.8km	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
		百丈村	121°13′37.68363″	28°11′22.70628″	环境空气	东北侧约 5.0km	
		井头村	121°13′58.96173″	28°11′27.77510″	环境空气	东北侧约 5.6km	
		江家村	121°13′44.44225″	28°11′46.65042″	环境空气	东北侧约 5.5km	
		分水村	121°13′15.71169″	28°11′45.31411″	环境空气	东北侧约 4.8km	
		红山村	121°12′51.30074″	28°11′50.95272″	环境空气	东北侧约 4.5km	
		大沙村	121°13′51.82941″	28°12′30.42227″	环境空气	东北侧约 6.5km	
	玉城街道	江岩村	121°8′57.33603″	28°9′58.08550″	环境空气	西侧约 2.9km	
		小普竹村	121°11′7.23313″	28°8′59.20995″	环境空气	南侧约 2.0km	
		西滩村	121°11′40.44374″	28°9′47.65101″	环境空气	东侧约 1.3km	
		小岙村	121°11′55.47718″	28°9′22.40684″	环境空气	东南侧约 2.1km	
		南大岙村	121°12′4.52293″	28°9′11.09964″	环境空气	东南侧约 2.5km	
		小塘村	121°12′1.23357″	28°9′46.66592″	环境空气	东侧约 1.9km	
		外马村	121°12′15.41896″	28°10′4.34627″	环境空气	东侧约 2.2km	
		乌岩咀村	121°12′23.35113″	28°10′57.62716″	环境空气	东北侧约 3.0km	
		采桑村	121°12′50.54837″	28°10′42.63655″	环境空气	东北侧约 3.4km	
		内马村	121°12′39.72087″	28°9′24.30850″	环境空气	东南侧约 3.1km	
		西青岙村	121°12′38.35031″	28°8′57.06843″	环境空气	东南侧约 3.5km	
		岭脚村	121°12′58.39489″	28°8′52.10012″	环境空气	东南侧约 4km	
		西青塘村	121°13′17.41154″	28°9′18.82623″	环境空气	东南侧约 4.1km	
		仓坑村	121°12′59.41585″	28°10′2.06127″	环境空气	东侧约 3.4km	
		鳝鱼头村	121°13′38.22439″	28°10′23.59492″	环境空气	东侧约 4.5km	
		鳝湾村	121°13′24.00473″	28°10′4.07286″	环境空气	东侧约 4km	
		鳝塘村	121°13′29.78682″	28°9′54.95001″	环境空气	东侧约 4.2km	
		沙鳝村	121°13′44.69176″	28°9′57.39134″	环境空气	东侧约 4.6km	
		塘墩村	121°13′43.14987″	28°9′29.12334″	环境空气	东侧约 4.7km	
		九子岙村	121°13′40.96552″	28°9′10.36367″	环境空气	东南侧约 4.8km	
		冷水潭村	121°14′2.93747″	28°9′22.18483″	环境空气	东侧约 5.2km	
		龟山村	121°13′55.35650″	28°9′35.29090″	环境空气	东侧约 5km	
		西溪社区	121°13′5.89237″	28°8′29.61350″	环境空气	东南侧约 4.6km	

类别	保护目标名称		坐标		保护对象	与本工程位置关系	保护级别
			经度	纬度			
		玉潭社区	121°12′29.23891″	28°8′13.37082″	环境空气	东南侧约 4.2km	
		北山村	121°12′36.92181″	28°7′12.80964″	环境空气	东南侧约 5.9km	
		横培村	121°11′25.04857″	28°8′38.98962″	环境空气	东南侧约 2.7km	
		玉水村	121°11′20.32003″	28°7′49.39817″	环境空气	南侧约 4.2km	
		玉峰村	121°11′42.59179″	28°7′42.47679″	环境空气	南侧约 4.5km	
		枫水村	121°11′56.15614″	28°7′55.92979″	环境空气	东南侧约 4.2km	
		县前社区	121°13′49.43920″	28°8′31.97917″	环境空气	东南侧约 5.5km	
		东门社区	121°14′0.06754″	28°8′32.05840″	环境空气	东南侧约 5.7km	
		瑶岙村	121°13′56.16570″	28°8′58.79050″	环境空气	东南侧约 5.3km	
		垟青社区	121°13′7.11704″	28°8′17.63975″	环境空气	东南侧约 4.8km	
		大坑村	121°12′44.83885″	28°8′32.68586″	环境空气	东南侧约 4.1km	
	大麦屿街道	福昌基村	121°10′51.61194″	28°8′21.73221″	环境空气	南侧约 3km	
		峰源村	121°10′10.39035″	28°8′28.92770″	环境空气	西南侧约 3km	
		陡门头村	121°9′46.04132″	28°8′12.52370″	环境空气	西南侧约 3.6km	
		普南村	121°9′19.16103″	28°7′45.06091″	环境空气	西南侧约 4.7km	
		连屿村	121°8′21.51145″	28°7′59.70887″	环境空气	西南侧约 5.3km	
		火岔口村	121°8′38.98621″	28°7′36.32353″	环境空气	西南侧约 5.5km	
		里墩村	121°10′9.96525″	28°7′54.19126″	环境空气	西南侧约 4km	

图 2.5-1　拟建工程环境保护目标分布图 1

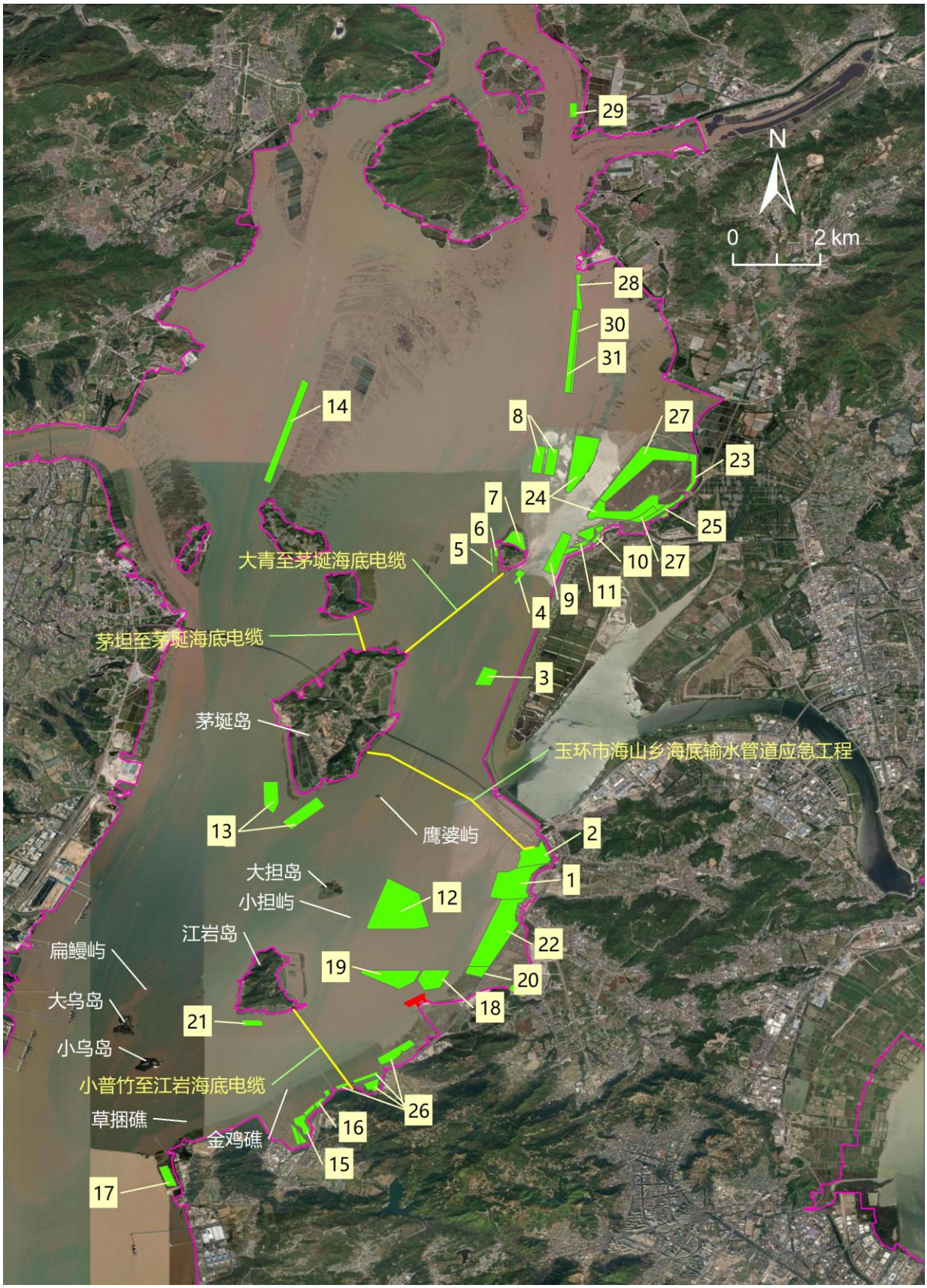


图 2.5-2　拟建工程环境保护目标分布图 2

图 2.5-3　拟建工程环境保护目标分布图 3

图 2.5-4　拟建工程陆域大气环境保护目标分布图

2.6 相关规划及环境功能区划符合性

2.6.1 环境功能区划及其符合性分析

2.6.1.1 近岸海域环境功能区符合性分析

1、《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》符合性分析

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，项目所处海域属于玉环大麦屿四类功能区（ZJ68DIII），海水水质保护目标为三类水质标准，该功能区的主要使用功能为海洋港口、海洋开发、电厂温排水用海。

本工程为通用码头工程，为台州港大麦屿港区普竹作业区首座码头，属于海洋港口工程，符合玉环大麦屿四类功能区的使用功能。因此，工程建设符合《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》。

2、《近岸海域环境功能区管理办法》符合性分析

根据《近岸海域环境功能区管理办法》，近岸海域环境功能区分为四类，其中四类近岸海域环境功能区包括海洋港口水域、海洋开发作业区等，执行相应类别海水水质标准。

本项目位于《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》中的玉环大麦屿四类环境功能区（ZJ68DIII），该功能区主导功能为海洋港口、海洋开发、电厂温排水用海。本项目为码头工程，项目性质与所在海域环境功能区定位相符，不属于功能区限制或禁止发展的项目类型，符合近岸海域环境功能区开发利用方向要求。

根据《近岸海域环境功能区管理办法》关于“各类近岸海域环境功能区执行相应类别海水水质标准”的要求，本项目所在海域执行第三类海水水质标准。项目施工期通过落实悬浮泥沙控制、施工废水处理、船舶污染物管理等措施，可减轻对周边海域环境的影响；运营期码头生活污水、初期雨水及船舶污染物均按要求收集处置，不直接排放入海。经预测分析，项目实施后所在海域环境功能不发生改变，不降低所在海域环境质量等级，不影响功能区水质保护目标实现。

同时，本项目未涉及近岸海域环境功能区调整，不改变海域使用功能，符合《近岸海域环境功能区管理办法》中关于近岸海域环境功能区管理和保护的相关要求。

综上，本项目建设符合《近岸海域环境功能区管理办法》相关要求。

2.6.1.2 玉环市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析

（1）生态保护红线

根据《玉环市生态环境分区管控动态更新方案》（2024 年 6 月）《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》，本工程所在海域位于台州市玉环市玉城-坎门街道产业集聚海域

重点管控单元（编号 HY33100020018）。

本项目为通用码头项目，项目建设范围不在生态保护红线控制范围内，工程建设能够满足生态保护红线及生态分区管控的相关要求。

（2）环境质量底线

根据海水水质和生态环境调查结果，评价海域除无机氮、活性磷酸盐和石油类外，其他监测因子均可以达到环境保护目标要求；海洋沉积物各检测指标均符合第一类海洋沉积物质量标准；海洋生物体质量代表生物各项监测因子可以满足相应标准要求。本工程施工期船舶含油污水和施工船舶生活污水均收集不直接排放入海，不会导致海水水质、沉积物质量和海洋生物质量下降。

根据建设项目周边环境空气质量收集的资料显示，工程区所在区域环境空气质量处于达标区；根据工程区现状环境噪声监测结果，工程区现状声环境质量良好。工程施工期产生的废气主要为施工船舶产生的燃油废气、施工扬尘及焊接烟尘等，海域环境扩散条件较好，基本不会影响周边空气质量，不会导致环境空气质量下降；施工期船舶噪声等经治理之后能做到达标排放，工程周边环境敏感保护目标的声环境质量能够维持现状。运营期各污染物均能够达标排放。

施工期疏浚物在取得废弃物海洋倾倒许可证后，倾倒至合法海洋倾倒区处置，符合相关环境保护要求。

综上，采取本环评提出的相关防治措施后，工程建设能够维持区域环境质量不恶化，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本工程不涉及煤炭等不可再生资源的使用，施工期和营运期消耗一定量的水、电资源等，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目岸线利用符合《台州港大麦屿港区规划调整方案》（2021.03）。施工期主要在海上作业，陆域基本不产生能耗，因此本项目建设不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

根据《玉环市生态环境分区管控动态更新方案》（2024 年 6 月），本工程所在海域位于玉环市海域环境管控单元中的台州市玉环市玉城-坎门街道产业集聚海域重点管控单元（编号 HY33100020018），该管控单元的生态环境准入清单及符合性分析见表 2.6-1。

表 2.6-1　玉环市生态环境分区管控更新方案准入清单符合性分析

单元名称	准入清单	具体要求	符合性分析
台州温黄平原玉环一带海域重点管控单元	空间布局约束	优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造，并进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。改造提升现有汽摩配产业，建立特色汽摩配产业集群区。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	项目为杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程，属于园区重要基础设施配套项目，不属于工业项目，工程的建设有利于园区工业企业的发展和提升，符合空间布局管控要求。
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强污水处理厂建设及提升改造，深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有工业企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进汽摩配重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建，扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	项目属于大麦屿港区及园区基础设施建设工程，不属于工业项目，运营期颗粒物排放执行大气污染物排放限值。
	环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。	项目为码头项目，施工期和运营期船舶生活污水、含油污水和生活垃圾等均采取收集，靠岸后委托处置，环评报告制定了环境风险防范措施。
	资源开发效率	推进重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。落实最严格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	项目不涉及工业用水、煤炭等。

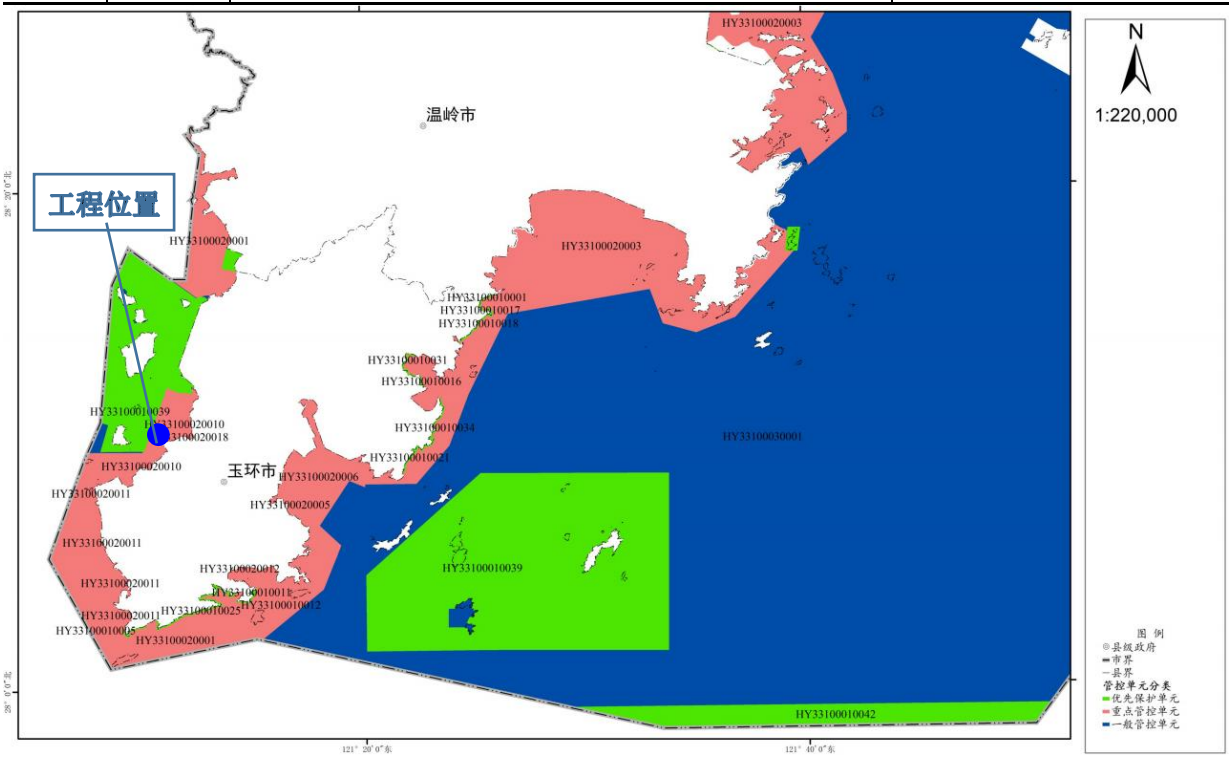


图 2.6-1　玉环市环境管控单元分类图-海域

总体上，本项目属于通用码头项目，不属于工业项目，在管控单元内不设置排污口，因此，工程实施符合玉环市生态环境管控单元准入清单编制要求。

2.6.2 国土空间规划符合性分析

2.6.2.1 与《浙江省海岸带及海洋空间规划》符合性分析

《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》是浙江省国土空间总体规划的专项规划，是对浙江省国土空间总体规划的补充与细化。本规划以基本功能分区为框架，统筹海域、海岸线、海岛、历史用海等海岸带空间资源，实施生态保护分级与利用管制分类相结合的管控方式。

1、主体功能分区符合性分析

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目所在的玉环市主体功能定位为城市化潜力地区，附加功能定位为海洋经济优势地区。

海洋经济优势地区战略导向：针对海洋产业发展特点，制定相配套的用地用海政策、产业政策和财政政策，加快海洋产业集聚，优化海洋空间利用，引领海洋经济转型升级，突出湾区经济发展和海洋集约节约示范，为海洋强国和海洋强省提供战略支撑。聚力打造世界一流强港、大宗商品战略中转基地，同时加强城市滨海区域的亲海性，推动产城融合。加大海洋防灾减灾建设投入，加强对海洋自然灾害及危化品等泄漏事故的应急和防范能力建设。

本项目用于建设汽摩配智能智造中心配套码头，位于玉环大麦屿港区，对加快海洋产业集聚，优化海洋空间利用，引领海洋经济转型升级，突出湾区经济发展和海洋集约节约示范具有积极作用。项目建设符合海洋主体功能分区战略导向。

2、海洋功能分区符合性分析

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于玉环大麦屿交通运输用海区（代码 331083620-01），如图 2.6-2，具体管控要求及符合性分析如下：

空间准入：主要用于港口、航运、路桥隧道等交通运输用海功能，在不影响上述交通运输功能的前提下，除基础兼容用海外，允许额外兼容渔业、工业等用海功能。海底电缆管道布局应避免已公布的疏浚型航道和锚地。不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、影响航行安全的活动。

利用方式：允许交通基础设施建设和海岸防护工程适度改变海域自然属性。

保护要求：不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、影响航行安全的活动。维护和改善港口区、航运区原有的水动力和泥沙冲淤环境。开

发利用应注重其中盐沼生境对象的保护，如需占用应同步落实生态修复，保障区域生态功能稳定。

符合性分析：本项目为杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程，项目为大麦屿港区普竹作业区的首座通用码头，项目建设符合所在交通运输用海区的空间准入要求；工程建设在用海区域采用高桩透水结构占用一定海域面积，建设内容符合所在交通运输用海区的利用方式要求；工程建设内容需对码头前沿港池进行疏浚，能够做到改善港口区冲淤环境，整体上本项目的建设符合玉环大麦屿交通运输用海区空间准入、利用方式和保护要求。

3、海岸线分类管控符合性分析

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，海岸线分为严格保护、限制开发和优化利用三类岸段，本项目利用岸线属于优化利用岸段（编号 11153），实施优化开发管控，允许适度改变岸线形态，提升岸线使用效率，鼓励离岸式工程建设。结合岸线两侧分区基本功能，优化产业集聚和产城融合开发利用格局，积极开展生态修复，实现海岸线集约高效利用。

拟建码头引桥跨越该岸段。根据海岸线分类管控登记表，该岸段无自然岸线，无海岸建筑避让区。该岸段不属于深水岸线。引桥跨越岸线，不改变岸线形态，不占用海岸线。本项目建设符合海岸线保护的要求。

4、海洋两空间内部一红线管控符合性分析

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的海洋两空间内部一红线分布图（图 2.6-4），本项目位于海岸线向海域一侧，位于海洋开发利用空间内，海洋生态空间外。项目周边较近的生态保护红线有浙江玉环国家海洋公园生态保护红线（图 2.6-7）。

根据《玉环国家级海洋公园总体规划（2022-2035 年）》，玉环国家级海洋公园规划范围包括两个片区，第一部分为披山片区，主要包括鸡山岛、洋屿、披山岛、大鹿岛、小鹿山岛等海岛及其周边海域；第二部分为乐清湾片区，主要包括茅埏岛、茅坦岛、大横床岛、大青岛、江岩岛等海岛及其周边海域。玉环国家级海洋公园总面积为 306.69km²，其中披山片区面积为 237.67km²，乐清湾片区面积为 69.02km²。

海洋公园中远期目标为，建立起完善的海洋生态环境监测网络，岛屿生态环境达到良性循环，海洋环境质量整体达到一类水质和沉积物标准。自然海域得到全面有效恢复，重要经济鱼类种群数量明显增多、占比显著上升，渔业资源和岛礁贝类数量显著增加，

海洋生物多样性指数明显提升，渔业资源种群结构明显改善；基础设施和旅游配套设施完善，海洋旅游进入稳步发展阶段，形成以海上观光、休闲垂钓、度假游为主体，海岛旅游知名度较高的格局，通过经济效益来带动社会效益，通过社会效益来推动经济效益，建成可持续发展的国家级海洋公园。

项目位于玉环国家级海洋公园外，主要用于码头建设，码头桩基施工引起的悬浮泥沙影响范围小，施工结束悬浮泥沙沉淀，恢复原有水质，对海洋生态影响微弱。因此，出让区块工程实施对浙江玉环国家海洋公园生态保护红线不会产生影响。

因此，项目用海符合海洋两空间内部一红线分布。

5、典型生境符合性分析

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，项目所在海域不涉及基岩岸滩、泥质岸滩、海岸防护林、滨海盐沼等典型生境。项目拟建码头桩基施工产生的水动力、冲淤、水质等影响，不会进入珍稀濒危物种集中分布区内，不会影响海洋生态系统结构和功能的稳定，不会造成典型生境的破坏。

因此，项目用海与典型生境空间分布不冲突。

6、海岛保护

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目所在海域周边分布有若干无居民海岛，属于乐清湾口门岛群（VI-11），本项目周边岛群见图 2.6-6，岛群基本情况见表 2.6-2。

本工程建设不占用无居民海岛，不影响海岛景观和岸线自然属性，属于港口基础设施建设项目，符合乐清湾口门岛群主导功能要求。

综上所述，项目用海与《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》相符。

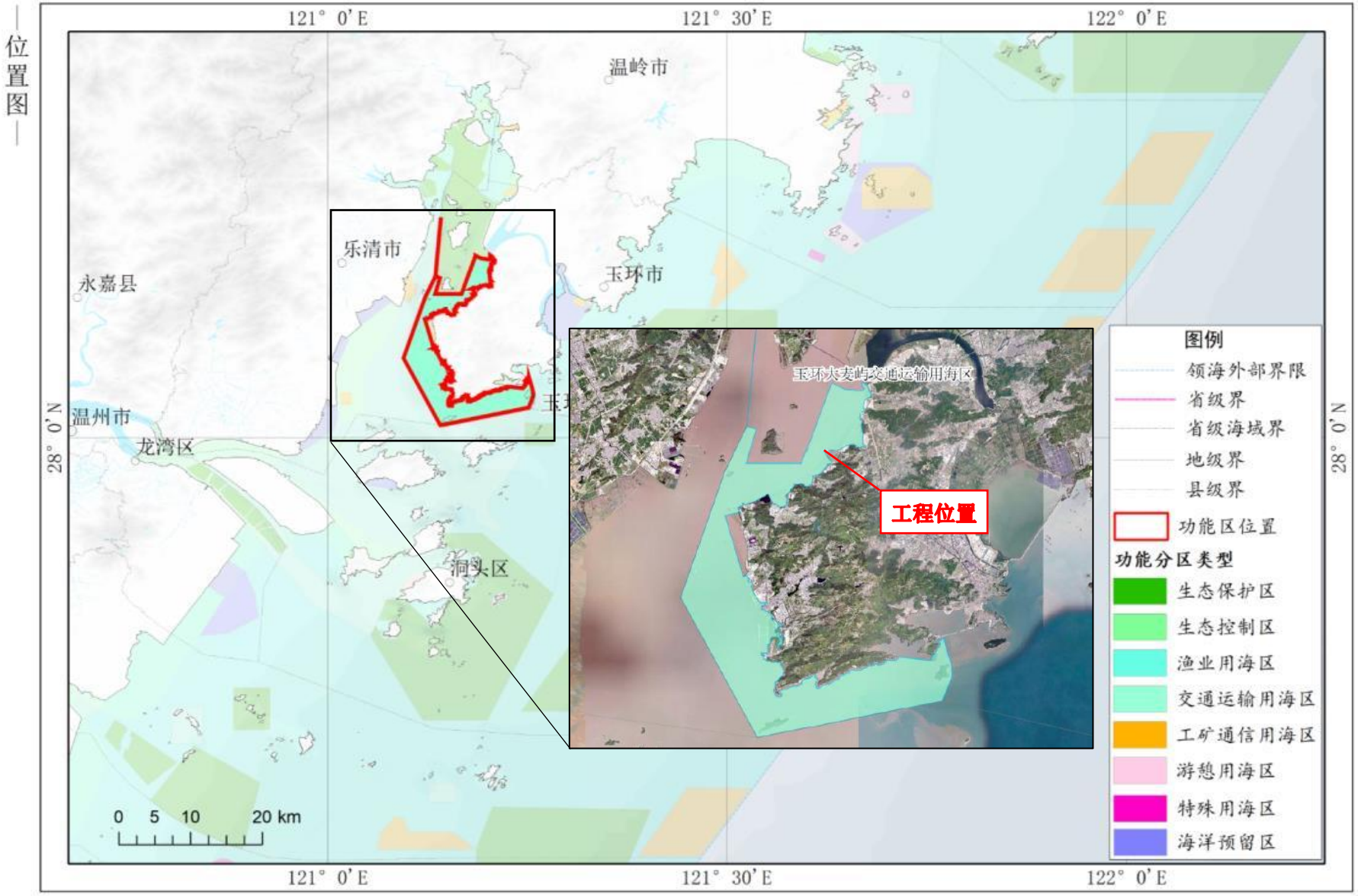


图 2.6-2 浙江省海岸带及海洋空间规划位置图

图 2.6-3 大陆岸线岸段分布图（玉环陡门头至苔山村）

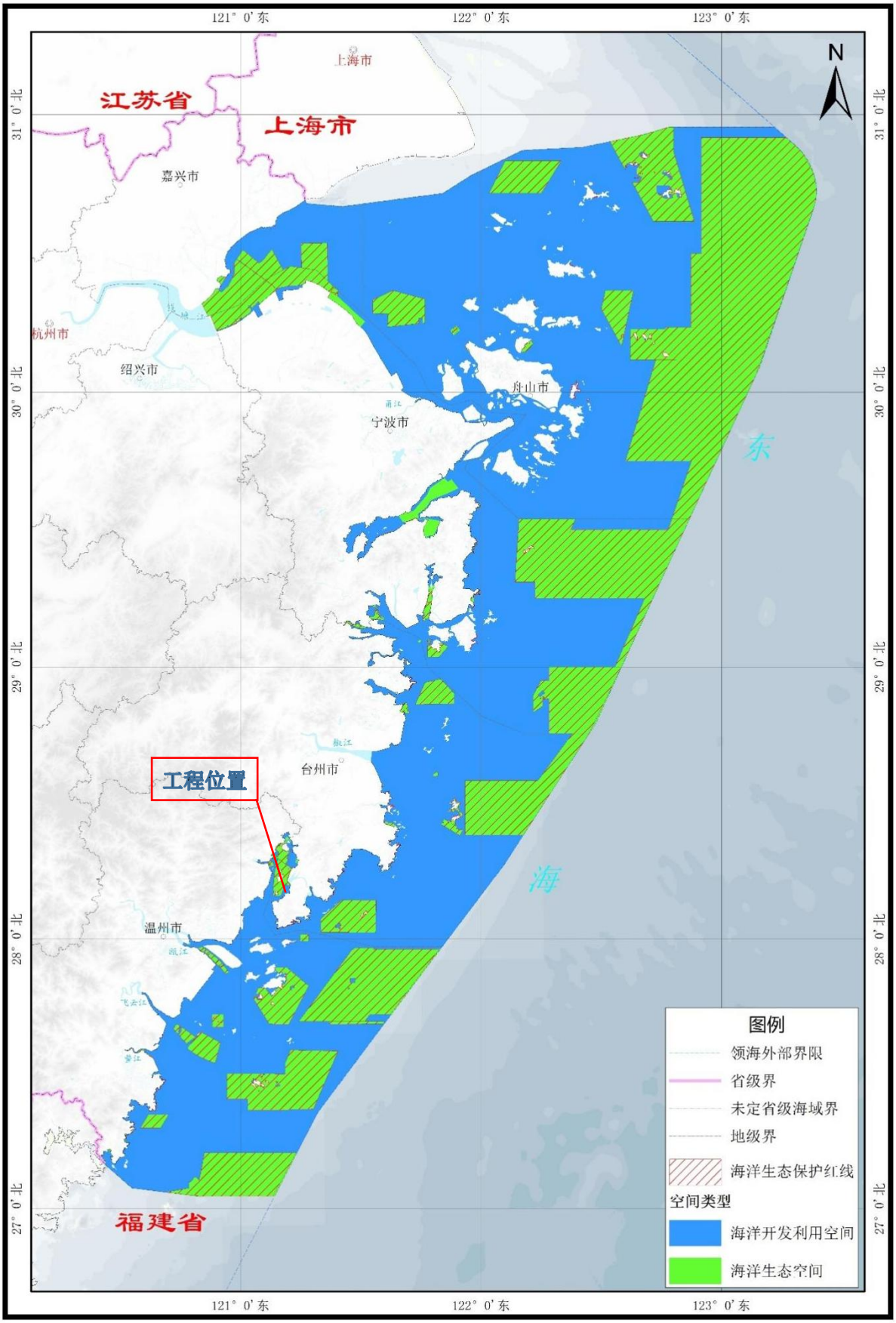


图 2.6-4　浙江省海洋两空间内部—红线分布图

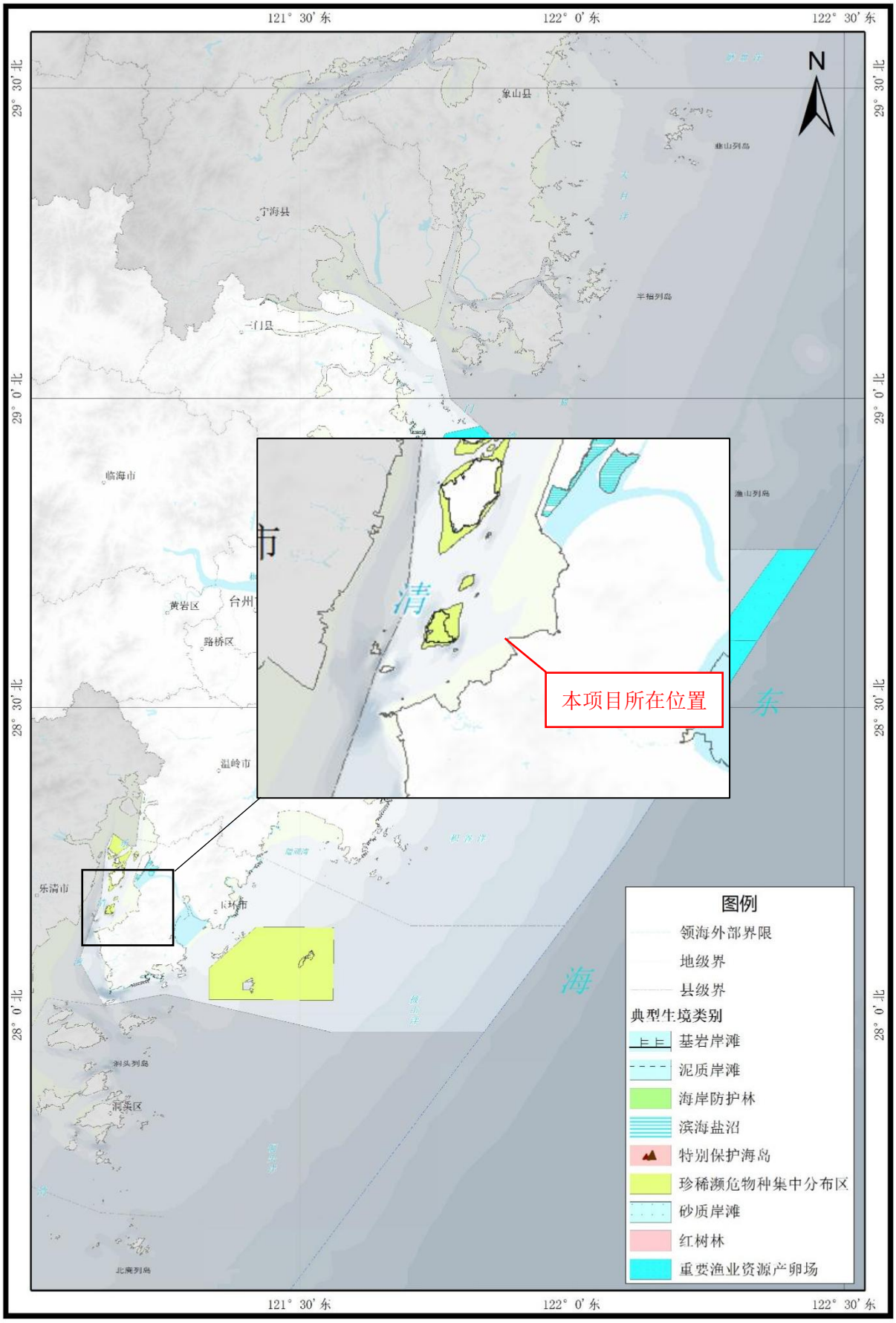


图 2.6-5　台州市典型生境空间分布图

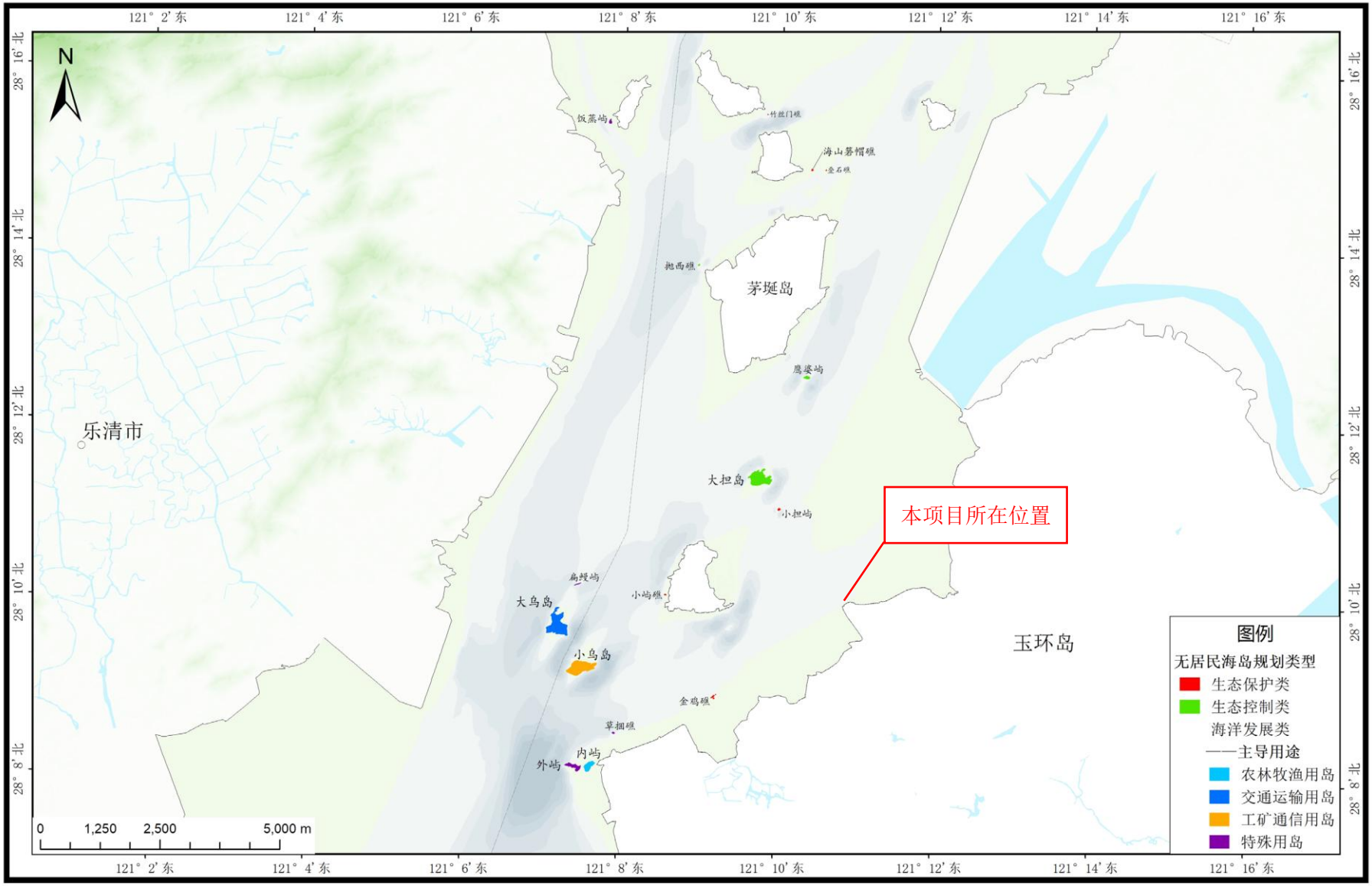


图 2.6-6　浙江省海岸带及海洋空间规划-乐清湾口门岛群

表 2.6-2　浙江省海岸带及海洋空间规划一无居民海岛登记表（部分）

<table>
<tr><th>名称</th><th>编号</th><th colspan="4">概况</th><th>特征</th><th>海岛名称</th><th>主导功能</th></tr>
<tr><td rowspan="4">乐清湾口门岛群</td><td rowspan="4">VII-02</td><td>区位</td><td colspan="3">位于乐清湾口门，海岛主要沿乐清湾大陆岸线展布。</td><td rowspan="4">岛群离大陆较近，除最南端外，位于浙江玉环国家海洋公园内。岛群内海岛滩涂资源较丰富，平缓且稳定，浅海海域环境隐蔽，风浪平静，潮流通畅，适宜多种海水养殖；大乌岛等较大的海岛沿岸海蚀地貌发育，森林覆盖率较高，适宜开展海岛旅游与农林业；岛群两侧沿岸是乐清与玉环两市港口建设重要区域。</td><td rowspan="4">列入生态保护红线清单海岛：
竹丝门礁、叠石礁、海山箬帽礁、小担屿、小屿礁、金鸡礁。
其他海岛：
饭蒸屿、扁鳗屿、大乌岛、抛西礁、鹰婆屿、大担岛、小乌岛、草捆礁、内屿、外屿。</td><td rowspan="4">以海岛生态系统保护为主，积极开展生态修复工程。海洋公园外海岛适度发展滨海生态旅游和现代农渔业。</td></tr>
<tr><td>行政区</td><td>温州市乐清市、台州市玉环市</td><td>海岛数量</td><td>16 个</td></tr>
<tr><td>基本概况</td><td colspan="3">陆域总面积约 42.6 公顷，其中陆域面积最大的海岛为大乌岛，面积约 12.8 公顷。</td></tr>
<tr><td>利用现状</td><td colspan="3">大乌岛、小乌岛、饭蒸屿和扁鳗屿等岛上建有铁塔和灯塔等设施；大乌岛上有庙宇及石佛像、旅游娱乐及水电设施，有人工造林活动；抛西礁、鹰婆屿、小屿礁、小乌岛、外屿、小乌岛和草捆礁建有航标灯塔；小屿礁、小乌岛和草捆礁建有简易码头；大担岛建有渔民临时居所。</td></tr>
</table>

2.6.2.2 与《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》提出在全省范围内统筹划定“三区三线”，系统优化农业、生态、城镇三类空间（“三区”）布局，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序划定三条控制线（“三线”）。

规划提出全省划定不低于 125.04 万 hm^2（1876 万亩）的耕地和不低于 110.12 万 hm^2（1652 万亩）的永久基本农田；划定生态保护红线 3.67 万 km^2（5514 万亩），其中，陆域生态保护红线 2.21 万 km^2（3327 万亩），海洋生态保护红线 1.46 万 km^2（2187 万亩），纳入生态保护红线清单管理的无居民海岛 2732 个；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年现状城镇建设用地规模的 1.3 倍以内。

另外，规划提出要明确陆海统筹开发保护利用为重点，重点优化现代渔业、临港工业、滨海旅游、生态保护等功能的合理布局，实施生态海岸带建设，强化海岸线、海岛资源的分类保护和利用。推动杭州湾、象山港、三门湾、台州湾、乐清湾、温州湾等沿湾区域各具特色、功能互补发展，全省域推进海洋强省建设。加强海陆污染源头治理和近岸海域水质改善，管控重要潮间带、入海河口等区域，建立陆海联动的自然资源、生态环境保护治理体系，推动美丽海湾保护与建设。加强沿海地区风暴潮等重要自然灾害的风险防御，探索实施海岸建筑退缩线制度。整合滨海陆域、海域、海岛特色资源，打造开放、共享、活力的生态海岸带，彰显独具滨海特色的景观风貌。

本项目位于台州玉环区域，项目为通用码头工程，工程实施海域不涉及生态保护红线，项目用海与《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》相符合。

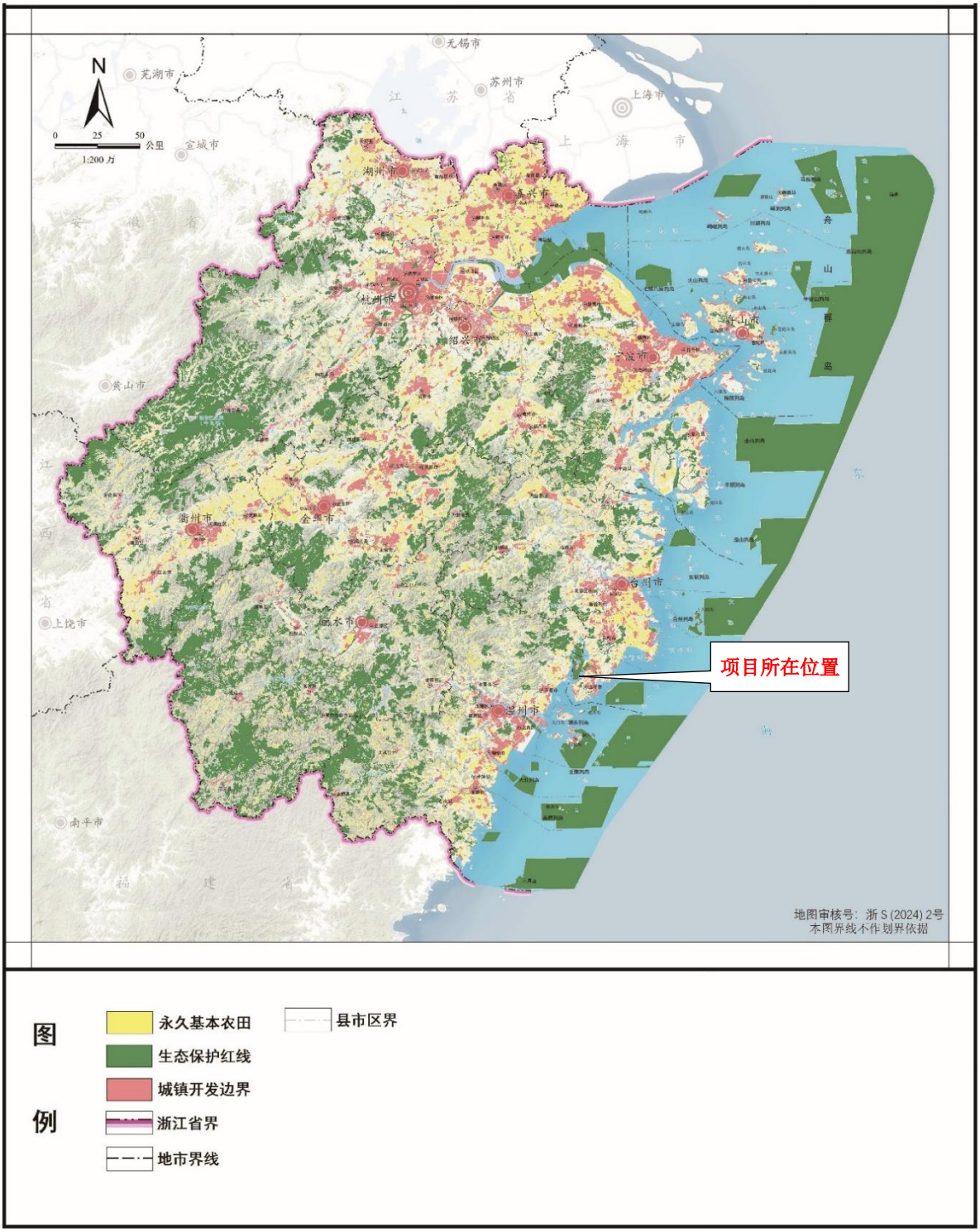


图 2.6-6 浙江省国土空间三条控制线图

图 2.6-7 浙江省“三区三线”划定成果（工程附近）

2.6.2.3 与《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目用海不占用永久基本农田、不影响生态保护红线、位于城镇开发边界外（图 2.6-8），位于交通运输用海区内（图 2.6-9）。

拟建码头位于交通运输用海区内，有利于交通运输用海区的功能发挥，符合空间准入。项目码头实施产生的水动力冲淤范围局限在码头构筑物周边，疏浚使得港池和船舶制动区域水深条件更加优越，且疏浚产生的悬浮泥沙不会对交通运输用海区产生影响。

项目用海符合交通运输用海区管控要求，对其影响很小，符合《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

2.6.2.4 与《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出的规划目标为至 2035 年，全面

提升国土空间治理体系和治理能力现代化水平，形成生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀，安全和谐、富有竞争力和可持续发展的国土空间格局，全面建成现代化海湾城市，成为新时代全面展示中国特色社会主义制度优越性重要窗口的美丽示范点，初步建成浙东南地区重要发展极。

规划提出，玉环市划定耕地和永久基本农田保护红线，其中划定永久基本农田面积4571.00公顷（6.8565万亩），耕地不少于5167.25公顷（7.7509万亩）；划定生态保护红线面积35811.42公顷，其中海洋保护红线区面积约占市域总面积的15.89%（约30204公顷），主要分布在玉环国家级海洋公园；城镇开发边界99.7136平方千米（14.96万亩）。

依据用途将国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区和其他保护利用区等分区，本项目所在海域属于海洋发展区中的交通运输用海区，主要为大麦屿港区，根据规划，大麦屿港区是台州港的重要港区，在集装箱、煤炭、滚装运输及液体散货（含LNG）运输的基础上，积极拓展现代物流、航运服务、临港工业和对台货运（兼顾邮轮）等功能，划分普竹、连屿、大麦屿、大岩头4个作业区，逐步发展成为布局合理、功能完善、安全绿色、港城协调的现代化综合性港区。本项目为普竹作业区首座通用码头工程，项目用海与《玉环市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符合。

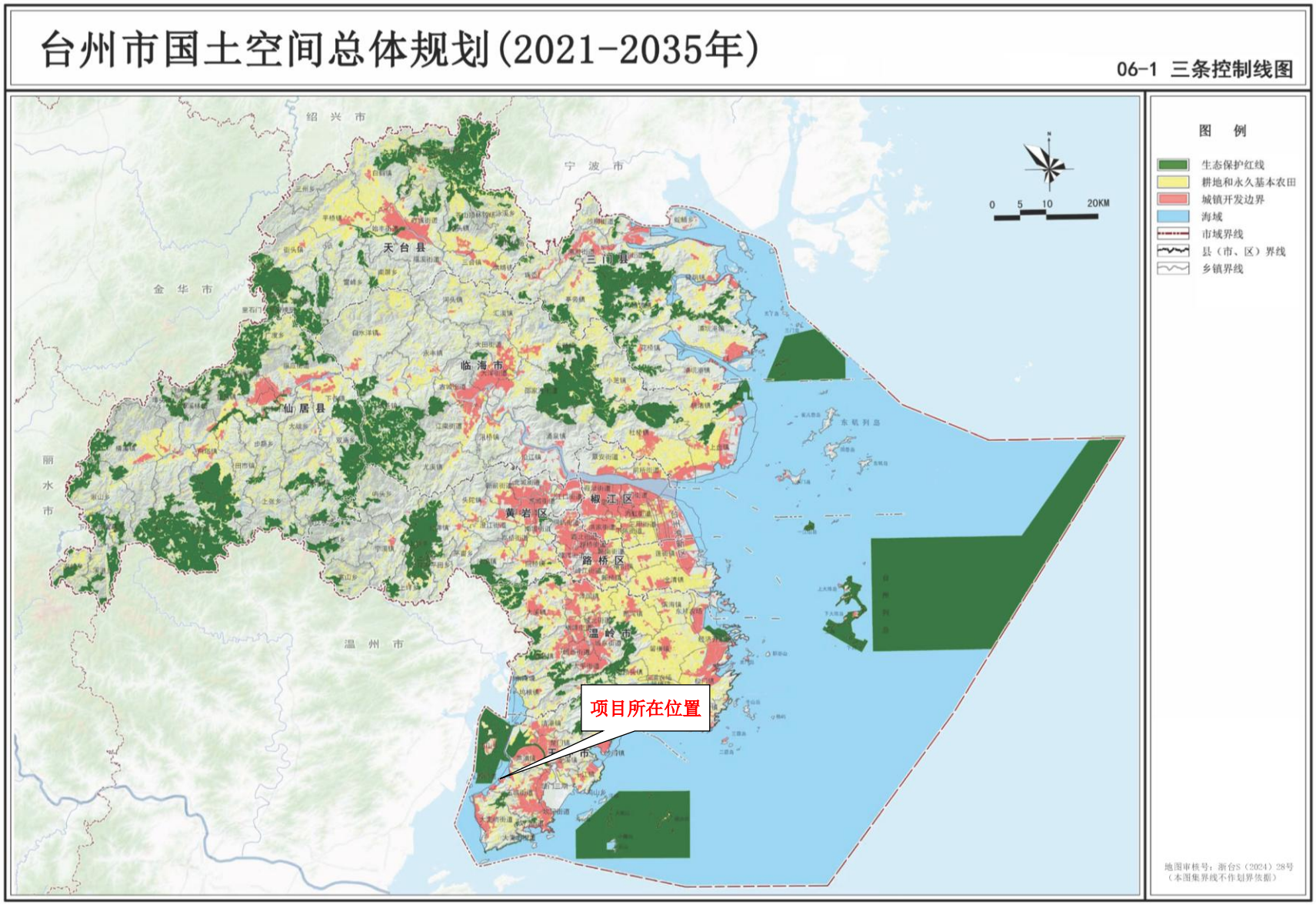


图 2.6-8 台州市国土空间规划三条控制线图

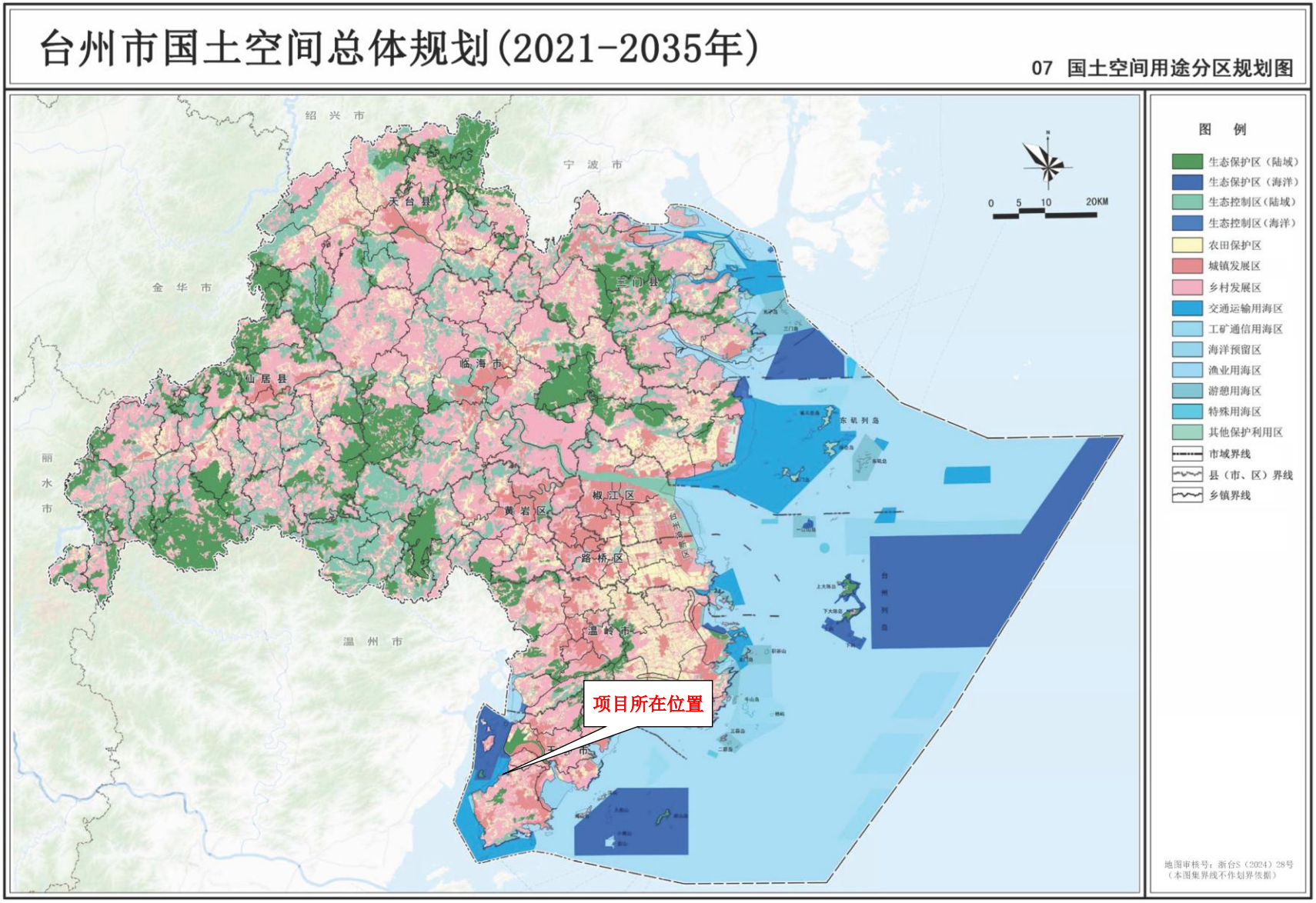


图 2.6-9 台州市国土空间用途分区规划图

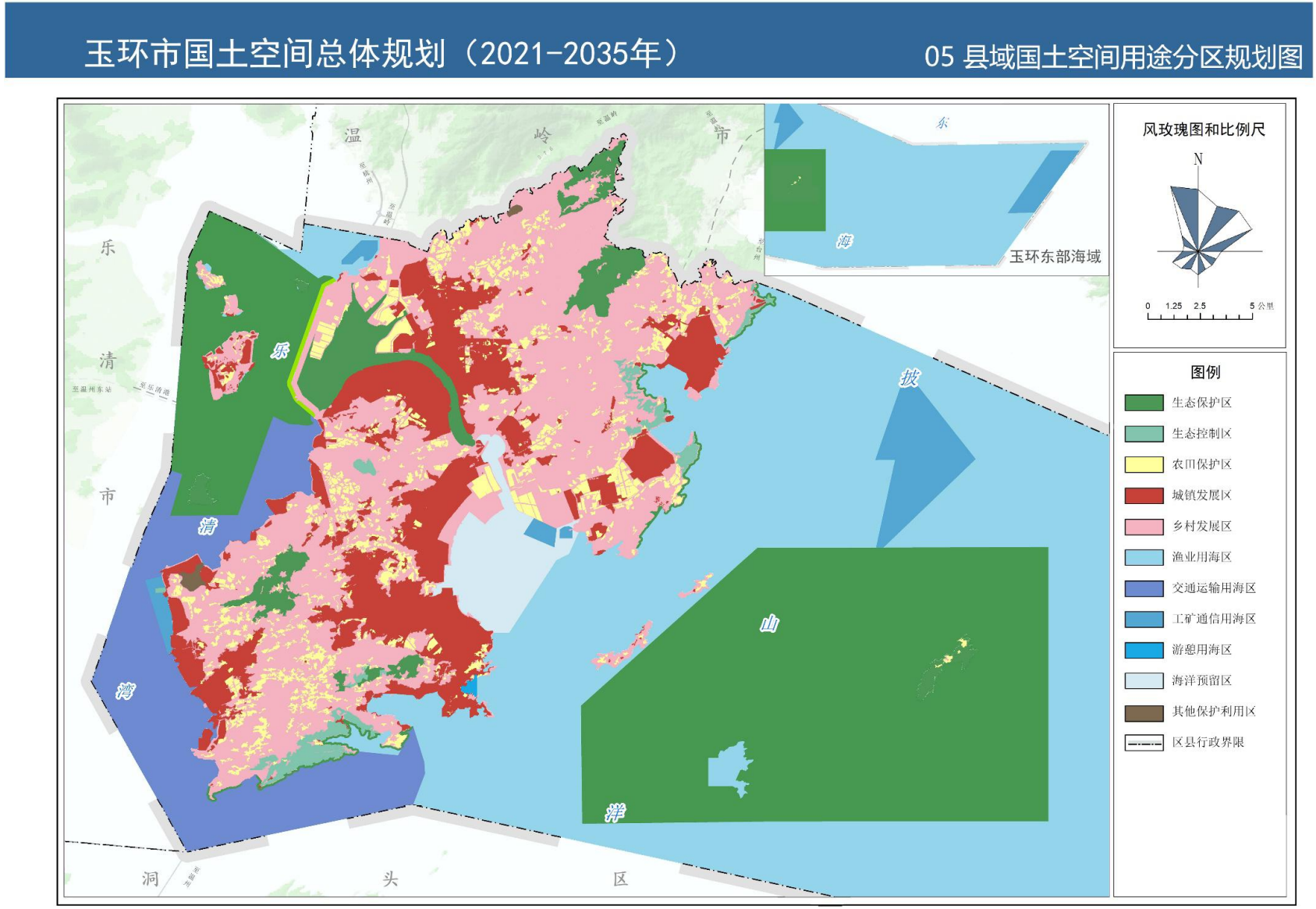


图 2.6-10　玉环市国土空间分区规划图

2.6.3 相关规划符合性分析

2.6.3.1 与《浙江省海洋生态保护“十四五”规划》符合性分析

《浙江省海洋生态保护“十四五”规划》的总体目标是：①近岸海域环境质量稳中有升。近岸海域水质优良比例稳步提升，完成国家下达指标；海水富营养化程度继续降低；陆源入海污染得到有效控制，主要入海河流水质按国家要求稳定达标。②海洋生态安全得到有力保障。海域生物多样性保持稳定，典型生态系统逐渐恢复，重点海湾生态系统健康状态有所改善。大陆自然岸线保有率不低于35%，海岛自然岸线保有率不低于78%，滨海湿地恢复修复面积不少于2000公顷。③临海亲海空间品质有效提升。滨海浴场、沙滩环境持续改善，滨海风貌实现绿化美化，海岸带生态显著恢复，基本建成10个“美丽海湾”、10个海岛公园，“美丽海湾”覆盖岸线长度不少于400千米。④海洋生态环境治理能力持续增强。陆海统筹的生态环境治理制度不断完善，数字化治理水平全面提高，生态环境监管能力得到系统加强，环境污染事故应急响应能力显著提升，海洋生态环境治理体系有效构建。

规划提出了包括深化污染治理、改善近岸海域水质在内的八大重点任务，该重点任务中提到加强沿海港口码头和船舶修造厂等的绿色岸电、环卫设施、污水处理设施建设，统一纳入沿海城市基础设施建设规划。推进港口码头船舶污染物接收处置设施建设，落实港口船舶污染物接收、转运、处置联合监管机制。

本工程为大麦屿港区通用码头工程，在工程施工过程中，产生的施工悬浮泥沙对工程及其周边海域的水质造成一定影响，同时会破坏底栖生物和游泳生物的栖息环境，但此影响是短暂、可恢复的，在施工结束后，工程海域的生态环境将逐渐得到恢复，工程也将采取相应的生态补偿以降低对海域生态环境的影响。针对疏浚产生的疏浚物，建设单位应严格按照相关法律法规的要求，在取得倾废许可证后，按照核准的倾废区域和倾废方式对疏浚物进行合理处置。工程在运营期也设置了相应的岸电设施，码头初期雨水也将收集处理，靠港船舶含油污水和生活污水等也将严格落实船舶污染物接收、转运、处置等措施要求，在严格落实本报告提出的环境保护措施前提下，本工程的建设符合《浙江省海洋生态保护“十四五”规划》的总体目标和主要任务。

2.6.3.2 与《台州港总体规划（2017-2030年）》及规划环评符合性分析

1、与《台州港总体规划（2017-2030年）》符合性分析

根据《台州港总体规划（2017-2030年）》，关于台州综合交通运输发展中的港口和内河航运方面提出要把台州港建设成为沿海地区性重要港口，台州市及浙中南地区发展

经济、扩大开放的重要依托，台州市发展临港经济、推进沿海开发、提升城市功能的重要基础以及浙江省发展对台运输和贸易的重要口岸。

根据《台州港总体规划（2017-2030 年）》，大麦屿港区主要由普竹、连屿、大麦屿和大岩头 4 个作业区组成，本工程所在岸线属于普竹作业区，普竹作业区以通用散货、件杂货和液体散货运输为主，兼顾为临港工业发展服务，位于玉环岛北侧的连屿至汾水山岸段，岸线长约 9.6km。规划利用连屿—箬笠礁 5.6km 岸线发展码头作业区，主要建设 3000~10000 吨级泊位，西侧 2km 岸线主要发展液体散货码头，东侧 3.6km 岸线主要建设通用泊位。2021 年 3 月，浙江省人民政府批复了关于《台州港大麦屿港区规划调整方案》的文件（浙政函[2021]39 号），该调整方案对普竹作业区做了如下调整：普竹作业区连屿—箬笠礁 5.6km 岸线由 3000~10000 吨级泊位调整为西侧 30000~80000 吨级液体散货泊位、东侧 10000~30000 吨级通用泊位。同时，调整方案的批复还强调将调整方案纳入《台州港总体规划（2017-2030 年）》。

本工程为 10000 吨级通用码头项目，位于普竹作业区连屿—箬笠礁岸线的东侧通用泊位规划岸线，工程建成后主要运输货种为钢材、砂石料等件杂货和散货，因此，从规划岸线泊位等级和运输货种等两个方面，工程的实施都是符合将《台州港大麦屿港区规划调整方案》纳入《台州港总体规划（2017-2030 年）》后的相关规划要求。

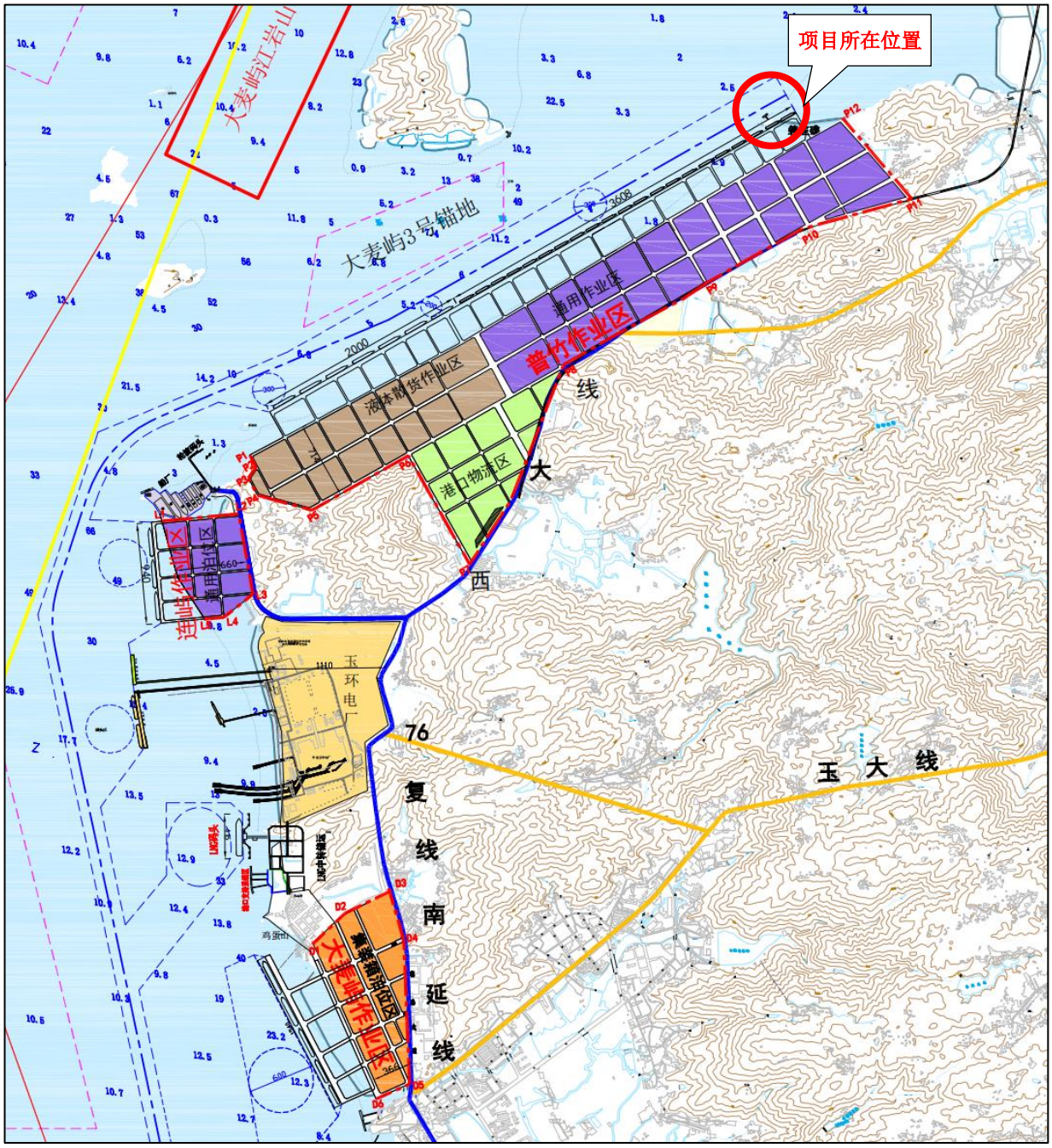


图 2.6-11　台州港大麦屿港区规划调整方案

2、与规划环评结论及其审查意见的符合性分析

原浙江省环境保护厅于 2017 年 11 月 15 日印发了《关于台州港总体规划（2014-2030）的环保意见》（浙环函[2017]424 号），对照规划环评结论及其审查意见，本项目与规划环评的符合性分析详见表 2.6-3。2021 年 3 月，浙江省人民政府批复了关于《台州港大麦屿港区规划调整方案》的文件（浙政函[2021]39 号），该调整方案对普竹作业区做了如下调整：普竹作业区连屿—箬笠礁 5.6km 岸线由 3000~10000 吨级泊位调整为西侧 30000~80000 吨级液体散货泊位、东侧 10000~30000 吨级通用泊位。同时，调整方案的批复还强调将调整方案纳入《台州港总体规划（2017-2030 年）》，可以看出，本项目建设

能够符合调整后的《台州港总体规划（2017-2030）年》要求，在此基础上，根据分析可知，本项目符合《台州港总体规划（2014-2030）环境影响报告书》结论及其审查意见要求。

表 2.6-3 本项目与规划环评结论及审查意见的符合性分析

序号	规划环评结论及审查意见	符合性分析	是否符合
规划环评结论			
1	水环境影响：为缓解区域供水压力，减少对新鲜水资源的占用、消耗，提高水资源利用效率，建议现状已具备污水纳管条件的海门、黄岩、大麦屿港区和未来有望具备纳管条件的龙门港区各作业区，应尽可能的增设港区内部污水处理、回用设施，以减少污水的排放量；对于纳管条件较差的健跳、头门和其他需新、扩建的港区作业区，务必在港口详规、建设阶段，同步配套、建设港区自身生活污水、油污水和含矿污水处理设施，最大程度实现港区污水的循环回收利用。在采纳港区各种污水治理措施的相关建议后，并配套相应设施，污水产生基本不会给台州港近岸海域水质带来明显影响。	本工程运营期生活污水可纳管进入大麦屿污水处理厂进行处理，工程设计已包含了初期雨水收集和回用装置，可以有效的对运营产生的初期雨水和冲洗废水进行收集、沉淀和回用。	符合
2	环境空气影响：本次规划调整的吞吐量预测比上一轮规划的吞吐量预测有所增加，但由于本次规划调整后，海门港区的大宗散货转移至距离城区较远的头门港区，使得本次规划后污染物排放更加集中，便于集中控制。规划调整后，台州港大宗散货运输主要集中在健跳港区和头门港区。根据预测结果，港口规划实施后，各港区颗粒污染物浓度和非甲烷总烃浓度均出现一定的升高。在除尘率为 75%时，台州港各港区监测点位颗粒污染物浓度均未出现超标现象。因此，港区在营运过程中，除尘率达到 75%时，港区颗粒污染物浓度即可满足环境空气质量标准的要求。	本项目运营阶段主要装卸货种为件杂货和散货，其中散货为砂石料，根据工程分析和预测分析，工程在船舱设置高压喷雾系统+防尘帆布覆盖、砂石料料斗设置喷雾抑尘装置+雾炮机等措施后，砂石料在装卸过程中产生的颗粒物污染物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段日均浓度、年均值浓度均达标，无超标范围。	符合
3	声环境：施工期间的噪声将对环境将产生一定的不利影响，但是通过加强管理，严禁部分机械夜间施工等措施可将其影响降低到最小程度。本轮规划的施工区域，与涉及到的敏感目标距离较远，因此此次规划实施施工期噪声不会对周围敏感目标产生较大不利影响。根据港区噪声的影响分析，港口对港界外的噪声影响距离约为 40m，建议新建的居住、商业、文教机关等设施尽量布置在港界 40m 外，如难以避开需采取声屏障等工程措施防护。根据集疏运道路交通噪声预测与分析，规划实施后港口货物通过疏港公路多线路的疏运，车流量得到很好地控制，因此交通噪声不会对道路两侧敏感目标造成较大影响。但仍建议在主要集疏运通道对现存的噪声敏感目标采取有效的防护手段，加强疏港公路两侧绿化，对重要敏感目标设立声屏障，以进一步降低集疏运通道的交通噪声影响。	本工程距离最近居民点在 1km 以外，本工程施工期在采取合理安排施工进度，对产生高噪声的机械设备进行降噪处理等措施的情况下，不会对敏感目标产生影响；本工程运营期只要的噪声设备为船舶运行和起重机械噪声，本项目最近的声环境保护目标为西滩村，距离本项目码头最近直接距离 1.3km，对其声环境基本不产生影响。	符合
4	固废：总体上看，由于规划港口垃圾产生总量较小，规划的实施对台州市垃圾处理的压力不大，台州市现有及规划建设的垃圾处理设施能够满足港口总体规划实施后固体废弃物处理需求，规划实施不会明显增加固体废弃物的污染情况。需要注意的是，由于船舶垃圾来源广泛，种类复杂，来自境外的船舶生活垃圾可能传入病原体，因此，台州港管理部门应对船舶垃圾的收集和处理问题给予重视。在规划的实施过程中，只要做好垃圾回收和转运，按照国家固废处置和污染控制标准要求来进行处理，不会对周围环境造成不利影响。	本工程运营期产生的固体废物主要为生活垃圾和卸货产生的固体废物，生活垃圾和件杂货装卸过程中产生的包装物等卸货固废委托环卫部门处置，不会对周围环境造成不利影响。	符合
5	陆域生态环境：。港口总体规划修编实施后，区域土地利用方式将会发生较大变化。在建设过程中如果不系统考虑生态修复工程，建成后可能造成临海的景观受损，港口在建设过程中需加强生态监理，以降低港口建设对陆域生态及景观的影响。	本项目不涉及陆域施工。	符合
6	海域生态环境：全港新增围填工程可造成底栖生物、鱼卵和仔鱼及渔业资源损失共 49530 万元。头门港区造成的生物损失量最多，其次为大麦屿港区。航道和锚地疏浚可造成底栖生物损失，在疏浚高情景下损失量可达到 2967t，中、低情景分别为 1854t 和 742t。台州大陈渔场、猫头渔场和披山渔场是东海著名渔场。本次港口规划的头门港区部分位于大陈渔场，健跳港区部分位于猫头渔场。但由于港口主要位	本项目实施造成生物价值损失约 182.53 万元，要求开展增殖放流。项目不涉及围填海工程。施工期与营运期正常工况影响均不影响周边种质资源保护区、生态红线等保护目标区域。	符合

	于禁渔区线以内，即不是渔场的主要作业区域，因此对渔业捕捞的影响有限。主要渔业资源三场分布在东矶列岛东侧海域，与港口位置基本不重叠，基本不会由于规划实施造成产卵场水文条件的明显变化。但由于港口主要在近岸区域，头门东锚地南侧部分位于大陈洋产卵场保护区、大麦屿候潮锚地位于温台渔场产卵场保护区范围内，两块锚地均为现有锚地，锚地疏浚会对产卵场局部产生一定不利影响，需加强后续的跟踪评价及生态补偿。		
规划环评审查意见			
1	规划与相关规划的协调性。从总体上看，该规划与《全国沿海港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省主体功能区规划(2010-2020)》、《浙江省海洋生态环境保护"十三五"规划》、《台州市城市总体规戈仰、《台州市土地利用规划》、《台州市环境功能区划》等规划基本相符。但与《浙江省海洋功能区划(2011-2020 年)》、《浙江省近岸海域环境功能区划》、《浙江省重要海岛开发利用与保护规划》、《浙江省无居民海岛保护与利用规划》、《浙江省滩涂围垦总体规划》、《台州市海洋功能区划(2013-2020 年)》等存在一定的不协调，通过调整或取消部分规划内容等措施予以解决。	本工程码头所在海域属于玉环大麦屿四类功能区（ZJ68DIII），符合近岸海域工程区划要求。	符合
2	规划优化调整建议。规划区域存在以下环境问题：台州市近岸海域环境质量较差，海水水质总体为劣四类水质，主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐；海水生态如叶绿素、浮游动、植物、底栖生物、潮间带生物和仔稚鱼等正常偏低，物种多样性、均匀度、丰度均处于中下水平；可吸入颗粒物和 $PM_{2.5}$ 有超标现象。因此，在规划实施过程中，应切实落实《报告书》和审查意见提出的规划优化调整、环境影响减缓对策与措施、环境风险防范措施和应急体系建设要求，落实对环境敏感区域的避让等环保措施，改善区域环境质量，有效缓解和减轻不利环境影响。	本工程在施工期由于疏浚和码头桩基施工作业会对海域水质和生态环境产生影响，但该影响仅限在施工阶段，施工结束后，工程在运营阶段生活污水可以纳管处理，初期雨水等废水可收集回用，不会对海域水环境质量产生不利影响。工程运营期产生的颗粒物排放也能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段日均浓度、年均值浓度均达标，无超标范围。	符合
3	近岸海域环境功能区划调整。健跳港区规划青峙山岸段、头门港区除现状已占用区域之外的全部陆域和岸线、龙门港区全部主体陆域和岸线、大麦屿港区黄门岛岸段位于一类环境功能区内;健跳港区六敖作业区和岸段、浦坝港点岸段、石塘港点最西侧岸段、连屿作业区北侧陆域、普竹作业区陆域和岸线、沙山港点和岸段位于二类环境功能区划内，台州港部分航道、锚地位于近岸海域一、二类功能区，不符合近岸海域环境功能区划的要求。由于规划期问近岸海域环境功能区划不能调整，规划实施需结合具体项目情况，按照《近岸海域环境功能区管理办法》要求，申请局部调整并经批准后，方可进行项目建设。	根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，本项目码头所在的普竹作业区海域近岸海域功能区已经调整为四类功能区，本项目的建设符合区划调整后的要求。	符合
4	头门港区规划调整。头门港区远景发展区、预留发展区(南部)与临海农渔业区(B1-10)存在重叠，同时占用东矶列岛海岸市级重要湿地和无人岛群(临海头门港岛群和东矶列岛岛群)，规划方案与海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、重要海岛开发利用与保护规划、无居民海岛保护与利用规划、滩涂围垦总体规划等存在不协调。建议头门港区分期实施，近期(2017-2020 年)可实施与相关规划不冲突、港口发展制约因素较少的规划方案，在远景发展区与海洋功能区划相协调前，严禁开发利用，2020 年后若仍不能与海洋功能区划等协调，应取消港区远景发展区。	本项目位于大麦屿港区，不涉及头门港区。	符合
5	岸线利用规划调整。台州湾海域的上大陈岛岸段岸线周边的环境敏感资源较多且与海洋功能区划不符，东矶列岛段岸线位于水产养殖和捕捞区内且岸线的环境敏感度较高，大麦屿港区的黄门岛岸段与海洋功能区划不协调且黄门岛为无居民海岛，以上岸线近期应维持现状，远期协调后方可开发，若协调不成则应取消。规划港点中的沙山岸段毗邻乐清西门岛海洋特别保护区和乐清湾泥蜡国家级水产种质资源保护区，该段岸线应维持现状，且进一步加强现状环保管理和污染防治工作。	本工程利用岸线属于优化利用岸段（编号 11153），实施优化开发管控，本项目建设符合海岸线保护的要求。	符合
6	港区布局规划调整。健跳港区下沙塘作业区、龙山作业区与海洋功能区划中的三门湾南农渔业区存在重	本工程不涉及。	符合

	叠，且临近三门蛇蟠岛旅游区，健跳港区牛山作业区南部与海洋功能区划中三门湾东部沿海保留区(A8-7)存在部分重叠，且占用三门湾水产品安全保障区，以上作业区须进一步与海洋功能区划等进行协调，协调一致前禁止开发。规划各港点中，椒灵江沿线不宜新增规划岸线建设，加强现有沿江企业的环保整治，缓解港城矛盾，改善椒灵江水环境。		
7	水域规划调整。规划的大麦屿江岩山锚地部分位于玉环国家级海洋公园，应取消该锚地；规划的头门东待泊锚地、东矶岛东候潮锚地位于东海带鱼国家级水产种质资源保护区，头门港区外规划新建航道位于东海带鱼国家级水产种质资源保护区，该规划锚地和航道建设应当严格按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求，编制对水产种质资源保护区影响的专题论证报告，并报相关主管部门审核同意。	本工程不涉及。	符合
8	强化生态修复。为保护和恢复台州港规划海域海洋生物多样性，保护生态环境，需执行生态环境红线区控制，修复退化的湿地海洋生态系统，加强港区海洋渔业资源保护，严控外来海洋生物入侵，进行人工鱼礁投放以及人工增殖放流等生态补偿措施。规划港区周边涉及的生态敏感区较多，包括海洋特别保护区和海洋公园、国家级水产种质资源保护区、湿地保护区、风景区、渔场、无居民海岛群以及港区周边的村镇和居民点等，须加强对生态敏感区的保护。规划大陆自然岸线保有率应不低于 35%，提高岸线利用效率；严控围填海规模，逐步分期实施，围填和疏浚活动优化施工工艺，避开水生生物的繁殖、生长敏感期，降低对海域生态造成的影响。	本工程为码头建设工程，不涉及围填海工程，施工期造成的生态损失将以增殖放流的形式进行补偿，施工期尽量避开水生生物的繁殖、生长敏感期，降低对海域生态造成的影响。	符合
9	做好废水的收集与处理。规划区应进一步完善规划污水收集系统的建设和运行维护，加强各类船舶污染物接受处理设施和能力的规划建设，陆海联动保护海洋环境。分区分类收集处置，对港区应按各作业区进行收集，废水按生活污水、油污水、洗箱水、含尘废水等分质预处理；对于部分已具备污水纳管条件的海门、黄岩、健跳、龙门和大麦屿港区，污水经处理达到纳管标准后纳入周边的城市污水处理厂进行处理；对于纳管条件较差的头门作业区、健跳龙山作业区、大麦屿港区大岩头作业区等，须同步配套建设污水处理设施，处理后的污水应尽可能回用，不能回用的废水应提高排放标准，入海排污口需符合海洋功能区划和近岸海域环境功能区划等要求。	工程在运营阶段生活污水可以纳管处理，初期雨水等废水可收集回用，不会对海域水环境质量产生不利影响。	符合
10	强化废气污染防治。规划区应推广使用清洁能源，入区企业应严格按环境准入要求，强化废气综合治理措施，有效控制各类废气的排放。石油化学品储运等项目的废气污染，需采用浮顶罐储存、密闭装车、挥发性有机废气回收及焚烧等措施控制；煤炭、矿建码头的粉尘污染需采用先进装卸设备、起尘点采取防尘和除尘等措施控制；加强无组织废气的控制，作业区与居住区间应设置合理的防护控制距离；台州港的集装箱、客滚、干散货和邮轮码头按照《港口岸电布局方案》提出的建设目标，开展岸电设施建设与改造，有效控制靠港船舶的污染排放，同时加大低硫船用燃油的供应，抓好油品质量监管，严格控制船舶尾气污染。	根据《码头岸电设施建设技术规范》（JTS-155-2019）要求，本工程设置 2 套低压船舶岸基设施。码头装卸区域配备料斗干雾抑尘设备和辅助抑尘系统，并建议采用密闭抓斗设计，同时要求在大风条件暂停作业，并对船舱内抓取过程提出了针对性措施要求，强化了颗粒物无组织排放的控制。	符合
11	强化固废综合利用、危废管控和集中处理。加强规划区固废和危废处置基础设施的规划建设，妥善处置各类固废，危险固废安全处置率需达 100% 。	本工程运营阶段产生的各类固废均得到了妥善处置。	符合
12	完善环境风险防控体系。由于规划区吞吐量的加大，环境风险进一步加剧，须大力加强与规划层面相适应的海域及陆域环境风险防范设施、能力和体系的建设，提高区域的环境风险防范能力，降低环境风险影响。进一步健全台州市应急反应体系建设规划，完善台州港应急预案和应急管理体系，设置区域性应急设备储备库，合理配备应急设备设施。	本工程运营期按照相关规范应配备相应等级要求的应急物资，加强与区域环境风险防控联动的能力。	符合
13	落实总量控制。加强清洁生产和污染防治，促进台州港污染物排放总量进一步削减，以改善区域环境。加强对 VOCs 、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、化学需氧量、氨氮等污染物的总量控制。	本项目不涉及总量控制。	符合

2.6.3.3 与《台州市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《台州市生态环境保护“十四五”规划》的基本原则是：坚持低碳引领、绿色发展；坚持数字赋能、改革创新；坚持全域推进、精准施策；坚持底线思维、强化安全；坚持系统治理、社会共治。规划提出的总体目标是：展望二〇三五年，率先建成美丽中国样板城市，基本实现人与自然和谐共生的现代化。环境质量达到发达国家水平，生态系统质量和服务功能全面提升，碳排放达峰后稳中有降，生态环境治理体系和治理能力现代化全面实现。生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态环境山清水秀、生态文明高度发达的空间格局、生产生活方式全面形成。锚定二〇三五年远景目标，“十四五”时期，绿色低碳水平显著提升，生态环境质量高位持续改善，碳排放强度持续下降，生态环境安全得到有力保障，优质生态产品供给基本满足公众需求，生态环境治理现代化水平显著提高，生态文明建设先行示范，全域大美格局基本构成。

规划提出了包括严格源头防控，全面推进绿色发展；强化减污降碳，积极应对气候变化；深化碧水行动，逐步实现“水质”澄澈；强化协同治理，持续保持“气质”清新；深化综合防治，努力保障“土质”洁净；实施闭环管理，全域建成“无废城市”；坚持陆海统筹，推进美丽海湾建设；筑牢生态屏障，提供优质生态产品；强化风险防控，守牢环境安全底线；深化改革创新，构建现代环境治理体系；坚持数字赋能，提升整体智治水平在内的十一项主要任务。

严格源头防控，全面推进绿色发展任务中明确加快高端装备、汽摩制造、医药健康、电子信息等领域高新技术产业园区建设；坚持陆海统筹，推进美丽海湾建设任务中明确要推进沿海港口码头和船舶污染物接收、转运及处置设施建设，严格实施船舶水污染物接收、转运、处置联单制度。

本工程为通用码头项目，为杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心项目及普竹作业区的配套码头工程，项目的建设可以有效促进《规划》提出的加快高端装备、汽摩制造等领域产业园区建设的发展，有利于地区经济的进一步增长；在码头建成运营后，将有效落实港口码头船舶污染物接收、转运和处置的设施建设内容，从源头上控制船舶污染物的排放。因此，本工程的建设符合《台州市生态环境保护“十四五”规划》。

2.6.3.4 与《台州市海洋生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《台州市生态环境保护“十四五”规划》提出，坚持陆海统筹，以改善近岸海域生态环境质量为核心，推进港口码头和船舶污染物接收、转运及处置设施建设，加强港口及船舶污染控制，严格岸线开发管控，强化海洋生态环境保护与修复。

本项目为码头工程，位于已开发利用的港区范围内，不涉及新增围填海，不占用海洋生态保护红线区域，符合海岸带及岸线集约节约利用要求。

工程施工期通过落实悬浮泥沙控制、施工废水处理、施工船舶污染防治等措施，可减轻对周边海域生态环境影响；运营期生活污水、初期雨水及船舶污染物均按要求收集处置，不直接排海，符合规划关于港口及船舶污染防治的要求。

综上，项目建设符合《台州市生态环境保护“十四五”规划》。

2.6.3.5 与《台州市综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

《台州市综合交通运输发展“十四五”规划》的规划目标中提出了加快构建现代化物流体系，促进物流运输“降本增效”。建成台州湾区“公铁水”多式联运和城市绿色货运配送全国示范项目，推进铁路货运支线进港入园，建成运营“公铁水”多式联运枢纽。加速建设“全球 123 快货物流圈”（国内 1 天送达、周边国家 2 天送达、全球主要城市 3 天送达）。在发展重点及任务中水路方面提出统筹推动台州港“一港六区”建设，着力构建层次分明、结构合理、功能完善的现代化港口体系。力争港口建设有效投资超 100 亿元。争取港口货物吞吐量达到 1 亿吨、集装箱吞吐量达到 100 万标箱，实现亿吨大港的目标。水运运力达到 600 万载重吨。加快建设万吨级以上码头泊位，打造浙南集装箱转运中心、头门港综合保税区、对台经贸合作区、大陈航运集聚区、头门港多式联运、三门北部湾区综合物流等 6 大平台。有效支撑我市及周边腹地生产制造业进出通道，形成港口经济圈。

作为水路的重点发展方向，台州港将以头门为核心港区，大麦屿、海门为重要港区，统筹发展健跳、龙门、黄岩港区和其他港点。大麦屿港区作为台州港的重要港区，主要为台州市提供能源等其他现代运输业服务，提供对台直航运输服务。“十四五”期间，大麦屿港紧抓时代机遇，全力打造浙南地区集装箱转运中心。主动融入全省港口一体化发展体系，加强大麦屿港与宁波舟山港的深度合作，增开集装箱沿海新航线；加强与温州港的合作，通过联合发展扩大港区规模效应；增加对台直航水上客运航线。加强对大麦屿进港航道正常性维护疏浚，将航道延伸至普竹作业区，力争提升到 15 万吨级，并考虑 20 万吨级散货船进出港的需要。

本工程为通用码头项目，为杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心项目及普竹作业区的配套码头工程，项目码头为台州港大麦屿港区普竹作业区的首座码头，工程的建设满足《台州市综合交通运输发展“十四五”规划》水路建设重点的要求，有利于大麦屿港区的建设和发展。总体上，工程建设符合《台州市综合交通运输发展“十四五”规划》。

3. 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目名称

台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程

3.1.2 建设性质

新建

3.1.3 建设单位

玉环市交通实业有限公司

3.1.4 地理位置

本工程拟建码头位于台州玉环大麦屿港区的普竹作业区东端、乐清湾东岸的箬笠礁处，与江岩山隔海相望，湾内掩护条件良好，水域较为开阔，是著名的避风良港。地理坐标为 121°10'49.5641"E，28°10'1.9545"N。本工程所在地理位置见图 3.1-1。

图 3.1-1 工程地理位置示意图

3.1.5 建设内容及规模

本项目主要建设内容包括码头工程和港池疏浚工程。

建设 1 座通用码头，布置 2 个 10000 吨级泊位，泊位总长 337m，宽 25m（西端局部加宽至 34m 作为车辆掉头平台），主要建设内容为 1 座码头平台、1 座变电所平台、2 座接岸引桥（其中东侧 1#引桥长 87.7m、宽 10m，西侧 2#引桥长 103.8m、宽 14m）及装卸设备、配套工程。同时，需拆除现有箬笠礁 500 吨级交通码头，包括 1 座长 52m、宽 10m 的码头平台和 1 座长 33m、宽 7.5m 的接岸引桥。建成后码头设计年吞吐量 280 万 t/a，设计年通过能力 290 万 t/a。

另外，根据《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程初步设计》（报批稿），码头前沿港池需进行疏浚作业，疏浚面积 32.81hm²（包含疏浚边坡面积），疏浚工程量 155.9 万 m³（包含超深超宽、施工期及试运营期回淤量），运营期码头前沿水域维护性疏浚工程另行报批相关环保手续，不在本报告评价范围。工程概算总投资 33104 万元。

表 3.1-1 工程技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	设计年吞吐量	万 t/a	280	包括件杂货 220 万 t/a、散货 60 万 t/a
2	设计年通过能力	万 t/a	290	包括件杂货 228 万 t/a、散货 62 万 t/a
3	泊位数	个	2	通用泊位
4	泊位等级	吨级	10000	通用泊位
5	新建码头平台	m×m	337×25	西端局部加宽至 34m
6	新建引桥	座	2	东侧 1#引桥长 87.7m、宽 10m；西侧 2#引桥长 103.8m、宽 14m
7	新建变电所平台	座	1	平面尺寸 48m×13.8m
8	新建变电所	m^2	696.12	两层，建筑面积
9	老码头拆除	座	1	拆除现有箬笠礁 500 吨级交通码头，包括 1 座长 52m、宽 10m 的码头平台和 1 座长 33m、宽 7.5m 的接岸引桥
10	疏浚工程量	万 m^3	155.9	（1）包含超深超宽、施工期及试运营期回淤量； （2）不计施工前回淤量（施工前海床处于平衡稳定状态）
11	施工期	年	1.5	
12	总投资概算	万元	33104	其中工程费用 26262

3.1.6 工程用海情况

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），拟建工程用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。码头用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），港池用海方式为围海（一级方式）中的港池、蓄水（二级方式），施工平台用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式），疏浚施工用海方式为“开放式”中的“专用航道、锚地及其他开放式”。

工程用海总面积为 35.7797hm²，其中码头构筑物用海面积 2.3739hm²，港池用海面积为 12.2450hm²，施工平台用海面积为 0.1276hm²，疏浚施工用海面积为 21.0332hm²（以疏

浚区坡顶线为界，扣除码头、港池和施工平台权属界定范围进行界定）。

工程用海宗海界址图见图 3.2-8 和图 3.2-9。

3.1.7 与本项目相关工程情况

3.1.7.1 杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目

本项目南侧陆域为在建杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目，主要工程内容及规模为：建设 60 万吨汽车零部件及新能源汽车轴的智能智造中心，兼顾新建 6 万平方米中央云仓，100 万吨再生金属资源循环利用基地。

整体工程分两期建设，其中一期主要内容包括“一云仓、一基地、一中心”：其中“一云仓”主要为码头接卸（即本项目）、智慧仓储及物资配送等；“一基地”主要为废钢加工（放射性检测、分拣、剪切、打包、储存等）；“一中心”主要为建设汽摩配智慧加工产业链，涉及抛砂、拉拔、校直、锻压成型、余温正火等生产汽车零部件及新能源汽车轴等半成品毛坯。二期主要内容为将一期“一中心”生产的半成品毛坯经机加工后进一步得到汽车零部件及新能源汽车轴产品，最终形成年产 60 万吨汽车零部件及新能源汽车轴的生产能力。

该项目建设单位为浙江玉环杭钢制造工业有限公司，项目环评报告表已于 2024 年 6 月 18 日获得台州市生态环境局审查意见（台环建（玉）[2024]78 号）。目前该项目已基本完成土建施工，正在开展厂区车间及相关构筑物施工作业。

图 3.1-1 在建杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目

3.1.7.2 箬笠礁 500 吨级交通码头

本工程拟建码头位于乐清湾东岸的箬笠礁处，现有 1 座 500 吨级交通码头，该码头建成至今约 22 年时间，现状兼顾砂石料等货物装卸，码头为固定式高桩梁板结构，码头平台长 52m、宽 10m，码头通过一座长 33m、宽 7.5m 栈桥与后方陆域相接。

因本工程的建设实施，箬笠礁交通码头将被包围于由新建码头平台和引桥所形成的封闭水域内，届时箬笠礁交通码头功能将无法继续使用，同时从安全角度出发，考虑将其进行拆除。本项目建设单位已完成对箬笠礁 500 吨级交通码头的收购工作，在本项目建设前将对其实施拆除。

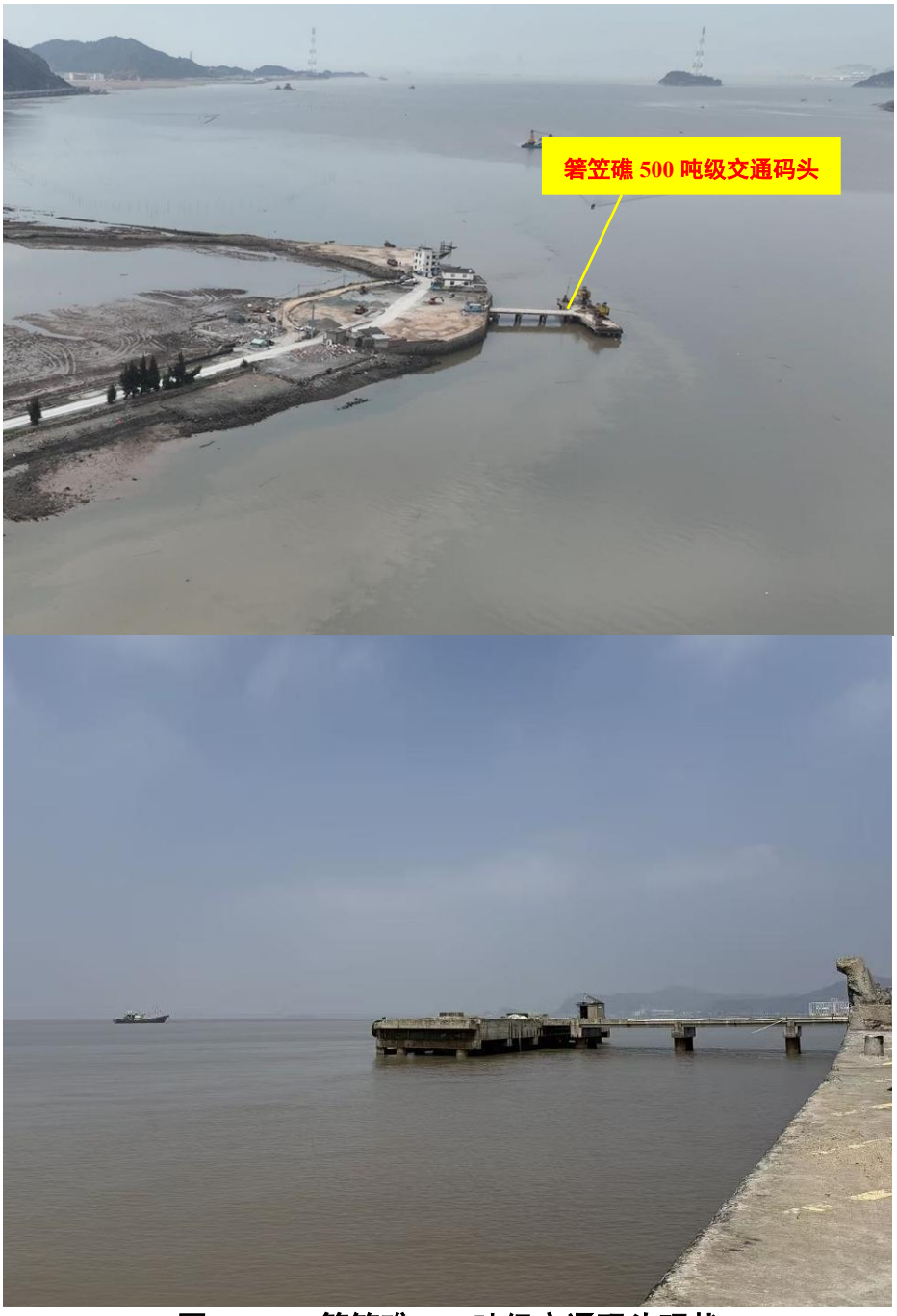


图 3.1-2　箬笠礁 500 吨级交通码头现状

3.1.7.3 箬笠礁渡口码头

杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程（下称杭钢配套码头）西侧引桥近岸区域现有 1 座正在运营的箬笠礁渡口码头，该码头属于江岩山岛居民的进出海岛的交通码头，码头为实体斜坡式结构，客渡船采用丁靠方式靠泊，搭板在不同潮位搭在实体斜坡的不同位置，以满足人员上下需求。

杭钢配套码头所在岸线将占用现有箬笠礁渡口码头，在杭钢配套码头施工及建成运营期间，现有箬笠礁渡口码头将不再具备靠泊条件，进而导致江岩山岛上居民出行困难。为保障岛上居民正常出行，拟对该渡口码头进行重新选址迁建。目前，建设单位已委托有关单位完成对渡口码头迁建工程的前期专题、设计及施工招标工作，并计划近期开展施工。根据迁建工程设计文件，渡口码头新选址位于箬笠礁北侧水道内，采用浮码头形式，建设规模为新建 1 个 300 吨级码头泊位及相应配套设施，设计年通过能力为 2.1 万人次。

台州市玉环箬笠礁渡口码头迁建工程已于 2025 年 12 月 4 日获得台州市生态环境局的环评审查意见（台环建（玉）[2025]131 号），目前已进入建设阶段。

图 3.1-3　箬笠礁渡口码头现状 1

图 3.1-4　箬笠礁渡口码头现状 2

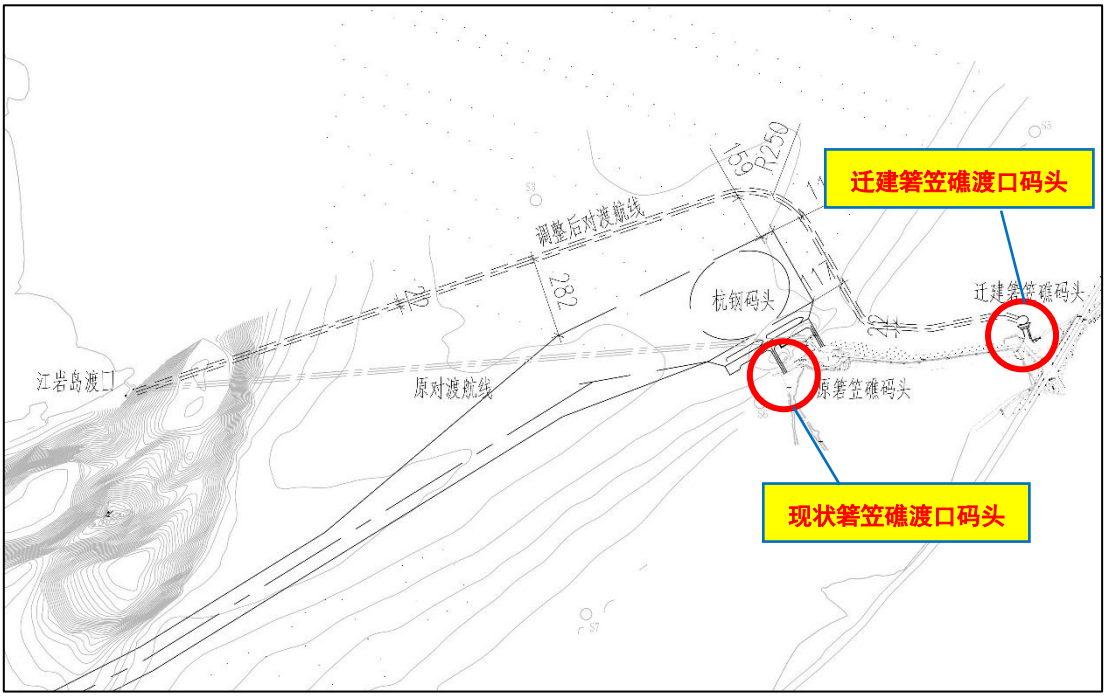


图 3.1-5　箬笠礁渡口码头迁建位置示意图

迁建后的渡口码头的进出航路已考虑避开杭钢配套码头的回旋水域及船舶制动水域，后期运营期间，需做好运营协调，加强管理，保障安全。

3.2　工程总体设计方案

3.2.1　总平面布置

3.2.1.1 总平面布置原则

本工程拟建码头总平面布置遵循原则如下：

1、准确定位、科学规划、实现港口作业区可持续发展、注重资源节约及综合利用。

2、充分考虑后方产业园区物料运输与总体布置，集约利用岸线资源，合理确定泊位性质和码头等级，满足地方开发和项目落实对港口资源的相关要求。

3、做到整体协调、联动发展，服从港区总体发展目标，与相关城市发展规划、交通、国土、水利、环保等行业专项规划相协调，拓展各种功能，并使各功能区协调发展，充分发挥优势。

4、岸线开发符合规划普竹作业区分期开发建设的要求，协调近期项目安排与远期预留，稳步推进岸线资源的有序利用。

5、妥善处理与周边工程设施的关系，尤其做好与现状已建箬笠礁500吨级交通码头之间的协调工作，并减少工程建设过程中对其他相邻工程的干扰。

6、平面布置应合理利用自然条件，充分利用岸线与水陆域资源，因地制宜地布置生产、生活设施，满足港区生产配套及生产管理需要的前提下，尽可能节省工程投资，方便运营。

7、设计理念充分考虑绿色、环保、节能和安全，和周边环境协调发展，充分体现和谐社会、无污染、可持续发展的港口建设标准。

3.2.1.2 码头前沿线布置

本工程拟建码头位于台州港大麦屿港区普竹作业区东端，为该作业区首座码头。码头设计前沿线走向与港区规划前沿线一致，为N60°～N240°，且基本平行于实测潮流流向。根据潮流泥沙数模成果，工程实施后，码头前沿港池潮流流速略有减小，其中涨潮平均流速最大减幅为0.08m/s，落潮平均流速最大减幅为0.07m/s，而潮流流向变化较小，与工程实施前基本一致。综上分析，码头前沿线走向与工程实施前后的潮流流向均基本平行。

根据水深地形测图，工程附近海域水深均较浅，水下岸坡总体平缓，水深变化不大。后方陆域防潮海堤前沿至向海1km范围内，现状泥面高程基本在-2m～0m之间，本工程码头前沿线布置于-1m～-2m等深线之间，港池经疏浚后可满足到港船舶靠泊作业及回旋要求。码头前沿线与后方防潮海堤之间的最近距离约103m，保证一定的安全距离，避免港池疏浚影响防潮海堤及护底抛石的稳定性。

此外，为保障居民往返江岩山需求，箬笠礁渡口码头将迁建于本工程码头紧邻的东侧水道内，鉴于客渡船航线与本工程码头水工建筑物及港池较近，为保证后期运营安全，尽可能降低相互不利影响，以本工程码头水工建筑物及港池少占用东侧水道所在海域为原则，将码头平台东端与1#引桥东侧边界对齐布置。

为避免与东侧邻近水道排涝泄洪以及迁建客渡船航路相互影响，推荐码头平台西侧

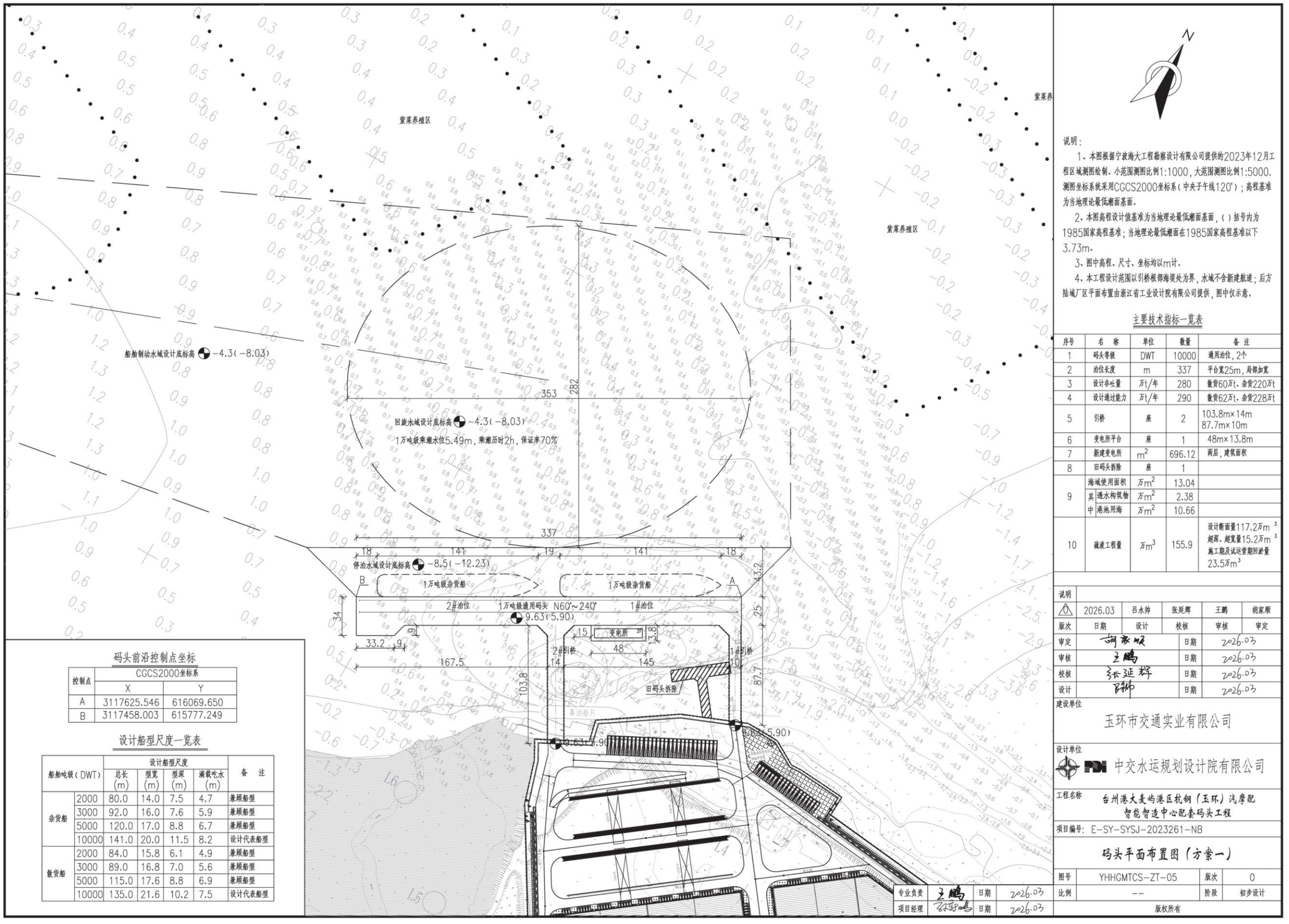
将超出后方临港工业园区陆域范围，目前超出部分区域现状为滩涂，尚未形成陆域，且暂时无法实施围填，因此，现阶段超出部分陆域区域尚不具备开发利用条件。

3.2.1.3 工程总平面布置

新建码头平台长 337m、宽 25m，西端局部加宽至 34m 作为车辆掉头平台。码头前沿布置 2 个 10000 吨级通用泊位，东侧为 1#泊位，西侧为 2#泊位。码头平台后沿布置 1 座长 48m、宽 13.8m 的变电所平台，上设变电所 1 座（2 层）。码头平台通过 2 座引桥和后方陆域相连，并与引桥呈“F 型”布置，东侧 1#引桥长 87.7m、宽 10m；西侧 2#引桥长 103.8m、宽 14m。码头平台、变电所平台、引桥顶面高程均为 9.63m。

码头前沿停泊水域宽 43.2m，设计底高程为-8.5m。停泊水域现状泥面高程在-2.0～0.0m 之间，需进行疏浚方可满足船舶靠泊作业要求。回旋水域按椭圆形布置，平行于水流方向取 2.5 倍设计船长，为 353m；垂直于水流方向取 2 倍设计船长，为 282m，设计底高程为-4.3m（乘潮水位 5.49m，乘潮历时 2h、保证率 70%）。回旋水域现状泥面高程在-1.0～0.0m 之间，需疏浚方可满足到港船舶的乘潮回旋掉头要求。

到港船舶制动水域长约 641m，与拟建普竹作业区进港航道（一期）东端衔接，到港船舶在该水域考虑乘潮进出，设计底高程为-4.3m（乘潮水位 5.49m，乘潮历时 2h、保证率 70%），同回旋水域。船舶制动水域现状泥面高程在-1.5～0.5m 之间，需疏浚方可满足到港船舶航行及制动要求。



码头前沿控制点坐标

控制点	CGCS2000坐标系	
	X	Y
A	3117625.546	616069.650
B	3117458.003	615777.249

设计船型尺度一览表

船舶吨级（DWT）		设计船型尺度				备 注
		总长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)	
杂货船	2000	80.0	14.0	7.5	4.7	兼顾船型
	3000	92.0	16.0	7.6	5.9	兼顾船型
	5000	120.0	17.0	8.8	6.7	兼顾船型
	10000	141.0	20.0	11.5	8.2	设计代表船型
散货船	2000	84.0	15.8	6.1	4.9	兼顾船型
	3000	89.0	16.8	7.0	5.6	兼顾船型
	5000	115.0	17.6	8.8	6.9	兼顾船型
	10000	135.0	21.6	10.2	7.5	设计代表船型

N

说明：

1、本图根据宁波海大工程勘察设计有限公司提供的2023年12月工程区域测图绘制。小范围测图比例1:1000，大范围测图比例1:5000。测图坐标系统采用CGCS2000坐标系（中央子午线120°）；高程基准为当地理论最低潮面基面。

2、本图高程设计值基准为当地理论最低潮面基面，（）括号内为1985国家高程基准；当地理论最低潮面在1985国家高程基准以下3.73m。

3、图中高程、尺寸、坐标均以m计。

4、本工程设计范围以引桥根部海堤处为界，水域不含新建航道；后方陆域厂区平面布置由浙江省工业设计院有限公司提供，图中仅示意。

主要技术指标一览表

序号	名 称		单位	数量	备 注
1	码头等级		DWT	10000	通用泊位，2个
2	泊位长度		m	337	平台宽25m，局部加宽
3	设计吞吐量		万t/年	280	散货60万t、杂货220万t
4	设计通过能力		万t/年	290	散货62万t、杂货228万t
5	引桥		座	2	103.8m×14m 87.7m×10m
6	变电所平台		座	1	48m×13.8m
7	新建变电所		m^2	696.12	两层，建筑面积
8	旧码头拆除		座	1	
9	海域使用面积		万m^2	13.04	
	其中	透水构筑物	万m^2	2.38	
		港池用海	万m^2	10.66	
10	疏浚工程量		万m^3	155.9	设计断面量117.2万m^3 超深、超宽量15.2万m^3 施工期及试运营期回淤量23.5万m^3

说明					
0	2026.03	吕永帅	张延辉	王鹏	胡家原
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定	胡永帅		日期	2026.03	
审核	王鹏		日期	2026.03	
校核	张延辉		日期	2026.03	
设计	吕永帅		日期	2026.03	

建设单位：玉环市交通实业有限公司

设计单位：中交水运规划设计院有限公司

工程名称：台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程

项目编号：E-SY-SYSJ-2023261-NB

码头平面布置图（方案一）

专业负责	王鹏	日期	2026.03
项目经理		日期	2026.03

图号	YHHGMTCS-ZT-05	版次	0
比例	--	阶段	初步设计

版权所有

图 3.2-1 码头总平面布置图

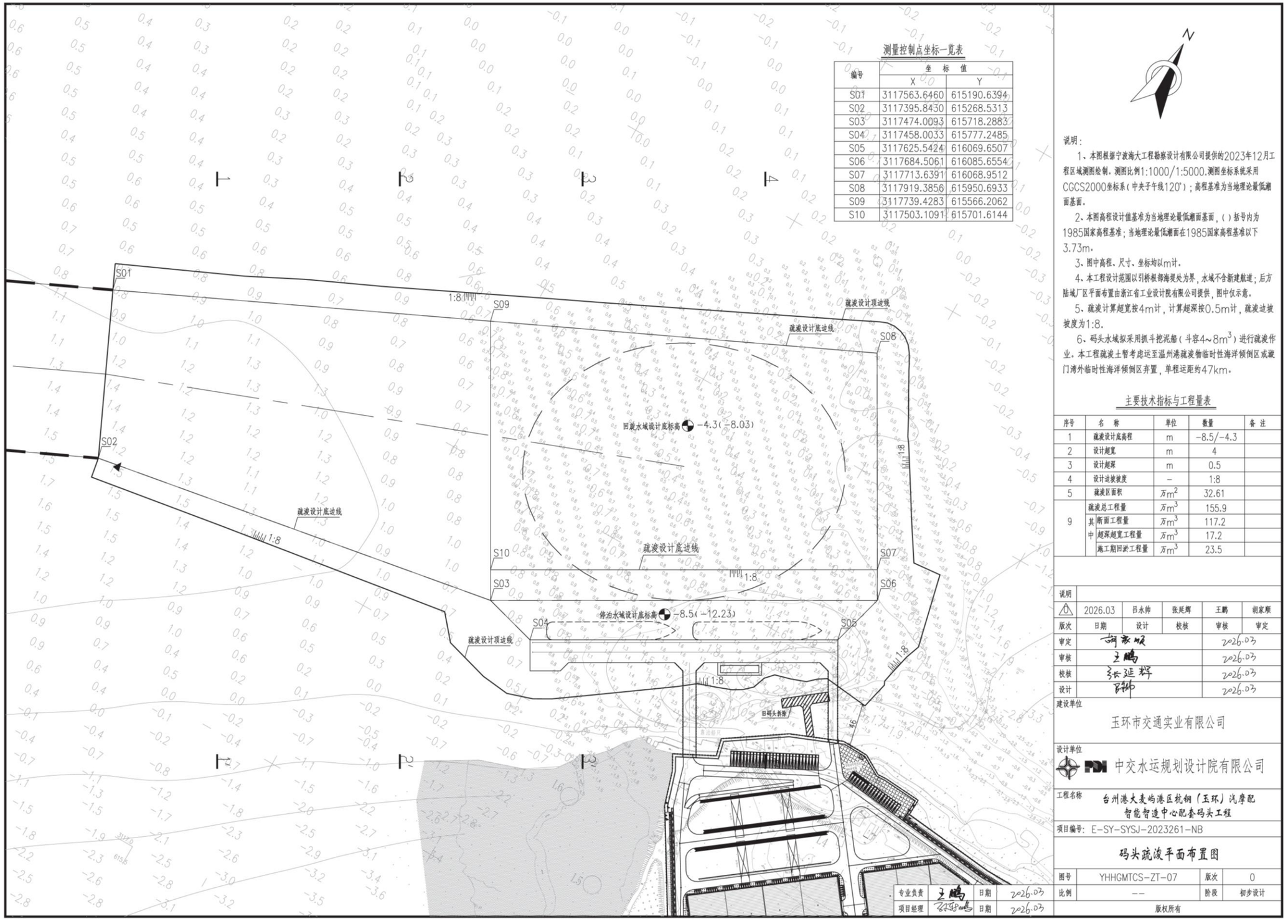


图 3.2-2　疏浚平面布置图

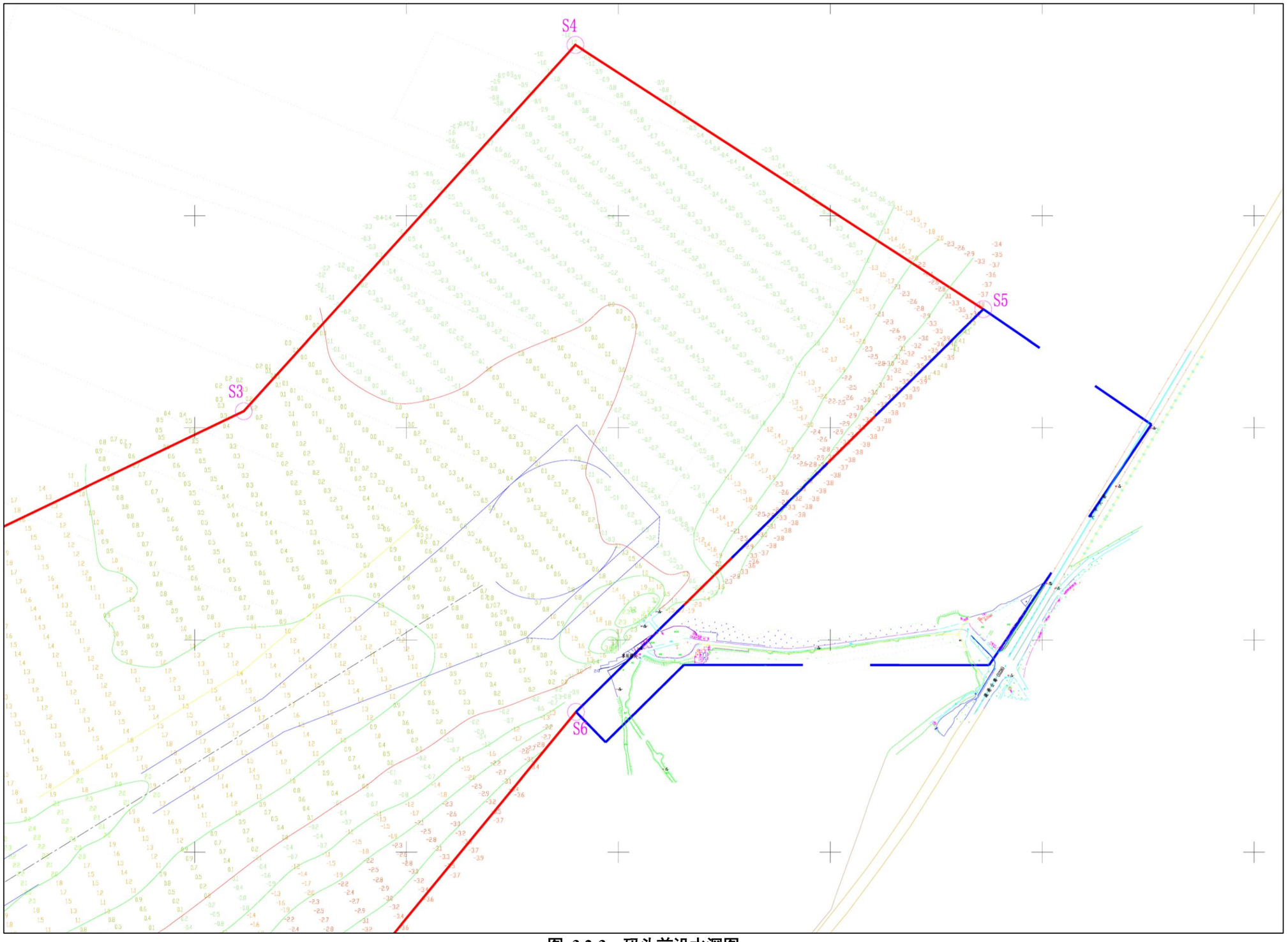
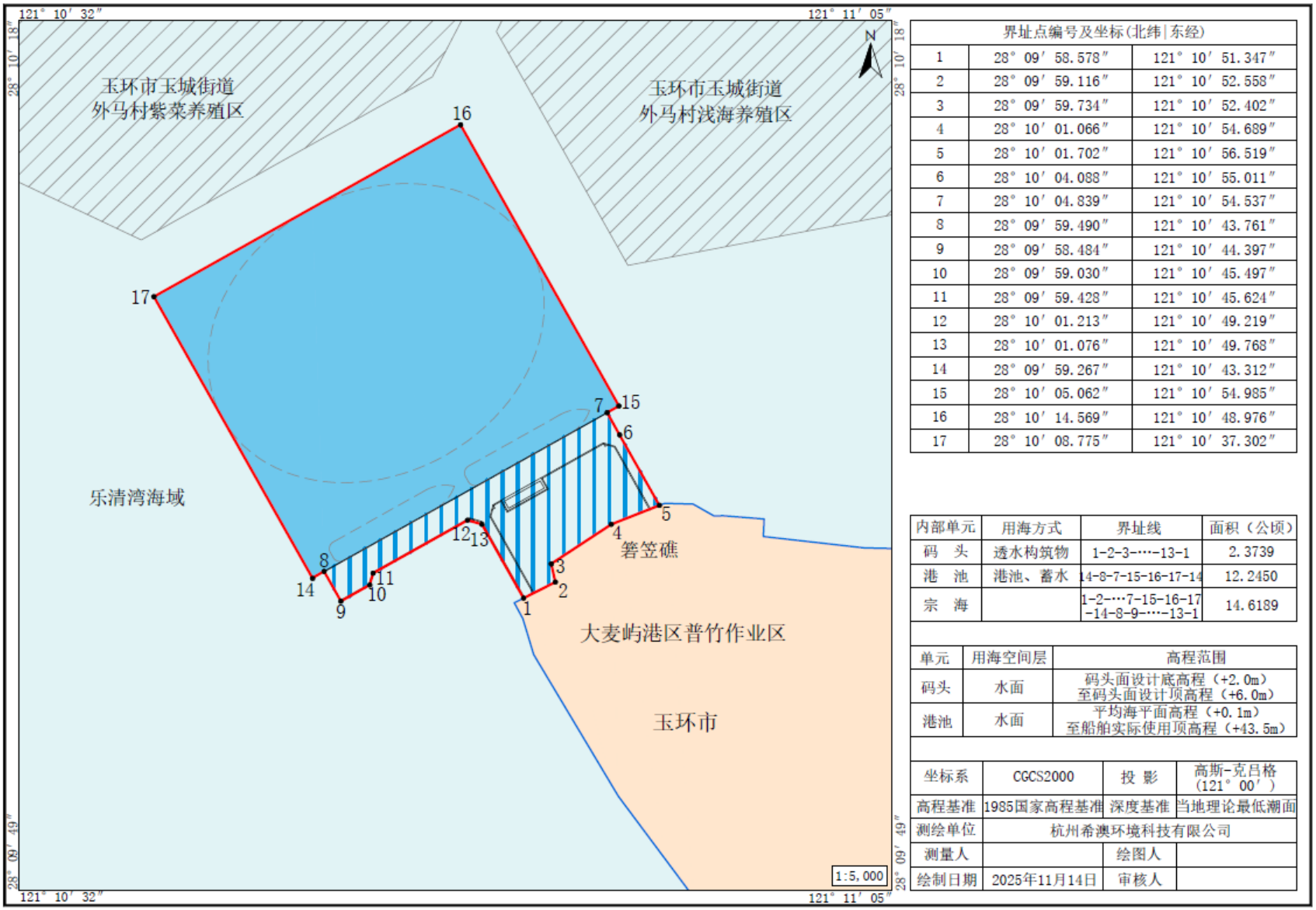


图 3.2-3　码头前沿水深图



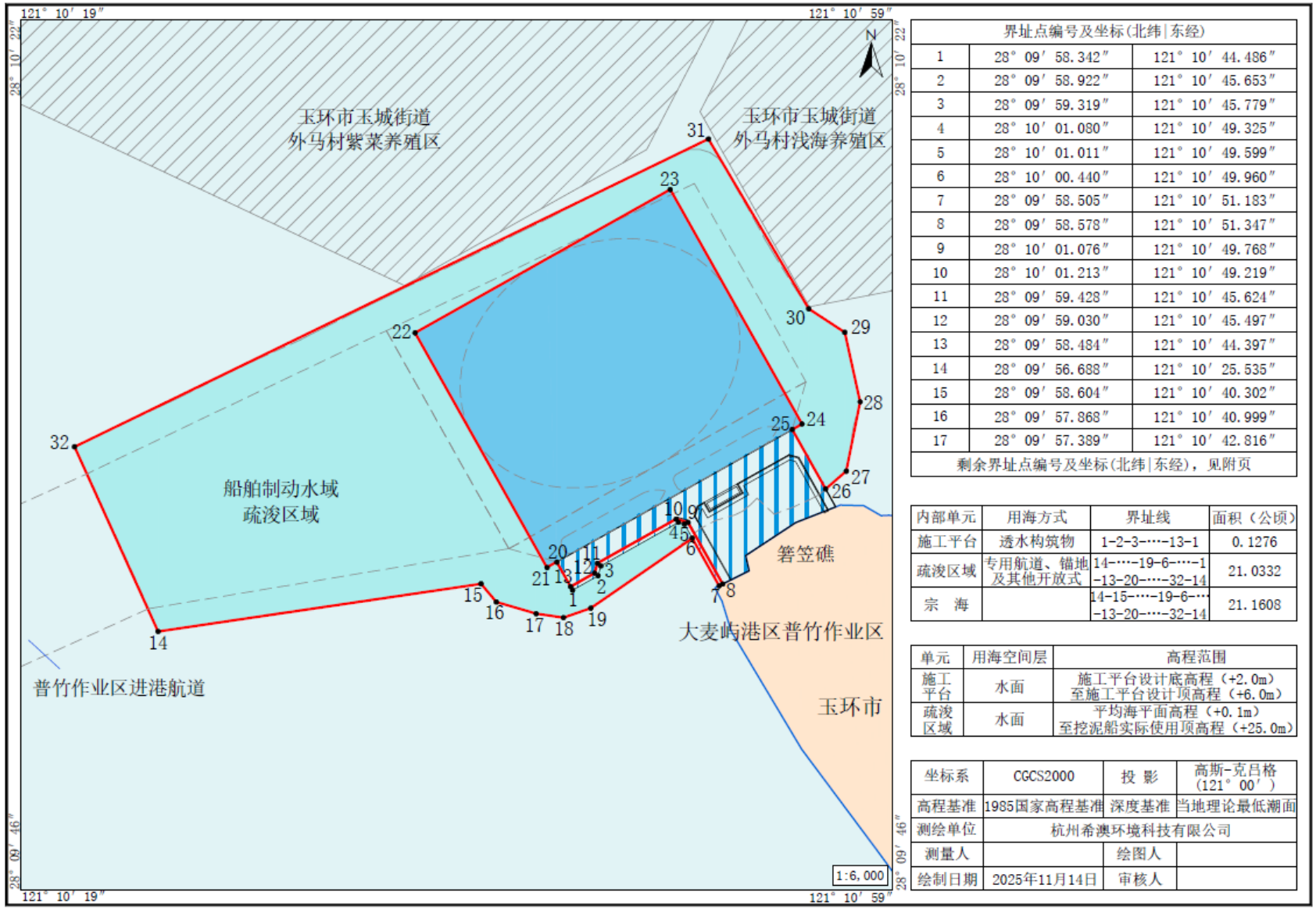
界址点编号及坐标(北纬|东经)		
1	28° 09′ 58.578″	121° 10′ 51.347″
2	28° 09′ 59.116″	121° 10′ 52.558″
3	28° 09′ 59.734″	121° 10′ 52.402″
4	28° 10′ 01.066″	121° 10′ 54.689″
5	28° 10′ 01.702″	121° 10′ 56.519″
6	28° 10′ 04.088″	121° 10′ 55.011″
7	28° 10′ 04.839″	121° 10′ 54.537″
8	28° 09′ 59.490″	121° 10′ 43.761″
9	28° 09′ 58.484″	121° 10′ 44.397″
10	28° 09′ 59.030″	121° 10′ 45.497″
11	28° 09′ 59.428″	121° 10′ 45.624″
12	28° 10′ 01.213″	121° 10′ 49.219″
13	28° 10′ 01.076″	121° 10′ 49.768″
14	28° 09′ 59.267″	121° 10′ 43.312″
15	28° 10′ 05.062″	121° 10′ 54.985″
16	28° 10′ 14.569″	121° 10′ 48.976″
17	28° 10′ 08.775″	121° 10′ 37.302″

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
码　头	透水构筑物	1-2-3-┈-13-1	2.3739
港　池	港池、蓄水	14-8-7-15-16-17-14	12.2450
宗　海		1-2-┈7-15-16-17-14-8-9-┈-13-1	14.6189

单元	用海空间层	高程范围
码头	水面	码头面设计底高程（+2.0m）至码头面设计顶高程（+6.0m）
港池	水面	平均海平面高程（+0.1m）至船舶实际使用顶高程（+43.5m）

坐标系	CGCS2000	投　影	高斯-克吕格（121° 00′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	杭州希澳环境科技有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2025年11月14日	审核人	

图 3.2-4　码头、港池用海界址图



界址点编号及坐标(北纬|东经)		
1	28° 09′ 58.342″	121° 10′ 44.486″
2	28° 09′ 58.922″	121° 10′ 45.653″
3	28° 09′ 59.319″	121° 10′ 45.779″
4	28° 10′ 01.080″	121° 10′ 49.325″
5	28° 10′ 01.011″	121° 10′ 49.599″
6	28° 10′ 00.440″	121° 10′ 49.960″
7	28° 09′ 58.505″	121° 10′ 51.183″
8	28° 09′ 58.578″	121° 10′ 51.347″
9	28° 10′ 01.076″	121° 10′ 49.768″
10	28° 10′ 01.213″	121° 10′ 49.219″
11	28° 09′ 59.428″	121° 10′ 45.624″
12	28° 09′ 59.030″	121° 10′ 45.497″
13	28° 09′ 58.484″	121° 10′ 44.397″
14	28° 09′ 56.688″	121° 10′ 25.535″
15	28° 09′ 58.604″	121° 10′ 40.302″
16	28° 09′ 57.868″	121° 10′ 40.999″
17	28° 09′ 57.389″	121° 10′ 42.816″
剩余界址点编号及坐标(北纬|东经)，见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
施工平台	透水构筑物	1-2-3-…-13-1	0.1276
疏浚区域	专用航道、锚地及其他开放式	14-…-19-6-…-1-13-20-…-32-14	21.0332
宗　海		14-15-…-19-6-…-13-20-…-32-14	21.1608

单元	用海空间层	高程范围
施工平台	水面	施工平台设计底高程（+2.0m）至施工平台设计顶高程（+6.0m）
疏浚区域	水面	平均海平面高程（+0.1m）至挖泥船实际使用顶高程（+25.0m）

坐标系	CGCS2000	投　影	高斯-克吕格（121° 00′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	杭州希澳环境科技有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2025年11月14日	审核人	

图 3.2-5　施工用海界址图

3.2.2 设计代表船型及吞吐量预测

3.2.2.1 设计代表船型

目前，台州港大麦屿港区普竹作业区尚未进行规模化开发及利用，大麦屿港区其他作业区散杂货船型以 5 万吨级以下为主。其中，内贸进口钢材长江沿线运输以 5000 吨以下的散杂货船或多用途船为主，沿海运输以 1～2 万吨的杂货船或多用途船为主；外贸进口以 2～5 万吨的散杂货船或多用途船为主。根据临港企业生产所需上游原材料、加工成品、废料等件杂货以及码头腹地区域范围内基础设施建设对砂石料等散货的运输需求，本工程通用码头到港船舶等级以 2000～5000 吨级为主，最大可达到 10000 吨级，且均为内贸船型。

根据到港船型发展趋势预测，并结合临港企业、码头腹地实际运输需求，确定本工程拟建通用码头设计代表船型为 2000～10000 吨级散杂货船，具体船型尺度详见下表。

表 3.2-1 设计船型主尺度表

船舶吨级 DWT（t）		设计船型尺度（m）				备注
		总长	型宽	型深	满载吃水	
杂货船	2000	80	14.0	7.5	4.7	根据《海港总体设计规范（JTS165-2025）》
	3000	92	16.0	7.6	5.9	
	5000	120	17.0	8.8	6.7	
	10000	141	20.0	11.5	8.2	
散货船	2000	84	15.8	6.1	4.9	
	3000	89	16.8	7.0	5.6	
	5000	115	17.6	8.8	6.9	
	10000	135	21.6	10.2	7.5	

3.2.2.2 吞吐量预测

本工程拟建通用码头主要为满足后方陆域杭钢（玉环）汽摩配智能智造工业园区生产所需上游原材料、加工成品、废料等件杂货以及码头腹地区域范围内基础设施建设对砂石料等散货的运输需求，各货种吞吐量预测如下：

1、件杂货吞吐量预测

根据《浙江玉环杭钢智造工业有限公司杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目（一期）工程可行性研究报告》（浙江省工业设计研究院有限公司，2023 年 11 月），杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心将建设“一云仓、一中心、一基地”工业园，其中云仓主要负责原材料的仓储、加工、配送，中心为生产基地，基地主要负责再生金属资源的加工和仓储，各吞吐量规模详见下表。

表 3.2-2 杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心项目（一期）吞吐量规模一览表

序号	项目内容	主要功能	规模	物流（万吨/年）
1	一云仓	原料仓储、加工、配送	216 万吨/年	运进：船（160）、汽车（56） 运出：汽车（156）、产业园自用（60）
2	一中心	生产基地	60 万吨/年	内部转运

3	一基地	再生资金资源 加工、仓储	100 万吨/年	运进：产业园自产（8）、汽车（92） 运出：船（60）、汽车（40）

由上表可知，根据杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目（一期）工程吞吐量规模研究，本工程拟建码头件杂货吞吐量需达到 220 万吨/年（运进优特钢 160 万吨/年+运出废钢 60 万吨/年）。

2、散货吞吐量预测

“十五五”期间，整个台州市将规划建设诸多交通类项目，紧扣市区快速路网、港口集疏运、综合枢纽和现代游运“四个体系”，谋划新增 15 个以上超 1 亿元项目，持续迭代“五八工程”项目清单。玉环市也将规划实施各类基础设施建设项目，包括综合交通项目、清洁能源项目、水网水利（农业农村）项目、城镇公共设施（城市有机更新）项目、科技创新（产业升级）项目、现代产业（制造业）项目、社会民生项目、文化融合（现代服务业）项目、片区开发（房地产）项目等。本工程码头为公用性质，可为腹地区域范围内的各类基础设施建设项目所需的砂石料提供水路运输服务。

据统计，2024 年台州港大麦屿港区矿建材料吞吐量大幅增加，总量约为 444 万吨，主要服务温台两地，预计 2030 年大麦屿港区砂石料吞吐量将达到 600 万吨。结合腹地区域基础设施项目建设内容及规模、矿建材料供应需求、大麦屿港区砂石料现状运输能力等因素，预测 2030 年本码头砂石料吞吐量为 60 万吨。

综上，本工程码头达产年总货物年吞吐量为 280 万吨，其中件杂货年吞吐量为 220 万吨，散货年吞吐量为 60 万吨，具体组成详见下表。

表 3.2-3　2030 年本工程通用码头分货类吞吐量预测

货种		总计（万吨）		进港（万吨）		出港（万吨）
优特钢	圆钢	160	100	160	100	/
	棒材		40		40	/
	螺纹钢		10		10	/
	钢板卷材		10		10	/
废钢		60		/		60
砂石料		60		60		/
总计		280		220		60

3.2.3　设计主尺度

3.2.3.1 水域主尺度

1、泊位长度与船型组合

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），在同一码头线上一字形连续布置多个泊位时，各泊位长度计算如下：

端部泊位：L_b=L+1.5d

中间泊位：L_b=L+d

式中：

L_b——单个泊位长度（m）；

L——设计靠泊船型长度（m），取 146m；

d——富裕长度（m），取 15m。

经计算，2 个 1 万吨级通用泊位长度为：15+146+15+146+15=337m。

2、码头宽度

根据装卸工艺要求，门机海侧前轨距离码头前沿为 3m，门机轨距为 10.5m，后轨与码头后沿之间的距离根据作业车道布置需要，取为 11.5m。因此，码头平台宽度取 25m，西端回车区域加宽至 34m。

3、引桥宽度

综合考虑运营期间码头交通流量及实际使用需求，确定东侧 1#引桥宽度按照“双车道+人行道”设计，为 10m；西侧 2#引桥按照“三车道+人行道”设计，为 14m。

4、码头前沿停泊水域尺度

（1）码头前沿停泊水域设计底高程

码头前沿设计水深：$D=T+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$

停泊水域设计底高程＝LWL-D

式中：T——设计船型满载吃水（m）；

Z_1——龙骨下富裕深度（m）；

Z_2——波浪富裕深度（m），$Z_2=K_1\times H_{4\%}$；

K_1——系数，顺浪取 0.3，横浪取 0.5；

$H_{4\%}$——允许作业波高，码头允许作业波高。10000 吨级散杂货船顺浪取 1m，横浪取 0.8m；

Z_3——艉吃水增加值（m），散货船取 0.15m，杂货船不计；

Z_4——备淤深度（m），取 0.6m；

LWL——设计低水位（m），0.76m。

表 3.2-4　码头前沿停泊水域设计底高程计算一览表（单位：m）

船型	T	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	D	计算底高程取值
10000 吨级杂货船	8.2	0.2	0.2	0	0.6	9.20	-8.44
10000 吨级散货船	7.5	0.2	0.2	0.15	0.6	8.65	-7.89

经计算，本工程码头前沿停泊水域设计底高程为-8.44m，取-8.50m，停泊水域现

状泥面高程在-2.0～0.0m 之间，需疏浚挖泥方可满足设计船型到港靠泊作业要求。

（2）码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度为设计船型宽度的两倍，按最大靠泊船型 1 万吨级杂货船船宽的两倍计（船宽 21.6m），为 43.2m。

5、回旋水域尺度

（1）回旋水域尺度

本工程拟建通用码头港池水域的水流条件较好，根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），回旋水域按椭圆形布置，平行于水流方向的轴长取 2.5 倍设计船长（船长 141m），垂直于水流方向的轴长取 2 倍设计船长。因此，回旋水域长轴和短轴长度分别取 353m、282m。

（2）回旋水域设计底高程

回旋水域设计水深按下式计算：

回旋水域设计水深：$D=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$

回旋水域设计底高程＝LWL-D

式中：T——设计船型满载吃水；

Z_0——船舶航行时船体下沉值（m），回旋水域航速≤4 节；

Z_1——航行时龙骨下最小富裕深度（m）；

Z_2——波浪富裕深度（m）；

Z_3——船舶装载纵倾富裕深度（m）；

Z_4——备淤深度（m），取 0.4m。

LWL——全潮通航取设计低水位，即 0.76m；船舶乘潮通航取乘潮历时 2h、通航保证率 70%的设计水位，即 5.49m。

表 3.2-5　回旋水域设计底高程计算一览表（单位：m）

船型	T	Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	D	全潮设计底高程	乘潮设计底高程
10000 吨级杂货船	8.2	0.2	0.3	0.637	0	0.4	9.737	-8.977	-4.247
10000 吨级散货船	7.5	0.2	0.3	0.637	0.15	0.4	9.187	-8.427	-3.697

经计算，回旋水域设计底高程由 10000 吨级杂货船控制。

10000 吨级杂货船在满载吃水状态下回旋水域设计水深为 9.737m。在设计低水位通航的情况下，10000 吨级杂货船回旋水域设计底高程为-8.977m，取-9.0m。在采用乘潮通航的情况下（乘潮水位 5.49m，乘潮历时 2h、通航保证率 70%），10000 吨级杂货船回旋水域设计底高程为-4.247m，取-4.30m。由上表计算成果可知，根据乘潮历时 2h、通航保证率 70%乘潮水位计算得出的 10000 吨级散杂货船对应的回旋水

域水深，可满足 5000 吨级及以下散杂货船乘潮历时 2h、通航保证率 95%以上的通航需求。

根据水深测图资料，回旋水域现状泥面高程在-1.0～0.0m 之间，采用乘潮进出可减少疏浚挖泥量，也能满足设计船型到港靠泊作业要求。因此，本工程回旋水域按船舶乘潮进出设计，回旋水域设计底高程为-4.30m。

6、船舶制动水域尺度

由总平面布置方案可知，本工程码头船舶制动水域长约 641m。根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025）第 5.3.2 条，船舶制动距离压载状态可取 3～4 倍设计船长，即 423m～564m；满载状态可取 4～5 倍设计船长，即 564m～705m。因此，本工程码头船舶制动水域尺度符合规范要求。

3.2.3.2 陆域主尺度

本工程设计范围不包括陆域部分，本工程码头后方陆域工程为“杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目（一期）”，另行建设实施，目前正在施工当中。

本工程码头后方陆域杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目（一期）总用地面积为 330513m²，总建筑面积为 292289.68m²，根据工艺使用需求，共计建设 3 座仓库（1#、13#、14#仓库）、11 座厂房（2#～12#厂房）、1 座变电站（15#变电站）、1 座综合赋能中心（16#综合赋能中心）。1#仓库为中央云仓，主要用于堆存钢材原料；2#厂房为再生资源循环利用基地，主要用于废钢回收加工；3#～12#厂房主要用于汽摩配产业生产制造；13#仓库为智慧仓（成品立体仓）；14#仓库为检测中心（非标仓库）。此外，紧邻码头后方还建有 3 块露天堆场，其中 1#、2#场地呈长方形，面积分别为 5765m²、6129m²，均配置 32t 和 16t 龙门吊各 1 台，场地采用砂石铺面；3#场地呈三角形，面积为 2572m²，场地采用混凝土铺面，考虑利用叉车装卸。

码头后方陆域工业园区具体建设内容及规模详见表 3.2-4，具体平面布置详见图 3.2-5。码头后方陆域杭钢工业园区项目整体规划结构为“一环、两轴、四区、一核心”，其中“一环”为园区四周整体形成交通外环；“两轴”为内部两条主轴，南北向主轴衔接码头，东西向主轴串联各个功能分区；“四区”为四个主要生产区，分为原料仓库、废钢加工基地、加工中心、成品智慧仓库；“一核心”为综合赋能中心和服务配套中心。

经与陆域工程设计单位商定，为满足实际使用需求，确定与本工程拟建引桥衔接处的场地高程为 9.43m（5.70m）（括号外为当地理论最低潮面基准，括号内为 85 国家高程基准）。

表 3.2-6　本工程码头后方陆域项目（一期）建设规模一览表

序号	名称			单位	数值	备注
1	建设用地面积			m^2	330513	
2	总建筑面积			m^2	292289.68	
	其中	地上建筑面积		m^2	287805.12	
		其中	1#仓库	m^2	36027.32	生产性用房，戊类
			2#厂房	m^2	29801.08	生产性用房，戊类
			3#厂房	m^2	55437.05	生产性用房，戊类
			4#厂房	m^2	22424.68	生产性用房，丁类
			5#厂房	m^2	5900.42	生产性用房，丁类
			6#厂房	m^2	8870.42	生产性用房，丁类
			7#厂房	m^2	8870.42	生产性用房，丁类
			8#厂房	m^2	7830.92	生产性用房，丁类
			9#厂房	m^2	6345.92	生产性用房，丁类
			10#厂房	m^2	20951.17	生产性用房，丁类
			11#厂房	m^2	21005.69	生产性用房，丁类
			12#厂房	m^2	21005.69	生产性用房，丁类
			13#厂房	m^2	7202.75	生产性用房，戊类
			14#仓库	m^2	957.45	生产性用房，戊类
			15#变电站	m^2	3696.22	生产性用房，戊类
			16#综合赋能中心	m^2	7446.55	办公
				m^2	9427.69	宿舍
				m^2	2458.77	厨房餐厅
				m^2	12044.14	园区配套（含物管）
			其他	m^2	100.76	物流通廊
		地下建筑面积		m^2	4484.56	其中人防 1718.37，配建比例 5%

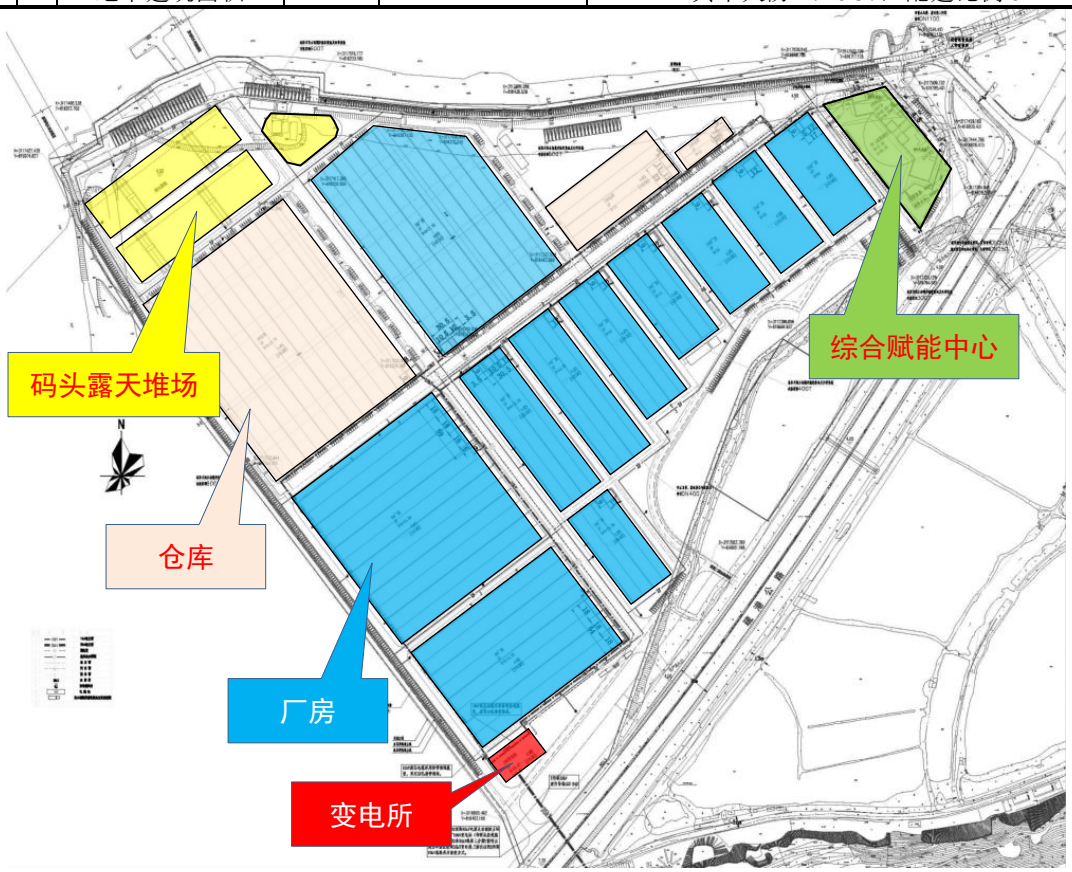


图 3.2-6　杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心项目（一期）总平面布置图

3.2.3.3 码头前沿顶高程

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025）5.4.7 条、第 5.4.8 条，码头前沿顶高程的确定应满足码头上水控制标准和上部结构受力控制标准的要求，码头前沿顶高程计算

根据所采用波浪和潮位组合标准的不同，并应按基本标准和复核标准分别进行计算。

经计算，本工程拟建码头面顶高程取 9.63m。

3.2.3.4 引桥接岸顶高程

综合引桥衔接道路设计高程（均为 5.90m，85 国家高程基准）、防潮要求（防潮标准不低于 20 年一遇），确定 2 座引桥接岸顶高程均为 5.90m（85 国家高程基准），相当于理基高程 9.63m。

3.2.3.5 进港航道

本工程水域位于台州港大麦屿港区，是乐清湾内的深水港区，覆盖于温州港的深水航道网中。大麦屿港区进出港航道主要有东线和西线，东线航道即乐清湾进港主航道，3000 吨级以上船舶均由此进出。本工程码头前沿为拟建普竹作业区进港航道（一期），普竹作业区进港航道性质为公用航道，其一期工程建设规模为新建 1 条 10000 吨级散杂货船双向乘潮通航航道，总长约 8km，连接乐清湾进港主航道和杭钢（玉环）配套码头船舶制动水域，近期主要为杭钢（玉环）配套码头运营船舶进出港服务，后续将随着普竹作业区其他码头的建设实施，再考虑适时对其进行扩建升级。

该进港航道的设计和建设将另行立项实施，不在本码头工程设计范围内。

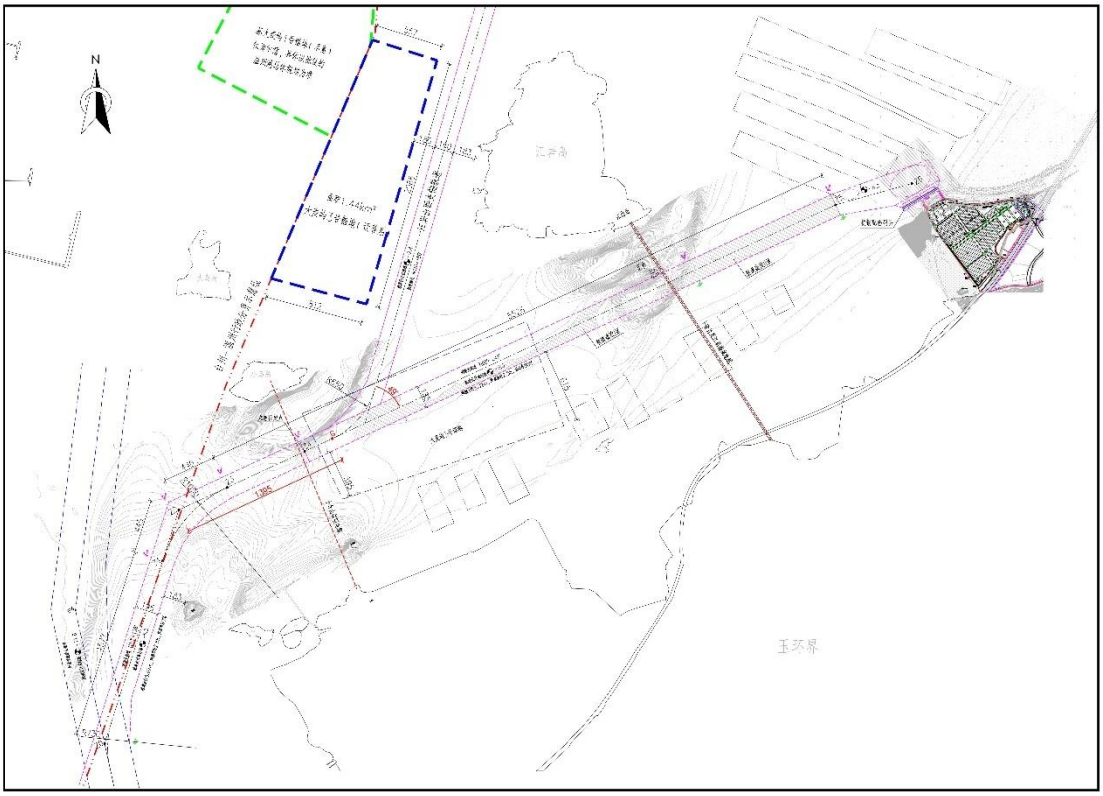


图 3.2-7　拟建普竹作业区进港航道（一期）平面布置图

3.2.3.6 锚地

1、到港船舶锚地

台州港大麦屿港区现状可利用锚地位于台州市界内 5 块，水深在 4～30m 之间，由外海向港内分别为乐清湾港外候潮锚地、大麦屿引航检疫锚地、大麦屿 5 号锚地、大麦屿 4 号锚地和大麦屿 3 号锚地，各锚地之间水深差异较大，主要供本港区进出港船舶避风、待泊、驳载、引航和检疫之用，同时满足大麦屿港区的进出港船舶避风、待泊、候潮的需要。锚地主要集中在乐清湾内，湾外仅有候潮锚地和引航检疫锚地。

经计算，本工程 1 万吨级杂货船的锚位半径为 263.64～305.4m。

乐清湾港外候潮锚地规模为 10 万吨级，大麦屿引航检疫锚地规模为 1 万吨级，大麦屿 5 号锚地规模为 5 万吨级，大麦屿 4 号锚地规模为 1～5 万吨级，大麦屿 3 号锚地规模为 1000 吨级。

本工程码头到港船舶可选择大麦屿 4 号锚地候潮锚泊，该锚地位于拟建普竹作业区进港航道与乐清湾进港航道接口位置附近，且锚泊等级满足船舶吨级要求。另外，拟建普竹作业区进港航道穿过大麦屿 3 号锚地，现已开展锚地迁移调整工作，计划将其迁移至规划江岩山锚地所在海域。

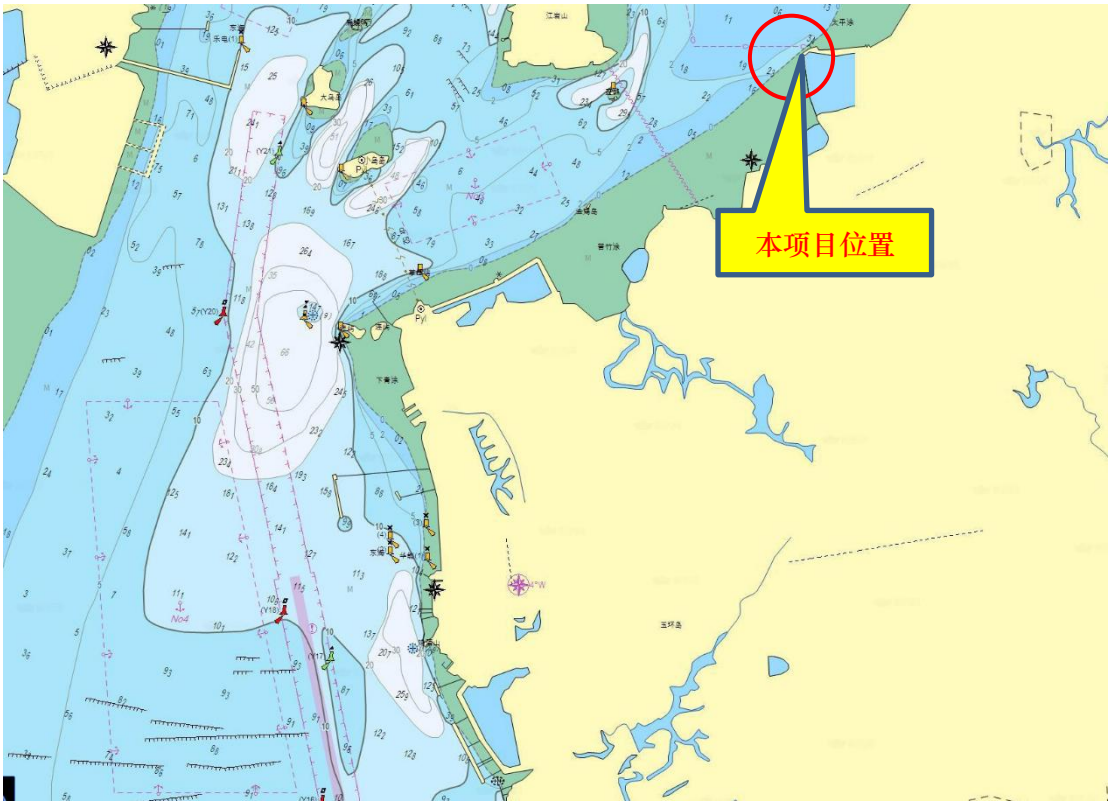


图 3.2-8　本工程与周边锚地位置关系图

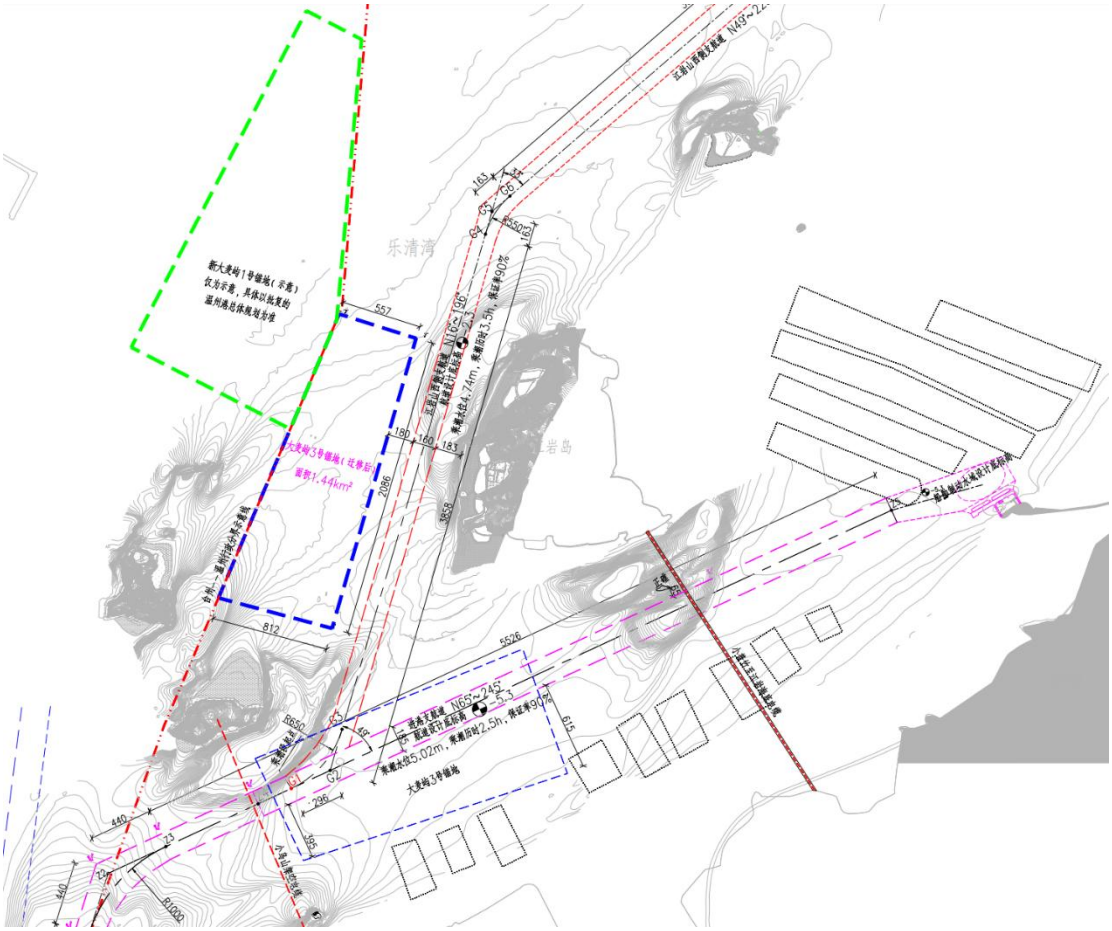


图 3.2-9　大麦屿 3 号锚地迁移（江岩山锚地）平面布置图

2、大麦屿 3 号锚地迁移

因拟建普竹作业区进港航道（一期）穿过现状大麦屿 3 号锚地，故需将大麦屿 3 号锚地进行迁移。经前期锚地迁移选划方案论证，拟将大麦屿 3 号锚地调整至规划江岩山锚地所在海域，**具体设计和建设将另行立项实施，不在本码头工程范围内**。

根据前期锚地迁移选划方案，大麦屿 3 号锚地迁移（江岩山锚地）呈梯形，锚地南北方向长约 2086m，东西方向宽约 550m～812m，总面积约 1.44km^2，可同时锚泊 5 艘 1000 吨级及以下的普通货船或 4 艘 2000～3000 吨级普通货船或 3 艘 5000 吨级普通货船。在面对 8 级大风时，大麦屿江岩山锚地可同时满足 3 艘 2000 吨级及以下的普通货船，或 2 艘 3000 吨级普通货船，或 1 艘 5000 吨级及以下普通货船避风需求。

锚位间间距及锚地与航道边线的安全距离均满足相关规范要求。

经对比，大麦屿江岩山锚地全部位于台州行政界址一侧，未占用温州侧海域。本锚地迁移完成后，现状大麦屿 3 号锚地即取消。

根据项目总体推进计划，普竹作业区进港航道（一期）工程、大麦屿 3 号锚地迁移（江岩山锚地）工程和杭钢配套码头工程均于 2027 年年底建设完成，做到“同步设计、

同步建设、同步验收、同步使用”。

3.2.4 水工构筑物设计

3.2.4.1 水工构筑物的种类和安全等级

本工程水工建筑物建设内容包括：新建 1 座码头平台、2 座接岸引桥、1 座变电所平台、拆除 1 座现有老码头（箬笠礁 500 吨级交通码头），其中新建码头平台长 337m、宽 25m（西端局部加宽至 34m 作为调车平台），东侧 1#引桥长 87.7m、宽 10m，西侧 2#引桥长 103.8m、宽 14m，变电所平台长 48m、宽 13.8m。

各水工建筑物主尺度详见下表。

表 3.2-7 水工建筑物主尺度一览表

工程类别	序号	项目内容	单位	数量	备注
新建部分	1	码头平台	m×m	337×25	顶高程 9.63m，西端局部加宽至 34m
	2	1#引桥	m×m	87.7×10	顶高程 9.63m
	3	2#引桥	m×m	103.8×14	顶高程 9.63m
	4	变电所平台	m×m	48×13.8	顶高程 9.63m
拆除部分	1	老码头	座	1	拆除现有箬笠礁 500 吨级交通码头，包括 1 座长 52m、宽 10m 的码头平台和 1 座长 33m、宽 7.5m 的接岸引桥

新建水工建筑物的安全等级为二级，设计使用年限为 50 年。

3.2.4.2 箬笠礁 500 吨级交通码头概况

因本工程码头建设，拟拆除现有箬笠礁 500 吨级交通码头，该码头由 1 座码头平台和 1 座接岸引桥组成，建成至今约 22 年时间。

老码头平台及引桥平面布置、立面、断面详见图 6-2-1～图 6-2-4，具体结构形式如下：

码头平台长 52m、宽 10m，采用高桩框架式结构，排架间距 8m，共计 7 榀排架，每榀排架布置 2 根Φ1200mm 嵌岩灌注桩，桩端进入微风化凝灰岩深度 2m；上部为现浇桩帽、横撑、剪刀撑、现浇横梁、预制纵梁、叠合面板的结构型式；码头前沿设有 1 座踏步和挡板。码头前沿系靠船设施采用 150KN 系船柱和 DA-A300 橡胶护舷。

接岸引桥长 33m、宽 7.5m，采用高桩梁板式结构，排架间距 10m，共计 3 榀排架，每榀排架布置 2 根Φ1200mm 嵌岩灌注桩，桩端进入微风化凝灰岩深度 2m；上部为现浇桩帽、现浇横梁、预制空心板、现浇面层的结构型式。

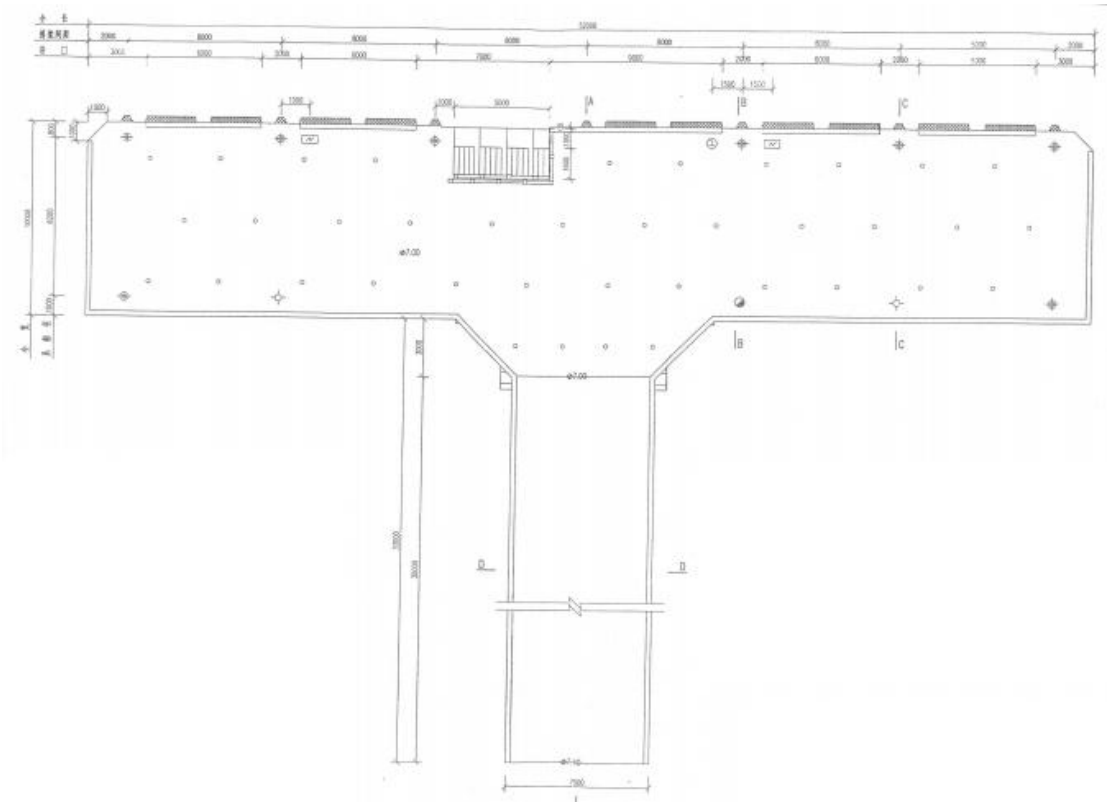


图 3.2-10　老码头平面布置图

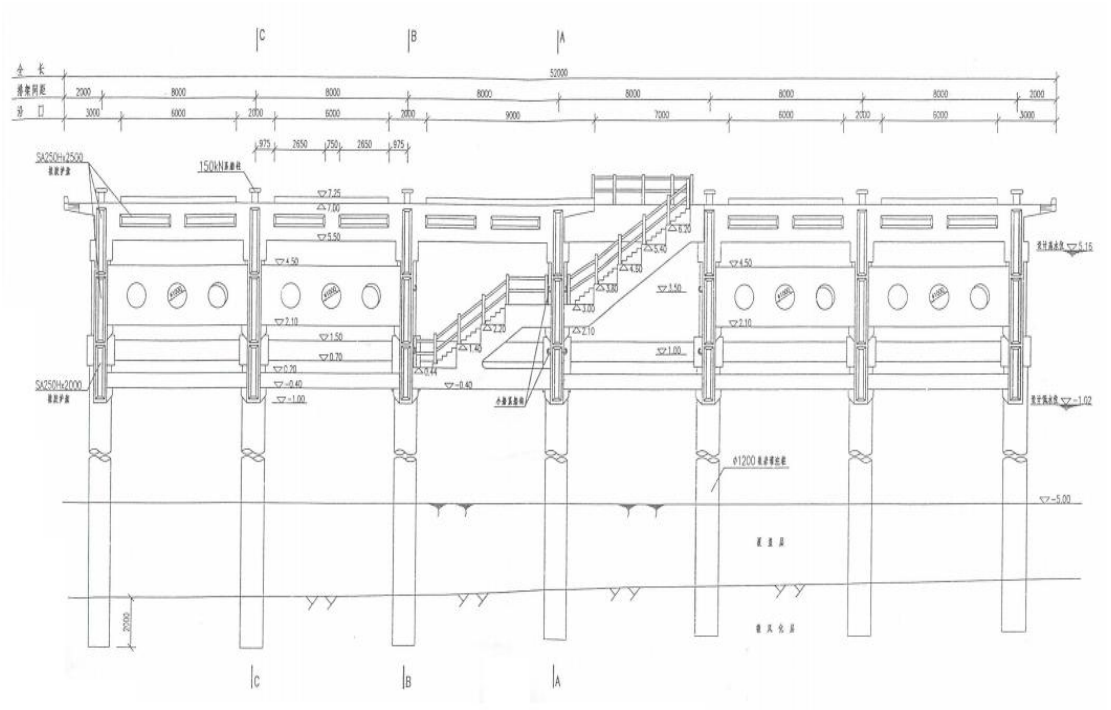


图 3.2-11　老码头立面图

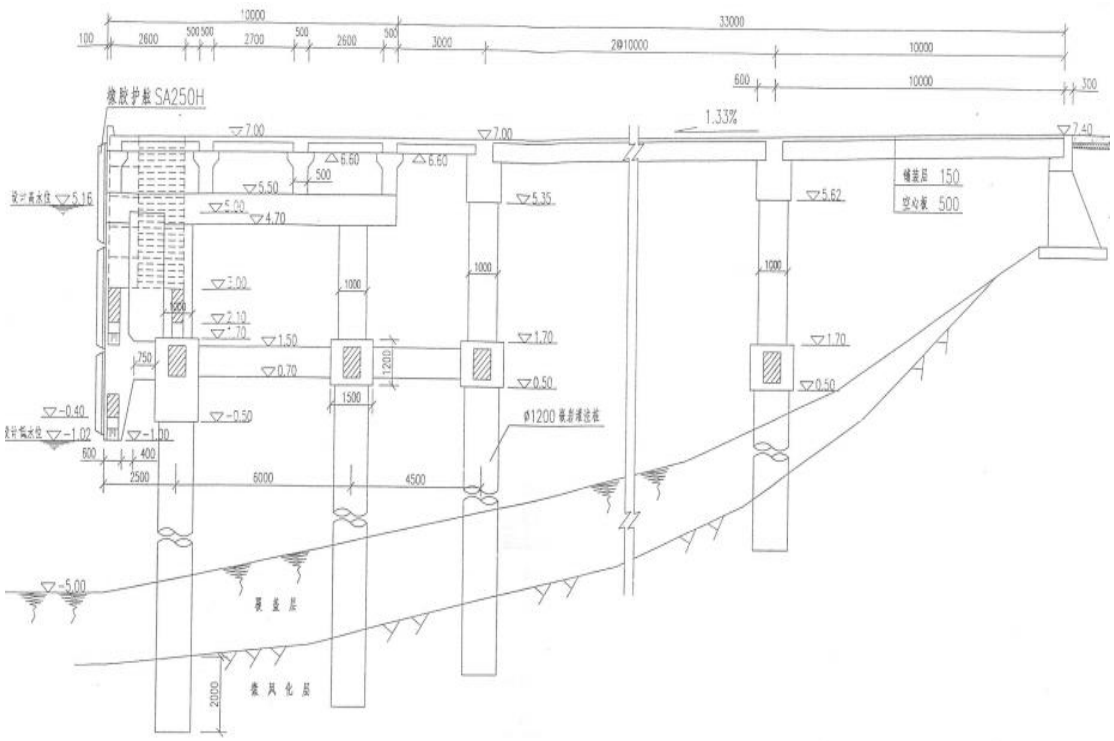


图 3.2-12　老码头断面图（一）

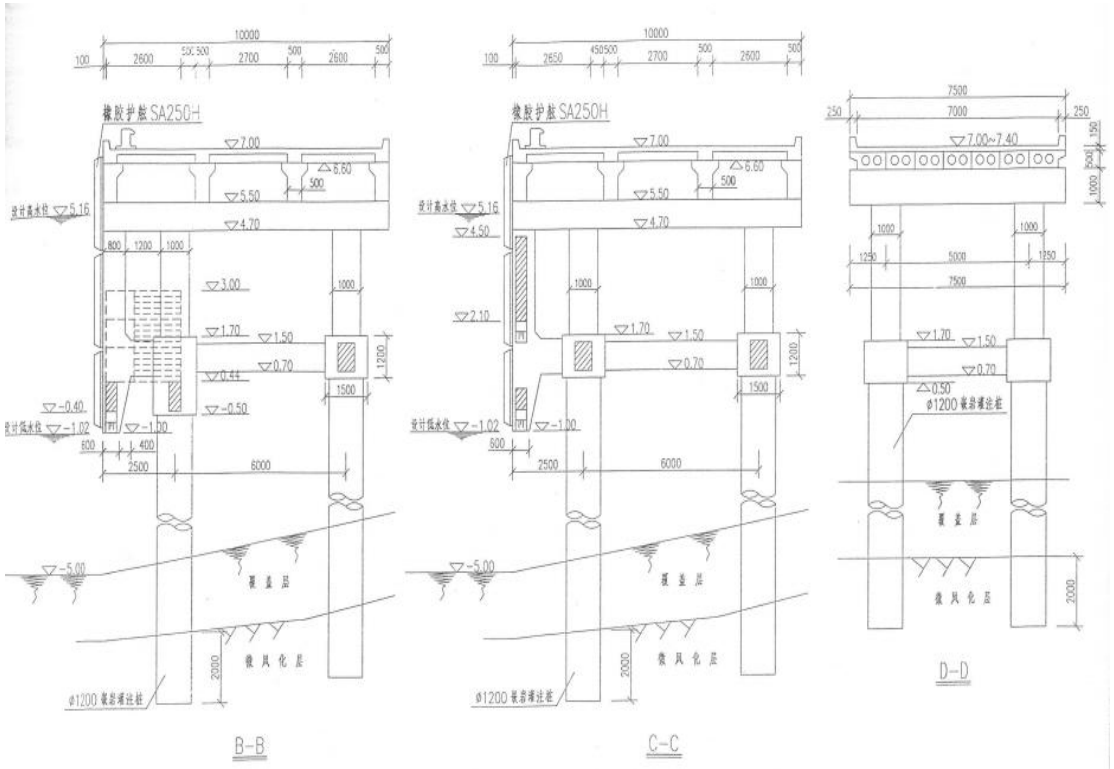


图 3.2-13　老码头断面图（二）

3.2.4.3 水工结构方案

1、结构选型

根据地质勘察成果，拟建场地上部土层为淤泥和淤泥质粘土，下部土层为角砾、残

积土和基岩，基岩总体埋深浅且起伏变化大。对于软土地基上的大型码头，采用高桩梁板结构方案具有装配速度快、施工效率高、施工技术成熟、总造价较低等优点。同时高桩梁板码头及引桥为透空结构，波浪反射小，对工程附近流态和泥沙淤积影响较小，满足海域使用要求。因此，本工程水工结构采用高桩梁板结构方案。

2、桩基选型

考虑对该结构分段平台采用灌注型嵌岩桩和打入桩进行桩型比选。而码头平台其他结构分段、变电所平台及引桥区域的基岩埋深情况不具备打桩条件，故考虑统一采用灌注型嵌岩桩。

3、水工结构方案

（1）码头平台结构方案

码头平台长 337m、宽 25m（西端局部加宽至 34m 作为调车平台），拟分为 5 个结构段，长度均为 67.4m。

码头平台采用高桩梁板式结构，排架间距 7.8m，其中由西向东第一～四结构分段平台基础拟采用Φ1300mm 灌注型嵌岩桩，桩端嵌入中风化岩 3.9m，每榀排架布置 5 根桩基（西端局部 34m 宽平台每榀排架布置 7 根桩基）；东端第五结构分段平台基础拟采用Φ1000mmPHC 桩（B 型）和Φ1000mm 钢管桩，每榀排架布置 5 根Φ1000mmPHC 桩（B 型）和 1 根Φ1000mm 钢管桩（后沿向岸斜桩），其中前沿 PHC 桩斜度为 15:1，后沿 PHC 桩为直桩，其余桩基斜度均为 5:1。后沿 1 根向岸斜桩采用钢管桩主要考虑后期码头下方及后方淤积对桩基受力的不利影响，避免因淤积导致桩基附加荷载增加而引发桩身结构性裂缝，或桩顶产生较大位移，进而影响上部面板及梁系的平整度和结构安全。

上部采用现浇横梁、预制纵梁、预制轨道梁、叠合面板结构，其中预制面板厚 300mm，现浇面层厚 200～260mm，磨耗层厚 20mm。

考虑到工程海域潮差较大且设计船型尺度跨度大，为适应不同船型在不同潮位靠泊作业并便于人员上下，拟在码头前沿设二层系缆平台及踏步。

为掌握工程海域实时潮位数据，保障后期码头运营及到港船舶靠离泊作业安全，拟在码头平台西侧后沿设置 1 座验潮井。

（2）引桥结构方案

本工程共计 2 座引桥，东侧 1#引桥长 87.7m、宽 10m，西侧 2#引桥长 103.8m、宽 14m，2 座引桥顶面高程均为 9.63m，与后方陆域接岸高程一致。

1#、2#引桥均采用高桩梁板式结构，标准排架间距 20m，1#引桥每榀排架布置 2 根

Φ1300mm 灌注型嵌岩桩，2#引桥每榀排架布置 3 根Φ1300mm 灌注型嵌岩桩，桩端进入中风化岩层 3.9m。上部采用现浇横梁、预制预应力空心板、现浇面层的结构型式，其中预制预应力空心板厚 1100mm，现浇面层厚度为 120mm～160mm，磨耗层厚度 30mm。

引桥接岸处设置铝合金闸门和钢筋混凝土闸门墩。

（3）变电所平台结构方案

码头变电所平台长 48m、宽 13.8m，采用高桩梁板式结构，排架间距 7m，共计 7 榀排架，每榀排架布置 3 根Φ1000mm 灌注型嵌岩桩，桩端嵌入中风化岩层 3m。上部采用现浇横梁、现浇纵梁、现浇面板的结构型式，其中现浇面板厚 450～490mm。

（4）主要附属设施

附属设施方面，为满足船舶靠离泊、系泊作业使用要求，根据泊位功能、结构形式、设计船型以及潮位、风、浪、流等因素合理布置，具体如下：

①系船柱

码头平台前沿隔跨布置 1000kN 系船柱，下层系缆平台设置 650kN 系船柱。当风速达到 9 级风及以上时，船舶应驶离码头去锚地避风。

②橡胶护舷

码头平台每榀排架前沿竖向布置 SA500H 标准反力型拱型橡胶护舷，排架之间水平向布置 SA300H 标准反力型拱型橡胶护舷。

3.2.4.4 主要工程量

本工程各水工建筑物主要工程量详见下表。

表 3.2-8　码头平台主要工程量一览表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	码头平台	座	1.00	平面尺寸 337*25m（西端局部加宽至 34m），高桩梁板式结构
1	Φ1300mm 灌注型嵌岩桩	m	6840.00	单桩平均长度 36m
2	Φ1300mm 灌注型嵌岩桩桩身混凝土	m^3	9532.83	C35 混凝土
3	Φ1300mm 灌注型嵌岩桩钢护筒	t	2187.21	Q235，桩顶下 15m 采用涂层防腐
4	钢桩靴	t	38.7	壁厚 14mm，Q355B
5	D=1.0mPHC 桩（B 型）	m	2025.0	单根长 45m
6	D=1.0mPHC 桩（B 型）	根	45.0	单桩平均长度 48m
7	沉桩（PHC 桩）	根	18.0	直桩（沉桩按 48m 桩长考虑）
8		根	27.0	斜桩 5:1（沉桩按 48m 桩长考虑）
9	桩芯混凝土（PHC 桩）	m^3	58.1	3m 每根桩，C40 混凝土
10	D=1.0m 钢管桩	t	219.3	壁厚 20mm，单根长 48m，Q235B
11	钢管桩表面涂层防腐	m^2	445.3	桩顶以下 15m 采用涂层防腐，涂层干膜总厚度 800μm，防腐年限 20 年
12	沉桩（钢管桩）	根	9.0	斜桩 5:1（沉桩按 48m 桩长考虑）
13	桩芯混凝土（钢管桩）	m^3	21.2	3m 每根桩，C40 混凝土
14	牺牲阳极	t	27.0	铝合金阳极，每块 85kg，3 块/根
15	牺牲阳极焊接	块	27.0	水下焊接

16	现浇横梁一	m^3	7338.24	C40 混凝土
17	现浇横梁二	m^3	200.01	C40 混凝土
18	现浇横梁三	m^3	1239.80	C40 混凝土
19	现浇走道板	m^3	175.06	C40 混凝土
20	预制轨道梁	m^3	1068.75	C40 混凝土
21	安装轨道梁	根	80.00	单件 12.72m³
22	预制纵梁	m^3	962.73	C40 混凝土
23	安装纵梁	根	88.00	单件 10.42m³
24	预制前边梁	m^3	300.54	C40 混凝土
25	安装前边梁	根	40.00	单件 7.51m³
26	预制后边梁一	m^3	459.26	C40 混凝土
27	安装后边梁一	根	40.00	单件 11.48m³
28	预制后边梁二	m^3	16.24	C40 混凝土
29	安装后边梁二	根	1.00	单件 16.24m³
30	现浇轨道梁	m^3	158.72	C40 混凝土
31	现浇纵梁	m^3	139.67	C40 混凝土
32	现浇前边梁	m^3	47.62	C40 混凝土
33	现浇后边梁	m^3	65.08	C40 混凝土
34	现浇面板	m^3	6.66	C40 混凝土
35	预制靠船构件	m^3	179.69	C40 混凝土
36	安装靠船构件	根	45.00	单件 3.99m³
37	预制水平撑	m^3	66.00	C40 混凝土
38	安装水平撑	根	40.00	单件 1.65m³
39	预制中板 1	m^3	668.16	C40 混凝土
40	安装中板 1	块	80.00	单件最大 8.35m^3
41	预制中板 2	m^3	721.92	C40 混凝土
42	安装中板 2	块	80.00	单件最大 9.02m^3
43	预制中板 3	m^3	56.83	C40 混凝土
44	安装中板 3	块	8.00	单件最大 7.10m^3
45	预制前边板	m^3	145.92	C40 混凝土
46	安装前边板	块	40.00	单件最大 3.65m^3
47	现浇悬臂梁	m^3	195.98	C40 混凝土
48	现浇悬臂板	m^3	391.61	C40 混凝土
49	钢爬梯及人孔盖板	t	13.00	304 不锈钢
50	现浇面层	m^3	2116.58	C35 混凝土
51	现浇磨耗层	m^3	175.29	C35 混凝土，加聚丙烯纤维网
52	现浇护轮坎	m^3	57.87	C35 混凝土
53	污水收集池底板	m^3	52.64	C40 混凝土
54	混凝土防腐	m^2	31144.05	混凝土表面采用涂层防腐，涂料选用海工砼专用环氧防腐涂料，防腐年限 20 年，涂三层：①环氧树脂封闭漆一层，②环氧树脂漆一层，③聚氨酯磁漆一层
55	制、安 1000kN 系船柱	座	23.00	
56	制、安 550kN 系船柱	座	13.00	
57	购置、安装拱型橡胶护舷	套	135.00	SA500H×2000L 标准反力拱型橡胶护舷（竖向）
58	购置、安装拱型橡胶护舷	套	45.00	SA500H×1500L 标准反力拱型橡胶护舷（竖向）
59	购置、安装拱型橡胶护舷	套	80.00	SA300H×2000L 标准反力拱型橡胶护舷（水平）
60	购置、安装拱型橡胶护舷	套	10.00	SA300H×1000L 标准反力拱型橡胶护舷（水平）
61	栏杆	t	12.85	热浸锌钢管+涂层防腐
62	购置、安装 SPF20 伸缩缝	m	100.00	
63	QU80 钢轨	m	664.00	
64	车档	座	4.00	
65	预埋铁件	t	40.00	304 不锈钢

表 3.2-9 引桥主要工程量一览表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	1#引桥	座	1.00	高桩梁板结构，长 87.7m、宽 10m
1	D=1.3m 灌注型嵌岩桩	根	13.0	桩长 32m
2	1.3 灌注桩桩身混凝土	m^3	580.8	C35 混凝土
3	D=1.3m 钢套筒	t	133.6	Q235，防腐面积共 540m^2
4	现浇上横梁 1	m^3	136.5	C40 混凝土
5	现浇上横梁 2	m^3	112.2	C40 混凝土
6	现浇上横梁 3	m^3	183.8	C40 混凝土
7	预制实心板 1	m^3	43.5	含 C40 混凝土
8	安装预制实心板 1	块	4.0	单块最大重量 26t
9	预制实心板 2	m^3	37.3	C40 混凝土
10	安装预制实心板 2	块	4.0	单块最大重量 22.5t
11	预应力空心板	m^3	92.8	C50 混凝土
12	预应力空心板	m^3	299.3	C50 混凝土
13	安装预应力空心板	块	30.0	单块最大重量 39t
14	预应力空心板现浇板缝	m^3	67.1	C50 混凝土
15	预制空心板	m^3	11.2	C40 混凝土
16	预制空心板	m^3	35.3	C40 混凝土
17	安装预制空心板	块	10.0	单块最大重量 14t
18	预制空心板现浇板缝	m^3	5.8	C40 混凝土
19	现浇面层及磨耗层	m^3	163.8	C35 混凝土，加聚丙烯纤维网
20	现浇护轮坎	m^3	16.5	C35 混凝土
21	伸缩缝 1	m	40.0	C50 型
22	伸缩缝 2	m	19.0	C50 型
23	混凝土防腐	m^2	1428.1	混凝土表面采用涂层防腐，涂料选用海工砼专用环氧防腐涂料，防腐年限 10 年，涂三层：①环氧树脂封闭漆一层，②环氧树脂漆一层，③聚氨酯磁漆一层
24	栏杆	t	7.5	热镀锌
25	预埋铁件	t	3.7	304 不锈钢
26	现浇闸门墩	m^3	12.60	C40 混凝土
27	立柱	t	0.32	铝合金 6061-T6
28	移动闸门板	t	1.02	铝合金 6061-T6
29	闸门墩基础	m^3	23.10	C40 混凝土
30	海堤恢复	m^3	47.06	C35 混凝土
31	10cm 素混凝土垫层	m^3	1.89	C20 混凝土
二	2#引桥	座	1.00	高桩梁板结构，长 103.8m、宽 14m
1	D=1.3m 灌注型嵌岩桩	根	23.0	桩长 24m
2	1.3 灌注桩桩身混凝土	m^3	778.5	C35 混凝土
3	D=1.3m 钢套筒	t	141.8	长 20m，Q235，防腐面积共 953m^2
4	现浇上横梁 1	m^3	229.58	C40 混凝土
5	现浇上横梁 2	m^3	229.5	C40 混凝土
6	现浇上横梁 3	m^3	253.8	C40 混凝土
7	预制实心板 1	m^3	66.2	C40 混凝土
8	安装预制实心板 1	块	7.0	单块最大重量 22.5t
9	预制实心板 2	m^3	33.1	C40 混凝土
10	安装预制实心板 2	块	7.0	单块最大重量 11.3t
11	预应力空心板	m^3	123.8	C50 混凝土
12	预应力空心板	m^3	598.7	C50 混凝土
13	安装预应力空心板	块	56.0	单块最大重量 39t
14	预应力空心板现浇板缝	m^3	129.3	C50 混凝土
15	预制空心板	m^3	9.3	C40 混凝土
16	预制空心板	m^3	44.1	C40 混凝土
17	安装预制空心板	块	14.0	单块最大重量 14t
18	预制空心板现浇板缝	m^3	7.0	C40 混凝土
19	现浇面层及磨耗层	m^3	273.9	C35 混凝土，加聚丙烯纤维网

20	现浇护轮坎	m^3	19.7	C35 混凝土
21	伸缩缝 1	m	56.0	C50 型
22	伸缩缝 2	m	28.0	C50 型
23	混凝土防腐	m^2	2168.5	混凝土表面采用涂层防腐，涂料选用海工砼专用环氧防腐涂料，防腐年限 10 年，涂三层：①环氧树脂封闭漆一层，②环氧树脂漆一层，③聚氨酯磁漆一层
24	栏杆	t	9.0	热镀锌
25	预埋铁件	t	4.4	304 不锈钢
26	现浇闸门墩	m^3	12.60	C40 混凝土
27	立柱	t	0.32	铝合金 6061-T6
28	移动闸门板	t	1.02	铝合金 6061-T6
29	闸门墩基础	m^3	23.10	C40 混凝土
30	海堤恢复	m^3	89.78	C35 混凝土
31	10cm 素混凝土垫层	m^3	1.89	C20 混凝土

表 3.2-10　变电所平台主要工程量一览表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	变电所平台	座	1.00	平面尺寸 48*13.8m，高桩梁板结构
1	Φ1000mm 灌注型嵌岩桩	m	693.00	单桩平均长度 33m
2	Φ1000mm 灌注型嵌岩桩桩身混凝土	m^3	571.49	C35 混凝土
3	Φ1000mm 灌注型嵌岩桩钢护筒	t	125.19	内径 1000mm，8mm 壁厚，Q235，桩顶下 8m 采用涂层防腐
4	现浇横梁	m^3	443.39	C40 混凝土
5	现浇纵梁	m^3	162.86	C40 混凝土
6	现浇污水收集池底板及侧壁	m^3	4.79	C40 混凝土
7	现浇面板	m^3	326.89	C40 混凝土
8	现浇护轮坎	m^3	6.46	C35 混凝土
9	混凝土防腐	m^2	1788.95	混凝土表面采用涂层防腐，涂料选用海工砼专用环氧防腐涂料，防腐年限 20 年，涂三层：①环氧树脂封闭漆一层，②环氧树脂漆一层，③聚氨酯磁漆一层
10	栏杆	t	3.02	热浸锌钢管+涂层防腐
11	预埋铁件	t	5.00	304 不锈钢

表 3.2-11　老码头拆除主要工程量一览表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	老码头拆除	座	1.00	包括 1 座码头平台和 1 座引桥，高桩梁板式结构
1	码头面板及护轮槛拆除	m^3	214.66	
2	码头纵梁拆除	m^3	112.33	
3	码头横梁拆除	m^3	113.40	
4	码头框架及桩帽拆除	m^3	277.43	
5	码头踏步拆除	m^3	10.00	
6	码头挡浪板拆除	m^3	24.44	
7	码头靠传构件拆除	m^3	13.33	
8	码头水平撑拆除	m^3	9.84	
9	码头桩基拆除	根	14.00	直径 1200mm 灌注桩
10	引桥面板及护轮槛拆除	m^3	111.12	
11	引桥横梁拆除	m^3	43.37	
12	引桥框架及桩帽拆除	m^3	46.75	
13	引桥桩基拆除	根	6.00	直径 1200mm 灌注桩

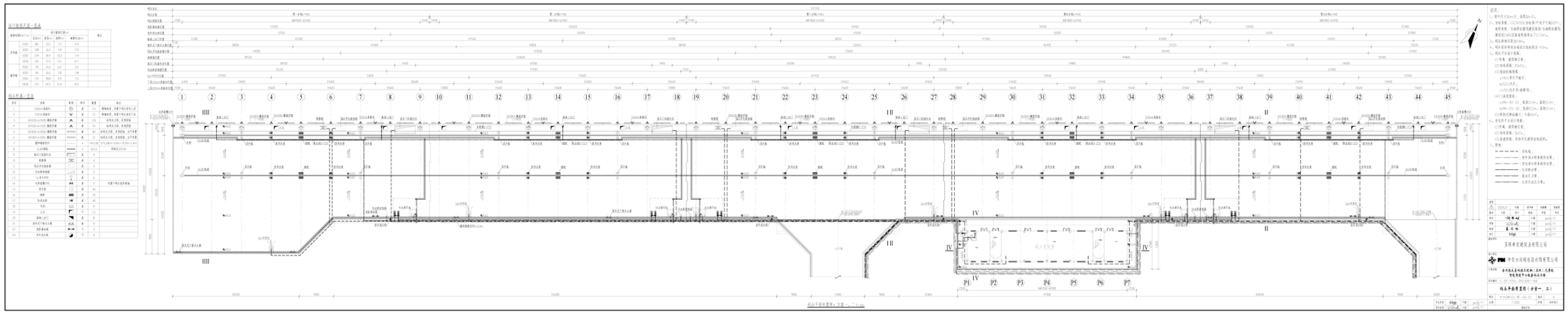


图 3.2-14　码头平面布置图（总图，分图见图 3.2-16~图 3.2-19）

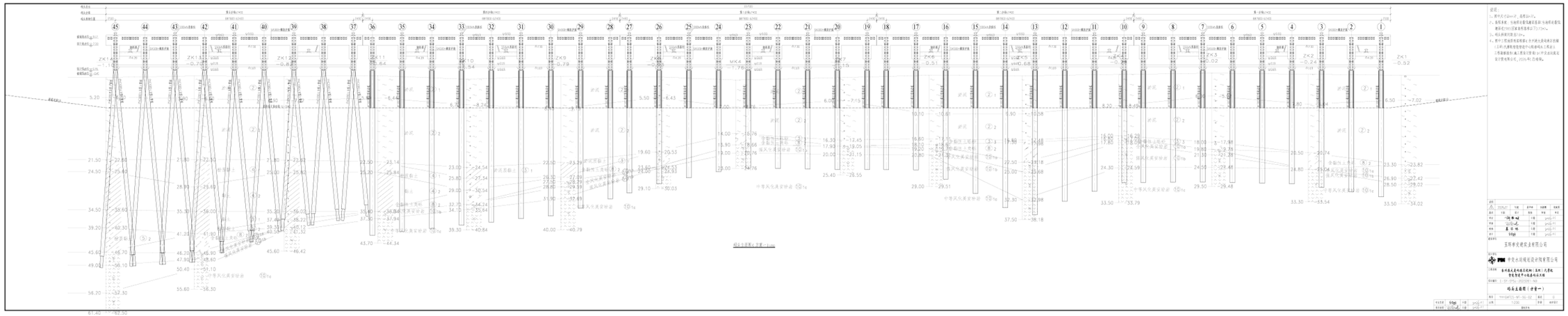


图 3.2-15　码头立面图

设计船型尺度一览表

船舶吨级DWT(t)		设计船型尺度(m)				备注
		总长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)	
杂货船	2000	86	13.5	7.0	4.9	
	3000	108	16.0	7.8	5.9	
	5000	124	18.4	10.3	7.4	
	10000	146	22.0	13.1	8.7	
散货船	2000	78	14.3	6.2	5.0	
	3000	96	16.6	7.8	5.8	
	5000	115	18.8	9.0	7.0	
	10000	135	20.5	11.4	8.5	

码头附属一览表

序号	名称	图例	单位	数量	备注
1	1000kN系船柱		座	23	铸钢材质，布置于码头前沿上层
2	550kN系船柱		座	13	铸钢材质，布置于码头前沿下层
3	SA500H×2000L橡胶护舷		套	135	标准反力型，直角拼接
4	SA500H×1500L橡胶护舷		套	45	标准反力型，直角拼接
5	SA300H×2000L橡胶护舷		套	80	标准反力型，直角拼接，水平布置
6	SA300H×1000L橡胶护舷		套	10	标准反力型，直角拼接，水平布置
7	镀锌钢管栏杆		m	445.58	375.38(H=0.9m)+70.2(H=1.2m)
8	QU80钢轨		m	661.6	单根长330.8m
9	高压门机接电坑		座	4	
10	检修箱		座	4	
11	低压岸电插座箱		座	4	
12	污水泵控制箱		座	5	
13	16米中杆灯		座	6	
14	太阳能警示灯		座	2	布置于码头前沿两端
15	顶升板		座	40	
16	锚碇		座	20	
17	防风拉索		座	40	
18	车档		座	4	
19	人孔		个	13	
20	船舶上水口		座	8	
21	推车式干粉灭火器		套	9	
22	消防器材箱		个	5	
23	室外消火栓		个	5	

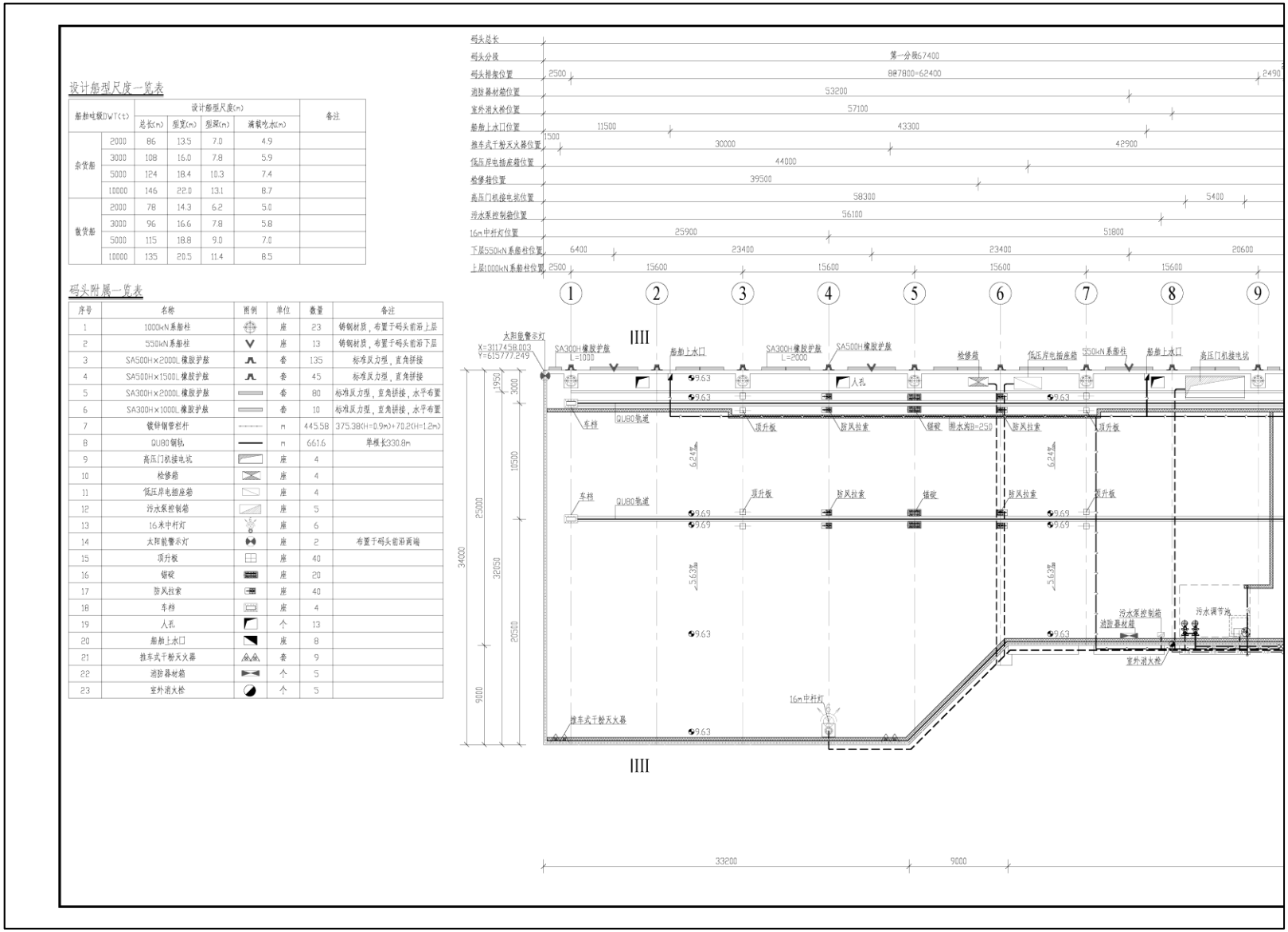


图 3.2-16　码头平面布置图（分图 1）

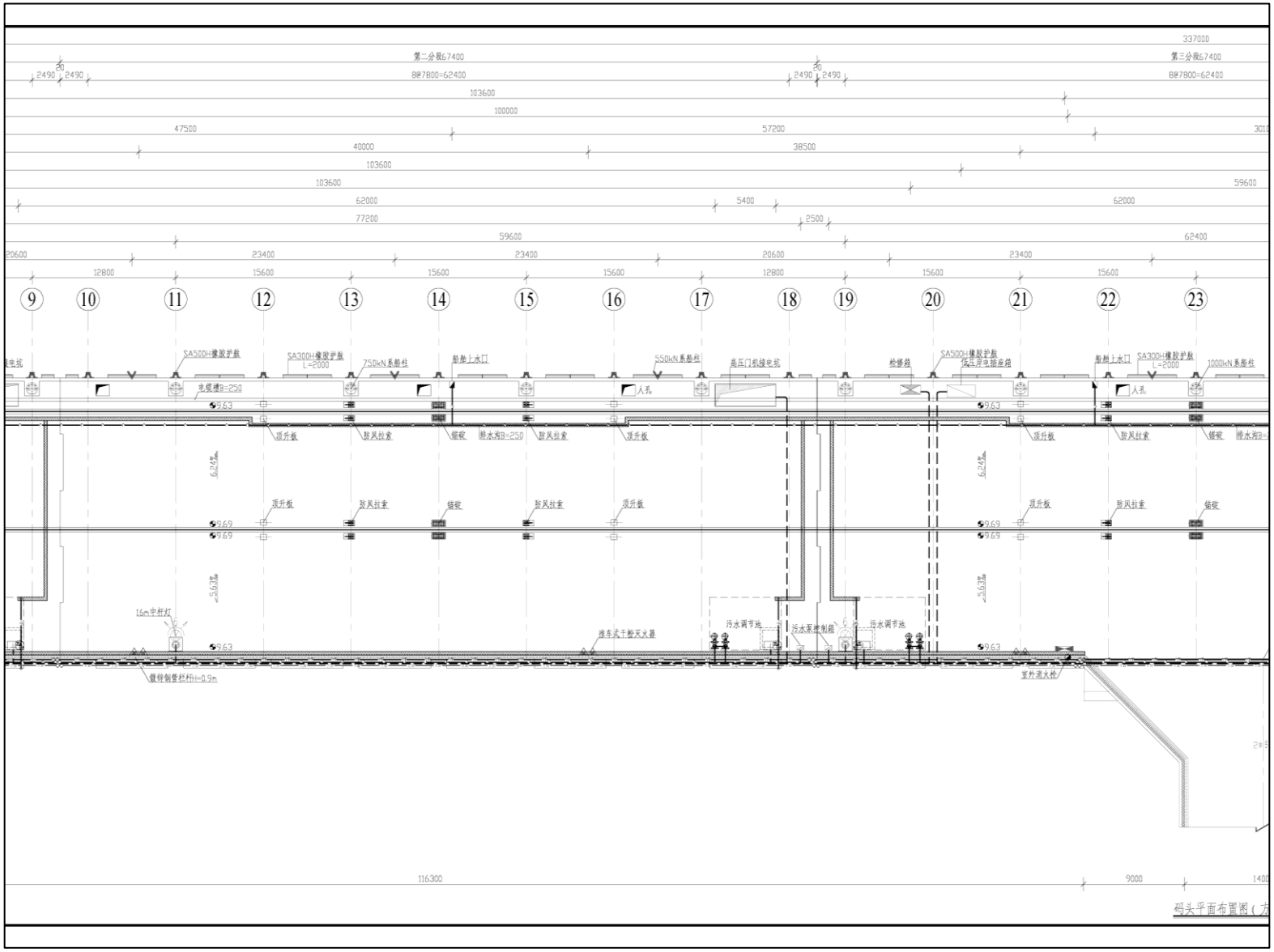


图 3.2-17　码头平面布置图（分图 2）

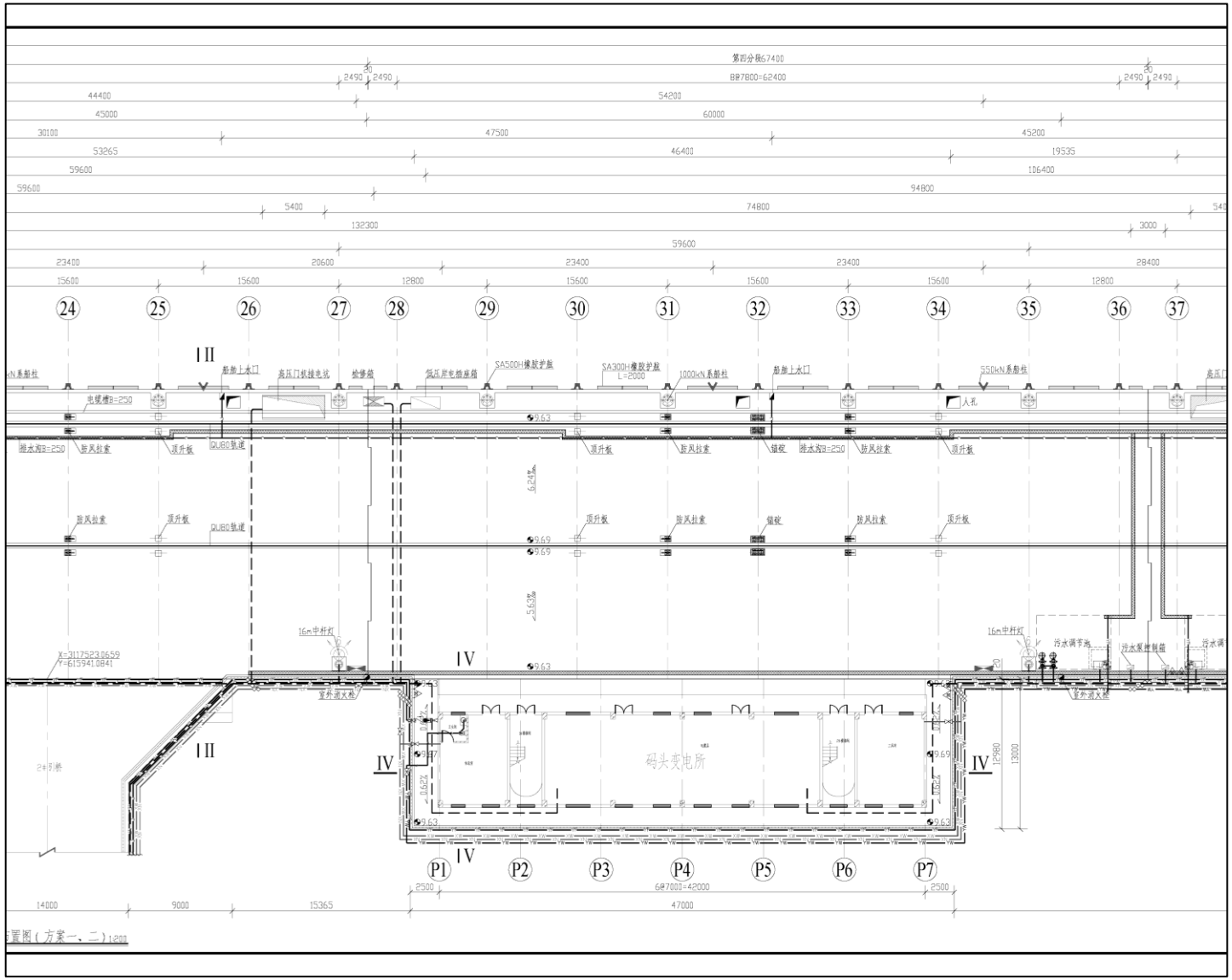


图 3.2-18　码头平面布置图（分图 3）

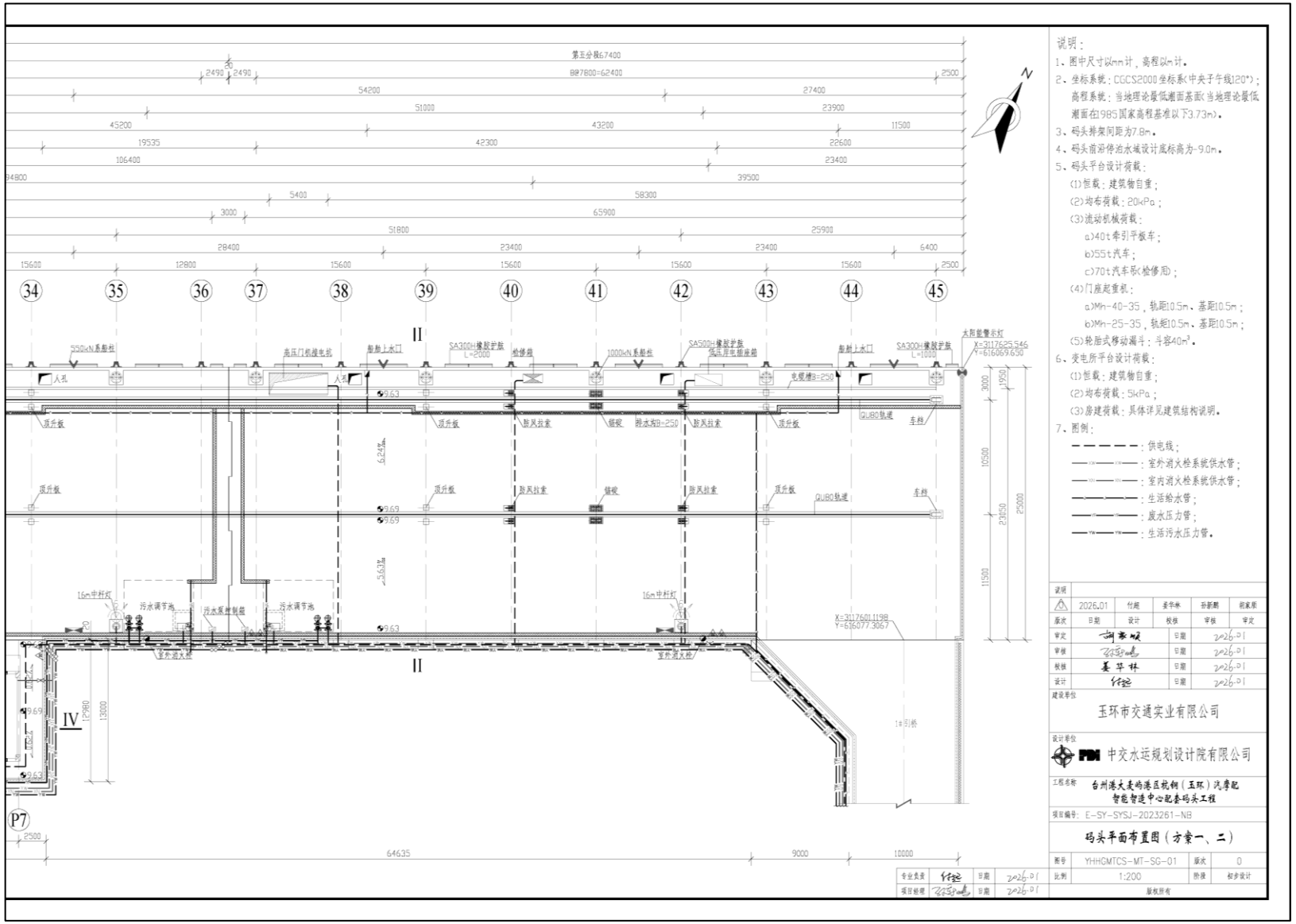


图 3.2-19　码头平面布置图（分图 4）

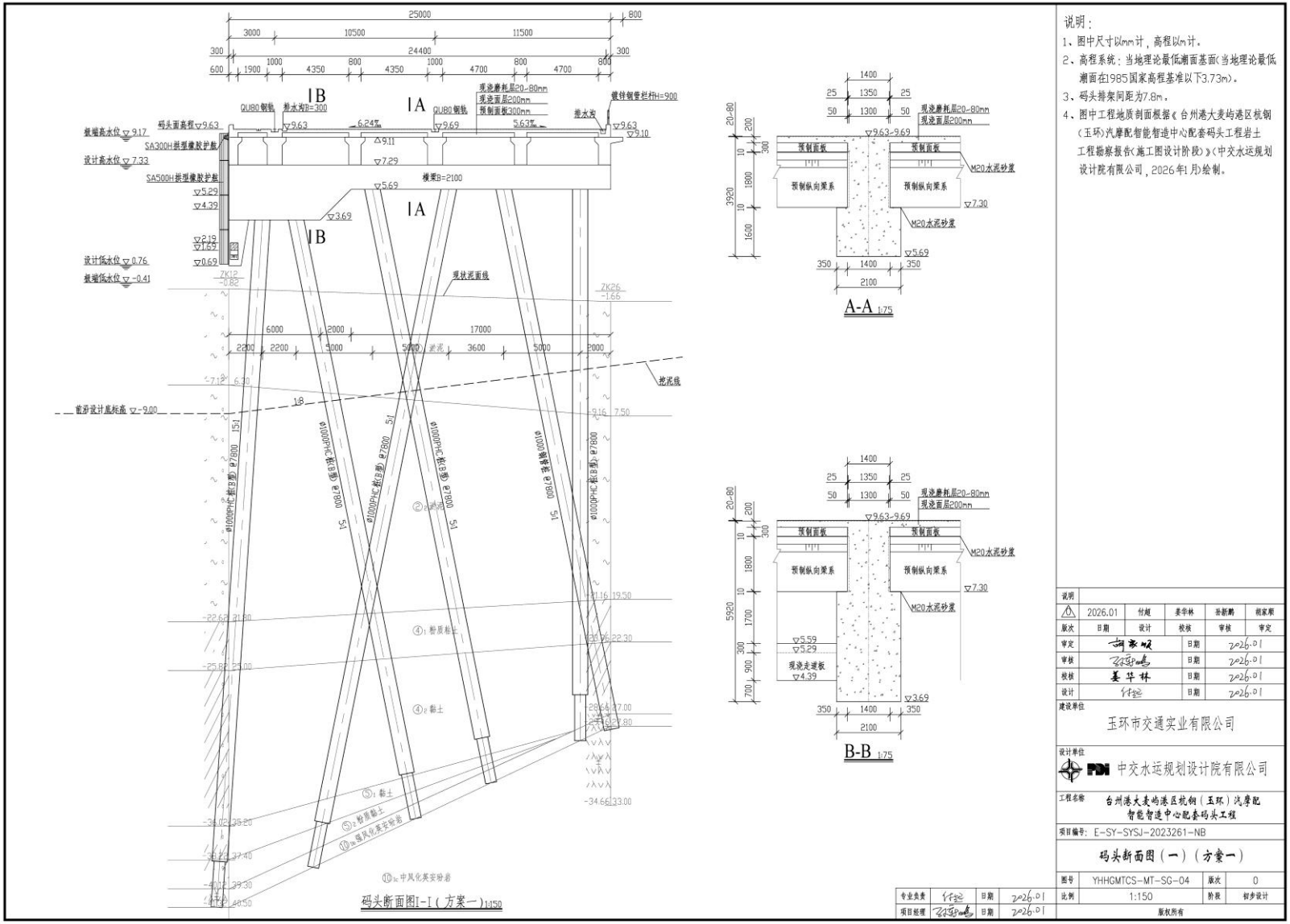


图 3.2-20　码头断面图（一）

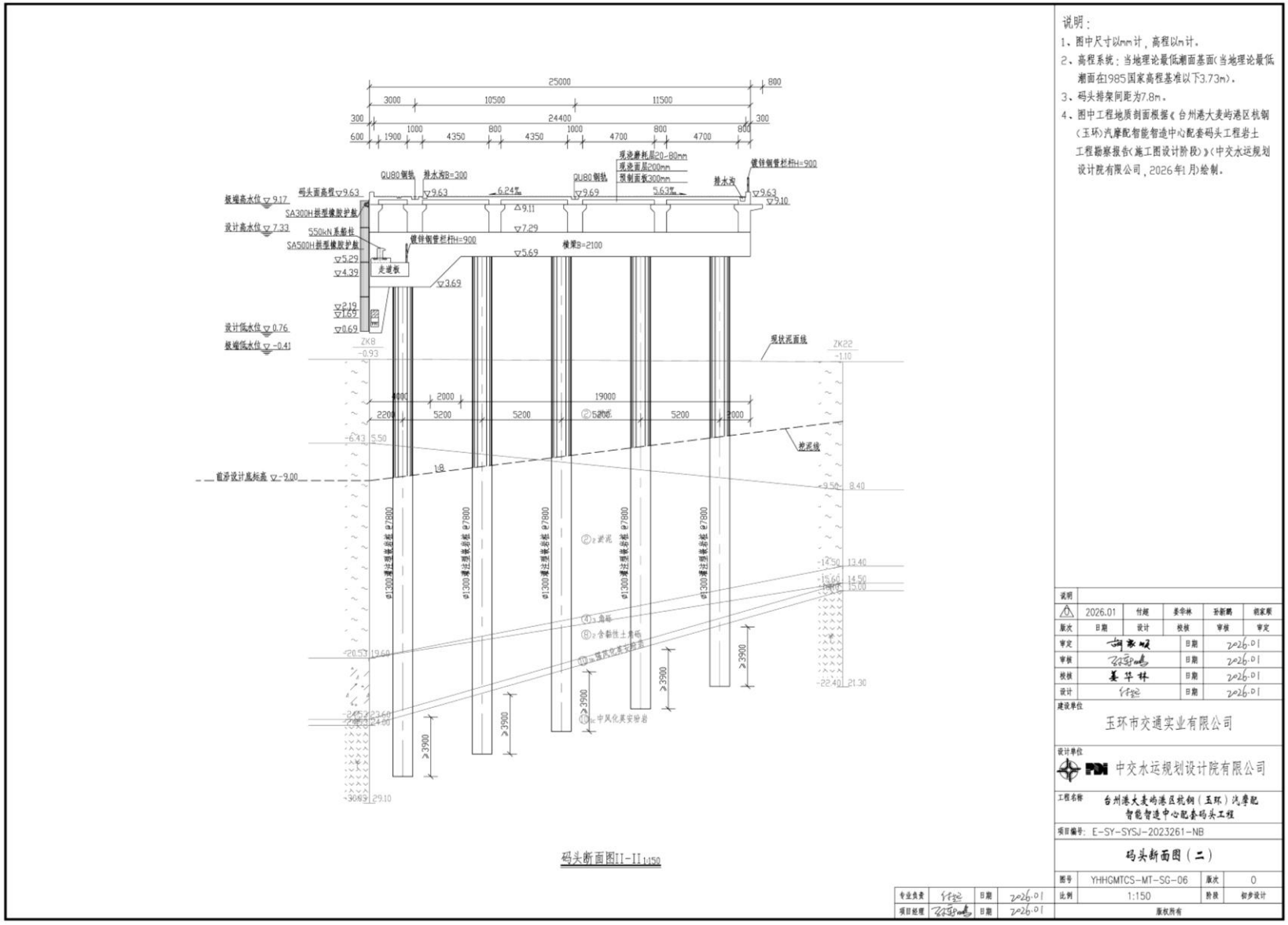


图 3.2-21　码头断面图（二）

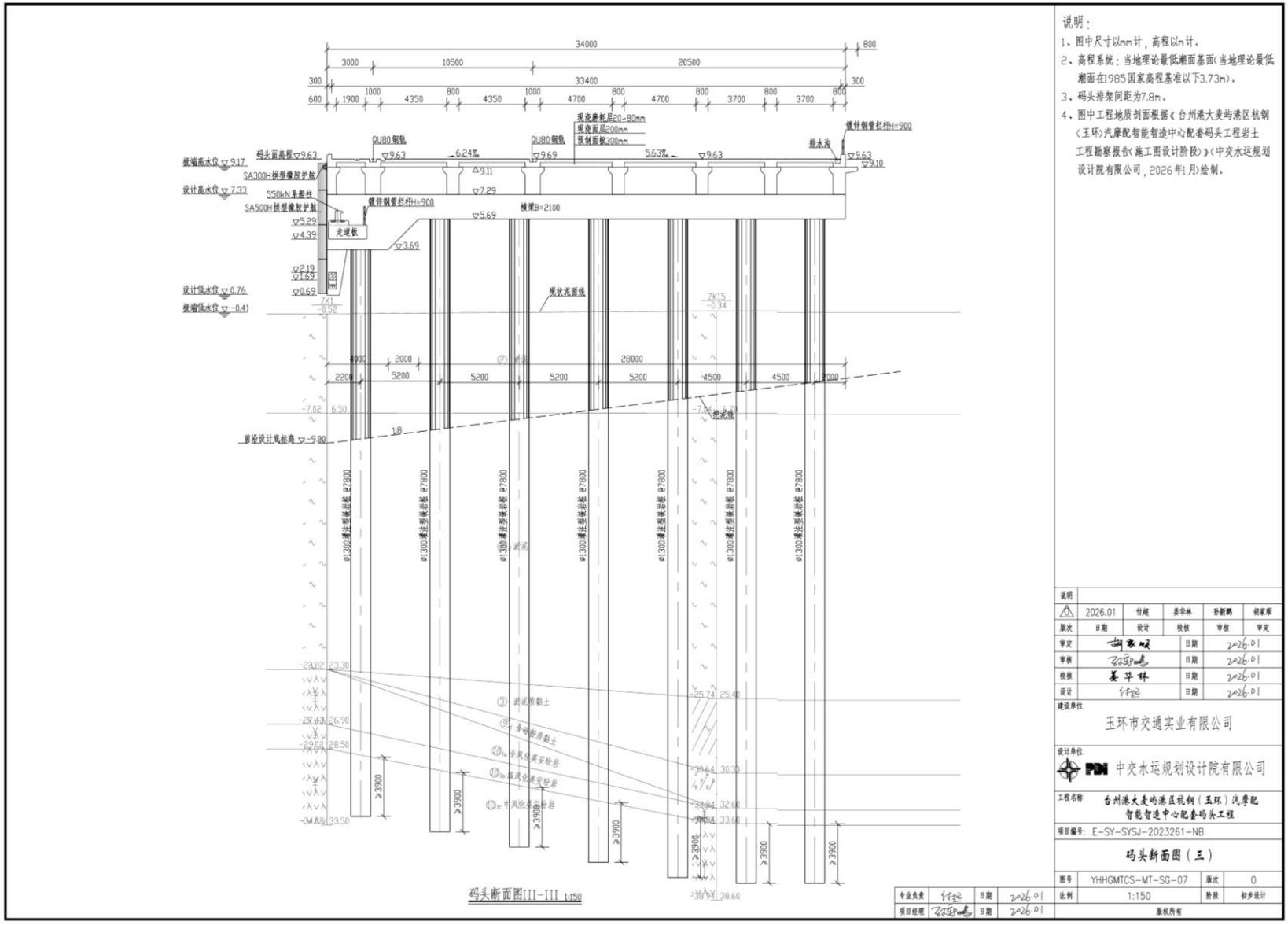


图 3.2-22　码头断面图（三）

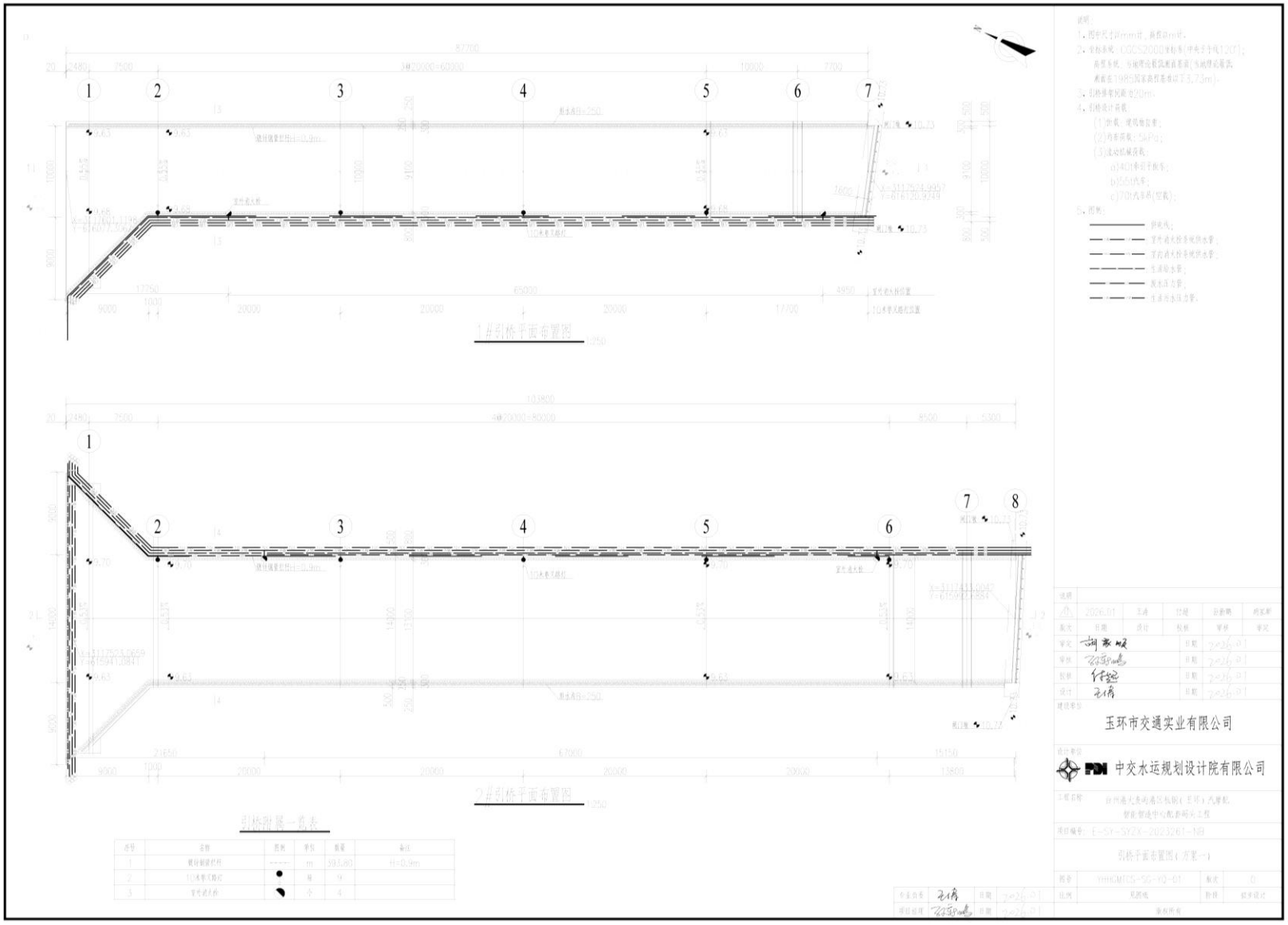


图 3.2-23　引桥平面布置图

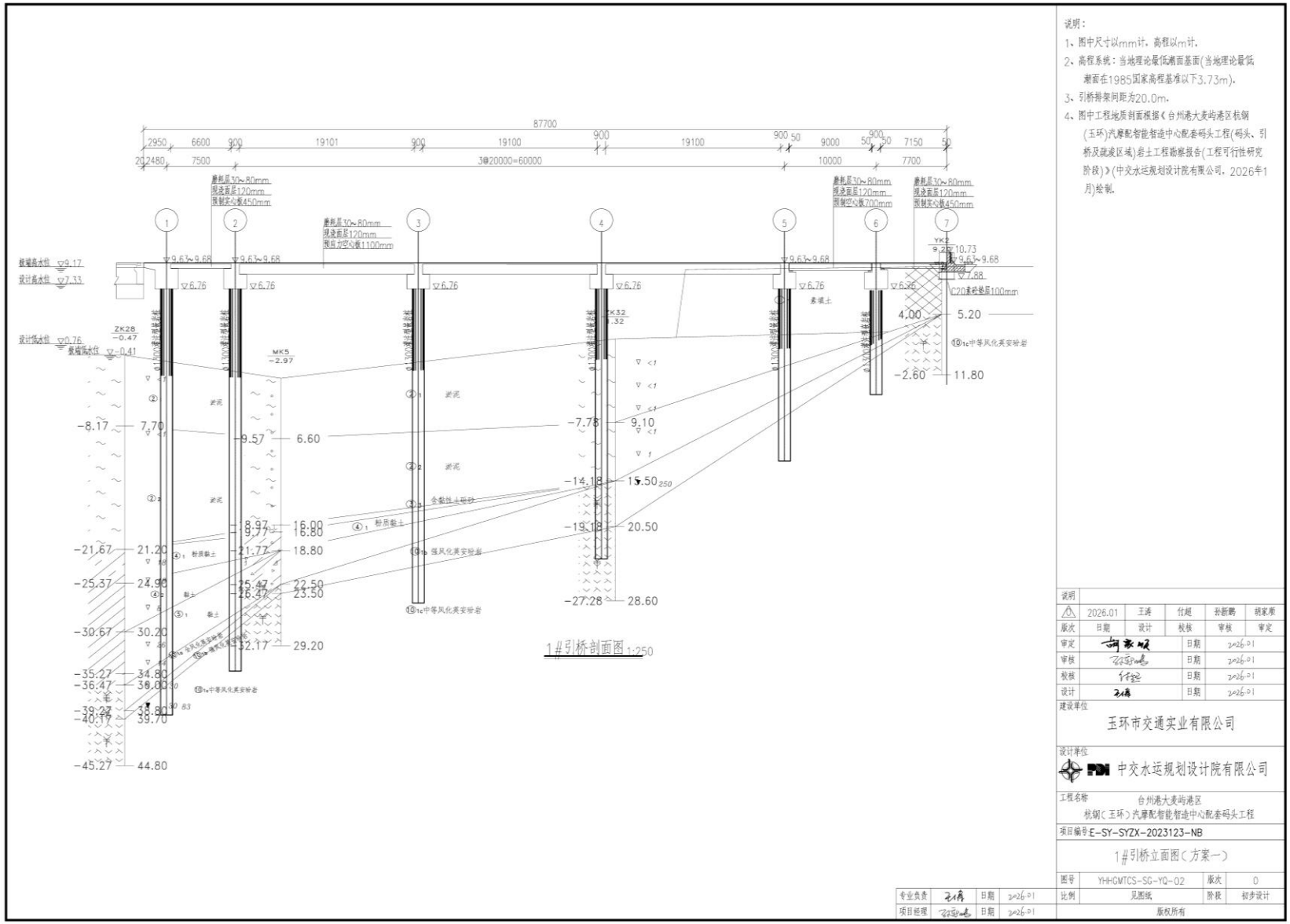


图 3.2-24　引桥立面图（一）

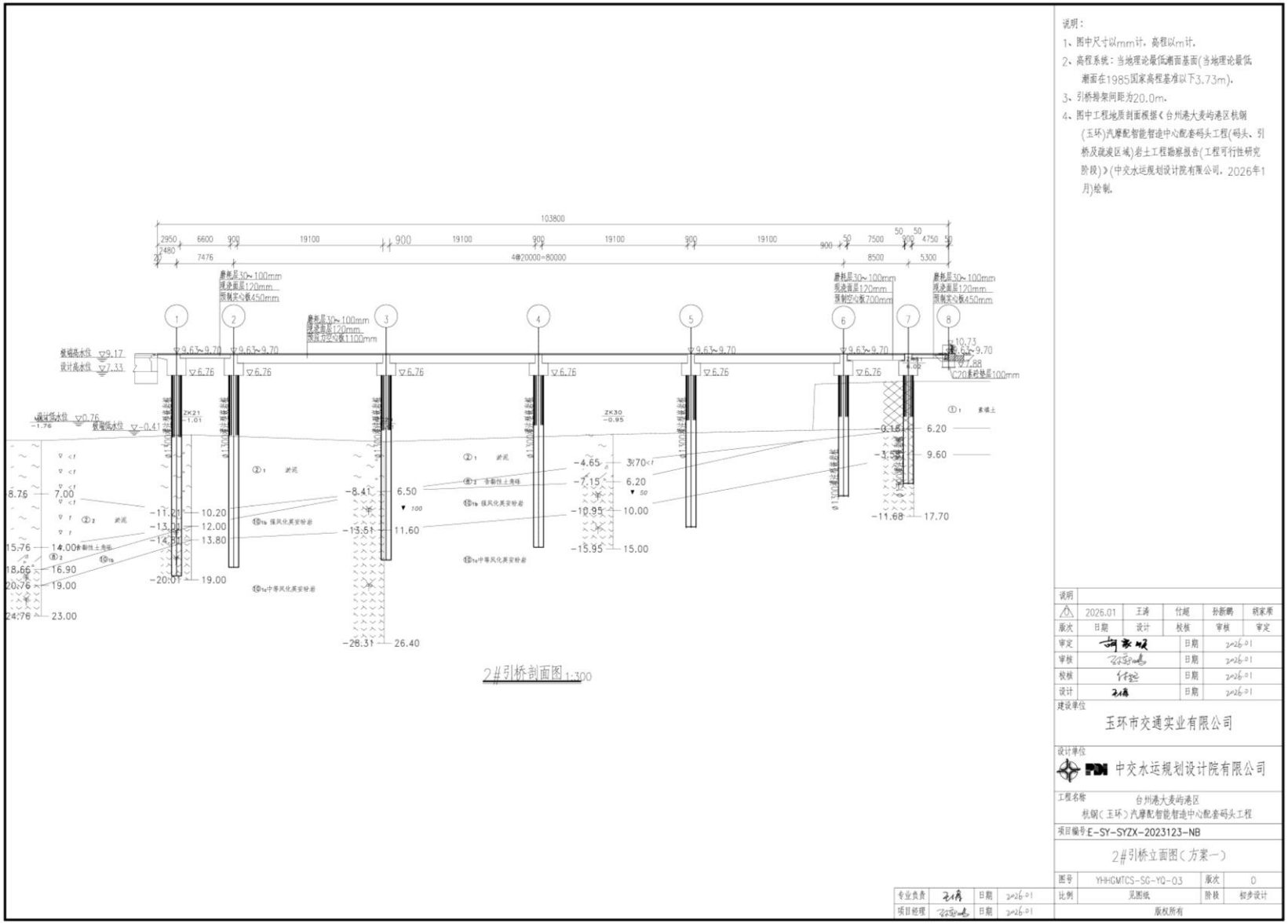


图 3.2-25　引桥立面图（二）

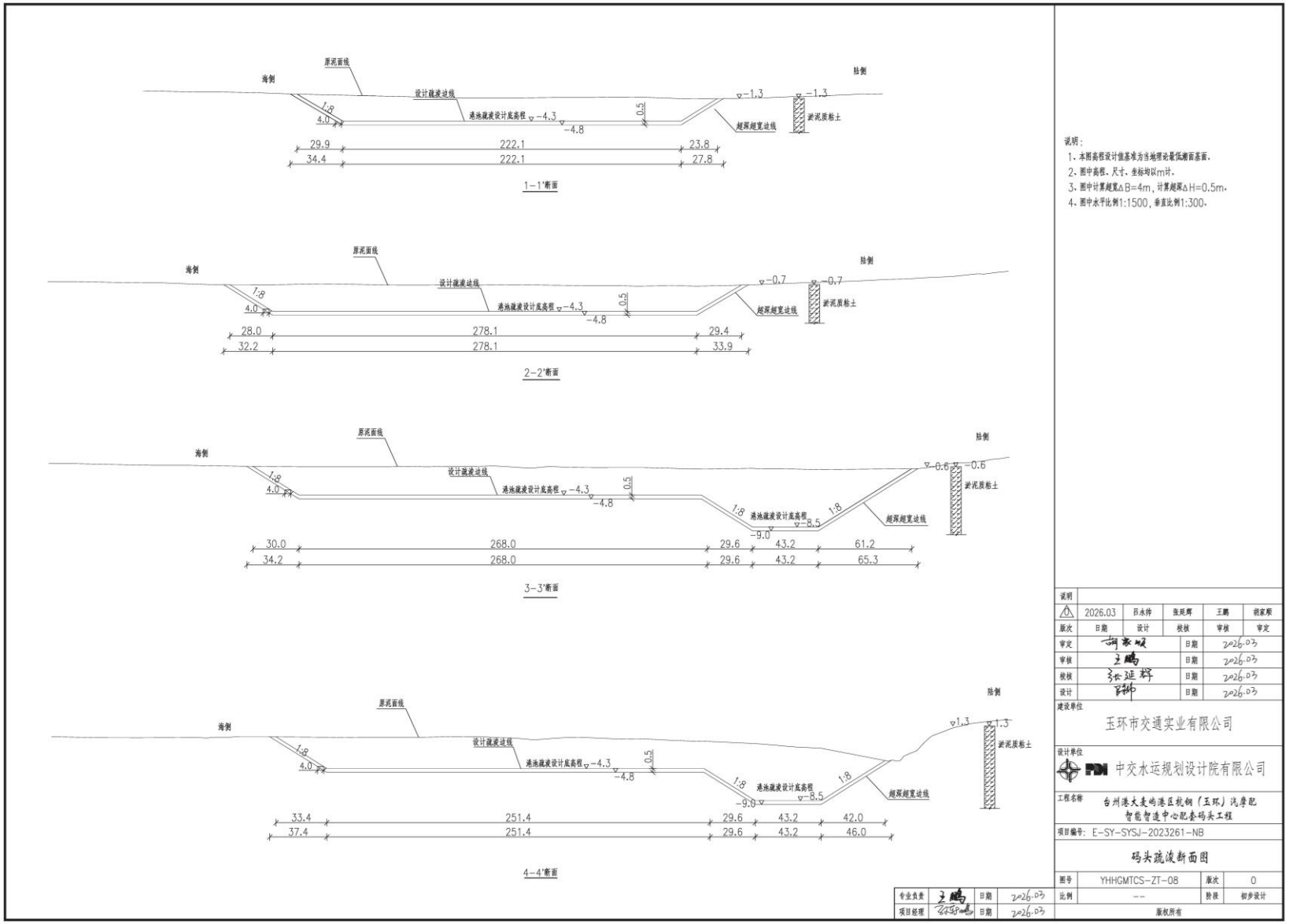

原泥面线
海侧
陆侧
设计疏浚边线
港池疏浚设计底高程 -4.3
-4.8
超深超宽边线
淤泥质粘土
1:8
4.0
0.5
-1.3
29.9
222.1
23.8
34.4
222.1
27.8
1-1'断面
-0.7
28.0
278.1
29.4
32.2
278.1
33.9
2-2'断面
-0.6
-9.0
港池疏浚设计底高程 -8.5
30.0
268.0
29.6
43.2
61.2
34.2
268.0
29.6
43.2
65.3
3-3'断面
33.4
251.4
29.6
43.2
42.0
37.4
251.4
29.6
43.2
46.0
4-4'断面
说明：
1、本图高程设计值基准方当地理论最低潮面基面。
2、图中高程、尺寸、坐标均以m计。
3、图中计算超宽ΔB=4m，计算超深ΔH=0.5m。
4、图中水平比例1:1500，垂直比例1:300。
2026.03
吕永伟
张旺辉
王鹏
胡家顺
日期
设计
校核
审核
审定
建设单位
玉环市交通实业有限公司
设计单位
中交水运规划设计院有限公司
工程名称
台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程
项目编号：E-SY-SYSJ-2023261-NB
码头疏浚断面图
图号
YHHGMTCS-ZT-08
版次
0
比例
--
阶段
初步设计
专业负责
项目经理
版权所有

图 3.2-26　疏浚断面图

3.2.5 疏浚工程设计

本工程拟建码头前沿停泊水域宽 43.2m，设计底高程为-8.50m。停泊水域现状泥面高程在-2.0～0.0m 之间，需进行疏浚方可满足船舶靠泊作业要求。回旋水域按椭圆形布置，平行于水流方向取 2.5 倍设计船长，为 353m；垂直于水流方向取 2 倍设计船长，为 282m，设计底高程为-4.3m（乘潮水位 5.49m，乘潮历时 2h、保证率 70%）。回旋水域现状泥面高程在-1.0～0.0m 之间，需疏浚方可满足到港船舶的乘潮回旋掉头要求。

到港船舶制动水域长约 641m，与拟建普竹作业区进港航道（一期）东端衔接，到港船舶在该水域考虑乘潮进出，设计底高程为-4.3m（乘潮水位 5.49m，乘潮历时 2h、保证率 70%），同回旋水域。船舶制动水域现状泥面高程在-1.5～0.5m 之间，需疏浚方可满足到港船舶航行及制动要求。

本工程疏浚工程量不含航道部分。码头水域拟采用抓斗挖泥船（斗容 4～8m^3）进行疏浚作业，超宽 4m、超深 0.5m，疏浚土按淤泥考虑，疏浚边坡坡比 1:8。经计算，疏浚工程量约 155.9 万 m^3，包含超深超宽量及施工期回淤量。

经初步分析，工程海域海床近期冲淤变化不大，基本冲淤平衡，海床整体保持稳定状态，故不考虑施工前回淤量。

表 3.2-12 疏浚工程量表（单位：万 m^3）

疏浚土类	总疏浚工程量	计算断面工程量	超深、超宽工程量	施工期及试运营期回淤量
淤泥	155.9	117.2	15.2	23.5

3.2.6 施工平台

施工钢平台布置在码头靠泊平台及栈桥周边，紧靠且平行码头靠泊平台和引桥布置。

施工钢平台横断面根据不同区段分别按照 4~8 根钢管桩间隔布置，总计约 558 根钢管桩，桩径 0.63m。施工平台平面布置及桩基位置见下图。

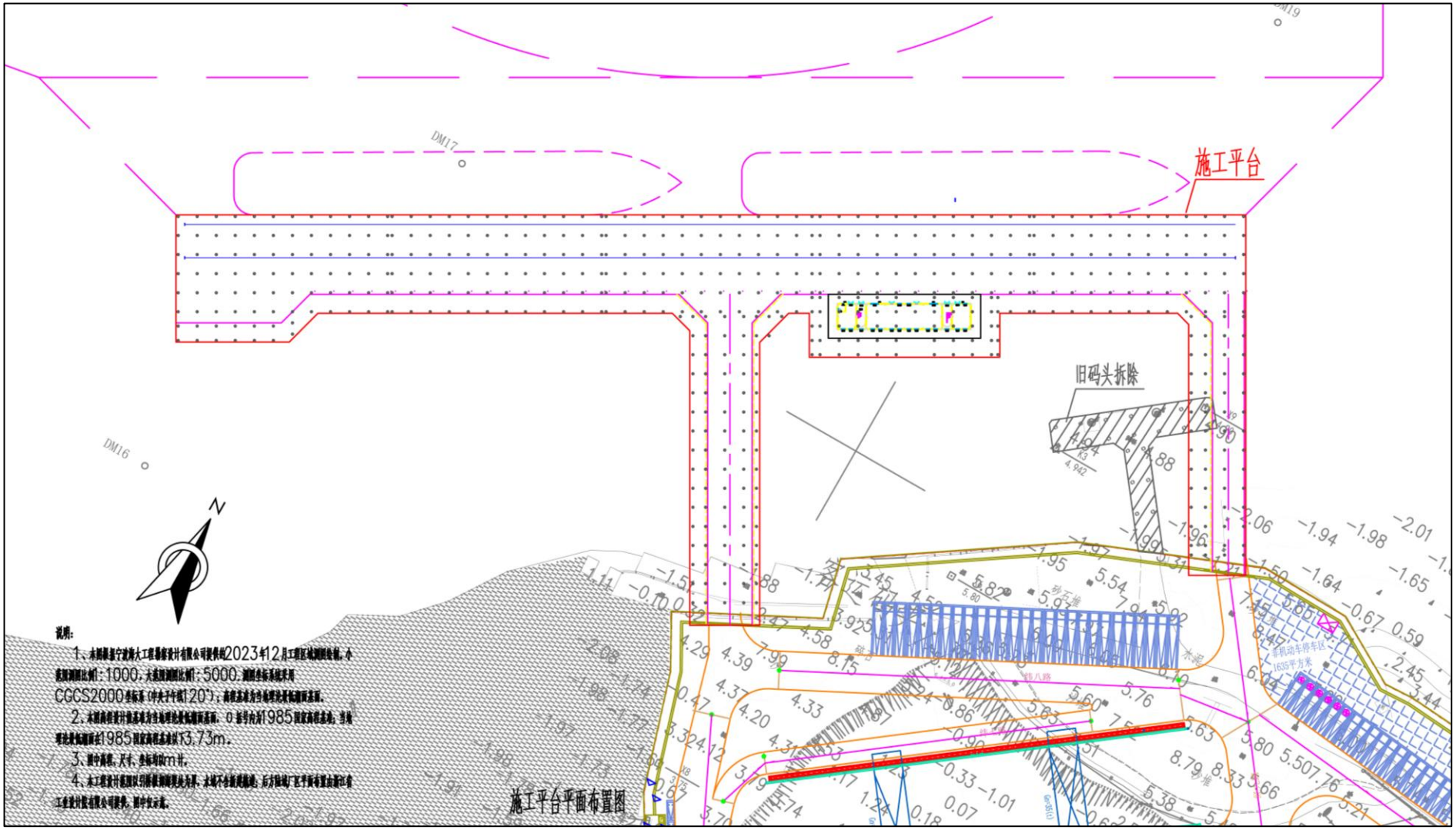


图 3.2-27　施工平台平面布置及桩位图

3.2.7 配套工程

3.2.7.1 供电照明

1、供电电源

本工程进线电源电压等级为 10kV，电源引自陆域总变电站（由后方陆域设计单位负责，不在本工程设计范围），该变电站位于后方陆域场地西南角，距离本工程码头西侧引桥根据约 750m，采用双回路供电，二路高压进线以电缆方式经电缆排管引入码头变电所。设计交界点为高压进线柜接线上桩头。

门机供电电压等级为 10kV/50Hz，船舶岸电供电电压等级为 0.4kV/50Hz，其他低压动力设备供电电压等级为 380V，照明供电电压等级为 380/220V，供电频率均为 50Hz。

10kV 系统供配电方式采用放射式，380V 系统配电方式采用放射式与树干式相结合方式。

2、供电方案

根据用电负荷和装卸设备的分布情况，本工程拟在码头平台后沿设置一座变电所，其中一层设有电缆层，二层设有变配电室。

变电所设置于码头和引桥交界处水工平台上，主要作为进线电源接引点，为门机提供高压电源，以及为船舶岸电、检修箱、照明等负荷提供低压电源。

变电所采用 10kV 双回路电源进线，高压配电系统采用单母线分段接线运行方式。所内设置 1 台 400kVA 10/0.4kV 变压器，10kV 配电系统采用单母线分段接线运行方式，中间设联络开关，当一段故障或检修时，另一段母线带所有重要负荷。低压配电系统为单母线接线方式运行。

变电所内布置高压配电室、直流屏室、变压器室和低压配电室。

3、照明方案

码头平台的平均照度为 20lx，采用 16 米中杆灯集中照明，光源采用 400W LED。其电源引自码头变电所，配电电压为交流 380V/220V，负荷等级为三级。

引桥的平均照度为 15lx。采用 12 米单叉路灯，光源采用 150W LED。其电源引自码头变电所，配电电压为交流 380V/220V，负荷等级为三级。

室外照明均在室外照明配电箱处集中控制，并设置智能路灯控制器，采取光照度控制，照明开灯和关灯时的天然光照度水平取 20lx。

建筑物照度标准按照《建筑照明设计规范》的相关规定选取，室外灯具和建筑物室内均采用高效节能的 LED 光源。

4、船舶岸电

根据《码头岸电设施建设技术规范》（JTS-155-2019）要求，本工程设置 2 套低压船舶岸基设施，每个泊位一套，容量均为 630kVA，总装机容量为 1260kVA，包括 4 台低压岸电接电箱（4x250A），船舶岸电设施由船舶岸电接线箱、隔离变压器及低压电力电缆组成。把港区的 10kV、50Hz 电力系统转换为 0.4kV/50Hz 的船舶用电系统。船舶通过自带的低压电力电缆和低压插头或岸侧提供的低压电力电缆（附电缆提升装置）连接至码头前沿船舶接电箱，获取岸电电源后，关闭船舶辅机，以减少船舶停靠期间对港口造成的污染。

3.2.7.2 给水排水

1、供水

本工程所在港区采用市政给水管网作为供水水源，从邻近市政道路接入，接管处水压不小于 0.25MPa，水域用水由陆域给水管网供给。水质要求符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。码头生活生产用水及消防用水分设两条给水管网。本工程通过 DN150 的生活给水管与后方陆域生活给水管线相接，引桥端部设水表计量。给水管沿引桥一侧及码头后沿明敷，生活给水管道选用内涂塑外镀锌钢管。

码头面冲洗废水及初期雨水经管沟收集后由陆域污水处理设备进行处理，处理产生的中水达标后用于环保、绿化用水。

2、排水

码头变电所休息室产生的生活污水暂存于平台下污水收集池中，再由污水池中的潜水排污泵将其输送至陆域污水管网，污水池定期由有资质的单位清掏。

船舶生活污水应按照国际海事组织 73/78 防污公约有关规定：船舶生活污水必须通过船舶自配生活污水处理装置处理，达标后按规定排放，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则通过码头设置的船舶生活污水接口、码头生活污水收集池、潜水排污泵和压力污水管道将其输送至后方陆域污水管网。

船上的残油、油泥和停泊期间意外产生的含油污水，根据《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令 2010 年第 7 号）规定，船舶油污水不允许直接排海，并由有资质的单位委派环保船进行回收，码头水域不排放船舶含油污水。码头上设置船舶油污水暂存水箱（池），用于船舶自带设备无法工作的紧急情况下使用，并由有资质的单位委派吸污车到港，将油污水箱（池）内的污水外运处理。

码头区域设置排水沟及码头废水收集池，用于收集码头面初期雨水及冲洗废水，收

集的码头面初期雨水和冲洗废水经沉淀隔油处理后回用于码头洒水抑尘、绿化用水，其他区域洁净雨水可考虑直接排海。

3.2.7.3 生产及辅助建筑物

根据生产、生活的实际需要，结合总平面设计，本工程需新建的建、构筑物为变电所，变电所建筑耐火等级为二级，建筑面积 696.12m^2，一层层高为 3.0m，二层层高 4.2m，室内外高差 0.3m，建筑高度（计算至屋面面层）7.7m。新建变电所层数为两层，上部结构采用钢筋混凝土框架结构，楼面体系采用普通梁系现浇楼盖，其框架抗震等级为四级。以码头平台为基础。

3.2.7.4 机修、供油

本工程不涉及。

3.2.7.5 港作车船

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025）附录 H 计算，港作拖轮按照 10000 吨级杂货船进出港所需进行配备。因此，本工程码头需配布拖轮 2 艘。考虑本工程为大麦屿港区普竹作业区内首个万吨级码头，建议利益相关方结合作业区的发展现状及远期规划等情况，及时配置相应拖轮辅助设施，确保在项目投产运营时大型船舶的通航及靠泊安全。

本工程不考虑配备专用的港作车辆，生产及办公车辆由后期码头运营单位根据实际需要统筹安排。

3.2.7.6 劳动定员及工作时间

根据《港口码头劳动定员》（JT/T33l-2006）的有关规定，结合本工程的设备配置情况和营运要求，需管理和生产人员编制 102 人。年运行天数约为 315 天。

3.2.8 装卸工艺

3.2.8.1 主要设计参数

1、建设规模

本工程拟建设 2 个 10000 吨级通用泊位，其中件杂货年吞吐量 220 万吨，散货年吞吐量 60 万吨，货物具体组成详见下表。

表 3.2-13 各类货物年吞吐量预测表

货种		总计（万吨）		进港（万吨）		出港（万吨）
优特钢	圆钢	160	100	160	100	/
	棒材		40		40	/
	螺纹钢		10		10	/
	钢板卷材		10		10	/
废钢		60		/		60

砂石料	60	60	/
总计	280	220	60

2、货种组成及特征

本工程拟建通用码头货种包括件杂货和散货，各货种组成及特征如下：

（1）件杂货：包括优特钢（圆钢、棒材、螺纹钢、钢板卷材）和废钢，件杂货以圆钢为主，占比约 45.5%。棒材占比约 18.2%，螺纹钢和钢板卷材占比较少，均约为 4.5%，废钢占比 27.3%。其中钢板卷材重量较大，在 35 吨以下，其他长材（包括圆钢、棒材、螺纹钢，长度在 7～9m）及废钢，重量均在 20 吨以下。

（2）散货：以砂石料为主。

3、码头年作业天数

码头年作业天数为 315d。

4、泊位利用率

泊位利用率取 65%。

5、码头工作班制和日小时数

三班制，24 日小时工作。

3.2.8.2 装卸工艺方案

本工程码头装卸作业环节主要包括装卸船作业以及水平运输作业。

1、码头装卸船作业

通用码头通常采用门座起重机（简称门机）、固定吊、轮胎式起重机等装卸船设备。门机具有作业范围广，作业效率高，灵活性等特点。门机装卸件杂货时，可直接使用门机（配用吊索、吊钩或网兜）进行装卸船作业；装卸散货时，则快速更换散货抓斗，即可形成“抓吊”作业方式，进行散货装卸船作业。

图 3.2-28　门座起重机

在满足使用需求的前提下，为减少设备投资，本工程拟考虑主要配置 3 台 25t-35m 门座起重机实现货物的装、卸船作业，可通过更换抓斗、吊钩等吊具的方式实现散、杂货作业。另外本工程码头 2 个泊位要实现重量较大的钢板卷材装卸船作业，则需额外配置 1 台 40t-35m 门座起重机，该门机位置布置于 2 个泊位中段以实现 2 个泊位都能作业钢板卷材。

码头（2 个泊位）共配置 4 台门机，其中 1#泊位配置 1 台 40t-35m 门座起重机和 1 台 25t-35m 门座起重机，2#泊位配置 2 台 25t-35m 门座起重机。

25t-35m 门座起重机额定起重量为 25t，40t-35m 门座起重机额定起重量为 40t，最大回转半径均为 35m。门机共用 2 条轨道，轨距 10.5m，门机前轨距离码头前沿 3m，后轨距离码头后沿 11.5m，码头平台总宽 25m。

2、水平运输作业

通用泊位散货水平运输作业通常采用带式输送机或自卸汽车。带式输送机具有适应性强，输送效率高的特点，但其初期投资较大，同时对地形和环境有一定要求。相较而言，自卸汽车通常在码头上配合移动式漏斗使用，其灵活性高，可以在一定的运距内进行物料运输，对地形和环境的适应性较强。相较而言，带式输送机更适合大运量的物料输送，而自卸汽车则适合小运量物料输送。

根据本工程装卸货种和装卸量综合考虑，本工程散货采用斗容 40m³轮胎式移动漏斗配合 55t 自卸汽车进行水平运输，件杂货采用 40t 牵引平板车进行水平运输。

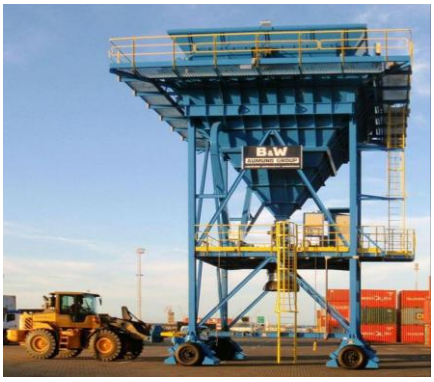


图 3.2-29　轮胎式移动漏斗配合自卸汽车进行散货水平运输

图 3.2-30　牵引平板车进行件杂货水平运输

3.2.8.3 装卸工艺流程

本工程装卸工艺流程如下所示。

件杂货：杂货船→门机→牵引平板车→{轮胎式起重机/叉车→堆场/仓库}/{港外}；

散货：散货船→门机→轮胎式移动漏斗→自卸汽车→{堆场}；

注：本工程设计范围不包括后方陆域，{}内内容为非本工程内容。

3.2.8.4 装卸工艺设备

本项目各装卸工艺方案所需设备如下表所示。

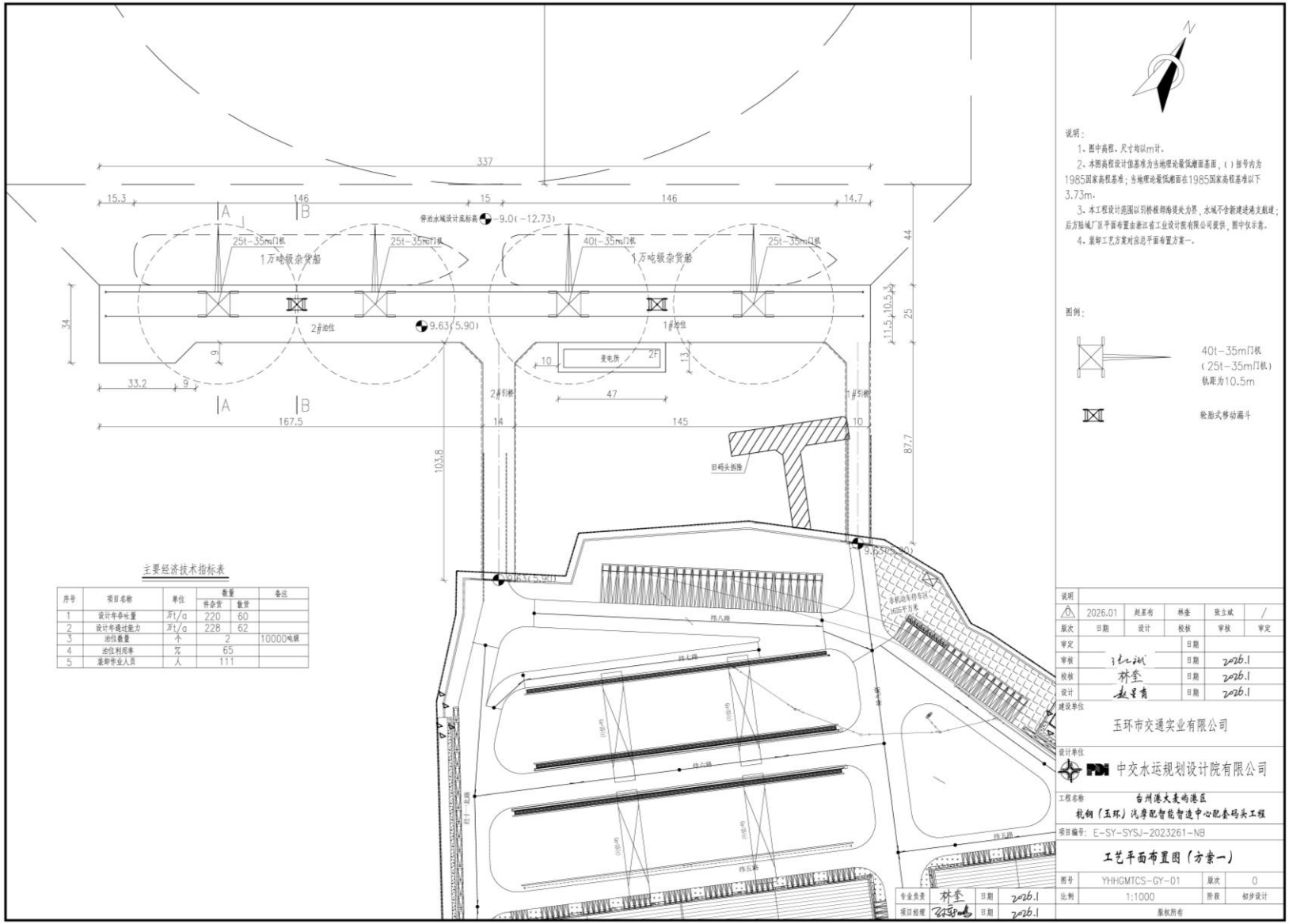
表 3.2-14　装卸工艺设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	门座起重机	25t-35m	台	3	
2	门座起重机	40t-35m	台	1	
3	牵引车	Q45	台	8	由码头运营单位自行配备或社会租赁
4	平板车	40t	台	24	由码头运营单位自行配备或社会租赁
5	轮胎式移动漏斗	40m^3	台	2	
6	自卸汽车	55t	台	6	由码头运营单位自行配备或社会租赁

3.2.8.5 泊位通过能力

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2025），结合本工程的具体情况，经计算，本工程 1#泊位的综合年通过能力为 144 万 t/a，2#泊位的综合年通过能力为 146 万 t/a。其

中件杂货设计通过能力为 228 万 t/a，散货 62 万 t/a，可满足 220t/a 的件杂货吞吐量和 60t/a 散货吞吐量需求。



序号	项目名称	单位	数量		备注
			件杂货	散货	
1	设计年吞吐量	万t/a	220	60	
2	设计年通过能力	万t/a	228	62	
3	泊位数量	个	2		10000吨级
4	泊位利用率	%	65		
5	装卸作业人员	人	111		

图 3.2-31　码头装卸工艺平面布置图

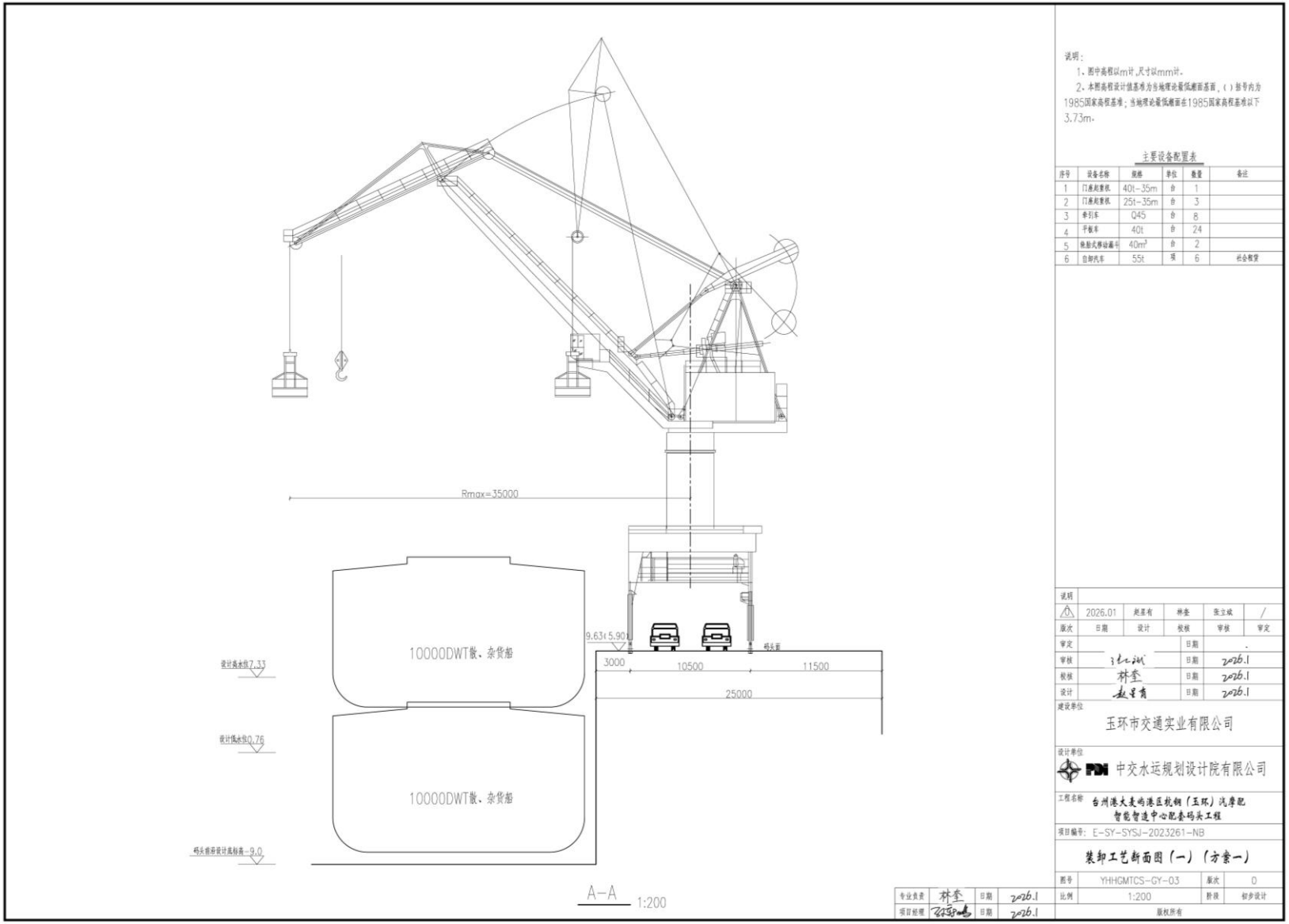


图 3.2-32　码头装卸工艺断面图（一）

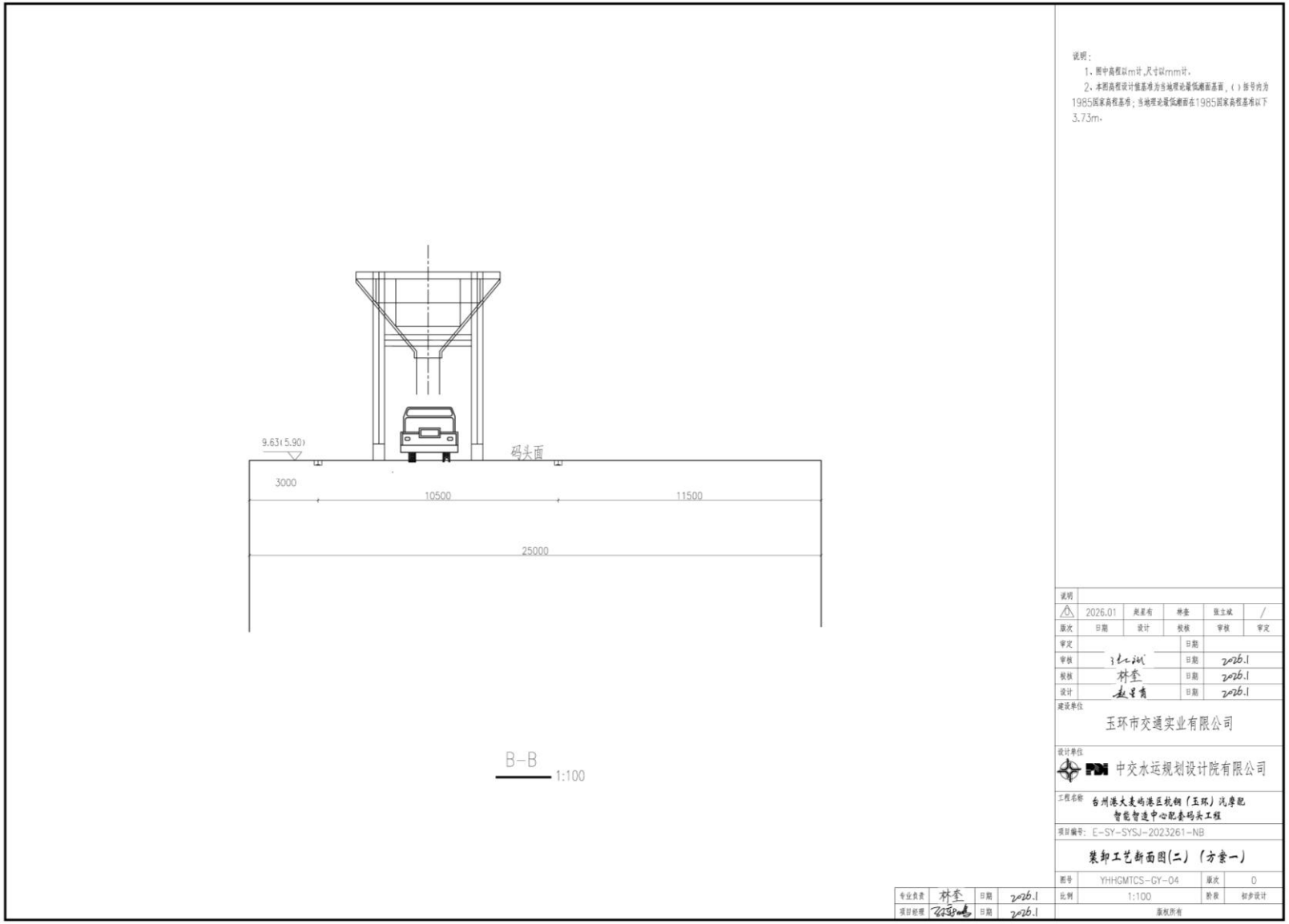


图 3.2-33　码头装卸断面图（二）

3.3 工程施工方案

3.3.1 施工条件

本工程拟建通用码头位于台州玉环大麦屿港区的普竹作业区东端、乐清湾内，掩护条件良好，强风和外海波浪对工程拟建水域的影响均较小，且近岸潮流流速也不大，水域较为开阔，便于施工。

台州沿海经过多年的港口码头建设，积累了大量成熟的工程实践经验，浙江及周边地区常驻具有相应资质并且拥有一批施工经验丰富、技术水平高、设施配备精良的专业工程队伍，完全能够满足本项目建设实施的需要。台州地区建筑材料储备丰富、质地良好，钢材、水泥、砂石料等主要建筑材料均可在当地建材市场直接购置。拟建工程区域交通便利，水路可通过乐清湾进港航道连接至工程海域，陆路可通过大麦屿港区疏港公路和西大线连接至台州市高速路网。此外，施工用水、用电、通信可直接依托邻近现有设施就近接管、接线。

总体而言，工程拟建区域的自然条件和外部配套条件均较好，不存在严重影响工程施工的不利因素，能够有效保障项目建设的顺利实施。

3.3.2 施工方案

根据建设内容、施工条件和施工技术要求，本工程施工所需的机械设备主要包括灌注型嵌岩桩冲击钻机、起重船、抓斗挖泥船、驳船、混凝土搅拌船、汽车起重机、自卸汽车、振动棒、钢筋加工机械等。

3.3.2.1 老码头拆除施工

按照工程建设顺序，在总体流程上，首先拆除现有箬笠礁 500 吨级交通码头平台，再拆除引桥，码头平台拆除期间可将引桥作为进出通道。

老码头附属设施的拆除采用人工气割拆除。施工人员位于船上赶潮用电动或手动工具先将螺栓卸下，再由位于码头上的施工人员用绳索将橡胶护舷提上码头。附属设施中系船柱、靠船构件等采用螺栓连接的尽量将螺帽退出，不能退出的采用气割切除。拆除下的系船柱块体和橡胶护舷块体以及废料等用汽车运输堆放到后方场地处理。老码头混凝土拆除作业设备采用炮头机和钻石绳锯，前者用于凿除，后者用于切割，并配套浮吊起重设备和汽车吊，以满足拆除构件的吊装要求。面板、面层两部分均用炮头机凿除，纵梁、横梁的拆除采用钻石绳锯切割的方法。分段有序拆除，跨与跨之间流水作业。拆除施工主要流向为自上而下，具体施工步骤如下：

（1）面板拆除

首先将面层及板缝混凝土凿除，然后由电焊工将面板间连接钢筋切断，再用汽车吊将面板吊起，用平板车运至场外堆放场地进行敲碎处理。

（2）横梁、框架结构拆除

码头平台及引桥横梁可采用分段切割拆除的方法施工。拆除前先确定分割位置，然后凿除切割区域混凝土，凿至钢筋露出后，再割断钢筋。切割时先对两侧及顶面钢筋进行割断，然后用钢丝绳将待拆除段横梁绑好，用吊车吊住以策安全。再将割断处混凝土打碎至底层钢筋后割断。横梁切断后再用切割机将底层连接桩基割断并由起重机起吊，装至平板车运输至场外处理。

码头平台及引桥框架结构，拆除时仅需对框架两端连接处混凝土凿碎，然后用钢丝绳将待拆除框架绑好，并用吊车吊住以策安全。再将两端混凝土凿碎处钢筋割断并由起重机起吊，装至平板车运输至场外处理。

（3）桩基拆除

桩基和上部结构拆除顺序均按排架为施工单元进行作业。桩基拆除可结合水位、实际泥面标高等因素选择割除水面或泥面以上部分。

3.3.2.2 施工平台施工

1、施工平台建设

施工平台采用钓鱼法进行建设，具体施工方式及工序如下。

①吊车依托现有后部平台，吊装预先拼好的贝雷梁，在预沉桩位位置预留一片贝雷片暂不安装。

②利用吊机振动沉钢管桩。

③钢管桩施打完成后，利用预先放置的贝雷梁，进行横梁、斜撑安装。

④利用吊机完成剩余贝雷片拼装。

⑤完成贝雷梁上分配梁及平台面板等部件施工安装。

2、施工平台拆除

施工钢平台由海侧至陆侧、由上至下依次拆除，并以每跨为单位，逐跨倒退拆除施工。每跨拆除顺序为：护栏→面板→分配梁→贝雷梁→承重梁→钢管桩，具体施工步骤如下：

（1）首先利用人工将护栏、面板夹具及分配梁夹具拆除，将贝雷梁顶上的面板、分配梁和护栏装车运至后方陆域场地。

（2）贝雷梁按照从中孔跨向边孔跨顺序拆除，将横联的支撑架先行拆除，使贝雷梁

形成两两相联的一组，再利用吊车将待拆的贝雷梁组吊运至后方栈桥上，人工继续拆除贝雷销和贝雷梁并搬运到后方场地。重复上述工作，直到贝雷梁拆除完毕。

（3）采用吊机吊住待拆除的钢管桩平联及斜撑，施工人员用麻绳将割除端捆绑后进行拆除。

（4）最后利用起重机和振动锤将钢管桩拔出。

按上述方法循环反复施工，直至施工栈桥及钢平台拆除完毕。

3.3.2.3 新建码头及引桥等施工

各主要工程施工工序如下：

（1）疏浚工程施工工序

施工准备→港内水域疏浚范围测量放样→抓斗挖泥船疏浚施工并装入自航泥驳→疏浚土由泥驳运输至抛泥区倾倒→循环施工→扫浅→若存在水深浅点继续疏浚施工直至达到设计要求。

（2）码头平台工程施工工序

施工准备→施工平台建设→靠船构件、水平撑、纵梁、轨道梁、面板等预制→灌注型嵌岩桩施工→吊装靠船构件→现浇横梁→吊装水平撑、纵梁、轨道梁、面板等→现浇面层→涂层防腐施工→装卸设备及附属设施安装。

（3）引桥工程施工工序

施工准备→空心板预制→灌注型嵌岩桩施工→现浇横梁→吊装空心板→现浇面层→涂层防腐施工→附属设施安装。

（4）变电所平台工程施工工序

施工准备→纵梁、面板预制→灌注型嵌岩桩施工→现浇横梁→吊装纵梁、面板→现浇面层→涂层防腐施工→附属设施安装。

（5）房建工程施工工序

施工准备→框架主体结构施工→砌体结构施工→外墙及屋面施工→装饰装修施工→设备及附属设施安装。

3.3.2.4 施工布置

本工程码头后方陆域场地充裕，可以作为临时施工场地，施工所需水、电、通信已接通。施工场地内布置钢材料堆场、钢筋加工棚、构件堆放区、施工指挥部及环保设施（包括临时厕所、洗车区、沉淀池和隔油池）等。本项目施工场地不设置混凝土搅拌站，工程均采用商品混凝土。

3.3.3 施工设备

工程主要施工设备见表 3.4-4。

表 3.3-1 主要施工机械

序号	设备名称	数量	施工工序
1	8m³ 抓斗式挖泥船	2	疏浚施工
2	自航泥驳船	4	疏浚物运输
3	起重船	1	构件吊装
4	打桩船	1	桩基施工
5	冲击钻机	2	桩基施工
6	混凝土搅拌船（配备混凝土泵）	1	砼浇筑
7	振动棒	1	砼浇筑
8	汽车起重机	1	设备构件吊装
9	钢筋加工设备	2	钢筋加工
10	自卸汽车	4	材料运输

3.3.4 施工进度安排

根据项目建设内容、施工条件和施工技术要求，同时考虑台风、寒潮等外部客观因素影响，计划本工程施工工期暂按 1.5 年控制，具体施工进度计划详见表 3.4-5。

表 3.3-2 本项目施工进度计划一览表

序号	工程项目	工程进度（第 x 月）																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	施工准备																		
2	港内水域疏浚施工																		
3	码头工程施工																		
4	引桥工程施工																		
5	生产及辅助建筑物施工																		
6	水电等附属设施安装																		
7	装卸设备安装调试																		
8	工程扫尾																		
9	交工验收																		

实际施工阶段，可根据施工单位编制的施工组织计划、现场实际情况等各方面因素对工程进度进行优化调整。

3.4 工程分析

3.4.1 工程产污环节分析

3.4.1.1 施工期产污环节

本项目施工期主要内容为码头平台、引桥建设，码头前沿疏浚工程以及旧码头的拆除，施工期污染因素包括以下几个方面：

1、废气：施工扬尘、车辆运输扬尘、施工车辆船舶尾气、焊接烟尘等；主要污染物为 TSP、SO_2、NO_x、HC、CO；

2、废水：施工废水、施工人员生活污水、施工船舶含油污水、施工悬浮泥沙等；

3、噪声：施工船舶机械设备噪声等；

4、固体废弃物：建筑垃圾、钻渣、疏浚土、施工人员生活垃圾等。

表 3.4-1 施工期主要污染环节一览表

污染源要素	名称	来源	主要污染物
废气	施工扬尘	施工现场	TSP
	汽车、船舶尾气	施工车辆、船舶	SO_2、NOx、HC、CO
废水	生活废水	施工人员	COD、氨氮、TP
	施工废水	钻孔泥浆水；施工车辆、机具、器械等设备冲洗	SS、石油类
	含油污水	施工船舶	石油类
	悬浮泥沙	疏浚施工	SS
噪声	机械噪声	施工机械、施工车辆	连续等效 A 声级
固废	生活垃圾	施工人员	生活垃圾
	建筑垃圾	项目施工	建材废料
	疏浚物	疏浚施工	疏浚土

3.4.1.2 运营期产污环节

码头建成后，码头进出港件杂货为优特钢、废钢等各类型钢材，散货为砂石料，运营期污染因素包括以下几个方面：

1、废水：船舶生活污水、含油污水，工作人员生活污水，码头面初期雨水等；

2、废气：靠泊船舶尾气、机械尾气，砂石料装卸粉尘；

3、噪声：靠泊船舶噪声、装卸机械噪声；

4、固体废弃物：船舶生活垃圾、船舶卸货固废、工作人员生活垃圾等。

表 3.4-2 运行期主要污染环节一览表

污染源要素	名称	来源	主要污染物
废气	汽车、船舶尾气	运输车辆、船舶	SO_2、NOx、HC、CO
	粉尘	散货装卸	TSP
废水	船舶生活污水	船舶工作人员	COD、氨氮、TP
	船舶含油污水	船舶	石油类
	工作人员生活污水	码头工作人员	COD、氨氮、TP
	初期雨水、冲洗废水	码头、引桥	SS、石油类
噪声	船舶、机械噪声	装卸作业、运输	连续等效 A 声级
固废	船舶生活垃圾	船舶工作人员	生活垃圾
	工作人员生活垃圾	码头工作人员	生活垃圾
	船舶装卸固废	装卸作业	一般固废

3.4.2 施工期污染物源强分析

3.4.2.1 废水污染源强

本工程施工过程中产生的废水主要是施工人员生活污水、施工船舶含油废水、施工废水和疏浚施工产生的悬浮物等。

1、施工期生活污水

（1）施工船舶人员生活污水

本项目施工船舶主要包括 2 艘挖泥船、4 艘运输驳船、1 艘起重船、1 艘打桩船和 1 艘混凝土搅拌船，根据《工程船舶劳动定员 第 2 部分：航道工程船舶》（JT/T383.2-2008）《工程船舶劳动定员 第 3 部分：航务工程船舶》（JT/T383.3-2008），本项目施工船舶人

员约需 100 人，生活用水按 100L/人·d 计，排水系数取 0.85，则施工船舶生活污水产生量约 8.5t/d。施工人员生活污水主要污染因子为 COD、氨氮，其浓度一般在 300mg/L、40mg/L 左右。施工船舶生活污水需集中收集并与船舶机舱油污水区别对待，利用船载收集装置收集，在船舶靠港时定期接收上岸委托处理，禁止生活污水直接排放入海。

（2）施工场地人员生活污水

根据工程设计报告，本项目施工期总工期约 18 个月（450d），施工各个阶段施工人数略有差异，本评价按陆域施工人员 50 人，生活用水按 100L/人·d 计，排水系数取 0.85，则施工期生活污水产生量约 4.25t/d，整个施工期生活污水产生约 1912.5t。生活污水中主要污染物浓度约为 COD_{Cr}：350mg/L，SS：200mg/L，NH_3-N：30mg/L，污染物产生量约为 COD_{Cr}0.67t/施工期，SS0.38t/施工期，NH_3-N0.06t/施工期。

本工程陆域施工人员生活污水在施工营地建立临时厕所，预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。

2、施工船舶含油污水

施工船舶含油污水主要产生部位在舱底，本项目施工高峰期主要施工船舶包括 2 艘 8m^3 抓斗式挖泥船、1 艘起重船、1 艘打桩船和 1 艘混凝土搅拌船，吨位均在 500t 以下；4 艘自航泥驳船，吨位约 1000 吨。按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），各吨位船舶舱底含油污水产生量见表 3.4-3。

表 3.4-3　各吨位船舶舱底含油污水产生量

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（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

本环评根据工程施工船舶的实际情况，按不同吨级船舶产生的舱底含油污水进行计算，油污水浓度可取 2000~20000mg/L，按平均值 11000mg/L 计，则施工船舶含油污水产生量为 5×0.14+4×0.27=1.78t/d，整个施工期含油污水产生量为 801t，石油类污染物单日及整个施工期产生量分别为 19.6kg/d、8.81t/施工期。施工船舶含油污水虽然排放总量较少，但石油类浓度较高，但不经处理排放也会对周边海域水质产生影响。施工船舶应对其排污设备实施铅封处理，含油污水靠岸后定期委托资质单位处置。施工单位还应对施工船只进行检查，严禁施工船只“带病”作业，以防止发生机油泄漏事故。施工船舶含油废水经安全处理后，禁止在工程海域排放，不会对海域水质造成影响。

3、施工场地废水

（1）车辆、施工机械设备清洗废水

项目施工中所需要的起重机、运输车辆等，都将在施工场地的临时停车场进行冲洗。以施工场地停放大型施工车辆设备 10 台（辆）计，考虑损耗与无组织排放，冲洗水用量取 0.7m^3/台·次计，按照 5 天冲洗一次的频率，则施工期冲洗废水产生量约 630t，该类废水的主要污染物为 SS 和石油类，SS 和石油类排放浓度分别为 1000mg/L 和 20mg/L。为避免冲洗废水直接排放对附近海域水质造成影响，拟采用沉淀-隔油处理方法对该废水进行简易处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后，沉淀后的上清液可循环使用于设备冲洗，或用于喷洒道路及施工场地，隔油处理产生的废油交由有资质的单位进行处置，基本不会对工程海域产生不良影响。

（2）灌注桩桩基钻孔泥浆水

本项目桩基采用灌注桩，因此施工过程中将产生钻孔泥浆水。据项目工程量计算，以及本项目水深地形图相关内容，统计得到桩基施工海底淤泥层以下的混凝土体积。

根据方案设计，本项目码头及引桥共有 Φ1300mm 嵌岩灌注桩 275 根，打入泥面平均深度约 15m。可计算出灌注桩施工时需清理护筒内底泥总体积为 21900m^3，根据实际施工经验，一般灌注桩泥浆量（干泥）与灌注桩土方量相等，泥浆水中水：泥约为 3：1。本项目灌注桩施工共产生泥浆废水 87600m^3。后方陆域应建设泥浆池，施工过程中钻渣泥浆泵送至泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入周边海域，沉渣干化后外运处置。

4、施工悬浮物

（1）码头、引桥、施工平台桩基悬浮物

工程码头和栈桥桩基按照不同分区采用灌注桩、钢管桩和 PHC 管桩，根据分析，在桩基施打过程中由于桩基与泥面接触面较小，因振动产生的悬浮泥沙量较小，所以产生的 SS 量较小。

码头和栈桥施工前先进行施工平台的建设，产生悬浮泥沙较大的情况主要发生在施工平台钢管桩拔除工序。钢管桩拔桩时带动泥面，使部分悬浮泥沙悬浮。拔除过程中产生的悬浮泥沙可按下式进行计算：

$$Q = \frac{\pi \cdot d \cdot \hbar \cdot \varphi \cdot \rho}{t}$$

其中：Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

d——钢管桩直径，m（0.63m558 根）；

h——钢管桩泥下深度；

φ——钢管桩外壁附着泥层厚度，m（0.01m）；

ρ——附着泥层密度，kg/m^3（1600kg/m^3）；

t——拔桩时间，s；

h/t——拔桩速率（30m/h）。

本项目按 4 根直径均为 0.63m 的钢管桩同时拔桩作业进行计算，经计算得到拔桩悬浮物源强为 1.06kg/s。

（2）疏浚作业悬浮物

根据工程设计文件，本工程疏浚作业拟采用 8m^3 抓斗挖泥船进行施工。疏浚作业悬浮泥沙发生量可按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTST105-2021）中提出的经验公式进行估算：

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

式中：Q 为疏浚作业悬浮物源强（t/h）；R 为现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取 89.2%计；T 为挖泥船疏浚效率（m^3/h），本工程 8m^3 抓斗挖泥船疏浚效率取 360m^3/h；W_0 为悬浮物发生系数（t/m^3），取 0.038t/m^3 计；R_0 为发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），取 80.2%计。

经计算，本工程疏浚施工产生的悬浮泥沙源强为 4.23kg/s。

3.4.2.2 废气污染源强

1、施工场地扬尘

本项目施工场地不设置混凝土搅拌站，工程均采用商品混凝土。因此，施工扬尘主要来源于材料运输过程、装卸、堆放时，以及风力作用产生的扬尘；运输车辆造成的地面扬尘等。由于施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘量有较大的差异。一般情况下，施工扬尘（用总悬浮微粒 TSP 表示）由直径大于 30mm 的粒子所组成，此类粒子通常在扬尘点 100m 以内沉降。运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m^3 以上。

2、施工船舶、机械废气

施工机械船舶产生的废气包括施工车辆、施工船舶及其他机械设备运行时燃料燃烧产生的尾气。施工机械、船舶一般采用柴油作为燃料，燃油烟气直接在场地内无组织排放，主要污染物包括 THC（烃类）、SO_2、NO_2。本工程码头建设位于海上作业，后方陆域地势较为开阔，施工机械、船舶产生的废气量较少，所在区域大气扩散条件良好，施工

期大气污染物对周围大气环境的影响程度相对较小。

3、焊接烟尘

本项目施工平台钢管桩拼接及桩基钢筋笼制作需进行焊接作业，焊接过程中会产生焊接烟尘，呈无组织形式排放，主要污染物为颗粒物。一般焊接时发尘量平均为 7.5g/kg 左右，粒度 0.10~1.25μm，其中 1μm 以下的尘粒约占 90%以上。类比同类型码头，本项目焊条使用量约为 25t，则施工期间焊接烟尘产生量约为 188kg。

3.4.2.3 噪声污染源强

噪声污染是施工期间最主要的污染因子，施工期间噪声有各种施工机械噪声、车辆和船舶噪声等。噪声污染程度与所使用的施工设备的种类及施工队伍的管理等因素有关。

在项目不同的施工阶段所使用的施工机械设备也不同，因而产生不同的施工阶段噪声。施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声。施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点。

各类施工机械多为高噪声设备，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）以及经验统计数据，不同的施工设备产生的噪声声压级见表 3.4-4。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3～8dB，一般不超过 10dB。

表 3.4-4　施工设备噪声源强　单位：dB(A)

声源	源强	距声源距离(m)
抓斗式挖泥船	85	5
驳船	85	5
起重船	85	5
打桩船	90	5
工程冲击钻机	90	5
汽车吊	70	5
风镐	90	5
自卸载重车	88	5
混凝土搅拌船	85	5
混凝土振捣器	80	5
钢筋加工设备	80	5

一般在施工场地有多台机械同时作业，它们的噪声将产生叠加，对项目所在地周围声环境有一定影响。

3.4.2.4 固体废物污染源强

1、施工人员生活垃圾

施工期施工人员生活垃圾包括陆域生活垃圾和船舶生活垃圾。

陆域按照施工人员平均人数 50 人，施工人员每天产生的垃圾以 0.5kg 计算，则施工人员每天将产生固体废弃物平均约 25kg/d。

施工船舶按照施工人员平均人数 100 人，施工人员每天产生的垃圾以 0.5kg 计算，则施工人员每天将产生固体废弃物平均约 50kg/d。施工船舶需配备垃圾桶收集船舶生活垃圾，严禁弃于海域，由指定专门船舶定期收集上岸，与陆域生活垃圾一并交由当地环卫部门处置。

2、疏浚物

本工程疏浚方量 155.9 万 m^3，在本项目取得环评批复后，明确可倾倒的适宜海洋倾倒区，并且疏浚物检测结果符合《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）相关要求，可向生态环境部海洋生态司申请核发废弃物海洋倾倒许可证，按许可要求进行倾倒。

3、建筑垃圾

工程建设产生的建筑垃圾主要为现有箬笠礁 500 吨级交通码头及引桥拆除产生的建筑垃圾和新建码头平台、引桥过程产生的建筑垃圾，主要包括废钢筋、建筑边角料以及设施安装后产生的少量废钢材等。

参考《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）建筑垃圾的产生量计算方法：

工程垃圾产生量按下式计算：

$$M_g=R_g m_g$$

式中：M_g—某区域工程垃圾产生量（t/a）；

R_g—区域新增建筑面积（$10^4m^2/a$）；

m_g—单位面积工程垃圾产生量基数（$t/10^4m^2$），可取 $300t/10^4m^2$~$800t/10^4m^2$，本工程取 $600t/10^4m^2$。

拆除垃圾产生量按下式计算：

$$M_c=R_c m_c$$

式中：M_c—某区域拆除垃圾产生量（t/a）；

R_c—区域拆除面积（$10^4m^2/a$）；

m_c—单位面积拆除垃圾产生量基数（$t/10^4m^2$），可取 $8000t/10^4m^2$~$10000t/10^4m^2$，本工程取 $12000t/10^4m^2$。

计算得现有箬笠礁 500 吨级交通码头及引桥拆除垃圾产生量约为 921t，本项目新建码头及引桥工程产生建筑垃圾约 654t，合计建筑垃圾产生约 1575t。

施工单位应加强施工现场管理，对建筑垃圾实行分类收集、分类处置。其中，废钢筋、废金属、废模板等可回收利用部分应优先进行回收综合利用；废弃混凝土、碎石等建

筑垃圾可结合工程需要进行综合利用，无法利用的建筑垃圾应及时清运至政府指定的建筑垃圾消纳场所处置，严禁随意倾倒。

4、泥浆及钻渣

灌注桩施工过程中产生的泥浆废水约 87600m^3，经泥浆池沉淀固化后产生的钻渣约21900m^3。后方陆域应建设泥浆池，施工过程中钻渣泥浆泵送至泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入周边海域，沉渣干化后外运处置。

3.4.2.5 施工期污染源强汇总

本项目施工期污染源源强汇总见表 3.4-5。

表 3.4-5 施工期污染源汇总表

序号	污染物名称		发生量（或源强）	去向
1	废水	施工场地人员生活污水	整个施工期 1912.5t	临时厕所预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理
		施工船舶生活污水	整个施工期 3825t	利用船载收集装置收集，在船舶靠港时定期接收上岸委托处理，禁止生活污水直接排放入海
		施工船舶含油污水	整个施工期 801t	排污设备实施铅封处理，含油污水靠岸后定期委托资质单位处置。
		施工冲洗废水	630t	采用沉淀-隔油处理后回用于冲洗或施工现场抑尘
		悬浮物	桩基施工 0.78kg/s，疏浚 4.23kg/s	自然扩散
2	废气	TSP	施工扬尘	洒水抑尘后无组织排放
			焊接烟尘	无组织排放
		NO_2、SO_2、THC（烃类）	施工船舶机械废气	无组织排放
3	噪声		70~90dB(A)	自然衰减
4	固体废物	生活垃圾	整个施工期 33.75t	环卫部门集中收集处理
		疏浚物	155.9 万 m³	合法倾倒区倾倒
		建筑垃圾	1575t	可回收利用或统一外运
		钻渣	21900 m³	沉渣干化后外运处置

3.4.3 运营期污染物源强分析

3.4.3.1 废水污染源强

项目建成运行后，运营期产生的废水主要包括靠港船舶水污染物、陆域生活污水、码头面冲洗废水、初期雨水等。

1、靠港船舶水污染物

（1）船舶生活污水

根据码头的货物吞吐量和船舶的运输量，预计年通过船只数按 310 艘计，平均每艘船船员以 15 人计，泊港天数按约 3 天，生活用水按 100L/人·d，排水系数以 0.8 计，则船舶生活污水最大排放量约为 1116t/a。

（2）船舶油污水

项目代表船型为 10000 吨级杂货船和散货船，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），10000 吨级船舶的舱底油污水产生量为 2.8t/d·艘，本工程年通过船只数为 310 艘，泊港天数按约 3 天，则预计本工程船舶舱底油污水产生量为 2604t/a。油污水浓度可取 2000~20000mg/L，按平均值 11000mg/L 计，石油类污染物产生量为 28.64t/a。

本码头按照《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》相关规定要求，在码头设置船舶废水接口，接收在泊的因特殊原因偶尔需要排放油污水和船舶生活污水的船舶（如自配的油污水处理系统发生故障等），码头接收后委托经台州海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。船舶污染物经过收集处理后，不会对海域生态环境造成明显影响。

2、港作拖轮水污染物

（1）拖轮油污水

工程运营期码头需配布 2 艘拖轮，拖轮运行过程机舱会产生含油污水，每艘拖轮油污水产生量为 0.27t/d，年作业天数 315d 计，则本工程拖轮油污水产生量为 170.1t/a，油污水浓度可取 2000~20000mg/L，按平均值 11000mg/L 计，石油类污染物产生量为 1.87t/a。船舶机舱含油污水中污染物石油类浓度较高，含油污水均应铅封并收集定期靠岸后委托资质单位进行处置，不得直接排放入海。

（2）拖轮生活污水

项目运营期每艘拖轮工作人员按 4 人，生活用水按 100L/人·d 计，以每天 2 艘拖轮同时作业考虑，年作业天数为 315d，排水系数取 0.85，则运营期拖轮生活污水产生量 214.2t/a。生活污水中主要污染物浓度约为 COD_{Cr}：350mg/L，NH_3-N：30mg/L，污染物产生量约为 COD_{Cr}0.075t/a，NH_3-N0.006t/a。

本项目运营拖轮均安装有生活污水处理装置，可以达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）排放要求，在航行时达标排放。船载生活污水处理设备发生故障的工况下，船舶生活污水收集上岸与陆域工作人员生活污水一并处理。

3、码头工作人员生活污水

项目运营期生活污水主要为工作人员生活污水，本工程劳动定员 102 人，年运行 315 天，生活用水按 100L/人·d 计，排水系数取 0.85，则运营期生活污水产生量 8.67t/d（2731t/a）。生活污水中主要污染物浓度约为 COD_{Cr}：350mg/L，NH_3-N：30mg/L，污染物产生量约为 COD_{Cr}0.956t/a，NH_3-N0.082t/a。

本项目所在区域生活污水经化粪池处理后纳管经玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。

4、码头面冲洗废水

本项目进港卸船货种主要为优特钢钢材等件杂货，进港散货主要为砂石料；出港货种为压块废钢。本项目码头及栈桥冲洗面积约 10755m^2，类比同类码头项目，码头清洗水量按 3L/m^2 计算，项目码头及栈桥区域年工作 315 天，据统计，玉环多年平均降雨日数约 154 天，计算得本项目运营期码头及栈桥冲洗用水量为 5194.67m³/a，考虑到码头平台区域自然蒸发等损耗按 30%计，则冲洗污水量约为 3636.27m³/a（11.54m³/d），压块废钢在装运过程中可能会有油污散落至码头面，因此码头面冲洗废水污染物主要为 SS 和石油类，SS 和石油类浓度按 2000mg/L 和 5mg/L 取，则 SS 年产生量为 7.27t/a，石油类年产生量为 0.02t/a，冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用，不外排。

5、初期雨水

玉环暴雨强度按下式计算：

$$q = \frac{528.216 \times (1 + 0.958lgP)}{(t + 0.780)^{0.396}}$$

式中：P 为设计降雨重现期，取 2 年；

t 为降雨历时（分钟），取 15 分钟。

根据玉环暴雨强度公式计算，设计暴雨强度为 228.25L/s·hm^2。

初期雨水排放量公式：

$$Q = \psi fqT$$

式中：q：为暴雨强度；

Ψ：径流系数，本项目取 0.8；

f：汇水面积，本项目取码头和引桥区面积 1.0755 公顷；

T：收水时间，按 15min 计算；

计算得一次最大初期雨水（15 分钟内）产生量为 175.75m^3。暴雨降雨频次按 10 次/a 计，初期雨水收集量为 1757.5m^3/a，污染物主要为 SS 和石油类，SS 浓度为 200~2200mg/L，按 1100mg/L 计，石油类浓度按 5mg/L 计，则 SS 产生量为 1.93t/a，石油类产生量为 0.009t/a。

3.4.3.2 废气污染源强

本工程运营期产生的废气主要为砂石料装卸粉尘、靠泊船舶尾气及机械运行尾气。

1、货物装卸扬尘

本工程码头装卸货种为圆钢、螺纹钢、钢板卷材等件杂货及砂石料散货，件杂货在装卸过程中基本不会产生粉尘等污染物，产生粉尘污染物来源的主要为砂石料装卸过程。

（1）砂石料卸船作业产污节点及防治措施概述

本项目码头两个泊位共设置 4 台门座起重机（1#泊位配置 1 台 40t-35m 门座起重机和 1 台 25t-35m 门座起重机，2#泊位配置 2 台 25t-35m 门座起重机）进行砂石料卸料作业，最大作业幅度抓取重量为 25t 和 40t，最大工作幅度为 35m，门机抓斗将砂石料放入轮胎式移动料斗，料斗出口直接接入运输车辆。根据可研，实际作业时，1#、2#泊位作业平台均为最多 1 台起重机配套 40m^3 抓斗作业，即码头面最大为 1 台起重机配合 2 台抓斗作业；考虑散货船最大船型 1 万吨级，设计船时效率为 1000t/h，则卸载 1 艘船时间为 10h，则 1#/2#泊位散货卸载年作业时间均以 300h 计。

砂石料卸载过程中主要废气污染物为颗粒物，因子为 TSP、PM_{10} 及 $PM_{2.5}$。产污节点包括：a、泊位工作平台上，砂石料抓斗落入料斗过程中产生的扬尘颗粒物；b、砂石料运输船舱内，抓斗抓取过程中产生的扬尘颗粒物。针对散货卸载产生的扬尘颗粒物，项目料斗内设置干雾抑尘装置，同时配备雾炮机对作业点进行对向喷雾来进行抑尘，可有效减少扬尘产生。针对抓斗抓取过程，则要求来卸货散货船配备高压喷雾系统，并在不影响抓取料工艺正常作业的前提下减小船舱盖板的开启度。

（2）污染源强计算

1）计算方法

本次采用两种计算方法开展源强计算，取计算结果大值作为源强；参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》分析确定砂石料扬尘中 TSP 与 PM 的关系取值。

计算方法一：

按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）推荐的公式计算：

$$Q = \alpha\beta He^{\omega_2(\omega_0-\omega)}Y/\left[1+e^{0.25(v_2-U)}\right]$$

式中：Q—码头、堆场作业起尘量（kg/h）；

α—货物类型起尘调节系数，货物类型起尘调节系数，根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）表 A.3 矿建材料及其他起尘调节系数取值为 0.6；

β—作业方式系数，取料时取 2，卸料时取 1；

H—作业落差（m），取料时考虑抓斗与砂石料接触瞬间起尘，作业落差按 0.1m 考虑；卸料时，按照多数散货或通用码头操作规程经验，作业落差（抓斗与料斗之间距离）平均为 1.0m；

ω_2—水分作用系数，与散货性质有关，取0.40～0.45，本报告按最大值取0.45；

ω_0—水分作用效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，类比其它散货水分临界值，砂石料取6%；

ω—含水率，《建设用卵石、碎石》（GB/T4685-2022）未给出砂石料含水率标准值，参照土建砂石料理化性质相关资料，砂石料未湿式抑尘前按3%计；

Y—装卸作业效率（t/h），本项目1#、2#泊位均按设计取1000t/h；

v_2—作业起尘量达到最大起尘量50%时的风速（m/s），一般取16m/s；

U—风速，按2024年玉环气象站全年地面平均风速取3.97m/s。

计算方法二：

按《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）附录计算：

$$\boldsymbol{E = R \times G \times \beta \times 10^{-3}}$$

式中：E—为各单独单元的实际排放量，t；

R—为实际散货作业量或堆场周转量，t；

G—为不同单元的颗粒物排污系数值，kg/t，取值参考《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）中表 E.2；卸船取 0.05098；

β—为货类起尘调节系数，无量纲，取值参考《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）中表 A.3，砂石料取 0.6。

该公式无法考虑抓取过程中的扬尘产生量。

TSP中PM比例计算取值：

为了科学计算砂石料装卸扬尘颗粒物的比例，即TSP中PM_{10}和$PM_{2.5}$的占比，依据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》开展分析。根据指南，装卸过程中TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$的粒度乘数分别为0.74、0.35和0.053。因此在相同装卸活动水平下，PM_{10}的排放量约为TSP排放量的47.3%（0.35/0.74），$PM_{2.5}$的排放量为TSP排放量的7.2%（0.053/0.74）。

（2）计算结果

根据方法一、方法二，扬尘颗粒物计算结果如表3.4-6，方案一计算结果大于

方案二，因此选择方案一计算结果。

表 3.4-6　扬尘颗粒物计算结果与比选

方法	工况	颗粒物产生量（t/a）	比选结果
方法一	料斗卸料扬尘	17.151	方案一
	船舱抓取扬尘	3.430	
	合计	20.581	
方法二	码头装卸	18.353	

本项目采用的抑尘措施，基本上可确保在码头卸料与船舶抓取过程中，对扬尘产生点位能够产生连续的水雾输出。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》，散货作业中在输送点位连续洒水操作中，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$的控制效率分别可达74%、62%和52%。根据方案一计算结果，本项目扬尘颗粒物废气产生源强如下表。

表 3.4-7　砂石料卸货扬尘排放情况和监测要求

无组织排放源	污染物	产生量 t/a	防治措施	处理效率	排放量 t/a	标准 mg/m³	监测点位	监测频次
船舱抓取扬尘	TSP	3.430	船舱高压喷雾系统、防尘帆布覆盖与密闭	74%	0.892	1	厂界	半年/次
	PM_{10}	1.622		62%	0.617	/	/	/
	$PM_{2.5}$	0.246		52%	0.118	/	/	/
砂石料料斗卸料扬尘	TSP	17.151	料斗喷雾抑尘装置+2 台雾炮机	74%	4.459	1	厂界	半年/次
	PM_{10}	8.112		62%	1.228	/	/	/
	$PM_{2.5}$	3.083		52%	0.590	/	/	/
合计	TSP	20.581	/	/	5.351	/		
	PM_{10}	9.734		/	1.845			
	$PM_{2.5}$	3.329		/	0.708			

根据上表可知，本项目砂石料作业扬尘颗粒物产生量为20.581t/a，排放量为5.351t/a，均为面源无组织排放。各面源排放源强详见下表。

表 3.4-8　正常工况砂石料卸货扬尘排放源强

面源尺寸	无组织排放源类型	高（m）	高（m）	高（m）	正北夹角（°）	TSP（kg/h）	PM_{10}（kg/h）	$PM_{2.5}$（kg/h）
1#泊位码头装卸区	砂石料料斗卸料扬尘	150	25	9.73	60	7.432	5.138	0.983
2#泊位码头装卸区		150	25	9.73	60	7.432	5.138	0.983
1#泊位船舶	船舱抓取扬尘	135	20.5	9.01	60	1.486	1.028	0.197
2#泊位船舶		135	20.5	9.01	60	1.486	1.028	0.197

注：码头面高程 9.73m；本项目最大船型 1 万吨及船舶型深 11.4m，满载吃水 8.5m，平均高潮位 6.11m，因此船舱抓取源强为 11.4-8.5+6.11=9.01m。

（3）非正常工况

非正常工况下，料斗喷雾抑尘装置、雾炮机以及船上的抑尘措施全部失效源强如下表。

表 3.4-9　非正常工况扬尘排放情况

面源尺寸	无组织排放源类型	高（m）	高（m）	高（m）	正北夹角（°）	TSP（kg/h）	PM_{10}（kg/h）	$PM_{2.5}$（kg/h）

1#泊位码头装卸区	砂石料料斗卸料扬尘	150	25	9.73	60	28.585	13.520	2.047
2#泊位码头装卸区		150	25	9.73	60	28.585	13.520	2.047
1#泊位船舶	船舱抓取扬尘	135	20.5	9.01	60	5.717	2.704	0.409
2#泊位船舶		135	20.5	9.01	60	5.717	2.704	0.409

2、船舶废气

本工程采用码头岸电系统代替船舶辅机，为停靠的船舶提供能源，仅在船舶靠岸和离岸时主机启动，时间较短且使用符合标准要求的轻质柴油，产生的船舶废气较少，可忽略不计，本报告不作具体评价。

3、机械废气

本项目移动式装卸设备（装载机、运输车辆、叉车等）使用满足国家相关要求和标准的燃料，对周边大气环境影响较小。

4、运输车辆扬尘

运输车辆扬尘在码头上行驶时由于轮胎和地面的接触会产生扬尘，本项目在运输车辆入口处设置洗车区，要求所有运输车辆的轮胎经过冲洗后才能进入码头，可有效减少运输车辆产生的扬尘，对大气环境造成影响较小。

3.4.3.3 噪声污染源强

本工程营运后的噪声污染主要来自两个方面，一是船舶交通噪声，另一方面是装卸作业机械噪声。项目建成后的船舶靠港后将接入岸电，噪声影响较小。装卸作业机械主要有门座起重机、轮胎式移动漏斗、牵引车、自卸汽车等，源强见表 3.4-10。

表 3.4-10　项目运营期噪声源强

噪声源	数量（台）	噪声值（dB）	距声源距离（m）
门座起重机	4	85	5
牵引车	8	75	5
平板车	24	75	5
轮胎式移动漏斗	2	80	5
自卸汽车	6	70	5

3.4.3.4 固体废物污染源强

1、船舶生活垃圾

船舶生活垃圾主要为食物残渣、卫生清扫物、废弃包装袋、瓶、罐等。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）以及现有资料类比，产生系数按在船人数计，沿海船舶为 1.5kg/人·日。本项目年通过船只数为 310 艘，平均每艘船船员以 15 人计，泊港天数按约 3 天，生活垃圾产生量约 20.93t/a。船舶生活垃圾排放执行《船舶水污染排放控制标准》（GB3552-2018）要求，本项目到港船舶生活垃圾分类收集上岸后与码头工作人员生活垃圾一并交由环卫部门清运处理。

2、船舶卸货固废

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），船舶卸货作业产生的固体废物量发生量可按下式计算：

$$G=WK$$

式中：G——高峰周期卸货作业产生的固体废物量（kg）；

W——高峰周期卸下的货物量（kg）；

K——货物废物发生率，件杂货可取 1/123，干散货可取 1/10000。

本工程件杂货年装卸 220 万吨，散货年卸货 60 万吨，则固废发生量约为 17946t/a。件杂货装卸过程中产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置；抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集，均不外排。

3、工作人员生活垃圾

项目定员 102 人，年工作 315 天，每天产生的垃圾以 0.5kg/人计，则产生生活垃圾约 16t/a，生活垃圾为一般固废，经收集后委托环卫清运。

4、隔油沉淀池污泥

本项目隔油沉淀池收集处理初期雨水和冲洗废水，根据计算，隔油沉淀池产生的污泥量约为 8.63t/a，委托有能力处理单位定期清掏处理；隔油产生的油渣约 0.029t/a，属于危险废物（类别 HW08，代码 900-214-08），应在码头设置危险废物暂存间后定期交由资质单位处置。

3.4.4 非污染生态影响分析

本项目为通用码头项目，在项目实施过程中产生的主要非污染生态影响包括：

（1）工程实施将对工程区附近海域潮流的流速和流向等水动力条件产生一定的影响，并会改变工程实施海域原有的冲淤平衡。

（2）工程实施对周边海域的海洋生物、船舶通航等的影响。

（3）疏浚过程对工程实施海域底栖生物和潮间带生物造成的损失。

（4）工程施工产生的悬浮物扩散对海域水质的影响及海洋渔业的损失。

施工产生的扰动是暂时的，随着施工的结束而消失，活动能力较强的海洋生物会主动回避施工海域，施工对活动能力较弱的底栖生物影响较大。施工占用海域会造成底栖生物的损失，随着施工结束，底栖生物群落会部分恢复。

3.4.5 总量控制

本项目为通用码头工程，本项目不涉及总量控制。

4. 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

玉环市为浙江省辖县级市，由台州市代管，是全国 14 个海岛县（市）之一。地处浙江东南沿海，长三角经济圈南翼，东濒东海，南濒洞头洋与温州市洞头区相望，西跨乐清湾大桥与温州市乐清市相连，北、东北与温岭市接壤。市域总面积 2279km^2，其中陆域面积 378km^2，海域面积 1901km^2。

本工程拟建码头位于台州玉环大麦屿港区的普竹作业区东端、乐清湾东岸的箬笠礁处，与江岩山隔海相望，湾内掩护条件良好，水域较为开阔，是著名的避风良港。地理坐标为 121°10'49.5641"E，28°10'1.9545"N。

4.1.2 气象气候

本工程位于乐清湾东岸，玉环气象站位于坎门镇东头山顶，观测场海拔高度为 95.9m，北纬 28°005′，东经 121°016′。根据玉环县气象站多年实测资料统计，得到工程区域各气象要素特征如下：

表 4.1-1 玉环县气象站常规气象项目统计（2005-2024）

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温（℃）	18.09		
2	累年极端最高气温（℃）	33.42	2011/8/6	34.9
3	累年极端最低气温（℃）	-1.6	2016/1/25	-5.1
4	多年平均气压（hPa）	1004.31		
5	多年平均水汽压（hPa）	18.6		
6	多年平均相对湿度（%）	79.52		
7	多年平均降雨量（mm）	1369.69	2009/9/30	280.8
8	多年实测极大风速（m/s）、相应风向	28.92	2019/8/10	43.7WNW
9	多年平均风速（m/s）	4.17		
10	多年主导风向、风向频率（%）	N		
		13.46		
11	多年静风频率（风速＜0.2m/s）（%）	0.74		

1、雾况

乐清湾年平均雾日数，乐清站 16.8d，每年能见度小于 1km 的天数为 8.5d。

2、相对湿度

工程拟建区域年相对湿度为 80%。

3、雷暴

多年平均雷暴日数为 27.7d，年出现最多雷暴日数为 39.0d，最少雷暴日数为 19.0d。

4、降水

乐清湾降水量丰富，多年降水量在 1326.4～1708.8mm 之间。一年中的降水量主要集中在 3～9 月，占全年降水量的 77%～79%；10 月～次年 2 月，此时受干燥的大陆气团控制降水稀少，降水量仅占全年的 21%～23%。

多年平均降水量：1532mm；日最大降水量：288.5mm；年最大降水量：2257.9mm；年最小降水量：598.5mm；年降水量大于 25mm 的天数：15d。

5、台风

台州市地处浙江沿海中部，为台风多发地区，主要集中在 7～9 月，台风发生时往往会引起狂风暴雨和明显的增水现象，破坏力极大，给工农业、渔业生产和人民生命财产造成巨大的损失。

在浙江中、南部登陆和中心接近台州市沿岸的海上掠过型台风对本工程地区的影响较为严重。1997 年的 11 号台风在浙江温岭石塘登陆，登陆时中心气压为 960hPa，中心风速为 40m/s，大陈站实测为 35m/s，极大瞬时风速为 57m/s。当时正值天文大潮，风、潮、雨“三碰头”，造成浙江省沿海出现超警戒潮位，损失严重。2004 年 14 号台风“云娜”在浙江温岭石塘登陆，登陆时中心附近气压为 950hPa，最大风力达 14 级，风速为 45m/s，台州沿海风力达到 12 级，大陈岛实测风速为 58.7m/s，沿海浪高达 8～9m，台风引起的最大增水为 3.5m，造成了台州巨大的经济损失和人员伤亡。2005 年 9 号台风“麦莎”浙江台州玉环县干江镇登陆，登陆时中心气压为 950hPa，最大风力达 14 级，风速为 45m/s，台风经过途中出现大风、暴雨，造成了严重的洪涝、山地灾害。2005 年第 15 号台风“卡努”在浙江台州市路桥区金清镇登陆，登陆时中心气压为 945hPa，最大风速达 50m/s 并维持了 3 小时以上，整个台州市经济损失惨重。虽然台风“卡努”在我国大陆滞留的时间不长，但仍给我国华东沿海地区和东部沿海地区造成了较为严重的风雨影响。台风“菲特”于 2013 年 10 月 7 日在福鼎沙埕镇登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级，风速为 42m/s，中心最低气压为 955hPa，给浙江带来了狂风、暴雨、高潮等各种灾害性天气。2015 年 9 号台风“灿鸿”在浙江舟山朱家尖登陆，登陆时中心附近最大风力达 14 级，风速为 45m/s，中心最低气压为 935hPa，浙江和福建多地出现暴雨，进而导致山洪、泥石流、山体滑坡等地质灾害，造成巨大经济损失。2018 年 7 月 22 日，台风“安比”在上海市崇明岛沿海登陆，登陆时中心附近最大风力达 10 级，风速为 28m/s，中心最低气压为

982hPa，上海、江苏、浙江三省（市）共紧急转移群众 38.71 万人，4.14 万艘船只回港避风。2018 年 8 月 12 日台风“摩羯”在浙江温岭沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 10 级，风速为 28m/s。2019 年 8 月 10 日台风“利奇马”在浙江省温岭市城南镇沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 16 级，风速为 52m/s。2021 年 7 月 25 日 12 时 30 分前后，台风“烟花”在浙江省舟山市普陀区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 13 级。

4.1.3 海洋水文动力环境

本评价收集了宁波海大工程勘察设计有限公司 2023 年 12 月在乐清湾内实施的水文测验资料，潮位测验包括两个临时潮位站和 1 个长期站潮位资料的收集，定点水文测站 6 个，ADCP 断面观测 3 条，水文测验包含大潮和小潮，观测日期与时间见表 4.1-2，水文测站布置如图 4.1-1 和图 4.1-2 所示。

表 4.1-2 观测日期与时间一览表

航次		观测时间
2023 年 12 月	大潮	2023 年 12 月 13 日 08:00 ~2023 年 12 月 14 日 11:00
	小潮	2023 年 12 月 6 日 09:00 ~2023 年 12 月 7 日 12:00
	潮位观测（临时站）	2023 年 12 月 1 日 00:00~2023 年 12 月 31 日 23:00
	潮位观测（收集长期站）	2023 年 12 月 1 日 00:00~2023 年 12 月 31 日 23:00

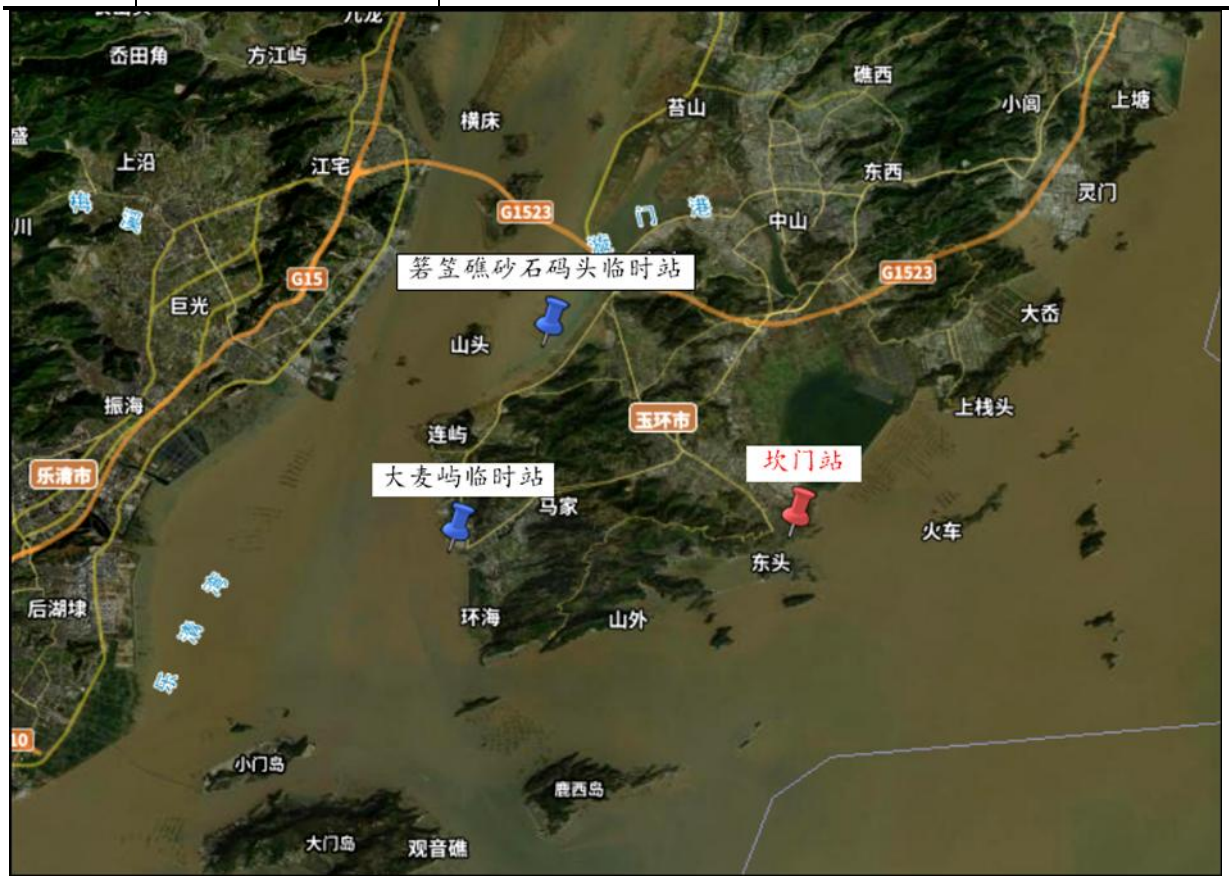


图 4.1-1 潮位站布置

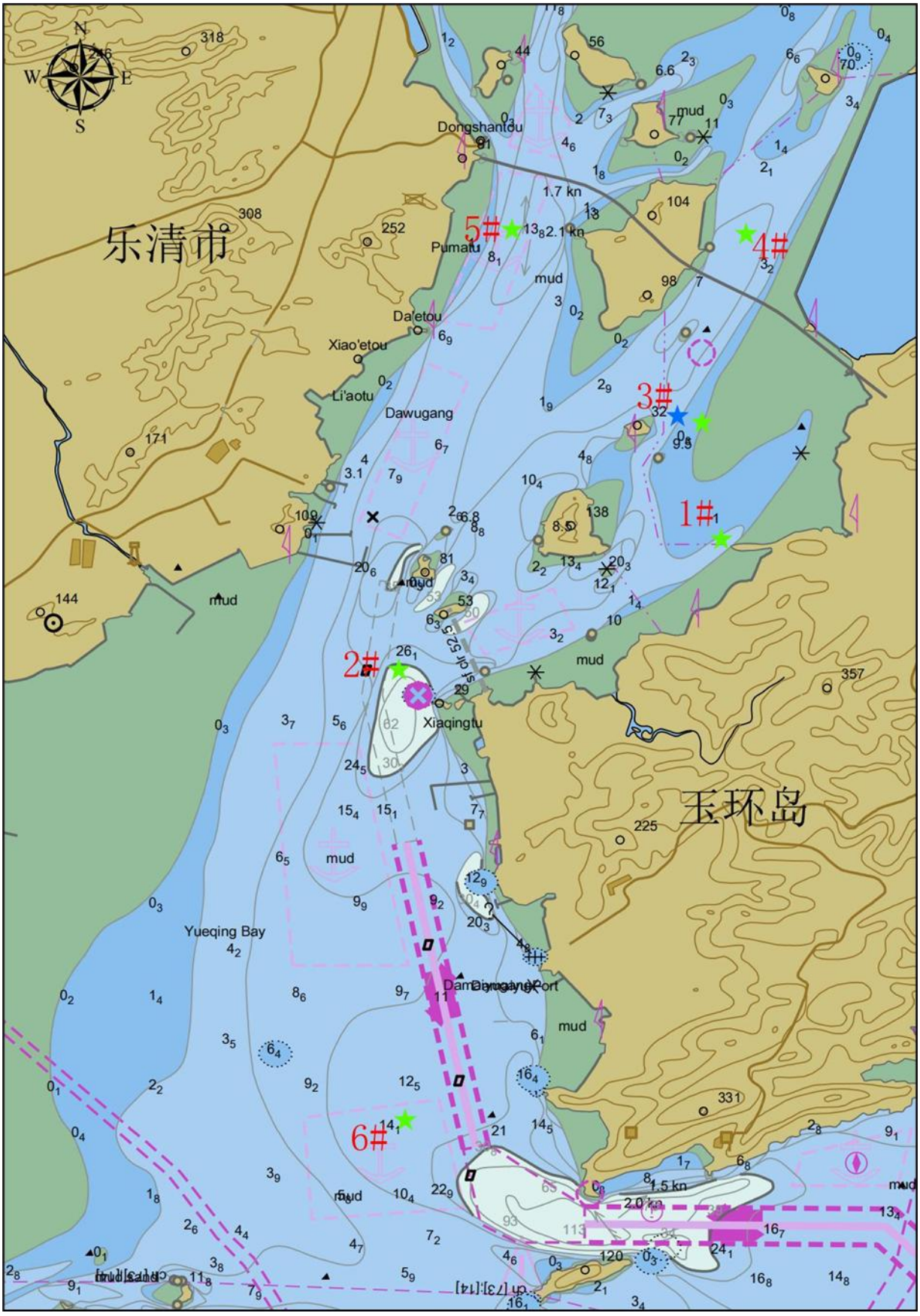


图 4.1-2 潮流测站分布

4.1.3.1 潮汐

1、潮汐性质

经过对测区内的长期潮位站的成果统计后可知，三站的比值均小于 0.5，属于半日潮。潮位日过程线有规则地出现两次波峰、两次波谷形态，呈现明显的半日潮特征。

2、实测潮汐特征

乐清湾内潮差普遍较大。潮差的地理分布为：从乐清湾口外向湾内逐渐递增，越靠近湾顶潮差越大。一般而言，潮差的年变化为 8、9 月份潮差最大，12、1 月份潮差最小。观测的各站潮差列于表 4.1-3，由表可见，实测平均潮差、最大潮差、最小潮差的量值均从乐清湾口外向湾内逐渐递增。就平均潮差而言，乐清湾外的坎门站量值为 3.68m，到大麦屿临时站为 4.14m，再往湾内的箬笠礁砂石码头临时站为 4.42m，潮差由外向里明显增加。平均高潮位基本由乐清湾口外向口内湾顶逐渐增大，如乐清湾口门外的坎门站为 1.99m，而湾内的箬笠礁砂石码头临时站则为 2.38m，相差 0.39m。实测最高潮位和实测最低潮位呈现出与实测平均高、低潮位相似的变化规律，即由乐清湾口外向口内湾顶逐渐增大，如口内的箬笠礁砂石码头临时站最高高潮位 3.39m，而湾外的坎门站为 2.90m，相差 0.49m。工程海域附近各潮位站平均涨、落潮历时相差较大，介于 7-17min 之间，三站均以涨潮历时长于落潮历时为主要特征。

表 4.1-3 工程海域周边水域各潮位站同步期潮位特征值统计

观测日期：2023 年 12 月 1 日-2023 年 12 月 31 日　　单位：m

潮位站	潮位				平均潮位			潮差			平均涨落潮历时	
	最高	出现时间	最低	出现时间	高潮位	低潮位	潮位	最大	最小	平均	涨潮	落潮
箬笠礁砂石码头临时站	3.39	2023/12/16 11:40	-3.42	2023/12/15 4:30	2.38	-2.04	0.13	6.66	2.10	4.42	6h21min	6h04min
大麦屿临时站	3.24	2023/12/16 11:30	-3.33	2023/12/15 4:15	2.25	-1.90	0.15	6.27	1.95	4.14	6h16min	6h09min
坎门站	2.90	2023/12/16 11:15	-3.05	2023/12/15 4:30	1.99	-1.69	0.15	5.64	1.75	3.68	6h17min	6h08min
备注	潮高基面：1985 国家高程二期											

4.1.3.2 潮流

1、潮流统计特征

根据本次水文测验实测资料对各点的涨、落潮测点的最大流速、流向进行统计，详见表 4.1-4~表 4.1-6。

表 4.1-4 大潮各点涨落潮分层最大流速、流向统计表（流向 °、流速 m/s）

垂线号	涨/落潮	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层	
		流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
1#	涨潮	67	0.60					69	0.55			67	0.50
	落潮	239	0.79					243	0.69			241	0.65
2#	涨潮	15	1.01	15	0.98	14	0.94	10	0.92	8	0.92	7	0.87
	落潮	193	1.22	194	1.20	191	1.18	192	1.15	195	1.11	194	1.07

3#	涨潮	30	0.85					37	0.79			27	0.73
	落潮	213	0.85					213	0.77			214	0.70
4#	涨潮	20	0.82	19	0.79	20	0.75	24	0.72	26	0.68	20	0.65
	落潮	201	1.18	196	1.09	198	1.03	201	1.00	201	0.98	207	0.86
5#	涨潮	20	1.00	19	0.96	18	0.97	20	0.94	21	0.94	17	0.86
	落潮	200	1.25	202	1.19	201	1.18	201	1.09	202	1.06	204	1.02
6#	涨潮	324	1.23	323	1.19	329	1.14	328	1.03	331	1.04	326	0.98
	落潮	156	1.37	156	1.29	154	1.29	152	1.22	149	1.13	155	1.14

表 4.1-5 小潮各点涨落潮分层最大流速、流向统计表（流向 °、流速 m/s）

垂线号	涨/落潮	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层	
		流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
1#	涨潮	63	0.30					62	0.28			64	0.26
	落潮	237	0.24					239	0.21			234	0.19
2#	涨潮	10	0.53	9	0.51	14	0.47	10	0.51	16	0.44	8	0.43
	落潮	191	0.48	192	0.46	191	0.44	185	0.47	193	0.43	188	0.38
3#	涨潮	40	0.51					40	0.49			41	0.47
	落潮	216	0.52					216	0.51			216	0.50
4#	涨潮	30	0.41	35	0.38	27	0.35	35	0.34	39	0.32	42	0.28
	落潮	203	0.51	201	0.48	195	0.46	203	0.44	193	0.41	195	0.39
5#	涨潮	15	0.52	13	0.49	10	0.48	11	0.44	20	0.41	16	0.37
	落潮	200	0.57	192	0.53	196	0.51	195	0.46	200	0.45	195	0.40
6#	涨潮	327	0.70	326	0.68	324	0.63	327	0.65	327	0.57	332	0.54
	落潮	141	0.62	145	0.59	149	0.58	149	0.57	151	0.54	148	0.51

表 4.1-6 各点涨、落潮最大流速统计表

垂线号	大潮				小潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速 (m/s)	相对水深	流速 (m/s)	相对水深	流速 (m/s)	相对水深	流速 (m/s)	相对水深
1#	0.60	表层	0.79	表层	0.30	表层	0.24	表层
2#	1.01	表层	1.22	表层	0.53	表层	0.48	表层
3#	0.85	表层	0.85	表层	0.51	表层	0.52	表层
4#	0.82	表层	1.18	表层	0.41	表层	0.51	表层
5#	1.00	表层	1.25	表层	0.52	表层	0.57	表层
6#	1.23	表层	1.37	表层	0.70	表层	0.62	表层

将上述定点潮流观测各表所列特征值排列、比较可知：

（1）实测最大流速的极值：

在大潮期间，定点落潮流最大流速为 1.37m/s，对应的流向为 156°，出现于 6#点表层；涨潮流极值为 1.23m/s，对应的流向为 324°，出现于 6#点表层。

在小潮期间，定点落潮流最大流速为 0.62m/s，对应的流向为 141°，出现于 6#点表层；涨潮流极值为 0.70cm/s，对应的流向为 327°，出现于 6#点表层。

（2）实测最大流速的测点分布

1#点大、小潮最大流速对应为 0.79m/s、0.30m/s；2#点大、小潮最大流速对应为 1.22m/s、0.53m/s；3#点大、小潮最大流速对应为 0.85m/s、0.52m/s；4#点大、小潮最大流速对应为 1.18m/s、0.51m/s；5#点大、小潮最大流速对应为 1.25m/s、0.57m/s；6#点大、小潮最大流速对应为 1.37m/s、0.70m/s；。

流速的平面分布，总体呈由乐清湾外向内逐渐减弱，具体而言近岸端较小，位于乐清湾大桥附近的4#、5#受周边地形的影响流速较大。

（3）实测最大流速的垂向分布，从总体上看多数具有上(表)层流速较大、随深度增加而下（底）层流速较小的分布特征。

（4）实测最大流速随潮汛的变化

将上述各表中的特征流速按大、小潮汛进行比较后可知大潮涨落潮潮流极大值大于小潮涨落潮潮流极大值。

（5）流速时间分布

由上表可看出，各点在大时，各点以落潮流流速大于涨潮流流速为主要特征，小潮时以涨落潮流速相差不大为主要特征。

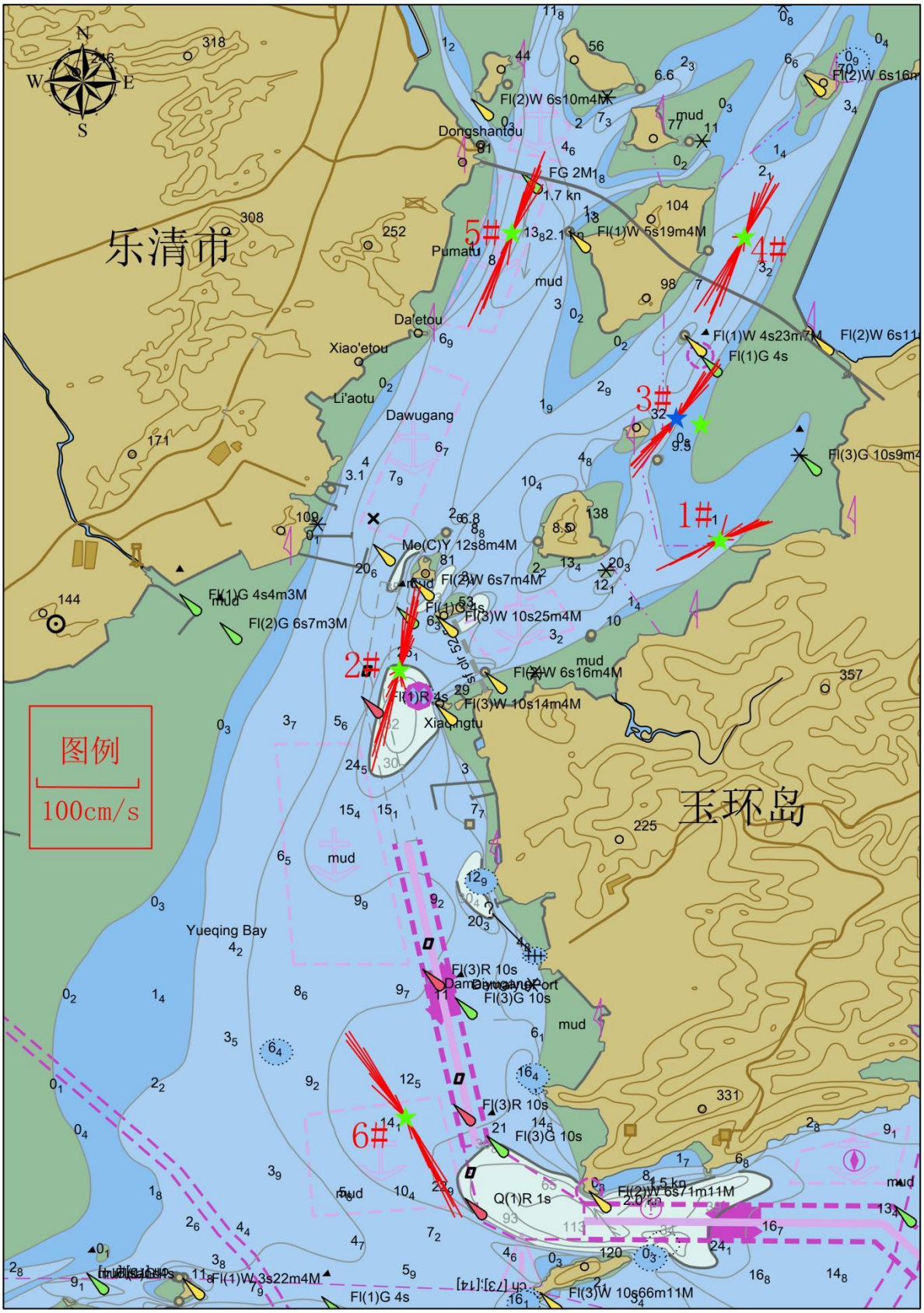


图 4.1-3　大潮垂线平均层流矢图

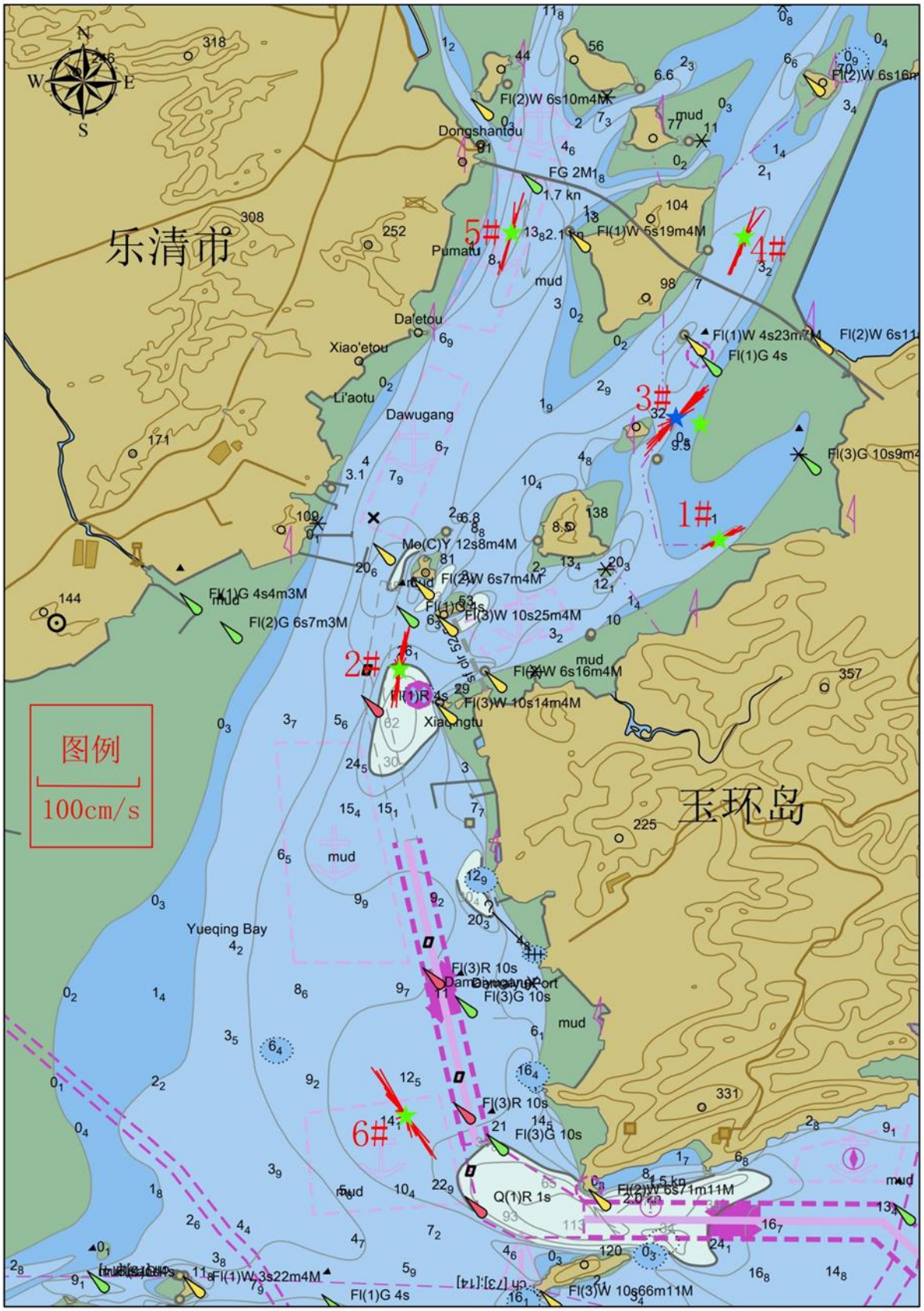


图 4.1-4　小潮垂线平均层流矢图

2、潮流调和分析

据潮流理论和港工规范，潮流类型由主太阴日分潮流(O1)与太阴太阳赤纬日分潮流

(K1)的椭圆长半轴之和与主太阴半日分潮流(M2)的椭圆长半轴之比值(F)确定，即 $F=\left(W_{K_1}+W_{O_1}\right)/W_{M_2}$。

计算结果显示如表 4.1-7~表 4.1-8 所示。测验期间各点位各层的 F 值介于 0.07~0.15，其中最小值为 2#点底层的 0.07，最大值为 1#点的底层的 0.15。6 条垂线的 F′值差别较小，6 站均小于 0.5，说明该海域水域半日潮流占优势。各测站垂线平均 G 值较大，说明调查水域浅海分潮流十分显著，在海流分潮所占比重较大。以上结果显示测区潮流性质以规则半日分潮为主。

表 4.1-7 各点分层 F 值统计表

垂线	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
1#	0.12			0.13		0.15	0.13
2#	0.10	0.10	0.08	0.09	0.08	0.07	0.09
3#	0.12			0.13		0.12	0.12
4#	0.14	0.15	0.14	0.15	0.12	0.15	0.14
5#	0.10	0.10	0.11	0.10	0.09	0.09	0.10
6#	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10

表 4.1-8 各点分层 G 值统计表

垂线	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
1#	0.17			0.19		0.19	0.18
2#	0.12	0.12	0.13	0.14	0.13	0.16	0.13
3#	0.11			0.11		0.11	0.11
4#	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12
5#	0.19	0.21	0.21	0.20	0.21	0.23	0.21
6#	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06

测验区以半日潮流为主，故以 M_2 分潮流的椭圆率 K 值来判别潮流的运动形式，K 值小，说明往复流形式显著；反之，说明旋转流特征强烈。同时按规定，当 K 值为正时，潮流呈逆时针向旋转；K 为负时，呈顺时针向旋转。经计算各站 M_2 分潮流的 K 值列表 4.1-9。

表 4.1-9 M_2 分潮流椭圆率 K 值表

垂线	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
1#	-0.08			-0.08		-0.09	-0.08
2#	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.06	-0.06	-0.05
3#	-0.01			-0.01		0.00	-0.01
4#	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02
5#	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01
6#	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.02

6 条垂线的 K 值皆远小于 0.5，可见潮流运动受地形、边界制约，呈现典型往复流运动形式。实测资料表明：各垂线基本呈东北－西南向。

3、余流

余流乃指剔除了周期性变化的潮流之后的一种相对稳定的流动，其量值虽不大，但直接指示着水体的运移、交换。影响余流的因素众多，它的季节性变化也很强。

根据本次水文测验实测流速资料所作的潮流准调和分析计算的结果，得到各测线各

层余流的量值，见表 4.1-10~表 4.1-11。

表 4.1-10 大潮各点余流统计表（流速 m/s、流向 °）

垂线号	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
1#	242	0.02					249	0.03			258	0.02	250	0.03
2#	305	0.02	293	0.01	295	0.02	297	0.03	290	0.03	280	0.02	292	0.02
3#	19	0.12					21	0.11			11	0.11	17	0.11
4#	215	0.08	197	0.08	205	0.07	217	0.07	220	0.06	233	0.05	211	0.07
5#	62	0.03	350	0.03	39	0.02	35	0.01	6	0.02	36	0.01	18	0.02
6#	232	0.10	230	0.08	228	0.05	209	0.04	185	0.04	172	0.05	216	0.05

表 4.1-11 小潮各点余流统计表（流速 m/s、流向 °）

垂线号	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
1#	70	0.05					66	0.04			73	0.04	70	0.04
2#	23	0.02	22	0.02	24	0.03	357	0.02	359	0.02	15	0.02	13	0.02
3#	40	0.05					35	0.04			32	0.04	36	0.04
4#	180	0.06	186	0.05	174	0.05	183	0.05	179	0.04	174	0.04	181	0.05
5#	217	0.03	202	0.03	211	0.02	194	0.02	206	0.02	194	0.02	204	0.02
6#	261	0.02	257	0.03	257	0.02	275	0.02	265	0.03	298	0.01	265	0.02

由上表可知：

（1）各点的余流值，最大余流值为 0.12m/s，出现在 3#点大潮表层，最大余流对应方向为 19°。

（2）余流的流速值随潮汛变化而变化，一般为大潮最大、小潮最小。

（3）余流在垂向上总体表现为表层大于底层，表层最大、底层最小。

（4）大潮期间 1#、2#、4#、6#点余流流向基本以落潮流向为主，3#、5#点余流流向基本以涨潮流向为主；小潮期间 1#、2#、3#点余流流向基本以涨潮流向为主,4#、5#、6#点余流流向基本以落潮流向为主。

4.1.3.3 泥沙特征

1、泥沙来源

乐清湾的泥沙主要有三种来源：一是周边陆域来沙；二是瓯江口入海泥沙的再搬运；三是外海悬沙，其中，本工程所在海域内的泥沙主要由潮流携带运移。

周边陆域来沙：乐清湾三面为低山丘陵，有 30 余条小溪注入海湾中，流域面积约 1470km^2，平均年径流量为 10.3×10^{8}m^3，仅为瓯江口径流量的 5%，年产沙量约 18-28 万 t。这些泥沙大部分停积在山前平原上及河流下游的河道中，仅部分随洪水期急流入海，其中粗砂砾组分停积于河口，形成河口小型三角洲，粘土、粉砂则随潮流进退散布至较大范围。陆域来沙与广大海域的沉积量相比，量甚微，并非海湾沉积物的主要来源。

瓯江入海泥沙的再搬运物质：瓯江为浙南山区最大河流，年输沙量为 2.73×10^{6}t（圩仁站资料），其中约 90%在汛期向江口输运，大部分沉积在口门以内的河段中，少部分可携至口外海滨形成水下沙洲，其粗粒泥沙，北侧边界延伸到大、小门岛附近。枯水期，

潮汐又将外海悬浮细颗粒泥沙带回河口。

总体而言，沿岸山溪性河流及瓯江输入湾内的泥沙对乐清湾的影响较小。

外海悬沙：主要指的是长江入海泥沙和内陆架供沙。长江入海泥沙 20%-30%扩散到东海陆架，20%-30%沿岸南下，因此浙江近海形成一股自北而南，以长江冲淡水为主，沿途汇入浙闽入海河流的低盐、高含沙的沿岸流。包括乐清湾在内的浙江沿岸港湾河口沉积均受到这股泥沙流的影响。在潮流和波浪作用下，以及受台湾暖流北上爬坡的上升流影响，近岸水深 50m 内由粘土质粉沙和粉沙质粘土组成的海底沉积物易发生再悬浮。长江入海南移和陆架区再悬浮的细颗粒物质随涨潮流通过玉环水道和黄大峡水道进入乐清湾成为乐清湾主要的泥沙来源。

2、含沙量特征

根据本次实测资料，统计各点最大含沙量详见表 4.1-12~表 4.1-13。

表 4.1-12 大潮各点最大含沙量统计表（单位：kg/m^3）

点号	涨潮	相对水深	落潮	相对水深	落/涨	全潮
1#	0.442	底层	0.364	底层	0.82	0.442
2#	0.298	底层	0.413	底层	1.39	0.413
3#	0.320	底层	0.433	底层	1.35	0.433
4#	0.414	底层	0.652	底层	1.57	0.652
5#	0.433	底层	0.497	底层	1.15	0.497
6#	0.330	底层	0.348	底层	1.05	0.348

表 4.1-13 小潮各点最大含沙量统计表（单位：kg/m^3）

点号	涨潮	相对水深	落潮	相对水深	落/涨	全潮
1#	0.109	底层	0.128	底层	1.17	0.128
2#	0.121	底层	0.141	底层	1.17	0.141
3#	0.082	底层	0.125	底层	1.52	0.125
4#	0.157	底层	0.200	底层	1.27	0.200
5#	0.115	底层	0.143	底层	1.24	0.143
6#	0.110	底层	0.124	底层	1.13	0.124

从上表可以知：

（1）各点实测最大含沙量大潮要大于小潮，大潮期间实测最大含沙量为0.652kg/m^3，出现在 4#点落潮底层；小潮期间实测最大含沙量为 0.200kg/m^3，出现在 4#点落潮底层。

（2）涨潮实测含沙量最大值出现在大潮时 1#点底层，为 0.442kg/m^3；落潮实测含沙量最大值出现在大潮时 4#点底层，为 0.652kg/m^3。

为了解含沙量的垂向分布，在本次水文测验中 1#、3#点实施了三层法取样(即相对水深表层、0.6H 和底层)，2#、4#、5#、6#实施了六层法取样(即相对水深表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H 和底层)，根据各点实测的含沙量资料进行了各点分层的最大含沙量特征值的统计，详见表 4.1-14。

表 4.1-14　各点含沙量最大值的分层统计　单位：kg/m³

点号	潮型	涨潮							落潮						
		表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	底/表	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	底/表
1#	大潮	0.315			0.375		0.442	1.40	0.187			0.29		0.364	1.95
	小潮	0.069			0.088		0.109	1.58	0.095			0.109		0.128	1.35
2#	大潮	0.203	0.204	0.213	0.233	0.267	0.298	1.47	0.304	0.325	0.336	0.356	0.371	0.413	1.36
	小潮	0.053	0.072	0.081	0.1	0.111	0.121	2.28	0.083	0.09	0.111	0.117	0.123	0.141	1.70
3#	大潮	0.251			0.292		0.32	1.27	0.296			0.349		0.433	1.46
	小潮	0.057			0.064		0.082	1.44	0.067			0.08		0.125	1.87
4#	大潮	0.291	0.315	0.347	0.37	0.398	0.414	1.42	0.307	0.339	0.414	0.469	0.572	0.652	2.12
	小潮	0.095	0.11	0.126	0.134	0.147	0.157	1.65	0.132	0.138	0.14	0.161	0.186	0.2	1.52
5#	大潮	0.293	0.3	0.34	0.362	0.39	0.433	1.48	0.315	0.341	0.366	0.392	0.425	0.497	1.58
	小潮	0.078	0.077	0.083	0.096	0.103	0.115	1.47	0.083	0.097	0.11	0.117	0.13	0.143	1.72
6#	大潮	0.199	0.211	0.243	0.294	0.307	0.33	1.66	0.224	0.248	0.269	0.298	0.318	0.348	1.55
	小潮	0.064	0.07	0.078	0.097	0.101	0.11	1.72	0.052	0.078	0.094	0.102	0.108	0.124	2.38

由上表可知:

（1）各点各层涨、落潮最大含沙量的垂向分布变化比较明显，水域含沙量垂向分布整体表现为自上而下增大的特征，大潮各点分层最大含沙量基本要高于小潮各点分层最大含沙量；各点垂线含沙量最大值基本出现在底层。

（2）就底层与表层最大含沙量的最大比值来看，所有比值均大于 1，在大潮期间，垂线涨、落潮期底层与表层最大比值分别为 1.66 和 2.12，分别在 6#点、4#点；在小潮期间，垂线涨、落潮期底层与表层最大比值分别为 2.28 和 2.38，分别在 2#点、6#点。工程区附近 1#~3#测点，底层与表层最大含沙量的最大比值在 1.35~1.95 间。

根据实测含沙量数据，进行垂线平均含沙量计算，并对各垂线大小潮期间的最大平均含沙量进行汇总，详见表 4.1-15~表 4.1-16。

表 4.1-15　大潮各垂线平均含沙量最大值统计表（单位：kg/m³）

点号	涨潮	落潮	落/涨	全潮
1#	0.383	0.263	0.69	0.383
2#	0.231	0.349	1.51	0.349
3#	0.283	0.364	1.29	0.364
4#	0.357	0.443	1.24	0.443
5#	0.346	0.387	1.12	0.387
6#	0.259	0.283	1.09	0.283

表 4.1-16　小潮各垂线平均含沙量最大值统计表（单位：kg/m³）

点号	涨潮	落潮	落/涨	全潮
1#	0.092	0.113	1.23	0.113
2#	0.089	0.110	1.24	0.110
3#	0.069	0.090	1.30	0.090
4#	0.128	0.157	1.23	0.157
5#	0.088	0.110	1.25	0.110
6#	0.083	0.092	1.11	0.092

由上表可知，大潮各点实测最大垂线平均含沙量高于小潮各点实测最大垂线平均含沙量。实测最大垂线平均沙量为 0.443kg/m³ ，出现在 4#点。1#点最大垂线平均含沙量为 0.383 kg/m³ ，2#点最大垂线平均含沙量为 0.349kg/m³ ，3#点最大垂线平均含沙量为 0.364kg/m³ ，4#点最大垂线平均含沙量为 0.443kg/m³，5#点最大垂线平均含沙量为

0.387kg/m^3，6#点最大垂线平均含沙量为0.283kg/m^3；由“落/涨”比可知，各点落潮最大垂线平均含沙量与涨潮最大垂线平均含沙量相差较大。

根据定点水文测验实测资料计算涨、落潮期平均含沙量，详见表4.1-17~表4.1-18。

表 4.1-17 大潮各点潮平均含沙量统计表 单位：kg/m^3

点号	前一潮		后一潮		全潮		落/涨
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	
1#	0.133	0.215	0.274	0.192	0.274	0.215	0.78
2#	0.123	0.227	0.128	0.224	0.128	0.227	1.77
3#	0.229	0.268	0.226	0.186	0.229	0.268	1.17
4#	0.214	0.299	0.282	0.274	0.282	0.299	1.06
5#	0.277	0.231	0.239	0.228	0.277	0.231	0.83
6#	0.161	0.170	0.191	0.203	0.191	0.203	1.06

表 4.1-18 小潮各点潮平均含沙量统计表 单位：kg/m^3

点号	前一潮		后一潮		全潮		落/涨
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	
1#	0.016	0.022	0.021	0.047	0.021	0.047	2.24
2#	0.046	0.069	0.046	0.051	0.046	0.069	1.50
3#	0.053	0.040	0.047	0.050	0.053	0.050	0.94
4#	0.063	0.098	0.076	0.050	0.076	0.098	1.29
5#	0.062	0.066	0.063	0.063	0.063	0.066	1.05
6#	0.042	0.060	0.069	0.043	0.069	0.060	0.87

由上表可以看出：

（1）各点各潮次落涨比在0.78～2.24之间。

（2）从各点的涨、落潮平均含沙量总体来看，各点的涨、落潮平均含沙量、落潮含沙量大于涨潮含沙量。如4#点大潮前一潮的涨潮平均含沙量为0.214kg/m^3、落潮平均含沙量0.299kg/m^3，后一潮的涨潮平均含沙量为0.282kg/m^3、落潮平均含沙量0.274kg/m^3。

（3）各点大潮平均含沙量要远大于小潮平均含沙量，如1#点大、小潮前一潮的涨潮平均含沙量分别为0.133kg/m^3、0.016kg/m^3。

3、悬沙粒度分析

悬沙粒径常以中值粒径(d50)来表征，各点悬沙中值粒径详见下表4.1-19。

表 4.1-19 各点悬沙中值粒径(d50)统计表（单位:μm）

点号	特征值	大潮			小潮		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1#	涨急	6.5	6.2	6.4	7.0	6.6	6.8
	涨憩	6.2	6.0	6.1	7.2	6.8	7.0
	落急	6.5	6.3	6.4	6.0	5.8	5.9
	落憩	6.1	5.8	5.9	6.1	5.7	5.9
2#	涨急	6.4	5.8	6.1	7.4	6.3	6.8
	涨憩	6.5	6.0	6.3	7.3	6.9	7.1
	落急	6.3	6.1	6.2	7.2	6.6	6.9
	落憩	6.3	6.0	6.2	6.9	6.3	6.6
3#	涨急	6.8	6.3	6.5	8.1	7.3	7.8
	涨憩	6.1	5.7	5.9	6.1	5.6	5.9
	落急	6.6	6.2	6.5	8.2	6.6	7.5
	落憩	6.8	5.7	6.4	7.1	5.8	6.3
4#	涨急	6.4	5.5	6.0	8.0	5.2	6.1

	涨憩	7.0	6.3	6.7	5.8	5.4	5.6
	落急	7.0	6.7	6.9	7.2	5.8	6.4
	落憩	7.1	6.4	6.7	7.7	6.2	6.7
5#	涨急	7.4	7.1	7.2	5.6	5.5	5.5
	涨憩	6.5	6.2	6.4	6.2	5.6	5.9
	落急	7.7	6.8	7.1	5.8	5.4	5.6
	落憩	6.1	5.6	5.9	5.7	5.3	5.5
6#	涨急	7.3	6.7	7.0	6.8	6.6	6.7
	涨憩	7.7	7.1	7.4	7.2	6.1	6.6
	落急	7.0	6.5	6.7	8.3	6.9	7.3
	落憩	7.5	6.9	7.1	6.6	5.9	6.1

由上表可知：

（1）大潮期间，中值粒径最大值出现在 5#点的落急，为 7.7μm；小潮期间，中值粒径最大值出现在 6#点的落急，最大值为 8.3μm；各点大、小潮中值粒径变化幅度较小。

（2）大潮期期间，各点悬沙中值粒径(d50)平均值介于 5.5～7.7μm 之间；小潮期间，各点悬沙中值粒径(d50)平均值介于 5.2～8.3μm 之间。

（3）从上表来看，各点大、小潮的中值粒径随涨落潮变化较小。

4、底质分析

为了解乐清湾海域底质情况，底质取样点总计布设 20 个底质取样点，如图。底质粒径划分标准按照《海洋调查规范 第 7 部分：海洋调查资料交换》GB/T12763.7-2007 的规定要求，采用 0.25φ 间距进行分析，采用图解法计算求得粒度参数：平均粒径、中值粒径。然后，进行中值粒径、平均粒径统计，经分析计算后生成底质样品粒度分析报表，见表 4.1-20。

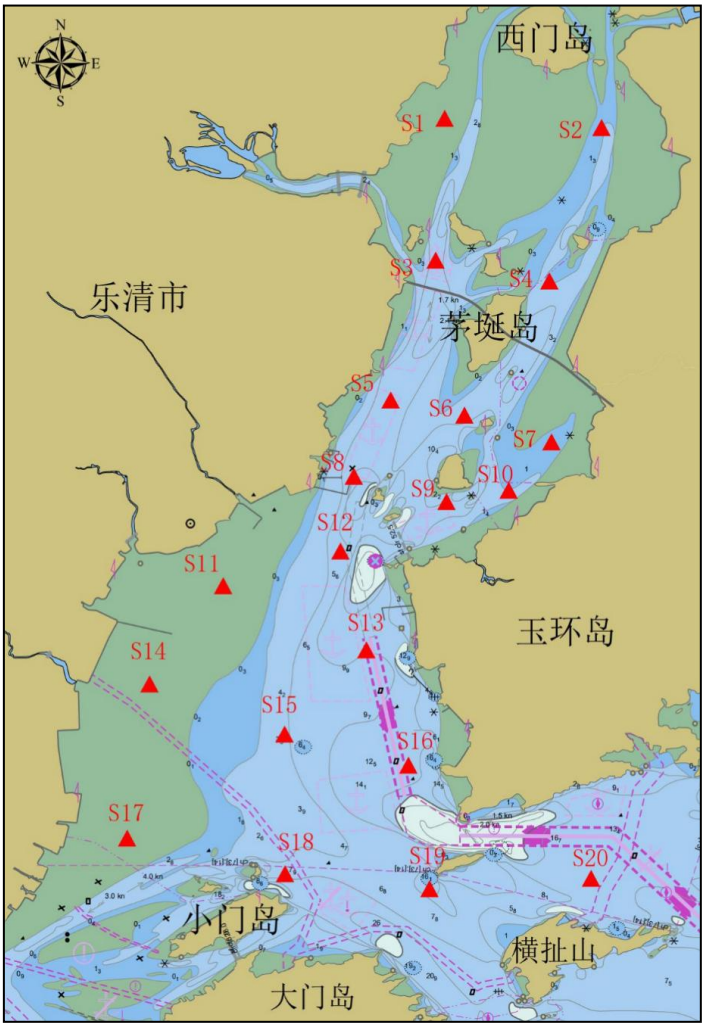


图 4.1-5　底质取样点平面分布图

（1）底质类型、粒度组成及含量

泥质底质样基本呈黄色，呈半流动状，无明显生物虫孔痕迹，无贝壳碎屑。根据采样记录以及激光粒度分析结果，底质类型为粘土质粉砂，粒级组成和粒度参数见表 4.1-20。

26 个点底质均为粘土质粉砂，粘土和粉砂含量高，砂、粉砂、粘土含量平均值分别为 1.85%、65.10%、33.06%。

表 4.1-20　泥质底质中值粒径及岩土名的统计（淤泥） 单位：(μm)

沉积物类型	样品	砂含量(%)	粉砂含量(%)	粘土含量(%)	平均粒径 M_z(μm)	分选系数 σ_i	偏态 S_{ki}	峰态 K_g	值粒径 M_d(μm)
粘土质粉砂	S1	1.18	60.87	37.95	7.96	0.08	0.59	1.33	5.55
	S2	3.91	58.32	37.77	8.65	0.09	0.61	1.41	5.88
	S3	1.18	61.21	37.61	7.74	0.08	0.57	1.33	5.54
	S4	0.11	61.89	38.00	7.74	0.07	0.57	1.24	5.52
	S5	1.31	64.24	34.45	8.62	0.09	0.58	1.30	6.10
	S6	1.26	67.11	31.63	9.28	0.09	0.56	1.24	6.69
	S7	1.26	67.83	30.91	9.02	0.09	0.55	1.28	6.65
	S8	1.14	63.73	35.13	8.60	0.09	0.57	1.26	6.06
	S9	1.42	67.06	31.52	9.43	0.09	0.56	1.25	6.76
	S10	2.32	65.14	32.54	9.31	0.09	0.57	1.28	6.59
	S11	2.21	69.92	27.87	10.62	0.10	0.55	1.18	7.68
	S12	1.12	64.44	34.44	8.66	0.09	0.57	1.27	6.15
	S13	2.09	68.56	29.35	9.94	0.10	0.58	1.34	7.09

	S14	1.70	70.80	27.50	10.68	0.10	0.53	1.18	7.86
	S15	1.98	69.57	28.45	10.65	0.11	0.56	1.22	7.66
	S16	2.27	70.88	26.85	11.68	0.12	0.56	1.21	8.30
	S17	3.31	71.78	24.91	13.12	0.13	0.54	1.19	9.63
	S18	5.12	65.29	29.59	11.40	0.15	0.67	1.94	7.48
	S19	2.70	67.41	29.89	10.14	0.10	0.58	1.33	7.10
	S20	2.17	69.14	28.69	10.75	0.11	0.55	1.22	7.73
	1#	1.80	62.21	35.99	8.79	0.09	0.60	1.33	5.98
	2#	2.26	62.52	35.22	9.46	0.10	0.63	1.38	6.22
	3#	0.87	62.07	37.06	8.06	0.08	0.57	1.27	5.71
	4#	1.28	60.46	38.26	8.21	0.08	0.60	1.31	5.58
	5#	0.93	58.83	40.24	7.51	0.08	0.59	1.32	5.22
	6#	1.18	61.19	37.63	11.01	0.12	0.62	1.33	7.23
最大值		5.12	71.78	40.24	13.12	0.15	0.67	1.94	9.63
最小值		0.11	58.32	24.91	7.51	0.07	0.53	1.18	5.22
平均值		1.85	65.10	33.06	9.50	0.10	0.58	1.31	6.69
备注		1#-6#为水文测验点.							

（2）底质粒度统计参数

测区底质中值粒径变化范围为 5.22～9.63μm，平均为 6.69μm，S17 点最粗，5#点测站最细；平均粒径（Mz）的变化范围为 7.51～13.12μm，平均为 9.50μm；分选系数（σi）变化范围为 0.07～0.15，平均值为 0.10，分选好；偏态（Ski）变化范围为 0.53～0.67，平均值为 0.58，26 个测站均为近对称分布；峰态（Kg）变化范围为 1.18～1.94，平均值为 1.31，26 个测点均很窄尖。

由底沙粒径统计结果可见，悬沙粒径与底沙粒径相近，说明乐清湾内回淤，主要以悬沙落淤为主。

4.1.4 地形、地貌及冲淤环境

4.1.4.1 地形地貌

乐清湾走向大致呈 NE～SW，湾口以玉环西南大岩头—小门岛—乐清市歧头咀一线和外海相通，平面上呈两头大，中间窄的葫芦形。湾内平均水深 10m 左右，口门靠近玉环岛一侧附近最大水深达 117m。

受岛屿、潮流、山溪径流等因素影响及受地质构造线的控制，乐清湾内地形复杂，总体自西北向东南倾斜，以连屿和打水湾连线为界，以北至湾顶以树枝状潮流汊道和连岛坝状、舌状滩地相间出现为特征；连线以南的湾口段，水域相对开阔，地形相对单调，西浅东深，西部主要为浅滩，东部近玉环岛一侧主要为潮流冲刷深槽，自口门附近的大龙湾至乐清湾内的分水山一带，由多个冲刷深槽连接而成，局部区域有水下边坡。工程海域底质以粉沙质粘土沉积为主，约占到 95%，其次为粘土质粉沙，在潮汐通道、冲刷槽等局部地段出现贝壳砂、砂、砾等沉积物。

拟建码头位于乐清湾东岸的箬笠礁，与江岩山隔海相望，码头前沿线位于-1m～-2m 等深线之间，水下岸坡较为平缓。

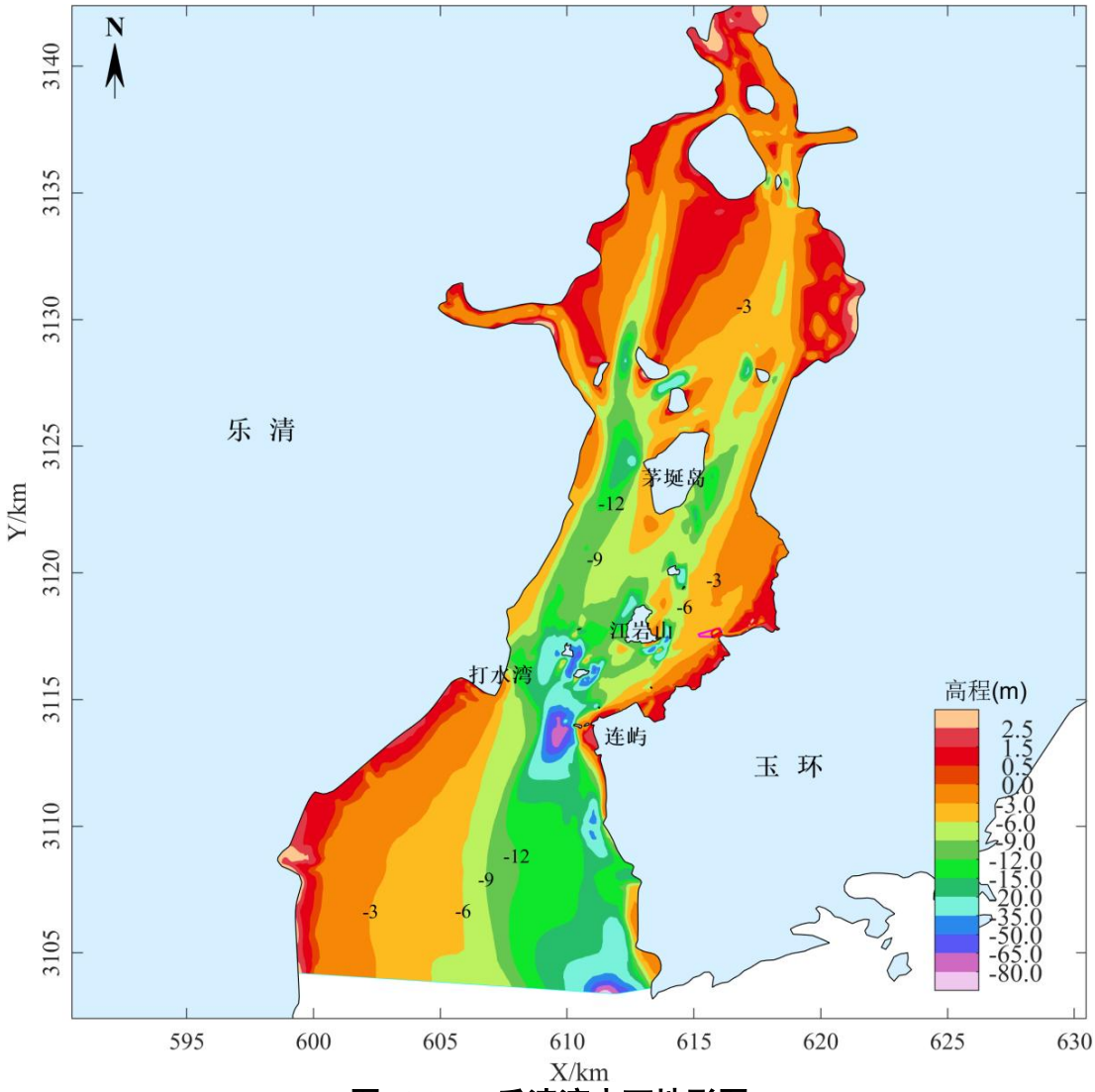


图 4.1-6 乐清湾水下地形图

4.1.4.2 乐清湾海床演变分析

1、乐清湾岸线变化

乐清湾内岸线的变化主要反映在湾内人工堤线的变化上。图 4.1-7 为乐清湾内岸线近 90 年的变化。对比 1933 年和 2011 年的岸线变化可知，除了漩门二期区域外，岸线变化最为明显的为打水湾以南的乐清湾西侧滩涂区域，受大规模围垦的影响，该侧岸线外推且变得较为平顺，岸线外推范围在 1.1km～2.9km，则年均外推 13～37m。就岸线变化的各个时期而言，1933 年对比 1964 年 30 年，岸线变化不大，仅在乐清湾南侧靠近瓯江口的翁垟镇近岸一侧人工岸线外推 900m；60 至 80 年代乐清市所在西岸的乐城、蒲岐、清江等岸滩及玉环县岸线一侧的大麦屿、连屿等湾岙内均有小规模的围涂，岸线局部有外推，外推范围不大；90 年代，乐清湾内出现较大规模的围涂工程，尤其是乐清湾西侧浅滩围涂规模较大，其中乐成附近岸线最大外推 1.5km；2000 年之后岸线外推速率增加，其中，2002 年至 2011 年蒲岐-乐成-翁垟一线岸线外推可达到 2km，岸线外推速率可达

220m/a，蒲岐以北至清江段岸线变化主要体现在乐清港区围填海项目。近几年受岸线保护与利用的要求，乐清湾内最后一块围填海项目位于乐清电厂北侧的乐清北港区，2018年实施，岸线外推大约为930m，此后没有围填海活动，乐清湾东岸，由于以基岩海岸为主，除了在米桶岙、鸡蛋山、连屿北侧等湾岙内岸线有所外推外，岸线变化相对较小。

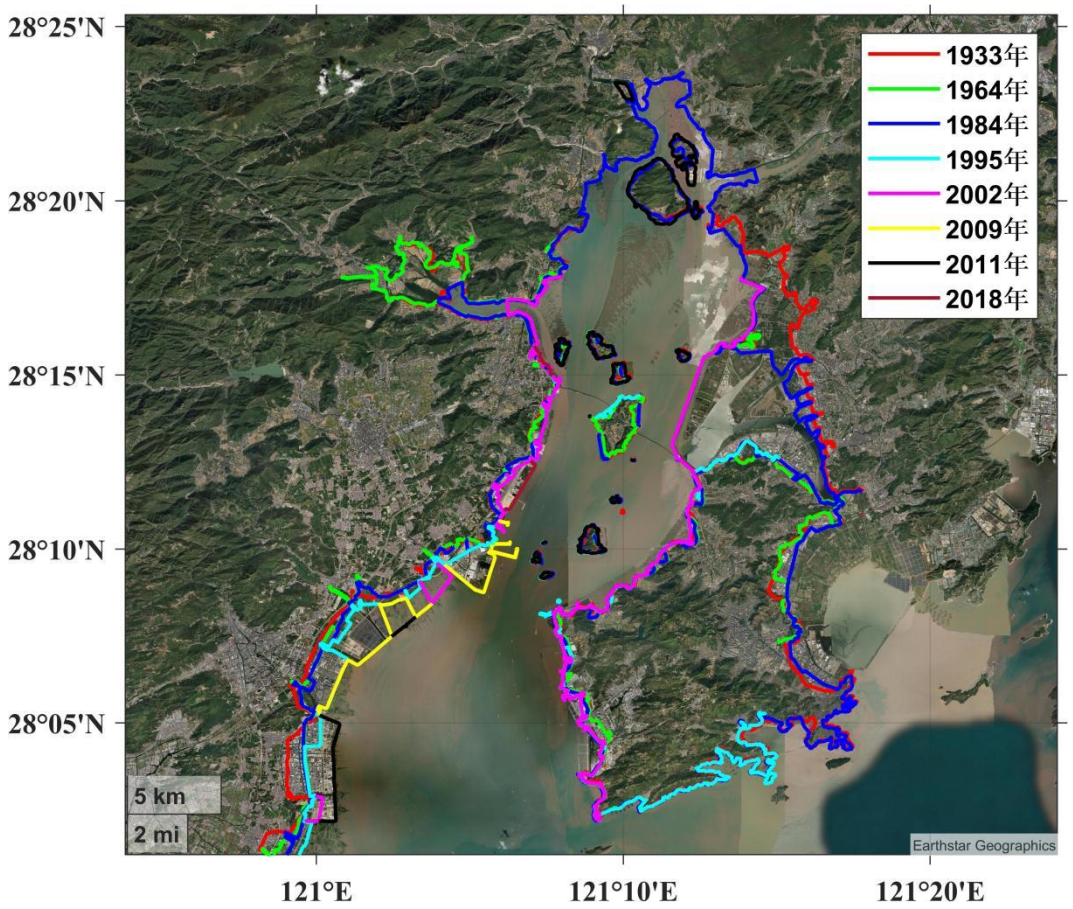


图 4.1-7　乐清湾岸线变化情况图

2、乐清湾海域冲淤变化

1964 年至 1984 年乐清湾冲淤变化见图 4.1-8。1977 年 5 月漩门一期堵口工程实施，漩门堵口以后，原先漩门口进水来沙的通道被截断，海湾内潮流场发生较大的变化，其邻近水域内潮流通道的过水断面随之发生变化。受漩门一期工程影响，乐清湾湾口海域西部淤积，东部深槽冲刷，东部深水区平均年冲深 0.23m，浅滩年淤高为 0.02～0.06m。“葫芦颈”海域发生淤积，平均年淤积厚度 0.015m。“乐清澳”海域的潮汐汊道处发生冲刷，海岛附近局部浅滩发生淤积，整体平均以冲刷为主，冲刷厚度 0.054m。这表明从 1964 年至 1984 年间乐清湾内的冲淤面貌与此前相比发生了较大的转变。

1984 年至 2002 年乐清湾冲淤变化见图 4.1-9，该阶段内对乐清湾影响较大的工程为漩门二期工程。漩门二期工程指的是乐清湾内分水山—鹰公山—小青山—苔山坝一线建围堤，将漩门港原水流通道围堵，总面积达 37.4km^2。1998 年 2 月动工，2001 年 7 月围

堤合拢。漩门二期工程的实施使得乐清湾的纳潮量减少 7%，由此必然引起了附近各汊道内断面流速减弱。漩门二期工程后，不管是涨潮流或落潮流，均出现了弱流速区域扩大，大流速区缩小的趋势；乐清湾是受海域来水来沙控制的海湾，所以由漩门二期围堤工程引起的湾内流场的变化，也使得漩门一期工程以来冲淤状况已趋于平衡的海床再次被打破。于是湾内纳潮量进一步减小并流速下降，为泥沙落淤提供了有利条件，从而使得漩门二期围堤前沿因潮流受阻，潮波反射，泥沙落淤，呈明显的淤积状，漩门二期围堵初始，堤外立即呈明显淤积状，“乐清澳”海域淤积较为严重。

2002 年至 2011 年乐清湾冲淤变化见图 4.1-10。至 2011 年 6 月，距漩门二期围堤合拢已经 10 年，该工程造成的湾内流场以及泥沙冲淤的剧烈变化逐渐减小，尽管整个海湾内的整体仍然以淤积为主，但是冲淤幅度减小，冲淤区域也有所变化，湾口海域西侧浅滩区域仍然为淤积区域，茅埃岛以北的海域淤积态势明显减小，茅埃岛以南的海域除了潮流通道维持冲刷态势外，大部分区域以淤积为主，二期围堤南侧的流影区由之前的冲刷变为淤积，且淤积幅度较大。经计算，2002-2011 年乐清湾口海域整体淤高大约为 0.35m，年均淤高 0.06m。

2011 年至 2018 年乐清湾冲淤变化见图 4.1-11，2011-2018 年乐清湾内主要的工程为东西两岸的滩涂围垦工程，其中包括乐清湾西岸翁垟到蒲岐之间的围垦，乐清电厂北侧围垦，以及东岸连屿至米桶澳之间的围垦，随后岸线基本不变。经计算，湾口区域 2011-2018 年平均淤积 0.15m，年均淤积 0.02m。

2018 年至 2021 年乐清湾冲淤变化见图 4.1-12，2018-2021 年乐清湾内基本没有新建工程，主要是受前期工程的后续影响，除了工程附近等区域存在较大程度的冲、淤外，基本稳定，总体略有冲刷大约 0.12m，年均冲刷大约 4cm。

总之，从 1964～2021 年近六十年的趋势看，整个乐清湾海域总体呈稳定略有淤积的态势，大规模人类活动之前的淤积幅度大约 2-3cm/a，后期随着大型工程的建设，湾内的冲淤出现了较大的变化，尤其是局部海域受工程建设影响明显。

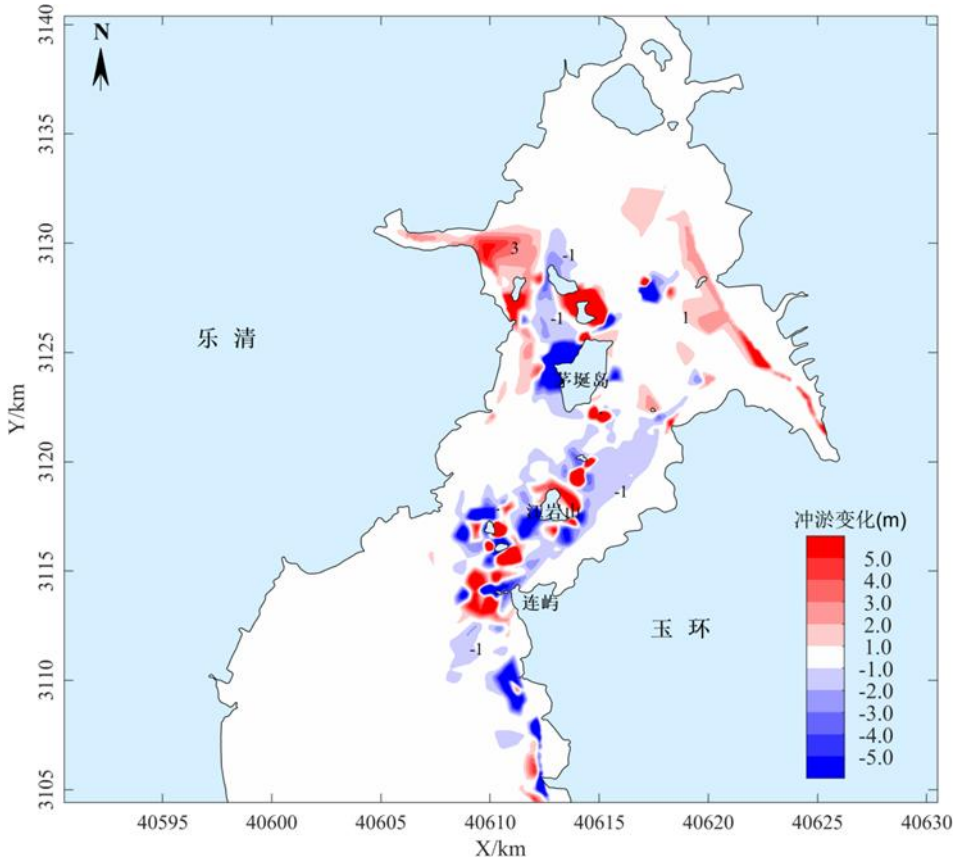


图 4.1-8　1964 至 1984 年乐清湾冲淤图

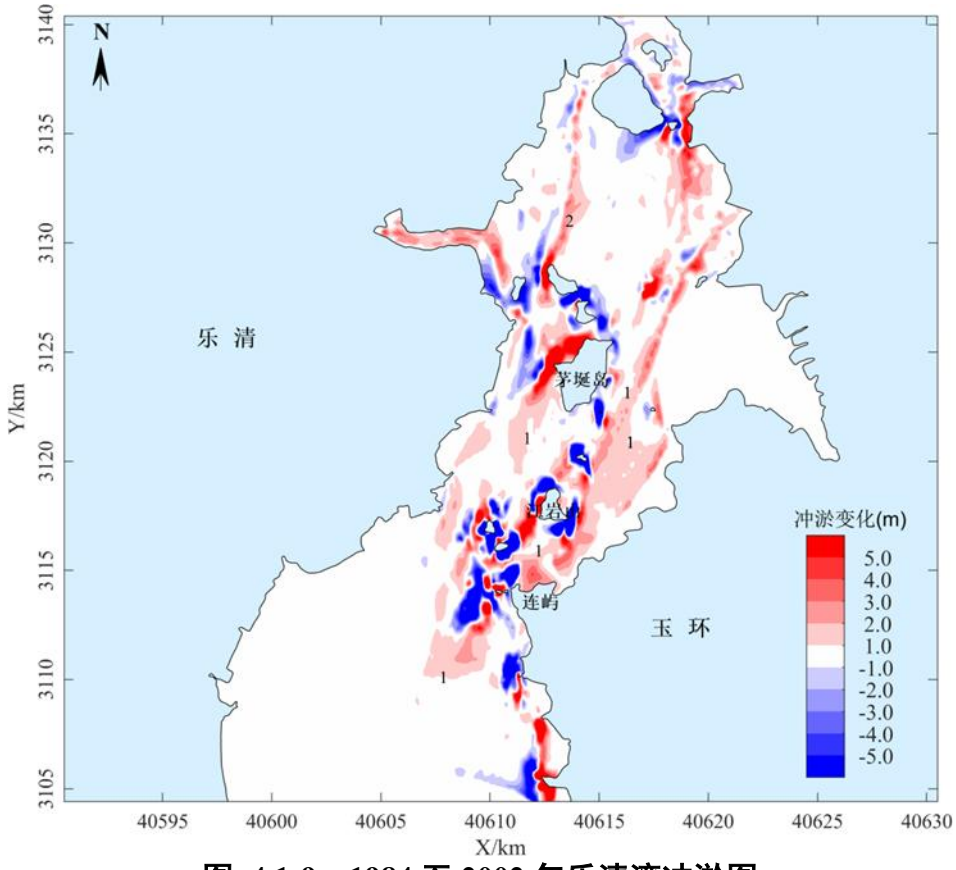


图 4.1-9　1984 至 2002 年乐清湾冲淤图

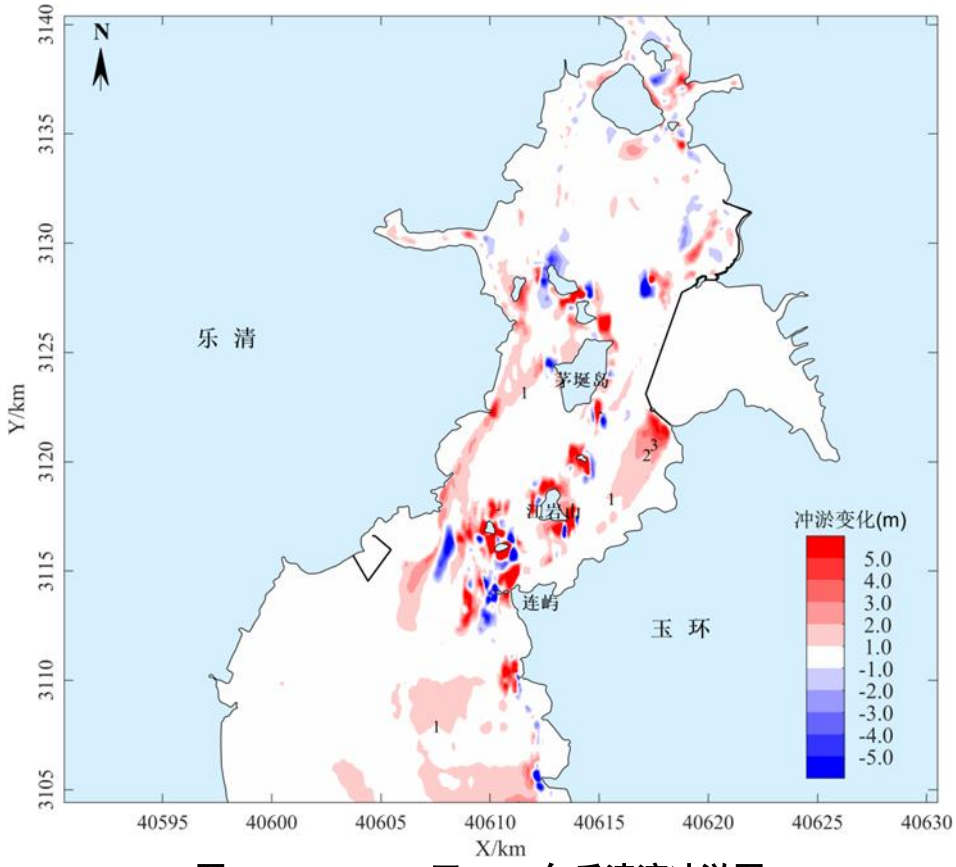


图 4.1-10　2002 至 2011 年乐清湾冲淤图

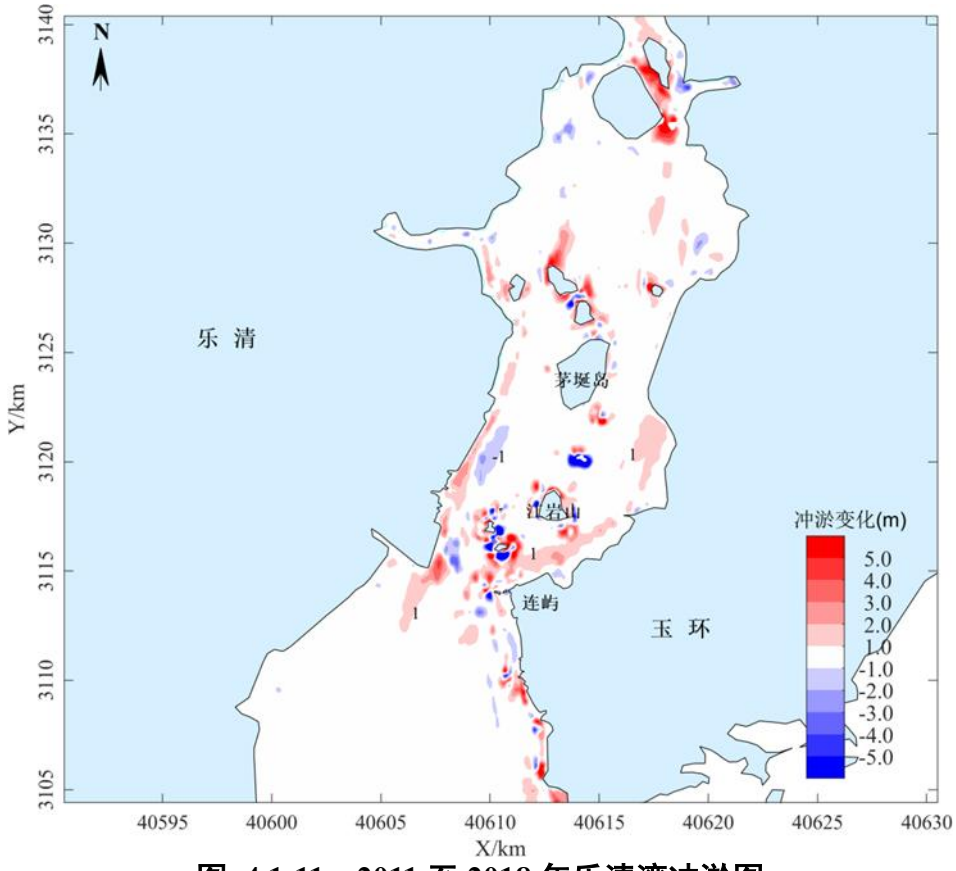


图 4.1-11　2011 至 2018 年乐清湾冲淤图

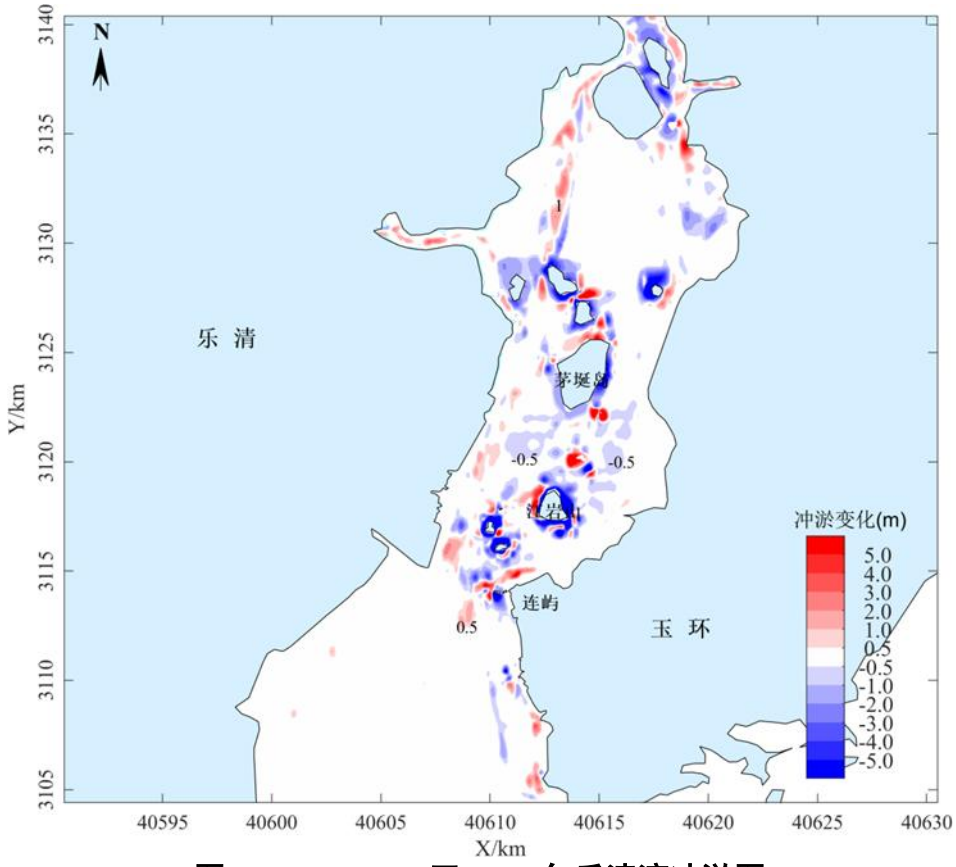


图 4.1-12　2018 至 2021 年乐清湾冲淤图

4.1.4.3 工程区附近海床演变分析

1、等深线变化

图 4.1-13、图 4.1-14 和图 4.1-15 分别为乐清湾东侧岸边 0m、-3m 和-5m 等深线历年变化情况。由图可得，对于 0m 等深线来说，自 2011 年以来，整体看变化幅度较小。对于-3m 等深线来说，在漩门二期西南侧该等深线近年来一直往西南方向移动，而在乐清湾东侧岸边-3m 等深线略往外海侧移动。对于-5m 等深线来说，在漩门二期西南侧该等深线往西南方向移动，而在乐清湾东侧岸边-5m 等深线略往外海侧移动。

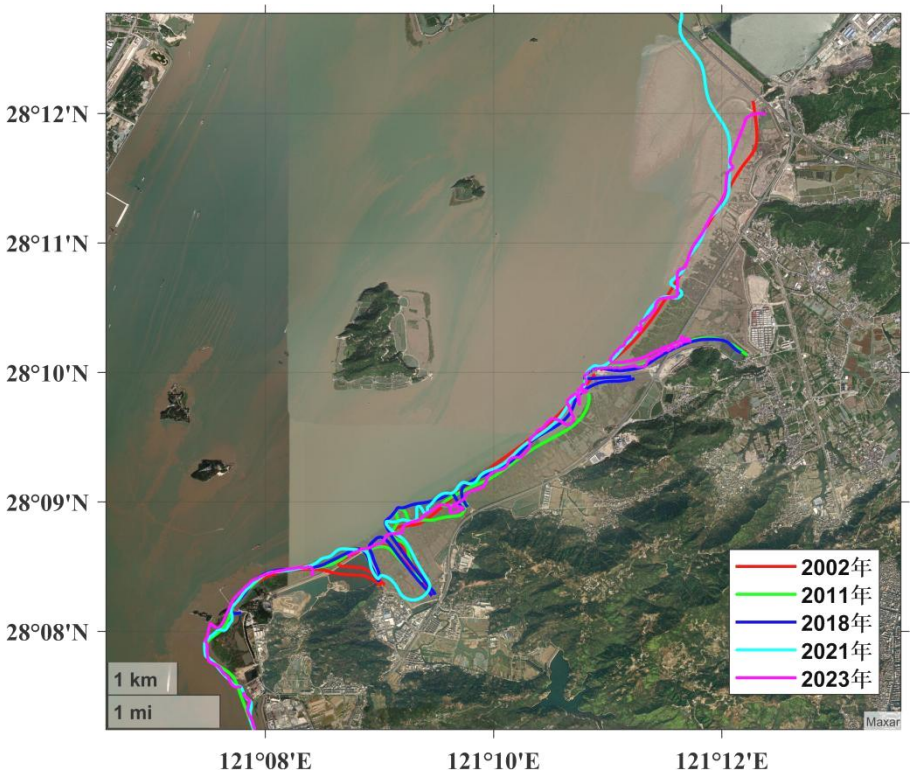


图 4.1-13　0m 等深线变化图

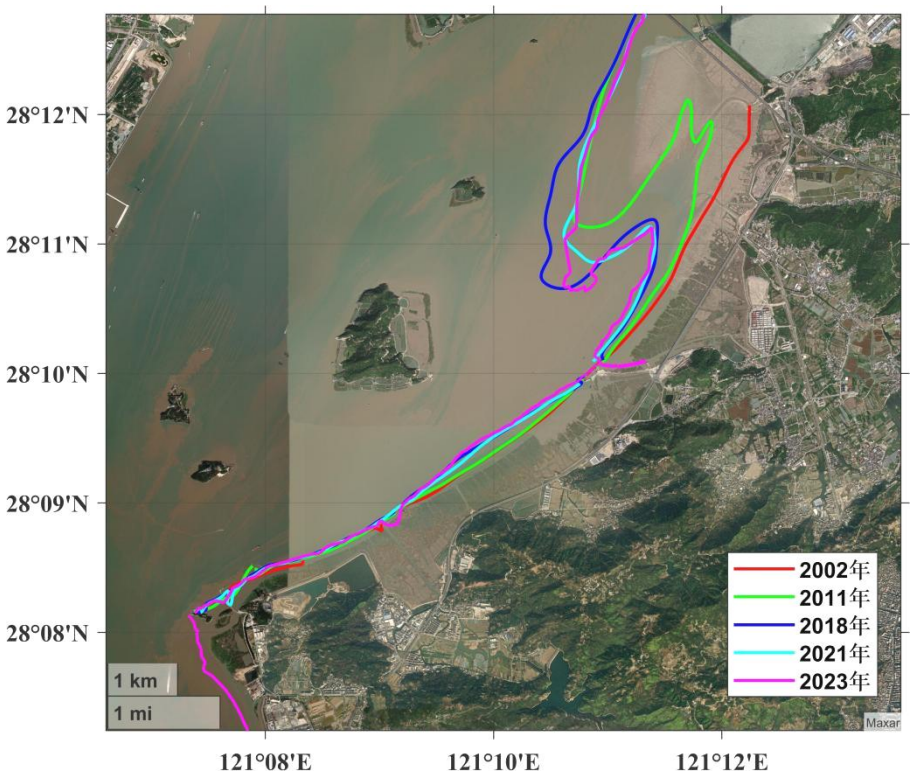


图 4.1-14　-3m 等深线变化图

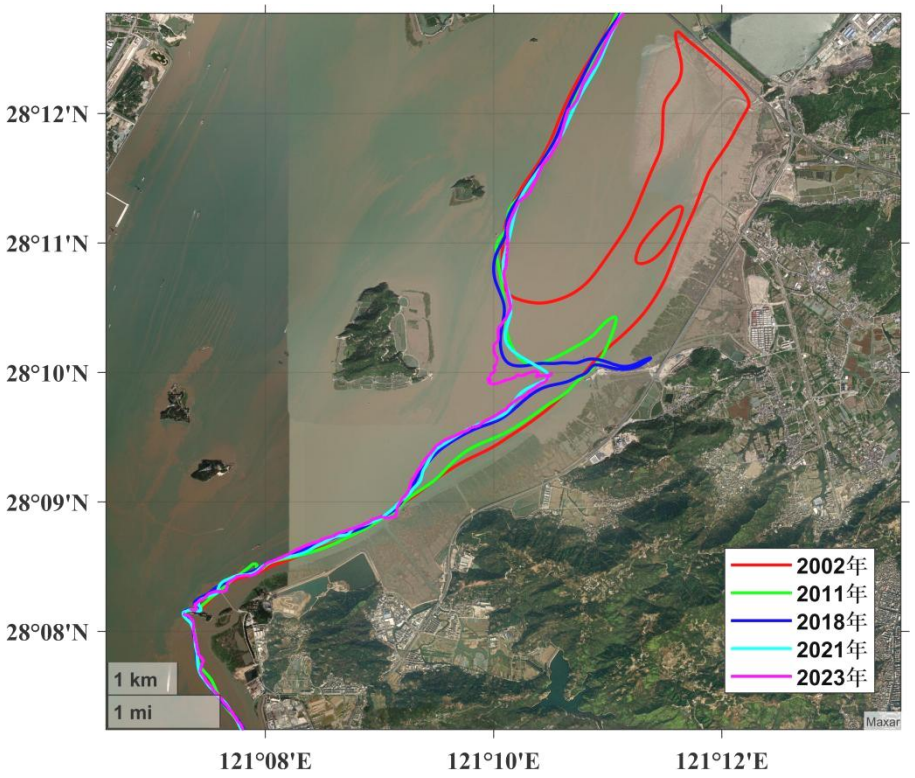


图 4.1-15　-5m 等深线变化图

2、工程海域剖面分析

本工程在码头附近选取 3 个代表断面分析海床的高程变化，在距离码头最近的进港支航道处和靠近乐清湾口的进港主航道处分别沿航道中心线选取代表断面分析海床的高程变化。各断面位置如图 4.1-16 所示，图 4.1-17~图 4.1-19 为码头附近 3 个代表断面的海床高程变化。

首先需要说明的是，码头所在海域岸线变化较小，自 1933 年以来主要是 1995 年前后由于近岸湾岙内修筑海塘，使得岸线外推。北导堤在 2002 年左右开始建设，2011 年左右形成，将箬笠礁和海塘相连，形成码头及道路。南导堤则在 2021 年左右形成。码头北侧断面 1，随着岸线外推近岸处浅滩边坡随之不断外推，且边坡坡度逐渐变缓，2002 年边坡坡度为 1/36，至 2018 年边坡坡度为 1/70，2021 年边坡坡度基本稳定在 1/92 左右。边坡下沿海床高程逐年升高，其中 2011 年之前高程约为-5m，至 2018 年边坡下沿海床高程抬升至-4m 左右，年均淤积速率约 0.14m。2023 年边坡下沿海床高程进一步抬升至-3.5m 左右，年均淤积速率约 0.10m。外侧距离起点约 1000m 处，2002 至 2011 年海床高程自-5.2m 抬升至-4m，年均淤积速率约 0.13m，自 2011 年至 2023 年海床高程自-4m 抬升至-3.3m，年均淤积速率约 0.06m，整体而言该断面淤积速率先快后慢。

码头所在断面 2，近岸受箬笠礁影响形成潮流冲刷坑，最深处海床高程在-7m 左右，向外侧海床高程逐渐抬升。其中 2011 年与 2018 年相比冲刷坑范围有所减小，但最低点

高程保持不变。2002 至 2011 年外侧海床普遍淤积，淤积幅度在 1m 左右，年均淤积 0.11m。2011 至 2018 年仅冲刷坑边缘淤积幅度较大，在 1.5m~2m 之间，外侧淤积幅度则相对较小，在 0.3m 以内，2018 至 2021 年整条断面再度发生冲刷，冲刷幅度从近岸处的 1m 左右减小至外侧的 0.2m 左右，2021 至 2023 年断面则为淤积态势，淤积幅度自近岸处的 1m 减小至外侧的 0.6m 左右。整体而言近岸冲刷坑处冲淤幅度较大，外侧近年来冲淤幅度逐渐减小。

同断面 1 一样，码头南侧断面 3 亦存在浅滩边坡，且边坡坡度由 2002 年的 1/30 变缓至 2023 年的 1/80。随着岸线外推浅滩边坡亦随之外推。边坡下沿海床高程自 2011 年之前的-6m 抬升至 2018 年的-5m 左右并基本保持稳定。再外侧距离起点 1500m 左右海床高程自 2002 年的-6m 抬升至 2011 年的-5m，随后冲淤相间，冲淤幅度在 0.5~0.8m 左右。

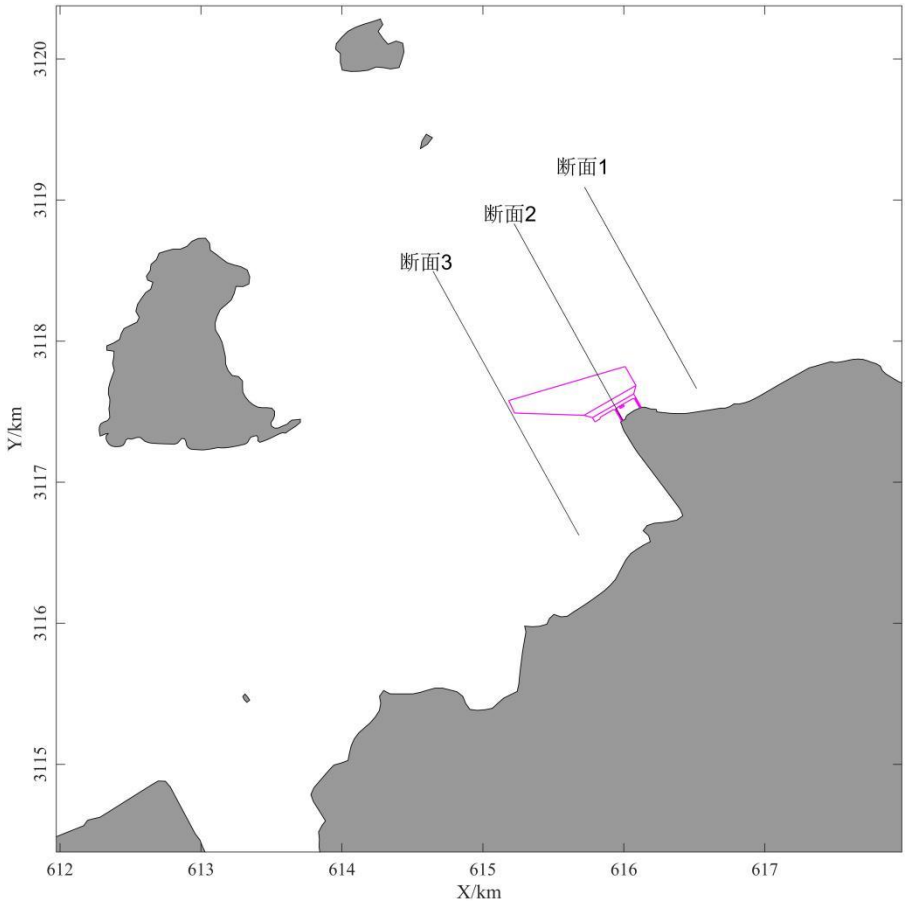


图 4.1-16　工程附近断面位置

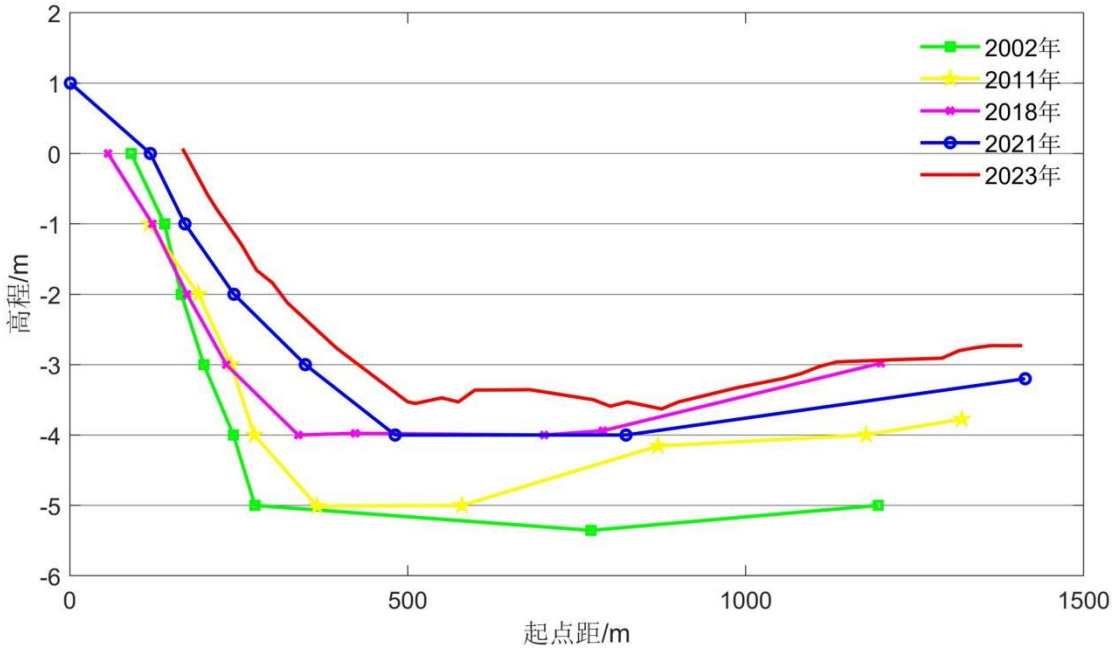


图 4.1-17　工程附近断面 1 地形变化

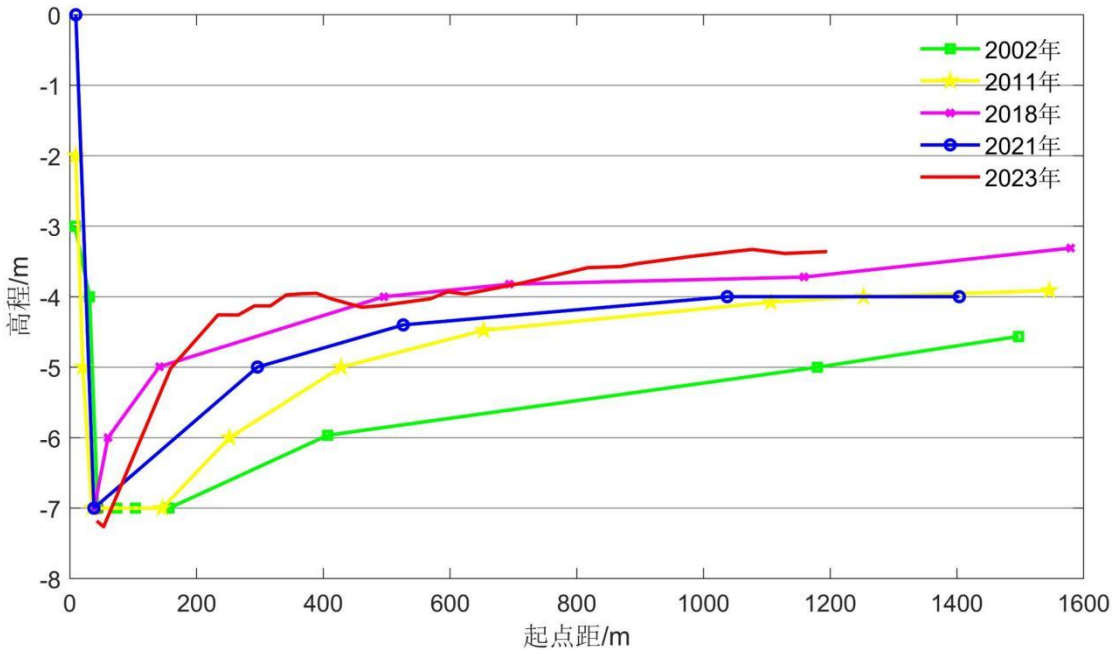


图 4.1-18　工程附近断面 2 地形变化

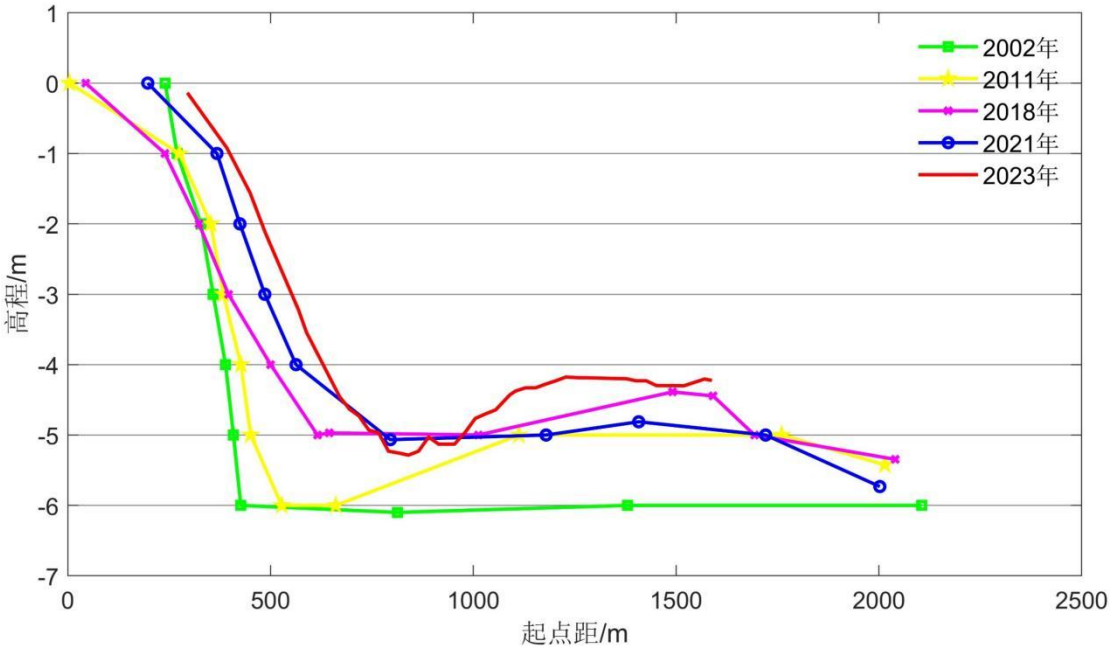


图 4.1-19　工程附近断面 3 地形变化

4.1.5　工程地质

4.1.5.1 区域地质概况

本工程区位于浙东南火山活动带，温州—象山火山活动亚带，北东—南西向楚门破火山边缘，区域地质构造以断裂为主，褶皱不发育。断裂构造以北东向断裂为主，其次为北西向和东西向。上述深大断裂在挽近时期属于弱～微弱活动性断裂，尤其在距今一万年以来仅仅有微弱活动，距离本工程最近的大断裂为秦顺-黄岩大断裂，约 30km 以上，对拟建码头工程影响不大。

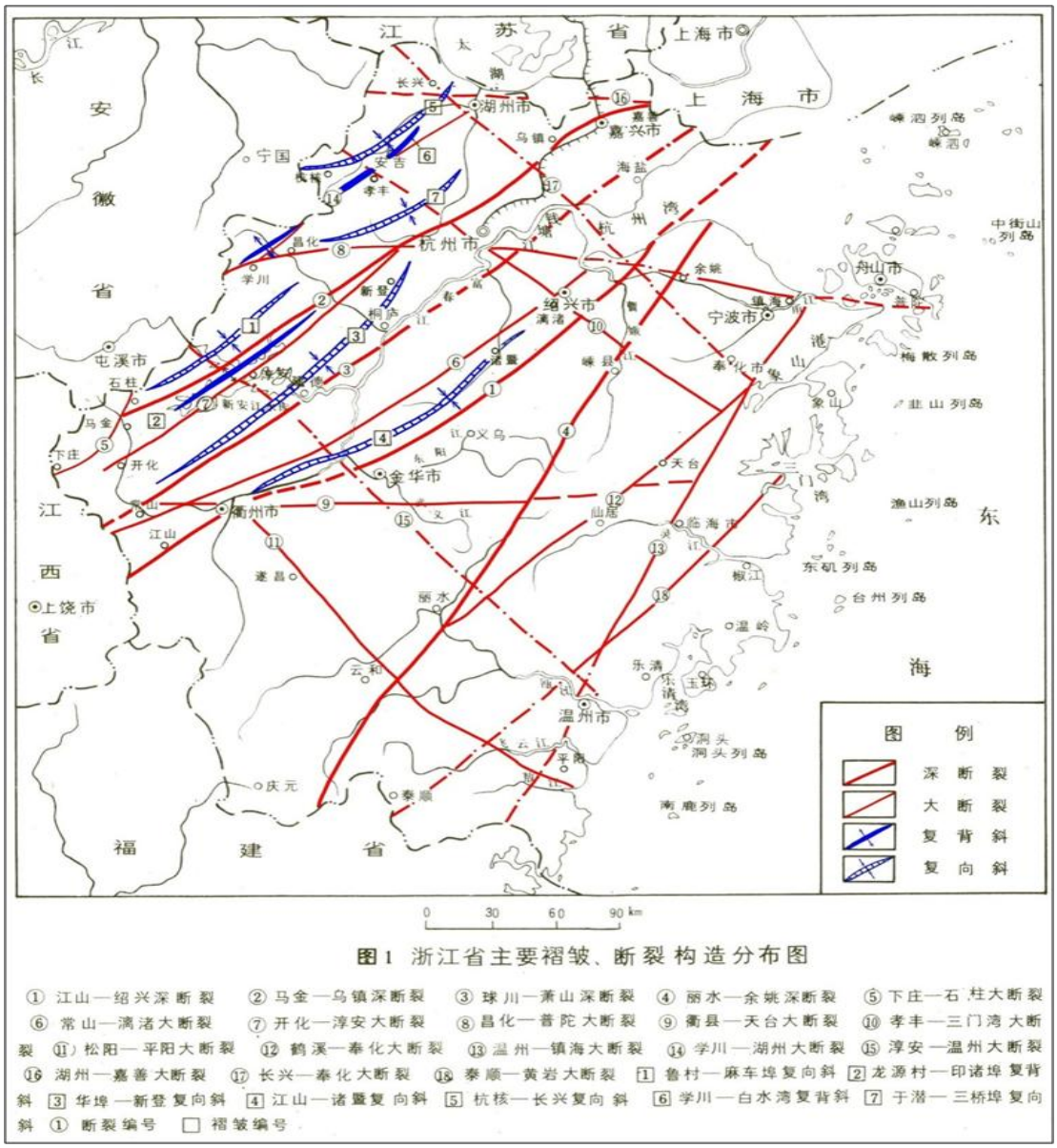


图 1 浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

① 江山—绍兴深断裂 ② 马金—乌镇深断裂 ③ 球川—萧山深断裂 ④ 丽水—余姚深断裂 ⑤ 下庄—石柱大断裂 ⑥ 常山—漓渚大断裂 ⑦ 开化—淳安大断裂 ⑧ 昌化—普陀大断裂 ⑨ 衢县—天台大断裂 ⑩ 孝丰—三门湾大断裂 ⑪ 松阳—平阳大断裂 ⑫ 鹤溪—奉化大断裂 ⑬ 温州—镇海大断裂 ⑭ 学川—湖州大断裂 ⑮ 淳安—温州大断裂 ⑯ 湖州—嘉善大断裂 ⑰ 长兴—奉化大断裂 ⑱ 泰顺—黄岩大断裂 [1] 鲁村—麻车埠复向斜 [2] 龙源村—印诸埠复背斜 [3] 华埠—新登复向斜 [4] 江山—诸暨复向斜 [5] 杭核—长兴复向斜 [6] 学川—白水湾复背斜 [7] 于潜—三桥埠复向斜 ① 断裂编号 □ 褶皱编号

图 4.1-20 区域地质构造图

4.1.5.2 区域稳定及地震

根据现行的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），玉环市大麦屿街道Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值均为 0.05g，Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.40s；根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），等同于地震基本烈度 6 度，设计地震分组为第二组。

勘察场区场地类别为III类，按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中的表 1 及附录 E 规定：III类场地地震动峰值加速度调整系数为 1.30，经调整后的地震动峰值加速度调整为 0.065g，地震动加速度反应谱特征周期调整为 0.55s。

4.1.5.3 土层分布及其工程地质性质

本节高程数据均采用 85 国家高程基准起算。

根据《台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程（码头、引桥及疏浚区域）岩土工程勘察报告（工程可行性研究阶段）》（中交水运规划设计院有限公司，2024 年 4 月），拟建场区工程地质自上而下划分为 8 个岩土大层，细分为 14 个工程地质亚层。各岩土层工程地质特征分述如下：

（1）①$_1$ 素填土

杂色，稍密，以人工回填碎石、块石为主，径 3～8cm 为主，少量黏性土及砂土充填。该层仅见于护岸 YK2 孔，层顶高程 5.47m，分层厚度 5.20m。

（2）②$_1$ 淤泥

褐黄色，流塑，厚层状，土质较均，含少量粉土条带。该层分布连续，层顶高程-4.03～-6.7m，分层厚度 5.00～7.00m，平均厚度 6.18m。

（3）②$_2$ 淤泥

青灰色、灰褐色，流塑，厚层状，土质不均，切面有光泽反应，局部夹少量的粉土薄层。该层分布连续，层顶高程-10.03～-13.3m，分层厚度在 3.00～16.80m 之间，平均厚度 8.76m。

（4）②$_3$ 淤泥质黏土

灰色，流塑，厚层状，土质不均，局部含粉土薄膜，无摇震反应。该层仅在 MK1 孔有揭见，层顶高程-25.7m，分层厚度 11.80m。

（5）④$_1$ 粘土

灰黄色，可塑～硬塑，厚层状，土质不均，含铁锰质渲染，局部相变为粉质黏土，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层仅在 MK2 孔有揭见，层顶高程-27.33m，分层厚度 3.40m。

（6）④$_2$ 粘土

灰色，软塑～可塑，厚层状，土质不均，局部含有较多粉土薄膜，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层仅在 MK2 孔有揭见，层顶高程-30.73m，分层厚度 6.40m。

（7）④$_3$ 角砾

灰色，中密～密实，厚层状，以角砾为主，粒径 0.2～2cm 为主，个别 2～5cm，磨圆度较差，其余为砂及少量黏性土充填，局部夹大量贝壳碎屑。该层仅在 MK1、MK3、MK5 孔有揭见，层顶高程-22.7～-37.5m，分层厚度在 0.80～1.40m 之间，平均厚度 1.17m。

（8）⑤$_1$ 粘土

灰绿、黄灰色，厚层状，可塑～硬塑，土质不均，含少量铁锰质渲染，干强度高，韧

性高，无摇振反应。该层仅在 MK2、MK5 孔有揭见，层顶高程-23.5～-37.13m，分层厚度 2.00～9.60m，平均厚度 5.80m。

（9）⑤$_2$ 粉质粘土

灰色，软塑～可塑，厚层状，土质不均，局部呈现为薄层状，层间夹粉土薄膜，切面光滑，干强度中等，韧性中等，摇震反应缓慢，土质极不均一。该层仅在 MK2、MK3 孔有揭见，层顶高程-26.18～-46.73m，分层厚度在 0.60～6.00m 之间，平均厚度 3.30m。

（10）⑥$_1$ 粉质粘土

灰、灰蓝色，可塑～硬塑，厚层状，土质不均，切面光滑，局部含有大量的炭化质植物碎屑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层仅在 MK2 孔有揭见，层顶高程-52.73m，分层厚度 9.30m。

（11）⑦$_1$ 粉质粘土

灰绿色，底部渐变为灰黄色，可塑～硬塑，厚层状，局部夹少量圆砾，土质不均，切面光滑，偶见铁锰质渲染。该层仅在 MK2 孔有揭见，层顶的高程为-62.03m，分层厚度 11.70。

（12）⑨含砾粉质粘土

杂色，硬塑，厚层状，土质不均，切面较粗糙，含量 10～30%砾石，磨圆度差，多呈次棱角状，成分以石英、长石为主，干强度中等，韧性中等，局部粒径较小，砾石含量较高，相变为含黏性土砾砂。该层在码头孔区域均有揭见，MK2 孔未揭穿，层顶高程-19.49～-73.73m，最大揭见厚度 4.10m，平均厚度 2.16m。

（13）⑩$_{1b}$ 层：强风化英安玢岩

灰黄、灰褐等杂色，斑状结构，块状构造，岩石风化较强烈～强烈，具一定差异风化现象，表面色泽灰暗，节理裂隙发育，裂面渲染铁锰质，岩质较硬，属较硬岩，性脆，岩体较破碎~破碎，岩体基本质量等级为 IV 类，岩芯呈块状、碎块状，易在机械作用下破碎成砾砂状，轻击易碎，未见洞穴、临空面、破碎岩体及软弱夹层。

该层广泛分布于场地基岩上部，物理力学性质好，层顶标高为-22.39～-40.40m，层厚 0.4～2.1m，平均厚度 1.00m，MK2 孔因埋深较深未揭露。

（14）⑩$_{1c}$ 层：中风化英安玢岩

青灰、灰褐等杂色，斑状结构，块状构造，岩石质地坚硬，一般顶部节理裂隙较发育，表面色泽稍暗淡，往下发育微弱，斑晶成分主要为斜长石，其次为石英，岩石饱和单轴抗压强度平均值为 91.8MPa，为坚硬岩，局部区域较破碎～较完整，岩体基本质量等级

II～III类，岩芯以短柱状、柱状为主，柱长一般 10～40cm，个别达 60cm 以上，部分为块状，锤击声脆不易碎，钻探揭露的中风化基岩范围内未见洞穴、临空面、破碎岩体及软弱夹层。

该层本次勘察基本有揭露，物理力学性质好，层顶标高-40.80～-3.46m，最大揭见层厚 6.60m，MK2 孔在勘探深度 70m 内未揭露。

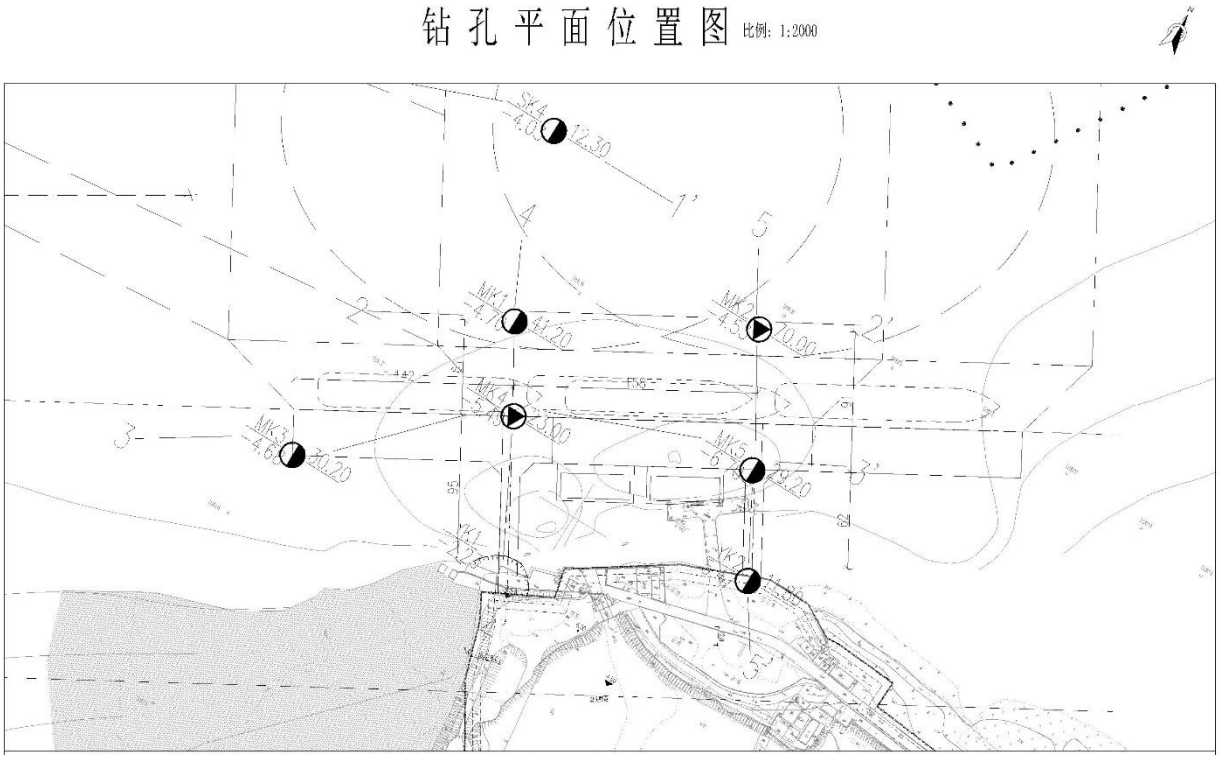


图 4.1-21　钻孔平面布置图（码头及引桥）

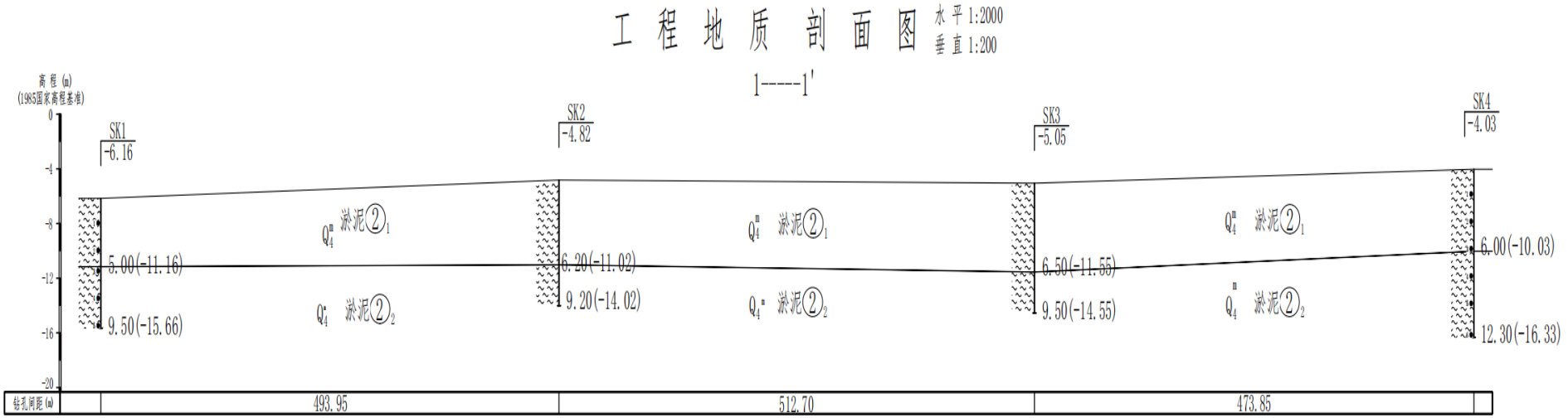


图 4.1-22　工程地质剖面图（1-1’）

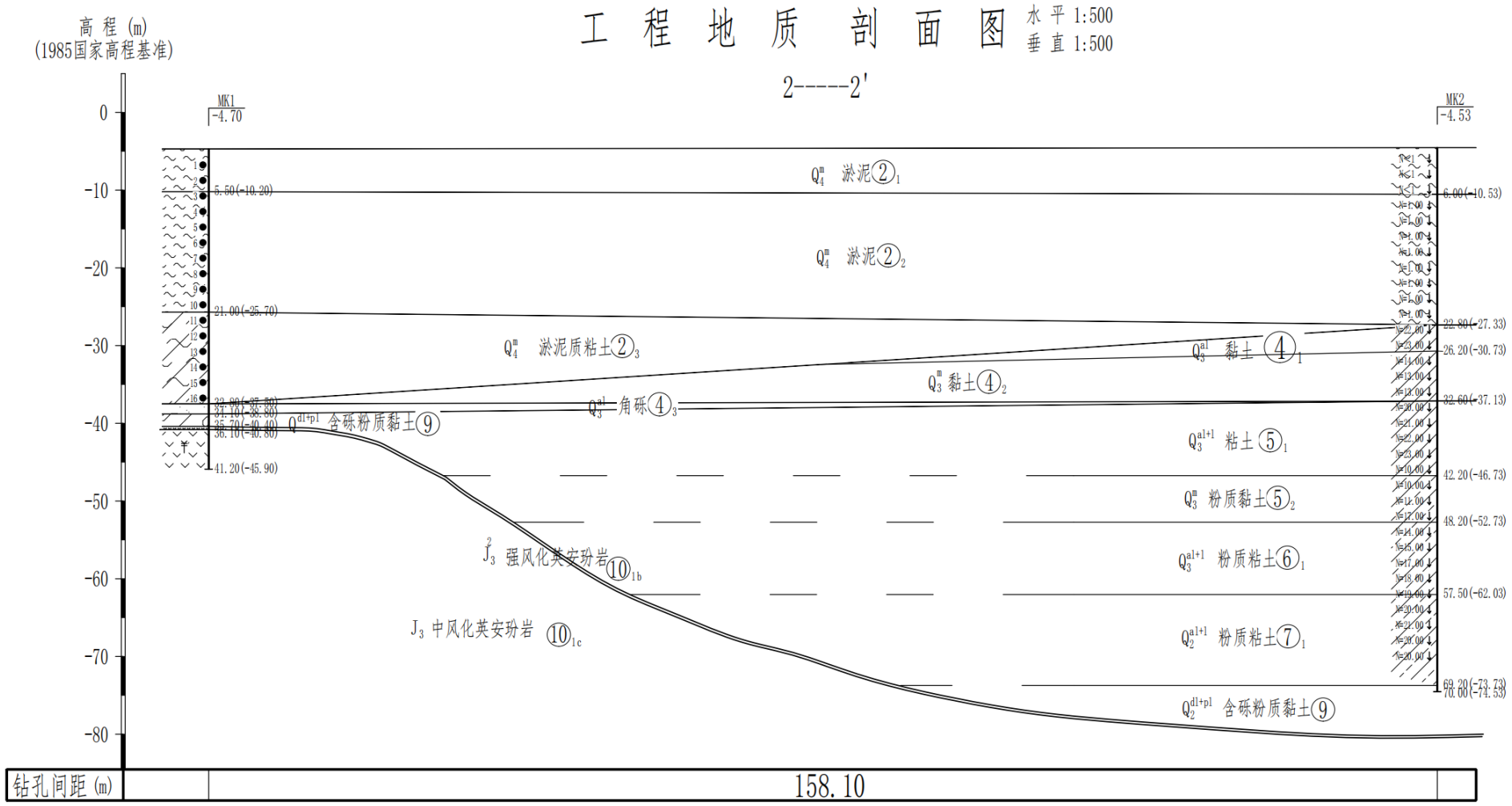


图 4.1-23　工程地质剖面图（2-2’）

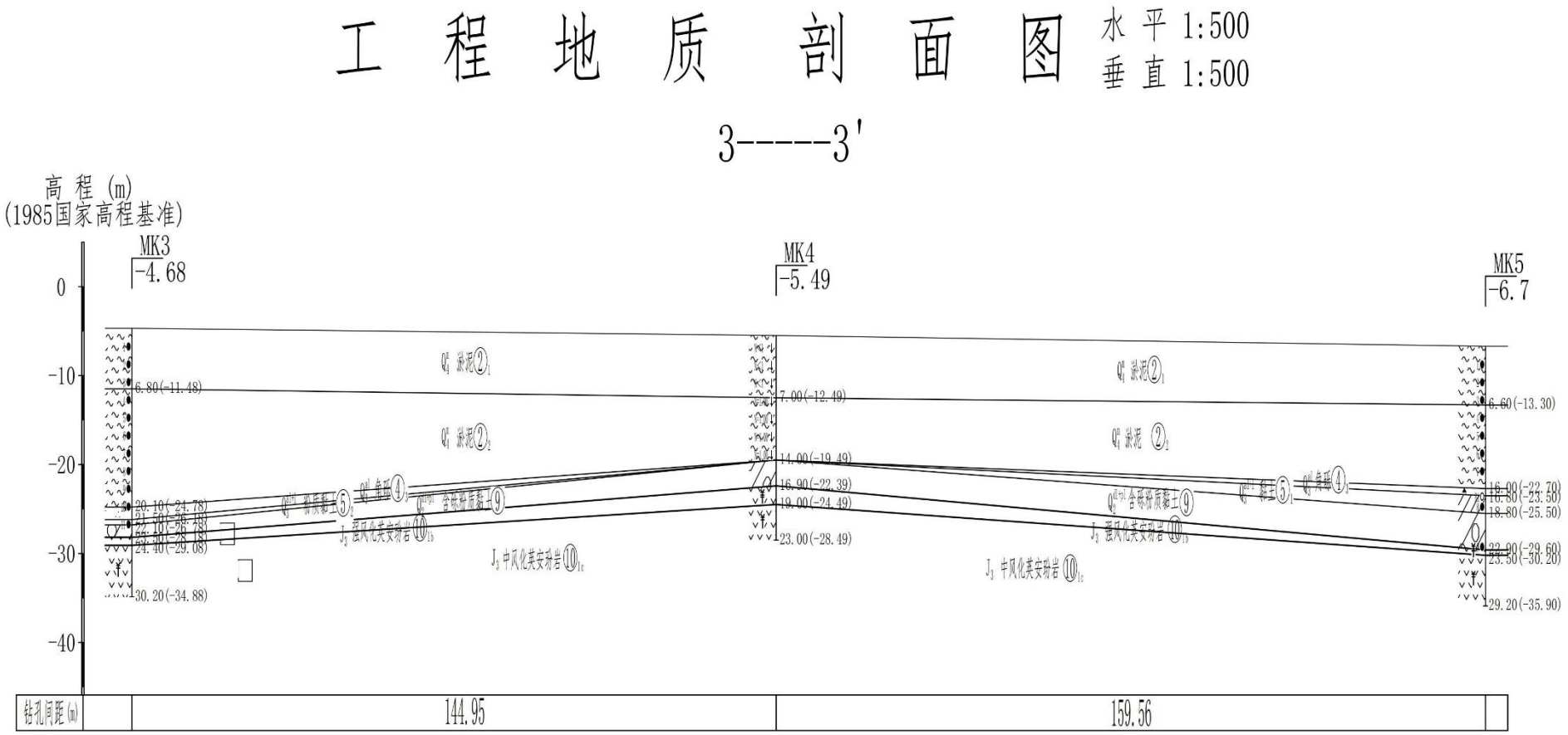


图 4.1-24　工程地质剖面图（3-3’）

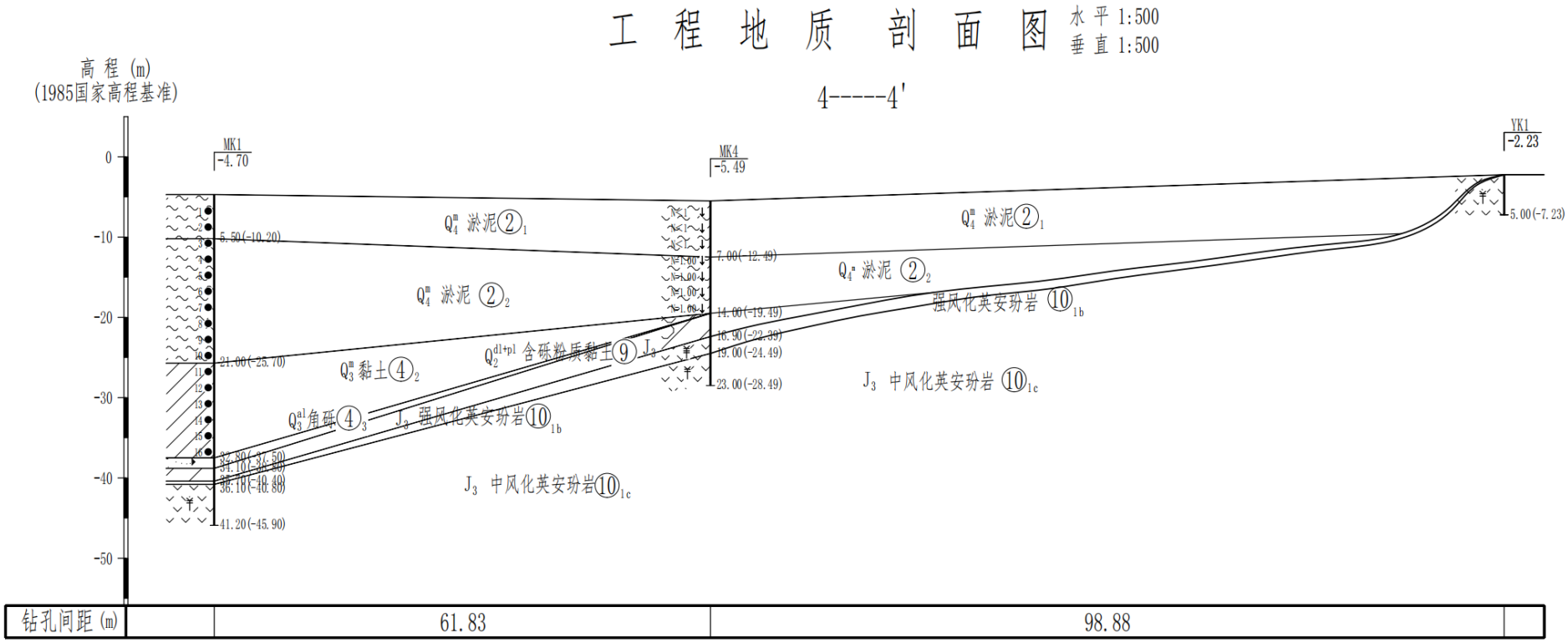


图 4.1-25　工程地质剖面图（4-4’）

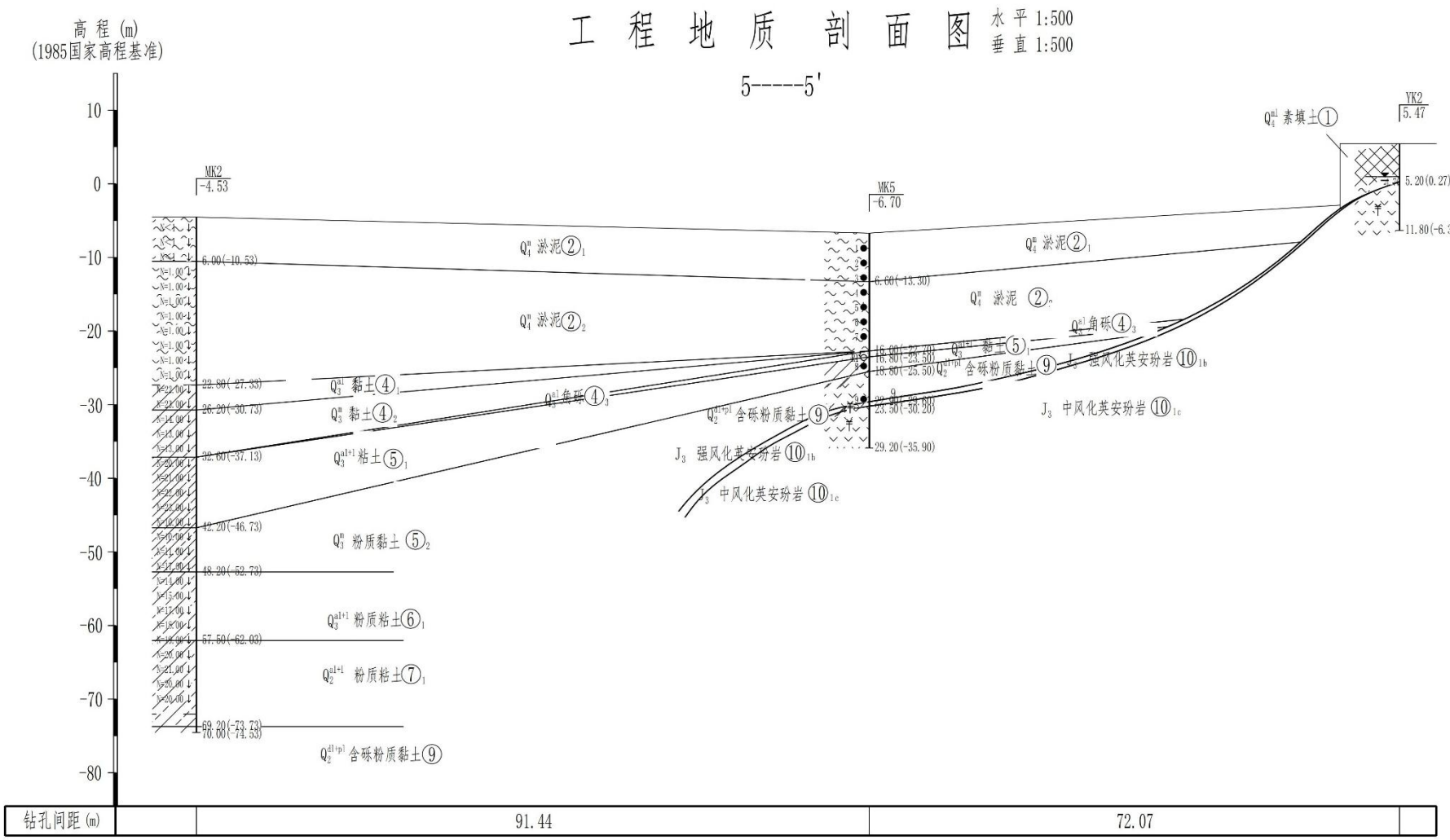


图 4.1-26　工程地质剖面图（5-5’）

表 4.1-21　地基承载力和桩基设计岩土参数表

层号/层名	标贯击数、液性指数及单轴饱和抗压强度（平均值）	地基土承载力特征值 f_{ak}（kPa）	天然孔隙比 e	打入桩		灌注桩（泥浆护壁钻（冲）孔桩）		岩石饱和抗压强度 f_{rk}（MPa）
				极限侧摩阻力标准值 q_f（kPa）	极限桩端阻力标准值 q_R（kPa）	极限侧摩阻力标准值 q_f（kPa）	极限端阻力标准值 q_R（kPa）	
①$_1$ 素填土	-	80	-	-	-	-	-	-
②$_1$ 淤泥	N=＜1，IL=1.57	30	2.061	4	-	3	-	-
②$_2$ 淤泥	N=1，IL=1.56	35	2.014	10	-	9	-	-
②$_3$ 淤泥质粘土	IL=1.24	50	1.563	18	-	16	-	-
④$_1$ 粘土	N=22.5	160		55*	-	50*	-	-
④$_2$ 粘土	N=13.3	130		40*	-	35*	-	-
④$_3$ 角砾		280		70*	-	65*	-	-
⑤$_1$ 粘土	N=19.2，IL=0.62	160	0.992	60	1800	55	750	-
⑤$_2$ 粉质粘土	N=12.7，IL=1.26	90	0.994	22	800	20	350	-
⑥$_1$ 粉质粘土	N=16.0	150		55*	2000*	50*	700*	-
⑦$_1$ 粉质粘土	N=20.0	170		70*	2200*	65*	1000*	-
⑨含砾粉质粘土		190		75*	2500*	70*	1000*	-
⑩$_{1b}$ 强风化英安玢岩		700		160	9000	145	2200	-
⑩$_{1c}$ 中风化英安玢岩		3000				按嵌岩桩考虑		60

表 4.1-22 岩土层物理力学指标综合统计表

岩土编号	室内定名	天然含水量ω(%)	重力密度γ(kN/m³)	天然孔隙比 e	饱和度Sr(%)	土粒比重Gs	液限ω_L(%)	塑限ωp(%)	塑性指数I_P	液性指数I_L	压缩系数	压缩模量	直剪				附着力 F	标准贯入试验实测锤击数N(击/30cm)	重型圆锥动力触探实测击数$N_{63.5}$(击/10cm)
											$\alpha_{0.1-0.2}$(1/MPa)	$E_{s0.1-0.2}$(MPa)	内摩擦角φq(度)(快剪)	粘聚力C_q(kPa)(快剪)	内摩擦角φc(度)(固快)	粘聚力C_c(kPa)(固快)	g/cm²		
②₁	淤泥	72.4	15.5	2.061	97.2	2.76	57.5	30.1	27.3	1.57	1.58	1.97	1.3	7.2	7.2	8.2	53.0	＜1	/
②₂	淤泥	69.2	15.5	2.014	94.9	2.76	54.7	28.6	26.1	1.56	2.00	1.54	1.1	7.3	7.1	8.8	58.2	1.0	/
②₃	淤泥质黏土	54.7	16.7	1.563	96.7	2.76	49.0	25.8	23.2	1.24	1.41	2.02	2.0	9.1	6.8	10.1	/	/	/
④₁	黏土	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	22.5	/
④₂	黏土	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13.3	/
⑤₁	黏土	34.5	18.5	0.992	95.3	2.74	41.8	22.5	19.3	0.62	0.44	4.53	/	/	13.7	27.1	/	19.2	/
⑤₂	粉质黏土	35.6	18.5	0.994	97.4	2.72	32.2	19.2	13.0	1.26	0.69	2.89	2.3	8.9	/	/	/	12.7	/
⑥₁	粉质黏土	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16.0	/
⑦₁	粉质黏土	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20.0	/
⑨	含砾粉质黏土	23.9	/	/	/	2.64	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8

4.1.5.4 工程地质条件分析与评价

1、场地稳定性和适宜性评价

根据地质及钻探资料，勘探场区距区域深大断裂较远且未见活动性构造，地震强度弱、频度低，场地内在勘探孔位置及深度内未发现埋藏的河道、沟浜、洞穴、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，场地整体稳定性较好，适宜工程建设。

2、工程地质条件分析与评价

按照分布、厚度、埋深以及工程特性，土层工程地质性质可划分为差、较差、一般、较好、好等五个等级。简述如下：

①$_1$ 素填土：稍密、中密，工程地质性质差。

②$_1$ 淤泥：流塑，平均压缩系数 $a_{v0.1-0.2}$=1.58MPa^{-1}，属高压缩性土，工程地质性质差。

②$_2$ 淤泥：流塑，平均压缩系数 $a_{v0.1-0.2}$=2.00MPa^{-1}，属高压缩性土，工程地质性质差。

②$_3$ 淤泥质粘土：流塑，平均压缩系数 $a_{v0.1-0.2}$=1.41MPa^{-1}，属高压缩性土，工程地质性质差。

④$_1$ 粘土：可塑～硬塑，平均标贯击数（实测值）N=22.5 击，属中等压缩性土，工程地质性质较好。

④$_2$ 粘土：可塑，平均标贯击数（实测值）N=13.3 击，属中等压缩性土，工程地质性质一般。

④$_3$ 角砾：中密，属中等压缩性土，工程地质性质一般。

⑤$_1$ 粘土：可塑-硬塑，平均压缩系数 $a_{v0.1-0.2}$=0.44MPa^{-1}，平均标贯击数（实测值）N=19.2 击，属中等压缩性土，工程地质性质较好。

⑤$_2$ 粉质粘土：软塑～可塑，平均压缩系数 $a_{v0.1-0.2}$=0.69MPa^{-1}，平均标贯击数（实测值）N=12.7 击，属中等压缩性土，工程地质性质一般。

⑥$_1$ 粉质粘土：可塑，平均标贯击数（实测值）N=16 击，属中等压缩性土，工程地质性质一般。

⑦$_1$ 粉质粘土：可塑～硬塑，平均标贯击数（实测值）N=20 击，属中等压缩性土，工程地质性质较好。

⑨含砾粉质黏土：硬塑/稍密，平均动探击数（实测值）$N_{63.5}$=8 击，工程地质性质较好。

⑩$_{1b}$ 层强风化英安玢岩：质地较硬，工程地质性质较好。

⑩$_{1c}$ 层中风化英安玢岩：坚硬岩，工程地质性质好。

4.1.6 自然资源概况

4.1.6.1 港口岸线资源

玉环市海岸线总长 351.60km，其中大陆岸线长 186.31km、海岛岸线长 165.29km。玉环市港口资源优越，港口可用岸线长约 30km，沿岸水深多在 10～20m 之间，水域平均宽度 4.5km，港区面积约 62km^2，是介于宁波北仑港区与福建湄州湾港区之间可建设 10 万吨级泊位的理想港址。按照规划，大麦屿港区可建造 1～5 万吨级泊位 30 余个，10 万吨级泊位 20 余个，具有很大开发潜力。此外，坎门、栈台、灵门、鸡山等地也有较好的岸线资源，可开发利用。此外，玉环市一级渔港 1 处（坎门渔港），二级渔港 3 处（鸡山渔港、栈台渔港、灵门渔港）。

4.1.6.2 海岛资源

玉环市岛屿资源丰富，岛屿陆域总面积 187.4km^2，占全市陆域面积的 49.47%，其中玉环岛面积达 169.51km^2，为全省第二大岛，陆域面积大于 1km^2 的还包括茅埏岛、鸡山岛、披山岛和江岩岛，并相对形成 3 个岛群，即茅埏岛岛群、玉环岛岛群和鸡山岛岛群。

4.1.6.3 滩涂湿地资源

玉环市滩涂资源较为丰富，总面积约为 148km²，可用滩涂 113km²，其中乐清湾约 64km²，漩门湾约 43km²，目前开发利用率低，仅为 12%左右。全市 10m 等深线浅海海域面积 533.57km²，可养浅海面积 500km²以上。

玉环市是一个人多地少的海岛市，玉环人民在不断进行海塘维护和改造的同时，有序渐进地开展围垦工程。近 60 年是玉环滩涂围垦最多的时期，布线最长，工程量大，先后围筑的海塘有解放塘、人民塘、苔山塘、五门塘与西漩门湾二期等 56 处。

4.1.6.4 航道资源

玉环市目前拥有大麦屿港区进港航道、大麦屿港区至箬笠礁航道、大麦屿港区至坞沙门航道、坎门渔港进港航道、栈台至鸡山航道和栈台至洋屿航道，其中：

大麦屿港区进港航道：由外海经南爿山屿以南，经过大岩头与横趾山水域，到达大麦屿港区诸作业区，是进出大麦屿港区客货轮的重要航线。

大麦屿港区至箬笠礁航道：位于乐清湾海域，由大麦屿港区普竹作业区起，经过江岩山与白岩山之间水域，到达箬笠。其中部分航道为泥滩上的深沟，进出箬笠礁码头需候潮。

大麦屿港区至坞沙门航道：位于乐清湾海域，由大麦屿港区普竹作业区起，经过江岩山与白岩山之间水域，经小担岛、鹰婆岛、茅埏岛、大青山附近水域，进入温岭海域，

是进出温岭沙山港口的主要航道。

坎门渔港进港航道：由外海经南爿山屿以南，转至外黄门水道，进入坎门渔港，是进出坎门渔港渔船的主航线。

栈台至鸡山航道：由下栈头至鸡山，为小型客货轮航道。

栈台至洋屿航道：由下栈头至洋屿，为小型客货轮航道。

外海进入乐清湾的航线主要有两条，东航线起自外海候潮锚地，途经鹿西岛、横趾山、大岩头附近进入乐清湾，沿海湾东部深水航道，可航行至大乌岛西乐清电厂码头前沿及其南、北两侧乐清湾港区；西航线由外海深水区驶入，沿虎头屿、笔架礁、鹿西岛西侧黄大峡，经横趾山西侧进入乐清湾，自此以后航线同东航线。乐清湾进港航道一期工程起自港外候潮锚地，终至乐清湾南港区，按 10 万吨级散货船单向通航、5 万吨级集装箱船双向通航标准进行建设，航道全长为 45.5km，乘潮历时 4 小时，乘潮水位 4.6m（起算基面为理论最低潮面），通航保证率 90%，服务于台州港大麦屿港区和温州港乐清湾港区。乐清湾水域已于 2014 年 7 月 1 日正式实施，成为继宁波－舟山核心港区深水航路船舶定线制之后浙江省第二条“海上高速”，乐清湾的船舶通航效率与安全环境显著改善。

4.1.6.5 渔业资源“三场一通道”

1、大黄鱼

大黄鱼为暖温性近海集群洄游鱼类，通常栖息在 80m 以浅的水域，主要以小鱼及虾、蟹等甲壳类为食。根据 20 世纪 70-80 年代东海区大陆架的调查结果显示，分布于东海区的大黄鱼主要有两大越冬场：①江外、舟外渔场及大沙、沙外渔场越冬场，50~80m 水深海域；②浙南、闽东、闽中外侧海区越冬场，30~60m 水深海域。其中，第二个越冬场范围较大，鱼群数量也较多。越冬场的水温为 9~11℃，盐度 33 左右。越冬期一般为 12 月至翌年 2 月，随着沿岸春季水温升高，暖流势力增强，4~6 月春夏季产卵鱼群从越冬场结群游向沿岸产卵场产卵。9~10 月有少量群体向沿岸作秋季产卵洄游。在江外、舟外、大沙越冬场的鱼群主群朝西和西北游向长江口渔场北部和吕泗渔场南部，支群朝偏西方向进入岱衢洋、大戢洋海区产卵场；在大沙越冬场的鱼群，除主要进入吕泗洋外，尚有一定数量鱼群进入海州湾产卵场。此外，大沙越冬场外侧及江外、舟外越冬场东北部的部分产卵鱼群进入朝鲜半岛西南部岩泰岛附近的产卵场。浙南、闽东、闽中越冬场的鱼群则主要进入浙闽沿海产卵场，其中闽东渔场大黄鱼群主要进入官井洋和东引海域，并有部分鱼群也同浙南越冬场的鱼群北上，分别进入洞头洋、大目洋、猫头洋和岱衡洋产卵场。

大黄鱼的产卵场一般位于河口湾附近及岛屿间的低盐区（盐度 27~31），水深一般在 20m 以浅，透明度不超过 1m，流速不低于 1.02m/s，水温一般为 16~22℃。幼鱼摄食以挠足类、端足类、糠虾、磷虾为主要饵料，成鱼主要捕食小型鱼类和甲壳类。产卵后的亲鱼一般移向产卵场外侧海区分散索饵，当年生幼鱼则随着逐渐发育成长由浅水区向稍深水区移动。秋末冬初随着渔场水温降低，成鱼和幼鱼又先后向较深水区的越冬场洄游。

2、带鱼

带鱼属暖水性中下层鱼类，广泛分布于大西洋、太平洋、印度洋的热带至温带海域。我国近海的带鱼可分为黄渤海种群、东海种群、南海种群 3 个地里种群，其中东海种群基本上属于南北往返洄游类型。春季，在浙江中南部外海越冬的带鱼性腺开始发育并向近海移动，由南向北进行生殖洄游。浙江中南部近海的带鱼产卵期为 4-6 月，浙江中北部海域的带鱼 5-7 月形成生殖高潮。从 8 月起产卵鱼群明显减少，主群继续北上越过长江口，8-10 月进入黄海南部海域素饵。秋末冬初，鱼群开始进行越冬洄游，或从江苏沿海、长江口、舟山渔场的索饵海区沿东南方向进入东海外海，或由北向南沿浙江近海进入福建的闽东、闽中渔场。但闽南-台湾浅滩的群体一般不作长距离洄游。20 世纪 90 年代以来，随着温场水温的变暖和过度捕捞引起的带鱼种群适应性调节，东海带鱼产卵场范围比以往更广阔，只要温度适宜，越冬鱼群进入传统近海产卵场之前就可以产卵，产卵时间也相应延长，除 5-7 月产卵高峰期外，几乎周年都有部分带鱼产卵。

3、蓝点马鲛

蓝点马鲛属于暖水性中上层鱼类，广泛分布于西北太平洋的日本、朝鲜半岛及中国沿海。为大型长距离洄游性鱼类，产卵场多位于沿岸港湾和河口水域。一般划分为黄渤海种群和东海种群两个种群。其中东海种群越冬场位于 25°30'-31°30'N 的浙闽外海，西自禁渔区线附近海域，东至 120m 等深线。越冬期为 1-2 月。3 月开始向近岸作产卵洄游，4 月在近海越冬的鱼群进入沿岸产卵场，在外海越冬的鱼群继续向西或西北方向洄游，相继到福建、浙江至江苏沿岸的河口、港湾、岛礁附近海域产卵。产卵场主要包括厦门近海至兄弟岛、牛山、闽东、瓯江口、象山港口、舟山大戢洋至岱衢洋。产卵期为 3-6 月，5 月为盛期，福建沿岸较早，浙江至江苏南部沿岸稍迟。夏季幼鱼在沿岸水域索饵生长，秋末索饵鱼群先后离开索饵场向东或东南方向洄游，12 月至翌年 1 月到达越冬场越冬。

4、银鲳

银鲳属暖水性中上层鱼类，广泛分布于印度洋、太平洋，我国渤海、黄海、东海、台湾海峡及南海北部均有分布。东海种群产卵场主要位于吕泗渔场、舟山渔场、渔山渔场、

温台渔场和闽东渔场等海域。春季，随着台湾暖流的增强，银鲳自东南向西北由水深 70-100m 的深海区向近海岩礁、沙滩水深 10-20m 一带河口附近水域作产卵洄游，产卵期 4-6 月，产卵盛期在 4 月中下旬至 5 月，浙江和江苏沿岸稍有前后，南部早于北部。夏季，产卵后分散在近岸索饵育肥。秋末，水温下降，鱼群离岸向深水区作越冬洄游。冬季，主要栖息在水深较深的外海。

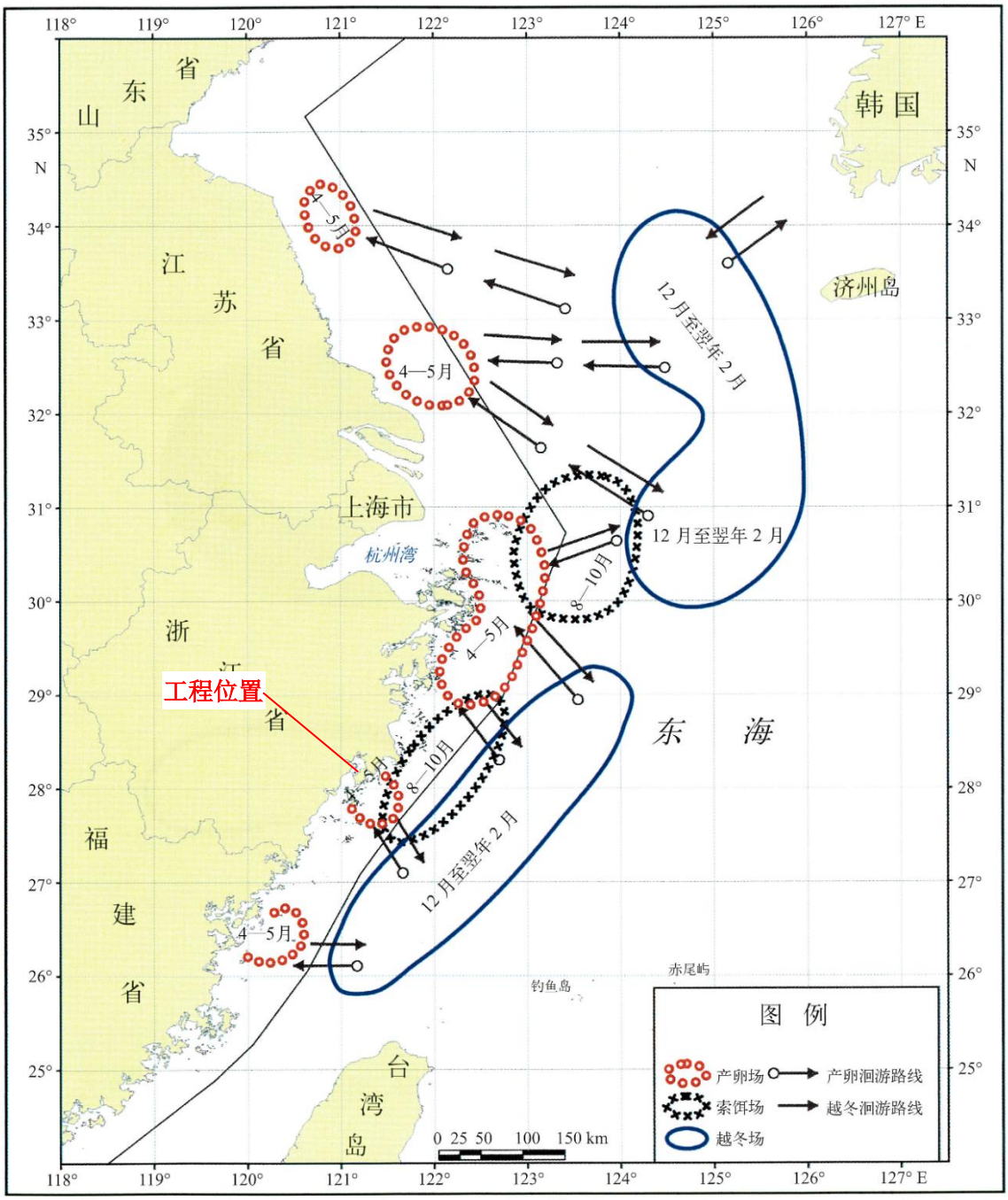


图 4.1-27 大黄鱼“三场一通道”示意图

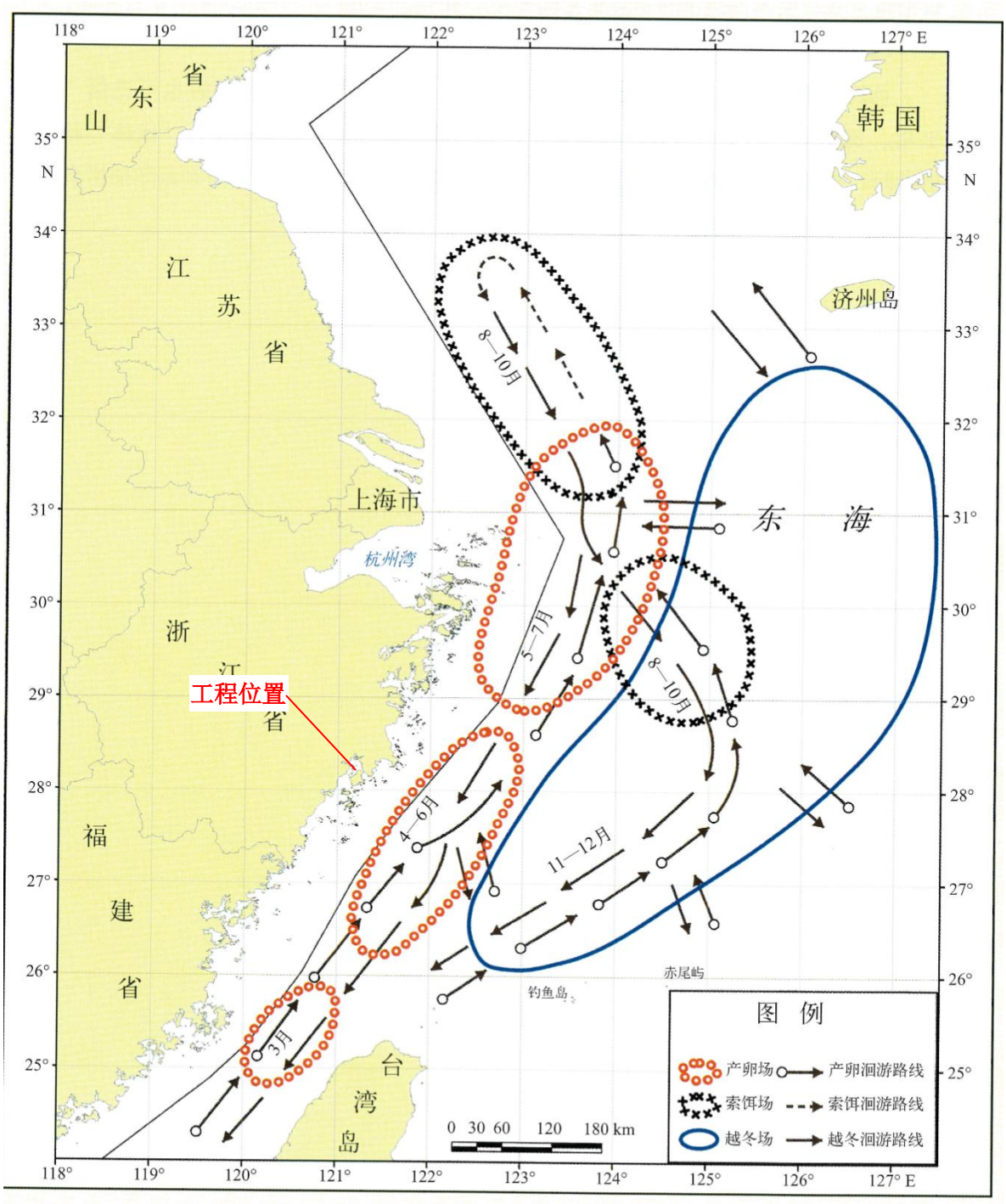


图 4.1-28　带鱼“三场一通道”示意图

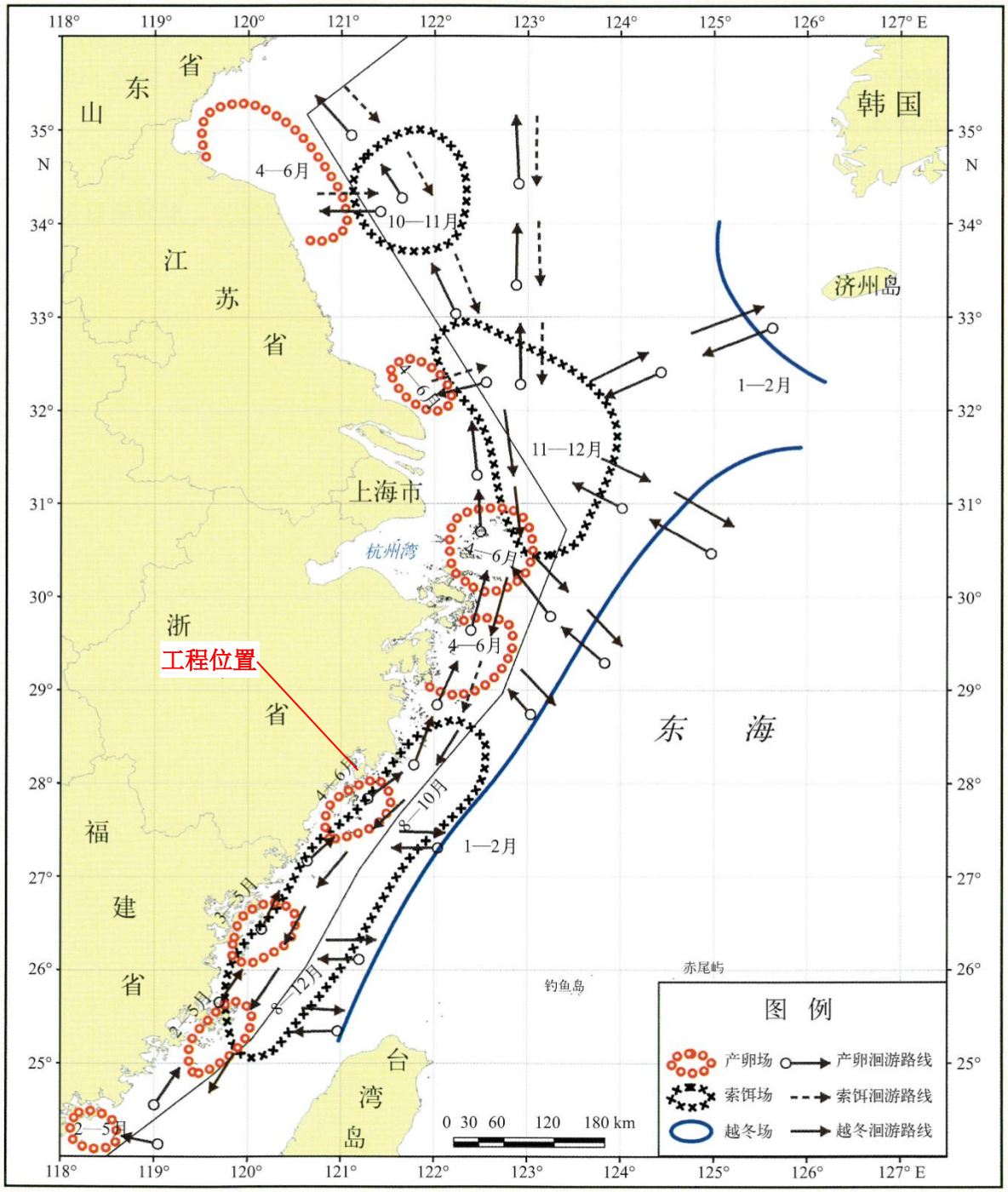


图 4.1-29 蓝点马鲛“三场一通道”示意图

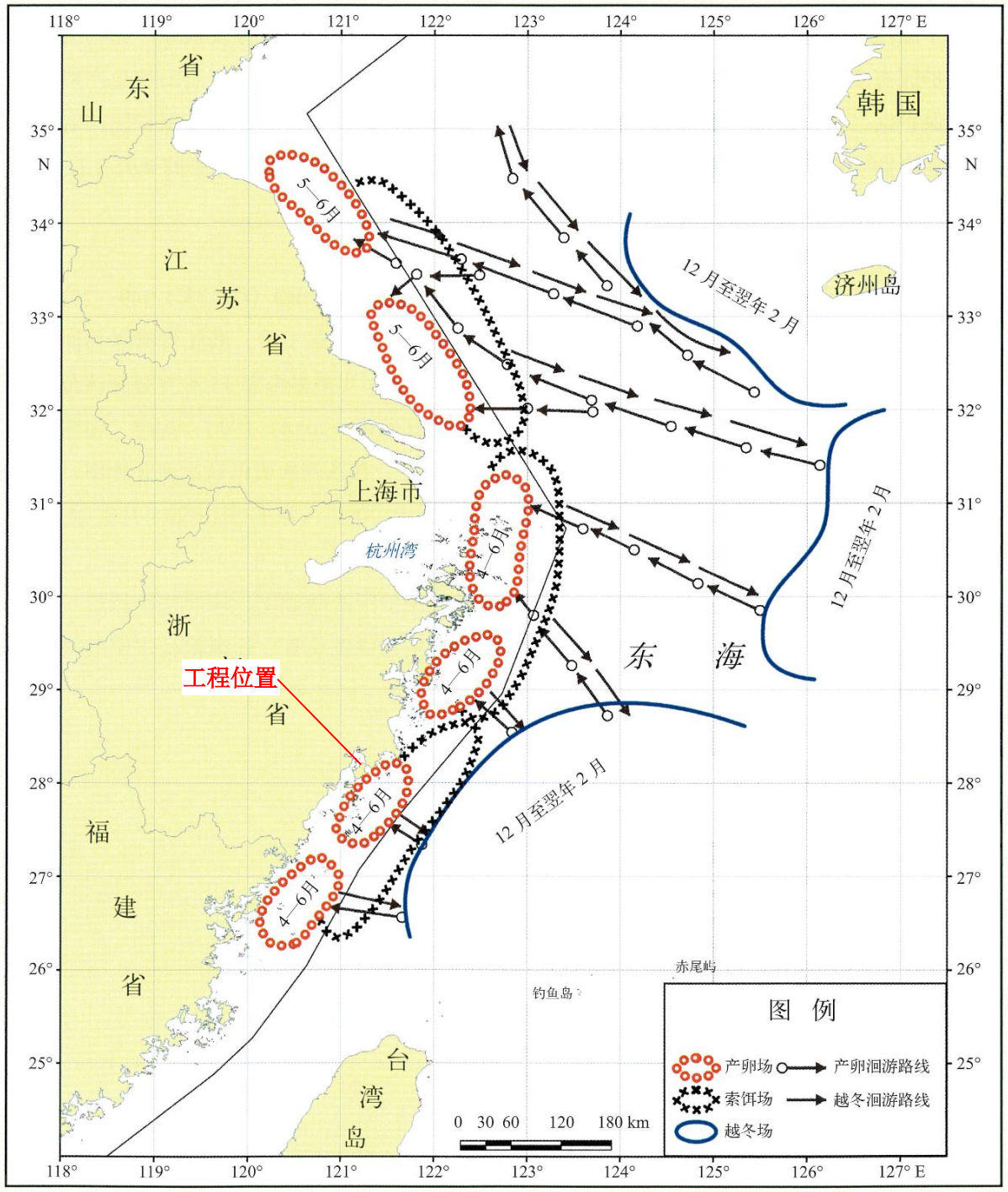


图 4.1-30 银鲳“三场一通道”示意图

4.1.7 主要生态环境敏感保护目标概况

4.1.7.1 玉环国家级海洋公园概况

1、基本情况

2011 年 11 月，浙江省人民政府批准建立玉环披山省级海洋特别保护区，范围包括披山、小披山、大洞精、小洞精、前山、下前山等海岛及其周边海域，面积 114.70km²，保护和恢复了披山附近海域的生态资源环境。由于披山省级海洋特别保护区仅局限于披山

海域，其范围和级别不能满足玉环市海洋环境保护需求，2015 年玉环县（现玉环市）人民政府从统筹全区海洋资源保护和利用的角度出发，增加鸡山岛、洋屿、大鹿岛、小鹿山岛及周边海域和乐清湾内的茅埏岛、大横床岛、茅坦岛、江岩岛、大青岛及周边海域整体申报国家级海洋公园，面积 306.69km²。2016 年 7 月，《玉环国家级海洋公园选划论证报告》和《玉环国家级海洋公园总体规划》分别通过原浙江省海洋与渔业局组织的专家评审。2016 年 12 月 26 日，原国家海洋局批准建立玉环国家级海洋公园。

玉环国家级海洋公园范围分为两部分，第一部分为披山海域，主要包括鸡山岛、洋屿、披山岛、大鹿岛、小鹿山岛等海岛及周边海域，面积 237.67km²；第二部分为乐清湾海域，主要包括茅埏岛、茅坦岛、大横床岛、大青岛、江岩岛等海岛及周边海域，面积 69.02km²。本工程与海洋公园中的乐清湾玉环增养殖区距离较近，约 900m。

图 4.1-31　玉环国家级海洋公园总体规划（2022-2035 年）

2、保护目标

根据海洋生态保护与生态旅游利用的需要，海洋公园附近海域的用海项目应注意保护海域的景观，在不破坏海洋生态环境和景观的前提下，进行合理适度的开发。坚持“以海养海、以海治海”的保护理念，达到海洋公园生态平衡、可持续利用的保护目标。

（1）重点保护区主要目标是保护披山海域重要渔业物种及生境、乐清湾茅埏岛湿地红树林生态系统生境的多样性。

（2）生态与资源恢复区主要目标是保护该功能区内红树林生态系统和海洋生态系统，

提高海洋公园园区内海洋生物多样性，恢复海洋渔业资源量。

（3）适度利用区主要目标是保护该功能区内的海蚀地貌、岩雕石刻、历史文化遗迹等旅游资源以及红树林生态系统和海洋生态系统等，并有效控制游客容量，保护海洋公园的生态环境。

3、分区保护及开发活动安排

（1）重点保护区保护与开发活动安排

①披山重要渔业物种及生境保护区

实行严格的保护制度，严格限制实施任何不利于重点保护区保护的工程建设及捕捞活动。禁止捕捞和采贝活动，取缔保护区内设置的张网、刺网；禁止直接向海洋排放污染物。开展海洋生态环境、重要渔业物种的监测与评价工作，评估保护效果。加强海洋公园的协调管理、社区共建共管、不断提高保护成效。

②茅埃岛红树林保护区

实行严格的保护制度，严格限制实施任何不利于重点保护区保护的工程建设及捕捞活动。加强红树林滩涂湿地保护与修复，继续扩大红树林种植面积，开展红树林种植及植后管理技术研究，评估红树林移植效果。禁止在红树林区域实施围填海活动。

（2）生态与资源恢复区保护与开发活动安排

在生态与资源恢复区内，实施以自然恢复为主、增殖放流为辅的管理措施。根据科学研究结果，可采取适当的人工生态整治与修复措施恢复海洋生态、资源与关键生境。

①前山-披山渔业资源恢复区

保护海洋生态环境，严格限制采石、围海、填海等严重影响海洋生态的开发利用活动。开展增殖放流活动，科学确定增殖放流品种，防止外来物种入侵，维护本地物种的多样性和生态系统的稳定性。增加苗种放流的批次、品种和数量，扩大近海生物种群和数量，从而使其天然水域的海洋生物资源增加、保持海洋生物资源的永续利用和达到生态平衡与保护生物多样性的目的。可适当开展生态养殖、休闲渔业和海上观光等开发活动。

②乐清湾玉环增殖区

适当发展绿色生态养殖，养殖方式以海水养殖、滩涂养殖、围塘养殖为主，优化养殖品种。科学控制捕捞作业方式、作业范围、作业时间及作业规模等，实施幼龄鱼种保护措施，促进渔业可持续发展。实施定期巡航制度，加强渔业执法，提高海洋公园管理水平及执法力度。可适当开展休闲渔业、海上观光和海上运动等旅游活动。

（3）适度利用区保护与开发活动安排

适度利用区在确保海洋生态系统安全的前提下，允许适度利用海洋资源。鼓励实施与海洋公园保护目标相一致的生态旅游、生态养殖等海洋生态产业。在不超过生态承载力的前提下，可适度开展生态养殖、林下经济、生态休闲、科普宣教、自然体验、森林康养等活动。

①鸡山-洋屿海岛观光区

鸡山岛保护与旅游活动安排，按照《鸡山岛 AAA 级景区创建规划》的要求进行相关设计和建设。加强以下旅游活动的安排：1）洋屿西部的洋屿村区域规划建设休闲渔业体验项目，开发滩涂赶海、出海捕鱼、渔家美食等活动；2）洋屿东部有几个小型沙滩，可以开发户外露营、攀岩等户外运动项目；3）洋屿南部开发游艇、冲浪、海钓矶钓等海上运动休闲项目。

②大鹿岛旅游娱乐区

大鹿岛和小鹿岛积极向生态艺术之岛、康养度假之岛转型升级，以岛上海上园林、岩雕艺术、摩崖石刻为特色，打造海岛森林观光休闲度假区。提升现有旅游设施接待能力，谋划康养度假与海岛观光项目，并积极发展海洋旅游休闲新兴产业，打造海上自然与文化旅游综合体，培育国家 AAAAA 级旅游景区。

③披山岛原生态旅游区

发挥披山岛原生态风貌的优势，打造原生态海岛体验海岛观光区，可设置乘坐游船观赏大洞精岛海蚀景观区，绕大披山和小披山进行环岛观光，体验披山原生态渔民生活和参观历史事件古迹。

④茅埃岛海岛观光区

重点打造茅埃岛成为集商务休闲、游乐休闲、健康养生、文化体验于一体的东海国际度假岛，塑造“度假母岛，世外桃源”的总体发展定位。可以发展红树林旅游、科普旅游。

⑤江岩岛休闲度假区

江岩岛积极发展高端休闲度假，打造高标准体验式海岛休闲度假区。岛上闲置民居可规划为海岛公寓式度假区。依托区位优势，建设游艇基地。开展海上运动项目，打造海上拓展活动基地。

⑥大青岛红色旅游区

依托浙南海上游击队纪念碑、纪念馆积极建设红色海岛观光区，整合现有资源，适度开发体验式爱国主义教育基地和大青海上游击主题乐园，打造成具有区域影响力的红色旅游品牌。

4.1.7.2 西门岛海洋特别保护区

根据《浙江省乐清市西门岛国家级海洋特别保护区总体规划（2012-2030 年）》，西门岛海洋保护区是浙江省首个海洋特别保护区，保护区范围约 2247hm²。保护区总体上分成两大功能区，即环岛滨海生态保护景观区和南涂生态保护开发区。环岛滨海生态保护景观区分为红树林生态保育核心区、滨海红树林绿化带、红树林种植科普区、湿地水鸟观赏区、海上牧场观光旅游区和水上运动娱乐区 6 个亚区。西门岛南涂生态保护开发区分为湿地珍稀鸟类保护区、滩涂生态渔业开发区 2 个亚区。本工程距离西门岛海洋保护区南边界约 13km。

4.1.7.3 乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区

乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区总面积 7463.3hm²，其中核心区面积 63.3hm²，实验区面积 7400hm²。核心区特别保护期为全年。保护区位于浙江省乐清湾北部（清江口纬度 28°15′46.63″以北）。核心区在雁荡镇跳头村附近，紧靠跳头村堤塘，毗邻雁荡山国家级风景区，与西门岛海洋特别保护区遥相对应，仅隔 250m 左右，其四至范围拐点坐标分别为:（121°11′08.50″E，28°21′17.35″N；121°11′00.59″E，28°21′26.15″N；121°10′06.79″E，28°21′11.28″N；121°10′15.84″E，28°20′51.27″N）。保护区内除核心区外其他区域为实验区。主要保护对象为泥蚶，其他保护物种包括缢蛏、牡蛎、彩虹明樱蛤、青蛤等。本工程距离乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区实验区约 10.5km。

4.2 环境质量现状调查与评价

为了解项目所在海域及其附近海域海水水质、海洋沉积物及海洋生态环境现状，本评价引用浙江省海洋水产养殖研究所于 2024 年 9 月在项目附近海域进行海洋环境调查成果进行分析，同时在 2026 年 3 月在工程海域进行了潮间带生物补充调查。

4.2.1 海水水质现状调查与评价

4.2.1.1 海水水质现状调查

1、调查时间和调查站位

调查时间：2024 年 9 月，2026 年 3 月（潮间带）。

调查站位：调查布置水质站位 20 个、沉积物站位 10 个、生态站位 12 个、渔业资源 12 个站位，潮间带 2 个断面。调查站位设置见表 4.2-1、图 4.2-1。

2、调查项目

2024 年 9 月海水水质调查项目包括：水温、盐度、pH、SS、DO、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As、挥发性酚、硫化物、氰化

物。

3、评价标准与方法

（1）评价标准

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，本次海水水质现状调查站位分布于 ZJ14BII、ZJ16BII、ZJ66DII、ZJ68DIII 环境功能区内，执行第二、三类标准，具体见下图。

（2）评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，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水质评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。根据 HJ1409-2025，水质调查分层采样的点位采用多层数据的平均值进行评价。

①单项水质评价因子 *i* 在第 *j* 取样点的标准指数：

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

式中：$C_{i,j}$－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，mg/L。

②DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad \text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时；}$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad \text{当 } DO_j > DO_f \text{ 时；}$$

式中：$S_{DO,j}$－溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j－溶解氧在 *j* 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s－溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f－饱和溶解氧浓度，mg/L，对于入海河口、近岸海域，DO_f=(491-2.65*S*)/(33.5+*T*)；

S－实用盐度符号，量纲为 1；

T－水温，℃。

③pH 的标准指数为：

$$SpH_j = （7.0 - pH_j）/（7.0 - pH_{sd}） \qquad \text{当 } pH_j \leqslant 7.0 \text{ 时}$$

$$SpH_j = （pH_j - 7.0）/（pH_{su} - 7.0） \qquad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中：SpH_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。

4.2.1.2 调查结果

2024 年 9 月海域水质调查结果见表 4.2-5。由表可知：

●调查海域水体温度的测值范围为 30.0℃～31.3℃，平均值为 30.8℃。

●调查海域盐度的测值范围为 28.5～31.4，平均值为 30.4。

●调查海域悬浮物浓度范围为 44 mg/L～106 mg/L，平均值为 60 mg/L。

●调查海域 pH 测值范围为 7.95~8.19，平均值为 8.07。

●调查海域水体 DO 含量范围为 5.68 mg/L～6.27 mg/L，平均值为 6.00 mg/L。

●调查海域水体 COD 浓度范围为 0.28 mg/L～2.55 mg/L，平均值为 1.12 mg/L。

●调查海域挥发性酚浓度为<0.0011 mg/L～0.0014 mg/L，已检出平均值为 0.0014 mg/L。

●调查海域活性磷酸盐浓度范围为 0.003 mg/L～0.056 mg/L，平均值为 0.028 mg/L。

●调查海域无机氮浓度范围为 0.245 mg/L～0.615 mg/L，平均值为 0.402 mg/L。

●调查海域油类浓度范围为 0.034 mg/L～0.118 mg/L，平均值为 0.066 mg/L。

●调查海域 Cu 浓度范围为 1.2 μg/L～2.8 μg/L，平均值为 1.8 μg/L。

●调查海域 Pb 浓度范围为 0.1 μg/L～2.3 μg/L，平均值为 0.7 μg/L。

●调查海域 Zn 浓度范围为 0.7 μg/L～23.6 μg/L，平均值为 5.1 μg/L。

●调查海域 Cd 浓度范围为 0.03 μg/L～0.11 μg/L，平均值为 0.05 μg/L。

●调查海域 Cr 浓度范围为 0.6 μg/L～0.8 μg/L，平均值为 0.7 μg/L。

●调查海域 Hg 浓度均<0.007 μg/L。

●调查海域 As 浓度均<0.05 μg/L。

●调查海域硫化物浓度均<0.0033mg/L。

●调查海域氰化物浓度均<0.0005mg/L。

4.2.1.3 海水质量现状评价

2024 年 9 月调查海域各水质因子除部分站位的无机氮、活性磷酸盐和油类超出站位所在功能区水质标准外，其余评价指标均符合调查站位所在功能区相应海水水质标准。其中，无机氮超水质标准的站位数占总站位数的 70%，活性磷酸盐超水质标准的站位数占总站位数的 40%，油类超水质标准的站位数占总站位数的 70%。

整体上，海域水质受无机氮和活性磷酸盐的影响较大，无机氮和活性磷酸盐超标的

主要原因为乐清湾受陆源径流营养物质注入导致海区营养盐本底较高有关。

表 4.2-1　2024 年 9 月海域水质现状调查结果

站位	层次	水温	盐度	pH	DO	SS	COD	挥发性酚	无机氮	活性磷酸盐	硫化物	氰化物	油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
		℃			mg/L									μg/L						
1	S	31.0	29.5	8.07	5.94	51.0	1.04	<0.0011	0.50	0.032	<0.0033	<0.0005	0.062	1.61	0.32	3.61	0.07	0.72	<0.007	<0.05
2	S	30.5	28.5	7.95	5.68	68.0	2.18	<0.0011	0.62	0.040	<0.0033	<0.0005	0.079	2.60	0.15	17.48	0.09	0.71	<0.007	<0.05
3	S	31.1	29.6	8.01	5.92	57.2	0.96	<0.0011	0.41	0.034	<0.0033	<0.0005	0.080	1.58	0.08	1.92	0.06	0.69	<0.007	<0.05
4	S	30.6	29.1	7.97	5.78	58.3	1.08	<0.0011	0.54	0.041	<0.0033	<0.0005	0.047	1.79	<0.07	2.12	0.07	0.67	<0.007	<0.05
5	S	31.1	30.1	8.05	5.86	51.0	1.04	<0.0011	0.42	0.031	<0.0033	<0.0005	0.058	1.58	<0.07	2.47	0.05	0.73	<0.007	<0.05
5	B	31.1	30.1	7.99	6.12	52.6	1.74	0.0014	0.37	0.028	<0.0033	<0.0005	/	2.76	2.28	23.58	0.04	0.68	<0.007	<0.05
6	S	30.3	29.1	7.99	6.13	55.8	1.27	<0.0011	0.55	0.044	<0.0033	<0.0005	0.072	1.78	<0.07	4.88	0.06	0.68	<0.007	<0.05
7	S	31.0	30.4	8.04	5.83	54.3	1.06	<0.0011	0.32	0.018	<0.0033	<0.0005	0.064	1.38	<0.07	1.84	0.05	0.66	<0.007	<0.05
8	S	30.5	29.4	7.99	5.98	73.9	1.87	<0.0011	0.58	0.046	<0.0033	<0.0005	0.094	2.29	<0.07	9.67	0.07	0.68	<0.007	<0.05
9	S	30.7	29.8	7.95	5.91	74.4	2.01	<0.0011	0.60	0.056	<0.0033	<0.0005	0.069	2.74	<0.07	16.75	0.11	0.69	<0.007	<0.05
10	S	31.2	30.9	8.10	5.88	55.5	0.74	<0.0011	0.35	0.027	<0.0033	<0.0005	0.070	1.29	<0.07	3.44	0.04	0.67	<0.007	<0.05
10	B	31.1	30.9	8.12	6.10	51.6	0.89	<0.0011	0.35	0.020	<0.0033	<0.0005	/	1.50	<0.07	4.52	0.04	0.69	<0.007	<0.05
11	S	30.7	30.3	7.99	5.97	61.6	1.60	<0.0011	0.47	0.021	<0.0033	<0.0005	0.079	2.29	<0.07	6.68	0.04	0.64	<0.007	<0.05
12	S	31.3	30.9	8.12	6.08	54.9	0.51	<0.0011	0.31	0.025	<0.0033	<0.0005	0.046	1.30	<0.07	1.67	0.03	0.68	<0.007	<0.05
13	S	30.0	30.4	7.99	6.10	106.2	2.55	<0.0011	0.50	0.022	<0.0033	<0.0005	0.054	2.08	<0.07	2.70	0.05	0.57	<0.007	<0.05
14	S	30.2	30.7	7.99	6.04	66.2	1.12	<0.0011	0.38	0.045	<0.0033	<0.0005	0.067	2.12	<0.07	1.76	0.04	0.58	<0.007	<0.05
15	S	30.2	30.4	8.19	6.27	67.8	0.72	<0.0011	0.37	0.028	<0.0033	<0.0005	0.042	1.60	<0.07	1.32	0.06	0.75	<0.007	<0.05
16	S	31.1	31.1	8.15	5.95	43.9	0.42	<0.0011	0.27	0.025	<0.0033	<0.0005	0.045	1.22	<0.07	0.74	0.04	0.66	<0.007	<0.05
17	S	30.7	30.9	8.15	6.03	64.5	1.10	<0.0011	0.25	0.012	<0.0033	<0.0005	0.034	1.67	<0.07	3.89	0.06	0.76	<0.007	<0.05
17	B	30.7	31.1	8.13	6.21	54.2	0.74	<0.0011	0.30	0.015	<0.0033	<0.0005	/	1.56	<0.07	3.14	0.04	0.70	<0.007	<0.05
18	S	31.1	31.2	8.14	5.99	59.0	0.44	<0.0011	0.27	0.021	<0.0033	<0.0005	0.072	1.19	<0.07	1.49	0.03	0.64	<0.007	<0.05
18	B	30.8	31.4	8.14	6.19	50.8	0.80	<0.0011	0.29	0.003	<0.0033	<0.0005	/	1.45	<0.07	2.17	0.04	0.67	<0.007	<0.05
19	S	31.0	31.2	8.18	6.11	52.6	0.28	<0.0011	0.27	0.020	<0.0033	<0.0005	0.066	1.24	<0.07	1.25	0.03	0.62	<0.007	<0.05
20	S	30.9	31.3	8.16	5.92	55.6	0.60	<0.0011	0.35	0.024	<0.0033	<0.0005	0.118	1.56	<0.07	2.80	0.06	0.61	<0.007	<0.05

注：“/”表示未采样。

表 4.2-2　2024 年春季海域水质现状调查结果标准指数值

站位	pH	DO	COD	挥发性酚	无机氮	活性磷酸盐	硫化物	氰化物	油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	评价标准
1	0.71	0.93	0.35	0.11	**1.67**	**1.07**	0.033	0.05	**1.24**	0.161	0.064	0.072	0.014	0.144	0.0175	0.0008	二类
2	0.63	0.87	0.73	0.11	**2.07**	**1.33**	0.033	0.05	**1.58**	0.260	0.030	0.350	0.018	0.142	0.0175	0.0008	二类
3	0.67	0.93	0.32	0.11	**1.37**	**1.13**	0.033	0.05	**1.60**	0.158	0.016	0.038	0.012	0.138	0.0175	0.0008	二类
4	0.65	0.90	0.36	0.11	**1.80**	**1.37**	0.033	0.05	0.94	0.179	0.007	0.042	0.014	0.134	0.0175	0.0008	二类
5	0.68	0.94	0.46	0.11	**1.32**	0.98	0.033	0.05	**1.16**	0.217	0.232	0.261	0.009	0.141	0.0175	0.0008	二类
6	0.66	0.94	0.42	0.11	**1.83**	**1.47**	0.033	0.05	**1.44**	0.178	0.007	0.098	0.012	0.136	0.0175	0.0008	二类
7	0.69	0.92	0.35	0.11	**1.07**	0.60	0.033	0.05	**1.28**	0.138	0.007	0.037	0.010	0.132	0.0175	0.0008	二类
8	0.66	0.93	0.62	0.11	**1.93**	**1.53**	0.033	0.05	**1.88**	0.229	0.007	0.193	0.014	0.136	0.0175	0.0008	二类
9	0.63	0.92	0.67	0.11	**2.00**	**1.87**	0.033	0.05	**1.38**	0.274	0.007	0.335	0.022	0.138	0.0175	0.0008	二类
10	0.74	0.95	0.27	0.11	**1.17**	0.78	0.033	0.05	**1.40**	0.140	0.007	0.080	0.008	0.136	0.0175	0.0008	二类
11	0.66	0.93	0.53	0.11	**1.57**	0.70	0.033	0.05	**1.58**	0.229	0.007	0.134	0.008	0.128	0.0175	0.0008	二类
12	0.75	0.96	0.17	0.11	**1.03**	0.83	0.033	0.05	0.92	0.130	0.007	0.033	0.006	0.136	0.0175	0.0008	二类
13	0.66	0.94	0.85	0.11	**1.67**	0.73	0.033	0.05	**1.08**	0.208	0.007	0.054	0.010	0.114	0.0175	0.0008	二类
14	0.55	0.94	0.28	0.06	0.95	**1.50**	0.0165	0.0025	0.22	0.042	0.004	0.018	0.004	0.058	0.0175	0.0005	三类
15	0.66	0.97	0.18	0.06	0.93	0.93	0.0165	0.0025	0.14	0.032	0.004	0.013	0.006	0.075	0.0175	0.0005	三类
16	0.77	0.94	0.14	0.11	0.90	0.83	0.033	0.05	0.90	0.122	0.007	0.015	0.008	0.132	0.0175	0.0008	二类
17	0.63	0.96	0.23	0.06	0.69	0.45	0.0165	0.0025	0.11	0.032	0.004	0.035	0.005	0.073	0.0175	0.0005	三类
18	0.76	0.96	0.21	0.11	0.93	0.40	0.033	0.05	**1.44**	0.132	0.007	0.037	0.007	0.131	0.0175	0.0008	二类
19	0.79	0.97	0.09	0.11	0.90	0.67	0.033	0.05	**1.32**	0.124	0.007	0.025	0.006	0.124	0.0175	0.0008	二类
20	0.77	0.93	0.20	0.11	**1.17**	0.80	0.033	0.05	**2.36**	0.156	0.007	0.056	0.012	0.122	0.0175	0.0008	二类

注:“/”表示该站位未采集样品，不参与评价。未检出的指标按检出限 1/2 进行评价。

4.2.2 海洋沉积物环境现状调查与评价

为了了解项目附近的海洋沉积物环境现状，本报告引用浙江省海洋水产养殖研究所于 2024 年 9 月在项目附近海域进行的海洋沉积物环境调查成果。同时，本报告还引用了 2026 年 3 月对潮间带沉积物进行的补充调查成果。

4.2.2.1 沉积物质量现状调查与监测

1、监测站位设置

10 个沉积物调查站位，2 个潮间带沉积物断面（2026 年 3 月），具体见图 4.2-1，经纬度见表 4.2-1。

2、监测时间、频率及监测项目

2024 年 9 月的沉积物质量现状调查与水质调查同步进行。2026 年 3 月进行了潮间带沉积物补充调查。

监测项目为石油类、有机碳、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As。

3、评价标准与方法

（1）评价标准

根据图 4.2-2 各调查站位执行的水质标准，调查范围海洋沉积物评价标准采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类、第二类标准进行评价。

（2）评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域沉积物的现状评价，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评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。

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：$C_{i,j}$－评价因子 *i* 在第 *j* 取样点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}－评价因子 *i* 的评价标准，mg/L。

4.2.2.2 海域沉积物调查结果

2024 年 4 月（春季）调查海洋沉积物监测结果见下表。

表 4.2-3 2024 年 9 月调查海域沉积物质量现状调查结果

站位	有机碳	硫化物	油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As
	10^{-2}	10^{-6}								
3	0.67	5.3	20.3	32.2	24.8	138	0.09	78.8	0.06	14.9
4	0.60	1.7	45.0	27.1	25.2	136	0.10	77.7	0.06	13.9
5	0.62	0.3	13.6	26.3	22.5	147	0.06	42.5	0.05	11.7
9	0.62	<0.2	28.4	27.4	23.5	141	0.09	49.4	0.07	16.2
10	0.61	8.8	22.8	20.8	19.1	129	0.07	46.2	0.09	15.8

13	0.60	6.5	24.4	26.7	23.8	118	0.09	53.6	0.07	14.8
14	0.71	<0.2	21.4	22.5	20.6	144	0.06	38.7	0.06	15.1
16	0.72	0.8	22.0	26.5	24.3	142	0.06	40.0	0.07	15.8
18	0.69	3.7	25.9	27.9	24.0	140	0.06	41.8	0.07	15.8
20	0.69	<0.2	20.2	17.9	16.5	137	0.08	50.4	0.06	14.1

表 4.2-4 2026 年 3 月潮间带沉积物质量现状调查结果

站位	有机碳	硫化物	油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As
	10^{-2}	10^{-6}								
T1	0.76	13.8	19.8	44	39	127	0.18	66	0.077	8.8
T2	0.81	5.8	27.2	42	39	119	0.17	55	0.074	7.9

4.2.2.3 海域沉积物现状评价

2024 年 9 月海洋沉积物监测结果采用单因子标准指数法得到评价结果见表 4.2-6。由表可知，调查海域沉积物中，石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的含量均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中二类海洋沉积物质量标准。

2026 年 3 月潮间带沉积物调查采用单因子标准指数法得到评价结果见表 4.2-7。由表可知，潮间带沉积物中，石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的含量均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中二类海洋沉积物质量标准。

表 4.2-5 2024 年 9 月海域沉积物质量调查结果标准指数值

站位	有机碳	硫化物	油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As
	二类									
3	0.22	0.011	0.020	0.32	0.19	0.39	0.06	0.53	0.12	0.23
4	0.20	0.003	0.045	0.27	0.19	0.39	0.07	0.52	0.12	0.21
5	0.21	0.001	0.014	0.26	0.17	0.42	0.04	0.28	0.10	0.18
9	0.21	0.000	0.028	0.27	0.18	0.40	0.06	0.33	0.14	0.25
10	0.20	0.018	0.023	0.21	0.15	0.37	0.05	0.31	0.18	0.24
13	0.20	0.013	0.024	0.27	0.18	0.34	0.06	0.36	0.14	0.23
14	0.24	0.000	0.021	0.23	0.16	0.41	0.04	0.26	0.12	0.23
16	0.24	0.002	0.022	0.27	0.19	0.41	0.04	0.27	0.14	0.24
18	0.23	0.007	0.026	0.28	0.18	0.40	0.04	0.28	0.14	0.24
20	0.23	0.000	0.020	0.18	0.13	0.39	0.05	0.34	0.12	0.22

表 4.2-6 2026 年 3 月潮间带沉积物质量调查结果标准指数值

站位	有机碳	硫化物	油类	Cu		Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As
	二类										
T1	0.25	0.028	0.020	0.44	0.30	0.36	0.12	0.44	0.15	0.14	0.25
T2	0.27	0.012	0.027	0.42	0.30	0.34	0.11	0.37	0.15	0.12	0.27

4.2.3 海域生态环境现状调查与评价

4.2.3.1 海域生态环境现状调查概况

1、调查项目

调查项目为叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

2、评价方法

①优势度（*Y*）

优势种的概念有两个方面，即一方面占有广泛的生态环境，可以利用较高的资源，有着广泛的适应性，在空间分布上表现为空间出现频率(*fi*)较高，另一方面，表现为个体数量(*ni*)庞大，密度 *ni/N* 较高。

设：fi 为第 i 个种在各样品中出现的频率，

n_i 为群落中第 i 个种在空间中的个体数量，

N 为群落中所有种的个体数总和，

综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度(Y)的计算公式：

$$Y=n_i/N\times fi$$

$Y\geq 0.02$ 即为优势种。

②多样性指数

采用香农-韦弗(Shannon-weaver，1963)多样性指数，是种类数和种类中个体分配均匀性的综合指标。

$$H'=-\sum_{i=1}^{s}P_i\log_2 P_i$$

式中：H'—种类多样性指数；

S —样品中的种类数；

P_i—第 i 种的个数(n_i)或生物量(ω_i)与总个体数(N)或总生物量(W)比值($\frac{ni}{N}$ 或 $\frac{\omega_i}{W}$)。

一般认为，正常环境，该指数值高；污染环境，该指数值低。

③均匀度

均匀度大小是衡量群落中各个种类个体差异的程度。

该指数是皮诺(Pielou，1966)提出，其式：

$$J = H'/H_{max}$$

式中：J—均匀度；

H′—种类多样性指数值；

H_{max}—为 $\log_2 S$，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

J 值范围为 0~1 之间，J 大时，体现种间个体数分布较均匀；反之，J 值小反映种间个体数分布不均匀。

④丰度

是表示群落（或样品）中种类丰富程度的指数。采用马卡列夫(Margalef，1958)的计算式如式：

$$D= (S—1)/\log_2 N$$

式中：D—丰度；

S—样品中的种类总数；

N—样品中的生物总个体数。

一般而言，健康的环境，种类丰度高，污染环境，种类丰度低。

4.2.3.2 叶绿素 a 调查结果

2024 年 9 月，调查海域叶绿素 a 浓度范围为 0.68~3.33mg/m^3，平均值为 1.74 mg/m^3；初级生产力范围为 9.81~93.83 mgC/m^2·d，平均值为 40.33 mgC/m^2·d。

表 4.2-7 叶绿素 a 浓度

站位	层次	叶绿素 a 浓度 mg/m^3
1	S	1.12
2	S	1.15
3	S	0.68
4	S	0.92
5	S	1.60
5	B	2.04
6	S	2.04
7	S	1.59
8	S	1.83
9	S	0.68
10	S	1.59
10	B	1.60
11	S	1.36
12	S	1.36
13	S	1.36
14	S	1.83
15	S	2.27
16	S	2.89
17	S	3.12
17	B	3.33
18	S	1.80
18	B	1.80
19	S	1.80
20	S	2.00

表 4.2-8 初级生产力

站位	层次	初级生产力 *mgC/m^2·d*
1	S	32.32
2	S	16.59
3	S	19.62
4	S	16.59
5	S	23.09
6	S	51.52
7	S	28.68
8	S	26.41
9	S	9.81
10	S	57.36
11	S	19.62
12	S	49.06
13	S	19.62
14	S	26.41
15	S	40.95
16	S	93.83
17	S	78.79
18	S	51.95
19	S	64.94
20	S	79.37

4.2.3.3 浮游植物现状调查结果与评价

1、种类组成

2024 年 9 月，调查海域采集鉴定出浮游植物 2 门 25 种。其中，硅藻门 23 种，占总种类数的 92.00%；甲藻门 2 种，占总种类数的 8.00%。

表 4.2-9 浮游植物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	**硅藻**	**Bacillariophyta**
1	蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus argus*
2	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
3	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
4	细弱圆筛藻	*Coscinodiscus subtilis* var. *subtilis*
5	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
6	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
7	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
8	短楔形藻	*Licmophora abbreviate*
9	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
10	小环藻属未定种	*Cyclotella* sp.
11	新月筒柱藻	*Cylindrotheca closterium*
12	波罗的海布纹藻	*Gyrosigma balticum*
13	念珠直链藻	*Melosira moniliformis*
14	舟形藻属未定种	*Navicula* sp.
15	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
16	菱形藻属未定种	*Nitzschia* sp.
17	具翼漂流藻	*Planktoniella blanda*
18	端尖斜纹藻	*Pleurosigma acutum*
19	艾希斜纹藻	*Pleurosigma aestuarii*
20	双菱藻属未定种	*Surirella* sp.
21	针杆藻属未定种	*Synedra* sp.
22	细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis*
23	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
二	**甲藻**	**Dinophyta**
24	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
25	斯氏扁甲藻	*Pyrophacus steinii*

2、优势种

2024 年 9 月调查海域浮游植物主要优势种共有 2 种，分别为中肋骨条藻和琼氏圆筛藻。

表 4.2-10 浮游植物优势种优势度指数

物种	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
中肋骨条藻	0.316	0.667	0.211
琼氏圆筛藻	0.320	0.500	0.160

3、细胞丰度分布

2024 年 9 月调查海域各站位浮游植物细胞丰度范围为 585cells/m^3~154167cells/m^3，平均细胞丰度为 34458cells/m^3，丰度最高值出现在 14 站位，最低值出现在 17 站位。

4、现状评价结果

2024 年 9 月调查海域浮游植物香农-威纳多样性指数 H' 范围为 0.50~2.91，平均值为 1.43，最高值和最低值分别出现在 13 和 18 站位；种类丰富度指数 d 范围为 0.09~0.65，平均值为 0.26，最高值和最低值分别出现在 13 和 3 站位；均匀度指数 J' 范围为 0.31~1.00，平均值为 0.74，最高值出现在 4、5 和 17 站位，最低值出现在 18 站位。

表 4.2-11 浮游植物生态学参数及密度一览表

站位	密度 cells/m^3	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
3	2941	0.92	0.09	0.92
4	2083	1.00	0.09	1.00
5	3125	1.58	0.17	1.00
8	22222	1.54	0.35	0.60
9	25114	0.89	0.34	0.34
10	26190	1.69	0.20	0.84
13	133333	2.91	0.65	0.81
14	154167	2.17	0.41	0.72
16	5333	2.00	0.32	0.86
17	585	1.00	0.11	1.00
18	19048	0.50	0.14	0.31
20	19355	0.95	0.28	0.41

4.2.3.4 浮游动物现状调查结果与评价

1、种类组成

2024 年 9 月调查海域采集鉴定出浮游动物 7 大类 32 种。其中，桡足类 13 种，占总种类数的 40.63%；浮游幼体 11 种，占总种类数的 34.36%；十足类 3 种，占总种类数的 9.38%；毛颚类 2 种，占总种类数的 6.25%；水母类、介形类和磷虾类各 1 种，共占总种类数的 9.38%。

表 4.2-12 浮游动物种类名录

序号	中文名	拉丁文（英文）名
一	**水母类**	**Medusa**
1	双生水母	*Diphyes chamissonis*
二	**桡足类**	**Copepoda**
2	刺尾纺锤水蚤	*Acartia spinicauda*
3	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
4	微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*
5	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
6	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
7	背针胸刺水蚤	*Centropages dorsispinatus*
8	亚强次真哲水蚤	*Subeucalanus subcrassus*
9	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
10	左突唇角水蚤	*Labidocera sinilobata*
11	圆唇角水蚤	*Labidocera rotunda*
12	汤氏长足水蚤	*Calanopia thompsoni*
13	海洋伪镖水蚤	*Pseudodiaptomus marinus*
14	小毛猛水蚤	*Microsetella norvegica*
三	**毛颚类**	**Chaetognatha**
15	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
16	美丽凸鳍箭虫	*Abaciasagitta pulchra*
四	**介形类**	**Ostracoda**
17	齿形海萤	*Cypridina dentate*
五	**磷虾类**	**Euphausiacea**
18	中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinicas*
六	**十足类**	**Decapoda**
19	正型莹虾	*Lucifer typus*
20	日本毛虾	*Acetes japonicus*
21	中国毛虾	*Acetes chinensis*
七	**浮游幼体**	**Pelagic larvae**
22	短尾类溞状幼体	Brachyura zoea larvae
23	磷虾带叉幼体	Furcilia larvae
24	长尾类幼体	Macruran larvae

序号	中文名	拉丁文（英文）名
25	仔鱼	Fish larvae
26	多毛类幼体	Polychaeta larvae
27	幼螺	Gustrpod post larvae
28	磁蟹溞状幼体	Porcellana zoea larvae
29	箭虫幼体	Sagitta larvae
30	莹虾幼体	Lucifer larvae
31	糠虾类幼体	Mysidacea larvae
32	白虾幼体	Exopalaemon larvae

2、优势种

2024 年 9 月调查海域浮游动物主要优势种共有 5 种，分别为短尾类溞状幼体、太平洋纺锤水蚤、箭虫幼体、幼螺和白虾幼体。

表 4.2-13　浮游动物优势种优势度指数

中文名	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
短尾类溞状幼体	0.525	1.000	0.525
太平洋纺锤水蚤	0.106	0.917	0.097
箭虫幼体	0.086	0.750	0.064
幼螺	0.041	0.833	0.034
白虾幼体	0.031	0.667	0.021

3、生物量分布

2024 年秋季，调查海域各站位浮游动物生物量变化范围为 2.60mg/m^3~81.90mg/m^3，平均值为 29.95mg/m^3，生物量最高值出现在 10 站位，最低值出现在 9 站位；各站位浮游动物密度变化范围为 1.83 ind./m^3~220.59 ind./m^3，平均值为 48.89 ind./m^3，密度最高值出现在 3 站位，最低值出现在 9 站位。

4、现状评价结果

2024 年秋季，调查海域浮游动物香农-威纳多样性指数 *H'*范围为 0.76~3.17，平均值为 2.44，最高值和最低值分别出现在 17 和 3 站位；种类丰富度指数 *d* 范围为 1.28~2.34，平均值为 1.61，最高值和最低值分别出现在 17 和 3 站位；均匀度指数 *J'*范围为 0.22~0.96，平均值为 0.81，最高值和最低值分别出现在 4 和 3 站位。

表 4.2-14　浮游动物生态学参数、生物量及密度一览表

站位	生物量 mg/m^3	密度 ind./m^3	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
03	23.92	220.59	0.76	1.28	0.22
04	16.04	12.50	2.69	1.67	0.96
05	72.29	44.79	2.93	1.84	0.85
08	5.78	7.78	2.50	1.58	0.89
09	2.60	1.83	2.16	1.33	0.93
10	81.90	130.95	2.84	2.25	0.75
13	40.00	22.22	2.16	1.33	0.93
14	40.42	16.67	2.16	1.33	0.93
16	24.93	60.00	2.56	1.54	0.74
17	13.57	24.85	3.17	2.34	0.79
18	16.19	26.19	2.66	1.39	0.89
20	21.72	18.28	2.67	1.38	0.89

4.2.3.5 底栖生物现状调查结果与评价

1、种类组成

2024 年 9 月调查海域采集鉴定出大型底栖动物 6 大类 11 种。其中，甲壳动物 4 种，占总种类数的 36.36%；软体动物和棘皮动物各 2 种，各占总种类数的 18.18%；环节动物、脊索动物和纽形动物各 1 种，共占总种类数的 27.28%。

表 4.2-15 大型底栖动物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	**甲壳动物**	**Arthropoda**
1	霍氏三强蟹	*Tritodynamia horvathi*
2	细螯虾	*Leptochela gracilis*
3	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
4	齿掌细身钩虾	*Maera serratipalma*
二	**软体动物**	**Mollusca**
5	马丽亚瓷光螺	*Eulima maria*
6	中国朽叶蛤	*Coecella chinensis*
三	**棘皮动物**	**Echinodermata**
7	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
8	日本倍棘蛇尾	*Amphioplus japonicus*
四	**环节动物**	**Annelida**
9	掌鳃索沙蚕	*Ninoe palmata*
五	**脊索动物**	**Chordata**
10	小公鱼属未定种	*Stolephorus* sp.
六	**纽形动物**	**Nemertea**
11	纽虫科未定种	Nemertinea sp.

2、优势种

2024 年 9 月调查海域大型底栖动物相对优势度较高的有 2 种，分别为棘刺锚参和纽虫。

表 4.2-16 大型底栖动物优势种优势度指数

物种	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
棘刺锚参	0.154	0.100	0.015
纽虫	0.154	0.100	0.015

3、生物量分布

2024 年 9 月调查海域各站位大型底栖动物生物量变化范围为 0.00 g/m^2~9.64 g/m^2，平均值为 1.63 g/m^2，生物量最高值出现在 9 站位，最低值在 3、4、10、13、16 站位；各站位大型底栖动物栖息密度变化范围为 0 ind./m^2~35 ind./m^2，平均值为 7 ind./m^2，密度最高值出现在 9 站位，最低值在 3、4、10、13、16 站位。

4、现状评价结果

2024 年 9 月调查海域大型底栖动物香农-威纳多样性指数 *H'*范围为 1.00~2.24，平均值为 1.41，最高值和最低值分别出现在 9 站位和 5、14 站位；种类丰富度指数 *d* 范围为 0.30~0.78，平均值为 0.46，最高值和最低值分别出现在 9 站位和 5、14 站位；均匀度指数 *J'*范围为 0.96~1.00，平均值为 0.99，最高值和最低值分别出现在 5、14 站位和 9 站位。

表 4.2-17 大型底栖动物生态学参数、生物量及密度一览表

站位	生物量 g/m^2	密度 ind./m^2	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
03	0.00	0	/	/	/

站位	生物量 g/m²	密度 ind./m²	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
04	0.00	0	/	/	/
05	1.25	10	1.00	0.30	1.00
09	9.64	35	2.24	0.78	0.96
10	0.00	0	/	/	/
13	0.00	0	/	/	/
14	0.02	10	1.00	0.30	1.00
16	0.00	0	/	/	/
18	0.32	5	/	/	/
20	5.05	5	/	/	/

注：03、04、10、13、16 站位未检出，18、20 站位只检出一种物种，无法计算其生态学参数。

4.2.3.6 潮间带生物现状调查结果与评价

1、种类组成

2026 年 3 月调查海域采集鉴定出潮间带生物 3 大类 10 种。其中，其中软体动物 6 种，占 60.0%；多毛类 3 种，占 30.0%；甲壳类 1 种，占 10.0%。

表 4.2-18 潮间带生物种类名录

序号	中文名	LIST OF SPECIES
一	**软体动物**	**MOLLUSCA**
1	齿纹蜒螺	*Nerita yoldi*
2	粗糙拟滨螺	*Littoraria scabra*
3	短滨螺	*Littorina brevicula*
4	尖锥拟蟹守螺	*Cerithidea largillierti*
5	团聚牡蛎	*Saccostrea glomerata*
6	疣荔枝螺	*Thais clavigera*
二	**多毛类**	**POLYCHAETA**
7	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
8	丝异须虫	*Heteromastus filiforms*
9	异足索沙蚕	*Lumbriconeris heteropoda*
三	**甲壳类**	**CRUSTACEA**
10	白脊管藤壶	*Fistulobalanus albicostatus*

2、数量组成与分布

2026 年 3 月调查：T1 断面平均栖息密度为 52 个/m²，平均生物量为 293.0g/m²。T2 断面平均栖息密度为 29 个/m²，平均生物量为 16.2g/m²。2 个断面平均栖息密度为 41 个/m²，平均生物量为 154.6g/m²。

表 4.2-19 潮间带生物各类别种数、生物量和栖息密度统计表

类别	生境(断面)	T1 断面(岩-泥相)			T2 断面(岩-泥相)		
	潮区	高	中	低	高	中	低
多毛类	种数(n)	0	0	1	0	0	2
	密度(个/m²)	0	0	16	0	0	48
	生物量(g/m²)	0	0	0.3	0	0	5.8
甲壳类	种数(n)	0	0	1	0	0	0
	密度(个/m²)	0	0	16	0	0	0
	生物量(g/m²)	0	0	2.0	0	0	0
软体动物	种数(n)	1	3	1	1	1	0
	密度(个/m²)	32	88	4	8	32	0
	生物量(g/m²)	15.6	844.3	16.9	1.7	40.9	0
其它	种数(n)	0	0	0	0	0	0
	密度(个/m²)	0	0	0	0	0	0
	生物量(g/m²)	0	0	0	0	0	0
合计	种数(n)	1	3	3	1	1	2

	密度(个/m²)	32	88	36	8	32	48
	生物量(g/m²)	15.6	844.3	19.2	1.7	40.9	5.8
各断面平均	密度(个/m²)	52			29		
	生物量(g/m²)	293.0			16.2		
总平均	密度(个/m²)	41					
	生物量(g/m²)	154.6					

3、优势种

2026 年 3 月调查期间潮间带生物高潮带优势种为短滨螺 *Littorina brevicula*，中潮带优势种为团聚牡蛎 *Saccostrea glomerata*，低潮带优势种为寡鳃齿吻沙蚕 *Nephtys oligobranchia*。

4、生物多样性

2026 年 3 月调查期间潮间带断面生物种类多样性指数 *H'*为 1.264~1.637，平均值为 1.451；丰富度 *d* 为 0.670~1.188 平均值为 0.929；均匀度 *J'*为 0.842~0.912，平均值为 0.877；优势度为 0.245~0.306，平均值为 0.276。

表 4.2-20 潮间带生物现状调查与评价结果表

断面	丰富度 *d*	均匀度 *J'*	多样性 *H'*	优势度
T1	1.188	0.842	1.637	0.245
T2	0.670	0.912	1.264	0.306
最小值	0.670	0.842	1.264	0.245
最大值	1.188	0.912	1.637	0.306
平均值	0.929	0.877	1.451	0.276

4.2.4 海洋生物体质量现状调查与评价

1、评价项目

海洋生物体内 Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Hg、As、石油烃，共 8 项。

2、评价标准

贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）。鱼类、甲壳类和软体类生物参照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 中规定的标准进行评价。

3、调查结果

2024 年 9 月，从渔业资源拖网采集的生物样品中选取当地代表性生物中刀鲚、三疣梭子蟹等作为生物质量评价对象。调查结果显示，受测生物体中石油烃含量平均值为 5.74 mg/kg，已检出样品 Cu 含量平均值为 0.86 mg/kg，已检出样品 Pb 含量平均值为 0.17 mg/kg，Zn 含量平均值为 6.3 mg/kg，已检出样品 Cd 含量的平均值为 0.05 mg/kg，Cr 含量平均值为 0.04 mg/kg，总 Hg 含量平均值为 0.04 mg/kg，As 含量平均值为 0.24 mg/kg。

表 4.2-21 2024 年 9 月调查海域生物体内污染物含量（mg/kg）

站位	类群	种名	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As	石油烃
			mg/kg							
3	甲壳类	三疣梭子蟹	<0.4	0.54	7.3	0.01	0.130	0.016	0.15	9.2

4	甲壳类	三疣梭子蟹	<0.4	<0.04	2.8	0.01	0.028	0.117	0.15	10.5
5	甲壳类	三疣梭子蟹	0.72	<0.04	2.5	<0.005	0.068	0.030	0.18	10.7
8	甲壳类	三疣梭子蟹	0.99	<0.04	3.4	<0.005	0.003	0.032	0.12	11.0
9	鱼类	赤魟	<0.4	0.04	3.1	0.01	0.023	0.019	0.21	9.6
10	鱼类	刀鲚	<0.4	<0.04	7.2	<0.005	0.019	0.022	0.34	11.3
13	甲壳类	三疣梭子蟹	<0.4	<0.04	3.3	<0.005	0.010	0.037	0.24	7.9
14	鱼类	刀鲚	<0.4	0.05	31.9	0.18	0.152	0.037	0.64	9.3
16	甲壳类	三疣梭子蟹	<0.4	<0.04	5.4	<0.005	0.013	0.088	0.65	10.4
17	鱼类	鮸	<0.4	0.04	2.9	<0.005	0.016	0.045	0.08	8.1
18	鱼类	刀鲚	<0.4	<0.04	3.4	<0.005	0.007	0.006	0.03	10.9
20	甲壳类	三疣梭子蟹	<0.4	<0.04	3.0	<0.005	0.005	0.020	0.05	9.9

4、评价结果

2024 年 9 月，调查海域生物体种类为鱼类、甲壳类各生物质量评价标准指数值见表 4.2-15。结果表明，调查海域代表性物种受测鱼类和甲壳类各标准指数均小于 1，符合相应评价标准。

表 4.2-22　2024 年 9 月项目附近海域海洋生物质量评价标准指数值(鱼类、甲壳类)

站位	类群	种名	Cu	Pb	Zn	Cd	总 Hg	As	石油烃
3	甲壳类	三疣梭子蟹	0.002	0.27	0.05	0.005	0.087	0.08	0.15
4	甲壳类	三疣梭子蟹	0.002	0.01	0.02	0.005	0.019	0.59	0.15
5	甲壳类	三疣梭子蟹	0.007	0.01	0.02	0.001	0.045	0.15	0.18
8	甲壳类	三疣梭子蟹	0.010	0.01	0.02	0.001	0.002	0.16	0.12
9	鱼类	赤魟	0.010	0.02	0.08	0.017	0.015	0.06	0.21
10	鱼类	刀鲚	0.010	0.01	0.18	0.004	0.013	0.07	0.34
13	甲壳类	三疣梭子蟹	0.002	0.01	0.02	0.001	0.007	0.19	0.24
14	鱼类	刀鲚	0.010	0.03	0.80	0.300	0.101	0.12	0.64
16	甲壳类	三疣梭子蟹	0.002	0.01	0.04	0.001	0.009	0.44	0.65
17	鱼类	鮸	0.010	0.02	0.07	0.004	0.011	0.15	0.08
18	鱼类	刀鲚	0.010	0.01	0.09	0.004	0.005	0.02	0.03
20	甲壳类	三疣梭子蟹	0.002	0.01	0.02	0.001	0.003	0.10	0.05

4.2.5　海洋渔业资源现状调查与评价

为了解工程附近的海洋渔业环境现状，本报告引用了浙江省海洋水产养殖研究所于 2024 年 9 月在工程附近海域进行的海洋渔业资源现状调查成果。

4.2.5.1 调查站位

2024 年 9 月渔业资源调查均布设了 12 个站位，具体调查站位坐标和位置见表 4.2-1 和图 4.2-1。

4.2.5.2 调查内容

（1）鱼卵、仔鱼：种类组成、数量分布、优势种等。

（2）游泳动物现状调查：渔获物种类组成、优势种分布、渔获量分布、资源密度（重量、尾数）、渔获物物种多样性等。

4.2.5.3 鱼卵、仔鱼调查结果

1、种类组成

2024 年 9 月调查海域水平拖网采集到鱼卵 234 粒，仔稚鱼 2149 尾。本航次共采集

鉴定出鱼卵 4 目 6 科 6 种，仔稚鱼 5 目 9 科 16 种。

表 4.2-23 调查海域鱼卵、仔稚鱼种类名录

序号	目	科	物种	鱼卵	仔稚鱼
1	鲱形目 Clupeiformes	锯腹鳓科 Pristigasteridae	鳓 *Ilisha elongata*		+
		鳀科 Engraulidae	小公鱼属未定种 *Stolephorus* sp.	+	+
			黄鲫 *Setipinna taty*		+
			鲚属未定种 *Coilia* sp.		+
2	灯笼鱼目 Myctophiformes	狗母鱼科 Synodontidae	龙头鱼 *Harpodon nehereus*	+	+
3	鲻形目 *Mugiliformes*	鲻科 *Mugilidae*	棱鲹 ***Liza carinata***		+
4	鲈形目 Perciformes	鳢科 *Sillaginidae*	鳢属未定种 *Sillago sp.*		+
		鲷科 *Sparidie*	鲷科未定种 *Sparidie sp.*	+	
		石首鱼科 Sciaenidae	石首鱼科未定种 Sciaenidae sp.	+	
		鳚科 *Blenniidae*	美肩鳃鳚 *Omobranchus elegans*		+
			鳚科未定种 Blenniidae sp.		+
		带鱼科 Trichiuridae	带鱼 *Trichiurus lepturus*	+	
		虾虎鱼科 Gobiidae	斑尾刺虾虎鱼 *Acanthogobius ommaturus*		+
			六丝钝尾虾虎鱼 *Amblychaeturichthys hexanema*		+
			矛尾虾虎鱼 *Chaeturichthys stigmatias*		+
			髭缟虾虎鱼 *Tridentiger barbatus*		+
			虾虎鱼科未定种 Gobiidae sp.		+
		鳗虾虎鱼科 *Taenioididae*	孔虾虎鱼 *Trypauchen vagina*		+
5	鲽形目 Pleuronectiformes	舌鳎科 Cynoglossidae	舌鳎属未定种 *Cynoglossus* sp.	+	
6	鲀形目 Tetraodontiformes	鲀科 Tetraodontidae	黄鳍东方鲀 *Takifugu xanthopterus*		+

2、数量分布

2024 年 9 月，水平拖网鱼卵密度均值为 0.029 ind./m^3，水平拖网仔稚鱼密度均值为 0.250 ind./m^3。

表 4.2-24 调查海域各站位鱼卵、仔稚鱼密度分布

站位	水平拖网	
	鱼卵密度 ind./m^3	仔稚鱼密度 ind./m^3
3	0	0.386
4	0	0.131
5	0.084	0.008
8	0.053	0.036
9	0	0.001
10	0.072	0.008
13	0	0.034
14	0.058	0.057
16	0.015	0.017
17	0.007	1.023
18	0.013	0.009
20	0.007	1.294
均值	0.029	0.250

4.2.5.4 游泳动物调查结果

1、渔获物种类组成

2024 年 9 月调查海域采集鉴定出游泳动物种类 43 种。其中，鱼类 22 种，占总种类

数的 51.16%；虾类 11 种，占总种类数的 25.58%；蟹类 8 种，占总种类数的 18.60%；头足类 2 种，占总种类数的 4.66%。

表 4.2-25 游泳动物种类名录

序号	类别	中文名	拉丁文名
1	鱼类	赤魟	*Dasyatis akajei*
2		鳓	*Ilisha elongata*
3		黄吻棱鳀	*Thryssa vitrirostris*
4		凤鲚	*Coilia mystus*
5		刀鲚	*Coilia ectenes*
6		龙头鱼	*Harpadon nehereus*
7		六指马鲅	*Polydactylus sextarius*
8		银姑鱼	*Pennahia argentata*
9		黄姑鱼	*Nibea albiflora*
10		棘头梅童鱼	*Collichthys lucidus*
11		鮸	*Miichthys miiuy*
12		尖头黄鳍牙鮸	*Nibea miichthioides*
13		皮氏叫姑鱼	*Johnius belangerii*
14		黄鳍棘鲷	*Acanthopagrus latus*
15		横带髭鲷	*Hapalogenys mucronatus*
16		带鱼	*Trichiurus haumela*
17		矛尾虾虎鱼	*Chaeturichthys stigmatias*
18		拉氏狼牙虾虎鱼	*Odontamblyopus lacepedii*
19		焦氏舌鳎	*Cynoglossus joyneri*
20		黄鳍东方鲀	*Takifugu xanthopterus*
21		日本红鲷	*Bembras japonica*
22		条纹鲈	*Terapon theraps*
23	虾类	哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis harbwickii*
24		细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
25		中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
26		周氏新对虾	*Metapenaeus joyneri*
27		中国毛虾	*Acetes chinensis*
28		刺螯鼓虾	*Alpheus hoplocheles*
29		鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
30		葛氏长臂虾	*Palaemon gravieri*
31		脊尾白虾	*Exopalaemon carinicauda*
32		口虾蛄	*Squilla oratoria*
33		窝纹网虾蛄	*Dictyosquilla foveolata*
34	蟹类	拟穴青蟹	*Scylla paramamosain*
35		红星梭子蟹	*Portunus sanguinolentus*
36		三疣梭子蟹	*Portunus trituberculatus*
37		日本蟳	*Charybdis japonica*
38		双斑蟳	*Charybdis bimaculata*
39		锈斑蟳	*Charybdis feriatus*
40		直额蟳	*Charybdis truncatus*
41		字纹弓蟹	*Varuna litterata*
42	头足类	火枪乌贼	*Loligo beka*
43		杜氏枪乌贼	*Uroteuthis duvauceli*

2、渔获物（重量、尾数）分类群组成

2024 年 9 月渔获物重量中，鱼类尾数占总渔获尾数的 59.77%，虾类占 34.52%，蟹类占 5.61%，头足类占 0.10%；鱼类重量占总渔获重量的 50.75%，虾类占 22.64%，蟹类占 26.58%，头足类占 0.03%。尾数百分比以鱼类占优势，重量百分比以鱼类占优势。

表 4.2-26 渔获物(重量、尾数)分类群百分比组成

种类	尾数百分比（%）	重量百分比（%）
鱼类	59.77	50.75
虾类	34.52	22.64
蟹类	5.61	26.58
头足类	0.10	0.03
合计	100.00	100.00

3、资源密度（重量、尾数）

2024 年 9 月调查海域各站位渔业资源尾数密度变化范围为 4.47×10^3ind/km^2~32.68×10^3ind/km^2，平均值为 12.47×10^3ind./km^2；各站位渔业资源重量密度变化范围为 40.07kg/km^2~122.52kg/km^2，平均值为 68.13kg/km^2。

表 4.2-27 各调查站位渔业资源重量、尾数密度

站位	尾数密度（10^3ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）
3	10.80	56.83
4	10.89	44.48
5	15.31	87.32
8	10.93	62.99
9	12.19	76.16
10	8.26	60.99
13	4.86	40.07
14	7.77	45.99
16	4.74	72.24
17	21.60	88.16
18	9.57	59.86
20	32.68	122.52
均值	12.47	68.13

表 4.2-28 不同类群渔业资源重量、尾数密度

类别	尾数密度（10^3ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）
鱼类	7.45	34.58
虾类	4.30	15.42
蟹类	0.70	18.11
头足类	0.01	0.02
合计	12.47	68.13

4、渔获物优势种组成

采用相对重要性指数（*IRI* 指数）来确定调查海域内游泳动物各类群的优势种。规定 *IRI* 指数大于 1000 的种类为调查海域中的优势种。根据此标准：2024 年 9 月调查海域中共出现了 2 种优势种，按优势度 *IRI* 由高到低依次为龙头鱼和凤鲚；共出现了 10 种常见种，按优势度 *IRI* 由高到低依次为口虾蛄、日本蟳、脊尾白虾、葛氏长臂虾、刀鲚、哈氏仿对虾、三疣梭子蟹、窝纹网虾蛄、拟穴青蟹和六指马鲛。

表 4.2-29 调查海域优势种和常见种相对重要性指数值（*IRI*）

类别	物种	相对重要性指数 *IRI*
优势种	龙头鱼	2002
	凤鲚	1382
常见种	口虾蛄	685
	日本蟳	670
	脊尾白虾	612
	葛氏长臂虾	365
	刀鲚	258

	哈氏仿对虾	237
	三疣梭子蟹	206
	窝纹网虾蛄	157
	拟穴青蟹	112
	六指马鲛	104

5、渔获物物种多样性

2024 年 9 月调查海域各站位基于个体数组成的生物香农-威纳多样性指数 *H'*分布在 2.48~3.53，平均为 2.90；丰富度指数 *d* 分布在 3.56~6.69，平均为 4.70；均匀度指数 *J'*分布在 0.59~0.88，平均为 0.72；单纯度指数 *C* 分布在 0.11~0.29，平均为 0.20。

调查海域各站位基于重量组成的生物香农-威纳多样性指数 *H'*分布在 2.65~3.45，平均为 3.15；丰富度指数 *d* 分布在 2.03~3.32，平均为 2.60；均匀度指数 *J'*分布在 0.66~0.86，平均为 0.78；单纯度指数 *C* 分布在 0.13~0.25，平均为 0.15。

表 4.2-30 调查海域各站位游泳动物生态学参数

站位	尾数				重量			
	香农-威纳(*H'*)	丰富度(*d*)	均匀度(*J'*)	单纯度(*C*)	香农-威纳(*H'*)	丰富度(*d*)	均匀度(*J'*)	单纯度(*C*)
3	2.93	5.24	0.69	0.22	3.35	3.09	0.79	0.14
4	2.53	3.77	0.67	0.27	3.13	2.37	0.82	0.16
5	2.62	3.56	0.67	0.23	3.25	2.17	0.83	0.13
8	2.48	4.93	0.59	0.29	3.12	2.84	0.75	0.15
9	2.88	4.99	0.68	0.20	3.28	2.88	0.77	0.13
10	2.93	4.92	0.73	0.20	3.15	2.53	0.79	0.14
13	2.91	4.82	0.81	0.17	3.08	2.07	0.86	0.15
14	3.17	5.41	0.78	0.15	3.27	2.90	0.80	0.13
16	3.53	6.69	0.88	0.11	2.65	2.43	0.66	0.25
17	2.80	3.84	0.67	0.20	3.20	2.63	0.77	0.16
18	2.83	3.68	0.76	0.21	2.90	2.03	0.78	0.17
20	3.14	4.57	0.69	0.18	3.45	3.32	0.75	0.14

4.2.6 环境空气质量现状评价

1、基本污染物环境质量现状

根据环境空气质量功能区划分，评价区域环境空气为二类区，环境空气应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准浓度限值。本评价环境空气基本污染物因子根据《台州市生态环境质量报告书（2024 年度）》公布的相关数据进行分析，2024 年玉环市环境空气基本污染物质量现状统计见表 4.2-19。

表 4.2-31 玉环市 2024 年环境空气各项污染物质量统计结果

污染物	评价指标	过渡阶段浓度限值评价标准(μg/m³)	现状浓度	占标率%	达标情况
$PM_{2.5}$	年平均	30	18	60	达标
	第 95 百分位数日平均	60	42	70	达标
PM_{10}	年平均	60	30	50	达标
	第 95 百分位数日平均	120	68	57	达标
NO_2	年平均	40	12	30	达标
	第 98 百分位数日平均	80	30	38	达标
SO_2	年平均	60	5	8	达标
	第 98 百分位数日平均	150	8	5	达标
CO	年平均	-	600	-	-

	第 95 百分位数日平均	4000	800	20	达标
O_3	最大 8 小时年平均	-	89	-	-
	第 90 百分位数 8 小时平均	160	127	79	达标

由表 4.2-19 可知，2024 年玉环市环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值要求，因此工程所在区域为空气质量达标区。

2、其他污染物环境质量现状

为了解项目所在地其他污染物环境空气质量现状，本次评价委托台州市绿水青山环境科技有限公司于 2026 年 1 月 9 日~2026 年 1 月 16 日对项目所在区域的 TSP 进行了连续 7 天采样监测（台绿水青山（2026）检字第 103 号）。

（1）监测布点

监测点位见表 4.2-20 和图 4.2-10。

表 4.2-32 环境空气监测点位表

点位	坐标	所属功能区	相对方位	与厂界距离	监测项目及监测频次
西滩村	121.1958°E,28.1653°N	二类区	SE	1.3km	TSP，连续监测 7 天

图 4.2-1 环境空气监测点位示意图

（2）评价方法

本评价采用单项污染指数法评价环境空气质量。

单项评价指数是指某大气污染物的监测值被该污染物的环境质量标准除得的商值，

其表达式为：$P_i=C_i/C_{0i}$

式中：P_i 为污染物的单项评价指数；

C_i 为污染物实测浓度，mg/m^3；

C_{0i} 为污染物的环境质量标准，mg/m^3。

单项评价指数反映了污染物的相对污染程度，可以据其大小判定其污染程度，当指数大于 1 时，表明污染物已超标。

（3）监测及评价结果

采样期间气象参数见下表。

表 4.2-33 采样期间气象情况表

采样日期	点位	风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	天气情况
1 月 9 日-1 月 10 日	西滩村 121.1958°E 28.1653°N	静风	＜1.0	12.9	102.20	晴
1 月 10 日-1 月 11 日		静风	＜1.0	9.1	102.64	晴
1 月 11 日-1 月 12 日		静风	＜1.0	6.1	102.70	晴
1 月 12 日-1 月 13 日		静风	＜1.0	9.2	102.00	晴
1 月 13 日-1 月 14 日		静风	＜1.0	9.5	102.18	晴
1 月 14 日-1 月 15 日		静风	＜1.0	11.8	101.87	晴
1 月 15 日-1 月 16 日		静风	＜1.0	12.8	101.66	晴

TSP 监测及评价结果见下表。

表 4.2-34 TSP 监测结果及评价结果

采样日期	点位	评价标准 μg/m³	监测日均值 μg/m³	评价指数	达标情况
1 月 9 日-1 月 10 日	西滩村 121.1958°E 28.1653°N	300	70	0.23	达标
1 月 10 日-1 月 11 日			115	0.38	达标
1 月 11 日-1 月 12 日			117	0.39	达标
1 月 12 日-1 月 13 日			60	0.20	达标
1 月 13 日-1 月 14 日			95	0.32	达标
1 月 14 日-1 月 15 日			93	0.31	达标
1 月 15 日-1 月 16 日			84	0.28	达标

监测结果表明，TSP 监测值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值，项目周边大气特征污染因子达标。

4.2.7 声环境质量现状评价

为了解工程所在区域声环境质量现状，在工程场界周边布设了 3 个监测点位，具体布点位置见图 4.2-5。监测时间为 2026 年 1 月 10 日昼间和夜间。工程所在区域陆域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

图 4.2-2 声环境监测点

监测结果见下表，由表中监测结果可知，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 3 类标准。

表 4.2-35 声环境监测数据

点位	坐标		等效声级 dB(A)		评价标准	
	东经	北纬	昼间	夜间	昼间	夜间
1#现状码头东	121.1881°	28.1667°	50	47	65	55
2#现状码头西	121.1816°	28.1672°	48	43	65	55
3#码头后方	121.1821°	28.1670°	47	40	65	55

4.3 周围污染源调查

经调查，大气评价范围内与本工程排放同类污染物（颗粒物）的污染源为在建杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目，项目于 2024 年 6 月取得环评批复，目前处于前期施工阶段。

表 4.3-1 本项目附近在建源点源

项目	行业	产品名称及规模	污染物种类		排放量（t/a）
杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目切割、焊接、打磨有组织排放源	汽车零部件制造	汽车零部件及新能源汽车轴	废气	颗粒物（有组织）	12.487
				颗粒物（无组织）	8.400

4.4 项目区海域及周边海域开发利用现状

本工程实施海域位于乐清湾东岸，根据调查，工程海域开发利用现状的海洋开发活

动主要有港口码头、航道、锚地、围涂工程、工业用海、渔业用海、跨海桥梁、海底电缆、海洋公园等。

1、港口码头

大麦屿港区是台州港的重要港区，重点发展现代物流业和对台直航运输，为浙南及附近地区内外贸运输服务，以集装箱、煤炭、滚装运输为主。该港区由普竹、连屿、大麦屿、大岩头 4 个作业区组成。本工程所属的普竹作业区目前尚未建设码头，本项目是普竹作业区的第一个码头。

连屿作业区现状码头主要为浙江佳诺物贸有限公司 3 万吨级码头。

大麦屿作业区位于本工程西南侧 5km 外，以集装箱运输和对台滚装运输为主。位于鸡蛋山—牛头颈岸段，岸线长约 1.9km。目前由南向北已建有对台直航泊位 1 个、2 个多用途泊位和 1 个粮食泊位，均为万吨级以上深水泊位。多用途泊位和粮食泊位之间规划建设 1 个 10 万吨级泊位，陆域纵深约 300—1000m，占地面积约 1.2km²。大麦屿作业区码头主要有：台州港大麦屿港区多用途码头一期工程、2 万吨级多用途码头、1.5 万吨级多用途码头、台州港大麦屿港区对台直航客货滚装码头、杭州海关大麦屿海上缉私基地码头、台州港大麦屿港区查验配套设施（港航支持系统区块）海事码头、大麦屿货运码头、大麦屿客运码头等。除此之外，在横床岛、大青山还分布有海岛交通码头。

2、航道、锚地

（1）航道

大麦屿港区目前进港航道主要由东线和西线两条进港航道组成，其中西线航道位于温州港区范围，两航道概况如下：

①大麦屿港区进港航道东线

东线航道由鹿西岛东南侧的西航路，经南爿山屿与鹿西岛之间水域向北延伸，由玉环岛与横趾山之间水域入乐清湾，目前大麦屿港区进港航道为东线（乐清湾进港航道），航道长约 45km。2013 年完成了对乐清湾进港航道的建设，可满足 10 万吨级散货船满载单向乘潮进港和空载出港、5 万吨级集装箱船乘潮双向通航要求，乘潮保证率为 90%。

②大麦屿港区进港航道西线

西线航道沿虎头屿、笔架礁经鹿西岛西侧的黄大峡，经横趾山入乐清湾，该航道自然水深基本达到万吨级船舶乘潮通航的需要。同时由温州瓯江口进入大麦屿的中小型船舶可利用沙头水道直接进入大麦屿港区，该航道自然水深能够满足 3000 吨级船舶乘潮进出港区的需要。

本工程距离东侧乐清湾进港航道中心线约 6km。

（2）锚地

评价范围内锚地有 5 块，水深在 2～49m 之间，各锚地之间水深差异较大，主要供本港区进出港船舶避风、待泊、驳载、引航和检疫之用。

距离本工程较近的锚地主要有：大麦屿 2 号锚地（西北侧约 6km）、大麦屿 3 号锚地（西侧 3km）、大麦屿 4 号锚地（西南侧 9km）。

3、填海工程

项目周边的围涂工程主要有：箬笠礁围垦工程（本工程后方陆域）、华能玉环电厂（灰库）（西南侧约 4km），其他填海工程相距较远，均在 5km 以外。箬笠礁围垦工程现已转土地。

4、工业用海

工程周边工业用海主要有华能玉环电厂（西南侧约 4km）、浙能乐清电厂（西侧 7.5km）。

其中距离较近的华能玉环电厂位于大麦屿开发区下青塘，乐清湾东岸，玉环半岛西侧。厂址三面环山，一面临海，由部分滩涂和农田组成，总面积约 110 公顷。

5、渔业用海

（1）渔业基础设施用海

大麦屿渔港位于玉环市大麦屿街道、本项目西南侧 10km 外，大麦屿渔港所在地大麦屿街道以及周边辐射村（社区），从事捕捞作业渔民 1900 余人。渔港拥有渔船 286 艘，其中 200PS 以上 148 艘，总吨位 20275T，总马力 49160PS；现有水域面积 16.6 万 m^2，透空式防波堤 1 座，长度 302m；渔业码头 3 座，其中高桩码头 1 座，长度 60m，浮码头 2 座（含后方杂货码头 1 座），长度分别为 36m 和 40m。

（2）海水养殖

工程附近的滩涂养殖主要有玉环市玉城街道外马村开放式滩涂养殖区、玉环市玉城街道北城村开放式滩涂养殖区、玉环市小普竹村滩涂养殖区福源村、陡门头村、里墩村滩涂养殖（西南侧 2.5km），长丰养殖场（东侧 1.6km），芦蒲镇西塘村滩涂养殖（东北侧 2.7km），分水村滩涂养殖（东北侧 3.5km）等。

附近的浅海养殖主要有玉环市玉城街道外马村紫菜养殖区和浅海养殖区（工程码头前沿），江岩村网箱养殖区（西侧 3km）、海山乡南滩村紫菜养殖区（西北侧 4.4km）等。

在大麦屿街道连屿村、环海村、龙湾村，海山乡横床村、大青村和小青村均存在滩涂养殖和浅海养殖，该养殖活动距离本工程较远，均在 5km 以外。

6、跨海桥梁

本项目周边距离较近的跨海桥梁为位于连屿东北侧的 76 省道复线南延玉环楚门至大麦屿疏港公路工程（东侧约 1km、南侧约 1km）和浙江省乐清湾大桥及接线工程（东北侧 4km）。

7、海底管线

项目周边距离较近的海底电缆为小普竹—江岩海底电力电缆，位于本项目西侧约 2km，建设单位为国网浙江玉环县供电公司，电缆长约 2.1km，用海面积 4.261ha，2016 年取得海域使用权，使用期限为 10 年。此外，项目北侧 7.5km 外横床岛、毛坦岛、茅埏岛、大青山、小青山之间海底电力电缆和海底光缆。

8、海洋公园

玉环国家级海洋公园位于浙江省玉环市，西濒乐清湾，南接洞头列岛，东临东海，包括两个部分，一部分位于玉环市东侧海域，即原玉环披山省级海洋特别保护区所在海域，另一部分位于玉环市西侧海域，即乐清湾内玉环市所辖海域，本项目距离较近的海洋公园为乐清湾内玉环市所辖海域部分。

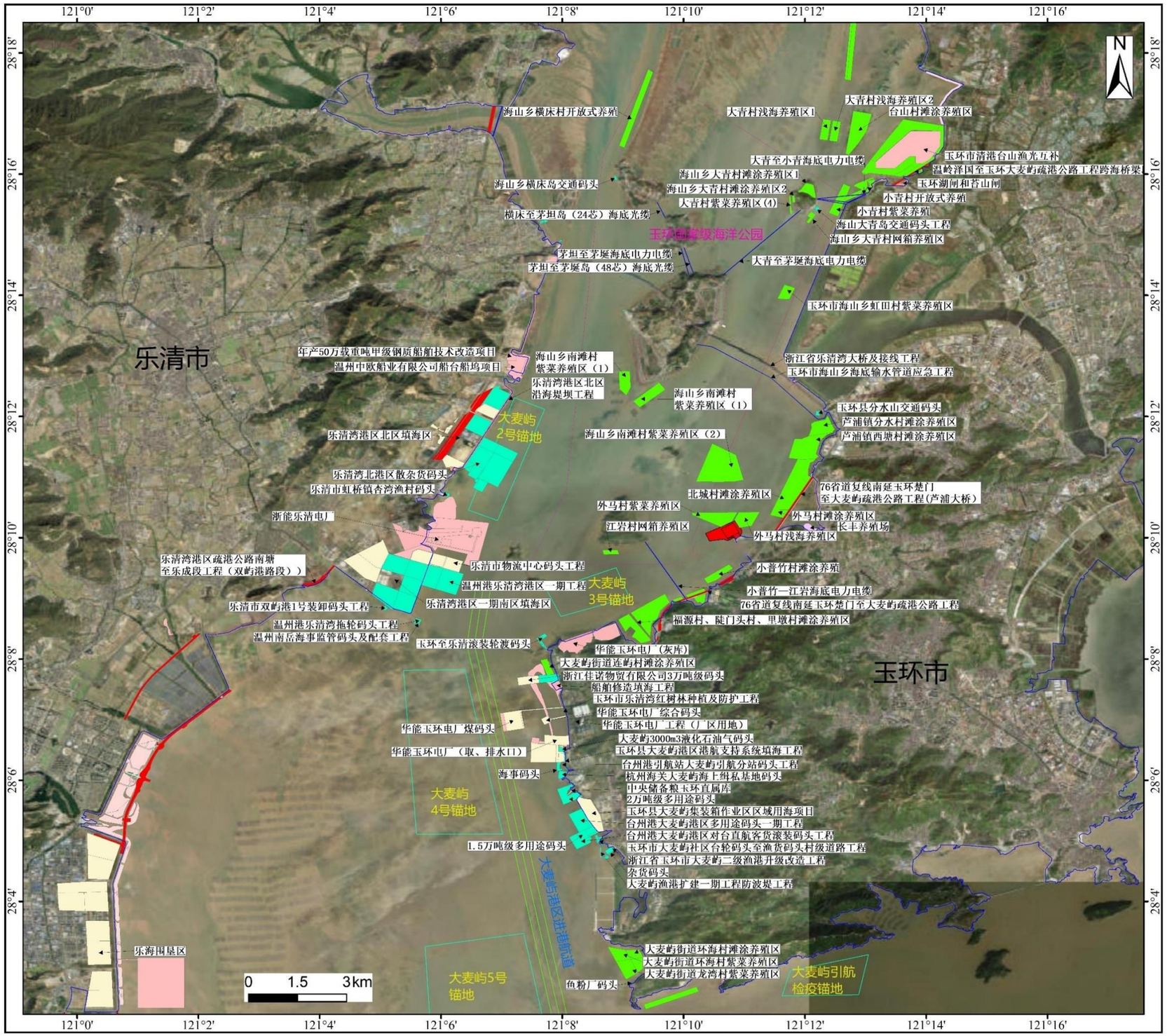


图 4.4-1　评价范围海域开发利用现状

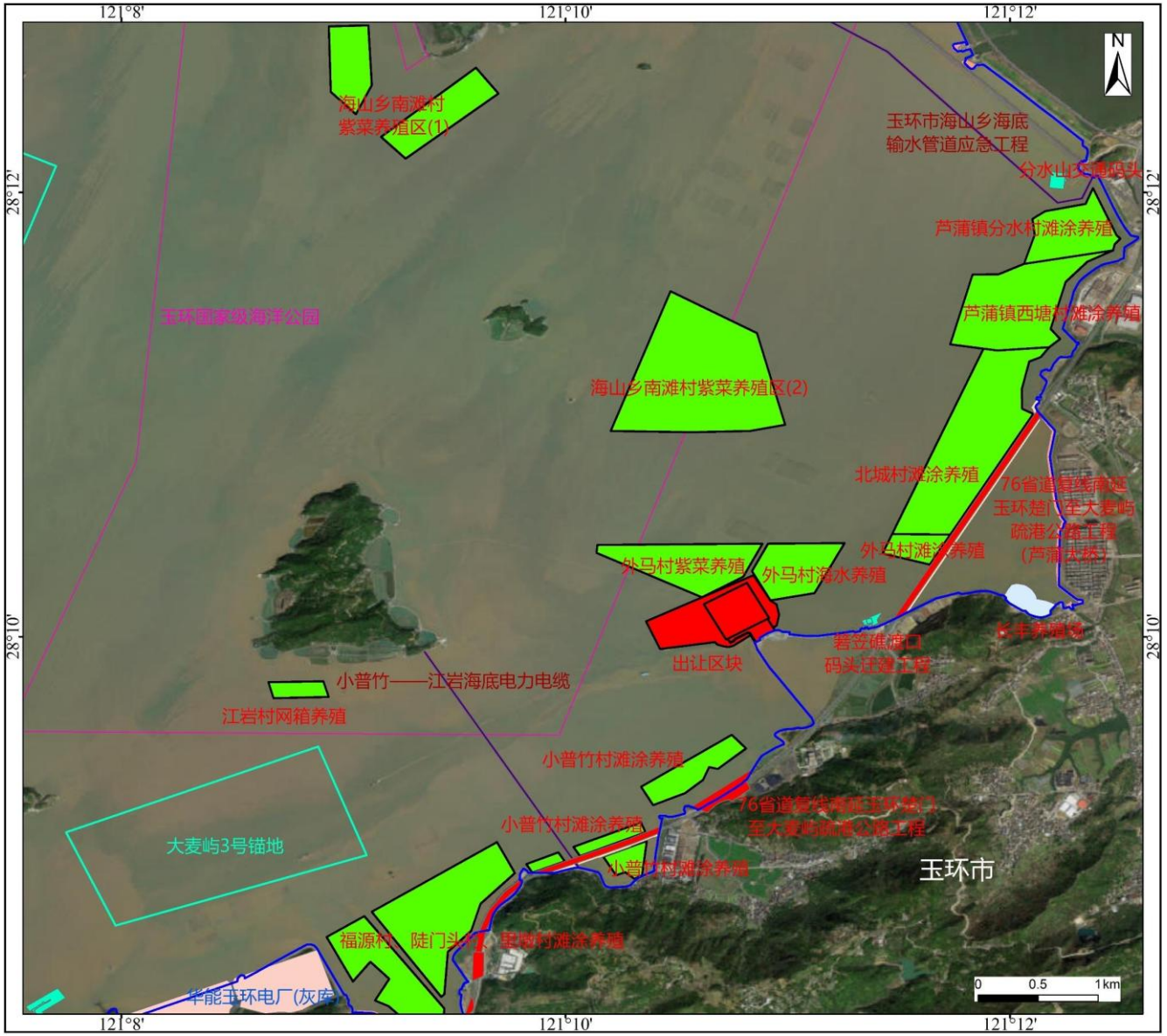


图 4.4-2　工程周边海域开发利用现状

5. 环境影响预测与评价

5.1 水文动力环境、冲淤环境影响预测与评价

5.1.1 模型建立及验证

5.1.1.1 潮流泥沙数学模型

1、潮流数学模型

连续性方程，

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial hu}{\partial x}+\frac{\partial hv}{\partial y}=q \qquad (5\text{-}1)$$

x 方向动量方程，

$$\frac{\partial hu}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(hu^2+\frac{1}{2}gh^2\right)+\frac{\partial huv}{\partial y}=s_x \qquad (5\text{-}2)$$

y 方向动量方程，

$$\frac{\partial hu}{\partial t}+\frac{\partial hvu}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial y}\left(hv^2+\frac{1}{2}gh^2\right)=s_y \qquad (5\text{-}3)$$

式中，h 为水深，u 为 x 方向的流速，v 为 y 方向的流速；s_x、s_y 称为源项，表达式为，

$$s_x=-gh\frac{\partial z_b}{\partial x}-\frac{\tau_{bx}}{\rho}+c_x \qquad (5\text{-}4a)$$

$$s_y=-gh\frac{\partial z_b}{\partial y}-\frac{\tau_{by}}{\rho}+c_y \qquad (5\text{-}4b)$$

其中，c_x，c_y 分别为科式力；z_b 为床面高程；τ_{bx}、τ_{by} 为河底阻力，采用的表达式为，

$$\tau_{bx}=\frac{n^2u\sqrt{u^2+v^2}}{h^{1/3}},\quad \tau_{by}=\frac{n^2v\sqrt{u^2+v^2}}{h^{1/3}} \qquad (5\text{-}5)$$

式中，n 为糙率。

2、悬沙输移数学模型

悬沙输移采用垂线平均的二维不平衡输沙方程，其基本方程为：

$$\frac{\partial(hs_l)}{\partial t}+\frac{\partial(hus_l)}{\partial x}+\frac{\partial(hvs_l)}{\partial y}$$
$$=\frac{\partial}{\partial x}\left(h\varepsilon_s\frac{\partial s_l}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(h\varepsilon_s\frac{\partial s_l}{\partial y}\right)-\alpha\varpi_{sl}\left(s_l-s_{*l}\right) \quad (5\text{-}6)$$

式中：s_l 为第 l 组泥沙的含沙量，单位为 kg/m^3；s_{*l} 为第 l 组的挟沙能力；α 为恢复饱和系数；ϖ_{sl} 为第 l 组泥沙的沉降速度；ε_s 为泥沙扩散系数。

3、定解条件

上述方程中在一定的初始条件和边界条件下可得数值解：

（1）初始条件

对水动力模型而言，模型初始条件一般给定静定流场或恒定流场。

（2）边界条件

对于水动力计算，岸边界采用可滑不可入条件。

无临时测站的外海水边界利用全球潮汐模型（TPXO9）求得，该模型通过 10 个分潮推算天文潮位，包含八个主要分潮 M_2、S_2、K_1、O_1、N_2、P_1、K_2、Q_1，以及两个长周期分潮 M_f 和 M_m，基本能够构造出外海深水处真实的天文潮过程：

$$\zeta_0(x)=\zeta_p(x)+\sum_{i=1}^{10}A_i(x)\cdot\cos\left(\omega_i t+\alpha_i(x)\right) \quad (5\text{-}7)$$

式中，ζ_0 为边界处的潮位，ζ_p 为边界处静压水位，i 等于 1 至 10，分别对应上述分潮，A_i、α_i 分别为分潮在开边界处的振幅和迟角，ω_i 为分潮的角频率。

4、床面冲淤计算模型

海岸泥沙运动是十分复杂的。不同类型海岸泥沙的运动特点是不同的。本工程属于淤泥质海岸，在波浪和潮流共同作用下的泥沙输移方程见式（5-6），其中方程的源汇项反映了水体中泥沙与河床冲淤层泥沙的相互作用，当 $D-E=\alpha_i\omega_i(s_i-s_{*i})>0$，海床发生淤积；$D-E=\alpha_i\omega_i(s_i-s_{*i})=0$，海床处于冲淤平衡状态；$D-E=\alpha_i\omega_i(s_i-s_{*i})<0$，海床将冲刷。

床面变形方程见式：

$$\gamma_0\frac{\partial z_0}{\partial t}=\alpha_i\omega_i(s_i-s_{*i}) \quad (5\text{-}8)$$

其中，s_{*i} 为水流挟沙能力，一般采用经验公式或半经验半理论的方法确定，本研究

采用如下所示的挟沙能力公式：

$$S_t^* = k\frac{u^2}{gh} + S_0 \qquad (5\text{-}9)$$

5、数值方法

空间采用非结构网格系统克服复杂边界和计算尺度悬殊所引起的困难，并可以进行局部加密。采用 CC 方式（Cell Center）的有限体积方法，把变量存在单元的中心，单元的边界为控制体。

积分控制方程应用格林公式把面积分转变为线积分，可以得到空间离散方程为，

$$\frac{\partial U_i}{\partial t}\Delta V_i + \oint_{\partial V_i} F\cdot \boldsymbol{n} ds = S \qquad (5\text{-}10)$$

式中，$F=(E,H)$，ΔV_i 为单元 i 的面积，∂V_i 为单元的边界，$S=\int_{V_i} S(U)dV$ 为源项的单元积分值，$\boldsymbol{n}=(n_x,n_y)$ 为单元边界的外法线方向。

对流项采用 Roe 格式的近似 Riemann 解离散，底坡源项采用迎风特征分解离散，其它源项采用半隐式离散，得到最后的空间离散方程为，

$$\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{1}{\Delta V_i}\left(I-\theta\Delta t Q_f\right)^{-1}\left\{-\sum_{j=0}^{m}\left[\frac{1}{2}(F_n(U_i)+F_n(U_{ij})+\frac{1}{2}\sum_{k=0}^{4}\alpha^k\left|\lambda^k\right|r^k\right)\right]l_{ij}$$
$$+\sum_{j=0}^{m}\sum_{k=0}^{4}[\frac{1}{2}(1-sign(\lambda^k))\beta^k r^k l_{ij}]^j + S'\Big\} \qquad (5\text{-}11)$$

采用 MP 法则，利用空间重构和两步 Runge-Kutta 法，可以得到时空均为二阶精度的离散方程，

$$U_i^{tem} = U_i^n - \frac{\Delta t}{2}W\left(G_i^n, U_i^n, U_1^n, \Lambda, U_m^n\right) \qquad (5\text{-}12a)$$

$$U_i^{n+1} = U_i^n - \Delta t W\left(G_i^{tem}, U_i^{tem}, U_1^{tem}, \mathrm{L}, U_m^{tem}\right) \qquad (5\text{-}12b)$$

式中，G 为变量在单元内的分布梯度；$(\bullet)_i^{tem}$ 为中间变量，$W(\Lambda)$ 为空间离散后的右端项。

悬移质方程采用有限体积离散方法进行离散。

$$(hs_l)_i^{n+1}=(hs_l)_i^n-\frac{\Delta t}{A_i}\sum_{l=1}^{E_i}\left[Q_{j(i,l)}s_{l,j(i,l)}l_{j(i,l)}\right]$$
$$+\frac{\Delta t}{A_i}\sum_{l=1}^{E_i}\left[\left(Kh\frac{\partial s_l}{\partial n}\right)_{j(i,l)}l_{j(i,l)}\right]-\alpha\varpi_{sl}\Delta t\left(s_l-s_{*l}\right)_i \quad (5\text{-}13)$$

5.1.1.2 计算范围及网格布置

数学模型计算范围应该包含研究区域且研究区域对边界的影响足够小，且外边界条件容易取得。模型西边界选取在瓯江上游圩仁站，开边界选取在外海约-30m 等深线附近。计算域内陆边界曲折，域内岛屿众多，海床起伏较大。计算域概化保留十几个主要岛屿，选用无结构三角形网格，自动生成的计算网格见图 5.1-1。工程区局部网格布置图见图 5.1-2，计算域南北长约 148km，东西宽约 193km。整个计算域内共划分 192336 个三角形单元和 98063 个网格节点。计算域最小网格尺寸为 2m。最大网格尺寸为 8402m。计算域总面积约为 10541km^2。

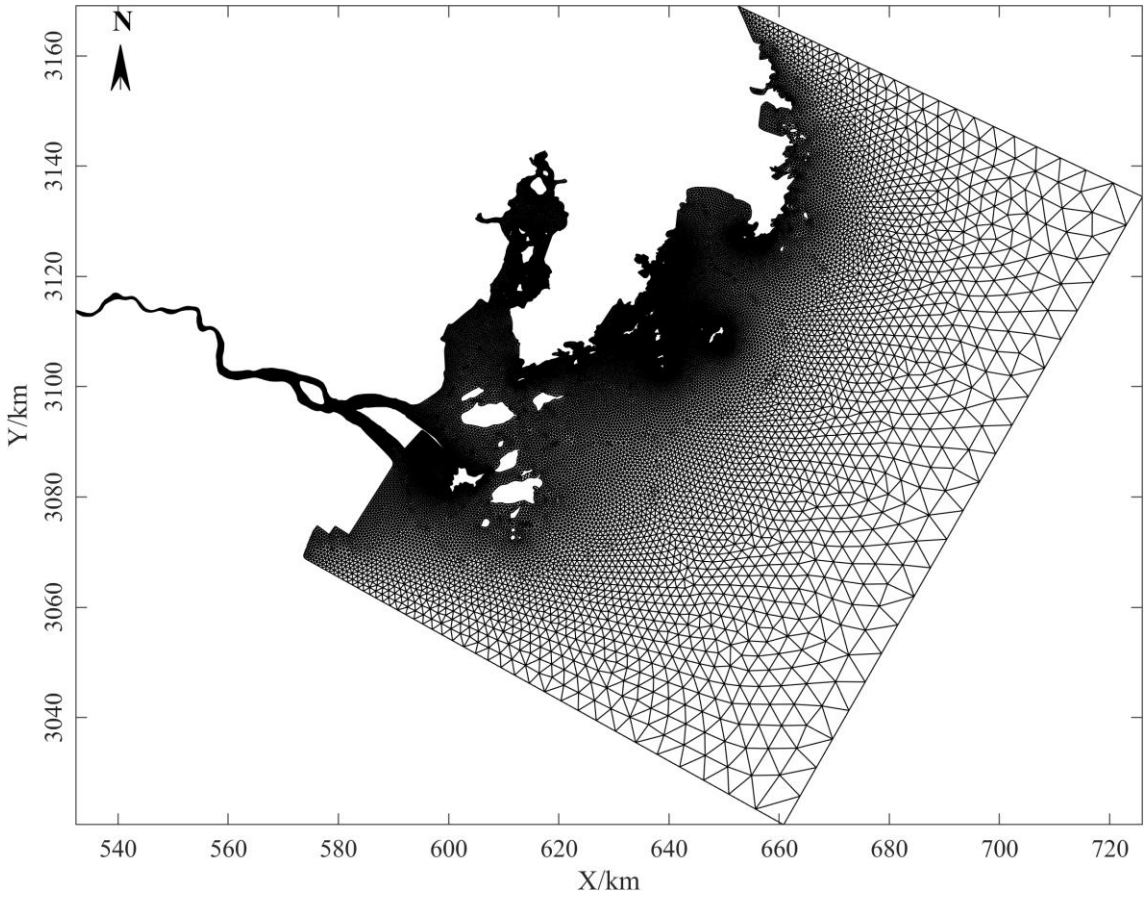


图 5.1-1　计算范围及网格布置

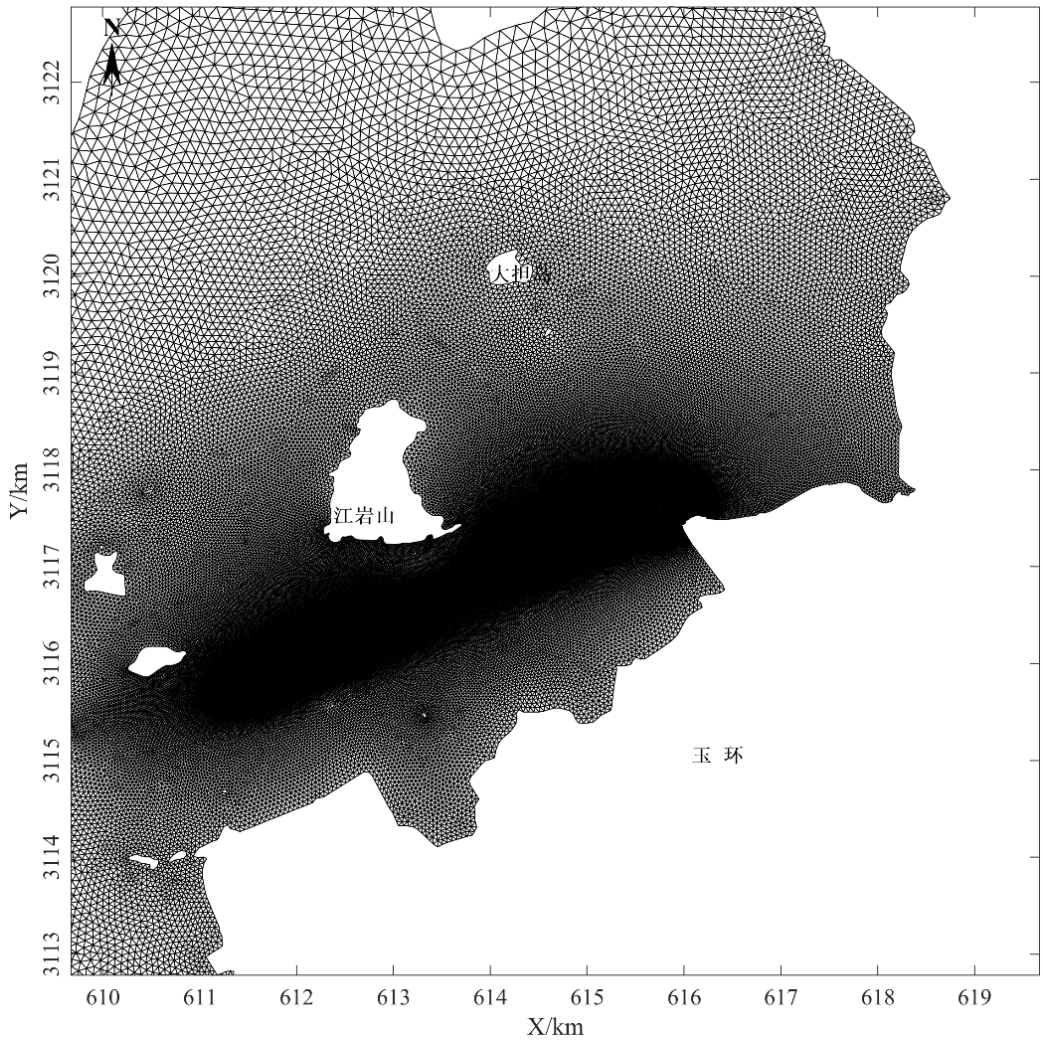


图 5.1-2 工程局部网格布置

5.1.1.3 计算参数

1、谢才系数

谢才系数 C_Z 值由曼宁公式 $CZ=\frac{1}{n}H^{1/6}$ 确定，根据工程区历史模拟经验，曼宁系数 n 一般取为 0.012～0.016。

2、涡粘系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2 S_{ij} S_{ij}}$$

式中：C_s 为常数，这里取 0.2，l 为特征混合长度，$S_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$，（i，j=1，2）计算得到。

3、泥沙沉速 ω

分析潮流与含沙量的关系，本海域的泥沙属于细颗粒泥沙。在讨论如此细的泥沙颗粒在咸水中的沉降时，必须考虑絮凝作用。细颗粒泥沙在天然水中悬浮时，在绝大多数情况下均呈絮凝状态的团粒状，其沉速远远超过分散颗粒的沉速。絮凝作用的机制复杂，影响因素众多。在一定的含沙量及含盐度的范围内，原始颗粒越细，浓度越大，颗粒环境水体含盐度越高，则絮凝越快。但由于水体中悬沙的中值粒径大致接近，故可将其絮凝沉降速度近似地按常量处理，即 ω =(3~5)*10^{-4}m/s，计算中ω取值 0.0004m/s。

4、泥沙干容重 γ_s

泥沙干容重可近似表达为：$r_s^{'}=1750d_{50}^{0.183}$ 式中，d_{50} 悬浮泥沙中值粒径(mm)，可根据现场实测泥沙资料确定。根据本次水文实测资料，泥沙干容重取值为 695kg/m^3。

模型计算参数如下表所示。

表 5.1-1 模型计算参数

名称	参数值
高程系统	国家 85 高程
最小网格边长	2m
最大网格边长	5900m
单元总数	192336 个
节点总数	98063 个
CFL	0.7
柯氏力系数	$f=2\omega\sin\phi$，$\omega=2\pi/(24\times3600)$，$\phi$为纬度
水流紊动粘性系数	SM 公式
悬沙中值粒径	6.4μm
泥沙沉降速度	0.0004m/s

5.1.1.4 模型验证

采用 2023 年 12 月的水文资料进行模型验证。

1、潮位验证

潮位验证结果见图 5.1-3。从图中可看出，无论潮位过程还是高、低潮位值和高、低潮位出现的时间，计算与实测值均符合良好，大、中、小潮高、低潮位计算误差小于 0.10m。

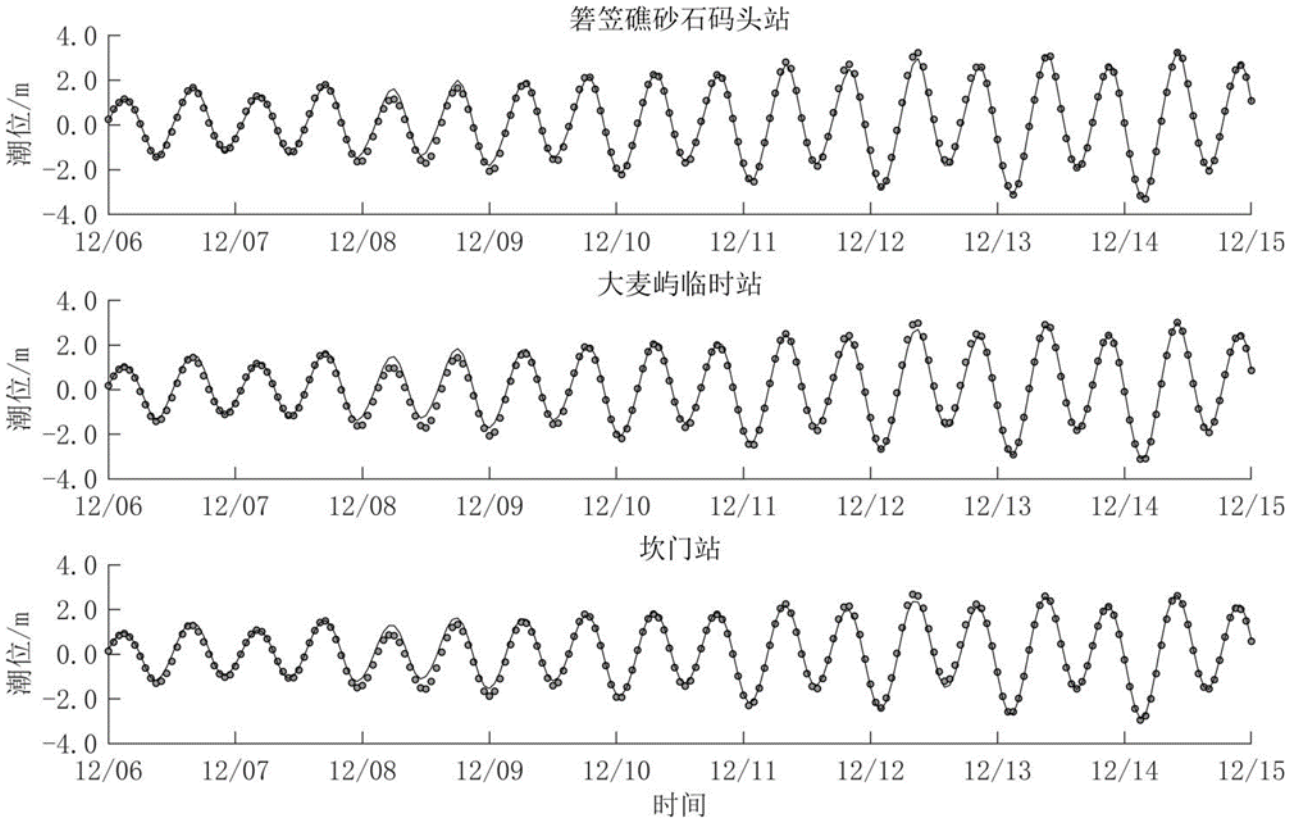


图 5.1-3 潮位验证图

表 5.1-2 潮位计算误差统计表（单位：m）

站位	项目	大潮				小潮			
		高潮位 1	高潮位 2	低潮位 1	低潮位 2	高潮位 1	高潮位 2	低潮位 1	低潮位 2
箬笠礁	实测	2.59	3.24	-1.91	-3.31	1.67	1.29	-1.12	-1.19
	计算	2.65	3.28	-1.93	-3.27	1.69	1.28	-1.17	-1.26
	误差	0.06	0.04	-0.02	0.04	0.02	-0.01	-0.05	-0.07
大麦屿	实测	2.43	3.01	-1.82	-3.11	1.44	1.17	-1.11	-1.16
	计算	2.46	3.01	-1.81	-3.13	1.51	1.18	-1.11	-1.20
	误差	0.03	0.00	0.01	-0.02	0.07	0.01	0.00	-0.04
坎门	实测	2.13	2.62	-1.55	-2.95	1.28	1.08	-1.03	-1.06
	计算	2.17	2.63	-1.56	-2.92	1.36	1.07	-0.99	-1.08
	误差	0.04	0.01	-0.01	0.03	0.08	-0.01	0.04	-0.02

2、潮流验证

潮流验证结果见图 5.1-4~图 5.1-5。由图可知：涨、落潮最大流速和平均流速计算值与实测值基本吻合，流速方向的模拟值与实测值也较为一致，除个别点位外，其余点位最大流速及平均流速计算误差均小于 20%，验证精度较高。

以上模型的验证计算结果表明：模型采用的物理参数和计算参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟工程附近海域的潮汐潮流运动特性。

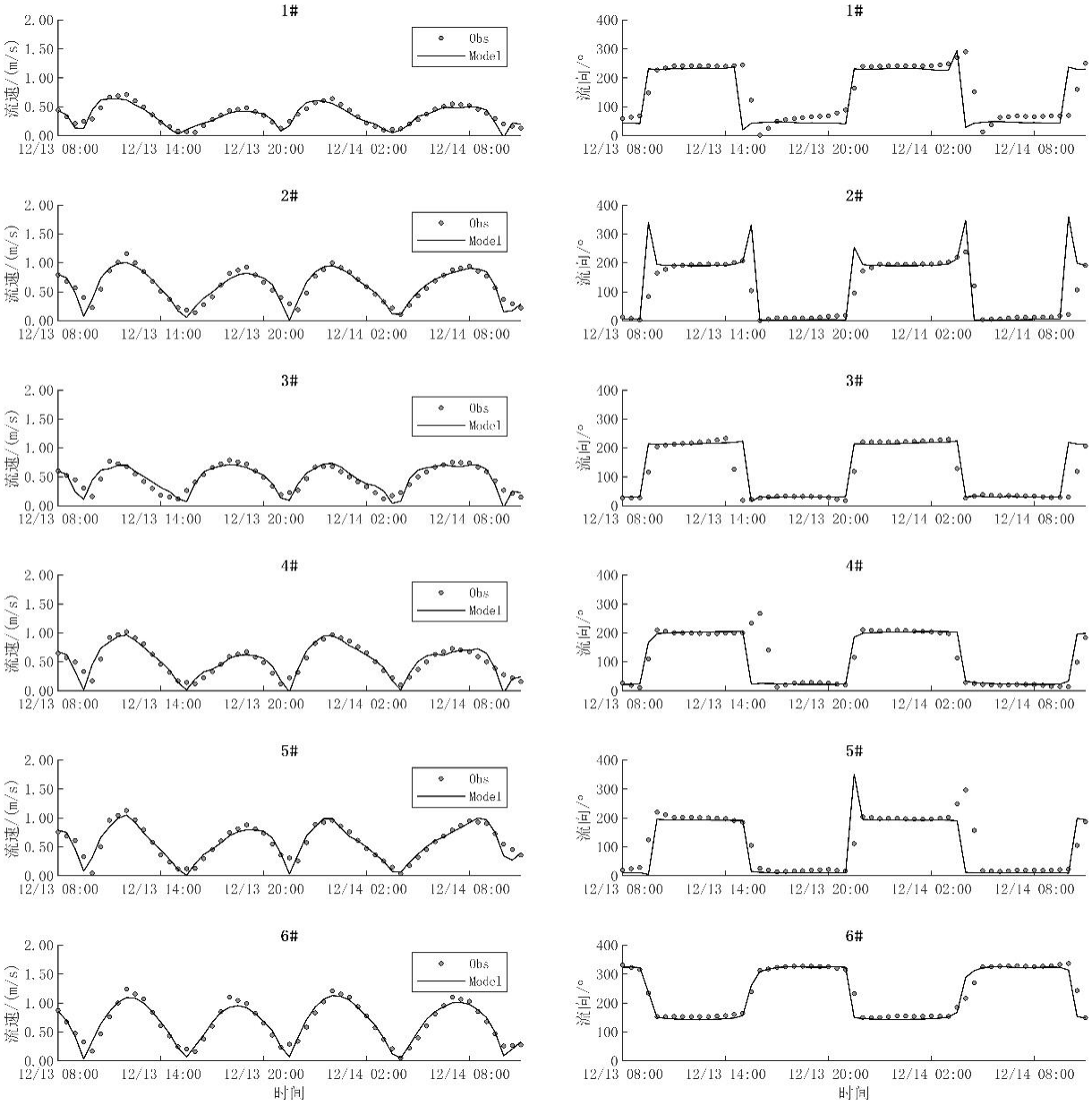


图 5.1-4　大潮潮流验证（点为实测值，线为计算值）

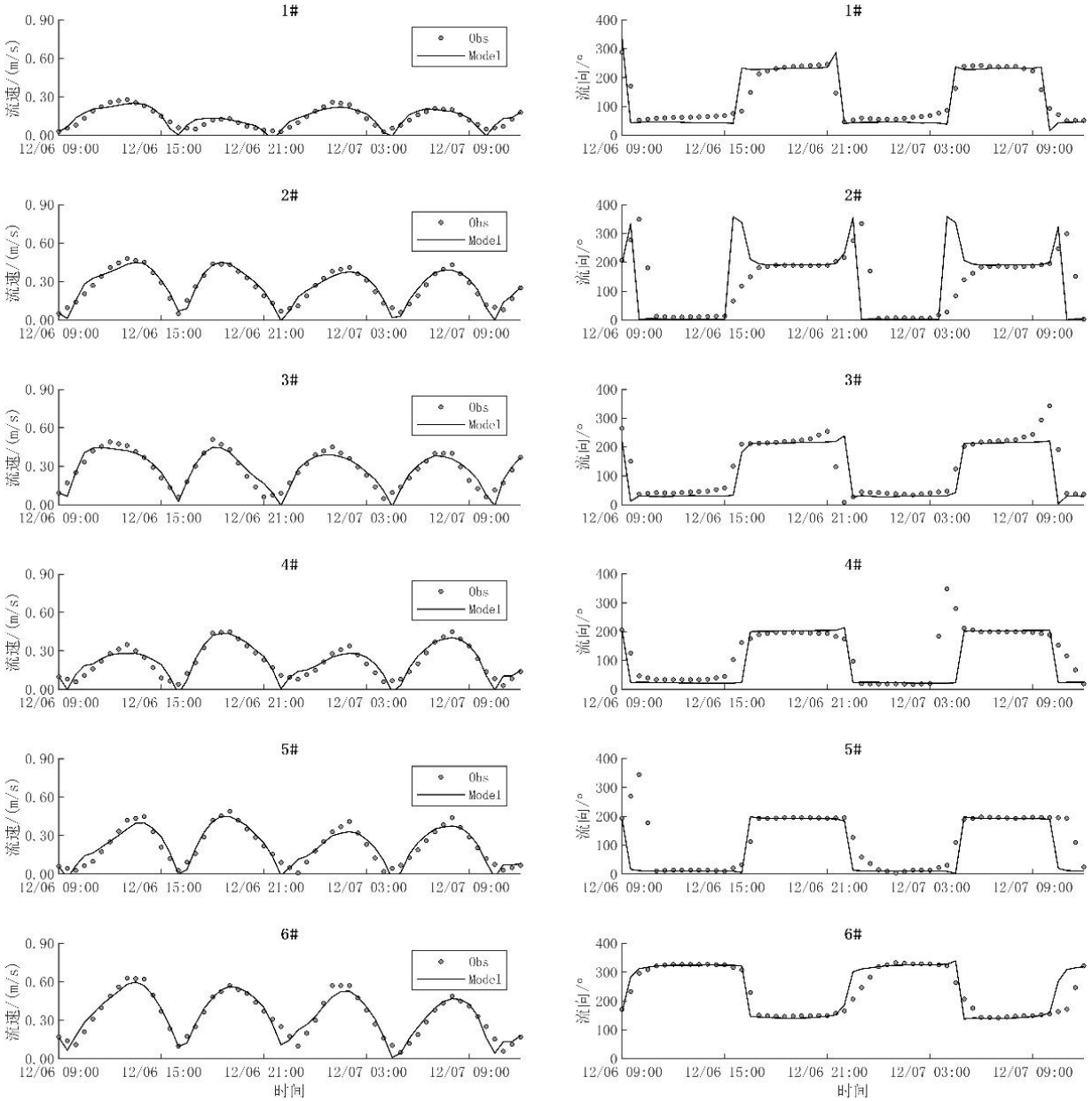


图 5.1-5　小潮潮流验证（点为实测值，线为计算值）

表 5.1-3　潮流计算误差统计表（流速单位：m/s，误差单位：%）

测点	项目	大潮		小潮	
		涨潮平均	落潮平均	涨潮平均	落潮平均
SW1	实测	0.35	0.36	0.16	0.11
	计算	0.32	0.38	0.15	0.11
	误差（%）	-8	6	-5	7
SW2	实测	0.64	0.56	0.28	0.24
	计算	0.58	0.61	0.26	0.26
	误差（%）	-9	8	-8	10
SW3	实测	0.53	0.40	0.30	0.25
	计算	0.54	0.42	0.29	0.26
	误差（%）	1	4	-4	3
SW4	实测	0.49	0.54	0.19	0.24
	计算	0.47	0.58	0.17	0.26
	误差（%）	-5	7	-10	8
SW5	实测	0.63	0.54	0.21	0.22
	计算	0.55	0.59	0.20	0.24

	误差（%）	-11	10	-5	9
SW6	实测	0.68	0.64	0.37	0.30
	计算	0.66	0.65	0.33	0.32
	误差（%）	-3	2	-10	8

3、工程区流场特征

图 5.1-6、图 5.1-7 所示分别为大潮期工程区及周边海域大范围涨、落急流场分布。图 5.1-8、图 5.1-9 所示分别为工程区局部涨急、落急流场。

从图中可以看出，涨潮时，外海潮流由东向进入玉环岛、鹿西岛、大门岛间诸水道，之后涨潮流分为两支，其中主流转而向北进入乐清湾，另一支较小的流转向西南通过大、小门岛与黄华之间的沙头水道流出计算域。落潮时，乐清湾的落潮流和来自沙头水道的落潮流汇合后由大门、鹿西岛间水道退向外海。以上计算流场特征与乐清湾实际潮流特征相符。对于工程区周边流场来说，工程区位于乐清湾东侧，涨落潮流沿着与岸线平行的方向呈西南-东北方向流动，涨潮时自西南方向往东北运动，往乐清湾北侧湾顶方向流动，落潮时潮流与涨潮流运动方向相反。

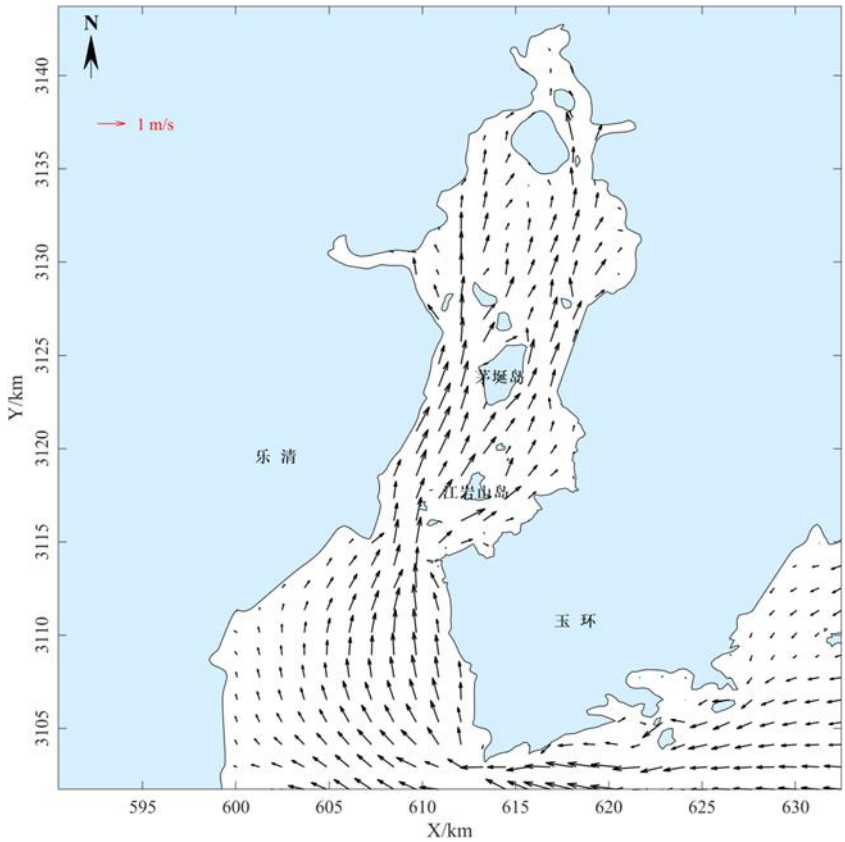


图 5.1-6　大范围涨急流场

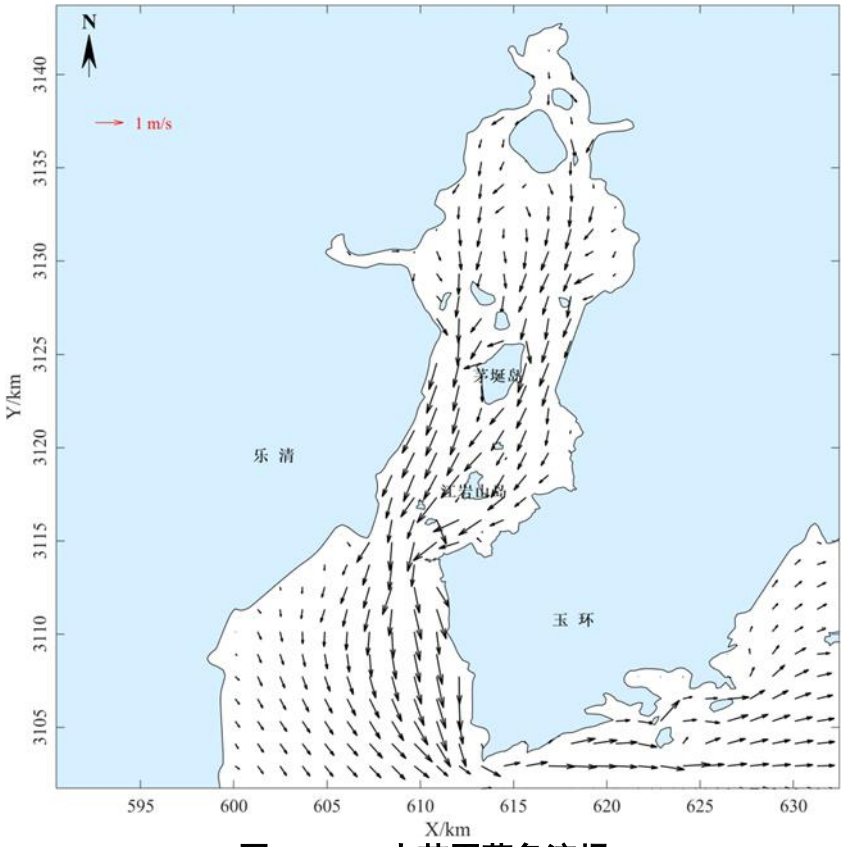


图 5.1-7　大范围落急流场

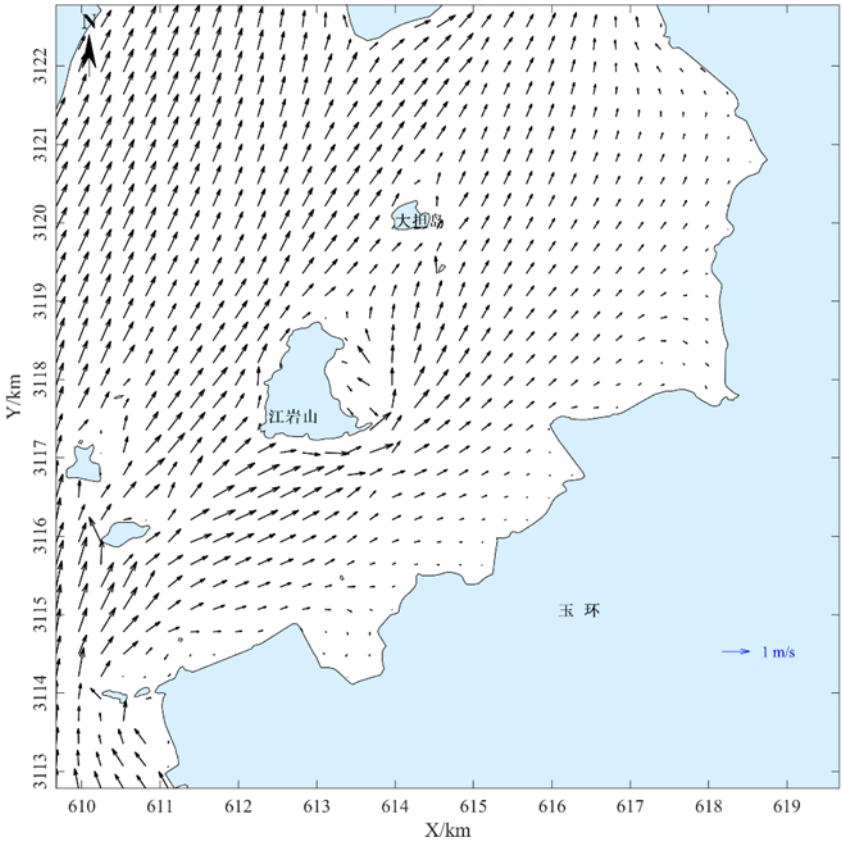


图 5.1-8　工程区局部涨急流场

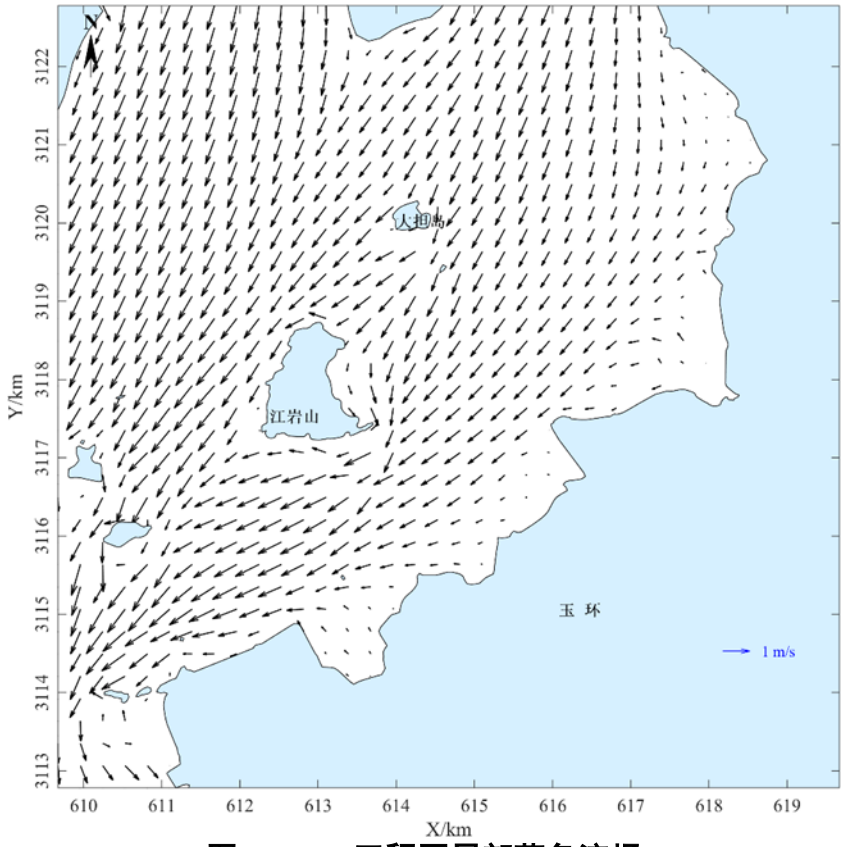


图 5.1-9　工程区局部落急流场

4、含沙量验证

图 5.1-10~图 5.1-11 是 2023 年 12 月各测点含沙量过程验证结果。可以看出，计算值与实测值量值较为接近，且可以反映含沙量随潮变化的峰、谷过程，验证结果表明泥沙参数选取比较合理，可以反映海域含沙量的分布。

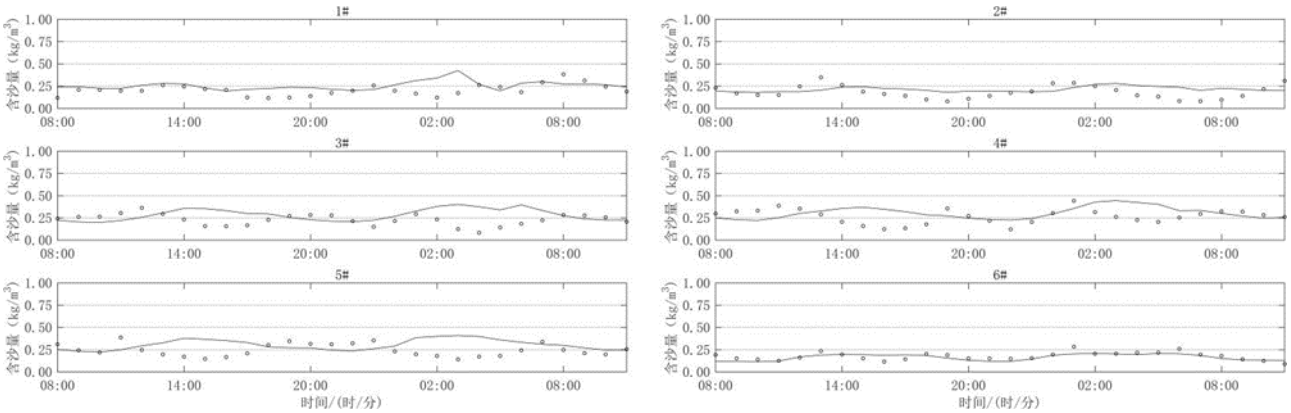


图 5.1-10　大潮含沙量验证（点为实测值，线为计算值）

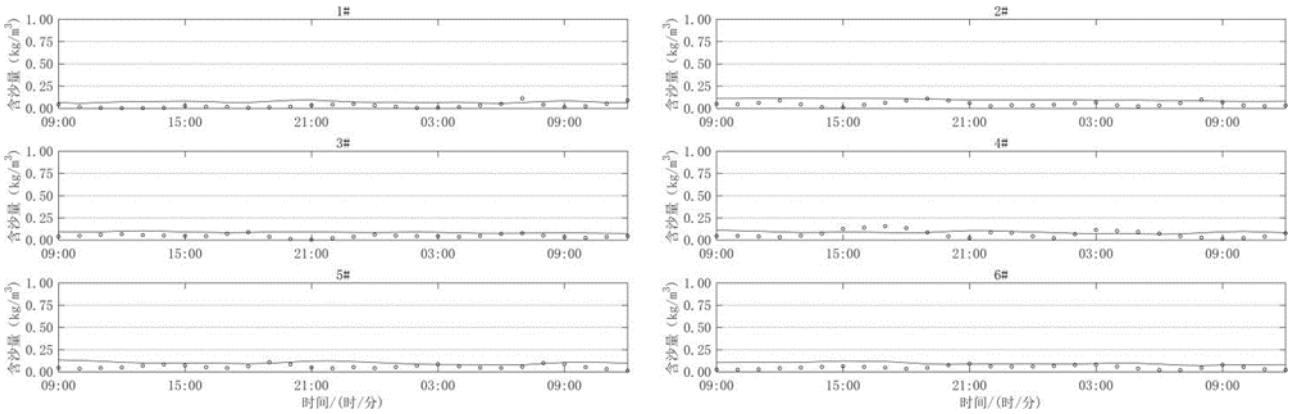


图 5.1-11　小潮含沙量验证（点为实测值，线为计算值）

5、冲淤验证

在潮汐潮流及含沙量验证计算的基础上，用漩门二期工程对冲淤计算模式进行验证。漩门二期围填海工程位于乐清湾东部，玉环本岛北面，漩门大坝（一期工程）西侧。东靠楚门、清港、龙溪三个镇，南与芦浦镇相邻，西与海山乡相望，北与苔山塘相接，二期堵坝距玉环县城约 10km。漩门二期工程为围填海蓄淡工程，旨在解决玉环县的淡水资源匮乏的问题，兼有淡水养殖等综合利用。该工程 1996 年批复工程初步设计，1998 年 2 月动工，2001 年 7 月堵口合拢。

将漩门二期附近水下地形恢复至工程之前（1984 年测图），利用上述建立的数学模型，进行工程实施前后的潮汐潮流及地形冲淤计算。模型计算工程实施至 2011 年后地形情况，同时与 2011 年实测地形进行对比，在漩门二期工程区外侧选取四条断面对模型计算结果进行分析，断面位置见图 5.1-12，各断面冲淤计算结果见图 5.1.13。计算结果表明，本模型较好地复演了漩门二期工程实施后的工程周边地形冲淤变化，模型适用于乐清湾周边海域地形冲淤变化计算。

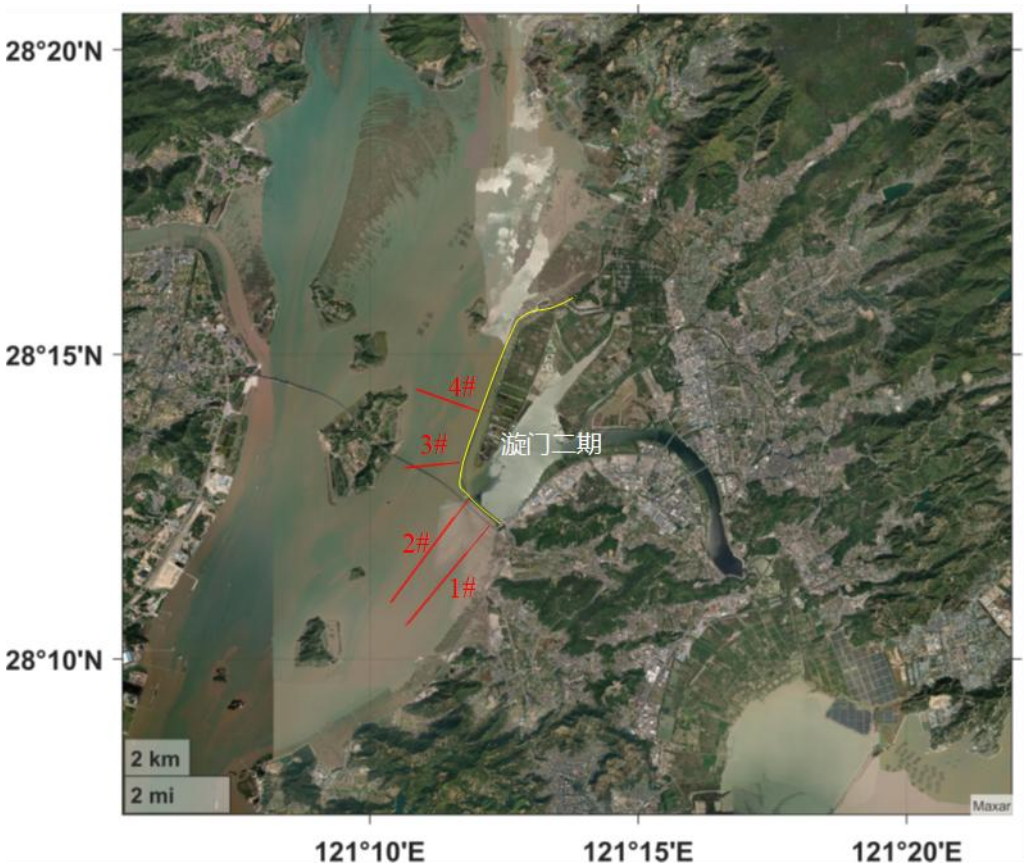


图 5.1-12　漩门二期工程区域及断面位置图

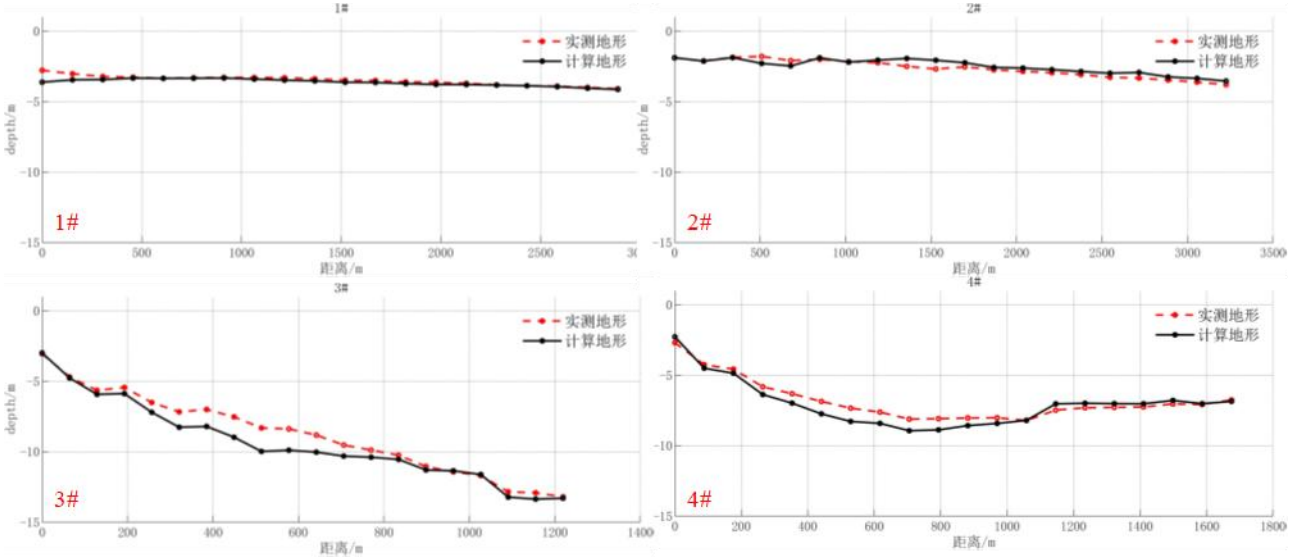


图 5.1-13　各断面冲淤计算结果

5.1.2　水文动力变化预测分析

5.1.2.1 模型概化

本节在分析码头工程实施后对周边海域水动力和冲淤影响时，码头工程的回旋水域及停泊水域按设计高程进行概化，同时考虑码头桩基阻水作用。

疏浚深度如图 5.1-14 所示。码头疏浚包括停泊水域和回旋水域。

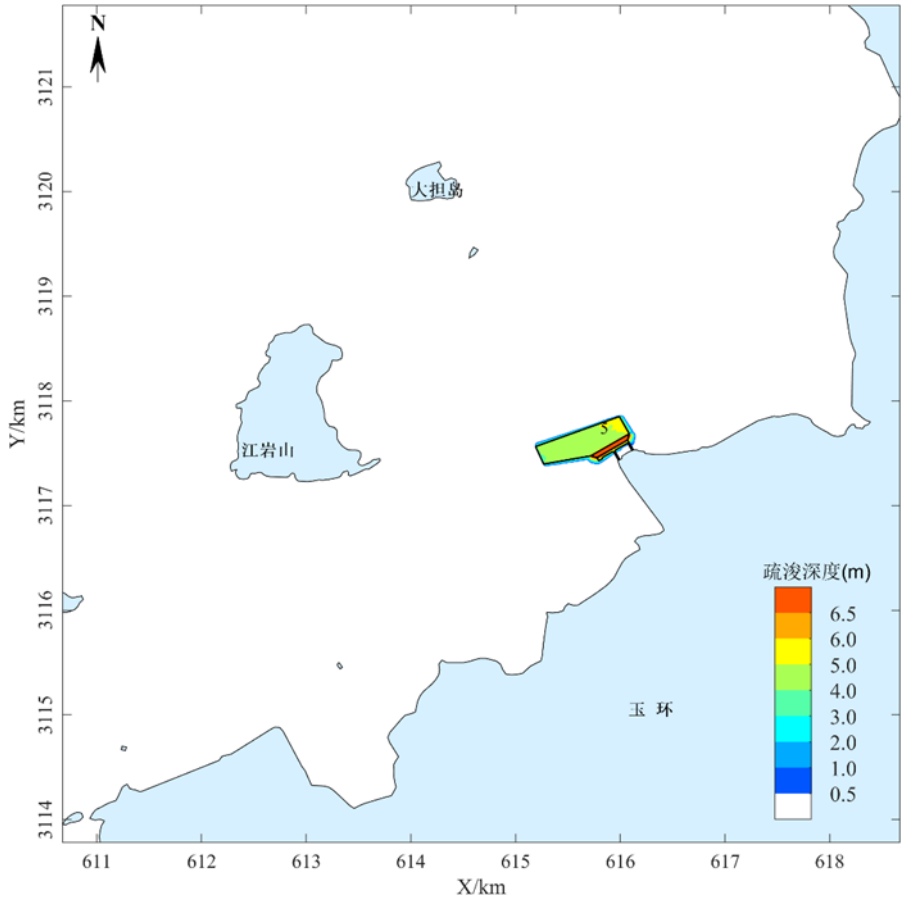


图 5.1-14　疏浚深度情况

5.1.2.2 流速、流态影响分析

码头工程实施前后，工程区周边涨急时刻和落急时刻流矢叠加图见图 5.1-15~图 5.1-16，涨潮平均流速变化值见图 5.1-17，落潮平均流速变化值见图 5.1-18。

本工程位于乐清湾东侧岸边，现状情况下，涨落潮流沿着与乐清湾东侧岸线平行的方向呈西南-东北方向流动，涨潮时自西南方向往东北运动，往乐清湾北侧湾顶方向流动，落潮时潮流与涨潮流运动方向相反。本次涉海工程主要包括码头工程的疏浚和桩基工程。

方案实施后，从流态影响来看，未对工程周边海域流态产生明显影响。

方案实施后，从流态影响来看，未对工程周边海域流态产生明显影响。

对于涨潮平均流速变化来说，码头疏浚区内流速呈减小趋势，码头回旋水域和停泊水域内流速减幅约为 0.04m/s。对于码头疏浚区外侧海域来说，涨潮流流经码头平台前沿的停泊水域后，流速减小的同时流向也略有偏转，回旋水域北侧流速呈增大趋势，最大流速增幅约为 0.04m/s，码头疏浚区南侧流速最大减幅约为 0.04m/s，北侧流速减幅约为 0.04m/s。

对于落潮平均流速来说，码头回旋水域和停泊水域内流速减幅约为 0.04m/s，对于疏浚区外侧海域来说，码头疏浚区北侧流速亦呈减小趋势，流速最大减幅约为 0.04m/s，此

外在码头回旋水域疏浚区南北两端外侧局部海域流速略有增大，最大增幅约为 0.04m/s。

由计算结果可见，工程实施后流速流态变化主要发生在工程区及其周边，未对工程区外侧海域流速流态产生明显改变，流速变幅为 0.01m/s 的区域主要分布在工程区附近 1.5km 范围内，未对工程周边海域流态产生明显影响。

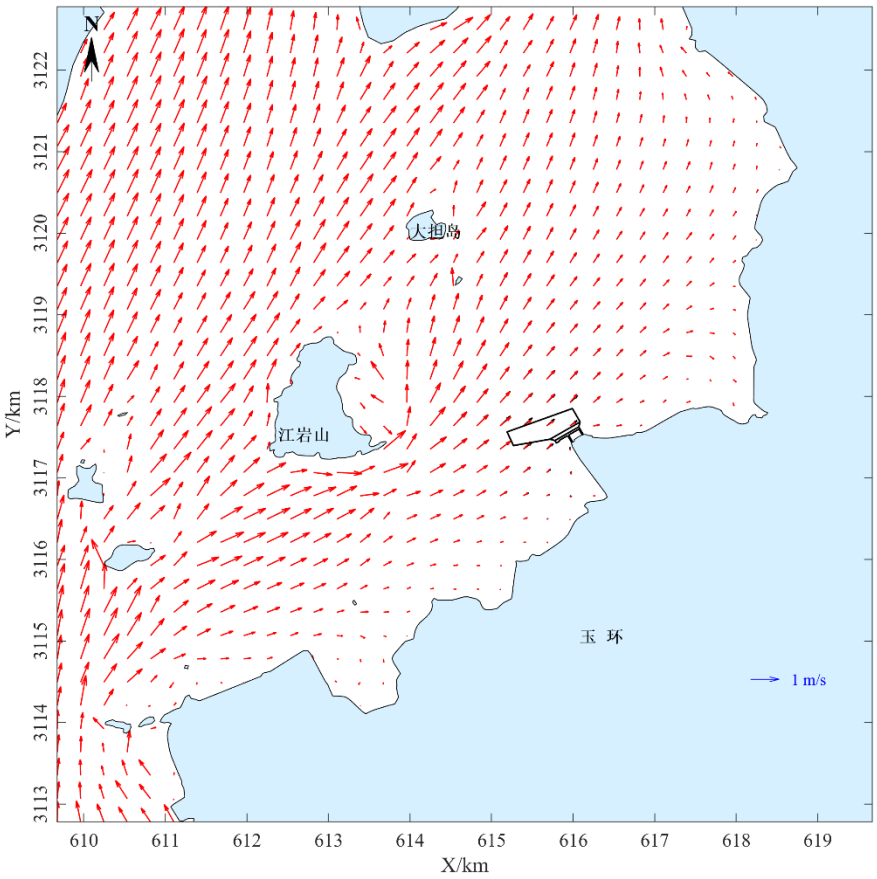


图 5.1-15 涨急时刻流速对比（黑色为工程前，红色为工程后）

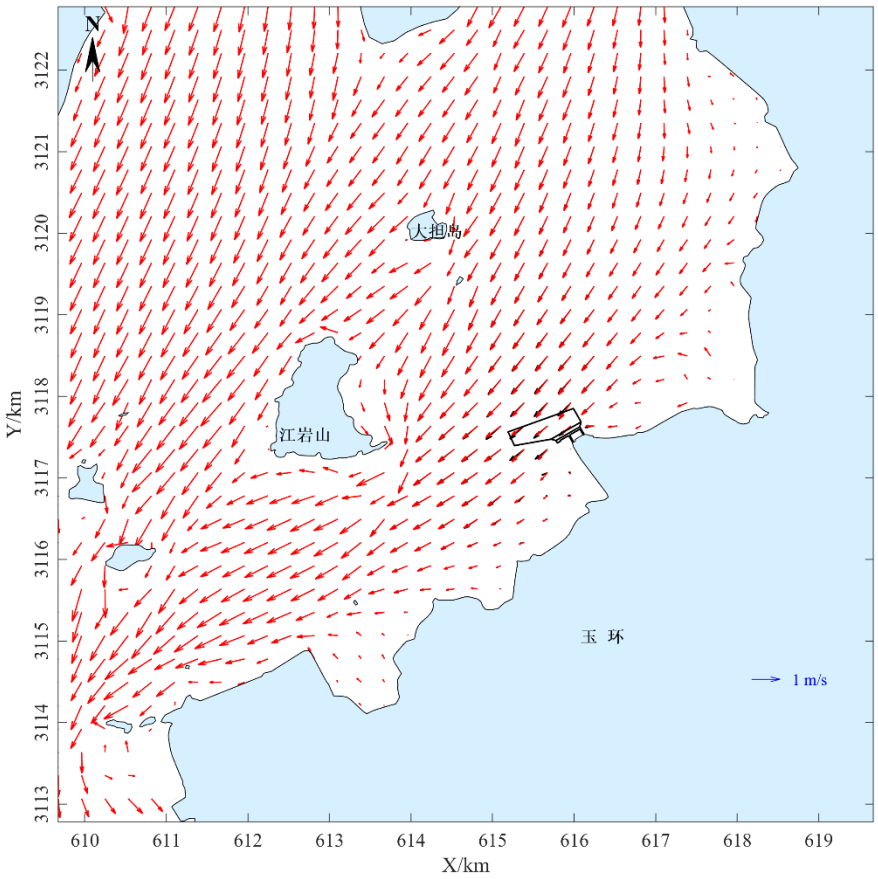


图 5.1-16　落急时刻流速对比（黑色为工程前，红色为工程后）

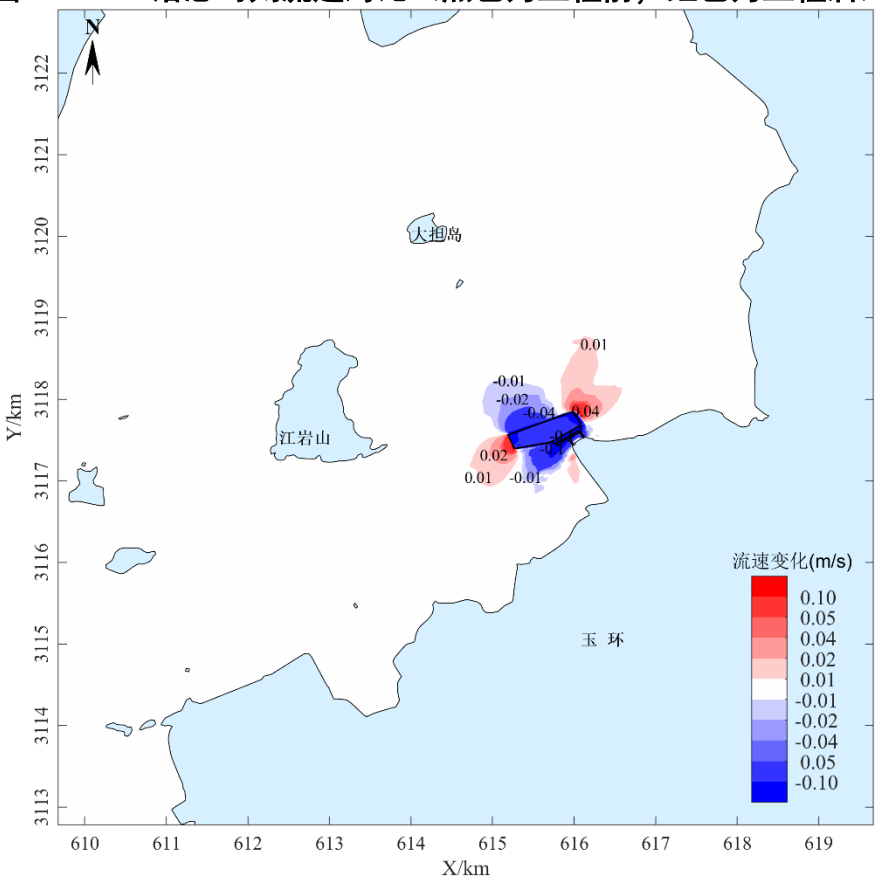


图 5.1-17　涨潮平均流速变化

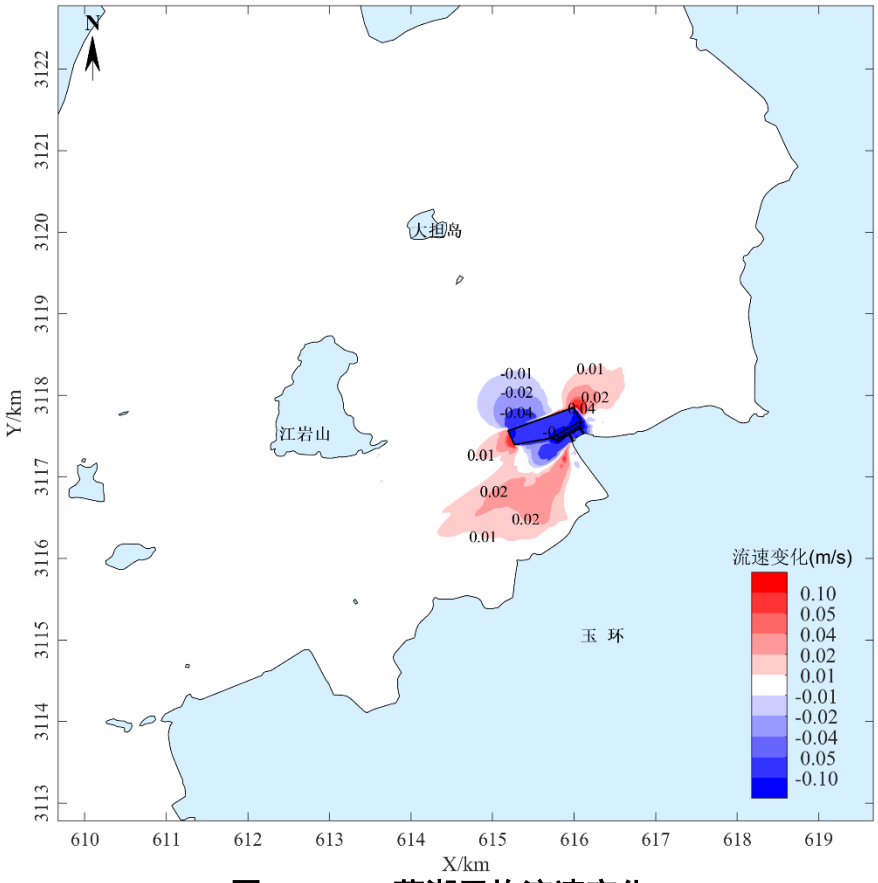


图 5.1-18　落潮平均流速变化

5.1.2.3 特征点流速影响分析

为定量分析工程实施后对周边海域的影响，在工程周边布置 24 个特征点，来分析其流速变化情况，特征点位置示意图见 5.1-19。表 5.1-2 为特征点流速变化情况表。

由表可得，对于各特征点来说，涨潮平均流速最大减幅为 0.09m/s，落潮平均流速最大减幅为 0.08m/s。工程实施疏浚区及其周边特征点流速变幅较大，工程区外侧特征点流速变幅较小。

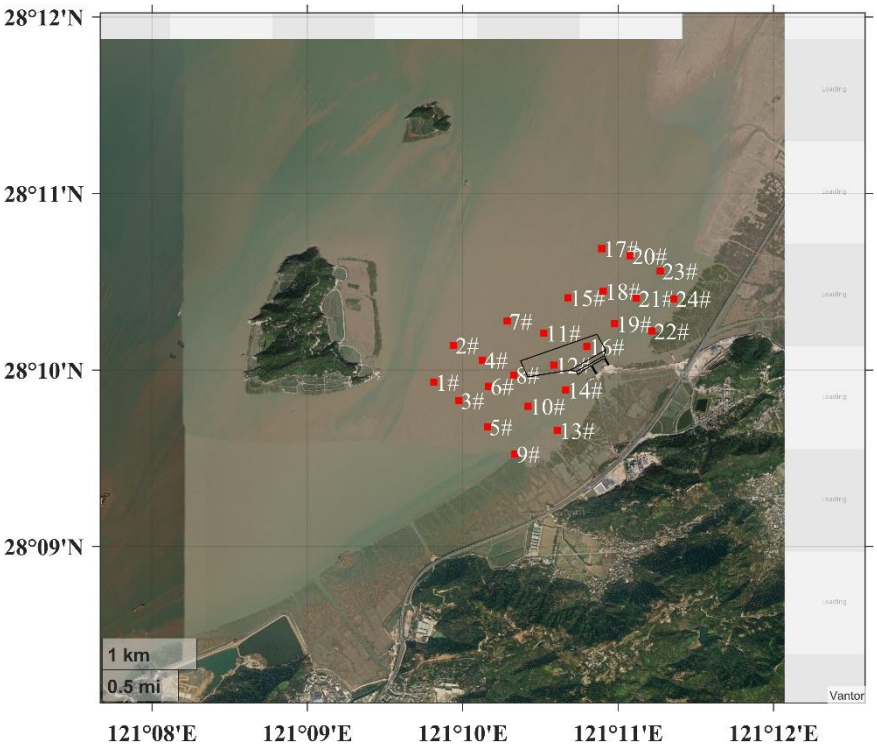


图 5.1-19　工程区及附近代表点布置图

表 5.1-4　特征点流速变化统计表（单位：m/s）

特征点	现状涨潮平均流速	涨潮平均流速变化值	现状落潮平均流速	落潮平均流速变化值
1#	0.60	0.00	0.38	0.00
2#	0.58	0.00	0.41	0.00
3#	0.47	0.01	0.38	0.01
4#	0.47	0.01	0.38	0.00
5#	0.34	0.01	0.36	0.01
6#	0.43	0.01	0.38	0.01
7#	0.47	-0.02	0.39	-0.02
8#	0.40	0.05	0.38	0.03
9#	0.10	0.00	0.18	0.02
10#	0.31	0.00	0.34	0.01
11#	0.38	-0.05	0.38	-0.04
12#	0.36	-0.09	0.37	-0.08
13#	0.08	-0.01	0.15	0.02
14#	0.23	-0.09	0.29	-0.05
15#	0.37	0.00	0.38	0.00
16#	0.31	-0.09	0.35	-0.07
17#	0.32	0.01	0.37	0.00
18#	0.38	0.01	0.38	0.01
19#	0.34	0.04	0.35	0.03
20#	0.38	0.01	0.35	0.00
21#	0.30	0.01	0.33	0.01
22#	0.09	0.00	0.14	0.01
23#	0.26	0.00	0.31	0.01
24#	0.10	0.00	0.16	0.01

5.1.3　冲淤环境变化预测分析

图 5.1-20 为本工程方案实施后首年冲淤变化，图 5.1-21 为方案实施平衡冲淤变化。

工程实施后，首年冲淤来看，码头疏浚区内呈淤积趋势，码头停泊水域内淤积幅度约为 0.7m，对于疏浚区外侧海域来说，码头停泊水域疏浚区东侧和西侧均呈冲刷趋势，

冲刷幅度约为 0.1m，而在码头停泊水域疏浚区南侧和北侧均呈淤积趋势，幅度约为 0.2m。整体来看，冲淤影响范围主要分布在工程所在海域周边，未对外侧海域产生明显影响。

平衡冲淤来看，工程周边冲淤变化趋势与首年相近，但变化幅度较首年大，码头回旋水域内最大淤积幅度约为 4m，码头疏浚区南北两侧呈淤积趋势，最大淤积幅度约为 1.0m，码头停泊水域疏浚区东侧呈冲刷趋势，冲刷幅度为 0.2m~0.5m。

整体来看，工程实施后冲淤变化主要发生在工程区及其周边，未对工程区外侧海域冲淤产生明显改变，冲淤变幅为 0.2m 的区域主要分布在工程区附近 1km 范围内，未对工程周边海域流态产生明显影响。

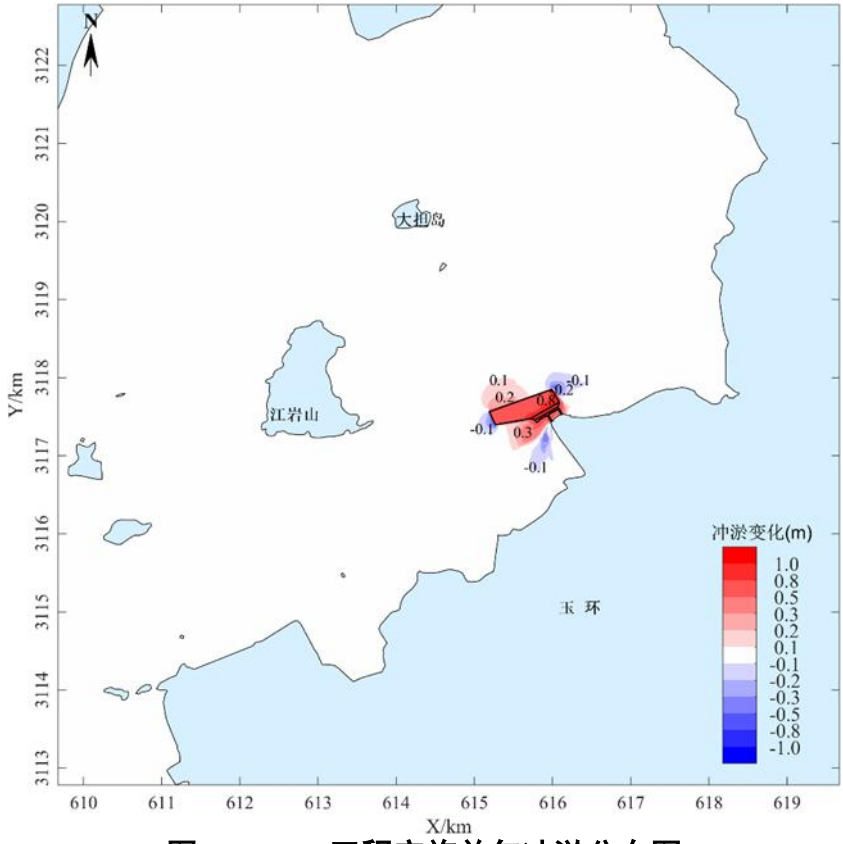


图 5.1-20　工程实施首年冲淤分布图

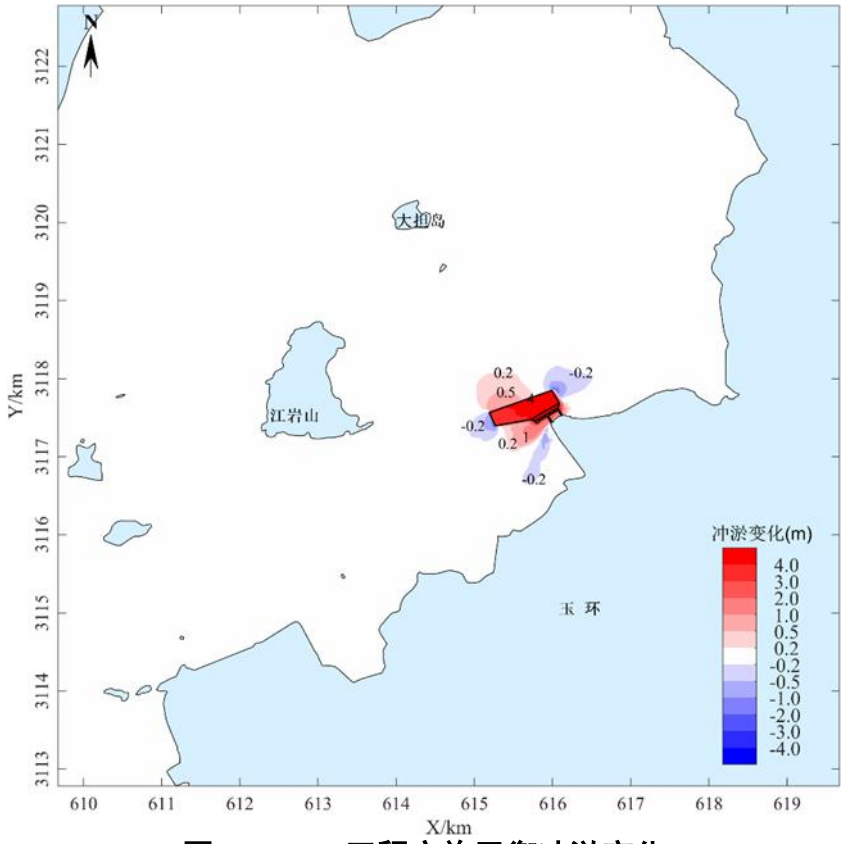


图 5.1-21　工程实施平衡冲淤变化

为定量分析工程实施后对周边海域的影响，在工程周边布置 24 个特征点。表 5.1-3 为特征点冲淤变化情况表。

由表可得，方案实施后各特征点整体呈淤积态，首年冲淤变化幅度最大为 0.8m，淤积较大的位置主要分布在工程疏浚区所在海域及周边局部海域，各特征点平衡冲淤变化幅度最大为 4.4m，冲淤变化幅度较大的特征点主要位于疏浚区内，未对大面海域造成明显的冲淤影响。

表 5.1-5　各特征点首年冲淤幅度（单位：m）

特征点	现状高程	首年冲淤	平衡冲淤	特征点	现状高程	首年冲淤	平衡冲淤
1#	-6.3	0.0	0.0	13#	-0.1	0.0	-0.1
2#	-6.0	0.0	0.0	14#	-3.2	0.4	1.1
3#	-5.5	0.0	-0.1	15#	-3.5	0.0	0.0
4#	-4.8	0.0	0.0	16#	-4.1	0.8	4.4
5#	-4.6	0.0	-0.1	17#	-2.9	0.0	-0.1
6#	-5.1	0.0	-0.2	18#	-3.6	0.0	-0.1
7#	-4.1	0.1	0.2	19#	-3.3	-0.2	-0.4
8#	-5.1	-0.2	-0.5	20#	-3.4	0.0	-0.1
9#	-0.5	-0.1	0.0	21#	-3.2	0.0	-0.1
10#	-3.9	0.0	-0.1	22#	0.4	0.0	-0.1
11#	-4.1	0.2	0.5	23#	-2.7	0.0	0.0
12#	-4.7	0.7	3.9	24#	0.0	0.0	-0.1

5.2　海洋水环境影响预测与评价

5.2.1　施工期水环境影响分析

5.2.1.1 施工期生活污水影响分析

根据工程分析，施工期生活污水包括施工船舶人员生活污水和施工场地人员生活污水，产生量分别约 8.5t/d 和 4.25t/d。施工船舶生活污水属于临时性的废水，随着施工的结束而停止排放，对外界水环境的影响较小，但是为减小施工船舶生活污水对水质环境的影响，本环评要求对施工船舶生活污水进行收集，施工船舶人员生活污水利用船载收集装置收集，在船舶靠港时定期接收上岸委托处理，禁止生活污水直接排放入海。施工人员生活污水通过施工营地临时厕所预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。

因此，在施工期施工人员的生活污水对海域水质影响较小。

5.2.1.2 施工期船舶含油废水影响分析

根据工程分析，工程施工高峰期每天含油废水发生量合计约 1.78t/d，石油类污染物单日及整个施工期产生量分别为 19.6kg/d、8.81t/施工期。

施工船舶产生的含油污水虽然较少，但石油类浓度较高，随意排放会对海水水质和海洋生态造成较大的影响，根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，对在港口水域范围内航行、作业的船舶实施铅封管理；禁止实施铅封管理的船舶向沿海海域排放油类污染物；船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施；除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。施工船舶应对其排污设备实施铅封处理，含油污水靠岸后定期委托资质单位处置。施工单位还应对施工船只进行检查，严禁施工船只“带病”作业，以防止发生机油泄漏事故。施工船舶含油废水经安全处理后，禁止在工程海域排放，不会对海域水质造成影响。

5.2.1.3 施工场地废水影响分析

项目施工中所需要的起重机、运输车辆等，都将在施工场地的临时停车场进行冲洗。为避免冲洗废水直接排放对附近海域水质造成影响，拟采用沉淀-隔油处理方法对该废水进行简易处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后，沉淀后的上清液可循环使用于设备冲洗，或用于喷洒道路及施工场地，隔油处理产生的废油交由有资质的单位进行处置，基本不会对工程海域产生不良影响。

工程桩基采用嵌岩灌注桩基础，在施工时，每个桩基在不漏水的护筒中进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆泵送至泥浆沉淀池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入周边海域，沉渣干化后外运处置。桩基施工在做好临时防护措施的情况下对水体水质影响不大，但施工过程中

对海域水质造成短期扰动影响。

总体上，在严格落实环保措施的前提下，施工场地废水不直接排放入海，不会对海域水环境造成明显影响。

5.2.1.4 施工悬浮泥沙影响分析

5.2.1.4.1 控制方程

采用悬浮物扩散模式：

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t}+\frac{\partial(HuC)}{\partial x}+\frac{\partial(HvC)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}(HK_x\frac{\partial C}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(HK_y\frac{\partial C}{\partial y})+S_m-S_v$$

C——悬浮物含沙量；

H——水深；

K_x，K_y——水平方向的扩散系数（m^2/s），可以取为某一常数，也可以取为摩阻流速分量的函数。

S_m——悬浮泥沙源强；

$S_v=\alpha\omega C$——悬浮泥沙输移扩散计算中的沉降项。

5.2.1.4.2 桩基施工悬浮泥沙扩散分析

1、悬浮泥沙源强概化

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，对于拔桩施工所引起的悬浮泥沙扩散来说，在施工平台外围布置 34 个固定点源分别计算各点源在大小潮期间内的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，每个源强释放时间为 12 小时，并计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。拔桩施工工况下源强点布置见图 5.2-1 所示。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将 34 个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。

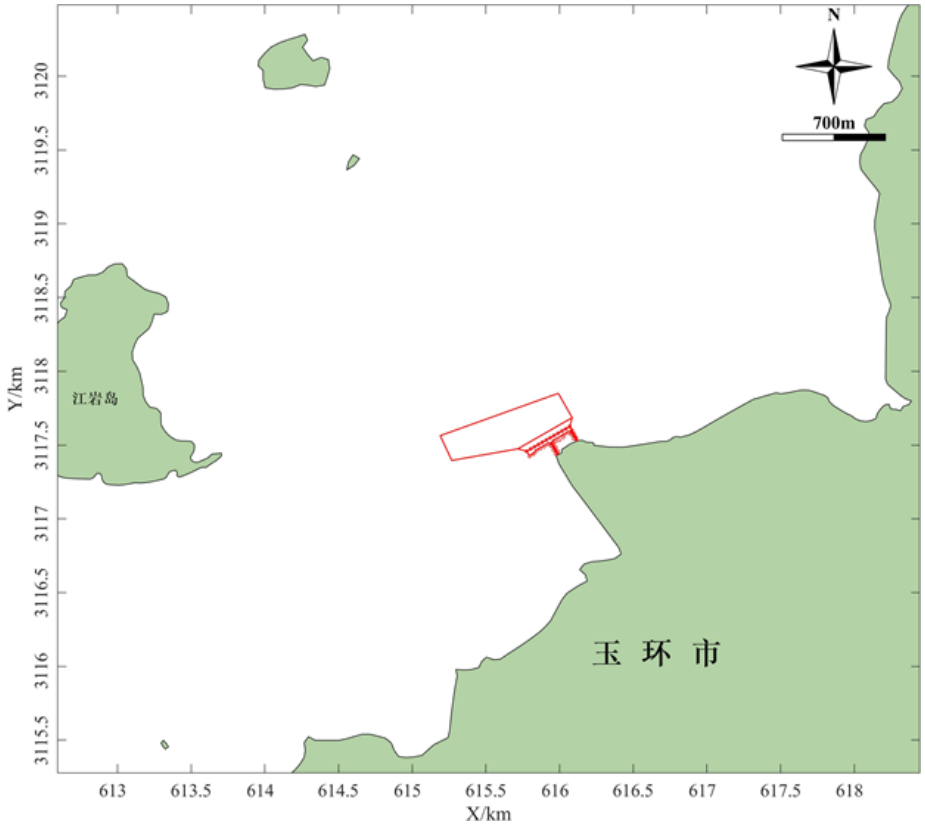


图 5.2-1　拔桩施工源强点分布图

2、计算结果分析

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于 0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。图 5.2-2 和图 5.2-3 为大、小潮情况下施工平台拔桩施工作业悬浮泥沙浓度增量包络图。图 5.2-4 为全潮（大、小潮）情况下施工平台拔桩作业悬浮泥沙浓度增量包络图。表 5.2-1 所示为悬浮泥浓度包络统计表。

大潮情况下，拔桩施工施工期悬浮泥沙，浓度大于 10mg/L 的包络面积为 1.702km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 1.150km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 0.535km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 0.206km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 0.105km^2。

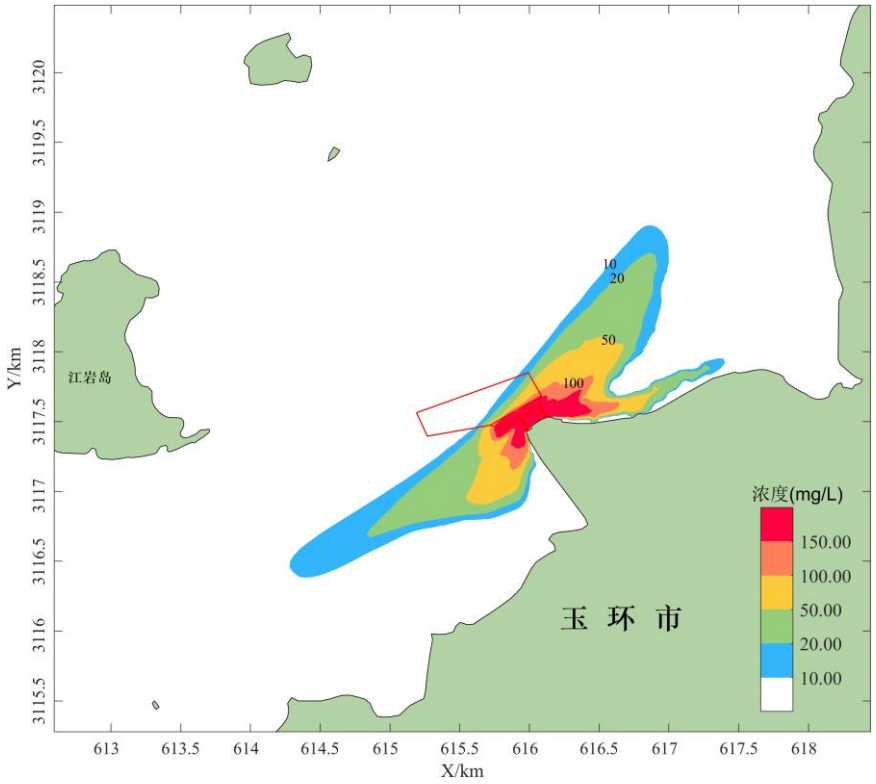


图 5.2-2　拔桩施工大潮悬浮泥浓度增量包络分布图

小潮情况下，拔桩施工施工期悬浮泥沙，浓度大于 10mg/L 的包络面积为 4.190km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 2.083km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 0.699km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 0.239km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 0.129km^2。

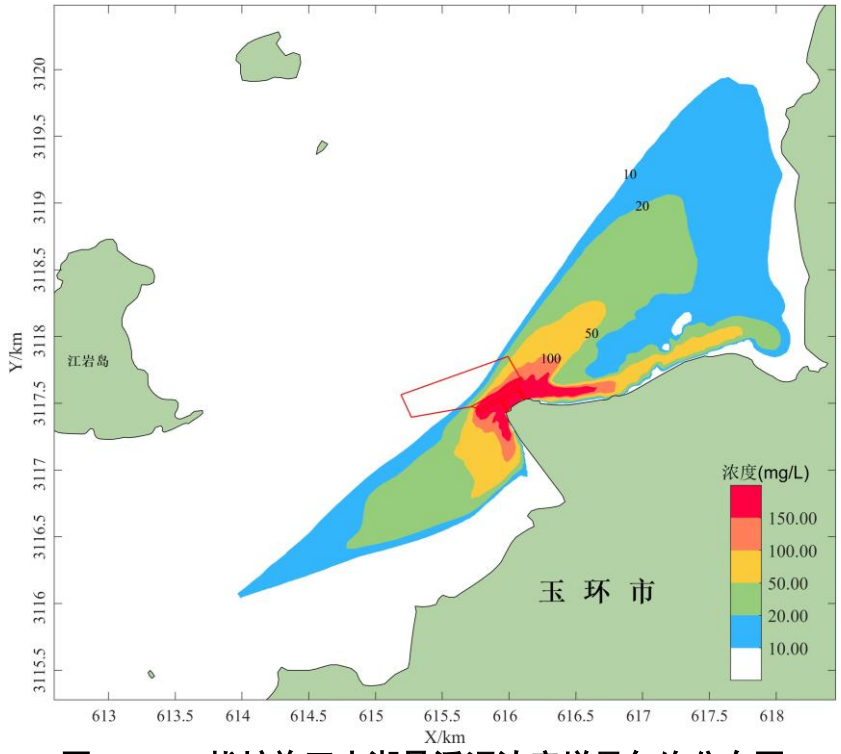


图 5.2-3　拔桩施工小潮悬浮泥浓度增量包络分布图

全潮（大、小潮）情况下，拔桩施工施工期悬浮泥沙，浓度大于 10mg/L 的包络面积

为 4.281km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 2.129km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 0.786km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 0.276km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 0.145km^2。

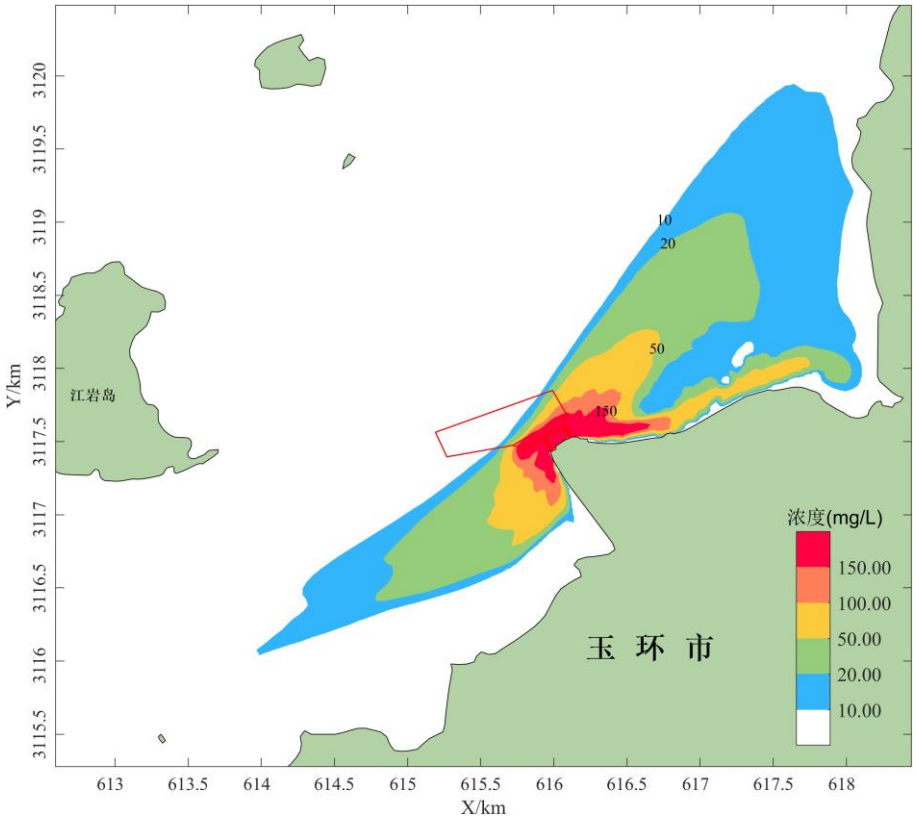


图 5.2-4 拔桩施工全潮悬浮泥浓度增量包络分布图

表 5.2-1 桩基施工悬浮物浓度包络统计（单位：km^2）

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
大潮	1.702	1.150	0.535	0.206	0.105
小潮	4.190	2.083	0.699	0.239	0.129
全潮	4.281	2.129	0.786	0.276	0.145

5.2.1.4.3 疏浚施工悬浮泥沙扩散分析

1、悬浮泥沙源强概化

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，对于疏浚施工所引起的悬浮泥沙扩散来说，在疏浚区外边缘处布置 136 个固定点源分别计算各点源在大小潮期间内的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，每个源强释放时间为 12 小时，并计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。各代表点横流随潮位过程线见图 5.2-5 所示。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将 136 个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。

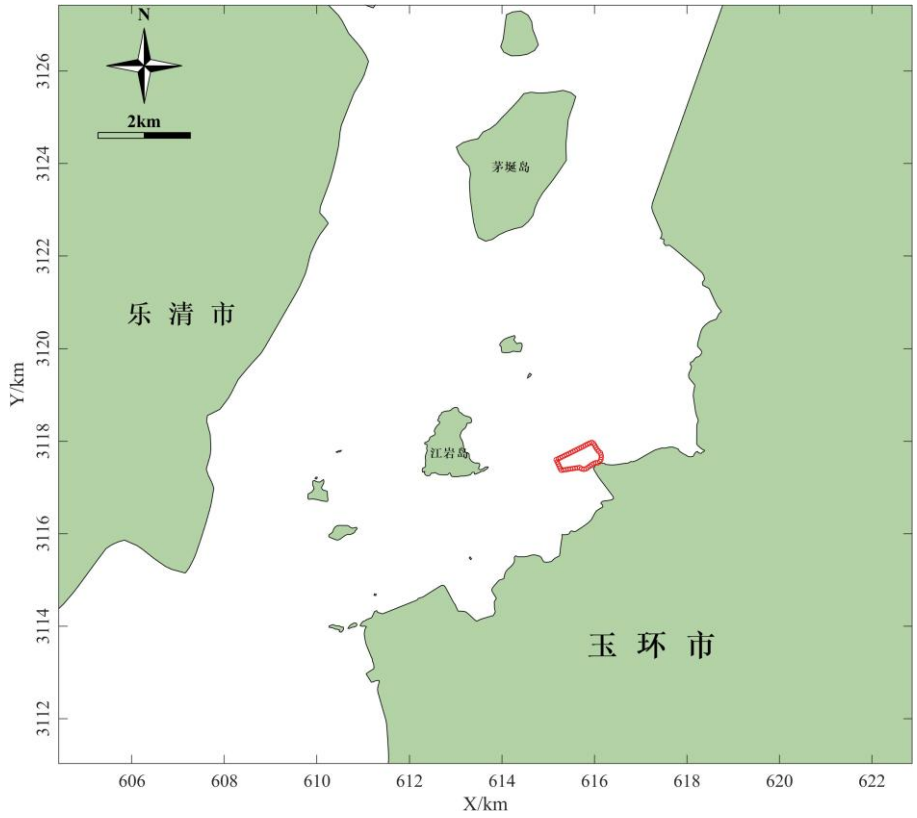


图 5.2-5 疏浚施工源强点分布图

2、计算结果分析

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于 0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。图 5.2-6 和图 5.2-7 为大、小潮情况下施工作业悬浮泥沙浓度增量包络图。图 5.2-8 为全潮（大、小潮）情况下施工期桩基作业悬浮泥沙浓度增量包络图。表 5.2-1 所示为悬浮泥浓度包络统计表。

大潮情况下，施工期悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 的包络面积为 14.074km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 10.277km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 4.631km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 2.171km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 1.397km^2。

小潮情况下，施工期悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 的包络面积为 12.202km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 8.273km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 4.372km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 2.263km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 1.451km^2。

全潮情况下，施工期悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 的包络面积为 15.377km^2，浓度大于

20mg/L 的包络面积为 11.147km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 5.513km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 2.842km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 1.807km^2。

表 5.2-2 疏浚施工悬浮物浓度包络统计（单位：km^2）

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
大潮	14.074	10.277	4.631	2.171	1.397
小潮	12.202	8.273	4.372	2.263	1.451
全潮	15.377	11.147	5.513	2.842	1.807

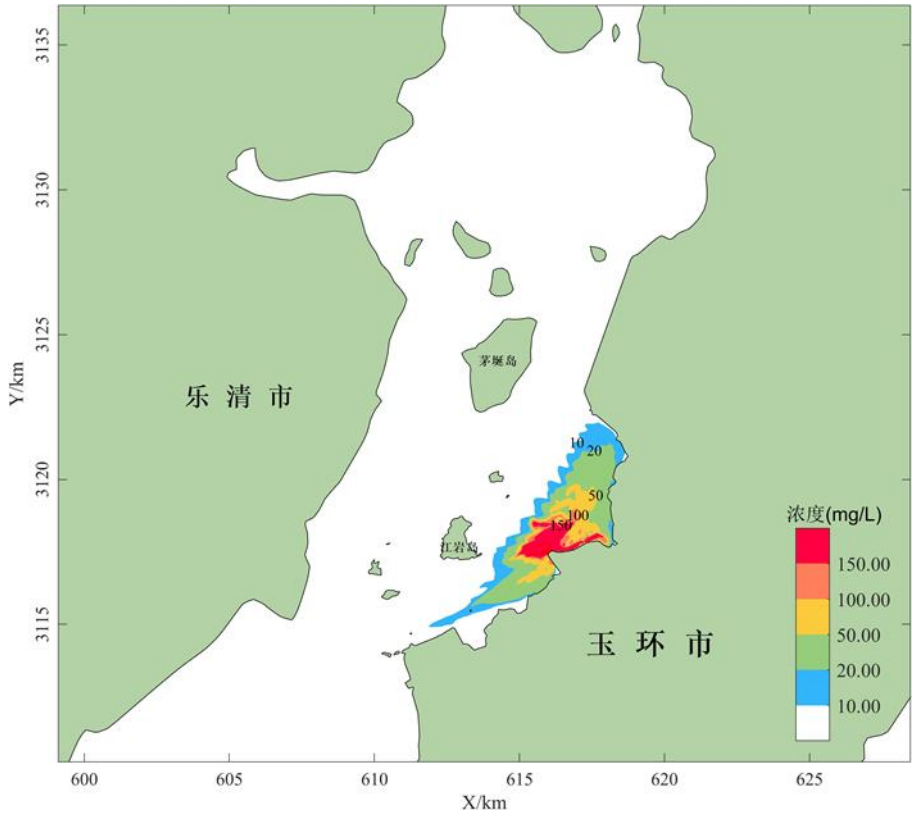


图 5.2-6 疏浚施工大潮悬浮泥浓度增量包络分布图

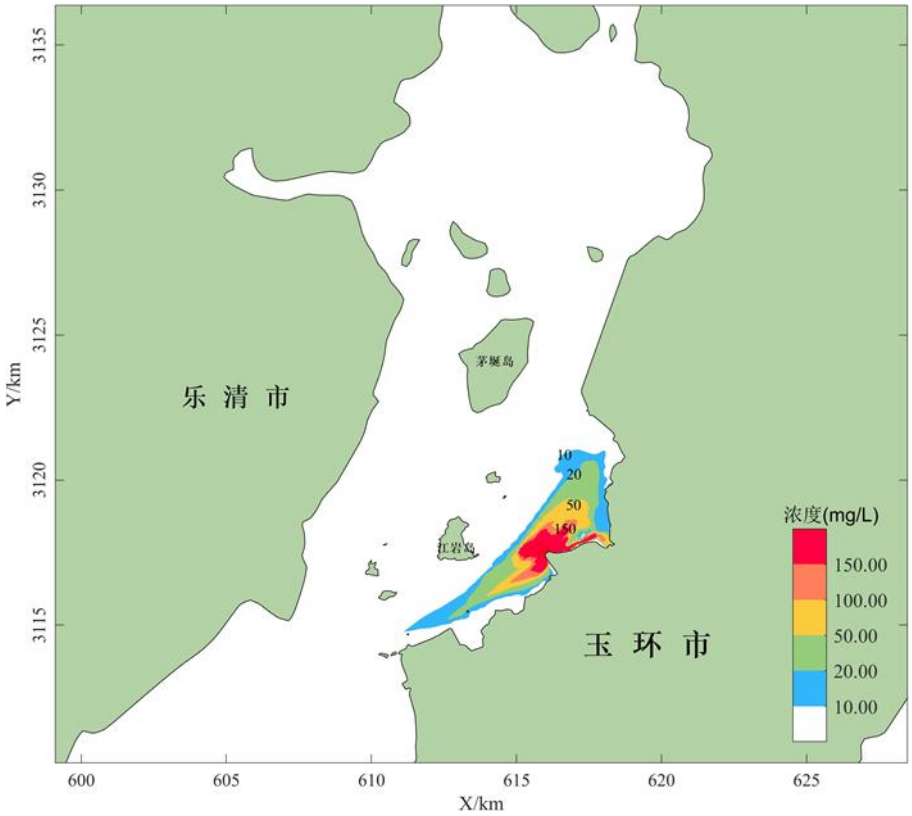


图 5.2-7　疏浚施工小潮悬浮泥浓度增量包络分布图

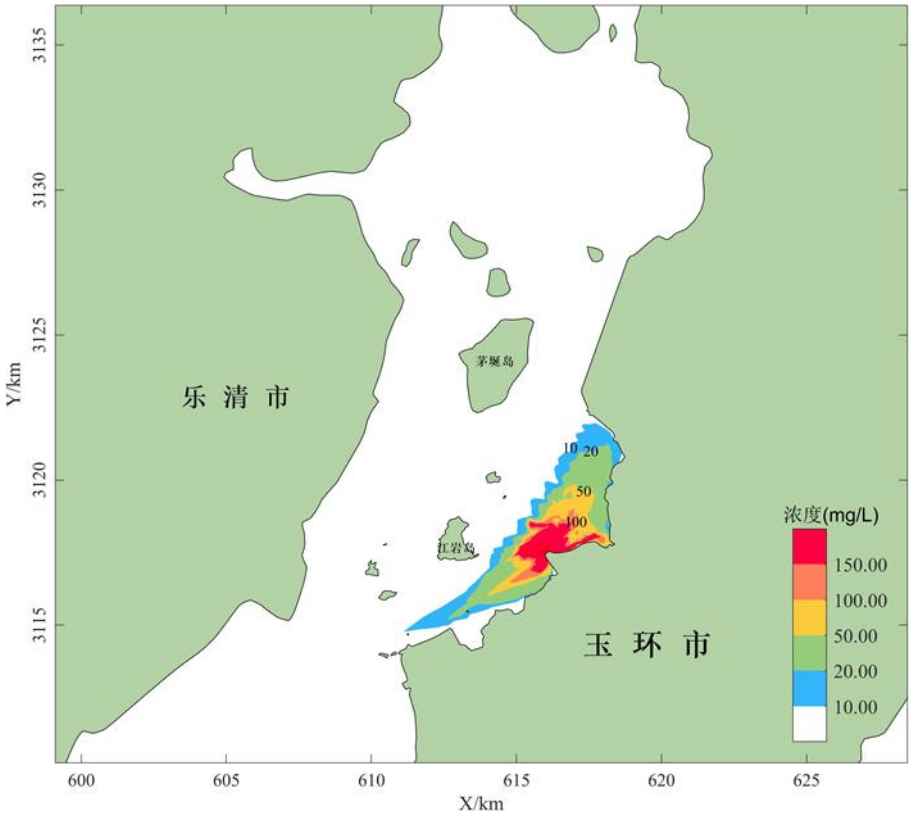


图 5.2-8　疏浚施工全潮悬浮泥浓度增量包络分布图

5.2.1.4.4　施工期悬沙扩散总包络影响

对本工程所有施工过程造成的悬浮泥沙结果取包络，可以得到本工程施工期悬浮泥

沙扩散总包络，结果见图 5.2-9 所示，表 5.2-3 所示为悬浮泥浓度包络统计表。由统计结果可见，所有施工工况下，施工期悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 的包络面积为 15.377km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 11.147km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 5.513km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 2.842km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 1.807km^2。

表 5.2-3　施工期悬浮物浓度包络统计（单位：km^2）

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
全潮	15.377	11.147	5.513	2.842	1.807

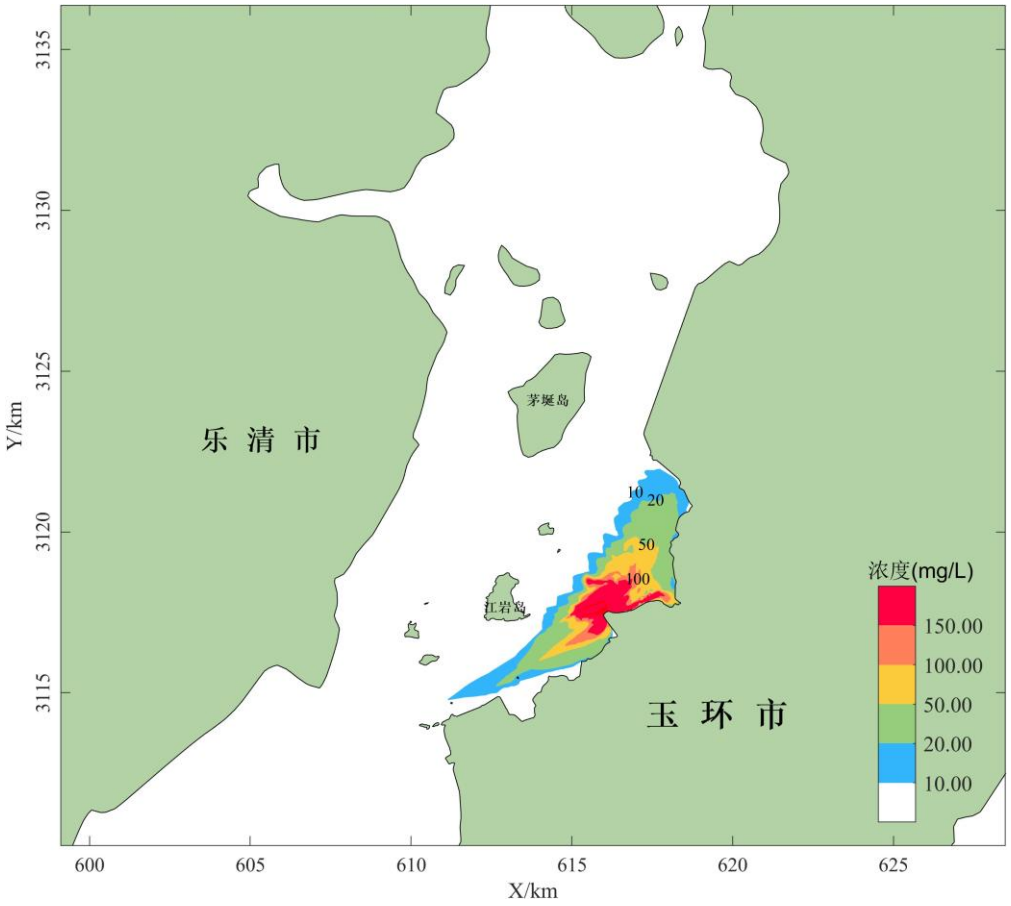


图 5.2-9　施工期悬浮泥沙增量全包络范围

5.2.2　运营期水环境影响分析

1、生活污水环境影响分析

本项目所在区域生活污水经化粪池处理后经玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。不会对海域水质环境产生明显影响。

2、靠港船舶污水影响分析

本工程船舶靠泊期间预计产生船舶生活污水量为 1116t/a，产生船舶舱底油污水量约 2604t/a，石油类产生量约 28.64t/a。本码头按照《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》相关规定要求，在码头设置船舶废水接口，接收在泊的因

特殊原因偶尔需要排放油污水和船舶生活污水的船舶（如自配的油污水处理系统发生故障等），码头接收后委托经台州海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。船舶污染物经过收集处理后，不会对海域生态环境造成明显影响。

3、港作拖轮污水

运营期港作拖轮油污水产生量为 170.1t/a，船舶机舱含油污水中污染物石油类浓度较高，含油污水均应铅封并收集定期靠岸后委托资质单位进行处置，不得直接排放入海。

运营期拖轮生活污水产生量 214.2t/a。本项目运营拖轮均安装有生活污水处理装置，可以达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）排放要求，在航行时达标排放。船载生活污水处理设备发生故障的工况下，船舶生活污水收集上岸与陆域工作人员生活污水一并处理。

4、初期雨水及码头面冲洗废水

本工程码头、引桥区域设置排水沟，用于收集初期雨水及冲洗废水，引桥雨水接入陆域雨水管网。码头根据坡度在每个码头结构分段最低点处码头面下方设置污水调节池，污水收集池内设置潜水排污泵，一用一备，将收集的码头面初期雨水输送至陆域沉淀池进行处理，初期雨水以外的其他雨水可直接排海。水域排水所依托陆域雨水管网收集的初期雨水收集后经厂区沉淀池处理达标后回用于码头洒水抑尘、绿化用水。

5.3 沉积物环境影响分析

工程施工过程所产生的含油废水、生活污水等均不排放入海；因此正常施工状态下，项目施工所产生的污染物不会对海域沉积物质量造成直接影响。

同时，疏浚过程会使表层受到污染的沉积物得到迁移，同时由于疏浚对水体的扰动，将使中下层沉积物中污染物含量得到稀释，特别是沉积物中的难降解污染物（如重金属、持久性有机污染物等）的超标状况将得以改善。且疏浚时泥沙再悬浮工程会将泥沙带至工程区周边一定范围内，待泥沙沉淀后，会覆盖于沉积物之上，从而可能对施工区周边海域沉积物环境质量产生一定影响，但影响时间十分有限，影响范围和程度都很小。总之，施工期间，正常施工时海域沉积物环境质量受到工程施工的影响很小，且是暂时性的。

5.4 海洋生态环境影响预测与评价

本项目对海域生态环境及渔业资源的影响主要体现在：码头桩基及前沿水域疏浚施工引起的局部海域悬浮物增加对工程海域浮游生物的影响，以及对潮间带生物、底栖生物的影响。

5.4.1 对海域浮游生物的影响

工程建设过程对浮游生物的影响最主要反映在悬浮泥沙入海导致水体浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长；此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。因此，泥沙入海将对局部海域浮游生物产生一定的影响。

由于悬浮物的增加会对所影响区域中的海洋生物群落的各环节产生一定的影响，因此，悬浮物浓度场的改变或多或少都会影响该区域的海洋生态环境。

（1）计算依据

根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中 II 类标准值（GB11607 或 GB3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害按下式公式计算：

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

式中：

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

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

Sj——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

Kij——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 5.4-1。

n——某一污染物浓度增量分区总数。

表 5.4-1 污染物对各类生物损失率

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

注：1、本表列出污染物 *i* 的超标倍数（B_i），指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

3、本表列出的对各类生物损失率作为项目对海洋生物损害评估的参考值。项目产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

当污染物浓度增量区域存在时间超过15天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

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

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

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

（2）损失计算

《海水水质标准》第二类标准规定悬浮物人为增量应≤10mg/L。根据本工程施工过程悬浮物扩散计算结果，悬浮物增加导致的浮游动物和浮游植物损失量计算参数及计算结果见表5.4-2。

根据现状调查，工程所在海域浮游植物平均细胞丰度为3.44×10^4个/m^3，浮游动物平均生物量为29.95mg/m^3。

浮游植物损失量=（$4.23\times10^6\times5\%+5.63\times10^6\times20\%+2.67\times10^6\times40\%+2.84\times10^6\times50\%$）$\times5\times3.44\times10^4\times12=7.91\times10^{12}$个。

浮游动物损失量=（$4.23\times10^6\times5\%+5.63\times10^6\times20\%+2.67\times10^6\times40\%+2.84\times10^6\times50\%$）$\times5\times29.95\times12=6.87$t。

经计算，在施工过程中产生的悬浮物增加使浮游植物一次性损失量约为7.91×10^{12}个；浮游动物一次性损失量为6.87t。

表5.4-2　浮游植物、动物一次性损失量计算表

生物大类	浓度增量对应损失率（%）取值				浓度增量对应面积（km^2）				计算资源量	平均水深	持续周期（个）	损失量
	10~20mg/L	20~50mg/L	50~100mg/L	≥100mg/L	10~20mg/L	20~50mg/L	50~100mg/L	≥100mg/L				
浮游植物	5	20	40	50	4.23	5.63	2.67	2.84	3.44×10^4个/m^3	5m	12	7.91×10^{12}个
浮游动物	5	20	40	50	4.23	5.63	2.67	2.84	29.95mg/m^3	5m	12	6.87t

5.4.2　对渔业资源和生产的影响分析

施工期间，高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物仔幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于10mg/L，会对鱼类生长造成影响。本项目疏浚作业期间，将会对海洋生物的仔幼体产生不良影响。

根据现状调查及资料收集，工程附近海域鱼卵密度为0.029个/m^3，仔鱼平均密度0.250尾/m^3。工程附近海域渔业资源相对平均重量密度为68.13kg/km^2。工程施工区平均水深按5m计。

工程悬浮物浓度增加主要在疏浚施工过程中产生，参照农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估，工程悬浮物浓度增加导致渔业资源的损失计算如下：

鱼卵损失量=（$4.23\times10^6\times5\%+5.63\times10^6\times17\%+2.67\times10^6\times40\%+2.84\times10^6\times50\%$）$\times5\times0.029\times12=6.36\times10^6$个；

仔鱼损失量=（$4.23\times10^6\times5\%+5.63\times10^6\times17\%+2.67\times10^6\times40\%+2.84\times10^6\times50\%$）$\times5\times0.250\times12=5.48\times10^7$尾；

游泳生物损失量=（4.32×1%+5.63×5%+2.67×15%+2.84×20%）×68.13×12=1.06t。

表 5.4-3　渔业资源损失量计算表

生物大类	浓度增量对应损失率（%）取值				浓度增量对应面积（km^2）				计算资源量	平均水深m	损失量
	10~20 mg/L	20~50 mg/L	50~100mg/L	≥100 mg/L	10~20 mg/L	20~50 mg/L	50~100mg/L	≥100 mg/L			
鱼卵	5	17	40	50	4.23	5.63	2.67	2.84	0.029个/m^3	5	6.36×10^6个
仔鱼	5	17	40	50	4.23	5.63	2.67	2.84	0.250尾/m^3	5	5.48×10^7尾
成鱼	1	5	15	20	4.23	5.63	2.67	2.84	68.13kg/km^2	5	1.06t

注：疏浚持续周期T取12。

5.4.3　对潮间带和底栖生物的影响

工程建设将对潮间带生物和底栖生物造成损失，潮间带生物和海域底栖生物将遭受破坏。

本工程疏浚海域面积 32.81hm²（包含疏浚边坡面积，以下海域面积均包含疏浚边坡面积），根据水文环境调查资料，工程海区平均高潮位2.38m，平均低潮位-2.04m，疏浚海域均处于潮下带。根据海域生态调查，工程附近海域代表性底栖生物量为1.63g/m^2。

（1）计算方法

根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i——第i种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i——评估区域内第i种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、

尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]、千克每平方千米（kg/km^2）；

S_i——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

（2）施工一次性损失量

工程疏浚造成的底栖生物损失量为 0.53t。疏浚过程中造成底栖生物损失均为一次性损失，一次性损失的生物可以在工程完工后随时间的推移得到恢复。

施工钢平台采用 558 根 ϕ630mm 钢管桩，钢管桩使用海域面积约 174m²，施工钢平台桩基造成底栖生物一次性损失 0.28kg。

（3）码头及引桥桩基占用永久损失量

码头平台及引桥透水构筑物实际桩基 301 根，其中 1.2m 直径桩 226 根、1.0m 直径桩 75 根，共直接占用海域面积 314.5m²，造成底栖生物永久损失量为 0.51kg。

5.5 环境空气影响分析与评价

5.5.1 施工期环境空气影响分析

本工程施工期对环境的影响主要是施工船舶机械废气、施工场地扬尘及焊接烟尘对环境的影响。

1、施工扬尘

本工程施工期大气污染产生的扬尘主要有车辆行驶扬尘和风力扬尘。

施工期间，若不采取任何防尘措施，车辆行驶扬尘对所经道路的污染影响是显而易见的，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围地区大气中 TSP 浓度增大。为此，本环评要求施工单位施工时，配备洒水设备，定期洒水和清扫；进入施工区域的运输车辆在离开时应清洗轮胎等处的泥渣，减小行驶扬尘及其对沿线路面的影响；车辆运输易产生扬尘污染的物料时，应覆盖帆布，不得沿路洒落。

风力扬尘主要产生于堆场及其它裸露表面，其影响范围一般在 100m 以内。施工中应加强裸露面等的扬尘防治管理：建筑材料应采取洒水、覆盖防尘布等临时措施保存，减少其扬尘影响；备料施工作业场也应设置于场地开阔的位置。

采取上述措施后，施工期扬尘对周围空气环境的影响不显著。

2、汽车尾气、施工船舶机械尾气

本工程施工过程将使用运输车辆、施工船舶机械等，施工船舶机械在运行过程中会产生一定量的废气，包括 SO_2、CO 和 NO_x 等。施工过程中对大气环境的影响多为短期影响，工期结束，这种影响随即消失。只要在施工过程中注意做好施工车辆、机械的维修和

保养工作，使用清洁能源作为燃料，考虑到施工海域相对开阔，大气扩散条件良好，施工机械产生的燃油废气随着施工结束影响消失，工程施工期对大气环境的影响较小。

3、焊接烟尘

本项目焊接烟尘为间歇式排放，施工场地自然通风和扩散条件良好，属于无组织排放，因此产生的焊接烟气对周围环境无较大影响。

5.5.2 运营期环境空气影响预测与评价

5.5.2.1 气象数据来源

本环评选取 2024 年作为评价基准年。

地面观测气象数据来源距项目最近的气象站—玉环气象站，模拟高空气象数据采用国家评估中心提供的中尺度数值模式 WRF 模拟生成。地面观测气象数据站和模拟高空气象数据情况详见表 5.5-1 和表 5.5-2。

表 5.5-1 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 m		相对距离 m	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
玉环气象站	58667	基本站	8945	-9558	12900	95.9	2024	风向、风速、干球温度、总云量、低云量

注：X、Y 坐标为相对本次预测原点坐标（0,0）的定位，本次坐标原点为新建码头平台西南侧顶点。

表 5.5-2 模拟高空气象数据信息

模拟点坐标		相对距离 m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
8945	-9558	12900	2024	不同气象数据层的气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

注：X、Y 坐标为相对本次预测原点坐标（0,0）的定位，本次坐标原点为新建码头平台西南侧顶点。

5.5.2.2 预测模型及参数选择

1、预测模型选取

根据对玉环气象站地面观测气象数据的分析，评价基准年内风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 5h；根据表 4.1-1 中长期统计的全年静风统计，静风频率为 0.74%，不适用于 CALPUFF 模型。且本项目新增污染源均为面源，不适用于 AERSCREEN 岸边熏烟计算。

因此，根据 HJ2.2-2018 要求，本评价采用 AERMODE 模式进行预测。

2、地形数据与地表参数（土地利用）

地形数据：采用 srtm.csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，直接生成评价区域的 DEM 文件，经纬度坐标，WGS84 坐标系，90m 精度。

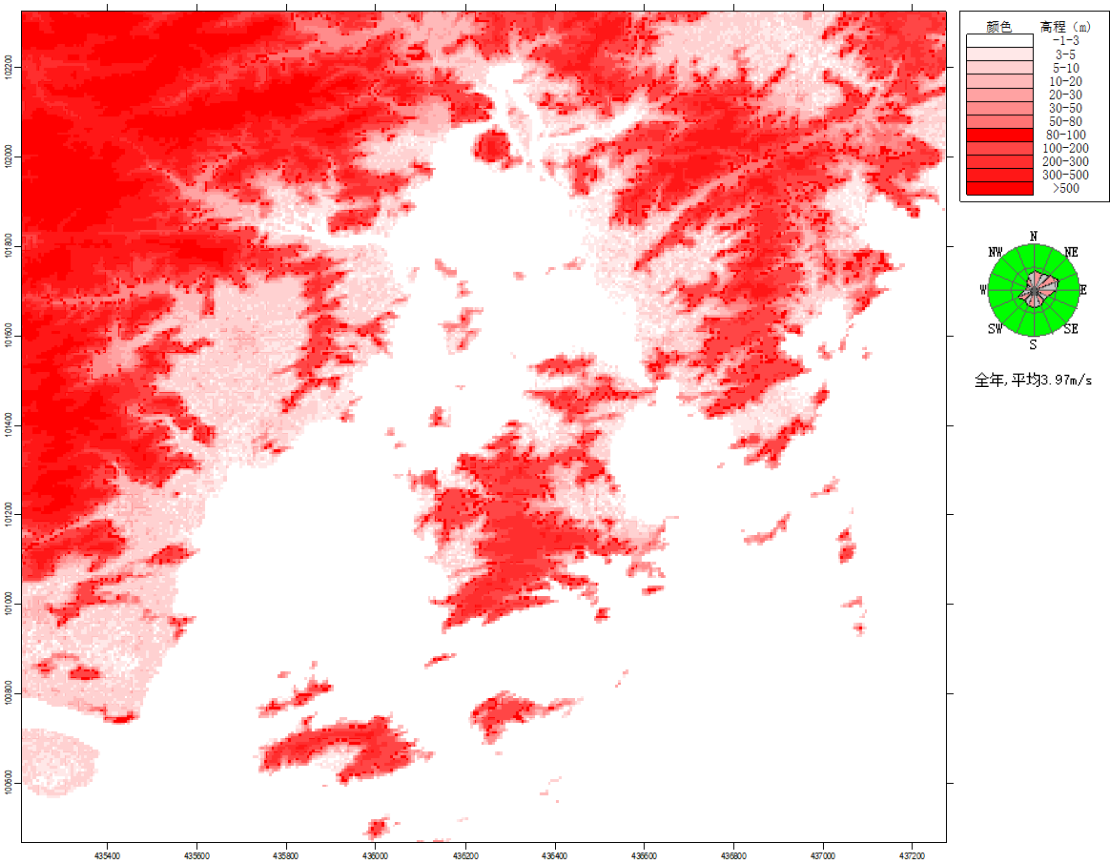


图 5.5-1　地形数据截取情况（50km×50km）

地表参数（土地利用）：本评价根据项目周边 3km 范围内的土地利用类型进行了合理划分，详见表 5.5-3。

表 5.5-3　土地利用类型参数

模型名称	AERMET 地表类型	AERMET 地表湿度	地面扇区	时段	正午反照率	波文率	粗糙度
AERMOD	水面	潮湿	210°～30°	全年	0.14	0.15	0.0001
	落叶林	潮湿	30°～210°	全年	0.215	0.35	0.9

3、预测网格点设置

网格点采用近疏远密进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，5～15km 的网格为 250m。计算大气防护距离时，厂界外预测网格分辨率为 50m。

5.5.2.3 预测因子

1、预测因子筛选原则：

（1）选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子；

（2）污染物最大地面浓度占标率 P_{max}≥1%作为预测因子；

（3）当 SO_2+NO_x≥500t/a，需要预测二次 $PM_{2.5}$。

2、本项目预测因子

根据 AERSCREEN 估算结果，本次选择 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 作为大气影响进一步预测

因子。

5.5.2.4 预测周期与范围

1、预测周期

选取评价基准年为预测周期，预测时段取连续 1 年。本评价选取基准年 2024 年作为预测周期。

2、坐标系选取

以新建码头平台西南侧顶点（X=321211m，Y=3116964mm，UTM 坐标）为坐标原点（0，0），以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向。

3、预测范围确定

预测范围应覆盖评价范围、各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。模型建立后，经 AERMODE 预测，本项目各新增污染物排放导致的短期浓度占标率大于 10%的区域均在本项目评价范围内，因此以评价范围作为预测范围

4、环境空气保护目标坐标

详见第二章。

5.5.2.5 环境质量现状浓度取值

1、基本污染物环境质量浓度取值

基本污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均、日均值数据采用玉环监测站国控点 2024 年的监测数据。

预测时，将该国控点 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年均值，作为年均值本底用于叠加；将该国控点 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 逐日的 24 小时均值数据输入模型中，作为当日 24h 均值的本底用于叠加。

2、其他污染物环境质量浓度取值

根据现状章节可知，本项目附近西滩村开展了 TSP 的 7 天监测，取该监测时段 24 小时均值中的最大值作为本底进行叠加。TSP 本底值为 117μg/m³。

5.5.2.6 预测与评价内容

预测与评价内容见表 5.5-4。

表 5.5-4　预测与评价内容

评价对象	预测因子	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
环境质量达标区	PM_{10}、$PM_{2.5}$	本项目新增	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
		本项目新增+在建项目贡献	正常排放		叠加环境质量现状浓度后的保证率日均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	TSP	本项目新增	正常排放	短期浓度	最大浓度占标率
		本项目新增+在建	正常排放		叠加环境质量现状浓度后

评价对象	预测因子	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
		项目贡献			24 小时平均质量浓度的达标情况
大气环境防护距离	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	本项目新增	正常排放	短期浓度	考虑短期贡献浓度是否超标，并根据超标情况设置大气环境防护距离
非正常工况	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	其中 1 台料斗的干雾抑尘措施失效+本项目其他新增源正常运行	非正常排放	短期浓度	贡献值达标情况

5.5.2.7 预测源强

1、本项目排放源

本项目正常排放源强表详见表 5.5-5，本项目非正常排放源见表 5.5-6。本项目基本信息图详见图 5.5-2。

2、项目周边在建源

本项目大气评价范围内在建的同类污染物排放点源见表 5.5-7，在建的同类污染物排放面源见表 5.5-8。

表 5.5-5 本项目正常排放源强

编号	面源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	X 向宽度/m	Y 向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率/kg/h		
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
M1	1#泊位码头装卸区	215	144	0	150	25	60	9.73	300	正常工况	7.432	5.138	0.983
M2	2#泊位码头装卸区	67	61	0	150	25	60	9.73	300		7.432	5.138	0.983
M3	1#泊位船舶船舱	190	156	0	135	20.5	60	9.01	300		1.486	1.028	0.197
M4	2#泊位船舶船舱	52	80	0	135	20.5	60	9.01	300		1.486	1.028	0.197

注：码头面高程 9.73m；本项目最大船型 1 万吨及船舶型深 11.4m，满载吃水 8.5m，平均高潮位 6.11m，因此船舱抓取源强为 11.4-8.5+6.11=9.01m。

X、Y 坐标为相对本次预测原点坐标（0,0）的定位，本次坐标原点为新建码头平台西南侧顶点。

表 5.5-6 本项目非正常排放源强

编号	面源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	X 向宽度/m	Y 向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率/kg/h		
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
M1	1#泊位码头装卸区	215	144	0	150	25	60	9.73	300	非正常工况，频次 1 次/年	28.585	13.520	2.047
M2	2#泊位码头装卸区	67	61	0	150	25	60	9.73	300		28.585	13.520	2.047
M3	1#泊位船舶船舱	190	156	0	135	20.5	60	9.01	300		5.717	2.704	0.409
M4	2#泊位船船舱	52	80	0	135	20.5	60	9.01	300		5.717	2.704	0.409

表 5.5-7 本项目附近在建源点源

项目	排气筒	点源坐标/m		排气筒高度/m	排气筒海拔高度/m	排气筒直径/m	烟气流量/（Nm^3/h）	烟气温度/°C	运行时间/h	TSP 排放速率 kg/h
		X	Y							
杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心及产业链集成项目切割、焊接、打磨有组织排放源	DA002	649	-435	15	0	1.6	84000	25	3000	1.092
	DA003	741	-368	15	0	1	30000	25	3000	0.336
	DA004	630	-257	15	0	0.4	6000	25	3000	0.067
	DA005	667	-225	15	0	0.4	6000	25	3000	0.067
	DA006	694	-189	15	0	0.5	8000	25	3000	0.118
	DA007	713	-412	15	0	0.7	18000	25	3000	0.397
	DA008	730	-400	15	0	1.2	63000	25	3000	1.191
	DA009	663	-312	15	0	0.6	12000	25	3000	0.248
	DA010	703	-280	15	0	0.6	12000	25	3000	0.248
	DA011	745	-241	15	0	0.7	18000	25	3000	0.397

表 5.5-8 本项目附近在建源面源

编号	面源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	X 向宽度/m	Y 向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	TSP 排放速率 kg/h
		X	Y								
ZM	汽摩配智能智造中心及产业链集成项目切割、焊接、打磨无组织排放	655	-187	0	700	450	60	12	3000	正常工况	2.8

图 5.5-2　本项目大气基本信息图

5.5.2.8 正常工况下预测与评价结果

5.5.2.8.1 本项目污染贡献影响预测结果

全年逐时（次）、逐日及长期气象条件下，本项目新增污染源 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 的最大值综合统计结果见表 5.5-9~表 5.5-11。

表 5.5-9 本项目 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
1	尖山村	日平均	3.04	240201	2.54	3.05	达标
		全时段	0.46	平均值	0.76	0.91	达标
2	百丈村	日平均	2.9	240329	2.41	2.90	达标
		全时段	0.48	平均值	0.81	0.97	达标
3	井头村	日平均	3.14	240525	2.61	3.14	达标
		全时段	0.58	平均值	0.97	1.16	达标
4	江家村	日平均	5.46	240608	4.55	5.46	达标
		全时段	0.88	平均值	1.47	1.76	达标
5	分水村	日平均	5.79	240609	4.83	5.79	达标
		全时段	0.86	平均值	1.44	1.72	达标
6	红山村	日平均	3.71	241215	3.09	3.71	达标
		全时段	0.7	平均值	1.18	1.41	达标
7	大沙村	日平均	1.95	240201	1.63	1.95	达标
		全时段	0.34	平均值	0.56	0.67	达标
8	福昌基村	日平均	1.26	240207	1.05	1.26	达标
		全时段	0.31	平均值	0.51	0.62	达标
9	峰源村	日平均	0.73	241002	0.60	0.72	达标
		全时段	0.16	平均值	0.27	0.32	达标
10	陡门头村	日平均	4.74	241211	3.95	4.74	达标
		全时段	1.05	平均值	1.75	2.10	达标
11	普南村	日平均	3.6	240119	3.00	3.60	达标
		全时段	0.72	平均值	1.19	1.43	达标
12	连屿村	日平均	1.18	241114	0.99	1.19	达标
		全时段	0.23	平均值	0.39	0.46	达标
13	火岔口村	日平均	3.55	240509	2.96	3.56	达标
		全时段	0.79	平均值	1.32	1.58	达标
14	里墩村	日平均	3.35	240215	2.79	3.35	达标
		全时段	0.81	平均值	1.35	1.62	达标
15	江岩村	日平均	2.27	241206	1.89	2.27	达标
		全时段	0.34	平均值	0.57	0.69	达标
16	小普竹村	日平均	27.61	240815	23.01	27.62	达标
		全时段	6.65	平均值	11.08	13.30	达标
17	西滩村	日平均	0.75	240105	0.63	0.75	达标
		全时段	0.19	平均值	0.32	0.38	达标
18	小岙村	日平均	31.53	240830	26.28	31.53	达标
		全时段	3.77	平均值	6.29	7.55	达标
19	南大岙村	日平均	1.75	241214	1.46	1.76	达标
		全时段	0.27	平均值	0.44	0.53	达标
20	小塘村	日平均	3.53	240416	2.94	3.53	达标
		全时段	0.8	平均值	1.33	1.60	达标
21	外马村	日平均	0.61	241125	0.51	0.62	达标
		全时段	0.14	平均值	0.22	0.27	达标
22	乌岩咀村	日平均	3.64	240325	3.04	3.65	达标
		全时段	0.51	平均值	0.85	1.02	达标
23	采桑村	日平均	3.42	240710	2.85	3.42	达标
		全时段	0.53	平均值	0.89	1.06	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
24	内马村	日平均	1.39	240311	1.16	1.40	达标
		全时段	0.35	平均值	0.60	0.71	达标
25	西青岙村	日平均	3.81	240613	3.18	3.81	达标
		全时段	0.61	平均值	1.02	1.22	达标
26	岭脚村	日平均	1.04	240414	0.88	1.05	达标
		全时段	0.28	平均值	0.46	0.55	达标
27	西青塘村	日平均	1.52	240322	1.26	1.52	达标
		全时段	0.37	平均值	0.62	0.74	达标
28	仓坑村	日平均	0.54	240806	0.45	0.54	达标
		全时段	0.12	平均值	0.21	0.25	达标
29	鳝鱼头村	日平均	5.22	240626	4.35	5.22	达标
		全时段	0.67	平均值	1.12	1.34	达标
30	鳝湾村	日平均	0.51	240217	0.43	0.51	达标
		全时段	0.11	平均值	0.18	0.21	达标
31	鳝塘村	日平均	1.76	240515	1.46	1.76	达标
		全时段	0.29	平均值	0.48	0.57	达标
32	沙鳝村	日平均	3.86	241101	3.21	3.86	达标
		全时段	0.57	平均值	0.95	1.13	达标
33	塘墩村	日平均	1.83	240516	1.53	1.83	达标
		全时段	0.31	平均值	0.51	0.62	达标
34	九子岙村	日平均	2.53	240609	2.11	2.54	达标
		全时段	0.49	平均值	0.81	0.97	达标
35	冷水潭村	日平均	10.18	240211	8.49	10.19	达标
		全时段	1.5	平均值	2.51	3.01	达标
36	龟山村	日平均	7.92	240401	6.60	7.92	达标
		全时段	1.14	平均值	1.90	2.28	达标
37	西溪社区	日平均	0.03	240828	0.03	0.03	达标
		全时段	0.02	平均值	0.04	0.04	达标
38	玉潭社区	日平均	0.12	241211	0.10	0.12	达标
		全时段	0.02	平均值	0.04	0.04	达标
39	北山村	日平均	0.65	241107	0.55	0.66	达标
		全时段	0.1	平均值	0.16	0.20	达标
40	横培村	日平均	0.85	241110	0.71	0.86	达标
		全时段	0.17	平均值	0.29	0.35	达标
41	玉水村	日平均	1.36	241005	1.14	1.37	达标
		全时段	0.26	平均值	0.43	0.52	达标
42	玉峰村	日平均	0.72	240303	0.60	0.72	达标
		全时段	0.13	平均值	0.21	0.25	达标
43	枫水村	日平均	0.56	240504	0.46	0.56	达标
		全时段	0.08	平均值	0.14	0.17	达标
44	县前社区	日平均	0.01	240609	0.01	0.02	达标
		全时段	0.02	平均值	0.04	0.04	达标
45	东门社区	日平均	0.1	241201	0.09	0.11	达标
		全时段	0.1	平均值	0.18	0.21	达标
46	瑶岙村	日平均	0.05	241125	0.04	0.05	达标
		全时段	0.02	平均值	0.02	0.03	达标
47	垟青社区	日平均	0.03	241201	0.03	0.03	达标
		全时段	0.02	平均值	0.04	0.04	达标
48	大坑村	日平均	0.04	241209	0.03	0.03	达标
		全时段	0.02	平均值	0.04	0.04	达标
防护区域外最大落地浓度	1187,-607	日平均	72.27	240303	60.23	72.27	达标
	187,293	全时段	15.35	平均值	23.92	28.70	达标

表 5.5-10　本项目 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
1	尖山村	日平均	0.5817	240201	0.98	1.17	达标
		全时段	0.0873	平均值	0.29	0.35	达标
2	百丈村	日平均	0.5544	240329	0.93	1.11	达标
		全时段	0.0923	平均值	0.30	0.36	达标
3	井头村	日平均	0.6002	240525	1.00	1.20	达标
		全时段	0.1107	平均值	0.37	0.45	达标
4	江家村	日平均	1.0449	240608	1.74	2.09	达标
		全时段	0.1692	平均值	0.56	0.67	达标
5	分水村	日平均	1.1086	240609	1.85	2.22	达标
		全时段	0.1644	平均值	0.55	0.66	达标
6	红山村	日平均	0.7101	241215	1.19	1.43	达标
		全时段	0.1349	平均值	0.46	0.55	达标
7	大沙村	日平均	0.3731	240201	0.63	0.75	达标
		全时段	0.0644	平均值	0.21	0.25	达标
8	福昌基村	日平均	0.2417	240207	0.40	0.48	达标
		全时段	0.059	平均值	0.20	0.24	达标
9	峰源村	日平均	0.1392	241002	0.24	0.29	达标
		全时段	0.0305	平均值	0.11	0.13	达标
10	陡门头村	日平均	0.9078	241211	1.51	1.82	达标
		全时段	0.2006	平均值	0.67	0.80	达标
11	普南村	日平均	0.6892	240119	1.15	1.38	达标
		全时段	0.1371	平均值	0.46	0.55	达标
12	连屿村	日平均	0.2268	241114	0.38	0.45	达标
		全时段	0.0438	平均值	0.15	0.18	达标
13	火岔口村	日平均	0.6801	240509	1.14	1.37	达标
		全时段	0.1512	平均值	0.50	0.60	达标
14	里墩村	日平均	0.6414	240215	1.08	1.29	达标
		全时段	0.1553	平均值	0.51	0.62	达标
15	江岩村	日平均	0.4349	241206	0.73	0.87	达标
		全时段	0.0659	平均值	0.22	0.27	达标
16	小普竹村	日平均	5.2845	240815	8.81	10.58	达标
		全时段	1.2723	平均值	4.25	5.10	达标
17	西滩村	日平均	0.1432	240105	0.24	0.29	达标
		全时段	0.0358	平均值	0.12	0.14	达标
18	小岙村	日平均	6.0344	240830	10.06	12.08	达标
		全时段	0.7215	平均值	2.40	2.88	达标
19	南大岙村	日平均	0.335	241214	0.56	0.68	达标
		全时段	0.0509	平均值	0.18	0.21	达标
20	小塘村	日平均	0.676	240416	1.13	1.35	达标
		全时段	0.1532	平均值	0.51	0.62	达标
21	外马村	日平均	0.1169	241125	0.20	0.24	达标
		全时段	0.0261	平均值	0.08	0.10	达标
22	乌岩咀村	日平均	0.6969	240325	1.16	1.40	达标
		全时段	0.098	平均值	0.33	0.39	达标
23	采桑村	日平均	0.6548	240710	1.09	1.31	达标
		全时段	0.1017	平均值	0.34	0.41	达标
24	内马村	日平均	0.2656	240311	0.44	0.53	达标
		全时段	0.0678	平均值	0.22	0.27	达标
25	西青岙村	日平均	0.7291	240613	1.21	1.46	达标
		全时段	0.1163	平均值	0.39	0.46	达标
26	岭脚村	日平均	0.1997	240414	0.34	0.41	达标
		全时段	0.0528	平均值	0.18	0.21	达标
27	西青塘村	日平均	0.2906	240322	0.49	0.59	达标
		全时段	0.0713	平均值	0.23	0.28	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
28	仓坑村	日平均	0.1043	240806	0.18	0.21	达标
		全时段	0.0237	平均值	0.08	0.10	达标
29	鳝鱼头村	日平均	0.9981	240626	1.66	2.00	达标
		全时段	0.128	平均值	0.43	0.52	达标
30	鳝湾村	日平均	0.0975	240217	0.16	0.20	达标
		全时段	0.0202	平均值	0.07	0.08	达标
31	鳝塘村	日平均	0.336	240515	0.56	0.68	达标
		全时段	0.0548	平均值	0.19	0.22	达标
32	沙鳝村	日平均	0.7391	241101	1.24	1.49	达标
		全时段	0.1092	平均值	0.36	0.43	达标
33	塘墩村	日平均	0.3497	240516	0.59	0.71	达标
		全时段	0.0592	平均值	0.20	0.24	达标
34	九子岙村	日平均	0.4839	240609	0.81	0.98	达标
		全时段	0.0929	平均值	0.32	0.38	达标
35	冷水潭村	日平均	1.9479	240211	3.25	3.90	达标
		全时段	0.2876	平均值	0.96	1.15	达标
36	龟山村	日平均	1.5162	240401	2.53	3.03	达标
		全时段	0.2186	平均值	0.72	0.87	达标
37	西溪社区	日平均	0.0063	240828	0.01	0.02	达标
		全时段	0.0037	平均值	0.01	0.01	达标
38	玉潭社区	日平均	0.0224	241211	0.04	0.05	达标
		全时段	0.0043	平均值	0.01	0.01	达标
39	北山村	日平均	0.1249	241107	0.21	0.26	达标
		全时段	0.0188	平均值	0.06	0.07	达标
40	横培村	日平均	0.1624	241110	0.28	0.33	达标
		全时段	0.0335	平均值	0.12	0.14	达标
41	玉水村	日平均	0.2607	241005	0.44	0.53	达标
		全时段	0.049	平均值	0.16	0.20	达标
42	玉峰村	日平均	0.1372	240303	0.23	0.27	达标
		全时段	0.0243	平均值	0.08	0.10	达标
43	枫水村	日平均	0.1069	240504	0.18	0.21	达标
		全时段	0.0159	平均值	0.06	0.07	达标
44	县前社区	日平均	0.0025	240609	0.00	0.00	达标
		全时段	0.0036	平均值	0.01	0.01	达标
45	东门社区	日平均	0.02	241201	0.04	0.05	达标
		全时段	0.02	平均值	0.07	0.08	达标
46	瑶岙村	日平均	0.0093	241125	0.01	0.02	达标
		全时段	0.0029	平均值	0.01	0.01	达标
47	垟青社区	日平均	0.0055	241201	0.01	0.02	达标
		全时段	0.0036	平均值	0.01	0.01	达标
48	大坑村	日平均	0.007	241209	0.01	0.02	达标
		全时段	0.0036	平均值	0.01	0.01	达标
防护区域外最大落地浓度	1187,-607	日平均	13.8302	240303	23.05	27.66	达标
	187,293	全时段	2.9367	平均值	9.79	11.75	达标

表 5.5-11　本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	尖山村	日平均	11.2651	240627	3.76	达标
2	百丈村	日平均	16.3701	240711	5.46	达标
3	井头村	日平均	17.9788	240711	5.99	达标
4	江家村	日平均	21.0671	240902	7.02	达标
5	分水村	日平均	22.1805	240816	7.39	达标

6	红山村	日平均	39.974	241125	13.32	达标
7	大沙村	日平均	13.038	240627	4.35	达标
8	福昌基村	日平均	6.5516	240419	2.18	达标
9	峰源村	日平均	3.4948	241031	1.16	达标
10	陡门头村	日平均	16.1503	240127	5.38	达标
11	普南村	日平均	11.8349	240406	3.94	达标
12	连屿村	日平均	4.2083	241115	1.4	达标
13	火岔口村	日平均	12.0382	240616	4.01	达标
14	里墩村	日平均	31.0336	240317	10.34	达标
15	江岩村	日平均	11.7801	240904	3.93	达标
16	小普竹村	日平均	96.0106	240123	32	达标
17	西滩村	日平均	31.753	240511	10.58	达标
18	小岙村	日平均	73.7264	241125	24.58	达标
19	南大岙村	日平均	23.1532	240814	7.72	达标
20	小塘村	日平均	78.5039	240511	26.17	达标
21	外马村	日平均	12.2347	240314	4.08	达标
22	乌岩咀村	日平均	14.5456	240420	4.85	达标
23	采桑村	日平均	13.689	240622	4.56	达标
24	内马村	日平均	51.3605	240511	17.12	达标
25	西青岙村	日平均	34.4933	241125	11.5	达标
26	岭脚村	日平均	39.9346	240723	13.31	达标
27	西青塘村	日平均	56.9126	240510	18.97	达标
28	仓坑村	日平均	12.4777	240610	4.16	达标
29	鳝鱼头村	日平均	27.936	240810	9.31	达标
30	鳝湾村	日平均	9.4558	240314	3.15	达标
31	鳝塘村	日平均	25.266	240610	8.42	达标
32	沙鳝村	日平均	31.9524	240610	10.65	达标
33	塘墩村	日平均	45.5803	240210	15.19	达标
34	九子岙村	日平均	60.7356	240510	20.25	达标
35	冷水潭村	日平均	90.3397	240831	30.11	达标
36	龟山村	日平均	75.5548	240210	25.18	达标
37	西溪社区	日平均	2.7078	240604	0.9	达标
38	玉潭社区	日平均	1.9952	240130	0.67	达标
39	北山村	日平均	4.6782	240108	1.56	达标
40	横培村	日平均	5.8285	240923	1.94	达标
41	玉水村	日平均	6.6122	240207	2.2	达标
42	玉峰村	日平均	3.7395	240504	1.25	达标
43	枫水村	日平均	3.7708	240923	1.26	达标
44	县前社区	日平均	3.0759	240511	1.03	达标
45	东门社区	日平均	13.0067	240114	4.34	达标
46	瑶岙村	日平均	2.075	240511	0.69	达标
47	垟青社区	日平均	4.2513	240604	1.42	达标
48	大坑村	日平均	2.7438	240604	0.91	达标
防护区域外最大落地浓度	2287,-107	日平均	180.9438	240831	60.31	达标

5.5.2.8.2 区域环境质量预测结果

本项目排放源叠加在建源以及本底值后，基本污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 保证率日均值和年均值浓度达标情况见表 5.5-12～5.5-13，其他污染物 TSP 日均浓度达标情况见表 5.5-14。叠加后 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 保证率日均浓度/日均浓度、年均值浓度分布见图 5.5-3～图 5.5-7。

表 5.5-12　本项目 PM_{10} 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	占标率%		是否超标
							过渡阶段	2031年后	
1	尖山村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.46	平均值	31.18	31.63	52.72	63.27	达标
2	百丈村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.48	平均值	31.18	31.66	52.77	63.32	达标
3	井头村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.58	平均值	31.18	31.76	52.93	63.52	达标
4	江家村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.88	平均值	31.18	32.06	53.43	64.12	达标
5	分水村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.86	平均值	31.18	32.04	53.40	64.08	达标
6	红山村	日平均	22.03	240509	47	69.03	57.53	69.03	达标
		全时段	0.7	平均值	31.18	31.88	53.14	63.77	达标
7	大沙村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.34	平均值	31.18	31.51	52.52	63.03	达标
8	福昌基村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.31	平均值	31.18	31.49	52.48	62.97	达标
9	峰源村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.16	平均值	31.18	31.34	52.23	62.68	达标
10	陡门头村	日平均	0.37	240211	70	70.37	58.64	70.37	达标
		全时段	1.05	平均值	31.18	32.23	53.71	64.46	达标
11	普南村	日平均	1.5	240211	70	71.5	59.59	71.51	达标
		全时段	0.72	平均值	31.18	31.89	53.15	63.78	达标
12	连屿村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.23	平均值	31.18	31.41	52.35	62.82	达标
13	火岔口村	日平均	2.61	240127	67	69.61	58.01	69.62	达标
		全时段	0.79	平均值	31.18	31.97	53.28	63.94	达标
14	里墩村	日平均	0.7	241228	69	69.7	58.09	69.71	达标
		全时段	0.81	平均值	31.18	31.99	53.32	63.98	达标
15	江岩村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.34	平均值	31.18	31.52	52.54	63.04	达标
16	小普竹村	日平均	0	240421	83	83	69.16	83.00	达标
		全时段	6.65	平均值	31.18	37.83	63.05	75.66	达标
17	西滩村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.19	平均值	31.18	31.37	52.28	62.73	达标
18	小岙村	日平均	66.03	240916	16	82.03	68.36	82.04	达标
		全时段	3.77	平均值	31.18	34.95	58.25	69.90	达标
19	南大岙村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.27	平均值	31.18	31.44	52.41	62.89	达标
20	小塘村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.8	平均值	31.18	31.98	53.29	63.95	达标
21	外马村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.14	平均值	31.18	31.31	52.19	62.62	达标
22	乌岩咀村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.51	平均值	31.18	31.69	52.82	63.38	达标
23	采桑村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.53	平均值	31.18	31.71	52.85	63.42	达标
24	内马村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.35	平均值	31.18	31.53	52.56	63.07	达标
25	西青岙村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.61	平均值	31.18	31.79	52.98	63.57	达标
26	岭脚村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.28	平均值	31.18	31.45	52.42	62.90	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	占标率%		是否超标
							过渡阶段	2031年后	
27	西青塘村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.37	平均值	31.18	31.55	52.58	63.10	达标
28	仓坑村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.12	平均值	31.18	31.3	52.17	62.61	达标
29	鳝鱼头村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.67	平均值	31.18	31.85	53.08	63.70	达标
30	鳝湾村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.11	平均值	31.18	31.28	52.14	62.57	达标
31	鳝塘村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.29	平均值	31.18	31.46	52.44	62.93	达标
32	沙鳝村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.57	平均值	31.18	31.75	52.91	63.49	达标
33	塘墩村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.31	平均值	31.18	31.49	52.48	62.97	达标
34	九子岙村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.49	平均值	31.18	31.66	52.77	63.32	达标
35	冷水潭村	日平均	0	240113	74	74	61.66	74.00	达标
		全时段	1.5	平均值	31.18	32.68	54.47	65.37	达标
36	龟山村	日平均	23.3	240319	47	70.3	58.59	70.31	达标
		全时段	1.14	平均值	31.18	32.32	53.87	64.64	达标
37	西溪社区	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.02	平均值	31.18	31.2	52.00	62.40	达标
38	玉潭社区	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.02	平均值	31.18	31.2	52.00	62.40	达标
39	北山村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.1	平均值	31.18	31.28	52.13	62.55	达标
40	横培村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.17	平均值	31.18	31.35	52.26	62.71	达标
41	玉水村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.26	平均值	31.18	31.43	52.40	62.87	达标
42	玉峰村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.13	平均值	31.18	31.3	52.17	62.61	达标
43	枫水村	日平均	0	240323	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.08	平均值	31.18	31.26	52.10	62.52	达标
44	县前社区	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.02	平均值	31.18	31.2	52.00	62.40	达标
45	东门社区	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.1	平均值	31.18	31.28	52.14	62.57	达标
46	瑶岙村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.02	平均值	31.18	31.19	51.99	62.38	达标
47	垟青社区	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.02	平均值	31.18	31.2	52.00	62.40	达标
48	大坑村	日平均	0	241228	69	69	57.50	69.00	达标
		全时段	0.02	平均值	31.18	31.2	52.00	62.40	达标
防护区域外最大落地浓度	1787,-307	日平均	85.07	240518	24	97.07	80.89	97.07	达标
	187,293	全时段	15.35	平均值	31.18	44.52	74.20	89.04	达标

表 5.5-13　本项目 $PM_{2.5}$ 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (μg/m³)	叠加背景后的浓度 (μg/m³)	占标率%		是否超标
							过渡阶段	2031 年后	
1	尖山村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0873	平均值	16.8329	16.9202	56.40	67.68	达标
2	百丈村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0923	平均值	16.8329	16.9252	56.42	67.70	达标
3	井头村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1107	平均值	16.8329	16.9436	56.48	67.77	达标
4	江家村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1692	平均值	16.8329	17.0021	56.68	68.01	达标
5	分水村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1644	平均值	16.8329	16.9973	56.65	67.98	达标
6	红山村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1349	平均值	16.8329	16.9677	56.56	67.87	达标
7	大沙村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0644	平均值	16.8329	16.8973	56.33	67.59	达标
8	福昌基村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.059	平均值	16.8329	16.8919	56.30	67.56	达标
9	峰源村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0305	平均值	16.8329	16.8633	56.21	67.45	达标
10	陡门头村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.2006	平均值	16.8329	17.0335	56.78	68.14	达标
11	普南村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1371	平均值	16.8329	16.9699	56.57	67.89	达标
12	连屿村	日平均	0.0253	240129	39	39.0253	65.04	78.05	达标
		全时段	0.0438	平均值	16.8329	16.8767	56.26	67.51	达标
13	火岔口村	日平均	1.0794	240104	38	39.0794	65.14	78.17	达标
		全时段	0.1512	平均值	16.8329	16.984	56.62	67.94	达标
14	里墩村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1553	平均值	16.8329	16.9882	56.63	67.96	达标
15	江岩村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0659	平均值	16.8329	16.8988	56.33	67.59	达标
16	小普竹村	日平均	0.821	240208	40	40.821	68.04	81.65	达标
		全时段	1.2723	平均值	16.8329	18.1052	60.35	72.42	达标
17	西滩村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0358	平均值	16.8329	16.8687	56.23	67.48	达标
18	小岙村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.7215	平均值	16.8329	17.5543	58.52	70.22	达标
19	南大岙村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0509	平均值	16.8329	16.8838	56.28	67.54	达标
20	小塘村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1532	平均值	16.8329	16.9861	56.62	67.94	达标
21	外马村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0261	平均值	16.8329	16.859	56.20	67.44	达标
22	乌岩咀村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.098	平均值	16.8329	16.9309	56.43	67.72	达标
23	采桑村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1017	平均值	16.8329	16.9346	56.44	67.73	达标
24	内马村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0678	平均值	16.8329	16.9007	56.34	67.61	达标
25	西青岙村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1163	平均值	16.8329	16.9492	56.50	67.80	达标
26	岭脚村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0528	平均值	16.8329	16.8857	56.28	67.54	达标
27	西青塘	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	占标率%		是否超标
							过渡阶段	2031 年后	
	村	全时段	0.0713	平均值	16.8329	16.9042	56.35	67.62	达标
28	仓坑村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0237	平均值	16.8329	16.8566	56.19	67.42	达标
29	鳝鱼头村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.128	平均值	16.8329	16.9609	56.54	67.84	达标
30	鳝湾村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0202	平均值	16.8329	16.8531	56.18	67.41	达标
31	鳝塘村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0548	平均值	16.8329	16.8877	56.29	67.55	达标
32	沙鳝村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.1092	平均值	16.8329	16.942	56.48	67.77	达标
33	塘墩村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0592	平均值	16.8329	16.892	56.30	67.56	达标
34	九子岙村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0929	平均值	16.8329	16.9257	56.42	67.70	达标
35	冷水潭村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.2876	平均值	16.8329	17.1205	57.07	68.49	达标
36	龟山村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.2186	平均值	16.8329	17.0515	56.84	68.21	达标
37	西溪社区	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0037	平均值	16.8329	16.8366	56.12	67.34	达标
38	玉潭社区	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0043	平均值	16.8329	16.8372	56.13	67.35	达标
39	北山村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0188	平均值	16.8329	16.8517	56.18	67.41	达标
40	横培村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0335	平均值	16.8329	16.8664	56.22	67.47	达标
41	玉水村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.049	平均值	16.8329	16.8819	56.27	67.52	达标
42	玉峰村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0243	平均值	16.8329	16.8571	56.19	67.42	达标
43	枫水村	日平均	0	240127	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0159	平均值	16.8329	16.8488	56.16	67.40	达标
44	县前社区	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0036	平均值	16.8329	16.8365	56.12	67.34	达标
45	东门社区	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.02	平均值	16.8329	16.8529	56.18	67.41	达标
46	瑶岙村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0029	平均值	16.8329	16.8358	56.12	67.34	达标
47	垟青社区	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0036	平均值	16.8329	16.8365	56.12	67.34	达标
48	大坑村	日平均	0	240129	39	39	65.00	78.00	达标
		全时段	0.0036	平均值	16.8329	16.8365	56.12	67.34	达标
防护区域外最大落地浓度	187,-1307	日平均	7.2902	241216	37	44.2902	73.81	88.58	达标
	187,293	全时段	2.9367	平均值	16.8329	19.7696	65.89	79.07	达标

表 5.5-14　本项目 TSP 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	尖山村	日平均	11.2651	240627	117	128.2651	42.76	达标
2	百丈村	日平均	16.3701	240711	117	133.3701	44.46	达标
3	井头村	日平均	17.9788	240711	117	134.9788	44.99	达标
4	江家村	日平均	21.0671	240902	117	138.0671	46.02	达标
5	分水村	日平均	22.1805	240816	117	139.1805	46.39	达标
6	红山村	日平均	39.974	241125	117	156.974	52.32	达标
7	大沙村	日平均	13.038	240627	117	130.0379	43.35	达标
8	福昌基村	日平均	6.5516	240419	117	123.5516	41.18	达标
9	峰源村	日平均	3.4948	241031	117	120.4948	40.16	达标
10	陡门头村	日平均	16.1503	240127	117	133.1503	44.38	达标
11	普南村	日平均	11.8349	240406	117	128.8349	42.94	达标
12	连屿村	日平均	4.2083	241115	117	121.2083	40.4	达标
13	火岔口村	日平均	12.0382	240616	117	129.0382	43.01	达标
14	里墩村	日平均	31.0336	240317	117	148.0336	49.34	达标
15	江岩村	日平均	11.7801	240904	117	128.78	42.93	达标
16	小普竹村	日平均	96.0106	240123	117	213.0106	71	达标
17	西滩村	日平均	31.753	240511	117	148.753	49.58	达标
18	小岙村	日平均	73.7264	241125	117	190.7264	63.58	达标
19	南大岙村	日平均	23.1532	240814	117	140.1532	46.72	达标
20	小塘村	日平均	78.5039	240511	117	195.5039	65.17	达标
21	外马村	日平均	12.2347	240314	117	129.2347	43.08	达标
22	乌岩咀村	日平均	14.5456	240420	117	131.5456	43.85	达标
23	采桑村	日平均	13.689	240622	117	130.689	43.56	达标
24	内马村	日平均	51.3605	240511	117	168.3605	56.12	达标
25	西青岙村	日平均	34.4933	241125	117	151.4933	50.5	达标
26	岭脚村	日平均	39.9346	240723	117	156.9346	52.31	达标
27	西青塘村	日平均	56.9126	240510	117	173.9126	57.97	达标
28	仓坑村	日平均	12.4777	240610	117	129.4777	43.16	达标
29	鳝鱼头村	日平均	27.936	240810	117	144.936	48.31	达标
30	鳝湾村	日平均	9.4558	240314	117	126.4558	42.15	达标
31	鳝塘村	日平均	25.266	240610	117	142.266	47.42	达标
32	沙鳝村	日平均	31.9524	240610	117	148.9524	49.65	达标
33	塘墩村	日平均	45.5803	240210	117	162.5803	54.19	达标
34	九子岙村	日平均	60.7356	240510	117	177.7356	59.25	达标
35	冷水潭村	日平均	90.3397	240831	117	207.3397	69.11	达标
36	龟山村	日平均	75.5548	240210	117	192.5548	64.18	达标
37	西溪社区	日平均	2.7078	240604	117	119.7078	39.9	达标
38	玉潭社区	日平均	1.9952	240130	117	118.9951	39.67	达标
39	北山村	日平均	4.6782	240108	117	121.6782	40.56	达标
40	横培村	日平均	5.8285	240923	117	122.8285	40.94	达标
41	玉水村	日平均	6.6122	240207	117	123.6122	41.2	达标
42	玉峰村	日平均	3.7395	240504	117	120.7394	40.25	达标
43	枫水村	日平均	3.7708	240923	117	120.7708	40.26	达标
44	县前社区	日平均	3.0759	240511	117	120.0759	40.03	达标
45	东门社区	日平均	13.0067	240114	117	130.0067	43.34	达标
46	瑶岙村	日平均	2.075	240511	117	119.075	39.69	达标
47	垟青社区	日平均	4.2513	240604	117	121.2513	40.42	达标
48	大坑村	日平均	2.7438	240604	117	119.7438	39.91	达标
防护区域外最大落地浓度	2287,-107	日平均	180.9438	240831	117	297.9438	99.31	达标

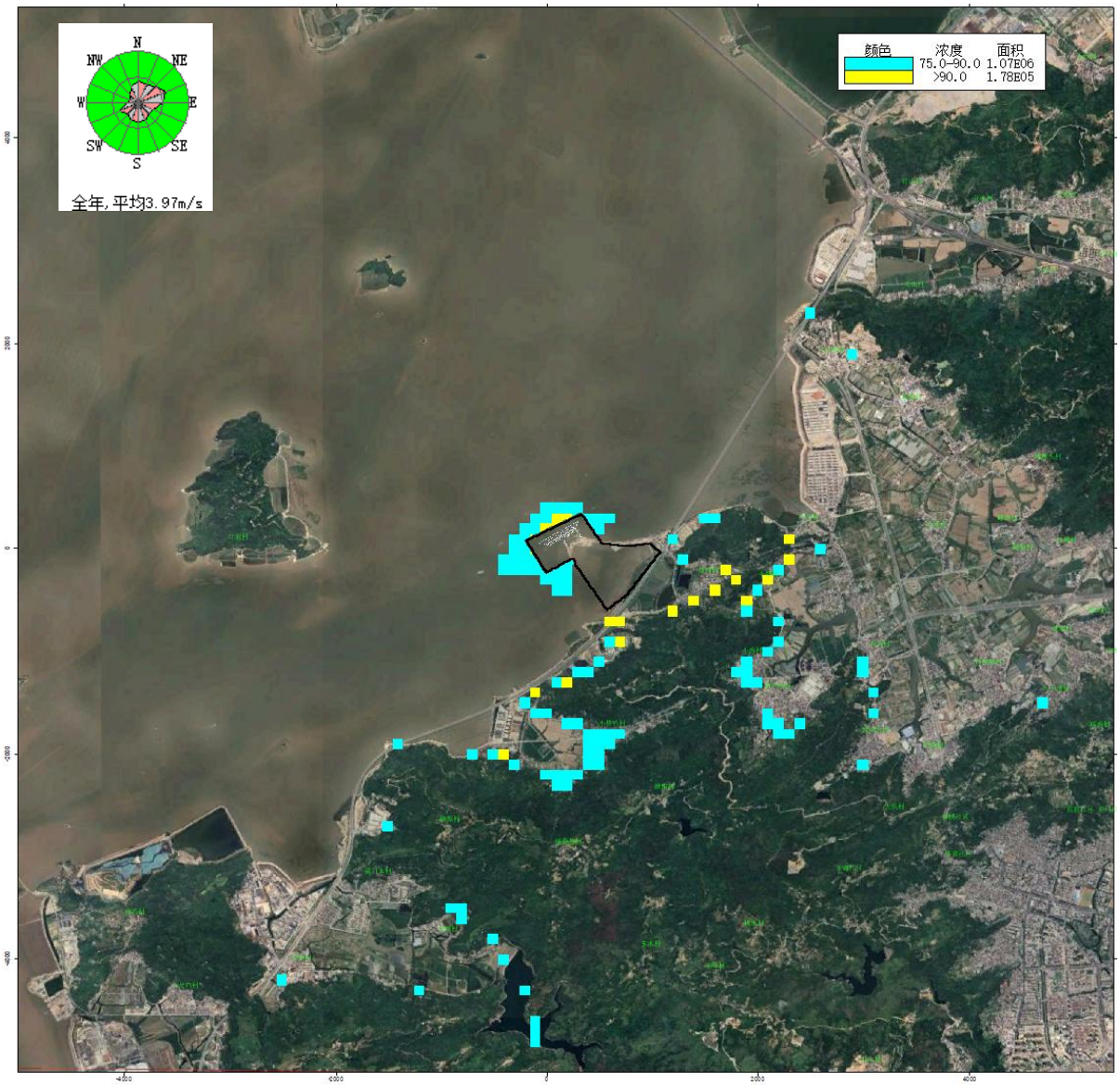


图 5.5-3　本项目 PM_{10} 叠加后日均保证率质量浓度分布图

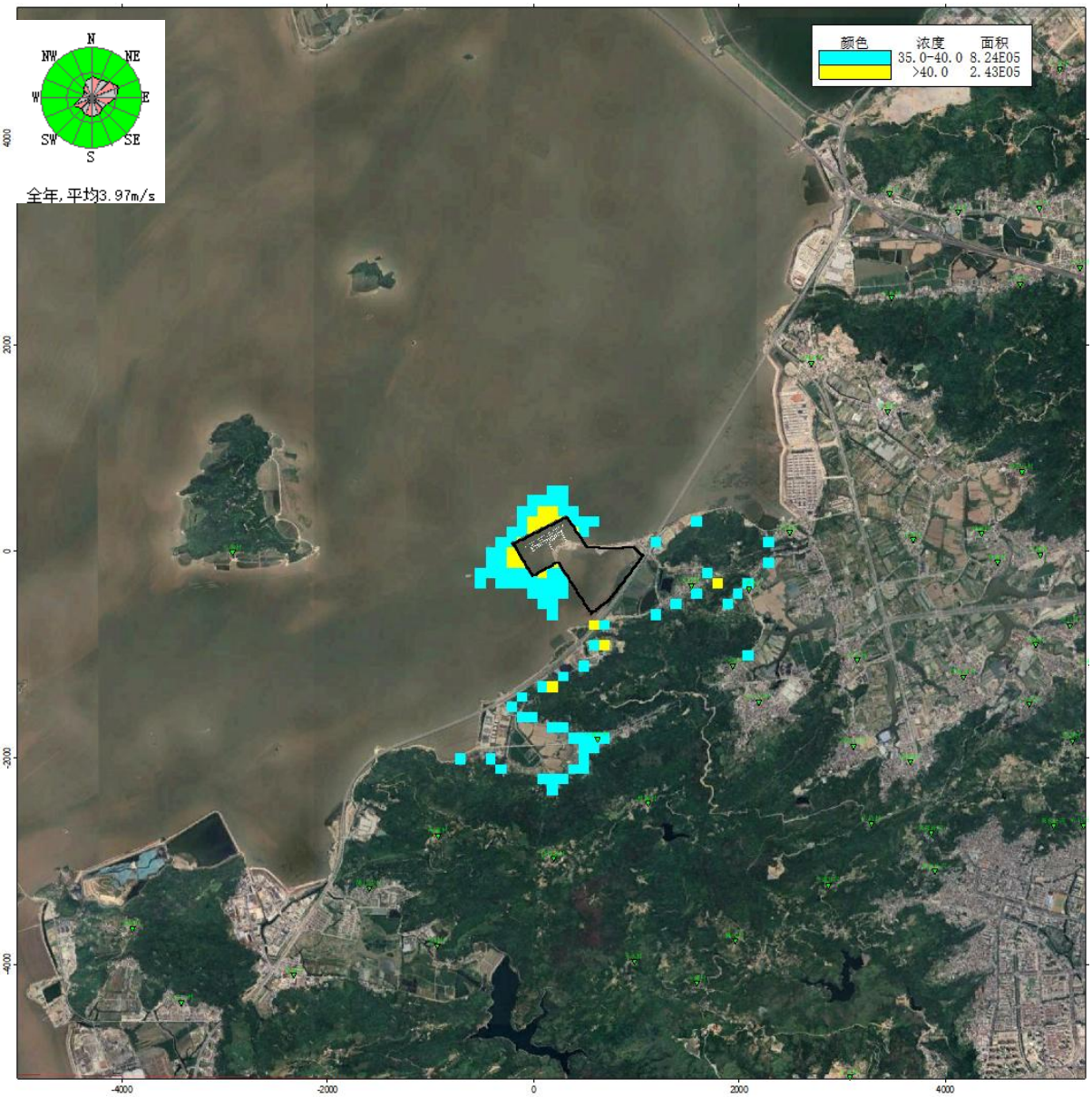


图 5.5-4　本项目 PM_{10} 叠加后年均质量浓度分布图

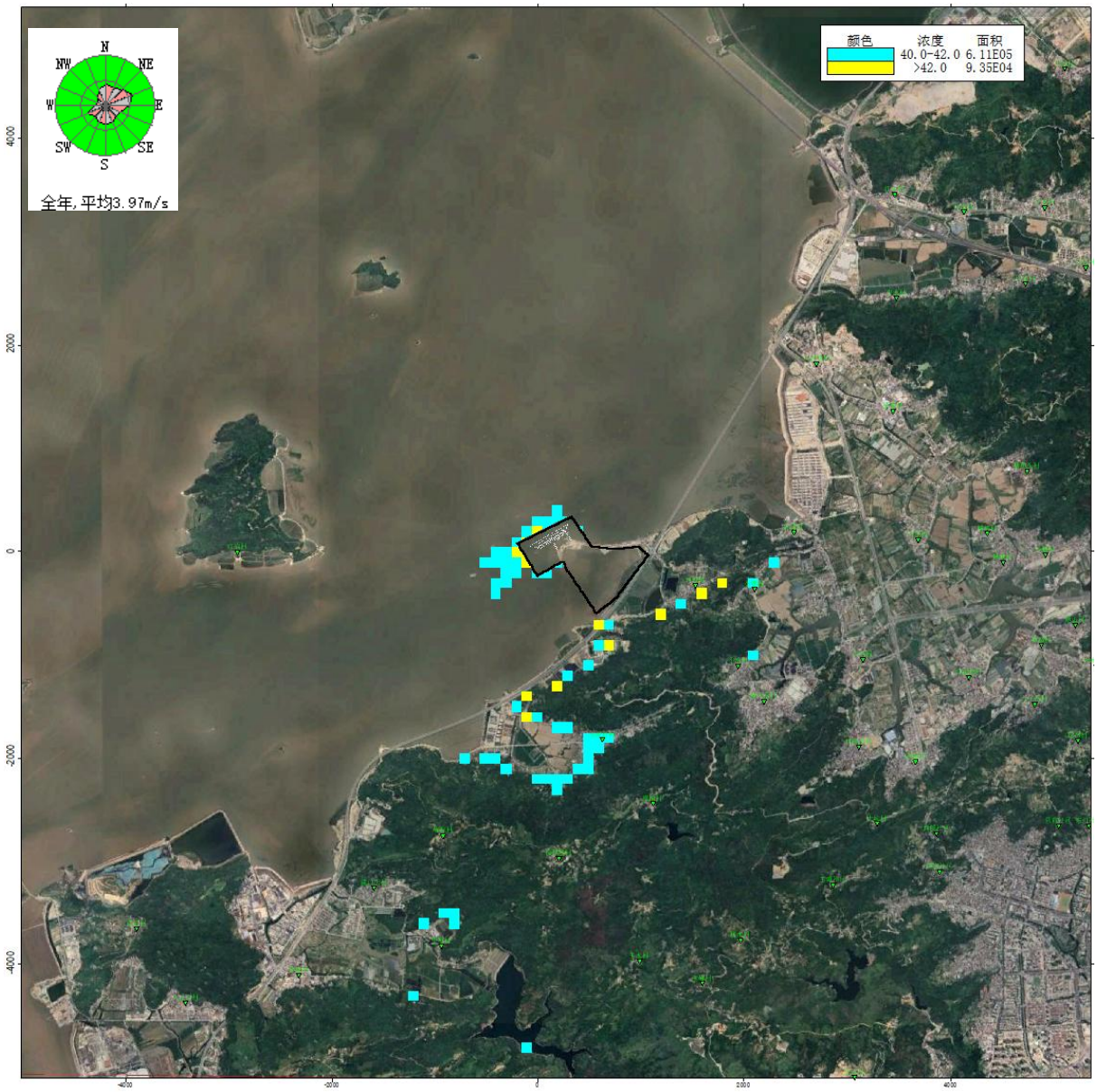


图 5.5-5　本项目 $PM_{2.5}$ 叠加后日均保证率质量浓度分布图

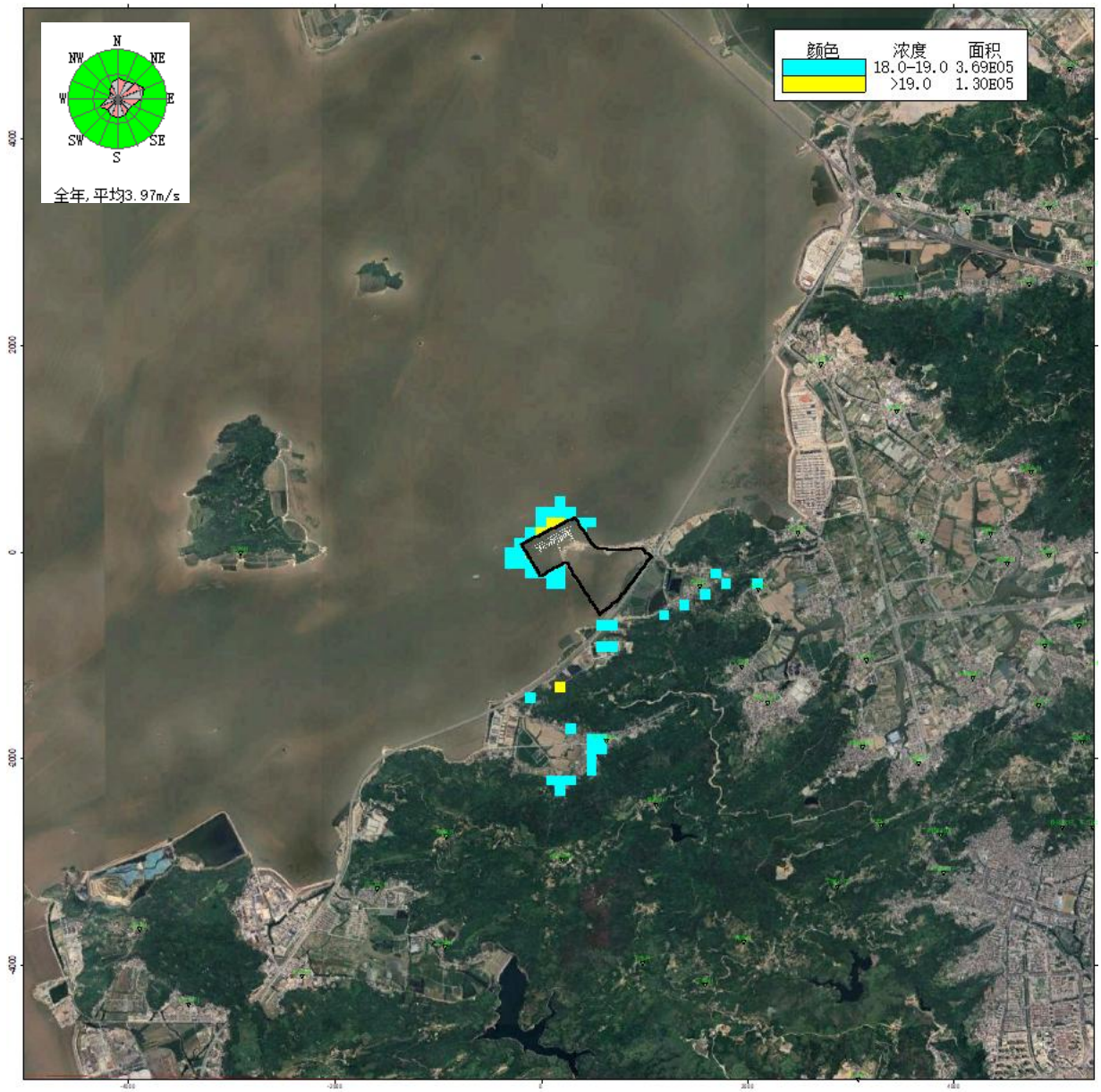


图 5.5-6 本项目 $PM_{2.5}$ 叠加后年均质量浓度分布图

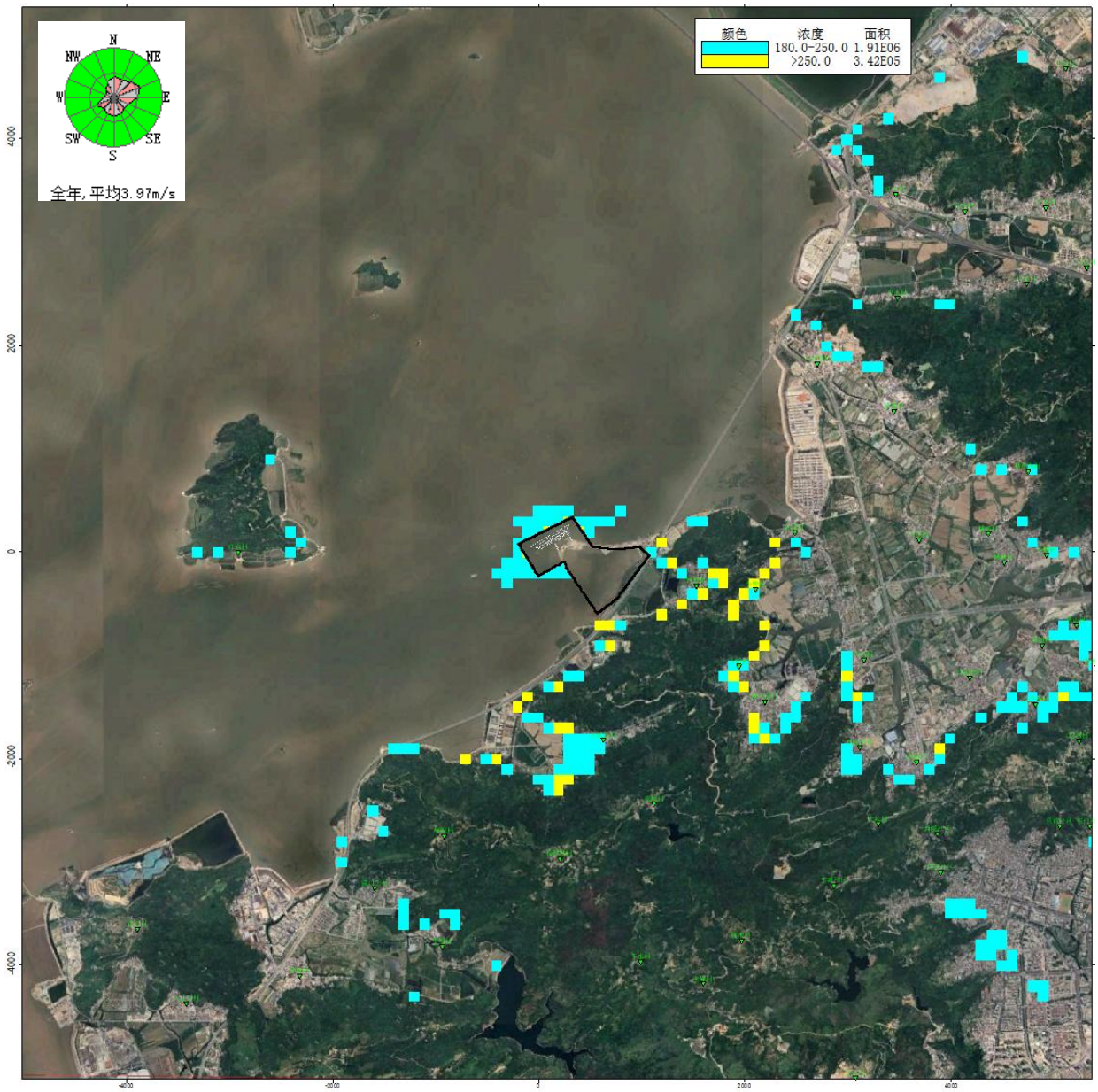


图 5.5-7 本项目 TSP 叠加后日均质量浓度分布图

5.5.2.8.3 正常工况预测与评价小结

1、贡献影响

根据预测结果，本项目新增污染物排放基本污染物使得 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 贡献值未在本项目防护区域之外的环境保护目标、网格点处出现超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段的长期浓度标准值、短期浓度标准值的情况，且贡献值短期浓度占标率未超过 100%，长期浓度占标率未超过 30%。

其他污染物 TSP，在本项目防护区域之外网格点贡献值最大占标率为 60.31%，未达占标率 100%；也未出现环境保护目标处出现超过短期浓度标准值的情况。

2、区域叠加影响

叠加后 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 在本项目防护距离及排放同类污染物项目的在建项目厂界外，大气环境保护目标和网格点处的保证率日均值能符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段日均浓度、年均值浓度均达标，无超标范围。

由以上图表可知，叠加后 TSP 在本项目防护区域及排放同类污染物的在建项目厂界外，环境保护目标和网格点处的 1 小时平均浓度均达标，无超标范围。

5.5.2.9 非正常工况下预测与评价结果

5.5.2.9.1 非正常工况影响预测结果

考虑本项目 1#泊位装卸区域料斗除尘设施损坏，喷淋抑尘完全失效，年发生 1 次/年。在本项目其他废气源正常抑尘的情形下，非正常工况排放的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 TSP 日均值预测情况详见表 5.5-15～表 5.5-17，图 5.5-8～图 5.5-10。

表 5.5-15 非正常工况下 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDD HH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
1	尖山村	日平均	10.1265	240420	8.44	10.13	达标
2	百丈村	日平均	18.2741	240711	15.23	18.27	达标
3	井头村	日平均	19.0674	240711	15.89	19.07	达标
4	江家村	日平均	23.2639	240902	19.39	23.27	达标
5	分水村	日平均	26.3033	240804	21.93	26.31	达标
6	红山村	日平均	42.2443	241125	35.20	42.24	达标
7	大沙村	日平均	13.4049	240627	11.18	13.41	达标
8	福昌基村	日平均	6.7571	240419	5.63	6.75	达标
9	峰源村	日平均	3.1416	241031	2.61	3.14	达标
10	陡门头村	日平均	18.8629	240127	15.73	18.87	达标
11	普南村	日平均	13.293	240406	11.08	13.29	达标
12	连屿村	日平均	3.7461	241111	3.13	3.75	达标
13	火岔口村	日平均	12.5627	240616	10.48	12.57	达标
14	里墩村	日平均	34.3811	240317	28.65	34.38	达标
15	江岩村	日平均	12.9325	240904	10.78	12.93	达标
16	小普竹村	日平均	141.1039	240123	117.59	141.11	超标
17	西滩村	日平均	29.3769	240511	24.48	29.37	达标
18	小岙村	日平均	79.3763	241125	66.15	79.38	达标
19	南大岙村	日平均	14.045	240814	11.70	14.04	达标
20	小塘村	日平均	83.6678	240511	69.73	83.67	达标
21	外马村	日平均	11.7987	240314	9.84	11.81	达标
22	乌岩咀村	日平均	16.8928	240420	14.08	16.89	达标
23	采桑村	日平均	12.5822	240622	10.49	12.59	达标
24	内马村	日平均	40.6522	240511	33.88	40.65	达标
25	西青岙村	日平均	28.6475	240505	23.88	28.65	达标
26	岭脚村	日平均	33.696	240723	28.08	33.69	达标
27	西青塘村	日平均	50.0935	240510	41.75	50.10	达标
28	仓坑村	日平均	13.7136	240610	11.43	13.71	达标
29	鳝鱼头村	日平均	30.3326	240614	25.28	30.33	达标
30	鳝湾村	日平均	10.2983	240610	8.59	10.31	达标
31	鳝塘村	日平均	24.006	240610	20.00	24.00	达标
32	沙鳝村	日平均	33.7115	240610	28.09	33.71	达标
33	塘墩村	日平均	38.9626	240210	32.48	38.97	达标
34	九子岙村	日平均	50.1457	240510	41.79	50.15	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
35	冷水潭村	日平均	97.0659	240831	80.89	97.07	达标
36	龟山村	日平均	85.6064	240210	71.34	85.61	达标
37	西溪社区	日平均	2.3109	240604	1.93	2.31	达标
38	玉潭社区	日平均	1.825	240130	1.53	1.83	达标
39	北山村	日平均	3.6077	241210	3.01	3.62	达标
40	横培村	日平均	5.3305	240923	4.44	5.33	达标
41	玉水村	日平均	5.9292	240207	4.94	5.93	达标
42	玉峰村	日平均	3.6645	240504	3.05	3.66	达标
43	枫水村	日平均	3.3665	240923	2.80	3.36	达标
44	县前社区	日平均	2.8929	240511	2.41	2.90	达标
45	东门社区	日平均	12.8393	240604	10.70	12.84	达标
46	瑶岙村	日平均	2.0224	240511	1.69	2.03	达标
47	垟青社区	日平均	3.5594	240604	2.96	3.56	达标
48	大坑村	日平均	2.3332	240604	1.95	2.34	达标
防护区域外最大落地浓度	1787,-307	日平均	473.8971	240831	394.91	473.90	超标

表 5.5-16　非正常工况下 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
1	尖山村	日平均	1.683	240420	2.80	3.36	达标
2	百丈村	日平均	3.0229	240711	5.04	6.05	达标
3	井头村	日平均	3.1515	240711	5.25	6.30	达标
4	江家村	日平均	3.8558	240902	6.43	7.71	达标
5	分水村	日平均	4.2975	240804	7.16	8.60	达标
6	红山村	日平均	6.9038	241125	11.51	13.82	达标
7	大沙村	日平均	2.217	240627	3.70	4.44	达标
8	福昌基村	日平均	1.118	240419	1.86	2.24	达标
9	峰源村	日平均	0.5326	241031	0.89	1.07	达标
10	陡门头村	日平均	3.0836	240127	5.14	6.17	达标
11	普南村	日平均	2.1651	240406	3.61	4.34	达标
12	连屿村	日平均	0.6166	241111	1.03	1.23	达标
13	火岔口村	日平均	2.0774	240616	3.46	4.16	达标
14	里墩村	日平均	5.7189	240317	9.54	11.45	达标
15	江岩村	日平均	2.1356	240904	3.56	4.28	达标
16	小普竹村	日平均	22.1617	240123	36.94	44.33	达标
17	西滩村	日平均	4.929	240511	8.21	9.86	达标
18	小岙村	日平均	29.7754	241125	49.63	59.55	达标
19	南大岙村	日平均	2.3639	240814	3.94	4.73	达标
20	小塘村	日平均	13.5119	240511	22.53	27.03	达标
21	外马村	日平均	1.9213	240314	3.20	3.84	达标
22	乌岩咀村	日平均	2.7912	240420	4.65	5.58	达标
23	采桑村	日平均	2.0749	240622	3.46	4.16	达标
24	内马村	日平均	6.8151	240511	11.36	13.64	达标
25	西青岙村	日平均	4.6761	240505	7.79	9.35	达标
26	岭脚村	日平均	5.6836	240723	9.48	11.37	达标
27	西青塘村	日平均	8.3492	240510	13.91	16.70	达标
28	仓坑村	日平均	2.2476	240610	3.75	4.50	达标
29	鳝鱼头村	日平均	5.0153	240614	8.36	10.04	达标
30	鳝湾村	日平均	1.6814	240610	2.80	3.36	达标
31	鳝塘村	日平均	3.9993	240610	6.66	8.00	达标
32	沙鳝村	日平均	5.5647	240610	9.28	11.13	达标
33	塘墩村	日平均	6.5224	240210	10.88	13.05	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	占标率%		是否超标
					过渡阶段	2031 年后	
34	九子岙村	日平均	8.4211	240510	14.04	16.85	达标
35	冷水潭村	日平均	15.9044	240831	26.51	31.82	达标
36	龟山村	日平均	14.0041	240210	23.34	28.01	达标
37	西溪社区	日平均	0.3821	240604	0.64	0.77	达标
38	玉潭社区	日平均	0.2976	240130	0.50	0.60	达标
39	北山村	日平均	0.5817	241210	0.98	1.17	达标
40	横培村	日平均	0.887	240923	1.48	1.77	达标
41	玉水村	日平均	0.9591	240207	1.60	1.92	达标
42	玉峰村	日平均	0.6	240504	1.00	1.20	达标
43	枫水村	日平均	0.5404	240923	0.90	1.08	达标
44	县前社区	日平均	0.4782	240511	0.80	0.96	达标
45	东门社区	日平均	2.1174	240604	3.53	4.23	达标
46	瑶岙村	日平均	0.3319	240511	0.55	0.66	达标
47	垟青社区	日平均	0.5911	240604	0.99	1.19	达标
48	大坑村	日平均	0.3867	240604	0.65	0.78	达标
防护区域外最大落地浓度	1787,-307	日平均	77.1126	240831	128.53	154.23	超标

表 5.5-17　非正常工况下 TSP 贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	尖山村	日平均	18.9088	240420	18.9088	6.3	达标
2	百丈村	日平均	34.3601	240711	34.3601	11.45	达标
3	井头村	日平均	35.8958	240711	35.8958	11.97	达标
4	江家村	日平均	43.6171	240902	43.6171	14.54	达标
5	分水村	日平均	50.3493	240804	50.3493	16.78	达标
6	红山村	日平均	80.8353	241125	80.8353	26.95	达标
7	大沙村	日平均	25.2123	240627	25.2123	8.4	达标
8	福昌基村	日平均	12.7017	240419	12.7017	4.23	达标
9	峰源村	日平均	5.6907	241031	5.6907	1.9	达标
10	陡门头村	日平均	36.0801	240127	36.0801	12.03	达标
11	普南村	日平均	25.5592	240406	25.5592	8.52	达标
12	连屿村	日平均	7.0947	241111	7.0947	2.36	达标
13	火岔口村	日平均	23.6332	240616	23.6332	7.88	达标
14	里墩村	日平均	64.1157	240317	64.1157	21.37	达标
15	江岩村	日平均	24.3796	240904	24.3796	8.13	达标
16	小普竹村	日平均	285.0236	240123	285.0236	95.01	达标
17	西滩村	日平均	54.0759	240511	54.0759	18.03	达标
18	小岙村	日平均	287.5511	241125	287.5511	95.85	达标
19	南大岙村	日平均	25.7315	240814	25.7315	8.58	达标
20	小塘村	日平均	162.8102	240511	162.8102	54.27	达标
21	外马村	日平均	22.695	240314	22.695	7.56	达标
22	乌岩咀村	日平均	31.8165	240420	31.8165	10.61	达标
23	采桑村	日平均	23.7649	240622	23.7649	7.92	达标
24	内马村	日平均	74.9259	240511	74.9259	24.98	达标
25	西青岙村	日平均	54.9145	240505	54.9145	18.3	达标
26	岭脚村	日平均	61.525	240723	61.525	20.51	达标
27	西青塘村	日平均	93.1413	240510	93.1413	31.05	达标
28	仓坑村	日平均	26.1353	240610	26.1353	8.71	达标
29	鳝鱼头村	日平均	57.0723	240614	57.0723	19.02	达标
30	鳝湾村	日平均	19.7348	240610	19.7348	6.58	达标
31	鳝塘村	日平均	44.6666	240610	44.6666	14.89	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
32	沙鳝村	日平均	63.5849	240610	63.5849	21.19	达标
33	塘墩村	日平均	71.9681	240210	71.9681	23.99	达标
34	九子岙村	日平均	92.1809	240510	92.1809	30.73	达标
35	冷水潭村	日平均	185.0535	240831	185.0535	61.68	达标
36	龟山村	日平均	163.5803	240210	163.5803	54.53	达标
37	西溪社区	日平均	4.3484	240604	4.3484	1.45	达标
38	玉潭社区	日平均	3.5029	240130	3.5029	1.17	达标
39	北山村	日平均	7.0346	241210	7.0346	2.34	达标
40	横培村	日平均	9.9348	240923	9.9348	3.31	达标
41	玉水村	日平均	11.5105	240207	11.5105	3.84	达标
42	玉峰村	日平均	6.9941	240504	6.9941	2.33	达标
43	枫水村	日平均	6.6057	240923	6.6057	2.2	达标
44	县前社区	日平均	5.4448	240511	5.4448	1.81	达标
45	东门社区	日平均	24.2488	240604	24.2488	8.08	达标
46	瑶岙村	日平均	3.8471	240511	3.8471	1.28	达标
47	垟青社区	日平均	6.6536	240604	6.6536	2.22	达标
48	大坑村	日平均	4.3743	240604	4.3743	1.46	达标
防护区域外最大落地浓度	1787,-307	日平均	912.4111	240831	912.4111	304.14	超标

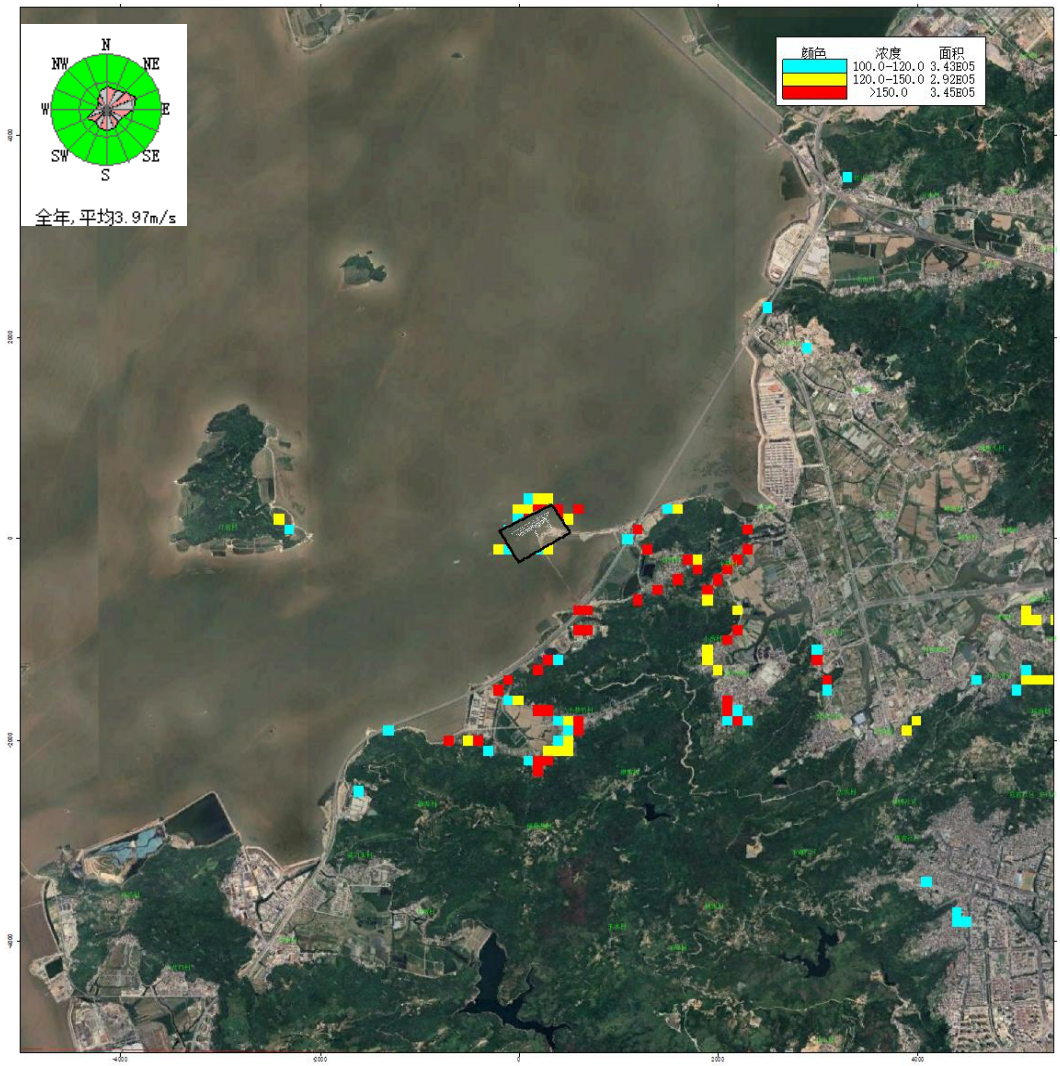


图 5.5-8 非正常工况 PM_{10} 排放日均值质量浓度贡献分布图

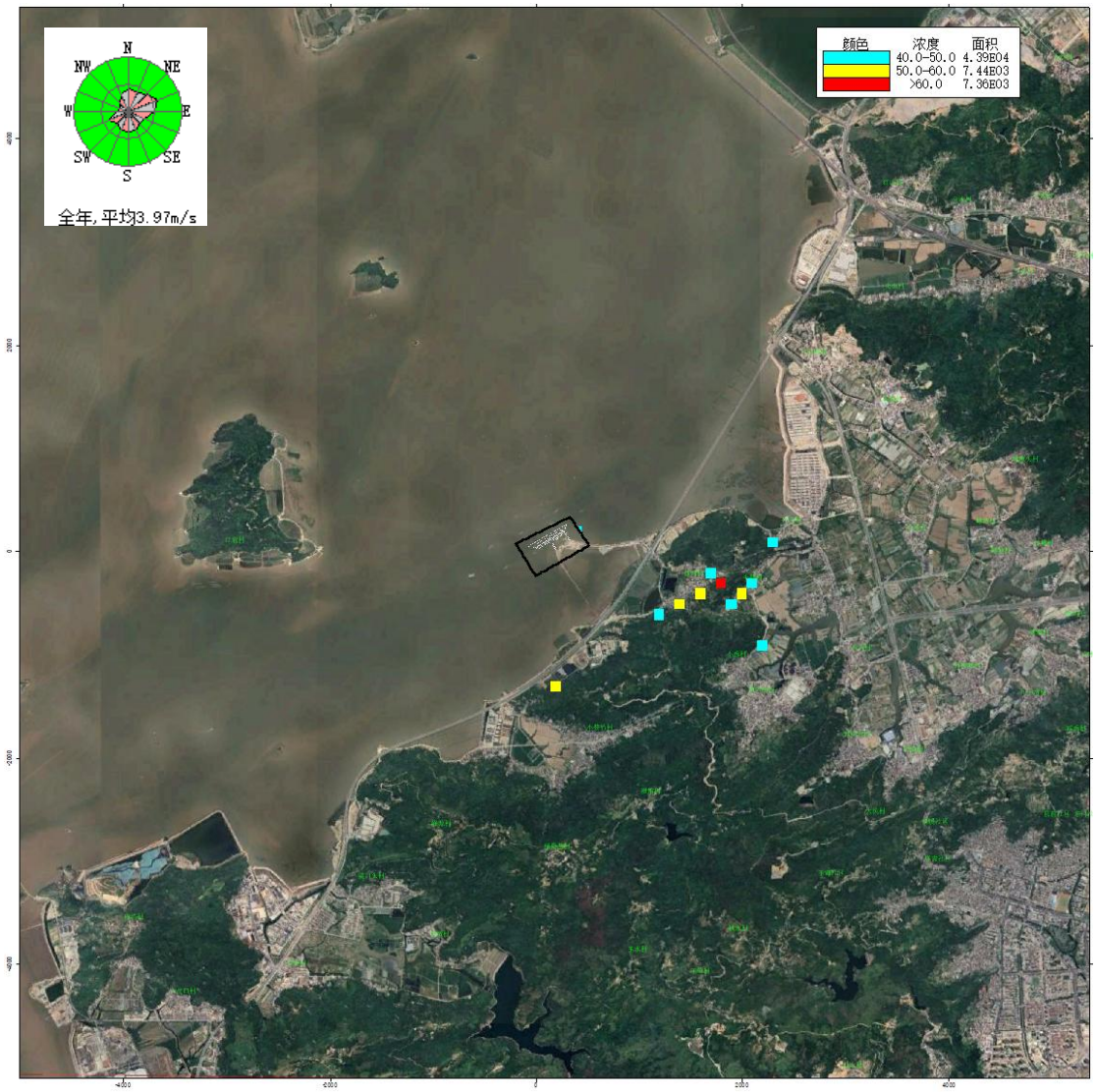


图 5.5-9　非正常工况 $PM_{2.5}$ 排放日均值质量浓度贡献分布图

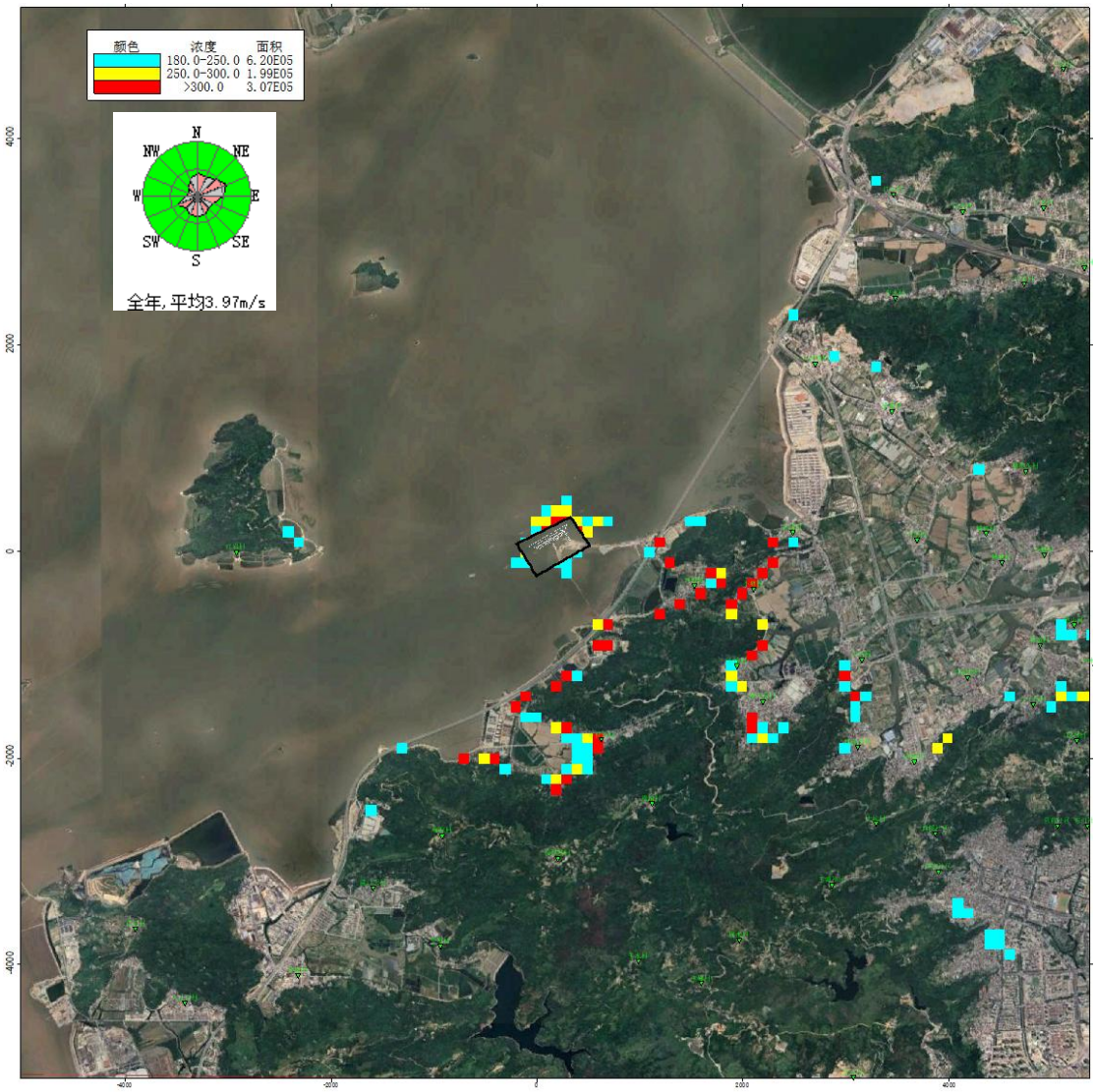


图 5.5-10 非正常工况 TSP 排放日均值质量浓度贡献分布图

5.5.2.9.2 非正常工况影响与评价小结

在非正常工况下，由于预测模型的“撞山效应”，会导致在本项目防护区域外周边山体边缘出现超标点，环境保护目标处则均达标。本评价要求企业加强非正常工况管理，加强抑尘设备设施的维护保养，确保正常运行，尽量缩短非正常工况排放的时间及频次，减小对周边环境空气的影响。

5.5.2.10 厂界污染物达标情况及大气防护距离分析

1、厂界污染物达标情况

采用本项目正常工况下的源强进行预测，结果显示：项目厂界无组织监控点 TSP 最大 1 小时均值贡献浓度预测值为 0.969mg/m^3，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中厂界颗粒物无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m^3）的要求。表明本项目在落实既定大气污染防治措施的前提下，能够实现无组织排放的厂界达标。

2、大气防护距离计算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对全厂污染源开展进一步模拟预测。以 50m×50m 网格分析厂界外污染物的贡献浓度分布：

PM_{10}、$PM_{2.5}$ 在厂界外的预测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段的限值要求，不存在超标区域。

TSP 在厂界外局部区域存在浓度超过 GB3095-2026 二级标准限值的情况，经计算，其最大超标距离为自厂界外延 128m。

综上所述，本项目需设置自厂界起外延 128m 的大气环境防护区域。经实地踏勘及规划核实，该防护距离包络线范围内主要为海域、进港道路及周边汽摩园区工业场地，不涉及住宅、学校、医院等环境敏感目标，不存在长期居住的居民。

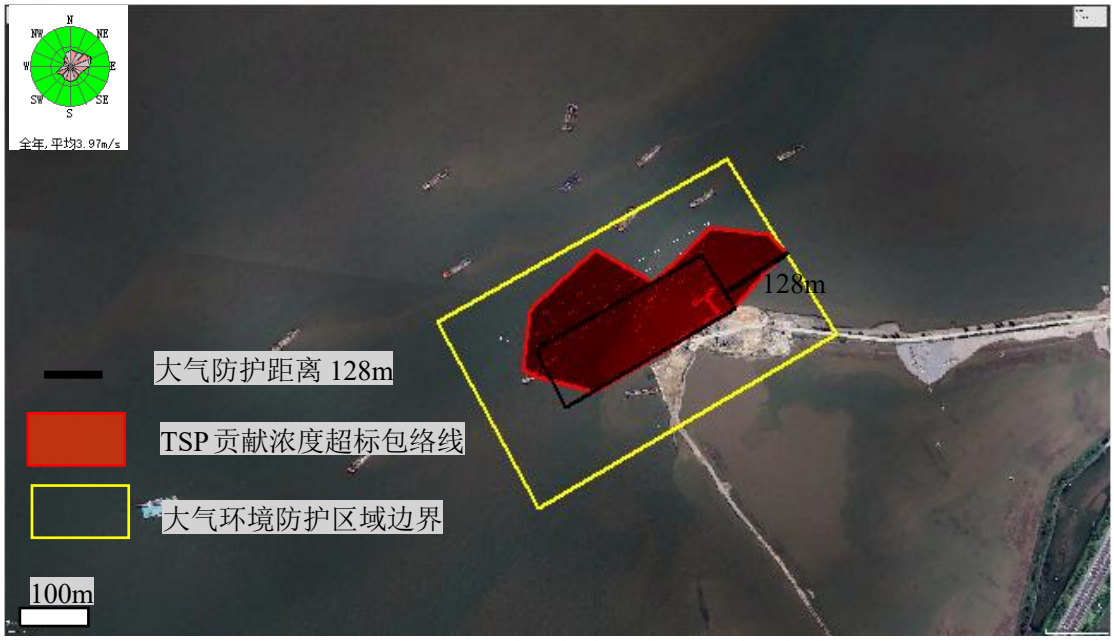


图 5.5-11 本项目大气防护距离及大气防护区域

5.5.2.11 大气预测总结

1、本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 **AERMODE** 模型进行进一步预测。预测因子确定为：总悬浮颗粒物（TSP）、可吸入颗粒物（PM_{10}）及细颗粒物（$PM_{2.5}$）。

2、预测结果显示：大气防护区域外 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 网格点及环境保护目标的短期、长期浓度贡献值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段的标准值要求。其中贡献值短期浓度占标率控制在 100%以内，长期浓度占标率低于 30%。其他污染物 TSP，在本项目大气防护区域之外网格点贡献值最大占标率为 60.31%（未达占标率 100%），且各环境保护目标处均满足短期浓度标准要求。

3、区域叠加评价显示，在考虑本项目防护距离及周边同类在建项目影响后，大气环境保护目标和网格点处的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均及年均保证率浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段限值要求，无超标范围。TSP 叠加后的 1 小时平均浓度在防护区域外亦均实现达标。因此，本项目大气环境影响符合所在环境功能区划要求。

4、非正常工况下预测显示，由于预测模型的“撞山效应”，会导致在本项目防护区域外周边山体边缘出现超标点，但环境保护目标处则均达标。本评价要求建设单位严格执行非正常工况环境管理规程，加强抑尘设备和设施的日常维护、检修和保养，确保设备完好率，最大限度压缩非正常工况排放的时间及频次。

5、正常工况下，计算得码头边界 TSP 无组织排放最大 1 小时均值贡献浓度为 0.969mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界颗粒物排放限制要求。基于 TSP 环境质量超标范围，确定本项目大气环境防护距离为自厂界外延 128m 的包络区域形成大气环境防护区域。经核实，该防护区域内以海域、道路及工业用地为主，不涉及居民区等长期居住人口。

6、综上，在落实各项大气污染防治措施及环境管理要求的前提下，本项目产生的污染物对周边环境空气质量影响受控，大气环境影响处于可接受水平。

5.6 声环境影响预测与评价

5.6.1 施工期噪声影响分析

针对本项目噪声源特点，预测模式如下：

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

式中：$L_{A(r)}$—声源在距其 r 处受声点的 A 声级，dB（A）；

$L_{A(r0)}$—声源在距其 r_0 处已知点的 A 声级，dB（A）；

r—受声点距声源之间的距离，m；

r_0—已知点距声源之间的距离，m。

可以计算出各种施工设备达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间 70dB，夜间 55dB）所需的衰减距离列于下表。

表 5.6-1 各种施工机械噪声达标的衰减距离

序号	噪声源	干扰半径（r55）	干扰半径（r70）
1	装卸机械	168.7	16.9
2	打桩机	561	56.1
3	钻机	79.6	8.0

4	载重卡车	89.3	8.9
5	汽车吊	89.8	9.0
6	振捣棒	79.6	8.0
7	空压机	177.8	17.8
8	电焊机	100	10.0
9	真空泵	316.2	31.6

计算结果表明，昼间距施工场界 56.1m 以外、夜间距场界 561m 以外，施工机械噪声贡献值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。本工程施工区 1km 范围内无声环境保护目标分布，工程施工不会对声环境敏感目标产生影响。

5.6.2 运营期噪声影响分析

1、预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

①点声源的几何发散衰减计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(\frac{r}{r_0})$$

式中：L_p（r）—预测点处声压级，dB；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处声压级，dB（A）；

r—预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②工业企业噪声计算：

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg} = 10lg\left(\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} t_i 10^{0.1LAi} + \sum_{j=1}^{m} t_j 10^{0.1LAj}\right)$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

2、项目噪声产生排放情况

本项目噪声源主要来自散货、杂件船、门机、汽车吊/轮胎吊、牵引车、平板车、自卸卡车等产生的生产运行噪声。项目噪声产生排放情况见下表。

表 5.6-2 项目噪声源强调查清单

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)	距声源距离/m		
1	散货、杂件船	-80	-15	2	75	5	加强管理、禁止鸣笛	连续运行
2	散货、杂件船	50	50	2	75	5	加强管理、禁止鸣笛	
3	门机	-100	-20	10	85	5	优化选型、基础减震、合理布局、加强维护	
4	门机	-50	-15	10	85	5	优化选型、基础减震、合理布局、加强维护	
5	门机	50	30	10	85	5	优化选型、基础减震、合理布局、加强维护	
6	门机	90	60	10	85	5	优化选型、基础减震、合理布局、加强维护	
7	轮胎式移动漏斗	70	45	5	75	5	优化选型、限速	
9	自卸卡车	50	-5	3	75	5	优化选型、限速	

注：表中坐标以边界中心（121.18467595,28.16400497）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

3、预测结果

根据项目噪声源强，以码头引桥根部为边界来判断噪声是否达标。预测结果及达标分析见下表。

表 5.6-3 项目噪声预测结果

方位	空间相对位置/m			时段	贡献影响最大值（dBA）	本底值（dBA）	预测值（dBA）	标准值（dBA）	达标情况
	X	Y	Z						
码头引桥根部处	100	-120	3	昼间	61.8	47	61.9	65	达标
	100	-120	3	夜间	61.8	40	61.8	55	超标

根据预测结果，项目运营期昼间噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。项目码头实行昼夜连续运营，噪声预测中昼间和夜间均按相同作业工况进行计算，因此昼、夜间噪声贡献值基本一致，因此在夜间作业期间厂界噪声预测值存在不能满足 3 类标准限值要求的情况。根据声环境敏感目标调查，与本项目最近的声环境敏感目标是距离本项目码头直线距离 1.3km 的西滩村，本项目运营噪声经过衰减后对其声环境质量不会产生明显影响。

5.7 固体废物影响分析与评价

5.7.1 施工期固体废物影响分析

工程施工期间产生的固体废弃物主要施工人员生活垃圾、原有码头拆除产生的建筑垃圾、灌注桩钻渣和疏浚物等，固体废物若处理不当，会因风吹扬尘、雨水冲淋等原因，

对环境空气和水环境造成二次污染，从而对周围环境产生较为严重的不利影响。

施工人员的生活垃圾产生量为 75kg/d。施工人员的生活垃圾也要收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一处理，不会造成环境二次污染。

码头的施工建设会残留一定量建筑垃圾，主要包括废钢筋、包装袋、建筑边角料等。施工单位在施工过程中应对废弃建材进行分拣，实现废弃建材的综合利用，不可利用部分收集后运至政府指定消纳场处置。灌注桩施工过程中产生的泥浆废水通过后方陆域应建设泥浆池，施工过程中钻渣泥浆泵送至泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入周边海域，沉渣干化后外运处置。

在本项目取得环评批复后，明确可倾倒的适宜海洋倾倒区，并且疏浚物检测结果符合《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）相关要求，可向生态环境部海洋生态司申请核发废弃物海洋倾倒许可证，按许可要求进行倾倒，可最大程度减轻对周围海域的影响。

工程施工过程中产生的固体废弃物经过本环评提出的各项要求收集处理后，不会对周边环境造成影响。

5.7.2 运营期固体废物影响分析

码头靠泊船舶生活垃圾产生量约 20.93t/a，工作人员生活垃圾 16t/a，由环卫部门收集后清运处置；卸货产生的固废约 17946t/a，件杂货装卸过程中产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置，抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集；初期雨水沉淀污泥产生量约为 8.63t/a，委托有能力处理单位定期清掏处理；隔油产生的油渣约 0.029t/a，属于危险废物，应在码头设置危险废物暂存间后定期交由资质单位处置，均不外排。运营期产生的各类固废经妥善处置后对外环境产生的影响较小。

5.8 工程建设对环境保护目标的影响分析

5.8.1 对国家公园、生态保护红线区及栖息地的影响

5.8.1.1 对国家公园的影响

本项目评价范围内涉及到浙江玉环国家级海洋公园、浙江乐清西门岛国家海洋公园等两个海洋公园，以及浙江玉环漩门湾国家湿地公园。

浙江省玉环漩门湾国家湿地公园现位于本工程北侧约 4.8km，该湿地公园由海堤围合形成，仅有一个闸口与海域相通，一般情况下不开启，因此工程建设和运行也不会对该湿地公园造成影响。

浙江乐清西门岛国家海洋公园位于本工程北侧约 13.2km，主要保护对象为红树林生

态系统、滨海湿地生物群落和地形地貌、湿地候鸟，由于与本项目距离较远，工程实施及运营阶段产生的对海水水质及海洋生态影响不会对浙江乐清西门岛国家海洋公园的保护对象产生影响。

浙江玉环国家级海洋公园主要分为乐清湾海域和披山海域两大部分，其中乐清湾海域一部位于本项目码头西侧约 900m 以外海域，距离本项目疏浚边线约 175m，本项目与海洋公园的位置关系见图 5.8-1。

本项目建设过程对玉环国家级海洋公园的影响主要表现在疏浚和桩基施工产生的悬浮泥沙扩散对海水水质和海洋生态环境的影响，根据悬浮物扩散数模预测结果，施工悬浮泥沙扩散范围会进入海洋公园划定范围内，悬沙扩散与海洋公园保护范围的叠置情况见图 5.8-2，可以看出进入海洋公园保护范围的悬沙浓度主要为 10mg/L~50mg/L，扩散范围主要集中在本项目疏浚范围近岸海域，且随着施工的结束，悬浮物扩散影响随即结束，不会对玉环海洋公园中的自然景观、岸线形态及海洋经济生物生境等造成明显影响。

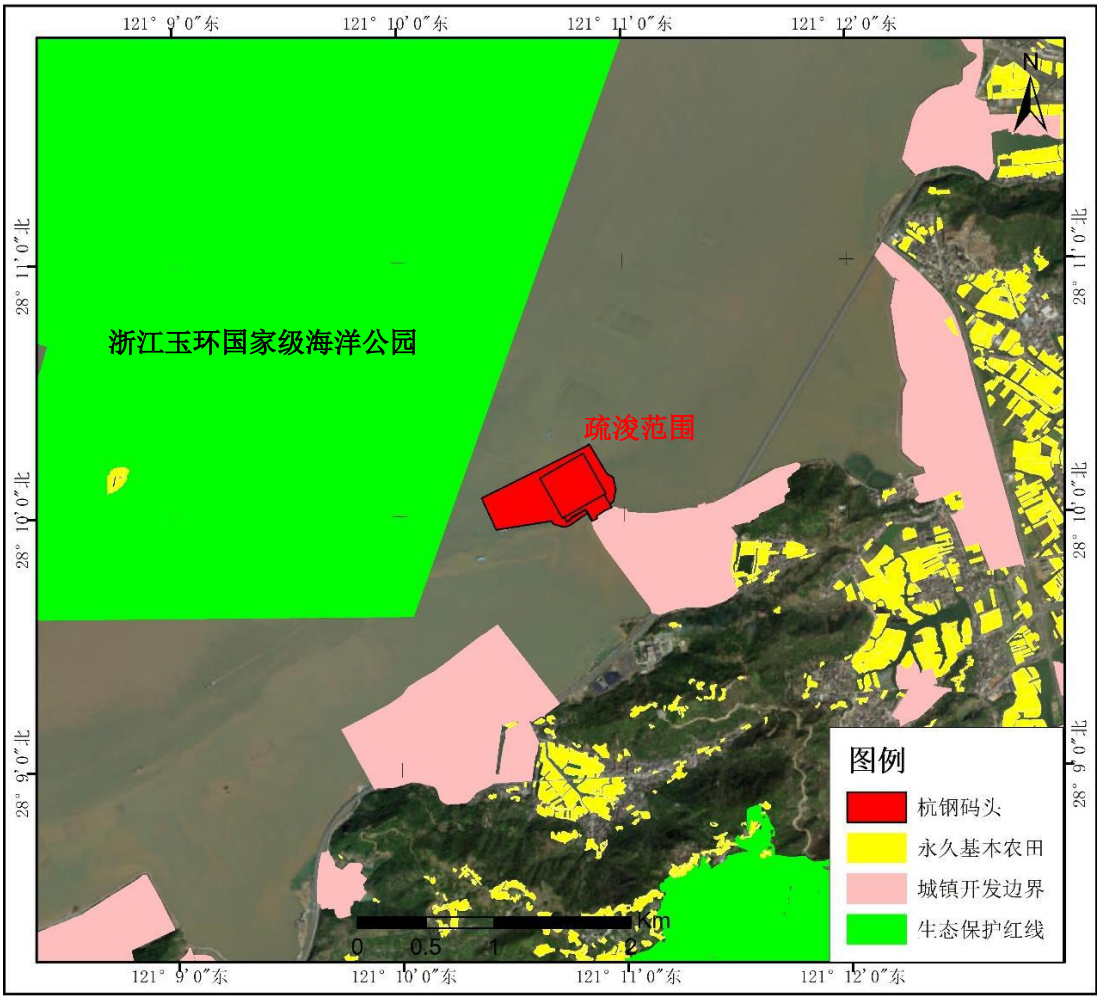


图 5.8-1　本项目与玉环国家级海洋公园的位置关系图

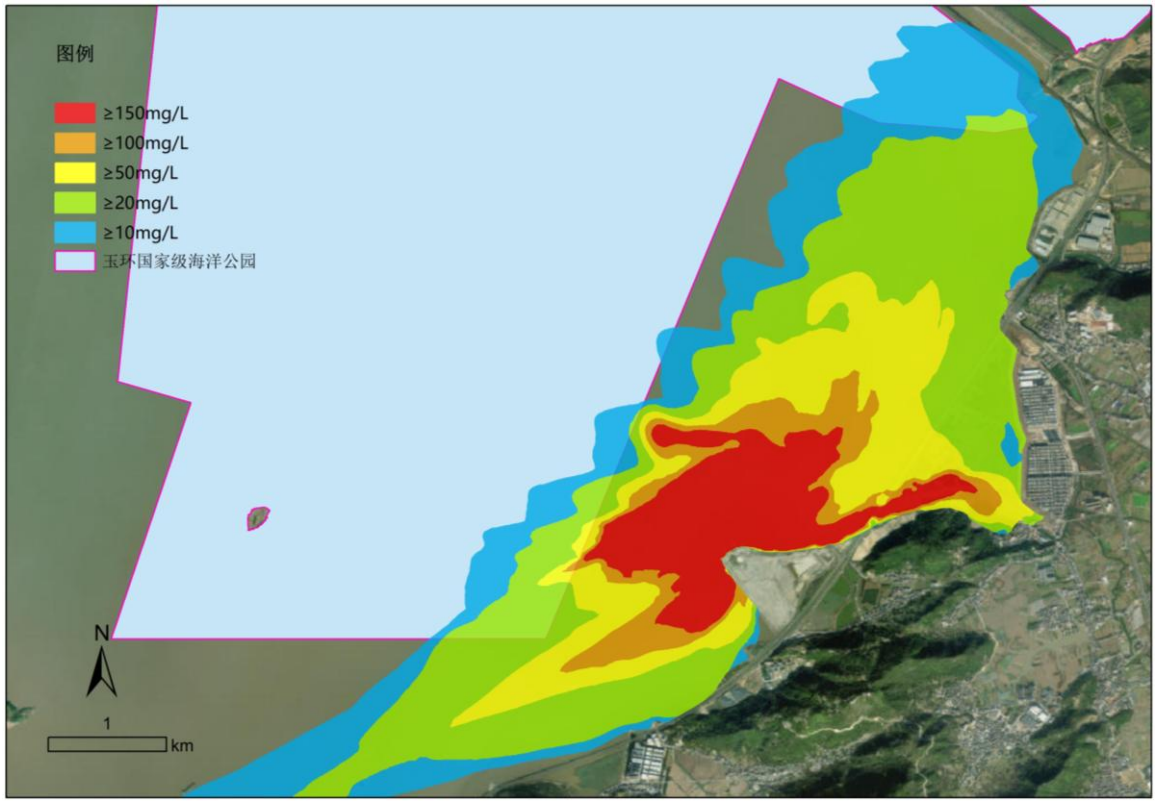


图 5.8-2　施工悬浮物扩散范围与玉环国家级海洋公园叠置图

5.8.1.2 对生态保护红线和栖息地的影响

本项目评价范围内主要有浙江玉环国级海洋公园、浙江乐清西门岛国家海洋公园、浙江玉环漩门湾国家湿地公园、乐清清江村红树林、乐清清江河口湿地、乐清南塘红树林、温岭市坞根八一塘红树林、乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区和大岩头海岸重要区等生态保护红线分布，同时玉环漩门湾国家湿地公园和乐清西门岛国家海洋公园还是候鸟的重要栖息地。

浙江玉环国级海洋公园生态保护红线、浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线、浙江玉环漩门湾国家湿地公园生态保护红线的范围与前文海洋公园基本一致，因此本项目建设影响不再赘述。

工程与乐清清江村红树林、乐清清江河口湿地、乐清南塘红树林、温岭市坞根八一塘红树林、乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区和大岩头海岸重要区等生态保护红线直线距离均在 10km 以上，工程建设过程造成的悬浮泥沙扩散范围仅局限在工程周边的小范围海域，运营过程船舶进出港也不会经由以上生态保护红线范围，因此工程建设和运营过程不会对以上敏感目标产生影响，也不会对候鸟栖息地产生影响。

5.8.2　对海湾、岛礁及水产种质资源保护区的影响

工程建设海域位于乐清湾东岸，所在海域已纳入《台州港总体规划（2017-2030 年）》大麦屿港区规划范围，工程实施和运营符合港区规划要求，产生的环境影响也满足规划

环评的要求，工程疏浚过程产生悬浮泥沙扩散范围仅局限在工程所在海域的较小范围，对乐清湾整体的海域生态环境影响较小，疏浚范围和桩基范围内不涉及岛礁等保护目标，因此工程实施不会对海湾和岛礁造成明显影响。

依据 2008 年 12 月 22 日农业部发布的第 1130 号公告，乐清湾泥蚶种质资源保护区为国家级水产种质资源保护区。泥蚶国家级水产种质资源保护区位于乐清市雁荡镇跳头村附近滩涂，实验区距离本工程最近约 10.5km。根据数模预测结果，工程实施过程产生的悬浮泥沙 10mg/L 向北侧最远扩散至乐清湾大桥处，距离泥蚶国家级水产种质资源保护区实验区约有 5km 左右，因此，本工程实施产生的影响不会对保护区的保护目标产生明显影响。

5.8.3 对周边养殖区的影响

根据疏浚产生的悬浮泥沙扩散范围与周边养殖区的叠置图可以看出，工程实施过程悬沙增量扩散范围将进入南滩村紫菜养殖、外马村紫菜养殖区、外马村海水养殖区、外马村滩涂养殖区、北城村滩涂养殖区、分水村滩涂养殖区、西塘村滩涂养殖区和小普竹村滩涂养殖区。本工程的建设会对以上养殖区的正常生产将造成较大影响。

建设单位已落实相关养殖区政策处理工作，见附件 9。

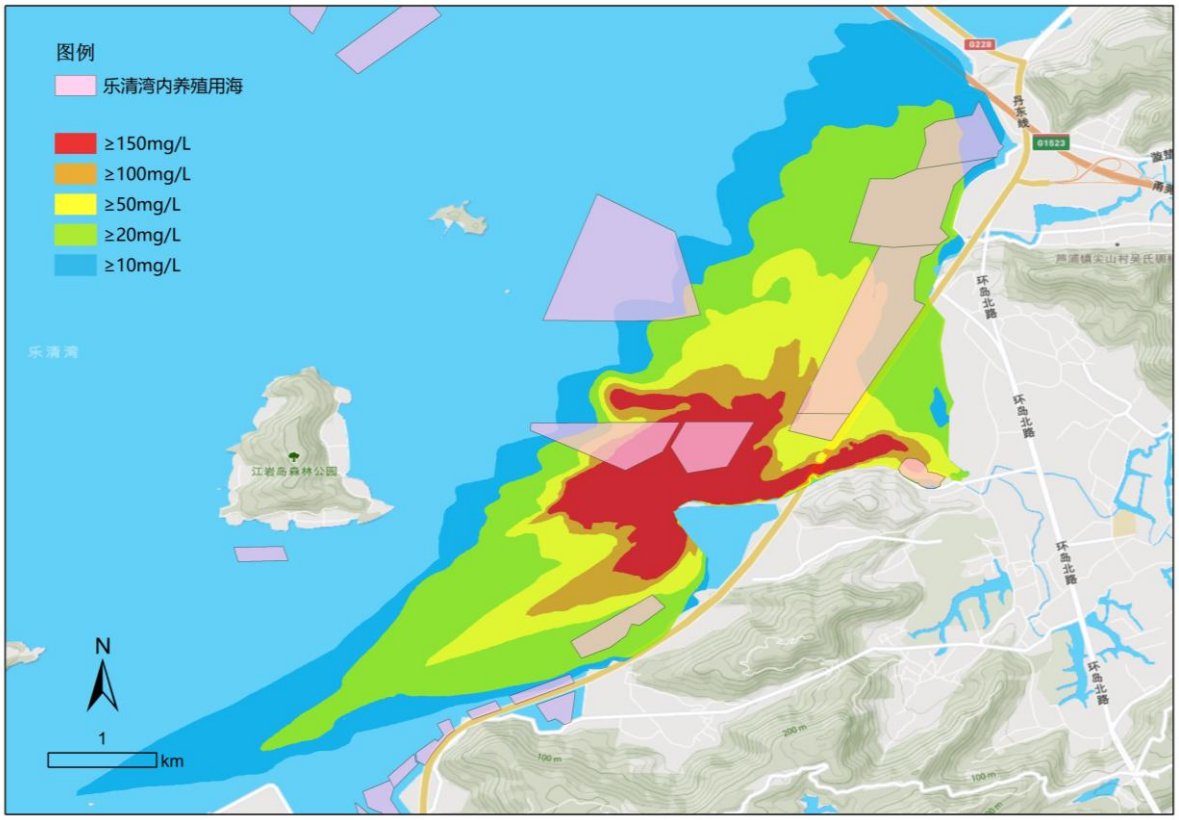


图 5.8-3 施工悬浮物扩散范围与周边养殖叠置图

5.8.4 对渔业资源“三场一通道”的影响

根据工程所处海域与东海主要经济鱼类的“三场一通道”的位置关系看，工程位置距离大黄鱼、银鲳的索饵场、小黄鱼的产卵场较近，根据悬浮泥沙数模预测结果，悬沙扩散主要受地形和潮流水动力影响，悬浮物主要表现在涨、落潮流流向上进行扩散，扩散范围集中在工程附近的岸边海域。本工程施工过程产生的悬浮泥沙扩散对海域渔业资源“三场一通道”的影响是有限的，根据工程施工进度安排，工程首先进行疏浚工程，工期安排约 6 个月，然后进行码头及引桥桩基施工，根据数模预测，桩基施工产生的悬浮物扩散范围较小，本工程悬浮物扩散影响较大的是疏浚阶段，建议建设单位疏浚施工工期尽量避开 4 月~6 月，工程实施造成的生态损失可通过增殖放流等海洋生态修复措施恢复海洋渔业资源。

5.8.5 对航道、锚地的影响

根据工程所在海域开发利用现状，评价范围距离本工程较近的锚地主要有大麦屿 2 号锚地（西北侧约 6km）、大麦屿 3 号锚地（西侧 3km）、大麦屿 4 号锚地（西南侧 9km）。虽然工程与以上锚地距离较远，但在工程建设过程将使用各类施工船舶，在施工船舶作业过程中应注意对以上锚地进行有效避让，尤其是运输驳船在运输疏浚物的过程中，航行尽量避开锚地海域，以免干扰锚地的正常船舶锚泊秩序。

本工程码头前沿水域疏浚西侧连接大麦屿港规划航道海域，本工程的建设旨在改善大麦屿港区普竹作业区前沿的水深条件，充分保障港区船舶的航行和靠泊，工程建设期间由于施工船舶的进出港将会使用乐清湾进港航道，施工船舶通常船速较慢、机动性较差，应该严格注意航行安全。

总体上，在遵守施工操作流程的基础上，施工过程严格按照海事和港航部门许可和备案的要求进行，本工程的建设对评价范围内的航道、锚地不会产生明显影响。

6. 环境风险分析与评价

所谓“环境风险”是指在一定时间内，因人类行为以及与人类密切相关的自然行为，或在人与自然相互作用过程中引起的、具有不确定特征和可能对人类健康、生命财产及周围环境造成危害的环境事件发生概率。

6.1 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）《建设项目环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）的要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。本工程属于通用码头工程，施工期和营运期不涉及风险物质的装卸和使用，与项目有关的风险物质为船舶燃油，可能发生的环境风险主要表现为施工期和运营期船舶碰撞发生溢油风险。

6.2 环境风险识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据工程特点，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 进行本工程的危险物质识别，本工程主要的危险物质为燃料油（船舶），属附录 B 中的“油类物质”，因此，本工程的危险物质识别为燃料油。

船舶燃料油分布于船舶燃油舱内，本项目主要风险物质船舶燃料油的理化性质和危险特性见表 6.2-1。

燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险有害特性。油品蒸发产生的蒸气与空气混合，浓度处于爆炸极限范围时，遇有一定能量的着火源，容易发生爆炸。燃料油密度大、粘度高、难溶于水，一旦发生泄漏事故，由于其污染的持久性，泄漏残余物的清除难度较大，受损自然资源的恢复十分困难。

燃料油难溶于水、比重比水轻、黏度比较大，因此当海上发生溢油事故，溢油首先会因浮力而漂浮于海面，因重力而在海面发生扩展，因黏着力而形成具有一定厚度的成片

油膜，因风、浪、潮的作用力而在水面漂移扩散。与此同时，在阳光、海面能量、微生物等环境因素的作用下，溢油会发生一系列的溶解、乳化、光解、蒸发、分解等迁移转化反应，一旦遇到海岸、生物体、无机悬浮物，溢油还会发生附着、吸附和沉降等变化。

溢油事故发生后，泄漏的燃料油在水体环境中的转移途径主要包括油类的扩散、乳化、蒸发、沉降和生物降解等作用，对海洋生物的危害主要表现为生物中毒死亡、影响水下生物光合作用、降低生物繁殖率等。

表 6.2-1　燃料油的理化性质

项目	特性	项目	特性
外观及气味	黑色粘稠有气味的液体	凝固点（℃）	<26
液体相对密度	0.92～1.07	粘度（pas）	<180
沸点（℃）	>398.9	水溶性	微溶
20℃时蒸汽压（kpa）	很低	自燃温度（℃）	407.2
雷德蒸汽压（kpa）	0.3（50℃时）	挥发性	挥发
闪点（℃）	65.6～221.1	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
易燃性	不易燃	危险性	必须加热才能持续燃烧
爆炸极限	1%～5%	主要用途	船用燃料

6.3　环境风险分析

6.3.1　溢油模型介绍

6.3.1.1 模型方程

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

模型首先计算各个油粒子的位置变化、组分变化、含水率变化，然后统计各网格上的油粒子数和各组分含量，模拟出油膜的时空变化和组分变化，再通过蒸发、溶解等过程计算出油膜的变化。

本次计算是在水动力的基础上，基于欧拉-拉格朗日理论对各个时刻的油粒子属性的变化进行计算。油粒子的运动模拟是基于拉格朗日粒子追踪法，采用粒子随机走动模式来模拟油粒子的运动，每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin 方程来确定。Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A(\vec{x},t) + B(\vec{x},t)\xi(t)$$

上式中：$A(\vec{x},t)$为漂流项；$B(\vec{x},t)$为扩散项；ξ为独立的随机数；$\vec{x}$为粒子的位移。

在油粒子运动计算过程中，考虑输移过程和风化过程。

1、输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

（1）扩展运动

采用修正的 Fay 理论基础上的重力-粘力公式计算油膜扩展：

$$\left[\frac{dA_{oil}}{d_t}\right]=K_S{A_{oil}}^{\frac{1}{3}}\left[\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right]^{\frac{4}{3}}\ \left[\frac{\mathrm{dA_{oil}}}{\mathrm{d_t}}\right]=\mathrm{K_S{A_{oil}}^{\frac{1}{3}}}\left[\frac{\mathrm{V_{oil}}}{\mathrm{A_{oil}}}\right]^{\frac{4}{3}}\ \left[\frac{\mathrm{dA_{oil}}}{\mathrm{d_t}}\right]=\mathrm{K_S{A_{oil}}^{\frac{1}{3}}}\left[\frac{\mathrm{V_{oil}}}{\mathrm{A_{oil}}}\right]^{\frac{4}{3}}$$

其中，A_{oil}为油膜面积，K_s为系数（率定后取值为 0.5），t 为时间，V_{oil}为油膜体积，$V_{oil}=A_{oil}\cdot h_s$，h_s为油膜初始厚度。

（2）漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风曳力，油粒子总漂移速度U_{tot}由以下权重公式计算：

$$U_{tot}=C_w(z)\cdot U_w+U_s$$

式中：U_w为水面上的风；U_s为表面流速；C_w为风应力系数。流场数据由二维水动力模型计算获取。

2、风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

（1）蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0 度以及油膜厚度低于 10cm 时基本如此），油膜完全混合，油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率N^e可由下式表示：

$$N_i^e=k_{ei}\frac{P_i^{SAT}}{RT}\frac{M_i}{\rho_i}X$$

式中，K_e为油膜物质输移系数，P^{SAT}为蒸气压，R为气体常数，T为温度，M为分子量，ρ为油组分密度，X为摩尔系数，i代表各种油组分。系数k_{ei}由下式计算：

$$k_{ei}=k\cdot A_{oil}^{0.045}\cdot S_{ci}^{-\frac{2}{3}}\cdot U_w^{0.78}$$

k为蒸发系数（通过率定设置为 0.0292），S_{ci}为组分i的蒸汽 Schmidts 数。

（2）溶解

油在水中的溶解率用下式计算：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = K_{si} C_i^{SAT} X_{mol_i} \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

式中，V_{oil}为油膜体积，C_i^{SAT}为组分i的溶解度，X_{mol_i}为组分i的摩尔系数，M_i为组分i的摩尔质量，K_{si}为溶解转质系数。

（3）乳化

乳化在溢油模型中是指海水和油的混合。油以微小液滴均匀地分散在互不相溶的水中，表现为细小的油粒子悬浮在水中（并不溶解），乳化状态的液体体积最高可达油体积的 4 倍。

1）从油膜扩散到水中的油分损失

从油膜扩散到水体中的油分损失量为：

$$D = D_a \cdot D_b$$

式中，D_a是进入到水体的分量，D_b是进入到水体后没有返回的分量。油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

2）油分中含水率变化

油分中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

式中，y_w为实际含水率，R_1和R_2分别为水的吸收速率和释出速率。

（4）沉降

在海水中很少有原油本身密度大而沉入水体，中有少数产生的残留的一些组分密度很大可以在海水中下沉。溢油模型中可以处理由油水密度不同造成的垂向运动，描述该种运动的表达式基于 Stokes 定律：

$$setv = \frac{(\rho_{oil} - \rho_{water}) \cdot d^2 \cdot g}{18 \cdot \eta_{water}}$$

上式中：*setv* 表示沉降速率（m/s）；ρ_{oil}、ρ_{water} 分别表示油和水的密度；d 为油滴的平均直径；g 为重力加速度；n_{water} 表示水的粘性系数（kg/m/s）。

6.3.1.2 计算参数

根据相关文献推荐值，模型中相关参数取值见表 6.3-1。

表 6.3-1　不同油品在模型中的参数设置表

风化过程	参数类别	单位	参数取值
常数	Schmidt 数		2.7
	轻质组分的平均分子质量	g/mol	123
	轻质组分的蒸汽压	atm	0.005
蒸发	180°时的蒸馏率	%	10
溶解	轻质组分水中的溶解率	kg/kg	2.0×10^{-5}
	重质组分水中的溶解率	kg/kg	2.0×10^{-7}
	在参照温度下的油动力粘度	cP	1.68
	油动力粘度的参照温度	°C	40
	温度依赖的指数系数		-0.136
乳化	最大水分含量	m^3/m^3	0.5
	乳化率	s/m^2	2.0×10^{-6}

6.3.2　溢油模型计算工况

1、预测源强

（1）施工期溢油

本工程施工期疏浚施工船舶主要为 8m^3 抓斗挖泥船和泥驳船，船舶总吨位在 500 吨以下，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录表 C.9 驳船散货船燃油舱中燃油数量关系，最小单舱燃油量为 31m^3，按 0#柴油（密度为 0.835g/cm^3）计算，本工程施工期按可能最大水上溢油事故溢油量计，溢油量取 26t。

（2）运营期溢油

根据设计资料，本工程运营期设计船型最大为 10000 载重吨散杂货船，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录表 C.6 散货船燃油舱中燃油数量关系，10000 吨级船舶单舱燃油量为 109m^3，按 0#柴油（密度为 0.835g/cm^3）计算，本工程运营期按可能最大水上溢油事故溢油量计，溢油量取 91t。

2、溢油点及周边敏感区位置

本次溢油点位于工程区前沿，其中 1#溢油点为施工期溢油点，2#为运营期溢油点，溢油位置示意图见 6.3-1，周边敏感区位置见图 6.3-2。

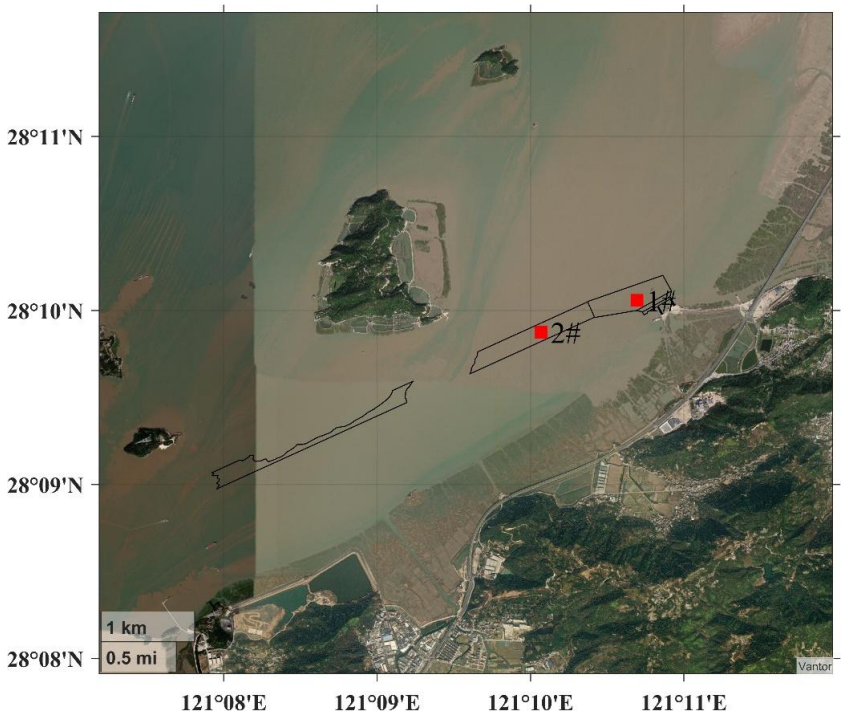


图 6.3-1 溢油点位置示意图

图 6.3-2 周边敏感区位置示意图

表 6.3-2 敏感目标情况表

编号	敏感目标
A1	浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线
A2	乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线
A3	乐清清江村红树林生态保护红线
A4	乐清市清江河口湿地生态保护红线
A5	乐清市南塘红树林生态保护红线
A6	浙江玉环国家海洋公园生态保护红线
A7`	温岭市坞根八一塘红树林生态保护红线
A8	浙江玉环漩门湾国家湿地公园生态保护红线
A9	大岩头海岸重要区生态保护红线

3、计算条件

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），溢油计算工况通常需考虑冬季主导风、夏季主导风以及不利风，不利风采用不利风速（六级风上限风速）。

玉环属季风气候区，夏季盛行 SW 向风，其平均风速为 4.8m/s，冬季盛行 N 向风，其平均风速为 3.5m/s。考虑到溢油点周边多个敏感区与溢油点相对位置关系，经试算不利风取 SE，风速按不利风速取值。此外，增加静风工况作为参考。根据综合考虑潮流、风向等因素，对溢油点按照天气类型和溢油时刻进行组合，确定的预测组合条件为：(静风+N 风＋SW 风+SE 不利风)×(涨潮+落潮)。

具体计算工况组合见表 6.3-3。

表 6.3-3 计算工况组合表

溢油点	编号	溢油时刻	风况	溢油量
1#	1	低平	静风 C，0m/s	26 吨，半小时溢完
	2		冬季主导风 N，3.5m/s	
	3		夏季主导风 SW，4.8m/s	
	4		不利风 SE，13.8m/s	
	5	高平	静风 C，0m/s	
	6		冬季主导风 N，3.5m/s	
	7		夏季主导风 SW，4.8m/s	
	8		不利风 SE，13.8m/s	
2#	9	低平	静风 C，0m/s	91 吨，半小时溢完
	10		冬季主导风 N，3.5m/s	
	11		夏季主导风 SW，4.8m/s	
	12		不利风 SE，13.8m/s	
	13	高平	静风 C，0m/s	
	14		冬季主导风 N，3.5m/s	
	15		夏季主导风 SW，4.8m/s	
	16		不利风 SE，13.8m/s	

6.3.3 溢油扩散预测结果及分析

海上溢油因其自身性质，在海洋水动力环境、气象环境的共同作用下，进行着漂移、扩散、挥发、溶解等运动变化过程。本次溢油模拟时间为 72h，溢油事故发生后扫海面积和残油量统计表见表 6.3-4~表 6.3-5。

表 6.3-4 1#溢油点各工况下发生溢油事故后油膜影响情况统计表

潮型	风况		1H	3H	6H	12H	24H	48H	72H

落潮	静风	扫海面积	0.23	1.11	2.38	7.13	21.27	55.30	81.77
		油膜面积	0.03	0.07	0.09	0.06	0.12	0.14	0.14
		残油量	22.79	21.55	20.80	19.96	18.93	17.55	16.52
	N	扫海面积	0.28	1.61	4.02	13.59	38.64	68.83	--
		油膜面积	0.02	0.10	0.29	0.12	0.31	0.24	--
		残油量	22.79	21.55	20.80	19.94	18.90	14.01	--
	SW	扫海面积	0.30	1.05	1.28	--	--	--	--
		油膜面积	0.02	0.05	0.01	--	--	--	--
		残油量	22.79	21.55	20.80	--	--	--	--
	SE	扫海面积	0.73	0.89	--	--	--	--	--
		油膜面积	0.07	0.03	--	--	--	--	--
		残油量	22.78	21.55	--	--	--	--	--
涨潮	静风	扫海面积	0.08	0.24	0.36	0.82	1.48	2.35	7.46
		油膜面积	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03
		残油量	22.79	21.55	20.80	19.96	18.93	15.21	14.33
	N	扫海面积	0.07	0.34	0.56	--	--	--	--
		油膜面积	0.01	0.01	0.01	--	--	--	--
		残油量	22.79	21.55	20.80	--	--	--	--
	SW	扫海面积	0.08	0.09	--	--	--	--	--
		油膜面积	0.01	0.01	--	--	--	--	--
		残油量	22.79	21.55	--	--	--	--	--
	SE	扫海面积	0.74	2.82	5.16	8.12	--	--	--
		油膜面积	0.06	0.06	0.07	0.01	--	--	--
		残油量	22.79	21.55	20.80	19.96	--	--	--

表 6.3-5　2#溢油点各工况下发生溢油事故后油膜影响情况统计表

潮型	风况		1H	3H	6H	12H	24H	48H	72H
落潮	静风	扫海面积	0.26	1.43	3.17	11.31	23.60	39.63	48.35
		油膜面积	0.04	0.08	0.18	0.12	0.12	0.11	0.11
		残油量	79.76	75.44	72.80	69.84	66.25	61.43	57.83
	N	扫海面积	0.37	1.55	3.19	9.66	44.14	64.02	--
		油膜面积	0.04	0.09	0.16	0.10	0.83	0.38	--
		残油量	79.76	75.44	72.80	69.80	66.16	20.43	--
	SW	扫海面积	0.27	1.16	--	--	--	--	--
		油膜面积	0.04	0.04	--	--	--	--	--
		残油量	79.76	70.43	--	--	--	--	--
	SE	扫海面积	0.58	0.60	--	--	--	--	--
		油膜面积	0.06	0.05	--	--	--	--	--
		残油量	79.72	75.44	--	--	--	--	--
涨潮	静风	扫海面积	0.14	0.55	0.82	1.41	5.58	11.49	17.85
		油膜面积	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.04
		残油量	79.76	75.44	72.80	51.23	48.55	40.95	38.54
	N	扫海面积	0.10	0.43	0.85	1.68	--	--	--
		油膜面积	0.01	0.03	0.01	0.01	--	--	--
		残油量	79.76	75.44	72.80	69.80	--	--	--
	SW	扫海面积	0.15	0.33	--	--	--	--	--
		油膜面积	0.02	0.01	--	--	--	--	--
		残油量	79.76	75.44	--	--	--	--	--
	SE	扫海面积	0.87	3.85	5.31	6.00	--	--	--
		油膜面积	0.09	0.10	0.10	0.01	--	--	--
		残油量	79.76	75.44	72.80	69.84	--	--	--

1、1#溢油点溢油事故扩散结果

高平时刻静风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流的作用下往 SW 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 2.38km^2，油膜运动至距离溢油点约 11km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流的作用下往 NNW 向运动，10.2 小时后油

膜进入浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点SSW向运动，72小时后油膜扫海面积为81.77km^2。油膜扫海情况见图6.3-3。

高平时刻N风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和N风的共同作用下往SW向运动，6小时后油膜扫海面积为4.02km^2，随后潮流转落，油膜在落潮流和N风的共同作用下往WNW向运动，48小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为68.83km^2。油膜扫海情况见图6.3-4。

高平时刻SW风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和SW风的共同作用下往SW向运动，6小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为1.28km^2。油膜扫海情况见图6.3-5。

高平时刻SE风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和SE风的共同作用下往W向运动，3小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为0.89km^2。油膜扫海情况见图6.3-6。

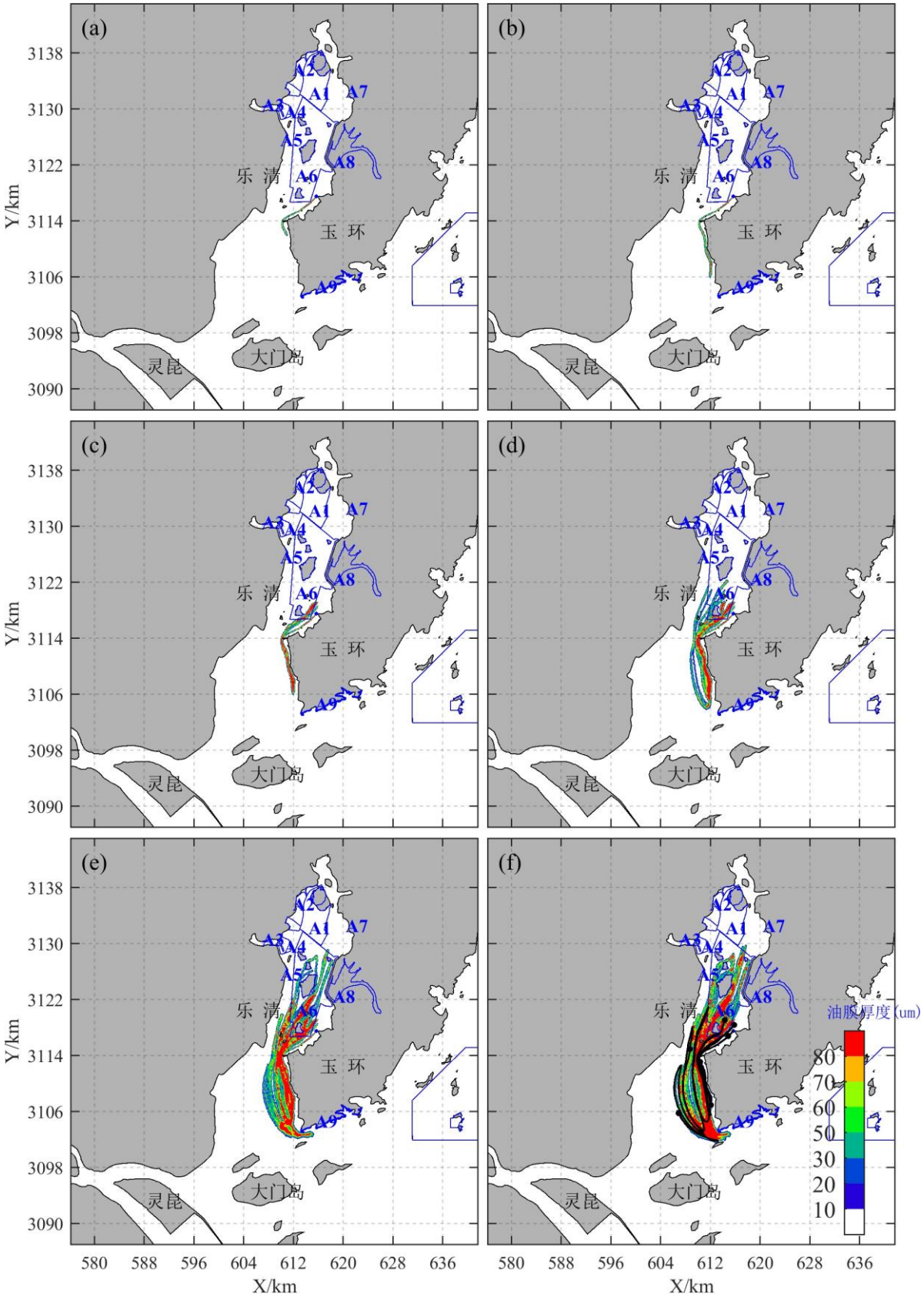


图 6.3-3　1#溢油点高平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图
（a~f 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h,48h,72 时油膜厚度分布，下同）

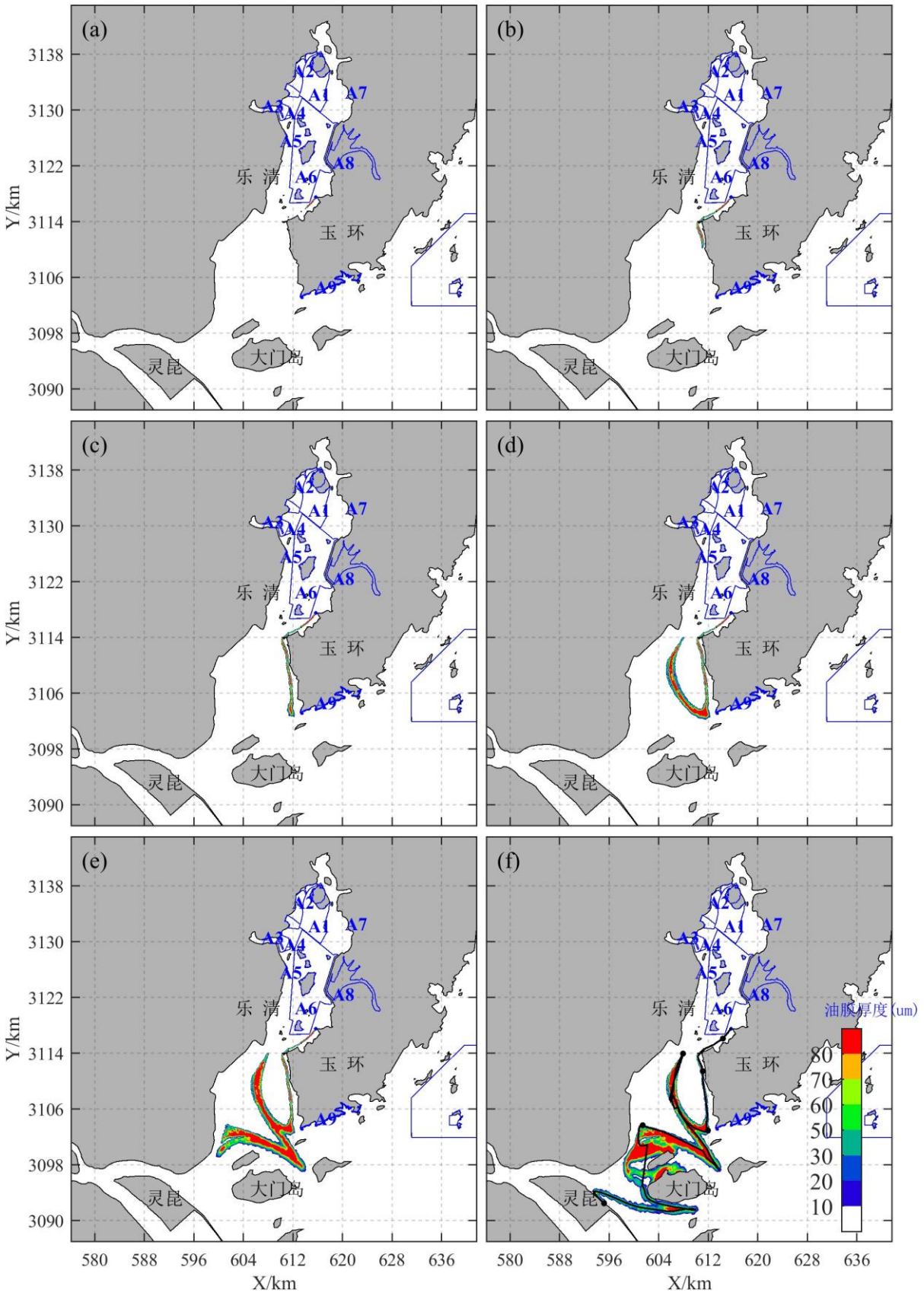


图 6.3-4　1#溢油点高平 N 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

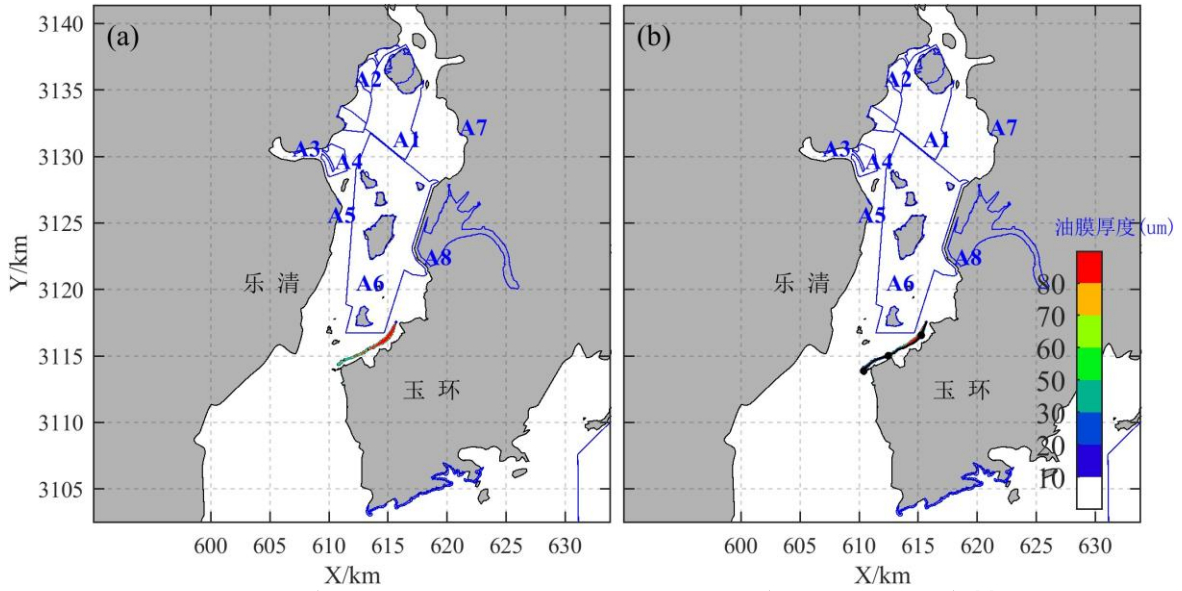


图 6.3-5 1#溢油点高平 SW 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图
（a~b 分别为溢油事故发生后 3h,6h 时油膜厚度分布）

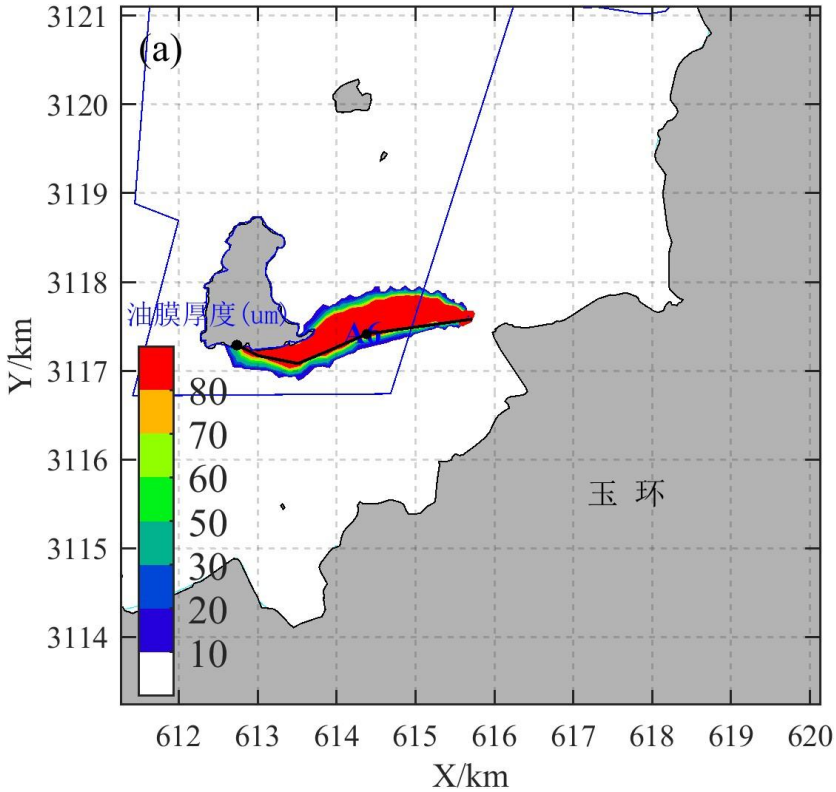


图 6.3-6 1#溢油点高平 SE 向风工况下发生溢油 3h 后油膜扫海情况图

低平时刻静风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流的作用下往 NE 向运动，4.5 小时后油膜进入浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，6 小时后油膜扫海面积为 0.36km^2，油膜运动至距离溢油点约 4km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流的作用下往 SSW 向运动，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 NNE 向运动，72 小时后油膜扫海面积为 7.46km^2。油膜扫海情况见图 6.3-7。

低平时刻 N 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮

流和 N 风的共同作用下往 NE 向运动，6 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.56km^2。油膜扫海情况见图 6.3-8。

低平时刻 SW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SW 风的共同作用下往 NE 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.09km^2。油膜扫海情况见图 6.3-9。

低平时刻 SE 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SE 风的共同作用下往 N 向运动，4.2 小时后油膜进入浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线，6 小时后油膜扫海面积为 5.16km^2，油膜运动至距离溢油点约 16km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流和 SE 风的共同作用下往 N 向运动，9.0 小时后油膜进入乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线，12 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 8.12km^2。油膜扫海情况见图 6.3-10。

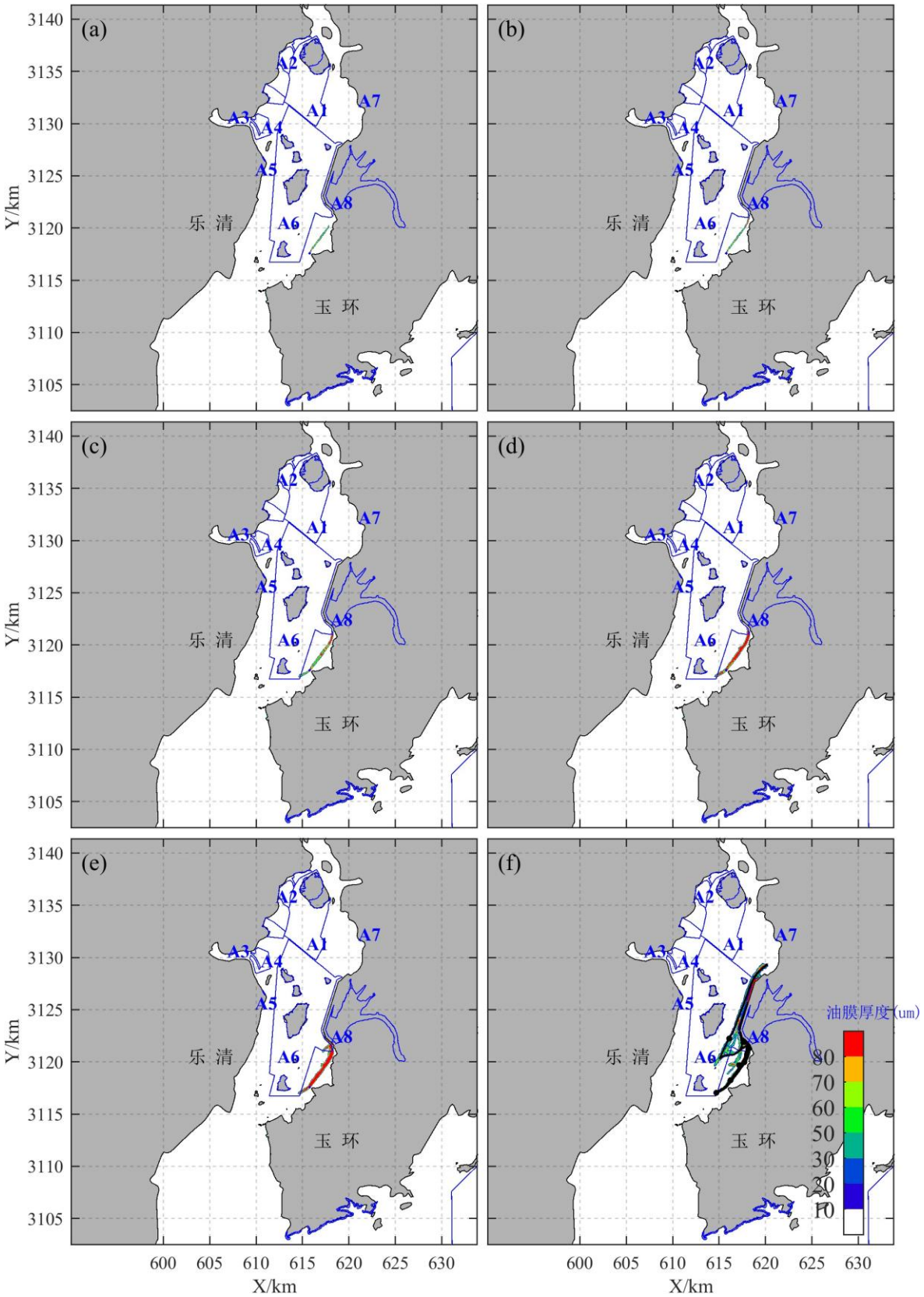


图 6.3-7　1#溢油点低平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图
（a~f 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h,48h,72h 时油膜厚度分布）

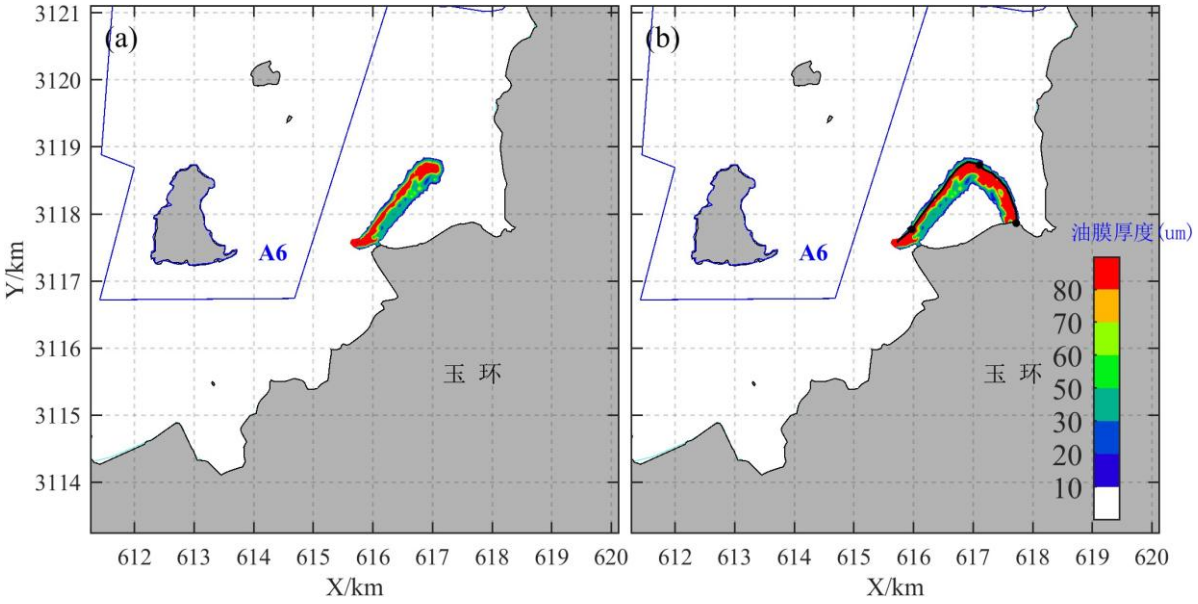


图 6.3-8　1#溢油点低平 N 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

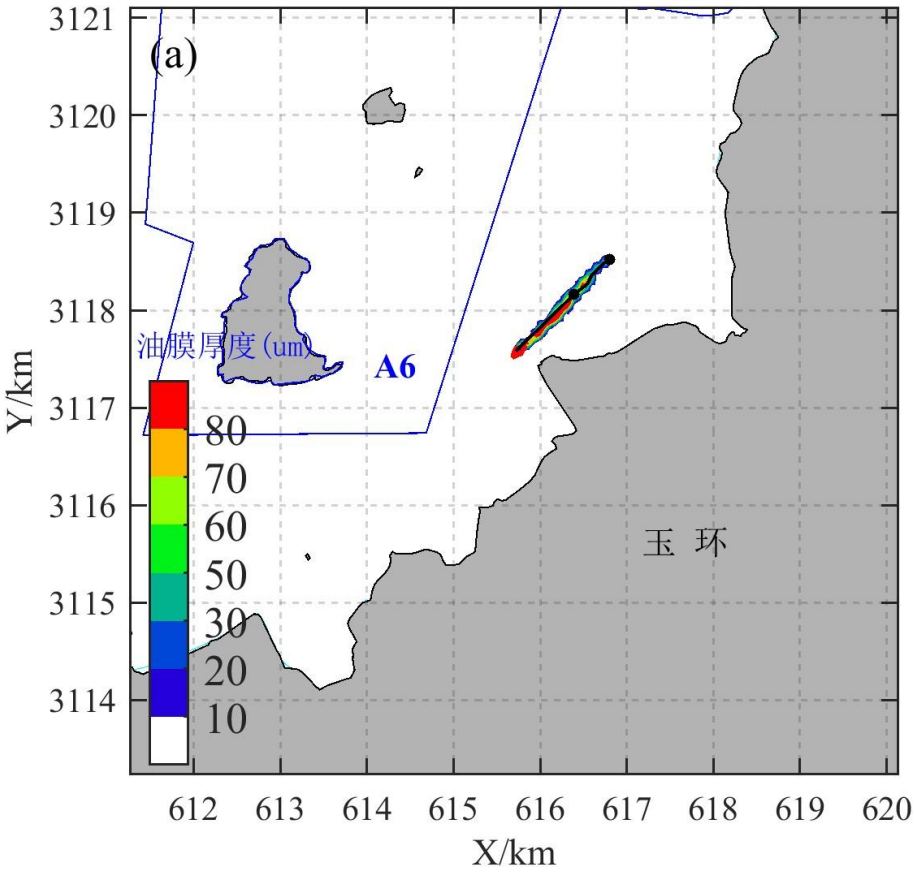


图 6.3-9　1#溢油点低平 SW 向风工况下发生溢油后 3h 油膜扫海情况图

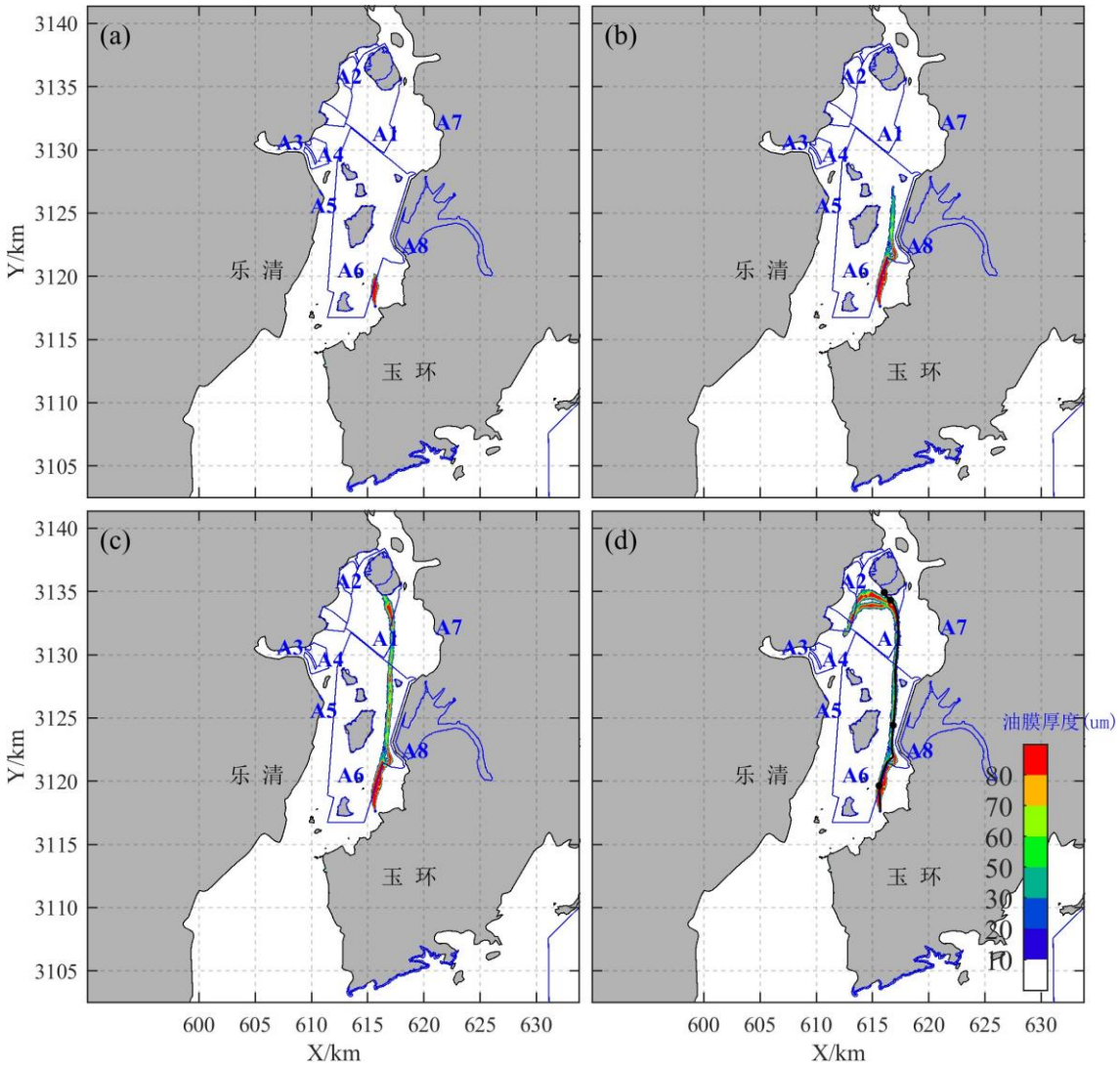


图 6.3-10　1#溢油点低平 SE 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

2、2#溢油点事故扩散结果

高平时刻静风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流的作用下往 SSW 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 3.17km^2，油膜运动至距离溢油点约 13km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流的作用下往 NNW 向运动，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 S 向运动，72 小时后油膜扫海面积为 48.35km^2。

高平时刻 N 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 N 风的共同作用下往 SSW 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 3.19km^2，油膜运动至距离溢油点约 14km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流和 N 风的共同作用下往 WNW 向运动，48 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 64.02km^2。

高平时刻 SW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SW 风的共同作用下往 SW 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 1.16km^2。

高平时刻 SE 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SE 风的共同作用下往 W 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.60km^2。

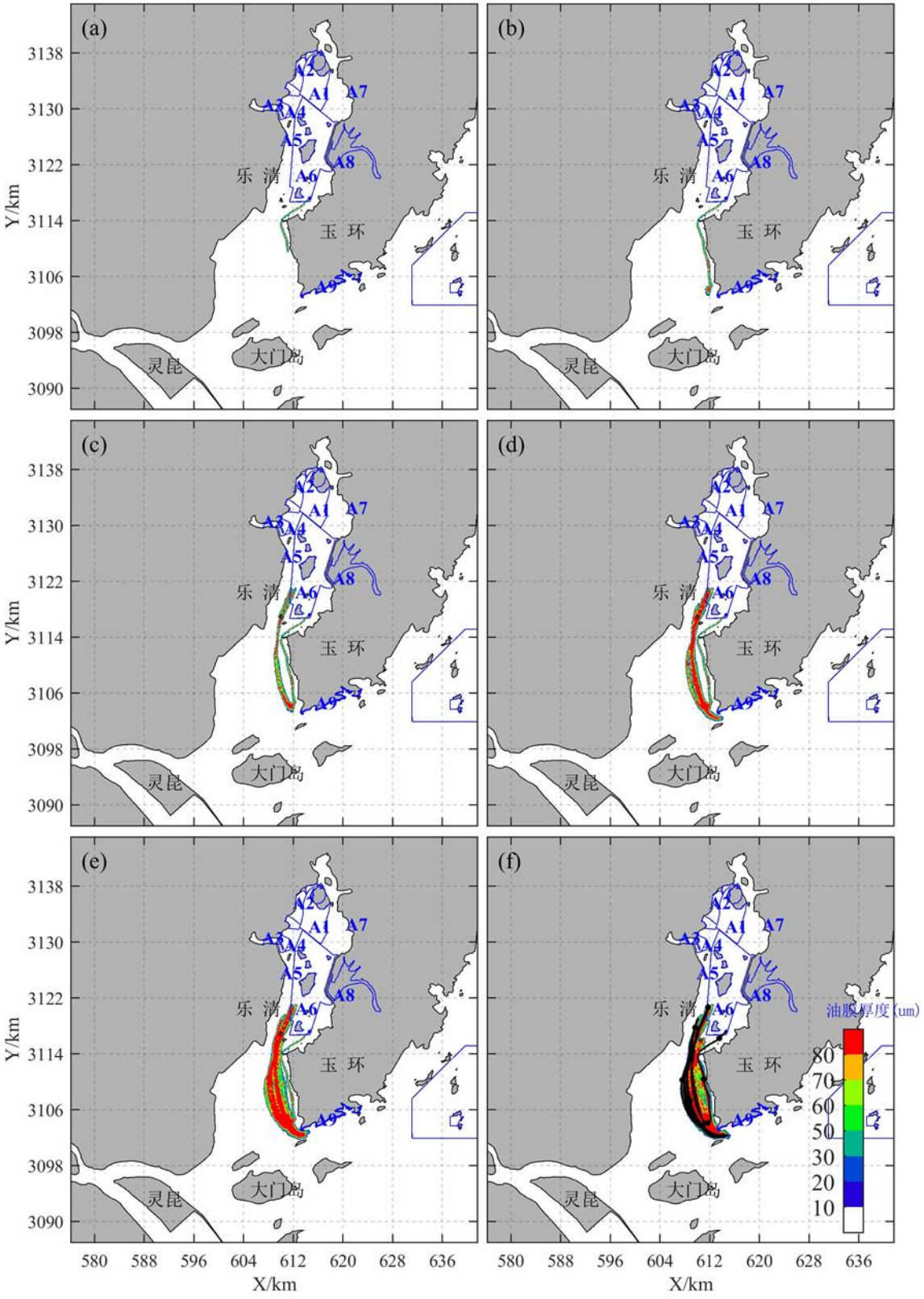


图 6.3-11　2#溢油点高平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

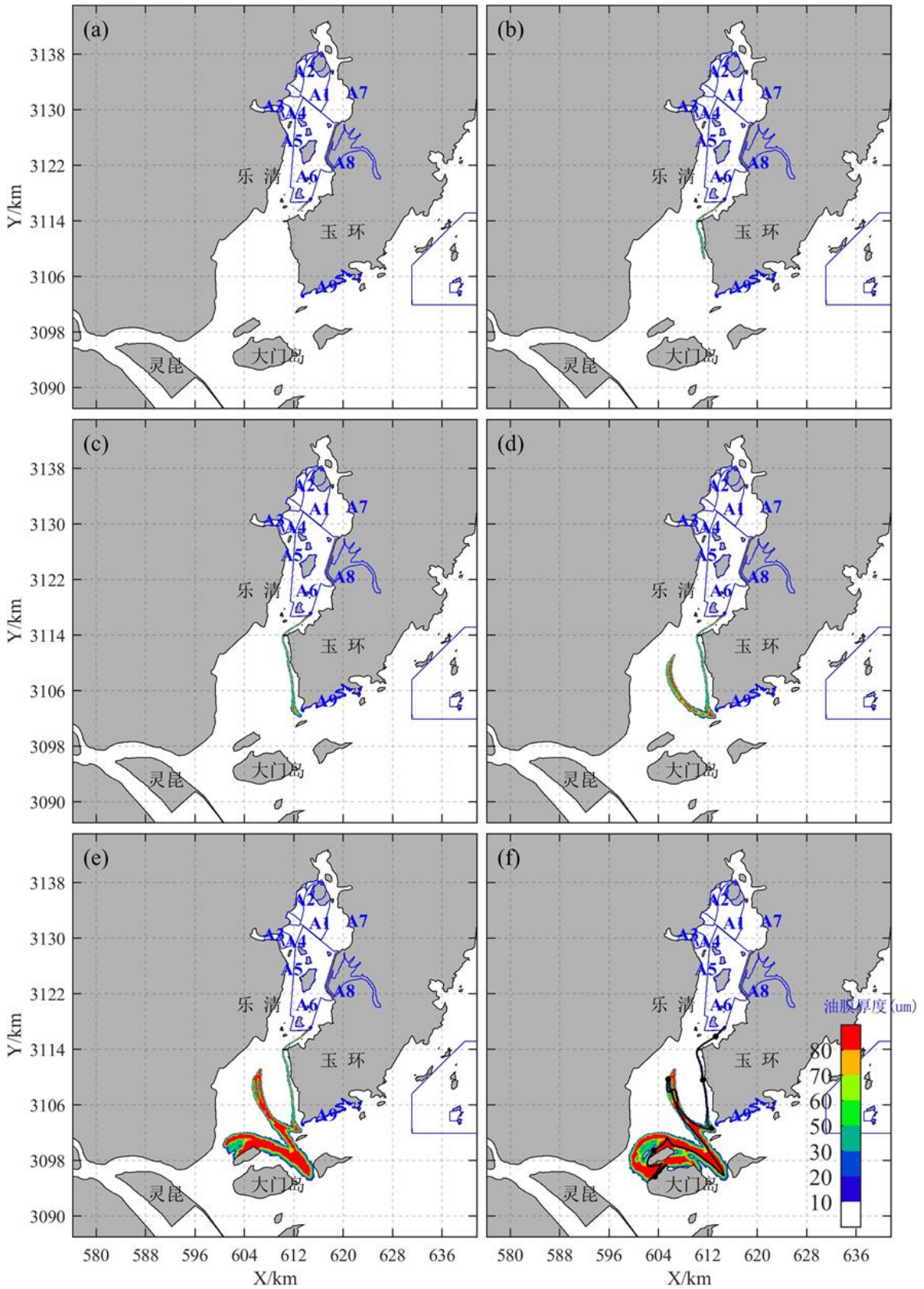


图 6.3-12　2#溢油点高平 N 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

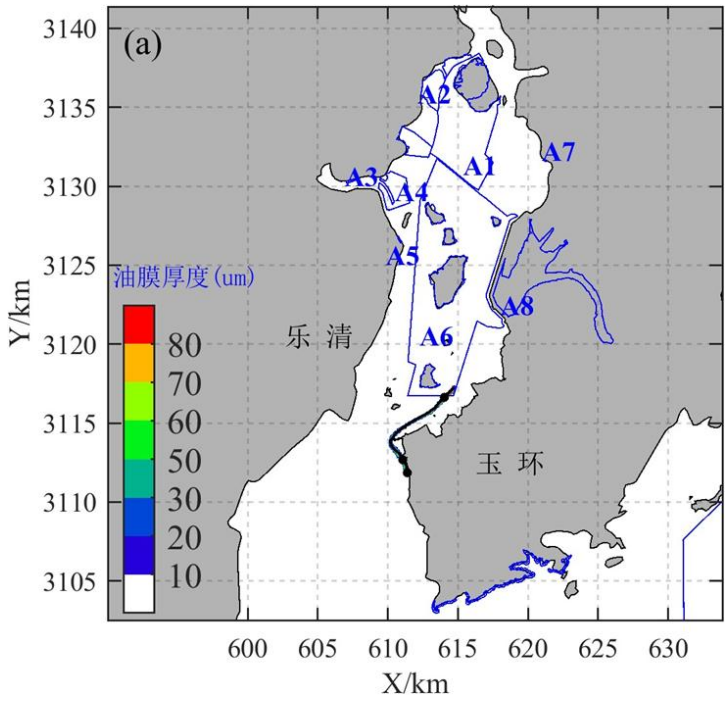


图 6.3-13　2#溢油点高平 SW 向风工况下发生溢油后 3h 油膜扫海情况图

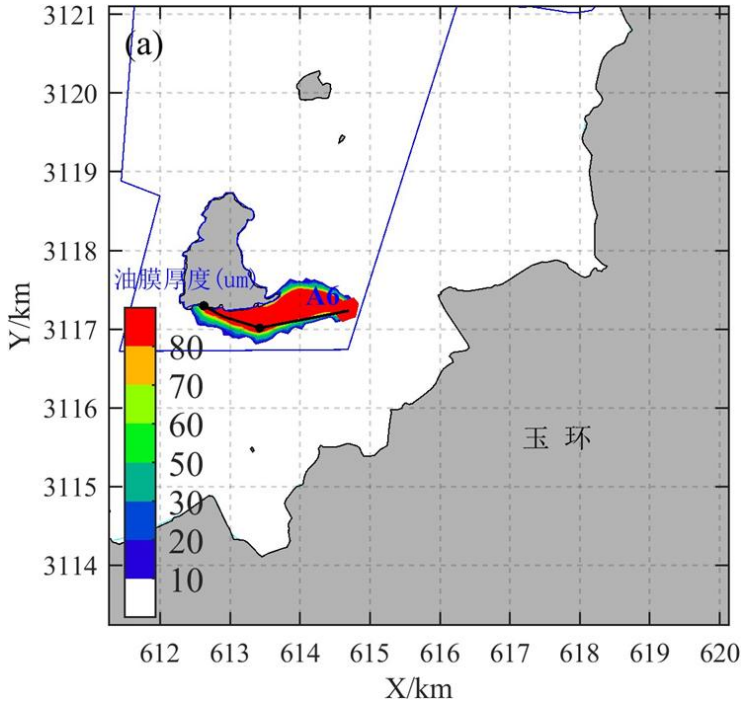


图 6.3-14　2#溢油点高平 SE 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

低平时刻静风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流的作用下往 NE 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 0.82km^2，油膜运动至距离溢油点约 6km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流的作用下往 S 向运动，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 NNE 向运动，72 小时后油膜扫海面积为 17.85km^2。

低平时刻 N 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 N 风的共同作用下往 NE 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 0.85km^2，油膜运动至距

离溢油点约 3km 处的海面。随后潮流转落，油膜在落潮流和 N 风的共同作用下往 SW 向运动，12 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 1.68km^2。

低平时刻 SW 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SW 风的共同作用下往 NE 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.33km^2。

低平时刻 SE 风工况下发生溢油，半小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SE 风的共同作用下往 N 向运动，4.3 小时后油膜进入浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线，6 小时后油膜扫海面积为 5.31km^2，随后潮流转落，油膜在落潮流和 SE 风的共同作用下往 SW 向运动，8.7 小时后油膜进入乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线，12 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 6.00km^2。

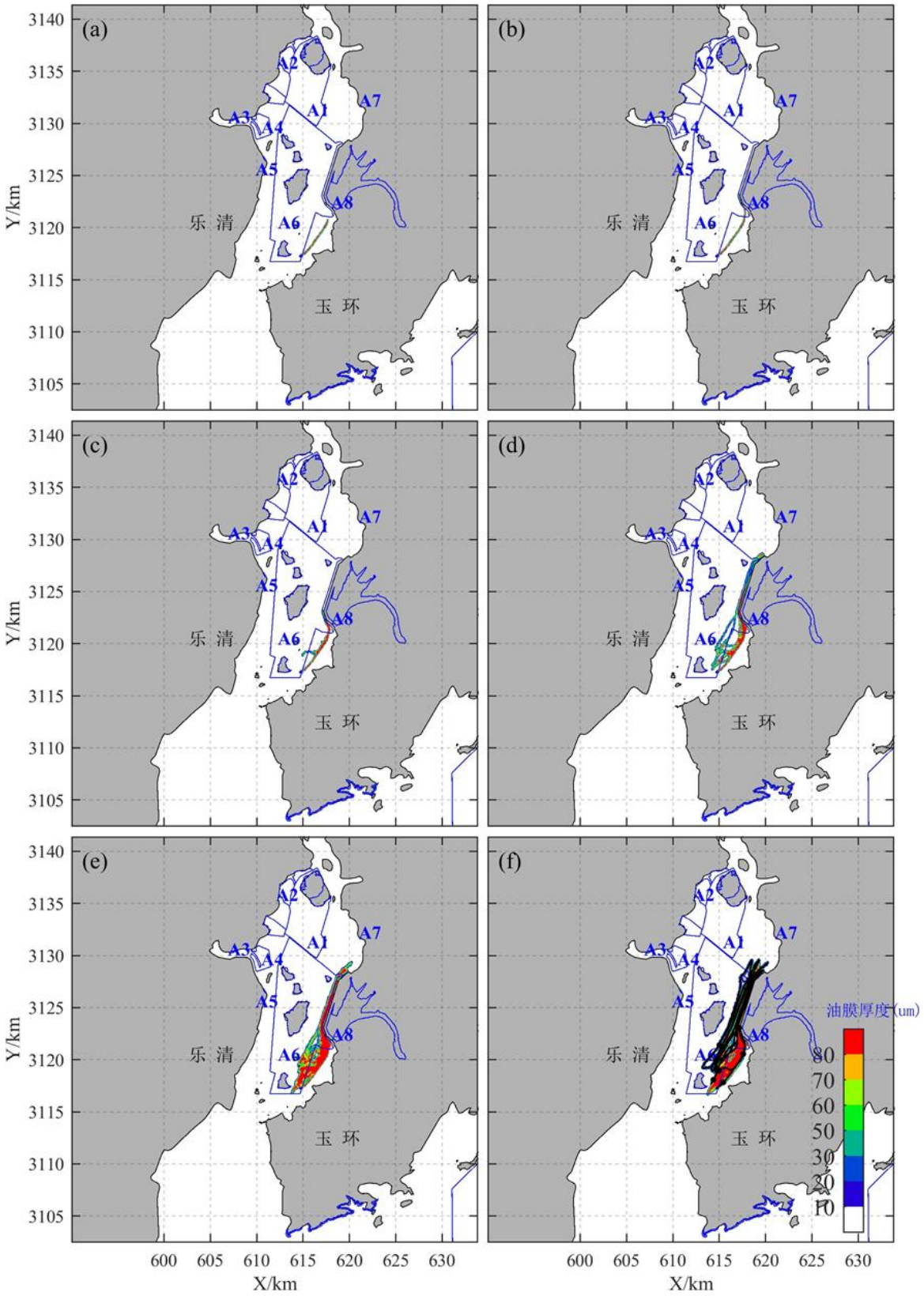


图 6.3-15　2#溢油点低平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

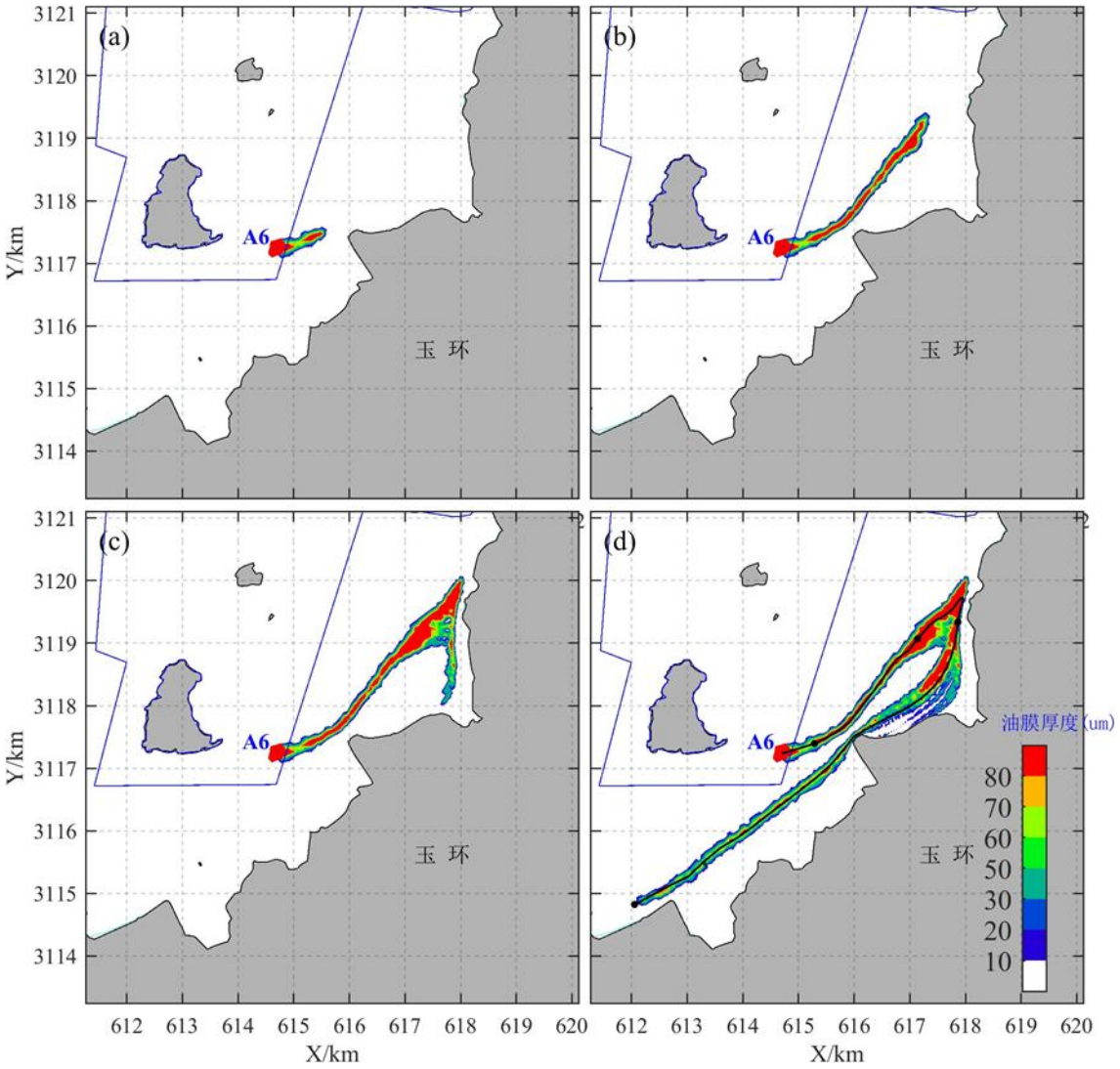


图 6.3-16　2#溢油点低平 N 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

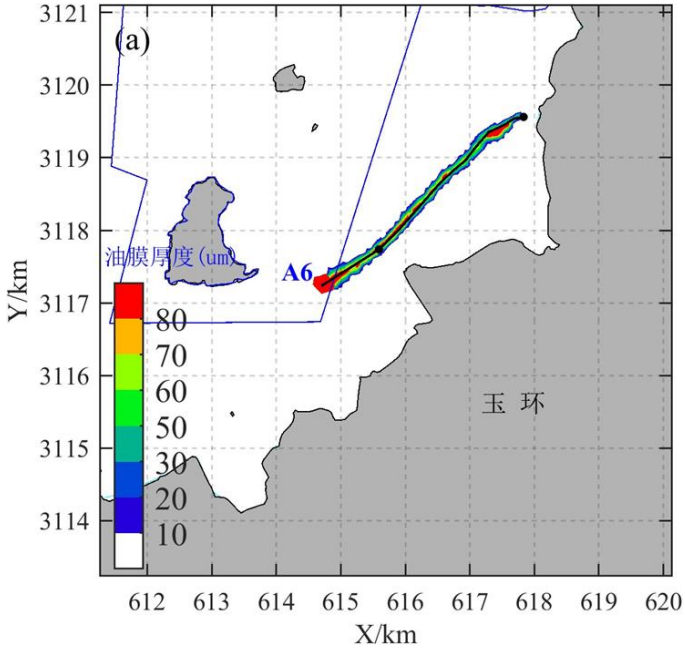


图 6.3-17　2#溢油点低平 SW 向风工况下发生溢油后 3h 油膜扫海情况图

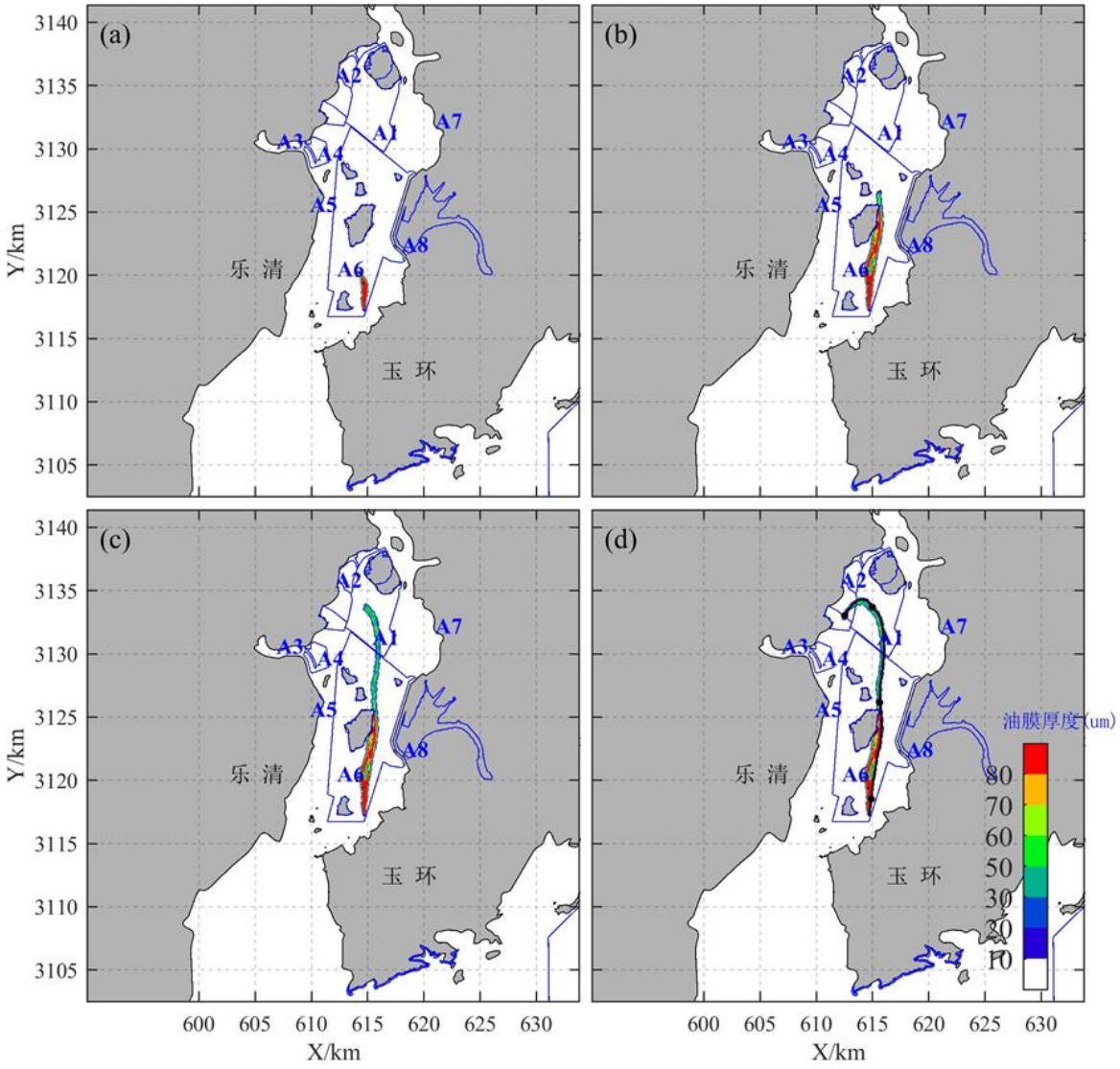


图 6.3-18　2#溢油点低平 SE 向风工况下发生溢油后 3h、6h 油膜扫海情况图

6.3.4　溢油事故发生后对敏感区的影响分析

从预测结果可知，溢油事故发生后，将对位于溢油点周边的敏感区产生影响，具体到达时间及受影响的敏感区情况见。

1#溢油点高平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，最快影响到的敏感区为浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，到达该敏感区的时间为 1.0h。

1#溢油点低平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线、浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线、浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，最快影响到的敏感区为浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，到达该敏感区的时间为 1.0h。

2#溢油点高平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为大岩头海岸重要区生

态保护红线、浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，最快影响到的敏感区为浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，到达该敏感区的时间为1.0h。

2#溢油点低平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线、浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线、浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，最快影响到的敏感区为浙江玉环国家海洋公园生态保护红线，到达该敏感区的时间为1.0h。

表 6.3-6　1#溢油点各工况下油膜到达敏感区的时间表　　单位：h

计算工况	高平	高平	高平	高平	低平	低平	低平	低平
敏感区	静风	N	SW	SE	静风	N	SW	SE
乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	9.0
浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	4.2
浙江玉环国家海洋公园生态保护红线	10.2	--	--	1.0	4.5	--	--	1.0

表 6.3-7　2#溢油点各工况下油膜到达敏感区的时间表　　单位：h

计算工况	高平	高平	高平	高平	低平	低平	低平	低平
敏感区	静风	N	SW	SE	静风	N	SW	SE
乐清市乐清湾泥蚶国家级水产种质资源保护区生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	8.7
大岩头海岸重要区生态保护红线	67.8	--	--	--	--	--	--	--
浙江乐清西门岛国家海洋公园生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	4.3
浙江玉环国家海洋公园生态保护红线	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

6.4　环境风险防范措施与应急预案

6.4.1　溢油风险防范措施

1、施工期溢油风险防范措施

随着工程的施工，海上运输和作业船舶将日益增多，存在着发生船舶交通事故、操作事故等导致的风险。

（1）施工前应划定施工作业区域、通航区域等，并将施工计划和时间向海上安全监督部门通报，通过各种媒体向社会发布公告，提醒过往船只注意避让；海事部门负责划定施工水域界限、施工作业区域、通航区域，施工船舶在规定水域内航行，以最大可能地降低船舶碰撞风险发生的可能性。

（2）树立安全观念，要求船舶有足够的距离间隔，避免交会。航行不占据他船航路，与他船或危险物保持足够距离，始终有效地控制船舶处于安全位置。

（3）要求船舶严格遵守航行规则。航行操则是避免船舶碰撞的专业技术行为的约定，以建立航行“安全秩序”，避免船舶行为冲突造成碰撞。违反或背离航行规则，意味着要面临众多的行为冲突，碰撞危险性急剧增长。

（4）工程施工期间，各相关业主及相关部门需加强对施工船的管理，并设立施工安

全区域。施工船舶应按《沿海港口信号规定》显示信号，提醒过往船只远离施工场所，并保持 VHF16 频道值守，随时与过往船舶保持联系。

（5）实施值班、瞭望制度。瞭望和值班人员应具有足够的责任心、技术水平和良好的身心状况，不具有值班素质的船员应调离值班岗位。产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素，尤其是失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班，瞭望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

（6）施工船舶的锚泊应遵守有关停泊规定，应在海事主管机关批准或规定的锚地锚泊，禁止在航道和禁锚区内锚泊。严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

（7）施工船舶在加油时，应严格按照有关规定操作，杜绝由于麻痹大意而导致溢油事故的发生，同时，在加油时应注意当时当地的水文、气象条件，尽量避免在大风大浪时进行加油。

（8）施工船舶内配备吸油毡等应急环保物质，一旦出现油品泄漏并进入水体，应立即报告有关部门，并及时使用吸油毡或其它针对油品泄漏的有效应急减缓措施，防止油品进一步泄漏和扩散，并及时打捞泄漏入海的油品。

（9）施工单位根据实际情况设立溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。典型的包括：泄漏报警装置、防止扩散的围油栏、撇油器、吸油剂等；在施工前调查工程区周边的应急物资和设施分布情况，事先与相关所属单位联系并达成协议。一旦发生船舶溢油事故立即启用，并迅速溢油事故应急预案实施抢险和环境污染处置。

2、运营期溢油风险防范措施

（1）工程设计上的防范措施

新建泊位在防火、防爆、防静电、防雷等方面应参照《海港总平面设计规范》等国家有关规范要求进行设计。每项设计均应对照有关规范进行逐项核实，从工程设计上确保工程运营后的安全。

（2）装卸设备选型和维护

尽量提高工程的结构、材质、制造、安装、焊接和防腐等的设计标准，选择性能良好的装卸设备，并确保建设安装质量。岸桥机械应设置有紧急制动、限位和连锁安全装置、安全监控装置，有防止倒塌的锚固等装置；禁止使用国家明令淘汰、禁止使用的项目。在日常运营中，加强设备的保养和定期维护，确保其良好运行状态。

（3）在码头附近海域配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头附近海域船舶的航行安全，码头经营者要接受所处辖区内海事管理部门对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。

（4）码头配备符合规范要求的应急物资

应严格按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）中的要求，配备与本工程码头类型和等级相对应的风险应急物资和设备。

（5）加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识

海难性事故的原因，除恶劣天气为不可控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，就是要加强操作人员的安全意识及操作技能。船舶公司要组织经常性的海上安全意识教育和海上安全技能训练，做好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

6.4.2 环境风险应急能力建设

通过溢油事故风险应急反应体系的建设，可极大地降低船舶溢油泄漏事故发生的概率，但一旦发生泄漏事故将会对海域环境产生严重污染损害。因此，为将溢油事故造成的环境损害降低到最小限度，建立健全快速科学有效的溢油事故风险应急反应系统显得尤为重要。

溢油事故风险应急反应系统的建设应根据有关法律、法规的要求，结合工程所在海域的实际，做到科学合理、快速有效。风险应急反应对策措施要统筹考虑台州港港区的总体要求，事故应急反应计划由台州海事局领导实施，计划的制定须在《浙江省海上突发公共事件应急预案》、《台州市船舶污染事故应急预案》的框架下落实和确定，要统筹考虑港区及周边其他相关单位事故风险并进行设施配备。

6.4.2.1 区域应急联动与本工程所在海域应急资源现状

风险事故发生的概率较低，但是一旦发生事故，将会造成重大损失。本报告针对风险事故提出了相应的防范措施和应急预案，在一定程度上可以有效地避免风险事故的发生或者其带来的危害。溢油风险事故仅仅依靠单一企业往往难以应对，需要结合区域应急联防联动体系。

（1）区域联动机制

①应急联动

由于溢油事故发生的偶然性，任何一个单位和部门都不可能也没有必要配备过多的设备，可通过共享各方面力量，应对重大溢油事故。目前，台州市社会应急联动体系已全面建成，形成市里统筹、以县（市、区）为主的工作格局。台州市成立了由常务副市长担任组长，各县（市、区）政府领导、60 多家市级部门和企事业单位领导参加的台州市社会应急联动工作领导小组。领导小组下设社会应急联动指挥中心，指挥中心领导由市政府副秘书长、市公安局副局长、市应急办主任、市综治办副主任、市公安局指挥中心主任担任。

本报告建议建设单位在施工和运营前向当地海事部门详细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），并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，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。

②应急培训与演习机制

近年来，为提高应急人员对设备的使用和保管技能，台州举办了船舶溢油事故应急反应装备使用及相关业务知识培训班，邀请专业技术人员进行讲解。同时，各部门分别组织设备的操作演练，台州海事局还联合港区企业开展水上溢油应急反应演练。通过这些培训和演习，检验了船舶污染应急反应指挥协调处置能力，以及船舶污染物围控、清除能力，增强了港口码头企业等人员的海上安全与防污染意识，提高了参演单位对港区海上船舶溢油应急反应能力和协调配合能力。

（2）区域应急信息系统

台州辖区已建的船舶交通监管系统包括：VTS 系统、CCTV 视频监控系统和 VHF 安全通信系统，系统包括 5 个 VTS 雷达站、5 个 CCTV 视频监控点和 4 个 VHF 基站，基本实现了码头、船舶污染事故接报警、获取船舶位置及事故信息和码头前沿水域的视频监控。通过以上项目的实施，在台州水域内编织了安全通信网和船舶交管网，为通航管理、航行服务和船舶污染应急指挥工作提供了现代化手段。此外，台州海事局配置了溢油漂移扩散模拟软件一套，能够对辖区内发生的溢油事故进行漂移模拟预测。

（3）区域应急设备

根据调研，台州市辖区内各级各部门均配备有相关溢油应急设备。

台州辖区交通运输部配备的应急设备包括固体浮子式围油栏 2700m、充气橡胶围油栏 200m、快速布放围油栏 200m、吸油拖栏 1000m、手持喷洒装置 5 套、轻便储油罐、

浮动油囊、收油网、高压热水清洗机各 1 套，设备分别放置在温岭辖区、椒江辖区和玉环辖区，具备了一定的防治船舶污染海洋环境的能力。

浙江海事局台州船舶溢油应急设备库（国家库）已于 2018 年 11 月完工并投入使用，位于临海头门港，该库主要建设内容为船舶溢油应急设备库房 1 座，建筑面积 1447 平方米，配置有船舶溢油应急卸载、回收、围控、存储、溢油分散、吸附物资及其他配套设备器材，溢油清除控制能力达 500 吨。另外，玉环溢油应急设备库于 2020 年 7 月 16 日开工建设，目前已投入运行，该设备库是台州首个地方溢油应急设备库，一次性综合清除控制能力可达到 300 吨，同时具备岸线清除能力，该设备库将与浙江海事局台州船舶溢油应急设备库（国家库）形成有效互补，实现台州管辖海域内应急能力的有效覆盖。

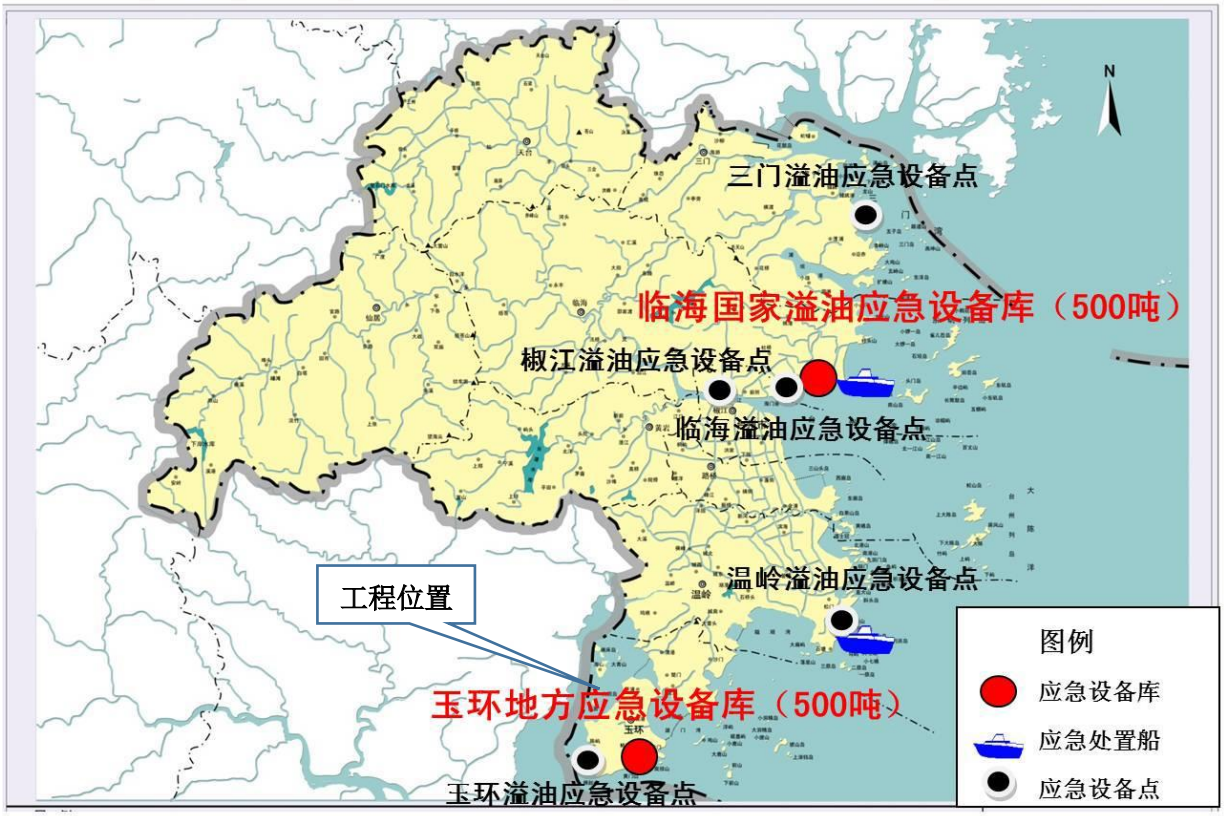


图 6.5-1　台州市防治船舶污染应急能力布局

目前台州辖区有 1 家二级船舶污染清除单位台州众和船舶服务有限公司，位于大麦屿港区，该公司有应急处置船舶 1 艘，最大回收效率 150m^3/h，油污水舱容 555m^3，辅助船舶 6 艘，围油栏 4200m，收油机 3 台，总回收效率 250m^3/h，消油剂 4.5 吨，吸油材料 6 吨等。

台州辖区内各港航企业配备了一定的应急设备。此外，若台州港发生溢油事故，还可以统筹宁波、舟山及温州市等周边的应急资源参与应急。

表 6.5-2　台州市各港航企业应急设备汇总

所属单位	设备存放点	设备名称
中石化浙江台州三门石油支公司	三门健跳油库码头	围油栏（140m）、吸油毡（50kg）
三门健跳船厂	三门健跳船厂码头	围油栏（120m）
三门枫叶船舶修造有限公司	防污应急仓库	应急卸载泵、固体浮子式围油栏（1100m）、围油栏（400m）、生物降解消油剂（0.4 吨）、吸油毡（0.5 吨）
	码头	污油接收船(1 艘)、
	三门枫叶污油接收船	卷绕架(1 套)、动力站(1 套)、充吸气机(1 套)、围油栏拖头系统(2 套)、刷式收油机(1 套)、油拖网(1 套)
台州市园山船务工程有限公司	园山船务码头	围油栏 450 米，消油剂 400 公斤，吸油毡 500 公斤，油拖网 1 套，收油机 1 套（5 立方）
台州海卫船舶清仓有限公司	椒江区前所街道东路村码头	围油栏、消油剂（800 公斤）
中石化浙江台州石油分公司	台州港海门港区下埠油品码头	消油剂 80 公斤，吸油毡 60 公斤
	台州港海门港区下埠油库	围油栏 200 米，收油机 1 套（5 立方），吸油毡 1000 公斤，消油剂 320 公斤，喷洒装置 1 套
	台州港海门港区冷冻厂码头	吸油毡 50 公斤、消油剂 80 公斤
台州中油华源仓储有限公司	台州华源油品码头	围油栏 330 米
	油库	吸油毡 600 公斤、消油剂 700 公斤，收油机 2 套（5 立方,10 立方），油拖网 2 套，喷洒装置 1 套，围油栏 100 米
台州市五洲船业有限公司		围油栏 300 米
椒江前所船舶修造厂		围油栏 50 米
台州市椒江沿海造船厂		围油栏 200 米
国营海东船厂		围油栏 300 米
中车集团七八一六船厂		围油栏 300 米
黄岩吉祥船务有限公司		围油栏 130 米
黄岩宏信有限公司		围油栏 240 米
台州中兴造船厂		围油栏 130 米
椒江海事处应急物资	园山船务码头	围油栏 600 米，吸油拖栏 500 米，喷洒装置 3 套，吸附材料 1.5 吨
中石化浙江台州温岭支公司石塘油库	石塘油库	围油栏、吸油毡
温岭中油石油销售有限公司/台州华东中油石油销售有限公司	流水坑油库	围油栏、吸油毡
温岭市东港渔业水产有限公司	钓浜东港油库	围油栏、吸油毡、消油剂
温岭市燃料总公司	永安油库	围油栏、吸油毡、消油剂
台州市南方渔业石油有限公司	钓浜南方油库	围油栏、吸油毡、消油剂
浙江物产港洲石化有限公司	棺材屿油库	围油栏、吸油毡、消油剂
台州中油远东石油贸易有限公司	码头松门花露屿油库	围油栏、吸油毡、消油剂
温岭市昌兴能源有限公司	昌兴能源油库	围油栏、吸油毡、消油剂
温岭松门冬春柴油经营部	冬春油库	围油栏、吸油毡、消油剂
玉环县胜利石化有限公司		围油栏、吸油毡、消油剂
玉环县石油公司		收油机、围油栏、吸油毡等
玉环县东沙加油有限公司		围油栏、吸油毡、消油剂
浙江海诚造船有限公司		收油机、围油栏、吸油毡等
玉环县海航船舶修造有限公司		收油机、围油栏、吸油毡等
浙江省大麦屿港务有限公司		收油机、围油栏、吸油毡、轻便储油罐等
华能玉环电厂		收油机、围油栏、吸油毡、轻便储油罐等
玉环海事处	(电厂）	快速布放围油栏、充气围油栏
玉环海事处	（本部）	围油栏、喷洒装置、收油网、吸油拖栏等
台州众和船舶服务有限公司		卸载泵、收油机、围油栏、喷洒装置等

6.4.2.2 可依托应急防控力量

工程所在海域为台州港大麦屿港区普竹作业区，在此海域附近设置有玉环溢油应急

设备点，配备有围油栏、吸油毡以及应急处置船等风险应急处置设备，若工程海域发生溢油后，应急处置船可在迅速到达工程所在海域展开应急处置措施，如有必要，同样可以依托位于玉环坎门港的玉环地方应急设备库，该应急设备库为沿海中型船舶溢油应急设备库，一次性船舶溢油综合清除控制能力达到 500 吨，溢油应急设备包括台州海事局海域溢油应急所需的应急卸载、围控、回收、清除、储运转运和溢油分散、吸附物资及其他配套设备和物资。若工程海域发生溢油后，应急处置船可在 1 小时到达工程所在海域。

6.4.3 环境风险应急预案

6.4.3.1 浙江省重大海洋污损事故应急体系应急预案

浙江省规划通过两个五年计划的实施，建立健全本省重大海洋污损事故应急体系，与国家相关应急计划形成网络体系，并与地区和国际溢油战略体系接轨。

（1）第一个五年计划目标

①建立健全浙江省重大海洋污损事故应急响应预案。

②建立重大海洋污损事故应急处置中心，初步建立配套的应急处置设备库，实现应急处置的指挥和操作功能。

③建立重大海洋污损事故应急监测、监视体系，初步形成重大海洋污损事故应急监测、监视能力，保障应急反应的快速、有效实施。

④建立重大海洋污损事故生态损害评估中心，初步建立实用的重大海洋污损事故生态损害评估技术与方法。

⑤初步建立重大海洋污损事故生态损害补偿体系与办法。

⑥建立区域污染应急合作与协调机制，与国家相关机构形成网络体系。

（2）第二个五年计划目标

在第一个五年计划的基础上，健全浙江省重大海洋污损事故应急体系，完善重大海洋污损事故应急监测和监视、应急处置、生态损害评估及抗御海洋污染风险能力。一旦重大海洋污损事故发生，做到信息及时准确（第一发现），处置迅速得力、排污彻底有效、评估科学合理、补偿合法到位，并与国际接轨。

（3）浙江省重大海洋污损事故应急体系建设框架

浙江省重大海洋污损事故应急处置中心下设 5 个区域中心，分别为：宁波市海上应急处置中心、舟山市海上应急处置中心、台州市海上应急处置中心、温州市海上应急处置中心和嘉兴市海上应急处置中心，装备需求总投资估算约 1.6 亿元。目前，该体系正在规划和建设中。

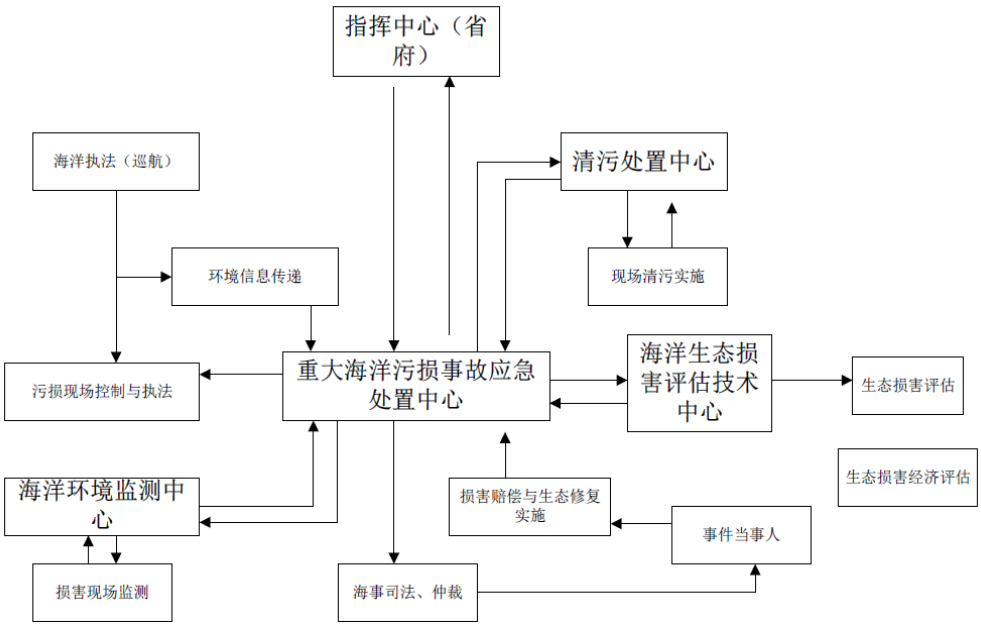


图 6.5-2　浙江省重大海洋污损事故应急体系

6.4.3.2 台州市船舶污染事故应急预案

台州市人民政府办公室在 2018 年 2 月印发关于《台州市船舶污染事故应急预案》的通知（台政办发[2018]14 号），提出台州市船舶污染事故应急处置机构主要由市船舶污染事故应急领导小组、市船舶污染事故应急领导小组办公室、现场指挥部和专家组等机构组成。

1、预防与预警

（1）预防预警信息

市应急中心负责船舶污染事故信息的收集、整理、分析和评估，对可能发生的船舶污染事故进行预警，并做好相应的应急准备。依据《国家突发公共事件总体应急预案》和《国家安全生产事故灾难应急预案》，按照船舶污染事故可能造成的危害程度、紧急程度和可能波及的范围，预警级别由高到低分为 I 级、II 级、III 级和 IV 级，分别用红色、橙色、黄色、蓝色表示。预警信息包括预警级别、起始时间、可能影响范围、应采取的措施等。

（2）预防预警行动

各有关单位、船舶业主应注意接收预警信息，根据不同预警级别，采取积极的预防和应急措施。

当船舶污染事故发生后，事故船舶、事发地码头负责人等应立即采取相应的应急行动，并及时上报事故情况。事发地县（市、区）政府及海事部门负责组织协调应急力量，全力控制事故进一步发展。市应急中心接到船舶污染事故报告后，应迅速收集相关信息，

分析事故影响范围和程度，及时发布相关预警信息，并采取相应的监测、预警措施。

2、事故分级

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》相关规定，结合水上船舶污染事故的严重程度和发展态势，将船舶污染事故等级分为四级，分别为I级（特大）、II级（重大）、III级（较大）和IV级（一般）。

（1）I级

出现下列任意一种情况时，为特别重大船舶污染事故：

①溢油1000吨以上，或者造成直接经济损失2亿元以上；

②因污染事故造成或可能造成特别严重水域环境污染和资源破坏，或严重威胁环境敏感区及取水口；

③其他可能造成特别重大社会影响的污染事故。

（2）II级

出现下列任意一种情况时，为重大船舶污染事故：

①溢油500吨以上不足1000吨，或者造成直接经济损失l亿元以上不足2亿元；

②因污染事故造成或可能造成重大水域环境污染和资源破坏，或威胁环境敏感区及取水口；

③其他可能造成重大社会影响的污染事故。

（3）III级

出现下列任意一种情况时，为较大船舶污染事故：

①溢油100吨以上不足500吨，或者造成直接经济损失5000万元以上不足l亿元；

②因污染事故造成或可能造成较大规模水域环境污染和资源破坏；

③其他可能造成较大社会影响的污染事故。

（4）IV级

出现下列任意一种情况时，为一般船舶污染事故：

①溢油不足100吨，或者造成直接经济损失不足5000万元；

②其他可能造成一般社会影响的污染事故。

3、分级响应

船舶污染事故应急响应坚持属地为主的原则，按照事故等级和有关规定，实行分级响应。

（1）I、II级响应

当台州水域内发生特大或重大船舶污染事故时，经核实后，市应急领导小组先期开展应急处置行动，并在第一时间向省有关应急处置机构报告情况，请求省政府启动相应的应急响应。在省级响应未启动前，市应急领导小组组织实施应急预案，启动 I、II 级响应；在省级响应启动后，应急指挥权交由省级应急指挥机构指挥。

（2）III 级响应

当台州水域内发生较大船舶污染事故时，市应急中心报市应急领导小组同意后组织实施应急预案，启动 III 级响应，并迅速将有关情况报告省级有关应急处置机构。

（3）IV 级响应

当台州水域内发生一般及以下船舶污染事故时，启动 IV 级响应、事发地县（市、区）政府牵头负责应急处置工作，采取有效措施控制事态发展，并迅速将有关情况报告市政府。市应急中心给与必要的指导和支持。

各级响应的具体措施包括：应急力量的调动，警戒与交通管制，人员救治、防护与疏散，监测与监视，防火防爆，水上救援与清污，敏感资源的防护，信息发布等，现场指挥部应根据事故现场应急处置情况，对应急反应方案实施效果进行评估，向市应急领导小组提出应急反应行动终止的建议。经专家综合评估后，认为事故的污染源已得到有效控制，污染物回收（清除）达到预期目的，继续清污作业已无效或继续清污代价与收效相比较不合算时，由市应急领导小组宣布应急行动结束。

6.4.3.3 本项目应急队伍及应急预案编制要求

为了贯彻执行国家有关安全生产法律、法规，树立“安全第一，预防为主，综合治理”的思想，建立健全运营服务期间突发事故应急处置机制，规范运营服务的应急管理工作，提高运营工作人员应对安全突发事故风险和处置安全突发事故的能力，在本项目投入运营前，根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，并参照《港口(码头)油污应急计划编制指南》进行本项目及所在港区的溢油及危险物质入海应急预案编制工作，并向主管海事部门报备。

1、应急处置基本原则

应急工作坚持以人为本，安全第一；统一指挥，分级负责；依靠科学，依法规范；预防为主，平战结合的基本原则。

以人为本，安全第一。把员工生命安全和身体健康放在首位，最大限度地预防和减少事故造成的人员伤亡。在事故发生后,立即营救受伤人员，组织疏散或采取其它措施，有效保证其他员工的人身安全。切实加强应急救援人员自身的安全防护，减少和消除事

故造成的后果和影响；

统一指挥，分级负责。在应急指挥中心的组织协调下，各职能部门履行各自的职责和权限，负责有关安全生产事故的应急管理和应急处置工作，认真履行安全生产应急预案，健全安全生产事故应急预案体系和应急响应机制；

依靠科学，依法规范。采用先进的救援装备和技术，增强应急救援能力，规范救援操作，确保应急预案的科学性和可操作性；

预防为主，平战结合。贯彻落实“安全第一、预防为主、加强教育，综合治理”的方针，做好事故预警和预报工作，做好事故风险评估、救援物资储备、应急队伍建设、应急装备完善、定期维护等工作，提高企业应对各类事故的整体能力。

2、组织机构和职责

成立有应急救援小组，全权负责该区域应急救援工作的实施和协调。救援组下设各应急小组，包括应急监测和污染处置组、医学救援和应急保障组、对外联系组。

①污染监测和处置组。主要职责：根据突发环境事件的污染物种类、性质以及当地气象、自然、社会环境状况等，为突发环境应急决策提供依据，协调外部单位参与应急监测。收集汇总相关数据，组织进行技术研判，开展事态分析；迅速组织切断污染源，分析污染途径，明确防治污染物扩散的程序；组织采取有效措施，消除或减轻已经造成的污染；明确不同情况下的现场处置人员须采取的个人防护措施；组织建立现场警戒区和交通管制区域，确定重点防护区域。确定受威胁人员疏散的方式和途径，疏散转移受威胁人员至安全紧急避难场所。

②医疗救援和应急保障组。主要职责：指导做好事件影响区域有关人员的紧急转移和临时安置工作；组织做好环境应急救援物资和临时安置中药物资的紧急生产、储备调拨和紧急配送工作。组织开展伤病员医疗救治、应急心理救援；指导和协助开展受污染人员的去污洗消工作；提出保护公众健康的措施建议；禁止或限制受污染食品和饮用水的生产、加工、流通和食用，防范因突发环境事件造成集体中毒等。

③对外联系组。主要职责：对外的信息报送联络。

3、预防与预警

（1）危险源监控

①运维人员和设备管理人员每日做好设备维护检查工作，按照检修维护手册做好相关工作。

②中控管理人员通过海洋清道夫系统视频墙密切监控污染物收集全过程，力求将一

切可能发生的事故掐灭在源头。

③各个收集污染物端口负责人应做好预防工作，熟悉对应操作流程，保证在运输、转运过程正常运行。

（2）预警行动

①第一目击者为设备管理人员在监管过程中发现储罐、管道、法兰、机泵、收集船有废矿物油泄漏现象立即切断泄漏源，控制泄漏范围。

②根据现场废矿物油泄露量做出预判，海上区域用围油栏、吸油毡等进行围堵处理，如果超出个人处理范围的马上上报。

③用手边通讯工具向应急救援指挥部报警，并向周围的人员报警。

④应急救援指挥部接到报警电话后应在最短的时间内组织人员进入事故现场进行处置。

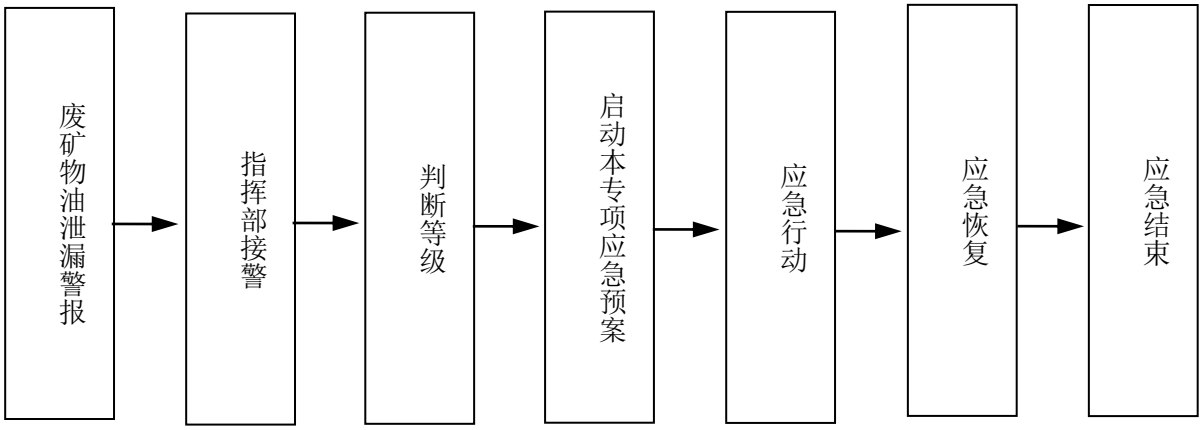
⑤总指挥或副总指挥根据现场情况和事态的发展，决定是否命令通讯联络组拨打火警电话、向上级主管部门报告。情况紧急时，事故现场人员可以直接向有关部门报告。

⑥报警时，需要讲清事故详细地址、发生时间、事故部位或者物资、事故大小、有无人员被困、报警人姓名和报警电话号码。

4、应急处置

（1）响应程序

本专项应急预案的响应程序如下图所示：



（2）处置措施

①发现海上溢油后，执行污染物泄漏事故专项应急预案；

②根据溢油泄露面积，判断自行处置还是需要专业第三方公司处置；

③自行处置的用围油栏将污染的区域进行围堵，降低污染物扩散；

④围堵后用吸油毯进行吸附废油，确保泄露的废油吸附干净；

⑤吸附干净后，将围栏进行回收清理干净；

⑥吸附后的吸油毯需统一作为危废对接到有资质的处置单位进行处置。

5、溢油应急物资装备保障

对照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）表 4 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求中 5000 吨级~10000 吨级（含）靠泊能力的码头的具体要求，本工程码头等级为 10000 吨级，建设单位应配备的溢油应急物资见下表。

表 6.4-1　本项目码头应急设施、设备、物资配备要求

码头类型	靠泊能力 5000 吨级~10000 吨级		
	设备名称		数量
海港其他码头	围油栏	应急型（m）	不低于最大设计船型设计船长的 3 倍，本项目设计船型最大船长为 146m，因此围油栏不应小于 438m
	收油机	总能力（m^3/h）	2
	油拖网	数量（套）	1
	吸油材料	数量（t）	0.3
	溢油分散剂	浓缩型溢油分散，数量（t）	0.3
	溢油分散剂喷洒装置	数量（套）	1
	储存装置	有效容积（m^3）	2

7. 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治对策措施

7.1.1 施工期水污染防治对策措施

1、施工人员生活污水防治措施

施工期生活污水包括施工船舶人员生活污水和施工场地人员生活污水，产生量分别约 8.5t/d 和 4.25t/d。施工船舶生活污水属于临时性的废水，随着施工的结束而停止排放，对外界水环境的影响较小，但是为减小施工船舶生活污水对水质环境的影响，本环评要求对施工船舶生活污水进行收集，施工船舶人员生活污水利用船载收集装置收集，在船舶靠港时定期接收上岸委托处理，禁止生活污水直接排放入海。施工人员生活污水通过施工营地临时厕所预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。

2、施工船舶含油污水防治措施

施工船舶机舱含油污水是本工程施工期主要的废水污染物，施工船舶产生的含油污水虽然较少，但石油类浓度较高，随意排放会对海水水质和海洋生态造成较大的影响，按照交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，施工船舶应对其排污设备实施铅封处理，含油污水在施工船舶靠岸后定期委托资质单位处置。严禁含油污水排放入海。

3、施工场地废水防治措施

施工场地设置沉淀隔油池，施工机械设备冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗，严禁在施工区海域排放含油污水。

为防止施工过程中泥浆和钻渣的流失、施工期在现场设置泥浆池，包括循环池和沉淀池。沉淀池用于存放基础钻孔排出的钻渣，灌注桩产生的钻渣经泥浆池用泥浆泵输送到沉淀池中沉淀、固化。在钻孔过程中沉淀池沉淀的泥渣要及时清理，清理的泥渣干化后综合利用，不得排放至施工海域，未清运的泥渣应盛放于容器内，不露天堆放。泥浆池上清液回用于施工场地洒水抑尘。

4、施工悬浮泥沙防治措施

（1）采用先进的疏浚设备和工艺。为了保证疏浚作业和疏浚泥沙处置工作都可准确、有效地进行，疏浚船舶需装备有精确的自动监测设备和 DGPS 定位设备，疏浚船要装有疏浚头深度指示器，实现高精度的定深挖泥。施工中重视挖泥船驾驶人员及其他各施工班组质量自检和技术人员的复检工作，并仔细记录，提高疏浚施工精度，尽量减少超挖量，减轻对周边海洋环境的影响。配置必要的监测仪器（如船位自动回报系统 AIS 装置）进行监控，以免对海水水质、海洋生态系统造成严重的影响。

（2）在开工前应对所有的施工设备，尤其是疏浚船舶泥舱的泥门进行严格检查，发现有可能泄漏污染物（包括船用油和开挖泥沙）的必须先修复后才能施工；在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，如有发生立即采取措施。

（3）提高环保意识，严格施工监督管理。将施工期环保要求列入招投标内容，明确责任人，施工单位应严格实施尽量减小泥沙入海量以及施工过程对海洋环境资源的影响。

（4）疏浚作业应尽量缩短工期，力争将施工对环境造成的不利影响降到最低水平。避免在雨季、台风及天文大潮等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险。

7.1.2 施工期大气污染防治对策

（1）施工扬尘防治措施

①粉料建材如黄砂、水泥、渣土等不得露天堆放，应置于棚内或用篷布遮盖。

②运输车辆的物料、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实；苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘，运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶。

③在建筑材料装卸、运输和使用等各个环节，做好文明施工管理，尽量避免或减少引起扬尘。对施工场地及车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70％左右，将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

④加强运输车辆、施工机械的维护，加强对施工机械的科学管理。

（2）施工船舶机械尾气污染防治措施

加强施工机械、施工船舶及运输车辆运行管理，优先选用符合国家排放标准的施工机械、船舶和车辆，并加强设备维护保养，确保柴油机等动力设备各项性能参数和运行工况处于良好状态，减少因机械老化、燃烧不充分等造成的大气污染物排放；同时合理安排施工组织和机械作业时间，减少设备怠速运行，从而降低施工期废气对周边环境的

影响。

（3）焊接烟尘防治措施

焊接作业尽量选择在无风或风量较小的天气状况下作业。

7.1.3 施工期噪声污染防治对策措施

严格遵守《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）规定；建议建设单位优先选择符合低噪声的机械设备，定期对施工船舶机械设备进行维护检修，使其保持良好的运行状态；对产生高噪声的机械设备进行降噪处理，合理安排施工进度，禁止在夜间（22:00~6:00）进行打桩等高噪声工程作业施工，若因特殊原因施工期需夜间连续施工的，施工作业的单位应事先如实填写申请表，报经有关主管部门审批，核发《夜间作业许可证》后方可施工，并进行公告。

合理安排施工车辆运输活动时间，选用低噪声车辆，运输途中尽量减少鸣笛。

7.1.4 施工期固体废物污染防治对策措施

本工程施工期间产生的固体废弃物主要包括施工人员生活垃圾、原有码头拆除产生的建筑垃圾、灌注桩钻渣和疏浚物等。

（1）施工产生的船舶生活垃圾收集后处理，不得随意倾倒在施工现场或直接抛入海中，生活垃圾统一收集到指定的垃圾箱内，船舶靠岸后由当地环卫部门统一及时处理。施工期陆域人员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）疏浚施工产生的疏浚土在取得倾倒许可后全部倾倒至合法倾倒区，禁止在其他海域倾倒。禁止将疏浚物上岸暂存或处置。建设单位应严格按照《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》的相关规定，在工程实施前向生态环境部申请废弃物海洋倾倒许可证。疏浚物倾倒作业过程接受中国海监机构的监督检查，倾倒船舶必须持证倾倒，必须装有海事部门认可的船舶自动识别系统（AIS）和海洋倾倒仪等船舶监控设备，并接入当地主管部门的电脑系统中，对倾倒船舶进行实时全方位的监控，严格按照倾倒区监管方案中规定的倾倒方式进行倾倒，并且不得因溢流、泄漏等原因污染沿途海洋环境，坚决杜绝倾倒船舶运输途中抛泥或疏浚物上岸处置。

（3）本项目施工建设会产生一定量的工程建筑垃圾和拆除建筑垃圾，主要包括废气混凝土结构、废钢筋、建筑边角料等。施工单位应加强施工现场管理，对建筑垃圾实行分类收集、分类处置。其中，废钢筋、废金属等可回收利用部分应优先进行回收综合利用；废弃混凝土、碎石等建筑垃圾可结合工程需要进行综合利用，无法利用的建筑垃圾应及时清运至政府指定的建筑垃圾消纳场所处置，严禁随意倾倒。

（4）施工期桩基施工产生的泥浆钻渣经沉淀干化后外运处置。

7.1.5 对“三场一通道”的保护措施

根据工程所处海域与东海主要经济鱼类的“三场一通道”的位置关系看，大黄鱼、银鲳、蓝点马鲛等经济鱼类的产卵场、索饵场分布于工程所在的乐清湾口外海域。本工程建设过程中对海域水生生态影响较大的是疏浚工程及码头桩基施工过程产生的悬浮泥沙扩散影响，工程实施对此类经济鱼类索饵、洄游的生态、生境等可能产生一定的影响，但不具有颠覆属性。本项目施工、运行中必须采取有效的生态保护、修复对策措施，如人工增殖放流等，同时，根据大黄鱼、银鲳和蓝点马鲛等经济鱼类的习性，产卵期主要集中在4-6月，根据施工计划，本工程疏浚工程工期6个月，建议应尽量避开鱼类产卵期进行施工作业，最大可能降低对海洋生态环境的影响以及对渔业资源承载力的影响。

7.2 运营期污染防治对策措施

7.2.1 运营期水污染防治措施

1、生活污水

根据工程分析，本项目初期雨水一次最大产生量为 175.75m³，码头及栈桥冲洗废水为 11.54m³/d，初期雨水和码头面冲洗废水收集后进入隔油沉淀池（200m³），隔油沉淀池容积可满足同时收集初期雨水和冲洗废水的能力，收集处理后日常可回用于码头冲洗、洒水抑尘。

本项目实施后生活污水水质较为简单，经化粪池处理达纳管标准后纳入市政污水管网，进入玉环市大麦屿污水处理厂进行处理达标后排放。玉环市大麦屿污水处理厂位于大麦屿街道古顺村、环海村和十五亩村，占地面积 40000m²，主要服务区域为大麦屿街道。随着“五水共治”建设的全面开展，玉环市已加大污水管道的建设力度，污水管网系统也在不断完善，根据浙江省委省政府、台州市政府的要求，玉环市大麦屿污水处理厂经过二期扩建后达到了 30000t/d 设计处理能力，出水水质执行《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的准IV类标准，纳污水体为古顺防洪河道。

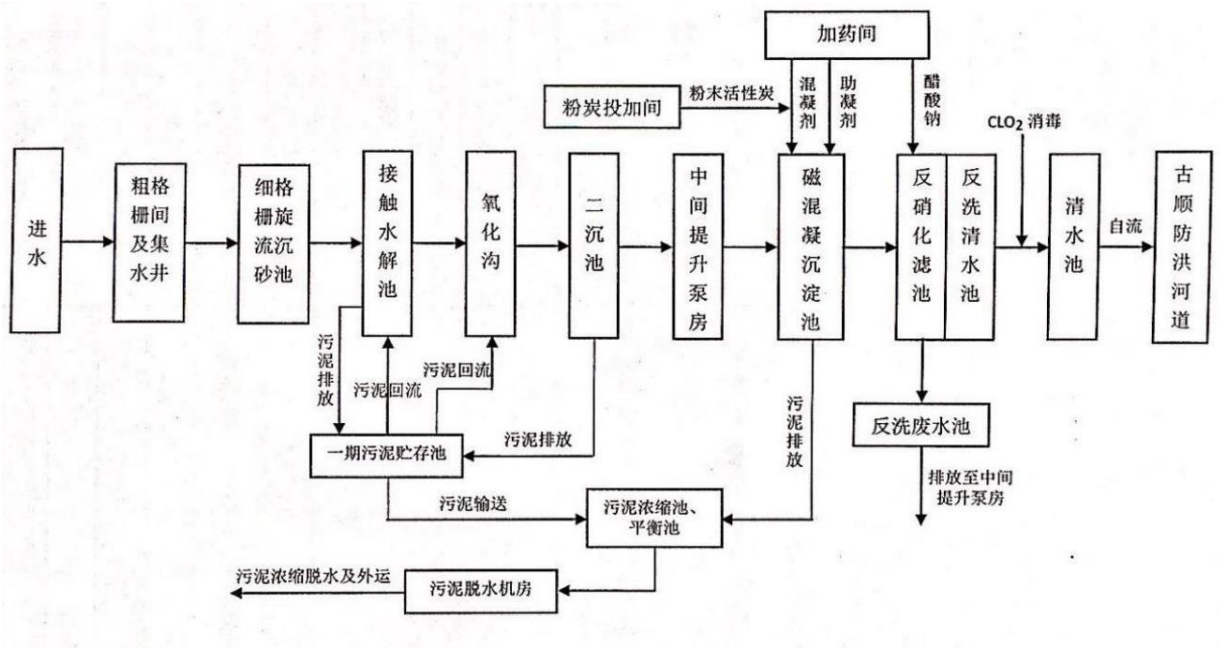


图 7.2-1　玉环市大麦屿污水处理厂处理工艺流程图

表 7.2-1　玉环市大麦屿污水处理厂进出水标准 单位：mg/L（pH 除外）

指标	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷
纳管标准	6~9	400	160	300	35	50	8.0①
准Ⅳ类	6~9	30	6	5	1.5（2.5）	12（15）	0.3

表 7.2-2 玉环市大麦屿污水处理厂（2024 年 12 月至 2025 年 2 月自动监测数据）

样品编号	pH 值	总氮	氨氮	COD	总磷	废水瞬时流量
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m³/d
2024 年 12 月均值	7.08	6.15	0.02	14.00	0.12	11800
2025 年 1 月均值	7.05	5.69	0.14	14.06	0.12	9239
2025 年 2 月均值	7.10	7.15	0.10	13.22	0.13	10754
标准值	6~9	12（15）	1.5（2.5）	30	0.3	
是否达标	是	是	是	是	是	

根据玉环市大麦屿污水处理厂 2024 年 12 月至 2025 年 2 月均值污染源自动监测数据显示，玉环市大麦屿污水处理厂出水水质较为稳定，能达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准（准地表水IV类），2024 年 12 月至 2025 年 2 月期间污水厂平均每日处理量 10597m³，余量为 4403m³/d，本项目运营期生活污水产生量为 2731t/a，即 8.67m³/d，在玉环市大麦屿污水处理厂处理能力范围内，废水经处理达标后，不会对玉环市大麦屿污水处理厂造成明显影响。

2、船舶水污染物

运营期在码头设置船舶废水接口，接收在泊的因特殊原因偶尔需要排放油污水和船舶生活污水的船舶（如自配的油污水处理系统发生故障等），码头接收后委托经台州海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。

7.2.2　运营期大气污染防治措施

1、码头卸料过程扬尘污染防治

（1）码头装卸区域扬尘污染防治

①料斗干雾抑尘系统

本项目砂石料卸料配备 2 个 40m^3 的料斗，1#、2#泊位码头装卸区各配备 1 个。本评价要求对料斗加装干雾抑尘喷淋系统，有效抑制扬尘产生。

干雾抑尘系统原理：利用高压柱塞泵将水加压至 3-6MPa，通过专用喷嘴将水充分雾化产生 20-50μm 的微细水雾颗粒，通过水的压力把水雾送到扬尘点，从而达到抑尘目的。

设备组成：干雾抑尘系统一般由空压机、储气罐、空气过滤器、水源、恒压变频水泵、自清洗过滤器、水汽分配箱、控制主机及管件等组成。

流量及喷头设计：喷雾流量需确保喷淋覆盖卸料点并形成有效水幕，典型范围在1000~3000L/h之间；本项目干雾抑尘系统设计流量 2000L/h。采用 DN15 接口喷头，单头流量 10～15L/h，因此布置 135 个喷头。喷头工作压力不小于 3MPa，雾化覆盖半径2～3m，顺风时可达4～6m，可有效覆盖卸料作业区域。系统配置 1 座 5m^3 水箱，可满足料斗喷雾抑尘装置 2.5 小时以上的用水需求，水箱与码头供水系统需有效连接。

自动控制：系统设置集成传感器、PLC 控制系统等，应与料斗作业联动启停，确保抑尘设备在物料装卸时同步运行。

料斗干雾抑尘系统装置工艺原理详见下图。

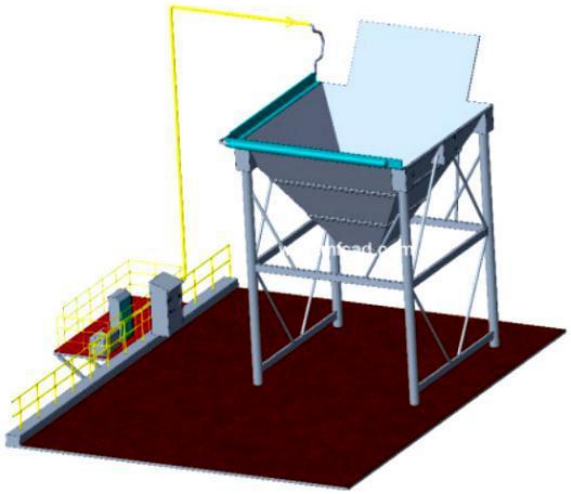


图 7.2-2　料斗喷雾抑尘装置工艺原理示意图

②辅助抑尘系统

卸料时同时配备 2 台雾炮机对作业点进行对向喷雾来抑尘，1 套料斗喷雾抑尘装置设计用水量 50L/min。

料斗下方设置伸缩溜桶，卸料过程中与运输车辆货仓的物料面相接，减少扬尘产生。

③密闭抓斗配置

建议砂石料卸料配置专门的密闭抓斗，在闭合时颚板部分重叠，能基本防止粉尘逸漏，见下图。

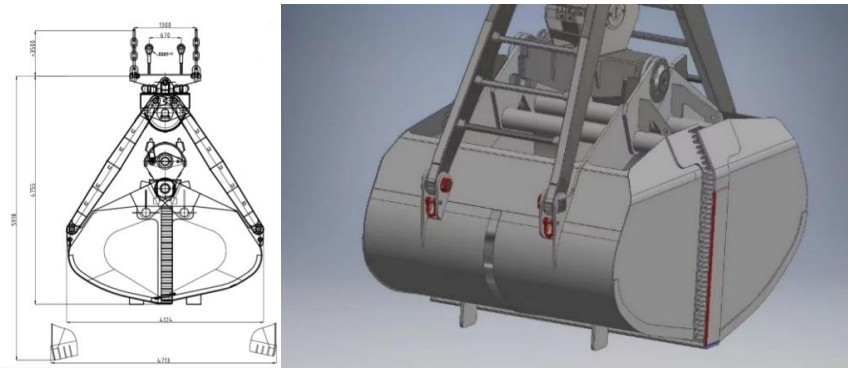


图 7.2-3　密闭抓斗结构图

④管理措施

建设单位应制定严格的砂石料卸料规程，实际操作中尽可能降低散货的装卸高度。考虑到喷雾抑尘措施的局限性，建议大风条件（6 级及以上）下应暂停卸料作业。

每艘次船舶卸料完成后，应对码头面进行清扫。清扫配备 1 台洒水车，并由专门班组负责，保证一船一清，重污染天气时相应增加洒水频次。

（2）船舱内抓取过程扬尘污染防治

本评价要求到港砂石料运输船舶配备完善可行的扬尘防治措施。建议到港砂石料运输船配备高压喷雾系统，其原理、设备组成与干雾抑尘类似，采用自动控制，与码头卸料作业同步启停。卸料完成后需要进行清舱，也应开启该系统进行抑尘。

另外，在不影响抓取料工艺正常作业的前提下，应减小船舱盖板的开启，从而减小扬尘的产生。

为防止抓取料及门机装卸臂转移过程中的落料及扬尘产生，卸料过程中应在装卸臂运动路径下方铺设防尘帆布。卸料行将完成前，将防尘帆布上的落料抓取转移至料斗中。

（3）水平运输过程扬尘污染防治

本评价要求砂石料运输车辆全部采用环保型全封闭运输车辆，且严禁超载。码头引桥根部出入口设置车辆自动冲洗设施，并保证水源压力，满足冲洗要求。冲洗设施由冲洗槽和沉淀池组成，冲洗废水沉淀后回用于抑尘用水。引桥根部出入口安排专人负责车辆冲洗、检查车辆覆盖情况，并做好书面记录。

2、运输车辆大气污染物排放控制措施

运输及周转的各类车辆和机械排放尾气应符合《重型柴油车污染物排放限制值及测

量方法（中国第六阶段）》（GB176931-2018）。装卸车辆应进行必要疏导，减少车辆的怠速行驶时间，以减少尾气排放。积极推动运输车辆的新能源替代，并优先开展砂石料运输车辆的新能源替代工作。

3、码头岸电设施建设及管理要求

根据设计，本工程设置 2 套低压船舶岸基设施，每个泊位一套，容量均为 630kVA，总装机容量为 1260kVA，包括 4 台低压岸电接电箱（4x250A），船舶岸电设施由船舶岸电接线箱、隔离变压器及低压电力电缆组成。船舶获取岸电电源后，关闭船舶辅机，以减少船舶停靠期间对港口造成的污染。

建设单位应确保落实以下措施，压实主体责任，保证到港船舶使用岸电，并逐年提高岸电的使用率：

（1）加强对到港船舶岸电使用要求，针对到港船舶情况，严格按照相关法律法规要求，对具有岸电受电设施，靠泊时间超过 3 小时，且未使用其他有效替代措施的船舶，要求其关闭辅机系统，使用本港区岸电设施。

（2）加强岸电设施衔接的匹配性，本港区岸电设施结接插件系统必须符合满足《工业用插头插座和耦合器第 5 部分：低压岸电连接系统（LVSC 系统用插头、插座、船用连接器和船用输入插座的尺寸兼容性和互换性要求》（B/T11918.5-2020）及船舶法定检验技术规则。

（3）强化岸电设施检测。确保可正常使用。

（4）完善岸电设备使用记录，制定合理可行的年度岸电使用计划，并对岸电建设使用工作和量化指标达成情况强化监督、考核。

7.2.3 运营期噪声污染防治措施

1、对生产设备组织定期检修，保持其良好运行，防止噪声超标。在特定作业区，选择安装隔声罩、减振装置等设备，减少噪声。

2、优化本项目实施后港区非道路移动机械的行车线路，限制港内车辆行驶速度；合理调配工作时段，尽量避免夜间运输和作业。码头区域加强到港船舶管理，限制船舶的鸣笛。

3、加强营运期间的跟踪监测，确保港界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

7.2.4 运营期固体废物污染防治措施

1、在港区设置垃圾桶，对船上生活垃圾及工作人员生活垃圾进行分类收集，委托环

卫部门统一清运处置。

2、船舶垃圾不得向海里倒弃，须用密封式袋或桶盛装，靠岸后委托环卫部门统一清运处置；对来自疫情港口和国外航线的船舶垃圾，应申请由地方卫生检疫部门进行强制卫生检疫，发现病毒等疫情时，必须在船上进行杀毒、消毒处理，否则不予上岸。

3、卸货产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置，抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集，均不外排。初期雨水沉淀池污泥收集后定期清运。

7.3 海洋生态资源补偿及保护对策措施

7.3.1 海洋生态环境保护对策措施

为了减小工程施工对周边海域生态环境的影响，施工单位和建设单位应采用以下海域生态保护措施，以减轻工程实施对海域生态环境的影响。

（1）在施工期应预防为主，在各种作业工程施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间，施工过程中严格控制悬浮泥沙的产生量，水下施工应尽量安排在小潮期间，尽可能的降低悬浮泥沙扩散对周围水质环境的影响，减少工程实施对海域环境的影响，从而避免施工作业对鱼类鱼卵、仔鱼以及渔业资源种类和数量造成影响和破坏。

（2）加强施工船舶和施工人员的管理，在施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，尽量避免和减少造成海水悬浮物的增加量，从而减小对浅海水生生物的生长。

（3）施工平台及码头桩基施工前需驱赶的水生生物，主要是鱼类，可用测试后适合所在海域鱼类的声波驱赶施工区的鱼类，尽量减少声波对鱼类的伤害。打桩时先进行小强度的“软启动”，使打桩噪声源的强度缓慢增强，即前几桩使用小强度的打桩措施，以驱赶海洋鱼类游离施工作业区。

（4）加强作业人员的业务培训，树立良好的风险安全意识，减少人为因素导致的溢油事故。根据国家相关法律和条例要求，船舶应配备《船上油污应急计划》，在人员和器材配备做到有备无患，与海事、海监部门保持良好的沟通，以便事故发生后将危险控制在最低程度。加强施工期含油污水、生活污水的收集处理和生活垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾，严禁向海域排放含油废水。

（5）制定切实可行的监测计划，做好施工期间周边水质、生态等海洋环境的监测，及时掌握施工期污染物排放情况及对周围区域环境质量的影响程度，必要时对施工工艺

和时段进行调整。

（6）施工单位和建设单位切实做好施工期间船舶的调度和管理工作，制定碰撞溢油事故的防范和应急措施，一旦发生船舶碰撞溢油事故，立刻启动应急预案，最短时间内控制油膜扩散，避免对周边海域生态环境和渔业资源造成影响和损害。

（7）拟建项目的建设对海域生态环境会产生一定的影响，建设单位应投入相应的资金进行海域生态修复。对贝类、鱼、虾等生物进行增殖放流和底播，加快恢复工程海域渔业资源的数量和底栖生物量，提高水域渔业生物的多样性，修复和改善工程附近水域渔业生物种群结构。

7.3.2 海洋生态资源补偿措施

1、海洋生态资源补偿费用

本工程建设造成的海洋生物资源补偿费根据 5.4 节工程实施造成的生物损失进行计算。

（1）计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）：

①底栖生物、潮间带生物的经济价值可按下式计算：

$$M = W \times E$$

式中：M——经济损失金额，单位为：元；

W——生物资源损失量，单位为：kg；

E——生物资源价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量的比值计算，2024 年玉环水产品总产量 28.82 万吨，渔业产值 85.72 亿元，则 E=2.97 万元/吨。

②鱼卵、仔稚鱼经济价值按下式计算：

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

式中：M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为：元；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

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

E——鱼苗的商品价格，约为 0.2 元/尾（参考根据玉环市 2025 年渔业资源增殖放流苗种采购项目的中标价格）。

③成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：M——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失金额，单位为：元；

W——第 i 种类生物成体生物资源损失量，单位为：kg；

E——第 i 种类生物的商品价格。

（2）价值估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）对生物资源损失补偿年限的规定，占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3-20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

按以上数据估算本项目海洋生物的经济损失，计算结果如下表：

表 7.3-1 生物资源经济损失估算

种类	损失量	补偿年限	单价	补偿额（万元）
鱼卵（折算成鱼苗后）	$6.36\times10^{6}\times1\%$尾	3	0.2 元/尾	3.82
仔鱼（折算成鱼苗后）	$5.48\times10^{7}\times5\%$尾	3	0.2 元/尾	164.55
游泳生物	1.06t	3	2.97 万元/t	9.41
底栖生物（一次性损失）	0.53t	3	2.97 万元/t	4.72
底栖生物（永久性损失）	0.51kg	20	2.97 万元/t	0.03
合计				182.53

综上本项目实施总的生物损失价值为：182.53 万元。

2、海洋生态资源补偿方案

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年修订）第三十七条规定：国家鼓励科学开展水生生物增殖放流，支持科学规划，因地制宜采取投放人工鱼礁和种植海藻场、海草床、珊瑚等措施，恢复海洋生物多样性，修复改善海洋生态。《中华人民共和国渔业法》（2025 年修订）第四十三条规定：县级以上人民政府渔业渔政主管部门应当因地制宜采取增殖放流、建设海洋牧场、投放人工鱼礁、种植海藻场或者海草床等措施，增殖渔业资源，修复渔业水域生态环境。县级以上人民政府渔业渔政主管部门可以向受益的单位和个人征收渔业资源增殖保护费。渔业资源增殖保护费的征收、使用，按照国务院财政、发展改革主管部门有关规定执行。《中国水生生物资源养护行动纲要》明确提出：完善工程建设项目环境影响评价制度，建立工程建设项目资源与生态补偿机制，减少工程建设的负面影响，确保遭受破坏的资源和生态得到相应补偿和修复。

鉴于本工程施工过程中，受桩基施工、悬浮泥沙扩散、施工船舶活动以及局部海域生境扰动等因素影响，可能对工程附近海域浮游生物、底栖生物、游泳生物及渔业资源造成一定程度的不利影响，建设单位应按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁修复”的原则，

依法落实海洋生态保护和生态补偿责任，采取必要措施减缓工程实施对区域海洋生态环境及渔业资源的不利影响，并对造成的生态损失开展补偿与修复。生态补偿工作应坚持生态优先、系统修复、因地制宜和自然恢复为主的原则，与当地近岸海域环境功能区划、国土空间规划及海洋生态保护修复规划相协调，促进受影响海域生态结构和生态功能逐步恢复。

建设单位应在当地海洋、渔业及生态环境主管部门指导下，结合玉环附近海域生态环境现状、水生生物资源分布特征及渔业功能定位，科学制定生态补偿实施方案。生态补偿工作宜优先采用人工增殖放流、底播增殖、海藻场修复、人工鱼礁建设等符合当地实际情况的生态修复方式，并与区域海洋生态修复工程统筹衔接。增殖放流或底播增殖的物种、规模、时间及实施海域，应根据目标物种生活史特征、繁殖洄游规律、水动力条件及海域生态环境特征综合确定，优先选取玉环及浙江沿海常见、本地适生且具有生态修复意义的经济物种，以提高生态修复效果和资源补充能力。

生态补偿实施过程中，应严格执行国家及浙江省关于水生生物增殖放流和海洋生态修复的相关管理要求，强化苗种来源及质量控制，确保放流苗种符合检疫和种质要求，严禁向开放性水域投放外来物种、杂交种、转基因种以及种质不纯或存在疫病风险的苗种，避免对区域生态系统稳定性造成二次影响。同时，应避开水产种质资源保护区、重要渔业水域、经济鱼虾蟹类产卵场、索饵场、洄游通道及其他生态敏感区，避免生态补偿活动对重要生态功能区产生新的干扰。

此外，建设单位应建立生态补偿实施效果跟踪与评估机制，结合生态环境监测和渔业资源调查，对增殖放流成效、底栖生态恢复情况以及海域生态环境变化进行动态评估，并根据监测结果及时优化补偿措施，提高生态修复工作的科学性和有效性。必要时，可委托具有相关技术能力的专业机构开展生态修复实施及效果评估工作，确保生态补偿工作规范、有序开展。

关于生态补偿工程的实施方式，建设单位可根据当地主管部门意见，结合区域海洋生态修复总体部署，自行组织实施海洋生态修复工程，也可按照相关规定缴纳生态补偿资金，纳入当地海洋生态修复专项资金，由相关主管部门统一组织开展海洋生态环境修复和渔业资源养护工作，以保障区域海洋生态系统整体修复效果。

7.3.3 对渔业资源“三场一通道”的保护对策措施

根据工程位置与渔业资源“三场一通道”的位置关系，本工程所在海域位于大黄鱼、蓝点马鲛和银鲳的索饵场边缘海域，本工程在施工过程中主要产生悬浮泥沙的扩散影响，

施工期间可能会对各类经济鱼类的索饵产生不利影响，根据悬浮泥沙扩散数模预测分析，工程建设期间悬浮泥沙的扩散范围较为有限，工程实施对经济鱼类的索饵不会产生颠覆性影响；但为了更好的保护渔业资源和海洋生态环境，最大可能的降低工程实施对海洋生态环境的影响，工程施工期应避开鱼类产卵期。同时，建设单位应根据工程实施造成的生态损失做好有效的生态补偿措施工作。

7.4 环境保护设施与对策措施一览表

项目施工期和运营期环境保护设施及对策措施验收见表 7.4-1。

表 7.4-1 环境保护设施与对策措施一览表

污染/影响因素		生态资源及环境保护对策措施	预期目标
施工期	废水	施工人员生活污水通过施工营地临时厕所预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。	达标排放
		施工船舶应对其排污设备实施铅封处理，含油污水在施工船舶靠岸后定期委托资质单位处置。严禁含油污水排放入海。	禁止直接排海
		施工场地设置沉淀隔油池，施工机械设备冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗，严禁在施工区海域排放含油污水。	不外排
		对施工悬浮泥沙的防治，采用先进的疏浚设备和工艺。为了保证疏浚作业和疏浚泥沙处置工作都可准确、有效地进行；在开工前应对所有的施工设备，尤其是疏浚船舶泥舱的泥门进行严格检查，疏浚作业应尽量缩短工期，力争将施工对环境造成的不利影响降到最低水平。避免在雨季、台风及天文大潮等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险。	尽量减轻工程建设造成的悬浮物扩散影响
	废气	优先选用符合国家排放标准的施工机械、船舶和车辆；施工船机定期进行检修与维护，保持船舶的良好运行；采用符合管理要求的燃油，减少尾气污染物排放。	控制船机尾气污染物排放
		加强施工管理，合理安排建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施。	控制施工粉尘产生
		焊接作业尽量选择在无风或风量较小的天气状况下作业。	控制烟尘扩散
	噪声	尽量选用优质低噪声设备，保持船舶良好地运行，加强船机的噪声控制和管理。	达标排放，减缓敏感点的噪声影响
		合理安排施工车辆运输活动时间，选用低噪声车辆，运输途中尽量减少鸣笛。	
	固废	施工船舶生活垃圾统一收集后，委托当地环卫部门定期来清运。疏浚物在取得倾倒许可后运送至指定合法倾倒区倾倒。施工单位在施工过程中应对废弃建材进行分拣，实现废弃建材的综合利用，不可利用部分收集后运至政府指定消纳场处置，禁止抛投入海。施工期桩基施工产生的泥浆钻渣经沉淀干化后外运处置。	对外界环境无明显影响
	生态	海洋生态资源赔偿费约为 182.53 万元。	补偿生物损失带来环境影响
		应加强施工队伍的组织和管理，尽量避免和减少疏浚物的掉落量，影响海洋生物的生长；合理安排施工时间和施工进度。	尽量减轻工程建设造成原生态环境的破坏
运营期	废水	生活污水经化粪池处理达纳管标准后纳入市政污水管网，进入玉环市大麦屿污水处理厂进行处理达标后排放；初期雨水、冲洗废水收集后经沉淀池处理达标后回用于码头洒水抑尘、绿化用水。运营期到港船舶舱底油污水、生活污水委托有船舶污染接收处置资质的单位进行收集处理，严禁在港区内排放机舱含油废水。	达标排放
	废气	要求对料斗加装干雾抑尘喷淋系统，有效抑制扬尘产生。	减轻无组织排放对大气环境的影响
		装卸车辆应进行必要疏导，减少车辆的怠速行驶时间，以减少尾气排放。积极推动运输车辆的新能源替代，并优先开展砂石料运输车辆的新能源替代工作。	

		码头设置低压船舶岸电设施，船舶获取岸电电源后，关闭船舶辅机，以减少船舶停靠期间对港口造成的污染。	
	噪声	高噪声设备安装减振降噪设施，操作人员应做好个人防护噪声措施。加强机械、设备的保养维修，保持正常运行、正常运转，降低噪声。加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数。	达标排放
	固废	在港区设置垃圾桶，对船上生活垃圾及工作人员生活垃圾进行分类收集后委托环卫部门统一清运处置。卸货产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置，抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集，均不外排。初期雨水沉淀池污泥收集后定期清运。	综合处置
风险防范		树立安全观念，要求船舶严格遵守航行规则；设立溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施；制定“事故应急预案”等	预防风险事故的发生

8. 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对建设项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能对全部环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价。

8.1 工程建设的经济效益

本工程拟建杭钢配套码头位于台州玉环大麦屿港区普竹作业区东端、乐清湾东岸的箬笠礁处，与江岩山隔海相望。建设规模为新建 1 座通用码头，布置 2 个 10000 吨级通用泊位，泊位总长 337m；码头设计年通过能力为 290 万 t/a，其中件杂货和散货设计年通过能力分别为 228 万 t/a 和 62 万 t/a。

码头项目总投资 33104 万元，其中工程费用 26262 万元。项目投资中，80%考虑采用国内贷款，其余均为企业自筹，流动资金由企业自筹解决。财务分析的结果表明，本项目建成后税前财务内部收益率为 5.48%，税后财务内部收益率为 4.42%，高于 4.40%的贷款利率；全部投资税后投资回收期为 20.38a（含建设期），项目资本金财务内部收益率为 6.12%。本项目在财务上是基本可行的。

8.2 工程建设负面效应分析

本项目施工期会产生废气、噪声等，码头建设还必然造成周边水域海洋生物的损失。施工行为将对周边水域的海洋生物造成直接影响，水中悬浮物升高，对水生生物的呼吸、摄食产生不良影响，悬浮物增加会对水中浮游藻类的光合作用产生不良影响，影响海洋生物的栖息环境。

本项目桩基采用 PHC 桩、嵌岩灌注桩和钢管桩，同时需要对码头前沿港池水域进行疏浚，施工产生的悬浮泥沙含量相对较小，且施工期较短，施工结束后，对周边水域水质和生态的影响随之消失。建设单位应采取必要的减缓和环境保护对策措施，进行相应的环境保护投资，并切实将环保投资费用落实到位，尽量减轻工程建设所产生的负面影响。

营运期落实好各项污废水的收集处理措施，避免货物入海，防止发生二次污染。在

落实本报告提出的污染防治措施的基础上，本项目产生的环境负效益可接受。

8.3 环保投资

本工程环境保护费用包括：施工期环境保护措施、环境监测、生态环境修复、环境监理等费用。根据项目各项污染防治措施实施等确定，本项目环境保护投资费用约为 540.53 万元，项目总投资约 33104 万元，环保投资占总投资的 1.63%。详见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境保护工程投资估算

时段	环境要素	环保措施	投资估算（万元）
施工期	水环境	船舶舱底油污水岸上接收装置处置	10
		施工人员生活污水收集处置	2
		施工场地泥浆池和隔油池	10
	大气环境	建筑材料篷布遮盖、场地洒水抑尘、建筑垃圾运输车辆加装密闭运输装置等	5
	声环境	选择低噪声设备，或对噪声较高施工设备安装消声器，施工区设置建筑工地消音围挡。打桩作业采用“软启动”方式。	8
	固体废弃物	施工船舶生活垃圾分类收集、统一清运；施工建筑废物处理	20
	生态补偿	海洋生态补偿金	182.53
	环境监测	施工期环境跟踪监测	50
运营期	水环境	船舶生活污水、含油污水接收装置	30
		生活污水处理装置（化粪池）	10
		初期雨水、冲洗废水收集池	50
	大气环境	料斗喷雾抑尘装置+雾炮机	100
	声环境	优化选型、基础减震、合理布局、加强维护等	5
	固体废弃物	生活垃圾环卫部门清运	8
	环境风险	围油栏等港口码头溢油应急设备	50
合计			540.53

9. 环境管理与监测计划

环境管理与监测计划的实施对环境污染的预防提供技术、方法、资源上的保障，对管理工作中的偏差及时进行更正，使其更具有有效性和针对性，以达到预防污染保护环境的目的。为了使工程环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与环境保护协调发展，工程环境管理除实行环境管理机构统一管理，各承包商、环保项目实施部门分级管理和政府环境保护部门宏观监督外，必须建立工程建设环境监理制度，形成完整的环境管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现。

9.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》和《企业法》的精神，企、事业单位在生产和经营中防止污染、保护环境应是其重要的职责之一。环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，应根据《建设项目环境保护设计规定》等法规的要求，确定环保管理机构，制定管理程序。

9.1.1 环境管理与监督机构及职责

设计单位应将环境影响报告书提出的环保工程措施落实到设计中。建设单位、环保主管部门对环保措施的设计方案进行审查。施工开始后，建设单位应配合环保专职管理人员，负责施工期环境管理与监督。工程完工后的环保管理、监测也必须指定或委托专门部门实施。

环境管理机构的构成及职责如下：

（1）环境管理机构应由主管部门和实施单位设置专人负责，由施工单位、监理单位和建设单位组成专门的环境管理机构，并根据工程建设的实际情况，在建设施工期间，工程建设指挥部设专人负责各工程的环境保护事宜，该机构的从业人员应具有适当的资历和经验。

（2）环境管理机构的主要职责

①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；

②组织制定各工程部的环境保护规章制度和标准，并督促检查其执行；

③负责工程日常的环境管理工作；

④审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物资的使用；

⑤负责工程各个阶段的环境监测和监理计划及环保措施的实施；

⑥协调处理当地群众在生态环境保护方面的不同意见，调查处理工程在施工中的环境破坏和污染事故；

⑦接受相关部门的环境监督和检查。

（3）环境管理体系

根据工程的环境保护目标，环境管理人员应严格按照施工期环境管理体系，负责制定或审核各区段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工程的作业特点和各施工区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施，并监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与生态环境、海洋等部门的关系，以及负责有关环保文件。技术资料和施工现场环境监测资料的收集建档。

9.1.2 环境管理的主要内容

环境管理工作应纳入施工期、运营期整体管理之中，建设单位应安排 1~2 名负责人兼管环境保护工作，应设置环境保护管理机构，配备负责环境保护工作的管理人员，其主要职责为：

（1）贯彻执行国家与地方制定的有关环境保护法规与政策，协调项目建设与环境保护的关系，处理在项目建设过程中出现的环境问题，制定可操作的环保管理规章制度；

（2）加强施工期的环保监督工作，合理安排各类施工设备的工作时间，以及施工人员生活污水、生活垃圾等污染物的收集和处理；

（3）确保施工期、运营期各项环保措施的实施及环保设施的正常运行；

（4）做好环境保护宣传工作，以各种途径提高工作人员的环保意识；

（5）积极配合各级生态环境主管部门的工作，建立各污染源档案，统计与保存监测数据，合理安排各污染源与环境的监测工作；

（6）按规定做好海洋生态资源和渔业资源损失的补偿工作，参与和监督相关部门海洋生态资源修复工作。

9.1.3 环境管理台账

企业应按照“规范、真实、全面、细致”的原则，应建立环境管理三废台账制度，设置

专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对三废台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

9.1.4 环境风险管理

企业必须建立突发环境事故应急方案，包括：

（1）制定风险应急预案，成立应急组织机构，按照相关要求定期组织培训和演练。

（2）建立异常事件预警系统。

（3）配备充足的应急设施和物资。

（4）设立报告制度。

（5）提出消除事故影响的措施。

（6）建立事故环境影响消除的审核制度。

9.2 环境监测计划

为了落实工程建设期及建成后环境保护的对策与措施，并及时发现环境问题，针对项目可能造成的环境影响，制定建设期和建成后的环境监测计划。环境监控重点为施工船舶含油污水的收集处理对海域环境的影响。

工程施工期及施工结束后的环境监测，可委托有海洋环境监测资质的单位完成，环境监测计划可参照表 9.2-1 实施。

表 9.2-1 环境监测计划实施表

实施阶段	监测内容	监测时间与频率	监测地点	监测项目
施工期	海域水质	施工高峰期，1 次监测	码头前沿水域 4 个站位	悬浮物、pH、溶解氧、化学耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类等
	海域生态	施工高峰期，1 次监测，与水质同步	码头前沿水域 4 个站位；2 条潮间带断面	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物、潮间带生物
	环境空气	施工高峰期，1 次监测，每次连续 2 天	施工场界	TSP
	噪声	施工高峰期，1 次监测，每次连续 2 天，每天昼夜各 1 次	施工场界	昼间 L_{Aeq}、夜间 L_{Aeq}
竣工后	海域水质	竣工后，1 次监测	同施工期	悬浮物、pH、溶解氧、化学耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类等
	海域生态	竣工后，1 次监测	同施工期	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物、潮间带生物
运营期	环境空气	半年 1 次，每次监测 2 天	厂界四周、最近的居民区	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$
	噪声	半年 1 次	厂界四周各布设 1 个采样监测站位	L_{Aeq}
	水环境	半年 1 次	总纳管口	pH、COD、氨氮、石油类、总磷、悬浮物
	水深地形	近 3 年每年观测一次；远期每两年观测	疏浚区域	水深、地形、回淤状况

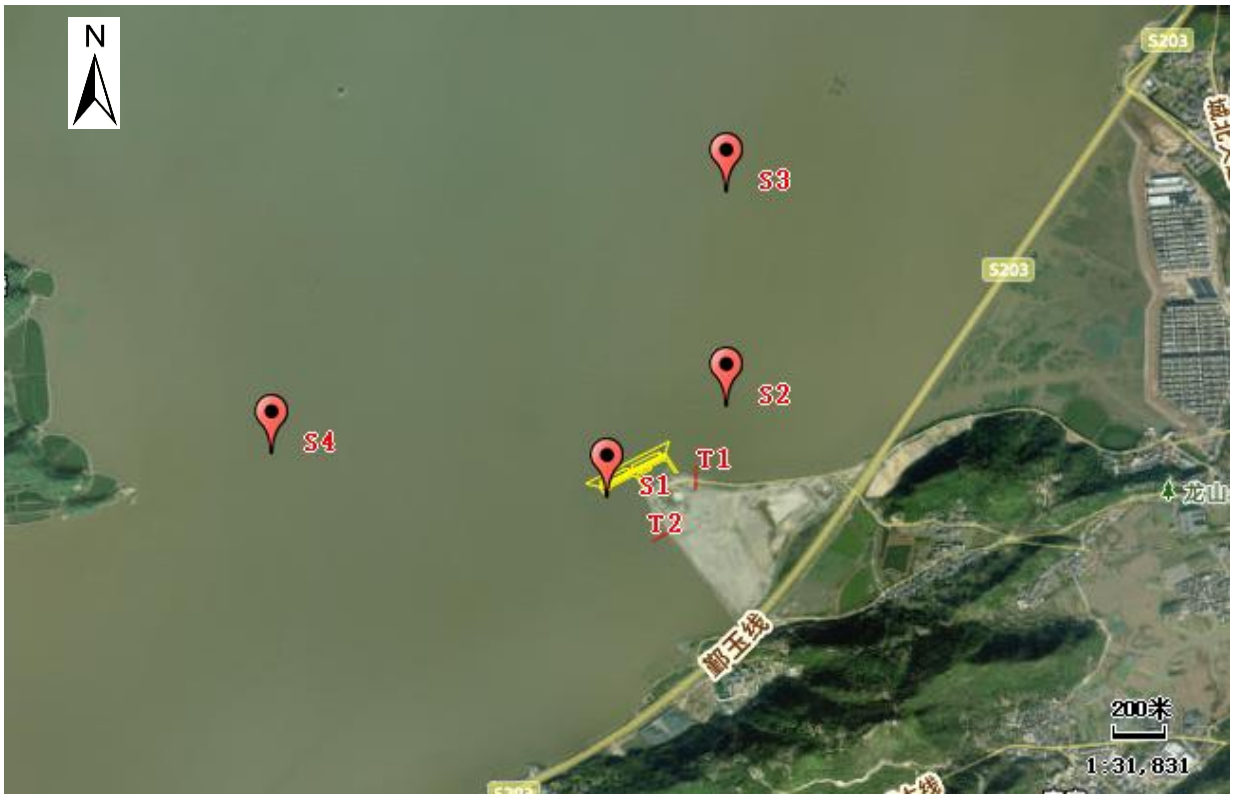


图 9.2-1　海域环境跟踪监测站位

10. 环评总结论

10.1 工程概况与工程分析结论

10.1.1 工程概况

工程名称：台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程

地理位置：台州玉环大麦屿港区的普竹作业区东端、乐清湾东岸的箬笠礁处

建设规模：建设 1 座通用码头，布置 2 个 10000 吨级泊位，泊位总长 337m，宽 25m（西端局部加宽至 34m 作为车辆掉头平台），主要建设内容为 1 座码头平台、1 座变电所平台、2 座接岸引桥（其中东侧 1#引桥长 87.7m、宽 10m，西侧 2#引桥长 103.8m、宽 14m）及装卸设备、配套工程。同时，需拆除现有箬笠礁 500 吨级交通码头，包括 1 座长 52m、宽 10m 的码头平台和 1 座长 33m、宽 7.5m 的接岸引桥。建成后码头设计年吞吐量 280 万 t/a，设计年通过能力 290 万 t/a。码头前沿港池需进行疏浚作业，疏浚面积 32.81hm²（包含疏浚边坡面积），疏浚工程量 155.9 万 m³。工程概算总投资 33104 万元。

10.1.2 工程分析结论

10.1.2.1 施工期主要污染物

1、水污染物

（1）施工人员生活污水

施工船舶生活污水产生量约 8.5t/d，施工场地生活污水产生量约 4.25t/d。生活污水主要污染因子为 COD、氨氮，其浓度一般在 350mg/L、40mg/L 左右。

（2）施工船舶含油废水

施工船舶含油污水主要产生部位在舱底，本项目施工期主要施工船舶包括 2 艘 8m^3 抓斗式挖泥船、1 艘打桩船、1 艘起重船、1 艘混凝土搅拌船和 4 艘自航泥驳船。根据工程施工船舶的实际情况，按不同吨级船舶产生的舱底含油污水进行计算，含油污水产生量为 1.78t/d、801t/施工期。

（3）施工悬浮泥沙

本项目施工平台施工桩基拔除悬浮物源强取 1.06kg/s 计算。本工程挖泥船施工时产

生的悬浮物源强为 4.23kg/s。

（4）施工场地废水

施工期冲洗废水产生量约 630t，该类废水的主要污染物为 SS 和石油类；本项目灌注桩施工共产生泥浆废水 87600m^3。

2、大气污染物

（1）施工扬尘

施工扬尘来源于材料运输过程、装卸、堆放时，以及风力作用产生的扬尘；运输车辆造成的地面扬尘等。

（2）施工船舶、机械废气

施工期间，本工程的主要大气污染源为施工船只及辅助机械产生的燃油废气等。施工船舶及辅助机械将排放一定的大气污染物，主要是 NO_2、SO_2 等污染物。

（3）焊接烟尘

本项目施工平台钢管桩拼接及桩基钢筋笼制作需进行焊接作业，焊接过程中会产生焊接烟尘，呈无组织形式排放，主要污染物为颗粒物。一般焊接时发尘量平均为 7.5g/kg 左右，粒度 0.10~1.25μm，其中 1μm 以下的尘粒约占 90%以上。类比同类型码头，本项目焊条使用量约为 25t，则施工期间焊接烟尘产生量约为 188kg。

3、噪声

施工期主要噪声污染源为施工船舶、机械运行产生的噪声，将对工程区附近声环境造成一定的影响。类比相关工程，施工船舶、机械运行噪声为 70~90dB(A)。

4、固废

工程施工期产生的固体废物主要包括疏浚物和施工人员生活垃圾等。疏浚物 155.9 万m^3，疏浚物运输到合法倾倒区倾倒；施工人员生活垃圾（包含陆域与施工船舶）产生量约 75kg/d，施工期生活垃圾由环卫部门统一处理。

工程建设过程产生建筑垃圾约 1575t，施工单位应加强施工现场管理，对建筑垃圾实行分类收集、分类处置。其中，废钢筋、废金属等可回收利用部分应优先进行回收综合利用；废弃混凝土、碎石等建筑垃圾可结合工程需要进行综合利用，无法利用的建筑垃圾应及时清运至政府指定的建筑垃圾消纳场所处置，严禁随意倾倒。灌注桩施工过程中产生的泥浆废水约 87600m^3，经泥浆池沉淀固化后产生的钻渣约 21900m^3。后方陆域应建设泥浆池，施工过程中钻渣泥浆泵送至泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入周边海域，沉渣干化后外运处置。

10.1.2.2 运营期主要污染物

1、废水

根据码头的货物吞吐量和船舶的运输量，预计年通过船只数按 310 艘计，平均每艘船船员以 15 人计，泊港天数按约 3 天，生活用水按 100L/人·d，排水系数以 0.8 计，则船舶生活污水最大排放量约为 1116t/a。本工程船舶舱底油污水产生量为 2604t/a。油污水浓度可取 2000~20000mg/L，按平均值 11000mg/L 计，石油类污染物产生量为 28.64t/a。

本工程拖轮油污水产生量为 170.1t/a，油污水浓度可取 2000~20000mg/L，按平均值 11000mg/L 计，石油类污染物产生量为 1.87t/a。拖轮生活污水产生量 214.2t/a。

运营期工作人员生活污水产生量 8.67t/d（2731t/a）。生活污水中主要污染物浓度约为 COD_{Cr}：350mg/L，NH_3-N：30mg/L，污染物产生量约为 COD_{Cr}0.956t/a，NH_3-N0.082t/a。

码头面冲洗废水量约 3636.27t/a。初期雨水收集量为 1757.5m^3/a。

2、废气

本工程采用码头岸电系统代替船舶辅机，为停靠的船舶提供能源，仅在船舶靠岸和离岸时主机启动，时间较短且使用符合标准要求的轻质柴油，产生的船舶废气较少，可忽略不计。本项目移动式装卸设备（装载机、运输车辆、叉车等）使用满足国家相关要求和标准的燃料，对周边大气环境影响较小。运输车辆扬尘在码头上行驶时由于轮胎和地面的接触会产生扬尘，本项目在运输车辆入口处设置洗车区，要求所有运输车辆的轮胎经过冲洗后才能进入码头，可有效减少运输车辆产生的扬尘，对大气环境造成影响较小。

计算得单个泊位砂石料取料扬尘产生量为 28.585kg/h，卸船扬尘产生量为 5.717kg/h，年砂石料卸货作业时间为 300h，则砂石料卸船扬尘产生量 20.58t/a，本项目设置料斗喷雾抑尘装置，除尘效率 74%，则砂石料卸船扬尘排放量为 5.35t/a。

3、噪声

本工程营运后的噪声污染主要来自两个方面，一是船舶交通噪声，另一方面是装卸作业机械噪声。项目建成后的船舶靠港后将接入岸电，噪声影响较小。装卸作业机械主要有门座起重机、轮胎式移动漏斗、牵引车、自卸汽车等。

4、固体废物

船舶生活垃圾产生量约 20.93t/a。船舶卸货固废发生量约为 17946t/a。件杂货装卸过程中产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置；抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集，均不外排。

工作人员生活垃圾约 16t/a，生活垃圾为一般固废，经收集后委托环卫清运。沉淀污

泥产生量约为 8.63t/a，委托有能力处理单位定期清掏处理；隔油产生的油渣约 0.029t/a，属于危险废物（类别 HW08，代码 900-214-08），应在码头设置危险废物暂存间后定期交由资质单位处置。。

10.2 环境现状调查与评价结论

10.2.1 海域水环境质量现状调查与评价结论

2024 年 9 月调查海域各水质因子除部分站位的无机氮、活性磷酸盐和油类超出站位所在功能区水质标准外，其余评价指标均符合调查站位所在功能区相应海水水质标准。其中，无机氮超水质标准的站位数占总站位数的 70%，活性磷酸盐超水质标准的站位数占总站位数的 40%，油类超水质标准的站位数占总站位数的 70%。

10.2.2 海域沉积物现状调查与评价结论

2024 年 9 月海洋沉积物监测结果表明调查海域沉积物中，石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的含量均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第二类海洋沉积物质量标准。2026 年 3 月潮间带沉积物调查结果表明，潮间带沉积物中，石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的含量均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中二类海洋沉积物质量标准。

10.2.3 海域生态环境现状评价结论

（1）叶绿素 a 调查结果与评价

2024 年 9 月，调查海域叶绿素 a 浓度范围为 0.68~3.33 mg/m^3，平均值为 1.74 mg/m^3；初级生产力范围为 9.81~93.83 mgC/m^2·d，平均值为 40.33 mgC/m^2·d。

（2）浮游植物调查结果与评价

2024 年 9 月，调查海域采集鉴定出浮游植物 2 门 25 种。浮游植物细胞丰度范围为 585cells/m^3~154167cells/m^3，平均细胞丰度为 34458cells/m^3，浮游植物香农-威纳多样性指数 H' 范围为 0.50~2.91，平均值为 1.43；种类丰富度指数 d 范围为 0.09~0.65，平均值为 0.26；均匀度指数 J'范围为 0.31~1.00，平均值为 0.74。

（3）浮游动物调查结果与评价

2024 年 9 月调查海域采集鉴定出浮游动物 7 大类 32 种。调查海域各站位浮游动物生物量变化范围为 2.60 mg/m^3~81.90 mg/m^3，平均值为 29.95 mg/m^3。浮游动物香农-威纳多样性指数 H'范围为 0.76~3.17，平均值为 2.44；种类丰富度指数 d 范围为 1.28~2.34，平均值为 1.61；均匀度指数 J'范围为 0.22~0.96，平均值为 0.81。

（4）底栖生物调查结果与评价

2024 年 9 月调查海域采集鉴定出大型底栖动物 6 大类 11 种。底栖动物生物量变化范围为 0.00 g/m^2~9.64 g/m^2，平均值为 1.63 g/m^2。底栖动物香农-威纳多样性指数 *H'*范围为 1.00~2.24，平均值为 1.41；种类丰富度指数 *d* 范围为 0.30~0.78，平均值为 0.46；均匀度指数 *J'*范围为 0.96~1.00，平均值为 0.99。

（5）潮间带生物调查结果与评价

2026 年 3 月调查海域采集鉴定出潮间带生物 3 大类 10 种；2 个断面潮间带生物的平均生物量为 154.6g/m^2。

（6）渔业资源调查与评价

①鱼卵、仔稚鱼

2024 年 9 月调查海域水平拖网采集到鱼卵 234 粒，仔稚鱼 2149 尾。共采集鉴定出鱼卵 4 目 6 科 6 种，仔稚鱼 5 目 9 科 16 种。调查海域水平拖网鱼卵密度均值为 0.029 ind./m^3，水平拖网仔稚鱼密度均值为 0.250 ind./m^3。

②游泳动物

2024 年 9 月调查海域采集鉴定出游泳动物种类 43 种。调查海域渔获物重量和尾数密度分别为 68.13kg/km^2 和 12.47×10^{3}ind./km^2。

10.3 环境影响预测分析结论

10.3.1 水动力及冲淤环境影响预测分析结论

数模预测结果显示工程实施后，流速流态变化主要发生在工程区及其周边，未对工程区外侧海域流速流态产生明显改变，流速变幅为 0.01m/s 的区域主要分布在工程区附近 1.5km 范围内，未对工程周边海域流态产生明显影响。

冲淤变化方面，在疏浚工程实施后，工程实施后冲淤变化主要发生在工程区及其周边，未对工程区外侧海域冲淤产生明显改变，冲淤变幅为 0.2m 的区域主要分布在工程区附近 2km 范围内，未对工程周边海域流态产生明显影响。

10.3.2 水环境影响预测评价结论

1、施工期

（1）生活污水

施工期生活污水产生量约 12.75t/d（包含施工船舶人员和陆域施工场地人员）。本工程施工人员的生活污水主要发生在施工船舶上，为减小施工船舶生活污水对水质环境的影响，施工人员生活污水通过施工营地临时厕所预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准

后外排。

（2）施工船舶含油废水

根据工程分析，工程施工高峰期每天含油废水发生量合计约 1.78t/d，石油类污染物单日及整个施工期产生量分别为 19.6kg/d、8.81t/施工期。虽然污水排放总量较少，但不经处理排放也会对周边海域水质产生影响。施工船舶产生的含油污水虽然较少，但石油类浓度较高，随意排放会对海水水质和海洋生态造成较大的影响，施工船舶应对其排污设备实施铅封处理，含油污水靠岸后定期委托资质单位处置。施工单位还应对施工船只进行检查，严禁施工船只“带病”作业，以防止发生机油泄漏事故。施工船舶含油废水经安全处理后，禁止在工程海域排放，不会对海域水质造成影响。

（3）施工场地废水

项目施工中所需要的起重机、运输车辆等，都将在施工场地的临时停车场进行冲洗。为避免冲洗废水直接排放对附近海域水质造成影响，拟采用沉淀-隔油处理方法对该废水进行简易处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后，沉淀后的上清液可循环使用于设备冲洗，或用于喷洒道路及施工场地，隔油处理产生的废油交由有资质的单位进行处置，基本不会对工程海域产生不良影响。工程桩基采用嵌岩灌注桩基础，在施工时，每个桩基在不漏水的护筒中进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆泵送至泥浆沉淀池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入周边海域，沉渣干化后外运处置。在严格落实环保措施的前提下，施工场地废水不直接排放入海，不会对海域水环境造成明显影响。

（4）施工悬浮物对海水水质的影响

工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。所有施工工况下，施工期悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 的包络面积为 15.377km^2，浓度大于 20mg/L 的包络面积为 11.147km^2，浓度大于 50mg/L 的包络面积为 5.513km^2，浓度大于 100mg/L 的包络面积为 2.842km^2，浓度大于 150mg/L 的包络面积为 1.807km^2。

2、运营期

本项目所在区域生活污水经化粪池处理后经玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。不会对海域水质环境产生明显影响。

本码头按照《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》

相关规定要求，在码头设置船舶废水接口，接收在泊的因特殊原因偶尔需要排放油污水和船舶生活污水的船舶（如自配的油污水处理系统发生故障等），码头接收后委托经台州海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。船舶污染物经过收集处理后，不会对海域生态环境造成明显影响。本项目运营拖轮均安装有生活污水处理装置，可以达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）排放要求，在航行时达标排放。船载生活污水处理设备发生故障的工况下，船舶生活污水收集上岸与陆域工作人员生活污水一并处理。

本工程码头、引桥区域设置排水沟，用于收集初期雨水及冲洗废水，引桥雨水接入陆域雨水管网。码头根据坡度在每个码头结构分段最低点处码头面下方设置污水调节池，污水收集池内设置潜水排污泵，一用一备，将收集的码头面初期雨水输送至陆域沉淀池进行处理达标后回用于码头洒水抑尘、绿化用水，初期雨水以外的其他雨水可直接排海。

10.3.3 生态环境影响预测与评价结论

（1）施工期对海域生态环境的影响预测结论

①施工期对生态系统的影响分析结论

项目施工期间会增加海水的悬浮物浓度，对滩涂附近海洋生物的栖息环境产生一定影响，但影响是短期的且范围有限，项目建成后影响自然消失。

②施工期对海洋生物的影响分析结论

本工程疏浚施工和桩基占用共计造成底栖生物一次性损失量约 0.53t，底栖生物永久性损失量为 0.51kg。

（2）施工期对渔业资源和渔业生产的影响分析结论

工程施工过程中产生的悬浮泥沙导致成鱼损失量约 1.06t；鱼卵损失量为 6.36×10^6 个，仔鱼损失量约 5.48×10^7 尾。悬浮物浓度增加造成渔业资源的损失量为一次损失量。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性不可逆的，而是短期可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。施工结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会发生变化而趋于复杂，生物量也会趋于增加，使生态系统恢复生机。有资料表明，浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需时间较短，浮游生物的重新建立需要几天到几周时间，游泳生物由于活动力强，回避一段时间后，也会很快建立起新的群落。

10.3.4 环境空气影响分析结论

1、施工期

本工程施工期大气污染主要为扬尘，车辆行驶扬尘对所经道路的污染影响较大。风

力扬尘主要产生于堆场及其它裸露表面，其影响范围一般在 100m 以内。环评要求施工单位施工时，配备洒水设备，定期洒水和清扫；进入施工区域的运输车辆在离开时应清洗轮胎等处的泥渣等脏物；车辆运输易产生扬尘污染的物料时，应覆盖帆布，不得沿路洒落；建筑材料应采取洒水、覆盖防尘布等临时措施保存。采取上述措施后，施工期扬尘对周围空气环境的影响不显著。

施工机械在运行过程中会产生一定量的废气，包括 SO_2、CO 和 NO_x 等。施工机械运行过程中对大气环境的影响多为短期影响，工期结束，这种影响随即消失。只要在施工过程中注意做好施工车辆、机械的维修和保养工作，使用清洁能源作为燃料，则施工车辆机械尾气不会对周边环境产生不利影响。焊接烟尘为间歇式排放，尽量选择在无风或风量较小的天气状况下作业，工程施工期对大气环境的影响较小。

2、运营期

预测结果显示大气防护区域外 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 网格点及环境保护目标的短期、长期浓度贡献值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段的标准值要求。其中贡献值短期浓度占标率控制在 100%以内，长期浓度占标率低于 30%。其他污染物 TSP，在本项目大气防护区域之外网格点贡献值最大占标率为 60.31%（未达占标率 100%），且各环境保护目标处均满足短期浓度标准要求。

区域叠加评价显示在考虑本项目防护距离及周边同类在建项目影响后，大气环境保护目标和网格点处的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均及年均保证率浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段及 2031 年后两个阶段限值要求，无超标范围。TSP 叠加后的 1 小时平均浓度在防护区域外亦均实现达标。因此，本项目大气环境影响符合所在环境功能区划要求。

非正常工况下，由于预测模型的“撞山效应”，会导致在本项目防护区域外周边山体边缘出现超标点，但环境保护目标处则均达标。本评价要求建设单位严格执行非正常工况环境管理规程，加强抑尘设备和设施的日常维护、检修和保养，确保设备完好率，最大限度压缩非正常工况排放的时间及频次。

正常工况下，计算得码头边界 TSP 无组织排放最大 1 小时均值贡献浓度为 0.969mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界颗粒物排放限制要求。基于 TSP 环境质量超标范围，确定本项目大气环境防护距离为自厂界外延 128m 的包络区域形成大气环境防护区域。经核实，该防护区域内以海域、道路及工业用地为主，不涉及居民区等长期居住人口。

综上，在落实各项大气污染防治措施及环境管理要求的前提下，本项目产生的污染物对周边环境空气质量影响受控，大气环境影响处于可接受水平。

10.3.5 声环境影响分析结论

1、施工期

建设单位施工时选用低噪声施工机械及施工方法，合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，如因连续作业确需在夜间施工的，应在开工前报当地环保部门批准，夜间（22:00~次日 6:00）禁止进行打桩作业。施工噪声将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

2、运营期

本项目运行期厂界贡献值昼间达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目附近最近的声环境保护目标为 1.3km 远的西滩村，因此本项目运行时对声环境敏感目标影响较小。

10.3.6 固体废物影响分析结论

1、施工期

本工程施工期间产生的固体废弃物主要包括施工船舶中施工人员生活垃圾、建筑垃圾和疏浚产生的弃土。施工产生的船舶生活垃圾收集后处理，不得随意倾倒在施工现场或直接抛入海中，应统一收集到指定的岸上垃圾箱内，由当地环卫部门统一及时处理。疏浚施工产生的疏浚土在取得倾倒许可后全部运送至指定倾倒区倾倒，禁止在其他海域倾倒，禁止在运输过程中上岸暂存或处置。建筑垃圾尽量实现废弃建材的综合利用，不可利用部分收集后运至政府指定消纳场处置。

工程施工过程中产生的固废废弃物经过本环评提出的各项要求收集处理后，不会对周边环境造成影响。

2、运营期

码头靠泊船舶生活垃圾产生量约 20.93t/a，工作人员生活垃圾 16t/a，由环卫部门收集后清运处置；卸货产生的固废约 17946t/a，件杂货装卸过程中产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置，抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集；冲洗废水和初期雨水沉淀污泥产生量约为 8.63t/a，委托有能力处理单位定期清掏处理；隔油产生的油渣约 0.029t/a，属于危险废物，应在码头设置危险废物暂存间后定期交由资质单位处置，均不外排。运营期产生的各类固废经妥善处置后对外环境产生的影响较小。

10.4 生态环境保护措施结论

10.4.1 污染防治对策措施

项目环境保护设施及对策措施验收见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境保护设施与对策措施一览表

污染/影响因素		生态资源及环境保护对策措施	预期目标
施工期	废水	施工人员生活污水通过施工营地临时厕所预处理后定期清运至玉环市大麦屿污水处理厂处理达到《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的相关标准后外排。	达标排放
		施工船舶应对其排污设备实施铅封处理，含油污水在施工船舶靠岸后定期委托资质单位处置。严禁含油污水排放入海。	禁止直接排海
		施工场地设置沉淀隔油池，施工机械设备冲洗废水经收集、沉淀、隔油处理后回用于场地抑尘或冲洗，严禁在施工区海域排放含油污水。	不外排
		对施工悬浮泥沙的防治，采用先进的疏浚设备和工艺。为了保证疏浚作业和疏浚泥沙处置工作都可准确、有效地进行；在开工前应对所有的施工设备，尤其是疏浚船舶泥舱的泥门进行严格检查，疏浚作业应尽量缩短工期，力争将施工对环境造成的不利影响降到最低水平。避免在雨季、台风及天文大潮等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险。	尽量减轻工程建设造成的悬浮物扩散影响
	废气	优先选用符合国家排放标准的施工机械、船舶和车辆；施工船机定期进行检修与维护，保持船舶的良好运行；采用符合管理要求的燃油，减少尾气污染物排放。	控制船机尾气污染物排放
		加强施工管理，合理安排建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施。	控制施工粉尘产生
		焊接作业尽量选择在无风或风量较小的天气状况下作业。	控制烟尘扩散
	噪声	尽量选用优质低噪声设备，保持船舶良好地运行，加强船机的噪声控制和管理。	达标排放，减缓敏感点的噪声影响
		合理安排施工车辆运输活动时间，选用低噪声车辆，运输途中尽量减少鸣笛。	
	固废	施工船舶生活垃圾统一收集后，委托当地环卫部门定期来清运。疏浚物在取得倾倒许可后运送至指定合法倾倒区倾倒。施工单位在施工过程中应对废弃建材进行分拣，实现废弃建材的综合利用，不可利用部分收集后运至政府指定消纳场处置，禁止抛投入海。施工期桩基施工产生的泥浆钻渣经沉淀干化后外运处置。	对外界环境无明显影响
	生态	海洋生态资源赔偿费约为 182.53 万元。	补偿生物损失带来环境影响
		应加强施工队伍的组织和管理，尽量避免和减少疏浚物的掉落量，影响海洋生物的生长；合理安排施工时间和施工进度。	尽量减轻工程建设造成原生态环境的破坏
运营期	废水	生活污水经化粪池处理达纳管标准后纳入市政污水管网，进入玉环市大麦屿污水处理厂进行处理达标后排放；初期雨水、冲洗废水收集后经沉淀池处理达标后回用于码头洒水抑尘、绿化用水。运营期到港船舶舱底油污水、生活污水委托有船舶污染接收处置资质的单位进行收集处理，严禁在港区内排放机舱含油废水。	达标排放
	废气	要求对料斗加装干雾抑尘喷淋系统，有效抑制扬尘产生。	减轻无组织排放对大气环境的影响
		装卸车辆应进行必要疏导，减少车辆的怠速行驶时间，以减少尾气排放。积极推动运输车辆的新能源替代，并优先开展砂石料运输车辆的新能源替代工作。	
		码头设置低压船舶岸电设施，船舶获取岸电电源后，关闭船舶辅机，以减少船舶停靠期间对港口造成的污染。	
	噪声	高噪声设备安装减振降噪设施，操作人员应做好个人防护噪声措施。加强机械、设备的保养维修，保持正常运行、正常运转，降低噪声。加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数。	达标排放
	固废	在港区设置垃圾桶，对船上生活垃圾及工作人员生活垃圾进行分类收集后委托环卫部门统一清运处置。卸货产生的包装物等经过分类整理后全部由当地环卫部门处置，抛、洒、漏的散货等经人工清扫后收集，均不外排。初期雨水沉淀池污泥收集后定期清运。	综合处置

风险防范	树立安全观念，要求船舶严格遵守航行规则；设立溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施；制定“事故应急预案”等	预防风险事故的发生

10.4.2 海域生态保护对策措施

合理安排施工季节与施工进程，尽量缩短水上作业时间，减少工程实施对海域环境的影响，从而避免施工作业对鱼类鱼卵、仔鱼以及渔业资源种类和数量造成影响和破坏。施工过程中严格控制悬浮泥沙的产生量，水下施工应尽量安排在小潮期间，尽可能的降低悬浮泥沙扩散对周围水质环境的影响。

建设单位应在当地海洋、渔业及生态环境主管部门指导下，结合玉环附近海域生态环境现状、水生生物资源分布特征及渔业功能定位，科学制定生态补偿实施方案。生态补偿工作宜优先采用人工增殖放流、底播增殖、海藻场修复、人工鱼礁建设等符合当地实际情况的生态修复方式，并与区域海洋生态修复工程统筹衔接。增殖放流或底播增殖的物种、规模、时间及实施海域，应根据目标物种生活史特征、繁殖洄游规律、水动力条件及海域生态环境特征综合确定，优先选取玉环及浙江沿海常见、本地适生且具有生态修复意义的经济物种，以提高生态修复效果和资源补充能力。

10.4.3 环境风险防范措施

施工前应划定施工作业区域、通航区域等，并将施工计划和时间向海上安全监督部门通报，通过各种媒体上向社会发布公告，提醒过往船只注意避让；树立安全观念，要求船舶有足够的距离间隔，避免交会。航行不占据他船航路，与他船或危险物保持足够距离，始终有效地控制船舶处于安全位置。

要求船舶严格遵守航行规则。工程施工期间，各相关业主及相关部门需加强对施工船的管理，并设立施工安全区域。施工船舶安排人员实施值班、了望制度。施工船舶的锚泊应遵守有关停泊规定，应在海事主管机关批准或规定的锚地锚泊，禁止在航道和禁锚区内锚泊。严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

施工单位根据实际情况设立溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。典型的包括：泄露报警装置、防止扩散的围油栏、撇油器、吸油剂等；在施工前调查工程区周边的应急物资和设施分布情况，事先与相关所属单位联系并达成协议。一旦发生船舶溢油事故立即启用，并迅速溢油事故应急预案实施抢险和环境污染处置。

10.5 工程环境可行性分析结论

10.5.1 产业政策符合性

本项目属于“二十五、水运，港口枢纽建设”，为鼓励类的产业类型，符合国家的产业政策要求。

10.5.2 区划和相关规划符合性

项目建设符合《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《玉环市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等国土空间规划和环境功能区划要求；项目建设符合《浙江省海洋生态保护“十四五”规划》《台州港总体规划（2017-2030）》《台州市生态环境保护“十四五”规划》《台州市综合交通运输发展“十四五”规划》等相关规划中的要求。

10.5.3 生态环境分区管控方案符合性分析结论

经分析，项目建设符合生态环境分区管控方案管控要求。

10.6 公众参与结论

建设单位按照《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）等文件要求对本项目环境影响评价信息进行了公示。采用网络公示、张贴公示相结合的方式，公示时间为 2026 年 3 月 3 日起始的 10 个工作日。公示期间，建设单位、环评单位未接到公众关于本项目的意见。

10.7 环评总结论

台州港大麦屿港区杭钢（玉环）汽摩配智能智造中心配套码头工程符合国家及地方产业政策；符合港口总规和生态环境分区管控方案，符合港口建设项目环评审批的原则与要求。本项目生产过程所产生的污染物经处理后可以达标排放，造成的生态影响将通过增殖放流进行补偿、减缓；造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；符合清洁生产的原则。本评价认为，只要建设单位认真落实本报告提出的各项环保措施，本项目的实施从生态环境保护角度讲是可行的。