



宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）

淤涨高滩区域生态修复示范工程

环境影响报告书

（公示版）

浙江东天虹环保工程有限公司

ZHEJIANG DONG TIAN HONG ENVIRONMENTAL PROTECTION CO.,LTD

2020年6月

目 录

1 总论	1
1.1 评价任务由来.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.2.1 相关法律法规、部门规章.....	3
1.2.2 地方政策法规.....	3
1.2.3 技术规范.....	4
1.2.4 相关区划、规划.....	4
1.2.5 项目基础资料.....	4
1.3 评价技术方法与技术路线.....	5
1.3.1 评价标准.....	5
1.3.2 评价内容和评价重点.....	8
1.3.3 评价等级.....	9
1.3.4 评价范围.....	10
1.4 环境保护目标和环境敏感目标.....	11
1.4.1 环境保护目标.....	11
1.4.2 环境敏感目标.....	11
2 工程概况	13
2.1 建设项目概况.....	13
2.2 建设项目规模及内容.....	15
2.3 施工工艺及方法.....	24
2.3.1 临时围堰施工.....	24
2.3.2 互花米草清除.....	25
2.4 施工组织设计.....	27
2.4.1 施工布置.....	27
2.4.2 施工条件.....	27
2.4.3 施工导流.....	27
2.4.4 主体工程施工.....	27
2.4.5 施工队伍.....	28
2.4.6 施工进度.....	28
2.4.7 施工设备.....	28
2.4.8 淤泥接纳区情况及容量.....	28
2.5 工程占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况.....	29
3 工程分析	30
3.1 施工过程分析.....	30
3.2 施工期污染环节与环境影响分析.....	30

3.2.1 施工废水.....	30
3.2.2 施工废气.....	31
3.2.3 施工噪声.....	31
3.2.4 施工固体废物.....	32
3.2.5 施工期污染源汇总.....	32
3.3 施工期非污染环节与环境影响分析.....	33
3.4 环境影响要素和评价因子的分析与识别.....	33
4 区域自然环境现状和海域开发现状.....	34
4.1 区域自然环境现状.....	34
4.1.1 气候与气象.....	34
4.1.2 海洋水文.....	35
4.1.3 地形地貌.....	37
4.1.4 工程地质.....	38
4.1.5 地震.....	44
4.2 自然资源概况.....	44
4.2.1 岸线资源.....	44
4.2.2 海涂资源.....	45
4.2.3 渔业资源.....	45
4.2.4 港口锚地资源.....	45
4.2.5 滨海旅游资源.....	45
4.3 海域开发现状.....	47
4.3.1 交通运输设施.....	47
4.3.2 渔业.....	47
4.3.3 填海造地.....	47
4.3.4 海岸防护功能.....	48
4.3.5 湿地保护区.....	49
5 环境现状调查与评价.....	50
5.1 水文动力环境现状调查与评价.....	50
5.1.1 潮汐.....	52
5.1.2 潮流.....	53
5.1.3 波浪.....	57
5.1.4 含沙量.....	58
5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价.....	59
5.2.1 工程区水下地形.....	59
5.2.2 岸线变迁.....	60
5.2.3 工程区域滩槽大范围演变.....	62
5.2.4 工程区代表断面冲淤变化.....	67
5.2.5 小结.....	69
5.3 海洋水质现状调查与评价.....	70

5.3.1 监测站位与时间设置	错误!未定义书签。
5.3.2 监测项目	错误!未定义书签。
5.3.3 采样和分析方法	错误!未定义书签。
5.3.4 海域水质现状监测结果	错误!未定义书签。
5.3.5 海域水质现状评价	错误!未定义书签。
5.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价	70
5.4.1 监测站位与时间设置	错误!未定义书签。
5.4.2 监测项目	错误!未定义书签。
5.4.3 采样和分析方法	错误!未定义书签。
5.4.4 海洋沉积物现状监测结果	错误!未定义书签。
5.4.5 海洋沉积物现状评价	错误!未定义书签。
5.5 海洋生态现状调查与评价	70
5.5.1 监测站位及时间设置	错误!未定义书签。
5.5.2 监测项目	错误!未定义书签。
5.5.3 采样和分析方法	错误!未定义书签。
5.5.4 调查结果及评价	错误!未定义书签。
5.5.5 互花米草区潮间带生态现状	错误!未定义书签。
5.6 渔业资源现状调查与分析	70
5.6.1 种类组成	错误!未定义书签。
5.6.2 渔获物的（数量、重量）组成	错误!未定义书签。
5.6.3 资源密度（尾数、重量）及其分布	错误!未定义书签。
5.6.4 优势种和主要种	错误!未定义书签。
5.6.5 生物多样性	错误!未定义书签。
5.6.6 鱼卵仔鱼	错误!未定义书签。
5.7 生物体质量现状及评价	71
5.7.1 监测站位与时间设置	错误!未定义书签。
5.7.2 监测项目	错误!未定义书签。
5.7.3 采样和分析方法	错误!未定义书签。
5.7.4 海洋生物质量监测结果	错误!未定义书签。
5.7.5 海洋生物质量现状评价	错误!未定义书签。
5.8 大气环境质量现状及评价	71
5.9 声环境质量现状及评价	71
6 环境影响预测与评价	72
6.1 水文动力环境影响预测与评价	72
6.1.1 模型控制方程	72
6.1.2 模型初始及边界条件	73
6.1.3 模型验证	76
6.1.4 流场模拟结果	83
6.2 地形地貌和冲淤环境影响预测与评价	85

6.2.1 预测方法.....	85
6.2.2 冲淤预测结果	86
6.3 海水水质环境影响预测与评价	88
6.3.1 施工期悬浮物影响预测与评价.....	88
6.3.2 施工期水环境影响分析.....	94
6.3.3 营运期对水质环境影响.....	94
6.4 海洋沉积物环境影响分析.....	95
6.5 海洋生态环境影响评价	95
6.5.1 施工期对海洋生态的影响评价.....	95
6.5.2 营运期对海洋生态环境影响分析	99
6.6 施工期大气环境影响评价.....	101
6.7 施工期噪声环境影响评价.....	101
6.8 施工期固体废物环境影响评价	103
6.8.1 生活垃圾.....	103
6.8.2 互花米草秸秆	103
6.8.3 弃土.....	103
6.9 周边主要环境敏感目标和海洋功能区环境影响评价分析	103
6.9.1 对周边海洋功能区的影响与分析	103
6.9.2 对周边主要环境敏感目标的影响与分析	104
7 环境风险分析与评价.....	105
7.1 评价依据.....	105
7.1.1 风险调查.....	105
7.1.2 环境风险潜势初判	105
7.1.3 环境风险评价等级	105
7.2 环境敏感目标概况	105
7.3 环境风险识别.....	105
7.4 环境风险分析.....	105
7.5 环境风险防范措施及应急要求	106
7.5.1 环境风险防范措施	106
7.5.2 应急预案.....	106
7.6 事故风险分析结论	107
8 清洁生产和总量控制.....	109
8.1 清洁生产.....	109
8.1.1 清洁生产及其内容	109
8.1.2 清洁生产分析	109
8.1.3 清洁生产对策措施与建议.....	110

8.1.4 小结.....	110
8.2 总量控制.....	110
8.2.1 总量控制原则.....	110
8.2.2 总量控制方案与建议.....	110
9 环境保护对策措施.....	112
9.1 污染环境保护对策措施.....	112
9.1.1 水污染防治对策措施.....	112
9.1.2 大气污染防治对策措施.....	112
9.1.3 噪声污染防治对策与措施.....	112
9.1.4 固体废物防治对策措施.....	112
9.2 海洋生态保护对策措施.....	113
9.2.1 减缓生态环境影响的措施.....	113
9.2.2 海洋生态环境恢复与补偿.....	113
9.3 环境保护三同时验收要求一览表.....	113
10 环境保护的技术经济合理性.....	115
10.1 环境保护设施和对策措施的费用估算.....	115
10.2 环境保护的经济损益分析.....	117
11 海洋工程的环境可行性.....	118
11.1 与功能区划的符合性分析.....	118
11.1.1 与《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》相符性分析.....	118
11.1.2 与《浙江省海洋主体功能区规划》相符性分析.....	122
11.1.3 与《浙江省海洋生态红线划定方案》相符性分析.....	122
11.1.4 与《宁波市海洋功能区划》（2013-2020年）相符性分析.....	125
11.2 与相关规划的符合性分析.....	125
11.2.1 与《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》（2016-2020）符合性分析.....	125
11.2.2 与《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》符合性分析.....	126
11.2.3 与《浙江省海洋经济发展示范区规划》符合性分析.....	127
11.2.4 与《杭州湾国家湿地公园总体规划》（2016-2020）符合性分析.....	127
11.2.5 与《宁波杭州湾新区总体规划》（2010-2030年）相符性分析.....	128
11.3 工程选址与布局的合理性.....	130
11.3.1 选址合理性分析.....	130
11.3.2 布局合理性分析.....	131
11.4 产业政策的符合性分析.....	131
11.5 环境影响可接受性分析.....	131
11.5.1 建设项目环保要求符合性分析.....	131
11.5.2 建设项目环评审批要求符合性分析.....	137
11.5.3 建设项目其它部门审批要求符合性分析.....	138

12 环境管理与环境监测	139
12.1 环境管理	139
12.1.1 环境管理机构和职责	139
12.1.2 常规环境管理的主要内容	139
12.2 环境监测计划	139
13 环境影响评价结论	141
13.1 工程概况	141
13.2 工程分析结论	141
13.3 环境现状分析与评价结论	142
13.3.1 水质现状调查与评价结论	142
13.3.2 沉积物现状调查与评价结论	142
13.3.3 海域生态环境现状调查与评价结论	142
13.3.4 渔业资源调查结论	142
13.4 环境影响预测与评价结论	142
13.4.1 水文动力环境影响预测与评价结论	142
13.4.2 冲淤环境影响预测与评价结论	142
13.4.3 海水水质环境影响结论	143
13.4.4 海洋沉积物影响分析结论	143
13.4.5 海洋生态影响分析结论	143
13.4.6 其他内容的环境影响分析与评价结论	143
13.4.7 对周边海洋功能区和主要环境敏感目标的影响分析结论	144
13.5 环境风险分析与评价	145
13.6 清洁生产和总量控制	145
13.7 环境保护措施与对策	145
13.7.1 污染防治对策措施	145
13.7.2 海域生态补偿措施	145
13.8 区划规划符合性结	146
13.9 建设项目环境可行性结论	146
13.10 其他意见和建议	146

附件：

附件 1 项目建议书的批复

附件 2 关于宁波杭州湾新区十二塘区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函

1 总论

1.1 评价任务由来

互花米草（学名：*Spartina alterniflora* Loisel.）是禾本科、米草属多年生草本植物，地下部由短而细的须根和根状茎组成。该物种原产于大西洋沿岸。为保滩促淤，我国于1979年从美国引入互花米草。经过三十余年的定植和入侵，互花米草在我国沿海北至天津北塘口，南至广西山口保护区均有分布，浙江省互花米草面积在全国排名第三，达5092公顷，占全国总面积的14.9%，主要分布在温州乐清湾沿海和杭州湾地区。互花米草已成为我国沿海滩涂最主要的入侵植物。在引入初期，互花米草取得了一定的生态和经济效益，但如今已带来了一系列危害：生态上，对潮滩生态系统的生物量和多样性、水动力和沉积过程、潮滩养分循环和土壤、植被演替序列等造成负面影响；工程上，造成河流排涝不畅、航道通行阻塞；经济上，给水产养殖业造成严重损失。2003年国家环保总局将互花米草列入国家首批16种外来入侵物种名单。

杭州湾新区沿海互花米草主要分布于杭州湾大桥两侧，西至杭州湾湿地公园，东至兴慈七路（十二塘3号隔堤）的潮间带滩涂上（分布图详见图2.2-2），根据对卫片提取的信息，目前互花米草占据滩涂面积约1300公顷，除杭州湾湿地公园滩涂外，互花米草已经占据杭州湾新区内大部分潮间带滩涂，因互花米草繁殖过于茂盛，影响海水交换能力，导致本土潮间带植物衰退，影响潮间带生态环境，因此治理互花米草势在必行。

2015年7月国家海洋局印发了《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》（2015-2020年），《实施方案》着眼于建立基于生态系统的海洋综合管理体系，坚持“问题导向、需求牵引”、“海陆统筹、区域联动”的原则，以海洋生态环境保护和资源节约利用为主线，以制度体系和能力建设为重点，以重大项目和工程为抓手，旨在通过5年左右的努力，推动海洋生态文明制度体系基本完善，海洋管理保障能力显著提升，生态环境保护和资源节约利用取得重大进展，推动海洋生态文明建设水平在“十三五”期间有较大水平的提高。

《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划（2016-2020）》中也将海洋生态环境保护与修复工程列入“浙江省海洋生态环境保护“十三五”重大项目”，其中“积极开展大米草等外来物种治理工程，恢复湿地生态功能，建立1-2个大米草人工治理示范区。”列入“蓝色海湾”综合治理工程”类型中的“生态环境综合治理”，为此宁波杭州湾新区力争拟通过3-5年，对杭州湾新区沿海滩涂内的互花米草进行治理，同时对治理海域实施生态修复，

选择本土植物芦苇进行修复，也符合十三五规划中“海洋生态环境保护与修复工程”类别。

为此宁波海创湿地管理有限公司拟对杭州湾新区内滩涂地互花米草进行治理，先期拟对十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域互花米草进行治理，建设杭州湾新区淤涨高滩区域生态修复工程，为推进整个杭州湾新区互花米草治理提供样板示范。目前该工程项目建议书已得到宁波杭州湾新区经济发展局批复（详见附件1），拟实施工程主要建设内容为：西起陆中湾东至兴慈七路坡面结构物，南起十一塘横堤北侧坡面结构以北200m向北延伸1500-2100m至素土滩头。营造总湿地面积不少于7553亩的滨海植被带。

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等法律法规的相关规定，拟建工程在实施前应进行海洋环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第44号）和《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第1号），本项目属于其中“四十六、水利”中的“145 河湖整治”类别，具体见表1.1-1。

表 1.1-1 项目环评类别判定表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
四十六、水利				
145、河湖整治	涉及环境敏感区的	其他	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的重要湿地、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生产繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道；第三条（三）中的文物保护单位

项目实施区域位于十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域，属于海域管辖范围，对照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）（详细判定详见1.3.3章节），各海洋要素评价等级均大于3级，因此环评类别确定为环境影响报告书。

受宁波海创湿地管理有限公司委托，浙江东天虹环保工程有限公司开展该工程的海洋环境影响评价工作，我单位接受委托后立即成立项目组对该拟建工程进行了现场踏勘，并征询了生态环境主管部门的意见，在收集相关资料的基础上，对拟建工程的周边环境进行了必要的调查和监测，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》等技术规范编制完成了本项目的环境影响报告书（送审稿），现提请审查。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律法规、部门规章

- 1、《中华人民共和国海域使用管理法》，2002.1.1 施行；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修正，2015.1.1 施行；
- 3、《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017.11.4 修正，2017.11.5 施行；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；
- 5、《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28 修正，2013.12.28 施行；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修正；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 通过，2019.1.1 施行；
- 8、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29 修订；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修正，2018.1.1 施行；
- 10、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修订，2018.10.26 施行；
- 11、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国主席令第 57 号，2016.11.7 修正；
- 12、《建设项目环境保护管理条例》，2017.8.1 修正，2017.10.1 施行；
- 13、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018.3.19 修订施行；
- 14、《关于印发《海洋工程环境影响评价管理规定》的通知》（国海规范（2017）7 号），2017.4.27；
- 15、《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》，2013.8.5 施行。

1.2.2 地方政策法规

- 1、《浙江省建设项目环境保护管理办法（2018 年修正）》，浙江省人民政府令第 364 号，2018.3.1 起施行；
- 2、《浙江省大气污染防治条例（2016 年修正）》，浙江省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 41 号，2016.7.1 起施行；
- 3、《浙江省水污染防治条例（2017 年修正）》，浙江省人民代表大会常务委员会公告第 74 号，2018.1.1 起施行；
- 4、《浙江省固体废物污染环境防治条例（2017 年修正）》，浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十四次会议，2017.9.30 起施行；
- 5、《浙江省海洋环境保护条例》，2017.9.30 修改；

- 6、《浙江省渔业管理条例》，2015.12.4 修改；
- 7、《浙江省海域使用管理条例》，2013.3.1 施行，2017.9.30 修正。

1.2.3 技术规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- 3、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- 4、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 6、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 7、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规范》（SC/T9110-2007）；
- 8、《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》；
- 9、《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- 10、《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- 11、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。

1.2.4 相关区划、规划

- 1、《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发[2015]42号）；
- 2、《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》（2015-2020年），2015.7；
- 3、《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》（国函[2012]163号，2018.9修订）；
- 4、《关于浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案的批复》（浙政函〔2020〕41号），2020.5.14；
- 5、《浙江省海洋主体功能区规划》，（浙政函〔2017〕38号），2017.4；
- 6、《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》，2016.9；
- 7、《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省海洋生态红线划定方案的通知》，浙政办发[2017]103号，2017.9.14；
- 8、《浙江海洋经济发展示范区规划》，2011.2；
- 9、《宁波市海洋功能区划（2013-2020年）》，2017.7；
- 10、《宁波市海洋环境保护“十三五”规划》，2016.10；
- 11、《宁波杭州湾新区总体规划（2016-2030）》，2010.11。

1.2.5 项目基础资料

- 1、《关于同意宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生

态修复示范工程项目建议书的批复》，宁波杭州湾新区经济发展局，甬新经投[2020]119号；

2、《宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤-陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程实施方案》，宁波中望工程咨询有限公司，2020年4月；

3、《杭州湾新区围填海项目海洋环境现状调查报告》，宁波市海洋环境监测中心，2020.3。

1.3 评价技术方法与技术路线

1.3.1 评价标准

1.3.1.1 环境质量标准

1、海水水质标准

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于杭州湾工业与城镇用海区（A3-1），项目附近海洋功能区有杭州湾湿地海洋保护区（A6-1）、杭州湾南岸农渔业区（B1-3）、杭州湾南岸保留区（A8-1），海水水质质量要求维持现状、不低于二类。根据《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)-宁波部分》，项目所处的近岸海域功能区划规定离十二塘 2km 范围内为杭州湾南岸二类海水功能区，海水水质目标为二类，离十二塘 2km 外水质执行一类海水。本报告根据叠图辨识各调查站位在海洋功能区划和近岸海域环境功能区划中的水质标准类别，最终水质目标按从严考虑，离十二塘 2km 内的调查站位海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的二类标准、离十二塘 2km 外的调查站位海水水质执行一类标准（详见表 1.3-1）。

表1.3-1 《海水水质标准》（GB3097-1997） 单位：除pH外，mg/L

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	溶解氧>	6	5	4	3
3	化学需氧量≤	2	3	4	5
4	无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
5	活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
6	石油类≤	0.05		0.30	0.50
7	挥发酚≤	0.005		0.010	0.050
8	硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
9	镉≤	0.001	0.005	0.010	
10	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
11	铜≤	0.005	0.010	0.050	
12	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
13	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
14	砷≤	0.020	0.030	0.050	

2、海洋沉积物质量

海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类（详见表 1.3-2）。

表1.3-2 海洋沉积物质量一览表

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	2.0	3.0	4.0
2	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	300.0	500.0	600.0
3	石油类 ($\times 10^{-6}$)	500.0	1000.0	1500.0
4	汞 ($\times 10^{-6}$)	0.20	0.50	1.00
5	砷 ($\times 10^{-6}$)	20.0	65.0	93.0
6	锌 ($\times 10^{-6}$)	150.0	350.0	600.0
7	铜 ($\times 10^{-6}$)	35.0	100.0	200.0
8	镉 ($\times 10^{-6}$)	0.50	1.50	5.00
9	铅 ($\times 10^{-6}$)	60.0	130.0	250.0
10	铬 ($\times 10^{-6}$)	80.0	150.0	270.0

3、海洋生物质量

海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准（详见表 1.3-3）；鱼类、甲壳类(除石油烃外)按《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》推荐的评价标准进行评价（详见表 1.3-4）；石油烃按《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的标准进行评价。

表1.3-3 海洋生物质量一览表 (鲜重, mg/kg)

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞	0.05	0.10	0.30
2	砷	1.0	5.0	8.0
3	锌	20	50	100 (牡蛎 500)
4	铜	10	25	50 (牡蛎 100)
5	镉	0.2	2.0	5.0
6	铬	0.5	2.0	6.0
7	铅	0.1	2.0	6.0
8	石油烃	15	50	80

表1.3-4 海岸带标准生物调查标准一览表 (湿重, mg/kg)

项目	铜	锌	铅	镉	汞	铬	砷	石油烃
鱼类	20	40	2.0	0.6	0.3	1.5	0.5	20
甲壳类	100	150	2.0	2.0	0.2	1.5	1.0	20

2、环境空气质量标准

项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，见表 1.3-5。

表1.3-5 环境空气质量标准一览表

污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
		二级	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
一氧化碳 (CO)	24小时平均	4	mg/m ³
	1小时平均	10	
臭氧 (O ₃)	日最大8小时平均	160	μg/m ³
	1小时平均	200	
颗粒物(粒径小于等于10μm)	年平均	70	
	24小时平均	150	
颗粒物(粒径小于等于2.5μm)	年平均	35	
	24小时平均	75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	
	24小时平均	300	
氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	
	24小时平均	100	
	1小时平均	250	

3、声环境质量标准

根据《慈溪市声环境功能区划》，项目所在地声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，具体标准值详见表1.3-6。

表1.3-6 声环境质量标准一览表

类别	适用区域	标准限值 (dBA)	
		昼间	夜间
2类	居住、商业、工业混住区	60	50

1.3.2.2 污染物排放标准

1、废水

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水，生活污水收集后由环卫部门统一清运处理。

2、废气

施工期粉尘及施工设备、车辆尾气等大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级标准，具体指标见表1.3-7。

表 1.3-7 大气污染物综合排放标准一览表

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

3、噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准值见表 1.3-8。

表1.3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值一览表

噪声限值	
昼间	夜间
70dBA	55dBA
夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dBA	

4、固体废物

工程施工过程中产生的固体废物均为一般固废，一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年 第 36 号)。

1.3.2 评价内容和评价重点

1、评价内容

拟建工程主要实施内容：

- 1) 清理 503.5 公顷（7553 亩）滩涂互花米草；
- 2) 清理并平整现有高滩厚度 1m，预计清理海涂量约 503.5 万方；
- 3) 种植面积 503.5 公顷的耐水、耐盐碱浅滩芦苇。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，结合环境特征确定本次环评内容如下表 1.3-9 所示。

表1.3-9 环境影响评价内容一览表

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	风险环境	其他评价内容
其他海洋工程	★	★	★	★	★	★	☆
注 1: ★为必选环境影响评价内容； 注 2: ☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容； 注 3: 其他评价内容中包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观人文遗迹等。							

2、评价重点

根据项目的特点，结合项目区域的环境特征，确定本项目的重点如下：

- (1) 工程区互花米草现状以及对生态环境的影响；
- (2) 工程实施对海洋生态环境、周边环境敏感区及环境保护目标的影响评价；
- (3) 工程建设对海域生态的影响分析，着重分析互花米草治理前后对于淤涨高滩区域滩涂生态环境的变化分析；
- (4) 生态保护及污染防治的对策措施。

1.3.3 评价等级

1、海洋环境影响评价等级

本项目主要是为了保护杭州湾湿地生态环境，修复淤涨高滩区域滩涂植被，工程需对拟建工程区域互花米草根进行水力冲挖，开挖方量约 503.5 万方。鉴于本工程位于杭州湾南岸湿地边缘，属于生态环境敏感区，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中评价等级的判断依据，确定本次评价等级为水文动力环境 1 级；水质环境 1 级；沉积物环境 2 级；生态和生物资源环境 1 级；海洋地形地貌和冲淤环境 2 级。根据工程类型和工程规模，确定本项目各单项环境影响评价等级见表 1.3-10。

表1.3-10 海洋环境评价等级判据一览表（部分）

海洋工程分类	工程类型	工程规模	本工程类型及规模	工程所在海域和生态环境类型	评价等级				
					水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	海洋地形地貌和冲淤
其他海洋工程	水下基础开挖	开挖量大于 300×10 ⁴ m ³	开挖量 503.5 万方	生态环境敏感区	1	1	2	1	2

2、其他环境影响评价等级

(1) 大气环境影响评价等级

本项目实施过程产生的废气主要为施工车辆、施工机械排放的尾气，污染物排放量较小，对局部地区的环境影响较小，一旦施工结束，对周边大气环境的影响也将随之消失，而且项目施工位于海域，空气扩散条件好，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定大气环境影响评价等级为三级，施工期环境空气影响评价以定性分析为主。

(2) 声环境影响评价等级

本项目工程区及周边声环境功能区为 2 类，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境影响评价等级为二级。

(3) 风险评价等级

本项目风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目环境风险评价等级为简单分析。

1.3.4 评价范围

1、海洋环境影响评价范围

1) 海洋水文动力环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），1 级评价垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离不小于 5km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

2) 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

根据导则，同海洋水文动力环境影响评价范围。

3) 海洋水质环境影响评价范围

海域水质环境现状的调查与评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域，同海洋生态环境影响评价范围。

4) 海洋沉积物环境影响评价范围

根据导则，同海洋水文动力环境影响评价范围。

5) 海洋生态环境影响评价范围

根据导则，海洋生态环境以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定评价范围，1 级评价扩展距离不小于（8~30）km。

6) 海域评价范围确定

根据上述各要素，本项目评价范围为以本工程为中心，垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）8km、纵向（潮流主流向）30km 的范围，主要坐标控制点详见表 1.3-11，评价范围见图 1.4-1。

表1.3-11 评价范围拐点坐标一览表

点号	纬度	经度
A	30°17'50.00"北	121°03'18.97"东
B	30°28'14.47"北	121°03'25.08"东
C	30°28'3.00"北	120°25'38.25"东
D	30°18'13.94"北	120°25'26.75"东

2、大气环境影响评价范围

项目营运期无废气排放，不需设置大气环境影响评价范围。

3、声环境影响评价范围

根据导则要求，初步确定评价范围为项目边界线外延各 200m 的范围。

1.4 环境保护目标和环境敏感目标

1.4.1 环境保护目标

根据拟建工程特点、所处海域的环境以及工程附近陆域的敏感点分布，本评价的主要环境保护目标如下：

- 1、工程附近海域水质环境、沉积物环境；
- 2、周边海域海洋生态环境（生物质量）；
- 3、工程海域的水文动力及泥沙冲淤环境。

1.4.2 环境敏感目标

根据拟建工程所处海域的海洋功能利用情况以及现场踏勘，确定本工程的环境敏感点统计见表 1.4-1；具体敏感目标分布示意图见图 1.4-1。

表1.4-1 主要环境敏感点一览表

序号	环境保护目标名称	相对方位	最近距离 m	主要影响因素	保护级别	备注
1	杭州湾南岸农渔业区	N	1717	水文动力与泥沙冲淤、水质、生态、环境风险	《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准、《海洋沉积物质量》一类标准、《海洋生物质量》一类标准	海洋功能区划
2	海盐农渔业区	NW	8389	水质、生态、环境风险		
3	平湖农渔业区	N	6168	水质、生态、环境风险		
4	杭州湾南岸保留区	SE	9610	水质、生态、环境风险		
5	杭州湾湿地海洋保护区	W	9390	水文动力与泥沙冲淤、水质、生态、环境风险		
6	杭州湾湿地海洋保护区	W	11736	水质、生态、环境风险	《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准、《海洋沉积物质量》一类标准、《海洋生物质量》一类标准	海洋生态红线区
7	杭州湾南岸保留湿地	SE	9327	水质、生态、环境风险		
8	钱塘江河口	NW	5810	水质、生态、环境风险		
9	杭州湾湿地公园	SW	8546	水质、生态、环境风险	/	湿地公园
10	杭州湾跨海大桥	W	5635	水文动力与泥沙冲淤	/	桥梁
11	十一塘海堤	S	200	水文动力与泥沙冲淤	/	堤坝
12	陆中湾十一塘闸	SW	200	水文动力与泥沙冲淤	/	水闸
13	陆中湾十二塘闸	NE	1200	水文动力与泥沙冲淤	/	水闸
14	兴慈七路(3号隔堤)	E	紧邻	水文动力与泥沙冲淤	/	堤坝
15	2号丁坝	W	2100	水文动力与泥沙冲淤	/	堤坝
16	1号丁坝	W	5168	水文动力与泥沙冲淤	/	堤坝

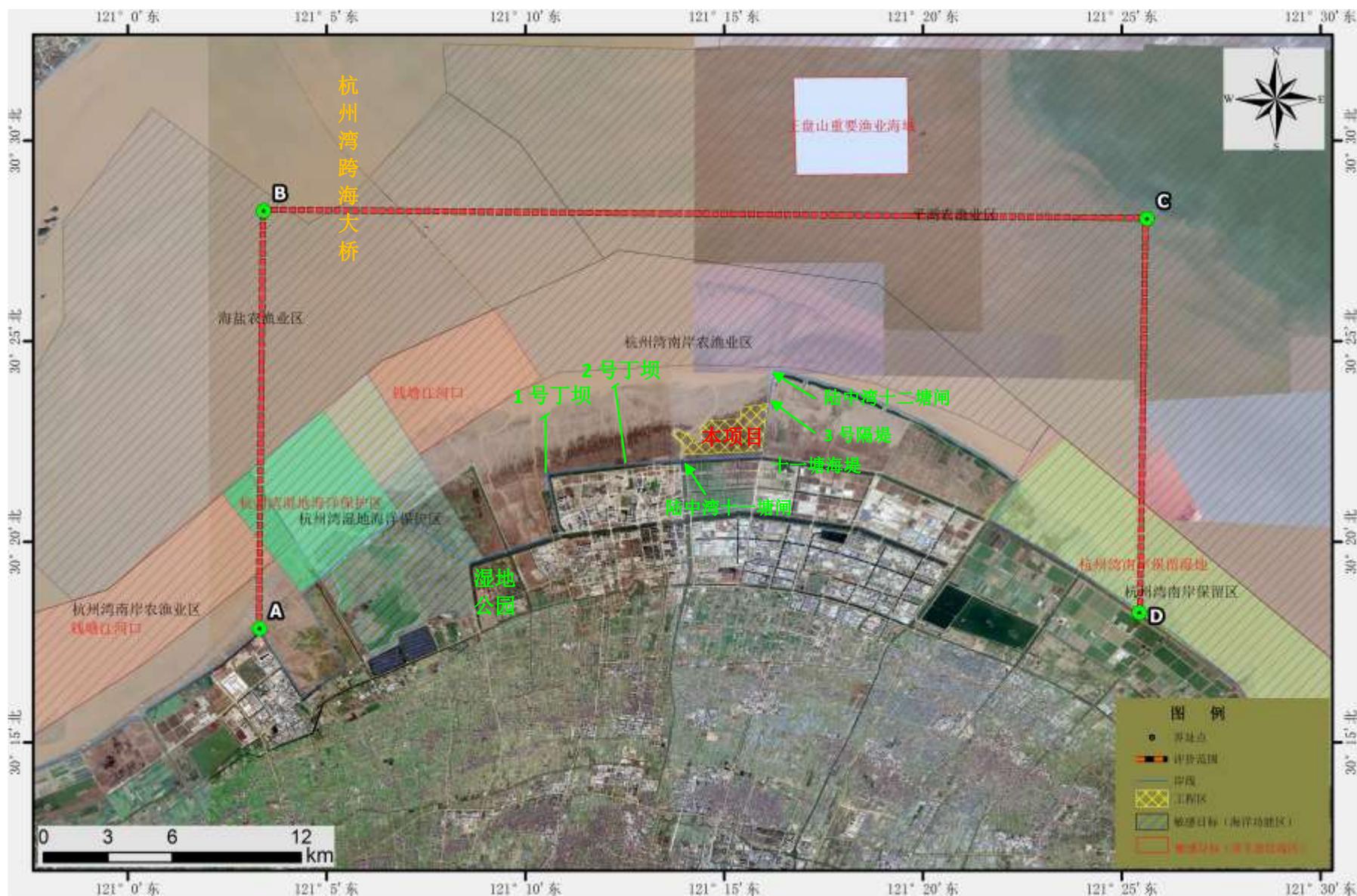


图 1.4-1 环境敏感保护目标及海洋评价范围示意图

2 工程概况

2.1 建设项目概况

1、项目名称：宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程

2、项目性质：新建

3、项目规模：本次滩涂地生态修复工程西起陆中湾东至兴慈七路坡面结构物，南起十一塘横堤北侧坡面结构以北 200m 向北延伸 1500-2100m 至素土滩头。营造总湿地面积不少于 7553 亩的滨海植被带。具体内容为清除滩涂表面互花米草，杂草外运，清理并平整现有高滩厚度 1m，并在区域内栽种芦苇。

4、项目地理位置：工程位于杭州湾十一塘以北，3号隔堤（兴慈七路）至陆中湾。工程地理位置图详见图 2.1-1。

5、总投资：11147 万元



图 2.1-1 拟建项目地理位置所在地示意图

5、项目用海现状

1) 工程治理区现状

工程位于宁波杭州湾新区十一塘北侧（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域，根据实地踏勘及工作调访，目前该区域内滩涂围网养殖等用海活动已经得到全部清理。本

工程区域滩涂为淤涨型浅滩，区域由于多年淤积，目前高程已达 2.2m 左右，滩涂上互花米草广泛分布。滩涂上越靠近十一塘海堤堤岸处则互花米草分布越密集，往北越靠近海域处则互花米草分布越稀疏零散。工程附近现状照片见图 2.1-2。

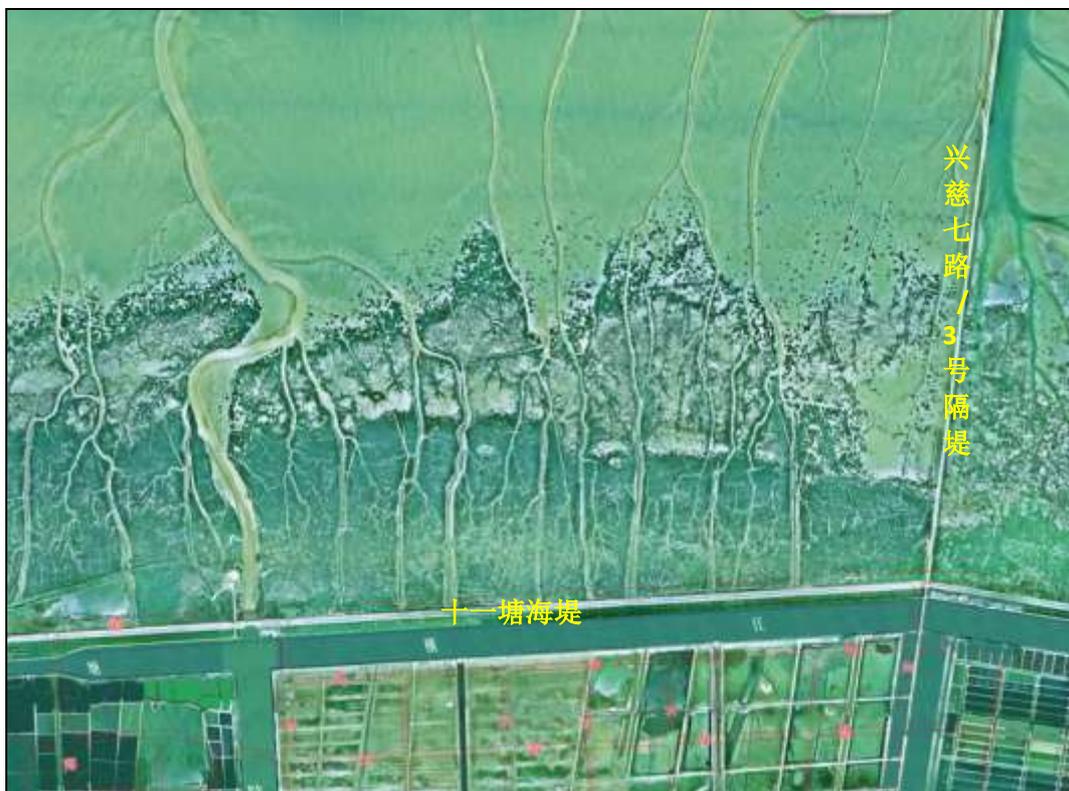


图 2.1-2a 工程现状图（卫片）



图 2.1-2b 工程现状照片图

2) 项目淤泥接纳区现状

项目淤泥接纳区位于杭州湾新区兴慈七路东侧十一塘至十二塘规划区内，该地块拟

实施“宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程”，该场地目前为高程约 1.5m 的低洼泥滩地。工程淤泥接纳区现状图见图 2.1-3。



图 2.1-3 工程淤泥接纳区现状图

2.2 建设项目规模及内容

1、工程任务

互花米草（学名：*Spartina alterniflora* Loisel.）是禾本科、米草属多年生草本植物，地下部由短而细的须根和根状茎组成。根系发达，布于地深可达 100 厘米。植株茎秆坚韧、直立，茎节具叶鞘，叶腋有腋芽。叶片互生，长披针形，具盐腺，叶表有白色粉状的盐霜出现。圆锥花序小穗侧扁，两性花；子房平滑，花药成熟时纵向开裂，花粉黄色。3-4 个月即可达到性成熟，其花期与地理分布有关。生于潮间带。植株耐盐耐淹，抗风浪，种子可随风浪传播。单株一年内可繁殖几十甚至上百株。



图 2.2-1 潮间带护花米草图

互花米草原产于大西洋沿岸，为保滩促淤，我国于 1979 年从美国引入互花米草。经过三十余年的定植和入侵，互花米草在我国沿海北至天津北塘口，南至广西山口保护区均有分布，种群总面积为 359.95km²（2014 年），居于世界首位。浙江省互花米草面积在全国排名第三，达 5092 公顷，占全国总面积的 14.9%，主要分布在温州乐清湾沿海和杭州湾地区（资料来源：章莹.中国沿海滩涂入侵物种互花米草的空间分布及生物质能估测研究[D].杭州:浙江大学，2010:19.）。

目前，互花米草已成为我国沿海滩涂最主要的入侵植物。在引入初期，互花米草取得了一定的生态和经济效益，但如今已带来了一系列危害：生态上，对潮滩生态系统的生物量和多样性、水动力和沉积过程、潮滩养分循环和土壤、植被演替序列等造成负面影响；工程上，造成河流排涝不畅、航道通行阻塞；经济上，给水产养殖业造成严重损失。

2003 年国家环保总局公布首批 16 种外来入侵物种名单，这些外来入侵物种已对我国生物多样性和生态环境造成了严重的危害，同时造成了巨大的经济损失。互花米草为唯一的海岸盐沼植物名列其中。

杭州湾新区沿海互花米草主要分布于杭州湾大桥至杭州湾湿地公园，杭州湾大桥至兴慈七路之间的潮间带滩涂上（分布图详见图 2.2-2），根据对卫片提取信息，目前互花米草占据滩涂面积约 1300 公顷，除杭州湾湿地公园滩涂外，互花米草已经占据杭州湾新区内大部分潮间带滩涂，因互花米草繁殖过于茂盛，影响海水交换能力，导致本土潮间带植物衰退，影响潮间带生态环境，对杭州湾南岸湿地生态入侵影响明显，因此治理互花米草势在必行。

2015 年 7 月国家海洋局印发了《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》（2015-2020 年），《实施方案》着眼于建立基于生态系统的海洋综合管理体系，坚持“问题导向、需求牵引”、“海陆统筹、区域联动”的原则，以海洋生态环境保护和资源节约利用为主线，以制度体系和能力建设为重点，以重大项目和工程为抓手，旨在通过 5 年左右的努力，推动海洋生态文明制度体系基本完善，海洋管理保障能力显著提升，生态环境保护和资源节约利用取得重大进展，推动海洋生态文明建设水平在“十三五”期间有较大水平的提高。

《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划（2016-2020）》中也将海洋生态环境保护与修复工程列入“浙江省海洋生态环境保护“十三五”重大项目”，其中“积极开展大米草等外来物种治理工程，恢复湿地生态功能，建立 1-2 个大米草人工治理示范区。”列入“蓝色海湾”综合治理工程”类型中的“生态环境综合治理”，为此宁波杭州湾新区力争拟通过 3-5 年，对杭州湾新区沿海滩涂内的互花米草进行治理，同时对治理海域实施生态修复，选择本土植物芦苇进行修复，也符合十三五规划中“海洋生态环境保护与修复工程”类别。

为此宁波海创湿地管理有限公司拟对杭州湾新区内淤涨高滩区域滩涂互花米草进行治理，先期拟对十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域互花米草进行治理，建设杭州湾新区淤涨高滩区域生态修复示范区，为推进整个杭州湾新区互花米草治理提供样板示范。

2、工程规模

本次工程为杭州湾新区淤涨高滩区生态修复示范工程，拟实施区域为杭州湾十一塘以北 200m，东起兴慈七路，西至陆中湾出海闸。项目实施范围东西长约 3200m，南北宽 1500-2100m。营造总湿地面积不少于 7553 亩的滨海植被带。

3、主要建设内容

拟对示范工程区采用物理法（机械开挖）+生物替代法（种植芦苇）进行治理，主要建设内容如下：

(1)滩涂护花米草清除

十一塘以北 200m 处项目区，清除滩涂互花米草，确保互花米草根茎有效清除防止再生和潮水进退通畅。

(2)高滩清滩

十一塘以北 200m 处项目区，清理并平整现有高滩厚度 1m，采用挖机筑围堰，泥浆泵清滩，杂草垃圾装车外运至垃圾场填埋。清除面积共计 7553 亩。合计开挖量为 503.5 万方。

(3)生态修复

本次生态修复工程拟采取“种植芦苇”加“人工养殖”的生态修复方式，在工程区移栽芦苇进行植物替代修复，具体为种植宽度为 20m 的芦苇带 8 条（合计芦苇面积约 27.6 公顷），芦苇带之间进行泥螺、海瓜子、弹涂鱼等人工养殖。生态修复平面布置图见图 2.2-3。

因本项目区处于杭州湾南岸滩涂的高滩区域，时常有潮水侵入，土壤盐碱性强，因此，植物选种必须选择具有良好耐水、耐盐碱的品种。根据项目区平面竖向布置，湿地植物配置主要形式为浅滩水生植物。根据上述适宜植物的形状特征、生态习性、项目区实际土壤、气象环境，配置湿地品种如下：

水生植物：以芦苇主，3-5 芽/丛 3 丛/平方米；

临水植物：以芦苇主，3-5 芽/丛 3 丛/平方米。

工程建设内容一览表详见表 2.2-1。

拟修复工程选择以移栽芦苇为主进行植物替代修复主要考虑以下几点：1) 芦苇作为本土植物，已在杭州湾湿地公园栽种，取得良好的生态效果；2) 研究表明，滩涂种植芦苇对海水水质中的 TC、TN、TP 等吸收效果优于互花米草，同时芦苇的生理特性决定其生态安全性可控；3) 芦苇栽种已列入国家海洋局生态用海指导意见中推荐的修复类植物属，同时芦苇栽种也被列入《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划（2016-2020）》的滨海湿地修复推荐内植物。

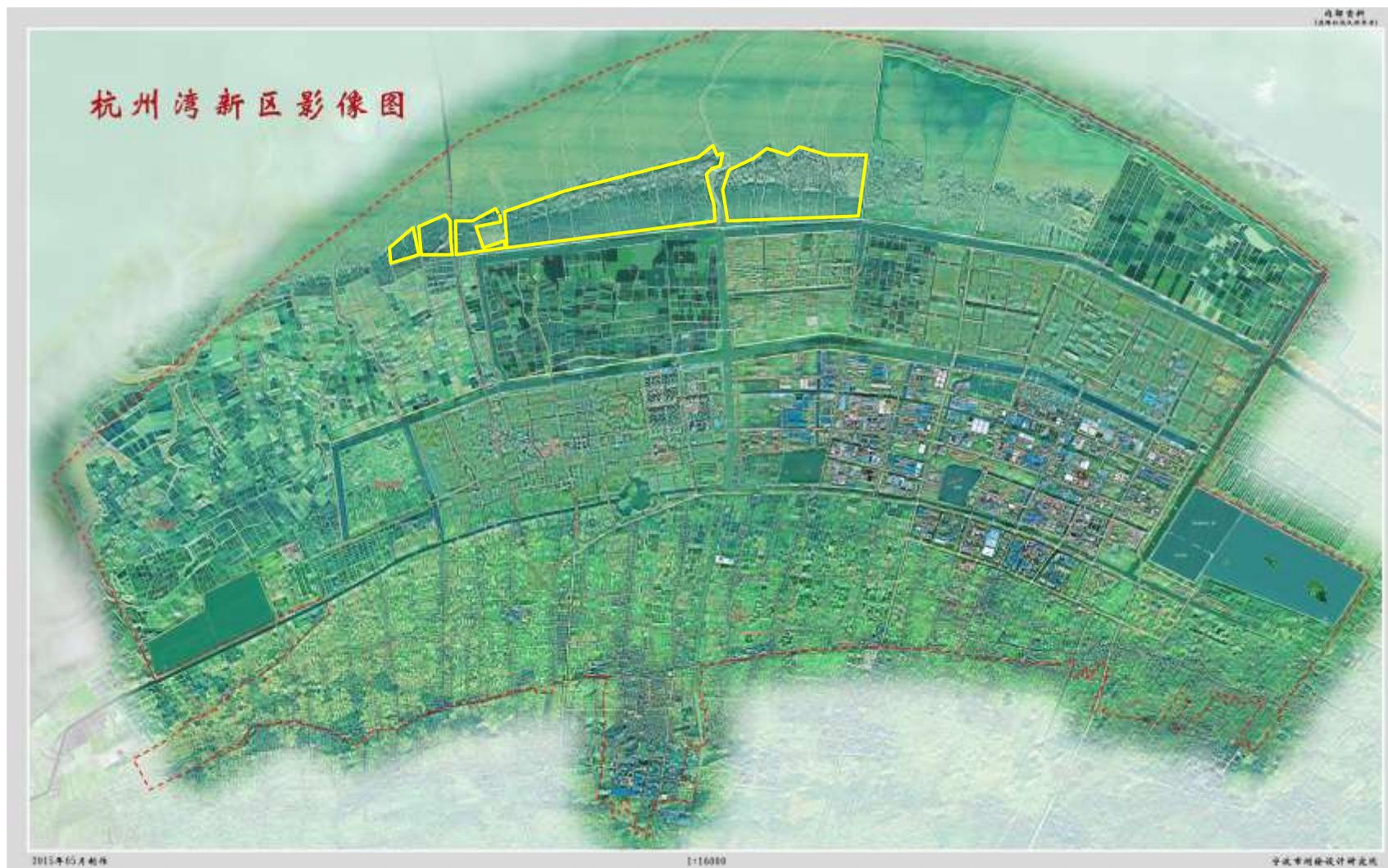


图 2.2-2 杭州湾新区互花米草分布图



图 2.2-3 生态修复方案布置图

表 2.2-1 工程特性汇总一览表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	互花米草治理			
1	滩涂土方水利冲挖	m ³	5035380.00	
2	土方输送	m ³	5035380.00	泥浆输送 5.5 公里
二	施工围堰			
1	机械挖筑围堰	m ³	24300	12150 米
三	生态修复工程			
1	绿化	项	100 万株芦苇	
2	增殖放流		若干	泥螺、海瓜子、弹涂鱼等
四	杂草、垃圾清理			
1	杂草、垃圾清理	项	1.00	

芦苇对水分的适应幅度很宽，从土壤湿润到长年积水，从水深几厘米至 1 米以上，都能形成芦苇群落。为防止互花米草复发再生，需对修复区域淹水修复，为此修复工程选用 1-1.5 米芦苇进行栽种，采用机械芦苇管栽种技术。

4、项目总平面布置

工程平面图、水深地形图、剖面图见图 2.2-4~2.2-6。

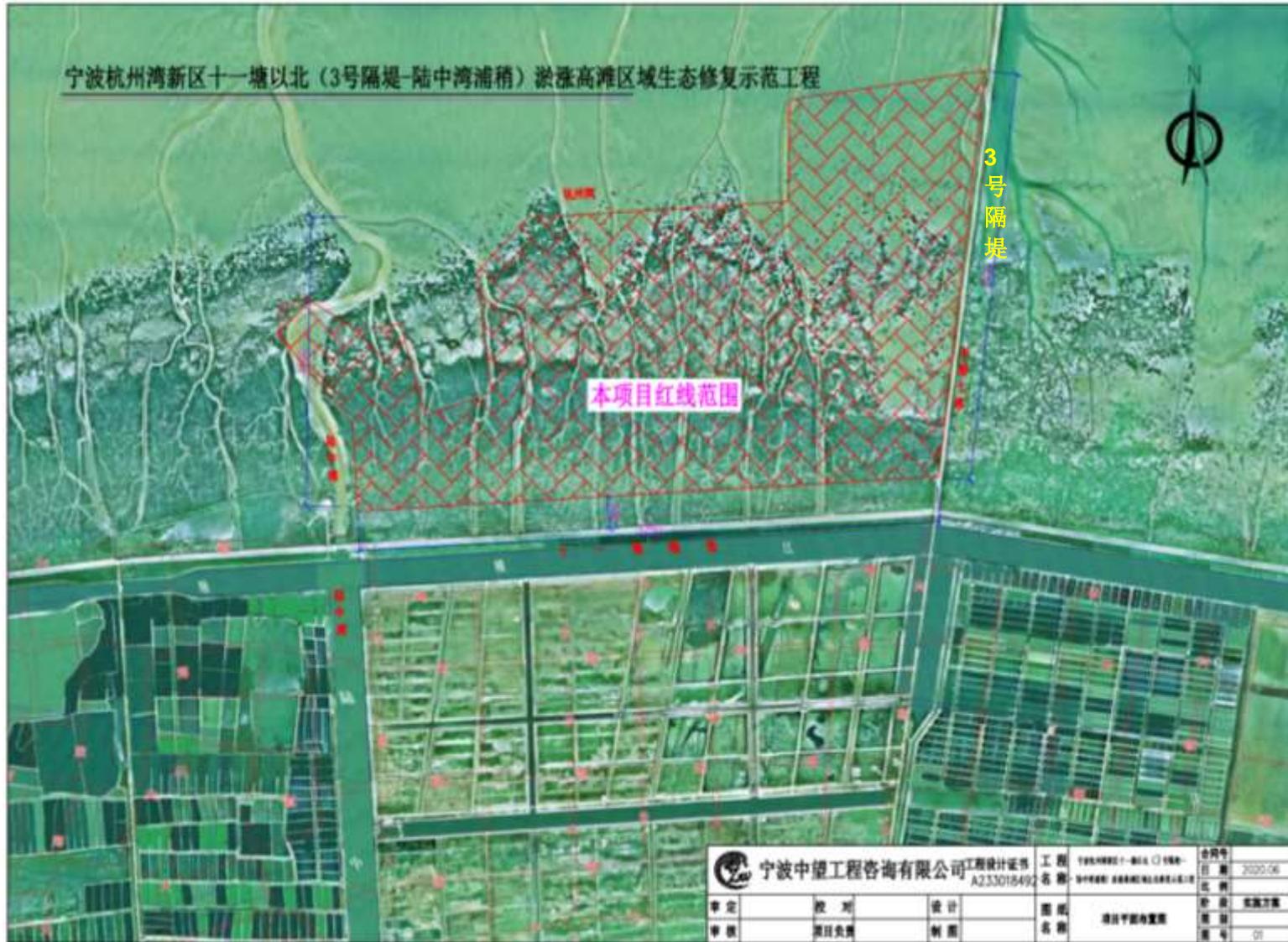


图 2.2-4 工程平面图

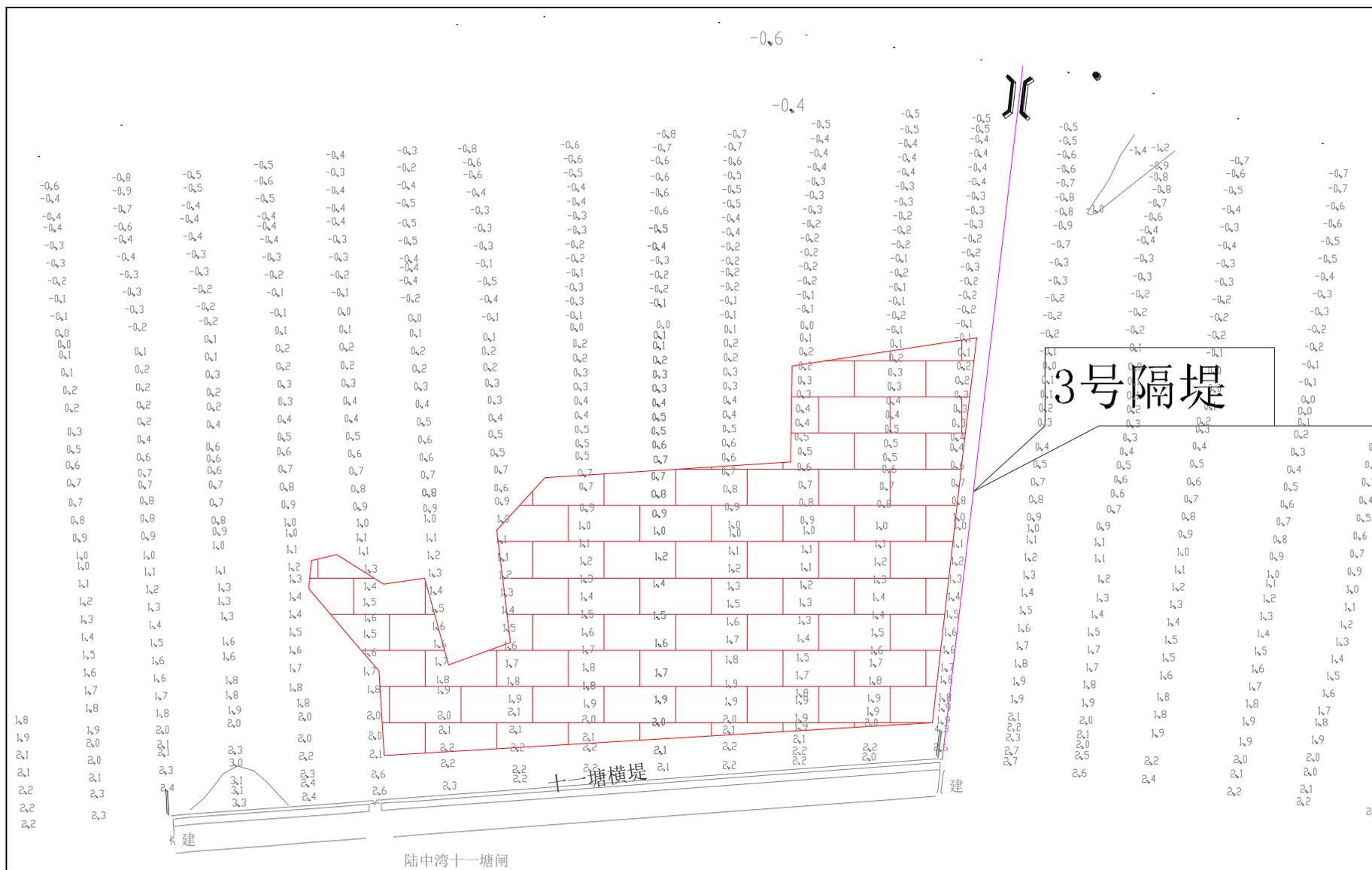


图 2.2-5 工程区水深地形图

浙江东天虹环保工程有限公司

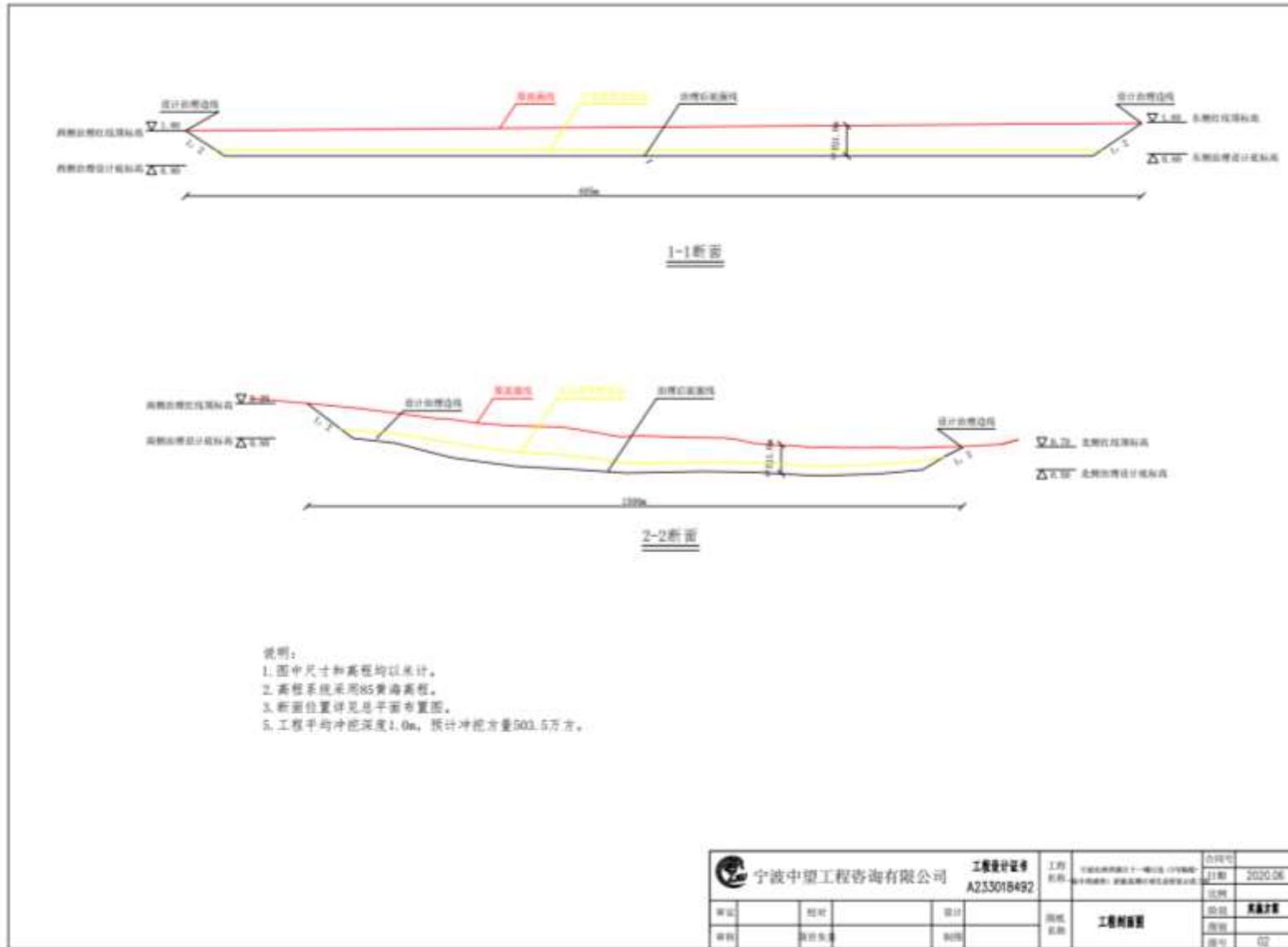


图 2.2-6 工程剖面图

浙江东天虹环保工程有限公司

2.3 施工工艺及方法

2.3.1 临时围堰施工

围堰是形成旱地施工的基础，本次围堰采用机械挖掘构筑临时土围堰，用于抵挡潮水影响施工进度。项目拟于工程区四周边界设置封闭式围堰，总长度为 12150m。根据工程设计要求，围堰顶部高于平均高潮位 0.3m 即可满足要求，因此项目围堰顶部标高设计为 3m，顶宽 1.5m，底宽 3.5m，围堰施工时间约为 20 天，采用挖掘机侯潮施工。围堰拆除也同样采用挖掘机推平即可。临时围堰布置图见图 2.3-1，围堰断面图见图 2.3-1。



图 2.3-1 临时围堰平面布置图

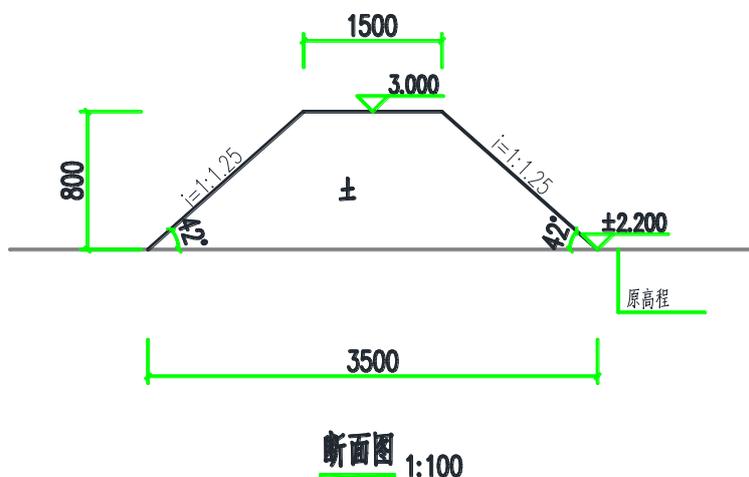


图 2.3-1 临时围堰断面图

2.3.2 互花米草清除

目前治理互花米草可选的方法有物理防治、化学防治、生物防治、生物替代、综合防治五类，各类方法情况介绍详见表 2.3-1。

表2.3-1 互花米草治理方法一览表

治理方法	具体措施	缺陷
物理防治	包括人工拔除、覆盖抑制、刈割控制、火烧清除、围堤水淹，短时间内较为有效	长时期内无法根治，大多费时费力，且成本较高
化学防治	采用合适的除草剂进行防除	通常只能清除地表以上部分，对于滩涂中的种子和根系效果较差；存在残毒问题，一定程度上造成了海域生态系统的二次污染
生物防治	利用昆虫、真菌与病原生物等天敌来抑制互花米草的生长和繁殖	天敌的作用复杂，往往对其他的非靶标（如某些土著物种）也有威胁，引进天敌可能导致新的生物入侵
生物替代	根据植物群落演替的自身规律，利用有生态和经济价值的植物取代外来入侵植物，恢复和重建合理的生态系统结构和功能，形成良性演替的生态群落的一种生态学防治技术。	要选取与互花米草繁殖力、竞争力相当的生物替代较为困难，而且演替过程往往进行得较为缓慢
综合防治	将机械、人工、化学、生物、替代等单项技术有机结合，取长补短，互相协调，达到综合控制互花米草的目的	

结合杭州湾新区区域特点以及芦苇种植时间，类比象山西沪港互花米草治理经验，采用物理法（刈割+机械开挖）+植物替代结合的方法进行治理，表层互花米草采用机械刈割后，对根部以下 1.5m 范围采用高压水枪进行水力冲挖，在控制开挖深度的情况下，把互花米草连根带泥一并冲挖后，通过管线把泥草混合物输送至宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程。

该方案可以一次性将互花米草从根系到茎叶彻底清除，为防止互花米草复发，待清除后进行植物替代修复。该方案治理周期短，本工程互花米草一次性清除工程只需约 1 个月，同时可以赶在芦苇最佳种植期（4 月上旬至 7 月下旬）进行芦苇种植。

高压水枪水力冲挖，采用 1:5 水力配比，用高压水枪对拟治理区进行逐一冲挖，预计冲挖泥草混合物为 503.5 万方，形成的泥草混合物通过 $\phi 500$ 壁厚 10mm 的钢管，穿越现有堤坝、河道后，接至宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程场地，管道总长约 5.5km。考虑施工期道路的正常通行，在钢管的顶部设置顶宽 30m、两侧边坡 1:10 的塘渣基础。整个修复区域平均挖深为 1m，边坡比控制在 1:2 左右。

淤泥接纳区场地划分为 14 个区块，接收淤泥前先设置围堰（充泥管袋围堰），接收淤泥经沉淀固结后用挖机捣实，尾水通过区块内现有排水沟汇流到区块北侧现有横向排水沟，尾水通过排水沟向西自排至西侧区块集水坑，通过水泵强排至十二塘外海，排水泵前设置细格栅和防污屏。项目具体管道输送路线图见图 2.4-1。



图 2.4-1 施工平面布置图

2.4 施工组织设计

2.4.1 施工布置

工程实施时，利用十一塘、3号隔堤（兴慈七路）作为场内交通道路。根据工程布置情况，施工临时设施、生活设施采取分散分片的布置原则。施工平面布置图详见图2.4-1。施工临时生活设施采用集装箱式房，布置于3号隔堤（兴慈七路）与十一塘交叉位置，施工器械即用即供，不单独设堆放场地。

2.4.2 施工条件

1、施工材料

①施工围堰用土：取自修复区海域，使用后推平返回滩涂。

②芦苇：芦苇选购于江苏、山东一带，有货车直接运至现场。

③其他材料：PE管、土工布等可从慈溪或余姚的建材市场采购。

2、施工用电：十一塘横堤架设了10kv高压线。项目区块内泥浆泵施工用电可就近从已架设高低压线路内接入，并设置400KV变压器若干台。

3、施工用水：项目区附近有海塘护塘河，河道水质及水量均可满足施工要求，钢筋砼及生活用水采用自来水。

4、交通条件：项目区内有公路直达工地，交通方便畅通，建筑材料可直接运到工地。工程器械及主要材料运输路径可从杭州湾大桥南出口下高速，经芦庵公路向北约5km可到十一塘附近。工程产生的弃土直接通过管道输送至工程区附近的宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程区块内。

2.4.3 施工导流

本工程位于海塘外侧滩涂，施工导流与潮汛、降雨密切相关，施工时项目区块外围应先筑封闭围堰，围堰顶高程应高于平均高潮位30cm。区块内应设置临时排水措施。台汛来临时，项目区内需备临时抽水泵向区外排水。

2.4.4 主体工程施工

浅滩杂草清除土方开挖：采用土围堰截流，水泵将水抽干后施工。涂面开挖疏浚采用水力冲挖方法为主，挖掘机施工及人工为辅的施工方法。

施工用水从附近河道接入。冲挖泥浆通过泥浆泵，利用压力管道把开挖土输送到业主指定堆土区域内。滩涂冲挖完成后种植芦苇，挖除围堰充水复原。

2.4.5 施工队伍

本工程施工主要是滩涂疏浚为主和园林绿化作业，属水利、园林市政基础工程，因此在施工队伍应选择具有相应资质及施工经验的队伍，具体由建设单位按“公开、公平、公正”的原则经招标确定。

2.4.6 施工进度

工程建设实施可分为三个阶段即：准备期、主体工程施工期及完建期。准备期主要是完成场内外临时施工围堰、生产、生活设施；主体工程施工主要是互花米草清除和根部冲挖、芦苇种植等工程；完建期即工程施工扫尾后，主要包括临时围堰拆除、场地清理、资料整理。工程总工期 8 个月，计划于 2020 年 7 月正式开工，至 2021 年 2 月完成。

2.4.7 施工设备

表2.4-2 施工设备一览表

序号	机械设备名称	数量（台）	型号
1	挖掘机	4	0.6m ³ 、1m ³
2	水力冲挖机组	3	
3	推土机	2	
4	自卸汽车	2	5t
5	载重汽车	2	5t
6	离心式水泵	10	
7	柴油发电机	2	85kw
8	割草机	10	
9	泥浆泵	10	NL150-20 型
10	真空吸水组	4	

2.4.8 淤泥接纳区情况及容量

1、纳泥区情况

宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程位于杭州湾新区十一塘至十二塘规划区内。目前，十二塘围涂工程已获得自然资源部“关于宁波杭州湾新区十二塘区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函”，根据备案批复（详见附件 2），鉴于该区域属于未确权已填成陆区域，同意按照围填海历史遗留问题进行处理。目前区域内用海项目已经陆续按照处置利用方案在办理相关用海手续。

根据“宁波杭州湾新区十二塘围填海历史遗留问题处理方案”（宁波杭州湾新区开发建设管理委员会，2019.11），国际汽车研发测试中心项目建设内容为吉利试车场、研发中心。目前国际汽车研发测试中心处于申请用海阶段。

2、容量分析

本项目将产生泥草混合物约 503.5 万方，用于项目周边的宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程建设中。纳泥区位置见图 2.4-1。纳泥区平面图见 2.4-2。根据吉利试车场基础处理工程建设需求估算，该区域需土石方约 536 万方，因此足够接纳本工程淤泥。

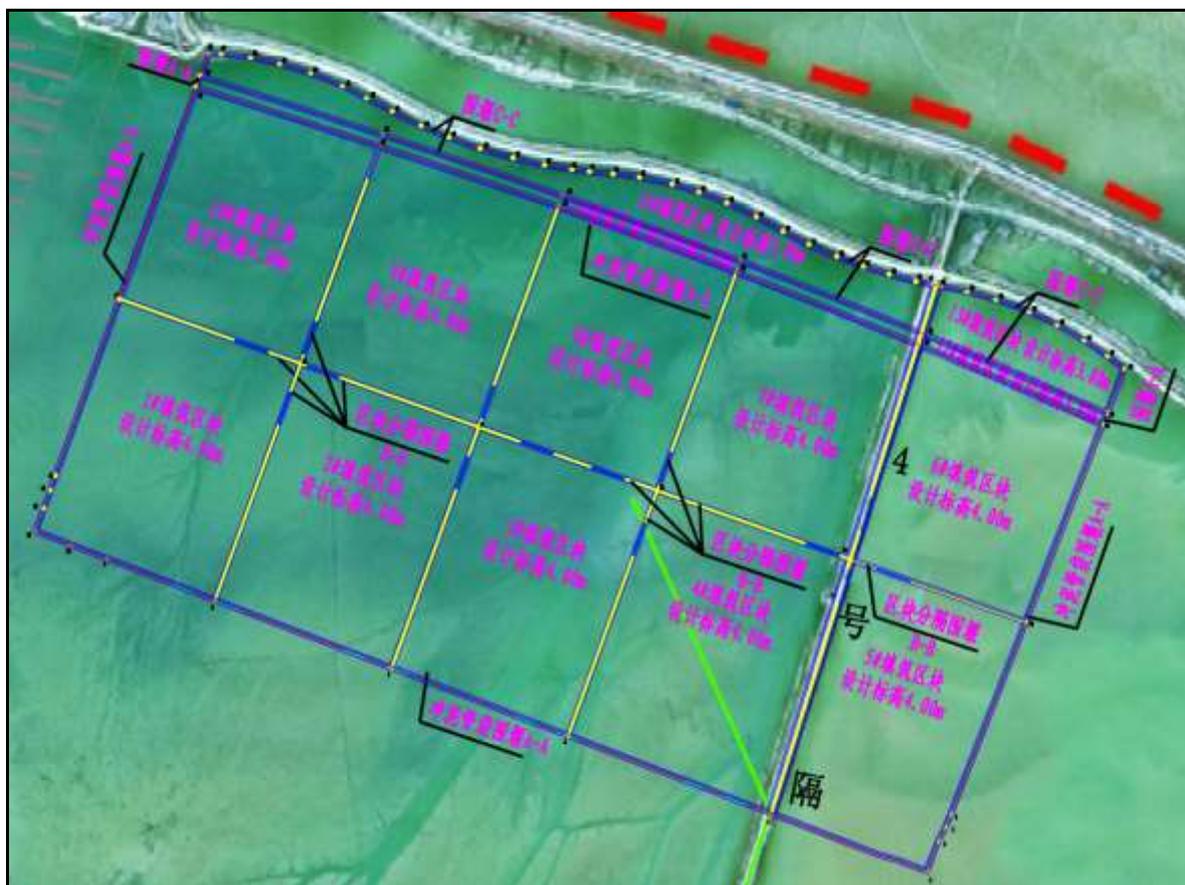


图 2.4-2 淤泥接纳区平面图

2.5 工程占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况

本工程不占用海岸，施工期需临时占用滩涂面积为 503.5 公顷（7553 亩），施工结束后即不再占用。

3 工程分析

3.1 施工过程分析

本项目在施工期的环境影响源包括：临时围堰构筑和拆除作业引起的悬浮泥沙对海域水质、海域生态环境、渔业生产的影响；淤泥接纳区（互花米草治理产生弃方）产生的悬浮物泥沙尾水排放对海域水质、海域生态环境、渔业生产的影响；施工人员生活污水以及生活垃圾的影响。

3.2 施工期污染环节与环境影响分析

3.2.1 施工废水

1、临时土围堰构筑悬浮物源强

采用 1m^3 长臂挖掘机进行临时土围堰施工，挖掘机使用量为 6 台， 1m^3 的挖掘机挖掘频率取 $1.5\text{min}/\text{次}$ ，则可估算出挖泥效率为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，工程临时围堰挖土方量约为 546750m^3 ，采用《港口建设项目环境影响评价规范》中推荐的公式，具体如下：

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

式中 Q—挖泥作业悬浮物发生量（t/h）；

R--发生系数 W_0 时的悬浮物粒径计百分比（%），取 89.2%；

R_0 --现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取 80.2%；

T—挖泥效率（ m^3/h ），取 $40\text{m}^3/\text{h}$ ；

W_0 --悬浮物发生系数（ t/m^3 ），取 $38.0 \times 10^{-3} \text{t}/\text{m}^3$ ；

经计算，得到项目临时土围堰施工时单台挖掘机挖泥产生的悬浮物为 $0.46\text{kg}/\text{s}$ ，考虑到工程区基本为露滩，且采用侯潮施工，施工时悬浮泥沙主要产生于北侧临时围堰施工，根据施工实施方案，北侧临时土围堰最大施工量为 3 台挖掘机同时进行，因此临时土围堰施工时产生的悬浮物源强为 $1.4\text{kg}/\text{s}$ 。

2、施工围堰拆除源强

临时土围堰拆除采用挖机挖除，拆除过程中会扰动底泥，产生悬浮物，拆除过程底泥扰动深度为 0.1m ，底泥起浮比取 20%，拆除工期约 12 天，每天施工时间为 8h，底泥容重为 $1250\text{kg}/\text{m}^3$ （干容重为 $690\text{kg}/\text{m}^3$ ）。

源强约为 $Q_2 = 12150 \times 3.5 \times 0.1 \times 0.2 \times 690 \div 3600 \div 8 \div 12 = 1.70\text{kg}/\text{s}$ 。

3、淤泥接纳区尾水溢流源强

互花米草根系经水力冲挖形成的泥草混合物从修复区域经长度约 5.5km，直径为 500mmPE 管输送至指定淤泥接纳区（宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程），该场地目前为高程约 1.5m 的低洼泥滩地，该基础处理工程设计标高为 3.8~4.0m，划分为 14 个区块，接纳弃土前将建拦水围堰（充泥管袋围堰），泥浆输送至场地后，由南往北进行消纳，尾水通过区块内现有排水沟汇流到区块北侧现有横向排水沟，尾水通过排水沟向西自排至西侧区块集水坑，通过水泵强排至十二塘外海，排水泵前设置细格栅和防污屏。尾水排放速率为 12500m³/h，排放浓度按照 70mg/L，则悬浮物排放速率为 0.24kg/s。

4、施工期生活污水

本工程施工人员共 60 人，生活用水量按每人 100L/d 计，产污系数取 0.8，估算生活污水日发生量约 4.8m³/d，主要污染物浓度为 COD_{cr}350mg/L，氨氮 35mg/L，SS200mg/L。则施工期生活污水产生量为 COD 约 1.68kg/d，氨氮约 0.17kg/d，SS 约 0.96kg/d。

3.2.2 施工废气

1、施工作业扬尘

本工程施工期施工作业区互花米草、芦苇等物料装卸、运输、汽车行驶过程中将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘。本工程施工进场道路主要利用附近已有的道路，其中工程东侧十一塘海堤以北的兴慈七路（3号隔堤）段仍为土制道路，施工场地进出道路汽车运输物料主要为施工器械、芦苇、互花米草等，因而除项目区附近兴慈七路（3号隔堤）土制路段外，其余路段路面扬尘较轻。本工程施工作业扬尘主要是施工场地内材料装卸等施工作业过程产生的扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘。因此，对施工场地等应适当洒水抑尘降尘。

2、施工设备尾气

本工程施工期车辆、施工机械产生含有少量烟尘、NO₂、CO、THC（烃类）等的污染物废气。

3.2.3 施工噪声

施工期噪声主要是挖掘机、水泵等半流动性施工机械产生的噪声。这些噪声具有不规则，不连续、高强度等特点，源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 和类比同类型设备声压级，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 典型施工噪声源强一览表

序号	施工机械	测量声压级 (dB)	测量距离 (m)
1	挖掘机	82-90	5
2	水力冲挖机组	82-90	5
3	推土机	83-88	5
4	自卸汽车	82-90	5
5	载重汽车	100~110	5
6	离心式水泵	80-85	5
7	柴油发电机	95-102	5
8	割草机	70-75	5
9	泥浆泵	88-95	5
10	真空吸水组	80-90	5

3.2.4 施工固体废物

1、生活垃圾

本工程施工期固体废物主要为生活垃圾，预计施工场站施工期高峰人数达 60 人，按施工人员人均生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，则施工场站施工期高峰日均生活垃圾产生量约为 0.03t/d。生活垃圾经集中收集后委托当地环卫部门统一清运处理。

2、互花米草秸秆

互花米草刈割产生的秸秆物约 7000t（干重），委托做饲料处理。

3、弃土

高滩清滩产生的淤泥连同互花米草根系治理冲挖产生的弃土(泥草混合物)约 503.5 万方，用于宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程。

3.2.5 施工期污染源汇总

施工期污染源汇总见表 3.2-2。

表 3.2-2 施工期污染源汇总一览表

污染物名称		发生量（或源强）	去向
水环境	临时围堰构筑源强	1.4kg/s	海域
	临时围堰拆除源强	1.70kg/s	
	弃方消纳场尾水	0.14kg/s	
	施工生活污水	4.8m ³ /d	委托环卫部门清运处置
大气环境	扬尘	少量	洒水抑尘降尘
	施工设备尾气	少量	自然扩散
固体废物	施工生活垃圾	0.03t/d	收集由环卫部门统一清运处理
	互花米草秸秆	7000t	综合利用
	弃土	503.5 万方	综合利用
声环境	施工噪声	70-110dB(A)	自然扩散

3.3 施工期非污染环节与环境影响分析

本工程所引起的非污染生态环境影响主要为：施工对水文动力、地形地貌及冲淤、海洋生态、渔业资源等影响。

(1) 水动力及冲淤

本工程实施将改变工程区海底地形地貌和局部流场的水动力变化，从而对附近海堤、跨海大桥、杭州湾湿地海洋保护区等保护目标产生一定影响。

(2) 海洋生态和渔业资源

本工程施工作业将对作业区范围的海洋底栖生物构成损失影响，互花米草治理后将在潮间带形成新的潮间带生态环境，重新为修复区域提供新的潮间带生境。此外，纳泥区尾水排放时的悬浮物增加，将对局部海域范围内的海洋生态和渔业资源产生一定影响；待修复工程实施后芦苇种植对水质净化后的改变带来海洋生态的影响。

3.4 环境影响要素和评价因子的分析与识别

本工程的环境影响主要产生在施工期，根据其施工特点和周边环境现状，采用矩阵法对施工期的环境影响要素和评价因子进行分析和识别，识别结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境影响要素与评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度	分析评价内容所在章节
施工期	海洋水文动力	潮流场、纳潮量、水体交换	高滩清滩施工	+++	6.1
	冲淤环境	冲淤	高滩清滩施工	+++	6.2
	海水水质环境	施工悬浮物	围堰构筑、围堰拆除、尾水溢流	+++	6.3.1
		施工人员生活污水	施工人员生活	+	6.3.2
	沉积物环境	沉积物	高滩清滩施工	++	6.4
	海洋生态环境	潮间带生物、渔业资源等	高滩清滩施工	++	6.5.1
	其他	大气	施工机械	+	6.6
		噪声	施工机械、运输车辆	+	6.7
		固废	施工人员生活、互花米草秸秆、高滩清淤弃土	+	6.8
环境风险	用海风险	台风暴潮和洪潮灾害	+	7	

注 1: +表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；
 注 2: ++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；
 注 3: +++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测；

4 区域自然环境现状和海域开发现状

4.1 区域自然环境现状

4.1.1 气候与气象

1、气温

工程区域内设有慈溪气象站，本次选用其作为气象代表站。慈溪站位于慈溪市庵东镇西头塘北郊外，坐标为 30°16'N，121°13'E。

多年平均气温：16.1℃

极端最高气温：38.5℃（1964年7月14日、1966年8月6日）

极端最低气温：-9.3℃（1977年1月5日）

最高月平均气温：28.2℃

最低月平均气温：4.0℃

2、降水

慈溪市雨量充沛，多年平均降水量为 1351.1mm。历年最大降水量为 1821.3mm（1954年），历年最小降水量为 675mm（1967年）。雨水时空分布不均，有明显的淤积和旱季，汛期（4~10月）降水量占全年降水量 73.3%，其中 6、9 两月为降水高峰，占全年降雨总量的 27.5%。7~8月天气炎热，多雷阵雨，降水量为全年的 19%。冬季气候干燥，雨水偏少，多年平均 12、1、2 三个月降水量仅占全年总降水量的 12.3%。降水量地域分布特点是南大北小，东大西小。

3、风况

根据慈溪气象站多年平均资料统计，全年风向随季节变换，每年 11月~次年2月为偏北风，且多为北风，4~7月为偏南风，5~10月是台风影响季节，在 1954~1987年的 34年中，影响慈溪的台风共 31次，7~9月是台风活动频繁季节，其中 8~9月份最多，占全年 72.7%。多年平均风速 3.0m/s，各月平均风速差异不大，在 2.6m/s（7月）和 3.3m/s（1月）之间，平均大风日数 9.6天，全年分布均匀。据庵东 1968~1996年 29年实测风速资料分析得累积年各风向出现频率、平均风速和最大风速见表 4.1.1-1。

此外，根据慈溪气象站统计资料，风速≥8级的大风天数年平均为 11.1d，各月平均≥8级的大风天数在 0.4~1.4d，其中 8月出现天数最多。8级以上大风的风向比较集中，主要出现在偏 NW（WNW~NNW）向。

表 4.1.1-1 本地区各风向频率、平均风速及最大风速统计表

风向	频率(%)	平均风速 (m/s)	最大风速 (m/s)	出现时间
N	6	3.9	12.4	1969.5.24
NNE	4	3.8	15.3	1979.8.24
NE	6	3.5	16.3	1974.8.19
ENE	5	3.6	14.9	1994.8.22
E	11	3.4	14.7	1988.8.8
ESE	10	3.3	14.0	1978.7.23
SE	8	3.1	11.8	1971.6.18
SSE	2	2.9	12.7	1973.7.4
S	2	2.0	11.5	1971.7.27
SSW	2	2.2	12.0	1981.5.10
SW	5	2.2	12.5	1971.6.27
WSW	2	2.6	13.0	1972.7.1
W	3	3.3	16.3	1979.6.10
WNW	4	4.4	19.0	1977.9.11
NW	8	4.7	17.0	2 次
NNW	6	4.1	15.3	1980.6.26
c	14			

4、雾

参考镇海区气象站，多年平均雾日数为 48 天，累年最多雾日数为 71 天，累年最少雾日数为 19 天，多年一次连续大雾日数为 8 天，年均能见度小于 1km 的天数为 48 天。

5、相对湿度

本地区空气湿润，多年平均相对湿度为 81%，其中 6 月最为潮湿，相对湿度为 84%，而 12 月份最为干燥，相对湿度为 77%。

6、雷暴

参考镇海区气象站，多年平均雷暴日数为 38d，累年最多雷暴日数为 62d，最少雷暴日数为 28d。

4.1.2 海洋水文

4.1.2.1 潮汐及水位

1、基面关系

本工程高程系统均采用 1985 国家高程基准。本工程所在区域高程基面换算关系如下：

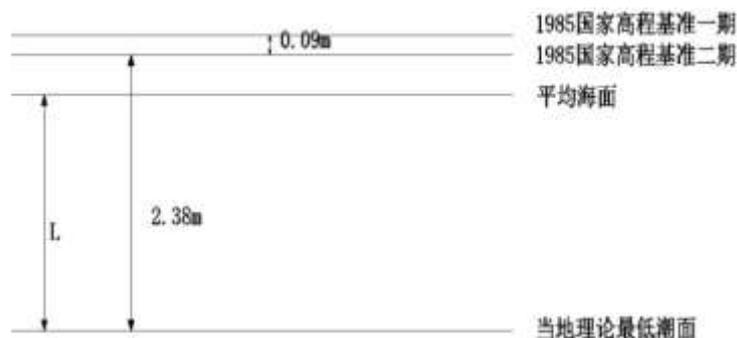


图 4.1.2-1 基面关系示意图

2、潮汐性质及潮型、潮位特征值

(1) 潮汐性质

杭州湾平均水深仅 8~10m 左右，浅海分潮显著。根据实测资料显示，工程海域海黄山至镇海海域（HK1+HO1）/HM2 大于 0.5，为非正规半日潮。

(2) 短期潮汐特征值

根据 2016 年的四季短期水文测验结果（表 4.1.2-1），杭州湾海域潮位呈半日潮特征，存在显著的潮汐日不等现象。潮差大，潮差随湾口至湾底增大，最大潮差 6.7m，平均潮差 4.8m。平均涨潮历时 5h40min，平均落潮历时 6h40min。

表 4.1.2-1 2015~2016 四季临时测站实测潮汐特征值

项目		潮位站											
		高背浦	陆中湾	滩浒	高背浦	陆中湾	滩浒	高背浦	陆中湾	滩浒	高背浦	陆中湾	滩浒
潮位	最高潮位 (cm)	226	429	292	255	370	328	260	378	322	201	382	254
潮位	最低潮位 (cm)	-182	-241	-217	-190	-246	-204	-193	-216	-223	-168	-267	-214
潮位	平均高潮位 (cm)	172	335	231	179	266	240	210	298	261	143	301	189
潮位	平均低潮位 (cm)	-143	-167	-157	-124	-171	-135	-127	-163	-143	-137	-238	-170
潮位	平均海平面 (cm)	22	89	49	33	35	62	51	48	72	8	22	21
潮差	最大潮差 (cm)	394	670	493	445	615	533	451	594	543	358	635	449
潮差	最小潮差 (cm)	200	306	243	163	263	210	169	273	207	167	417	198
潮差	平均潮差 (cm)	315	502	386	303	438	372	337	461	402	280	539	359
涨、落潮历时	平均涨潮历时 (h:min)	6:01	5:41	5:39	6:02	5:54	5:49	5:54	5:53	5:42	5:44	5:25	5:39
涨、落潮历时	平均落潮历时 (h:min)	6:24	6:48	6:45	6:21	6:29	6:36	6:31	6:32	6:43	6:41	6:57	6:44
基准面		1985 国家高程基准											
资料长度		2016.04.21~2016.05.05			2016.07.05~07.19			2016.10.16~10.30			2015.01.29~02.13		

3、设计水位

本工程拟建区域设计水位如下：

设计高水位： 3.86m

设计低水位： -1.80m

极端高水位： 5.36m

极端低水位： -3.20m

4.1.2.2 波浪

杭州湾的潮动能量来自外海潮波。太平洋潮波传至东海后，其中一部分进入杭州湾内，大洋的半日潮波由东南向西北传播，在舟山附近转而偏向西行，几乎与纬线平行。湾内其同潮时线呈弧形，南、北两岸发生高潮早于湾中央。

4.1.2.3 潮流

慈溪近岸深槽潮流为往复流性质，涨潮历时约 6 小时，落潮历时约 6.4 小时，流向受地形的影响，在不同岸段有所不同。从 2000 年 3 月在西三潮沟及工程附近水域的水文测验资料统计得到，在庵东滩面前沿深水区涨潮最大垂线平均流速为 3.16m/s，流向 193°，落潮最大垂线平均流速 2.45m/s，流向为 40°，涨潮流速大于落潮流速。西三潮沟内流态比较复杂，涨潮流自西南向东北，落潮前半潮同样如此，而当庵东滩面露出时，水流转向西南。

4.1.2.4 泥沙

杭州湾为强潮河口，潮汐涨落引起的水体吞吐，使得泥沙随之来回运移，从而滩面宽窄发生有规律的变化，潮流的强弱造成了各地段的侵蚀和淤积，潮汐和潮流是慈溪海岸地貌形态变化和泥沙运动的最重要的条件。中潮涨、落潮最大垂线平均含沙量 1.8~1.9kg/m³，大潮可达 5~9kg/m³。

杭州湾水体含沙量以细颗粒悬移质为主，中值粒径在 0.004~0.016mm 之间，以正常气候条件下冬夏季大潮周日连续站的平均值为例，明显分布着三个高值区和两个低值区，位于庵东浅滩前缘水域的高值区，平均含沙量 1.2~3.2kg/m³。

4.1.3 地形地貌

杭州湾在地貌上位于长江中、下游平原区浙北平原小区，是由滨海和湖沼环境中泥沙堆积形成，地势低平，一般海拔 2~7.5m，区内湖塘众多，河网密布。工程附近可分为陆地、滩地和海域三个地貌单元。

陆地地貌：杭州湾两岸为广阔的平原地形，地势平坦，局部有残丘分布，杭州湾大桥南岸地区为凸岸，呈舌状向北突出。

滩地地貌：杭州湾两岸均有滩地发育，以潮流作用下的粉质砂和淤泥质滩地为主，属潮滩地貌。杭州湾大桥南岸滩地称三北浅滩，以淤涨为主，近期淤涨速度东侧大于西侧，最宽处约9公里左右，滩坡和缓，坡降3~6‰，结构物以粉砂、亚砂土为主，结构上自南往北具草-泥-粉砂滩组合特征，尤其粉砂滩分布最广。

海域地貌：杭州湾位于钱塘江与东海衔接部位，为典型的喇叭形河口湾，东西长约100公里，南北宽度由湾口处100公里向西到湾顶处缩窄到20公里，湾底地形由东往西逐渐抬升，水深变浅。在杭州湾强劲的潮流作用下主要形成潮流冲槽与潮流脊两种地貌类型。

4.1.4 工程地质

工程区出露的地层主要为第四系全新统海积(Q4m)及第四系全新统冲海积(Q4al+m)。经钻探揭露，场区60.0m以浅主要分布的地层有人工填土、淤泥质土、粉土、粘性土、砂土等。

工程区大地构造单元属华南褶皱系(I 2)、浙东南褶皱带(II 3)、丽水-宁波隆起(III 7)、新昌-定海断隆(IV 9)东北部，地质构造属新华夏系，构造以断裂为主，主要有丽水—余姚深断裂和昌化—普陀大断裂，褶皱不发育。

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

工程区附近西侧宁波杭州湾新区护岸保滩工程（三期）地质资料如下：



图 4.1-1 地质勘查区与项目位置关系图

(1) 1号丁坝

1) 勘探布设

1号丁坝，每隔1500m左右布置1条勘探横断面，每横断面上设3只勘探点，堤中心线上1只勘探点，堤外侧1只勘探点钻孔。本次可研阶段全线共布置1条勘探纵断面，3条勘探横断面，7只钻孔，利用原十一塘勘探钻孔一只。

孔深：直堤堤中心线及堤外侧勘探点孔深20m。

2) 工程地质条件

1号丁坝，计3条勘探横剖面，合计7只勘探孔。经钻探揭露，25m以浅大致可分为2个地质层，共6个亚层，详见表4.1-10。

表 4.1-10 1号丁坝地基土层划分表

层号	土层名称	层顶标高(m)	层厚(m)	分布范围
2-1	淤泥质粉质粘土	-0.1~0.9	0.15~0.5	局部分布
2-2	砂质粉土	0.4~0.5	2.1~2.2	局部分布
2-3	砂质粉土	-1.7~3.52	5.35~7.8	沿线均有分布
2-4	砂质粉土	-8.3~-3.58	4.8~11.0	沿线均有分布
3-1	淤泥质粘土	-14.58~-13.0	2.3~9.0	局部缺失
3-2	淤泥质粉质粘土	-22.1~-13.2	3.5~25.5	沿线均有分布

3) 工程地质评价与建议

根据1号丁坝沿线地基岩土层的结构、埋藏条件、分布规律和物理力学性质，并结合原位测试成果，沿线地基土的评价情况如下：

①该堤基25m以浅主要土层为海~冲海相沉积的软土及粉土和淤泥质土组成，主要包括表层新近沉积的2-1淤泥质粉质粘土、中部2-2、2-3、2-4层砂质粉土和下部3层淤泥质土层。

②表层2-1淤泥质粉质粘土层含水量高、压缩高、强度低，流动性大，不宜直接作堤基，需处理。该层仅局部分布，厚度薄，对堤基稳定影响不大，但应重点关注深沟冲槽新近淤积较厚的2-1淤泥质粉质粘土层。

③2-2、2-3、2-4层厚度大，强度中等，压缩性中等，中等~弱透水，但属粉土粉砂地基，其抗冲刷能力差，为较好的堤基稳定层。

④深部的3层淤泥质土层含水量高、压缩性大、强度低，是堤坝沉稳验算控制层。

(2) 2号丁坝

1) 勘探布设

2号丁坝，中部布置1条勘探横断面，每横断面上设3只勘探点，堤中心线上1只勘探点，堤内外侧各1只勘探点。本次可研阶段共布置1条勘探纵断面，1条勘探横断面，5只钻孔，利用原十一塘勘探钻孔一只。

孔深：堤中心线及堤外侧勘探点孔深 20m。

2) 工程地质条件

2号丁坝，布置1条纵剖面，1条横剖面。经钻探揭露，20.0m以浅大致可分为2个地质层，共7个亚层，详见表4.1-11。

表 4.1-11 2号丁坝地基土层划分表

层号	土层名称	层顶标高(m)	层厚(m)	分布范围
2-1	淤泥质粉质粘土	1~1.4	0.3~2.2	分布于堤线南段
2-2	砂质粉土	-0.9~1.4	0.8~5.8	沿线均有分布
2-3	砂质粉土	-5.9~0	2.8~7.6	沿线均有分布
2-4	砂质粉土	-8.9~-5.0	4.6~7.5	沿线均有分布
2-5	粉质粘土夹粉土粉砂	-15.4~-12.3	2.5~11.3	沿线均有分布
3-1	淤泥质粘土	-16.7~-16.7	4.3~4.3	局部揭露
3-2	淤泥质粉质粘土 夹粉土粉砂	-25.4~-16.3	1.7~16.9	沿线均有分布

3) 工程地质评价与建议

根据2号丁坝沿线地基岩土层的结构、埋藏条件、分布规律和物理力学性质，并结合原位测试成果，沿线地基土的评价情况如下：

①该堤基 20.0m 以浅主要土层为海~冲海相沉积的软土及砂质粉土和淤泥质土组成，主要包括表层新近沉积的 2-1 淤泥质粉质粘土、中部 2-2、2-3、2-4 层砂质粉土、2-5 层淤泥质粉质粘土夹粉土粉砂和下部 3 层淤泥质土层。

②表层 2-1 淤泥质粉质粘土层含水量高、压缩高、强度低，流动性大，不宜直接作堤基，需处理。该层仅局部分布，厚度薄，对堤基稳定影响不大，但应重点关注深沟冲槽新近淤积较厚的 2-1 淤泥质粉质粘土层。

③2-2、2-3、2-4 层厚度大，强度中等，压缩性中等，中等~弱透水，但属粉土粉砂地基，其抗冲刷能力差，为较好的堤基稳定层。

④深部的 2-5 层粉质粘土夹粉土粉砂、3 层淤泥质土层含水量高、压缩性大、强度低，是堤坝沉稳验算控制层。

根据工程地质勘察报告，工程区土层勘探深度内主要分布 5 个地质层、16 个亚层。自上而分别为：

(1) 1素填土

灰色，以粉土为主，为护塘地填土。

(2) 2-1 淤泥质粉质粘土

灰~灰黄色，流塑，为表层新近淤积，含大量粉粒，切面粗糙，局部夹粉砂，压缩性较高，局部分布。

(3) 2-2 砂质粉土

灰色，湿~很湿，稍密~中密，略具层理，夹少量粘性土薄层，局部夹少量粉砂及云母碎屑，切面粗糙，无光泽，摇振反应迅速。

(4) 2-3 砂质粉土

灰~灰黄色，湿~很湿，稍密~密实，切面粗糙，含少量粉细砂及云母，无光泽，摇振反应迅速。

(5) 2-4 砂质粉土

灰~青灰色，湿~很湿，稍密~密实，团块状，夹少量粘性土薄层，局部含粉砂及云母碎屑，切面粗糙，无光泽，摇振反应迅速。

(6) 2-4 夹 淤泥质粉质粘土

灰色，流塑状，切面粗糙，局部粉粒含量较高。

(7) 2-5 粉质粘土夹粉土粉砂

灰，为淤泥质粉质粘土夹粉砂或粉土，流塑状，粉粒含量较高。

(8) 3-1 淤泥质粘土

灰色，流塑，局部软塑状，具层理，夹薄层粉土，切面光滑，土质细腻。

(9) 3-2 淤泥质粉质粘土夹粉土粉砂

灰色，为淤泥质粉质粘土夹粉砂或粉土，流塑状，局部软塑状，稍具层理，粉粒含量较多。

(10) 4-2 砂质粉土

灰色,稍密~中密，含云母碎屑及粉砂，切面粗糙，局部夹灰色或灰黄色粘性土薄层，摇震反应迅速。

(11) 5-1 粉质粘土

灰~青灰色，软塑状，具鳞片状结构，局部夹粉土粉砂，切面较光滑，韧性中等，干强度较高。

(12) 5-2 粘土

灰~青灰色，硬可塑，局部夹薄层粉土、粉砂，含少量腐殖质，切面光滑，干强度高。

(13) 5-3 粉质粘土

灰~灰褐色，可塑，含有机腐殖质，切面粗糙，局部粉砂含量较高，韧性一般，干强度一般。

(14) 5-4 砂质粉土

灰色，湿~很湿，稍密~中密，夹少量粘性土薄层，局部含少量粉砂及云母碎屑，切面粗糙，无光泽，摇振反应迅速。

(15) 5-5 粉砂混粉土

灰~灰绿色，密实，以粉砂为主，局部相变为砂质粉土。

(16) 5-6 砂质粉土

灰色，湿，稍密~中密状，切面粗糙，摇振反应迅速。

表 4.1-13 近场区主要断裂发育特征及活动性表

断裂名称	担山—盖山断裂（F3）	马渚—泗门断裂（F4）	长河—崇寿断裂（F5）	马渚—东山断裂（F6）	嘉善—壹山断裂（F7）	桐乡—黄姑断裂（F11）
规模	区内长度 25km	区内长度 30km	全长约 30km	全长约 52km	区内长度 60km	区内长度 35km
产状	断裂走向 65°左右，断面总体西倾	走向 20~30°	走向 50~70°，断面北西，高角度	走向 40~70°，倾向北西，倾角较陡	走向 320°，倾向南西，倾角 60~80°	总体走向 90~100°
性质	具正断层特征	/	具正断层特征	具正断层特征	具左旋水平位移特征	以走滑运动为主
活动性	晚更新世以来已基本停止活动	最新活动年代为中更新世晚期，最晚至晚更新世早期	最新活动年代为中更新世或中更新世前	最新活动年代为中更新世	最新活动年代为中更新世	最新活动年代为中更新世中期
位置	距南岸桥址约 33km	距南岸桥址约 12km	距南岸桥址约 9km	距南岸桥址约 11km	距北岸桥址约 11km	距北岸桥址约 2.3km

4.1.5 地震

杭州湾及其附近区域的大地构造单元位置处于扬子准地台和华南褶皱系的东端，两者以江绍断裂为界。杭州湾大桥横跨以上两大构造单元，大部分落在扬子准地台一侧。

区域构造断裂主要有北北东、北东、北西和近东西向四组，主干断裂有江山—绍兴深断裂、萧山—球川深断裂、昌化—普陀断裂和嘉善—壹山断裂。近场区主要断裂发育特征及活动性见下表。

以上断裂均为不活动断裂，活动年代较新的马渚—泗门断裂 F4 最新活动年代距今约 10 万年左右。

近场区范围内历史有感地震达 40 余次，最大者为 1523 年镇海 4³/₄ 级和 1678 年海盐 4³/₄ 级，未记载有 5 级以上地震。桥址区地震活动较弱，历史上未记载到地震。

4.2 自然资源概况

4.2.1 岸线资源

杭州湾岸线在历史上的演变是向北冲南淤为特征的，弧形岸线是杭州湾海岸线中较为常见的形态。北岸在东南方向强浪和涨潮的作用下岸线侵蚀，南岸在此期间虽有过侵蚀与淤积的交替变化，但总趋势是逐渐淤积和向外推进的。杭州湾海岸线总长

258.49km，其中人工及淤泥质岸线 217.27km，河口岸线 22.08km，基岩及沙粒质岸线 19.04km。目前由于杭州湾南北两岸海岸防护工程及围涂工程的实施，杭州湾岸线主要以人工岸线为主。

4.2.2 海涂资源

杭州湾沿海淤泥质滩涂广泛发育，滩涂淤涨条件良好，长江径流每年挟裹约 2 亿吨（20 世纪 90 年代以后）泥沙入海，其中部分扩散南下进入杭州湾，为项目区域沿岸海域带来大量泥沙，形成了以堆积地貌为主的海岸，提供了丰富的滩涂资源，主要淤积区是庵东浅滩、三北浅滩。

长江径流每年挟裹泥沙入海其中部分扩散南下进入杭州湾，形成了以堆积地貌为主的海岸。根据统计，杭州湾南岸理论基准面以上滩涂面积 61.33 万亩。杭州湾南岸除余姚区域外均属快速淤涨型海岸。历史上年平均淤涨速度为 25 米/年，在人工促淤干预下，淤涨速度为 50 米/年，自解放以来，该区域围垦面积超过 40 万亩。杭州湾南岸滩涂资源地理位置及社会经济条件优越，滩涂分布面宽、平坦，岸滩稳定、淤涨较快，地基承载力较强，围涂成本相对较低。滩涂开发历史长，技术成熟，开发利用的方向具有更多的适宜性，是进一步调整优化产业布局的重要后备土地资源。

4.2.3 渔业资源

慈溪沿海淤泥质潮滩非常宽阔，历来都有大规模平涂围网养殖，很适宜泥螺、弹涂鱼、海瓜子等生长。宁波市海洋环境监测中心（CMA 证书号：2014002216F）于 2016 年 4 月在项目用海区及其周边海域进行渔业资源拖网调查。本次调查捕获鱼类 8 科 17 种、虾类 2 科 6 种、蟹类 5 科 6 种、虾蛄类 1 科 1 种，各站渔业资源重量平均密度为 87.72kg/km²；尾数平均密度为 11960ind/km²。

4.2.4 港口锚地资源

慈溪沿海普遍滩宽水浅，基本没有宜港岸线，大多数沿海排涝闸浦稍区常有少量渔船锚泊，在一些水闸下游例如高背浦十塘闸、淞浦十塘闸、镇龙浦十塘闸、陆中湾十一塘闸还建有简易砂石料码头。

4.2.5 滨海旅游资源

宁波杭州湾新区近年来致力于打造宁波北部国际化新城，加快发展文化休闲旅游产业，旅游板块已成为新区三大功能板块之一。经过四年多的发展，已初步形成了湿地、文化、温泉三大旅游品牌。

（1）宁波方特东方神画

中国人自己的主题公园，一个有故事的公园，更是一座结合中国古典民俗文化和现

代科技全新主题公园，拥有八大分区、二十余个主题项目、两百多项景观项目。它以“传承历史文脉、保护文化遗产、融入高新科技、弘扬民主精神”为主题，综合现代高科技激光多媒体、立体特效、微缩实景、真人秀等先进设备资源，将我国华夏五千年璀璨文化中的经典传奇故事，建设成园区内不同文化典故的游乐项目。特别是女娲补天、梨园游记、木质过山车、纵横华夏、千古蝶恋等项目非常具有吸引力。

（2）宁波杭州湾国家湿地公园

公园位于杭州湾跨海大桥西侧，占地面积 63.8km²，目前开发面积 5000 亩，是东南亚最大的咸水湿地之一，长三角地区面积最大的湿地旅游区，宁波唯一一个国字号的湿地，也是世界级观鸟胜地，西伯利亚至澳大利亚候鸟迁徙路线中的重要驿站。原生态是杭州湾湿地最显著的特色。据世界权威观鸟组织观测，目前宁波杭州湾国家湿地公园已观测到的鸟类达到 220 余种，真正的“鸟类天堂”。目前，宁波杭州湾国家湿地公园正在申报国际重要湿地名录和国家 5A 级景区。

（3）海皮岛欢乐世界&水世界

巨资 12 亿元倾力打造的海皮岛，是融合杭州湾海洋文化特色的一组现代化高科技精品乐园。海皮岛由水、陆公园组成，拥有全国首家水上 5D 影院、长三角最大摩天轮、全国首台惊险双水环极等项目，水世界是目前国内最大的室内四季恒温水上乐园。

（4）杭州湾温泉世界

与海皮岛欢乐世界&水世界毗邻，是集娱乐健身、室内温泉、餐饮、住宿为一体的综合性温泉度假休闲中心。其泉水是来自于杭州湾口 2000 米下的海底岩石裂隙喷涌而出的热水泉，每天可出水 523m³，出水温达到 53℃。相比陆地温泉，海底温泉却是一处难寻，据悉现今全球仅 11 个国家约 30 处拥有，是可遇而不可求的珍贵自然养生资源，富含大量的溴、碘、偏硅酸、钾、钠、钙、镁、锌等微量元素和矿物质，为标准的海底氯化物温泉，具有海洋疗法与硫黄泉双重功能，达到良好的保健养生功效。

（5）跨海大桥海天一洲

位于宁波市杭州湾跨海大桥南航道桥以南约 1.7km 的延伸处，通过匝道桥与大桥主线连接，总建筑面积 41700 平方米，占海域面积 12000 平方米，是集游览观光、精品酒店、大桥展示馆、长三角主题旅游购物中心、商务洽谈等功能于一体的综合性旅游胜地，是杭州湾跨海大桥的点睛之作，国家 4A 级旅游景区。游客可在 145.6 米高的观光塔顶，透过全景落地玻璃尽揽海天全貌的醉人景致，“望海、观桥、品大桥”。

4.3 海域开发现状

根据实地踏勘，本项目区及其周边海域开发利用活动有围涂造地、已经清退的滩涂养殖、简易码头（砂石运输、渔船锚泊）、沿塘水闸以及护岸保滩工程等。

4.3.1 交通运输设施

目前新区已基本建成“十横十三纵”主要道路框架，区内交通便捷，主要用海工程如杭州湾跨海大桥工程、杭州湾大道工程等。

杭州湾跨海大桥南岸连接线：杭州湾跨海大桥南岸连接线与庵东互通立交与杭州湾大桥相连，向东南经崇寿、新浦、附海、观海卫，在石桥跨越 G329，在宁波市西北郊和宁波绕城公路相接，全长 57.43 公里，为双向六车道的高速公路，设计速度 100km/h，于 2008 年 5 月 1 日通车运营。

杭州湾大道：杭州湾大道是杭州湾新区内与沈海高速相平行的城市道路，与规划中的滨海八路相交，是进入本项目的主要南北向城市道路。现状为双向 2 车道，交通量较小。目前该道路北部区段尚未开工建设。

4.3.2 渔业

杭州湾南岸滩涂资源丰富，自古以来就有大量的居民从事渔业活动。主要包括海水养殖、海洋捕捞等活动。

1、海水养殖：杭州湾南岸有大量的滩涂资源，当地居民利用滩涂养殖活动主要集中在陆中湾以西、三八江以东、九塘以北的渔业水域。该区域滩涂不断淤积，滩涂露滩时间长，未按规定取得养殖或捕捞许可证明，采用串网、地笼网捕捞等形式的渔业生产活动已被取缔。根据新区产业发展方向，养殖塘将逐步清退。

2、海洋捕捞：杭州湾海域位于灰鳖洋渔场边缘，一直是小型流刺网、张网作业渔场，主要渔获物有鳊鱼、毛鲢、鳙鱼、鲳鱼、大黄鱼、鲨鱼、马鲛、海蜇以及虾蟹类等，近年来资源锐减，已难成渔汛。

4.3.3 填海造地

杭州湾南岸有大量的滩涂资源，近年来为了促进杭州湾新区经济发展，开展了重要的围涂工程：四灶浦西侧围涂工程、陆中湾两侧围涂工程、新区十二塘围涂工程等。

陆中湾两侧围涂工程：该围涂系省重点工程，位于慈溪市三北平原外侧的杭州湾南岸浅滩上，工程总投资 7.5 亿元，围涂总面积 5.85 万亩，于 2008 年 10 月开工，历时 4 年。工程分三期实施，一期工程完成围涂约 3 万亩，新建 50 年一遇标准海塘 9.65 公里，开挖面宽 100 米护塘河 9.59 公里；二期工程完成围涂 2.85 万亩，新建 50 年一遇标准北横堤 8.72 公里，新建陆中湾排涝水闸一座；三期工程新建 5 孔×4 米的节制闸 2

座、7跨×20米的桥梁2座、6跨×16米的桥梁1座及陆中湾出海闸泊船码头等。该工程的完工将大大提高海堤标准，增强宁波市西部抗旱排涝综合实力和一线海塘抵御自然灾害的能力，同时也将增加慈溪以至宁波市的土地供应，缓解该地区土地供应紧张的矛盾。此外，外海堤的建成，对区域景观和交通的改善也起到了很大作用。

四灶浦西侧围涂工程：该工程系市重点工程，位于庵东浅滩上，北临杭州湾，西濒西三潮沟，东南紧靠四灶浦，围涂总面积达0.44多万公顷，总投资超过4亿元。工程分东、中、西三片实施，并且考虑到与杭州湾大通道建设相衔接的要求，西片与东片在2001年11月均实现了堵口闭气。该围涂工程完工后立即产生了经济和社会效益，不仅有效提高慈溪西北部的排涝能力，增强了一线海塘御潮能力，还为杭州湾跨海大桥和杭州湾新区分别提供了333多公顷和0.2万多公顷的建设用地。

新区十二塘围涂工程：宁波杭州湾新区慈溪十二塘围涂工程（新区区块）位于杭州湾新区的北侧，东起四灶浦，西至陆中湾围涂工程西直堤，南起十一塘、北至钱塘江规划治导线，围涂面积为9.736万亩。主要建设内容包括20.967km的横堤，2.611km的西直堤，20.449km的六条隔堤、23.252km的护塘河、6.06km的排涝河、两座排涝闸、两座节制闸及三座跨江桥。工程计划总工期为7年，于2012年4月开工至2019年3月完工。项目围区内有四灶浦和陆中湾二条出海排涝闸，承担了慈溪市区周边的排涝任务，同时围垦形成的区域是通航产业园、吉利试车场、农业造地的重要空间保障。目前已形成围区4.6万亩。十二塘新增纳潮闸位于十二塘3#隔堤上，为中央环保督察整改工程，于2018年8月开工，2019年9月底完成。纳潮闸工程总投资4040.95万元，水闸净宽18m，闸底高程1.0m，规模为3孔×6m，水闸最大过闸流量154m³/s，闸前最高水位2.99m。

4.3.4 海岸防护功能

钱塘江河口涌潮强，河床平面摆动和冲淤幅度变化大，防汛形势严峻，为科学指导河口治理工作，由浙江省河口水利研究院编写的《钱塘江河口综合规划》为钱塘江河口的科学治理发挥了重要作用。该《规划》提出继续维持钱塘江河口两岸边界现有向外逐渐放宽的自然形态，通过合理缩窄江道，逐步固定主槽摆动，基本保持河口水域的自然形态和海塘岸线，符合钱塘江河口水沙运动和自然演变规律，在实施时具有灵活性，并能实现逐步推进，逐步受益，逐步完善，风险较小。在逐步缩窄方案中，《规划》还提出了在2020年规划水平年实施-2m（1985国家高程基准）的治导线方案，并对围涂、标准海塘加高加固、中水整治和围区排涝、岸线利用及取排水口，涌潮的景观保护等进行了规划。目前已经实施的防护工程有杭州湾建塘江两侧湿地保护堤坝工程、宁波杭州湾新区护岸保滩工程等。

杭州湾建塘江两侧湿地保护堤坝工程：该工程计划分两期实施，目前一期已经完工。杭州湾建塘江两侧湿地保护堤坝工程（一期）位于杭州湾大桥西侧、九塘以北滩涂区域，建设单位为宁波杭州湾新区海涂围垦开发有限公司，主要建设内容为1条横堤，总长5391m；2条隔堤，建塘江隔堤南起九塘闸，北距钱塘江河口规划治导线约100m，全长为3836m；中隔堤南起十塘海堤西端，北距钱塘江河口规划治导线约100m，全长为3428m。1座纳潮闸，设于横堤处，与海堤同轴布置。目前1号横堤、建塘江隔堤、中隔堤已经完工，其他附属设施正在建设完善。

宁波杭州湾新区护岸保滩工程：该工程计划分三期实施，目前一期、二期已经完工。一期建设2条防潮堤，共长10.267km，用海总面积为42.0475hm²，2015年5月完工。二期工程：建设内容为新建2条防潮堤、2座纳排闸。防潮堤各长800m，共长1.6km，共9.2588公顷，2016年1月完工。通过一工程、二期工程的实施，建设成200年一遇的高标准防潮堤，使该段海塘的防潮能力得到极大的提高，将有效保障杭州湾新区生命和财产安全。工程实施后，促淤效果较明显，为后期滩涂开发利用节约成本起到了明显效果。

4.3.5 湿地保护区

浙江杭州湾国家湿地公园坐落于宁波市杭州湾新区西北部，杭州湾跨海大桥南岸西侧，属庵东沼泽区国家重要湿地。公园所在的杭州湾位于我国滨海湿地的南北分界线上，杭州湾海涂也是中国八大盐碱湿地之一，属于典型的近海与海岸湿地生态系统。由于地处河流与海洋的交汇区，是我国东部大陆海岸冬季水鸟最富集的地区之一，也是东亚——澳大利西亚候鸟迁徙路线中的重要驿站和世界濒危物种黑嘴鸥、黑脸琵鹭的重要越冬地与迁徙停歇地，生态区位十分重要。公园范围东起三八江，西至建塘江，南接九塘堤坝，北临杭州湾浅海水域，包括森林、沼泽、滩涂和浅海等，地理坐标为东经121°3'28.63"~121°9'54.89"，北纬30°17'1.31"~30°23'54.77"，总面积6376.69hm²，其中湿地面积6261.58hm²，湿地率98.19%。

5 环境现状调查与评价

5.1 水文动力环境现状调查与评价

a 调查时间

宁波市海洋环境监测中心站于 2016 年 4 月和 10 月中、下旬在杭州湾海域进行了春秋两季海洋水动力调查。

b 调查站位

布设 2 个（高背浦 GBP 和陆中湾 LZW）临时潮位观测站，11（L1~L11）水文观测站。定点测站的观测坐标见表 5.1-1，具体位置见图 5.1-1。

表 5.1-1 2016 年 4 月和 10 月杭州湾新区附近水域海洋动力环境调查站位坐标

测站	坐标		观测项目
	CGCS2000		
	经度 (E)	纬度 (N)	
L1	120°57'23.0"	30°23'47.0"	水文泥沙
L2	121°01'18.0"	30°23'31.0"	水文泥沙
L3	121°04'30.0"	30°22'18.0"	水文泥沙
L4	121°09'28.0"	30°25'27.0"	水文泥沙
L5	121°13'25.0"	30°26'29.0"	水文泥沙
L6	121°13'25.0"	30°30'16.0"	水文泥沙
L7	121°13'25.0"	30°34'45.0"	水文泥沙
L8	121°16'49.0"	30°26'05.0"	水文泥沙
L9	121°34'42.0"	30°21'06.0"	水文泥沙
L10	121°39'13.0"	30°28'25.0"	水文泥沙
L11	121°44'55.0"	30°38'09.0"	水文泥沙
GBP	121°31'01.3"	30°13'13.2"	水位
LZW	121°16'11.0"	30°24'16.2"	水位

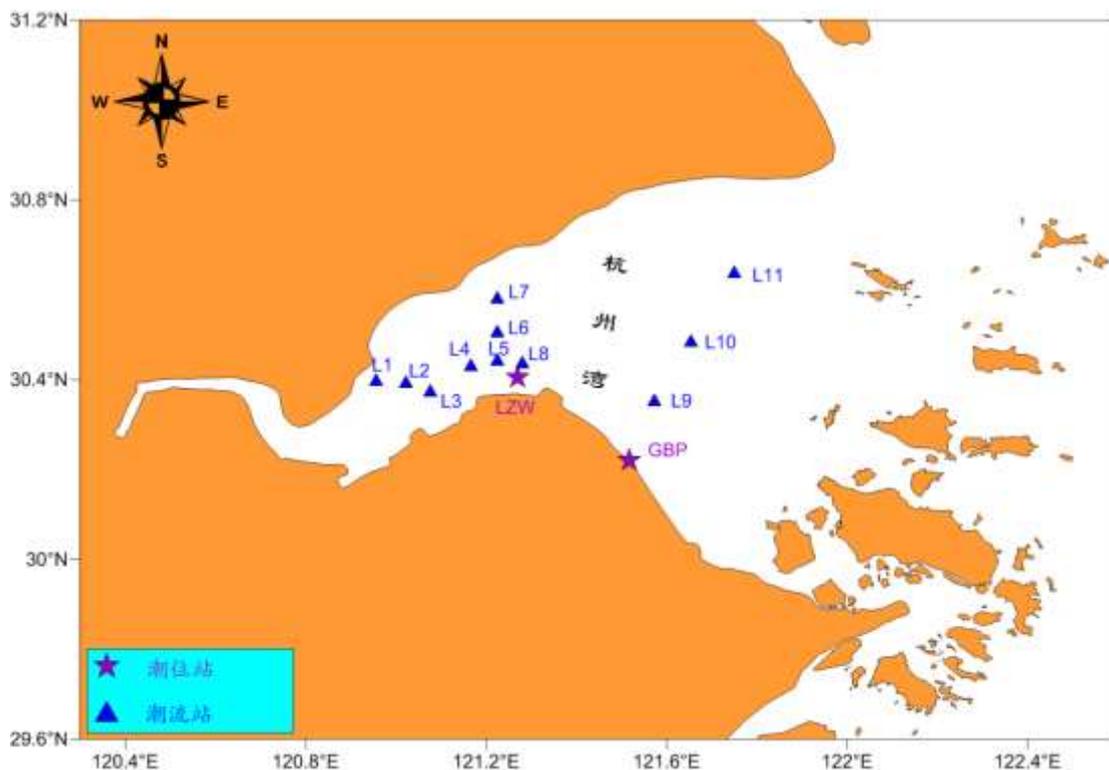


图 5.1-1 2016 年 4 月和 10 月水文监测站布置图

c 调查方法

(1)水深、潮流(流速、流向)观测

方法一：采用 valeport106 水流仪观测，观测层次按实测水深进行分层：当水深 $\geq 4\text{m}$ 时,采用六点法，即水面(水面以下 0.5m 处，下同)、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H、底(离海底 0~1.0m，下同)；当 $2\text{m} \leq \text{水深} < 4\text{m}$ 时,采用三点法,即 0.2H、0.6H、0.8H 层；当水深 $< 2\text{m}$ 时，采用一点法，即 0.6H 层观测。大、中、小潮航次从落潮流前 1 小时开始观测，每小时(取正点记录)观测一次，每次观测时长为 60s，每条垂线、每个航次满足连续观测二落二涨(2 个完整潮期)的要求。在四个特征值附近，即落急、落憩、涨急、涨憩加密半小时观测一次。外业观测时流向采用磁北流向。水深测量采用 HY-100 型重磅水文绞车绳长计数器、偏角器和铅鱼测定。观测前，对钢丝绳长度与计数器要进行校正；当水深、流速较大，钢丝绳与垂线偏角大于 10° 时，应测量偏角，并进行相应测点的水深改正。

方法二：采用 ADCP 观测，大、中、小潮航次从落潮流前 1 小时开始观测，观测间隔为半小时一次，每条垂线、每个航次满足连续观测二落二涨(2 个完整潮期)的要求。层宽根据水深情况设成 0.5~1.0m。

水深直接采用经过吃水改正的 ADCP 水深。

ADCP 测验时严格按照 ADCP 有关安装要求进行安装。

(2)含沙量采样、分析

全部采用积点法，取样层次同流速流向观测，大、中、小潮航次从落潮流前 1 小时开始观测，起迄时间与测流同步，每小时取样一次(正点取样)；每潮结束时再取一次水样，达到与潮流观测同步。采样采用横式采样器，倒入样瓶时将水样搅匀，每次采水量不少于 500ml，室内分析采用烘干法。

(3)悬沙粒度采样、分析

大、中、小潮期间观测，在 0.6H 层取样；选用在白天潮的四个潮流特征时段(落急、落憩、涨急、涨憩)的悬沙样进行悬沙粒度分析,每个水样容积为 10L。水样采样采用横式采样器。

室内粒度分析采用 MasterSizer2000 激光粒度分析仪分析。

(4)底质采样、分析

大、中、小潮观测，每个点位各取一个底质进行底质粒度分析，底质取样采用抓斗式采样器，泥样不少于 500g。

室内粒度分析采用 MasterSizer2000 激光粒度分析仪分析。

(5)风速、风向观测

风况(风速、风向)的观测采用国产 DEM6 型轻便三杯风速、风向仪，在 3#垂线上每逢双正点观测一次。

5.1.1 潮汐

1、潮汐特征

杭州湾的潮动能量来自外海潮波。太平洋潮波传至东海后，其中一部分进入杭州湾内，大洋的半日潮波由东南向西北传播，在舟山附近转而偏向西行，几乎与纬线平行。湾内其同潮时线呈弧形，南、北两岸发生高潮早于湾中央。

为了进一步了解调查水域的潮位变化特征，根据高背浦和陆中湾 2 个临时潮位站大、中、小潮的同步潮位资料，统计得到潮汐特征如表 5.1-2~5.1-3 所示。由表可见：

(1) 陆中湾潮差和平均高潮位均大于高背浦，杭州湾由外向里潮差增大。2016 年 4 月份高背浦最大潮差 3.94m，最小潮差 2.00m，平均潮差 3.15m；陆中湾最大潮差 6.70m，最小潮差 3.06m，平均潮差 5.02m。2016 年 10 月份高背浦最大潮差 3.37m，

最小潮差 1.69m，平均潮差 4.51m；陆中湾最大潮差 5.94m，最小潮差 2.73m，平均潮差 4.61m。

(2) 2个临时潮位站平均落潮历时都长于平均涨潮历时。2016年4月份高背浦平均涨潮历时 6h01min，平均落潮历时 6h24min；陆中湾平均涨潮历时 5h54min，平均落潮历时 6h31min。2016年10月份高背浦平均涨潮历时 5h54min，平均落潮历时 6h31min；陆中湾平均涨潮历时 5h43min，平均落潮历时 6h32min。

表 5.1-2 2016 年 4 月调查海区同步 15 天实测潮汐特征值

站 位		高背浦	陆中湾
潮 位	最高潮位	2.26m	4.29m
	最低潮位	-1.82m	-2.41m
	平均高潮位	1.72m	3.35m
	平均低潮位	-1.43m	-1.67m
潮 差	最大潮差	3.94m	6.70m
	最小潮差	2.00m	3.06m
	平均潮差	3.15m	5.02m
涨、落潮历时	平均涨潮历时	6h01min	5h41min
	平均落潮历时	6h24min	6h48min
基准面	85 高程		
资料时间	2016 年 4 月 21 日至 2016 年 5 月 5 日		

表 5.1-3 2016 年 10 月调查海区同步 15 天实测潮汐特征值

站 位		高背浦	陆中湾
潮 位	最高潮位	2.60m	3.78m
	最低潮位	-1.93m	-2.16m
	平均高潮位	2.10m	2.98m
	平均低潮位	-1.27m	-1.63m
潮 差	最大潮差	3.37m	5.94m
	最小潮差	1.69m	2.73m
	平均潮差	4.51m	4.61m
涨、落潮历时	平均涨潮历时	5h54min	5h53min
	平均落潮历时	6h31min	6h32min
基准面	85 高程		
资料时间	2016 年 10 月 15 日至 2016 年 10 月 29 日		

5.1.2 潮流

(1) 潮流流路

涨潮流：东海潮波在向浙北沿海传播的过程中，受舟山群岛影响，分为南北两股传

入杭州湾水域。南股经舟山群岛的金塘、册子、秀山等十几条水道进入杭州湾南部水域，而北股则通过大衢山至大戢山，向西传入杭州湾北部水域。两股潮流几乎同时到达杭州湾口。

落潮流：主要受杭州湾地形及水深条件影响，流势较强，落潮流方向随地形变化，由东北偏东转向东南。

（2）潮流流速

潮流观测资料统计得到的涨、落潮平均流速及流向和最大流速及流向的结果列于表 5.1-4~表 5.1-5。

2016 年春、秋两季水文测验表明工程区水域潮流流速强劲，秋季潮流强于春季。如上述的特征流速统计所示，海区上层潮流普遍为落潮流占优，下层潮流多个站点出现涨潮流占优的特征，整体看海区落潮流占优，实测最大流速都出现在大潮期间。流速分布特征为：总体外侧流速大，里侧流速小，由外向里流速略有减小；东侧流速大，西侧流速小，由东向西流速逐渐减小。而潮流在垂向分布上，各测站的最大流速一般出现在表层，流速值随深度减小。

2016 年 4 月最大涨潮流速为 3.65m/s，对应流向为 226°，出现在 L4 测站表层；最大落潮流速为 3.47m/s，对应流向为 68°，出现在 L1 测站表层。垂向平均的最大涨潮流速为 3.0m/s，流向为 234°，出现在 L4 测站；垂向平均的最大落潮流速为 2.99m/s，流向为 73°，出现在 L1 测站。

2016 年 10 月最大涨潮流速为 3.71m/s，对应流向为 265°，出现在 L4 测站表层；最大落潮流速为 3.46m/s，对应流向为 96°，出现在 L4 测站 0.6H 层。垂向平均的最大涨潮流速为 3.45m/s，流向为 348°，出现在 L3 测站；垂向平均的最大落潮流速为 3.13m/s，流向为 137°，出现在 L4 测站。

表 5.1-4 2016 年 4 月份调查各点位最大流速、流向统计（单位：m/s,°）

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂向平均	
			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	流向
大潮	L1	涨潮	298	241	288	294	263	300	236	293	211	318	200	333	246	314
		落潮	347	68	337	66	305	65	284	61	233	61	201	64	284	63
	L2	涨潮	294	208	286	204	279	206	272	213	245	214	210	340	266	208
		落潮	296	65	300	141	276	111	264	59	207	61	187	80	257	73
	L3	涨潮	365	226	323	227	298	226	272	225	220	225	192	227	278	225
		落潮	336	102	328	144	290	95	247	133	207	92	175	145	263	144
	L4	涨潮	365	242	357	239	333	239	302	235	251	238	158	243	300	234
		落潮	281	113	282	102	273	67	262	64	224	66	180	72	245	74
	L5	涨潮	350	280	345	279	320	281	286	281	233	280	144	296	286	329
		落潮	234	89	232	88	228	92	198	137	140	112	106	110	190	97
	L6	涨潮	236	342	223	337	213	297	193	346	153	327	167	324	160	308
		落潮	262	88	255	115	234	103	200	123	179	131	135	122	212	115
	L7	涨潮	229	307	239	302	234	282	203	277	183	277	138	345	206	284
		落潮	207	110	210	148	194	110	172	117	140	129	107	137	172	117
	L8	涨潮	309	292	292	296	276	292	268	282	234	281	168	279	261	282
		落潮	251	109	267	108	265	108	234	117	182	146	144	134	229	106
	L9	涨潮	228	315	252	313	254	317	247	319	189	347	163	331	224	314
		落潮	239	143	233	149	216	148	182	145	157	146	121	141	189	147
	L10	涨潮	228	335	203	321	178	314	158	319	148	320	142	320	174	315
		落潮	229	136	209	133	186	136	158	139	136	145	124	148	171	132
	L11	涨潮	176	355	167	356	163	352	149	355	142	358	124	355	151	350
		落潮	203	87	193	145	170	94	151	92	137	142	114	141	153	91
小潮	L1	涨潮	256	328	255	285	251	220	244	232	201	265	158	263	230	223
		落潮	344	72	329	75	318	68	306	74	266	82	215	65	299	73
	L2	涨潮	247	267	244	231	231	213	206	223	183	224	127	230	210	217
		落潮	277	85	272	73	257	63	246	63	188	64	131	137	230	59
	L3	涨潮	267	229	257	226	218	227	188	227	158	236	101	236	201	227
		落潮	284	90	274	74	249	83	210	101	157	149	108	81	217	95
	L4	涨潮	261	248	257	251	256	236	268	255	221	262	146	332	240	252
		落潮	254	79	250	139	238	144	228	106	195	130	144	148	222	102
	L5	涨潮	251	321	238	315	218	318	180	326	143	323	120	337	189	319
		落潮	220	89	202	131	186	113	404	115	136	145	85	97	169	107
	L6	涨潮	219	330	215	332	209	336	197	316	149	343	116	331	182	324
		落潮	244	104	222	92	191	134	164	102	120	115	81	124	161	117
	L7	涨潮	165	344	165	310	168	359	178	348	160	327	138	323	158	298

	落潮	178	98	172	83	162	80	154	91	119	131	76	106	140	140
L8	涨潮	256	355	244	298	205	320	184	347	150	325	93	339	182	312
	落潮	243	105	248	128	232	110	196	108	157	122	109	145	192	110
L9	涨潮	169	300	169	301	179	320	174	340	163	341	109	349	152	316
	落潮	180	149	181	148	175	146	167	140	148	142	86	146	149	145
L10	涨潮	157	302	159	349	156	348	170	352	163	346	86	357	151	319
	落潮	180	144	169	146	170	140	163	145	142	148	112	147	157	141
L11	涨潮	179	356	168	356	162	355	145	358	116	359	94	358	145	353
	落潮	167	149	160	148	137	131	116	128	105	102	91	135	123	134

表 5.1-5 2016 年 10 月份调查各点位最大流速、流向统计（单位：m/s,o）

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂向平均	
			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	流向
大潮	L1	涨潮	305	225	279	223	266	220	244	225	238	227	234	227	249	221
		落潮	307	119	307	101	304	95	292	93	288	95	267	144	288	94
	L2	涨潮	313	244	294	227	289	221	250	252	220	234	211	233	254	214
		落潮	333	83	327	77	319	74	290	124	284	104	209	89	296	85
	L3	涨潮	338	351	361	354	369	351	350	353	329	335	295	217	345	348
		落潮	312	49	340	90	328	135	346	96	325	87	256	129	313	137
	L4	涨潮	371	265	371	263	343	356	322	344	299	341	268	336	328	341
		落潮	328	118	327	139	289	115	276	134	245	94	208	91	277	140
	L5	涨潮	362	320	354	297	336	293	294	309	255	326	243	355	304	304
		落潮	311	86	309	87	315	140	258	124	234	113	224	110	276	125
	L6	涨潮	312	277	301	322	303	360	283	348	249	341	193	351	274	355
		落潮	305	99	299	130	285	140	272	134	201	148	182	129	253	127
	L7	涨潮	247	259	251	295	217	304	225	356	192	349	163	354	213	301
		落潮	248	90	235	147	219	135	210	141	208	134	182	129	212	132
	L8	涨潮	333	307	317	337	302	308	279	326	219	296	154	303	267	303
		落潮	303	121	283	124	278	118	273	121	214	143	170	118	244	109
	L9	涨潮	293	304	271	318	276	319	268	325	217	332	182	347	238	316
		落潮	279	144	267	146	256	148	226	148	175	149	139	149	226	147
	L10	涨潮	270	293	246	298	234	323	198	308	175	320	137	323	209	310
		落潮	259	139	237	138	217	138	188	129	155	134	135	137	198	140
	L11	涨潮	243	354	224	307	196	300	175	297	156	357	133	323	183	291
		落潮	255	119	250	103	223	115	192	108	154	124	128	148	193	141
小潮	L1	涨潮	208	191	202	198	191	214	176	225	161	262	122	254	172	210
		落潮	213	141	208	77	199	64	185	55	157	51	126	52	183	61
	L2	涨潮	170	311	163	232	153	223	138	227	117	245	98	226	140	227
		落潮	168	124	159	65	150	96	139	59	114	78	91	89	138	59

L3	涨潮	126	258	131	218	135	215	129	217	105	227	84	219	119	215
	落潮	144	146	143	135	135	110	125	117	109	112	93	100	120	124
L4	涨潮	196	306	194	321	177	317	156	341	121	350	79	347	155	296
	落潮	177	142	175	78	168	75	162	83	149	82	89	76	156	139
L5	涨潮	213	338	207	329	198	335	182	327	149	311	114	330	180	323
	落潮	154	125	152	110	145	95	132	107	118	115	87	116	134	106
L6	涨潮	173	290	167	311	149	312	138	343	106	358	82	327	136	359
	落潮	179	115	170	103	158	110	129	130	102	137	73	119	135	116
L7	涨潮	130	322	128	278	123	267	111	334	90	343	72	324	106	278
	落潮	124	140	122	125	113	101	102	85	85	87	72	117	101	131
L8	涨潮	189	286	178	293	164	296	144	290	122	306	89	320	148	295
	落潮	148	149	148	127	138	128	123	137	106	140	95	129	124	123
L9	涨潮	169	353	156	347	142	332	130	346	116	337	83	347	124	354
	落潮	154	149	151	142	146	147	130	148	90	149	78	148	125	145
L10	涨潮	134	327	124	312	116	332	105	297	86	311	68	309	102	306
	落潮	149	121	150	119	143	109	134	114	98	119	70	142	122	111
L11	涨潮	129	334	121	323	114	328	94	350	80	326	63	356	95	323
	落潮	162	147	152	143	132	140	109	121	83	148	68	143	117	128

(3) 潮流流向

调查水域 11 个测站潮流流向皆较为规律，潮流以半日潮流为主，呈明显的往复流顺湾形流动。涨潮流流向由杭州湾西侧的西南偏西转向为东侧的西北偏西方向，落潮流流向由西侧的东北偏东转向为东侧的东南偏东方向。主要由于受地形变化影响，各个测站涨落潮流流向表现有所不同。

2016 年 4 月，L1、L6、L7、L8、L9、L10 测站涨潮流流向基本集中在 $280^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 之间；落潮流流向大致集中在 $90^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 之间；L2、L3、L4 测站，涨潮流流向基本集中在 $200^{\circ}\sim 230^{\circ}$ 之间；落潮流流向大致集中在 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 之间；L5 和 L11 测站，涨潮流流向基本集中在 $330^{\circ}\sim 350^{\circ}$ 之间；落潮流流向大致集中在 $90^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 之间。

2016 年 10 月，L5、L7、L8、L9、L10 和 L11 测站涨潮流流向基本集中在 $290^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 之间；落潮流流向大致集中在 $130^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 之间；L6、L3、L4 测站，涨潮流流向基本集中在 $340^{\circ}\sim 350^{\circ}$ 之间；落潮流流向大致集中在 $130^{\circ}\sim 140^{\circ}$ 之间；L1 和 L2 测站，涨潮流流向基本集中在 $210^{\circ}\sim 220^{\circ}$ 之间；落潮流流向大致集中在 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 之间。

5.1.3 波浪

引用杭州湾跨海大桥区域的波浪观测资料：全年常浪向为 NW 向，出现频率

20.93%，平均波高 0.1m，最大波高 0.7m；次常浪向为 E 向，出现频率 20.39%，平均波高 0.2m，实测最大波高 3.0m；强浪向为 ENE~ESE 向。从实测波浪资料来看，桥区水域波高较小，水域年平均波高仅为 0.2m，年内约 98%的波高小于 0.6m；但受台风影响时，会产生大浪。桥区水域主要受风浪影响，风浪频率达 98.72%。

5.1.4 含沙量

1、含沙量分布

（1）最大、最小含沙量及平均含沙量

2016 年 4 月实测最大含沙量为 5.541kg/m^3 ，出现在 L8 测站大潮汛落潮期的底层；最小含沙量为 0.249kg/m^3 ，出现在 L2 测站小潮汛涨潮期的表层。垂向平均含沙量最大值为 3.299kg/m^3 ，出现在 L8 测站大潮汛落潮期；最小值为 0.577kg/m^3 ，出现在 L10 测站小潮汛涨潮期。调查期间平均含沙量为： 1.427kg/m^3 。

2016 年 10 月实测最大含沙量为 3.127kg/m^3 ，出现在 L3 测站大潮汛落潮期的底层；最小含沙量为 0.135kg/m^3 ，出现在 L4 测站小潮汛涨潮期的表层。垂向平均含沙量最大值为 2.245kg/m^3 ，出现在 L3 测站大潮汛落潮期；最小值为 0.289kg/m^3 ，出现在 L7 测站小潮汛涨潮期。调查期间平均含沙量为： 0.706kg/m^3 。

（2）含沙量的大、小潮变化

2016 年 4 月，大潮的平均含沙量较大，小潮的平均含沙量较小，大潮平均含沙量为 1.634kg/m^3 ，小潮平均含沙量为 1.22kg/m^3 ，大、小潮平均含沙量比值为 1: 0.747。各潮汛最高含沙量大潮较大，小潮较小。大潮最高含沙量为 5.541kg/m^3 ，小潮最高含沙量为 3.992kg/m^3 。

2016 年 10 月，大潮的平均含沙量较大，小潮的平均含沙量较小，大潮平均含沙量为 0.798kg/m^3 ，小潮平均含沙量为 0.614kg/m^3 ，大、小潮平均含沙量比值为 1: 0.769。各潮汛最高含沙量大潮较大，小潮较小。大潮最高含沙量为 3.127kg/m^3 ，小潮最高含沙量为 1.595kg/m^3 。

（3）含沙量的涨、落潮变化

2016 年 4 月涨潮平均含沙量为 1.307kg/m^3 ，落潮为 4.562kg/m^3 ，平均含沙量涨潮略低于落潮。大、小潮涨潮平均含沙量分别为 1.445kg/m^3 、 1.170kg/m^3 ，而其落潮平均含沙量分别为 1.858kg/m^3 、 1.265kg/m^3 。大、小潮的平均含沙量都是涨潮稍小于落潮。涨、落潮最高含沙量分别为： 2.566kg/m^3 、 3.299kg/m^3 ，涨、落潮最低含沙量分别

为 $0.577\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $0.568\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2016年10月涨潮平均含沙量为 $0.792\text{kg}/\text{m}^3$ ，落潮为 $0.612\text{kg}/\text{m}^3$ ，平均含沙量涨潮略低于落潮。大、小潮涨潮平均含沙量分别为 $0.738\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $0.592\text{kg}/\text{m}^3$ ，而其落潮平均含沙量分别为 $0.845\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $0.631\text{kg}/\text{m}^3$ 。大、小潮的平均含沙量都是涨潮稍小于落潮。涨、落潮最高含沙量分别为： $1.973\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $2.245\text{kg}/\text{m}^3$ ，涨、落潮最低含沙量分别为 $0.289\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $0.296\text{kg}/\text{m}^3$ 。

（4）含沙量的垂向分布和水平分布

含沙量的垂向变化明显，随着水深的增加，含沙量逐渐升高。最高含沙量出现在底层，最低含沙量出现在表层。

2、悬沙运移

2016年4月和10月，调查海域多数测站涨潮潮量略占优势，在调查期间，工程海域涨潮输沙率占优势，且绝对值较小，但sw3测站的落潮输沙率略占优势。另一个明显的特征为：大潮输沙率>小潮。在调查期间测站的输沙以落潮流方向为主。

综上所述，在调查期间，工程海域水沙随潮流往复进出，总体上为落潮流方向，与杭州湾北进南出的输沙特征基本相符。悬沙输移量级可达 $105\sim 106\text{kg}/\text{d}$ 。

3、悬浮体粒度分析

2016年4月水文调查中悬移质的粒度分析结果表明，悬沙的中值粒径在 $8.43\sim 11.80\mu\text{m}$ ($6.41\sim 6.89\phi$) 之间，平均粒径在 $10.11\sim 22.01\mu\text{m}$ ($6.63\sim 5.51\phi$) 之间，按照海洋规范分类为粉砂。悬沙中值粒径的时间和空间分布较为均匀。

2016年10月水文调查中悬移质的粒度分析结果表明，悬沙的中值粒径在 $7.23\sim 10.45\mu\text{m}$ ($7.52\sim 6.58\phi$) 之间，平均粒径在 $8.97\sim 16.38\mu\text{m}$ ($6.97\sim 6.14\phi$) 之间，按照海洋规范分类为粉砂。悬沙中值粒径的时间和空间分布较为均匀。

5.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

5.2.1 工程区水下地形

工程水域位于杭州湾南岸边滩。岸滩断面地形分带明显，由潮间带滩地、水下斜坡和海床三部分组成，沿岸等深线基本与岸线平行，见图 5.2-1。-2m 以上为潮间带滩地，-2m~-10m 为滩坡区，也称水下斜坡，坡度在 $7\sim 10\%$ 之间，它似同一道堤坝的边坡，坡面平整，斜置水下，和海底床面构成交角，形成一条明显的转折带；-10m 以下深水

区域，进入南岸深槽区。工程位于滩地区域，滩面较高，据最新 1:2000 地形测图可见（图 5.2-2），桥位区域滩面高程 5m 左右，匝道区域高程在 3-4m。

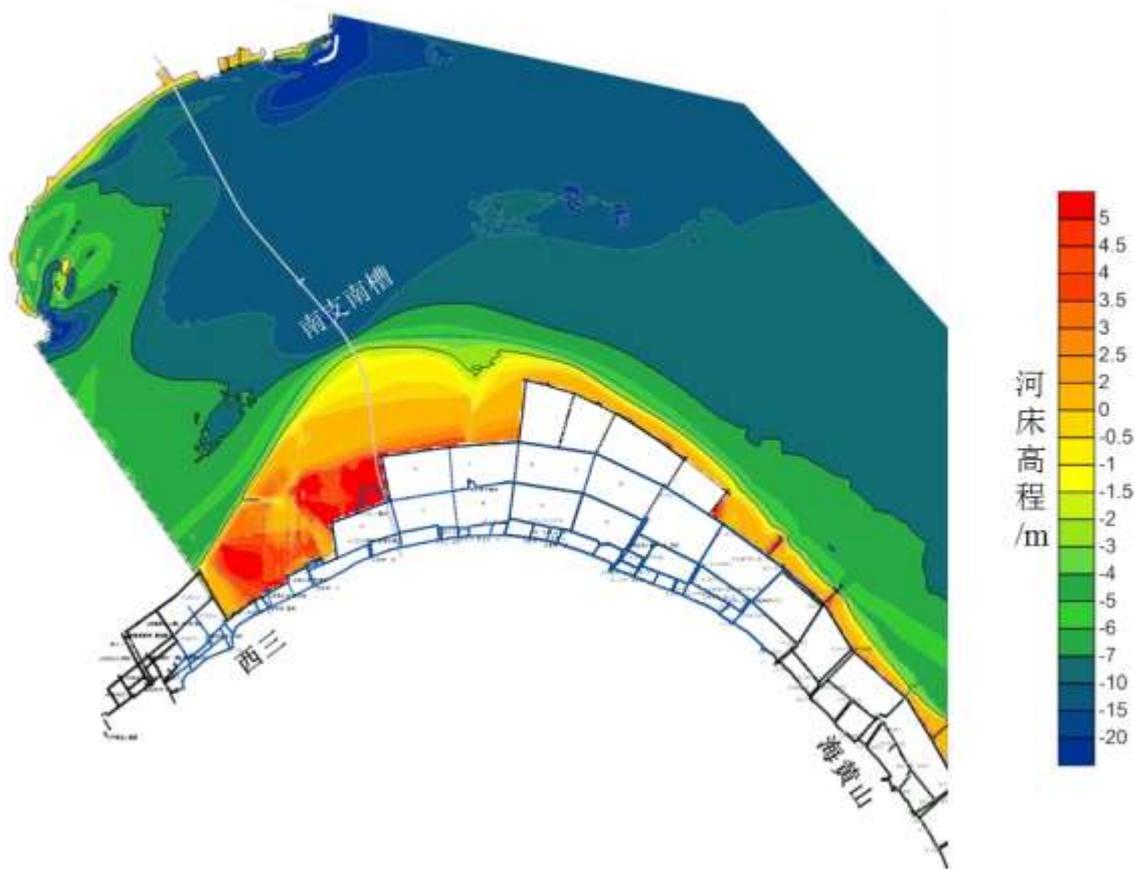


图 5.2-1 工程区滩槽格局

5.2.2 岸线变迁

5.2.2.1 岸线历史时期的变化

海岸线随岸滩涨坍和人为围筑海塘而变迁。工程所在的杭州湾南岸岸线在历史时期虽然有涨、坍交替变化，但是总的趋势是逐渐淤涨外推的。南岸由于滩面淤涨，加上人工围垦造地，岸线不断向海推进，现岸线基本上为人工围筑的海塘。

杭州湾与长江口相毗邻，丰沛的水沙入海对杭州湾的形成和演变有深刻的影响。根据研究，在整个历史时期，伴随着人类活动的增强，杭州湾南岸边滩不断向外推进。公元 11 世纪时开始沿临山～浒山～龙山一线修筑海塘，14 世纪后，南岸滩涂淤涨加快，筑塘围涂工作基本未间断，至建国前，历时 600 余年共建成塘线 7 条，围垦土地约 560km²（84 万亩），据史料分析，历史时期滩面平均每年向外推进 25m。尤其新中国成立以来，开展了大规模的促淤围垦活动，建成八、九、十塘，围涂面积约 118km²（20 万亩），

使岸线向外推移速度明显加快，达到每年 50~100m。历次围涂的塘线位置见图 5.2-2 和表 5.2-1。

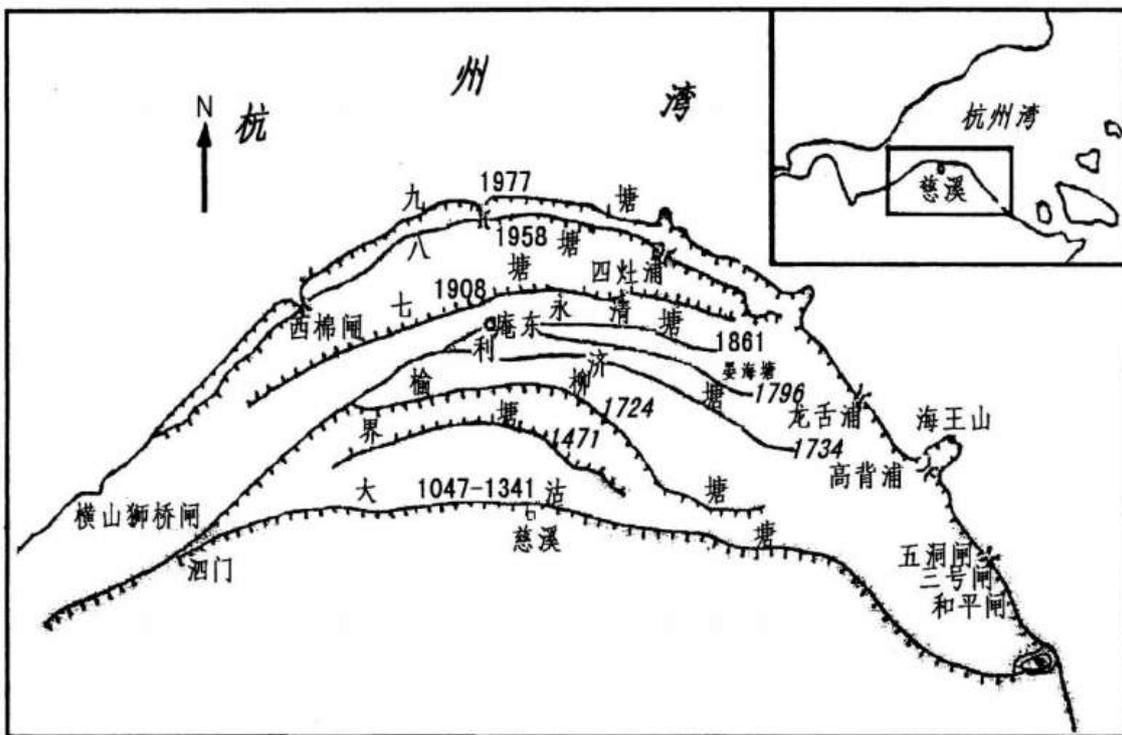


图 5.2-2 杭州湾南岸历史时期岸线变迁

表 5.2-1 南岸海塘修筑年代及岸线向外推进速度

海塘名称	修筑年代	海塘间距(m)	平均外推速度(m/a)
大沽塘（一）	1047~1341	1700	4-12
界塘（二）	1489		
榆柳塘（三）	1724	4430	19
利济塘（四）	1734	700	70
晏海塘（五）	1796	1000	16
永清塘（六）	1861	2000	30
七塘	1908	1000	21
八塘	1958	3700	74
九塘	1977	1000	52

注：据浙江省海岸带资源综合调查报告。

5.2.2.2 现代岸线变迁

图 5.2-4 为钱塘江河口常规测量岸线变迁图，图中 1959 年的岸线相当于八塘。从图中可以看出，1959 年以来随着围垦工程的实施，南岸岸线逐渐向北前移，其中工程上游的 A 断面 1959 年至今外推约 3km，B 断面 1959 年至今外推约 5.7km，C 断面所在的庵东边滩的东部区域尤其明显，1959 年至今外推约 9.2km。时间尺度上，岸线外推主要发生在 2000 年以后。

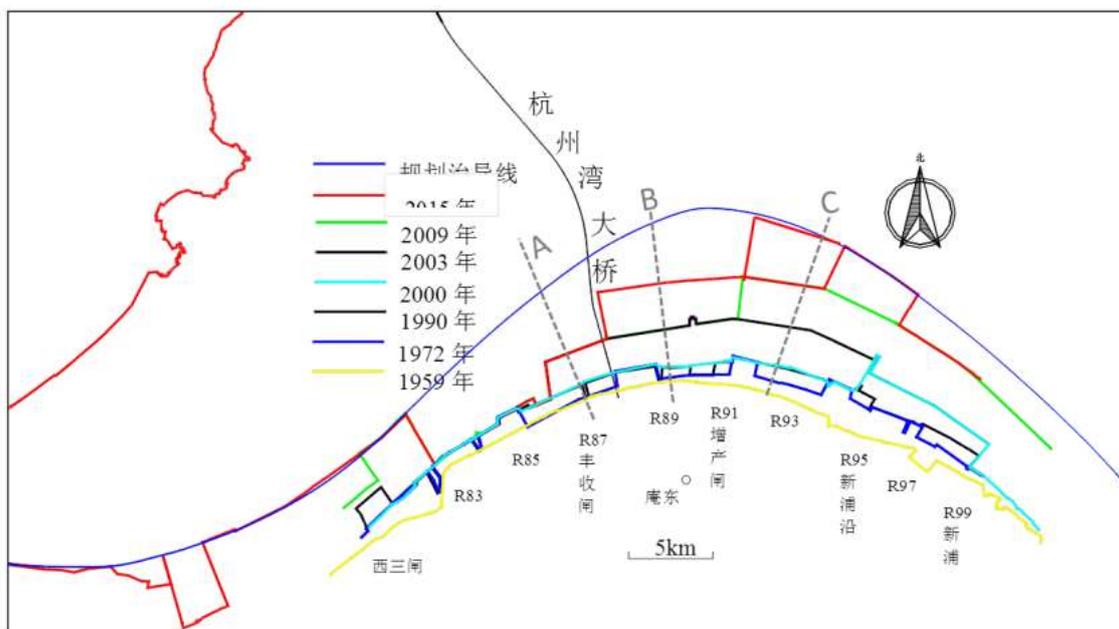


图 5.2-3 杭州湾南岸围垦过程（钱塘江河口常规测量数据）

5.2.3 工程区域滩槽大范围演变

5.2.3.1 冲淤变化基本特征

包含整个南岸滩涂的地形测图主要有 4 次（表 5.2-2），分别为 1959 年（1/10 万）、2003 年（1/5 万）、2010 年（1/5 万）、2014 年（1/5 万），对以上资料数字化处理后进行分析（水深均统一至 1985 国家高程基准面、坐标系统为 1954 年北京坐标系），从上述不同年代水下地形的变化中可以得出南岸滩涂近 55 年来河床的变化特征。

表 5.2-2 不同历史时期地形测图

序号	测量时间	比例尺	备注
1	1959 年	1: 10 万	/
2	2003 年 7 月	1: 5 万	钱塘江河口综合规划
3	2010 年 9 月	1: 5 万	杭州湾战略保护
4	2014 年 11 月	1: 5 万	钱塘江河口跟踪研究

图 5.2-4~5.2-6 为 1959-2003 年、2003-2010 年、2010-2014 年三期南岸滩涂冲淤平面特征。从图可见，1959-2003 年的 44 年间，工程所在的杭州湾南岸整体呈现较大幅度的淤积，但工程局部自西三下游有一冲刷带，平均幅度 1-2m，这主要是由于西三潮发育，乍浦以上南支涨潮流冲刷形成的南股槽顶冲南岸海塘后由于水位急涨，形成向下游的纵比降，沿南岸海塘形成一条涨潮流冲刷槽，习称西三潮沟，西三潮沟在西三闸附近冲刷最深，向东渐浅，随着南岸治江缩窄的不断进行，西三潮沟形成后受尖山河段不断缩窄以及钱塘江丰枯水文年河势影响，2003-2010 年余姚岸段实施了钱塘江河口治理与围涂相结合的工程，南股槽水动力轴线基本得到控制，并主流北移，从 2003-2010 年工程区冲淤态势来看，西三潮沟明显淤积。2010-2014 年滩面整体呈现淤积态势，局部有所冲刷，如十二塘围堤前沿，应与该区域围垦密切相关。围涂工程一般采用先促淤后围堤，通过修筑垂直岸线的堤坝后，减少沿岸潮流量，泥沙在两侧岸段的隐蔽区和相对较弱的水动力条件下沉积，大量外侧泥沙在潮流和波浪搬运下淤积在近岸的内侧区，原本沉积在滩外海域的泥沙补充至滩地，导致围堤外的侵蚀冲刷。

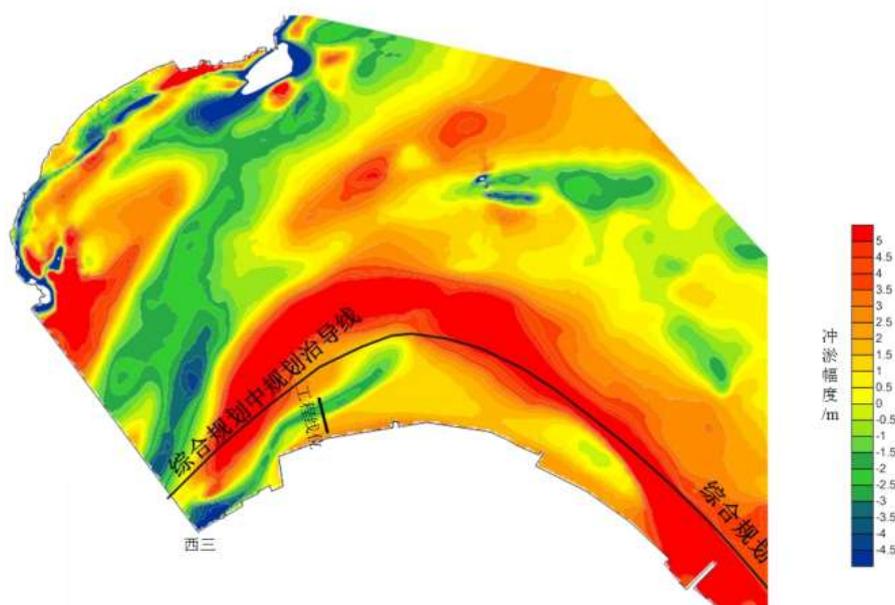


图 5.2-4 1959-2003 年南岸滩涂冲淤

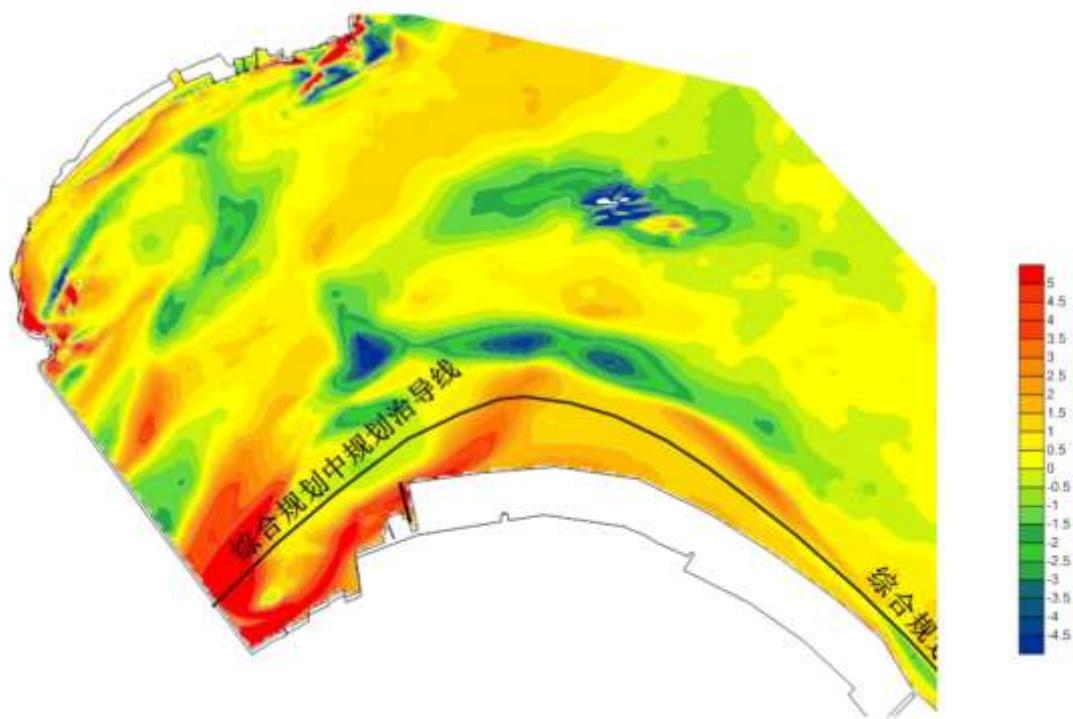


图 5.2-5 2003-2010 年南岸滩涂冲淤

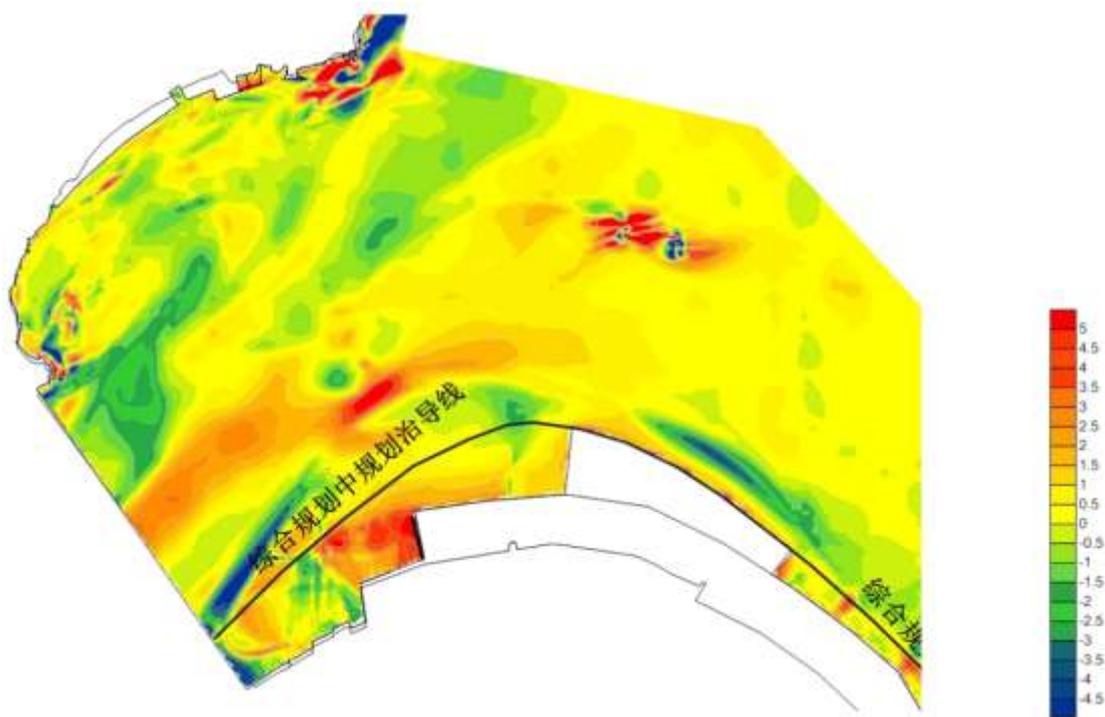


图 5.2-6 2010-2014 年南岸滩涂冲淤

为了解 1959 年以来南岸滩涂具体冲淤定量数据，分别计算-2m 至现状岸线区（主要反映滩面的冲淤态势）和-2m~-8m 区域（主要反映滩坡区域的冲淤态势）的冲淤量，计算区块编号分别为 AD01（工程所在滩面）、AD02、AD03、AD04，见图 5.2-8。各区块不同年代间滩涂冲淤厚度及冲淤速率见表 5.2-3。

庵东边滩上部（AD01、AD02）：1959 年以来-2m 以浅滩面和-2m~-8m 滩坡区均表现为淤积，淤积幅度滩面高于滩坡，数据显示，1959-2003 年、2003-2010 年和 2010-2014 年，AD01（工程所在滩面）淤积速率分别为 5.6cm/a，32.6cm/a，19.3cm/a；-2m~-8m 滩坡区淤积速率分别为 6.5cm/a，14.6cm/a，10.9cm/a。

庵东边滩下部（AD03、AD04）：1959 年以来-2m 以浅滩面均表现为淤积，-2m~-8m 滩坡区 1959-2010 年呈淤积态势，但 2010-2014 年表现为冲刷，刷深 0.46m，这与该区域十二塘围垦密切相关。

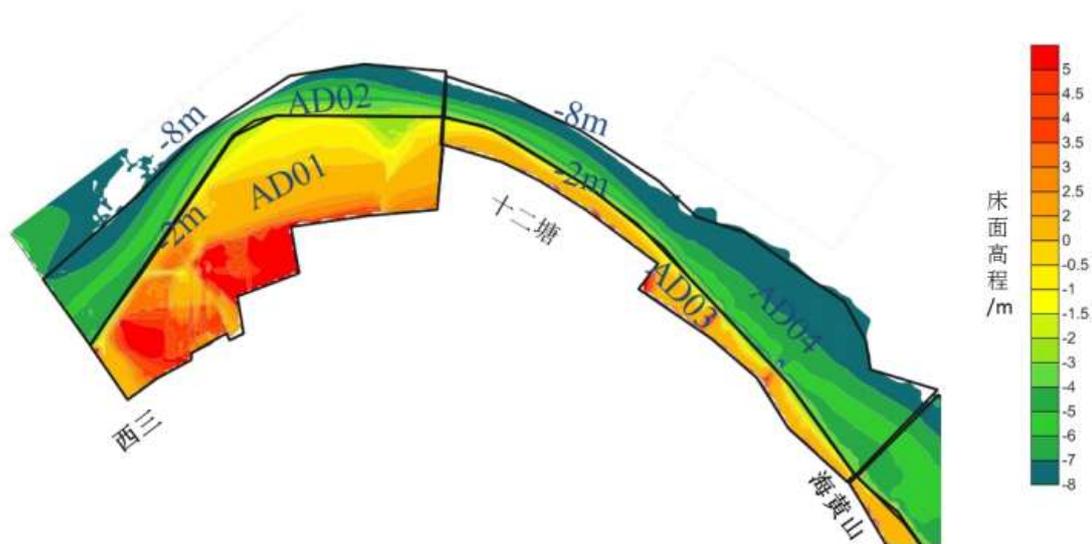


图 5.2-7 杭州湾南岸滩涂冲淤计算分区图

表 5.2-3 杭州湾南岸滩涂分区冲淤计算

分区		1959~2003			2003~2010			2010~2014		
		净冲淤 (10 ⁶ m ³)	冲淤 厚度 (m)	冲淤速 率 (cm/a)	净冲淤 (10 ⁶ m ³)	冲淤 厚度 (m)	冲淤 速率 (cm/a)	净冲淤 (10 ⁶ m ³)	冲淤 厚度 (m)	冲淤 速率 (cm/ a)
庵东 边滩 上部	AD01	355	2.5	5.6	327	2.3	32.6	111	0.8	19.3
	AD02	194	2.9	6.5	69	1.0	14.6	29	0.4	10.9
庵东 边滩 下部	AD03	310	7.7	17.4	46	1.1	16.2	46	1.1	28.2
	AD04	502	4.1	9.4	36	0.30	4.2	-55	-0.46	-11.4

注：“+”淤“-”冲

5.2.3.2 典型滩槽变化分析

选用工程区 0m 特征等高线分析滩槽稳定性。

0m 等高线主要反映高滩淤涨趋势，从 0m 等高线变迁可见（图 5.2-9），1959 年以来呈现整体外推趋势（2003 年测图西三潮沟的存在，1959-2003 年西棉闸局部有所冲刷）。长历时数据显示：庵东边滩上部（以丰收闸断面为例，下同）1959-2014 年淤涨 7.2km，速率 131m/a；庵东边滩中部（以增产闸断面为例，下同）1959-2003 年淤涨 8.4km，速率 153m/a；庵东边滩下部（以东风闸断面为例，下同）1959-2003 年淤涨 4.3km，速率 78m/a。

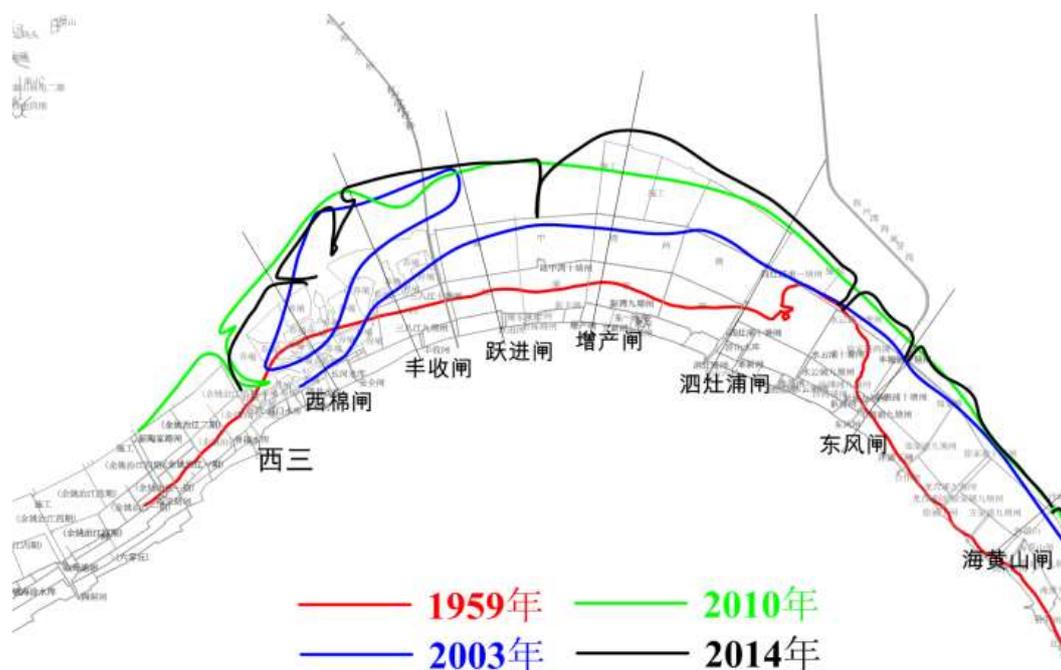


图 5.2-9 0m 等高线变迁

5.2.4 工程区代表断面冲淤变化

5.2.4.1 断面选取

工程区局部冲淤是工程安全的最核心参数，本项目重点分析工程区局部冲淤过程和幅度。本章节采用钱塘江河口常规断面地形资料（1/5万），通过典型断面，分析工程位置滩面冲淤情况，分析冲淤过程和幅度，总结工程区局部水域冲淤特点。

钱塘江河口大测量每年开展系统的固定断面监测，其中工程临近的大测量断面数据主要为 87#(工程上游 3km)、89#(工程附近)、91#(大桥下游 4.5km)，断面位置见图 5.2-13。数据系列在 1959 年、2003 年、2010 年和 2014 年的基础上，增补了 1979 年、1989 年、1998 年以及 2003-2016 年每年的监测数据，比尺均为 1/5 万。

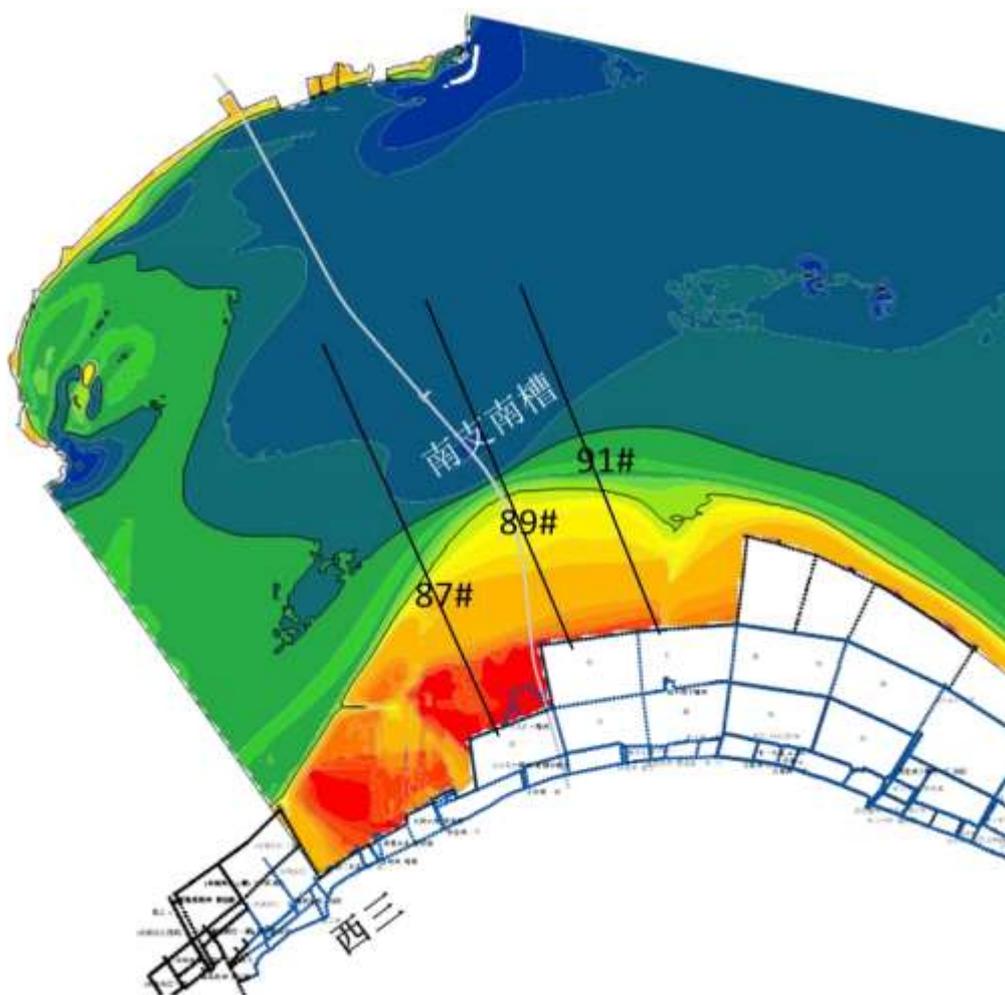


图 5.2-10 断面布置图

5.2.4 工程区冲淤原因及趋势分析

5.2.4.1 工程区冲淤原因

岸滩的冲淤是水沙与滩面边界相互作用造成的输沙不平衡的结果，从杭州湾近代变化的过程而言，杭州湾涨、落潮流在辐散过程中存在的水量和沙量北进南出的输送路线是杭州湾南侧庵东浅滩区域保持不断淤涨的动力因素（韩曾萃,潘存鸿等）。而长江补给的海域来沙，钱塘江、曹娥江流域来沙以及杭州湾北岸侧向侵蚀和纵向掏刷的泥沙是杭州湾南岸边滩泥沙的主要来源而杭州湾南岸大规模的围垦也是南侧边滩地貌变化和调整的重要因素（陈希海,益建方,1981;苏纪兰等,1990;余祈文等 1983;冯英俊等 1990;李伯根等 1990）。

（1）杭州湾北进南出的输水输沙过程是南岸边滩持续淤涨的动力因素

韩曾萃利用杭州湾内 1981、1983 年海岸带调查水文资料和浙江省河口海岸研究所测验队多次水文测验共计 30 多个点位的资料，分析得到中心轴线（王盘山）以北水域的涨、落潮垂线平均最大流速比值多数大于 1.0 表明该水域涨潮流速及单宽潮量大于落潮，受涨潮流控制，潮量为净进；而王盘山以南水域则相反，受落潮流控制，潮量为“净出”。湾内涨、落潮动力轴线存在明显的分歧，涨潮方向是自东南向西北方向沿程流速递增直冲北岸海塘方向，因此才有北岸在历史上从西晋到明朝岸线从拓林王磐山——澈浦的冲刷全线后退，而南岸一方面是落潮流的扩散隐蔽区，另一方面落潮流是从澈浦——金山江面放宽，落潮流速逐步减缓，是落淤的趋势，因此南岸是淤积的。

（2）庵东区大规模围垦是边滩近十年冲淤变动的主要因素

杭州湾南侧经济发达，城乡建设规模扩大迅速，土地供需矛盾突出。为解决土地和经济发展的矛盾问题，而该区域宽浅平缓的潮滩资源成为了重要的土地后备资源。近三十年来杭州湾南岸共围涂 300 多 km^2 。这种大规模的围涂工程建设和丁坝处于保滩措施一方面扩大了陆地面积，一方面也改变了该区域的岸滩地貌形态。

该区域最典型地貌为西三潮沟。西三潮沟是在庵东滩面淤高扩大阻水影响下，南股槽流向下流的支流加强，冲刷庵东滩地的结果。钱塘江河口区域 70 年代的和杭州湾大规模围涂导致了地形的变化和潮波的变形，西三闸附近潮位上涨幅度增大，加剧了南股槽分裂而来的反向潮流，促使西三潮沟的加速形成和维持。2000 年后，该区域围涂岸线的外推致使主流北移，潮滩前缘动力减弱，边坡淤高外扩，西三潮沟明显萎缩。

5.2.4.2 冲淤趋势

南岸滩涂今后的冲淤趋势取决于水动力、泥沙补给和人类活动三大要素。

(1) 海域的海床演变受制于来自杭州湾内的落潮流，从潮滩发育阶段看，目前工程区域高、中滩均已被围，塘外滩地只要有泥沙供应，潮滩将继续淤涨。由于岸滩前沿等高线基本与涨潮流向平行，但受涨潮流抑制，一定程度上抑制了岸滩的淤涨速度。杭州湾波浪以风浪为主，频率高达 95%以上，夏季以 E 和 SE 向风浪为主，冬季以 NW 向风浪为主，季节性变化明显。冬季的离岸风浪有利于岸滩淤积，而夏季向岸风浪的冲蚀破坏，会促使岸滩的相对冲刷变陡。

(2) 长江口入海泥沙是边滩泥沙供给的最主要来源。据水利部泥沙公报，20 世纪 70~80 年代以来长江入海泥沙出现减少趋势，尤其在 2003 年三峡工程蓄水运行以后，长江入海泥沙呈现急剧下降的趋势，长江大通站的年平均输沙量在 80 年代以前在 4.5 亿 t 以上，至 2004-2013 年年均输沙量下降至 1.36 亿 t，较上世纪 80 年代平均输沙量减小幅度达 70%。长江入海泥沙量呈急剧下降，但是河口段-杭州湾整个钱塘江河口系统的年淤积量并没有下降，甚至呈上升趋势。这种冲淤态势主要与长江泥沙进入杭州湾的途径有关：一是长江口来沙直接输移，二是长江口外“泥沙库”二次输移。相关研究表明，这个“泥沙库”存在于长江口外三角洲及浙东海域，存有几千年沉积下来泥沙，其厚度达 40-60m。当泥沙供给量小于滩涂泥沙补给量时，更多的泥沙可从长江口外三角洲的“泥沙库”获得。从沙源供给而言，工程海域在长江入海水沙减少的背景下，仍将保持淤积态势。

(3) 滩涂围垦等人类活动：滩涂围垦一般采用先促淤后围堤，通过修筑垂直岸线的堤坝后，减少沿岸潮流量，泥沙在两侧岸段的隐蔽区和相对较弱的水动力条件下沉积，导致中、高滩面的持续淤积，南岸岸滩不断开展的促淤工程亦是其不断淤涨的原因之一。随着进一步的围垦，滩面特别是中高滩将保持较高淤涨速率。

5.2.5 小结

1、南岸由于滩面淤涨，加上人工围垦造地，岸线不断向海推进，现岸线基本上为人工围筑的海塘。1959 年以来随着围垦工程的实施，南岸岸线逐渐向北前移，其中工程上游的 A 断面 1959 年至今外推约 3km，B 断面 1959 年至今外推约 5.7km，C 断面所在的庵东边滩的东部区域尤其明显，1959 年至今外推约 9.2km。时间尺度上，岸线外推主要在 2000 年以后。

2、工程水域位于杭州湾南岸边滩。岸滩断面地形分带明显，沿岸等深线基本与岸线平行。杭州湾新区互通桥工程位于滩地区域，滩面较高，据最新 1:2000 地形测图可见，桥位区域滩面高程 5m 左右，匝道区域高程在 3-4m。

3、大范围平面冲淤特征表明，1959-2003 年、2003-2010 年和 2010-2014 年，工程区-2m 以浅淤积速率分别为 5.6cm/a，32.6cm/a，19.3cm/a；其中由于西三潮发育，1959-2003 年的 44 年间，工程区自西三下游有一冲刷带，2003-2010 年以来，随着余姚岸段实施了钱塘江河口治理与围涂相结合的工程，西三潮沟明显淤积。

4、1959 年以来工程区域 0m、-2m、-5m 等高线反映的中高滩、边坡顶部边缘和边坡中部整体呈现淤涨趋势，其中 0m 等高线淤涨速率最高，体现了滩涂促淤的影响，-9m 等高线 2009 年以来随着上游围垦到位，南支主槽出现淤积下移。

5、近期工程区域断面分析表明，工程局部区域滩槽整体呈现淤积态势，工程所在的近岸 2-3km 以内的高滩淤积幅度最大，3-7km 的中低滩幅度有所减弱，7km 以外的水下斜坡整体外移，且存在陡化趋势。

6、杭州湾北进南出的输水输沙过程是南岸边滩持续淤涨的动力因素。南岸滩涂今后的冲淤趋势取决于水动力、泥沙补给和人类活动三大要素。海域的海床演变受制于来自杭州湾内的落潮流，从潮滩发育阶段看，目前工程区域高、中滩均已被围，塘外滩地只要有泥沙供应，潮滩将继续淤涨。同时滩涂抛坝促淤将进一步加大本工程所在的中高滩淤涨。

5.3 海洋水质现状调查与评价

现状数据涉及监测，略。

5.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

现状数据涉及监测，略

5.5 海洋生态现状调查与评价

现状数据涉及监测，略。

5.6 渔业资源现状调查与分析

现状数据涉及监测，略。

5.7 生物体质量现状及评价

现状数据涉及监测，略。

5.8 大气环境质量现状及评价

为了解项目所在区域环境空气质量现状，本环评引用《宁波市生态环境质量报告书（2018年）》中杭州湾职校监测站2018年全年环境质量监测数据，具体见表5.8-1。

表 5.8-1 区域空气质量现状评价

单位：除 CO 为 mg/m³ 外，均为 μg/m³

污染物	年评价指标	浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	55	70	78.6	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	34	35	97.1	达标
CO	全年日均浓度第 95 百分位数	1.2	4	30	达标
O ₃	全年日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	160	160	100	达标

监测数据表明，杭州湾 2018 年大气六项基本污染物均达到二类环境空气质量标准，本项目所在地属于达标区。

5.9 声环境质量现状及评价

现状数据涉及监测，略。

6 环境影响预测与评价

6.1 水文动力环境影响预测与评价

项目实施后必然会对项目附近海域有影响，因此需要对这种影响作一个定性和定量的评估，考察水文要素的变化程度及影响范围。考虑到研究海域垂向混合强烈，水文要素在垂向上差异不大，拟采用垂向平均的二维非恒定流数学模型对这种影响进行预测。

6.1.1 模型控制方程

本项目采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21FM(2014)来研究工程海域的潮流场运动，该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在全球 70 多个国家得到应用，有数百例成功算例，计算结果可靠，为国际所公认。MIKE21FM(2014)采用标准有限体积法进行水平空间离散，在时间上，采用一阶显式欧拉差分格式离散动量方程与输运方程。

(1) 模型控制方程

质量守恒方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0 \quad (1)$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} \quad (3)$$

式中：

ζ 为水位

h 为静水深

H 为总水深， $H=h+\zeta$

u 、 v 分别为 x 、 y 方向垂向平均流速

g 为重力加速度， $g=9.81\text{m/s}^2$

f 为柯氏力参数($f = 2\omega \sin \varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度)

C_z 为谢才系数, $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 为曼宁系数

ε_x 、 ε_y 分别为 x 、 y 方向水平涡动粘滞系数

(2) 定解条件

$$\text{初始条件: } \begin{cases} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0 \end{cases}$$

边界条件: 固边界取法向流速为零, 即 $\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$; 在潮滩区采用动边界处理; 水边界采用预报潮位控制。

6.1.2 模型初始及边界条件

(1) 模型计算区域

大范围模型远大于项目所能影响的范围, 计算区域见图 6.1-1a, 计算范围包含整个杭州湾。

(2) 计算域网格剖分

采用非结构三角形网格剖分计算域, 通过网格生成模块, 控制网格疏密及尺度。网格布置充分利用了三角形网格的优点, 按照关键水域网格密、其它水域网格疏的原则进行布置。计算域内的网格布设考虑了水流、地形梯度的差异, 对工程区的计算网格作进一步加密, 保证工程前后流场模拟精度, 最小网格尺度为 2m。在远离工程海域, 网格相对稀疏, 网格距 2000m, 不同尺度网格之间通过设置实现平滑过渡。计算域网格剖分见图 6.1-1a~图 6.1-1b。

(3) 模型岸线及水下地形

海域潮流运动在很大程度上影响着水下地形, 而水下地形的变化趋势及等深线的走向又对潮流运动起着引导与约束作用, 水下地形资料的精确性对模型计算有着极其重要的影响。

计算域内大范围水下地形由海军航保部海图通过 GIS 数字化得到, 工程附近海域采用最新测量的水下地形数据, 共得到数字化水深点 21612 个, 所有数据基面均统一至平均海平面。模型水下地形分布见图 6.1-2a~图 6.1-2b。

(4) 边界条件

由控制点潮位通过预报得到: $\zeta = A_0 + \sum_{i=1}^{11} H_i F_i \cos[\sigma_i t - (\nu_0 + u)_i + g_i]$, 式中 A_0 为平

均海面， $F_n(v_0 + u)_i$ 为天文要素， σ_i 为角频率， $H_n g_i$ 为某分潮的调和常数，即振幅与迟角，采用 11 个分潮进行逐时潮位预报，分潮调和常数取自边界附近潮位站，并经适当调整后用于模型。

(5) 计算时间步长

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，平均时间步长 0.5 s，最短时间步长为 0.001s。

(6) 床面糙率系数

根据实测水文资料对模型进行多次率定，曼宁系数取为 0.013。

(7) 水平涡动粘滞系数

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， $A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$ ，式中 c_s 为常数， l 为特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2}(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i})$ ($i, j = 1, 2$)

计算得到。

(8) 科氏力

取项目海域所在平均纬度， $\varphi = 28.50^\circ$ 。

(9) 计算条件及桩基概化

分析大潮、中潮、小潮流场基本特点，大潮期间工程海域的水动力条件最强，水流运动规律性最强，最具有代表性，因此选用大潮最为计算潮型。分析近五年工程区附近的镇海站实测潮差做累计频率曲线，经统计镇海站 10% 累计频率潮差为 3.26m。在实测潮位序列中寻找相近潮差的大潮潮型作为计算潮型。

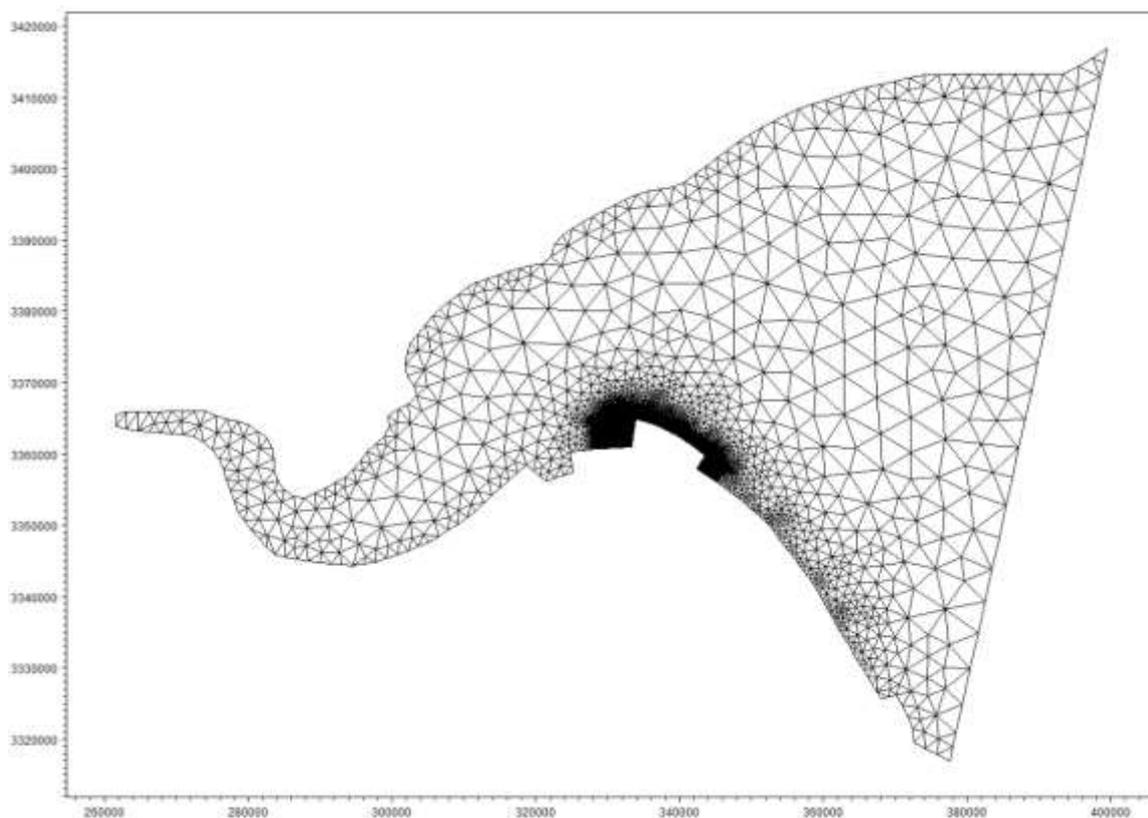


图 6.1-1a 大范围计算域网格示意图

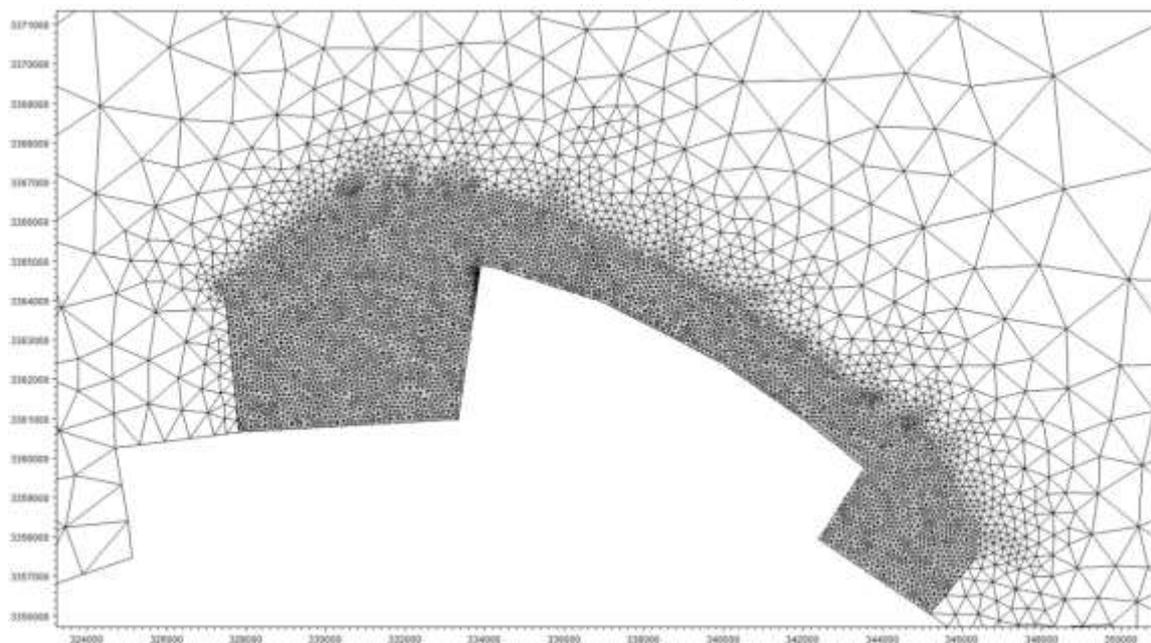


图 6.1-1b 小范围计算域网格示意图

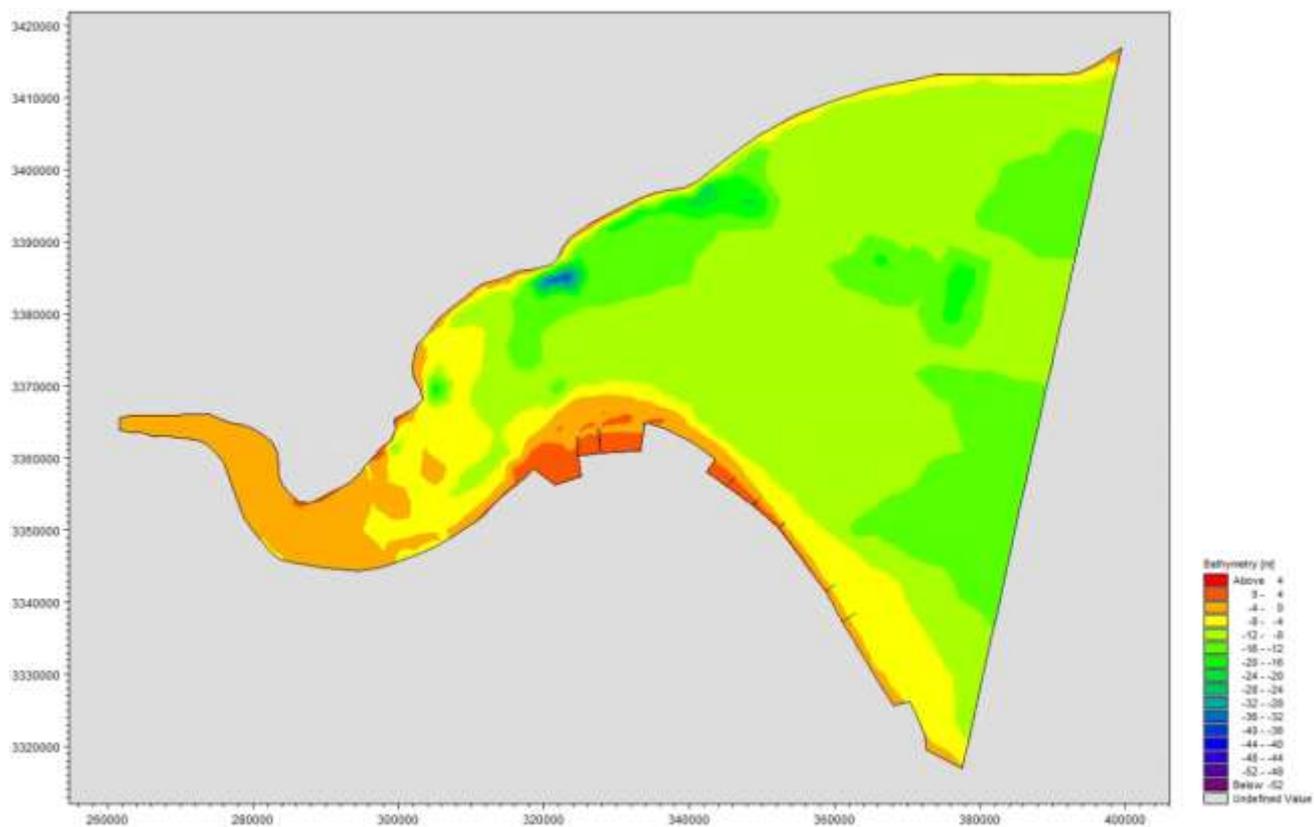


图 6.1-2a 大范围计算区域水深示意图

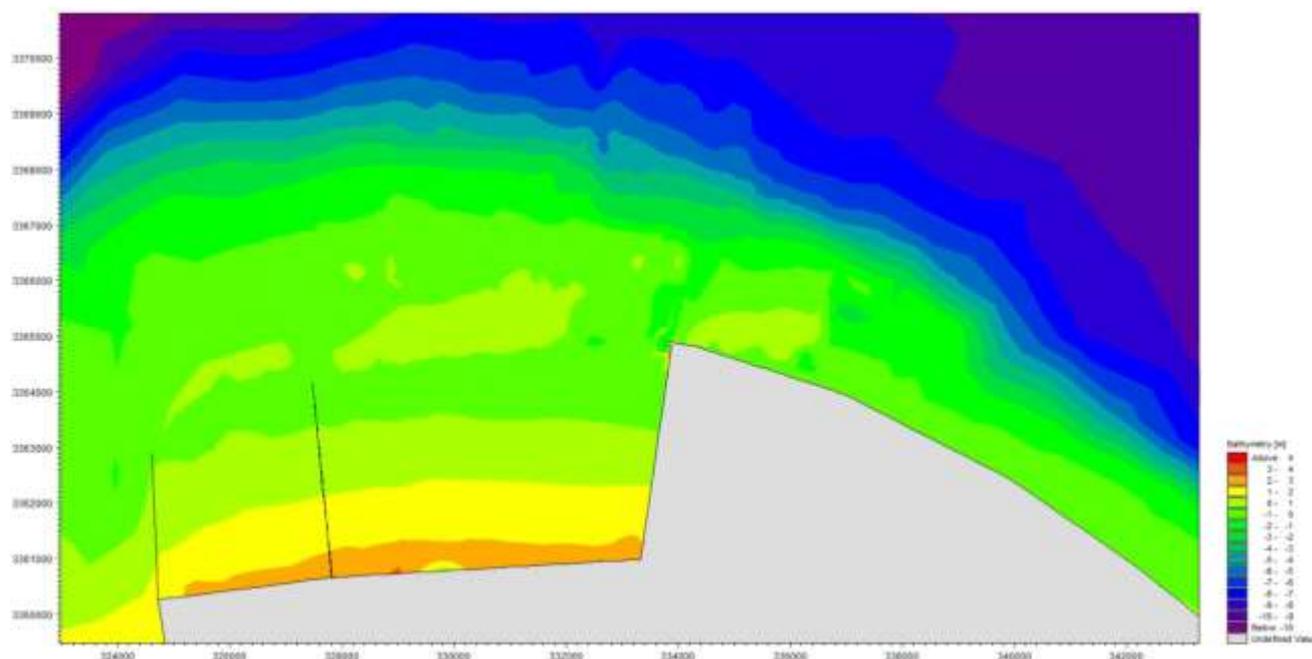


图 6.1-2b 中范围计算区域水深示意图

6.1.3 模型验证

采用 2018 年 11 月水文泥沙资料进行模型验证，测验时间如表 6.1-1 所示。本工作采用工程区水域的潮位和潮流的实测观测资料，对模型进行验证，从而确保评

估模型的可靠性。

表 6.1-1 水文测验项目观测时间一览表

观测项目	观测时间	
定点水文测验	大潮	12月22日 7:00 ~ 12月23日 8:00 (农历:戊戌年十一月十六 ~ 十一月十七)
	小潮	12月15日 11:00 ~ 12月16日 14:00 (农历:戊戌年九月初九 ~ 九月初十)
潮位观测	11月24日 0:00 ~ 12月23日 23:00	

1、潮位验证

潮位验证资料，选择项目东北侧 18km 处的 T1 临时潮位站为潮位验证资料，为全潮过程的潮位连续资料，站位分布如图 6.1-3 所示，潮位验证结果见图 6.1-4。由图可见，大、小潮期间实测潮位与模拟计算的潮位之间拟合得较好，最高、最低潮位的模拟误差一般在 5cm 以内，个别在 15cm 左右，模拟潮时和实测潮时基本一致。可见，潮位的模拟结果较好。



图 6.1-3 实测站位示意图

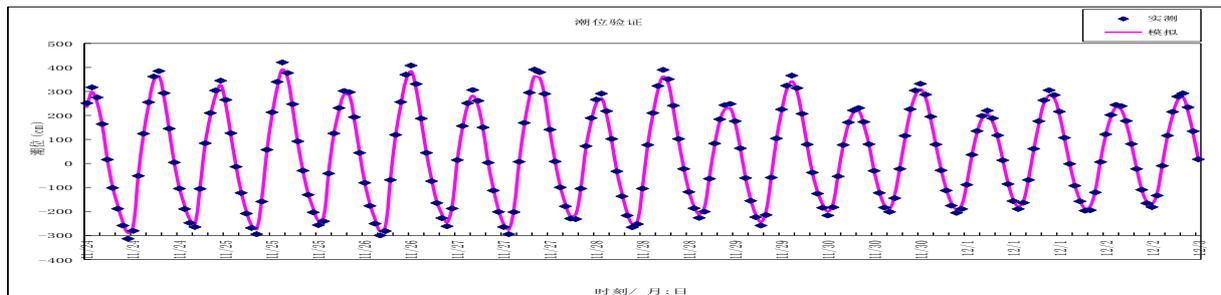


图 6.1-4 临时潮位站 T1 潮位验证

2、潮流验证

选择 2018 年 12 月 22 日（大潮）、2018 年 12 月 15 日（小潮）两次周日数据作为潮流验证资料，水文测验期间临时潮流站共 6 个，分别是 C1、C2、C3、C4、C5、C6（图 6.1-3）。潮流资料验证结果如图 6.1-5a～图 6.1-6f。由图可见：大潮涨急、落急实测和模拟值的差值一般在 0.15m/s 之内占 75%以上，涨落急流向误差基本 60°以内，流向的验证，流速的验证的趋势一致，曲线拟合较好。

总体而言，单站流向和流速的模拟结果令人满意，模拟结果反映了工程区域的潮流特征，模型可应用于工程后的预测等各项工作。

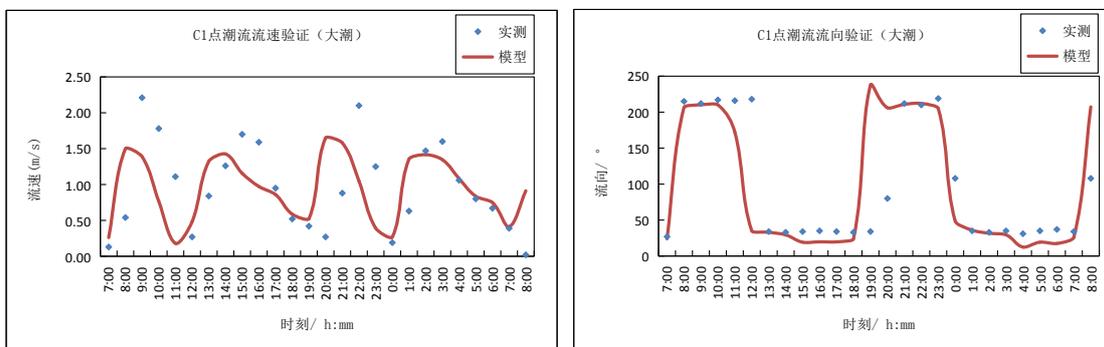


图 6.1-5a C1 号点流速流向验证（大潮）

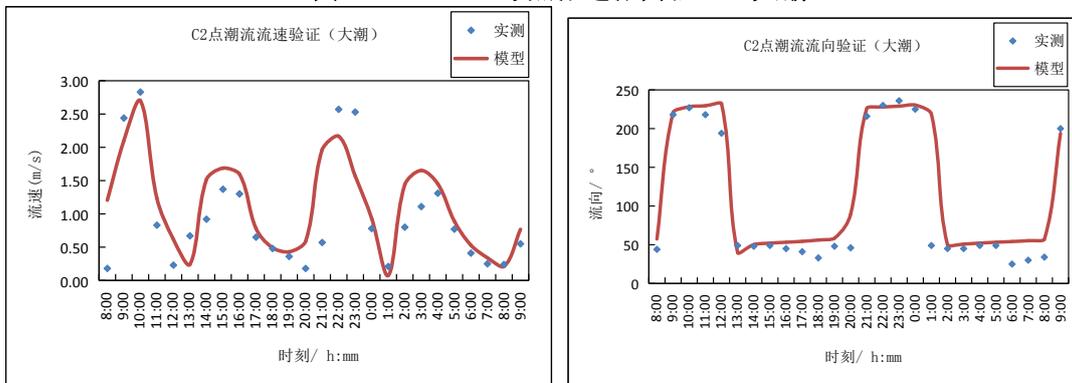


图 6.1-5b C2 号点流速流向验证（大潮）

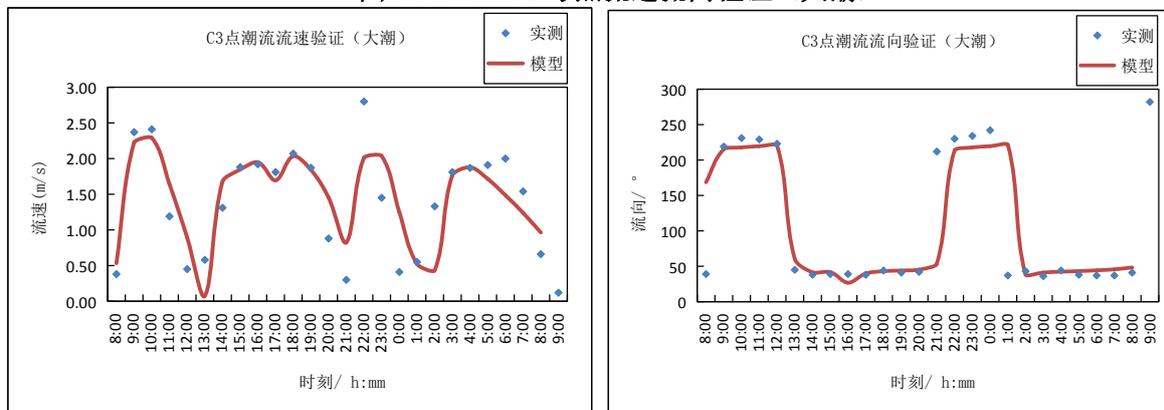


图 6.1-5c C3 号点流速流向验证（大潮）

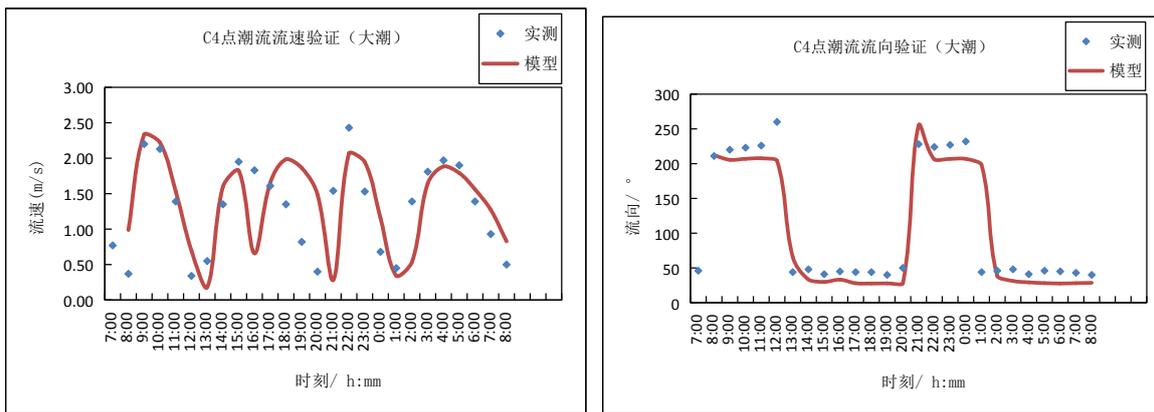


图 6.1-5d C4 号点流速流向验证（大潮）

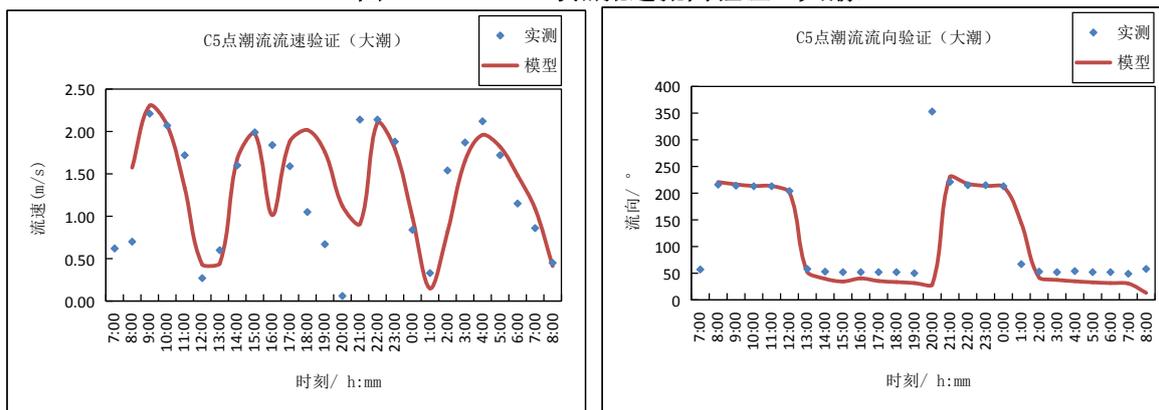


图 6.1-5e C5 号点流速流向验证（大潮）

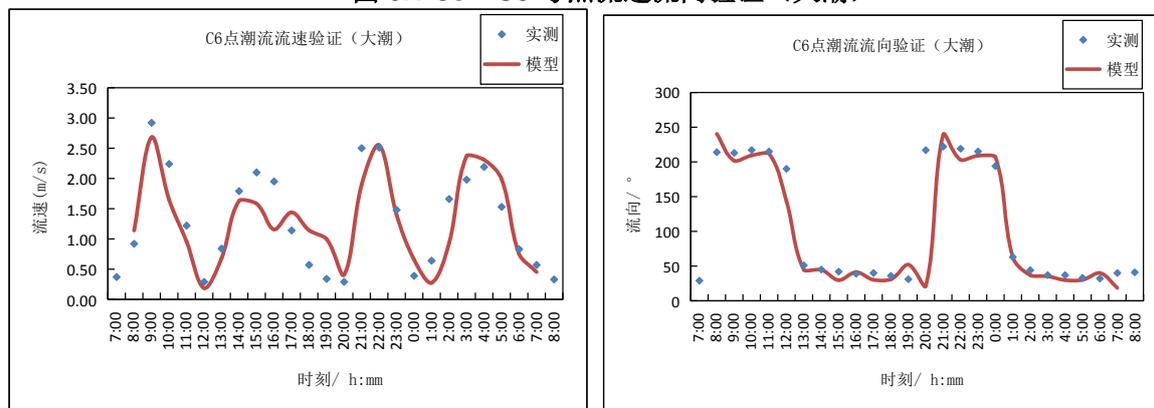


图 6.1-5f C6 号点流速流向验证（大潮）

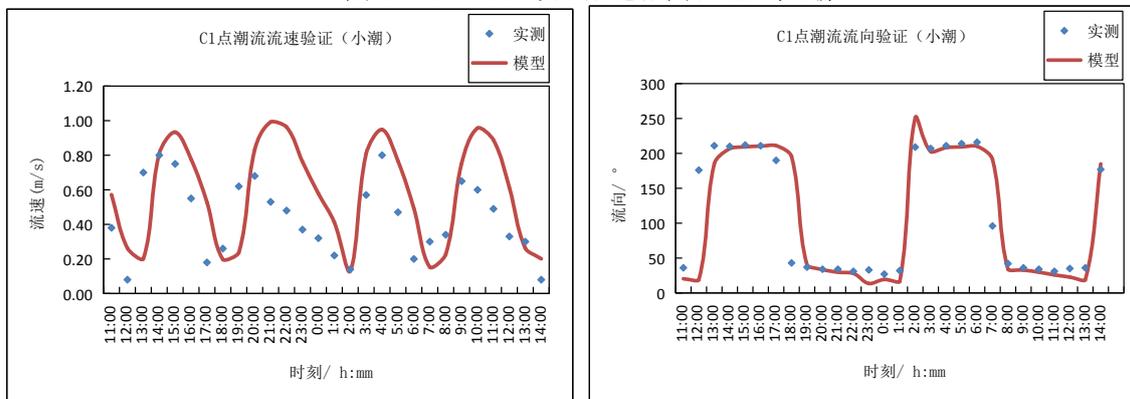


图 6.1-6a C1 号点流速流向验证（小潮）

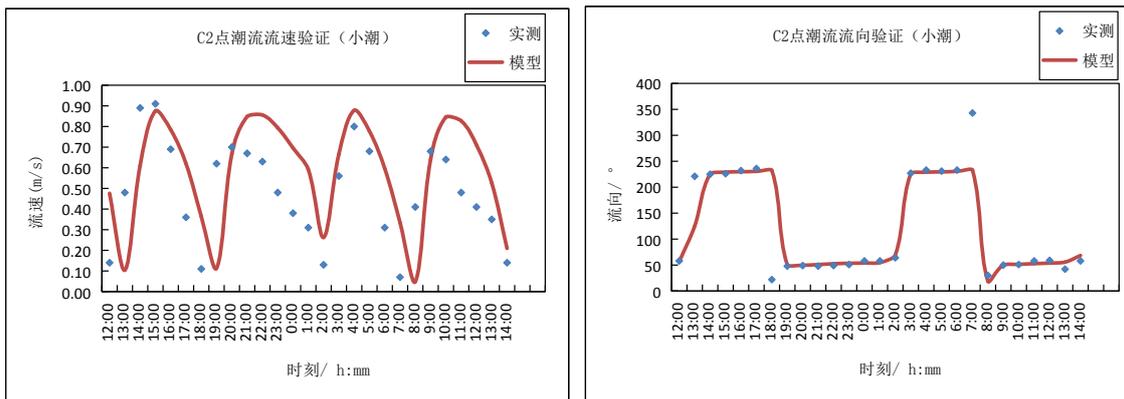


图 6.1-6b C2 号点流速流向验证 (小潮)

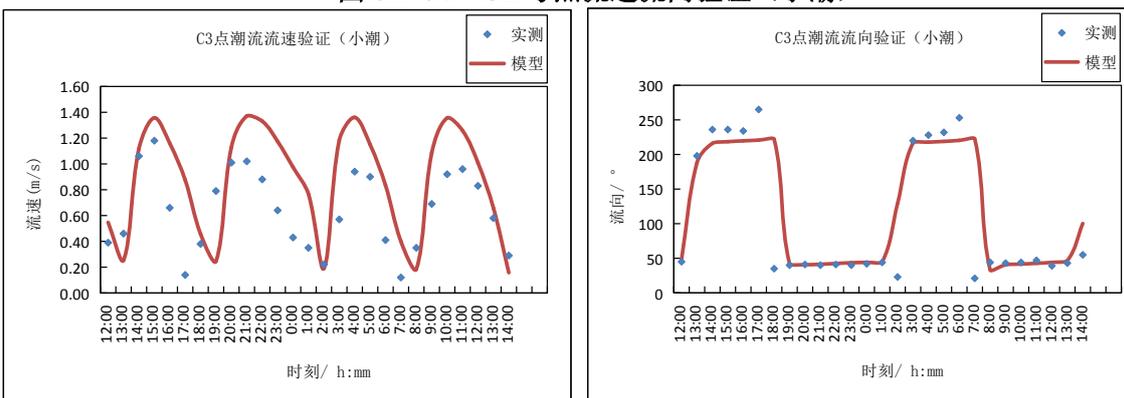


图 6.1-6c C3 号点流速流向验证 (小潮)

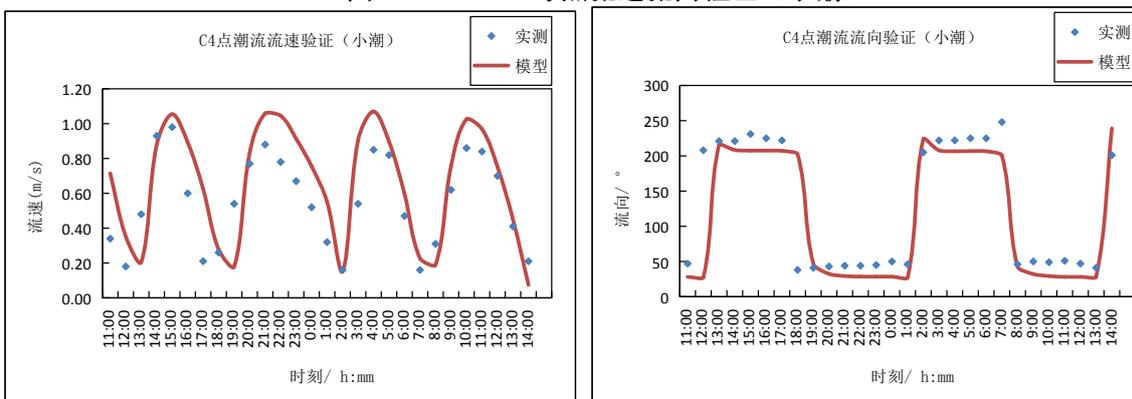


图 6.1-6d C4 号点流速流向验证 (小潮)

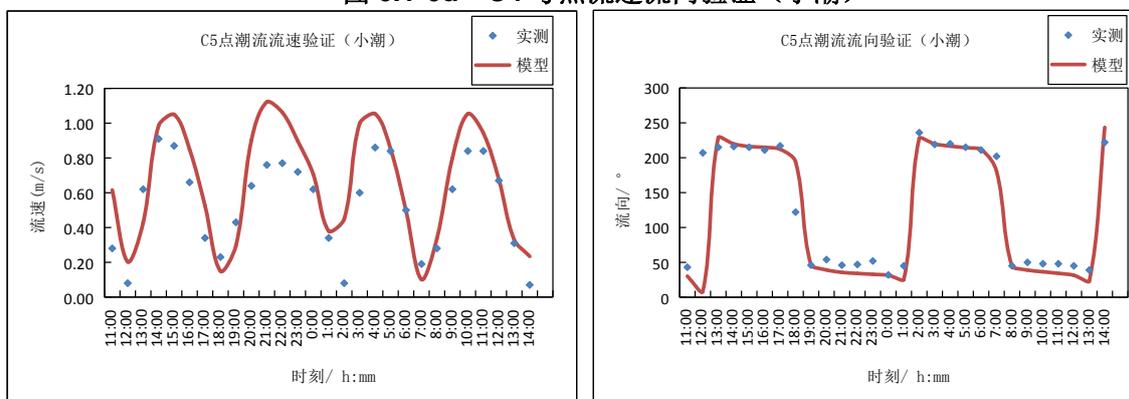


图 6.1-6e C5 号点流速流向验证 (小潮)

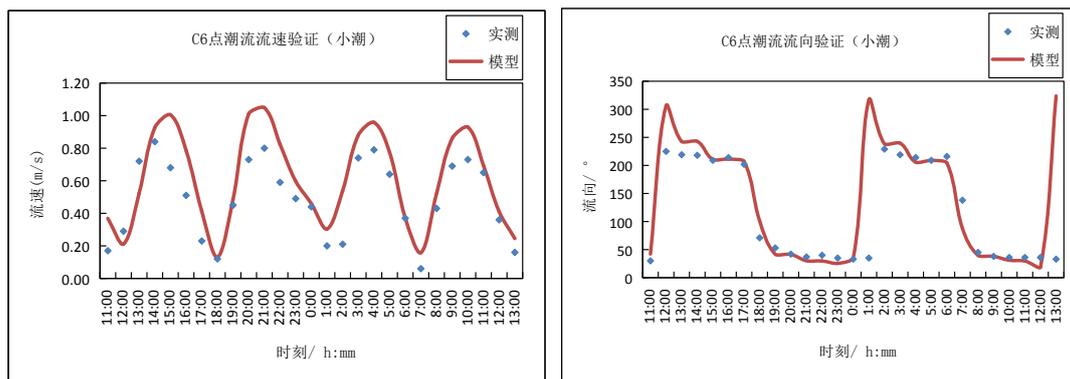


图 6.1-6f C6 号点流速流向验证（小潮）

4、潮流场分析

计算域内单站潮流模拟验证计算结果较好，基本反映了工程区海域潮流的实际变化。为进一步了解计算域内总体流场分布，列出了大范围和中范围计算域内大潮时涨急、落急流矢分布(见图 6.1-7a～图 6.1-7b)。由图可见：工程区位于杭州湾南部水域，影响工程区的外海潮波主要由东北、正东面和东南三个方向传入杭州湾口，因此，受地形、地势的影响，工程区水域潮流大体沿岸线呈东—西向流动。

小范围网格工程区邻近水域的涨、落潮流路大致如下（图 6.1-8a～图 6.1-8b）：

涨潮流：杭州湾流道是工程区附近的潮流主通道，水深较浅在 4~12m 左右，潮流较急，这股较强劲的涨潮流由东向西推进时，随流域变窄，涨潮流动力逐渐增强，它是影响工程区水域的主体。从岸线来看，工程区西侧有 2 座丁字坝，东侧是围垦完成的十二塘 I 号和 II 号区块，有人工海岸的顺流作用，使得近岸附近水深较浅。

落潮流：由杭州湾口退出，经工程区前沿水域，分散下泻至外海。落潮流情况下，由于外海水域开阔，水流分散下泄，流速较涨潮流小，因此落潮较弱。

总的来说，工程区附近水域水道较为单一，潮流表现较为简单，且往复流特征明显。

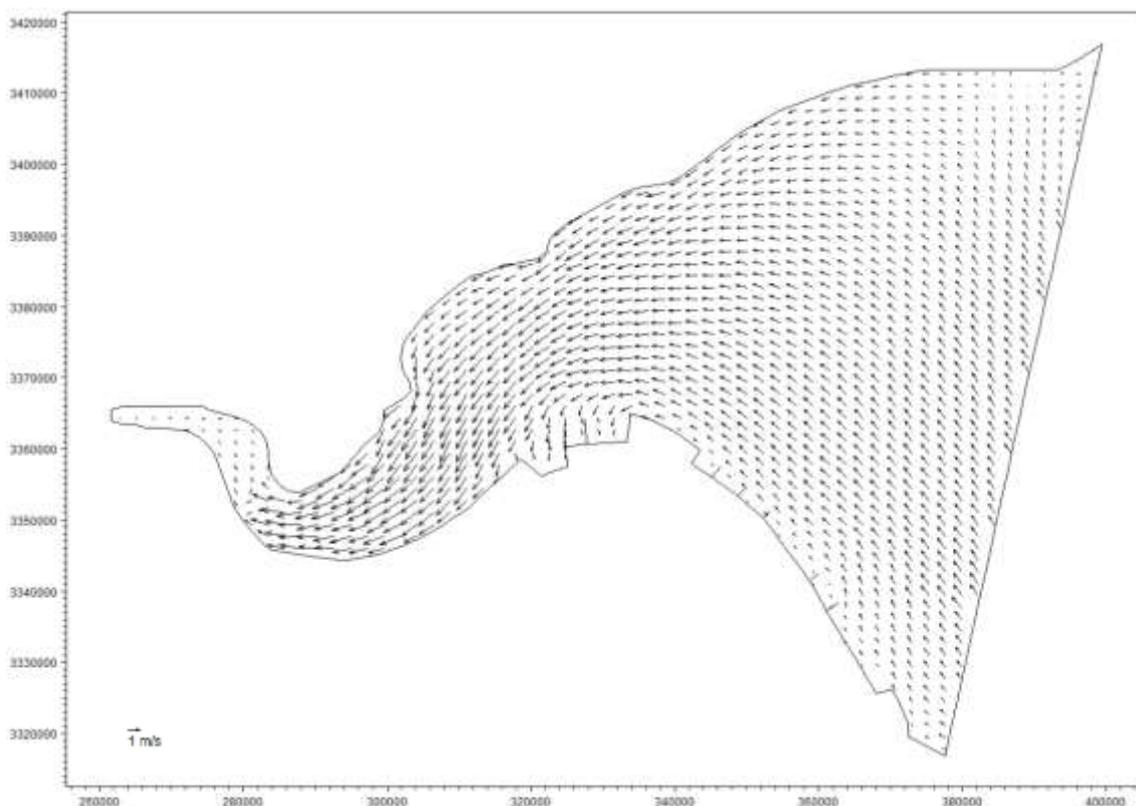


图 6.1-7a 大范围计算域范围流速矢量图（涨急）

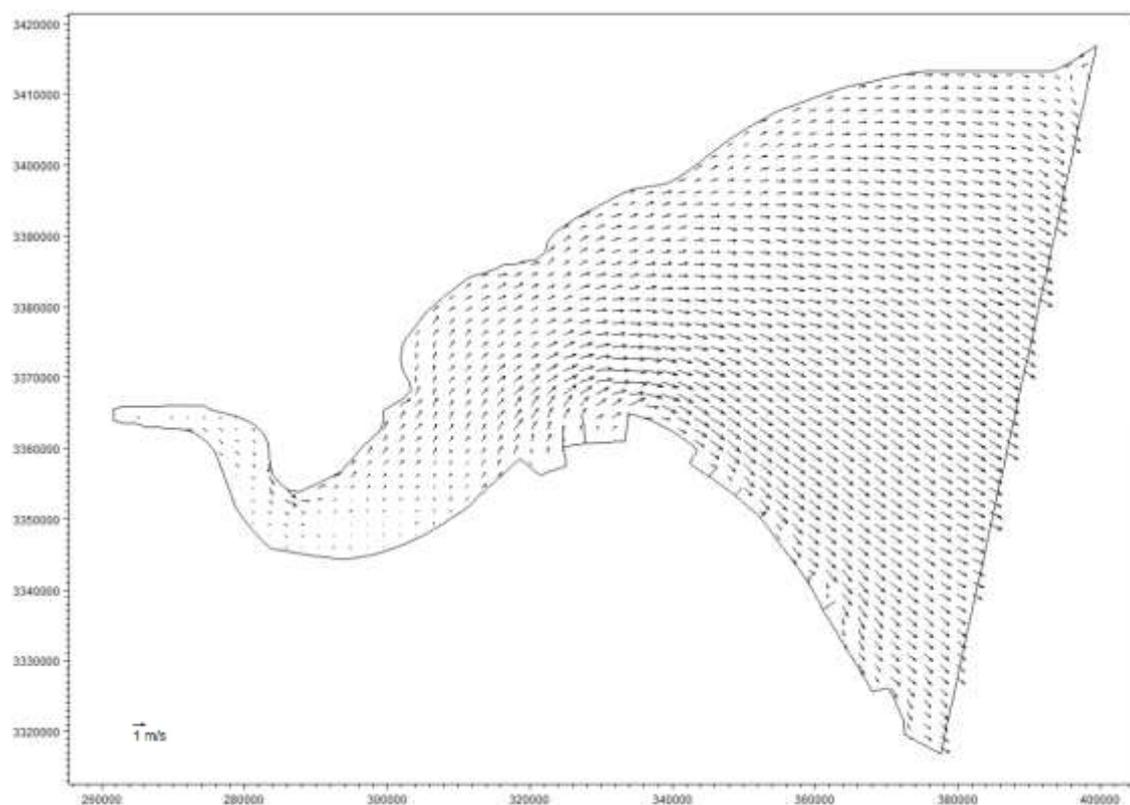


图 6.1-7b 大范围计算域范围流速矢量图（落急）

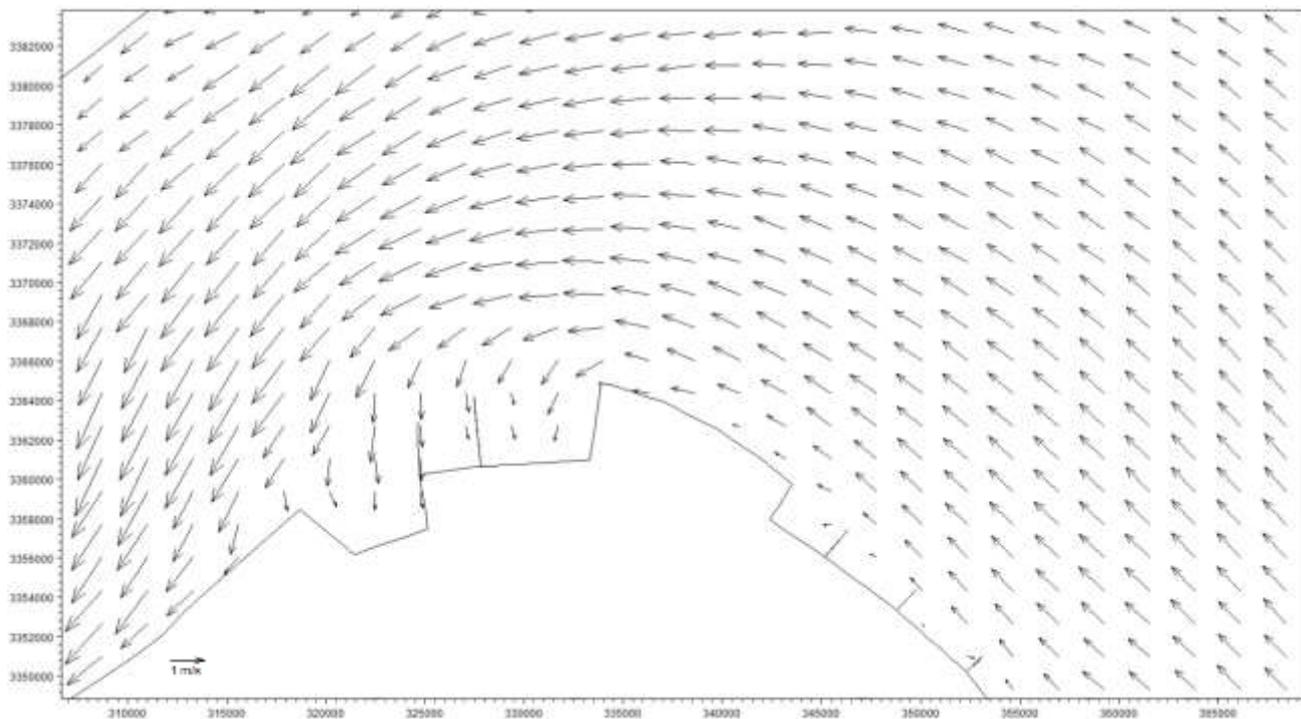


图 6.1-8a 工程邻近海域流速矢量图（涨急）

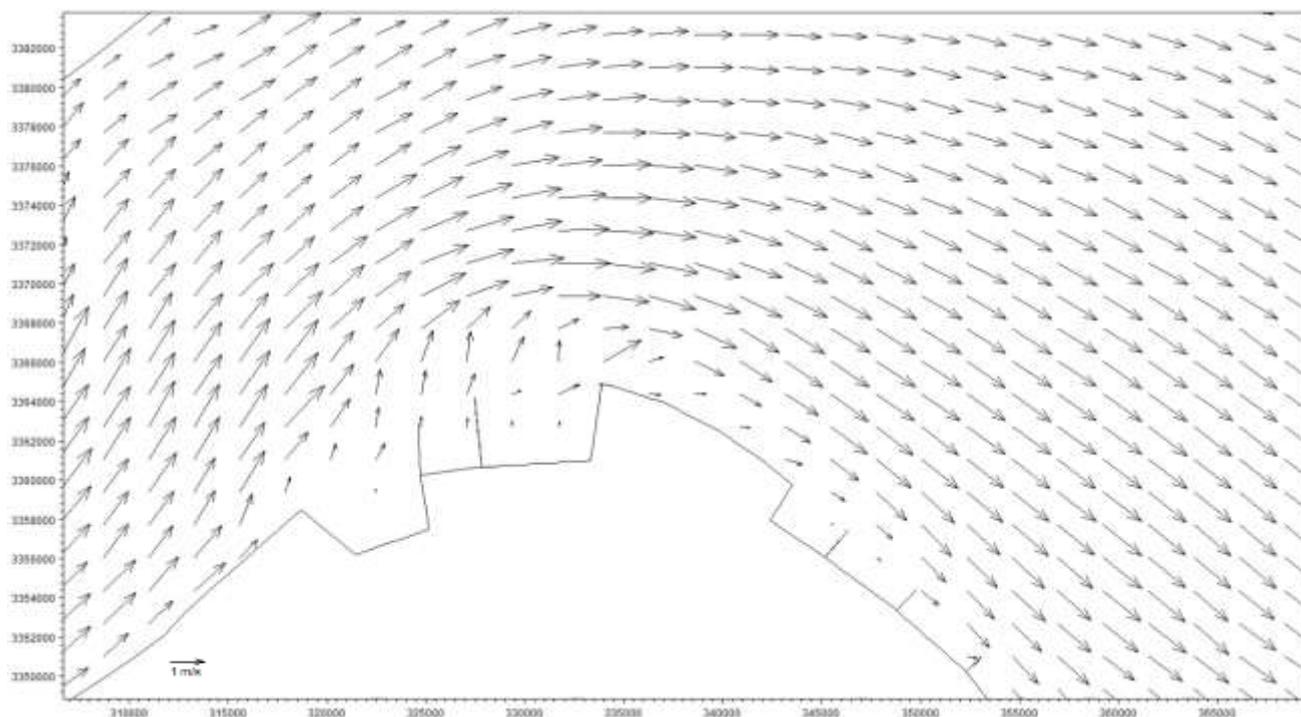


图 6.1-8b 工程邻近海域流速矢量图（落急）

6.1.4 流场模拟结果

工程实施后的涨潮流速变化分布如图 6.1-9、图 6.1-10 所示，工程实施后互花米草被全面清除掉，实施生态修复的滩涂区域涂面会挖深 1m 左右，其导致的流速影响在涨落潮阶段是不同的。从图中可以看出，涨急时刻挖深的涂面区域流速呈现略微下降的趋势，流速降低值为 0.15m/s~0.25m/s，涂面挖深区外围的西侧和北侧

则呈现为流速的略微上升，流速增加值为 0.05m/s~0.15m/s。涨潮阶段流速变化影响范围基本集中在项目施工区周边 3km 范围内，更外侧的海域流速变化不明显。详见图 6.1-9 所示。

落急时刻则主要呈现出流速增加的趋势，由于涂面有所挖深，工程区的局部纳潮量有所增加，落潮时段下泄排出的潮水也更多。涂面挖深区和十二塘转角区的流速增加值可以达到 0.15m/s 以上，十二塘北侧外围海域的流速增加值则相对小一些，流速增加约 0.05m/s~0.10m/s。涂面挖深区外围北侧海域则呈现流速降低趋势，流速下降值约 0.05m/s~0.10m/s。落潮阶段流速变化影响范围要比涨潮阶段更小，基本仅集中在项目施工区周边 2km 范围内，更外侧的海域流速变化不明显。详见图 6.1-10 所示。

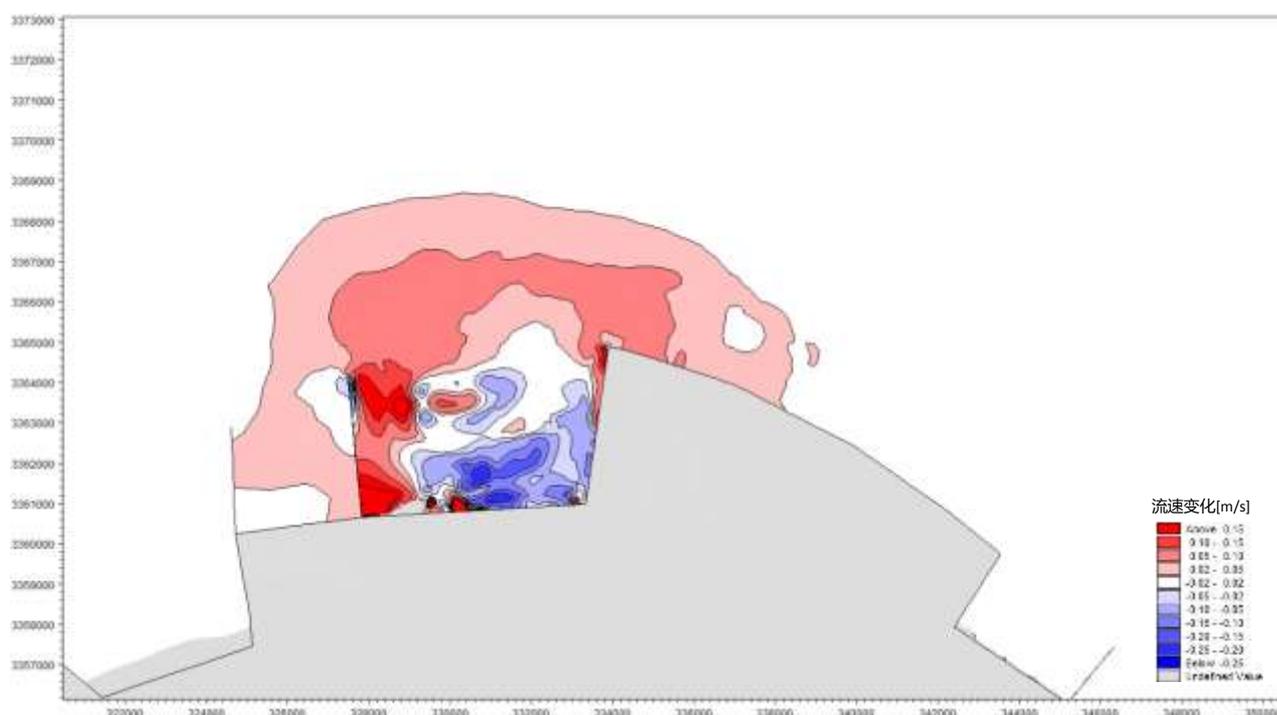


图 6.1-9 实施后涨急流速变化

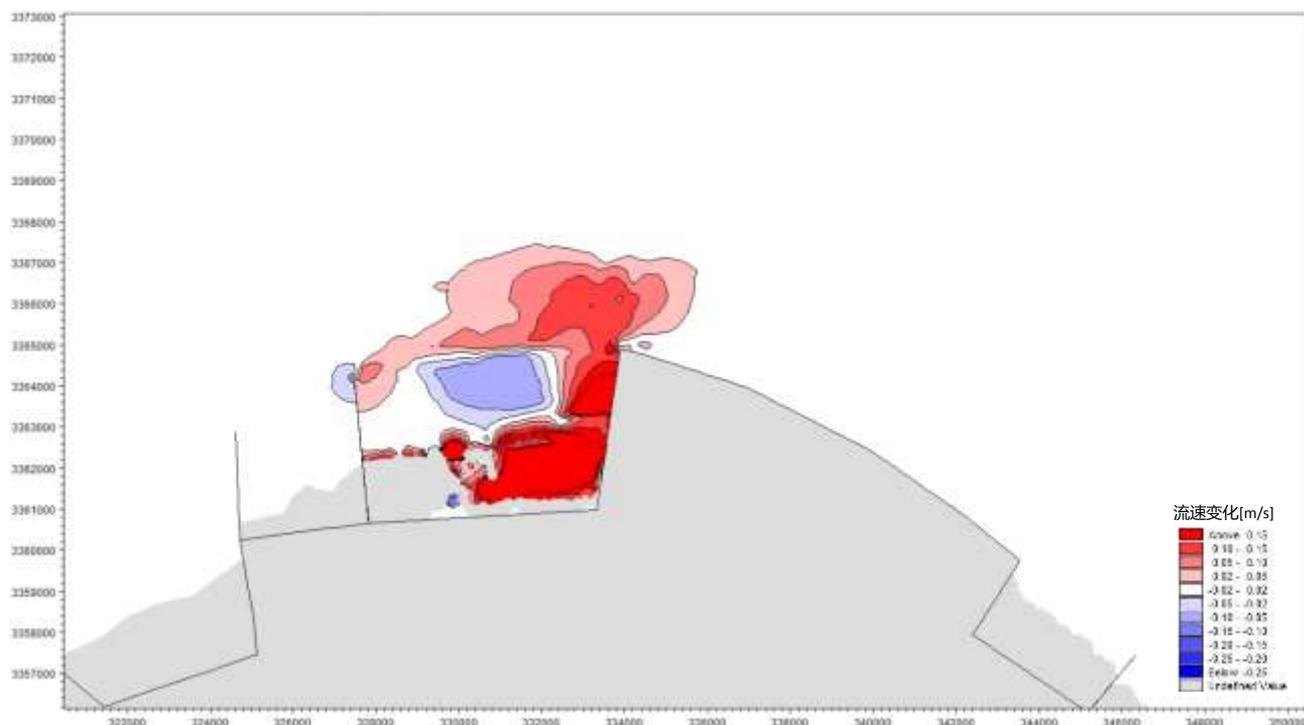


图 6.1-10 实施后落急流速变化

6.2 地形地貌和冲淤环境影响预测与评价

6.2.1 预测方法

工程后会引起局部水域潮流及泥沙冲淤状况的变化，可利用所建的数学模型，根据工程设计方案，预测工程后所引起的冲淤变化。

水流夹带泥沙输移引起床面冲淤变化，是一个复杂的物理过程，鉴于泥沙输移的复杂性和目前泥沙输移基本理论的不成熟，决定了研究床面冲淤计算方法的多样性，本工程评价采用半经验半理论的床面冲淤计算模型。

根据泥沙运动理论中的输沙平衡原理，若只考虑潮流的挟沙能力 S^* 则

$$S^* = k \frac{V^2}{gH}$$

其中 H 为实际水深， g 为重力加速度， k 为挟沙系数取 0.5-0.6 之间。在实际悬浮浓度大于 S^* 时，则发生泥沙沉降过程。若工程前泥沙处于冲淤平衡状态，那么由于工程后使部分水域流速衰减，导致挟沙能力的减弱而发生沉降。根据这一原理我们可以估算工程后泥沙冲淤厚度。

工程后的海床地形预测选用半经验半理论的回淤强度公式估算：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = \frac{\alpha \omega}{\gamma_s} (S^* - S') \Delta t = \frac{\alpha \omega s \Delta t}{\gamma_s} \left(1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \left(\frac{h_1}{h_2} \right) \right) \quad (4)$$

为了估算工程后的海床最终淤积量，对方程求解得到 h_2 ，经推导可得 ΔH 的两个解：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = 0.5 \left[(h_1 + \beta \Delta t) - \sqrt{(\beta \Delta t - h_1)^2 + 4\beta \Delta t K^2 h_1} \right] \quad (5)$$

（当 $\Delta t \rightarrow \infty$ 时， $\Delta H \rightarrow \infty$ ，所以此解不符合实际情况，舍去）

式中， v_1 、 v_2 分别为工程前、后平均流速； h_1 和 h_2 分别为工程前、后平均水深，

$$\beta = \frac{\alpha \omega s}{\gamma_s}, \quad K = \frac{V_2}{V_1}。$$

当 Δt 足够大时，最终冲淤厚度为： $\Delta H = h_1 - h_2 = (1 - K^2)h_1$ (6)

从式(6)可知，海床淤积后潮流速将发生一定的变化，因此式(6)反映了流速的变化和水深变化的联系，在绘制淤积厚度时应注意这一点。在计算中，有关参数的量值如下：

α 为悬沙起冲（或沉降机率）取 0.6-0.7 之间；

沉降速度 ω 取 0.0004m/s。

γ_s 为淤积物干容重 $1750d_{50}^{0.183}$ ，中值粒径 d_{50} 取 0.0097mm，

$\gamma_s = 1750 d_{50}^{0.183} = 1750 * \exp(\ln(0.0097) * 0.183) = 714.78 \text{ kg/m}^3$ ，

本工作 γ_s 取 714.78 kg/m^3 。

6.2.2 冲淤预测结果

根据工程海域的岸滩演变历史资料可知，该片海域的水动力条件及沿岸输沙情况比较稳定，因此海底地形地貌环境也基本稳定，冲淤变化很小。工程实施后的首年冲淤变化和平衡后冲淤变化如图 6.2-1、图 6.2-2 所示。

(1) 工程实施后首年冲淤影响预测

从图 6.2-1 中可以看出，工程实施一年后，涂面挖深区域整体呈现轻微淤积状态，淤积主要集中在开挖边界靠内的一圈区域，首年淤积量可达 0.1m~0.6m，但涂面挖深区的中部，则有一小块区域呈现轻微冲刷状态，首年冲刷量可达 0.1m~0.3m 左右。十二塘转角处的西侧则呈现明显的冲刷状态，也是工程区冲刷最为显著的区域，首年冲刷量可达 0.3m~0.8m。此外，工程区周边 2km 范围内存在一些零星的轻微冲刷和轻微淤积区域，首年冲刷量和淤积量均不超过 0.1m。距离工程区更远的

区域，则没有明显的淤积和冲刷情况发生。

(2) 工程后最终影响预测

本项目冲淤平衡后地形变化情况如图 6.2-2 所示。从图中可以看出，达到冲淤平衡后，涂面挖深区边界靠内的一圈区域，最终淤积量可达 0.4m~1.2m；涂面挖深区中部有一定冲刷，最终冲刷量可达 0.4m~1.0m。十二塘转角处的西侧和北侧呈现冲刷状态，西侧最终冲刷量可达 1m 以上，北侧最终冲刷量可达 0.4m~0.6m。此外，涂面挖深区西侧岸滩和促淤堤附近也呈现一定程度的冲刷，最终冲刷量可达 0.4m 左右。总体而言，工程引起的项目海域总体冲淤影响范围比较有限，淤积最大的区域仅集中在涂面挖深区域内圈周边，对施工区 3km 以外的杭州湾航道及其他海域的影响很小。

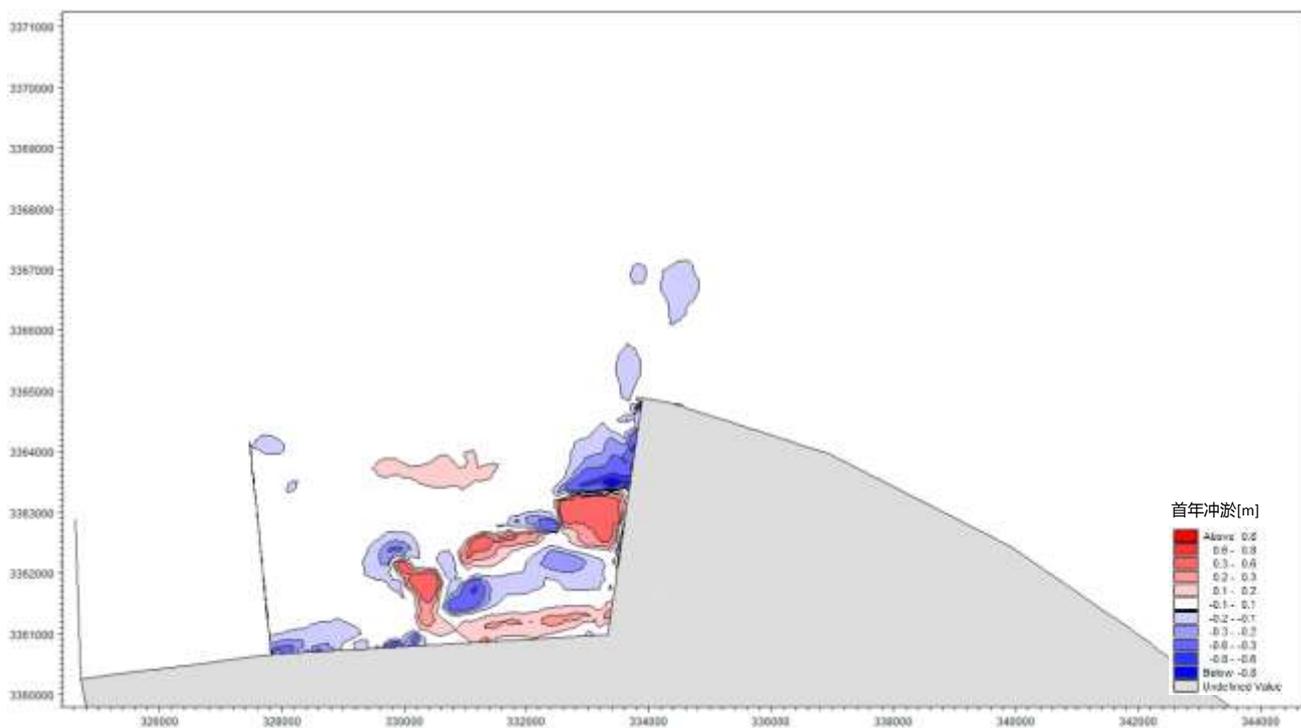


图 6.2-1 工程首年冲淤变化图（单位：m；蓝色为冲刷）

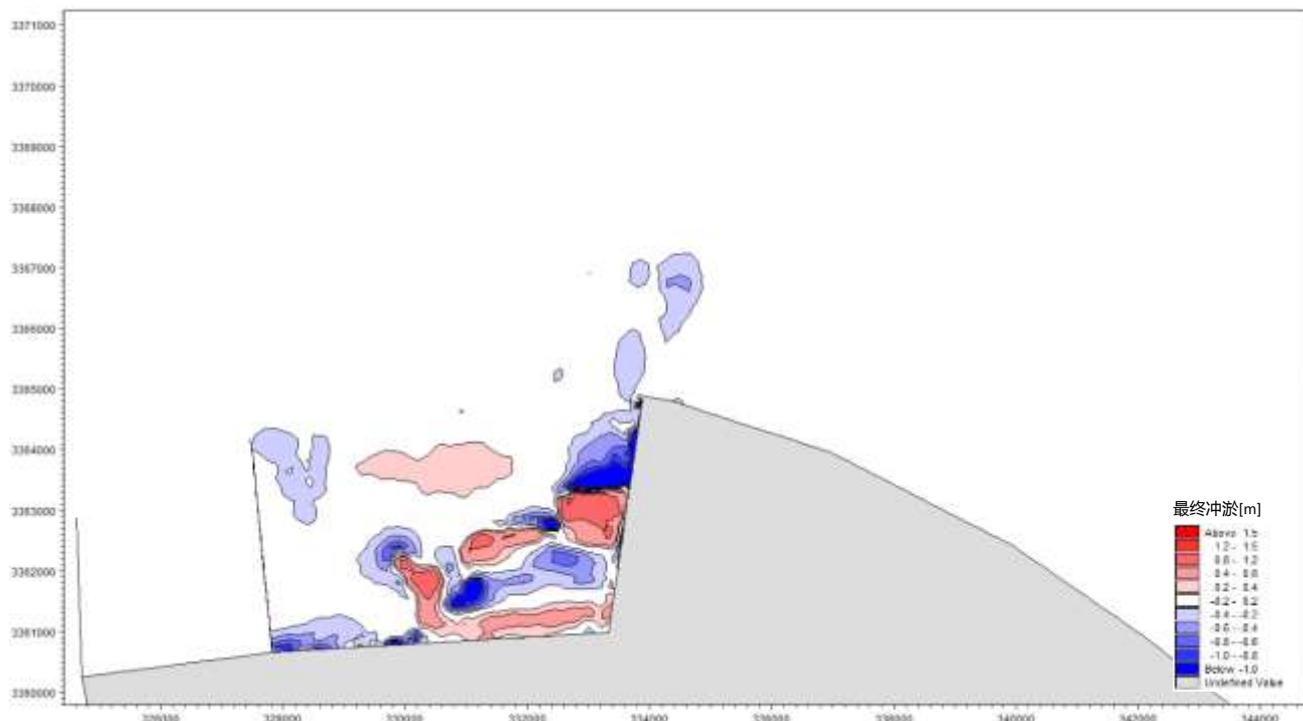


图 6.2-2 工程累计冲淤变化图（单位：m；蓝色为冲刷）

6.3 海水水质环境影响预测与评价

6.3.1 施工期悬浮物影响预测与评价

1、预测模型

本次项目悬浮泥沙计算采用点源排放的二维扩散方程：

$$\frac{\partial HS}{\partial x} + \frac{\partial Hvs}{\partial x} + \frac{\partial Hvs}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (HE_x \frac{\partial s}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HE_y \frac{\partial s}{\partial y}) + Q + Q_B$$

式中，Q 为泥沙排入点源； Q_B 为悬沙海底垂直通量，包括沉降和再悬浮两项。

2、悬沙海底垂直通量

$$Q_B = -s\omega(1-R)$$

式中，R 是再悬浮率，是 C.G.Uchirin 经验分析式给，即：

$$R = \frac{\alpha D_{50}}{\beta + D_{50}} (U_n - U_{uor})$$

式中 α 、 β 为经验系数； D_{50} 为沙粒中径， U_n, U_{uor} 分别为摩擦速度和临界摩擦速度：

$$U_n = \frac{\sqrt{g(n^2 + v^2)}}{C_b}$$

$$U_{nor} = (0.04 \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} g D_{50})^{y2}$$

式中， ρ_s 、 ρ_w 分别为沙和海不密度， C_b 为摩擦系数。

2、预测源强

（1）修拆围堰产生的悬沙源强。

① 施工围堰构筑悬浮泥沙：1.4kg/s，时间 10 天，每天 8h，主要计算外侧围堰大潮情况下的影响。概化为 20 个点计算。施工临时围堰布置如图 2.3-1 所示，源强布设如图 6.3-1a 所示。

② 施工围堰拆除悬浮泥沙：1.7kg/s，时间 5 天，每天 8h，计算整个围堰拆除，考虑全潮影响，概化为 40 个点计算。源强布设如图 6.3-1b 所示。

待模型达到动态平衡后释放悬浮泥 8 小时后进行自由扩散，自由扩散至输移稳定，得到影响范围结果（悬浮物包络统计表、包络分布图）。

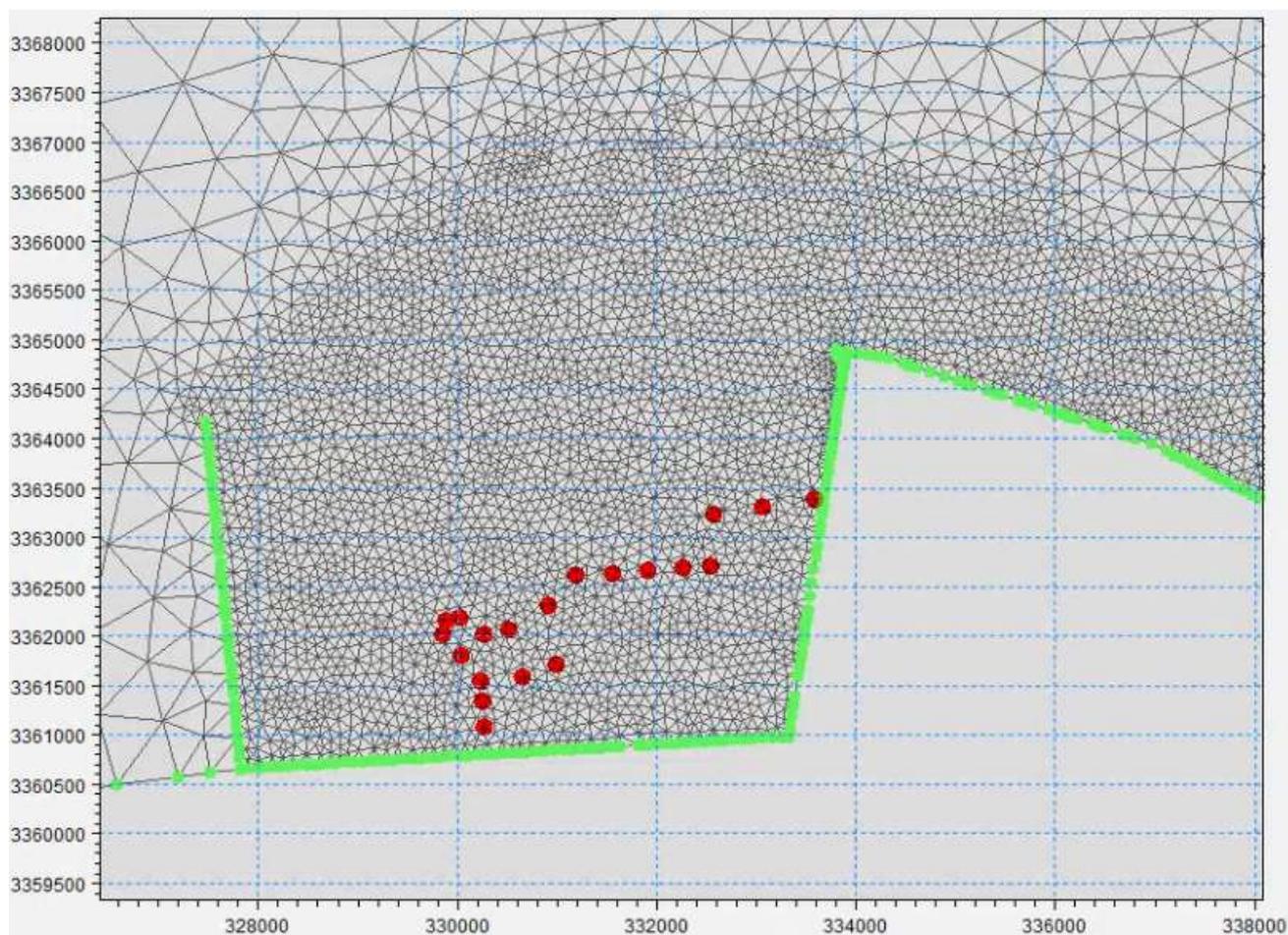


图6.3-1a 围堰构筑期的模型源强点分布图

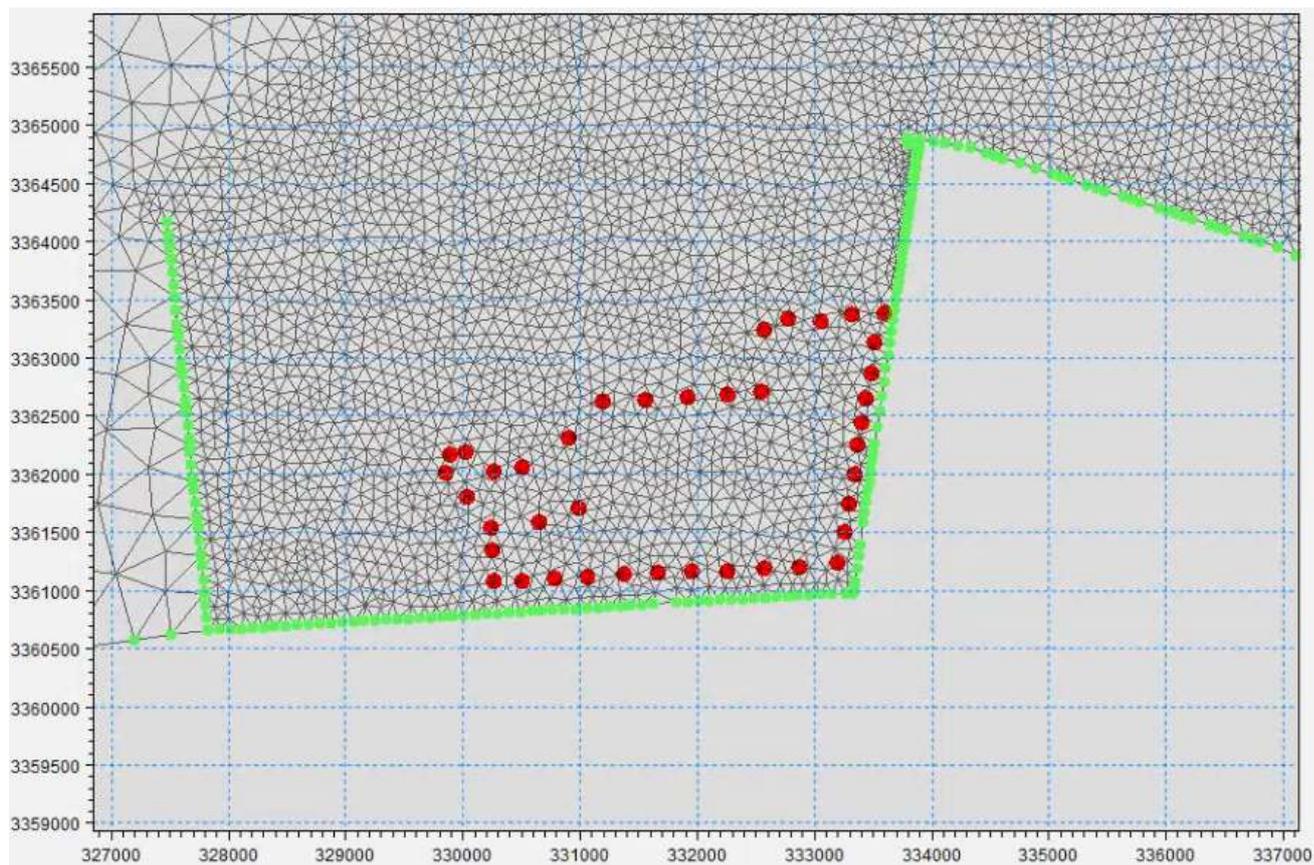


图6.3-1b 围堰拆除期的模型源强点分布图

(2) 尾水溢流口产生的悬浮物源强

溢流口：浓度按照 70mg/L，溢流量速率为：12500m³/h，为了将悬浮物影响时间尽可能缩短，考虑将纳潮闸的开启时间设在高平潮时刻，通过候潮排放来降低悬浮物滞留时间。溢流口的位置如图 6.3-2 所示、溢流口源强点设置如图 6.3-3 所示。对溢流的悬浮泥沙进行模拟，悬浮物模型在大潮期进行模拟预测。待模型达到动态平衡后释放悬浮泥 8 小时后进行自由扩散，自由扩散至输移稳定，得到影响范围结果（悬浮物包络统计表、包络分布图）。



图6.3-2 溢流口分布图

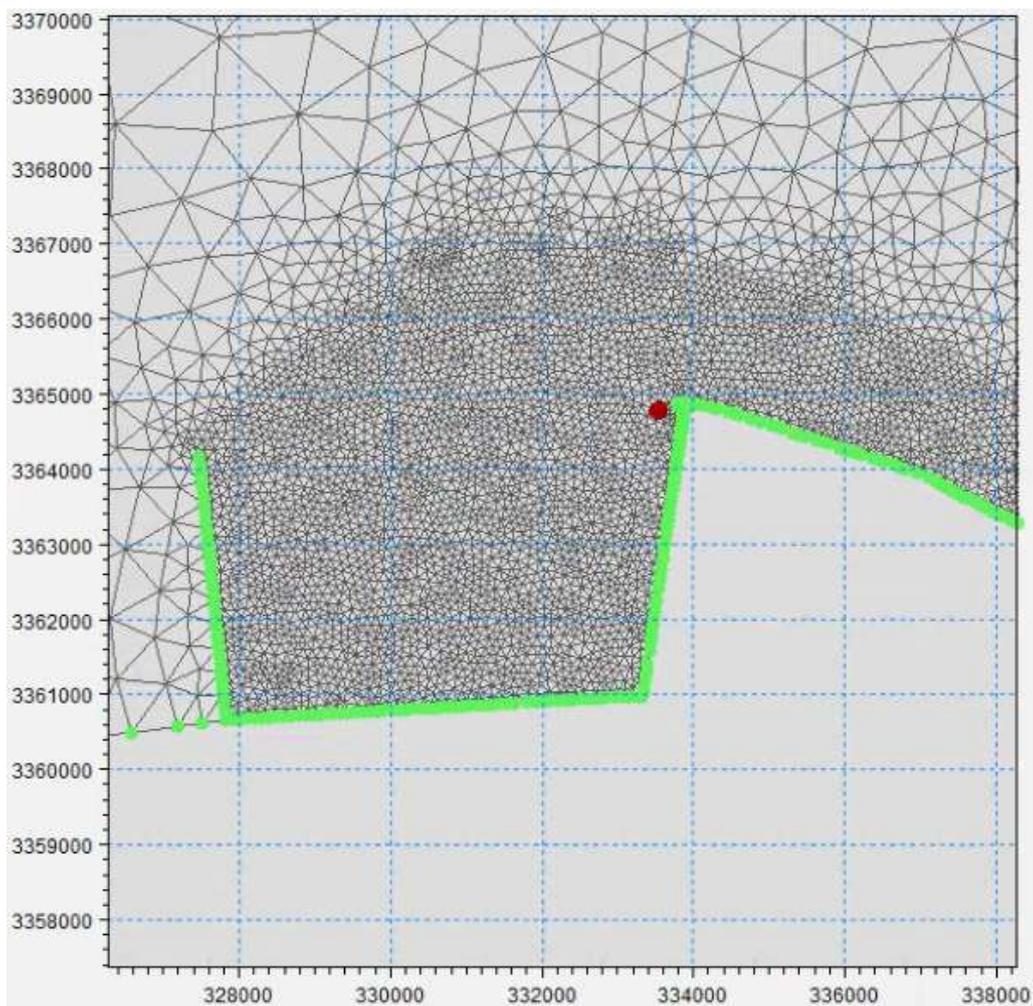


图6.3-3 溢流口源强点分布图

3、结果分析

得益于项目工程所在区域属于强潮河口区，潮流的水交换能力很强，因此悬浮物稀释较为充分，悬浮物的影响主要集中在潮间带生态修复区的浅滩周围，十二塘以北的影响距离小于 2km，更远处的杭州湾潮流通道区的影响更是可以忽略不计。以下分别阐述围堰构筑期、围堰拆除期、溢流口排放时的悬浮物最大可能影响范围。

围堰构筑期的悬浮物最大可能范围如图 6.3-4a 所示，悬浮物扩散面积统计如表 6.3-1 所示。10mg/L 以上的包络面积为 14.77km²，20mg/L 以上的包络面积为 11.74km²，50mg/L 以上的包络面积为 5.35km²，100mg/L 以上的包络范围小于 0.001km²。悬浮物的影响主要集中在潮间带生态修复区的浅滩周围。

围堰拆除期的悬浮物最大可能范围如图 6.3-4b 所示，悬浮物扩散面积统计如表 4.3-1 所示。10mg/L 以上的包络面积为 19.18km²，20mg/L 以上的包络面积为 16.27km²，50mg/L 以上的包络面积为 10.28km²，100mg/L 以上的包络范围小于 0.001km²。悬浮物的影响主要集中在潮间带生态修复区的浅滩周围，但悬浮物影响的总体面积较围堰构筑期略大，50mg/L 以上的包络面积也更大。

溢流口排放悬浮物最大可能范围如图 6.3-4c 所示，悬浮物扩散面积统计如表 4.3-1 所示。10mg/L 以上的包络面积为 1.265km²，20mg/L 以上的包络面积为 0.417km²，50mg/L 以上的包络面积为 0.032km²，100mg/L 以上的包络面积小于 0.001km²。

总体而言，围堰构筑、围堰拆除以及溢流口三种情况的悬浮物扩散模拟结果都表明，项目作业的悬浮物影响局限在项目施工区边界周围 4km 范围内，并且仅在施工期间会有一些的短期和局部影响，对周边的海洋环境整体影响不大。

表6.3-1 悬沙扩散面积预测（单位：km²）

浓度范围	10-20 (mg/L)	20-50 (mg/L)	50-100 (mg/L)	>100 (mg/L)
围堰构筑期最大可能 SS 影响范围	3.02	6.39	5.35	<0.001
围堰拆除期最大可能 SS 影响范围	2.91	5.99	10.28	<0.001
尾水溢流口最大可能 SS 影响范围	0.848	0.385	0.032	<0.001

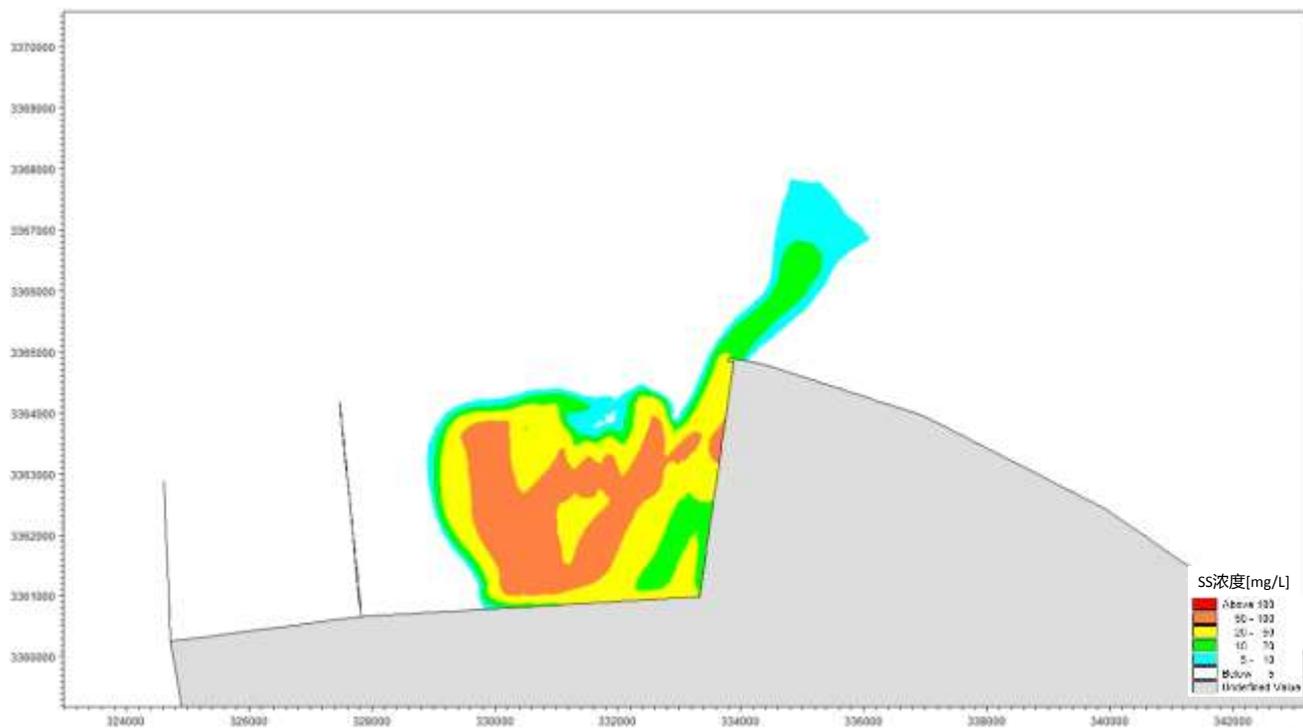


图6.3-4a 大潮期间围堰构筑期悬浮泥沙最大可能影响范围

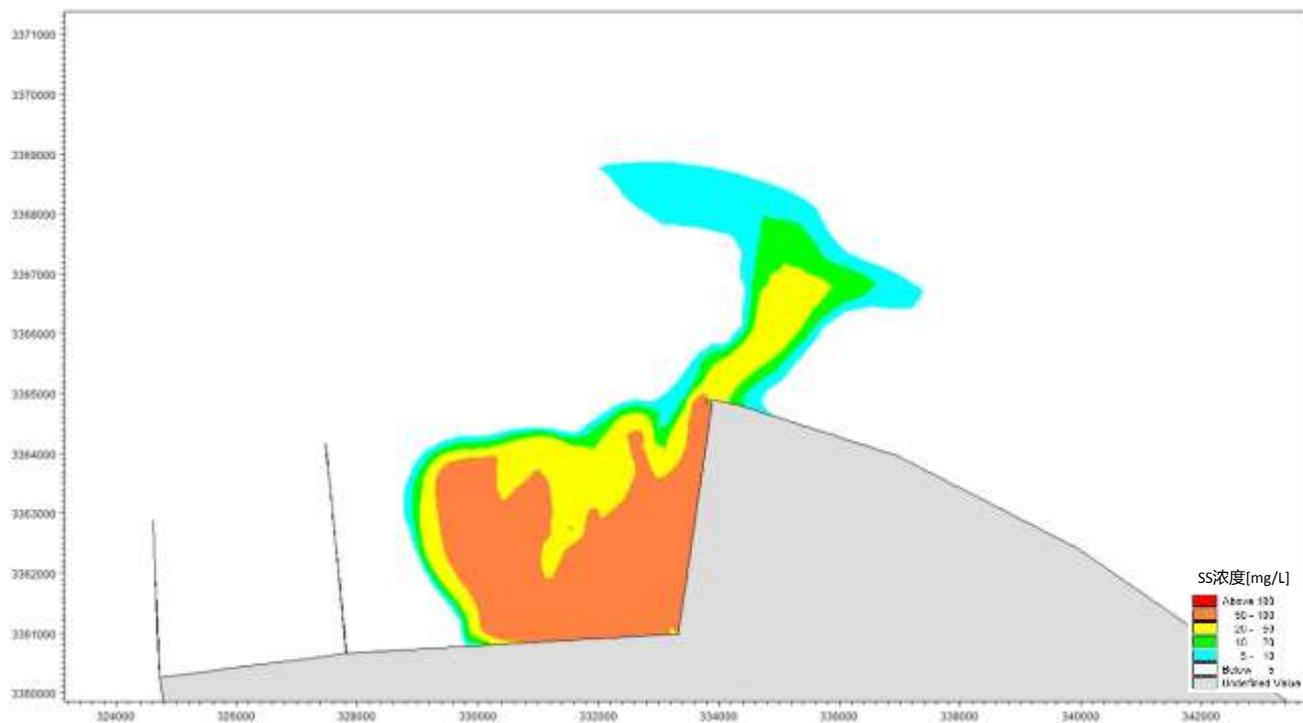


图6.3-4b 大潮期间围堰拆除期悬浮泥沙最大可能影响范围

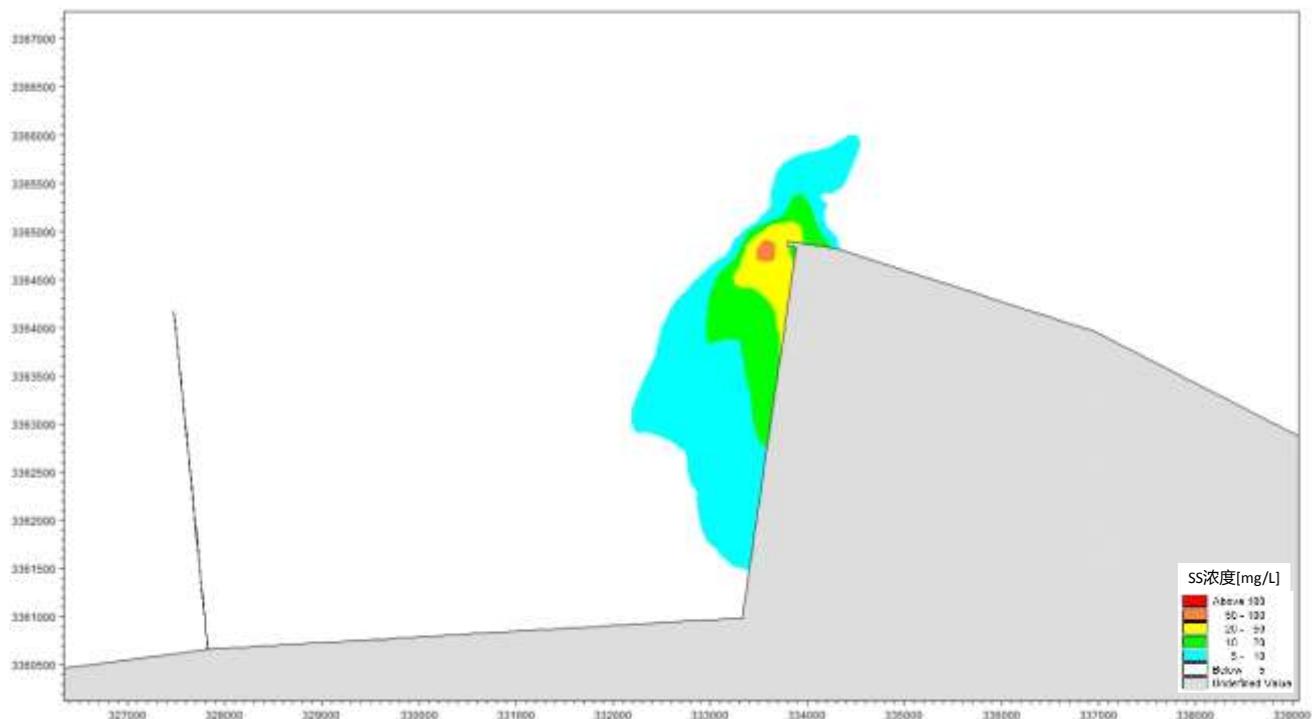


图6.3-4c 大潮期间尾水溢流口悬浮泥沙最大可能影响范围

6.3.2 施工期水环境影响分析

施工期水环境影响除了施工作业产生的悬浮物外，还有施工人员产生的生活污水。本工程不涉及船舶作业，因此生活污水主要产生在施工营地。

施工人员生活污水经收集后由环卫部门统一清运处理，在此基础上，对海水水质环境基本无影响。

6.3.3 营运期对水质环境影响

湿地植物主要通过光合作用，不仅吸收和固定大量的 CO_2 ，在生长发育过程中还吸收大量的 N、P 等生源物质，储存在湿地植物体中。在滨海湿地中，芦苇是最具代表性的湿地植物，它不仅分布范围广且集中分布区域面积大。现有关芦苇对 C、N、P 吸收量的报告已经非常普遍。在长江中下游地区，8 月份芦苇对 N、P 的积累达到最大值，分别为 $38.97\text{g}/\text{m}^2$ 、 $18.22\text{g}/\text{m}^2$ ；同时芦苇对 N、P 的吸收均呈单峰值曲线，对 N 的吸收都远大于 P，芦苇对 N、P 的吸收能力较好，对 N 的累积在 5 月份最高，对 P 的累积在 6 月份最高。拟修复海域海水水质主要受长江、钱塘江及甬江等主要入海河流带来的大量 N、P 物质，已呈现富营养化趋势，目前拟修复海域因互花米草大量繁殖，导致滩涂淤积，水动力环境受限，通过本次修复工程，对修复区域进行水下冲挖，疏导修复海域水流，海水引入修复区域内进行净化，因此项目实施对海域水质环境有改善作用。

6.4 海洋沉积物环境影响分析

为彻底根除互花米草，根据其根茎生长特性，拟对修复区进行高滩清滩，采用水力冲挖方式（平均深度约1m），水力冲挖后原有的沉积物将同互花米草一起被清理。

由地形地貌与冲淤环境现状可知，拟修复区域滩涂淤积形成主要为自然形成，其沉积物成分表层与底层差别不大，因此工程施工虽然清理了部分沉积物，但是由于清淤层次的沉积物性质变化不大，同时待芦苇种植后，通过泥沙运动在修复区域会形成新的沉积物，其主要成分也是海水运动中带来的沉降泥沙，因此拟修复海域的沉积物环境总体变化不大。

6.5 海洋生态环境影响评价

6.5.1 施工期对海洋生态的影响评价

6.5.1.1 施工期对海洋生态环境影响分析

本项目施工可能对海洋生态产生影响的环节主要为项目临时占用海域对生态环境的影响、施工过程中产生的悬浮物对海洋生态环境和生态敏感目标的影响。

（1）悬浮物对浮游植物影响分析

光合有效辐射是太阳辐射中能被绿色植物用来进行光合作用的那部分能量，能够直接影响植物的生长、发育、产量以及质量，是形成初级生产力的基本能源。悬浮物浓度过高时因悬浮颗粒的散射和吸收，真光层深度将明显变浅，透射光强将迅速衰减引起光合有效辐射减少，从而影响光合强度。项目设置封闭式临时围堰，再进行施工，以及淤泥接纳区尾水自然沉淀过滤，可较好地减少悬浮泥源强。施工期悬浮泥在海水的掺混作用下形成泥沙含量高的水团，随潮流运动而扩散稀释，其中靠近源强点的局部水域为悬沙增量高值区，水体浊度较高，透射光强降低，浮游植物光合作用将受到影响，进而妨碍细胞分裂增殖，可引起受影响海区的初级生产力水平下降。根据悬浮泥扩散影响研究，本项目临时围堰构筑、围堰拆除形成的悬浮泥扩散主要在工程近区，尾水溢流形成的悬浮泥主要在溢流口附近，悬沙扩散面积见表 6.3-1。相对于本区实测含沙量而言，在增幅明显的施工近区浮游植物将有所损失，而增量较小的其他区域则影响甚轻。

（2）悬浮物对浮游动物影响分析

施工期高浓度的悬浮物将影响浮游动物的呼吸、摄食、消化及繁殖等机能。细颗粒物可随呼吸水流粘附于浮游动物鳃表面，形成机械屏障降低呼吸效率，可能导致呼吸困难甚至窒息。悬浮物浓度过高还将影响浮游动物摄食行为。以本区优势类群浮游桡足类

为例，这是浮游生物的重要组成部分，其种类多、数量大、分布广，是鱼虾类（特别是仔稚鱼）的饵料基础。滤食性桡足类主要饵料为浮游植物，兼食细菌等微生物以及有机碎屑，取食成分随种类而异。桡足类滤食机制属第二小颚滤食型，由微小棘毛交叉形成滤网，口部附肢（主要是第二触角）快速颤动引起涡流带来食物颗粒，通过滤网把不能滤过的较大颗粒截留，再将其刮下混合粘液粘成食块，经大颚研磨、粉碎送入口中。捕食性种类口部附肢构造不同于滤食性种类，既可捕捉小型浮游动物如原生动物、甲壳动物幼体，也能捕食较大的浮游动物如箭虫、幼鱼等。很多桡足类是杂食性，这是桡足类摄食的基本类型，其口部附肢构造介于滤食性和捕食性之间。食物浓度是影响桡足类摄食率的重要因子，其滤（捕）食率通常随着食物浓度的增加而加速。在高浓度悬浮物影响下，滤食性以及杂食性种类的筛网因被细颗粒粘着而滤食效率降低，吞食的食块又含较多泥质，其机体机能将受到干扰，而且因其可取食的浮游植物由于悬浮物影响将有不同程度减少，浮游动物有可能处于饥饿状态而影响生长甚至死亡。捕食性及杂食性种类可捕食的其他浮游动物密度也因悬浮物的各种不利影响而有所降低，同样面临因食物短缺引发的饥饿。根据相关研究，水体悬浮物含量过高将抑制浮游桡足类的存活与繁殖，尤其当其浓度增量超过 300mg/L 时，这种危害特别明显，而且以粘性淤泥危害最大，泥土及细砂泥次之。本项目用海区底泥以粘性淤泥为主，施工期引起底泥再悬浮与漂移，将对施工区附近水域的浮游动物会产生一定程度的不利影响。

（3）悬浮物对底栖生物影响分析

底栖生物（含潮间带生物）的栖居形式包括爬行、固着、埋栖、穴居、底游等类型，除底栖鱼类与虾蟹类运动较敏捷，其他门类通常不甚活跃或营固着生活。多毛类属穴居及底表栖居种，通过疣足完成呼吸。悬浮泥偏高将影响浮游微藻光合效率，又因其所含还原性物质氧化还原耗氧，从而引起水体溶解氧减少。高浊度的海水引发多毛类避居洞穴，泥沙落淤厚度过大则将堵塞洞口切断水流通渠道，使其缺氧窒息。底栖生物中鱼类反应能力相对敏捷，遇不良刺激可快速逃离，所受的影响程度相对较轻。

（4）悬浮物对游泳动物影响分析

悬浮泥沙造成水体透光率下降，影响光合作用强度，使初级生产力水平下降，根据生态系统能量流动“十分之一定律”（林德曼定律），初级生产力降低则其可支持的次级生产力（植食性种类）和终级生产力（顶级捕食者）将随之减少，即因食物减少而逐级影响到更高位营养级的物种。游泳动物趋利避害能力较强，遇到高浊度水体能主动回避，

寻找其他适宜水域觅食，所受的不利影响程度较轻。

6.5.1.2 施工期生物损失估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）确定补偿倍数。

临时占用海域情况：本项目临时用海面积为 503.5 公顷，因工程施工中将对用海区域进行水下冲挖，将对项目海区潮间带生物造成损失影响，但工程为生态修复工程，工程的实施主要是为了修复潮间带生态环境，施工期间对海域生态系统造成短时间影响，按照一次性生物资源损害进行补偿，故按 3 年进行赔偿。

潮间带生物损失量计算：工程占用海域位于潮间带范围内，且基本为高滩，根据互花米草区潮间带生态调查，选择调查中的 T1 和 T2 断面进行计算，两断面平均生物量为 4.67g/m²。则项目临时占用海域造成潮间带一次性损失为 23.5t。

6.5.1.3 施工期渔业资源损失量计算

1、渔业资源损失计算方法

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

本工程尾水溢流排放、施工期围堰建设和拆除等悬浮泥沙均为间歇排放，且浓度增量区域存在时间少于 15 天，按一次性损害进行评估，计算公式如下：

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

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

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/km²）、个平方千米（个/km²）、千克平方千米（kg/km²）；

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 6.5-2。

n——某一污染物浓度增量分区总数。

表 6.5-2 污染物对各类生物损失率一览表

污染物 i 的超标倍数 (B _i)	各类生物损失率 (%)			
		鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物

$B_i \leq 1$ 倍	5	< 1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：本表列出污染物 i 的超标倍数(Bi)，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。

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。本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

本表对 pH、溶解氧参数不适用。

2、悬浮泥沙扩散范围内的海洋生物资源损害评估

根据数模计算，施工期悬浮泥沙包络面积统计见表 6.5-3.

表 6.5-3 悬浮泥浓度包络统计表 单位：km²

浓度范围	10-20 (mg/L)	20-50 (mg/L)	50-100 (mg/L)	>100 (mg/L)
围堰构筑期最大可能 SS 影响范围	3.02	6.39	5.35	<0.001
围堰拆除期最大可能 SS 影响范围	2.91	5.99	10.28	<0.001
尾水溢流口最大可能 SS 影响范围	0.848	0.385	0.032	<0.001

3、生物资源损失率取值

本环评具体计算对各类生物的损失量时，损失率参数取表 6.5-3 中的平均值，详见表 6.5-4。

表 6.5-4 不同计算区域的损失率参数值

悬浮物浓度增量 C (mg/L)	悬浮物 i 的超标倍 数 (Bi)	各类生物损失率 (%)			
		鱼卵、仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$20 \geq C > 10$	$B_i \leq 1$ 倍	5	1	5	5
$50 \geq C > 20$	$1 < B_i \leq 4$ 倍	17.5	5.5	20	20
$100 \geq C > 50$	$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	15	40	40
$C \geq 100$	$B_i \geq 9$ 倍	50	20	50	50

注：本报告超标倍数 Bi，指超二类《海水水质标准》的倍数（悬浮物浓度人为增量 ≤ 10 mg/L）。

4、渔业资源现状调查结果

鱼卵、仔鱼损失量按鱼卵平均密度为 0，仔稚鱼平均密度 2.03ind/m³ 计算。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的相关要求，仔鱼折成鱼苗按 5%成活率计，经济损失按实际影响周期计算。

鱼、虾、蟹损失按照拖网调查结果，鱼类重量资源密度平均 8.75kg/km²，虾类平均 0.35kg/km²，蟹类平均 20.8kg/km²。

5、悬浮物对渔业资源的损失量

根据悬浮物对各类海洋生物的伤害面积、损失率，并参考本报告的海洋渔业资源现状调查资料数据，估算得到本项目施工产生的悬浮物对各类海洋生物造成的生物损失情况见表 6.5-4。工程区影响范围平均水深按照 1m 计算。

经计算，施工过程产生的悬浮物对仔鱼、鱼、虾、蟹造成的损失量分别为 17.95×10^6 尾、27.30kg、1.1 kg、62.41 kg。

表 6.5-4 施工期对游泳动物和鱼卵仔鱼损失估算表

序号	生物类别	生物资源平均密度	损害面积 (km ²)			损失率	损失量			
			围堰构筑	围堰拆除	溢流口		围堰构筑	围堰拆除	溢流口	
1	仔鱼	2.03 尾/m ³	3.02	2.91	0.848	5%	306530	295365	86072	
			6.39	5.99	0.385	17.50%	2270048	2127948	136771	
			5.35	10.28	0.032	40%	4344200	8347360	25984	
			0.001	0.001	0.001	50%	1015	1015	1015	
		小计						6921793	10771688	249842
		合计						17.95×10^6 尾		
2	鱼	8.75Kg/km ²	3.02	2.91	0.848	1%	0.26	0.25	0.07	
			6.39	5.99	0.385	5.50%	3.08	2.88	0.19	
			5.35	10.28	0.032	15%	7.02	13.49	0.04	
			0.001	0.001	0.001	20%	0.002	0.002	0.002	
		小计						10.37	16.63	0.30
		合计						27.30kg		
3	虾	0.35kg/km ²	3.02	2.91	0.848	1%	0.01	0.01	0.003	
			6.39	5.99	0.385	5.50%	0.12	0.12	0.01	
			5.35	10.28	0.032	15%	0.28	0.54	0.002	
			0.001	0.001	0.001	20%	0.0001	0.0001	0.0001	
		小计						0.41	0.67	0.02
		合计						1.1 kg		
4	蟹	20kg/km ²	3.02	2.91	0.848	1%	0.60	0.58	0.17	
			6.39	5.99	0.385	5.50%	7.03	6.59	0.42	
			5.35	10.28	0.032	15%	16.05	30.84	0.10	
			0.001	0.001	0.001	20%	0.004	0.004	0.004	
		小计						23.69	38.02	0.70
		合计						62.41 kg		

6.5.2 营运期对海洋生态环境影响分析

1、互花米草的生态环境影响

互花米草原产美国大西洋沿岸，是一种生长在潮间带的多年生盐沼植物。植株粗壮高大，具有强大和快速的繁殖扩展能力，且根系相当发达，可深入土壤中达 1.5 米，通常是草有多高，根就有多深，一个成年农民使劲拔都拔不出来。它具有较强的抗风消浪、保滩护岸、促淤造陆的作用。

1979年，我国沿海滩涂引进互花米草就是看中它的抗风消浪、保滩护岸、促淤造陆的作用，并取得了很好的效果。然而，经过近30年的发展，互花米草在我国沿海不少地区快速扩散，形成单一外来入侵优势群落，给当地自然生态系统、生物多样性、环境资源和生态安全等带来一系列负面影响——改变植物群落结构；改变底栖无脊椎动物群落；侵占受保护鸟类栖息地；改变湿地的地貌特征等。作为国际公认的外来入侵物种，互花米草的控制问题已成为全球性难题。

杭州湾新区沿海互花米草主要分布于杭州湾大桥至杭州湾湿地公园，杭州湾大桥至兴慈七路之间的潮间带滩涂上（分布图详见图2.2-2），根据对卫片提取信息目前互花米草占据滩涂面积约1300公顷，除杭州湾湿地公园滩涂外，互花米草已经占据杭州湾新区内大部分潮间带滩涂，因互花米草繁殖过于茂盛，影响海水交换能力，导致本土潮间带植物衰退，影响潮间带生态环境，对杭州湾南岸湿地生态入侵影响明显，同时也对杭州湾湿地保护区存在入侵风险。

国家海洋局第二海洋研究所赵永强、陈全震等《不同互花米草密度生境中大型底栖动物群落格局》（自然资源学报，2009年4月）曾对浙江省中部沿岸潮间带上的互花米草浓密区、稀疏区和光滩进行大型底栖动物群落与互花米草密度进行调查研究，研究表明：浓密区大型底栖动物种数、栖息密度、生物量、分类多样性指数和分类差异指数等均低于其他两种生境。根据现场踏勘，拟修复海区互花米草主要为浓密区，从潮间带生物现状调查断面的结果分析，拟修复海区的底栖生物量也真实反应了这一情况。

2、修复工程实施后对海洋生态环境影响

修复工程主要是根除互花米草，采用目前治理效果较为明显的物理法进行，对修复区进行芦苇种植进行植物替代修复，芦苇作为本土植物，已在杭州湾湿地公园栽种，取得良好的生态效果；芦苇的生理特性决定其生态安全性可控；芦苇栽种已列入国家海洋局生态用海指导意见中推荐的修复类植物属，同时芦苇栽种也被列入《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划（2016-2020）》的滨海湿地修复推荐内植物。

修复工程将对修复区域进行水下冲挖，有利于修复区域疏通淤积，恢复水动力条件，形成新的芦苇滩涂生境，为潮间带生物提供天然场所，避免原来互花米草疯狂繁殖导致潮间带生物栖息地趋减的现状，实施后修复区域内滩涂淤积将改善，可引入海水后一方面有利于芦苇生长，另一方面可以使互花米草在淹没区难以生长，芦苇的种植也有利于水质净化，参考杭州湾湿地保护区内芦苇种植后的效果可知，大面积的芦苇种植形成的

湿地是海鸟的良好栖息场所。

6.6 施工期大气环境影响评价

1、施工扬尘影响分析

根据工程分析，本项目施工扬尘主要为运输车辆途径兴慈七路（3号隔堤）段土制道路产生的道路扬尘，经采取限制车速和洒水抑尘措施后，道路扬尘对周边大气环境影响较小。

2、施工设备尾气

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

6.7 施工期噪声环境影响评价

1、施工噪声源强

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

本项目主要施工机械的噪声源强见表 3.2-1，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB，一般不会超过 10dB。由表可知，在这类施工机械中，噪声最高的为载重汽车，达 100dB 以上，另外，泥浆泵和柴油发电机的噪声也较高，在 80dB 以上。

2、噪声预测模式

本项目施工过程产生的噪声在预测时仅考虑扩散衰减。

将施工机械看作固定点源，在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$LA(r)=LA(r_0)-20lg(r/r_0)$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

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

以上两式中：

LA(r)——距离声源 r 米处的声压级，dB(A)；

LA(r₀)——距离声源 r₀ 米处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置，m；

r ——预测点到声源的距离，m；

LA ——合成声压级，dB(A)；

LA_i ——第*i*个声源对某个预测点的等效声级，dB(A)。

3、预测结果分析

当单台施工机械作业时可视为点声源，根据噪声预测模式可以计算出噪声源强随距离衰减的情况。各机械的噪声衰减见表 6.7-1。表中 r_{55} 称为干扰半径，是指声级衰减到 55dB 时所需的距离。

表 6.7-1 各种施工机械的干扰半径 单位：m

序号	噪声源	r_{55}	r_{60}	r_{65}	r_{70}
1	液压挖掘机	158	89	50	28
2	水力冲挖机组	158	89	50	28
3	推土机	158	89	50	28
4	自卸汽车	158	89	50	28
5	载重汽车	1581	889	500	281
6	离心式水泵	126	71	40	22
7	柴油发电机	706	397	223	126
8	割草机	40	22	13	7
9	泥浆泵	354	199	112	63
10	真空吸水组	158	89	50	28

注： r_{55} 称为干扰半径，是指声级衰减为 55dB 时所需距离。

本项目实施位置靠近海边，与周边的居民点距离在 3.5km 以上，因此施工期噪声对周围居民不会产生扰民影响。

本项目材料采用陆路运输，运输车辆经过居民区时，会对沿线居民产生一定的噪声影响问题。施工期运送材料的汽车均为随机移动声源，正常行驶时噪声可达 85dB，鸣笛时可达 90dB。根据类比调查，运输车辆对沿线声环境造成超标影响的距离，昼间一般为 150m，夜间一般为 500m，所以车辆运输需提前规划好运输路线尽量避开居民集中区，减少对沿线居民的影响。

为了减少施工噪声对周围声环境的影响，建设单位应加强管理，文明施工，严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定要求。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，以减少影响。选择合理的材料运输路线，尽量避开居民集中区，减少运输噪声扰民，运输车辆

途经居民点附近时应限制车速，禁鸣喇叭，合理安排车辆输运时间，禁止夜间运输。

6.8 施工期固体废物环境影响评价

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、互花米草秸秆和弃土。

6.8.1 生活垃圾

施工期生活垃圾的随意丢弃对周围海域会产生一定的影响，因此，项目在施工期中，生活垃圾应集中收集，统一存放，委托当地环卫部门统一清运处置，对周边海域环境不会产生影响。

6.8.2 互花米草秸秆

项目施工过程中产生的互花米草秸秆综合利用，委托宁波金澳牧业发展有限公司进行收储利用，用作畜牧业饲料。对周边海域环境影响较小。

6.8.3 弃土

1、弃土产生量及去向

拟建项目对十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）区域的潮间带互花米草进行治理，根据工程方案，预计产生开挖弃土约 503.5 万方，全部管道输送至十二塘围涂区内，用于十二塘历史围填海处置利用项目中的“国际汽车研发测试中心项目”场地平整用土，从而进行综合利用，根据吉利试车场基础处理工程建设需求估算，该区域需土石方约 536 万方，因此足够接纳本工程淤泥。可见，本项目弃土能够完全被宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程消纳，不仅实现了废物综合利用避免了海洋环境污染，而且也解决了宁波杭州湾新区吉利试车场基础处理工程回填土方来源的问题。

2、弃土成分分析及填充要求符合性分析

数据涉及监测，略。

3、弃土作为建设用地填充物的可行性分析

数据涉及监测，略。

6.9 周边主要环境敏感目标和海洋功能区环境影响评价分析

6.9.1 对周边海洋功能区的影响与分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》，《宁波市海洋功能区划（2013~2020年）》项目周边海域海洋功能区有杭州湾南岸农渔业区、海盐农渔业区、平湖农渔业区、杭州湾南岸保留区、杭州湾湿地海洋保护区。流速变化引起的海床冲淤影响仅限

于工程近区，由于工程所在海域为滩涂海域，本身高程较高，当淤积到一定程度后，海水基本无法漫滩，在杭州湾工业与城镇规划区内，对杭州南岸农渔业区、海盐农渔业区、平湖农渔业区、杭州湾南岸保留区无影响。距离项目最近的杭州湾南岸农渔业区距离项目区域较远，水动力及冲刷环境变化对该功能区无影响。工程建设将为改善杭州湾潮间带滩涂互花米草治理提供示范，工程的建设将有效治理互花米草，同时芦苇的种植可提供工程区潮间带滩涂提供新的生态种群，有利于改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观。总体而言，项目实施有利于湿地环境的保护。

施工期堤临时围堰构筑拆除及溢流悬浮物的悬沙扩散对海域的影响主要集中在杭州湾工业与城镇规划区内，对杭州湾南岸农渔业区有轻微影响，但影响范围较小，对其他功能区无影响。

6.9.2 对周边主要环境敏感目标的影响与分析

1、对海洋生态红线区敏感目标的影响

工程区附近海洋生态红线区敏感目标主要有杭州湾湿地海洋保护区、杭州湾南岸保留湿地和钱塘江河口，距离在 9km 以上。根据数模预测结果，工程实施过程中产生的悬浮物扩散对这些敏感点基本无影响（详见图 6.3-4），工程实施后不会改变敏感点总体的地形地貌冲淤环境（见图 6.2-2）。

2、对周边海塘、堤坝的影响

根据冲淤影响分析，项目实施对现状陆中湾十一塘闸、陆中湾十二塘闸的闸下地形影响轻微，并不会影响其排涝能力，对工程区附近十一塘海堤、兴慈七路（3号隔堤）、2号丁坝和1号丁坝产生轻微淤积影响。

3、对杭州湾跨海大桥的影响

工程距离杭州湾跨海大桥 5635m，距离较远，工程施工不会对大桥产生影响。根据工程冲淤计算，经 2号丁坝和 1号丁坝的隔挡，项目建成后最终淤积对杭州湾跨海大桥影响较小。

4、对杭州湾湿地公园

项目区与杭州湾国家湿地公园最近约 8546m，距离较远，工程施工对湿地环境不产生影响。

7 环境风险分析与评价

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

本项目为生态修复工程，属于环保工程，建设期和运营期无重大危险物质使用。本项目用海风险主要表现在：台风暴潮和洪潮灾害风险。

7.1.2 环境风险潜势初判

项目建设期和运营期无重大危险物质使用，环境风险潜势为 I。

7.1.3 环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险评价等级划分按表 7.1-1 内容进行划分。

表 7.1-1 评价工作等级划分依据一览表

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

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

7.2 环境敏感目标概况

根据《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)》，本工程所在海域属于“二类区（编号 B06 II）”。水质保护目标为二类海水水质。评价范围内主要保护目标为杭州湾南岸农渔业区（海洋功能区）、杭州湾湿地公园；杭州湾湿地海洋保护区。详见表 1.4-1 和图 1.4-1。

7.3 环境风险识别

项目用海风险主要为台风暴潮和洪潮灾害风险，导致悬浮物扩散，继而对海洋水质造成影响。

7.4 环境风险分析

拟建项目实施可能发生的风险主要有台风暴潮和洪潮灾害风险，造成这些事故，除一些不可抗拒的自然因素外，绝大部分是由于操作不当或违章作业等人为因素引起的，因而必须加强防范措施，以减少风险事故的发生与危害。

通过分析，本工程施工期间最大的环境风险主要来自台风，台风具有突发性强、破坏力大的特点，是最严重的自然灾害之一，破坏力主要由强风、暴雨和风暴潮三个因素引起。

台风（热带气旋）是影响浙江省沿海最严重的灾害性天气之一，常伴有狂风暴雨、巨浪和风暴潮。当它袭来时，常伴随狂风、暴雨、大风浪和风暴潮等，给沿岸港口和人民的生命财产造成严重的损失。风暴潮是由台风引起的风暴增水，是影响浙江沿海的主要灾害性天气，受其影响时，常伴有狂风暴雨、巨浪，由台风引起的增水会对水工建筑物等构成严重威胁，必须引起高度重视。在施工期间，突遇强风暴潮，未完成的临时围堰受风暴潮袭击，可能发生部分受毁，并引起沙石流失，导致周边悬浮物急剧增大，直接影响周围海洋环境。因此，施工期间应尽量避免风暴潮多发季节，合理安排施工期，若在风暴潮多发季节施工应做好各项防范预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。对其可能发生的风险影响应引起项目建设、管理单位的重视，做好抗风暴潮预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

7.5 环境风险防范措施及应急要求

7.5.1 环境风险防范措施

慈溪市是浙江省内较易遭受台风影响的地区，在台风影响期间沿海可能出现超警戒潮位，狂风大浪与风暴增水对沿海地区构成极大威胁。本项目区位于现状标准海塘向海侧，施工期在汛期之前，遭遇风暴潮的可能性较小。但项目建设、施工单位仍须密切关注防汛、水利、气象、海洋等部门发布的灾害性天气以及海浪、潮位、水位预报预警信息，项目部要恪守“居安思危，常备不懈，以防为主、防抗结合”的原则，合理安排施工进度，切实做好防汛自查，备足防汛物资与抢险力量。在台风及风暴潮来临前，项目部应积极响应市防汛抗旱指挥部等的通知迅速启动应急预案，及时撤离相关人员，采取加固措施保护在建工程，做好重要设备保护及转移，以期最大限度地降低台风灾害。

7.5.2 应急预案

为切实做好防御台风的各项工作，及时处置因台风、风暴潮带来的各种自然灾害，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，维护社会稳定，保障经济社会持续健康发展。依据《国家防汛抗旱应急预案》、《浙江省防汛防旱应急预案》等规定，结合本项目情况，

制定本项目施工期防台风、风暴潮等自然灾害的应急预案，见表 7.5-1。

表 7.5-1 施工期防台风、风暴潮等自然灾害应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	沿海一线堤坝、施工期整个施工场地
2	应急组织机构、人员	成立防汛抗台应急组织机构与其他防汛抗台指挥部密切联系，组建事故应急队伍，有主要分管领导、部门领导、专(兼)职人员等组成。堤坝：指挥部负责现场全面指挥，专业救援队伍负责

		抢险、救援。施工期施工现场：指挥部负责现场指挥，疏散施工人员，保证其人身财产安全。
3	应急救援保障	<p>1、抢险队伍保障 任何单位和个人都有参加防台抗灾的义务。宁波市“三防指挥部”成员单位抢险小分队负责各自行业的抢险救灾工作；相关乡镇应该组织群众参加抗台救灾工作；组织人员成立抢险分队，组织人员参加抗台救灾工作。</p> <p>2、物资保障 储备必要的防台抢险物资，以备重大灾情发生时的应急使用。</p> <p>3、资金保障 各级财政、发展改革、民政、水利、银行等有关部门和单位负责筹措落实抢险救灾资金，争取上级部门的支持，做好救灾资金下拨；相关金融机构落实好救灾、恢复生产所需的信贷资金。</p> <p>4、通信与信息保障 公布抢险救灾值班电话，接受险情警报与救援求助。</p> <p>5、医疗卫生保障 卫生部门负责灾区卫生防疫和医疗救护，预防疾病流行，做好人畜疾病的免疫和公共场所消毒工作。</p>
4	预防和预警机制	一旦发生事故，在上报的同时，告知可能受到影响区域的乡镇政府和村委会，立即做出应急反应。
5	应急环境监测及事故后果评估	台风过后，应针对防台抗灾工作的各个方面和环节进行定性和定量的总结、分析、评估，总结经验，查找问题，进一步做好防台抗灾工作。
6	人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划	事故发生时制定撤离路线并及时通知救护部门进行人员救护。
7	事故应急救援关闭程序与回复措施	事故现场善后处理、恢复措施；受影响区域解除事故警戒及善后恢复措施。
8	应急培训计划	应急计划制定后，安排人员培训和演习，每年至少进行一次应急演习。并通过演习，发现问题，及时完善应急计划。

7.6 事故风险分析结论

本项目不涉及危险物质使用。用海风险主要为台风暴潮和洪潮灾害风险。项目的环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。参照《建设项目环境风险评级技术导则》（HJ/T169-2018）附录 A，本项目环境风险简单分析内容表详见表 7.6-1。

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程			
建设地点	(浙江省)	(宁波市)	(慈溪)市	
地理坐标	纬度	27.671253	经度	120.974846
主要危险物质及分布	项目不涉及危险物质使用			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	台风暴潮和洪潮灾害风险，导致悬浮物扩散，继而对海洋水质造成影响			

<p>风险防范措施要求</p>	<p>项目建设、施工单位仍须密切关注防汛、水利、气象、海洋等部门发布的灾害性天气以及海浪、潮位、水位预报预警信息，项目部要恪守“居安思危，常备不懈，以防为主、防抗结合”的原则，合理安排施工进度，切实做好防汛自查，备足防汛物资与抢险力量。在台风及风暴潮来临前，项目部应积极响应市防汛抗旱指挥部等的通知迅速启动应急预案，及时撤离相关人员，采取加固措施保护在建工程，做好重要设备保护及转移，以期最大限度地降低台风灾害。</p>
<p>填表说明(列出项目相关信息及评价信息): 拟建项目不涉及危废物质使用，环境风险潜势为I，根据导则风险评价只做简单分析。</p>	

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

8 清洁生产和总量控制

8.1 清洁生产

8.1.1 清洁生产及其内容

清洁生产是实现污染控制由末端控制向生产全过程控制转变的重要措施。清洁生产就是不断采用改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺与设备、改善管理、综合利用，从源头削减污染，提高资源利用效率，以达到“节能、降耗、减污、增效”。

清洁生产分析包括三个方面：原辅材料和能源、生产过程(技术工艺、设备、过程控制、管理与员工等)、产品。根据项目特点，本环评主要进行施工作业的原辅材料和能源、施工方案、施工工艺、设备等方面的清洁生产分析。

8.1.2 清洁生产分析

8.1.2.1 施工工艺清洁生产分析

(1) 本工程互花米草治理采用物理法，区别于其他治理方法（化学法、火烧法等），可最大程度减少对海洋生态环境的影响。

(2) 为彻底清除互花米草根系，对修复区域实施水下冲挖，在冲挖前修筑临时围堰，冲挖施工引起水中悬浮泥沙含量增加均在临时围堰内部，有利于减少悬浮泥沙对海域水环境的污染。

(3) 为了防止泥浆随溢流排水流入海域，将结合围堰施工建设，在淤泥接纳场地四周设置足够高度和强度的围堤，将吹填物与周围水域隔开，让尾水排水在吹填区内经过多级沉淀后变得澄清，再从溢流口排出，以减小对环境的影响。

(4) 水力冲挖产生的泥浆进行综合利用，不外排。

综合分析，以上施工方案可满足清洁生产的要求。

8.1.2.2 施工设备清洁生产分析

本工程采用 NL150-20 型泥浆泵，该冲挖机配备泥浆泵、浮体和配电系统等。其清挖原理为：高压泵形成的高压水流，经改装后的 $\Phi 65\text{mm}$ 消防水枪收缩，喷出的旋转高压水柱冲搅土体形成泥浆，再由泥浆泵吸送至淤泥接纳区。本工程施工设备的优点主要有设备轻便、操作简单、质量易于控制、效率高、防止二次污染、造价低。

8.1.2.3 施工组织的清洁生产分析

在施工组织管理上，要有科学的管理制度和熟练的专业队伍，才能保证施工的顺利进行。因此，本工程在施工前采用招标方式选定专业施工队进行，并设置监理部门对工

程的建设进行监理，在保证工程质量的同时，可避免因质量问题返工而造成大量的原材料浪费，增加环境负担。在施工总进度编排上，合理安排施工工期。

8.1.3 清洁生产对策措施与建议

(1) 管理措施

建设单位应将工程建设过程的环境保护纳入到日常的管理中。

(2) 确保施工废水和垃圾按有关环境规定集中处理，各种施工机械采用优质油品，减少废气排放。

(3) 建设和施工单位应根据工程实际情况制定合理的施工方案和环境保护措施，辅以合理的施工方法和工艺，确保工程建设与环境保护的同步协调发展。

(4) 加强工程施工过程的环境监测与管理，全面采取平面控制、深度控制、过程质量控制、监测控制等多项控制手段，对施工质量和环境保护进行全盘掌控。另外，施工过程中还应注意要提高施工精度，减少对周围水体的扰动，控制污染。

8.1.4 小结

本工程未采用国家明令淘汰的工艺和设备，采用的施工机械和施工工艺符合环保和节能要求。本项目符合国家清洁生产的要求。

8.2 总量控制

8.2.1 总量控制原则

根据《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》(浙环发[2012]10号)，总量控制指标为：化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)、二氧化硫(SO₂)和氮氧化物(NO_x)。根据《浙江省大气污染防治行动计划(2013-2017年)》，调整产业布局与结构“将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放符合总量控制要求，作为建设项目环境影响评价审批的前置条件”。

根据工程分析，本项目排放的污染因子中，纳入总量控制要求的主要污染物为COD_{Cr}、NH₃-N。全部来源于施工期生活污水。

8.2.2 总量控制方案与建议

根据《关于印发<浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)>的通知》(浙环发[2012]10号)的规定：新建、改建、扩建项目不排放生产废水且排放的水主要污染物仅源自厂区内独立生活区域所排放生活污水的，其新增的化学需氧量和氨氮两项水主要污染物排放量可不进行区域替代削减。

由于本工程生活污水仅在施工期产生，工程不涉及生产性废水，且生活污水经施工营地临时厕所收集后委托处理。因此，本工程生活污水排放量不需要进行总量替代削减。

9 环境保护对策措施

9.1 污染环境保护对策措施

9.1.1 水污染防治对策措施

(1) 临时围堰构筑、拆除过程中，尽量选择在低潮时施工，以防止施工过程中激起海底泥沙，并且防止由于潮水作用将工程泥沙带入海域中，造成附近海域水质的污染。同时，施工时间应避免在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行，并尽量缩短施工工期以缩短对海水水质影响的时间。

(2) 施工期生活污水经收集后由环卫部门统一清运处置。

(3) 冲挖泥浆堆放区尾水采用多级自然沉淀后设置细格栅和防污屏后排入海域。

(4) 施工期应对工程前沿海域进行 1~2 次海域监测工作，掌握工程施工对海域的影响程度，根据施工对海域的影响程度，及时改进施工工艺。

9.1.2 大气污染防治对策措施

(1) 选用耗油量低的环保型机械设备，机械废气和车辆尾气应达标排放。

(2) 加强机械和车辆的保养，使其正常运行，避免非正常运行产生的的废气。

(3) 对工程东侧十一塘海堤以北的 3 号隔堤(兴慈七路)土制路段进行洒水抑尘降尘。

9.1.3 噪声污染防治对策与措施

本项目高压水泵冲挖、割草机割草、泥浆泵输送以及车辆运输等会产生噪音，为减少影响，要求建设单位采取以下噪声防治措施：

(1) 选用低噪声设备器械施工，对各施工器械进行及时保养维修，以保障其正常使用。

(2) 加强对施工队伍的管理，提倡文明施工，加强对施工设备和车辆的维护保养，杜绝施工机械因维护不当而产生的噪声，限制突发性高噪声，减少施工期不必要的噪声影响。

(3) 对于运送材料的汽车等随机移动声源，施工单位应保持运输车辆技术性能良好，部件紧固，无刹车尖叫声；施工单位必须合理安排运输线路，调度运输时间，行车噪声必须符合《机动车辆允许噪声标准》(GB 1495-79)。不得安排物料运输车辆夜间作业。

(4) 对于运输路线经过村庄的路段应限制车速，禁止鸣笛，文明驾驶。

9.1.4 固体废物防治对策措施

(1) 施工人员生活垃圾收集到指定的垃圾箱(筒)内，并定时委托当地环卫部门统一清运处理。

(2) 施工中禁止任意向海洋抛弃各类固体废物，同时应尽量避免各类物料散落海中。

(3) 在固体废物清运过程中施工单位应注意保护周围环境，规范运输，防止洒落，不得随意倾倒，避免对周围环境造成影响。

(4) 严禁将互花米草秸秆物、水力冲挖泥浆等倒入海域。

9.2 海洋生态保护对策措施

9.2.1 减缓生态环境影响的措施

(1) 在施工阶段，采用先进、合理的设备和工艺，缩短施工周期，减少泥沙入海量，降低悬浮泥沙对海域生态环境的影响。

(2) 加强对施工队伍的管理，严禁乱填乱毁滩涂湿地，尽量缩小滩涂生物栖息地的破坏面积，减小对海洋生态资源的破坏。

(3) 临时围堰施工，注意减少冲刷流失。选择合适的施工潮时，以减少施工难度和风险，减少沙土的冲刷流失量。

9.2.2 海洋生态环境恢复与补偿

本工程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，项目本身为海洋生态修复工程，项目海域生态补偿金将用于工程实施后芦苇种植、底播增殖放流等。建设单位应与当地生态环境主管部门协商，按照生态环境主管部门的要求，制定相应的生态修复方案，合理安排项目附近海域生态修复工作。也可将资金纳入生态环境主管部门专项的海域生态修复资金中，由生态环境主管部门统一进行海域生态环境的修复工作。目前，海域生态修复主要措施为增殖放流，放流的生物种类应为当地的常见种。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，建设项目施工对海洋生态环境造成一定的负面影响的应当承担起对受损海域进行生态补偿的环境责任和社会要求。建设项目对海洋生物资源的补偿和生态修复措施应按相关的法律、法规要求，征得相应生态环境主管部门的同意后方可实施。

9.3 环境保护三同时验收要求一览表

拟建项目环保三同时验收表格详见表 9.3-1。

表9.3-1 本工程环保“三同时”验收表

序号	种类	设施或措施名称	数量	设计规模	治理效率	责任主体及运行机制
施工期	道路扬尘	定期洒水	/	/	减少扬尘	宁波海创湿地管理有限公司 负责建设、使用和管理
	废水	生活污水收集	1套	/	收集委托处置	宁波海创湿地管理有限公司 负责建设、使用和管理
		纳泥区尾水 细格栅、防污屏	1套	/	处理后排海	
	固废	分类收集、统一清 运	若干	垃圾桶	妥善处置	宁波海创湿地管理有限公司 负责建设、使用和管理
		互花米草治理、高 滩清滩淤泥	/	/	综合利用	
		互花米草秸秆	/	/	综合利用	
环境监 理	环境监理	整个施工期		监督环保措施	宁波海创湿地管理有限公司 组织落实、可委托专业单位完 成	
生态保 护措施	生态补 偿措施	增殖放流（用于本 项目修复治理）	/		生态补偿	宁波海创湿地管理有限公司 组织落实、可委托专业单位完 成
海洋环 境监测	海洋环 境跟踪 监测	施工期海洋环境 跟踪监测费	详见 12.2 章节		跟踪监测	宁波海创湿地管理有限公司 组织落实、可委托专业单位完 成

10 环境保护的技术经济合理性

10.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

本工程环境保护费用包括：环境保护措施（施工期污染防治）、海域生态环境补偿、环境监测、环境监理等费用。

1、施工期污染防治费用

施工人员产生的生活污水收集并委托环卫部门清运；施工人员生活垃圾集中收集，并委托当地环卫部门清理。

预计施工期废水、生活垃圾委托处理费约 6 万元。

2、纳泥区尾水溢流悬浮泥沙治理费用

对纳泥区尾水采用细格栅、防污屏等措施减少悬浮泥沙入海，预计处理费用约 30 万元。

3、互花米草秸秆委托处理

互花米草清理产生的秸秆委托收集运输等，预计费用约 10 万元。

4、海域生态环境补偿费用估算

（1）工程施工造成的海洋生物经济损失价值

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SCT9110-2007），海域生态经济损失可按下述方法进行计算。

① 潮间带生物经济价值计算

潮间带生物经济损失按下列公式计算：

$$M = W \times E$$

式中：M—经济损失额，单位为元（元）；

W—生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E—生物资源的价格，按照主要经济种类当地当年的市场平均价或海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克（元/kg），本地区生物资源价格按照 10 元/kg。

本疏浚工程造成工程区海域底栖生物损失量为 15.73t，经计算，本工程施工期间造成底栖生物经济损失价值为 21.06 万元。

② 鱼卵、仔稚鱼经济价值计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公

式计算：

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

式中：M—鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W—鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

E—鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。鱼苗的商品价格约 0.2 元/尾。

（2）工程建设造成海域生态资源损失补偿费用总额

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按三年补偿。

经计算，本工程建设造成海域生态资源损失应补偿费用总额约 124.62 万元，详见表 11.1-1。

表11.1-1 工程实施造成海域生态资源经济损失补偿

损失类别	损失量	经济换算	经济损失价值 (万元)	赔偿年限/倍	生态资源损失 补偿金额 (万元)
潮间带生物	23.5t	10 元/kg	23.5	3	70.5
仔稚鱼	17.95×10 ⁶ 尾	0.2 元/尾 (鱼苗)	17.95	3	53.85
鱼	27.30kg	10 元/kg	0.0273		0.082
虾	1.1kg		0.0011		0.003
蟹	62.41kg		0.0624		0.187
合计	/	/	/	/	124.62

5、环境监测费用

环境监测主要在施工期，检测计划详见施工期检测主要对纳泥区尾水溢流口进行监测；对海域环境中水质、沉积物、生态环境进行监测或调查；同时施工结束后观测潮间带生态修复效果，详见 12.2 章节，预计费用约 40 万元。

6、环境监理费用

环境监理将贯穿整个施工过程，预计施工期环境监理费用约 15 万元。

7、环保投资费用汇总

根据以上初步估算，本工程所需环保投资约 225.62 万元，工程总投资 11147 万元，

环保投资占总投资的 2.02%。环境保护投资具体估算情况见表 10.1-1。

表10.1-1 本工程环保“三同时”措施及投资估算

序号	设施或措施名称	环保投资（万元）
1	施工期生活污水收集、委托清运	5
2	纳泥区尾水细格栅、防污屏等	30
3	施工期垃圾收集	1
4	互花米草秸秆委托处理	10
5	环境监理	15
6	海洋环境跟踪监测	40
7	生态补偿	124.62
总计		225.62

10.2 环境保护的经济损益分析

1、环境经济损失

工程实施不可避免的对海域水质环境、沉积物环境、生态环境以及渔业资源等造成一定的负面影响，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。

经计算，本工程所需环保投资约 225.62 万元，是为取得环境效益而进行的必要投入。

2、社会环境效益

互花米草治理后将会疏通淤涨滩涂，种植的芦苇为湿地物种如海鸟等提供良好的栖息场地，为修复区域提供新的潮间带生境，引入修复区域内的海水水质等到净化。工程实施有利于改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观。

本工程实施，使修复区域滩涂淤积得到改善，水动力条件得到恢复，新形成的芦苇滩涂生境为潮间带生物提供天然场所。芦苇的种植不仅使引入的海水水质得到净化，而且大面积的芦苇种植形成的湿地为海鸟提供了良好的栖息场所。工程建设对促进杭州湾新区海洋生态环境建设产生良好的生态效益，对保障杭州湾新区社会经济发展产生巨大的社会效益。

11 海洋工程的环境可行性

11.1 与功能区划的符合性分析

11.1.1 与《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》相符性分析

依据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》本项目用海位于杭州湾工业与城镇用海区（A3-1），本次淤涨高滩区域生态修复工程临时性用海 503.5 公顷。周边的海洋功能区有杭州湾湿地海洋保护区（A6-1）、杭州湾南岸农渔业区（B1-3）、杭州湾南岸保留区（A8-1），见图 11.1-1，海洋功能区名称、基本功能类型、位置、范围和管理要求等详见表 11.1-2 和表 11.1-2。

项目所在海域与各海洋功能区的位置关系见表 11.1-1。

表 11.1-1 项目所在海域与各海洋功能区的位置关系

代码	名称	方位	与项目所在海域的最近距离（km）
浙江省海洋功能区划	A3-1	杭州湾工业与城镇用海区	项目所在海域
	A6-1	杭州湾湿地海洋保护区	项目所在海域西侧
	B1-3	杭州湾南岸农渔业区	项目所在海域北侧
	A8-1	杭州湾南岸保留区	项目所在海域东侧

通过本项目的实施，可改善修复海域潮间带生态环境，治理互花米草有利于改善修复区域海水交换能力，减缓潮间带植被衰退，促进海洋生态文明建设，保障该功能区工业与城镇建设用海开发活动的安全。因此，本项目建设符合“重点保障工业与城镇建设用海，兼具农业围垦功能，在未开发前可兼容养殖用海”的海域使用管理要求。

本工程施工期产生的生活污水、生活垃圾均收集后由环卫部门统一清运处理，不排海，不会对该海域及相邻海域的水质和生态环境质量造成影响。

本工程实施对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态影响较小，对毗邻海洋基本功能区的环境质量不产生影响。

本次评价海水水质执行二类标准，海洋沉积物和生物质量执行一类标准，符合杭州湾工业与城镇用海区海洋环境保护中的水质、沉积物、生态环境等级要求。

因此，本工程建设符合《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》（2018年9月修订）中海洋环境保护要求。

综合上述两方面的分析，本工程建设与所在海域的海洋功能区划是相符合的。

表 11.1-2 项目所在海域及其附近海域海洋功能区（按《浙江省海洋功能区划（2013~2020）》）

海洋功能区		地区	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
代码	名称				
A3-1	杭州湾工业与城镇用海区	宁波市	余姚市、慈溪市、镇海区沿海海域，面积 31469hm ² ，海岸线长 88km。	<ol style="list-style-type: none"> 1、经严格论证后，允许改变海域自然属性； 2、优化围填海平面布局，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源； 3、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，围填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的 12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制； 4、维持水动力条件稳定，提高防洪功能； 5、禁止建设污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目； 6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7、加强对海域使用的动态监测。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、严格保护杭州湾水域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境和滩涂湿地的影响； 2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。
A8-1	杭州湾南岸保留区	慈溪市	慈溪市中部沿海海域，面积为 8361hm ² ，海岸线长 20km。	<ol style="list-style-type: none"> 1、保留原有用海活动，严格限制改变海域自然属性； 2、区划期严禁随意开发，确需改变海域自然属性进行开发利用的，应首先并按程序报批修改本《区划》，调整保留区功能； 3、在未论证开发功能前，可兼容渔业用海； 	海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量等标准维持现状水平。

海洋功能区		地区	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
代码	名称				
B1-3	杭州湾南岸农渔业区	宁波市	杭州湾南岸海域，面积 25578 hm ² 。	<ol style="list-style-type: none"> 重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和风能用海； 限制改变海域自然属性。 	<ol style="list-style-type: none"> 严格保护杭州湾水域生态系统，保护杭州湾南岸湿地资源，防止典型生态系统的消失、破坏和退化； 不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定； 海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。 加强各类污染物排放标准、规模、排放口的控制管理，合理选划排污口，排污口附近海域海水水质质量执行不劣于第三类，海洋沉积物质量执行不劣于第二类，海洋生物质量执行不劣于第二类。
A6-1	杭州湾湿地海洋保护区	慈溪市	海洋保护区，面积 6422 hm ² ，岸线长度 12km	<ol style="list-style-type: none"> 重点保障保护区用海，在不影响整体保护区基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海和科研教学用海； 除海岸带整治和湿地规划外，禁止改变海域自然属性； 严格按照国家关于海洋环境保护以及海洋保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 对海洋保护区内的用海活动，进行海域生态环境动态监测。 在不影响整体保护区功能前提下，兼容水库蓄水。 	<ol style="list-style-type: none"> 严格保护杭州湾水域生态系统和湿地资源，候鸟及繁衍、栖息的场所； 维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观； 海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。

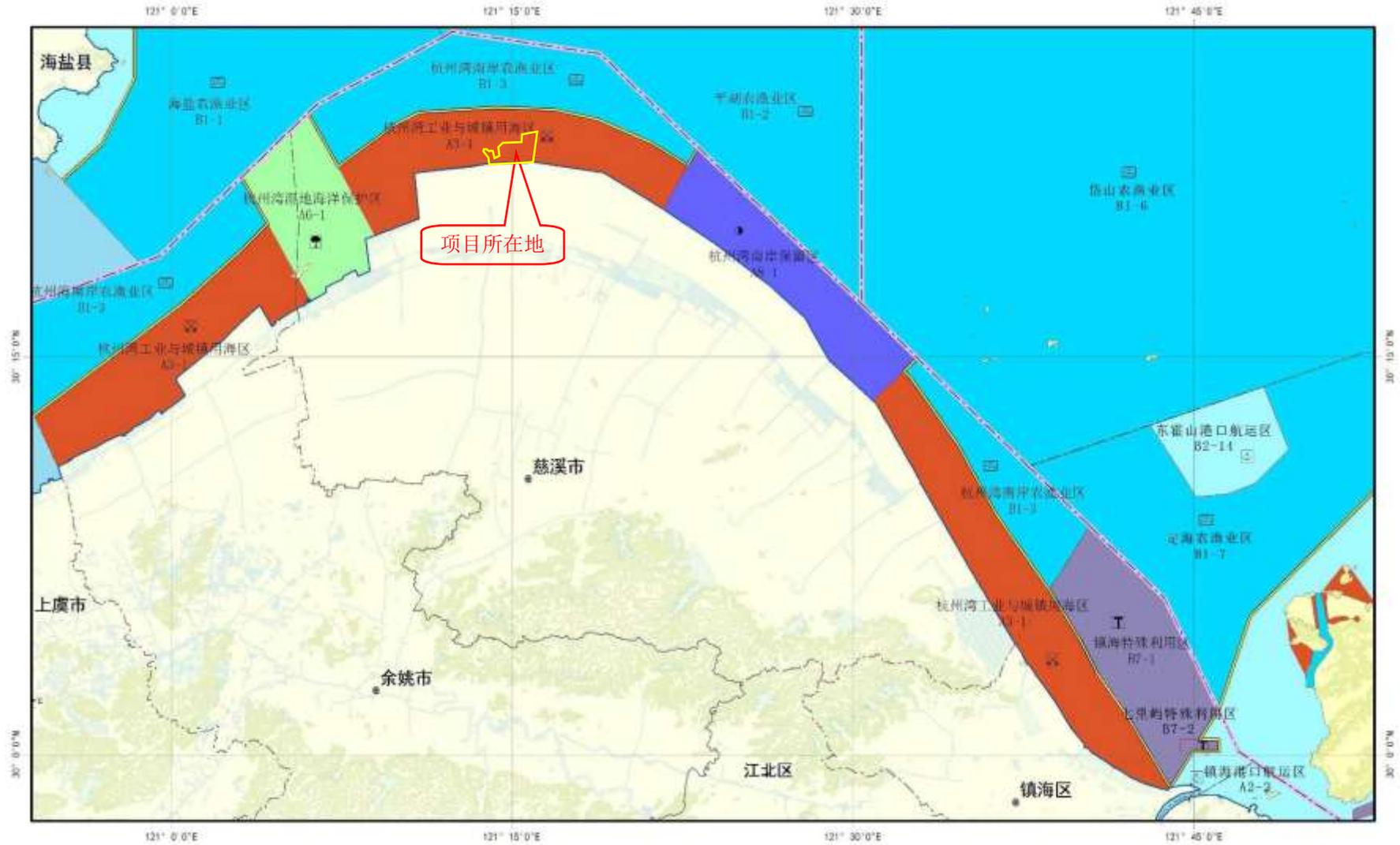


图11.1-1 《浙江省海洋功能区划（2013~2020）》

11.1.2 与《浙江省海洋主体功能区规划》相符性分析

根据《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函〔2017〕38号，《关于浙江省海洋主体功能区规划的批复》，2017.4.18），本项目所在海域为杭州湾海域（见图 11.1-2），属于优化开发区域，该区域总体定位为海洋强国和海洋强省的战略支点、海洋经济转型升级的引领区、湾区经济发展的引擎区、海域集约节约利用的示范区、人海和谐相处的样板区。

其中慈溪海域的开发导向要求：重点保障工业、港口、开放式养殖用海、城镇建设填海造地、农业填海造地等用海，主动融入宁波港口经济圈建设，稳步推进观海卫港口建设，着力构建现代海洋产业体系，着力提高海洋科教支撑能力，着力加强现代海洋文明建设。严格控制新增围填海，积极建设慈溪滨海经济开发区。适度开展滩涂养殖，适度控制陆源污染物排放，积极改善海水质量。

本次工程项目为生态修复工程，属于环保工程，与《浙江省海洋主体功能区规划》中的开发导向无矛盾，工程实施后有利于改善修复海域潮间带生态环境现状，因此符合《浙江省海洋主体功能区规划》要求。

11.1.3 与《浙江省海洋生态红线划定方案》相符性分析

海洋生态红线制度是指为维护海洋生态系统健康与生态安全，依法将重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和海洋生态脆弱区划定为重点管控区域并实施严格分类管控的底线约束制度。

浙江省海洋生态红线区分为禁止类和限制类，并进一步细分。浙江省所辖海域总面积为 4.44 万 km^2 ，划定浙江省海洋生态红线区的总面积为 14084.24 km^2 ，占所辖海域面积的 31.72%。其中，海洋生态红线区禁止类 19 片，面积 754.66 km^2 ，海洋生态红线区限制类 86 片，面积 13329.58 km^2 。

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》，宁波海域海洋生态红线区禁止类面积 223.61 km^2 ，生态红线区限制类 2975.19 km^2 。占红线区面积比例为 22.29%。

对照《浙江省海洋生态红线区控制图（3）》（见图 11.1-3），本项目不在生态红线区控制范围内。本次工程项目为生态修复工程，属于环保工程，同时项目实施过程中采用先进的施工设备，成熟的施工工艺从源头控制污染，同时采取相应的污染防治措施，将项目对海洋生态环境影响降至最低。总体而言，本项目实施对海洋生态环境影响较小，项目建设符合《浙江省海洋生态红线划定方案》。

浙江省海洋主体功能区分区成果图

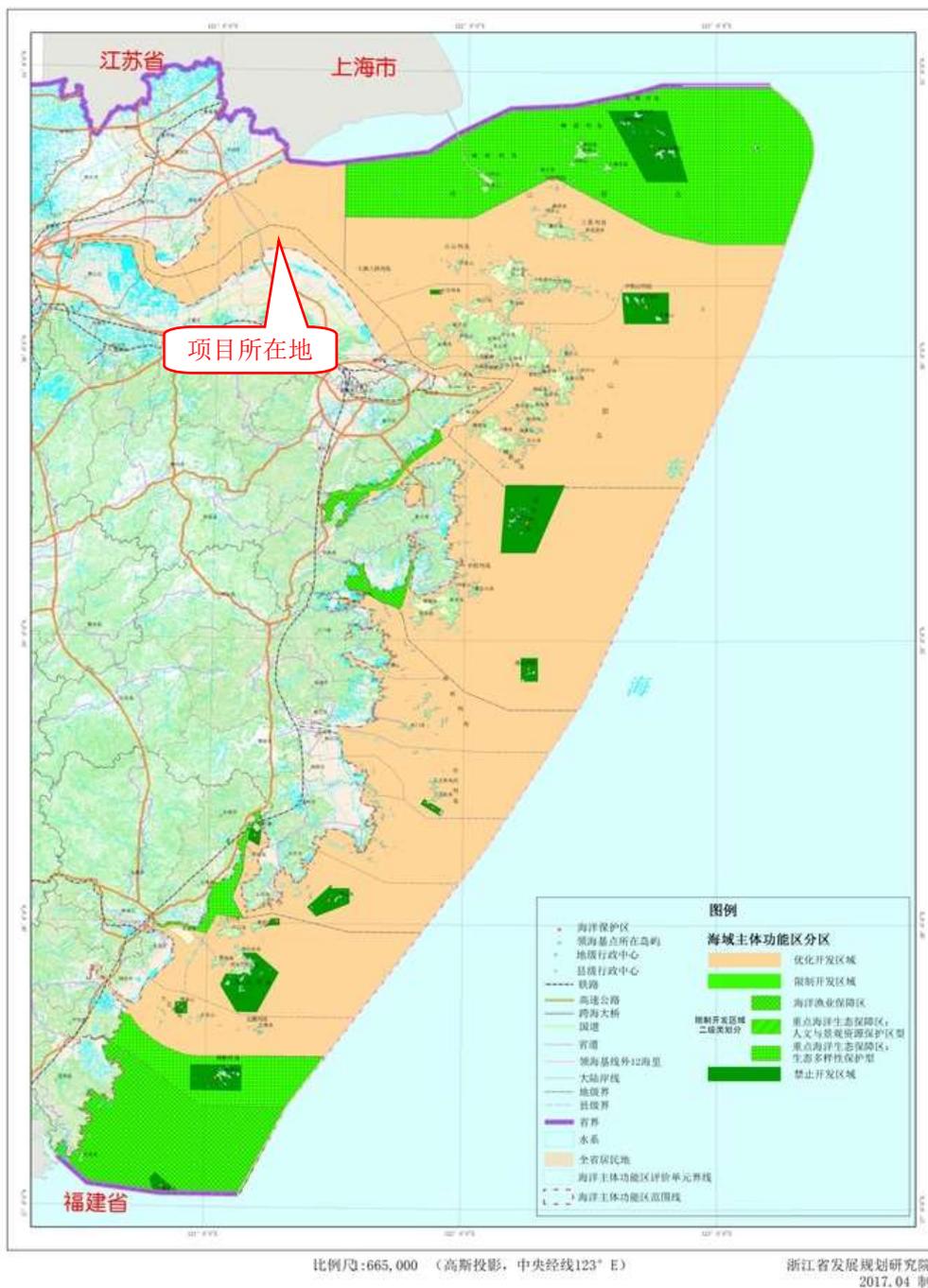


图11.1-2 浙江省海洋主体功能区划分图

11.1.4 与《宁波市海洋功能区划》（2013-2020 年）相符性分析

根据《宁波市海洋功能区划》（2013-2020 年）项目用海所属海洋功能区为杭州湾工业与城镇用海区，与《浙江省海洋功能区划（2011~2020 年）》中划分相同。符合该海洋功能区划。

11.2 与相关规划的符合性分析

11.2.1 与《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》（2016-2020）符合性分析

1、总体目标

到 2020 年，浙江海洋生态环境质量总体保持稳定，海洋生态环境保护工作机制得到完善，海洋生态环境管理保障能力明显增强，海洋生态文明建设取得阶段性成效。

2、主要指标

到 2020 年，近岸海域海水水质保持稳定，创建省级以上海洋生态建设示范区 10 个；岸线整治修复长度达到 300 公里，海岛整治修复数量达到 15 个，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%；划定海洋保护区面积占全省海域总面积比例达到 11%，建设海洋牧场 6 个，增殖放流水生生物苗种 70 亿单位；划定海洋生态红线面积占全省海域总面积的比例不低于 30%。

表 11.2-1 “十三五”时期规划指标表

主要指标	指标额
近岸海域海水水质	保持稳定
创建省级以上海洋生态建设示范区	10 个
岸线整治修复长度	>300 公里
海岛整治修复个数	15 个
大陆自然岸线保有率	≥35%
海岛自然岸线保有率	≥78%
海洋保护区面积占所辖海域面积比例	≥11%
建设海洋牧场	6 个
增殖放流水生生物苗种	70 亿单位
划定海洋生态红线区面积占所辖海域面积比例	≥30%

3、主要任务

- 1) 加强海洋环境整治，改善海洋生态环境质量
- 2) 开展海洋生态修复，构建海洋生态建设格局
- 3) 完善制度机制建设，夯实海洋环境治理基础
- 4) 推进基础保障建设，提升海洋环境监管能力

4、重点工程

- 1) “蓝色海湾”综合治理工程
- 2) 美丽黄金海岸带综合整治工程
- 3) 海洋生态环境保护与修复工程
- 4) 海洋生态建设示范区创建工程
- 5) 海洋生态环境保护制度建设工程
- 6) 海洋环境监管能力提升工程

表 11.2-2 浙江省海洋生态环境保护“十三五”重大项目一览表（节选）

项目类型	项目名称	实施地点	建设内容和规模	总投资(亿元)	建设期限	备注
“蓝色海湾”综合治理工程	生态保护及修复项目	全省沿海市、县	积极开展大米草等外来物种治理工程，恢复湿地生态功能，建立 1-2 个大米草人工治理示范区。	5.0	2016 年-2020 年	本项目“十二五”已起步
海洋生态环境保护与修复工程	滨海湿地修复工程	全省沿海市、县	在宁波、台州等地开展芦苇、红树林等种植工程。	1.0	2016 年-2020 年	本项目“十二五”已起步

工程实施与《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》（2016-2020）中的重大项目建设内容相符，拟实施工程将为杭州湾新区开展互花米草治理建立示范工程，同时对潮间带进行湿地修复，因此工程建设符合《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》（2016-2020）。

11.2.2 与《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》符合性分析

2015 年 7 月国家海洋局印发了《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》（2015-2020 年），《实施方案》着眼于建立基于生态系统的海洋综合管理体系，坚持“问题导向、需求牵引”、“海陆统筹、区域联动”的原则，以海洋生态环境保护和资源节约利用为主线，以制度体系和能力建设为重点，以重大项目和工程为抓手，旨在通过 5 年左右的努力，推动海洋生态文明制度体系基本完善，海洋管理保障能力显著提升，生态环境保护和资源节约利用取得重大进展，推动海洋生态文明建设水平在“十三五”期间有较大水平的提高。

为推动主要任务的深入实施，《实施方案》提出了 4 个方面共 20 项重大工程项目：在治理修复类工程项目中，提出“蓝色海湾”综合治理工程着重利用污染防治、生态修复等多种手段改善 16 个污染严重的重点海湾和 50 个沿海城市毗邻重点小海湾的生态环境质量。“生态海岛”保护修复工程将采取制定海岛保护名录、实施物种登记、开展整治修

复等手段保护修复海岛。

拟实施工程将为杭州湾新区开展互花米草治理建立示范工程，同时对潮间带进行湿地修复，促进海洋环境保护，对促进杭州湾新区海洋生态环境建设具有良好的生态效益。工程建设不涉及岸线自然属性和景观。经采取污染防治措施后，项目施工期对海域环境影响较小。因此，本项目建设与《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》（2015-2020年）是相符的。

11.2.3 与《浙江省海洋经济发展示范区规划》符合性分析

2011年2月国务院正式批复《浙江海洋经济发展示范区规划》，浙江海洋经济发展示范区建设上升为国家战略。《规划》的战略定位是：把浙江建设成我国大宗商品国际物流中心、舟山海洋综合开发试验区、大力发展海洋新兴产业、海洋海岛开发开放改革示范区、现代海洋产业发展示范区、海陆统筹协调发展示范区和生态文明及清洁能源示范区。

该《规划》提出，浙江沿海将坚持以海引陆、以陆促海、海陆联动、协调发展，注重发挥不同区域的比较优势，优化形成重要海域基本功能区，推进构建“一核、两翼、三圈、九区、多岛”的海洋经济总体发展格局。

本项目所在海域位于宁波杭州湾新区，属于宁波杭州湾产业集聚区，是浙江海洋经济发展示范区中的核心区。

在加快核心区建设方面，规划要求以宁波-舟山港海域、海岛及其依托城市为核心区，围绕增强辐射带动和产业引领作用，继续推进宁波—舟山港口一体化，积极推进宁波、舟山区域统筹、联动发展，规划建设全国重要的大宗商品储运加工贸易、国际集装箱物流、滨海旅游、新型临港工业、现代海洋渔业、海洋新能源、海洋科教服务等基地和东海油气开发后方基地，加强深水岸线等战略资源统筹管理，完善基础设施和生态环保网络，形成我国海洋经济参与国际竞争的重点区域和保障国家经济安全的战略高地。

拟实施工程将为杭州湾新区开展互花米草治理建立示范工程，同时对潮间带进行湿地修复，促进海洋环境保护，对促进杭州湾新区海洋生态环境建设具有良好的生态效益，项目实施可以提升杭州湾新区海洋生态环境现状，以点带面建设示范工程，以推进杭州湾新区海洋生态环境治理工作，完善生态环保网络，促进当地海洋经济发展，是大力推进浙江海洋经济发展的有力举措。因此本项目建设完全符合《浙江海洋经济发展示范区规划》。

11.2.4 与《杭州湾国家湿地公园总体规划》（2016-2020）符合性分析

根据《杭州湾国家湿地公园总体规划》（2016-2020），湿地公园面积为 6376.69hm²，

提出在有效保护滨海湿地生态系统完整性、维护湿地生态过程和生态服务功能的基础上，充分发挥湿地的多种功能效益，合理、适度地开展湿地的综合开发和利用。以整体性的生态保护理念开展湿地生态系统的保育。规划通过湿地生态系统保护（水源水质保护、水岸保护、生物多样性及栖息地保护）和地域湿地文化保护等措施，保护公园内完整的近海与海岸湿地生态系统、丰富的湿地生物多样性、典型的淡咸水湿地类型与底蕴深厚的湿地文化。

本项目距离湿地公园规划范围边界最近约 8.55km，互花米草实际分布已对湿地公园构成入侵风险，拟实施工程将为杭州湾新区开展互花米草治理建立示范工程，同时对潮间带进行湿地修复，将为湿地公园周边治理互花米草提供经验和示范，减缓互花米草对湿地公园入侵，有利于海洋生物种群和生物多样性的恢复，有利于改善区域的生态环境，符合相关规划。

11.2.5 与《宁波杭州湾新区总体规划》（2010-2030 年）相符性分析

1、规范范围

东至水云浦，南至七塘公路，西至湿地保护区西侧边界，北至杭州湾新区规划建设填海区域和四灶铺水库。规划面积 242km²。远景展望至宁波与嘉兴的海域分界线，海域面积 350km²。

2、空间布局

（1）生态保护。按照生态家园保护性开发理念，规划确定主要横江、纵江两侧绿地，高速公路、铁路等重要基础设施两侧防护绿带，以及为确保生态安全而设置的带状结构性绿地，共计四横、七纵十一条生态廊道为宁波杭州湾新区重要的生态廊道。

（2）公共服务中心体系。按照城乡统筹和完善公共服务配套的要求，规划公共服务设施用地面积约为 1152.73 公顷，占城市建设用地的 13.93%，人均用地达到 23.05 平方米/人。全区形成“一带、三轴、多心”的结构。“一带”：即在八塘和九塘之间，结合丰富的河湖水系资源，重点打造串联新城中心区和产业区的公共服务带；“三轴”：即以公共服务带为核心纵向延伸出三条功能差异化的公共服务轴，包括区域服务轴、新城综合轴、产业服务轴；“多心”：即结合各片区功能，形成多个片区中心，实现全区公共服务设施的均衡和全覆盖，包括一个新城中心，即新城综合服务中心；二个专业中心，即会议中心、商贸物流中心；四个邻里中心以及多个社区中心。

（3）综合交通规划

构建安全、绿色、便捷、集约的新区综合交通体系是本次规划对交通的总体目标。

在对外交通通道上,形成高速公路两条,分别为沈海高速和杭甬高速复线,在现有2个高速出入口基础上新增3个出入口。同时布局5条城市道路,分别与余慈地区或直接连通高速公路与上海、宁波、杭州发生联系。

根据《宁波市余慈地区轨道交通线网规划》,设置轨道交通线路2条,分别是S2线和L3线,在规划范围内共规划有轨道交通站点14个,充分做好与常规公交的衔接,形成桥头堡和越林湖两个主要的公交枢纽。

在区内路网上,主要形成“四横七纵”的方格网格局。“四横”是:滨海一路、滨海二路、十塘大道、十一塘大道。“七纵”是:潮升路、杭州湾大道(进场大道)、兴慈八路、兴慈七路、兴慈五路、兴慈三路和兴慈大道。

(4) 水系保护与利用

规划构筑以骨干河网为支撑、景观水系为脉络、水库湖体为点缀的水系规划,体现新区“百米见水,千米见湖”的新城景观特色。全区形成“四纵三横”的骨干河网。四纵是:四灶浦江、陆中湾江、三八江、建塘江;三横是:八塘横江、十塘横江和十一塘横江。水库湖体建设形成2大水库和3大湖体,2大水库为:四灶浦水库和慈西水库(建塘江水库与陈家路江水库整合而成);3大湖体是:越秀湖、越林湖以及越溪湖。整个杭州湾新区的水面率控制在11%左右。

规划提出,通过实施环境治理、生态建设、综合功能协调等水系保护策略,以及城市蓝线的控制,以水资源的可持续循环利用保障新区经济社会的可持续发展。

根据《宁波杭州湾新区总体规划》(2010-2030年)(2016年修改),规划通过对杭州湾新区独有的海塘文化和水文化进行分析梳理,提出了“理水成网、筑湖成城、塑塘成廊”的规划理念,着力打造以水环境为特色的生态新城。



图11.2-3 宁波杭州湾新区总体规划

本项目用海所属辖区内规划为水文化，拟实施工程将为杭州湾新区开展互花米草治理建立示范工程，对淤涨高滩区域滩涂进行湿地修复，与规划中提出的海塘文化与水文化的规划理念相符。

11.3 工程选址与布局的合理性

11.3.1 选址合理性分析

互花米草已成为我国沿海滩涂最主要的入侵植物。在引入初期，互花米草带来一定的生态和经济效益，但如今已带来了一系列危害，宁波杭州湾新区沿岸滩涂互花米草主要分布在杭州湾大桥至兴慈七路之间的潮间带滩涂上，同时也趋于向杭州湾湿地保护区延伸之势，大量互花米草的繁殖，已经对杭州湾新区海域带来诸多负面影响，因此互花米草治理工程势在必行。

本次潮间带修复工程意在以互花米草治理为研究对象，对潮间带生态环境进行修复，以此作为整个杭州湾新区互花米草治理的示范工程实施，选址于3号隔堤—陆中湾浦稍一带，主要考虑互花米草的生长特性制定了主要的治理工艺，即采用物理治理+植物替代法，需对修复区域构筑临时围堰进行施工，考虑施工成本及弃土去向，因此选址于宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域，目前3号隔堤（兴慈七路）已经达到通车条件，便于施工车辆进出，同时考虑秸秆和弃土输送的便利，

同时对照《浙江省海洋生态红线划定方案》，项目所在地不在生态红线内，因此选址于此是合理的。

11.3.2 布局合理性分析

宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程作为宁波杭州湾新区潮间带生态修复示范工程，主要是考虑如何彻底治理互花米草，结合我国互花米草的治理经验，采用临时围堰施工，对修复区域互花米草泥上部分进行刈割，泥下部分进行水力冲挖，以此彻底清除互花米草，冲挖形成的低洼区域进行蓄水种植芦苇，充分考虑水淹对互花米草生境的抑制，从工程布局角度讲是合理的。

11.4 产业政策的符合性分析

本项目通过互花米草整治和芦苇种植等方法，改善潮间带生态环境，优化区域生态系统与景观格局。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委第29号令），本项目属于鼓励类第一项“农林业”第30条“海洋、森林、野生动植物、湿地、荒漠、草原等自然保护区建设及生态示范工程”、第二项“水利”第19条“水生态系统及地下水保护与修复工程”。因此项目建设符合产业政策要求。

11.5 环境影响可接受性分析

11.5.1 建设项目环保要求符合性分析

1、《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

1、生态保护红线

浙江省生态保护红线基本格局呈“三区一带多点”。“三区”为浙西南山地丘陵生物多样性维护与水源涵养区、浙西北丘陵山地水源涵养和生物多样性维护区和浙中东丘陵水土保持和水源涵养区。主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持。“一带”为浙东近海生物多样性维护与海岸生态稳定带，主要生态功能为生物多样性维护。“多点”为部分省级以上禁止开发区域及其它保护地，具有水源涵养和生物多样性维护等功能。

2、一般生态空间

浙江省生态空间格局主要是以浙西南浙西北丘陵山区“绿色屏障”与浙东近海海域“蓝色屏障”为骨架，以浙东北水网平原、浙西北山地丘陵、浙中丘陵盆地、浙西南山地、浙东沿海及近岸和浙东近海及岛屿等六大生态区为主体。其中，浙东北水网平原的主导

生态服务功能为城镇发展，同时兼有泄洪排涝和湿地的功能；浙西北山地丘陵该区主导生态服务功能是土壤保持、水源涵养及生物多样性保护；浙中丘陵盆地的主导生态服务功能是水土保持、水源涵养及生物多样性保护；浙西南山地的主导生态服务功能是生物多样性保护、水源涵养和土壤保持；浙东沿海及近岸的主导生态服务功能是生物多样性保护、生态系统产品提供和城镇发展等；浙东近海及岛屿的主导生态服务功能是生物多样性保护、生态系统产品提供。

3、环境质量底线目标

（1）大气环境质量底线目标

以改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，确定大气环境质量底线：到2020年，全省设区城市PM_{2.5}平均浓度达到35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，空气质量优良天数比率达82.6%。重度及以上污染天数比率比2015年下降25%以上；二氧化硫、氮氧化物排放总量分别比2015年下降17%以上；基本消除重点领域臭气异味，60%的县级以上城市建成清新空气示范区。到2025年，全省设区城市PM_{2.5}平均浓度达到30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，空气质量优良天数比率达90%。

（2）水环境质量底线目标

到2020年，省控断面达到或优于III类水质比例达到83%，深化巩固剿劣成效，V类水质断面大幅减少。确保2020年近岸海域海水优良（一、二类）比例不低于23.3%。到2025年，省控断面达到或优于III类水质比例达到85%，全省县级以上饮用水水源地水质和跨行政区域河流交接断面水质力争实现100%达标。力争“十四五”近岸海域海水优良（一、二类）比例比“十三五”提高5个百分点以上。到2035年，全省水环境质量全面改善，水功能区全面达标，水生态系统实现良性循环。

到2020年，八大水系中，钱塘江、曹娥江、椒江、瓯江、飞云江、苕溪六个水系I~III类水质断面比例保持在100%；甬江I~III类水质断面比例达到88%；鳌江II~III类水质断面达到78%；京杭运河II~III类水质断面达到60%，浙江省平原河网III类水质断面达到40%。到2025年，八大水系中，钱塘江、曹娥江、椒江、瓯江、飞云江、苕溪六个水系I~III类水质断面比例保持在100%；甬江I~III类水质断面比例达到90%；鳌江II~III类水质断面达到80%；京杭运河II~III类水质断面达到63%，浙江省平原河网III类水质断面达到42%。到2035年，八大水系中，钱塘江、曹娥江、椒江、瓯江、飞云江、苕溪六个水系I~III类水质断面比例保持在100%；甬江I~III类水质

断面比例达到 95%；鳌江 II~III 类水质断面达到 85%；京杭运河 II~III 类水质断面达到 70%，浙江省平原河网 III 类水质断面达到 50%。

（3）土壤环境风险防控底线目标

按照土壤环境质量“只能更好、不能变坏”原则，结合浙江省及各设区市土壤污染防治工作方案要求与土壤环境质量状况，设置土壤环境质量底线：到 2020 年，全省土壤污染加重趋势得到初步遏制，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控，受污染耕地安全利用率达到 91%左右，污染地块安全利用率达到 90%以上。到 2025 年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到 92%以上。到 2035 年，土壤环境质量明显改善，生态系统基本实现良性循环。

4、资源利用上线目标

（1）能源（煤炭）资源利用上线目标

到 2020 年，基本建立能源“双控”“减煤”倒逼产业转型升级体系，着力淘汰落后产能和压减过剩产能，努力完成国家下达的“十三五”能耗强度和“减煤”目标任务。

（2）水资源利用上线目标

到 2020 年全省年用水总量、工业和生活用水总量分别控制在 224.0 亿立方米和 124.6 亿立方米以内；万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比 2015 年降低 23%和 20%以上；农业亩均灌溉用水量进一步下降，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.6 以上。

（3）土地资源利用上线目标

到 2020 年，浙江省耕地保有量不少于 2818 万亩，永久基本农田保护面积不少于 2398 万亩，建设用地总规模控制在 2018 万亩以内，城乡建设用地规模控制在 1510 万亩以内。到 2020 年，人均城镇工矿用地控制在 121 平方米以内，万元二三产业增加值用地量控制在 25.5 平方米以内。

5、生态环境准入清单

（1）优先保护单元

涉及的生态保护红线，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。生态保护红线原则上按照禁止开发区域进行管理，禁止工业化和城镇化，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。海洋生态保护红线按照禁止类和限

制类分类实施管控。涉及的各类保护地，严格按照相应法律法规和相关规定进行管控。

空间布局引导：按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。

禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。

严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。污染物排放管控：严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。环境风险防控：加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。

推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。

各地结合区域发展格局特征、生态环境问题及生态环境质量目标要求，建立优先保护单元的准入清单。

（2）重点管控单元

产业集聚类重点管控单元：

空间布局引导：根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。严格控制重要水系源头地区和重要生态功能区三类工业项目准入。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。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。

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。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。

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。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。

资源开发效率要求：推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。

（3）一般管控单元

空间布局引导：原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。

污染物排放管控：落实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。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。

环境风险防控：加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。

资源开发效率要求：实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。

各地结合区域发展格局特征、生态环境问题及生态环境质量目标要求，建立一般管

控单元的准入清单。

符合性分析：本工程位于杭州湾十一塘以北，3号隔堤（兴慈七路）至陆中湾，区域环境空气质量属于达标区，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号，2020.5），拟建项目所在地位于浙江省近岸海域环境管控单元分类图中的一般管控单元（见图 13.9-1）。



图11.5-1 浙江省近岸海域环境管控单元分类图

根据重点管控单元分类，本项目属于产业集聚类重点管控单元。拟建项目为生态修复示范工程，属于环保工程，不违背该单元空间布局引导、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发效率要求，项目实施总体上将改善滩涂生态环境，对周围环境影响和环境风险均可控，符合污染物排放管控和环境风险防控要求，因此拟建项目建设符合浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

2、排放污染物是否符合国家、省规定的污染物排放标准

本工程产生的污染物主要为施工人员的生活污水、生活垃圾、互花米草秸秆等。为了减小对水质环境的影响，本环评要求对施工生活污水进行收集，委托环卫部门清运处置；施工人员生活垃圾不得弃于海中，应集中收集，委托当地环卫部门清运处置；互花米草秸秆综合利用，委托做饲料处理；弃土中和利用，用于宁波杭州湾新区吉利试车场

基础处理工程。由此，本工程在施工期间产生的各类污染物均可得到妥善处置，从而避免了对海域环境的影响。故拟建项目产生的污染物符合达标排放原则。

3、排放污染物是否符合国家、省规定的主要污染物总量控制指标

本项目属于非污染生态类型项目，建议对本项目不进行污染物总量控制。

4、造成的环境影响是否符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

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

11.5.2 建设项目环评审批要求符合性分析

1、清洁生产符合性分析

本工程未采用国家明令淘汰的工艺和设备，采用的施工机械和施工工艺符合环保和节能要求。本项目符合国家清洁生产的要求。

2、风险防范措施符合性分析

用海项目实施可能发生的风险主要有台风暴潮和洪潮灾害风险，因而必须加强防范措施，以减少风险事故的发生与危害。

3、“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

拟建项目位于杭州湾十一塘以北，3号隔堤（兴慈七路）至陆中湾范围内，根据《浙江省生态保护红线》和《浙江省海洋生态红线划定方案》，拟建项目不在生态红线区控制范围内，项目不占用自然岸线。项目建设范围及直接影响范围内不存在自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园等生态环境敏感区、脆弱区，不涉及《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》浙政发〔2018〕30号文件划定的生态保护红线，因此拟建项目建设满足生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级，声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区要求。海水水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类。根据现状质量现状监测数据，本项目所在区域大气质量属于达标区；调查海域水质受陆域径流和近岸排污口污水排放影响，水质现状中主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐。

拟建项目施工期废水不外排；噪声经采取措施后能够做到达标排放，固废均可做到综合利用。采取本环评提出的相关防治措施后，拟建项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

（3）资源利用上线

本项目施工期以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的水资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）负面清单

拟建项目为生态修复工程，非国家、省、市、县落后产能目录中所列禁止、淘汰类项目。

综上，拟建项目符合“三线一单”的管理要求。

11.5.3 建设项目其它部门审批要求符合性分析

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

拟建项目为生态修复工程，属于环保工程，与《浙江省海洋主体功能区规划》中的开发导向无矛盾，工程实施后有利于改善修复海域潮间带生态环境现状，符合《浙江省海洋主体功能区规划》要求。

本项目不在生态红线区控制范围内。项目实施过程中采用先进的施工设备，成熟的施工工艺从源头控制污染，同时采取相应的污染防治措施，将项目对海洋生态环境影响降至最低。对海洋生态环境影响较小，项目建设符合《浙江省海洋生态红线划定方案》。

通过本项目的实施，可改善修复海域潮间带生态环境，治理互花米草有利于改善修复区域海水交换能力，减缓潮间带植被衰退，促进海洋生态文明建设，保障该功能区工业与城镇建设用海开发活动的安全。工程建设符合《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》。

2、建设项目符合国家和省产业政策等的要求

本项目通过互花米草整治和芦苇种植等方法，改善潮间带生态环境，优化区域生态系统与景观格局。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委第29号令），本项目属于鼓励类第一项“农林业”第30条“海洋、森林、野生动植物、湿地、荒漠、草原等自然保护区建设及生态示范工程”、第二项“水利”第19条“水生态系统及地下水保护与修复工程”。因此项目建设符合产业政策要求。

12 环境管理与环境监测

12.1 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。

12.1.1 环境管理机构和职责

拟建工程实施期间，建设单位应成立专门的环境管理办公室并配有专业的环保人员，在当地生态环境主管部门的监督与指导下开展环境管理工作。其主要管理职责如下：

- （1）组织制定与本工程有关的环保管理制度并监督执行；
- （2）领导和组织工程的环境监测；
- （3）检查工程环保设施的运行状态；
- （4）应用环境保护的先进技术和经验等。

12.1.2 常规环境管理的主要内容

- （1）施工造成滩涂的破坏和水土流失；
- （2）施工人员生活污水、垃圾的污染防治；
- （3）工程管理人员及工作人员的生活污水处理和垃圾的收集；
- （4）生态损失补偿金的使用监管；
- （5）保证各种环保措施的实施及环保措施的正常运行。

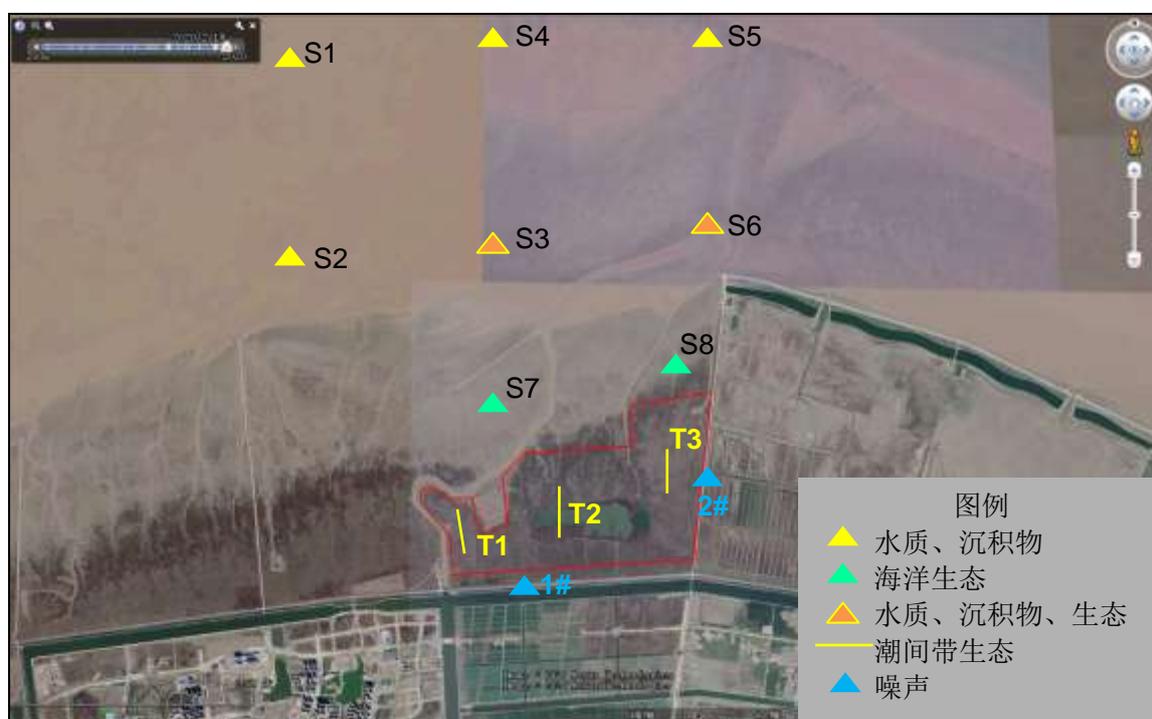
环境保护设施要与本项目的主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

12.2 环境监测计划

作为环境监测管理和环境保护措施、计划制定的依据，环境监测计划的实施在本建设项目中是必不可少的。本项目环境监测重点在施工阶段，施工结束后重点考虑潮间带生态修复情况（如芦苇成长情况、潮间带生物情况等），施工期的环境监测建设单位可以委托有监测资质的单位进行。针对项目特点，本次项目环境监测计划详见表 12.2-1。监测站位图见图 12.2-1。

表12.2-1 环境监测计划实施表

监测内容	监测频率	监测地点	监测项目
纳泥区污水溢流口	在线监测设备	尾水溢流口	流量、悬浮泥沙
海水水质	施工高峰期涨、落潮采样两次	在工程区外设条3条断面，共6个站位	COD _{Mn} 、DO、pH、SS、石油类
海洋沉积物	施工高峰期采1次样	在工程区外设3条断面，共6个站位	有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As
海洋生态	施工高峰期调查一次；施工结束后3年内调查1次	在工程区外设2条断面，共4个站位；	叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物
声环境	施工高峰期调查1次	十一塘、3号隔堤各取1个代表点	L _{Aeq}
潮间带生态	工程投入运行后3年内每年监测1次。	修复区域3条潮间带生物断面	潮间带生物、植被



附图12.2-1 监测站位图

13 环境影响评价结论

13.1 工程概况

宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程位于宁波杭州湾新区十一塘北侧滩涂（3号隔堤—陆中湾浦稍）。申请建设内容：工程为杭州湾新区淤涨高滩区生态修复示范工程，实施区域为杭州湾十一塘以北200m，东起兴慈七路，西至陆中湾出海闸。项目实施范围东西长约3200m，南北宽1500-2100m。营造总湿地面积不少于7553亩的滨海植被带。具体建设内容为清除滩涂表面互花米草，高滩清淤，并在区域内栽种芦苇。拟投资11147万元，工程总工期8个月。

13.2 工程分析结论

1、污染物源强

根据工程概况，本项目的环境污染主要在施工期，施工期产生的污染物源强及排放去向见下表13.2-1。

表 13.2-1 施工期污染源强汇总

	污染物名称	发生量（或源强）	去向
水环境	临时围堰构筑源强	1.4kg/s	海域
	临时围堰拆除源强	1.70kg/s	
	弃方消纳场尾水	0.14kg/s	
	施工生活污水	4.8m ³ /d	委托环卫部门清运处置
大气环境	扬尘	少量	洒水抑尘降尘
	施工设备尾气	少量	自然扩散
固体废物	施工生活垃圾	0.03t/d	收集由环卫部门统一清运处理
	互花米草秸秆	7000t	综合利用
	弃土	503.5 万方	综合利用
声环境	施工噪声	70-110dB(A)	自然扩散

(2) 非污染生态影响

(1)水动力及冲淤

本工程实施将改变工程区海底地形地貌和局部流场的水动力变化，从而对附近海堤、跨海大桥、杭州湾湿地海洋保护区等保护目标产生一定影响。

(2)海洋生态和渔业资源

本工程施工作业将对作业区范围的海洋底栖生物构成损失影响，互花米草治理后将在潮间带形成新的潮间带生态环境，重新为修复区域提供新的潮间带生境。此外，纳泥

区尾水排放时的悬浮物增加，将对局部海域范围内的海洋生态和渔业资源产生一定影响；待修复工程实施后芦苇种植对水质净化后的改变带来海洋生态的。

13.3 环境现状分析与评价结论

13.3.1 水质现状调查与评价结论

现状数据涉及监测，略。

13.3.2 沉积物现状调查与评价结论

现状数据涉及监测，略。

13.3.3 海域生态环境现状调查与评价结论

现状数据涉及监测，略。

13.3.4 渔业资源调查结论

现状数据涉及监测，略。

13.4 环境影响预测与评价结论

13.4.1 水文动力环境影响预测与评价结论

工程实施后，涨急时刻挖深的涂面区域流速呈现略微下降的趋势，流速降低值为 $0.15\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ ，涂面挖深区外围的西侧和北侧则呈现为流速的略微上升，流速增加值为 $0.05\text{m/s}\sim 0.15\text{m/s}$ 。涨潮阶段流速变化影响范围基本集中在项目施工区周边 3km 范围内，更外侧的海域流速变化不明显。

落急时刻则主要呈现出流速增加的趋势，工程区的局部纳潮量有所增加，落潮时段下泄排出的潮水也更多。涂面挖深区和十二塘转角区的流速增加值可以达到 0.15m/s 以上，十二塘北侧外围海域的流速增加值则相对小一些，流速增加约 $0.05\text{m/s}\sim 0.10\text{m/s}$ 。涂面挖深区外围北侧海域则呈现流速降低趋势，流速下降值约 $0.05\text{m/s}\sim 0.10\text{m/s}$ 。落潮阶段流速变化影响范围要比涨潮阶段更小，基本仅集中在项目施工区周边 2km 范围内，更外侧的海域流速变化不明显。

13.4.2 冲淤环境影响预测与评价结论

达到冲淤平衡后，涂面挖深区边界靠内的一圈区域，最终淤积量可达 $0.4\text{m}\sim 1.2\text{m}$ ；涂面挖深区中部有一定冲刷，最终冲刷量可达 $0.4\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 。十二塘转角处的西侧和北侧呈现冲刷状态，西侧最终冲刷量可达 1m 以上，北侧最终冲刷量可达 $0.4\text{m}\sim 0.6\text{m}$ 。此外，涂面挖深区西侧岸滩和促淤堤附近也呈现一定程度的冲刷，最终冲刷量可达 0.4m 左右。

总体而言，工程引起的项目海域总体冲淤影响范围比较有限，淤积最大的区域仅集中在涂面挖深区域内圈周边，对施工区 3km 以外的杭州湾航道及其他海域的影响很小。

13.4.3 海水水质环境影响结论

1、施工期

工程产生悬浮物的时期主要为围堰构筑期、围堰拆除期、溢流口尾水排放时。总体而言，三种情况的悬浮物扩散模拟结果都表明，项目作业的悬浮物影响局限在项目施工区边界周围 4km 范围内，并且仅在施工期间会有一定的短期和局部影响，对周边的海洋环境整体影响不大。

施工人员生活污水经收集后由环卫部门统一清运处理，在此基础上，对海水水质环境基本无影响。

2、营运期

拟修复海域海水水质主要受长江、钱塘江及甬江等主要入海河流带来的大量 N、P 物质，已呈现富营养化趋势，目前拟修复海域因互花米草大量繁殖，导致滩涂淤积，水动力环境受限，通过本次修复工程，对修复区域进行水下冲挖，疏导修复海域水流，海水引入修复区域内进行净化，因此说项目实施对海域水质环境有改善作用。

13.4.4 海洋沉积物影响分析结论

拟修复区域滩涂淤积形成主要为自然形成，其沉积物成分表层与底层差别不大，因此工程施工虽然清理了部分沉积物，但是由于清淤层次的沉积物性质变化不大，同时待芦苇种植后，通过泥沙运动在修复区域会形成新的沉积物，其主要成分也是海水运动中带来的沉降泥沙，因此拟修复海域的沉积物环境总体变化不大。

13.4.5 海洋生态影响分析结论

本项目施工可能对海洋生态产生影响的环节主要为项目临时占用海域对生态环境的影响、施工过程中产生的悬浮物对海洋生态环境和生态敏感目标的影响。项目施工期临时占用潮间带滩涂，将造成潮间带生物损失量为 23.5t。项目临时围堰构筑、临时围堰拆除、淤泥接纳等施工过程产生的悬浮物对仔鱼、鱼、虾、蟹造成的损失量分别为 17.95×10^6 尾、27.30kg、1.1 kg、62.41 kg。

13.4.6 其他内容的环境影响分析与评价结论

1、空气影响分析

经采取限制车速和洒水抑尘措施后，项目道路扬尘对周边大气环境影响较小。

项目排放的机械设备尾气对周边环境空气质量影响很小。为进一步减少废气排放量，建议项目采用环保型的低硫分柴油。

2、噪声影响分析

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。由于施工噪声均较高，建设单位应加强管理，文明施工，严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定要求。

3、固体废物

施工期生活垃圾经集中后委托当地环卫部门负责实施无害化处置。对互花米草秸秆和治理过程产生的弃土进行综合利用，不外排环境，对周边海域环境影响较小。

数据涉及监测，略。

13.4.7 对周边海洋功能区和主要环境敏感目标的影响分析结论

1、对周边海洋功能区的影响

施工期堤临时围堰构筑拆除及溢流悬浮物的悬沙扩散对海域的影响主要集中在杭州湾工业与城镇规划区内，对杭州湾南岸农渔业区有轻微影响，但影响范围较小，对其他功能区无影响。

2、对主要环境敏感目标的影响

(1) 对海洋生态红线区敏感目标的影响

工程区附近海洋生态红线区敏感目标主要有杭州湾湿地海洋保护区、杭州湾南岸保留湿地和钱塘江河口，距离在 9km 以上。根据数模预测结果，工程实施过程中产生的悬浮物扩散对这些敏感点基本无影响，工程实施后不会改变敏感点总体的地形地貌冲淤环境。

(2)对周边海塘、堤坝的影响

根据冲淤影响分析，项目实施对现状陆中湾十一塘闸的闸下地形影响轻微，并不会影响其排涝能力，对工程区附近十一塘海堤、兴慈七路（2号隔堤）、2号丁坝和1号丁坝产生轻微淤积影响。

(3)对杭州湾跨海大桥的影响

工程距离杭州湾跨海大桥 5635m，距离较远，工程施工不会对大桥产生影响。根据工程冲淤计算，经 2 号丁坝和 1 号丁坝的隔挡，项目建成后最终淤积对杭州湾跨海大

桥影响较小。

(4)对杭州湾湿地公园

项目区与杭州湾国家湿地公园最近约 8546m，距离较远，工程施工对湿地环境不产生影响。

13.5 环境风险分析与评价

用海项目实施可能发生的风险主要有台风暴潮和洪潮灾害风险，因而必须加强防范措施，以减少风险事故的发生与危害。

13.6 清洁生产和总量控制

由清洁生产分析可知，本工程符合清洁生产的要求。

本工程属于非污染生态型项目，只在施工期产生少量的污染物，且不在国家确定的水污染防治重点流域和海域专项规划中，因此本工程不涉及总量控制范畴。

13.7 环境保护措施与对策

13.7.1 污染防治对策措施

拟建项目环保三同时验收表格详见表 13.7-1。

表13.7-1 本工程环保“三同时”验收表

序号	种类	设施或措施名称	数量	设计规模	治理效率	责任主体及运行机制
施工期	道路扬尘	定期洒水	/	/	减少扬尘	宁波海创湿地管理有限公司负责建设、使用和管理
	废水	生活污水收集	1套	-	收集委托处置	宁波海创湿地管理有限公司负责建设、使用和管理
		纳泥区尾水细格栅、防污屏	1套	-	处理后排海	
	固废	分类收集、统一清运	若干	垃圾桶	妥善处置	宁波海创湿地管理有限公司负责建设、使用和管理
		互花米草治理、高滩清滩淤泥	/	/	综合利用	
		互花米草秸秆	/	/	综合利用	
环境监理	环境监理	整个施工期		监督环保措施	宁波海创湿地管理有限公司组织落实、可委托专业单位完成	
生态保护措施	生态补偿措施	增殖放流（用于本项目修复治理）	/		生态补偿	宁波海创湿地管理有限公司组织落实、可委托专业单位完成
海洋环境监测	海洋环境跟踪监测	施工期海洋环境跟踪监测费	详见 12.2 章节		跟踪监测	宁波海创湿地管理有限公司组织落实、可委托专业单位完成

13.7.2 海域生态补偿措施

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，建设项目施工对海洋生态环境造成一定负面影响的应当承担起对受损海域进行生态补偿的环境责任和社会要求。本工程实施将对生物资源造成一定的损失，建设单位应进行适当的生态补偿，本工程海洋生态环境补偿费为 124.62 万元。

13.8 区划规划符合性结论

根据《浙江省海洋功能区划(2011~2020年)》、《宁波市海洋功能区划》(2013-2020年)项目用海区属杭州湾工业与城镇用海区，本项目用海符合其海域使用管理与海洋环境保护要求。与《浙江省海洋主体功能区规划》中的开发导向无矛盾，工程实施后有利于改善修复海域潮间带生态环境，因此符合《浙江省海洋主体功能区规划》要求，项目实施选址不在《浙江省海洋生态红线划定方案》的生态红线内，项目实施与《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》和《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》

(2016-2020)中有关岸线修复、蓝色海湾等内容相符，也与十三五规划中的重大工程内容相符。

13.9 建设项目环境可行性结论

宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程实施对该海域水文动力及冲淤环境、海水水质及沉积物环境、海洋生态系统等无明显不利影响，示范工程的实施将改善修复区域潮间带生态环境，为宁波杭州湾新区互花米草治理提供示范，工程的实施将给生态环境带来正效应，工程符合《浙江省海洋主体功能区规划》、《浙江省海洋功能区划》、《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》、《浙江省海洋生态红线划定方案》、《宁波市海洋功能区划》等相关规划，符合《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》。但也存在施工引起的环境污染和生态破坏因素，因此本工程建设必须采取有效的生态保护和污染防治措施，努力减少由于本工程建设造成的海洋环境污染和生态破坏，在认真落实本报告书中有关措施的前提下，本工程建设对周边海洋环境的影响是可以承受的，从海洋环境保护角度考虑项目实施是可行的。

13.10 其他意见和建议

- 1、必须制定严密的防台度汛方案并落实各项必备设施与措施，防汛工作常备不懈，尽可能避免因台风、洪涝等造成严重危害。
- 2、项目在施工时要严格执行本报告提出的各项环境保护对策措施和生态保护措施。
- 3、对示范工程实施后进行潮间带生态环境跟踪观测。

4、清洁生产，文明施工，按需配备各种环保设施，切实落实各项环保措施，避免对周围海域产生不良影响。

宁波杭州湾新区经济发展局文件

甬新经投〔2020〕119号

关于同意宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤-陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程项目建议书的批复

宁波海创湿地管理有限公司：

你公司报来的《关于要求审批宁波杭州湾新区十一塘以北（3号隔堤—陆中湾浦稍）淤涨高滩区域生态修复示范工程项目建议书的函》文及附件收悉。经研究，同意该工程（项目代码为：2020-330252-77-01-129337）项目建议书，具体批复如下：

一、工程选址、规模及主要建设内容

工程位于宁波杭州湾新区十一塘以北，主要建设内容为滩涂地生态修复工程，涉及区域为西起陆中湾东至兴慈七路坡面结构物，南起十一塘横堤北侧坡面结构以北200米，向北延伸

1500-2100 米至素土滩头。营造总湿地面积不少于 7553 亩的滨海植被带。

二、工程投资及运作方式

工程总投资 1147.16 万元，建设期为 12 个月，所需资金由宁波海创湿地管理有限公司自筹解决。

希接文后，抓紧办理有关手续，编制工程可行性研究报告报批。

宁波杭州湾新区经济发展局

2020 年 5 月 20 日

抄送：财政税务局，审计局。

宁波杭州湾新区经济发展局

2020 年 5 月 20 日印发

中华人民共和国自然资源部司局函

自然资海域海岛函〔2020〕35号

自然资源部海域海岛管理司关于宁波杭州湾 新区十二塘区域围填海历史遗留问题 处理方案备案意见的复函

浙江省自然资源厅：

《浙江省自然资源厅关于报备宁波杭州湾新区十二塘围填海历史遗留问题处理方案的请示》（浙自然资〔2019〕121号）收悉。根据《国务院关于加强滨海湿地保护 严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）等有关规定，经报部同意，现函复如下：

一、鉴于宁波杭州湾新区十二塘区域属于未确权已填成陆区域，我部原则同意将该区域按照围填海历史遗留问题进行处理。

二、坚持节约优先原则，引导符合国家产业政策的项目落地，高效集约利用已填成陆区域，加快盘活存量，形成有效投资。严格按照规定的权限、程序和要求办理用海手续，不得化整为零、分散审批。备案区域内涉及的违法违规围填海，应严肃查处到位、整改到位、问责到位。

三、切实加强生态保护修复，进一步提高生态保护修复

方案的可操作性，确保生态保护修复措施取得实效。

四、严格限制围填海用于房地产开发、低水平重复建设旅游休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目。后续规划建设项目如发生调整变更，应及时向我部报备。

五、备案区域与杭州湾南岸保留湿地红线区重叠区域内的开发利用活动需符合生态保护红线管控要求。

六、我部东海局负责对该区域围填海历史遗留问题处理情况进行监管，请责成有关方面按要求向我部东海局报送生态保护修复、开发利用等工作进展情况并配合接受监督管理。


自然资源部海域海岛管理司
2020年2月10日

抄送：自然资源部东海局。

附件 5



区域拟建项目一览表

序号	项目名称	建设内容	位置	面积 (公顷)	投资额 (万元)	计划年限	备注
1	国际汽车研发测试中心	吉利试车场、研发中心。	兴慈五路以西，十二塘横江南侧	206.6198	350000	2019-2022	
2	宁波杭州湾新区通用机场（一期）基础设施	包括一条 800*30 跑道，约 6 万平米的站坪，航服大楼 4000 平米，以及其他配套用房。	站场路以东，兴慈大道以西区域	46.8035	20000	2019-2023	
3	年产 320 万套高端智能厨电制造项目	主要生产创新智能厨电产品系列，预计达产后年产值约 160 亿元。	兴慈四路以西，研发中心东南侧	45.6847	300000	3 年	
4	年产 30 万辆整车生产项目	总投资 145 亿元，主要为厂房、产品研发、零部件开发、物流布局以及与之配套的管理中心建设等投入，预计年产 30 万辆整车，年产值约 600 亿元。	兴慈五路以西，汽车研发中心南侧	115.9406	1450000	3 年	
5	年产 320 万套高端智能厨电制造零配件配套项目	主要生产智能厨电产品零部件，预计达产后年产值约 50 亿元。	兴慈四路以西，研发中心东南侧	36.642	200000	3 年	
6	航空会展中心项目	飞行航展区，便于进行动态表演，并设有静态展览区，配置室内展馆、室外展厅、飞机销售中心等	通站三路北侧，通站四路北侧与站前路交汇处	29.0226	130000	2020-2023	
7	航材保障基地项目	主要用于引进污染较小的通航关联产业或其他产业。	航横三路北侧与航纬二路、十二塘大道交汇处	23.2431	105000	2020-2023	

附件7 区域开发利用计划平面布置图

