证书编号：国环评证甲字第 1017 号

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目

30 万吨级油品码头工程

环境影响报告书

项目建设单位：万向石油储运（舟山）有限公司

报告编制单位：交通运输部水运科学研究所

二〇一八年七月



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：交通运输部水运科学研究所
住　　所：北京市海淀区西土城路 8 号
法定代表人：李扬
证书等级：甲级
证书编号：国环评证甲　字第　1017　　号
有效期：至 2019 年 1 月 23 日
评价范围：环境影响报告书类别 — 甲级：交通运输***乙级：社会区域***
环境影响报告表类别 — 一般项目环境影响报告表***

二〇一五年四月二十一日

项　目　名　称：　万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程

报告书委托单位：　万向石油储运（舟山）有限公司

环　评　机　构：　交通运输部水运科学研究所

环评机构法人代表：　李扬

编制人员名单

项目负责人		姓　名	职业资格证书号/登记证号	专业类别	本人签名	
		孙安森	0000896/ A101701107	交通运输		
主要编制人员情况	序号	姓　名	主持编制内容	职业资格证书号/登记证号	专业类别	本人签名
	1	孙安森	工程概况、工程分析、空气环境影响评价、规划协调性分析、公众参与调查分析	0000896/ A101701107	交通运输	
	2	刘春玲	总论、固体废物环境影响评价、清洁生产与总量控制、综合结论	0006911/ A101701207	交通运输	
	3	李 涛	环境概况与环境现状、海洋水环境影响评价、海域环境风险评价	0011553/ A10170151000	社会区域	
	4	王志霞	海洋生态与渔业资源影响评价、声环境影响评价、环境保护管理与监测、经济损益分析	0006957/ A10170131600	社会服务	

目　录

第一章　总论 1
1.1 项目背景 1
1.2 评价目的和工作原则 5
1.3 评价依据 6
1.4 评价时段与评价因子 12
1.5 环境功能区划 14
1.6 评价标准 19
1.7 评价等级与评价范围 23
1.8 环境保护目标 26
1.9 主要评价内容 31
1.10 评价重点 33
1.11 评价工作程序 33
第二章　企业概况及现有工程污染源回顾 35
2.1 企业现有工程相关审批情况 35
2.2 现有工程平面布置及工程内容 37
2.3 储运工艺流程 43
2.4“三废”排放情况及治理设施分析 44
2.5 企业存在的主要环保问题及整改措施 60
第三章　工程概况 61
3.1 工程基本情况 61
3.2 工程组成 61
3.3 工程主要设计参数 66
3.4 总平面布置及水工建筑物 68
3.5 装卸工艺流程和设备 72
3.6 炸礁工程和疏浚工程 73
3.7 配套设施 75
3.8 港作车船 78

3.9 助导航及安全监督措施 78
3.10 航道、锚地 78
3.11 建设条件 80
3.12 施工进度计划 81
第四章　工程分析 82
4.1 产污节点分析 82
4.2 施工期工程污染分析 85
4.3 运营期工程污染分析 96
4.4 污染物排放汇总 105
第五章　项目建设合理性分析 107
5.1 与国家产业政策、环境保护政策符合性分析 107
5.2 与相关环境功能区划相符性 107
5.3 与港口总体规划相符性分析 107
5.4 与港口总体规划环评及其审查意见符合性分析 108
5.5 与浙江舟山群岛新区发展规划的相符性 112
5.6 选址优势 113
5.7 选址的环保合理性分析 114
5.8 小结 115
第六章　区域环境概况 116
6.1 自然环境现状 116
6.2 社会环境现状调查与评价 123
第七章　海洋环境影响预测与评价 127
7.1 海域水质现状调查与评价 127
7.2 海域环境影响预测与评价 180
7.3 海域生态及渔业资源影响分析 229
第八章　环境空气影响预测与评价 241
8.1 环境空气质量现状评价 241
8.2 区域气象特征分析 249
8.3 施工期环境影响预测与评价 253

8.4 运营期环境影响预测与评价 254
第九章　声、固废和地下水环境影响评价 265
9.1 声环境质量影响分析 265
9.2 固体废物影响分析 267
9.3 地下水影响分析 268
第十章　环境风险评价 272
10.1 环境风险识别 272
10.2 环境风险源项分析 274
10.3 环境风险管理 295
第十一章　环境管理与监测计划 308
11.1 环境保护管理机构及其职责 308
11.2 施工期环境管理 309
11.3 运营期环境管理 313
11.4 环境监测计划 314
第十二章　环保措施及其技术经济论证 317
12.1 水环境保护措施 317
12.2 海洋生态与渔业资源保护措施 318
12.3 空气污染防治措施 322
12.4 噪声污染防治措施 325
12.5 固废处置措施 326
12.6 码头及通航安全对策措施 327
12.7 污染事故应急反应对策 329
第十三章　清洁生产与总量控制 337
13.1 清洁生产及其内容 337
13.2 清洁生产分析 337
13.3 总量控制 340
第十四章 环保投资估算及经济损益分析 341
14.1 环保投资估算 341
14.2 环境经济效益分析 342

14.3 环境影响损失分析 342
14.4 经济效益 343
第十五章　综合结论 345
15.1 建设项目概况 345
15.2 规划一致性分析结论 345
15.3 环境现状调查与评价结论 346
15.4 主要环境问题 347
15.5 环境影响预测评价结论 348
15.6 风险评价结论 351
15.7 主要环保措施结论 352
15.8 环保投资 355
15.9 综合评价结论 356

附 表：

附表 1 建设项目环境保护审批登记表

附 件：

1、环评委托书

2、浙江省发展和改革委员会项目服务联系单，浙发改办交通函[2015]41 号，2015.3.19

3、关于《宁波－舟山港总体规划（2014－2030 年）环境影响报告书》的审查意见，环审[2016]78 号，2016.6.8

4、交通运输部、浙江省人民政府关于宁波－舟山港总体规划（2014－2030 年）的批复，交规划函[2016]854 号，2016.12.5

5、交通运输部关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复，交规划函[2016]351 号，2016.6.21

6、关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 110 万立方米原油储罐项目环境

影响报告书批复，舟山市环保局，舟环建审[2015]46 号，2015.5.22

7、关于万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程竣工环境保护验收意见的函，环保部，环验[2013]332 号，2013.12.31

8、关于对《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》和《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 5 万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》的审查意见，浙江海事局，浙海通航[2015]311 号，2015.12.9

9、关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程前沿海域炸礁项目环境影响报告书核准意见的函，舟山市海洋与渔业局，舟海渔审[2016]1 号，2016.6.17

10、浙江省海洋港口发展委员会，关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 25 万吨级（水工结构 30 万吨级）油品码头工程项目调整为 30 万吨级油品码头工程项目专题会议纪要，2017.5.22

11、万向石油储运（舟山）有限公司 30 万吨级油品码头海域使用权证书，国家海洋局，2017.7.12

12、《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整通航安全专题咨询报告》专家咨询意见，2017.8.31

13、舟山海事局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程岸线使用有关意见的批复，舟海便函[2017]80 号，2017.10.12

14、浙江省港航管理局关于同意“万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程安全条件审查”的准予行政许可决定书，编号：浙港政－L0[2017]51，2017.10.23

15、舟山市发展和改革委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万

吨级油品码头工程项目核准的初审意见》，舟发改交通[2018]10 号，2017.6.8

16、浙江省海洋港口发展委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程项目核准的批复，浙海港[2018]3 号，2018.7.3

17、工业危险废弃物委托收集处置合同及资质证明

18、油污水委托接收服务协议

附 图：

1、工程区域位置图

2、岙山作业区图

3、进港航道及锚地示意图

4、相邻工程关系图

5、水域总平面布置图

6、码头工作平台断面图

7、1#主靠船墩断面图

8、2#主靠船墩断面图

9、1#副靠船墩断面图

10、2#副靠船墩断面图

11、引桥断面图

12、码头管架剖面图

13、工艺管道及仪表流程图

14、辅助系统管道及仪表流程图

15、码头设备布置图

第一章　总论

1.1 项目背景

1.1.1 建设单位概况

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程（以下简称“本工程”）建设单位为万向石油储运（舟山）有限公司。

万向石油储运（舟山）有限公司是万向集团成员企业万向资源有限公司的全资子公司，于 2004 年 4 月在舟山市注册成立，注册资本金人民币叁亿元，主要经营范围为石油及石油制品的仓储、代办运输，石油信息技术咨询。公司在面向国际市场的同时为中石化、期交所提供商业储运。目前公司现设有 8 个部门，共有本职员工 90 余人。

万向资源有限公司立足于有色金属、黑色金属、能源三大业务领域，以实业投资、现货贸易、金融工具运用和服务为经营核心，建设具有资源配置能力的业务体系，正在由传统的贸易型公司发展成为资源型品牌公司。万向岙山油品码头及其配套项目作为万向资源重要的实业投资项目，使万向进入了石油储运领域，实现公司能源业务重要布局，为公司能源业务的拓展和国际化合作提供了重要平台。公司主营石油及石油制品的仓储、代办运输等项目。

已经建成的万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施一期项目（以下简称“一期项目”）总投资 8.9 亿，被列为浙江省、舟山市重点建设项目，是舟山市第一家经国家级批准建设的民营大型石油中转商业库。

一期项目已建成并投入运营，其中码头设计年通过能力 706 万吨，包含 4 座码头：10 万吨级油码头 1 座（1#泊位，水工结构按 15 万吨级设计），1000 吨级（2#泊位，水工结构按 2000 吨级设计）、3000 吨级（3#泊位，水工结构按 5000 吨级设计）和 1 万吨级（4#泊位）油码头各 1 座；库区拥有 25 台储罐，总罐容 57 万立方米，主要储存燃料油、汽油、柴油，其中汽油、柴油、总容量为 18 万立方米，燃料油总容量 39 万立方米。

二期项目包括码头工程和库区工程。其中二期码头工程建设码头 2 座，包括已建 5 万吨级油品码头 1 座（泊位长度按同时停靠 2 艘 1 万吨级油船设计）、拟建 30 万吨级油品码头 1 座。二期库区工程已建设完成，建有 12 台储罐，总罐容 110 万立方米，主要储存燃料油和原油，。

二期项目拟建30万吨级油品码头工程布置在一期4#泊位码头前方，即在4#泊位前方接长一段引桥后布置30万吨级油品泊位1个，同时原一期2#～4#泊位结构保留，便不再系靠泊船舶，其功能转移到二期已建5万吨级码头上。拟建30万吨级油品码头工程总体布局设计时考虑了与一期4#泊位的统筹兼顾，尽可能地利用该泊位：扩建4#引桥作为本工程一部分引桥并在其上增设管廊；在4#泊位工作平台上增设消控楼。

1.1.2 项目背景

根据万向石油储运（舟山）有限公司对二期工程的建设规划和构想，先建设二期库区，再后期建设水域25万吨级油品泊位1个（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）。建设单位2015年3月经与浙江省发展和改革委员会协调，申报了25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程，并于2015年3月19日获得了浙江省发展和改革委员会出具的项目服务联系单，据此开展前期工程。截至2016年6月已开展完成的前期工作如表1.1-1所示。

表1.1-1　2016年6月已开展完成的前期工作情况

序号	时间	文件名称
1	2015.3.19	“万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25吨级油品码头工程”浙江省发展和改革委员会项目服务联系单，浙发改办交通函[2015]41号
2	2015.12.9	关于对《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25级油品码头工程通航安全影响论证报告》和《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目5万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》的审查意见，浙江海事局，浙海通航[2015]311号
3	2015.12.24	浙江省港航管理局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程安全条件审查的批复，浙港航[2015]137号
4	2016.6.1	关于《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目5万吨级油品码头工程社会稳定风险分析报告》和《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程社会稳定风险分析报告》的审查意见，浙舟新新委[2016]67号
5	2016.6.17	关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程前沿海域炸礁项目环境影响报告书核准意见的函，舟山市海洋与渔业局，舟

		海渔审[2016]1号
6	2016.6.21	交通运输部关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复，交规划函[2016]351号

2016年5月6日—7日，受交通运输部委托，交通运输部规划研究院邀请浙江省发展和发展委员会、浙江海事局、浙江省港航管理局、舟山市港航管理局及相关设计单位，在舟山组织召开了《25万吨级油品码头工程可行性研究报告》专家咨询会，专家组对该可行性研究报告认真审议的基础上提出："鉴于国际海运原油运输主为船型为30万吨级油船，建议将拟建的25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头调整为30万吨级油品码头项目。"

2017年5月18日，浙江省海洋港口发展委员会在杭州组织召开万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程项目调整为30万吨级油品码头工程项目可行性研究报告预审会暨专家咨询会，会议认为：在交通运输部已批25万吨级油品码头工程（水工结构按靠泊30万吨级原油船设计和建设）使用港口岸线范围内将25万吨级油品码头调整为30万吨级是必要的。

据此，建设单位希望已上报的25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程调整为30万吨级码头项目，并在原工作基础上，继续开展完成的前期工作如表1.1-2所示。

表1.1-2　调整为30万吨级码头后继续开展完成的工作情况

序号	时间	文件名称
1	2017.5.22	浙江省海洋港口发展委员会，关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程项目调整为30万吨级油品码头工程项目专题会议纪要
2	2017.7.12	万向石油储运（舟山）有限公司30万吨级油品码头海域使用权证书
3	2017.7.26	浙江舟山群岛新区新城管理委员会关于《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程社会稳定风险分析报告》的审查意见
4	2017.8.31	《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整通航安全专题咨询报告》专家咨询意见
5	2017.10.23	浙江省港航管理局关于同意"万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程安全条件审查"的准予行政许可决定书，编号：

		浙港政－L0[2017]51
6	2017.10.12	舟山海事局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程岸线使用有关意见的批复，舟海便函[2017]80 号
7	2018.6.8	舟山市发展和改革委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程项目核准的初审意见》，舟发改交通[2018]10 号
8	2018.7.3	浙江省海洋港口发展委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程项目核准的批复，浙海港[2018]3 号

1.1.3 项目建设的必要性

（1）本项目建设是巩固舟山港在全国沿海成品油运输中地位、进一步凸显舟山国际物流枢纽岛地位的需要

舟山港已成为我国沿海地区最大的成品油中转港，在服务长三角地区乃至更广阔的沿海和长江沿线地区成品油消费需求，积极培育我国成品油贸易物流市场具有十分重要的地位和作用意义，舟山港成品油运输规模将成为舟山国际物流枢纽岛建设的重要指标。在舟山群岛新区国家战略下，舟山市着力开展大宗商品交易中心建设，以充分利用舟山先行先试的有利政策和舟山群岛众多资源、区位优势，充分保障我国大宗商品供应安全，进一步提升舟山港成品油运输的规模并打造良好的市场环境、集聚成品油储运贸易和政策环境，是十分必要的。

万向石油储运（舟山）有限公司在成品油和化工品贸易市场具有成功的经验和不断成长的业绩，并和众多客户建立了良好的业务关系，本项目扩建无疑将为舟山港油品运输和贸易发展提供持续增长的动力。因此，建设本项目对强化舟山港成品油运输规模并进一步确立舟山国际物流枢纽岛地位具有积极意义。

（2）是促进油品销售市场多元化发展的需要

目前，长江三角洲地区成品油销售市场主要由中石化、中石油两大公司控制。其中，中石化公司销售份额达 80%，在该地区销售市场占主导地位。随着我国成品油销售市场的放开，民营资本逐步进入石油石化行业，成品油销售市场多元化格局日趋明显。该项目由民营企业投资建设，为长江三角洲地区提供成品油的储运、物流分拨业务。该项目的启动将促进本地区成品油销售市场多元化发展，引入竞争机制，为社会提供优质服务。

（3）本工程的建设是优化该地区成品油运输结构的需要

宁波-舟山港是长江三角洲及长江沿线地区大宗散货中转基地和国家战略物资储备基地，在成品油运输中主要承担本地石化企业油品调运、省内油品调拨及为长江三角洲地区转运部分油品。由于长期供求关系，该地区油品码头呈现泊位数多、布局散、规模小、等级低等局面，难以适应目前外贸进口和批量运输需求。按照宁波-舟山港发展规划，油品转运主要集中在宁波大榭、算山和舟山岙山、西蟹峙等地，宁波（大榭、算山）以石化企业加工出口为主，岙山以外贸进口燃料油转运为主，西蟹峙以北方下海油品储运、物流分拨为主。建设本项目将进一步完善上述成品油运输结构。

（4）本工程的建设是充分发挥罐区储运功能的需要

本工程位于舟山市定海区临城街道的岙山岛海防村狗头颈，水道条件优越，码头后方已有一期油库（库容为57万吨），二期110万吨储备库已建设完成，油气储运配套设施完善。随着本项目的建设，将进一步发挥岙山油品基地的集聚优势，其所带来的物流、商流和信息流将对腹地经济发展带来积极影响。

因此，本项目的建设是十分必要和可行的。

1.2 评价目的和工作原则

1.2.1 评价目的

以实事求是的科学态度，对项目建设所带来的环境问题进行科学论证。本着为环境主管部门提供决策依据，为工程设计制定污染防治措施的原则，从维护生态平衡和可持续发展的角度出发，紧密结合工程特点、区域环境特征，预测工程建成后对区域环境可能造成不良影响的范围和程度，并根据影响预测结果，提出科学、合理、可行的污染防治对策与措施，最大限度避免和减缓因工程建设带来的不利环境影响。

通过本工程的环境影响评价，为项目优化选址、合理布局、最佳设计提供科学依据，为环境保护行政主管部门实施环境管理提供技术支持。

1.2.2 工作原则

（1）以环评技术导则及规范为评价依据，重点突出，结论明确；

（2）评价过程中贯彻“清洁生产”、“节能减排”、“达标排放”、“总量控制”等原则；

（3）结合城市总体发展规划、港口总体规划、环境功能区划等相关规划分析论证本工程建设的环境可行性；

（4）针对本工程污染特点，提出科学、合理的污染防治对策和措施，进一步提高环境影响评价的指导性和适用性。

1.3 评价依据

1.3.1 国家相关的法律法规和政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第87号，2008修订）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（自2016年1月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2013年6月29日修订）；

(7) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2014年3月1日修订）；

(8) 《中华人民共和国港口法》（2015年4月24日修订）；

(9) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；

(10) 《中华人民共和国节约能源法》（2008年）；

(11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修订）；

(12) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2002年)；

(13) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第69号）；

(14) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院〔1998〕第253号）；

(15) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（国务院〔1985〕第155号）；

(16) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院〔2007〕第507号）；

（17） 《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》(2014年7月9日修订）；

（18） 《国家突发公共事件总体应急预案》（2006年）；

（19） 《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2011〕26号）；

（20） 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（国家发改委令2011 年第9 号）及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》（国家发改委令2013 年第21 号）；

（21） 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第33号，2015年4月）；

（22） 《环境保护公众参与办法》（环保部令第35号，2015年7月）；

（23） 《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发〔2005〕152号）；

（24） 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）

（25） 《环境保护部国家发展和改革委员会财政部关于印发重点区域大气污染防治“十二五”规划的通知》（环发〔2012〕130号；

（26） 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

（27） 《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令〔2009〕第20号）；

（28） 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165号）；

（29） 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令〔2003〕第5号）；

（30） 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

（31） 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

（32） 《关于港口节能减排工作的指导意见》，交通运输部，2007年12月；

（33） 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）。

（34） 《关于发布〈建设项目环境影响报告书简本编制要求〉的公告》，环境保护部公告， 2012年 第51号

（35） 《关于当前环境信息公开重点工作安排的通知》，环办〔2013〕86号，2013年9月14日；

（36） 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，环办〔2012〕134 号，2012年10月30日；

（37） 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》（试行），环办〔2013〕103号，2013年11月14日。

1.3.2 相关国际公约

（1） 《经 1978 年议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约（MARPOL 73/78）》（国际海事组织，1978年）；

（2） MARPOL 73/78 附则及修正案（详见表1.3-1）；

（3） 《1990年国际油污防备、响应和合作公约》（国际海事组织，1990年）；

（4） 《国际海运固体散货规则》修正案（2013年1月1日生效）。

表 1.3-1 MARPOL 73/78 附则

附则序号	附则名称	生效时间	对我国生效时间
附则Ⅰ	防止油污规则	与议定书同时	1983年10月2日
附则Ⅳ	防止船舶生活污水污染规则	2003年9月27日	2007年2月2日
附则Ⅴ	防止船舶垃圾污染规则	1988年12月31日	1989年2月21日
附则Ⅴ修正案			2013年1月1日
附则Ⅵ	防止船舶造成空气污染规则	2005年5月19日	2006年8月23日

1.3.3 地方性法规及规范性文件

（1）《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第288号，2011年12月1日施行；

（2）《浙江省海洋环境保护条例》，浙江省第十届人民代表大会常务委员会，2004年4月1日；

（3）《浙江省大气污染防治条例》，浙江省第十届人民代表大会常务委员会公告第1号，2003年6月27日；

（4）《浙江省水污染防治条例》，2009年1月1日起施行；

（5）《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2006年6月1日；

（6）《浙江省人民政府关于全面推行清洁生产的实施意见》，浙江省人民政府，浙政发〔2003〕22号，2003年8月15日；

（7）《浙江省人民政府关于加强节能降耗工作的通知》，浙政发〔2006〕35号；

（8）《浙江省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，浙江省委，2011年1月25日；

（9）《浙江省环境污染监督管理办法》，浙江省人民政府第216号令，2006年9月1日起施行；

（10）《浙江省人民政府关于进一步加强污染减排工作的通知》，浙政发〔2007〕34号；

（11）《浙江省人民政府办公厅关于进一步规范完善环境影响评价审批制度的若干意见》，浙政办发〔2008〕59号；

（12）《关于进一步加强环境监管严防发生污染事故的通知》，浙环发〔2005〕59号；

（13）《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，浙环发〔2007〕11号；

（14）关于印发《浙江省环保局建设项目环境影响评价文件审批程序若干规定等文件》的通知，浙环发〔2007〕12号；

（15）关于印发《浙江省主要污染物总量减排管理、监测、统计和考核四个办法》的通知，浙环发〔2007〕57号；

（16）《关于生态环境功能区规划试行工作的通知》，浙环发〔2007〕94号；

（17）《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》，浙环发〔2008〕8号；

（18）《关于进一步减少环评文件审批环节提高审批效率的通知》，浙环发〔2012〕28号；

（19）《浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）》，浙江省环境保护厅，浙环发[2014]28号；

（20）《关于进一步加强建设项目环境保护“三同时”管理的意见》，浙环发〔2013〕14号；

（21）《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》，浙政办发〔2014〕86号；

（22）《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》，浙环发〔2009〕76号；

（23）《关于进一步建立完善建设项目环评审批污染物排放总量削减替代区域限批等制度的通知》，浙环发〔2009〕77号；

（24）关于印发《浙江省化工行业生产管理规范指导意见》的通知，浙经信医化〔2011〕759号；

（25）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；

（26）关于印发《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案管理实施办法（试行）的通知》，浙环函〔2012〕449号；

（27）关于印发《浙江省大气污染防治2013年实施方案》的通知，浙生态办发〔2013〕1号；

（28）浙江省人民政府关于实施《国家新的环境空气质量标准》的通知，浙政办发〔2012〕35号。

1.3.4 相关区划和规划

（1））《宁波－舟山港总体规划（2014－2030年）》，2016年；

（2）《关于调整舟山市近岸海域环境功能区划的复函》，浙江省发展和改革委员会、浙江省环境保护局，浙环函〔2006〕171号，2006年；

（3）《浙江省海洋功能区划》（（修编））》，浙江省海洋功能区划工作组，2005 年 5月；

（4）《舟山市环境空气质量功能区划分技术报告》；

（5）《浙江省舟山市定海区生态环境功能区规划》，舟山市定海区人民政府，2008年3月；

（6）《舟山市定海区国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，舟山市定海区

人民政府，2011年3月；

（7）《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012-2030）》；

（8）《浙江舟山群岛新区发展规划》（2013年1月）；

（9）《浙江舟山群岛新区建设三年（2013年-2015年）行动计划》；

（10）《舟山市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，舟山市人民政府，2016年；

（11）《浙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，浙江省委，2016年。

1.3.5 环评技术导则及规范

（1）《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2011）；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）；

（3）《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

（4）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

（5）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（8）《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）；

（9）《海洋工程环境评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；

（10）《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）；

（11）《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，海船舶[2011]588号；

（12）《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2009）；

（13）《海洋调查规范》（GB12763-2007）；

（14）《海洋渔业资源调查规范》（SC/T9403-2012）；

（15）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（16）《海洋生态环境监测技术规程》（国家海洋局2002年4月）；

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

（18）《绿色港口等级评价标准》（JTS/T105-4-2013）。

1.3.6 主要技术资料

（1）《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程工程可行性研究报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，浙江省天正设计工程有限公司，2017年11月；

（2）《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 110 万立方米原油储罐项目环境影响报告书》，宁波市环境保护科学研究设计院，2015年4月；

（3）关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目110万立方米原油储罐项目环境影响报告书批复，舟山市环保局，舟环建审[2015]46号；

（4）关于万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及 设施工程竣工环境保护验收意见的函，环保部，环验[2013]332号；

（5）浙江省海洋港口发展委员会，关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程项目调整为30万吨级油品码头工程项目专题会议纪要，2017.5.22；

（6）浙江省港航管理局关于同意“万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30万吨级油品码头工程安全条件审查”的准予行政许可决定书，编号：浙港政－L0[2017]51；

（7）舟山海事局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程岸线使用有关意见的批复，舟海便函[2017]80号

（8）舟山市发展和改革委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30万吨级油品码头工程项目核准的初审意见》，舟发改交通[2018]10号

1.4 评价时段与评价因子

（1）评价时段

施工期和运营期。

（2）影响识别

水运工程建设对周围环境影响的程度和范围与工程内容、施工方式、周边环境敏感程度等多方面影响有关，不同的工程内容、施工阶段和施工时间对环境要素的影响有着明显的区别。环境影响因素矩阵识别表参见表1.4-1。

表1.4-1　环境影响因素的矩阵筛选

建设行为 / 环境资源		施工期			运营期				
		工程建设	材料运输	机械作业	废水	废气	噪声	固废	风险事故
物质资源	水动力改变	■							
	水质及底质	▲		▲	■			▲	▲
	海洋生态	▲			■			■	▲
生活质量	声学环境	▲	▲	▲			■		
	空气质量	▲	▲	▲		■			
	景观与美学	■	▲					▲	▲
社会发展	就业、劳务	△	△					△	

注：□/△，长期/短期影响；涂黑/白，不利/有利影响；空白，影响不明显或无相互影响。

根据识别矩阵结果，本工程环境影响包括主要三个方面：一是施工期对海洋生态环境影响；二是运营期废水、噪声与废气等常规污染因子对周围环境的影响；三是工程建设对海洋水动力环境及海域使用功能的永久性改变。

（3）评价因子

根据环境影响识别和工程特点，确定评价因子见表1.4-2。

表1.4-2　本工程环境影响评价因子

环境要素	环境现状评价	影响预测评价
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，TVOC、非甲烷总烃、	TSP、非甲烷总烃
水环境	温度、盐度、SS（悬浮物）、pH、DO（溶解氧）、COD（化学需氧量）、无机氮、PO4-P（活性磷酸盐）、	悬浮物（SS）增量
海洋沉积物	石油类和重金属Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As	/
声环境	L_{Aeq}	L_{Aeq}
海洋生态	叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源、海洋生物体质量	海洋生物损失量
固体废物	-	生活垃圾、危险废物；船舶垃圾

1.5 环境功能区划

1.5.1 近岸海域环境功能区划

根据浙江省环境保护局、浙江省发展和改革委员会浙环函[2006]171 号文“关于调整舟山市近岸海域环境功能区划的复函”，项目拟建址近岸海域为编号 D10 的港口功能区，水质目标为 IV 类，执行 GB3097-1997《海水水质标准》四类标准。项目拟建址近岸海域环境功能区划见图 1.5-1。

1.5.2 海洋功能区划

根据《浙江省海洋功能区划》（2011~2020），项目所在海区位于“定海港口航运区”，代码为 A2-9。该区地理位置为西至东经 121°46′5″，南至北纬 29°55′4″，东至东经 122°15′52″，北至北纬 30°15′10″，面积 48204 公顷，岸线长度 309 千米。工程周围海洋功能区划参见图 1.4-2。

1.5.3 空气环境功能区划

根据《舟山市环境空气质量功能区划分方案》，拟建项目所在地环境空气功能区划为二类功能区，环境空气执行 GB3095-96《环境空气质量标准》中的二级标准。工程周围环境空气功能区划参见图 1.5-3

1.5.4 生态环境

项目位于舟山市定海区岑港镇外钓岛南半岛。根据《舟山生态市建设规划》，项目拟建址位于舟山城镇与生态经济功能区。舟山市生态功能区划图参见图 1.5-4。

1.5.5 声环境功能区划

项目所在地未进行过声环境功能区划。

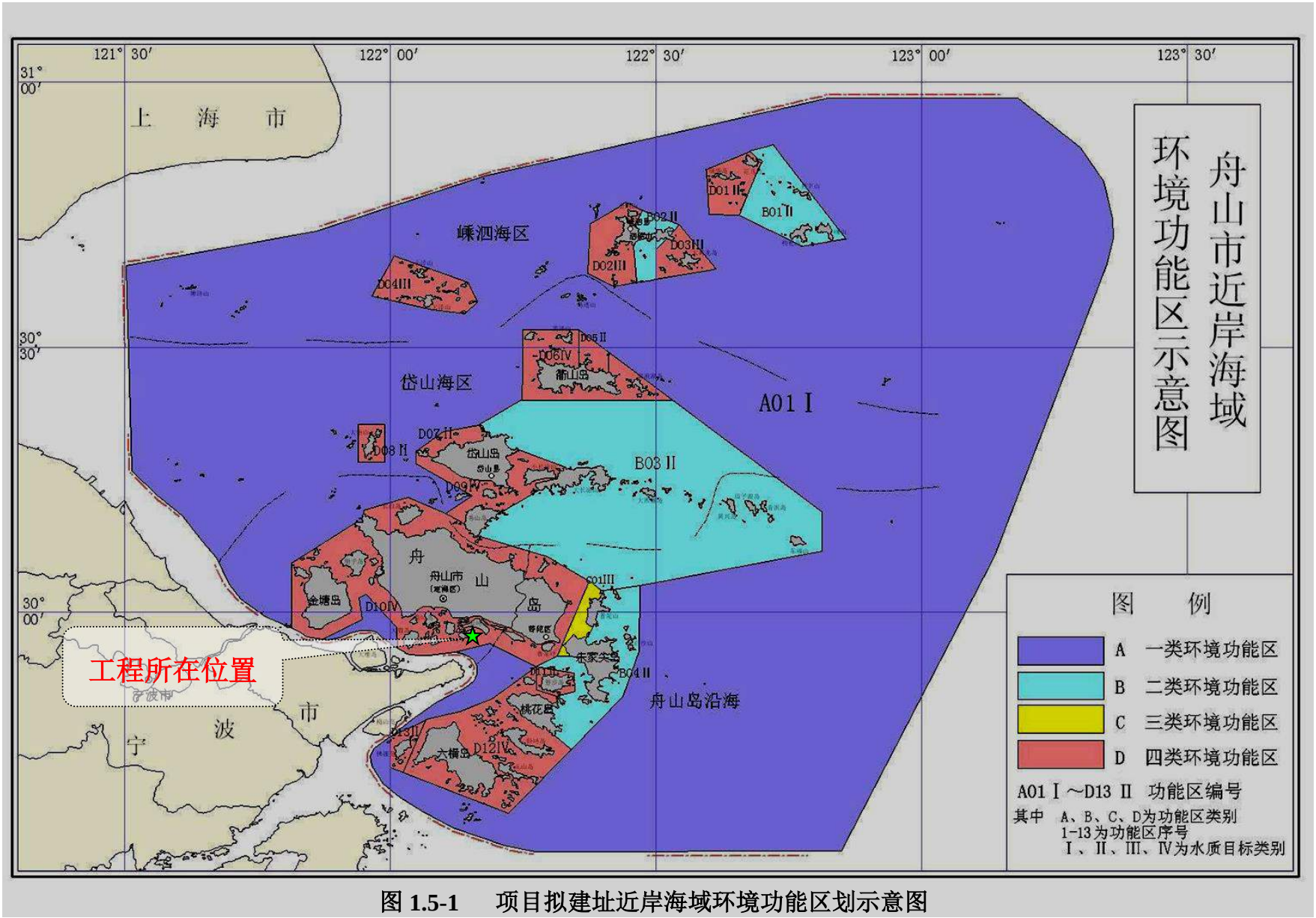


图 1.5-1　项目拟建址近岸海域环境功能区划示意图

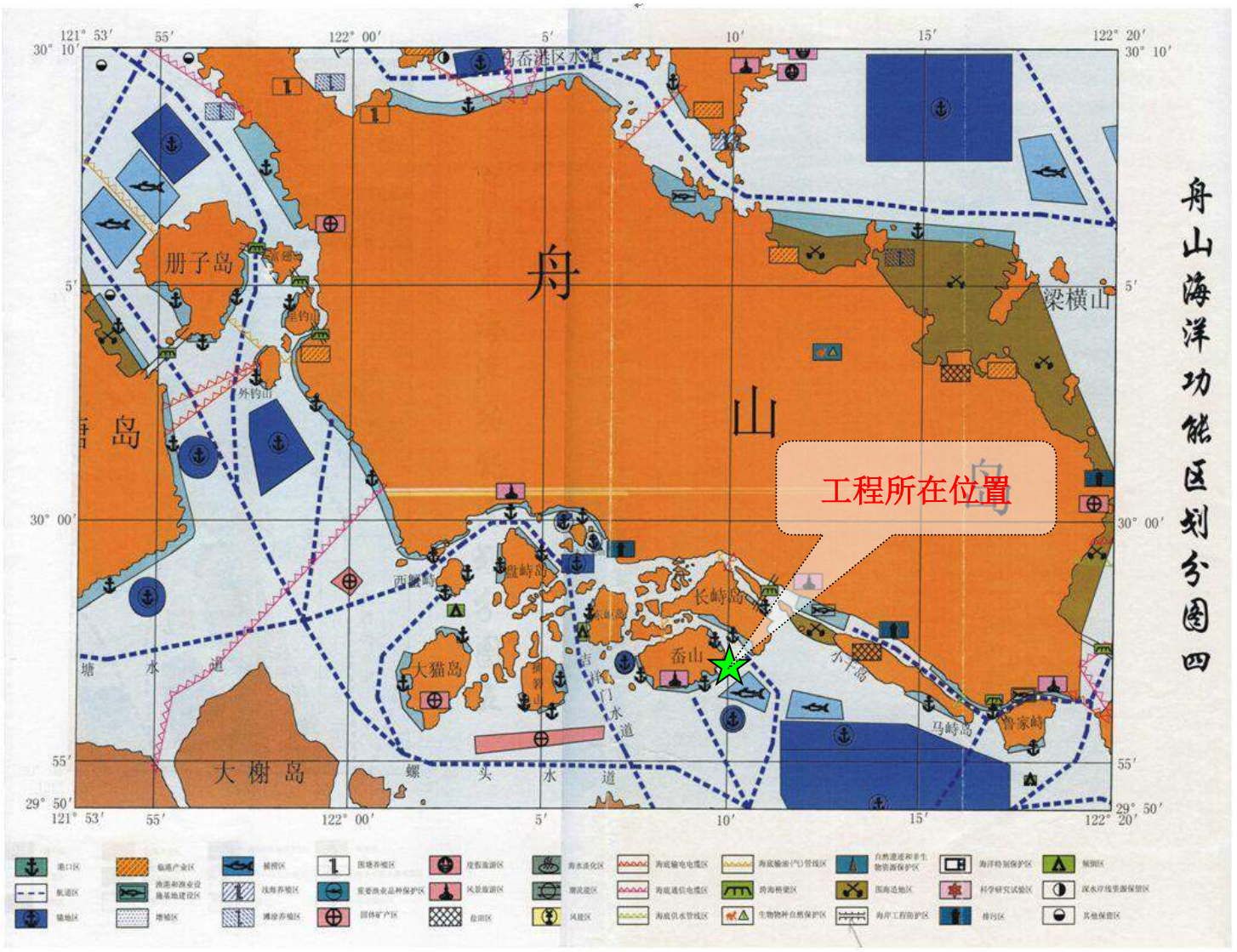


图 1.5-2　项目周围海域海洋功能区划示意图

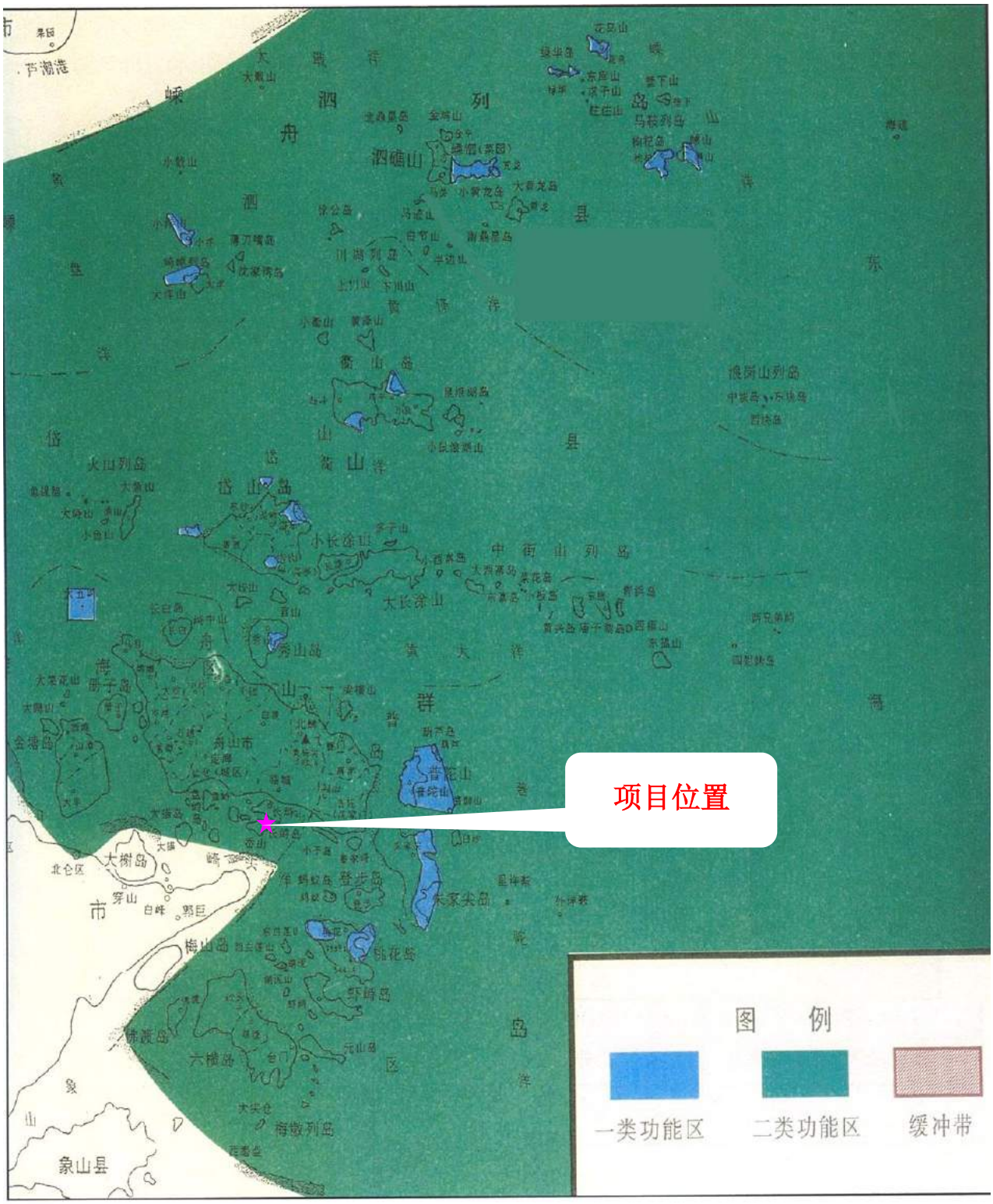


图 1.5-3　舟山市环境空气质量区划图



图 1.5-4　舟山市生态功能区划图

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

常规污染物环境空气质量执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准。特征污染物非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB131/577-2012)，执行 2.0mg/m^3 的标准限值，TVOC 参照执行《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)，具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	二级标准限值	采用标准
SO_2	1 小时平均	0.50	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	日平均	0.15	
	年平均	0.06	
NO_2	1 小时平均	0.20	
	日平均	0.08	
	年平均	0.04	
PM_{10}	日平均	0.15	
	年平均	0.07	
$PM_{2.5}$	日平均	0.075	
	年平均	0.035	
CO	1 小时平均	10	
	日平均	4	
O_3	1 小时平均	0.20	
	日最大 8 小时平均	0.16	
非甲烷总烃	一次值	2.0	参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB131/577-2012)
TVOC	8 小时均值	0.6	参照室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)

（2）声环境质量标准

本项目所在区域主要功能为港口物流，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，详见表 1.6-2。

表 1.6-2　声环境质量标准（GB3096-2008）　　单位：dB(A)

类别	适用地带范围	执行标准限值	
		昼间	夜间
3 类区	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55

（3）海水水质标准

根据浙江省环保局、浙江省发改委《关于调整舟山市近岸海域环境功能区划的复函》（浙环函[2006]171 号），本工程所在海域为舟山环岛四类区环境功能区（编号 ZSD10Ⅳ），水质保护目标为四类海水水质标准。

根据《浙江省海洋功能区划》（2011-2020 年），本项目海域处于定海港口航运区（A2-9），海洋环境保护要求定海港口航运区（A2-9）海水水质质量执行不劣于第四类，因此，本项目所在海域执行海水水质第四类标准。

表 1.6-3　海水水质标准（GB3097-1997）　　单位：mg/L，pH 除外

评价项目 \ 评价标准	第四类
pH 值	6.8~8.8
SS（人为增加量）≤	150
DO >	3
BOD_5	5
COD≤	5
无机氮（以 N 计）≤	0.50
活性磷酸盐≤	0.045
石油类≤	0.50
挥发酚≤	0.050
铅≤	0.050
镉≤	0.010
铜≤	0.050
锌≤	0.50
总铬≤	0.50
汞≤	0.0005
砷≤	0.050

（4）沉积物标准

本工程附近海域沉积物质量现状执行《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）的第三类，具体参数详见表 1.6-4。

表 1.6-4　海洋沉积物质量标准

项目	第三类
Cd（$\times10^{-6}$）	≤5.00
Cu （$\times10^{-6}$）	≤200.0
Pb （$\times10^{-6}$）	≤250.0
Zn （$\times10^{-6}$）	≤600.0
有机碳 （$\times10^{-2}$）	≤4.0
硫化物 （$\times10^{-6}$）	≤600.0
石油类（$\times10^{-6}$）	≤1500.0

（5）海洋生物体质量标准

海洋鱼类和甲壳类生物质量评价，目前国家尚未颁布统一的评价标准，铜、锌、铅、镉、汞评价采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价，标准限值见表 1.6-5，砷、铬和石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的评价标准进行评价，标准限值见表 1.6-6。

表 1.6-5　海岸带标准生物调查标准 （湿重，$\times10^{-6}$）

生物类别	铜≤	铅≤	镉≤	锌≤	总汞≤	石油类≤
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	20
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20

表 1.6-6　海洋鱼类、甲壳类生物体内污染物评价标准（单位：mg/kg）

项目	铜	锌	铅	镉	汞	砷	铬	石油烃
鱼类	20	40	2	0.6	0.3	0.5	1.50	20
甲壳类	100	150	2	2	0.2	1.0	1.50	20
软体类	100	250	10	5.5	0.3	/	/	20

1.6.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

运营期废气非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放标准，即周界外浓度最高点为 4.0mg/m^3。具体如表 1.6-7 所示。

表 1.6-7　废气排放标准

项目	标准值	标准
非甲烷总烃	4.0 mg/m^3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）II时段二级标准（无组织排放监控浓度限值）

（2）污水

本工程污水经万向岙山油码头及配套工程原有污水处理设施自行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后排海。具体水质标准见下表 1.6-8。

表 1.6-8　项目废水排放水质标准

序号	污染物	二级标准	备注
1	pH（无量纲）	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准
2	SS≤	150	
3	COD（mg/l）≤	150	
4	石油类（mg/l）≤	10	

（3）噪声

运营期厂界执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。详见表 1.6-9。

表 1.6-9　噪声排放标准

序号	标准	项目	最高允许排放浓度
1	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	Leq	昼间 75 dB(A)；夜间 55dB(A)
2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值	Leq	昼间 65 dB(A)；夜间 55dB(A) 夜间频繁突发噪声<65，偶然突发噪声<70

（4）固体废弃物

固体废弃物执行标准如表 1.6-10 所示。

表 1.6-10　其它污染物控制标准

序号	标准名称	标准号
1	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准	GB18599-2001
2	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2001
3	危险废物鉴别标准	GB5085.1～5085.3-2007
4	关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告	环境保护部公告（公告 2013 年第 36 号）

（5）船舶污染物

船舶的污染物排放执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）及国际海事组织(IMO)制定的《经 1978 议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约》。详见表 1.6-11。

表 1.6-11 《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）

石油类	距最近陆地 12 海里以内海域	石油类指标≤15mg/L	
	距最近陆地 12 海里以外海域	石油类指标≤100mg/L	
船舶生活污水	距离最近陆地 4 海里以内	COD	≤50
		SS	≤150
		大肠菌群	≤250 个/1000mg
	距离最近陆地 4~12 海里	SS	无明显悬浮物固体
		大肠菌群	≤1000 个/100mg
船舶垃圾	塑料制品	禁止投入水域	
	飘浮物	距最近陆地 25 海里以内，禁止投入水域	
	食品废弃物及其他垃圾	未经粉碎的禁止在距最近陆地 12 海里以内投弃入海。经过粉碎颗粒直径小于 25mm 时，可允许在距最近陆地 3 海里之外投弃入海	

1.7 评价等级与评价范围

1.7.1 评价等级

1、环境空气

依据工程分析，无组织排放的非甲烷总烃等作为主要污染物，根据 HJ/T2.2-2008 中评价等级的确定方法和原则，采用估算模式 SCREEN3 进行计算，Pi 为 26.72%，计算过程详见 8.4 节，确定环境空气影响评价等级为二级。

2、海域

本项目排放废污水总量<5000m^3/d，主要污染物为石油类与 CODcr，水质复杂程度属简单，纳污水体为海湾。据导则规定，海域环境影响工作等级为三级，鉴于项目污水排放区域外周边区域具一定的敏感性，因此将评价等级提升为二级。

3、声环境

项目建设前后噪声强度增加较小，且项目周围 1800m 内无声环境敏感点。依据导则的有关规定，声环境评价工作等级为三级。

4、生态环境

项目在正常情况下，生态环境的影响范围小于 20km^2，且不是导则所定义的敏感区

域，根据导则评价工作等级为三级，但考虑到区域外围海域具一定的敏感性和风险性事故的存在的可能性，将生态环境的评价等级（海域部分）提升到二级。

5、环境风险评价

本项目中转储运的油品为易燃易爆品，根据导则，风险评价等级为一级。

1.7.2 评价范围

1、海域水环境评价范围

按照《海洋工程环境影响评价技术导则》要求，海洋水文动力的评价范围应满足："垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离：

①一般不小于 5km ，3km 和 2km ；纵向（潮流主流向）距离：1 级和 2 级评价项目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"的要求；

②海洋水质评价范围"应与水文动力环境影响评价范围保持一致，同时应满足建设项目评价范围要求"；

③海洋沉积物评价范围应满足："依据建设项目的评价等级设计环境现状的调查评价范围时，应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，即调查评价范围应能覆盖受影响区域，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下应与海洋水质和海洋生态环境的现状调查与评价范围保持一致，当建设项目所在区域有生态环境敏感区和自然保护区时，调查评价范围应适当扩大，将生态环境敏感区和自然保护区涵盖其中，以满足评价和预测敏感区和自然保护区所受影响的需要"；

④海洋生态评价范围"主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。1 级、2 级和 3 级评价项目，以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（8～30）km，（5～8 ）km 和（3 ～5）km。"

根据上述要求，结合项目具体特征，本工程海域往复流特征明显，且涨落潮强度相当，水动力条件较强，水动力确定的评价范围最大，因此环境评价范围由水动力条件确定为：工程区向外水动力影响范围的海域，东、西、南三侧的延伸范围由水动力条件确定。评价范围见图 1.7.2-1。

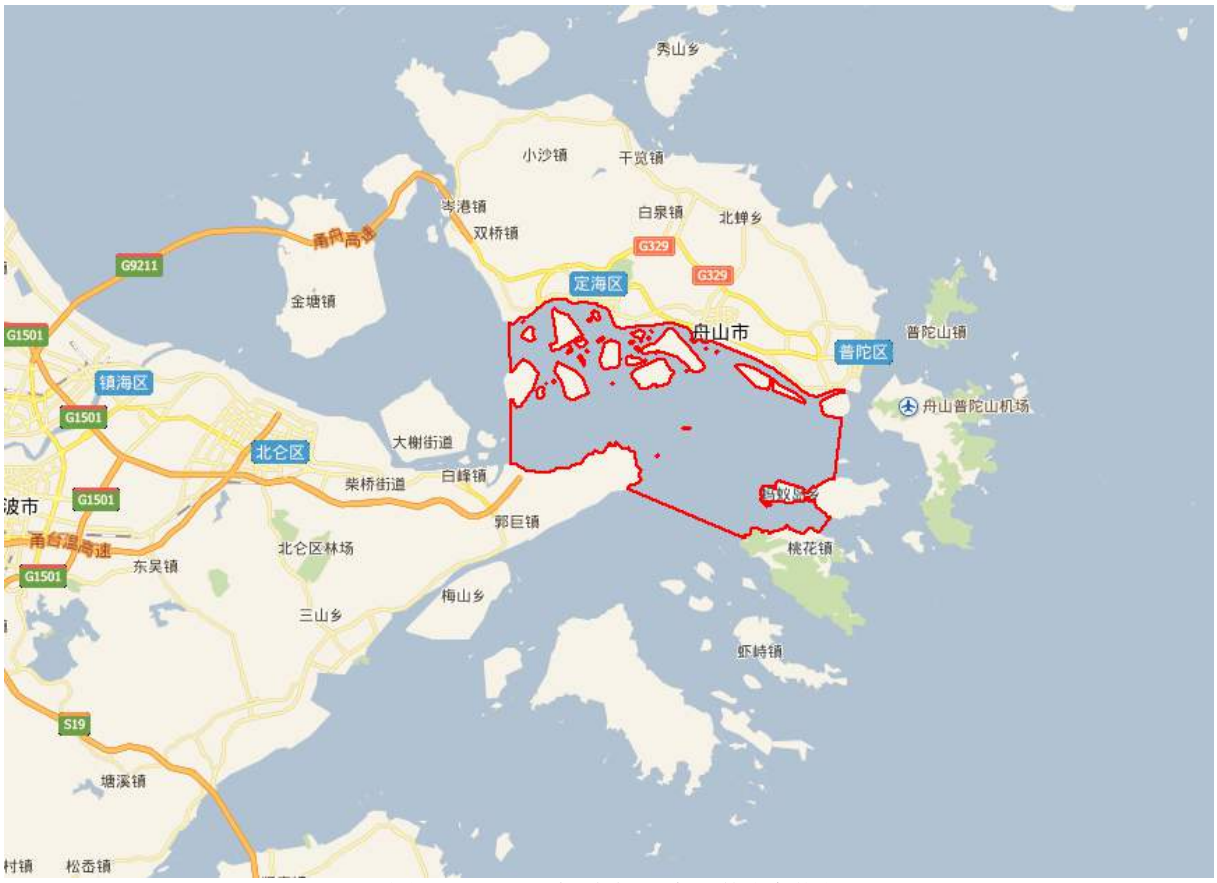


图 1.7.2－1　海洋水环境评价范围图

2、大气评价范围

评价范围应取以油气回收装置为中心，2.5km 为半径的圆形区域。考虑到评价区西部、北部和东部的居住区，评价范围区域适当扩大，向西延伸 5km，北延伸 4km，东延伸 2.5km，南延伸 2.5km，面积为 48.75km^2 的矩形区域。大气评价范围见下图。



图 1.7-2　大气评价范围图

3、声环境评价范围

项目红线外侧 200 米内范围。

4、生态评价范围

海域生态评价范围同海域水环境。

5、环境风险评价范围

空气环境风险评价范围半径为 5Km（以项目为圆心）；

海域环境风险评价范围为西至金塘、册子；东至朱家尖、登步、桃花；南至穿山半岛、六横岛、佛度水道，长约 45Km，宽约 15 公里，呈东南至西北向布置的海域范围。

1.8 环境保护目标

1.8.1 陆域敏感目标

陆域主要环境敏感区为长峙岛、谢家山村等，目前岙山岛居民已全部搬迁，详见表 1.8-1 和图 1.8-1。

表 1.8-1　陆域环境敏感目标

分类	环境保护目标名称	相对码头最近边界方位、距离	环境保护目标特征
陆域保护目标	马鞍村	NE，2800m	600 户，1400 人
	浙江海洋学院新校区	NE，2050m	一期项目已经结顶
	外长峙村	NE，2500m	约 300 户，约 700 人（该村为马鞍村的自然村）
	绿城．香枫园	N，2300m	共 33 幢，新建成
	绿城．桃花源玲珑苑	NE，1650m	76 幢，新建成
	岙山村（拆迁）	NW，1380m	
	谢家山村	NW，2850m	28 户，85 人
	东蟹峙村	N，3600m	270 户，680 人
	小岠村	NW，4800m	户籍约 105 户，约 290 人，目前大部分已搬迁至本岛生活，岛上仅剩余部分老人，约 80 人

1.8.2 海域敏感目标

根据项目所在海区的实际情况及运营期存在的溢油风险，结合本项目海域和环境风险评价范围，确定海域环境敏感目标见表 1.8-2，与本工程的相对位置见图 1.8-2 至图 1.8-5。

表 1.8-2　海域主要保护目标

因　子	保护目标名称	与本工程距离	主要影响因素
海域敏感目标	1 类海水功能区	南 2km	悬浮物、环境风险
	岙山东南张网作业区	东 5km	
	国家石油储备库	西侧紧邻	
	中化兴中岙山储运基地	西侧紧邻	
	后岸村居民（700 人）	西 2km	
	长峙岛居民（5800）	北 3.5km	
	岙山东南张网作业区	东 5km	
	朱家尖风景名胜区	东 18km	
	蚂蚁、登步养殖区	东南 15km	
	佛度水道	南 10km	

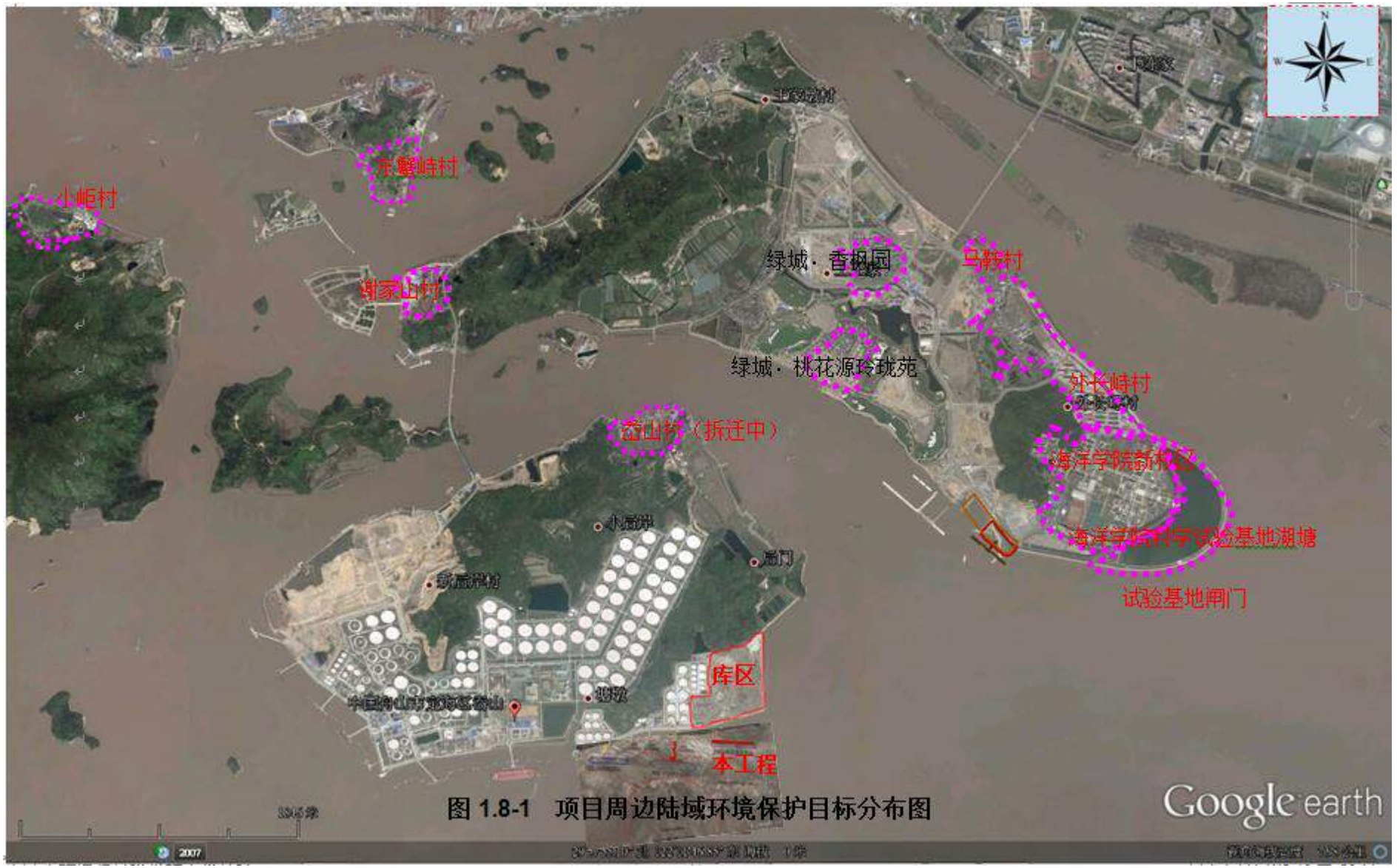


图 1.8-1　项目周边陆域环境保护目标分布图



图 1.8-2　海域主要保护目标

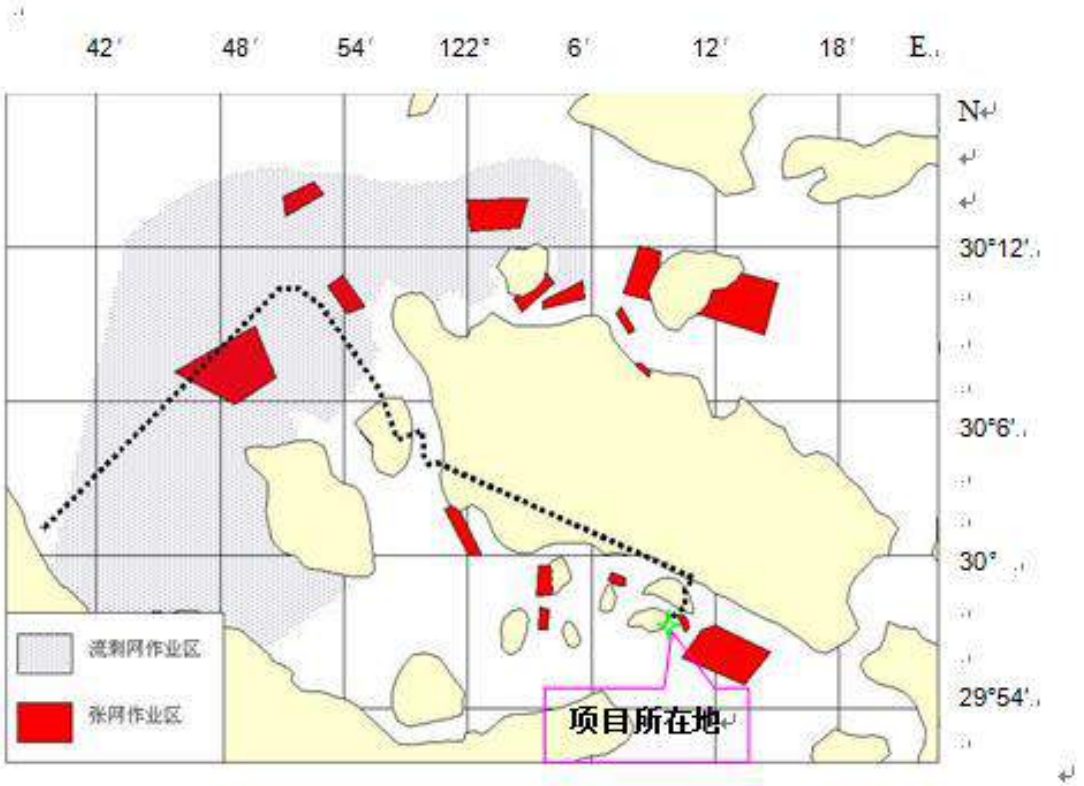


图 1.8-3 项目评价区周围海域主要捕捞作业区分布图

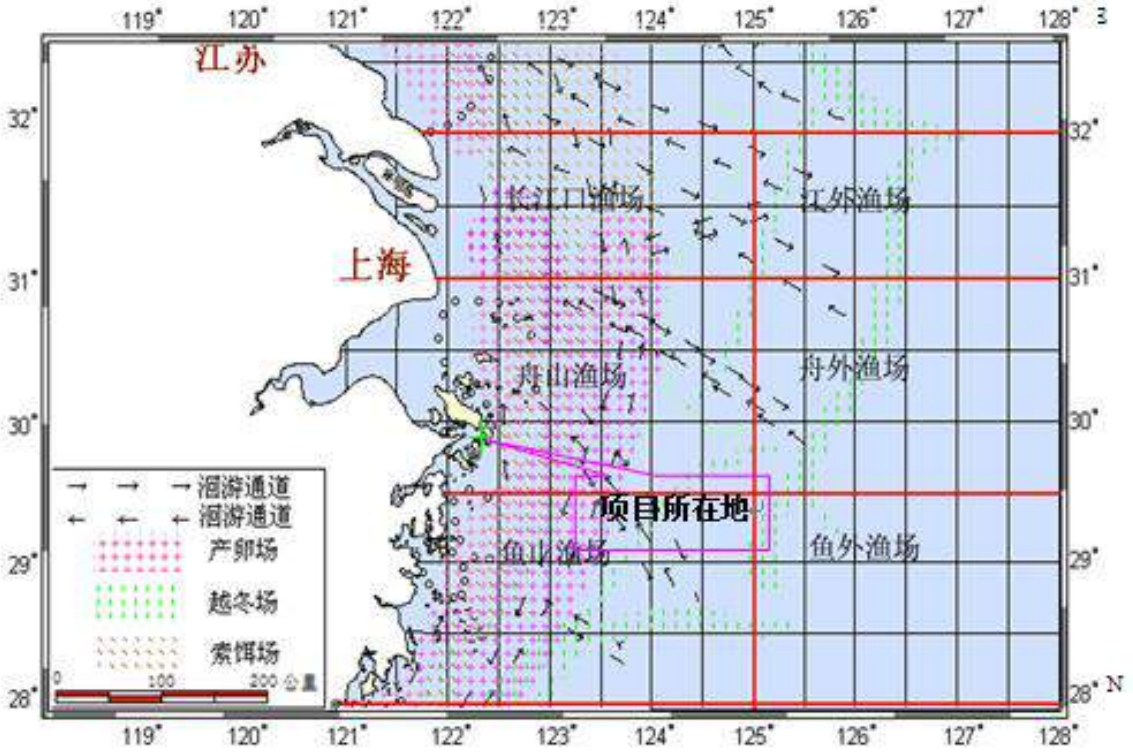


图 1.8-4 邻近海域底层鱼类产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道分布图

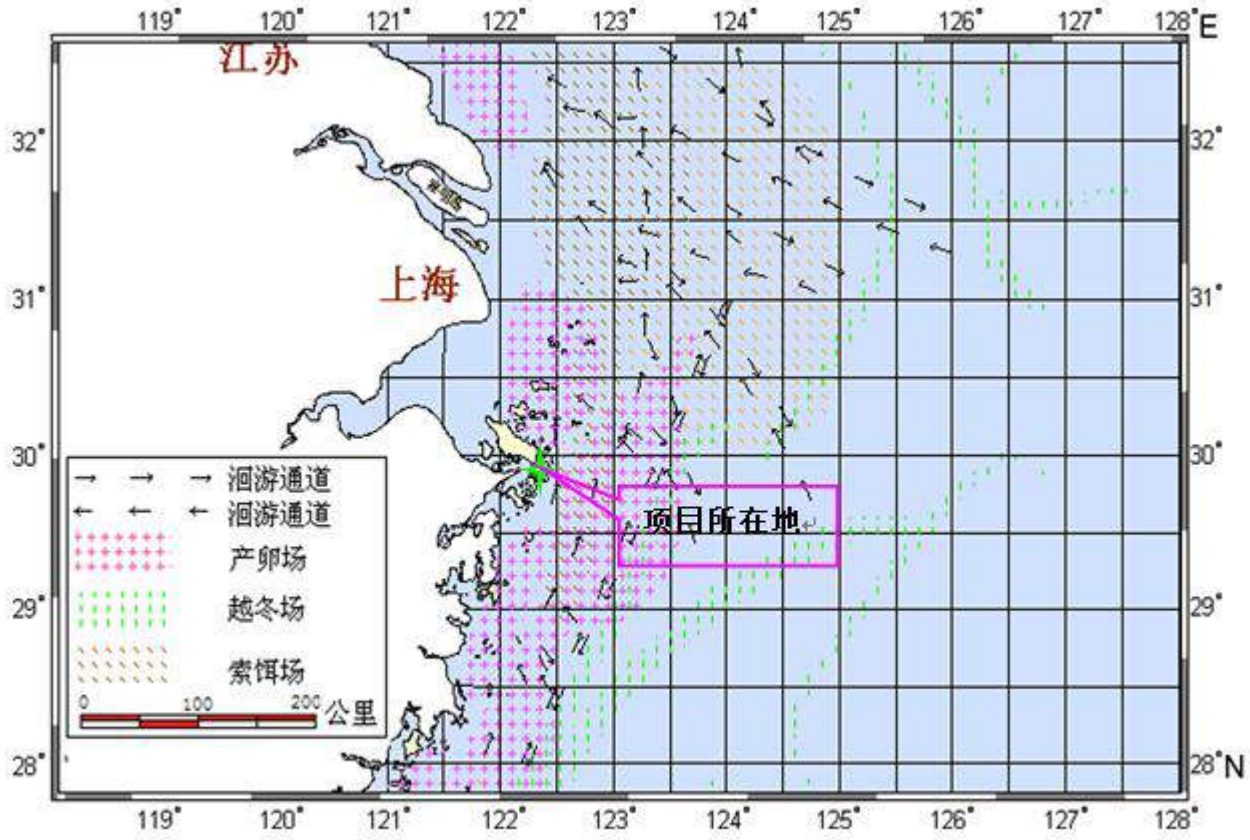


图 1.8-5 邻近海域中、上层鱼类产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道分布图

1.9 主要评价内容

本次环评主要内容为：调查环境现状及其成因；预测环境影响；以清洁生产、总量控制、环境影响综合防治和可持续发展为原则制定环保对策并反馈设计。

（1）工程分析

按工程组成的全部活动开展工程分析，调查研究本工程主要污染物及其排放源强、非污染性环境影响的工程范围及工程量。

（2）环境现状评价

调查本工程所在区域海水、海洋生态、空气、声等主要环境要素的质量环境现状，利用现有资料并辅之以必要的补充监测，评价项目所在区域各环境要素的质量状况，分析存在的环境问题。

（3）环境空气影响评价

通过现场调查，选用适当的计算模型模拟预测污染物排放源强和传输扩散状况，对工程项目建设期和运营期对周围环境空气的影响做出分析预测，提出相应的环保对策。

（4）海洋环境影响评价

调查分析评价区域海流及气象资料，掌握潮流场和泥沙场的动态特征，通过对比分析和计算机模式预测工程项目建设期和运营期对周围海域主要环境要素的影响范围和程度，提出相应的环保对策。

（5）声环境影响分析

借鉴同类工程项目环境噪声影响进行类比分析，并选用有关计算模式预测交通和机械噪声对环境的影响范围和程度，提出相应的环保对策。

（6）固体废弃物环境影响分析

对船舶、车辆、港区工作人员等产生的固体废弃物所造成的环境影响进行简要分析，提出相应的环保对策。

（7）生态环境影响分析

借鉴同类工程项目海洋和陆域生态环境影响做出类比分析和评估，并采用现状调查法、机理分析法、专家评估法等方法，对工程项目建设期和运营期海域生态环境和陆域生态环境的影响做出分析评价，提出相应的环保对策。

（8）污染事故环境风险评估

根据附近海域以往船舶事故发生情况，类比污染事故案例环境影响，对工程施工期和运营期的环境风险做出分析评估，并据此提出相应的环境污染应急防治对策。

（9）公众参与调查与分析

通过公众参与本项工程项目环境影响评价的形式，了解公众对该建设项目的认识和态度，听取受影响地区公众的意见和要求，向有关部门提出相应的建议，以缓解项目建设可能引起的不利社会影响。

（10）清洁生产、总量控制、环境管理与监测

规划环保管理机构的设置、环境监测计划、清洁生产和总量控制方案，以便将环保管理和监测工作纳入施工期管理和未来港区日常工作之中，为未来形成先进的环境管理体系和实现环境质量控制做好必要的基础工作。

（11）环境保护对策与环境经济损益分析

根据本工程项目环境影响预测结果和港址附近环境条件，提出相应的环保对策，并

从环境保护角度提出该项工程在防止或减轻环境影响以及环境恢复等方面的措施及建议，进行相应的环境经济损益分析。

1.10 评价重点

根据拟建工程性质及所在区域环境特点，评价重点为：

（1）环境风险对海域渔业资源和渔业生产的影响评价。

（2）项目对海域水环境和生态环境的影响；

（3）项目环境风险防范、生态破坏防止和污染控制措施要求。

1.11 评价工作程序

评价工作程序如图 1.11-1 所示。

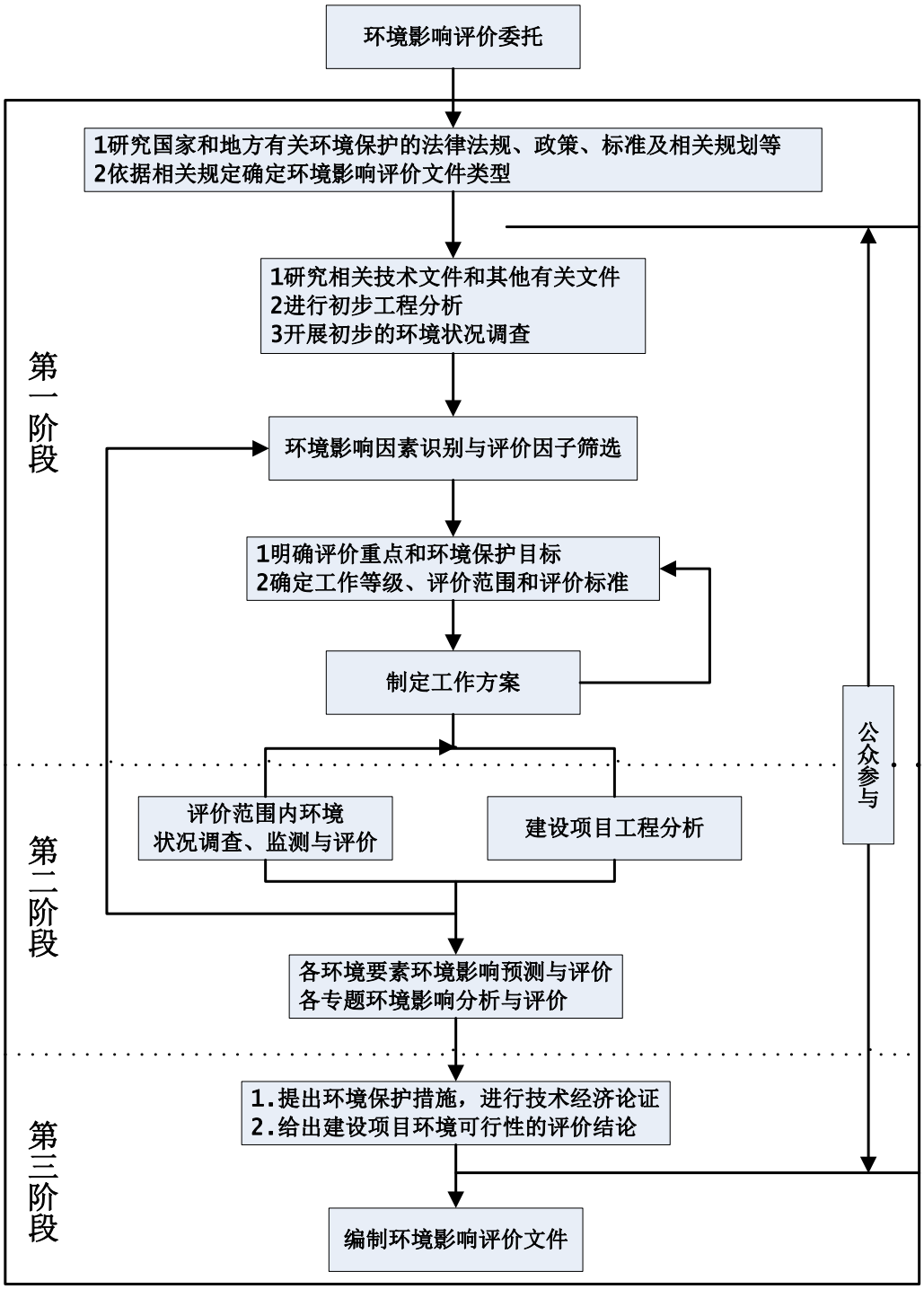


图 1.11-1　评价工作程序图

第二章　企业概况及现有工程污染源回顾

2.1 企业现有工程相关审批情况

2.1.1 原项目审批及验收情况

浙江省环境保护科学研究设计院于2006年7月编制完成《万向石油储运（舟山)有限公司岙山油品码头及配套设施工程环境影响报告书》(报批稿)。2006年9月，国家环保总局以“环审[2006]484号”文对该项目环境影响报告书进行了批复。

在工程性质、油品吞吐量和罐区规模、建设地点、储运工艺和主要污染防治、生态破坏防止措施均不发生变化的前提下，万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程对原环评阶段设计方案中陆域罐区的储油罐数量、大小、位置及罐体的型式方面进行了局部调整，储罐数量由21个变为25个，其中轻油罐组数量及规格均不变（11个），燃料油罐组中由10个变为14个，将原方案的50000m^3外浮顶罐和30000m^3外浮顶罐均减少一个，增加20000m^3拱顶罐2个、10000m^3拱顶罐4个；在水工构筑物中，将原方案的5万吨级（兼靠8万吨）码头、5000吨级码头分别变更为10万吨级（兼靠15万吨）码头、1万吨级码头。

浙江省环境保护科学研究设计院于2012年5月编制完成《万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程建设内容变更环境影响报告书》（报批稿），2012年7月，国家环境保护部以“环审[2012]174号文”批复该项目环境影响报告书。

2011年10月项目建成，后于2013年12月31日通过国家环境保护部竣工环保三同时验收（环验（2013）332号），并运行至今。

2.1.2 环评批复及竣工验收意见落实情况

根据本项目评价内容，本环评主要对比分析“万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程”环评批复及竣工验收意见落实情况。具体如下2.1-1。

表 2.1-1　万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程环评批复及竣工验收意见落实情况

指标	原环评	变更环评	验收阶段
建设地点	浙江省舟山市定海区岙山岛，地理坐标 122°08′43″E，29°57′00″	不变	与原环评一致
占地面积	总征占地面积 45.57hm^2，其中陆域征地面积 24.10hm^2，占用海域面积 21.47hm^2。	发生微调。总征占地面积 45.81hm^2，其中陆域征地面积 20.28hm^2，占用海域面积 25.53hm^2。	与变更环评一致
吞吐量	成品油吞吐量 662 万吨/年，其中进港 331 万吨/年，出港 331 万吨/年。	不变	与原环评一致
码头	建设 5 万吨级、1 千吨级、3 千吨级、5 千吨级码头各 1 座。	共建设 10 万吨级、1 千吨级、3 千吨级、1 万吨级码头各 1 座。（将原 5 万吨级码头变更为 10 万吨级码头、原 5 千吨级码头变更为 1 万吨级码头）	与变更环评一致
罐区	总罐容 57 万 m^3，其中轻质油罐容 18 万 m^3，燃料油罐容 39m^3。	总罐容不变，储罐数量发生一定变化。{燃料油罐区 2 座（1 和 3 万 m^3 和 1 个 5 万 m^3）浮顶罐变更为 6 座（2 个 2 万 m^3 和 4 个 1 万 m^3）拱顶罐}	
辅助工程	泡沫站、消防站、锅炉房（10 吨/h 锅炉）、生产控制楼、变配电间等。	不变	与原环评一致
环保工程	采用 14m^3/d 接触氧化式一体化处理装置对生活污水进行处理；采用 30m^3/d 隔油+气浮处理+油水分离设备对含油污水进行处理。	采用含油废水和生活污水一体化的处理设施，处理的工艺不变，处理能力 30m^3/h。	与变更环评一致
	建设 2 台 3000m^3 压舱水接卸罐。	纳入油污水处理设施	
	锅炉房烟囱高度在 40m 以上。	锅炉烟囱高度 45m。	
	设置 6000m^3 消防事故水池。	设置 2 座共 10000m^3 消防事故水收集罐。	
	未明确油气回收要求。	设置码头汽油油气回收装置。	
	未明确地下水监测要求。	增设 3 处地下水监测井。	

2.2 现有工程平面布置及工程内容

2.2.1 总平面布置

万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程布置于岙山岛东侧，总平面图划分为储油区、辅助生产区、行政管理区、码头油品装卸区。储罐区和码头区基本按北南向布置，南侧为码头，北侧为罐区，码头和罐区之间为辅助生产区和行政管理区。

油罐区由三个油罐组和泵棚组成，布置在场地的北侧开山形成的地基上，靠北山处依次布置拱顶罐组、燃料油罐组，西南部分利用不规则地形布置轻油罐组。

辅助生产区设在整个罐区的中南部，北侧为燃油罐组，在燃料油罐组南部布置燃料油泵房、总变配电间以及锅炉房，并在燃料油罐区及南端码头之间设置消防配套设施，配有消防泵房（含消防车库、消防人员宿舍等）、消防水池。在罐区北端，利用原有水塘新建40000立方米天然蓄水池、生产高位水池、水处理间、提水设施。

行政管理区布置罐区东部中间地带，南部靠码头处建有综合办公楼及职工宿舍（含化验室、中心控制室）、机修材料库及汽车库食堂及浴室，行政管理区以通透围墙与其他各区隔开。

码头油品装卸区布置于海堤外侧，自西向东10万吨级、1000吨级、3000吨级和10000吨级成品油泊位各一座，由引桥和陆域相连，其中10万吨级泊位呈“蝶”型布置，1000、3000和10000吨级泊位采用靠船平台、系缆墩连续布置。调头区布置在各泊位前方水域。

万向油库影像图见图2.2-1。



图 2.1-1 万向油库影像图

2.2.2 现有工程内容与规模

现有工程主要有库区、码头、锅炉房、油污水处理站、消防站、管理用房、油品分析室、控制中心、食堂等组成，具体如下：

表 2.2-1　　现有工程组成内容一览表

项目	工程内容与规模
占地面积	总征占地面积 45.81hm^2，其中陆域征地面积 20.28hm^2，占用海域面积 25.53hm^2。
库区储罐	共有 25 个储罐，总罐容 57 万 m^3，其中 2 万 m^3 内浮顶罐 8 个，0.5 万 m^3 内浮顶罐 2 个，1 万 m^3 内浮顶罐 1 个，2 万 m^3 拱顶罐 2 个，0.5 万 m^3 拱顶罐 2 个，1 万 m^3 拱顶罐 4 个，5 万 m^3 外浮顶罐 6 个。
泵站	12 台输油泵（兼倒罐泵）。
码头	1 座 10 万吨级码头、1 座 1000 吨级码头，1 座 3000 吨级码头，1 座 10000 吨级码头，从事汽油、柴油、燃料油等装卸。
工艺管线	码头至库区遍布各类工艺管线，分别有燃料油管线、汽油管线、柴油管线等以及辅助管线如蒸汽管线、消防清水管线、消防泡沫管线、油污水输送管线等。其中输油管线码头至库区共 12 根，管径为 DN250~DN600。
给水	库区给水系统由生产生活用水系统和水库雨水系统两部分组成。现有一根由市政管网供给的给水管道，管径为 DN200。库区内现有一座水库（蓄水池），水库蓄水量为 38900m^3。 水库收集的雨水和经处理后的污水经水泵提升，主要用于库区绿化用水、冲洗车辆用水、建筑单体内冲便器用水及消防用水；生产生活用水系统水源自市政自来水管网直接供给。
排水	采用“清污分流”系统，库区内的含油污水纳入含油污水处理设施处理。罐区初期地面雨水直接接入含油污水系统，送至污水处理场进行处理，后期雨水接入排水沟排放。当围堰发生泄漏物料，则将泄漏物圈存于防火堤内，经阀门切换排入污水处理场进行处理，在排出防火堤外 10m 以内，设置闸板阀和水封设施。油库库区内的生活污水经生活污水处理设施处理。
供热	锅炉房现有 2 台 WNS10-1.25Y 型燃油锅炉，主要用于岙山的储罐保温和管道扫线等。
消防	库区消防采用独立的消防给水管道，消防给水管道在库区内形成环状。消防冷却水系统采用稳压系统，稳压状态 0.60MPa。库区北侧的水库（蓄水池）作为库区消防水池，水库蓄水量为 38900m^3，回用水经回用泵切入蓄水池。罐区设计采用低倍数液上固定泡沫灭火系统，设计采用 4 个泡沫液储罐，总容积为 60m^3。
供电	选用两台 400kVA35kV/10kV D，y11 型变压器。油库点源取自油库外 35kV 架空线上，该架空线从距油库 9.5km 的区域变电所引来。根据一期工程负荷分布情况，库区设总变配电间及 1 号分变配电间各 1 座。
事故应急池	2 座×5000m^3

2.2.2.1 储罐、机泵、码头现状

1）储罐

公司共有27台储罐（含2座放空罐），总容量为570000m^3，主要由轻油罐区、燃料油罐区及配套的油泵棚等组成。

轻油罐区由轻油罐区一和轻油罐区二组成，总储量为180000m^3。轻油罐区一共由5座20000m^3、2座5000m^3、1座500m^3（放空罐）的内浮顶罐组成，储存介质均为柴油，占地面积为1988.2m^2。轻油罐区二共由3座20000m^3及1座10000m^3的内浮顶罐组成，储存介质均为汽油，占地面积为12777.2m^2。

燃料油罐区由燃料油罐区一和燃料油罐区二组成，总储量为390000m^3。燃料油罐区一储量为300000m^3，由6座50000m^3的外浮顶罐组成（罐区内另预留两座油罐），占地53721.4m^2。燃料油罐区二储量为90000m^3（小于120000m^3），由2座20000m^3、4座10000m^3、2座5000m^3、1座500m^3（放空罐）拱顶罐组成，占地面积19427.7m^2。

具体见表2.2-2。

表 2.2-2　　万向油库现有储罐一览表

罐区	罐号	容积 m^3	数量	储存油品	直径 m	储存工况	罐型结构
轻油罐区一	T101~T104	20000	4	柴油	40×17.82	常温常压	内浮顶
	T105	20000	1	柴油	40×17.82	常温常压	内浮顶
	T106~T107	5000	2	柴油	22×15.87	常温常压	内浮顶
轻油罐区二	T109	10000	1	汽油	28.5×17.85	常温常压	内浮顶
	T110	20000	1	汽油	40×17.82	常温常压	内浮顶
	T111~T112	20000	2	汽油	40×17.82	常温常压	内浮顶
燃料油罐区二	T201~T202	20000	2	380#燃料油	40×17.82	85℃常压	拱顶
	T203~T206	10000	4	380#燃料油	28.5×17.85	85℃常压	拱顶
	T207~T208	5000	2	燃料油	22×15.87	85℃常压	拱顶
燃料油罐区一	T301、T302、T305、T306、	50000	4	180#燃料油	60×20	40~70℃常压	外浮顶
	T303~T304	50000	2	250#燃料油	60×20	70℃常压	外浮顶

2）码头

全库共有4座码头，其中10万吨级、10000吨级、3000吨级、1000吨级码头各1座。码头情况见表2.2-3，主力船型设计尺度见表2.2-4。

表 2.2-3　万向油库码头配备及装卸能力一览表

码头编号	设计等级	泊位形式	泊位长度	油船靠泊吨位	装卸臂数量	装卸物料
1#	10 万吨级	高桩梁板式	384m	100000 吨级（按 15 万吨级码头设计）	2 根 DN350，2 根 DN300	汽油、柴油、燃料油
2#	1000 吨级	高桩梁板式	438m	1000 吨（兼靠 2000 吨）	2 根 DN200	汽油、柴油、燃料油
3#	3000 吨级	高桩梁板式	438m	3000 吨（兼靠 5000 吨）	2 根 DN200	汽油、柴油、燃料油
4#	10000 吨级	高桩梁板式	438m	10000 吨	2 根 DN150	汽油、柴油、燃料油

表 2.2-4 油品装卸码头主力船型设计尺度一览表

码头	码头形式	设计船型尺寸（长×宽×满载吃水）	泊　位总长度	码头前沿水　深	调头区半径
10 万吨级	靠船平台＋系缆墩	229×32.3×12.8	340	－15.0	243
10000 吨级码头		113×17.8×7.1	433	－7.5	113
3000 吨级码头		98×14.6×6.2			
1000 吨级码头		70×13.5×4.4		-5	

2.2.2.2 公用辅助设施现状

2.2.2.2.1　给排水系统

1）给水

库区给水系统由生产生活用水系统和水库雨水系统两部分组成。

现有一根由市政管网供给的给水管道，管径为DN200，压力≥0.25MPa。库区内现有一座水库（蓄水池），蓄水占地34973m^2，坝体长122m，宽5m，投资2995440元。库区年降雨量1200mm，水库蓄水量为38900m^3。

水库收集的雨水和经处理后的污水经水泵提升，主要用于库区绿化用水、冲洗车辆用水、建筑单体内冲便器用水及消防用水；生产生活用水系统水源自市政自来水管网（管经为DN200，压力≥0.25MPa）直接供给。

生活用水给水量最大100m^3/h，消防用水量1584m^3/h。

2）排水

采用“清污分流”系统，库区内的含油污水纳入含油污水处理设施处理。罐区初期地面雨水直接接入含油污水系统，送至污水处理场进行处理，后期雨水接入排水沟排放。当围堰发生泄漏物料，则将泄漏物圈存于防火堤内，经阀门切换排入污水处理场进行处理，在排出防火堤外10m以内，设置闸板阀和水封设施。油库库区内的生活污水经生活污水处理设施处理。

2.2.2.2.2 消防系统

库区消防采用独立的消防给水管道，消防给水管道在库区内形成环状。消防冷却水系统采用稳压系统，稳压状态0.60MPa。

库区北侧的水库（蓄水池）作为库区消防水池，水库蓄水量为38900m^3，回用水经回用泵切入蓄水池。消防给水泵采用3台柴油机泵，2开1备，3台柴油机泵均流量900m^3/h，扬程160m。

罐区设计采用低倍数液上固定泡沫灭火系统，设计采用4个泡沫液储罐，总容积为60m^3。配备PQ8型泡沫混合液枪3支，24L/s，配备泡沫钩管10支，配备60L/s移动泡沫炮6台。

海域设置2套比例平衡或低倍数固定泡沫灭火系统，总容积为10m^3。

消防水管网上布置一定数量的消火栓和隔断阀，消火栓间距不大于60m，消火栓旁设置消火栓箱。消防水管网上设置适量消防水炮，消防水炮服务于内浮顶罐。罐区外沿消防管道路一侧在泡沫管线上设置泡沫管牙接口，配备泡沫管枪，用于扑火罐区流散油品火灾。

油罐区内按规范要求设置一定数量的MF/ABC8手提式干粉灭火器、推车式灭火器、泡沫勾管、灭火毯和灭火沙。行政管理区设置地上式消火栓，并按照规范要求配置灭火器材。锅炉房设两根DN100消防水利管，每层配两个消防箱，消防水流量10L/s，并按规范要求配置灭火器材。汽车库设两根DN100消防水立管，每层配两个消防箱，消防水流量10L/s，并按照规范要求配置灭火器材。倒班宿舍设两根DN100消防水立管，每层配两个消防箱，消防水流量10L/s，并按照规范要求配置灭火器材。泵棚设置一定数量的灭火毯和灭火砂。

库区配置两辆泡沫、清水两用消防车，射程应满足：水≥60m，泡沫≥50m。一辆25m高喷车。

2.2.2.2.3 供热系统

锅炉房现有2台WNS10-1.25Y型燃油锅炉。该燃油锅炉为无锡中正锅炉有限公司提供的10吨组装卧式锅炉燃重油锅炉（锅炉本体、燃烧器）、配套的锅炉辅机以及锅炉尾气脱硫处理系统和自控系统，该燃油蒸汽锅炉使用180#燃料油（含硫率0.534%）。锅炉房配置两台容积为60m^{3}的油罐作为燃料储油。

燃料油需加热保温，设计操作计算温度85℃；最低维温计算温度45℃；含油污水处理设计操作计算温度60℃。实际锅炉供热能力为13.575t/h，年耗油量约2730t。选择供汽能力Q=10吨/小时（WNS10-1.25Y）的燃油锅炉二台（预留一台），燃料为燃料油。

2.2.2.2.4 事故应急系统及物资配备情况

全库区除了消防系统以及各罐组防火堤、隔堤等事故物料收集措施外，另外还建有2座5000m^{3}的事故应急池。

此外，库区及码头等处配有相关事故应急仓库、吸油毡仓库等，由于存放物资较多，详见第7章内容。

2.3 储运工艺流程

储运工艺详见本环评第三章，基本相同。

2.3.1 储运油品、吞吐量

万向石油储运目前主要从事成品油（燃料油、柴油、汽油为主）的储运。

根据企业提供的资料，2014年万向油库各货种周转情况如下表2.3-1。

表 2.3-1　　2014 年万向油库各货种年周转情况

序号	储运油品	年运入量	年运出量
		（万吨/年）	（万吨/年）
1	汽油	0	0
2	柴油	4.7755	25.7716
3	燃料油	14.2064	19.1234
合计		18.9819	44.895

2.3.2 主要原辅材料用量

根据公司财务部门统计结果，2014年公司主要原辅材料用量如表2.3-2。

表 2.3-2　　2014 年公司主要原辅材料用量表

序号	原辅材料名称	用量
1	水	34085 t/a
2	电	1881351 kwh/a
3	燃料油	800 m^3/a
4	蒸汽	1.2 万 t/a

2.3.3 工作制度和劳动定员

企业年有效工作日为360天，工人实行三班生产制，管理、服务人员实行白天一班制。

现有职工为98人，其中生产工人为64人，管理、技术、服务人员34人。

2.4“三废”排放情况及治理设施分析

2.4.1 废水

2.4.1.1 环评及批复要求

依据环评及批复要求，公司废水排放情况及处理要求如表2.4-1。

表 2.4-3　　环评及批复要求公司废水排放情况及处理要求

项目	废水产生量（t/a）	治理措施	一体化处理装置处理能力（t/h）
一期	160585（其中生活污水 2851，生产废水 157734）	各类废水正常情况下不外排，暴雨等特殊情况下需外排的，需达到《污水综合排放标准》（GB978-1996）二级标准。	4

说明：

（1）一期环评报告书中生活污水按员工60人，按供水0.18m^3/d•人计，工作时间为330天，生活废水总量为2851t/a。现实际员工已增至为98人，实际工作时间调整为360天。限于环评时项目设计的人数与实际相差较大，导致环评提出的废水处理量远小于实际排放水量。一体化处理装置处理能力实际为30t/h。

2.4.1.2 竣工环保验收监测情况

竣工验收期间对现有的生活污水和含油污水一体化设施的污水进口、排污口进行了水质监测。监测频次为2次/d，连续2天。监测结果见表2.4-2。

含油污水和生活污水经一体化污水处理设施处理后排入蓄水池做绿化和消防用水。

验收监测期间（2013.04）生活污水产生量为128.478m^3，含油污水产生量为2.3m^3，外排水量为0m^3。蓄水池水质监测见表2.4-3。

由表2.4-3可知，含油污水和生活污水一体化处理设施出水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级标准要求。

蓄水池水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中的城市绿化用水标准。

表2.4-4　　生活污水和含油污水监测结果

监测点位	采样时间（2013年）	pH	SS	COD	BOD_5	氨氮	磷酸盐	石油类
生活污水排放	04月14日09:55	6.62	33	46.5	17.6	3.88	<0.010	0.18
	04月14日14:30	6.60	37	54.0	18.0	3.90	0.020	0.24
	04月15日09:05	6.67	30	44.3	17.9	3.88	0.040	0.22
	04月15日14:10	6.59	39	19.5	18.5	3.91	0.078	0.19
生活污水进	04月14日10:25	7.14	152	198	103	18.3	2.25	0.42
	04月14日14:50	7.09	177	206	123	19.2	1.94	0.48
	04月15日09:25	7.07	140	194	110	18.3	2.01	0.40
	04月15日14:30	7.01	171	200	109	19.2	2.05	0.44
油污水排放	04月14日10:50	6.81	--	54.2	--	--	--	0.13
	04月14日15:20	6.84	--	51.4	--	--	--	0.14
	04月15日09:50	6.89	--	47.9	--	--	--	0.15
	04月15日14:50	6.85	--	45.5	--	--	--	0.14
油污水进	04月14日11:10	6.97	--	119	--	--	--	11.8
	04月14日15:35	6.94	--	75.2	--	--	--	11.0
	04月15日10:10	6.95	--	70.8	--	--	--	10.4
	04月15日15:10	6.94	--	57.8	--	--	--	12.2

表2.4-5　蓄水池水质监测结果　单位：mg/L（除pH外）

监测时间	pH	溶解性总固体	DO	BOD_5	总余氯	LAS	氨氮
2013.6.25-7.1	7.56	50	8.03	2.7	1.19	<0.05	0.444
标准值	6.0~9.0	≤1000	≥1.0	≤20	≤0.2	≤1.0	≤20

2.4.1.3 公司实际废水排放情况及治理措施

由于公司实际职工总数远大于环评时的人数，2014年公司全年用水量约34085t/a，全年生产360天，合94.68m^3/d。废水产生量按90%计，则日均污水产生量为85.21m^3/d（30676.5 m^3/a）。全厂职工98人，生活污水产生量按0.15m^3/人天计，则日产生活污水14.7m^3/d（5292m^3/a），日生产废水70.51m^3/d （25383.5m^3/a）。

治理措施：

企业废水实行清污分流、污污分流。所有码头接卸、陆域产生的含油污水和罐区初期含油废水和生活污水经一体化系统处理（处理流程图见2.4-1和图2.4-2），经处理后的尾水纳入消防水池，正常情况下不外排。暴雨导致消防池容积不足时，废水经处理达《污水综合排放标准》（GB978-1996）二级标准后通过1#码头排放口外排，排放口远离岸边，在四类功能海域，其高程设在低潮位1m以下。

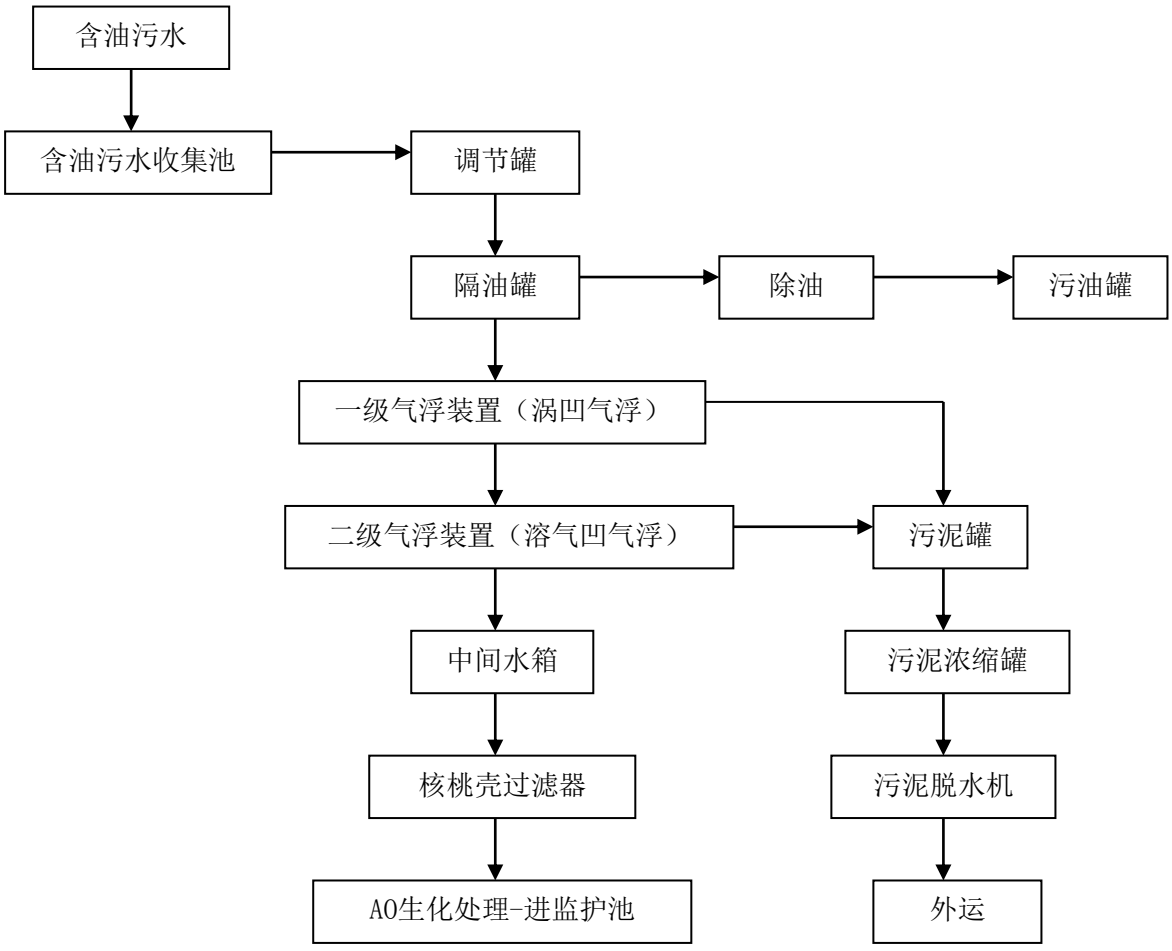


图 2.4-1 含油污水处理工艺流程图

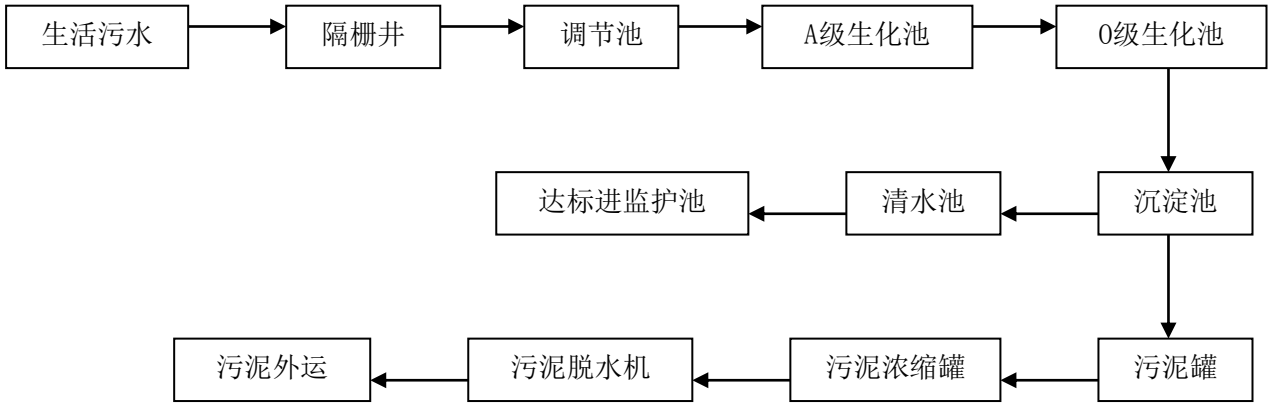


图　2.4-2　　生活污水处理工艺流程图

2.4.2 废气

2.4.2.1 环评及批复要求

依据环评及批复要求，公司废气排放情况及治理要求如表2.4-4。

表 0-6　　环评及批复要求公司废气排放情况及治理要求

污染物	发生部位	产生量	治理措施
烃类废气	1#10 万吨泊位	49.53 t/a	建设油气回收装置，采用吸附吸收法
	2#1000 吨泊位	18.71 t/a	
	3#3000 吨泊位	31.74 t/a	
	4#10000 吨泊位	38.25 t/a	
	轻油罐区	52.0 t/a	内浮顶罐
	燃料油罐区	5.77 t/a	外浮顶罐
	原批复的 2 个 5000m^3 拱顶罐	0.62 t/a	拱顶罐
锅炉废气	锅炉房	4584 万 Nm^3/a	经脱硫系统处理

2.4.2.2 竣工环保验收监测情况

浙江省舟山海洋生态环境监测站于2013年上旬对万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程实施了竣工环保验收监测“浙海环监字〔2013〕第062号”，有关内容介绍如下：

2.4.2.2.1 监测方案

1）无组织排放监测方案

（1）监测点布置：在1#泊位（10万吨级码头）前沿、西厂界、西北厂界和东厂界各布设1个点，见图2.4-3。



图 2.4-3　　库区附近环境空气监测点

（2）监测项目：非甲烷总烃（NMHC）。

（3）监测时间和频率：2013年4月14日和15日，共2天（期间有油船装卸），每天3次。同时记录风向、风速、气温、气压等气象条件。

2）环境空气质量监测方案

（1）监测点位：国储油库办公室、辅建区办公楼和岙山村各布设1个监测点位，见上图2.4-3。

（2）监测项目：SO_2、NO_2、TSP和非甲烷总烃（NMHC）。

（3）监测频率：2013年4月14日-16日，连续监测3天。TSP测24小时均值，每天连续监测18小时；SO_2和NO_2测小时值（2:00、8:00、14:00、20:00）和24小时均值（每天连续监测24小时），非甲烷总烃（NMHC）测小时值（2:00、8:00、14:00、20:00）。同时记录风向、风速、气温、气压等气象条件。

2.4.2.2.2 监测结果

1）无组织排放监测结果分析

监测期间气象条件见表2.4-5，监测期间风向为东南风和南风，风速为1.3~3.4m/s，

气温13~29℃，大气压100.5~100.9Kpa。

无组织排放监测结果见表2.4-6。

验收监测期间（2013.4.14-16），长航成功油轮正在进行柴油卸船作业，卸船量为33020.995t。

表 2.4-7　　监测期间气象数据

监测点位	监测时间	监测期间气象条件				
	2013 年	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（Kpa）	天气情况
辅建区办公楼 6#	04.14.02:00	ES	3.3	14.0	100.8	晴
	04.14.08:00	ES	1.9	21.0	100.8	晴
	04.14.14:00	ES	1.3	29.0	100.5	晴
	04.14.20:00	ES	3.2	18.5	100.9	晴
	04.15.02:00	S	3.0	15.0	100.9	晴
	04.15.08:00	S	2.1	18.0	100.8	晴
	04.15.14:00	S	1.9	25.0	100.8	晴
	04.15.20:00	S	3.3	19.0	100.9	晴
	04.16.02:00	S	3.4	13.0	100.9	多云
	04.16.08:00	S	2.3	16.0	100.9	多云
	04.16.14:00	S	1.9	22.0	100.7	多云
	04.16.20:00	S	3.0	17.0	100.8	多云

表 2.4-8　　无组织排放监测结果

监测点位（无组织排放监测点）	采样时间（2013 年）	非甲烷总烃（NMHC）mg/m^3
10 万吨级码头前沿 1#	04 月 14 日 08:00	<0.200
	04 月 14 日 14:00	<0.200
	04 月 14 日 20:00	<0.200
	04 月 15 日 08:00	<0.200
	04 月 15 日 14:00	<0.200
	04 月 15 日 20:00	<0.200
西厂界 2#	04 月 14 日 08:00	<0.200
	04 月 14 日 14:00	<0.200
	04 月 14 日 20:00	<0.200
	04 月 15 日 08:00	<0.200
	04 月 15 日 14:00	<0.200
	04 月 15 日 20:00	<0.200
西北厂界 3#	04 月 14 日 08:00	<0.200
	04 月 14 日 14:00	<0.200
	04 月 14 日 20:00	<0.200
	04 月 15 日 08:00	<0.200
	04 月 15 日 14:00	<0.200
	04 月 15 日 20:00	<0.200
东厂界 4#	04 月 14 日 08:00	<0.200

监测点位 （无组织排放监测点）	采样时间 （2013 年）	非甲烷总烃（NMHC） mg/m^3
	04 月 14 日 14:00	<0.200
	04 月 14 日 20:00	<0.200
	04 月 15 日 08:00	<0.200
	04 月 15 日 14:00	<0.200
	04 月 15 日 20:00	<0.200
控制限值		4.0

监测结果表明：在库区环保设施正常使用时，库区下风向非甲烷总烃NMHC浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中对无组织排放监控浓度限制（4.0mg/m^3）的要求。

2）环境空气质量监测结果分析

监测期间风向为东南风和南风，风速为1.3~3.4m/s，气温13~29℃，大气压100.5~100.9Kpa。

表 2.4-9　　环境空气质量 24 小时平均监测结果

监测点位 （环境敏感点）	采样时间 （2013 年）	监测项目（24 小时均值）		
		SO_2	NO_2	TSP
辅建区办公楼 6#	04 月 14 日	0.012	0.040	0.127
	04 月 15 日	0.008	0.027	0.081
	04 月 16 日	<0.005	0.019	0.068
岙山村 7#	04 月 14 日	0.016	0.027	0.192
	04 月 15 日	0.007	0.009	0.112
	04 月 16 日	<0.005	0.028	0.073
国储油库办公楼 3#	04 月 14 日	0.028	0.007	0.200
	04 月 15 日	0.010	0.006	0.140
	04 月 16 日	<0.005	0.012	0.098
标准		0.15	0.08	0.03

表 2.4-10　　环境空气质量 1 小时值监测结果

监测点位 （环境敏感点）	采样时间 （2013 年）	监测项目（24 小时均值）		
		SO_2	NO_2	TSP
辅建区办公楼 6#	04 月 14 日 02:00~02:45	<0.009	0.064	<0.200
	04 月 14 日 08:00~08:45	<0.009	0.065	<0.200
	04 月 14 日 14:00~14:45	<0.009	0.065	0.498
	04 月 14 日 20:00~20:45	<0.009	0.103	<0.200
	04 月 15 日 02:00~02:45	<0.009	0.116	<0.200
	04 月 15 日 08:00~08:45	<0.009	0.085	<0.200
	04 月 15 日 14:00~14:45	<0.009	0.068	<0.200

监测点位（环境敏感点）	采样时间（2013年）	监测项目（24小时均值）		
		SO_2	NO_2	TSP
	04月15日20:00~20:45	0.011	0.105	<0.200
	04月16日02:00~02:45	<0.009	0.023	<0.200
	04月16日08:00~08:45	<0.009	0.013	<0.200
	04月16日14:00~14:45	<0.009	0.045	<0.200
	04月16日20:00~20:45	<0.009	0.094	<0.200
岙山村7#	04月14日02:00~02:45	<0.009	0.023	<0.200
	04月14日08:00~08:45	<0.009	0.029	<0.200
	04月14日14:00~14:45	<0.009	0.017	<0.200
	04月14日20:00~20:45	0.013	0.047	<0.200
	04月15日02:00~02:45	0.032	0.011	<0.200
	04月15日08:00~08:45	0.010	0.115	<0.200
	04月15日14:00~14:45	<0.009	<0.009	<0.200
	04月15日20:00~20:45	<0.009	0.097	<0.200
	04月16日02:00~02:45	0.020	0.025	<0.200
	04月16日08:00~08:45	<0.009	0.071	<0.200
	04月16日14:00~14:45	<0.009	0.038	<0.200
	04月16日20:00~20:45	<0.009	0.012	<0.200
国储油库办公楼3#	04月14日02:00~02:45	<0.009	0.050	<0.200
	04月14日08:00~08:45	<0.009	0.085	<0.200
	04月14日14:00~14:45	0.031	0.050	<0.200
	04月14日20:00~20:45	0.058	0.106	<0.200
	04月15日02:00~02:45	<0.009	0.096	<0.200
	04月15日08:00~08:45	<0.009	0.111	<0.200
	04月15日14:00~14:45	<0.009	0.032	<0.200
	04月15日20:00~20:45	<0.009	0.071	<0.200
	04月16日02:00~02:45	<0.009	0.013	<0.200
	04月16日08:00~08:45	<0.009	0.107	<0.200
	04月16日14:00~14:45	<0.009	0.017	<0.200
	04月16日20:00~20:45	<0.009	0.090	<0.200
标准		0.50	0.20	4.0

监测结果表明：库区附近3个敏感点的SO_2、NO_2、TSP24小时均值监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。SO_2、NO_2、NKHC小时值监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

2.4.2.3 公司废气排放情况及治理措施

1、废气排放情况

根据现场调查，公司产生的废气主要是油品的无组织排放和锅炉废气，其来自油品储存以及码头装卸过程中的挥发损失和泄漏损失，基本属于烃类气体。2014年公司实际废气产生量见表2.4-9。

表 2.4-11　　2014 年公司废气排放情况

污染物	发生部位	产生量
烃类废气	1#10 万吨泊位	4.76 t/a
	2#1000 吨泊位	1.82 t/a
	3#3000 吨泊位	3.08 t/a
	4#10000 吨泊位	3.71 t/a
	轻油罐区	5.05 t/a
	燃料油罐区	0.56t/a
	原批复的 2 个 5000m^3 拱顶罐	0 t/a
锅炉废气	锅炉房	1137 万 Nm^3/a

2、治理措施

1）锅炉废气

锅炉尾气经脱硫处理系统处理，脱硫塔实际采用碱液吸收除尘，锅炉烟气经45m高烟囱排放，吸收液进入烟囱旁设置的沉淀池，循环利用。废气工艺流程图详见图2.4-4。

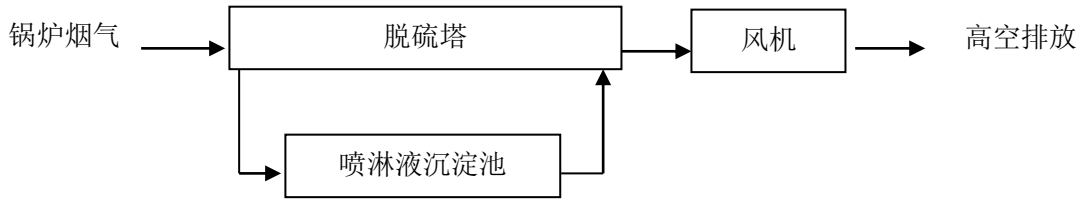


图　0-4　　锅炉烟气工艺流程图

2）烃类废气

根据现场调查，油品在进行装船作业时严禁开仓作业，码头油品装卸船全部采用输油臂进行装卸，码头不设置输油软管，避免了因输油管装船导致油品液体飞溅，降低了油品装船过程中的挥发损耗。油品装卸完毕后，对管线进行清扫，减少管道中残存的油品。在码头与运输船、引桥与陆域之间，每根油品管线均设置有紧急切

断阀，以控制突发泄漏事故时油品的进一步扩散。

库区罐区内的汽油储罐、航煤储罐、柴油储罐全部外用内浮顶罐，5000m^3的燃料油也全部采用外浮顶罐。内浮顶罐和外浮顶罐可大大减少因油罐大小呼吸造成烃类的损失。部分燃料油罐采用拱顶罐。10000m^3以上的储罐均设有高液位报警器，并与进料电动阀组成连锁控制，有效预防油品外泄。

库区油罐外全部涂刷银白和奶白色油漆，可以减少太阳的辐射，从而减少油罐中油品的蒸发。

码头设置有可燃性气体报警装置，其中1#泊位装卸区域设置2个可燃气体探测器，2#-4#泊位装卸区域设置2个可燃气体探测器，码头另配6台便携式可燃气体探测器，可随时监控码头装卸船时油品的泄漏和挥发量，起到防火防污染监控。在储罐和泵棚等处设置可燃气体探头，报警装置布置在总控制室内，监测罐区、泵棚等处的可燃气体浓度。

3）油气回收装置

在3#泊位实施汽油发船的油气回收装置，采用吸附吸收法，设计处理能力为1000m^3/h，油气设计处理效率在95%以上。　其他泊位无油气回收装置。目前未储运过汽油，该装置未使用。

（1）装置工艺

设计采用吸附吸收法，以活性炭作为吸附材料，由两个交替工作的活性炭床组成，活性炭的再生则通过一个真空泵提供的抽真空操作来完成，并在再生循环的最后通过空气吹扫阀对炭床进行吹扫。

再生过程中，从活性炭床解吸下来的油气通过两个过程实现回收，首先在真空泵中被压缩，然后进入吸收塔，由进油泵输送的汽油喷淋吸收。

整个装置可以分为活性炭吸附、循环真空系统、吸收系统三部分组成。系统构成如下图2.4-5、图2.4-6所示。

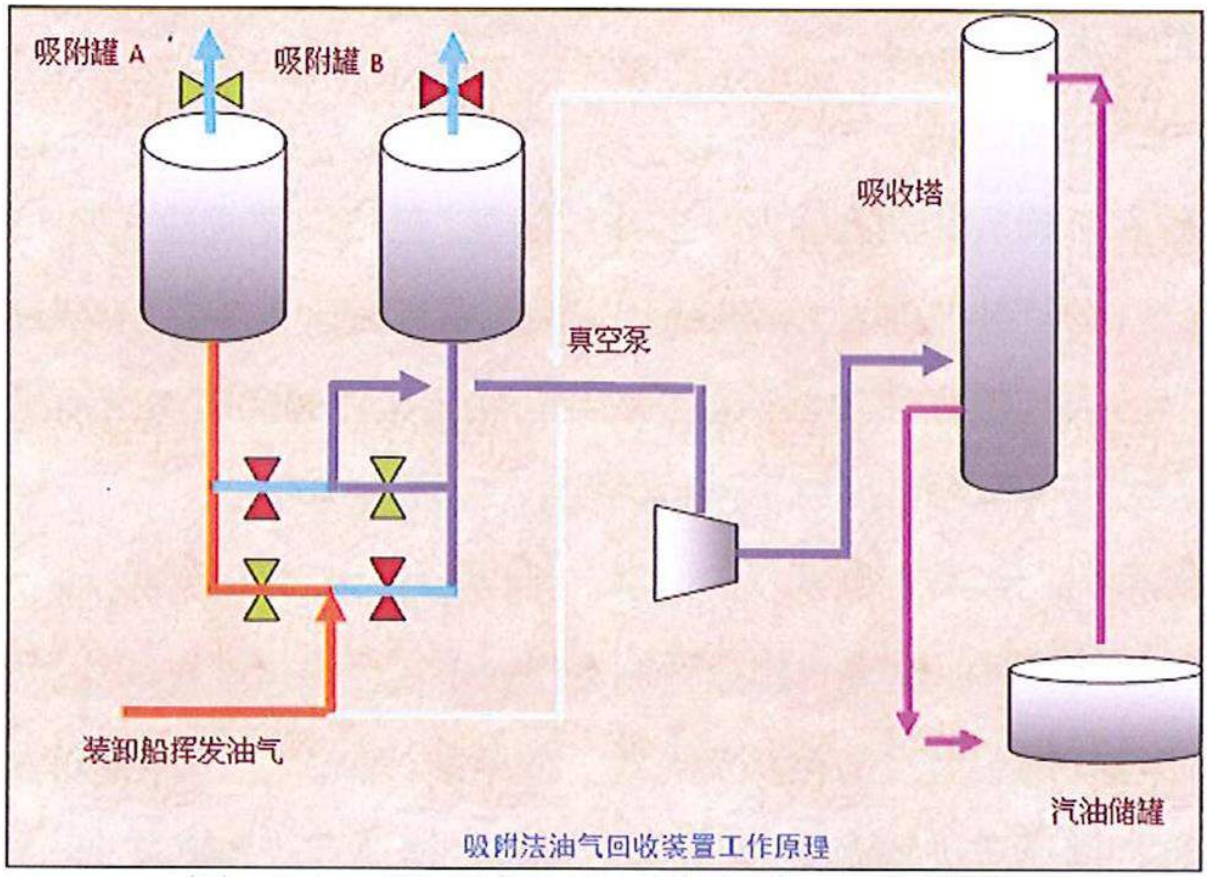


图 2.4-5 吸附法油气回收装置工作原理

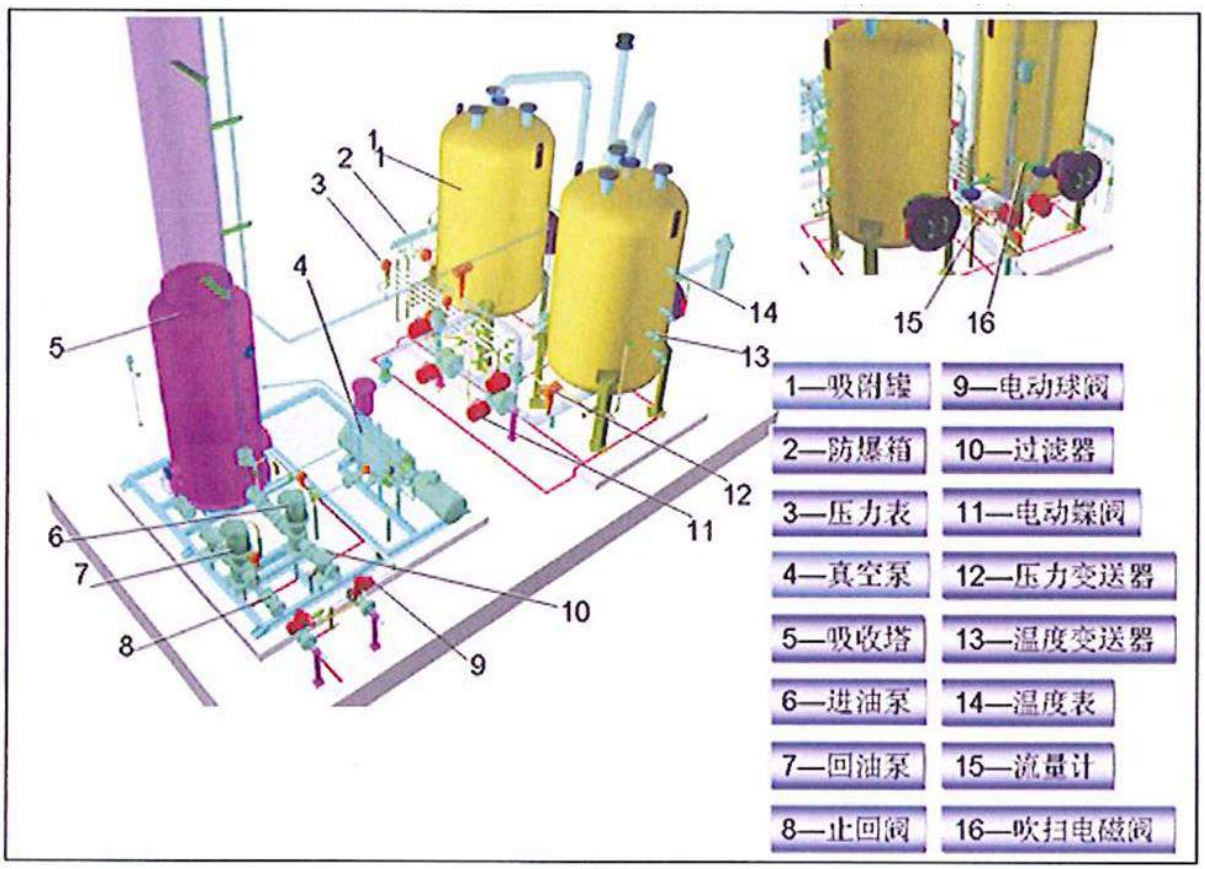


图 2.4-6 油气回收装置结构图

吸收解吸系统：

该系统包括吸附罐、控制阀门、气体流量计等、吸附罐一用一备，里面填充大量的油气回收专用活性炭，控制阀门由零泄漏的蝶阀组成，通过程序控制，开关管路，控制油气通过的路径，来达到控制吸附和解吸过程的转换；流量计起到计算流量的作用，同时也是判断床层是否吸附饱和而需要解吸的重要依据。装船挥发油气经管道通过油气缓冲罐、气体流量计、进口控制阀进入吸附罐，油气被活性炭床层吸附，达标气体由放空阀排放到大气中。

真空系统：

该系统包括解吸阀门、真空泵等。装置对真空泵要求较高，在低压时仍要有较高的抽气速率，真空泵对床层进行真空操作，达到解吸压力后，油气从床层分离出来，未完全解吸的油气经过气体吹扫后获得解吸，油气进入下道工艺。

吸收系统：

该系统包括吸附塔、液体流量计、循环油泵等。吸收塔内装有填料，被真空系统解吸出来的油气与来自罐区的常温“贫油”在吸收塔内逆流接触，被“贫油”吸收下来，这些“贫油”是从储油罐中出来的低标号汽油，少量的油气返回活性炭床层与装船产生的油气混合后进入活性炭再次被吸附。吸收塔底部正常情况下保持一定的“贫油”液位，保证吸收过程的正常运转，汽油的循环由两台汽油循环泵完成。

图2.4-7 为公司废气环保设施现场照片。



油气回收装置



韩国进口的真空泵



入口凝结油罐和入口切断阀



油气吸收塔和富气回流泵



吸附罐切换阀组



吸附罐入口切换阀组和排放检测口



吸收塔流量控制阀组和变频泵



吸附活性炭真空再生系统



码头船岸交接安全保障系统阀组



码头油气回收变频风机



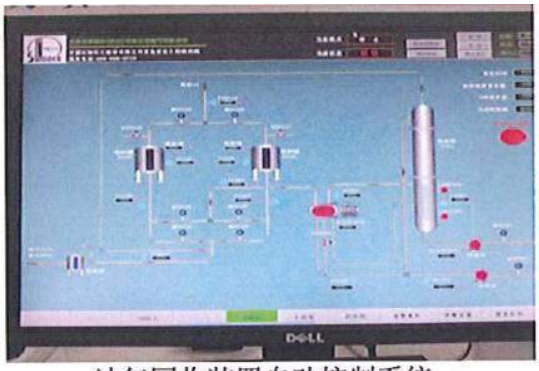
码头岸船交接安全保障系统快速切断和紧急放空阀组及船用压力/真空阀



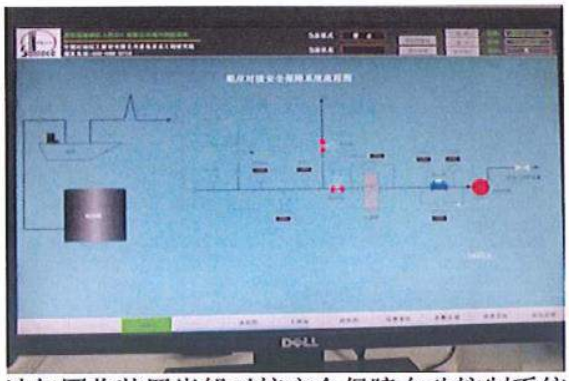
油气吸收系统贫气泵组



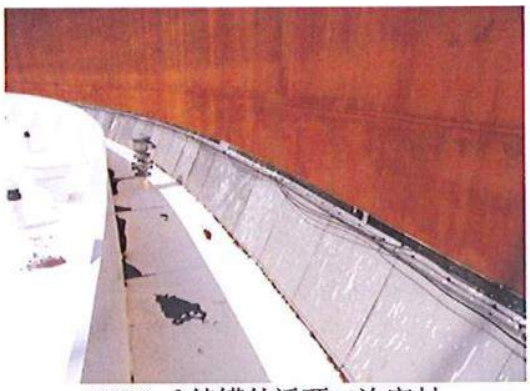
码头油气回收软管和排空口



油气回收装置自动控制系统



油气回收装置岸船对接安全保障自动控制系统



50000m³ 储罐外浮顶二次密封



轻油罐内浮顶



罐区可燃气体报警仪



输油臂

图 2.4-8　　万向废气治理设施

2.4.3 固废

2.4.3.1 环评及批复要求

项目固体废物主要为油污水处理过程产生的油泥、灌渣、港区工作人员生活垃圾和在港船舶生活垃圾，具体见下表2.4-10。

表 2.4-12　　原环评固体废弃物产生量及环保要求

固废性质	名称	数量（t/a）	去向
危废	油污水处理污泥	438(含水 75%)	舟山市危废处置中心
生活垃圾	工作人员生活垃圾	16	纳入临城街道环卫系统处置
	船舶生活垃圾	23	疫区和外轮的垃圾由相关部门经检疫后统一处理，其他同上。

2.4.3.2 公司固废产生情况及治理措施

由于公司实际职工总数远大于环评时的人数，全年生产360天，2014年公司全年固废产生量如表2.4-11。

表 2.4-13　　2014 年公司全年固废产生量

固废性质	名称	数量（t/a）
危废	油污水处理污泥	42.52

生活垃圾	工作人员生活垃圾	35.28
	船舶生活垃圾	21.60

治理措施：

对固体废弃物进行分类堆放，生活垃圾的处置严格遵守了城市环境卫生管理的有关规定，在指定地点倾倒、堆放并及时清运。

1）危险废物

公司与舟山纳海固体废弃物集中处置有限公司签订了危险固废处置协议，接收并处置企业产生的各类危险固废。

危废暂存场所面积为54.4m^2，危废暂存场所的地面采用30厚C20细石混凝土随捣随抹面、150厚C15砼、土工布防水层、200厚片石垫层和素土夯实进行防渗处理，满足《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。



图 2.4-9　　公司固废暂存场所

2）船舶垃圾和生活垃圾

公司于舟山市新城环境卫生管理所签订有垃圾清运协议，由当地环卫所对公司和来自非疫情区的船舶产生的生活垃圾进行每天清运。

来自疫区的到港船只的生活垃圾经陆域专门场地暂存后由卫生检疫部门统一接收处理。

2.4.4 噪声

依据浙江省舟山海洋生态环境监测站2013年4月14日、4月15日出具的检测报告

（报告编号浙海环监字（2013）第062号），万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程竣工验收期间在公司布设了5个噪声监测点。

监测结果表明5个监测站位声环境质量较好，超标率为5%，为1号泊位（10万吨级码头）前沿监测点，超标主要是由于监测时该泊位有油轮（长航成功号）正在卸油作业。

2.5 企业存在的主要环保问题及整改措施

2.5.1 部分污染源数据发生变化

由于2014年实际吞吐量较小，因此，2014年公司实际运营产生的各污染源数据与一期环评中发生较大变化。除2014年公司实际生活污水量增大外，其余较一期环评中均减小。限于环评时项目设计的人数与实际相差较大，导致环评提出的生活污水处理能力远小于实际排放水量。污水一体化处理装置处理能力由原先4t/h升级为30t/h。建议企业应加强污水处理日常监管。

目前在3#泊位实施汽油发船的油气回收装置，采用吸附吸收法，设计处理能力为1000m^3/h，且目前相关配套管线也已安装。要求公司装卸汽油时须使用此油气回收装置。

2.5.2 危险废物储存场所管理不规范

现场踏勘中发现，该公司在运行中，对危险废物的储存场所不规范，储存场所放置了一些其它物资。目前，该公司已对危险废物的储存场所进行了重新布置，满足了危险废物存放要求。

2.5.3 严格排污申报制度，加强环保日常监管

严格控制公司原辅材料用量，从源头控制企业污染物排放总量。

验收后应加强环保日常监管，定期演练环保应急预案；按环评监测计划严格实施日常监测计划并及时上报环保主管部门。

第三章　工程概况

3.1 工程基本情况

（1）项目名称：万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程

（2）建设单位：万向石油储运（舟山）有限公司

（3）建设项目性质：新建

（4）建设规模：本工程新建 30 万吨级油品泊位 1 个，主要功能为装卸原油兼顾燃料油，泊位设计年通过能力为 1150 万吨。泊位总长 476m，引桥分前后两部分，前部范围为新增引桥，长 80.801m，后部范围利用已建的一期 4#引桥。消控楼布置在一期 4#泊位工作平台上。

（5）地理位置：位于舟山市定海区临城街道的岙山岛海防村狗头颈东侧岸线，北邻国家原油储备库，西侧与万向一期工程 1#泊位毗邻，东南面邻崎头洋水道，工程地理位置为东经 122°09′37″、北纬 29°56′55″。地理位置如图 3.1-1 所示，相邻工程如图 3.1-2 所示。

（6）建设工期：18 个月

（7）工程投资：30101 万元

3.2 工程组成

本工程工可设计内容包括 30 万吨级油品泊位的建设必要性和建设条件分析、总平面布置、装卸工艺、水工结构、管架和消防控制楼、配套工程等。与后方库区设计交接点为：（1）土建、水工结构以引桥根部、海堤防浪墙前沿线为界；（2）工艺系统以输油臂根部法兰（包括法兰）为界；（3）消防系统以引桥根部为界；（4）消防控制系统在码头及库区均具备操控功能，码头消防炮以码头控制为主，消防泵房、码头加压泵房以库区控制为主，码头控制为辅。该设计范围为本次评价内容。

本工程主要建设内容如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1　工程项目组成表

组成	工程名称	工程内容
主体工程	码头	30 万吨级油品泊位 1 个
	引桥	引桥分前后两部分，前部范围为新增引桥，长 80.801m，后部范围利用已建的一期 4#引桥。消控楼布置在一期 4#泊位工作平台上。
	建设物及构筑物	消控楼为一层局部三层的现浇钢筋混凝土框架结构，总建筑面积为 926.82 m^2。一层层高为 6.00m，二、三层层高均为 3.60m，总建筑高度为 14.30（室外地面到屋面女儿墙顶面高度）。消控楼底层设加压泵房、泡沫罐房、变电所及工具库；二层设办公室、会议室及卫生间，三层设消防控制室。
配套工程	供电	电源由后方库区供应，电源引自已建一期项目。
	供水	本工程供水源由后方库区接入，主要依托一期从市政管网接入供应的自来水
	排水	码头排水体制采用雨、污水分流制。 码头装卸区冲洗含油污水及初期雨污水由码头下部集污池收集后，由防爆自吸式污水泵加压送至库区污水处理站处理。装卸区集污池有效容积 $3m^3$，防爆自吸泵设置 2 台（1 用 1 备），其性能参数如下：Q=25m3/h，H=26m，N=7.5kw。 码头消控楼产生的生活污水流入集粪池，定期由环卫车送至后方陆域处理。
	消防	本工程主要消防设施有：消防炮、消防塔架、水幕系统、泡沫混合液、消防管道；同时配置消防栓、消防水带及水枪；配置手提式及推车式干粉灭火器。
依托工程	后方库区	依托万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 110 万立方米原油储罐项目，该项目环评已获得舟山市环保中批复
	航道与锚地	船舶从温州、台州方向沿东航路或中航路驶来时，可从条帚门航道或往南经西航路进港。北方港口来船自西航路驶来时，在航至鱼腥脑西方 91°，距离 2.9 海里处，进入灰鳖洋海域后，保持 147°的航行方向，便可驶入西堠门，通过西堠门后进入册子水道、螺头水道进港，或从金塘水道进入螺头水道进港。 利用的锚地有：虾峙门口外原油锚地、虾峙门北锚地、虾峙门南锚地、

		岙山联检锚地、马峙危险品锚地、金塘锚地（危险品区）或七里锚地（危险品区）锚泊，台风季节可按当地海事机关的指示在码头泊位抗风或出海避台。
	环保工程	码头装卸区冲洗含油污水及初期雨污水由码头下部集污池收集后，由防爆自吸式污水泵加压送至库区污水处理站处理。装卸区集污池有效容积 3m^3，防爆自吸泵设置 2 台（1 用 1 备）



图 3.1-1　工程地理位置图

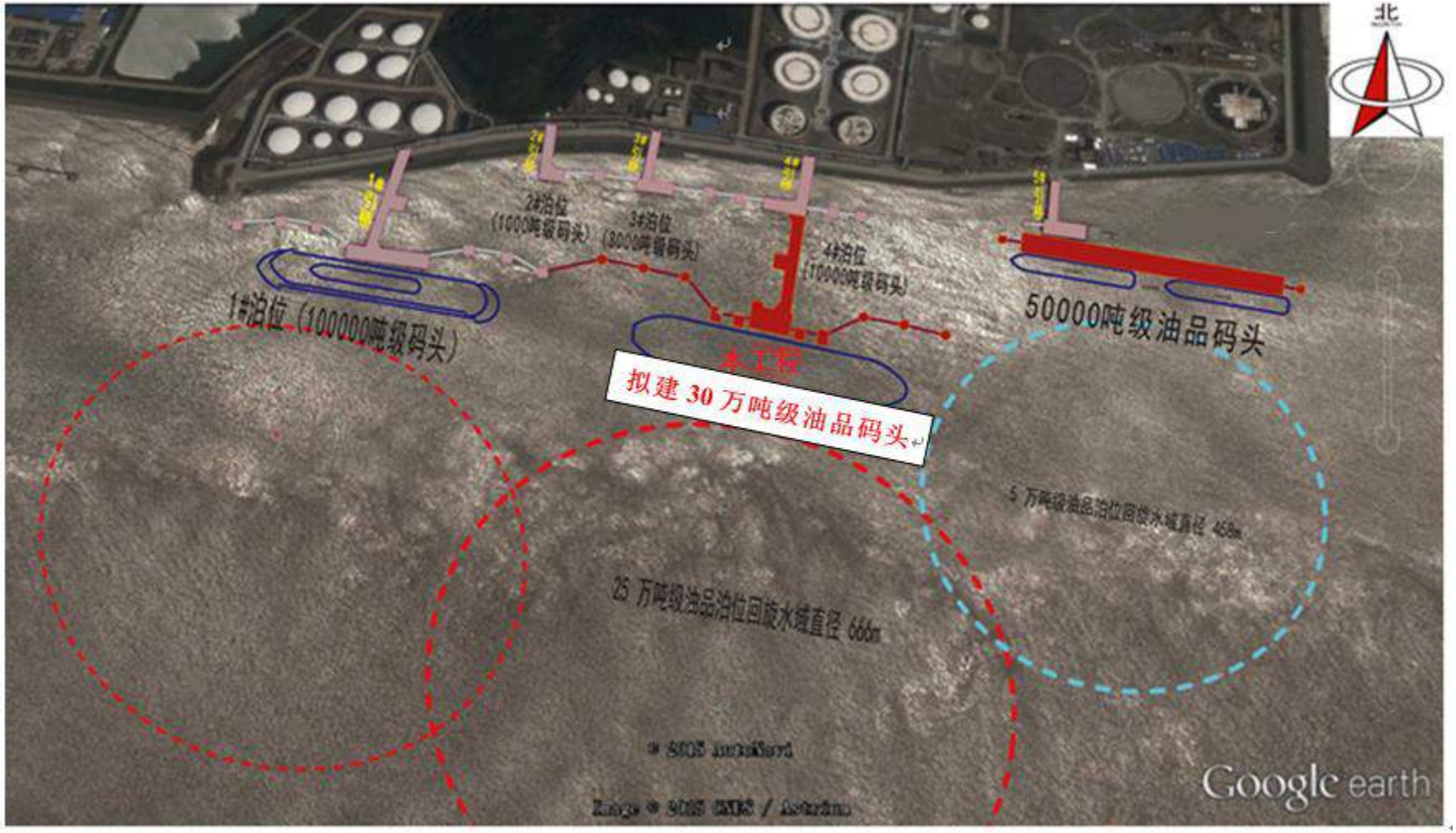


图 3.2-2　相邻工程示意图

3.3 工程主要设计参数

3.3.1 货种、吞吐量及主要性质

本工程主要装卸原油、燃料油，吞吐量为 1150 万吨。

本工程的吞吐量和集疏运量安排如表 3.3-1 和表 3.3-2 所示，主要货种性质如表 3.3-3 所示。

表 3.3-1　规划本工程油品吞吐量　　单位：万吨

货种	合计	比重	闪点（℃）	熔点（℃）	危险等级
原油	950	0.87	<28	7	甲 B
燃料油	200	0.97	130	45	丙 B
合计	1150				

表 3.3-2　本工程集疏运量表　　单位：万吨

集疏运量 / 货　种	合计	进口小计	集运方式			出口小计	疏运方式		
			水路	公路	管道		水路	公路	管道
原油	950	475	475			475	475		
燃料油	200	200	200			200			200
合计	1150	950	675			675	475		200

表 3.3-3　码头装卸油品主要性质一览表

货种名称	比重	闪点（℃）	熔点（℃）	沸点（℃）	危险等级
原油	0.87	<28	7		甲 B
燃料油	0.97	130	45		丙 B

3.3.2 设计代表船型

本工程主要到港船型见表 3.3-4 所示。

表 3.3-4　设计船型一览表

船舶吨级 DWT（t）	设计船型尺度（m）				备　注
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	卸船
80000（65001～85000）	243	42.0	20.8	14.3	

100000（85001～105000）	246	43.0	21.4	14.8	
120000（105001～135000）	265	45.0	23.0	16.0	
150000（135001～185000）	274	50.0	24.2	17.1	
250000（185001～275000）	333	60.0	29.7	19.9	
300000（275001～375000）	334	60.0	31.2	22.5	
30000（27501～45000）	185	31.5	17.3	12.0	装船
50000（45001～65000）	229	32.2	19.1	12.8	

3.3.3 码头作业天数

根据水文专业分析，综合考虑雷暴、大风、台风等天气因素的影响，本工程 30000 吨级油船年可作业天数为 310 天；50000～120000 吨级油船年可作业天数为 312 天；150000～250000 吨级油船年可作业天数为 317 天。

3.3.4 主要技术经济指标

本工程主要技术经济指标见表 3.3-5。

表 3.3-5　主要技术经济指标

序号	项目		单位	数量	备注
1	泊位吞吐量		万吨	1150	
2	泊位年通过能力		万吨	1200.6	
3	泊位数量		个	1	
4	泊位等级		DWT	30 万吨级油品泊位 1 个	油船
5	泊位长度		m	476	
6	码头尺度（长×宽）	工作平台	m×m	50×30	1 座
		主靠船墩	m×m	20×25/14×25	1 座/1 座
		副靠船墩		14×20	2 座
		系缆墩	m×m	Φ19/Φ14	3 座/3 座
		人行砼便桥	m×m	5×3	2 座
				14×3	2 座
		人行钢便桥	m×m	47.5×2.5	1 座
				42×2.5	6 座
7	引桥尺度（长×宽）		m×m	80.801×12	5#引桥
				59.385×3.5	4#引桥加宽
8	主要构筑物建筑总面积		m^2	1044.78	消控楼
9	用海面积		m^2	522914	
10	最大日用水量		m^3/d	560.3	

序号	项目	单位	数量	备注
11	一次消防总用水量	m^3/次	6067.2	
12	用电负荷	kW	1020	
13	年综合能耗	吨标煤/年	62.06	
14	总投资	万元	30101	
15	建设工期	月	18	
16	人员	个	10	
17	项目财务内部收益率	%	13.45	税前
			11.77	税后
18	项目投资回收期	年	8.2	税前
			8.6	税后
19	资本金收益率	%	15.8	

3.4 总平面布置及水工建筑物

3.4.1 总平面布置

本工程总平面布置采用蝶形布置，码头总长 476m。

码头由工作平台、主靠船墩、副靠船墩、系缆墩和人行便桥组成。

工作平台 1 座，平面尺度 50m×30m。在工作平台两侧设置靠船墩，由于靠泊船型吨位变化幅度大，共设置主靠船墩 2 座，平面尺度 14m×20m，副靠船墩 2 座，平面尺度 14m×16m，主靠船墩中心距离 130m，副靠船墩中心距离 74m。系缆墩共设置 6 座，每座直径 12m。靠船墩、系缆墩均为对称布置。最西端的系缆墩与已建的一期 4#泊位的最东端系缆墩间距 20m，该两系缆墩之间考虑采用人行便桥连接。

码头工作平台设计高程取 8.00m，靠船墩和系缆墩设计高程取 7.00m，码头前沿设计泥面标高为-22.00m，远期考虑-24.70m，码头前沿天然泥面约-18.5m～-29.0m，上下游两端需局部浚深至设计标高。

工作平台后方布置接长引桥 1 座，连接临时施工码头工作平台。接长引桥长 30m，考虑管廊和车道宽度要求，引桥宽度取 12m。为满足水平运输车辆的转弯要求，引桥两端接码头处考虑向东侧斜角加宽。引桥面设计高程为 8.00m～6.80m。

本工程总面布置见附图 4。

3.4.2 水工建筑物

30 万吨级油品泊位码头结构安全等级为一级，结构设计使用年限 50 年。

码头采用蝶形布置型式，码头由 1 座工作平台、2 座主靠船墩、2 座副靠船墩和 6 座系缆墩组成。主要建筑物及尺度见表 3.4-1。

表 3.4-1　主要水工建筑物一览表

建（构）筑物		平面尺度（m）	单位	数量	顶高程（m）
工作平台		50×30	座	1	8.00
主靠船墩	靠船墩	14×20	座	2	7.00
副靠船墩		14×16	座	2	7.00
系缆墩		Φ12	座	6	7.00
接长引桥		30×12	座	1	6.80～8.00
人行砼便桥		5×3	座	2	8.00
		14×3		2	
		23.5×2		1	8.00
人行钢便桥		42×2.5	座	6	8.00

3.4.3 结构方案及工程量

码头主要由工作平台、主副靠船墩及系缆墩组成，引桥位于工作平台后方并连接临时施工码头的工作平台。

工作平台平面尺寸 50×30m，采用高桩梁板结构，共一个结构段，排架间距取为 9m，共由 6 榀排架组成。每榀排架布置 6 根桩：2 根直桩和 2 对叉桩，基桩采用 Φ1300mm 钢管桩，选用岩层作为桩端持力层，桩尖到达岩顶。上部结构采用现浇横梁、预制纵向梁、叠合面板的型式。

主靠船墩平面尺寸 14×20m，共 2 座，采用高桩墩式结构。每座布置 15 根 Φ1600mm 钢管桩，选用岩层作为桩端持力层，桩尖到达岩顶，抗拔承载力小于计算桩力的桩端采用锚岩方式。墩台上部结构为实体钢筋混凝土墩台。

副靠船墩平面尺寸 14×16m，共 2 座，采用高桩墩式结构。每座布置 12 根 Φ1600mm 钢管桩，选用岩层作为桩端持力层，桩尖到达岩顶，抗拔承载力小于计算桩力的桩端采用锚岩方式。墩台上部结构为实体钢筋混凝土墩台。

系缆墩直径 12m，共 6 座，采用高桩墩式结构。每座布置 9 根 Φ1300mm 钢管桩，选用岩层作为桩端持力层，桩尖到达岩顶，抗拔承载力小于计算桩力的桩端采用锚岩方式。系缆墩上部结构为实体钢筋混凝土墩台。

工作平台和副靠船墩之间通过砼人行便桥连接，净距 5m，结构考虑采用预制面板；主靠船墩和副靠船墩之间也通过砼人行便桥连接，净距 14m，结构考虑采用预制预应力空心板。

接长引桥采用高桩梁板式结构，两端两榀排架间距 7.5m，上部结构采用现浇横梁搁置预制面板结构；其余排架间距 10m，上部结构采用现浇横梁搁置预制空心板结构。排架基桩采用 Φ1200mm 钢管桩，每榀排架布置 3~4 根桩，基桩选用岩层作为桩端持力层，桩尖到达岩顶，抗拔承载力小于计算桩力的桩端采用锚岩方式。

2000 吨级临时施工码头泊位总长 110m，由连片式工作平台和艏艉系缆墩组成。工作平台采用高桩梁板结构，排架间距取为 7m，共由 10 榀排架组成。每榀排架布置 6 根桩，基桩采用Φ800mmPHC 桩。上部结构采用现浇横梁、预制纵向梁、叠合面板的型式。

系缆墩采用高桩墩式结构。每座布置 8 根Φ800mmPHC 桩。系缆墩上部结构为实体钢筋混凝土墩台。

工作平台和系缆墩之间通过砼人行便桥连接，净距 13m，结构采用预应力空心板。

引桥采用高桩梁板式结构，海侧喇叭口两榀排架间距 7m，上部结构采用现浇横梁搁置预制面板结构；其余排架间距 12m，上部结构采用现浇横梁搁置空心板结构，空心板采用预应力结构。靠近码头 2 榀排架，水深较大，基桩采用Φ800mmPHC 桩，每榀排架布置 3~4 根桩；其余为水深较浅段，基桩采用Φ1000mm 钻孔灌注桩，每榀排架布置 3 根桩，近堤脚处考虑管架跨越大堤和堤后库区道路，受力较大，布置一座异形加强墩，下设 7 根Φ1000mm 钻孔灌注桩。

主要工程量如表 3.4-2 所示。

表 3.4.2　主要工程量表

项目		单位	数量	备注
码头	Φ1300 全断面嵌岩桩	根	40	直桩嵌岩
	Φ2800 全断面嵌岩桩	根	34	直桩嵌岩
	Φ2000 全断面嵌岩桩	根	8	直桩嵌岩

	Φ1600 钢管桩	根	33	其中 22 根为锚杆嵌岩
	Φ1300 钢管桩	根	36	其中 20 根为锚杆嵌岩
	现浇码头横梁	根	6	
	主靠船墩	座	1/1	20×25×3m/14×25×3m
	副靠船墩	座	2	14×20×3m
	系缆墩	座	3	Φ19×3m
	系缆墩	座	3	Φ14×2.5m
	预制边梁	根	9	
	预制纵梁	根	32	
	预制面板	块	60	
	砼便桥预制面板	块	2	
	砼便桥预应力空心板	块	8	预制厚度 0.8m/1.1m
	2500H 鼓型橡胶护舷	套	4	
	3×1500kN 快速脱缆钩	套	8	
	4×1500kN 快速脱缆钩	套	4	
引桥	Φ1200 钢管桩	根	38	其中 26 根为锚杆嵌岩
	现浇引桥横梁	根	12	
	预应力空心板	块	108	预制厚度 0.8m
	预制面板	块	16	
监控楼平台	Φ1200 钢管桩	根	9	
	现浇墩台	座	1	

3.4.4 护舷和系船设施

1、橡胶护舷

护舷采用 2500H 鼓型橡胶护舷，主靠船墩为标准反力型，副靠船墩为低反力型，均布置于靠船墩前沿。

30 万吨级油船、30 万吨级油船靠泊时法向靠泊速度不大于 0.10m/s，靠泊角度不大于 5°。

2、系船设施

30 万吨级油品泊位设置 4×1500kN、3×1500kN 快速脱缆钩。

当风速大于 9 级风（风速 24.4m/s）时，船舶应离开码头去锚地避风。

3.5 装卸工艺流程和设备

3.5.1 工艺流程

（1）卸船工艺

油船→自备泵→输油臂→码头作业区输油管线→陆域汇油管→输油管线→油罐

（2）装船工艺

油罐→输油管线→油泵棚→输油管线→码头输油臂→油船

（3）管线清扫

油罐→输油管线→油泵棚→码头输油管线→油罐

（4）抽底油

输油臂/管道→底油泵→输油总管

（5）码头平台围堰内污水

码头平台围堰内地坪→污水池→污水泵→污水管→污水处理设施

（6）输油臂扫线

装卸区配置原油/燃料油扫线泵，当油品装卸作业完成后，首先采用扫线泵，将输油臂内残油抽空送至码头主管线，然后采用氮气吹扫。

3.5.2 装卸设备

采用输油臂装卸，码头装卸区设置4台16”燃料油/原油输油臂。

输油臂为液压遥控输油臂，液压站放置在室外，输油臂配备快速接头、限位报警装置及ERS系统。码头装卸臂配置详见表3.5-1。

表3.5-1　管路配置一览表

位置	管径	输送介质	材质	数量	备注
码头	DN900	原油	L245	1	
	DN900	原油、燃料油	L245	1	电伴热
	DN500	原油、燃料油	L245	1	电伴热、顶油线

	DN400	油气	L245	1	
	DN100	污水	20#	1	
	DN100	氮气、空气、水	20#	3	
	DN100	蒸汽	20#	1	保温
合计				9	

主要设备配置详见表3.5-2。

表3.5-2　主要设备配置一览表

序号	名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	液压遥控输油臂	16″ 20#	台	4	配ERS装置
2	液压遥控装置		套	1	

3.6 炸礁工程和疏浚工程

3.6.1 炸礁工程

1、礁石现状

根据浙江华东建设工程有限公司2015年9月完成的本工程码头停泊水域水深和浅剖测量成果以及2015年5月完成的本工程东侧水域水深和浅剖测量成果，在拟建30万吨级码头港池西侧停泊水域存在一南北走向的基岩区，最浅水深约12.1m；拟建30万吨级码头回旋水域东侧存在一南北呈带状走向的裸露基岩区，最浅水深约16.6m。根据地形及勘探资料，停泊水域炸礁范围内总体为裸露基岩，基本无覆盖层；回旋水域东侧炸礁范围内礁盘覆盖有薄层淤泥层，覆盖泥面厚度在0.2～4.0m之间。

根据2015年9月浙江华东建设工程有限公司《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目配套码头工程浅剖测量勘探地质调查报告》相关成果，场区第四系地层厚度变化较大。第四系地层上部为淤泥质土，下伏基岩为侏罗系上统西山头组（J3x）熔结凝灰岩。根据《水运工程爆破技术规范》（JTS 204-2008），岩石类别属6级软岩石。

2、炸礁方案和工程量

拟建30万吨级码头停泊水域按满足远期30万吨级油船全潮靠离泊安全要求，炸礁区设计泥面底标高为-24.7m。

为确保超大型船舶靠应急离泊安全，回旋水域东侧按满足30万吨级油船乘平均潮

位的应急离泊要求，炸礁区设计泥面标高=平均海平面－设计水深=2.16-22.0=-19.84m，取-19.9m。

根据 2015 年 9 月及 2015 年 5 月工程区 1：500 水深测图及基岩面等值线图，停泊水域炸礁区面积约 1.7 万 m^2，炸礁方量为 6.2 万方，最大炸礁岩层厚度 12.6m、平均炸礁岩层厚度约 3.7m；回旋水域东侧需炸礁区域面积约 0.3 万 m^2，炸礁方量为 0.3 万方，最大炸礁岩层厚度 3.3m、平均炸礁岩层厚度约 1.0m。

工程总炸礁面积为 2.0 万 m^2，总炸礁方量为 6.5 万方。具体位置如图 3.6-1 所示。

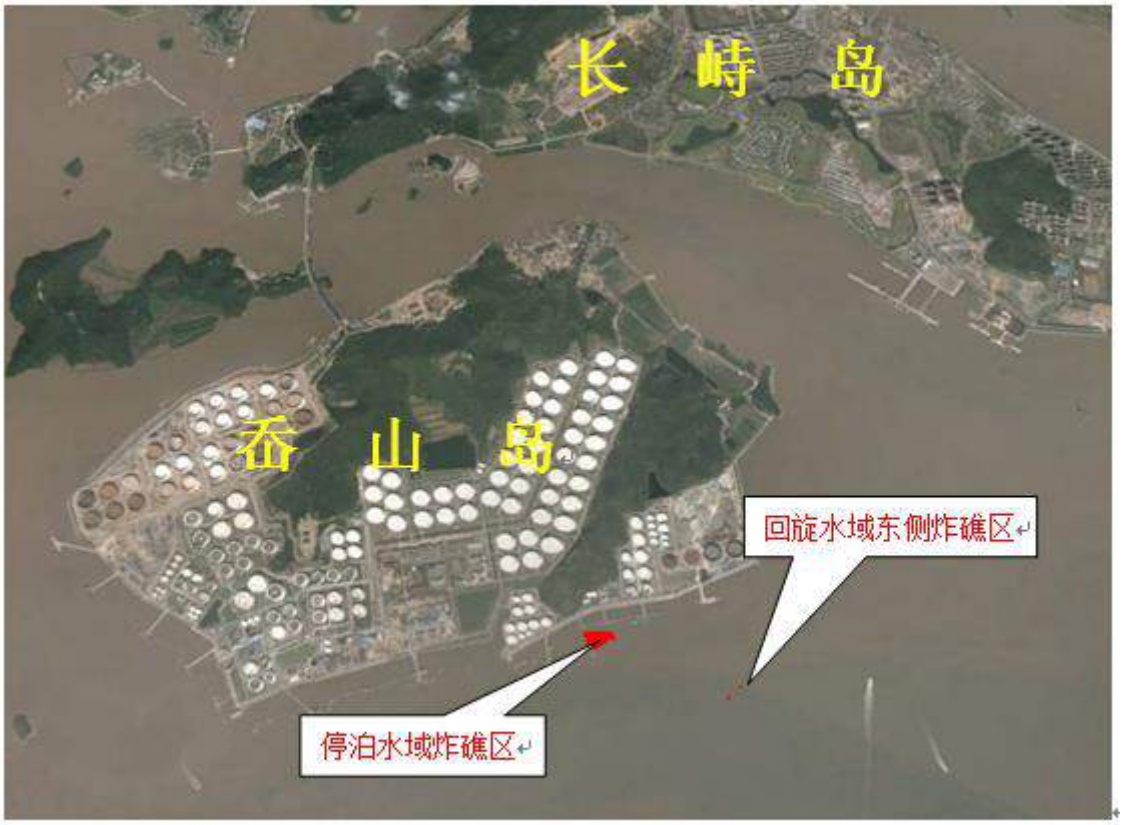


图 3.6-1 工程炸礁位置图

3.6.2 疏浚工程

1、疏浚土质

本场区内炸礁底标高内揭露的覆盖主要包括①2 层淤泥质粉质粘土，为海浪冲刷影响深度范围内的新近沉积土。灰色，流塑，含少量腐殖质。②2 层淤泥质粉质粘土，灰色，流塑，含少量贝壳碎屑及夹少量薄层粉土。根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）疏浚土分类，②层淤泥质粉质粘土属淤泥质土，状态软，级别 2。

2、疏浚方量

由于是礁盘上部覆盖层清淤，其对成槽无特殊要求，因此覆盖层疏浚不考虑超宽、超深。本工程覆盖层为淤泥质土，根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），疏浚边坡取 1：5。

根据 2015 年 5 月 1：500 水深图和基岩面等值线图，计算得到疏浚工程量为 0.2 万 m^3。

3.7 配套设施

3.7.1 供电及照明

1、供电电源

本工程所需电源由后方库区供应，电源引自已建一期项目。

一期项目目前已建成 35Kv 总变电站，采用双路电源进线（35Kv 和 10Kv 独立专线各一路），两路电源满足一级负荷的供电要求，同时供电。一期目前已设有一台 4000KvA-35/10Kv 油浸式变压器，另还设有一台 500Kw 柴油发电机组。二期工程再增设一台 8000 KvA 干式变压器作为主供，原已有一台 4000KvA 油浸式变压器作为备用，并增设一台 500Kw 柴油发电机组作为备用电源。

码头变电所位于消控楼底层，所内 10Kv 系统设两段母线，分别由一路 10Kv 电源供电，每段母线各带一台 1250KvA-10Kv/0.4Kv 变压器运行，经埋地电缆引入配电房后，通过配电房内的低压配电柜（380/220V，TN-S 系统）为各用电设备供电，总电源端装设有过电压（SPD）保护器。

2、用电负荷

本工程主要用电设备包括装卸臂、工艺阀门、污水泵、消防设施、快速脱缆钩、码头和引桥照明以及单体建筑物的动力照明用电等。根据各专业条件，用电设备装机容量 12337.2kW,计算有功功率 5869.1kW, 计算视在功率 6331.7kVA。

其中，消防设施包括消防泵、消防炮、水幕、泡沫罐房电动阀门、紧急切断阀、事故照明等，按一级负荷供电，其它设备均为二级负荷。整个库区二级负荷的计算负荷为 2871.8kW。消防负荷需双电源供电，自动切换，新增 10kV 电源进线后可满足其一级负荷的用电需求。原电源进线为单路 35kV 专线可满足库区二级负荷的用电需求。

3、电气设备选型

供电线路选用铜芯交联聚乙烯绝缘电缆。消防供电回路采用阻燃耐火型，其它供电回路采用阻燃型。电缆沿置于码头后沿或引桥侧的电缆桥架敷设，局部穿保护管埋入码头结构层暗敷。

码头爆炸危险区域内，电气设备的防爆级别和温度组别分别为IIB级和T4组。所有设备均采用TN-S接线方式，供电电压为380V/220V。

4、照明方案

管架沿线道路采用防爆平台灯照明，码头工作平台照明采用隔爆型投光灯，灯具均可靠固定于管架上，平均照度 15lx。照明光源选用高压钠灯。码头及引桥上设置明显的红灯信号。

5、防雷及防静电措施

消控楼设防直击雷设施并进行等电位联结，各级配电装置均配置浪涌保护器（SPD），以防止雷电波入侵和雷击电磁脉冲干扰。

电缆桥架、电缆支架、各种电气箱体金属外壳等均作接地处理；工艺设备、管架和管道设防静电接地；引桥入口处设消除人体静电的装置；码头设置船舶防静电跨接装置。

除变电所接地电阻小于4欧姆外，其他接地电阻小于10欧姆。

3.7.2 给排水

1、供水

供水：由后方库区接入， 市政管网接入供应的自来水

排水：码头排水体制采用雨、污水分流制。

码头装卸区冲洗含油污水及初期雨污水由码头下部集污池收集后，由防爆自吸式污水泵加压送至库区污水处理站处理

港区通信系统设：自动电话系统、扩音对讲电话、无线调度电话、视频监控系统、靠泊辅助系统、缆绳张力监测系统、作业环境监测系统、溢油监测报警系统等设施。

控制系统设：物料输送控制系统、可燃气体探测系统、火灾报警系统、消防控制系统

1、物料输送控制系统

因整个物料输送控制系统采用分布式控制方式，故在码头消防控制楼控制室设置码头物料输送控制远程站。

码头控制系统可以实时采集、显示所有相关电动阀门信息，如：阀门开关状态，可对各阀门进行开关操作；现场可手动对各电动阀门开关操作，且现场操作优先。同时还可以采集压力变送器、温度变送器的数据及装卸臂电控箱的工作状态，并与其管理的电动阀门连锁等。并在各泊位装卸区域及码头控制室设置紧急关闭按钮。码头控制系统所采集的相关信息通过光缆传送到陆域库区中央控制室控制系统。

2、气体探测系统

在码头消防控制室设置气体探测报警控制器，在码头装卸泊位区域设置气体探测器，气体探测器通过电缆将现场可燃气体浓度值信息，传送到相应码头消防控制室气体探测报警控制器。并将信息传送到陆域厂区消防控制室。

3、 火灾报警系统

在码头消防控制室设置火灾报警控制器，在码头等处设置火灾报警按钮、警铃，纳入到相应码头火灾报警控制器，当火灾报警按钮启动后，码头火灾报警控制器启动警铃告警，并将信息传送到陆域厂区消防控制室。

4、消防控制系统

在码头消防控制室设置消防炮控制器、电动阀门控制器，消防控制器操作台可以实时采集、显示系统设备信息，如阀门状态信息、消防炮控制马达信息等，可对各阀门进行开关操作、对各消防炮进行上下、左右动作操作，并将信息传送到后方中央控制室。在现场可使用无线遥控器对各消防炮进行操作。

室外控制设备按其安装位置的危险区域划分分别采用防爆型和全天候防护型。

3.7.6 生产及辅助建筑物

生产与辅助生产建、构筑物为消控楼及值班调度室。

消控楼布置在临时施工码头工作平台上，为一层局部三层的现浇钢筋混凝土框架结构，总建筑面积为926.82 m²。一层层高为6.00m，二、三层层高均为3.60m，总建筑高度为 14.30（室外地面到屋面女儿墙顶面高度）。消控楼底层设加压泵房、泡沫罐房、变电所及工具库；二层设办公室、会议室及卫生间，三层设消防控制室。

3.8 港作车船

本工程所需要的 Z 型全回转拖轮的总功率为：BHP=0.050×300000=15000（kW），约合20400HP，需配置5艘4000HP的港作拖轮。工程所需拖轮可通过租用方式解决，不另行配备。

港作车辆由业主另行配置。

3.9 助导航及安全监督措施

本工程船舶进出港航路是大型船舶进出宁波～舟山港域的习惯航路，沿程设有宁波水域VTS雷达站、舟山水域VTS雷达站，助航设施完备。本工程在宁波VTS系统的覆盖范围之内，通过雷达联网和信息中心站对辖区内的进出港航道、锚地以及港区内船舶靠离码头进行信息化动态管理、跟踪，进而可对船舶进出港、靠离泊实行有效的监控，保证船舶航行及靠离泊安全。

3.10 航道、锚地

3.10.1 航道

3.10.1.1 航道现状

宁波—舟山港南部海域岛屿间水道多，水深条件好。该海区主航道是由中部的螺头水道、峙头洋以及佛渡水道向外海方向分别与福利门、清滋门、虾峙门、条帚门、双屿门、青龙门及汀子门相接，向内分别与册子水道和金塘水道相连而成。

宁波—舟山港船舶定线制从虾峙门口外30万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）人工航道起、至西堠门大桥/金塘大桥，沿途涉及虾峙门口外水域、佛渡水域、螺头水道、金塘水道、册子水道、西堠门大桥和金塘大桥，共布置15个分道通航制、4个警戒区和1个环形通道，已于2010年8月颁布实施。定线制主要服务于宁波舟山

港南部核心港区，为进出宁波—舟山港大型船舶的主通道。

（1）虾峙门口外25万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）人工航道

虾峙门口外30万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）人工航道开挖长度14.85km，航道有效宽度 390m，通航底标高-22.1m（航道、锚地章节采用当地理论最低潮面），航道按25万吨船舶满载乘潮单向通航，乘潮历时1小时保证率为90%。人工航槽两侧为自然航道，供25万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）空载船舶及20万吨级以下船舶通航。

（2）条帚门航道

条帚门航道作为宁波-舟山港核心港区的第二条大型海上通道目前已完工，但尚未对外公布。条帚门主航道按15万吨级散货船通航标准建设，长约22.5nmile，其中口外航线长约10.4nmile，水深满足15万吨级散货船满载乘潮通航（通航保证率90%），宽度满足25万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）油轮空载双向通航，通航水深20m、宽度1000m，自然最浅水深18.2m（理论最低潮面，下同）。口内航道长12.1nmile，满足 15 万吨级散货船满载乘潮双向通航（通航保证率 90%），通航水深 20m，宽度（800-1000m）最大可满足25万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）油轮空载双向通航，其中小黄礁狭口段宽度（540m）最大可满足10万吨级集装箱船和25万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）油轮空载同时通航，自然最浅水深17.1m。

（3）西航路

经金塘水道或西堠门、螺头水道、佛渡水道、双屿门或青龙门、牛鼻山水道往南，是浙江省沿海主要航路之一——西航路的重要组成部分，通常为5000吨级及以下船舶前往或过境浙江沿海诸港的常用航路。

3.10.1.2 本工程航道

本工程船舶进港航线为：船舶从温州、台州方向沿东航路或中航路驶来时，可从条帚门航道或往南经西航路进港，以减小对虾峙门航道超大型船舶通航的影响。北方港口来船自西航路驶来时，在航至鱼腥脑西方91°，距离2.9海里处，进入灰鳖洋海域后，保持 147°的航行方向，便可驶入西堠门，通过西堠门后进入册子水道、螺头水道进港，或从金塘水道进入螺头水道进港。

3.10.2 锚地

宁波-舟山港是我国著名的深水良港，发展相对较成熟，与之配套的锚地也较多。目前宁波-舟山港南部海域对外公布的锚地主要有：

表 3.10-1　本工程主要锚地一览表

锚地名称	主要用途	面积 (km^2)	水深（m）	容量		底质
				等级（万）	船数（艘）	
虾峙门口外原油锚地	原油过驳	10.77	24	25	12	泥砂
虾峙门北锚地	为大型船舶和原油船进宁波港和舟山港共同的引航、待泊锚地	14.89	17～24	20	12	泥
虾峙门南锚地		11.24	19.5～23	15	17	泥
马峙锚地	避风、待泊交易船锚泊	21.68	10.4～45	15	35	泥
马峙联检过驳锚地	外籍船舶联检待泊及水上过驳	13.42	10.4～45	10	20	泥
马峙危险品锚地	危险品船舶锚泊	2.86	5～8	0.5	11	泥
岙山联检锚地（位）	联检锚泊用	2.01	33～54	30	1	泥
野鸭山锚地	联检待泊	6.56	14～26	3.5	13	泥
金塘锚地	引航、待泊、避风	9.36	9.6～39	3.5	21	泥
七里锚地	引航、待泊、避风	13.7	6～10	3	23	泥

本工程可利用的锚地有：虾峙门口外原油锚地、虾峙门北锚地、虾峙门南锚地、岙山联检锚地、马峙危险品锚地、金塘锚地（危险品区）或七里锚地（危险品区）锚泊，台风季节可按当地海事机关的指示在码头泊位抗风或出海避台。

3.11 建设条件

本工程为 30 万吨级油品泊位，设计内容和范围均位于海堤以外，无用地要求。

本工程选址舟山市定海区临城街道的岙山岛海防村狗头颈东侧岸线，北邻国家原油储备库，西侧与万向一期工程 1#泊位毗邻，东南面邻崎头洋水道，与穿山半岛隔海相望。

整个万向二期工程以油品装卸和仓储为主，库区二期库容为 110 万立方米储罐。

本工程从地理位置、自然条件、水域通航条件、外部建设条件、后方场地及配套条件等角度分析，各方面条件均已具备，综合建设条件较好，项目的建设是可行的。

3.12 施工进度计划

本工程计划开工后 18 个月竣工投产，施工进度见表 3.12-1。

表 3.12-1　施工进度表

时间（月） 工程项目	进　度　计　划								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
施工准备（制桩）	━								
引桥基桩施工		━							
引桥上部结构施工			━	━					
码头基桩施工			━	━	━	━			
码头上部结构施工				━	━	━	━		
附属设备安装							━	━	
工程验收									━

第四章　工程分析

4.1 产污节点分析

4.1.1 施工期产污节点

本项目码头工程包括：水下炸礁、桩基施打、码头面浇筑、预制构件安装及设施安装等工程内容。根据施工工艺特点，结合工程区域附近的环境特征，施工期可能产生的环境影响主要表现在：水工构筑物施工对海洋生态和水质的扰动影响，造成施工水域悬浮泥沙浓度增高，恶化海水水质，对海洋生物有驱散影响甚至导致部分海洋生物死亡；施工船舶排放的船舶污水和船舶垃圾；此外，码头施工过程中产生的噪声、固废及施工场地扬尘也会对周围环境造成一定程度的影响。主要环境影响因素及产污节点见表4.1-1和图4.1-1。

施工期环境影响一般为短期影响，随着施工结束，此类影响不断减弱或消失，但水工构筑物占用海域，岸线使用功能的改变，对该海域水动力条件、近岸海域生态系统结构及海洋生物资源的损失将是长期的，不可逆的影响。

表4.1-1　环境影响因素及污染因子识别

环境要素	影响因素	影响性质	污染环节及污染因子
大气环境	现场扬尘	短期、可逆、不利	①建材运输车辆产生道路扬尘污染；②粉状物料（如水泥、沙料）的装卸、运输、堆放、拌合过程中，扬尘污染。
水环境	码头工程	短期、可逆、不利	①炸礁疏浚、码头桩基施工作业产生悬浮泥沙，影响海水水质；②施工机械跑、冒、滴、漏的油污；③施工船舶产生的油污水、生活污水；④施工场地产生的冲洗废水和生活污水等。
	施工机械		
	施工船舶		
	施工场地		
声环境	施工机械	短期、可逆、不利	不同施工机械设备、施工车辆噪声。
	施工船舶		
	运输车辆		
固体废物	施工船舶	短期、可逆、不利	①施工船舶产生的船舶垃圾；②施工场地产生的建筑垃圾；③施工人员产生的生活垃圾。
	施工场地		
	生活垃圾		
生态环境	码头工程	短期、不可逆、不利	炸礁疏浚导致工程范围内底栖生物和渔业资源的损失；工程各桥墩占用海底导致的底栖生物损失；岸线生态系统结构影响

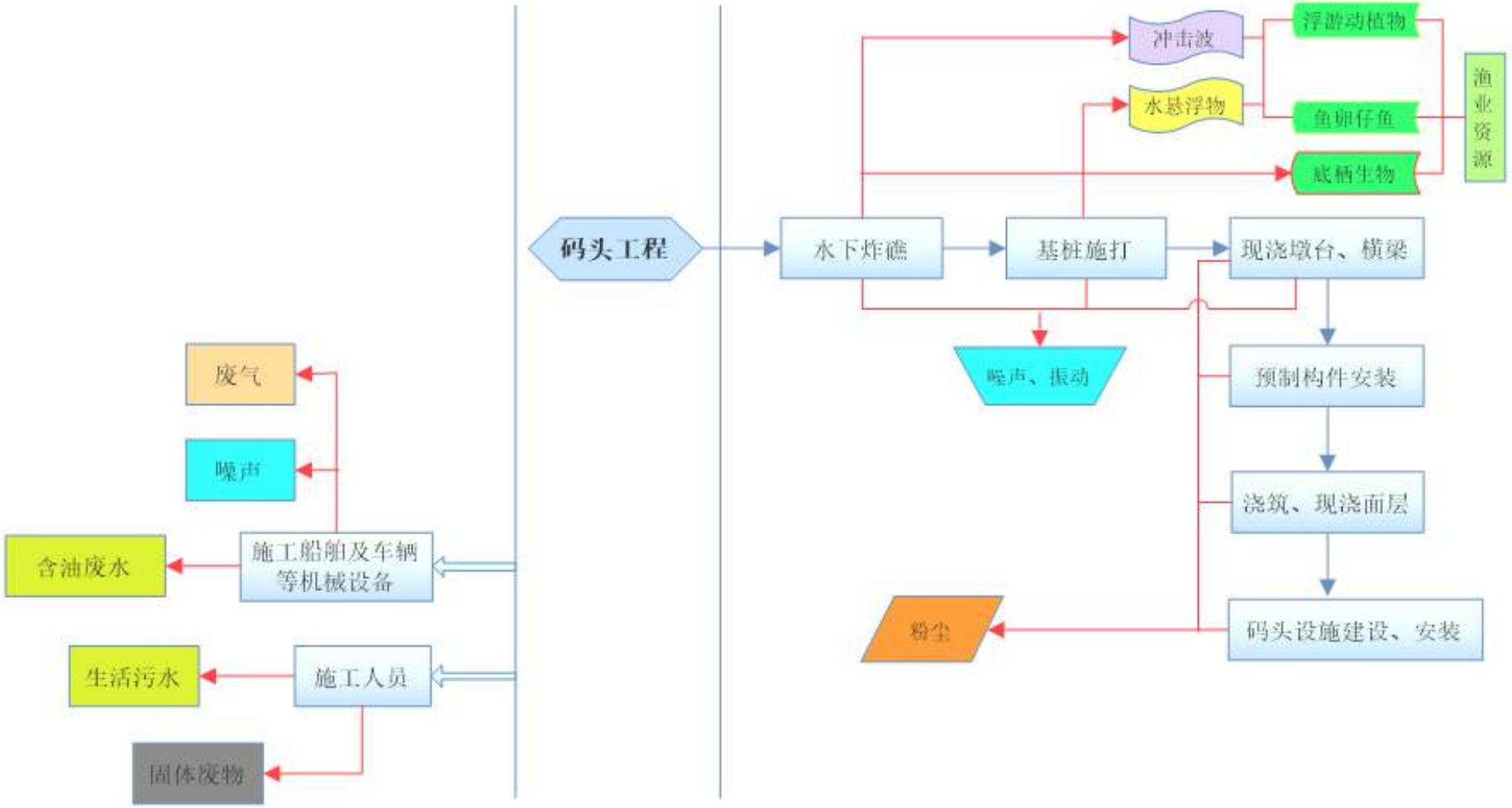


图 4.1-1　码头施工期产污节点

4.1.2 运营期产污节点

本项目运营期可能产生的主要环境影响是油品装卸过程中挥发的石油烃气体，存在溢油、火灾等环境风险事故影响。运营期主要环境影响因素及产污节点见图4.1-2和表4.1-2。

表 4.1-2　码头工程运营期环境影响因素识别

环境要素	影响因素	影响性质	产污环节及污染因子
大气环境	卸船作业	长期、不可逆、不利	油品装卸损耗，会产生少量的油气；
水环境	到港油轮	长期、不可逆、不利	①到港油轮机舱油污水（石油类）和生活污水（COD、BOD、SS和氨氮）； ②港作拖船会产生机舱油污水（石油类）； ③码头操作人员产生的生活污水和生产废水； ④码头面初期雨水和冲洗废水。
	港作拖船		
	码头操作人员		
声环境	机械设备	长期、不可逆、不利	①码头机械设备（水泵、油泵等）作业产生的噪声； ②油轮、港作拖船鸣笛噪声。
	船舶车辆		
固体废物	到港油轮	长期、不可逆、不利	①到港油轮垃圾（船舶废物、生活垃圾）； ②港作拖船垃圾（船舶废物、生活垃圾）； ③码头操作人员产生的生活垃圾。
	港作拖船		
	码头人员		
环境风险	油轮溢油	突发、可逆、不利	操作性溢油和事故性溢油，影响海水水质、海洋生物生存环境。
	油品火灾爆炸风险	突发、不利	油品火灾爆炸，影响大气环境、海水水质、海洋生物的生存环境。
社会环境	码头工程	长期、有利	项目将带动整个区域相关产业的发展，提供就业岗位，有利于和谐社会建设。

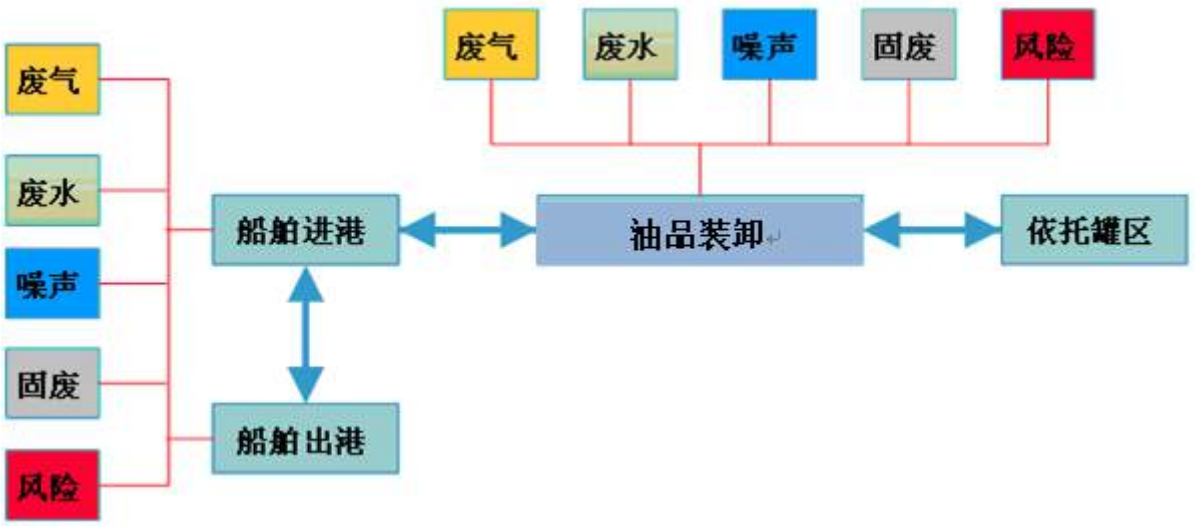


图 4.1-2 码头运营期产污环节分析

4.1.3 评价因子筛选

结合以上分析，本项目环境影响评价因子和筛选及相应的预测评价如表 4.1-3 所示。

表4.1-3　环境影响评价因子筛选表

阶段	工程活动	主要影响因子	调查内容	预测评价内容	评价深度
施工期	码头施工	悬浮物	海域水质现状、生态环境	对海域水质、海域生态的影响	重评
营运期	含油污水 生活污水	石油类 COD	同上	污水排放对环境的影响	详评
	设备噪声	噪声	昼夜间噪声背景值	对声环境影响程度	简评
	油品装卸	石油烃 有机废气	挥发量	挥发石油烃气的影响浓度及范围	重评
	固体废物	生产垃圾 生活垃圾	处理措施	对处理方案可行性、可靠性论证	简评
	事故风险	原油	类比调查事故发生的频率、规模和危害	突发污染事故的影响范围及程度、应急措施	重评

4.2 施工期工程污染分析

本项目施工期涉及海域施工，不可避免的会对周边环境造成破坏和影响，包括海域施工悬浮物、施工扬尘、施工噪声和施工垃圾等。

4.2.1 施工期生态影响

工程征用海域面积 265246 ㎡，其中：透水构筑物用海面积 10384 ㎡，港池用海面积 254862 ㎡。

表 4.2-1　工程用海面积明细表

序号	用海类型	面积（m^2）	备注
1	透水构筑物	10384	码头、引桥
2	港池	254862	
3	合计	265246	

海域施工对海域生物的影响包括可恢复和不可恢复两大类，由于炸礁疏浚作业最终不占用海底，因此其对施工海域底栖生物或游泳生物所造成的影响随着施工的结束时可以逐渐恢复的。而引堤和码头的填筑作业则最终占据海底，对填海区域内底栖生物的损害影响属不可恢复的。海域施工的生态影响示意见图 4.2-1。

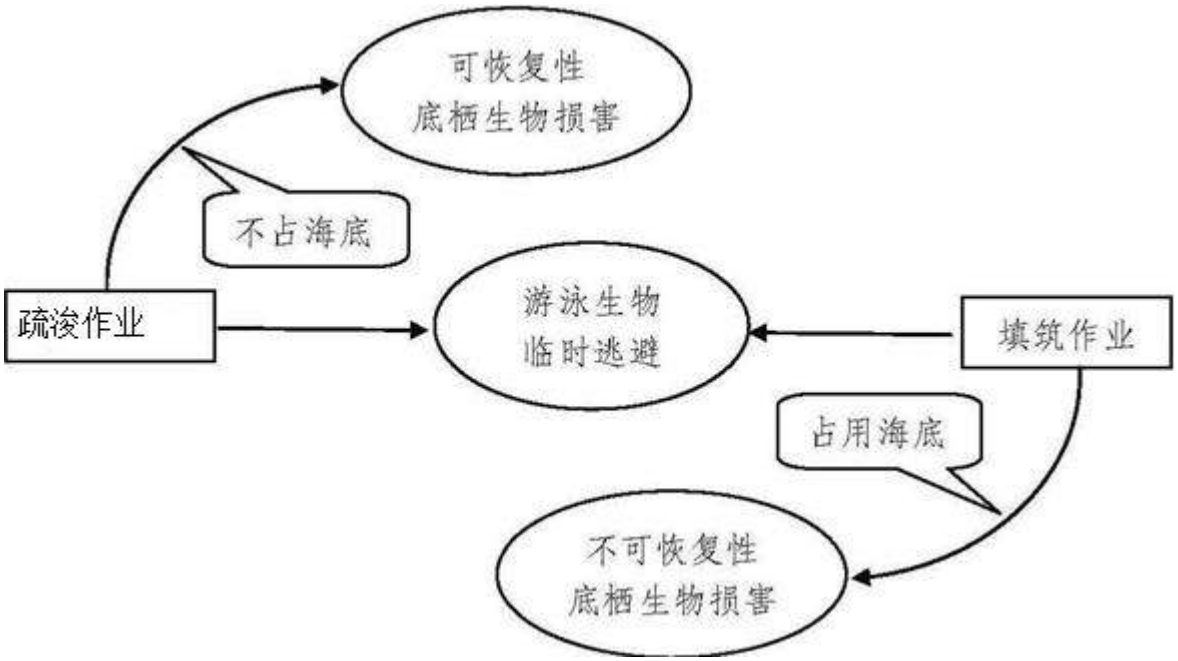


图 4.2-1　海域施工的生态影响示意图

海域施工期间，除由于填筑作业导致一部分海底被占据而产生底栖生物的死亡外，主要的施工影响是由于炸礁疏浚、水工建筑物建设等施工行为使得海底淤泥和细砂悬混上浮，导致评价海域在一定范围、一定时间内悬浮物浓度大量增加，从而对海域水质及海洋生物产生一定影响，具体体现在：

- 增加局部海水的浑浊度，降低透光率，阻碍浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降。
- 打破靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律，某些滤食性浮游动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径核实就可摄入体内，如果摄入的是泥沙，可能导致动物因饥饿而死亡。
- 悬浮物还会刺激游泳动物，使之难以在附近水域内栖身而逃离现场，因而减少附近水域内游泳动物的种类和数量。
- 对部分游泳生物和浮游动物的影响也是较为明显的，悬浮物可以粘附在动物身体表面，感染动物的感觉动能，有些粘附甚至可以引起动物表皮组织的溃烂，

通过呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难。挖泥作业中大量底栖生物死亡，其中 10%~20%就是由于悬浮泥沙阻塞其鳃使其窒息而死亡的。

尽管挖泥作业会对底栖生物造成严重的损害，但经过一段时间后，这些生物尚有恢复的可能性。根据国外资料，在意大利沙丁尼亚的卡格利亚海湾，建设油港进行航道大规模挖掘作业的前后，A.M.Nonvicimipagliai 等人专门进行了挖掘对底栖生物影响变化的研究。结果表明：在 6 个月后，底栖生物群落的主要结构参数，已同挖泥前或未挖泥对照区的情况几乎没有差别。比较对照情况如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 挖泥区和非挖泥区的底栖生物群落参数对照表

对照 / 指标	挖泥区			非挖泥区		
	作业前	2 个月后	6 个月后	作业前	2 个月后	6 个月后
种 数	49	20	52	50	53	54
个体数	618	1977	1261	624	975	785
差异数	4.75	0.83	4.74	5.22	4.83	4.56
均一性	0.84	0.19	0.83	0.92	0.84	0.79
丰 度	9.83	3.14	9.14	10.03	9.76	9.36

根据类比结果，施工作业结束后，水质将逐渐得以恢复，而且大部分海域生物也会逐渐恢复。本评价将在后续章节中对生物损失量进行相关的预测并给出相应的污染防治措施。

4.2.2 施工期海域水环境影响分析

码头施工作业将产生大量的悬浮物，对相关海域水质及水生生态造成一定程度的影响。根据工可资料，基槽挖泥作业采用 1 艘 8m^3 抓斗式挖泥船，挖泥效率约 150m^3/h。

挖泥产生的悬浮物采用交通部《港口建设项目环境影响评价规范》（JTJ226-97）中推荐的公式进行计算：

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

式中：Q——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

W0——悬浮物发生系数（t/m^3），本计算取 2.8*10^{-2}t/m^3；

R——指定流速中 SS 临界粒子的粒径累计百分比，取 100%；

R0——指定发生系数 W0 时悬浮物临界粒径累计百分比，取 89.6%；

T——挖泥船疏浚效率（m^3/h）。

经计算，挖泥悬浮物发生源强 4.7t/h，即 1.3 kg/s。

4.2.3 施工期大气影响源强分析

1、施工粉尘

施工期间的大气污染物主要是陆域辅助设施建设过程中产生的粉尘，其污染程度主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据北京市环境保护科研所等单位在施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m^3。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，并且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

同时，进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度的升高，一般运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m^3 以上。

（2）运输车辆排放的废气

由于各类运输车辆频繁进出施工场地而产生大量的汽车尾气。主要污染物有 CO、HC 和 NO_X 等。

根据相关施工经验，只要施工单位采取必要的措施并加强管理，施工扬尘的影响会得到有效控制。考虑到施工期影响的暂时性，评价重点将放在相应的防治措施及施工监理方面。

4.2.4 施工噪声

本项目施工噪声主要来自水上施工，包括水下炸礁、桩基施工、水工建筑物的建设等。主要施工机械包括挖泥船、各种港口作业船等。其中挖泥船是主要的施工噪声源，声功率可达 112~117dB(A)，其它声源的声级范围在 73~104 dB(A)。主要噪声源及其特性见表 4.2-3。

表 4.2-3　主要施工机械噪声

序号	噪声源	声级值/距离dB(A)/m	指向特性
1	装卸机械	90/3	无

2	载重卡车	88/2	无
3	汽车吊	76/8	无
4	混凝土搅拌机	88/5	无
5	钻机	87/2	无
6	振捣棒 50mm	87/2	无
7	挖泥船	83/20	无
8	打桩机	95/10	无

由于最近的居民区与施工现场的距离在 2km 以上，因此施工机械产生的噪声影响主要是针对施工人员。

4.2.5 施工废水

施工期废水主要来自于施工人员（包括船舶施工人员）产生的生活污水、生产废水和施工场地冲洗水等。

1、生产废水

生产废水即施工船舶、施工机械运行和维修时产生的油污水。施工船舶机舱油污水发生量根据船型、载重量的不同，按照《港口工程环境保护设计规范》，每艘每天 0.14 吨，每天按照 4 艘估算，施工期每天油污水发生量约为 0.56 吨。

2、生活污水

施工期生活污水是由施工队伍的生活活动造成的，包括餐饮废水、洗涤废水和冲洗水。施工人员生活用水量一般每人每天 100L，施工人员按 100 人计，则生活污水日发生量为 10m^3/d，排放量按发生量的 85%计，生活污水排放量为 8.5m^3/d，计 3060m^3/a，BOD_5、COD、SS、氨氮的浓度分别约为 200mg/L、400 mg/L、200 mg/L 和 40mg/L。

施工废水尽管数量不大，但若不经处理而直接排入海域，也将污染局部海域水体，因此这类废水不应随意、直接排放。施工期间，在排污工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。陆域施工现场必须建设集水池、沉砂池、排水沟等简单的水处理装置。

4.2.6 施工固废

工程施工期间固体废弃物主要为：施工船舶检修废物、施工人员（包括船舶施工人

员）生活垃圾以及建筑垃圾。按照《港口工程环境保护设计规范》，每艘船舶每天产生的船舶检修废物为20kg，每天按4艘估算，施工期间船舶检修废物产生量为0.08吨/天。生活垃圾产生量按每人每天1kg计算，施工人员100人，则施工期每天垃圾发生量约为0.1 吨。另外，本项目海域施工部分主要是码头的填筑和各种水工建筑的施工，建筑材料均可得到有效利用，因此仅有少量的建筑垃圾产生。

建设垃圾要及时清运，防止因其长期堆放产生扬尘；生活垃圾要及时清运，否则会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和施工人员的健康带来不利影响。因此，施工期产生的各类固体废弃物均应及时处理处置。

4.2.7 炸礁、疏浚工程影响分析

4.2.7.1 炸礁施工方案

根据地形及勘探资料，停泊水域炸礁范围内总体为裸露基岩，基本无覆盖层，因此可直接进行炸礁施工，回旋水域炸礁区有一定的覆盖层，需先局部疏浚而后实施炸礁。

1、爆破方法

针对本工程炸礁区水深深、面积大、钻孔较深以及工程区风浪较小便于炸礁船钻孔、装药等作业的特点，推荐采用水下钻孔爆破法施工，水下钻孔爆破要求岩石破碎较均匀，便于清礁。

2、水下炸礁施工工艺

水下炸礁施工工艺如下：由海侧往岸侧炸，先试爆优化参数，再大面积炸礁，然后集中清礁，最后扫测、补爆、竣工验收。

（1）水下钻爆施工

水下钻爆施工顺序：炸礁船（或平台）定位→钻孔→装药→联网→炸礁船（或平台）撤离→警戒、清场→起爆，完成一次炸礁过程，依此循环即可完成整个炸礁施工。

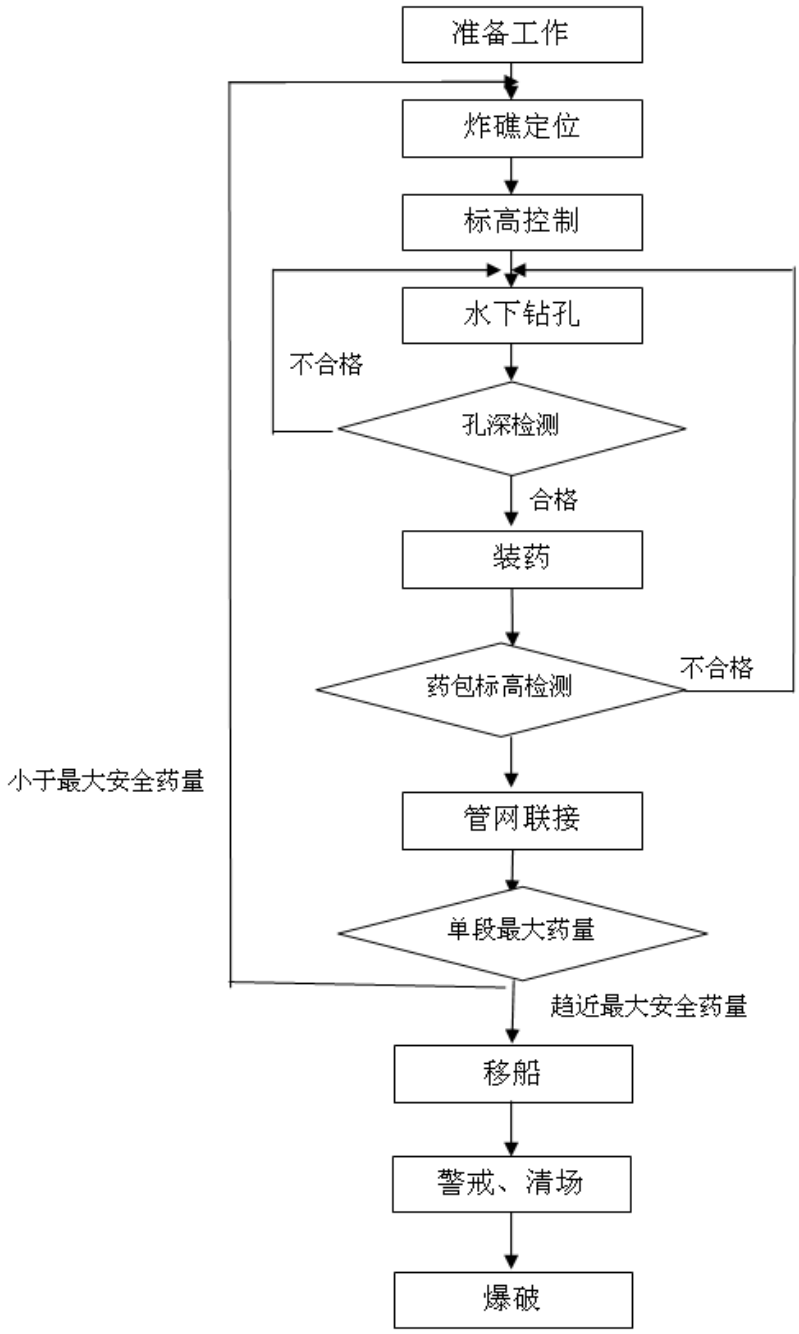


图 4.2-2　水下钻孔爆破施工顺序示意

炸礁船到达施工水域后，抛锚船即对钻孔船进行抛锚定位。而后钻孔，孔位用 GPS 快速定位后，下套管至基岩，起到隔离护壁的作用，根据岩面标高及水位，确定钻孔深度，钻至设计要求，钻孔需进行足够的超钻。每钻完一个孔，在钻孔达到规定的深度后，提起钻杆，为防止泥沙堵孔和钻孔漏装药，必须及时沿套管将药包和雷管装到孔内。装药要达到规定的超深深度，必要时用木棍进行压、捣，以确保装药到位，达到理想的爆破效果。每完成一个船位的钻孔，炸药也随之装完。每个船位装完药后，将导爆管集结妥当，确认网络无漏接、错接，且节点牢固后连接上起爆体，钻爆船只撤离爆区，按照

规定的安全警戒方法，在确认全部符合安全条件时，及时引爆。爆破后要及时检查有无盲炮，发现或怀疑有盲炮的要及时报告并处理，不能及时处理的要做好标记。如果是网络引起的盲炮经过检查和处理后，可重新起爆。

（2）水下清礁

水下清礁采用抓斗式挖泥船配合自航泥驳进行。清礁施工拟采用分带分层开挖的清渣方法，第一轮普遍开挖，将能挖到设计标高的地方挖到设计标高，挖不到设计标高的分层挖，第一轮挖完再进行第二轮、第三轮清挖，直至挖至设计标高。对挖不动的浅埂或浅点，做好详细的平面位置和高程的记录，以便炸礁船进行补钻补爆。补钻补爆之后，挖泥船再进行定点开挖。

泥驳运至万向二期临时码头泊位后，可通过轮胎吊将礁石转运至车辆，而后运至万向二期码头后方综合利用场地后方弃礁区。

3、爆破参数

（1）钻孔直径

炸礁区域两侧水深较深，为便于水下钻孔定位，方便操作，提高钻孔效率，有利于装药堵孔，采用垂直钻孔形式、加密布孔的方法进行钻爆。根据礁石岩性及实际施工经验，钻孔直径可采用115～150mm。

（2）布孔方式及孔网参数

为避免造成漏爆、补爆及欠控现象，增加爆破效果，钻孔采取“梅花”形布置。本工程推荐炸礁方案停泊水域西端炸礁设计底标高为-24.7m，回旋水域东侧炸礁设计底高程为-19.9m。炸礁区礁石岩性为软岩石，且岩体节理发育，钻探岩芯较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ级。根据《水运工程爆破技术规范》，本工程炮孔排距b可取2.0~3.0m，炮孔间距a可取2.4~3.5m，超钻深度1.4~2.0m。结合相关工程经验，鉴于本工程水深较大，b取2.2m，a取2.5m，超钻深度取2m。具体取值可根据炸礁试爆情况另行调整，以达到最优爆破效果。

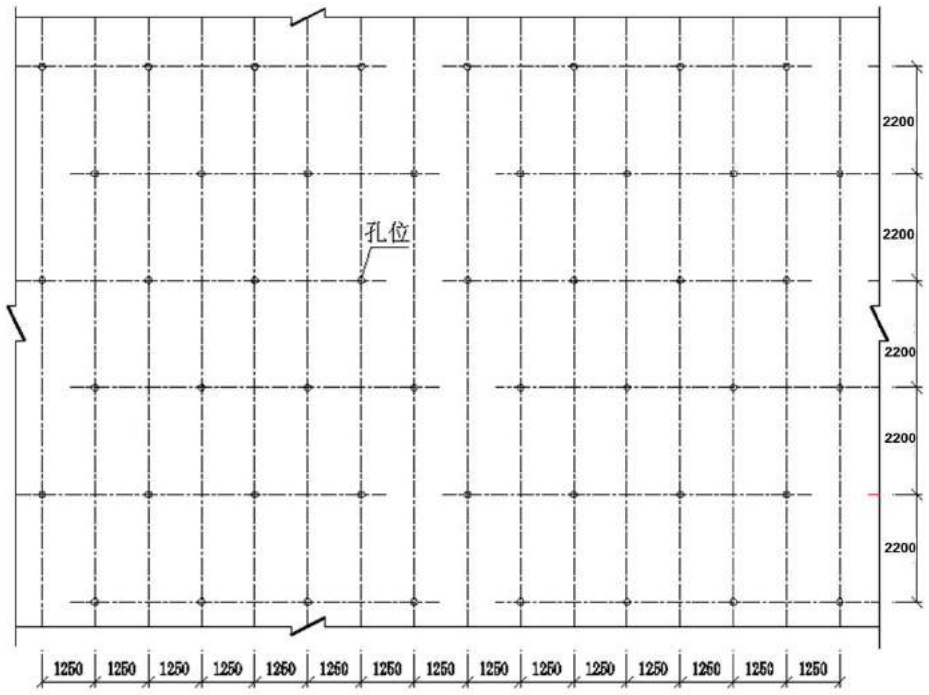


图 4.2-3　钻孔位置布置示意图

（3）装药长度

装药长度应为孔深的 2/3～4/5，软岩取较小值，硬岩取较大值。本工程礁石岩性主要为较硬岩石，同时考虑水深较大，取孔深的 4/5。

（4）边坡稳定

为保持边坡的稳定性，避免岩石松动掉落，在实际施工时可适当缩小边坡处的钻孔直径，炮孔排距和间距，避免造成安全隐患。

（5）单孔最大装药量

根据《水运工程爆破技术规范》，单孔装药量可按下式计算：

$$Q=q_0abH_0$$

式中：

q_0——水下爆破单位炸药消耗量(kg/m^3)，水下钻孔爆破的单位耗药量影响因素较多，定量计算比较困难。按《水运工程爆破技术规范》，本工程 6 级软岩石单位炸药消耗量为 1.72kg/m^3，考虑深水压力影响，单位用药量增加 20%，即 1.72×1.2=2.06kg/m^3。计算得本工程所需总炸药量约 31.55t。

a——炮孔间距（m），a=2.5m；

b——炮孔排距（m），b=2.2m；

H_0——设计爆层厚度，即开挖岩层厚度与计算超深值之和。

停泊水域西端炸礁区岩面最小水深为12.1m，回旋水域东侧炸礁区岩面最小水深为16.6m，计算得到停泊水域西端及回旋水域东侧炸礁区单孔最大装药量分别约为165.4kg、60kg，单段最大装药量为30kg。

4、起爆方式和爆破网路

（1）起爆方式

针对本工程炸礁面积大、钻孔较深、炮孔排数多、爆破规模大等特点，起爆方式拟采用操作技术简单、安全性高的非电导爆管毫秒微差复式起爆，以控制一次起爆药量，减少对周边的影响，避免造成安全隐患。

（2）爆破网路

本工程停泊水域炸礁区与邻近工程相距较近，为减少对周边工程的影响，爆破网路采用孔内微差和孔外导爆管“大把抓”相结合的连接方式：将待引爆的导爆管牢固的绑扎在同个雷管周围，孔内串联延时雷管，引爆孔内分段药包后达到孔内微差爆破的效果。回旋水域炸礁区与邻近工程相距较远、炸礁深度总体不大，采用接力式孔间爆破网路，利用延时毫秒导爆管雷管作为传爆元件，将网络顺序连接下去。具体回旋水域炸礁施工时根据试爆及水中冲击波、爆破振动监测情况，亦可采用对周边影响较小的孔内微差和孔外导爆管“大把抓”的爆破网路。

（3）起爆药量

根据施工经验，为减少炸礁影响范围，应根据不同的炸礁位置严格控制单响药量，以减少对附近渔业资源及现有泊位的影响。具体施工时，应先进行试爆，一次爆破药量应由小逐渐加大，并对水中冲击波、爆破振动等进行监测和观察，从而达到既提高爆破效率又确保周边安全的双重效果。

4.2.7.2 疏浚施工方案

本疏浚工程施工工艺采用挖运抛工艺：即抓斗挖泥船挖泥、泥驳运泥至指定抛泥区卸泥，具体施工工艺详见图4.2-4。

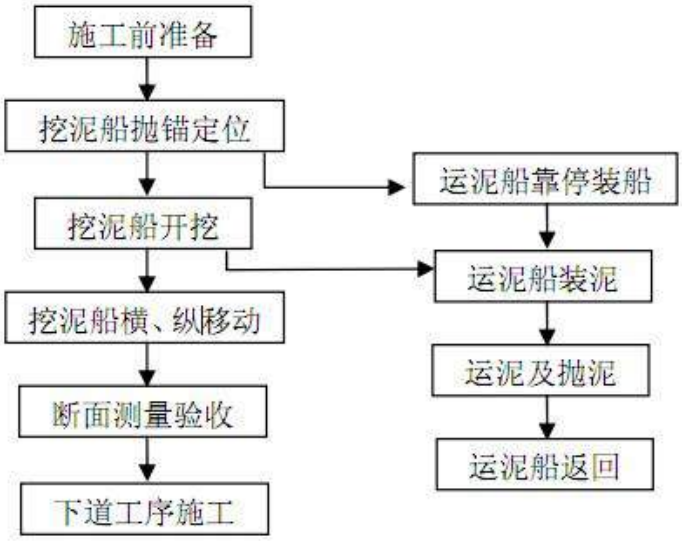


图 4.2-4　疏浚施工工艺流程示意图

具体航道疏浚施工方法如下所示：

（1）挖渣船用 GPS 卫星定位系统定位

测量人员先根据航道疏浚位置和顺序计算出挖泥船锚泊位置的坐标，通过 GPS 确定疏浚工作区位置，然后移船至疏浚位置。抓斗式挖泥船定位时抛 4 根锚缆，前面为八字锚，后面为交叉锚。

（2）抛锚、起锚

抛锚、起锚由专人指挥，事先要了解抛锚区的潮流流向与速度、海床持锚情况等。抛锚应先抛设潮流上游方向的锚，然后松缆再抛下游方向的锚；起锚时相反：先起下游锚，带好拖轮后再起上游锚。每次抛锚位置事先由技术人员计算出锚点的坐标，然后由 GPS 定位后抛放。

（3）小范围移船

在同一疏浚区内挖泥船的横移与纵移属小范围移船，主要靠绞、放锚缆来完成；当绞、放锚缆满足不了移船要求时，用起锚艇协助挖泥船移锚，使移锚后的挖泥船继续在新的范围内通过绞、放锚缆移位挖泥。

（4）大范围移锚

挖泥船由一个疏浚区移至另一疏浚区为大范围挖泥，大范围移船需收起全部锚缆，用拖轮拖至新疏浚区重新抛锚。方法与“抛锚、起锚”节一样。绞锚结束后和施工过程中要常对锚缆进行检查，发现走锚、松缆情况要及时采取措施，并重新测定位船，保证船定位准确。

（5）疏浚分层及底标高控制

由于本工程淤泥层较厚，需分层疏浚，宜以一斗的挖深为一层。本工程选用的挖泥船可自动控制抓斗下落深度， 能较好的控制底标高。 控制抓斗的开挖间距，由于在开挖过程中，已抓过的地面和没有抓过的地面之间有一定的高差，相应的抓斗在疏浚中可能会出现“倒斗”现象，反映在钢丝绳上会出现倾斜，因而可以控制下一抓与上一抓重叠在 1/4～1/3 抓斗范围内，如遇到地质不良地段，重叠的范围可适当加大。

（6）抛泥

抛泥区为金塘岛南侧双礁与黄牛礁连线以北疏浚物倾倒区抛泥，倾倒区距本工程约 28km。根据选定抛泥区位置，事先将抛泥区和航路坐标输入平底驳自带 GPS 设备内，并用其导航，必须到达抛泥区方可抛泥。抓斗船施工时，船左右舷帮靠自航式泥驳，抓斗将疏浚淤泥清挖起来后直接放置在泥驳上，其满载抵达倾倒区域后，抛设前后锚固定船位，并用 GPS 控制抛泥位置进行倾倒。工程抛泥影响在相关抛泥区选划的环境影响评价文件中考虑，本评价不再赘述。

4.2.7.3 施工设备

本项目主要施工设备配备如表 4.2-4。

表 4.2-4 本项目炸礁疏浚主要施工设备配备表

序号	设备名称	型号规格	数量
1	抓扬式挖泥船	8m^3 抓斗	1 艘
2	自航平底驳	1000 m^3	2 艘
3	漂浮式钻爆船	600t	1 艘
4	测量艇（兼交通艇）		1 艘
5	自卸汽车	10T	4 辆
6	RTK－GPS 定位设备		1 套
7	单波束测深仪		一套

4.3 运营期工程污染分析

4.3.1 大气污染源及源强分析

码头运营期大气污染物的排放主要包括船舶进行装船作业时排放的石油烃气体以

及车船尾气。根据本项目装船的物料特性，装船作业时排放的废气中主要污染物为非甲烷总烃，车船尾气中主要的污染物包括 CO、NO_X、SO_2 和烟尘等。

1、物料装卸作业呼吸损失

物料的装卸损耗包括装船损耗和卸船损耗两种。在进行卸船作业时，由于液位下降，船舱内为负压，基本不对外排放气体。进行装船作业时，随着船舱内油品液位上升，停留在舱内的混合气体被液体置换，通过排气孔排出。本工程装卸船损耗主要表现为石油烃气体（即非甲烷总烃）的挥发。

本项目装卸的主要货物为原油、燃料油。本项目主要进行原油的装船，计算油品装卸时损失非甲烷总烃时将物料的品种设定为挥发性较高的原油。原油的装船量为 475 万 t/a，污染源的具体计算过程见下表。

（1）原油装载过程中非甲烷总烃的产生情况

装载原油排放量采用美国环保署在 Emissions Factor& AP 42 中第 5 章中推荐估算公式：

$$C_L = C_A + C_G$$

$$C_G = 1.84 \times (0.44 \times P - 0.42) \times M \times G/T$$

式中：C_L—总损失量，$lb/10^3$ gal（磅每载入 1000 加仑液体）；

C_A—到岸排放因子，由装载前空舱内原有的空气贡献，取 0.33 $lb/10^3$ gal；

C_G— 装载损失排放系数，$lb/10^3$（磅每载入 1000 加仑液体）；

P — 液体装载时真实的蒸汽压力，磅每平方英寸（绝对压力），本工程计算时选取装载温度 20℃时原油的真实蒸汽压力，3.4psi；

M — 蒸汽分子量，单位：英镑每磅-摩尔（磅/磅-摩尔），本工程取 50；

G——蒸汽生长因子，1.02（无量纲）；

T — 装载的散装液体温度，兰氏温度$^\circ R$ (℃*1.8+492)，本工程油品装载温度为 20℃，即 528$^\circ R$ 。

表 4.3-1　原油装载非甲烷总烃污染源产生情况

货种	年装载量万 t	估算参数					年产生量 t/a	泊位	装卸效率 m^3/h	产生源强 kg/h	排放规律
		CA	P	M	G	T	非甲烷总烃			非甲烷总烃	
原油	475	0.33	3.4	50	1.02	528	198.608	30 万吨级	6400	340.262	间歇排放

注：1、原油密度为 0.87t/m^3。公示计算的结果为油气产生总量，非甲烷总烃排放量为计算结果的 85%。

2.油气回收设施

本工程设置 1 套油气回收设施处理码头装船过程中排放的油气。油气回收设施位于靠近 30 万吨泊位的陆域区域（事故消防集水池西南侧），与万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 5 万吨级油品码头工程共用一套油气回收设施，用于回收油品装船过程中排放的油气。

油气回收采用干式活性炭吸附工艺，综合考虑 30 万吨级油品码头以及 5 万吨级油品码头的装卸规模，油气回收设施处理规模确定为 9240m^3/h，设计处理效率≥95%，排气筒高度为 25m，排气筒内径 0.4m。

3. 装船过程废气污染物的最终外排情况及达标分析

经油气回收设施处理后，本工程的非甲烷总烃产生量、排放量及达标分析见表 4.3-2。

由表可见：油气回收设施尾气中油气排放浓度和处理效率满足《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2007)中规定的标准。油气回收设施能够实现达标排放。

项目投产后，经回收设施处理后每年非甲烷总烃的排放量减少 188.68t/a，非甲烷总烃的外排放量为 9.93t/a，

表 4.3-2 油品装载过程污染物产生、排放及达标情况表

运营情景	油品装船量万 t	污染物种类	产生情况					处理措施及处理效率	排放情况					排放限值（g/m^3）*	达标排放分析	排气筒参数		
			泊位	废气产生量（m^3/h）	浓度（g/m^3）	速率（kg/h）	产生量（t/a）		泊位	废气排放量（m^3/h）	浓度（g/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）			高度（m）	内径（m）	温度（℃）
原油装船	475	非甲烷总烃	30 万吨泊位	6400	53.166	340.262	198.608	油气回收设施处理效率≥95%	30 万吨泊位	6400	2.658	17.013	9.93	25，处理效率≥95%	达标	25	0.4	20
合计	475	非甲烷总烃	—	—	—	—	198.608	—	—	—	—	—	9.93	—	—	—	—	—

*注：油气回收装置排放浓度和处理效率参照《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2007)中表 1 的规定执行。

4、船舶废气

船舶靠泊时主机处于停运状态（待主机启动后即离港而去），而辅机仍在工作，船舶废气主要是辅机耗油产生。根据相关参考资料，靠港船舶的辅机功率和耗油量见表4.3-4。

表 4.3-4　　船舶的辅机功率和耗油量

船舶吨级	1万吨级	3万吨级	5万吨级	7万吨级	10万吨级	15万吨级	30万吨级
功率（KW）	100	260	450	520	720	1072	1620
耗油量（t/h 艘）	0.0204	0.0538	0.092	0.106	0.147	0.219	0.30

报告以最不利情况考虑，计算均按30万吨级船舶估算，船舶泊港天数按2天计，因此推算本项目船舶靠港期间，船舶辅机耗油量约为2550t/a。船舶辅机燃油尾气污染物估算公式见式4.3-4。

$$Q_i = C_i \times W / \rho_i$$　　式 4.3-4；

式中：Qi—污染物排放量；Ci—污染物排放系数；W—耗油量；ρi—燃料密度。

经查阅《环境统计手册》中相关的污染物排放系数，计算船舶污染物源强如表4.3-5。

表 4.3-5　　在港船舶辅机燃油尾气源强预测

污染物	铅化物	二氧化硫	一氧化碳	氮氧化物	烃类
排放系数（g/L）	3.0	7.8	8.4	9.0	6.0
排气筒源强（t/a）	9.0	23.4	25.2	27	18

4.3.2 废水及源强分析

本项目码头运营期废水种类主要有到港船舶污水、生活污水、初期雨水和生产废水等。

4.3.2.1 到港油轮机舱油污水

船舶机舱油污水是机舱内各闸阀和管路中漏出的水与机器运转时漏出的润滑油、主辅机燃料油，加油时的溢出油，机舱及机舱板洗刷时产生的油污水等混合在一起的含油污水，主要污染物是石油类，含油量在 2000～20000mg/L，根据船舶载重吨位的不同，舱底油污水产生量也有所不同，其具体产生量见表4.3-5。

表 4.3-5　船舶舱底油污水水量

船舶吨级 DWT（t）	舱底油污水产生量（t/d 艘）	船舶吨级 DWT（t）	舱底油污水产生量（t/d 艘）
25000~50000	7.00~8.33	150000~200000	12.00～15.00
50000～100000	8.33~10.67	200000~300000	15.00～20.00
100000~150000	10.67~12.00		

根据“MARPOL73/78 防污公约”附则Ⅰ—“防止油污规则”要求船舶应配备机舱油污水处理系统，确保在公海排放机舱污水时其含油量不超过 15ppm。

根据工可，本工程建成后，预计每年到港艘次为 98 艘/年，具体如表 4.3-6 所示。

表 4.3-6　各船舶吨级预测到港航次

船舶吨级 DWT（t）	到港艘次（艘/年）	船舶吨级 DWT（t）	到港艘次（艘/年）
30000	9	120000	9
50000	9	150000	19
80000	14	250000	20
100000	18	合计	98

计算得船舶舱底油污水产生量如表 4.3-7 所示。

表 4.3-7　船舶舱底油污水产生量

船舶吨级 DWT（t）	舱底油污水年产生量（t/年）	船舶吨级 DWT（t）	舱底油污水年产生量(t/年)
30000	192	120000	372
50000	225	150000	684
80000	409	250000	1050
100000	506	合计	3443

本项目油污水由舟山市欣荣船舶洗舱有限公司接收处理。

4.3.2.2 船舶压舱水

根据“MARPOL73/78 防污公约”附则Ⅰ“防止油污规则”规定，1982 年 6 月 1 日以后交船的载重量为 20000 吨及以上原油油船及载重量为 30000 吨及以上的成品油船油油船，均应设有专用压载舱，不会存在船舶压舱水接收和处理问题。

4.3.2.3 码头作业区初期雨水和码头冲洗水

《石油化工企业给水排水系统设计规范》（GB3015-2003）第 3.4 条规定，一次降

雨污染雨水总量宜按污染区面积与其15~30mm 降水深度的乘积计算。

本项目码头作业区面积1500m^2，但仅工艺设备操作区即挡液坎内约160m^{2}产生含油雨水，按照污染区面积与 30mm 降水深度的乘积计算初期雨水量，本工程一次降雨产生的最大初期雨水为4.8m^3，石油类浓度约为500mg/L。

本工程每次地面冲洗水用量约为5m^3/d，排放量约为4m^3/d，主要污染物是石油类，浓度约为 500mg/L，经码头油污水收集池收集后送至后方库区含油污水处理站处理。按5天冲洗一次计算，年码头地面冲洗水排放量约为240/a。

4.3.2.4 *到港船舶的生活污水*

根据“MARPOL73/78防污公约”附则Ⅳ“防止船舶生活污水污染规则”的要求：“各种缔约国政府应保证在港口或装卸站设置到港船舶需要的生活污水接收设备，而不致造成船舶的不当延误”。按照国际公约规定，船舶生活污水配有经海事部门认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到排放标准后在航行中并且在4海里以外排放。同时，《渤海碧海行动计划》也要求船舶生活污水的排放要在4海里以外。

油轮在港生活污水发生量计算公式如下：

$$Q=T\times N\times M\times q$$

式中：Q—油轮在港生活污水发生量（t/a）；

T—每艘油轮在港时间（d）；

N—每艘油轮船员人数（人）；

M—每年油轮数量（只/a）；

q—生活污水产生量（t/人 d），取100L/（人 d）。

本项目建成后，平均到港艘次为98艘/年，按照平均每艘船员20人，生活污水发生系数0.1吨/人 天估算，则船舶生活污水接收量约为196吨/年。生活污水中主要污染因子为COD、BOD_5、SS和NH_3-N，污水水质为COD400mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS200mg/L和NH_3-N 100mg/L。

4.3.2.5 *码头生活污水*

港区生活污水量预测公式如下。

$$Q_{港区生活}=T\times n\times q_1$$

式中，$Q_{港区生活}$：港区生活污水水量（吨/年）；T：港区年工作日（天/年）；n：港区工作人员数量（人）；q_1：生活污水发生系数（吨/人·天）。

本项目定员 10 人，生活污水发生系数按 0.1 吨/人·天计，则生活污水日发生量约为 1 吨/天，年运行天数 310 天，则生活污水年产生量为 310 吨/年。

4.3.3 运营期噪声污染分析

码头营运期噪声主要来自船舶装卸所用的各类输送泵、污水提升泵等设备的动力噪声，此外还有船舶的鸣笛声。根据工程设计资料及同类港口的类比调查，主要噪声源噪声强度见表 4.3-8。

表 4.3-8　码头主要设备噪声值

噪声源	源强dB（A）	噪声源	源强dB（A）
输油泵房	80-85	消防泵房	80-85
污水泵房	80-85	提升泵房	80-85
鼓风机房	90-95	油轮鸣笛声	100-110

4.3.4 固体废物污染分析

本项目产生的固体废物为到港油轮垃圾和码头生活垃圾。

（1）到港船舶垃圾

到港油轮垃圾由船舶保养废物和船舶生活垃圾组成，根据设计代表船型、船舶到港艘次、在港时间及船员生活垃圾发生量，估算到港油轮垃圾的产生量。

到港船舶检修废物：按照《港口工程环境保护设计规范》，每艘到港船舶每天产生的船舶检修废物 20kg，按照运营期单个泊位船舶在港时间为 220 天，由此本项目运营期产生的船舶检修废物产生量约 4.4t/a。

船舶生活垃圾：按照《港口工程环境保护设计规范》，油轮生活垃圾发生系数为 1.5kg/人•日，按照运营期单个泊位船舶在港时间为 220 天，船员 20 人计，估算本工程运营后产生的船舶生活垃圾量约为 6.6 t/a。

可估算出本项目运营后产生的船舶生活垃圾量约为 11 t/a。

（2）港区陆域生活垃圾

本项目码头工作人员 10 人，按照每人每天产生的生活垃圾为 1.0kg，估算生活垃圾的年产生量为 3.1t。

4.4 污染物排放汇总

本项目建设期和运营期种类污染物及其产生情况详见表 4.4-1 ，运营期主要污染物排放总量见表 4.4-2。

表 4.4-1　主要污染源及污染物产生情况统计

工程阶段	污染源名称		排放源强	主要污染物	污染物浓度	排放方式	去向及处理处置情况
施工期	海域	疏浚	4.7t/h	悬浮物	—	短期	后方陆域
		水工噪声	112～117 dB（A）	噪声	—	短期	—
	陆域	施工扬尘	少量	—	—	短期	大气
		陆域噪声	73～104 dB（A）	噪声	—	短期	—
		生产废水	0.56t/d	石油类	15mg/L	短期	污水接收船接收后统一处理
		生活污水	8.5t/d	BOD_5 COD SS 氨氮	200mg/L 400mg/L 200mg/L 40mg/L	短期	化粪池处理
		生活垃圾	0.1t/d	—	—	短期	环卫部门统一处理
运营期	海域	装船作业	9.93 t/a	非甲烷烃	—	间断	经油气回收后排放
		机舱油污水	3443t/a	石油类	2000～20000 mg/L	间断	海事部门许可的清污单位统一接收
		船舶生活污水	196t/a	BOD_5 COD SS 氨氮	200mg/L 400mg/L 200mg/L 40mg/L	间断	经许可的清污单位统一处理
		油轮鸣笛	100～110 Db（A）	噪声	—	间断	—
		船舶检修垃圾	4.4t/a	—	—	间断	船舶垃圾由有资质单位接收。来自疫区的国际航线船舶垃圾，经检疫、消毒，满足相关要求后，再作为一般垃圾交由当地环卫部门统一处置。来自非疫区的垃圾交当地环卫部门统一处置。
		船舶生活垃圾	6.6t/a	—	—	间断	
	陆域	码头生活污水	310t/a	BOD_5 COD	200mg/L 400mg/L	间断	由码头环保卫生间生物处理后循环使用

				SS 氨氮	200mg/L 40mg/L		
		初期雨水	4.8t/次	石油类	500mg/L		由码头作业区油污水收集箱收集后送至后方污水处理站处理
		冲洗水	4t/次	石油类	500mg/L		
		各类机泵	80～85 Db（A）	噪声	—	间断	—
		陆域生活垃圾	3.1t/a	—	—	间断	环卫部门统一处置

表 4.4-2　本项目运营期主要污染物排放总量

一、废气			
污染物		**产生量 t/a**	**排放量 t/a**
非甲烷总烃		233.657	7.01
二、废水			
污染物		**产生量 t/a**	**排放量 t/a**
机舱油污水	石油类	34.43	0
船舶生活污水	BOD_5	0.04	0
	COD	0.08	0
	SS	0.04	0
	氨氮	0.008	0
码头生活污水	BOD_5	0.06	0
	COD	0.12	0
	SS	0.06	0
	氨氮	0.012	0
初期雨水	石油类	0. 004	0.0004
冲洗水	石油类	0.12	0.0002
三、固体废弃物			
污染物		**产生量 t/a**	**排放量 t/a**
船舶生活垃圾		6.6	6.6
陆域生活垃圾		3.1	3.1

第五章　项目建设合理性分析

5.1 与国家产业政策、环境保护政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2011 年本修正）》中将“深水泊位建设（沿海万吨级、内河千吨级）”列入水运行业鼓励类建设项目。本工程建设 30 万吨级油品泊位，属沿海万吨级深水泊位建设项目，是产业发展鼓励类建设项目，因此符合国家产业发展政策。

5.2 与相关环境功能区划相符性

舟山市近岸海域环境功能区划的、浙江省海洋功能区划、舟山市环境空气质量功能区划 选址符合相关规划

5.3 与港口总体规划相符性分析

5.3.1 与《宁波—舟山港总体规划（2014-2030 年）》相符性分析

拟建 30 万吨级油品位于舟山定海港区。

根据《宁波—舟山港总体规划（2014-2030 年）》，定海港区范围包括舟山半岛南部洋螺山至勾山浦段本岛岸线，以及周边西蟹峙、岙山、长峙等岛屿，其中岙山作业区陆域范围为岙山岛中南部，划分为西蟹峙、岙山、城市客运共 3 个作业区。规划港口岸线 7.2 公里，已开发利用 5.7 公里。西蟹峙已建 3000-5 万吨级成品油泊位 4 个，岙山已建 30 万、25 万、15 万、8 万、1 万吨级油品泊位 6 个。西蟹峙维持港口现状规模，远期结合城市功能拓展，逐步实施功能调整。岙山规划对现有 3 个万吨级以下成品油码头进行改造，新建 25 万吨级原油码头 1 个，规划布置 5 万吨级原油泊位 1 个。定海港区主要服务地方经济、临港产业发展等功能。

定海港区岙山作业区规划图如图 5.3-1 所示。



图 5.3-1　　定海港区岙山作业区规划图

5.3.2 与交通运输部关于 25 万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复相符性分析

2016 年 6 月 21 日，交通运输部针对本工程，以交规划函[2016]351 号文件明确，本工程符合宁波-舟山港总体规划，同意工程可行性研究报告推荐的总平面布置方案，按 476 米泊位长度使用所对应的港口岸线，其中新增使用港口岸线 130 米。

拟建 30 万吨级油品码头工程，其建设位置、岸线长度与原 25 万吨级油品码头（水工结构按 30 万吨级设计）完全一致。因此，拟建 30 万吨级油品码头工程的岸线使用与交通运输部关于 25 万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复是一致的。

5.4 与港口总体规划环评及其审查意见符合性分析

2016 年 3 月 17-18 日，环境保护部环境影响评价司会同交通运输部综合规划司在

浙江省舟山市召开了《宁波-舟山港总体规划（2014-2030 年）环境影响报告书》审查会、会议由有关部门代表和特邀专家共 23 人组成审查小组，最终形成了《宁波-舟山港总体规划（2014-2030 年）环境影响报告书》审查意见（环审[2016]78 号）（以下简称《审查意见》）。

（1）与《宁波-舟山港总体规划（2014-2030 年）环境影响报告书》符合性分析

①《宁波-舟山港总体规划（2014-2030 年）环境影响报告书》相关内容：

本次宁波-舟山港总体规划在 2009 版规划基础上，将各港区进行适当整合拓展，合并泗礁、绿华山两个港区，新增白泉港区，总体上形成“一港、四核、十九区”的空间格局。本次宁波-舟山港总体规划总体上与城市总体规划、海洋功能区划、生态功能区规划无重大冲突，从对区域环境的影响角度来看，宁波-舟山港总体规划的规划目标可行，规划港区布局及岸线选择基本合理，规划方案不存在重大的潜在环境影响。本次规划创新思路，分类布局港口岸线，有利于引导港口岸线的有序开发与合理保护。按照本评价提出的建议调整和完善后，在采取本报告书提出的相关环保措施，规划从资源环境角度考虑是可行的。

港口发展严格避让本报告提出的生态红线，港口岸线总量控制在自然岸线的 15%以内，并且根据本报告提出的各岸线功能准入条件优化码头功能。按照规划方案优化调整建议，取消象山湾大桥以西、大嵩和贤庠未开发港口岸线、石浦港区台宁和金七门岸线、镇海港区杭州湾新区岸段和慈东新区岸段、小衢山北岸线、岱山港区的岱山北东段和大长涂西侧岸线、梅山港区青龙山岸线等岸线；港口布置方面，取消岱山港区大长涂作业区西侧港口物流园区，象山湾大桥以西不再新增建设货运码头，大嵩和贤庠作业区规划期内维持现状；取消石浦港区的台宁、金七门、珠门、鸮鸪头和纱帽绿山作业区；在港区功能方面，从环境风险控制角度，建议六横港区的虾峙岛、金钵盂等不新增建设油品码头，嵊泗港区不再新增原油和液体化工品码头，衢山港区的小衢山南侧岸线维持现状，规划期内不新增建设码头；按照《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》要求，临港工业岸线不再新增一般性修造船功能，并鼓励在原有修造船岸线做整合优化；在水域布局方面，建议绿华山北锚地移出马鞍列岛海洋保护区。宁波-舟山港规划实施后，区域的油品储运量巨大，船舶密度将成倍增加，区域的环境风险水平呈显著提高趋势，建议两市进一步加强航运和油品罐区安全管理，并加快推进两市应急能力建设规划的实施，加强污染事故处置水平；在港口的建设和运营中，注重港口岸线资源的有序、高效利用，加强污染防控，促进港

口的绿色、集约、安全发展。

②符合性分析：

从规划环评可知，规划环评提出的港区规划调整建议中不涉及本工程所在港区。本工程所在位置海洋功能区划功能属于“港口航运区”，不存在环境制约性因素。本工程与规划环评报告书相符合。

（2）与《审查意见》符合性分析

①《审查意见》相关内容：

✧ 对《报告书》的总体审议意见

《报告书》在环境质量现状调查和环境影响回顾性评价的基础上，识别了《规划》涉及的环境敏感目标，分析了《规划》与相关政策、规划的协调性，预测评价了《规划》实施对海洋生态、海洋水环境、大气环境及环境敏感目标等可能带来的不利环境影响，进行了环境风险评价以及岸线、土地和水资源承载力分析，论证了《规划》的环境合理性，开展了公众参与，提出了《规划》优化调整建议以及避免或减缓不利环境影响的对策与措施。审查认为，《报告书》基础资料丰富，评价方法基本适当，环境影响分析比较合理，提出的《规划》优化调整建议和减缓不利环境影响的对策措施可行，评价结论总体可信，进一步修改完善后，可以作为《规划》优化调整和实施的依据。

✧ 对《规划》的环境合理性、可行性的总体评价

从总体上看，《规划》与《全国沿海港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》等基本协调，但《规划》在局部与浙江省海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、环境功能区划、宁波市滩涂围垦规划以及舟山群岛新区规划存在一定不协调。《规划》范围内分布有自然保护区、海洋保护区、国家级水产种质资源保护区、滨海旅游休闲娱乐区，渔场及经济鱼类“三场”等众多环境敏感区及珍稀物种，生态环境极为敏感。《规划》原油和液体化学品储运量巨大，规划实施将对周边海域的海洋生态系统及重要环境保护目标，渔业资源造成不利影响，进一步加大区域环境风险压力。因此，应依据《报告书》和审查意见，进一步优化《规划》方案，控制开发规模、调整布局及功能定位，严格控制围填海和自然岸线占用，强化环境保护和风险防范措施，有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不利环境影响。

✧ 对《规划》优化调整和实施过程中的意见（相关内容摘要）

（一）正确处理保护和发展的关系，坚持“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，从维护区域生态安全格局的高度，加强海域和岛礁生态环境和自然岸线保护。维护生态系统完整性，明确规划实施需要严格保护的生态空间，合理确定岸线开发强度和开发空间范围，作为海域空间港口开发的底线。**进一步优化规划方案，提高岸线资源利用效率，严格控制自然岸线占用和围填海规模，**优化和缩减油品和液体化学品码头的布局和规模。规划环评建议取消的岸线均作为自然岸线予以严格保护，相关开发建设不得占用。

（七）进一步优化港口布局，整合港口功能，严格资源和环境准入。小干岛、鲁家峙等修造船产业和临近城市人群聚居区的大宗干散货运输功能应逐步转出；衢山、白泉等水资源承载力不足的港区应合理控制港区规模。

（九）强化海洋生态保护和污染防治措施。建立渔业资源损害补偿机制，开展增殖放流等生态修复工作。干散货作业区应实现封闭（半封闭）堆存或建设防风抑尘设施，港区污水应排入污水管网集中处理或经自建处理设施处理达标后回用。落实船舶污染物接收和处置体系建设，严格管理船舶压载水排放，防治外来海洋生物入侵。

（十）加强环境风险事故防范，进一步加大船舶航行安全保障和风险防范力度。严格限定和管理港区运输危险品货种，落实与港区油品和液体化学品事故污染风险相匹配的应急能力建设，完善应急响应的海域和区域联动机制，有效防范环境风险。

✧ 对《规划》包含的近期建设项目环评的意见

建议强化规划环评对项目环评的指导和约束作用，对不符合规划环评要求的项目环评，一律不批。符合规划环评要求的近期建设项目，应重点分析项目实施对近岸海域生态环境、海洋水环境产生的影响；涉及自然保护区、海洋保护区、水产种质资源保护区、鱼类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道等环境敏感区域及危险化学品运输功能的，应就其影响方式、范围和程度开展深入分析和预测，强化环境风险防范和环保措施落实，预防或者减轻项目实施可能产生的不利环境影响。规划协调性分析及现状评价内容可适当简化。

②符合性分析

本工程所在岙山作业区规划方案与《全国沿海港口布局规划》、《浙江省沿海港口

布局规划》、浙江省海洋功能区划、近岸海域环境功能区划等环境功能区划规划相协调，本工程建设不存在环境制约性因素。

本工程利用岸线位于岙山作业区已开发利用的岸线范围之内，本工程的建设属于岸线的集约利用，工程建设不涉及填海工程。本工程的建设，符合《审查意见》中提出的“提高岸线资源利用效率，严格控制自然岸线占用和围填海规模”的要求。本工程建设符合《审查意见》中提出的“整合港口功能，严格资源和环境准入”的要求。

根据规划环评及其审查意见，本工程关注的环境问题及具体执行情况如下：

✧ **强化海洋生态保护和污染防治措施。**本评价对本工程建设造成的渔业资源损失量进行了定量估算，并制定了渔业资源等量补偿的增殖放流方案；本工程对生产、生活及含油污水分别回收，处理后的污水全部回用。本工程的海洋生态保护和污染防治措施符合《审查意见》的要求。

✧ **加强环境风险事故防范，进一步加大船舶航行安全保障和风险防范力度。**本评价将本工程的风险评价等级确定为一级评价，在定性定量分析本工程的环境风险程度的基础上，对区域的风险防范与应急体系的现状进行分析，并对本工程的风险防范与应急体系进行规划。本工程已加入了区域船舶污染应急联防体系，并将按照联防体应急能力建设规划配备应急设备设施。本工程采取的船舶污染风险事故防范与应急能力建设措施符合《审查意见》的要求。

5.5 与浙江舟山群岛新区发展规划的相符性

2013年1月17日国务院批复《浙江舟山群岛新区发展规划》（2012-2030年）（国函[2013]15 号）。本次总体规划的重点是在《浙江舟山群岛新区发展规划》的指导下，落实国家新区的战略功能、优化人口和城镇体系布局、完善综合交通与市政设施、指引重点岛屿的规划建设、塑造花园城市结构与特色。

《浙江舟山群岛新区发展规划》第四章“建设大宗商品储运中转加工交易中心”的第一节“建设世界一流的大宗商品国际枢纽港”中指出：“加快功能明确的岛链式国际深水港群开发，构筑大宗商品储运中转加工交易中心的坚实基础。第二节“全面提升大宗商品储运中转加工能力”中指出：“集约利用深水泊位，积极打造全国重要的油品、液化天然气（LNG）、铁矿沙、煤炭、粮食、化工品等大宗商品储运中转加工交易基地。

本工程位于岙山作业区，工程建设与《浙江舟山群岛新区发展规划》中确定的发展规划相符合。

5.6 选址优势

（1）区位优势

长江三角洲是国民经济发展最快的地区之一，成品油和石化产品数量大，石油安全尤为突出。舟山地区的港口条件好，储运便捷，它地处长江、甬江、钱塘江入海的海江“T”字形交汇点，是上海、浙江以及长江流域的开放门户和即将形成的上海航运中心的重要一翼，具有面向长江三角洲和沿江经济带，背靠东南沿海，服务全国的独特区位优势。

舟山市由1390个岛屿组成。全市陆域面积1440km^2，人口近100万人。现以渔业、海运业及旅游业为主，尚无大型工业。随着各项基础设施的建设和完善，将发挥出经济开发的巨大潜力。

（2）港口、土地资源优势

舟山地区是我国得天独厚的深水港区之一，舟山地区群岛环绕，形成天然的掩护屏障，海区内水域开阔，水深条件良好。工程水域属螺头水道，北与金塘水道、册子水道相接，经杭州湾（灰鳖洋、大戢洋）可达上海、长江沿线及北方诸港口，通航等级为2.5万吨级以下，东连峙头洋经虾峙门水道与外海相通，虾峙门口外有一水深较小的浅滩，最浅水深18.1m，小于18.1m浅滩段长4.5km，不足20m浅滩长11.5km，15万吨级以下船舶可自由进出。由于岛屿林立，形成开然屏障，风浪不大，浪高不超过2.5米，年作业天数可达300天以上。岙山现有油港通往北仑港、镇海算山油港以及上海港的主航道，海域宽阔、水深及锚泊条件好，是今后大量进出口原油和成品油理想的储备基地。沪甬跨海大桥即将兴建，舟山也即将兴建主要岛屿间的桥梁（规划为舟山本岛——长峙岛——岙山岛），将为项目建成后的陆路运输提供便利。

舟山地区实施“大岛建，小岛迁”的政策，可腾出很多无人居住的小岛供石油储备基地用地，土地资源条件好。

（3）建设条件优势

岙山岛上有可供开发利用的大片滩涂、山坳荒地、有几公里深水岸线，征地和建港费用较低。岙山岛现有中化兴中公司建成158万立方米的油罐，毗邻本项目选址，

此外西侧紧邻的还有在建的国家储备油罐 500 万立方米。这样，岙山岛将成为华东乃至中国的进口油品中转中心。它所带来的物流、商流和信息流将对周边中转项目产生积极的影响，特别是对项目今后的资产运作具有较大的提升潜力。

舟山本身也是一个油品消费较大的市场，柴油年消耗量约为 100 万吨，随着我国航运业的发展，以及舟山港、宁波港、大小洋山港的进一步建设，海上船供燃料油的需求量也在快速增加。在舟山岙山建设成品油中转库对以后石油进口贸易和国内销售业务的拓展，具有十分重要的支持作用。

5.7 选址的环保合理性分析

5.7.1 风险性事故环境影响方面

本工程对环境可能产生的最大影响是风险性事故所造成的影响，在风险发生的几率和影响范围不变的情况下，选址宜与主城区和人口密集区保持相对较远的距离，本选址地处舟山本岛的南侧岛屿，岙山岛居民全部搬迁，与相邻长峙岛，有大海作为天然阻隔，岛上周围 1800m 内无居民密集区。因此从减少事故性风险对环境敏感区域的影响情况分析，本选址较为合理。

5.7.2 邻近区域的环境敏感性方面

本项目在正常运行情况下，主要对环境的贡献是无组织排放的烃类气体，根据有关章节的分析，其影响范围是局部的，风向和风速起了一定的作用，从近区域的地理条件分析，本工程建成后基本上是一面环山，二面对海，一面邻国家石油储备基地，对夏季的东南风有一定的遮挡作用，有利于减少烃类气体的散发，而且项目周围近距离无居民点等敏感区域，因此从项目的空气污染影响方面来说，周围环境不敏感。

其次，本工程所在海域，地处四类海洋环境功能区，从整体的海域环境功能区划方面分析，海域环境不敏感。

另外，项目实施后，拟建地周围无声环境敏感点，声环境也不敏感；而从生态环境的敏感性方面分析，本项目建设区域地处孤岛，其生态系统相对独立和完整，又无特殊的生境和需特别保护的野生动植物，无特殊的保护意义，不属重要生态环境功能区。

因此从环保角度分析，选址的环境功能不敏感，对项目选址有利。

5.7.3 环境管理的便利性方面

由于在岙山岛前后进行了兴中基地一、二、三期，国家石油储备基地及华光项目的环境影响评价，有关环境管理部门对本区域的环境特征和纳污能力均有一个比较全面和科学的认识，因此有利环境管理部门对项目的环境影响评价，有一个合理和科学的评判，有利于项目的环境管理。

其次作为我国唯一的海洋生态环境监测站，浙江省舟山海洋生态监测站在岙山附近海域设有常年的监测站位，有利于管理部门对项目建设后，对海域生态环境的影响进行及时的了解。

5.8 小结

通过以上分析，本报告认为，本项目选址在区位、港口、土地资源和建设条件上有一定的优势，并符合有关规划的要求，同时选址有利于规避风险性事故环境影响，区域环境功能不敏感，并有环境管理上的便利性，在其它方面也符合有关环保政策。

从环保角度分析，该项目选址合理。

第六章　区域环境概况

6.1 自然环境现状

6.1.1 地理位置

舟山市位于浙江东北部，地处东南沿海，长江、钱塘江、甬江三江之口，长江口南侧，杭州湾外缘的东海洋面，背靠上海、杭州、宁波等大中城市群和长江三角洲等辽阔腹地，区域范围为北纬29°32′至31°04′，东经121°30′至123°25′之间，东西长181.7km，南北宽 169.4km，区域总面积 2.22 万 km2，其中海域面积 2.08 万 km2，陆域面积1440.12km2。舟山本岛是浙江省最大的岛屿，全国第四大岛，舟山本岛与宁波北仑区隔海相望。

临城街道位于舟山本岛南部沿海中心地段，是目前舟山新一轮城市规划中的开发新城。东与普陀区勾山街道接壤，西临城东街道，南濒大海，北邻北蝉、白泉等乡镇。陆地面积59.66 km2，海岸线25.1km。

岙山隶属于浙江省舟山市定海区临城街道。地理位置为122°8′E，29°57′N。位于定海城区东南 7.9km 处，北与长峙岛相望。陆域面积 5.15 km2，海岸线长 13.15km，最高点峙头山海拔128.3m。岛呈东西走向，长3.3km，宽1.23km，陆域面积4.09 km2。

本项目位于岙山岛狗头颈东侧岸线和陆域，西与舟山兴中石化公司基地毗邻。

6.1.2 地形、地貌和地质

建设单位委托浙江华东建设工程有限公司于2014年6月对库区进行岩土工程详细勘测，因此本报告地形、地貌和地质内容引用《万向石油储运(舟山)有限公司二期库区工程岩土工程勘察报告》。

共布置勘探孔213个，均为机钻孔，其中控制性钻孔70个，一般性钻孔143个，其中综合性钻孔70个（标贯、取土、动探），取样孔52个，标贯孔或动探孔91个。

本工程储罐部分共布置勘探孔152个钻孔，综合性钻孔57个，取样孔32个，标贯孔或动探孔63个。其中4#罐组共布置勘探孔47个钻孔，综合性钻孔19个，取样孔11个，标贯孔或动探孔17个；5#罐组共布置勘探孔105个钻孔，综合性钻孔38个，

取样孔 21 个，标贯孔或动探孔 46 个，勘探孔间距 7.13～21.41m。附属设施共布置勘探孔 49 个，综合性钻孔 13 个，取样孔 16 个，标贯孔或动探孔 20 个，勘探孔间距 11.98～39.57m。管廊架共布置 12 个钻孔，取样孔 4 个，标贯孔或动探孔 8 个，勘探孔间距 47.53～227.46m。一般性钻孔进入中风化基岩 2.5～3.7m，控制性钻孔进入中风化基岩 3.0～6.3m。

1、地形地貌

拟建场地位于舟山群岛南部的岙山岛东南角，场地北侧为低山丘陵地貌，最高点海拔高程为 133.6m，场地南侧、东侧临海，场地西侧为万向石油已建储罐区。场区原始地貌属于丘陵及山前小型海湾淤积平原，后经人工开挖回填形成。场地北侧靠近山脚位置属于开挖区域，基岩埋深较浅，场地南侧靠近海堤位置属回填区域，回填厚度约 3.30～12.00m，场地现状高程约 5.25～8.84m，场地南侧依傍海堤紧靠大海，护岸为场地填筑时修建，目前稳定性较好。

2、地基土的构成与特征

根据本次详勘勘探孔揭露的地层情况，第四系上部为碎（块）石填土、淤泥质粉质粘土，中部为粉质粘土夹砾砂、粉质粘土夹粉土，下部为粉质粘土夹角砾，下伏基岩为侏罗系上统（J3x）熔结凝灰岩，局部见硅质岩侵入。

根据地质时代、成因类型及工程特性，可分为七个大层、12 个亚层；下伏基岩岩层编号为⑩层，根据风化程度差异，将其划分为⑩1 层全风化熔结凝灰岩、⑩2 层强风化熔结凝灰岩、⑩3 层中风化熔结凝灰岩、⑩3 夹层中风化硅质岩。各地层自上而下分述如下：

①0-1 层碎（块）石填土：杂色，中密～密实，稍湿～湿。主要由块石、碎石及砾砂等硬杂质组成；碎石粒径为 8～15cm 的含量约占 25%～35%，粒径约 2～5cm 的含量约占 30%左右；块石约占 15%～25%，粒径以 20～70cm 为主，最大粒径达 100cm 以上，结构中密～密实，母岩成份以中风化熔结凝灰岩为主，其余粘性土及砾砂充填。该层由人工堆填而成，堆填年限约为 2～3 年，土质不均匀，性质变化大。全场分布，层厚 3.30～12.00m，层顶高程 5.25～8.84m。

①2 层淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，属新近沉积土。含少量腐殖质，偶见贝壳碎屑，具有臭味。实测标贯锤击数 N=1.0～2.0 击/30cm，平均值 N=1.3 击/30cm。全场分布，层厚 1.50～7.00m，层顶埋深 7.00～12.00m，层顶高程-4.67～-0.08m。

②2层淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，夹少量薄层粉土，局部见少量贝壳碎屑，呈鱼鳞片状。实测标贯锤击数N=2.0～4.0击/30cm，平均值N=2.9击/30cm。全场分布，层厚1.50～14.50m，层顶埋深9.00～15.50m，层顶高程-8.67～-2.51m。

③2层淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，呈鱼鳞片状，夹粉土薄层。实测标贯锤击数N=2.0～5.0击/30cm，平均值N=3.6击/30cm。全场分布，层厚2.00～21.00m，层顶埋深15.00～28.00m，层顶高程-21.23～-7.41m。

③3层粉质粘土：灰色，流塑～软塑，夹粉土薄层。实测标贯锤击数N=4.0～6.0击/30cm，平均值N=4.9击/30cm。全场分布，层厚1.70～18.00m，层顶埋深17.00～43.00m，层顶高程-36.43～-9.41m。

④1层粉质粘土夹砾砂：灰黄色，软可塑，局部夹有砾砂，砾砂含量约占25～40%。实测标贯锤击数N=10.0～17.0击/30cm，平均值N=13.9击/30cm。场区局部孔分布，层厚0.50～7.5m，层顶埋深26.50～36.50m，层顶高程-30.19～-19.92m。

④2层粉质粘土：灰色，软塑，局部夹粉土、粉砂薄层。实测标贯锤击数N=7.0～10.0击/30cm，平均值N=8.3击/30cm。场区局部孔分布，层厚2.40～9.00m，层顶埋深33.20～39.00m，层顶高程-33.55～-26.71m。

⑤2层粉质粘土夹粉土：灰色，软可塑，粉土含量约30～40%，呈薄层状，层厚2～4cm不等，呈中密状。实测标贯锤击数N=13.0～17.0击/30cm，平均值N=14.8击/30cm。场区局部孔分布，层厚0.90～13.20m，层顶埋深28.00～51.00m，层顶高程-44.32～-21.11m。

⑧2层粉质粘土夹角砾：杂色，硬可塑～硬塑，粉质粘土含量约占55～60%；角砾含量约占25%，碎石含量约占20-25%，粒径一般1-3cm和5-8cm，最大粒径11cm以上。角砾及碎石质地坚硬，母岩成份以中风化熔结凝灰岩为主。实测重型圆锥动探锤击数N63.5=5.0～74.0击/10cm，平均值N63.5=28.0击/10cm。场区广泛分布，层厚0.50～20.90m，层顶埋深7.00～51.90m，层顶高程-44.80～1.74m。

本次钻孔揭露场区前第四系地层主要为侏罗系上统（J3x）熔结凝灰岩，局部分布侵入岩体硅质岩。根据基岩风化程度前第四系地层可分为以下3个亚层和1个夹层：

⑩1层全风化熔结凝灰岩：灰黄色，局部灰绿色，风化剧烈，岩芯呈土状、砂状，手可捏碎，砂粒成分多为石英及长石。原岩结构基本可辨认，偶见强风化岩块，干钻

可钻进。实测重型圆锥动探锤击数 N63.5=15.0～83.0 击/10cm，平均值 N63.5=30.2 击/10cm。场区局部孔缺失，层厚 0.60～12.50m，层顶埋深 27.00～55.00m，层顶高程-49.75～-20.22m。

⑩2 层强风化熔结凝灰岩：灰黄、灰绿色，岩石风化强烈，岩芯多呈碎块状，块径一般 5～10cm，局部地段夹有中风化岩块，锤击不易碎，多见铁锰质浸染。矿物成分已风化变质。

岩芯采取率为 30%～40%，岩石质量指标 RQD 为 0%，实测重型圆锥动探锤击数 N63.5=63.8～270.0 击/10cm，平均值 N63.5=163.2 击/10cm。场区局部孔缺失，层厚 0.20～5.00m，层顶埋深 10.80～60.70m，层顶高程-54.75～-2.86m。

⑩3 夹层中风化硅质岩：灰色为主，局部呈青灰色，节理裂隙一般发育，岩芯呈短柱状，岩芯采取率为 50%～60%，岩石质量指标 RQD 为 20%～35%，基本质量等级为Ⅲ级，为坚硬岩。未发现空洞、断层带及软弱夹层。仅在 T504-CK19、T504-CK20 和 T504-CK21 揭露，层顶高程-30.73～-28.04m，最大揭露层厚 2.00m。

⑩3 层中风化熔结凝灰岩：灰黄色为主，局部呈青灰色，节理裂隙发育，岩芯呈短柱状，岩芯采取率为 40%～70%，岩石质量指标 RQD 为 20%～40%，基本质量等级为Ⅳ级，为较硬岩。未发现空洞、断层带及软弱夹层。全场分布，层顶埋深 3.30～61.00m，层顶高程-55.16～5.40m，最大揭露层厚 6.30m。

3、水文地质条件

1）地表水

场区位于岙山近海海域受不规则半日潮影响，海水为微混浊的微咸水、咸水。

2）地下水

根据地下水赋存条件，水理性质及水动力特征可将场区内的地下水分为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两类，不存在承压水，现分述如下：

（1）潜水：场地潜水主要分布在浅部碎（块）填土、淤泥质土中，分布广泛，但透水性差。场区临海，浅层潜水主要受海水、大气降水及地表径流补给，随季节性变化及潮位变化明显，勘察期间测得场地地下水埋深 3.40～5.00m，相应高程 1.45～4.70m，低水位与高水位变化幅度约 1.00～2.00m。

（2）深部基岩裂隙水：基岩裂隙水水量受地形地貌、岩性、构造、风化影响较大，补给来源主要为上部第四系松散岩类孔隙水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高高程处向低高程处渗流。

本场区地下水水量较小、径流缓慢，根据工程经验，对工程影响小。

6.1.3 气象、气候特征

舟山属亚热带海洋性季风气候区，温暖湿润，四季分明，光照充足。春季降水丰富，且历时长；初夏因冷热高压对，造成连绵不断的梅雨天气；盛夏受太平洋副热带高压的控制，盛行东南风；秋季为过渡时期，天气干燥，冷暖变化大；冬季受副极地或极地大陆气团控制，盛行西北风，以晴冷干燥天气为主。

1）气温

累年年平均气温值为　　16.1 ℃

年平均最高气温值为　　17.1 ℃

年平均最低气温值为　　15.7 ℃

最冷月平均气温值为　　5.5 ℃ (1 月)

最热月平均气温值为　　26.9 ℃ (8 月)

最冷日平均气温值为　　-2.9 ℃

极端最高气温值为　　38.2 ℃

极端最低气温值为　　-6.3 ℃

2）降雨

累年年平均降雨量为　　1186.7mm

最大年降雨量为　　1976.5mm

最小年降雨量为　　604.0mm

日最大降雨量为　　667.0mm

最大积雪深度为　　23cm

基本雪压　　0.30KN/m2

3）雾

年平均雾日35.5天，最多年份为50天（1967年），最少年份为20天（1966年），各月平均雾日介于0.1-8.5天之间。

4）湿度

年平均相对湿度为　　79 %

最热月平均相对湿度为　　84 %

最冷月平均相对湿度为　　71 %

5）风况

季风特征明显，冬季偏南风，常风向为NNW（频率为33%）和偏SE（频率为25%）。

年平均风速　　2.84m/s

年最大风速　　24m/s

各月平均风速　　4.3-5.7m/s

≥10.8m/s年平均风日　　47.6天

易受台风侵袭，为区内主要灾害性天气，台风一般集中在7-9月，尤以8月为甚，1949-1969年的21年中台风中心穿过或在附近掠过有22次。最大飓风风速＞40m/s。

6.1.4 水文特征

1、潮流

项目附近海域的潮流性质属于非正规半日浅海潮流，港区潮流不太强，实测垂向平均最大落潮流速为 1.22m/s，垂向平均最大涨潮流速为 0.87m/s，最大平均流速为0.62m/s。一般有落潮流强于涨潮流、涨落潮历时基本相当、涨潮流呈西北偏北向、落潮流呈东南偏南向的流况特征。

项目码头泊位前沿流况的基本特征为落潮流显著强于涨潮流、落潮流历时远长于涨潮流历时（涨潮流历时在一个潮周期内仅2～3h左右），落潮流向较集中，涨潮流向较分散。码头区东南侧由于可能介于“迴流”边缘区，又有水下地形等深线外凸而曲

率变化较大，其流况多少还有些相似之处，而码头西北端已基本不受迴流影响。

2、潮差

项目附近海域潮差特征总体而论，具有落潮流历时长于涨潮流历时的特征。大、小潮涨潮流历时分别为6小时27分、6小时20分，落潮流历时分别为6小时56分、6小时46分，大、小潮汛时落潮流历时长于涨潮流历时。但也有涨潮流历时长于落潮流历时的情况，大潮涨、落潮历时分别为6小时49分和6小时37分。

由于项目附近海域内无长期潮位测站，本环评收集定海潮位站1976～2000年实测资料及沈家门潮位站1960～1972年的实测资料作为项目周边海域潮差资料。根据选用的潮位站资料进行统计分析，潮位特征值见表6.4-1。

表6.4-1　潮位特征值统计表

站　名 项　目			定海（1976～2000）	沈家门（1960～1972）
潮位（m）	高潮	最高	3.14	2.46
		最低	-0.12	-0.2
		平均	1.22	1.15
	低潮	最高	0.88	0.28
		最低	-2.42	-2.63
		平均	-0.83	-1.29
	平均潮位		0.22	-0.01
潮差（m）	涨潮	最大	3.97	4.43
		最小	0.03	
		平均	2.05	
	落潮	最大	4.18	2.4
		最小	0.4	
		平均	2.05	
历时	涨潮		5h40min	5h58min
	落潮		6h46min	6h27min

3、波浪

本海区的波况为小风区波浪，不受外海波浪的影响。年平均波高为0.6～1.0m，全年波高H（4%）≥1.0m的统计频率为7.2%，受台风影响时H（4%）≥1.5m的统计频率为0.3%，台风为引起最大波高的主导因素。

4、含沙量

项目附近海域的平均含沙量为0.102g/m3；最大含沙量为0.980kg/m3，最小含沙量为 0.037kg/m3；含沙量随着水深的增加，逐渐升高。最高含沙量出现在底层，最低含沙量出现在表层。涨潮平均含沙量为 0.100kg/m3，落潮为 0.105kg/m3，平均落潮含沙量稍大于涨潮，输沙方向多为落潮流方向，即由东向西运移，悬沙输移量级可达105kg/d。悬沙的中值粒径在3.08～12.12（8.24～6.37）之间，平均粒径在5.54～152.62（7.50～2.71）之间，为细粉砂；悬沙中值粒径的时间和空间分布均匀。

6.1.5 土壤与植被

岙山岛分布受地貌制约，从丘陵山地到滨海沉积平地，依次分布粗骨土，水稻土和滨海盐土，分属三个亚类的四个土属，丘陵山地均为粗骨土，约占土壤总面积的45%以上，其次为水稻土，占30%左右。

岛上植被属天台山、括苍山山地岛屿植被片，原生植被基本绝迹，现存的是次生植被和人工植被，主要植被为针叶林，代表树种有马尾松和黑松。

6.2 社会环境现状调查与评价

6.2.1 舟山市概况

舟山市是我国第一个以群岛建制的地级市，隶属于浙江省，地处中国东部黄金海岸线与长江黄金水道的交汇处，背靠长三角广阔经济腹地，2011年6月30日，国务院正式批准设立浙江舟山群岛新区，新区范围与舟山市行政区域一致。舟山群岛开发开放上升为国家战略，成为我国继上海浦东、天津滨海、重庆两江之后的第四个国家级新区，也是我国第一个以海洋经济为主题的国家战略层面新区。2013年1月17日，国务院又批复了《浙江舟山群岛新区发展规划》，根据《规划》中明确的战略目标定位：舟山群岛新区未来要成为浙江海洋经济发展的先导区、海洋综合开发试验区、长三角地区经济发展的重要增长极；要建成我国大宗商品储运中转加工交易中心、东部地区重要的海上开放门户、重要的现代海洋产业基地、海洋海岛综合保护开发示范区和陆海统筹发展先行区。

舟山现拥有1390个岛屿和270多公里深水岸线，是中国第一大群岛和重要港口城市，下辖定海、普陀两区和岱山、嵊泗两县，常住人口114万人。其市域面积约2.22

万 km2，其中陆域面积约 1440km2。最大的舟山本岛面积约 502km2，是我国第四大岛。据统计，2013 年舟山市全年生产总值 930.85 亿元，比上年增长 8.5%。海洋经济总产出 2195 亿元，比上年增长 12.1%；海洋经济增加值 644 亿元，比上年增长 10.0%。2013 年农林牧渔业总产值 188.81 亿元，比上年增长 15.4%。其中，渔业总产值 172.58 亿元，增长 16.8%。2013 年水产品总产量 155.38 万吨，比上年增长 4.8%。全市海水养殖面积 6002 公顷，比上年下降 4.2%，海水养殖产量 12.25 万吨，增长 5.6%。2013 年末全市家庭总户数 36.78 万户，户籍人口 97.31 万人，其中非农业人口 37.53 万人。

6.2.2 临城新区概况

临城新区是舟山市政府近年开发建设的一个新城区，又称新城。东与普陀区勾山街道接壤，西临城东街道，南濒大海，北邻北蝉、白泉等乡镇。陆地面积 59.66km2，海岸线 25.1km，有岛屿 26 个，耕地 22572 亩，山林 28075 亩，盐田 3723 亩，围塘养殖 100 亩，浅海 2 万亩。下辖 9 个社区，25 个村。

6.2.3 岙山岛概况

岙山岛位于定海城区东南 7.9km 处，北与长峙岛相望。陆域面积 5.15km^2，海岸线长 13.15km，最高点峙头山海拔 128.3m。岛呈东西走向，长 3.3km，宽 1.23km，陆域面积 4.09km2。目前岙山岛是国内最大的石油储运基地，已建有万向石油储运基地、中化兴中石油储运基地、国家储备油库等。

6.2.4 环保基础设施

万向库区产生的含油废物等危险废物均委托舟山市纳海固体废物集中处置有限公司处置，该公司是一家高科技环保企业，位于舟山市定海区岑港镇烟墩化工园区，注册资金 500 万元，主营业务包括油污泥、油水混合物、有机溶剂废液、精（蒸）馏残渣、涂料废物等的焚烧，废酸、废碱、废乳化液的物化以及表面处理废物、含重金属废物和石棉废物的暂存。

公司焚烧车间采用同向热解式回转窑焚烧工艺（详见图 6.2-1），处理能力为 20t/d（6000t/a）；物化车间废酸、碱处理采用中和-沉淀-压滤工艺进行处理（详见图 6.2-2），废乳化液采用 Fenton 试剂氧化法，即中和-气浮-氧化-沉淀-压滤工艺进行处理（详见图

5.2-3），处理能力为 1500t/a。

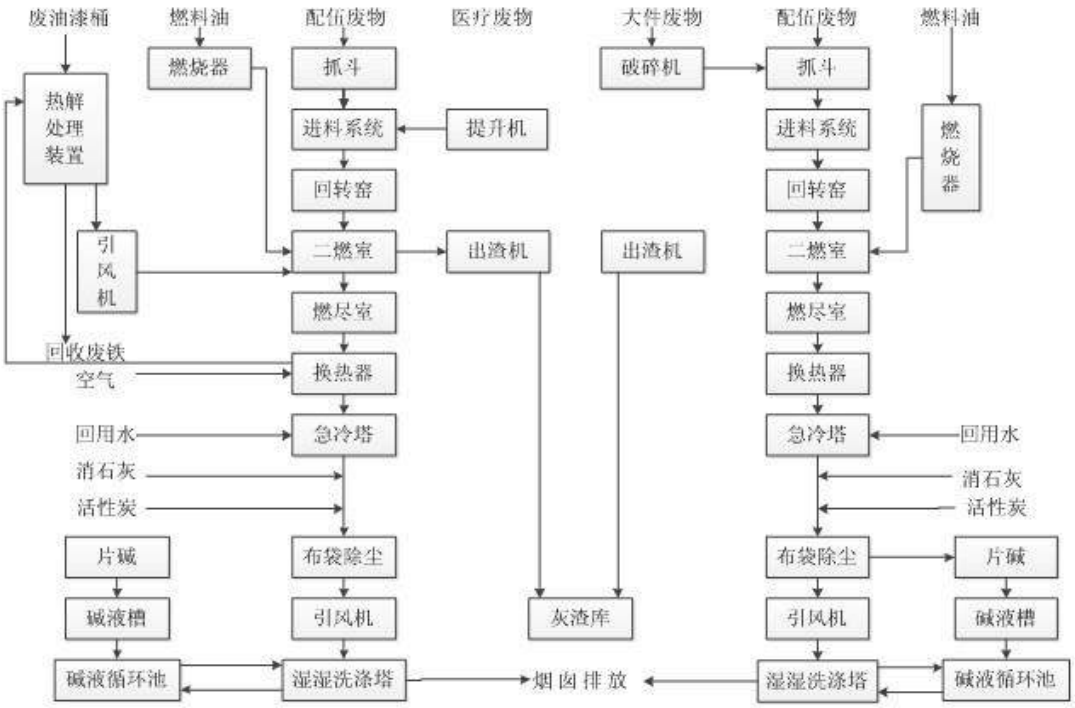


图 0-1　纳海公司焚烧处理工艺流程图

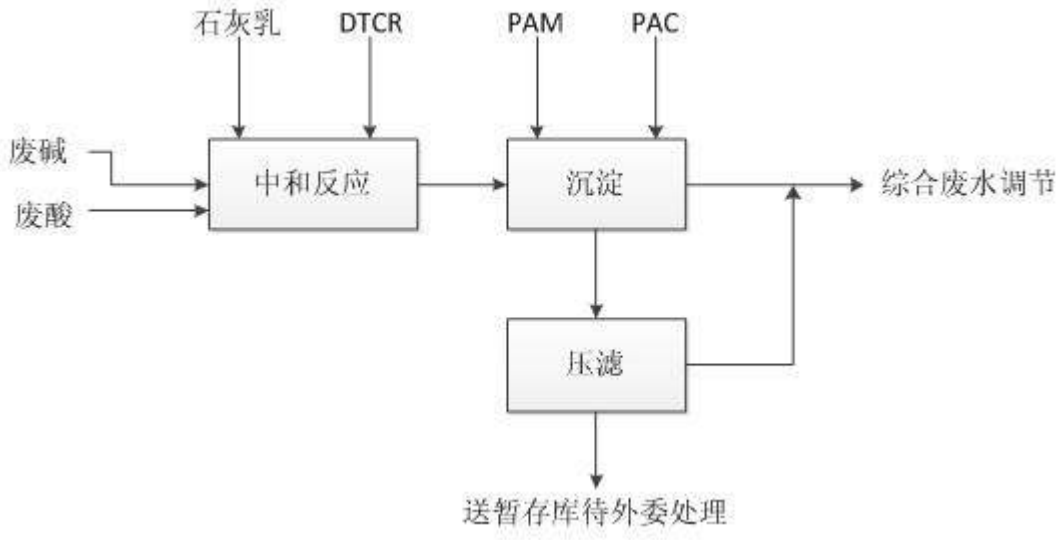


图 6.2-2　纳海公司废酸碱处理工艺流程图

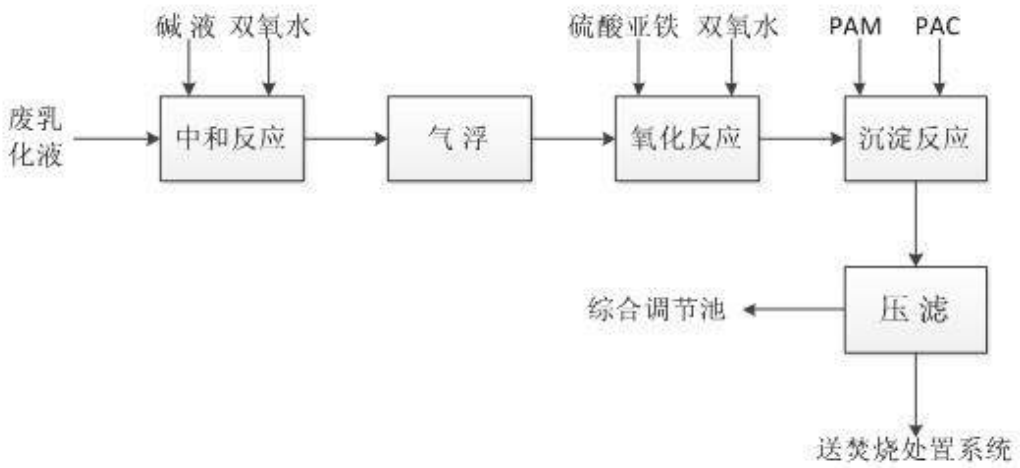


图 6.2-3　纳海公司废乳化液处理工艺流程图

第七章　海洋环境影响预测与评价

7.1 海域水质现状调查与评价

7.1.1 海水水质现状调查

7.1.1.1 调查概况

1、调查站位设置

1、调查站位设置

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）要求，考虑工程的性质及其附近海域的潮流特征、海洋功能区划，浙江省舟山海洋生态环境监测站于2016年3-4月（春季）大、小潮期间在工程附近海域布设20个水质站位进行监测。2015年9月，舟山市海洋环境监测预报中心在工程附近海域布置18个站位（其中水质18个、沉积物9个、生态11个）。具体见表7.1-1和图7.1-1。

表7.1-1a　工程附近海域环境现状调查站位与监测项目一览表（2016.3-4）

站位	纬度（N）	经度（E）	监测内容
S01	29°58'39.53"	122°11'59.19"	水质
S02	29°56'55.89"	122°11'47.36"	水质、沉积物、生态、渔业
S03	29°55'23.69"	122°11'28.22"	水质
S04	29°59'11.04"	122°10'37.33"	水质、生态、渔业
S05	29°57'52.03"	122° 9'54.27"	水质
S06	29°56'18.85"	122° 9'35.94"	水质、沉积物、生态、渔业
S07	29°55'1.11"	122° 9'19.81"	水质
S08	29°59'23.90"	122° 9'19.30"	水质
S09	29°59'20.83"	122° 7'52.48"	水质、沉积物、生态、渔业
S10	29°58'18.00"	122° 7'59.96"	水质
S11	29°56'45.29"	122° 7'46.49"	水质、沉积物、生态、渔业
S12	29°55'14.19"	122° 7'34.81"	水质、沉积物、生态、渔业
S13	30° 0'22.53"	122° 6'2.22"	水质、沉积物、生态、渔业
S14	29°58'51.58"	122° 5'47.67"	水质、沉积物、生态、渔业
S15	29°57'19.76"	122° 5'49.15"	水质
S16	29°55'50.26"	122° 5'51.87"	水质、沉积物、生态、渔业
S17	30° 0'23.55"	122° 4'1.61"	水质、沉积物、生态、渔业
S18	29°59'5.87"	122° 3'45.11"	水质
S19	29°57'23.22"	122° 3'38.36"	水质、生态、渔业

S20	29° 55'48.76"	122° 3'41.60"	水质、沉积物、生态、渔业

表 7.1-1b 工程附近海域环境现状调查站位与监测项目一览表（2015.9）

序号	调查站位	纬度（N）	经度（E）	监测项目
1	S01	122°05′31.99″	29°57′07.15″	水质、沉积物、生态
2	S02	122°05′51.11″	29°57′38.66″	水质
3	S03	122°05′42.23″	29°56′42.60″	水质
4	S04	122°05′33.71″	29°55′38.27″	水质、沉积物、生态
5	S05	122°07′46.04″	29°59′00.35″	水质
6	S06	122°07′40.52″	29°57′39.85″	水质、沉积物、生态
7	S07	122°07′44.96″	29°56′47.14″	水质、沉积物、生态
8	S08	122°07′47.18″	29°55′37.14″	水质
9	S09	122°11′06.30″	29°58′24.87″	水质、沉积物、生态
10	S10	122°10′02.11″	29°57′36.97″	水质
11	S11	122°09′45.51″	29°56′31.80″	水质
12	S12	122°09′48.82″	29°55′37.17″	水质、沉积物、生态
13	3#	122°04′56.35″	29°54′45.16″	水质、沉积物、生态
14	4#	122°03′9.28″	29°54′53.45″	水质
15	7#	122°07′44.69″	29°54′59.25″	水质、沉积物、生态
16	8#	122°07′35.00″	29°54′31.34″	水质、生态
17	11#	122°10′43.60″	29°54′39.34″	水质、沉积物、生态
18	12#	122°11′28.66″	29°53′36.42″	水质、生态

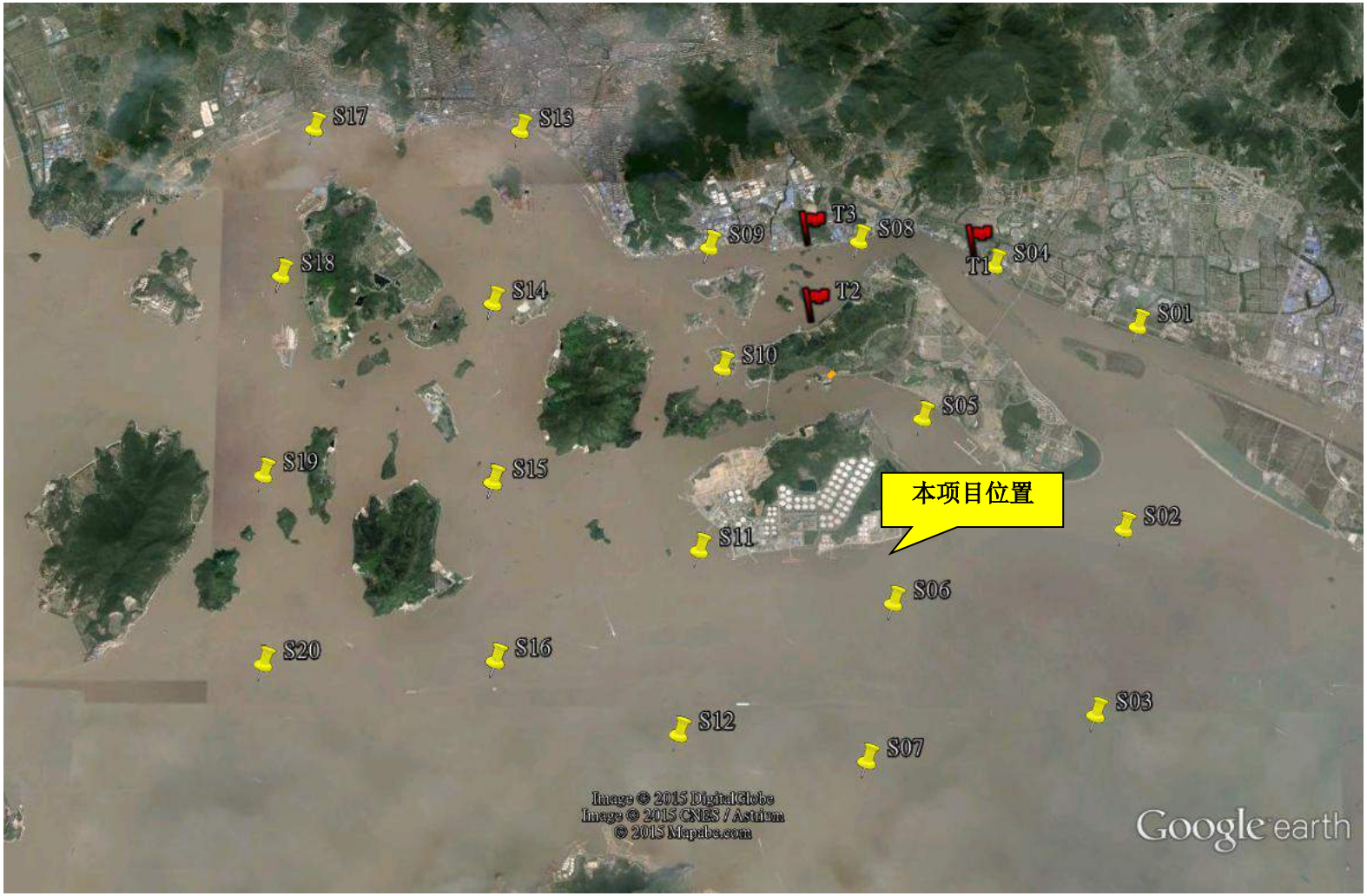


图 7.1-1a　拟建工程附近海域生态环境调查站位示意图(2016.3-4)

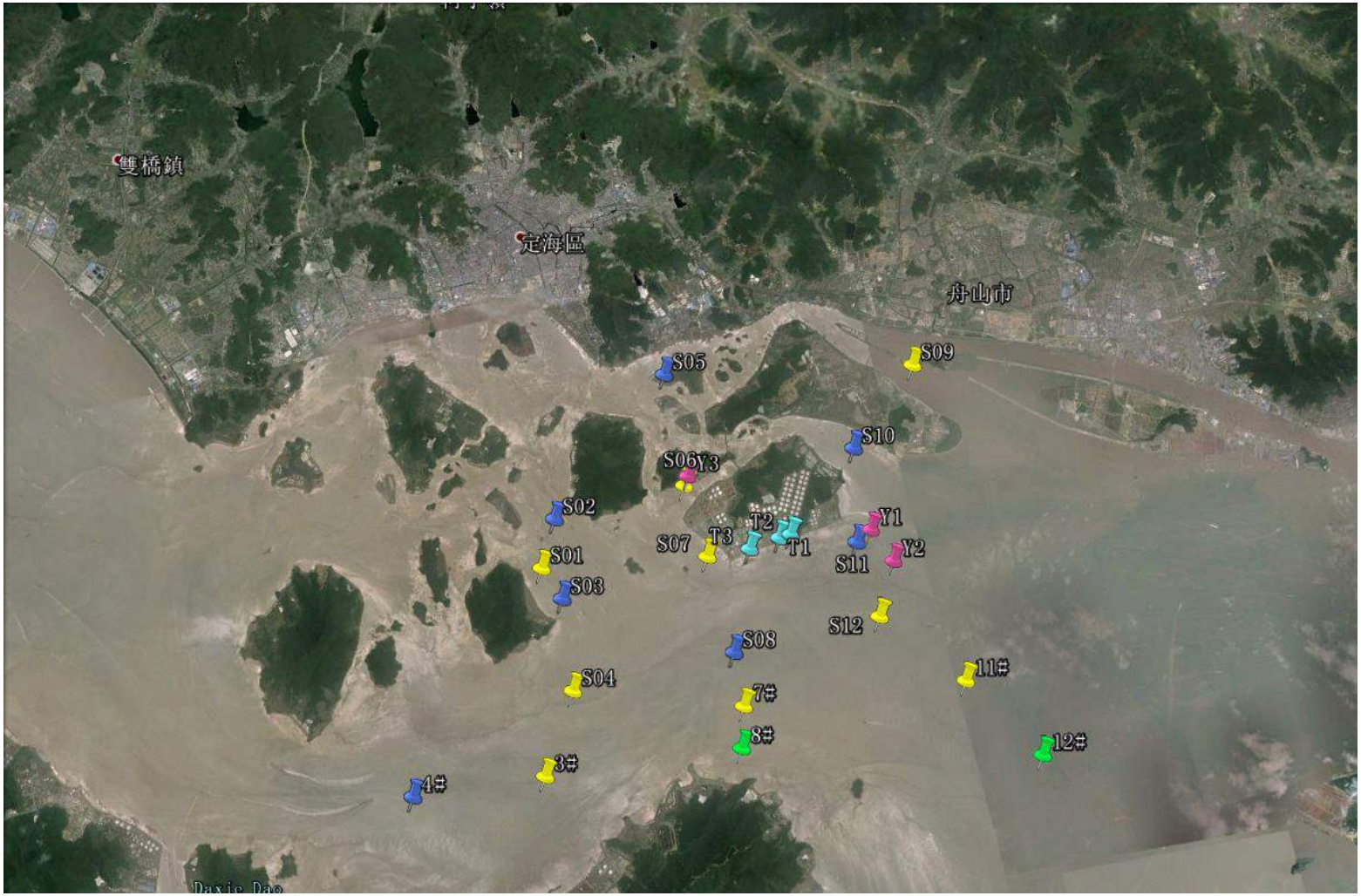


图 7.1-1b　拟建工程附近海域生态环境调查站位示意图(2015.9)

2、调查时间与频率

2016 年 3-4 月海域水质现状调查在大、小潮时进行取样。2015 年 9 月进行一次采样。样品采集根据《海洋调查规范》（GB12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求进行，在水深≤10m 时采表层水样；水深在 10m~25m 时采表、底两层水样（表层样品采取离表 0.5m 处水样、底层样品采取离底 1m 处水样）；水深大于 25m 取表、中、底三层水样（中层为 0.5 水深处）。石油类及重金属仅采表层水样。

3、调查项目

温度、盐度、SS（悬浮物）、pH、DO（溶解氧）、COD（化学需氧量）、无机氮、PO4-P（活性磷酸盐）、石油类和重金属 Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As。

4、采样及分析测定方法

海洋环境调查过程中的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定均按《海洋调查规范》（GB 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中的要求进行。各调查项目所采用的测试方法见表 7.1-2。

表 7.1-2　拟建工程附近海域水质调查项目分析方法

调查项目	分析方法	调查项目	分析方法
温度	水温表法	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法
盐度	盐度计法	石油类	萃取荧光分光光度法
SS	重量法	铜	无火焰原子吸收分光光度法
pH	pH 计法	铅	无火焰原子吸收分光光度法
DO	碘量法	锌	火焰原子吸收分光光度法
COD	碱性高锰酸钾法	镉	无火焰原子吸收分光光度法
硝酸盐	锌镉还原分光光度法	铬	无火焰原子吸收分光光度法
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	汞	原子荧光法
氨氮	次溴酸盐氧化分光光度法	砷	原子荧光法

7.1.1.2 海域水质环境现状调查结果

拟建工程附近海域水质现状调查结果见表 7.1-3a~d。

表 7.1-3a　拟建工程附近海域水质现状调查结果（2016 年 3-4 月，大潮）

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
S01	高平	表	13.4	27.5	324	8.06	9.25	0.85	0.628	0.031	8.3	0.48	<0.03	<0.5	0.046	<0.40	<0.020	1.42
	低平	表	13.6	27.3	440	7.99	8.90	1.27	0.744	0.038	7.0	0.81	<0.03	0.7	0.054	<0.40	<0.020	1.56
S02	高平	表	13.6	27.7	104	8.10	9.04	0.60	0.605	0.029	4.1	0.98	<0.03	0.9	0.049	<0.40	<0.020	1.39
	低平	表	13.3	27.5	462	8.03	9.01	1.30	0.728	0.032	5.3	0.82	0.03	2.0	0.052	<0.40	<0.020	1.52
	高平	底	12.8	27.5	630	8.11	9.10	1.33	0.533	0.027		0.60	0.05	0.8	0.048	<0.40	<0.020	1.54
S03	高平	表	13.0	26.9	51	8.10	9.13	0.50	0.705	0.032	2.2	0.60	<0.03	<0.5	0.050	<0.40	<0.020	2.30
	低平	表	13.0	27.2	304	8.03	8.97	1.10	0.709	0.033	7.1	2.06	0.25	0.7	0.056	<0.40	<0.020	1.49
	高平	中	12.4	27.4	336	8.12	9.15	0.91	0.674	0.031		0.70	0.07	<0.5	0.049	<0.40	<0.020	1.44
	低平	中	12.6	27.1	416	8.02	9.01	1.36	0.599	0.029		1.04	0.06	<0.5	0.052	<0.40	0.022	1.77
	高平	底	12.4	27.6	352	8.11	9.18	1.10	0.685	0.026		1.02	0.32	2.8	0.054	<0.40	<0.020	1.46
	低平	底	12.7	27.7	516	8.04	8.97	1.53	0.672	0.031		0.67	<0.03	<0.5	0.049	<0.40	0.020	1.44
S04	高平	表	14.1	26.9	122	8.08	9.01	0.68	0.760	0.036	5.7	1.00	0.05	1.2	0.054	<0.40	0.021	1.53
	低平	表	13.8	27.2	234	8.03	8.86	0.76	0.640	0.033	6.7	0.92	0.04	1.1	0.053	<0.40	0.020	1.46
	高平	底	13.3	26.1	504	8.08	9.04	1.42	0.621	0.030		0.78	<0.03	<0.5	0.032	<0.40	0.020	1.49
	低平	底	13.5	27.2	484	8.03	8.82	1.23	0.724	0.037		0.84	0.18	<0.5	0.053	<0.40	0.020	1.48
S05	高平	表	13.2	27.6	144	8.11	9.10	0.74	0.578	0.027	2.8	0.81	0.07	0.7	0.042	<0.40	0.021	1.81
	低平	表	12.7	27.1	522	8.03	9.00	1.36	0.620	0.032	5.8	1.00	<0.03	0.8	0.054	<0.40	0.022	1.44
	高平	底	12.8	27.6	500	8.10	9.10	1.38	0.508	0.025		0.64	<0.03	<0.5	0.027	<0.40	0.022	1.45
S06	高平	表	12.9	26.7	64	8.10	9.12	0.51	0.739	0.031	2.5	0.91	0.04	<0.5	0.038	<0.40	0.023	1.32
	低平	表	12.8	27.2	397	8.03	9.00	1.19	0.742	0.034	5.5	1.28	<0.03	3.4	0.055	<0.40	0.023	1.36

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	高平	中	12.3	27.1	320	8.12	9.20	0.95	0.680	0.030		0.90	0.11	1.5	0.049	<0.40	0.021	1.34
	低平	中	12.7	27.2	472	8.03	9.00	1.41	0.757	0.035		0.95	<0.03	<0.5	0.054	<0.40	0.022	1.46
	高平	底	12.4	27.3	335	8.12	9.17	0.90	0.685	0.030		0.90	0.04	1.0	0.051	<0.40	0.023	1.38
	低平	底	12.7	27.7	496	8.04	9.00	1.31	0.689	0.033		1.01	0.18	1.2	0.057	<0.40	0.022	1.39
S07	高平	表	12.7	26.8	81	8.10	9.14	0.57	0.732	0.032	2.1	1.03	0.39	2.8	0.063	<0.40	0.023	1.45
	低平	表	12.9	26.8	298	8.02	8.98	0.96	0.768	0.035	5.9	0.96	0.21	1.3	0.057	<0.40	0.031	1.44
	高平	中	12.5	27.5	320	8.11	9.17	1.03	0.671	0.030		0.86	0.06	<0.5	0.052	<0.40	0.027	1.38
	低平	中	12.6	27.1	532	8.02	9.02	1.49	0.740	0.034		0.95	0.14	0.6	0.057	<0.40	0.026	1.45
	高平	底	12.4	27.7	458	8.12	9.18	1.22	0.630	0.029		0.87	0.20	1.3	0.052	<0.40	0.025	1.33
	低平	底	12.7	27.7	788	8.04	8.97	1.63	0.656	0.032		1.90	0.24	0.7	0.057	<0.40	0.023	1.44
S08	高平	表	14.1	26.8	66	8.06	8.99	0.57	0.680	0.033	5.2	0.59	0.03	0.8	0.055	<0.40	0.024	1.47
	低平	表	14.0	27.1	222	8.03	8.80	0.86	0.746	0.039	7.5	1.33	0.28	1.1	0.061	<0.40	0.024	1.49
	高平	中	13.2	26.8	326	8.07	9.01	1.03	0.599	0.031		0.68	0.11	1.2	0.056	<0.40	0.023	1.45
	高平	底	13.3	26.2	466	8.08	9.07	1.17	0.589	0.031		0.88	0.07	<0.5	0.052	<0.40	0.028	1.51
	低平	底	13.6	27.2	324	8.03	8.85	1.20	0.722	0.037		0.83	<0.03	0.9	0.059	<0.40	0.025	1.41
S09	高平	表	13.1	26.2	476	8.08	9.01	1.20	0.782	0.034	5.9	1.05	<0.03	7.0	0.059	<0.40	0.024	1.42
	低平	表	13.5	26.6	417	8.01	8.91	1.15	0.746	0.035	10.3	1.55	0.56	7.5	0.079	1.00	0.024	1.41
	高平	底	12.5	26.2	802	8.09	9.10	1.78	0.763	0.034		1.19	<0.03	0.6	0.055	<0.40	0.024	1.40
	低平	底	13.4	27.0	754	8.00	8.84	1.62	0.651	0.034		1.28	0.71	4.0	0.067	<0.40	0.024	1.44
S10	高平	表	12.6	26.6	482	8.10	9.14	1.29	0.673	0.031	5.2	0.92	0.35	<0.5	0.051	0.58	<0.020	1.36
	低平	表	13.3	27.0	488	8.01	8.90	1.34	0.709	0.034	8.2	1.20	0.12	2.3	0.065	<0.40	<0.020	1.52

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	高平	底	12.3	27.2	592	8.11	9.20	1.26	0.701	0.032		0.83	0.13	0.7	0.058	<0.40	<0.020	1.48
	低平	底	13.2	27.0	430	8.00	8.83	1.78	0.663	0.034		1.19	0.12	<0.5	0.059	<0.40	<0.020	1.56
S11	高平	表	12.7	26.4	251	8.11	9.09	0.90	0.780	0.034	3.8	1.07	<0.03	<0.5	0.065	<0.40	<0.020	1.69
	低平	表	13.2	26.9	562	8.03	8.99	1.36	0.745	0.034	8.0	1.02	<0.03	0.6	0.056	<0.40	<0.020	1.55
	高平	中	12.4	26.8	278	8.12	9.15	0.85	0.731	0.033		0.75	<0.03	1.8	0.060	1.16	<0.020	1.51
	低平	中	12.7	27.0	596	8.02	8.99	1.50	0.737	0.034		1.07	<0.03	0.6	0.059	<0.40	<0.020	2.73
	高平	底	12.3	27.2	542	8.11	9.20	1.32	0.707	0.032		0.72	0.04	3.2	0.052	<0.40	<0.020	1.51
	低平	底	12.7	27.6	514	8.05	9.04	1.41	0.612	0.031		0.97	<0.03	1.3	0.058	<0.40	<0.020	1.47
S12	高平	表	12.6	26.8	116	8.11	9.14	0.71	0.760	0.034	1.9	1.26	1.48	2.1	0.061	<0.40	<0.020	1.76
	低平	表	13.0	26.6	332	8.01	8.99	1.01	0.781	0.036	7.4	1.03	0.14	2.4	0.071	<0.40	<0.020	1.49
	高平	中	12.4	26.8	290	8.12	9.15	0.99	0.747	0.033		0.93	0.03	<0.5	0.059	<0.40	0.021	1.45
	低平	中	12.7	27.0	504	8.02	9.04	1.28	0.658	0.032		0.93	0.09	<0.5	0.057	<0.40	<0.020	1.49
	高平	底	12.4	27.7	528	8.12	9.19	1.29	0.623	0.030		0.96	<0.03	1.3	0.054	<0.40	<0.020	1.45
	低平	底	12.7	27.7	420	8.05	9.05	1.28	0.627	0.031		1.23	<0.03	<0.5	0.058	<0.40	<0.020	1.45
S13	低平	表	13.5	26.2	360	8.07	9.10	1.10	0.813	0.036	6.1	1.10	0.04	<0.5	0.058	<0.40	<0.020	1.75
	高平	表	13.3	26.6	382	8.02	9.00	1.23	0.771	0.035	12.2	1.22	0.21	2.6	0.062	<0.40	0.020	1.48
	低平	底	12.7	26.2	494	8.09	9.10	1.34	0.796	0.037		1.01	0.04	3.0	0.056	<0.40	<0.020	1.44
S14	高平	底	12.7	26.6	540	8.03	9.07	1.56	0.753	0.034		0.93	<0.03	<0.5	0.056	<0.40	<0.020	2.58
	低平	表	13.0	26.1	542	8.08	9.16	1.47	0.764	0.036	7.0	1.27	0.18	2.6	0.056	<0.40	<0.020	1.45
	高平	表	12.7	26.3	642	8.03	9.09	1.31	0.812	0.036	11.4	1.51	0.21	2.0	0.066	<0.40	0.021	1.45

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	低平	中	12.3	26.0	682	8.07	9.11	1.56	0.811	0.038		2.41	0.25	4.6	0.064	<0.40	<0.020	1.45
	高平	中	12.4	26.3	686	8.02	9.08	1.55	0.792	0.035		1.07	0.23	1.2	0.063	<0.40	<0.020	1.41
	低平	底	12.3	26.1	652	8.08	9.14	1.78	0.794	0.037		0.96	0.09	2.6	0.063	<0.40	<0.020	1.45
S15	高平	底	12.5	26.5	732	8.01	9.08	1.74	0.671	0.030		1.34	0.16	6.0	0.067	<0.40	<0.020	1.42
	低平	表	12.6	26.1	740	8.08	9.14	1.64	0.804	0.037	8.1	1.03	0.18	1.1	0.062	<0.40	<0.020	1.62
	高平	表	12.7	26.6	398	8.04	9.09	0.99	0.676	0.032	4.5	1.29	0.20	0.7	0.059	<0.40	0.021	1.44
	低平	中	12.3	26.0	650	8.07	9.10	1.78	0.751	0.035		1.53	0.22	4.8	0.060	<0.40	<0.020	1.39
	高平	中	12.5	26.6	398	8.03	9.10	1.24	0.453	0.025		1.02	0.31	1.9	0.061	<0.40	<0.020	1.42
	低平	底	12.3	26.1	640	8.08	9.15	1.67	0.827	0.038		1.19	0.18	1.0	0.063	<0.40	<0.020	1.44
S16	高平	底	12.7	27.4	388	8.04	9.08	1.41	0.676	0.033		1.16	0.41	2.9	0.065	<0.40	<0.020	1.40
	低平	表	12.5	26.5	676	8.09	9.16	1.63	0.776	0.036	7.7	0.93	0.30	3.2	0.056	<0.40	<0.020	1.40
	高平	表	13.1	26.8	212	8.04	9.14	0.74	0.749	0.035	4.5	1.20	0.31	1.2	0.065	<0.40	<0.020	1.51
	低平	中	12.2	26.3	706	8.08	9.15	1.65	0.688	0.033		1.02	0.33	0.9	0.057	<0.40	<0.020	1.38
	高平	中	12.9	26.8	488	8.03	9.09	1.22	0.737	0.033		1.40	0.38	<0.5	0.067	<0.40	0.021	1.42
	低平	底	12.3	26.5	712	8.09	9.13	1.69	0.751	0.034		0.96	0.12	0.8	0.051	<0.40	<0.020	1.41
S17	高平	底	12.7	27.4	512	8.04	9.07	1.26	0.656	0.031		1.13	0.73	3.6	0.067	<0.40	<0.020	1.41
	低平	表	13.1	25.6	670	8.07	9.01	1.57	0.801	0.036	7.4	0.98	0.06	<0.5	0.058	<0.40	<0.020	1.69
	低平	中	11.1	24.8	1560	8.07	9.25	2.29	0.904	0.037		1.35	0.47	2.0	0.071	<0.40	<0.020	1.43
	高平	中	11.1	25.5	1420	8.07	9.34	2.29	0.864	0.037		1.18	0.36	4.2	0.063	<0.40	<0.020	1.31
	低平	底	11.1	24.9	2000	8.06	9.27	2.11	0.926	0.037		0.77	0.37	3.0	0.058	<0.40	<0.020	1.43
	高平	底	11.1	25.3	1310	8.08	9.42	2.02	0.742	0.036		1.32	0.41	2.5	0.047	<0.40	<0.020	1.22

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
S18	高平	表	11.1	25.2	922	8.07	9.26	1.96	0.895	0.039	5.6	1.15	0.13	<0.5	0.059	<0.40	<0.020	1.69
	低平	表	11.2	24.4	431	8.04	9.36	1.17	0.973	0.039	4.7	1.26	0.12	1.5	0.065	<0.40	<0.020	1.71
	高平	中	11.0	25.1	1600	8.07	9.27	2.40	0.903	0.037		1.01	0.16	7.1	0.088	<0.40	<0.020	1.69
	高平	底	11.1	25.1	1880	8.07	9.21	2.67	0.894	0.039		0.91	0.16	1.4	0.081	<0.40	<0.020	1.63
S19	高平	表	11.2	25.4	1300	8.07	9.30	2.18	0.863	0.038	7.9	1.19	0.18	1.7	0.071	<0.40	<0.020	2.35
	低平	表	11.2	24.5	372	8.06	9.40	1.11	0.892	0.039	3.8	1.07	0.07	0.8	0.064	<0.40	<0.020	1.59
	高平	中	11.1	25.4	1460	8.07	9.44	2.53	0.878	0.038		1.20	0.06	<0.5	0.109	<0.40	<0.020	1.59
	低平	中	11.1	24.6	1400	8.05	9.36	1.88	0.920	0.038		1.22	0.22	0.7	0.063	<0.40	<0.020	1.60
	高平	底	11.1	25.3	1390	8.07	9.44	2.55	0.767	0.035		1.47	0.08	<0.5	0.063	<0.40	<0.020	1.53
	低平	底	11.0	24.8	1920	8.06	9.30	2.06	0.854	0.037		1.03	0.07	0.6	0.063	<0.40	<0.020	1.59
S20	高平	表	11.2	25.6	620	8.07	9.26	1.52	0.734	0.034	4.6	1.13	0.08	0.8	0.064	<0.40	<0.020	1.59
	低平	表	11.2	24.6	718	8.05	9.37	1.46	0.933	0.037	5.1	1.26	0.23	2.3	0.074	<0.40	<0.020	1.59
	高平	中	11.1	25.6	1520	8.07	9.29	2.07	0.837	0.037		1.24	0.42	2.1	0.102	<0.40	<0.020	1.60
	低平	中	11.1	24.7	1280	8.05	9.26	1.91	0.951	0.038		0.92	0.23	2.0	0.070	<0.40	<0.020	1.57
	高平	底	11.2	25.7	1460	8.08	9.42	2.25	0.837	0.037		1.23	0.16	1.5	0.132	<0.40	<0.020	1.59
	低平	底	11.0	24.8	1600	8.06	9.30	2.56	0.882	0.037		1.07	0.11	0.7	0.068	<0.40	<0.020	1.55

表 7.1-3b　拟建工程附近海域水质现状调查结果（2016 年 3-4 月，小潮）

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
S01	低平	表	11.4	25.9	632	8.04	9.49	1.34	0.808	0.036	6.3	1.41	0.14	3.0	0.064	<0.40	<0.020	1.56

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	高平	表	11.6	26.7	335	8.05	9.36	1.00	0.726	0.033	4.9	1.10	0.41	6.7	0.055	<0.40	<0.020	1.52
S02	低平	表	11.4	25.7	598	8.08	9.34	1.42	0.714	0.030	3.4	1.02	0.03	2.6	0.054	<0.40	<0.020	1.52
	高平	表	11.4	26.4	364	8.04	9.34	1.12	0.719	0.034	3.2	0.87	0.03	1.8	0.051	<0.40	<0.020	1.49
	低平	底	11.4	25.7	1110	8.07	9.30	2.08	0.704	0.029		1.11	<0.03	0.6	0.051	<0.40	<0.020	1.51
	高平	底	11.4	26.4	1230	8.04	9.28	2.10	0.725	0.034		0.76	0.15	2.2	0.056	<0.40	<0.020	1.71
S03	低平	表	11.2	25.2	644	8.08	9.32	1.36	0.873	0.035	9.1	1.14	0.05	0.8	0.058	<0.40	<0.020	1.50
	高平	表	11.2	25.6	320	8.05	9.40	1.12	0.867	0.037	2.6	0.74	<0.03	0.6	0.057	<0.40	<0.020	1.52
	低平	中	11.0	25.2	1240	8.08	9.30	2.14	0.877	0.037		1.24	0.07	1.0	0.060	<0.40	<0.020	1.37
	低平	底	11.2	25.8	1360	8.08	9.35	2.04	0.816	0.032		0.90	0.32	<0.5	0.053	<0.40	<0.020	1.50
	高平	底	11.2	26.1	1220	8.05	9.34	1.83	0.667	0.032		1.01	0.32	3.7	0.056	<0.40	<0.020	1.52
S04	低平	表	11.6	26.4	766	8.08	9.32	1.64	0.756	0.035	11.3	0.87	<0.03	<0.5	0.058	<0.40	<0.020	1.68
	高平	表	11.3	25.9	280	8.04	9.37	0.82	0.831	0.036	4.4	1.13	<0.03	<0.5	0.048	<0.40	<0.020	1.54
	低平	底	11.5	26.5	1000	8.07	9.28	1.71	0.734	0.031		1.38	0.13	1.3	0.063	<0.40	0.021	1.48
	高平	底	11.3	25.8	1120	8.04	9.32	2.02	0.839	0.037		0.82	<0.03	<0.5	0.052	<0.40	0.020	3.00
S05	低平	表	11.4	25.6	468	8.08	9.37	1.27	0.741	0.032	2.9	1.10	<0.03	1.2	0.059	<0.40	0.020	1.46
	高平	表	11.5	26.4	316	8.04	9.31	1.00	0.750	0.030	4.0	0.71	<0.03	0.5	0.053	<0.40	0.020	1.50
	低平	底	11.1	25.6	1160	8.08	9.42	2.02	0.808	0.034		0.85	<0.03	0.9	0.053	<0.40	0.020	1.48
	高平	底	11.3	26.2	1120	8.04	9.24	2.14	0.577	0.028		0.97	0.10	1.5	0.055	<0.40	0.020	1.47
S06	低平	表	11.1	25.3	758	8.07	9.38	1.74	0.847	0.036	5.9	0.99	0.17	3.1	0.066	<0.40	0.021	1.45
	高平	表	11.2	25.4	492	8.04	9.34	1.24	0.882	0.036	4.1	1.65	0.15	1.0	0.064	<0.40	0.022	1.50
	低平	中	11.1	25.2	1350	8.08	9.32	1.96	0.745	0.031		1.38	<0.03	1.7	0.057	<0.40	0.021	1.44

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	高平	中	11.1	25.4	1100	8.05	9.33	1.91	0.862	0.036		0.96	0.14	1.8	0.067	<0.40	0.022	1.48
	低平	底	11.1	26.0	1260	8.07	9.39	2.25	0.746	0.032		1.25	<0.03	0.5	0.056	<0.40	0.022	1.44
	高平	底	11.2	26.1	1020	8.05	9.34	1.83	0.803	0.035	/	0.75	0.11	1.4	0.059	<0.40	0.024	1.47
S07	低平	表	11.1	25.1	1150	8.07	9.26	2.19	0.856	0.035	7.9	0.71	0.07	0.6	0.060	<0.40	0.022	1.41
	高平	表	11.2	25.5	844	8.03	9.39	1.57	0.872	0.036	5.7	0.99	0.21	0.6	0.057	<0.40	0.024	1.48
	低平	中	11.0	25.2	1540	8.08	9.26	2.38	0.892	0.037		0.76	0.15	1.0	0.060	<0.40	0.023	1.43
	高平	中	11.1	25.5	1430	8.03	9.34	1.95	0.839	0.037		1.00	0.02	0.7	0.058	0.74	0.022	1.47
	低平	底	11.1	26.1	1410	8.08	9.50	2.40	0.789	0.037		1.18	0.32	0.6	0.056	<0.40	0.023	1.45
	高平	底	11.2	26.1	1240	8.04	9.38	1.86	0.787	0.035		0.95	0.67	1.7	0.062	<0.40	0.023	1.46
S08	高平	表	11.4	26.0	816	8.08	9.43	1.63	0.800	0.035	7.0	0.85	0.15	2.1	0.060	<0.40	0.023	1.48
	低平	表	11.3	25.8	790	8.05	9.31	1.67	0.835	0.037	9.3	0.85	<0.03	0.5	0.060	<0.40	0.024	1.46
	高平	底	11.3	26.1	860	8.07	9.33	1.61	0.790	0.035		0.98	0.31	5.0	0.057	<0.40	0.023	1.17
	低平	底	11.3	25.8	1240	8.04	9.32	2.14	0.839	0.037		2.10	0.50	7.2	0.069	<0.40	0.023	1.39
S09	低平	表	11.3	25.7	918	8.07	9.23	1.75	0.846	0.037	12.6	1.02	0.12	2.0	0.068	0.51	0.024	1.36
	高平	表	11.2	25.3	338	8.05	9.42	1.04	0.890	0.037	4.9	1.16	<0.03	<0.5	0.062	<0.40	0.026	1.38
	低平	底	11.1	25.8	1140	8.08	9.31	1.99	0.844	0.036		1.40	0.51	4.8	0.072	<0.40	0.024	1.40
	高平	底	11.2	25.4	1360	8.04	9.38	2.09	0.757	0.034		1.08	0.21	1.7	0.062	<0.40	0.024	1.83
S10	低平	表	11.2	25.6	960	8.08	9.44	2.05	0.838	0.036	10.3	1.38	0.15	6.1	0.077	<0.40	0.024	1.33
	高平	表	11.3	25.7	628	8.04	9.24	1.34	0.831	0.037	7.3	1.00	0.16	0.6	0.062	<0.40	<0.020	1.58
	低平	中	11.1	25.8	1150	8.08	9.28	2.28	0.840	0.036		1.00	0.49	2.8	0.073	<0.40	0.027	1.42
	低平	底	11.1	25.6	1300	8.08	9.30	2.25	0.837	0.037		1.20	0.40	0.7	0.062	<0.40	0.026	1.43

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	高平	底	11.2	25.8	1230	8.04	9.28	1.87	0.834	0.036		1.05	0.30	<0.5	0.060	<0.40	<0.020	1.54
S11	低平	表	11.2	25.3	1120	8.08	9.35	2.06	0.893	0.037	8.1	1.01	<0.03	0.6	0.061	<0.40	<0.020	1.50
	高平	表	11.2	25.3	882	8.05	9.41	1.58	0.874	0.038	8.7	0.83	0.05	1.2	0.064	<0.40	<0.020	1.69
	低平	中	11.1	25.3	1320	8.08	9.47	1.73	0.844	0.036		0.95	0.04	1.5	0.067	<0.40	<0.020	1.71
	高平	中	11.1	25.3	1280	8.05	9.30	1.73	0.778	0.031		1.05	0.36	2.9	0.071	<0.40	<0.020	1.49
	低平	底	11.1	25.5	1270	8.07	9.26	2.34	0.869	0.036		1.46	<0.03	0.9	0.062	<0.40	<0.020	1.51
	高平	底	11.2	25.8	955	8.04	9.30	1.74	0.833	0.037	/	0.84	<0.03	1.2	0.060	<0.40	<0.020	1.44
S12	低平	表	11.1	25.3	1190	8.07	9.27	2.13	0.809	0.037	11.1	0.98	0.09	2.1	0.063	<0.40	<0.020	1.58
	高平	表	11.2	25.5	1130	8.05	9.35	2.13	0.859	0.039	10.1	0.85	0.07	1.7	0.062	<0.40	<0.020	1.51
	低平	中	11.0	25.4	1560	8.08	9.34	2.40	0.883	0.036		1.41	0.04	2.0	0.064	<0.40	<0.020	1.48
	高平	中	11.1	25.4	1440	8.03	9.37	2.02	0.860	0.037		0.82	0.13	0.8	0.076	<0.40	0.023	1.53
	低平	底	11.1	25.7	1400	8.07	9.34	2.40	0.837	0.039		1.16	<0.03	1.2	0.056	<0.40	<0.020	1.71
	高平	底	11.2	26.1	1380	8.04	9.38	2.25	0.794	0.036		0.87	0.25	<0.5	0.061	<0.40	<0.020	3.26
S13	高平	表	11.3	25.6	1060	8.07	9.38	1.86	0.790	0.036	9.7	1.05	0.11	0.6	0.066	<0.40	<0.020	1.48
	低平	表	11.2	25.0	502	8.04	9.42	1.44	0.926	0.039	5.6	1.02	0.03	1.1	0.059	<0.40	<0.020	1.35
	低平	底	11.0	25.6	1140	8.05	9.35	2.18	0.920	0.040		1.10	0.16	0.5	0.073	<0.40	<0.020	1.51
S14	高平	表	11.1	25.5	1240	8.07	9.14	2.32	0.872	0.038	8.7	1.13	0.20	1.3	0.068	<0.40	<0.020	1.48
	低平	表	11.2	24.7	786	8.05	9.31	1.65	0.926	0.039	5.0	0.94	0.08	4.0	0.053	<0.40	<0.020	1.01
	高平	中	11.1	25.4	1310	8.08	9.30	2.28	0.534	0.030		1.03	0.11	0.8	0.062	<0.40	<0.020	1.47
	低平	中	11.2	24.7	1480	8.04	9.38	2.44	0.721	0.034		1.29	0.17	1.5	0.071	<0.40	<0.020	1.41
	高平	底	11.0	25.4	1380	8.07	9.40	2.30	0.847	0.034		1.28	0.15	2.0	0.067	<0.40	<0.020	1.44

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	低平	底	11.0	25.0	1820	8.05	9.35	1.91	0.894	0.038		1.02	0.04	1.5	0.066	<0.40	<0.020	1.34
S15	高平	表	11.3	25.6	660	8.07	9.37	1.41	0.843	0.037	4.2	1.13	0.15	2.1	0.068	<0.40	<0.020	1.37
	低平	表	11.1	24.9	972	8.06	9.46	1.98	0.899	0.038	6.9	1.28	0.29	2.6	0.070	<0.40	0.020	1.41
	高平	中	11.1	25.6	1340	8.07	9.37	1.99	0.829	0.036		1.46	0.34	4.9	0.067	<0.40	<0.020	1.43
	低平	中	11.0	24.8	1380	8.04	9.38	1.75	0.784	0.035		1.14	0.19	1.9	0.063	<0.40	<0.020	1.41
	高平	底	11.1	25.7	1310	8.08	9.44	2.71	0.849	0.037		1.18	0.22	1.3	0.059	<0.40	<0.020	1.56
	低平	底	11.1	25.5	1020	8.06	9.38	2.26	0.738	0.034		0.88	0.34	1.8	0.061	<0.40	<0.020	1.41
S16	高平	表	11.3	25.7	426	8.08	9.43	1.32	0.688	0.033	5.1	1.69	0.14	5.6	0.069	<0.40	0.022	1.46
	低平	表	11.1	24.8	882	8.06	9.30	1.42	0.844	0.036	6.8	1.97	0.09	0.5	0.058	<0.40	<0.020	1.28
	高平	中	11.0	25.6	1400	8.06	9.26	2.47	0.489	0.027		1.29	0.45	3.9	0.064	<0.40	0.023	1.31
	低平	中	11.0	25.1	1400	8.05	9.39	2.06	0.899	0.038		1.18	0.78	4.0	0.054	<0.40	<0.020	0.99
	高平	底	11.1	25.9	1500	8.07	9.28	2.63	0.685	0.032		1.03	0.51	1.2	0.064	<0.40	0.020	1.39
	低平	底	11.1	25.5	1380	8.06	9.38	2.02	0.844	0.037		1.13	0.74	2.4	0.072	<0.40	<0.020	1.34
S17	低平	表	11.3	24.5	1130	8.06	9.27	1.75	0.939	0.039	8.6	1.27	0.24	4.3	0.067	<0.40	<0.020	2.03
	高平	表	11.2	25.5	957	8.08	9.39	1.91	0.886	0.036	7.9	1.13	0.79	4.9	0.040	<0.40	<0.020	1.25
	低平	中	11.1	24.8	1560	8.07	9.25	2.29	0.904	0.037		1.35	0.47	2.0	0.071	<0.40	<0.020	1.43
	高平	中	11.1	25.5	1420	8.07	9.34	2.29	0.864	0.037		1.18	0.36	4.2	0.063	<0.40	<0.020	1.31
	低平	底	11.1	24.9	2000	8.06	9.27	2.11	0.926	0.037		0.77	0.37	3.0	0.058	<0.40	<0.020	1.43
	高平	底	11.1	25.3	1310	8.08	9.42	2.02	0.742	0.036		1.32	0.41	2.5	0.047	<0.40	<0.020	1.22
S18	高平	表	11.1	25.2	922	8.07	9.26	1.96	0.895	0.039	5.6	1.15	0.13	<0.5	0.059	<0.40	<0.020	1.69
	低平	表	11.2	24.4	431	8.04	9.36	1.17	0.973	0.039	4.7	1.26	0.12	1.5	0.065	<0.40	<0.020	1.71

站位	潮时	层次	温度（℃）	盐度	SS mg/L	pH	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 μg/L	Cu μg/L	Pb μg/L	Zn μg/L	Cd μg/L	Cr μg/L	Hg μg/L	As μg/L
	高平	中	11.0	25.1	1600	8.07	9.27	2.40	0.903	0.037		1.01	0.16	7.1	0.088	<0.40	<0.020	1.69
	高平	底	11.1	25.1	1880	8.07	9.21	2.67	0.894	0.039		0.91	0.16	1.4	0.081	<0.40	<0.020	1.63
	低平	底	11.1	24.9	1220	8.07	9.27	2.31	0.856	0.037		1.29	0.49	1.2	0.101	<0.40	<0.020	1.71
S19	高平	表	11.2	25.4	1300	8.07	9.30	2.18	0.863	0.038	7.9	1.19	0.18	1.7	0.071	<0.40	<0.020	2.35
	低平	表	11.2	24.5	372	8.06	9.40	1.11	0.892	0.039	3.8	1.07	0.07	0.8	0.064	<0.40	<0.020	1.59
	高平	中	11.1	25.4	1460	8.07	9.44	2.53	0.878	0.038		1.20	0.06	<0.5	0.109	<0.40	<0.020	1.59
	低平	中	11.1	24.6	1400	8.05	9.36	1.88	0.920	0.038		1.22	0.22	0.7	0.063	<0.40	<0.020	1.60
	高平	底	11.1	25.3	1390	8.07	9.44	2.55	0.767	0.035		1.47	0.08	<0.5	0.063	<0.40	<0.020	1.53
	低平	底	11.0	24.8	1920	8.06	9.30	2.06	0.854	0.037		1.03	0.07	0.6	0.063	<0.40	<0.020	1.59
S20	高平	表	11.2	25.6	620	8.07	9.26	1.52	0.734	0.034	4.6	1.13	0.08	0.8	0.064	<0.40	<0.020	1.59
	低平	表	11.2	24.6	718	8.05	9.37	1.46	0.933	0.037	5.1	1.26	0.23	2.3	0.074	<0.40	<0.020	1.59
	高平	中	11.1	25.6	1520	8.07	9.29	2.07	0.837	0.037		1.24	0.42	2.1	0.102	<0.40	<0.020	1.60
	低平	中	11.1	24.7	1280	8.05	9.26	1.91	0.951	0.038		0.92	0.23	2.0	0.070	<0.40	<0.020	1.57
	高平	底	11.2	25.7	1460	8.08	9.42	2.25	0.837	0.037		1.23	0.16	1.5	0.132	<0.40	<0.020	1.59
	低平	底	11.0	24.8	1600	8.06	9.30	2.56	0.882	0.037		1.07	0.11	0.7	0.068	<0.40	<0.020	1.55

表 7.1-3c　拟建工程附近海域水质现状调查结果（2015.9）

站位	层次	SS mg/L	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 mg/L	挥发酚 mg/L	硫化物 mg/L	Pb μg/L	Cu μg/L	Cd μg/L
S01	表	168.0	6.41	1.32	0.915	0.020	0.019	-	-	0.78	1.2	-
	底	529.0	6.33	1.74	1.019	0.037		0.001	-	0.81	2.2	0.44
S02	表	174.3	6.67	0.93	1.015	0.038	0.017	0.004	-	0.70	1.2	-

站位	层次	SS mg/L	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 mg/L	挥发酚 mg/L	硫化物 mg/L	Pb μg/L	Cu μg/L	Cd μg/L
	底	308.0	6.09	1.22	0.986	0.037		0.001	-	0.58	1.7	0.60
S03	表	46.3	6.64	0.77	1.019	0.034	0.025	0.001	-	0.62	1.9	0.50
	底	180.3	6.40	1.04	0.886	0.028		0.001	-	0.70	1.5	-
S04	表	147.0	6.54	1.21	1.088	0.034	0.030	0.005	-	0.74	1.7	-
	底	370.3	6.56	1.55	1.070	0.038		0.002	-	0.66	1.8	-
S05	表	313.7	6.35	1.35	1.082	0.037	0.029	0.003	-	0.58	1.9	-
	底	331.0	6.34	1.60	1.085	0.039		0.003	-	0.70	2.4	-
S06	表	403.7	6.47	1.84	1.050	0.042	0.025	0.003	-	0.78	1.1	-
	底	291.7	6.52	2.03	0.920	0.038		0.004	-	0.81	1.7	0.40
S07	表	314.3	6.52	1.34	1.077	0.037	0.026	0.004	-	0.89	1.7	-
	底	387.3	6.51	1.45	1.060	0.038		0.009	-	0.74	1.5	0.40
S08	表	442.0	6.26	1.37	1.037	0.042	0.019	-		0.70	1.3	0.47
	底	326.3	6.24	1.46	1.041	0.036		0.002	-	0.62	2.1	-
S09	表	372.0	6.42	1.55	1.010	0.039	0.015	0.003	-	0.70	1.8	-
S10	底	143.7	6.10	1.06	1.043	0.039	0.017	0.004	-	0.78	2.3	-
	表	398.3	6.15	1.39	1.030	0.040		0.003	-	0.66	1.7	-
S11	底	218.0	6.18	1.34	0.938	0.038	0.018	0.002	-	0.58	2.7	0.44
	表	168.0	6.21	1.14	1.072	0.036		0.003	-	0.70	2.3	-
S12	底	102.3	6.39	1.69	0.997	0.039	0.019	0.003	-	0.78	1.4	-
	表	363.7	6.38	1.40	0.853	0.039		0.002	-	0.62	1.8	0.47
3#	底	202.3	6.45	1.23	0.944	0.036	0.020	0.001	-	0.74	2.4	-
	表	114.3	6.50	1.31	0.984	0.038		-	-	0.62	2.9	0.47

站位	层次	SS mg/L	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 mg/L	挥发酚 mg/L	硫化物 mg/L	Pb μg/L	Cu μg/L	Cd μg/L
4#	底	196.3	6.67	1.26	1.022	0.037	0.017	0.002	-	0.58	1.9	0.47
	表	394.3	6.53	1.54	0.976	0.034		-	-	0.62	1.0	0.47
7#	底	334.0	6.19	1.50	1.035	0.035	0.021	0.003	-	0.54	2.7	-
	表	505.3	6.41	1.74	0.946	0.032		-	-	0.89	1.8	-
8#	底	468.0	6.79	1.80	1.050	0.036	0.022	0.002	-	0.78	1.7	-
	表	476.0	6.19	1.64	0.471	0.032		-	-	0.66	1.8	-
11#	底	307.0	6.27	1.90	0.761	0.041	0.022	-	-	0.70	2.4	-
	表	515.7	6.25	1.94	0.993	0.034		-	-	0.89	2.9	-
12#	底	359.7	6.32	1.88	1.040	0.038	0.019	0.001	-	0.81	1.9	-
	表	455.3	6.84	1.99	0.962	0.032		-	-	0.66	2.8	0.44

7.1.1.3 海域环境现状评价

1. 评价项目

pH、DO、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类和重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）。

2. 评价标准

根据浙江省海洋功能区划，拟建工程附近海域的主导功能为港口航运区，考虑到工程附近海域分布有西南涂工业与城镇建设区以及东崛岛西特殊利用区等，根据环境保护要求，拟建工程所在海域及周边水质按第四类海水水质标准执行。

3. 评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值＞1，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足水质保护目标的要求。反之，则表明该因子能满足功能区保护目标的要求。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

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

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

C_{si} －水质评价因子 i 的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \left|DO_f - DO_j\right| / \left(DO_f - DO_s\right) \qquad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9DO_j / DO_s \qquad DO_j < DO_s$$

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

式中：$S_{DO,j}$ —饱和 DO 在第 j 取样点的标准指数；

DO_f —饱和 DO 浓度，mg/L；

DO_j —j 取样点水样 DO 的实测浓度值，mg/L；

DO_s —DO 的评价标准，mg/L；

t －水温，℃。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j)/(7.0 - pH_{sd}) \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0)/(pH_{su} - 7.0) \qquad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$—pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j—j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd}—评价标准规定的下限值；

pH_{su}—评价标准规定的上限值。

4. 海域水质现状评价结果

按上述评价方法，对拟建工程附近海域水质现状监测结果进行计算统计，海域水质各评价因子的标准指数列于表 7.1-4 和表 7.1-5。

由表 7.1-4 可知，拟建工程附近海域 2016 年大小潮调查期间，除无机氮外，其他评价因子的标准指数均小于 1。大潮期间，无机氮标准指数为 0.91~1.95 之间，超标率为 99.9%。小潮期间，无机氮标准指数为 0.98~1.95，超标率为 99.9%。

由表 7.1-5 可知，拟建工程附近海域 2015 年 9 月调查期间，除无机氮和活性磷酸盐外，其它评价因子的标准指数均小于 1。大潮期间，无机氮标准指数为 1.03~2.1，超标率为 100%；活性磷酸盐标准指数为 0.67~1.25，超标率为 64.4%。小潮期间，无机氮标准指数为 2.2~3.7，超标率为 100%；活性磷酸盐标准指数为 1.55~3.35，超标率为 100%。

表 7.1-4a 拟建工程附近海域水质调查各评价因子标准指数（2016 年 3-4 月，大潮）

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
S01	高平	表	0.59	0.22	0.17	1.26	0.69	0.017	0.01	0.0014	0.006	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.55	0.26	0.25	1.49	0.84	0.014	0.02	0.0041	0.013	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S02	高平	表	0.61	0.24	0.12	1.21	0.64	0.008	0.02	0.0003	0.005	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.57	0.25	0.26	1.46	0.71	0.011	0.02	0.0003	0.004	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.62	0.24	0.27	1.07	0.60	/	0.01	<0.0003	0.001	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
S03	高平	表	0.61	0.23	0.10	1.41	0.71	0.004	0.01	0.0015	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.57	0.25	0.22	1.42	0.73	0.014	0.04	0.0005	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.62	0.23	0.18	1.35	0.69	/	0.01	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.57	0.25	0.27	1.20	0.64	/	0.02	0.0007	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.62	0.23	0.22	1.37	0.58	/	0.02	0.0032	<0.001	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.58	0.25	0.31	1.34	0.69	/	0.01	0.0032	0.007	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S04	高平	表	0.60	0.25	0.14	1.52	0.80	0.011	0.02	<0.0003	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.57	0.27	0.15	1.28	0.73	0.013	0.02	<0.0003	<0.001	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.60	0.24	0.28	1.24	0.67	/	0.02	0.0013	0.003	0.006	<0.0008	0.042	0.03
	低平	底	0.57	0.27	0.25	1.45	0.82	/	0.02	<0.0003	<0.001	0.005	<0.0008	0.04	0.06
S05	高平	表	0.62	0.24	0.15	1.16	0.60	0.006	0.02	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	0.04	0.03
	低平	表	0.57	0.25	0.27	1.24	0.71	0.012	0.02	<0.0003	0.001	0.005	<0.0008	0.04	0.03
	高平	底	0.61	0.24	0.28	1.02	0.56	/	0.01	<0.0003	0.002	0.005	<0.0008	0.04	0.03
S06	高平	表	0.61	0.23	0.10	1.48	0.69	0.005	0.02	0.0010	0.003	0.006	<0.0008	0.04	0.03
	低平	表	0.57	0.25	0.24	1.48	0.76	0.011	0.03	0.0017	0.006	0.007	<0.0008	0.042	0.03
	高平	中	0.62	0.22	0.19	1.36	0.67	/	0.02	0.0015	0.002	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	低平	中	0.57	0.25	0.28	1.51	0.78	/	0.02	<0.0003	0.003	0.006	<0.0008	0.042	0.03

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	高平	底	0.62	0.23	0.18	1.37	0.67	/	0.02	0.0014	0.004	0.007	<0.0008	0.044	0.03
	低平	底	0.58	0.25	0.26	1.38	0.73	/	0.02	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	0.044	0.03
S07	高平	表	0.61	0.23	0.11	1.46	0.71	0.004	0.02	0.0011	0.003	0.006	<0.0008	0.048	0.03
	低平	表	0.57	0.25	0.19	1.54	0.78	0.012	0.02	0.0007	0.001	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	高平	中	0.62	0.23	0.21	1.34	0.67	/	0.02	0.0021	0.001	0.006	<0.0008	0.048	0.03
	低平	中	0.57	0.25	0.30	1.48	0.76	/	0.02	0.0015	0.002	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	高平	底	0.62	0.23	0.24	1.26	0.64	/	0.02	0.0002	0.001	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	低平	底	0.58	0.25	0.33	1.31	0.71	/	0.04	0.0032	0.001	0.006	<0.0008	0.046	0.03
S08	高平	表	0.59	0.25	0.11	1.36	0.73	0.010	0.01	0.0067	0.003	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	低平	表	0.57	0.27	0.17	1.49	0.87	0.015	0.03	0.0015	0.004	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	高平	中	0.59	0.25	0.21	1.20	0.69	/	0.01	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	0.048	0.03
	高平	底	0.60	0.24	0.23	1.18	0.69	/	0.02	0.0031	0.010	0.006	<0.0008	0.046	0.02
	低平	底	0.57	0.27	0.24	1.44	0.82	/	0.02	0.0050	0.014	0.007	<0.0008	0.046	0.03
S09	高平	表	0.60	0.25	0.24	1.56	0.76	0.012	0.02	0.0012	0.004	0.007	<0.0008	0.048	0.03
	低平	表	0.56	0.26	0.23	1.49	0.78	0.021	0.03	<0.0003	<0.001	0.006	<0.0008	0.052	0.03
	高平	底	0.61	0.24	0.36	1.53	0.76	/	0.02	0.0051	0.010	0.007	<0.0008	0.048	0.03
	低平	底	0.56	0.27	0.32	1.30	0.76	/	0.03	0.0021	0.003	0.006	<0.0008	0.048	0.04
S10	高平	表	0.61	0.23	0.26	1.35	0.69	0.010	0.02	0.0015	0.012	0.008	<0.0008	0.048	0.03
	低平	表	0.56	0.26	0.27	1.42	0.76	0.016	0.02	0.0016	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.62	0.22	0.25	1.40	0.71	/	0.02	0.0049	0.006	0.007	<0.0008	0.054	0.03
	低平	底	0.56	0.27	0.36	1.33	0.76	/	0.02	0.0040	0.001	0.006	<0.0008	0.052	0.03
S11	高平	表	0.62	0.24	0.18	1.56	0.76	0.008	0.02	0.0030	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.57	0.25	0.27	1.49	0.76	0.016	0.02	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	高平	中	0.62	0.23	0.17	1.46	0.73	/	0.02	0.0005	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.57	0.25	0.30	1.47	0.76	/	0.02	0.0004	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.62	0.22	0.26	1.41	0.71	/	0.01	0.0036	0.006	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.58	0.24	0.28	1.22	0.69	/	0.02	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S12	高平	表	0.62	0.23	0.14	1.52	0.76	0.004	0.03	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.56	0.25	0.20	1.56	0.80	0.015	0.02	0.0009	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.62	0.23	0.20	1.49	0.73	/	0.02	0.0007	0.003	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.57	0.24	0.26	1.32	0.71	/	0.02	0.0004	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.62	0.22	0.26	1.25	0.67	/	0.02	0.0013	0.002	0.008	<0.0008	0.046	0.03
	低平	底	0.58	0.24	0.26	1.25	0.69	/	0.02	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S13	低平	表	0.59	0.24	0.22	1.63	0.80	0.012	0.02	0.0025	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.07
	高平	表	0.57	0.25	0.25	1.54	0.78	0.024	0.02	0.0011	0.001	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.61	0.24	0.27	1.59	0.82	/	0.02	0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S14	高平	底	0.57	0.24	0.31	1.51	0.76	/	0.02	0.0016	0.001	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.60	0.23	0.29	1.53	0.80	0.014	0.03	0.0020	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.57	0.24	0.26	1.62	0.80	0.023	0.03	0.0008	0.008	0.005	<0.0008	<0.04	0.02
	低平	中	0.59	0.23	0.31	1.62	0.84	/	0.05	0.0011	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.57	0.24	0.31	1.58	0.78	/	0.02	0.0017	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.60	0.23	0.36	1.59	0.82	/	0.02	0.0015	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
S15	高平	底	0.56	0.24	0.35	1.34	0.67	/	0.03	0.0004	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.60	0.23	0.33	1.61	0.82	0.016	0.02	0.0015	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.24	0.20	1.35	0.71	0.009	0.03	0.0029	0.005	0.007	<0.0008	0.04	0.03

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	低平	中	0.59	0.24	0.36	1.50	0.78	/	0.03	0.0034	0.010	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.57	0.24	0.25	0.91	0.56	/	0.02	0.0019	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.60	0.23	0.33	1.65	0.84	/	0.02	0.0022	0.003	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S16	高平	底	0.58	0.24	0.28	1.35	0.73	/	0.02	0.0034	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.61	0.23	0.33	1.55	0.80	0.015	0.02	0.0014	0.011	0.007	<0.0008	0.044	0.03
	高平	表	0.58	0.23	0.15	1.50	0.78	0.009	0.02	0.0009	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.60	0.23	0.33	1.38	0.73	/	0.02	0.0045	0.008	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	高平	中	0.57	0.24	0.24	1.47	0.73	/	0.03	0.0078	0.008	0.005	<0.0008	<0.04	0.02
	低平	底	0.61	0.23	0.34	1.50	0.76	/	0.02	0.0051	0.002	0.006	<0.0008	0.04	0.03
S17	高平	底	0.58	0.24	0.25	1.31	0.69	/	0.02	0.0074	0.005	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.59	0.25	0.31	1.60	0.80	0.015	0.02	0.0024	0.009	0.007	<0.0008	<0.04	0.04
	低平	中	0.59	0.22	0.46	1.81	0.82	/	0.03	0.0079	0.010	0.004	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.21	0.46	1.73	0.82	/	0.02	0.0047	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.42	1.85	0.82	/	0.02	0.0036	0.008	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.60	0.20	0.40	1.48	0.80	/	0.03	0.0037	0.006	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S18	高平	表	0.59	0.22	0.39	1.79	0.87	0.011	0.02	0.0041	0.005	0.005	<0.0008	<0.04	0.02
	低平	表	0.58	0.20	0.23	1.95	0.87	0.009	0.03	0.0013	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.21	0.48	1.81	0.82	/	0.02	0.0012	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.59	0.22	0.53	1.79	0.87	/	0.02	0.0016	0.014	0.009	<0.0008	<0.04	0.03
S19	高平	表	0.59	0.21	0.44	1.73	0.84	0.016	0.02	0.0016	0.003	0.008	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.59	0.20	0.22	1.78	0.87	0.008	0.02	0.0049	0.002	0.010	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.19	0.51	1.76	0.84	/	0.02	0.0018	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.05
	低平	中	0.58	0.20	0.38	1.84	0.84	/	0.02	0.0007	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	高平	底	0.59	0.19	0.51	1.53	0.78	/	0.03	0.0006	<0.001	0.011	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.41	1.71	0.82	/	0.02	0.0022	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S20	高平	表	0.59	0.22	0.30	1.47	0.76	0.009	0.02	0.0008	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.58	0.20	0.29	1.87	0.82	0.010	0.03	0.0007	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.21	0.41	1.67	0.82	/	0.02	0.0008	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.58	0.22	0.38	1.90	0.84	/	0.02	0.0023	0.005	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.60	0.20	0.45	1.67	0.82	/	0.02	0.0042	0.004	0.010	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.51	1.76	0.82	/	0.02	0.0023	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03

表 7.1-4b 拟建工程附近海域水质调查各评价因子标准指数（2016 年 3-4 月，小潮）

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
S01	低平	表	0.58	0.19	0.27	1.62	0.80	0.013	0.03	0.0014	0.006	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.20	0.20	1.45	0.73	0.010	0.02	0.0041	0.013	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S02	低平	表	0.60	0.21	0.28	1.43	0.67	0.007	0.02	0.0003	0.005	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.21	0.22	1.44	0.76	0.006	0.02	0.0003	0.004	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.42	1.41	0.64		0.02	<0.0003	0.001	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.58	0.21	0.42	1.45	0.76		0.02	0.0015	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S03	低平	表	0.60	0.21	0.27	1.75	0.78	0.018	0.02	0.0005	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.20	0.22	1.73	0.82	0.005	0.01	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.60	0.21	0.43	1.75	0.82		0.02	0.0007	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.60	0.20	0.41	1.63	0.71		0.02	0.0032	<0.001	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.58	0.21	0.37	1.33	0.71		0.02	0.0032	0.007	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S04	低平	表	0.60	0.21	0.33	1.51	0.78	0.023	0.02	<0.0003	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	高平	表	0.58	0.20	0.16	1.66	0.80	0.009	0.02	<0.0003	<0.001	0.005	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.34	1.47	0.69		0.03	0.0013	0.003	0.006	<0.0008	0.042	0.03
	高平	底	0.58	0.21	0.40	1.68	0.82		0.02	<0.0003	<0.001	0.005	<0.0008	0.04	0.06
S05	低平	表	0.60	0.20	0.25	1.48	0.71	0.006	0.02	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.21	0.20	1.50	0.67	0.008	0.01	<0.0003	0.001	0.005	<0.0008	0.04	0.03
	低平	底	0.60	0.20	0.40	1.62	0.76		0.02	<0.0003	0.002	0.005	<0.0008	0.04	0.03
	高平	底	0.58	0.22	0.43	1.15	0.62		0.02	0.0010	0.003	0.006	<0.0008	0.04	0.03
S06	低平	表	0.59	0.20	0.35	1.69	0.80	0.012	0.02	0.0017	0.006	0.007	<0.0008	0.042	0.03
	高平	表	0.58	0.21	0.25	1.76	0.80	0.008	0.03	0.0015	0.002	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	低平	中	0.60	0.21	0.39	1.49	0.69		0.03	<0.0003	0.003	0.006	<0.0008	0.042	0.03
	高平	中	0.58	0.21	0.38	1.72	0.80		0.02	0.0014	0.004	0.007	<0.0008	0.044	0.03
	低平	底	0.59	0.20	0.45	1.49	0.71		0.03	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	高平	底	0.58	0.21	0.37	1.61	0.78		0.02	0.0011	0.003	0.006	<0.0008	0.048	0.03
S07	低平	表	0.59	0.22	0.44	1.71	0.78	0.016	0.01	0.0007	0.001	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	高平	表	0.57	0.20	0.31	1.74	0.80	0.011	0.02	0.0021	0.001	0.006	<0.0008	0.048	0.03
	低平	中	0.60	0.22	0.48	1.78	0.82		0.02	0.0015	0.002	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	高平	中	0.57	0.21	0.39	1.68	0.82		0.02	0.0002	0.001	0.006	<0.0008	0.044	0.03
	低平	底	0.60	0.19	0.48	1.58	0.82		0.02	0.0032	0.001	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	高平	底	0.58	0.20	0.37	1.57	0.78		0.02	0.0067	0.003	0.006	<0.0008	0.046	0.03
S08	高平	表	0.60	0.19	0.33	1.60	0.78	0.014	0.02	0.0015	0.004	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	低平	表	0.58	0.21	0.33	1.67	0.82	0.019	0.02	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	0.048	0.03
	高平	底	0.59	0.21	0.32	1.58	0.78		0.02	0.0031	0.010	0.006	<0.0008	0.046	0.02

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	低平	底	0.58	0.21	0.43	1.68	0.82		0.04	0.0050	0.014	0.007	<0.0008	0.046	0.03
S09	低平	表	0.59	0.22	0.35	1.69	0.82	0.025	0.02	0.0012	0.004	0.007	<0.0008	0.048	0.03
	高平	表	0.58	0.20	0.21	1.78	0.82	0.010	0.02	<0.0003	<0.001	0.006	<0.0008	0.052	0.03
	低平	底	0.60	0.21	0.40	1.69	0.80		0.03	0.0051	0.010	0.007	<0.0008	0.048	0.03
	高平	底	0.58	0.20	0.42	1.51	0.76		0.02	0.0021	0.003	0.006	<0.0008	0.048	0.04
S10	低平	表	0.60	0.19	0.41	1.68	0.80	0.021	0.03	0.0015	0.012	0.008	<0.0008	0.048	0.03
	高平	表	0.58	0.22	0.27	1.66	0.82	0.015	0.02	0.0016	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.60	0.21	0.46	1.68	0.80		0.02	0.0049	0.006	0.007	<0.0008	0.054	0.03
	低平	底	0.60	0.21	0.45	1.67	0.82		0.02	0.0040	0.001	0.006	<0.0008	0.052	0.03
	高平	底	0.58	0.21	0.37	1.67	0.80		0.02	0.0030	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S11	低平	表	0.60	0.20	0.41	1.79	0.82	0.016	0.02	<0.0003	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.20	0.32	1.75	0.84	0.017	0.02	0.0005	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.60	0.19	0.35	1.69	0.80		0.02	0.0004	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.58	0.21	0.35	1.56	0.69		0.02	0.0036	0.006	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.22	0.47	1.74	0.80		0.03	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.58	0.21	0.35	1.67	0.82		0.02	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S12	低平	表	0.59	0.21	0.43	1.62	0.82	0.022	0.02	0.0009	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	表	0.58	0.20	0.43	1.72	0.87	0.020	0.02	0.0007	0.003	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.60	0.21	0.48	1.77	0.80		0.03	0.0004	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.57	0.20	0.40	1.72	0.82		0.02	0.0013	0.002	0.008	<0.0008	0.046	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.48	1.67	0.87		0.02	<0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.58	0.20	0.45	1.59	0.80		0.02	0.0025	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.07

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
S13	高平	表	0.59	0.20	0.37	1.58	0.80	0.019	0.02	0.0011	0.001	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.58	0.20	0.29	1.85	0.87	0.011	0.02	0.0003	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.58	0.20	0.44	1.84	0.89		0.02	0.0016	0.001	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
S14	高平	表	0.59	0.23	0.46	1.74	0.84	0.017	0.02	0.0020	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.58	0.21	0.33	1.85	0.87	0.010	0.02	0.0008	0.008	0.005	<0.0008	<0.04	0.02
	高平	中	0.60	0.21	0.46	1.07	0.67		0.02	0.0011	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.58	0.20	0.49	1.44	0.76		0.03	0.0017	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.59	0.20	0.46	1.69	0.76		0.03	0.0015	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.58	0.20	0.38	1.79	0.84		0.02	0.0004	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
S15	高平	表	0.59	0.20	0.28	1.69	0.82	0.008	0.02	0.0015	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.59	0.19	0.40	1.80	0.84	0.014	0.03	0.0029	0.005	0.007	<0.0008	0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.20	0.40	1.66	0.80	/	0.03	0.0034	0.010	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.58	0.20	0.35	1.57	0.78	/	0.02	0.0019	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.60	0.19	0.54	1.70	0.82	/	0.02	0.0022	0.003	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.20	0.45	1.48	0.76	/	0.02	0.0034	0.004	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S16	高平	表	0.60	0.19	0.26	1.38	0.73	0.010	0.03	0.0014	0.011	0.007	<0.0008	0.044	0.03
	低平	表	0.59	0.21	0.28	1.69	0.80	0.014	0.04	0.0009	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.22	0.49	0.98	0.60	/	0.03	0.0045	0.008	0.006	<0.0008	0.046	0.03
	低平	中	0.58	0.20	0.41	1.80	0.84	/	0.02	0.0078	0.008	0.005	<0.0008	<0.04	0.02
	高平	底	0.59	0.21	0.53	1.37	0.71	/	0.02	0.0051	0.002	0.006	<0.0008	0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.20	0.40	1.69	0.82	/	0.02	0.0074	0.005	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
S17	低平	表	0.59	0.21	0.35	1.88	0.87	0.017	0.03	0.0024	0.009	0.007	<0.0008	<0.04	0.04

站位	潮时	层次	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	高平	表	0.60	0.20	0.38	1.77	0.80	0.016	0.02	0.0079	0.010	0.004	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.59	0.22	0.46	1.81	0.82	/	0.03	0.0047	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.21	0.46	1.73	0.82	/	0.02	0.0036	0.008	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.42	1.85	0.82	/	0.02	0.0037	0.006	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.60	0.20	0.40	1.48	0.80	/	0.03	0.0041	0.005	0.005	<0.0008	<0.04	0.02
S18	高平	表	0.59	0.22	0.39	1.79	0.87	0.011	0.02	0.0013	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.58	0.20	0.23	1.95	0.87	0.009	0.03	0.0012	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.21	0.48	1.81	0.82	/	0.02	0.0016	0.014	0.009	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.59	0.22	0.53	1.79	0.87	/	0.02	0.0016	0.003	0.008	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.46	1.71	0.82	/	0.03	0.0049	0.002	0.010	<0.0008	<0.04	0.03
S19	高平	表	0.59	0.21	0.44	1.73	0.84	0.016	0.02	0.0018	0.003	0.007	<0.0008	<0.04	0.05
	低平	表	0.59	0.20	0.22	1.78	0.87	0.008	0.02	0.0007	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.19	0.51	1.76	0.84	/	0.02	0.0006	<0.001	0.011	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.58	0.20	0.38	1.84	0.84	/	0.02	0.0022	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.59	0.19	0.51	1.53	0.78	/	0.03	0.0008	<0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.41	1.71	0.82	/	0.02	0.0007	0.001	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
S20	高平	表	0.59	0.22	0.30	1.47	0.76	0.009	0.02	0.0008	0.002	0.006	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	表	0.58	0.20	0.29	1.87	0.82	0.010	0.03	0.0023	0.005	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	中	0.59	0.21	0.41	1.67	0.82	/	0.02	0.0042	0.004	0.010	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	中	0.58	0.22	0.38	1.90	0.84	/	0.02	0.0023	0.004	0.007	<0.0008	<0.04	0.03
	高平	底	0.60	0.20	0.45	1.67	0.82	/	0.02	0.0016	0.003	0.013	<0.0008	<0.04	0.03
	低平	底	0.59	0.21	0.51	1.76	0.82	/	0.02	0.0011	0.001	0.007	<0.0008	<0.04	0.03

表 7.1-5a　拟建工程附近海域水质调查各评价因子标准指数（2015 年 9 月）

站位	层次	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 mg/L	挥发酚 mg/L	硫化物 mg/L	Pb μg/L	Cu μg/L	Cd μg/L
S01	表	0.40	0.26	1.8	0.44	0.04		-	0.016	0.024	
	底	0.41	0.35	2.0	0.82		0.02	-	0.016	0.044	0.044
S02	表	0.35	0.19	2.0	0.84	0.03	0.08	-	0.014	0.024	
	底	0.45	0.24	2.0	0.82		0.02	-	0.012	0.034	0.06
S03	表	0.36	0.15	2.0	0.76	0.05	0.02	-	0.012	0.038	0.05
	底	0.40	0.21	1.8	0.62		0.02	-	0.014	0.03	
S04	表	0.37	0.24	2.2	0.76	0.06	0.1	-	0.015	0.034	
	底	0.37	0.31	2.1	0.84		0.04	-	0.013	0.036	
S05	表	0.41	0.27	2.2	0.82	0.06	0.06	-	0.012	0.038	
	底	0.41	0.32	2.2	0.87		0.06	-	0.014	0.048	
S06	表	0.39	0.37	2.1	0.93	0.05	0.06	-	0.016	0.022	
	底	0.38	0.41	1.8	0.84		0.08	-	0.016	0.034	0.04
S07	表	0.38	0.27	2.2	0.82	0.05	0.08	-	0.018	0.034	
	底	0.38	0.29	2.1	0.84		0.18	-	0.015	0.03	0.04
S08	表	0.42	0.27	2.1	0.93	0.04			0.014	0.026	0.047
	底	0.43	0.29	2.1	0.80		0.04	-	0.012	0.042	
S09	表	0.39	0.31	2.0	0.87	0.03	0.06	-	0.014	0.036	
S10	表	0.45	0.21	2.1	0.87	0.03	0.08	-	0.016	0.046	
	底	0.44	0.28	2.1	0.89		0.06	-	0.013	0.034	

站位	层次	DO mg/L	COD mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐（mg/L）	石油类 mg/L	挥发酚 mg/L	硫化物 mg/L	Pb μg/L	Cu μg/L	Cd μg/L
S11	表	0.44	0.27	1.9	0.84	0.04	0.04	-	0.012	0.054	0.044
	底	0.43	0.23	2.1	0.80		0.06	-	0.014	0.046	
S12	表	0.40	0.34	2.0	0.87	0.04	0.06	-	0.016	0.028	
	底	0.40	0.28	1.7	0.87		0.04	-	0.012	0.036	0.047
3#	表	0.39	0.25	1.9	0.80	0.04	0.02	-	0.015	0.048	
	底	0.38	0.26	2.0	0.84			-	0.012	0.058	0.047
4#	表	0.35	0.25	2.0	0.82	0.03	0.04	-	0.012	0.038	0.047
	底	0.38	0.31	2.0	0.76			-	0.012	0.02	0.047
7#	表	0.44	0.30	2.1	0.78	0.04	0.06	-	0.011	0.054	
	底	0.40	0.35	1.9	0.71			-	0.018	0.036	
8#	表	0.33	0.36	2.1	0.80	0.04	0.04	-	0.016	0.034	
	底	0.44	0.33	0.9	0.71			-	0.013	0.036	
11#	表	0.42	0.38	1.5	0.91	0.04	#VALUE!	-	0.014	0.048	
	底	0.42	0.39	2.0	0.76			-	0.018	0.058	
12#	表	0.41	0.38	2.1	0.84	0.04	0.02	-	0.016	0.038	
	底	0.32	0.40	1.9	0.71			-	0.013	0.056	0.044

7.1.2 沉积物环境现状调查与评价

7.1.2.1 调查概况

1. 调查站位设置

浙江省舟山海洋生态环境监测站于2016年3-4月（春季）小潮进行一次监测，布设站位9个，调查站位具体见表7.1-1a和图7.1-1a。

舟山市海洋环境监测预测中心于2015年9月（秋季）行一次监测，布设站位9个，调查站位具体见表7.1-1a和图7.1-1a。

2. 调查时间与频率

拟建工程附近海域沉积物现状调查时间为2016年4月和2015年9月。根据《海洋调查规范》（GB12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求，沉积物样每个站位只采一次。

3. 调查项目

有机碳、硫化物、油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd）。

4. 采样及分析测定方法

现状调查过程中的样品采集、贮存、运输和预处理及其分析测定均按《海洋调查规范》（GB12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）中的相应要求进行。质量控制和质量保证质量控制和质量保证措施同水质调查。

7.1.2.2 海域沉积物环境现状调查结果

海域沉积物质量调查项目分析方法详见表7.1-6。拟建工程附近海域沉积物质量现状调查结果详见表7.1-7。

表7.1-6　拟建工程附近海域沉积物质量调查项目分析方法

序号	调查项目	分析方法
1	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法
2	石油类	萃取荧光分光光度法
3	硫化物	离子选择性电极法
4	铜	无火焰原子吸收分光光度法
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法
6	锌	火焰原子吸收分光光度法
7	镉	无火焰原子吸收分光光度法

表 7.1-7 a 拟建工程附近海域沉积物质量现状监测结果统计表（2016.4）

站位	油类 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	有机碳 (%)	铅 (mg/kg)	硫化物 (mg/kg)	含水率 (%)
2	1.8	23.4	74.7	0.111	0.470	20.0	<0.3	38.7
6	1.6	25.8	75.4	0.093	0.429	23.6	<0.3	36.6
9	2.1	24.3	75.1	0.105	0.394	20.8	<0.3	38.1
11	12.5	13.2	36.9	0.073	0.127	15.9	<0.3	19.2
13	5.0	31.6	89.3	0.114	0.387	26.0	<0.3	40.4
14	6.4	21.6	68.8	0.090	0.420	21.7	0.3	28.4
16	5.7	19.1	71.3	0.067	0.480	21.9	<0.3	26.7
17	4.1	33.5	91.3	0.134	0.433	27.1	<0.3	39.3
20	4.1	34.8	93.0	0.138	0.328	27.9	0.4	39.6

表 7.1-7 b 拟建工程附近海域沉积物质量现状监测结果统计表（2015.9）

站位	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	石油类 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)
S01	0.72	11.9	20.1	28.1	25.6	0.16
S04	0.74	14.7	22.9	22.9	21.3	0.11
S06	0.67	8.4	11.5	21.2	25.1	0.10
S07	0.54	9.8	20.1	24.8	23.4	0.11
S09	0.63	8.6	16.9	24.8	24.5	0.10
S12	0.62	10.2	14.2	27.3	25.8	0.15
3#	0.76	7.8	15.2	23.3	22.2	0.11
7#	0.64	6.5	17.4	20.0	20.4	0.09
11#	0.57	11.1	19.5	29.1	25.4	0.15

7.1.2.3 海域沉积物环境现状评价

1. 评价项目

有机碳、硫化物、油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd）。

2. 评价标准

拟建工程附近的现状调查海域海洋沉积物质量执行第三类标准，具体参数详见表 1.4-2。

3. 评价方法

沉积物质量评价采用单因子标准指数法，具体方法与水质现状评价相同。

4. 海域沉积物质量现状评价结果

调查海域沉积物各评价因子的标准指数详见表 7.1-8。

由表中数据可知，2016 年 3-4 月调查期间，拟建工程附近调查海域各项沉积物质量评价因子标准指数均小于 1，能够满足环境保护目标对沉积物质量的要求。

表 7.1-8a　海域沉积物各评价因子的标准指数（2016 年 3-4 月）

站位	有机碳 $\times10^{-2}$	硫化物 $\times10^{-6}$	石油类 $\times10^{-6}$	Cu $\times10^{-6}$	Pb $\times10^{-6}$	Zn $\times10^{-6}$	Cd $\times10^{-6}$
2	0.14	<0.001	0.001	0.12	0.08	0.12	0.02
6	0.14	<0.001	0.001	0.13	0.09	0.13	0.02
9	0.13	<0.001	0.001	0.12	0.08	0.13	0.02
11	0.14	<0.001	0.008	0.07	0.06	0.06	0.01
13	0.14	<0.001	0.003	0.16	0.10	0.15	0.02
14	0.14	0.001	0.004	0.11	0.09	0.11	0.02
16	0.13	<0.001	0.004	0.10	0.09	0.12	0.01
17	0.14	<0.001	0.003	0.17	0.11	0.15	0.03
20	0.14	0.001	0.003	0.17	0.11	0.16	0.03

表 7.1-8b　海域沉积物各评价因子的标准指数（2015 年 9 月）

站位	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	石油类 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)
S01	0.2	0.020	0.013	0.141	0.102	0.03
S04	0.2	0.025	0.015	0.115	0.085	0.02
S06	0.2	0.014	0.008	0.106	0.100	0.02
S07	0.1	0.016	0.013	0.124	0.094	0.02
S09	0.2	0.014	0.011	0.124	0.098	0.02
S12	0.2	0.017	0.009	0.137	0.103	0.03
3#	0.2	0.013	0.010	0.117	0.089	0.02
7#	0.2	0.011	0.012	0.100	0.082	0.02
11#	0.1	0.019	0.013	0.146	0.102	0.03

7.1.3 海域生物体质量现状分析与评价

7.1.3.1 海域生物体质量现状调查概况

1. 调查地点、品种

生物体残毒调查样品取自渔业资源调查拖网样品。具体取样品种和站位见表 7.1-9。

表 7.1-9　生物质量现状调查取样情况

种名	生物类别	取样站位
舌鳎	鱼类	S7、S8、 S10
鮸鱼	鱼类	S3
虾虎鱼	鱼类	S6
横带髭鲷	鱼类	S4

脊尾白虾	甲壳类	S12
巨指长臂虾	甲壳类	S8
管鞭虾	甲壳类	S6
葛氏长臂虾	甲壳类	S1、S2、S4、S5、S7、S9、S10、S11
日本蟳	甲壳类	S1、S5
日本鼓虾	甲壳类	S3、S9
章鱼	头足类	S2

2. 调查项目和分析方法

海洋生物质量调查项目为 Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Hg、As 和石油烃，各调查项目的测定均依据《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)和《海洋监测规范》(GB 17378-2007)进行，详见表 7.1-10。

表 7.1-10 生物质量调查项目及分析方法

项目名称	分析方法	检出限	方法标准
Cu	无火焰原子吸收分光光度法	1.0 mg/kg	GB 17378.6-2007
Pb	无火焰原子吸收分光光度法	0.005 mg/kg	GB 17378.6-2007
Zn	火焰原子吸收分光光度法	0.4 mg/kg	GB 17378.6-2007
Cd	无火焰原子吸收分光光度法	0.0001 mg/kg	GB 17378.6-2007
Cr	无火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/kg	GB 17378.6-2007
Hg	原子荧光法	0.002 mg/kg	GB 17378.6-2007
As	原子荧光法	0.01 mg/kg	GB 17378.6-2007
石油烃	荧光分光光度法	0.2 mg/kg	GB 17378.6-2007

3. 生物质量各调查项目的调查结果

2016 年 3-4 月，从渔业资源拖网 12 个大面站调查采集的生物样品中选取当地代表性生物舌鳎、葛氏长臂虾、脊尾白虾、日本鼓虾、日本蟳、章鱼、鮸鱼、横带髭鲷、管鞭虾、虾虎鱼、巨指长臂虾等作为生物质量评价对象，调查海域生物质量监测结果见表 7.1-11。

表 7.1-11 工程附近海域的生物质量现状调查结果（2016.3-4）单位：mg/kg

种名	站位	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
舌鳎	S7	<1.0	0.033	8	0.0092	<0.01	0.017	0.061	1.2
	S8	<1.0	0.025	6.4	0.0052	<0.01	0.0089	0.056	0.7
	S10	<1.0	0.029	7.2	0.0034	<0.01	0.025	0.12	6
鮸鱼	S3	<1.0	0.05	6.3	0.0019	<0.01	0.018	0.025	1.6
虾虎鱼	S6	<1.0	<0.005	7.9	0.077	<0.01	0.0092	0.054	2.3
横带髭鲷	S4	<1.0	<0.005	3.9	0.002	<0.01	0.013	0.072	1.9

脊尾白虾	S12	7.2	0.078	11	0.071	0.018	0.0058	0.087	1.4
巨指长臂虾	S8	10	0.034	12	0.16	0.054	0.011	0.12	2.4
管鞭虾	S6	9.3	<0.005	11	0.77	0.012	0.015	0.19	6.4
葛氏长臂虾	S1	10	0.0058	12	0.16	<0.01	0.0055	0.11	9.8
	S2	10	0.026	12	0.16	0.026	0.0043	0.12	5.2
	S4	10	<0.005	11	0.17	<0.01	0.0023	0.13	7.5
	S5	9.9	<0.005	12	0.15	<0.01	0.0028	0.18	8.3
	S7	9.6	0.0088	11	0.16	<0.01	0.006	0.12	1.8
	S9	9.6	0.034	11	0.16	0.024	0.0036	0.13	1.4
	S10	8.5	0.015	10	0.16	<0.01	0.009	0.13	2
	S11	9.2	<0.005	11	0.17	<0.01	0.024	0.15	6.9
日本蟳	S1	31	0.02	33	0.087	0.012	0.021	0.14	4.2
	S5	31	0.033	25	0.78	<0.01	0.02	0.18	9.8
日本鼓虾	S3	17	0.011	11	0.034	0.053	0.0083	0.2	1.4
	S9	15	0.044	10	0.035	0.097	0.0063	0.2	7.8
章鱼	S2	5.2	0.091	23	0.063	<0.01	0.019	0.078	4.4

7.1.3.2 生物质量各调查项目的评价结果

2016 年 4 月，调查海域生物质量各评价因子具体标准指数值见表 7.1-12。结果表明，调查海域代表性物种舌鳎、葛氏长臂虾、脊尾白虾、日本鼓虾、日本蟳、章鱼、鮸鱼、横带髭鲷、管鞭虾、虾虎鱼、巨指长臂虾中的铜、铅、锌、镉、汞的含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中“海洋生物质量评价标准”，砷、铬和石油烃均符合《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的“海洋生物质量评价标准”。

表 7.1-12　2016 年 3-4 月拟建工程附近海域海洋生物质量评价标准指数值

种名	站位	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
舌鳎	S7	<0.05	0.02	0.20	0.02	<0.006	0.06	0.12	0.06
	S8	<0.05	0.01	0.16	0.01	<0.006	0.03	0.11	0.04
	S10	<0.05	0.01	0.18	0.01	<0.006	0.08	0.24	0.30
鮸鱼	S3	<0.05	0.03	0.16	0.00	<0.006	0.06	0.05	0.08
虾虎鱼	S6	<0.05	<0.025	0.20	0.13	<0.006	0.03	0.11	0.12
横带髭鲷	S4	<0.05	<0.025	0.10	0.00	<0.006	0.04	0.14	0.10
脊尾白虾	S12	0.07	0.04	0.07	0.04	0.01	0.03	0.09	0.07
巨指长臂虾	S8	0.10	0.02	0.08	0.08	0.04	0.06	0.12	0.12

管鞭虾	S6	0.09	<0.025	0.07	0.39	0.01	0.08	0.19	0.32
葛氏长臂虾	S1	0.10	0.00	0.08	0.08	<0.006	0.03	0.11	0.49
	S2	0.10	0.01	0.08	0.08	0.02	0.02	0.12	0.26
	S4	0.10	<0.025	0.07	0.09	<0.006	0.01	0.13	0.38
	S5	0.10	<0.025	0.08	0.08	<0.006	0.01	0.18	0.42
	S7	0.10	0.00	0.07	0.08	<0.006	0.03	0.12	0.09
	S9	0.10	0.02	0.07	0.08	0.02	0.02	0.13	0.07
	S10	0.09	0.01	0.07	0.08	<0.006	0.05	0.13	0.10
	S11	0.09	<0.025	0.07	0.09	<0.006	0.12	0.15	0.35
日本蟳	S1	0.31	0.01	0.22	0.04	0.01	0.11	0.14	0.21
	S5	0.31	0.02	0.17	0.39	<0.006	0.10	0.18	0.49
日本鼓虾	S3	0.17	0.01	0.07	0.02	0.04	0.04	0.20	0.07
	S9	0.15	0.02	0.07	0.02	0.06	0.03	0.20	0.39
章鱼	S2	0.05	0.01	0.09	0.01	/	0.06	/	0.22

7.1.4 海域生态环境现状调查与评价

7.1.4.1 海洋生态环境现状调查概况

1. 调查时间和内容

浙江省舟山海洋生态环境监测站于2016年3月26日（小潮汛）和4月1日（大潮汛）期在工程附近海域布设12个生态调查站位进行春季调查，舟山市海洋环境监测预报中心于2015年9月布设11个生态调查站位进行秋季调查。调查站位布设情况详见表7.1-1和图7.1-1。

生态调查的内容包括：

(1) 叶绿素 *a*；

(2) 浮游植物的种类组成、生物量、丰度；

(3) 浮游动物的种类组成、生物量、栖息密度；

(4) 底栖生物的种类组成、生物量、栖息密度；

(5) 潮间带生物的种类组成、生物量、栖息密度。

2. 采样和鉴定方法

样品采集及分析方法均按《海洋调查规范》（GB12763.6-2007）和《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）中的相关规定进行。

7.1.4.2 浮游植物现状调查与评价

1. 种类组成

2016年3-4月调查期间，调查海域共出现浮游植物158种，隶属5门22科55属，其中硅藻136种，占86.1%；甲藻12种，占7.6%；蓝藻和绿藻各4种，各占2.5%；金藻2种，占1.3%。大潮汛时出现124种，小潮汛时出现138种，大潮汛时出现种类数小于小潮汛时。浮游植物主要种类有虹彩圆筛藻、中华盒形藻、卡氏角毛藻、苏氏圆筛藻和伏氏海毛藻等。具体情况详见表7.1-13。

2015年9月调查共鉴定出浮游植物4门45种，以硅藻门为主共40种,，甲藻门2种，分别占88.9%、11.1%。

具体情况详见表7.1-14。

表7.1-13　拟建工程附近调查海域浮游植物种类名录（2016.3-4）

序号	种类名	学名
1	微囊藻sp.	*Microcystis sp.*
2	颤藻	*Oscillatoria sp.*
3	小颤藻	*Oscillatoria tenuis*
4	螺旋藻	*Spirulina sp.*
5	颗粒直链藻	*Melosira granulata*
6	朱吉直链藻	*Melosira jurgensi*
7	念珠直链藻	*Melosira moniliformis*
8	具槽直链藻	*Melosira sulcata*
9	变异直链藻	*Melosira varians*
10	颗粒直链藻最窄变种	*Melosira granulata v. angustissima*
11	颗粒直链藻螺旋变型	*Melosira granulata v. angustissima f. spiralis*
12	细弱明盘藻	*Hyalodiscus subtilis*
13	小环毛藻	*Corethron hystrix*
14	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
15	优美施罗藻	*Schroederella delicatula*
16	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*
17	海链藻	*Thalassiosira sp.*
18	离心海链藻	*Thalassiosira eccentrica*
19	细长列海链藻	*Thalassiosira Leptopus*
20	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*
21	条纹小环藻	*Cyclotella striata*
22	圆筛藻sp.	*Coscinodiscus sp.*
23	蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus argus*
24	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus astromphalus*
25	有翼圆筛藻	*Coscinodiscus bipartitus*
26	中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis*
27	多束圆筛藻	*Coscinodiscus divisus*
28	巨圆筛藻	*Coscinodiscus gigas*
29	巨圆筛藻交织变种	*Coscinodiscus gigas v. paraetexta*

30	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
31	线形圆筛藻	*Coscinodiscus lineatus*
32	壮丽圆筛藻	*Coscinodiscus nobilis*
33	结节圆筛藻	*Coscinodiscus nodulifer*
34	小眼圆筛藻	*Coscinodiscus oculatus*
35	虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis*
36	辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*
37	细弱圆筛藻	*Coscinodiscus subtilis*
38	苏氏圆筛藻	*Coscinodiscus thorii*
39	爱氏辐环藻	*Actinocyclus ehrenbergii*
40	厚辐环藻	*Actinocyclus crassus*
41	广卵罗氏藻	*Roperia latiovala*
42	哈氏半盘藻	*Hemidiscus hardmanianus*
43	华美辐裥藻	*Actinoptychus splendens*
44	波状辐裥藻	*Actinoptychus undulatus*
45	纹筛蛛网藻	*Arachnoidiscus ornarus*
46	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
47	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
48	锤状中鼓藻	*Bellerochea malleus*
49	蜂窝三角藻	*Triceratium favus*
50	黄埔水生藻	*Hydrosera whampoensis*
51	盒形藻	*Biddulphia sp.*
52	横滨盒形藻	*Biddulphia gruendleri*
53	异角盒形藻	*Biddulphia heteroceros*
54	活动盒形藻	*Biddulphia mobiliensis*
55	钝头盒形藻	*Biddulphia obtusa*
56	美丽盒形藻	*Biddulphia pulchella*
57	高盒形藻	*Biddulphia regia*
58	网状盒形藻	*Biddulphia retiformis*
59	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
60	扭鞘藻	*Streptotheca thamesis*
61	角毛藻	*Chaetoceros sp.*
62	异常角毛藻	*Chaetoceros abnormis*
63	窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*
64	卡氏角毛藻	*Chaetoceros castracanei*
65	密聚角毛藻	*Chaetoceros coarctatus*
66	扁面角毛藻	*Chaetoceros compressus*
67	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
68	丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*
69	柔弱角毛藻	*Chaetoceros debilis*
70	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens*
71	密联角毛藻	*Chaetoceros densus*
72	细齿角毛藻	*Chaetoceros denticulata*

73	双突角毛藻	*Chaetoceros didymus*
74	印度角毛藻	*Chaetoceros indicum*
75	洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
76	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
77	威氏角毛藻	*Chaetoceros weissflogii*
78	翼根管藻纤细变型	*Rhizosolenia alata f. gracillima*
79	翼根管藻印度变型	*Rhizosolenia alata f. indica*
80	距端根管藻	*Rhizosolenia calcar-avis*
81	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
82	覆瓦根管藻	*Rhizosolenia imbricata*
83	粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*
84	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
85	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*
86	笔尖形根管藻粗径变种	*Rhizosolenia styliformis v. latissima*
87	笔尖形根管藻长棘变种	*Rhizosolenia styliformis v. longispina*
88	翼根管藻模式变型	*Rhizosolenia alata f. genuina*
89	螺端根管藻	*Rhizosolenia cochlea*
90	翼茧形藻	*Amphiprora alata*
91	斜纹藻	*Pleurosigma sp.*
92	端尖斜纹藻宽形变种	*Pleurosigma acutum v. latum*
93	宽角斜纹藻	*Pleurosigma angulatum*
94	宽角斜纹藻镰刀变种	*Pleurosigma angulatum v. falcatum*
95	柔弱斜纹藻	*Pleurosigma delicatulum*
96	镰刀斜纹藻	*Pleurosigma falx*
97	美丽斜纹藻	*Pleurosigma formosum*
98	大斜纹藻	*Pleurosigma major*
99	舟形斜纹藻微小变型	*Pleurosigma naviculaceum f. minuta*
100	诺马斜纹藻	*Pleurosigma normanii*
101	诺马斜纹藻化石变种	*Pleurosigma normanii v. fossils*
102	海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum*
103	布纹藻	*Gyrosigma sp.*
104	尖布纹藻	*Gyrosigma acuminatum*
105	波罗的海布纹藻	*Gyrosigma balticum*
106	簇生布纹藻	*Gyrosigma fasciola*
107	长尾布纹藻	*Gyrosigma macrum*
108	柔弱布纹藻	*Gyrosigma tenuissimum*
109	长端节肋缝藻	*Frustulia lewisiana*
110	粗纹藻	*Trachyneis sp.*
111	羽纹藻	*Pinnularia sp.*
112	大羽纹藻	*Pinnularia major*
113	微绿羽纹藻	*Pinnularia viridis*
114	舟形藻	*Navicula sp.*
115	小形舟形藻	*Navicula parva*

116	粗糙桥弯藻	*Cymbella aspera*
117	伏氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfeldii*
118	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
119	菱形缝舟藻	*Rhaphoneis rhomoides*
120	脆杆藻	*Fragilaria sp.*
121	钝脆杆藻	*Fragilaria capucina*
122	尖针杆藻	*Synedra acus*
123	爪哇曲壳藻	*Achnanthes jaranica*
124	菱形藻	*Nitzschia sp.*
125	新月菱形藻	*Nitzschia closterium*
126	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
127	海洋菱形藻	*Nitzschia marina*
128	弯菱形藻	*Nitzschia sigma*
129	拟螺形菱形藻	*Nitzschia sigmoidea*
130	纤细菱形藻	*Nitzschia subtilis*
131	奇异棍形藻	*Bacillaria paradoxa*
132	尖刺拟菱形藻	*Pseudonitzschia pungens*
133	柔弱拟菱形藻	*Pseudonitzschia delicatissima*
134	卵形褶盘藻	*Trybliоptychus cocconeiformis*
135	芽形双菱藻	*Surirella gemma*
136	端毛双菱藻	*Surirella capronii*
137	螺旋双菱藻	*Surirella spiralis*
138	美丽双菱藻	*Surirella elegans*
139	马鞍藻	*Campylodiscus sp.*
140	尖顶马鞍藻	*Campylodiscus ecclesianus*
141	小等刺硅鞭藻	*Dictyocha fibula*
142	六异刺硅鞭藻八角变种	*Distephanus speculum v. octonarium*
143	裸甲藻	*Gymnodinium sp.*
144	螺旋环沟藻	*Gyrodinium spirale*
145	夜光藻	*Noctiluca scientillans*
146	扁形多甲藻	*Peridinium depressum*
147	里昂多甲藻	*Peridinium leonis*
148	五边多甲藻	*Peridinium pentagonum*
149	叉状角藻	*Ceratium furca*
150	纺锤角藻	*Ceratium fusus*
151	驼背角藻	*Ceratium gibberum*
152	三角角藻	*Ceratium tripos*
153	钟扁甲藻斯氏变种	*Pyrophacus horologicum v. steinii*
154	夜光梨甲藻	*Pyrocystis noctiluca*
155	单突盘星藻	*Pediastrum simplex*
156	单突盘星藻具孔变种	*Pediastrum simplex v. duodenarium*
157	二角盘星藻	*Pediastrum duplex*
158	双射盘星藻	*Pediastrum briadiatum*

表 7.1-14 拟建工程附近调查海域浮游植物种类名录（2015 年 9 月）

序号	种名	拉丁文名
一	**硅藻门**	**Bacillariophyta**
1	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
2	虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculusiridis*
3	辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*
4	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asterromphalus*
5	细弱圆筛藻	*Coscinodiscus subtilis*
6	蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus argus*
7	格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*
8	中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis*
9	具边圆筛藻	*Coscinodiscus marginato-lineatus*
10	中肋骨条藻	*Skeletonemaceae costatum*
11	具槽直链藻	*Melosira sulcata*
12	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
13	活动盒形藻	*Biddulphia mobilkiensis*
14	卡氏角毛藻	*Chaetoceros castracanei*
15	叉状辐杆藻	*Bacteriastuem furcatum*
16	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*
17	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens*
18	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
19	丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*
20	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lauderi*
21	窄隙角毛藻	*Chaetoceros subsecundus*
22	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
23	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
24	针杆藻属	*Synedra sp.*
25	拟星杆藻	*Asterionellopsis glacialis*
26	佛氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfelaii*
27	长海毛藻	*Thalassiothrix longissima*
28	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
29	曲舟藻	*Pleurosigma sp.*
30	菱形藻	*Nitzschia sp.*
31	新月菱形藻	*Nitzschia closterium*
32	太阳漂流藻	*Planktoniella sol*
33	美丽漂流藻	*Planktoniella formosa*
34	离心列海链藻	*Thalassiosira eccentrica*
35	翼根管藻	*Rhizosolenia alata*
36	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*
37	蜂窝三角藻	*Triceratium favus*
38	哈氏半盘藻	*Hemidiscus hardmannianus*
39	楔形半盘藻	*Hemidiscus cuneiformis*
40	柔弱几内亚藻	*Guinardi delicatula*
二	**甲藻门**	**Pyrrophyta**
41	原多甲藻属	*Peridinium sp.*
42	夜光藻	*Noctiluca scientillans*

序号	种名	拉丁文名
43	三角角藻	*Ceratium tripos*
44	短角角藻	*Ceratium breve*
45	塔玛亚历山大藻	*Alexandrium tamarense*

2. 细胞丰度分布

2015年9月调查海域浮游植物细胞密度为0.97×10^5cell/m^3～4.68×10^5cell/m^3，平均为1.98×10^5cell/m^3，最高值出现在S09测站，最低值出现在S01测站。

2016年3-4月调查期间，海域浮游植物的细胞丰度分布范围为2.26×10^3～1.58×10^4个/L，均值为7.78×10^3个/L。最高值出现在大潮汛时的S13测站，最低值出现在小潮汛时的S12测站。大潮汛时平均细胞丰度为8.27×10^3个/L，小潮汛时为7.29×10^3个/L，小潮汛时平均细胞丰度小于大潮汛时。

3. 浮游植物多样性、均匀度、种类丰度、优势度

2015年9月调查海域浮游植物丰度在0.91～1.38之间，平均值为1.16。均匀度指数在0.80～0.89之间，平均值为0.83。多样性指数在3.32～3.92之间，平均值为3.66。

2016年3-4月调查期间，海域浮游植物种类多样性指数在1.51～2.76之间，均值为2.12，多样性指数较高，种类分布较均匀。

7.1.4.3 浮游动物现状调查与评价

1. 种类组成

2016年3-4月调查海域共出现大型浮游动物6大类21种，其中桡足类10种，占总数的47.6%；毛颚类和管水母类各3种，各占14.3%；浮游幼虫和糠虾类各2种，各占9.5%；涟虫类1种，占4.8%。其中大潮汛时出现19种，小潮汛时出现10种，大潮汛时出现种类数大于小潮汛时。主要种类有中华哲水蚤、精致真刺水蚤和拟细浅室水母等。工程附近调查海域浮游动物种类名录及组成详见表7.1-15。

2015年9月调查海域共鉴定浮游动物49种，包括桡足类11种、毛颚类2种、水母类9种、浮游幼虫15种、十足类1种、糠虾类2种、端足类3种、介形类1种、磷虾类2种、樱虾类2种、被囊类1种，分别占22.4%、4.1%、18.4%、30.6%、2.0%、4.1%、6.1%、2.0%、4.1%、4.1%和2.0%。工程附近调查海域浮游动物种类名录及组成详见表7.1-16。

表7.1-15 工程附近调查海域浮游动物种类组成（2016年3-4月）

序号	种类名	学名
1	拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*

2	五角水母	*Muggiaea atlantica*
3	爪室水母	*Chelophyes appendiculata*
4	中华哲水蚤	*Calanus sinicus*
5	粗新哲水蚤	*Neocalanus robustior*
6	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
7	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
8	微驼隆哲水蚤	*Acrocalanus gracilis*
9	精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna*
10	平滑真刺水蚤	*Euchaeta plana*
11	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
12	克氏纺缍水蚤	*Acartia clausi*
13	虫肢歪水蚤	*Tortanus vermiculus*
14	美丽拟节糠虾	*Hemisiriella pulchra*
15	漂浮囊糠虾	*Gastrosaccus pelagicus*
16	涟虫属	*Bodotria sp.*
17	箭虫属	*Sagitta sp.*
18	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
19	拿卡箭虫	*Sagitta nagae*
20	短尾类大眼幼虫	*Megalopa larva*
21	多毛类幼虫	*Polychgaeta larva*

表 7.1-16 工程附近调查海域浮游动物种类组成（2012 年）

序号	种名	拉丁文名
一	**桡足类**	**Copepoda**
1	背针胸刺水蚤	*C.dorsispinatus*
2	中华哲水蚤	*Calanidae sinicus*
3	真刺唇角水蚤	*L.euchaeta*
4	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
5	精致真刺哲水蚤	*Euchaeta concinna*
6	小毛猛水蚤	*Microsetella norvegica*
7	捷氏歪水蚤	*Tortanus derjugini Smironov*
8	虫肢歪水蚤	*T.vermiculus Shen*
9	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*（*Dana*）
10	圆唇角水蚤	*Labidocera rotunda Mori*
11	金光叶剑水蚤	*Sapphirina auronicens Claus*
二	**毛颚动物**	**Chaetognatha**
12	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
13	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
三	**水母类**	**Scyphozoa**
14	双生水母	*Diphyes chamissonis*
15	五角水母	*Muggiaea atlantica*
16	四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*
17	球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*

序号	种名	拉丁文名
18	锥状多管水母	*Aequorea conica*
19	双高手水母	*B.bitentaculata*
20	耳状囊水母	*Euphysa aurata*
21	贝氏拟线水母	*Nemopsis bachei*
22	四手触丝水母	*Lovenella assimilis*
四	**浮游幼体**	**Pelagic larvae**
23	长尾类糠虾幼体	*Opossum shrimp*
24	水母幼体	*Jell Fish larva*
25	桡足类幼体	*Copepoda larva*
26	仔稚鱼	*Fish larva*
27	长尾类溞状幼虫	*Macrura Zoea larva*
28	短尾类溞状幼虫	*Brachyura Zoea larva*
29	幼蟹	*Crab larva*
30	磁蟹溞状幼虫	*Porcellana Zoea larva*
31	仔鱼	
32	幼螺	*Gastropod post larva*
33	多毛类幼体	*Polychaeta larva*
34	阿利玛幼体	*Alima*
35	鱼卵	*Fish eggs*
36	短尾类大眼幼虫	*Brachyura megalopa larva*
37	无节幼体	*Copepodid*
五	**十足类**	**Decapoda**
38	锯齿长臂虾	*P.serrifer*
六	**糠虾类**	Mysidacea
39	长额刺糠虾	*Acanthomysis longirostris*
40	中华刺糠虾	*Acantbomysis sinensis*
七	**端足类**	Amphipoda
41	钩虾	*Gammaridea* sp.
42	裂颏蛮虫戎	*Lestrigonus schizogeneios*
43	细长脚虫戎	*Themisto gracilipes*
八	**介 形 类**	OSTRACODA
44	针刺真浮莹	*Econchoecia aculeata*
九	**磷虾类**	**Euphausiacea**
45	中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinica*
46	隆突手磷虾	*Stylocherion carinatum*
十	**樱虾类**	Sergetidae
47	正型莹虾	*Lucifer typus*
48	亨生莹虾	*Lucifer hanseni*

序号	种名	拉丁文名
十一	**被囊类**	**Tunicata**
49	小齿海樽	*Doliolum denticulatum*

2. 数量组成及分布

2016 年 3-4 月调查期间，调查海域浮游动物生物量分布范围为 0.5~55.0mg/m^3，均值为 7.9 mg/m^3。最高值出现在大潮汛时的 S12 测站，最低值出现在小潮汛时的 S11、S14、S16 以及大潮汛时的 S17 测站。大潮汛时平均生物量为 14.4 mg/m^3，小潮汛时为 1.4 mg/m^3，大潮汛时平均生物量远大于小潮汛时。浮游动物密度分布范围为 1.0～50.5 个/m^3，均值为 9.5 个/ m^3。最高值出现在大潮汛时的 S12 测站，最低值出现在小潮汛时的 S16 测站。大潮汛时平均密度为 15.7 个/ m^3，小潮汛时为 3.4 个/ m^3，大潮汛时平均密度大于小潮汛时。详见表 7.1-17。

2015 年 9 月调查海域浮游动物个体密度为 13～39.2ind/m^3，平均为 26.3ind/m^3；生物量为 61.8mg/m3～517.6 mg/m^3，平均为 195.5mg/m^3。

表 7.1-17　拟建工程附近调查海域浮游动物生物量和密度

调查时段		调查项目	平均值
2015.9		生物量（mg/m^3）	195.5
		密度（ind/m^3）	26.3
2015.3-4	大潮	生物量（mg/m^3）	14.4
		密度（ind/m^3）	1.4
	小潮	生物量（mg/m^3）	15.7
		密度（ind/m^3）	3.4

3. 浮游动物多样性、均匀度、种类丰度、优势度

2015 年 9 月调查海域浮游动物丰度在 2.68～4.00 之间，平均值为 3.32；均匀度指数在 0.83～0.92 之间，平均值为 0.88；多样性指数在 3.49～4.40 之间，平均值为 3.97。

2016 年 3-4 月，调查海域浮游动物种类多样性指数在 0.98～2.87 之间，均值为 1.27，多样性指数较低，种类分布较不均匀。

7.1.5 底栖生物现状调查与评价

1. 种类组成

2016 年 3-4 月调查期间，调查海域共出现底栖生物 14 种，其中多毛类 13 种，占 92.9%；软体动物 1 种，占 7.1%。所获种类主要有圆筒原盒螺、小头虫、不倒翁虫、双鳃内卷齿蚕等。海域底栖生物名录详见表 7.1-18。

2015 年 9 月调查海域共鉴定出底栖生物共 4 大类 13 种，环节动物 6 种，软体动物

5 种，节肢动物和棘皮动物各 51 种，主要优势种为不倒翁虫、圆锯齿吻沙蚕。海域底栖生物名录详见表 7.1-19。

表 7.1-18 工程附近海域底栖生物名录（2016.3-4）

序号	种类名	学名
1	沙蚕科 A	Nereididae sp.A
2	索沙蚕属	Lumbrineris sp.
3	不倒翁虫	Sternaspis scutata
4	小头虫科	Capitellidae sp.
5	海稚虫	Spio sp.
6	拟节虫	Praxillella sp.
7	拟特须虫	paralacydonia paradoxa
8	奇异稚齿虫	Prionospio pinnata
9	寡节甘吻沙蚕	Glycinde gurjanovoae
10	双鳃内卷齿蚕	Aglaophamus dibranchis
11	双形拟单指虫	Cossurella dimorpha
12	中华内卷齿蚕	Aglaophamus sinensis
13	稚齿虫	Prionospio sp.
14	圆筒原盒螺	Eocylichna cylindrella

表 7.1-19 工程附近海域底栖生物名录（2015.9）

序号	**种名**	**拉丁文名**
一	**环节动物**	**ANNELIDA**
1	不倒翁虫	*Sternaspis scutata*
2	长吻吻沙蚕	*Glycera chirori*
3	日本角吻沙蚕	*Goniada japonica*
4	圆锯齿吻沙蚕	*Dentinephtys glabra*
5	智利巢沙蚕	*Diopatra chilienis*
6	异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda*
二	**软体动物**	**MOLLUSCA**
7	扁玉螺	*Neverita didyma*
8	纵肋织纹螺	*Nassarius variciferus*
9	西格织纹螺	*Nassarius siquijorensis*
10	四角蛤蜊	*Mactra veneriformis*
11	泥蚶	*Tegillarca granosa*
三	**节肢动物**	**ARTHROPODA**
12	绒毛细足蟹	*Raphidopus ciliates*
四	**棘皮动物**	**ECHINODERMATA**
13	滩栖阳燧足	*Amphiura vadicola*

2. 主要优势种类分布

2012年调查期间，拟建工程附近调查海域底栖生物以多毛类动物的种类分布为主，如长吻吻沙蚕、背蚓虫、多鳃卷吻沙蚕、双鳃内卷齿蚕、小头虫、不倒翁虫、异足索沙蚕等，以上种类的站位出现率可达40%～100%。

3. 生物量和密度

2016年3-4月调查期间，底栖生物生物量分布范围为0～1.30 g/m^2，均值为0.31 g/m^2；栖息密度分布范围为0～140.0个/m^2，均值为30.0个/ m^2。

2015年9月调查海域底栖生物的生物量为19g/m^2～59 g/m^2，平均为35.5g/m^2；底栖生物的栖息密度为35个/m^2～90个/m^2，平均为58.6个/m^2。

4. 底栖生物多样性指数、均匀度、种类风度、优势度

2016年3-4月调查期间，调查海域底栖生物多样性指数在0～2.95之间，均值为0.77，多样性指数极低，种类分布极不均匀。

2015年9月调查海域底栖生物丰度在1.00～1.95之间，平均值为1.46；均匀度指数在0.89 ～0.94之间，平均值为0.93；多样性指数在1.91～2.77之间，平均值为2.38。

7.1.6 渔业资源和渔业生产现状调查与分析

7.1.6.1 评价区渔业资源“三场一通道”分布

1. 评价区渔业资源生态类型

调查海域位于舟山本岛南部，北面有舟山本岛、普陀山岛，东南面有朱家尖、桃花、虾峙等岛为屏障。水系受甬江、钱塘江、长江径流为主的沿岸水系控制，外海水系在夏季也能渗入本海域。水中营养盐类丰富，是多种河口类、近海类渔业资源的栖息、生长、繁殖的良好场所。栖息生活于本水域的鱼类按其洄游类型区分，主要有沿岸河口鱼类、溯河降海鱼类以及近海鱼类三种。

沿岸河口鱼类：分布于河口及浅海，主要属小型鱼类，是沿岸渔民海洋捕捞小型船只的主要作业对象。常见的种类有凤鲚、龙头鱼、棘头梅童鱼、鳗虎鱼类等。大多具有生命周期短，渔汛期长，有一定资源数量等特点，但易受栖息环境影响，有一定经济价值。

溯河降海性鱼类：春夏季途径杭州湾作季节性上溯洄游鱼类，如日本鳗鲡、鲻鱼等。

近海鱼类：分布范围比较广，经济价值高。本水域的近海鱼类资源主要指由近海进入本水域产卵的一批产卵群体，产卵后群体的主群离开本水域，其幼体留在本水域作小范围的索饵洄游。传统的经济鱼类主要有带鱼、小黄鱼、鲳鱼等，它们是附近渔民春夏季各种小型网具的捕捞对象。

2. 评价区主要鱼种的产卵场、产卵期及索饵场

小黄鱼：舟山渔场的重要经济鱼类，与带鱼、大黄鱼、墨鱼同称“四大渔业”。七十年代初期，资源开始衰退，生长加速、性成熟提早、捕捞群体的体长减小，近年来小黄鱼资源量有所增加，本海域在夏天有小黄鱼的幼鱼出现。

带鱼：重要传统经济鱼类，幼体6-8月在附近海域出现，有时密度比较高，9月陆续离开。本海区是带鱼幼鱼的索饵场，附近海域的张网在夏季开始捕获幼带鱼。

龙头鱼：通常栖息在近底层，温盐适应范围广。初春开始由外侧移向近岸，5～6月在东部出现，高密度分布区随着个体生长依次由东向西移动，并逐步分散到近岸浅滩与河口附近进行生殖，7～9月幼鱼分布较广，数量逐增，10月以后鱼群分散并逐步向外侧移动。本海域各月中均有一定数量分布。

凤鲚：为过河性多年生鱼类，平时生活在近海。2月中旬3月初亲鱼由海入江，在张网、插网中均能捕到产卵亲鱼及幼龄鱼群体。属分批产卵鱼类，产卵期为 4~10 月，产卵后鱼群及其仔幼鱼自5月后陆续返回河口浅海肥育

棘头梅童鱼：近海底栖性小型鱼类，4月起数量开始上升，6月为生殖旺季，出现集群，7月幼体在渔获物中占优势，8月为全年分布密度最高月份，9月后高密分布区向外移动。幼鱼群体主要出现在6~10月末。

中国毛虾：近海浮游性小型经济虾类，本海区的优势种，几乎一年四季均有捕获。制成的干虾俗称虾皮，产品有生虾皮和熟虾皮。产卵期5~9月，盛期6~8月。

细螯虾：近海浮游性小型经济虾类，本海区的常见种，几乎一年四季均有捕获，常与中国毛虾混栖在一起，制成虾皮。

葛氏长臂虾、太平长臂虾：太平长臂虾为河口性虾类，葛氏长臂虾为近海虾类，本海区的内侧两种虾类常常混栖在一起，是张网的兼捕对象，长年均有出现。两种虾类的最大区别在于太平长臂虾的甲壳比较粗糙坚硬。

脊尾白虾：生活在河口浅海半咸水区，经济价值较大，繁殖季节 6~7 月。用深水张网、挑网、牵网可捕获，为本海域的常见种。

三疣梭子蟹：平时生活在水深 10~20 米浅海泥沙质海底，分布较广，为多种作业的兼捕对象，繁殖期 4~7 月，幼体在杭州湾海域出现密度高峰期为 6~8 月，以后向外移动。本海域夏季均能捕获三疣梭子蟹的幼蟹。

灰鲳、银鲳：杭州湾是良好的繁殖场，杭州湾口外、舟山本岛以北海域有它们重要的产卵场。产卵期 4~6 月，在张网中有一定数量的渔获。鲳鱼产卵群体个体有变小趋势。幼体密度高峰出现于 4～8 月，产卵群体成为 4、5 月潮下带优势鱼种。灰鳖洋、杭州湾北岸是其产区之一，本海域春夏季节，有灰鲳、银鲳幼鱼出现。

7.1.6.2 渔业资源现状

1. 调查概况

(1) 调查时间、站位布设及调查内容

浙江省海洋水产研究所于2016年4月在该工程附近水域进行了12个测站的鱼卵、仔稚鱼调查，12 个站位拖网游泳动物调查。

（2）调查方法

鱼卵、仔鱼调查按农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行，选择浅水Ⅰ型浮游生物网，自海底至表面垂直拖曳采集鱼卵、仔鱼。按样品体积 5%的量加入甲醛溶液固定。带回实验室，在显微镜下，鉴定样品中鱼卵、仔鱼的种类组成和数量。渔业资源调查方法按照《海洋水产资源调查手册》（1981）和《海洋调查规范》（GB12763.6-2007）进行。

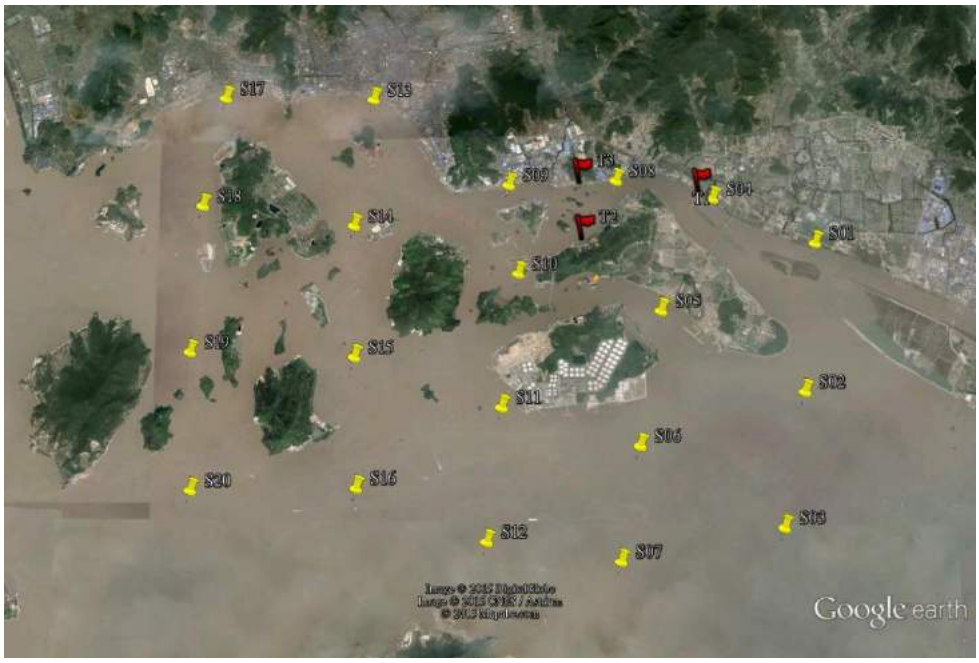


图 7.1-2 调查海域鱼卵与仔鱼、拖网调查站位（2016.4）

表 7.1-20　拟建工程附近海域鱼卵、仔稚鱼调查站位表（**2016.4**）

站位名称	坐标		监测内容
S02	29°56'55.89"北	122°11'47.36"东	鱼卵仔鱼和拖网
S04	29°59'11.04"北	122°10'37.33"东	鱼卵仔鱼和拖网
S06	29°56'18.85"北	122° 9'35.94"东	鱼卵仔鱼和拖网
S09	29°59'20.83"北	122° 7'52.48"东	鱼卵仔鱼和拖网
S11	29°56'45.29"北	122° 7'46.49"东	鱼卵仔鱼和拖网
S12	29°55'14.19"北	122° 7'34.81"东	鱼卵仔鱼和拖网
S13	30° 0'22.53"北	122° 6'2.22"东	鱼卵仔鱼和拖网
S14	29°58'51.58"北	122° 5'47.67"东	鱼卵仔鱼和拖网
S16	29°55'50.26"北	122° 5'51.87"东	鱼卵仔鱼和拖网
S17	30° 0'23.55"北	122° 4'1.61"东	鱼卵仔鱼和拖网
S19	29°57'23.22"北	122° 3'38.36"东	鱼卵仔鱼和拖网
S20	29°55'48.76"北	122° 3'41.60"东	鱼卵仔鱼和拖网

2. 鱼卵、仔鱼调查结果

(1) 种类组成

2016 年春季（4 月）鱼卵、仔稚鱼调查进行了垂直、水平拖网调查，鱼卵的平均密度为 0.085ind/m^3，仔稚鱼的平均密度为 0.205ind/m^3。

3. 渔业资源调查结果

(1) 获物种类组成

2016 年 4 月调查期间，游泳生物调查采集的拖网渔获物样品，经分析鉴定，共有游泳生物 23 种，隶属 6 目 16 科。其中，鱼类 2 目 6 科 8 种，占 34.78%；虾类（包括爬行虾类）2 目 6 科 11 种，占 47.83%；蟹类 1 目 3 科 3 种，占 13.04%；头足类 1 目 1 科 1 种，占 4.35%。具体种类名录见表 7.1-21。

表 7.1-21　工程附近调查海域鱼卵、仔稚鱼种类名录（2016.4）

类别	种名	LIST OF SPECIES
	鲈形目	Perciformes
	石首鱼科	Sciaenidae
	1 鮸鱼	*Miichthys miity* (Basilewsky)
	石鲈科	Pomadasyidae
	2 横带髭鲷	*Hapalogenys mucronatus* (Eydoux & Souleyet)
	鰕虎鱼科	Gobiidae
	3 钟馗虾虎鱼	*Triaenopogon barbatus* Günther
	4 矛尾虾虎鱼	*Chaeturichthys stigmatias* Richardson.
	5 虾虎鱼科	Gobiidae sp.
	鳗鰕虎鱼科	Taenioididae

	6 红狼牙鰕虎鱼	*Odontamblyopus rubicundus* (Hamilton-Buchanan)
	鲉科	Scorpaenidae
	7 褐菖鲉	*Sebastiscus marmoratus* (Cuvier &Valenciennes)
	鲽形目	Pleuronectiforme
	舌鳎科	Cynoglossidae
	8 窄体舌鳎	*Cynoglossus gracilis* Gunther
虾类	十足目	Decapoda
	对虾科	Penaeidae
	9 哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis hardwickii* (Miers)
	10 细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella* （Bate）
	长臂虾科	Palaemonidae
	11 巨指长臂虾	*Palaemon macrodactylus* Rathbun
	12 葛氏长臂虾	*P．gravieri*（Yu）
	13 太平洋长臂虾	*P. pacificus* (Stimpson)
	14 脊尾白虾	*Exopalaemon carinicauda* Holthuis
	玻璃虾科	Pasiphaeidae
	15 细螯虾	*Leptochela gracilis* Stimpson
	鼓虾科	Alpheidae
	16 日本鼓虾	*Alpheus japonicus* Miers
	藻虾科	Hippolytidae
	17 鞭腕虾	*Lysmata vittata* （Stimpson）
	18 长足七腕虾	*Heptacarpus rectirostris* (Stimpson)
爬行虾类	口足目	Stomatopoda
	虾蛄科	Squillidae
	19 口虾蛄	*Oratosquilla oratoria* (de Haan)
蟹类	短尾目	Brachyura
	梭子蟹科	Portunidae
	20 日本蟳	*Charybdis japonica* (A.Milne-Edwards)
	玉蟹科	Leucosiidae
	21 豆形拳蟹	*Philyra pisum* de Haan
	瓷蟹科	Porcellanidae
	22 瓷蟹	*Porcellanidae sp.*
头足类	八腕目	Oetopoda
	蛸科	Octopodidae
	23 真蛸	*Oetopus Vulgaris* Cuvier

(2) 渔获物（重量、尾数）组成

2016年春（4月）季游泳生物调查结果，12网有效网次的总渔获重量为18155.9g，总渔获尾数为14128尾（详见表7.1-22）。从渔获物重量组成看，虾类渔获量占优势，为13895.3g，占渔获物重量组成的76.53%；鱼类855.5 g，占15.73%；蟹类1124.8g，占6.20%；

头足类280.3g，占1.54%。渔获物尾数组成也以虾类占绝对优势，为13912尾，占渔获物总尾数的98.47%；蟹类次之，渔获尾数为110尾，占0.78%；蟹类尾数105尾，占渔获物总尾数的0.74%；头足类1尾，占0.01%。

表 7.1-22 调查海域春季获物（重量、尾数）百分比组成（2016.4）

类群	重量(g)	重量百分比（%）	尾数（尾）	尾数百分比（%）
鱼类	2855.5	15.73%	105	0.74%
虾类	13895.3	76.53%	13912	98.47%
蟹类	1124.8	6.20%	110	0.78%
头足类	280.3	1.54%	1	0.01%
总计	18155.9	100	14128	100

(3) 渔获量（重量、尾数）分布

2016 年 4 月调查海域春季各拖网站位渔业资源密度（重量、尾数）见表 7.1-23。春季，调查海域渔业资源重量密度以 S06 站位最大，为 334.829kg/km^2；最低站位为 S19 站位，19.550kg/km^2；平均资源重量密度 94.032kg/km^2。调查海域渔业资源尾数密度也以 S06 站位最大，为 178.40 千尾/km^2；最低站位为 S19 站位，19.25 千尾/km^2；平均资源尾数密度 72.65 千尾/km^2。

表 7.1-23 春季调查海域各站位渔业资源密度分布（kg/km^2、千尾/km^2）

站位	2015.4	
	重量密度	尾数密度
S02	128.866	129.84
S04	111.928	77.51
S06	334.829	178.40
S09	79.747	68.37
S11	52.990	50.29
S12	84.190	78.43
S13	44.295	55.35
S14	75.508	78.00
S16	70.188	62.08
S17	19.550	19.25
S19	54.008	52.70
S20	64.270	21.60
平均	93.365	72.65

(4) 渔获物优势种

2016 年春季（4 月）拖网调查海域鱼类优势种葛氏长臂虾、日本鼓虾、日本蟳、长足七腕虾、巨指长臂虾；常见种为鮸鱼、鞭腕虾、太平洋长臂虾、窄体舌鳎、钟馗

虾虎鱼。

表 7.1-24 调查海域春、秋季优势种相对重要性指数值（2015.4）

种名	*IRI*	种名	*IRI*
葛氏长臂虾	15152	鮸鱼	207
日本鼓虾	1282	鞭腕虾	134
日本蟳	685	太平洋长臂虾	121
长足七腕虾	285	窄体舌鳎	119
巨指长臂虾	238	钟馗虾虎鱼	111

(5) 渔获物物种多样性

2016 年春季（4 月），调查海域生物（重量）多样性指数在 0.192-1.888 之间，平均为 1.546。均匀度指数在 0.087-0.760 之间，平均 0.578。丰度指数在 1.208-2.047 之间，平均 1.699。单纯度在 0.196-0.930 之间，平均 0.311。生物（尾数）多样性指数在 0.253-1.656 之间，平均为 1.010。均匀度指数在 0.115-0.666 之间，平均 0.378。丰度指数分布在 1.124~2.277 之间，平均为 1.742。单纯度在 0.254-0.902 之间，平均 0.508。

表 7.1-25 2016 年春季（4 月）调查海域游泳生物物种多样性指数

站位	重量				尾数			
	多样性指数	均匀度指数	丰富指数	单纯度指数	多样性指数	均匀度指数	丰富指数	单纯度指数
S02	1.862	0.644	1.935	0.196	1.619	0.560	2.015	0.256
S04	1.778	0.641	1.929	0.263	1.306	0.471	2.015	0.462
S06	1.640	0.622	1.574	0.259	0.904	0.342	1.602	0.465
S09	1.363	0.532	1.465	0.331	0.608	0.237	1.467	0.701
S11	0.192	0.087	1.208	0.930	0.253	0.115	1.124	0.902
S12	1.746	0.616	1.977	0.235	0.997	0.352	1.939	0.445
S13	1.651	0.644	1.674	0.240	0.899	0.351	1.616	0.474
S14	1.622	0.615	1.721	0.276	1.226	0.465	1.742	0.381
S16	1.559	0.539	2.047	0.270	0.834	0.288	2.277	0.670
S17	1.589	0.602	1.573	0.257	0.859	0.325	1.587	0.565
S19	1.660	0.629	1.624	0.251	0.966	0.366	1.682	0.482
S20	1.888	0.760	1.659	0.226	1.656	0.666	1.833	0.291
平均	1.546	0.578	1.699	0.311	1.010	0.378	1.742	0.508

(6) 渔业资源密度

2016 年春季调查海域不同类群渔业资源密度（重量、尾数）见表 5.6-9。从表中可以看出，调查海域渔业资源重量密度以虾类最大，为 71.456kg/km^2；鱼类和蟹类次之，分别为 14.684kg/km^2、5.784kg/km^2；头足类最少，1.441kg/km^2；平均渔业资源重量密度 93.365 kg/km^2。渔业资源尾数密度也以虾类最大，为 71.54 千尾/km^2；蟹类和鱼类尾

数资源密度较小，为 0.56 千尾/km^2 和 0.54 千尾/km^2；头足类最少，为 0.01 千尾/km^2 平；平均渔业资源尾数密度 72.65 千尾/km^2。

7.1.6.3 渔业生产现状

2013 年定海区渔业总产值 11.17 亿元，比上年增长 11.6%；全年水产品总产量 11.47 万吨，其中，远洋渔业产量 4.77 万吨。全区海水养殖面积 802 公顷，海水养殖产量 3416 吨，年末全区有机动渔船 494 艘，比上年末减少 15 艘，其中，生产渔船 441 艘；辅助渔船 53 艘。渔船总吨位 8.11 万吨，其中，生产渔船总吨位 7.13 万吨，增加 0.07 万吨。渔船总功率 11.40 万千瓦，其中，生产渔船 9.57 万千瓦。远洋渔业生产能力进一步扩大，年末全区拥有远洋渔船 78 艘，比上年末增加 3 艘；总吨位达到 4.72 万吨，增加 0.10 万吨；总功率 5.03 万千瓦，增加 0.29 万千瓦。

调查附近海域渔民的捕捞渔具主要可分为拖网、围网、张网（定置张网）、刺网、钓业、其它网具等。该海域属于轮机拖网的禁渔区以内，没有专门的捕捞区，大型拖网、围网渔船主要到近海从事捕捞作业，一些本地小型渔船可在附近海域进行张网、刺网及其他捕捞生产。

7.2 海域环境影响预测与评价

7.2.1 海域水动力环境现状调查

（1） 潮汐

（1）本次实测表明，工程区海域潮汐类型为正规半日潮，一日（太阴日）两涨、两落，但具有明显的潮汐日不等现象，平均落潮历时明显长于涨潮历时，历时差约 1 小时。

（2）本次测量期间（2015 年 7 月 25 日～8 月 24 日，31 天），工程区平均海面为 0.32m，最大潮差为 4.01m，平均潮差为 2.37m；月最高潮位为 2.31m，最低潮位为-1.75m；月平均高潮位为 1.51m，平均低潮位为-0.85m。

（3）根据计算分析，推荐工程区（岙山）多年平均海面取值为+0.23m；而理论最低潮面（理论深度基面）取值为-2.37m，以上基面均相对于“1985 国程高程基准”。

（2） 潮流

（1）本次实测表明，工程区海域潮流属正规半日潮流类型，潮波基本具有前进波性质，具体表现为平潮前 1 小时流速较大。

（2）根据本次潮流资料统计表明，工程区海域潮流强度中等，且内、外侧流速分布较为均匀，对船只靠离泊较为有利。拟建 30 万吨级码头前沿水域（1#、2#、3#测站）实测最大流速依次分别为 1.17m/s、1.45m/s 和 1.47m/s，外侧回旋水域（6#测站）实测最大流速为 1.47m/s。拟建 5 万吨级码头前沿（7#、8#测站）实测最大流速依次分别为 1.08m/s、1.44m/s，外侧回旋水域（11#测站）实测最大流速为 1.51m/s。

（3）工程区码头前沿水域涨潮流占绝对优势，比落潮流大 1.5～2.0 倍，实测涨潮流最大流速在 1.08 m/s～1.51m/s，落潮流最大流速在 0.78m/s～1.45m/s；且涨潮流历时要明显长于落潮流历时，一个潮周期中，涨潮流历时 7～8 小时，而落潮流历时 4～5 小时，历时差约 3 个小时。

（4）工程区受地形影响，拟建码头前沿水域潮流强度随大、中、小潮汛更迭，流速递减并不明显，最大流速均可达三节左右；流速在垂向分布上递减亦不明显，表、中、底层流速较为接近，垂向比约为 1.1：1.1：1.0，有时底层流速也较大。余流在 0.04m/s～0.35m/s 之间，均为涨潮流方向。

（5）工程区水域潮流受水深、岸线转折地形的影响较大，码头前沿水域一线涨、落潮流主要沿着等深线偏东—西向往复流动，涨潮流主流向在 240～270°之间，而落潮流主流向在 60～90°之间。其中，拟建 30 万吨级码头前沿涨、落潮流主流向 1#站大致为 238°—58°，2#站大致为 257°—77°，3#站大致为 243°—63°，回旋水域 6#站大致为 264°—84°。拟建 5 万吨级码头前沿涨、落潮流主流向 7#测站大致为 263°—83°，8#测站大致为 252°—72°，回旋水域 11#测站大致为 265°—85°。根据流速、流向出现频率的统计表明，本码头水域的涨、落潮流的常流向与强流向范围基本为 240°～280°和 60°～100°。

（6）根据本次走航 ADCP 潮流观测结果亦表明，工程区海域潮流强度中等，拟建码头东侧潮流流速略大于西侧。远岸涨、落潮流方向基本为西北-东南走向，至近岸码头前沿水域涨、落潮流方向逐渐偏转为西-东走向，。在拟建 30 万吨级码头前沿（Z1 断面），最大涨、落潮流速分别为 1.43m/s 和 1.07m/s；在拟建 5 万吨级码头前沿（Z2 断面），最大涨、落潮流速分别为 1.51m/s 和 0.84m/s。

（7）根据拟建码头走向（东-西向），在拟建 30 万吨级码头前沿，压拢流（>0.30m/s）

发生频率在 0%~0.4%，推开流（>0.30m/s）发生频率在 3.5%~26.4%，最大压拢流和最大推开流分别为 0.33m/s 和 0.57m/s；在拟建 5 万吨级码头前沿，压拢流（>0.30m/s）发生频率在 0%~1.4%，推开流（>0.30m/s）发生频率在 0.4%~20.5%，最大压拢流和最大推开流分别为 0.51m/s 和 0.60m/s。高平潮前 2.5 小时至高平潮后 2 小时这段时间内，是横流发生的主要时刻，船只靠、离泊时应适当注意。

（8）经对实测潮流资料统计结果及综合分析，推荐拟建码头设计流速值为 1.62m/s，码头泊位主轴方向为 260°-80°，可做±3°调整。

（3） 风

（1）根据观测的 10 分钟平均风速，水文观测期间（2015-7-28～8-12），SSW 向风出现频率最高（26%），该风向平均风速 8.1m/s，最大风速 16.4m/s。ENE~E~S~SSW 区间风向出现频率合计达到 89%，SW~W~N~NE 区间风向出现频率仅为 11%。

（2）大、中、小潮期间 10 分钟风速最大值分别为 7.8m/s（195°）、15.7m/s（186°）和 7.6m/s（149°），平均值分别为 4.5m/s（169°）、9.0m/s（195°）和 4.9m/s（107°）。

（3）大潮期间风向主要集中在 SE~SSE，中潮期间风向主要集中在 SSW~ESE，小潮期间风向主要集中在 SSE~E。

（4） 波浪

本次测验期间处于夏季，工程海域波向主要分布于 SE-SSE 向，多发生微浪、小浪和轻浪，且以小浪为主，波况良好。平均周期值较小，多为风浪。平均波高均值为 0.18m，最大值为 0.50m，有效波高均值为 0.32m，最大值为 0.86m，最大波高的均值为 0.48m，最大值为 1.31m，平均周期的均值为 2.1s，最大值为 3.61s。有效波高介于 0.1~0.5m，平均周期介于 1~2s 的波浪出现频率最多，为 50.97%。

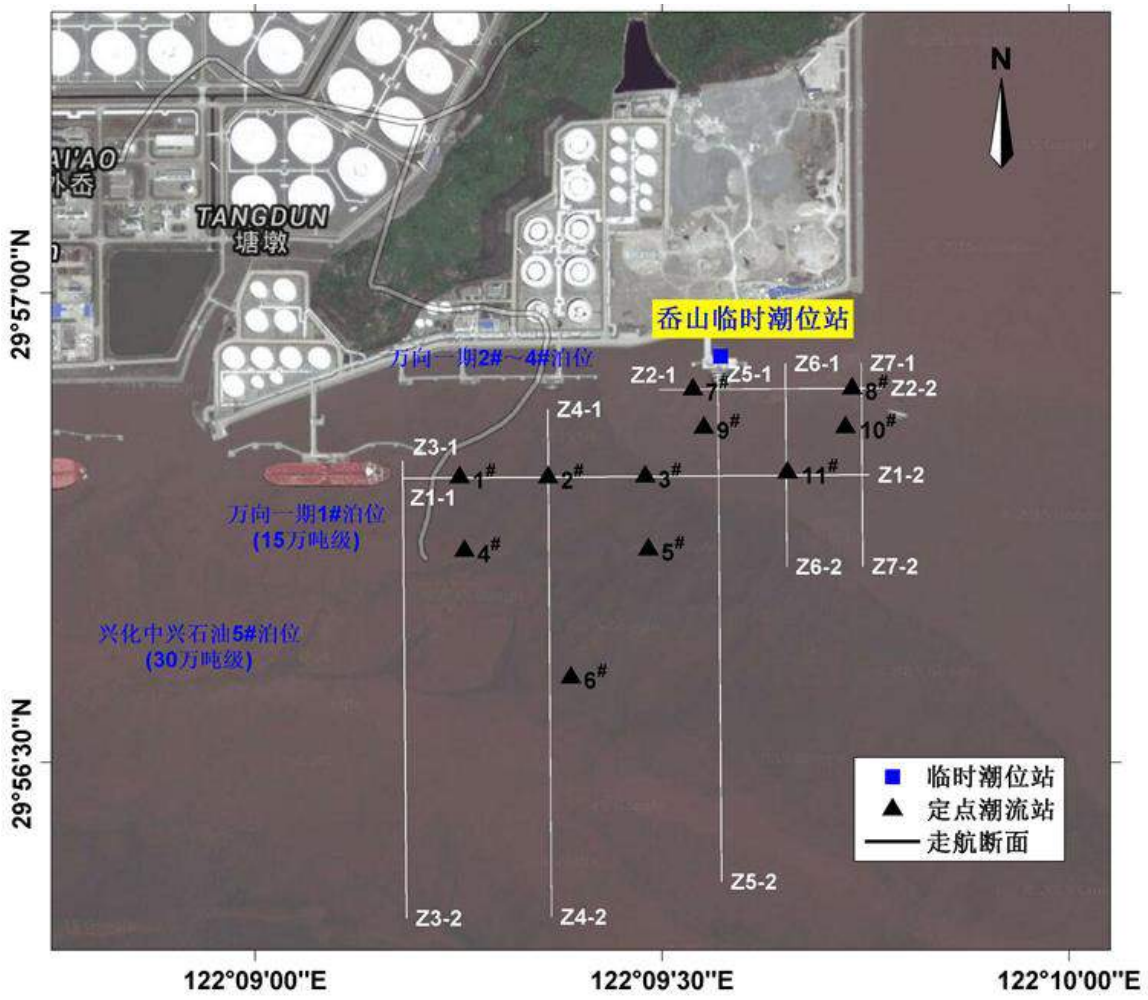


图 7.2-1　临时潮位站、定点潮流测站分布

7.2.2 数学模型的建立

大范围模型采用模型进行区域水流模拟。同其他所有的水流数学模型一样，该模型是对流体动力学偏微分方程组进行求解。本模型的优点在于一是计算稳定性好；二是采用曲线坐标网格离散技术，对多岛屿海岸线曲折区域应用适应性较好。采用非结构网格，更有利于在工程附近进行网格加密，计算出较精确的扩散浓度增量的梯度分布。

（1）模型控制方程

本工作采用二维计算模块。其水动力方程组可表示为：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial (u\mathrm{H})}{\partial x}+\frac{\partial (v\mathrm{H})}{\partial y}=0 \qquad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv+g\frac{\partial \zeta}{\partial x}+\frac{1}{\rho \mathrm{H}}\tau_{bx}=A_x\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu+g\frac{\partial \zeta}{\partial y}+\frac{1}{\rho \mathrm{H}}\tau_{by}=A_y\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right) \quad (3)$$

$$\frac{\partial(Hs)}{\partial t}+\frac{\partial(Hus)}{\partial x}+\frac{\partial(Hvs)}{\partial y}=\alpha\omega(s_*-s)+\frac{\partial}{\partial x}(HE_x\frac{\partial s}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(HE_y\frac{\partial s}{\partial y}) \quad (4)$$

式中：ζ ——潮位，m；

U,V ——x,y 方向上的垂线平均流速分量，m/s；

h ——水深，（m）； H=$\zeta+h$ ；

t ——时间，（s）；

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

f ——柯氏系数，$f=2w\sin\varphi$ ，w 为地转角速度，φ 为纬度；

g ——重力加速度，m/s2；

τ_{bx} 、τ_{by} ——x，y 方向底应力，$(\tau_{bx},\tau_{by})=\frac{\rho g(U,V)\sqrt{U^2+V^2}}{c^2}$ ；

A_x 、A_y ——水平涡动粘滞系数，m^2/s 。

T1 为底部含沙量与垂线平均含沙量之比；

T2 为底部挟沙能力与垂线平均挟沙能力之比；

Ex，Ey 为分别为泥沙在 x，y 方向上的扩散系数；

ω 为泥沙的沉降速度；x，y 为直角坐标；

s 为垂线平均含沙量；

s*为潮流的挟沙能力②

（2）模型初始条件

潮流初始条件：
$$\begin{cases}\zeta(x,y,t)|_{t=0}=\zeta(x,y)=\zeta_0\\ u(x,y,t)|_{t=0}=v(x,y,t)|_{t=0}=0\end{cases}$$

② 窦国仁等，1995，潮流和波浪的挟沙能力。科学通报。

悬浮泥沙初始条件：取工程区域实测的泥沙平均浓度为泥沙初始条件。

（3）模型边界条件

A.开边界：

采用水位控制，即用潮位预报的方法得到开边界条件。

开边界采用潮位预报边界条件：

$$\zeta = A_0 + \sum_{i=1}^{11} H_i F_i \cos[\sigma_{it} t - (v_0 + u)_i + g_i]$$

A_0 为平均海面，F_i，$(v_0+u)_i$ 为天文要素，H_i，g_i 为调和常数。

调和常数选用 11 个分潮，其中日分潮 4 个（Q_1，O_1，P_1，K_1），半日分潮 4 个（N_2，M_2，S_2，K_2），浅水分潮 3 个（M_4，MS_4，M_6）。 边界上采用的方法是根据历史资料进行调和分析，得到 11 个主要分潮的调和参数。

泥沙边界条件采用观测点的泥沙资料，结合历史资料外推得到。

B.闭边界：在闭边界取流速、泥沙的法向导数为零。在潮滩区采用漫滩边界处理。

（4）区域概化

为了减少模型边界条件对工程区域水动力计算结果的影响，模型选取了较大计算范围的网格如图图 7.2-1a、b 所示。大范围水深见图 7.2-2a。

计算区域的水深采用实测地形和海图数字化，见图图 7.2-2a、图 7.2-2b 所示。大范围网格采用无结构三角网格对计算域进行剖分，与一般的矩形网格剖分相比，三角网格可以更好地贴近边界，从而可以较好地模拟边界处的流态，减小边界造成影响。计算时间步长为 0.2s。小范围工程附近模型计算网格分布见图 7.2-1c，工程区附近网格分辨率达到 2m 左右。

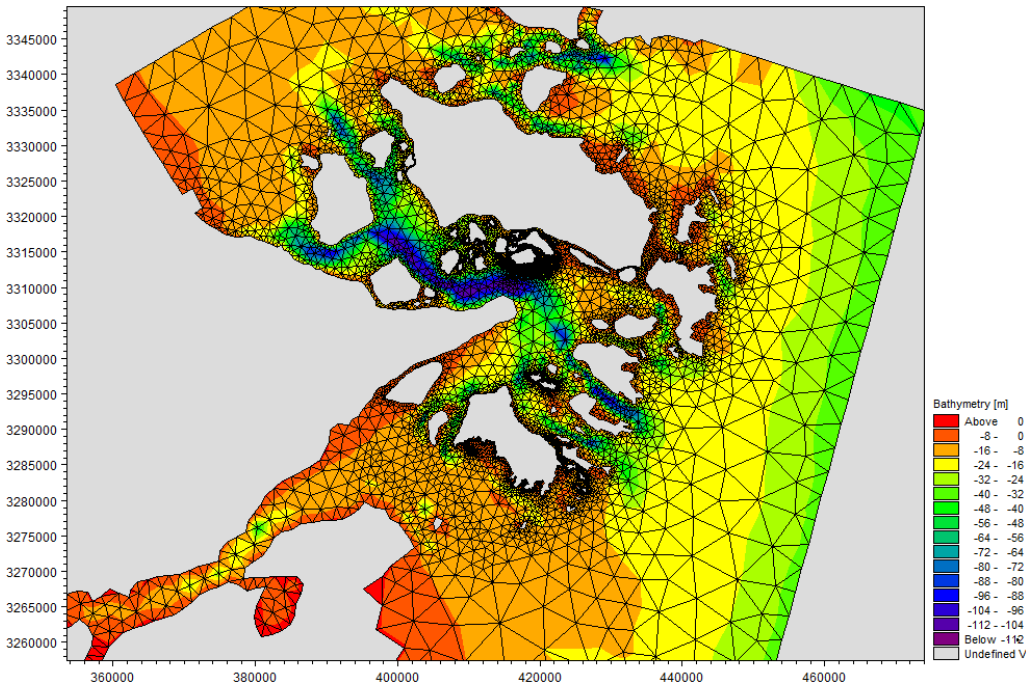


图 7.2-1a 数模计算网格布置图

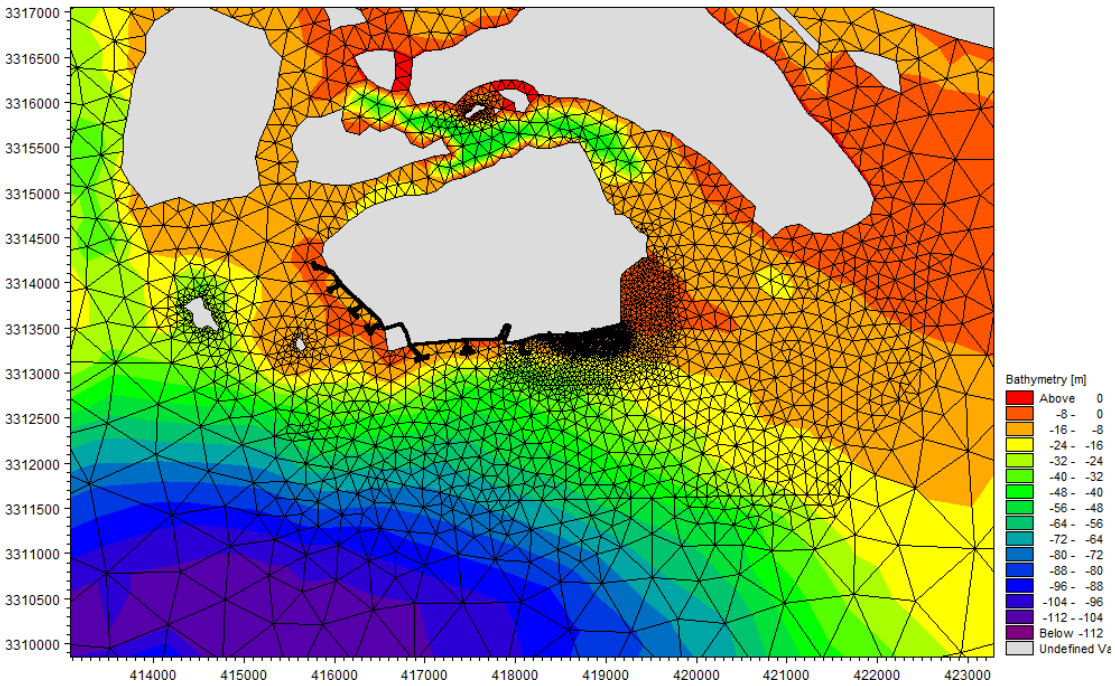


图 7.2-1b 岙山岛附近计算网格示意图

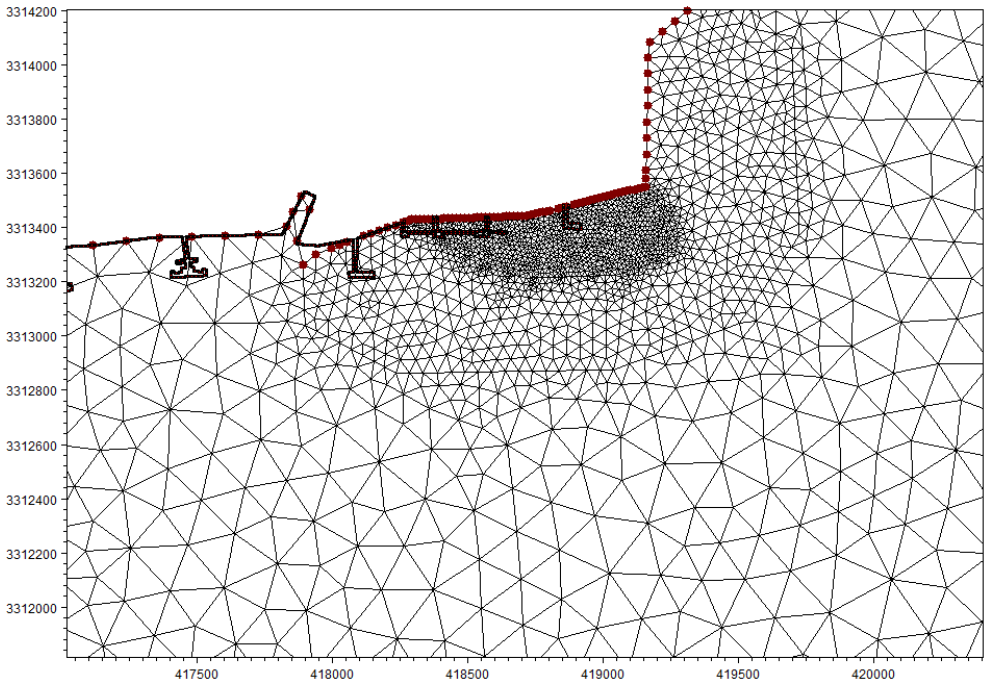


图 7.2-1c 小区计算网格

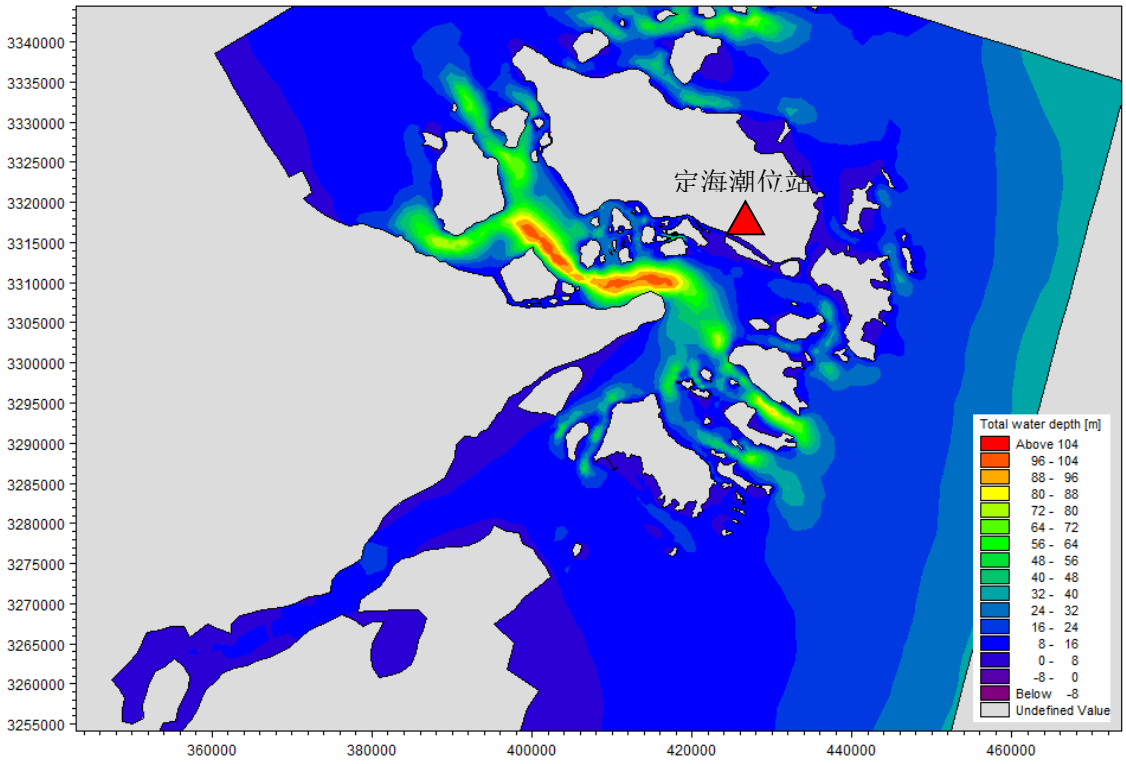


图 7.2-2a 计算区域水深地形图以及潮位验证点

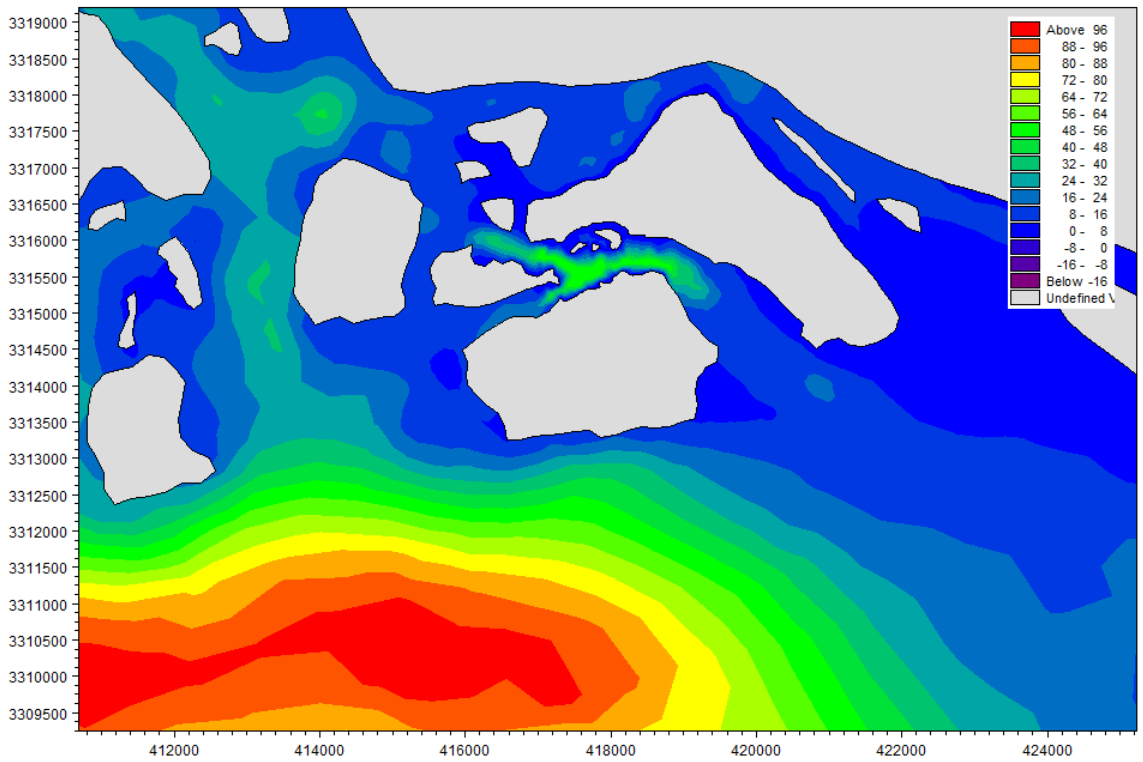


图 7.2-2b　岙山岛附近水深示意图

（5）模型差分方式及模型参数的选取

A、计算方法和差分格式

在无结构网格坐标系下适用的各种离散方法，本模型主要采用显式差分方式求数值解，在本坐标系下完全适用。显式差分的优势是差分格式简单，且求解速度快；缺点是稳定性较差，因此本模型设置计算步长较短以获得较高的稳定性。由于差分格式简单，因此虽然计算时间步长短，但是模型总计算机运行速度仍然较快，计算效率较高。

B、模型参数的选取

在数值模型中，选取的参数如表 7.2-1 所列。

表 7.2-1　　计算参数选取一览表

参　　数	取　　值	参　　数	取　　值
1、柯氏力 f	$2\omega*\sin(30.0°)\ s^{-1}$	3、水容重 ρ	$1020\ kg/m^3$
2、粘滞系数 A	$20m^2/s$	4、糙率系数 n	0.020

（6）模型验证

A、潮位验证

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，从而评估模型的可靠性。资料观测时间为2015年7月28日~8月12日，共15天，共观测同步11个潮流泥沙测点，1个同步临时潮位站。测点坐标见下表：

表7.2-2　海流定点测站坐标表

点号	2000国家大地坐标系	
	X	Y
1#	3314508.735	41418346.183
2#	3314508.107	41418520.615
3#	3314508.107	41418713.017
4#	3314364.123	41418354.695
5#	3314364.123	41418718.324
6#	3314113.601	41418563.140
7#	3314678.598	41418808.205
8#	3314678.598	41419123.330
9#	3314603.675	41418829.486
10#	3314601.990	41419109.694
11#	3314514.118	41418993.899

B、潮流验证

①潮流过程曲线验证

流速验证采用本次水文测验2015年7月28日-8月12日由观测得到的潮流速资料进行验证。验证站有11个，分别是1号站~11号站。验证结果见图7.2-4a～图7.2-4K分别为11个站大、小潮期间流速、流向验证过程曲线，由图可见：

A 流向的验证。涨潮流流向250°～270°之间，落潮流流向90°～110°之间，流向的拟合较好，与实测值相比差值一般在10°之内。涨潮流历时长于落潮流历时的特征也得到较好的模拟。

B 流速的验证。涨潮流流速明显大于落潮流流速的特征得到较好的模拟。由于工程水域实测潮流不很规则，涨、落潮流时段上出现多个峰、谷值，给模拟工作带来了难度，但涨、落潮流的主峰和主谷拟合得较好，模拟结果基本上反映了工程区域的潮流特征。

总体而言，流向和流速的模拟结果令人满意，模型可应用于工程后的预测等各项

工作。

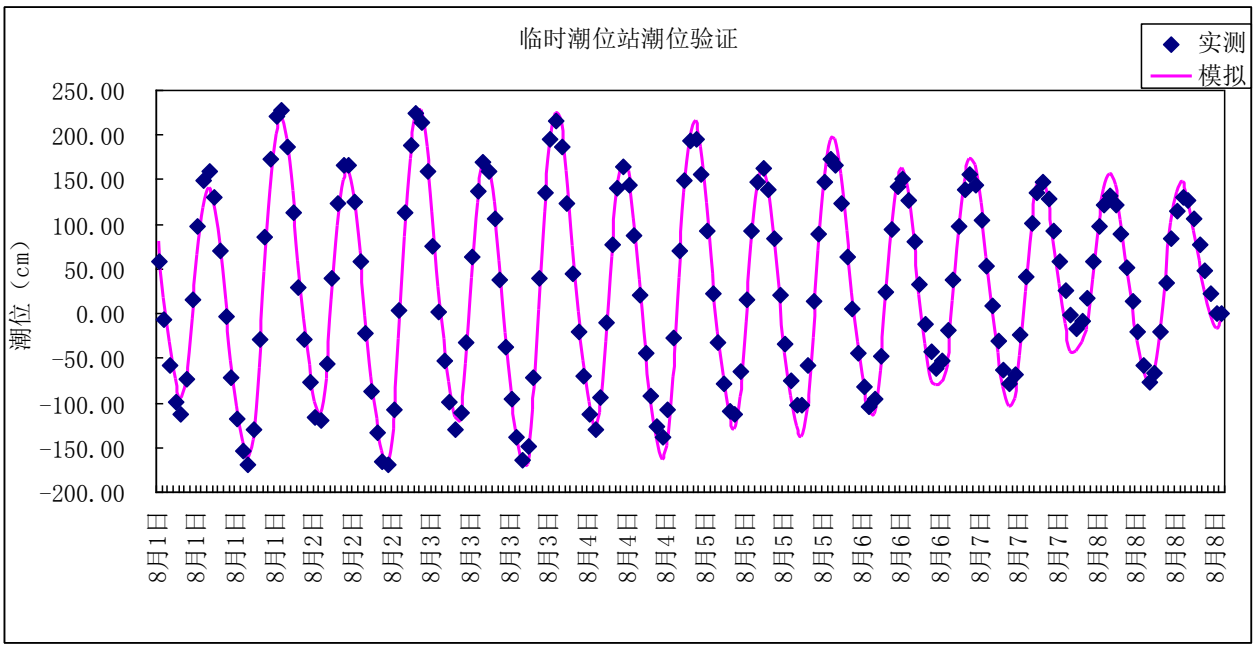
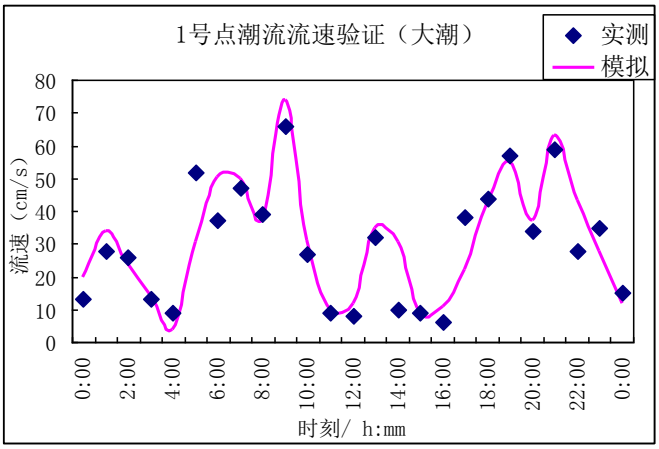
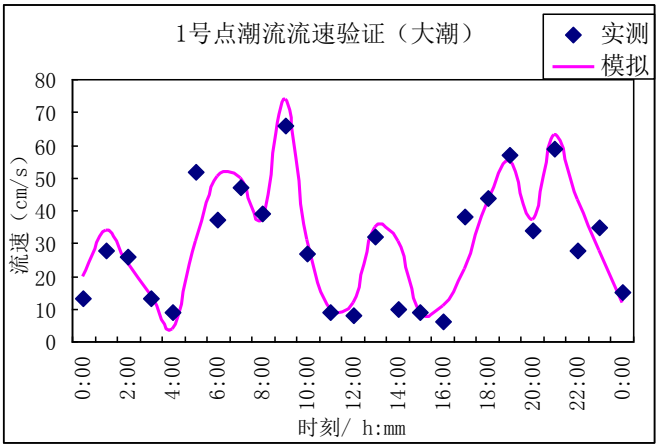
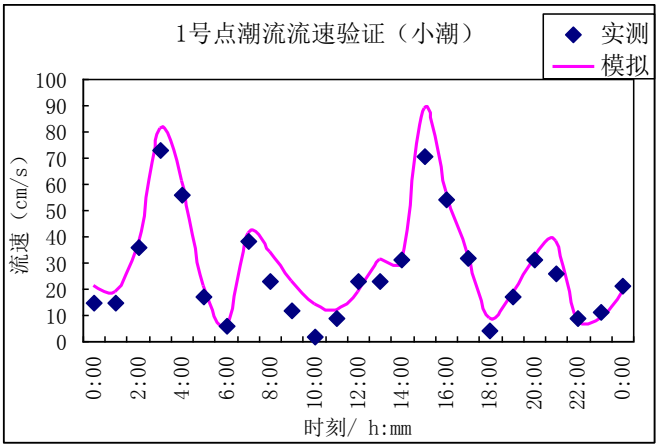


图 7.2-3　全潮潮位验证







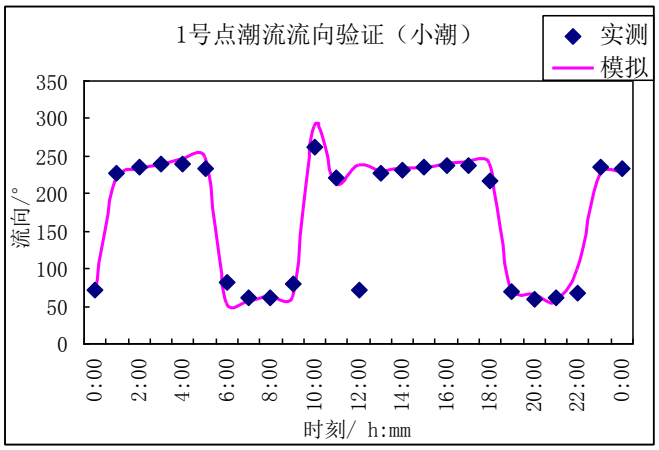
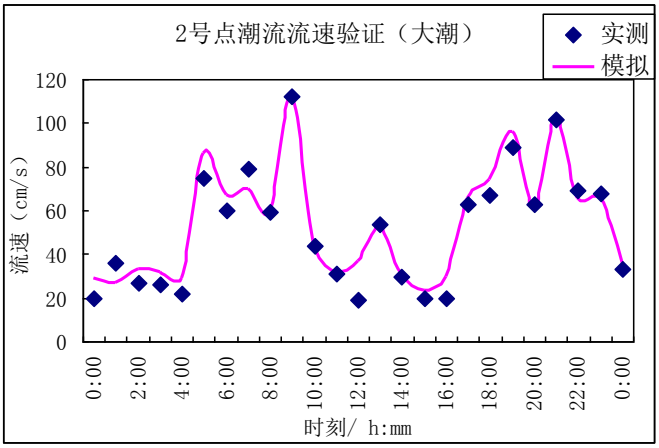
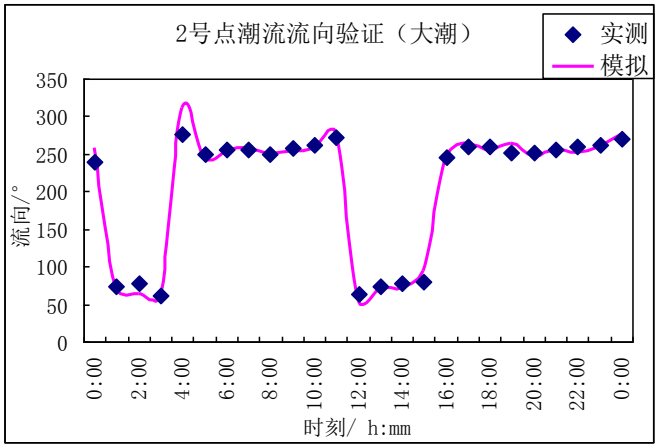
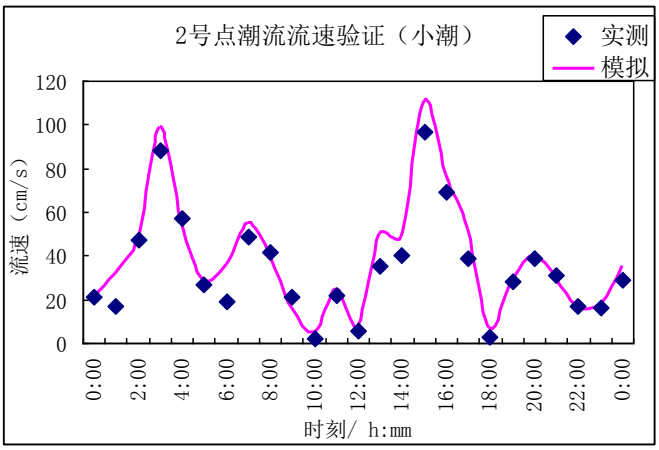


图 7.2-4a　1 号点大、小潮流速流向验证


2号点潮流流速验证（大潮）
实测
模拟
流速（cm/s）
120
100
80
60
40
20
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm


2号点潮流流向验证（大潮）
实测
模拟
流向/°
350
300
250
200
150
100
50
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm


2号点潮流流速验证（小潮）
实测
模拟
流速（cm/s）
120
100
80
60
40
20
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm

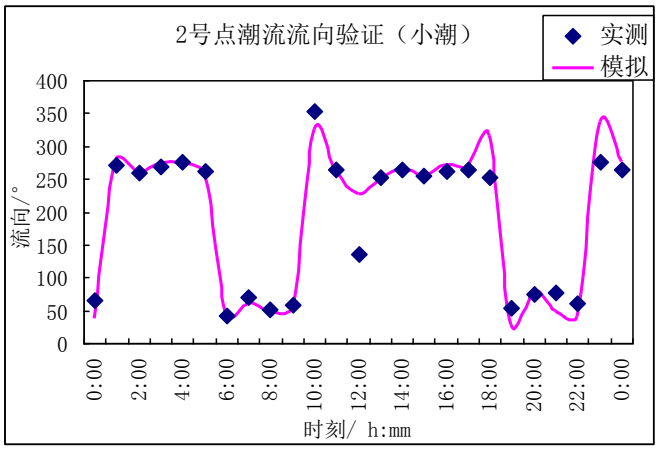
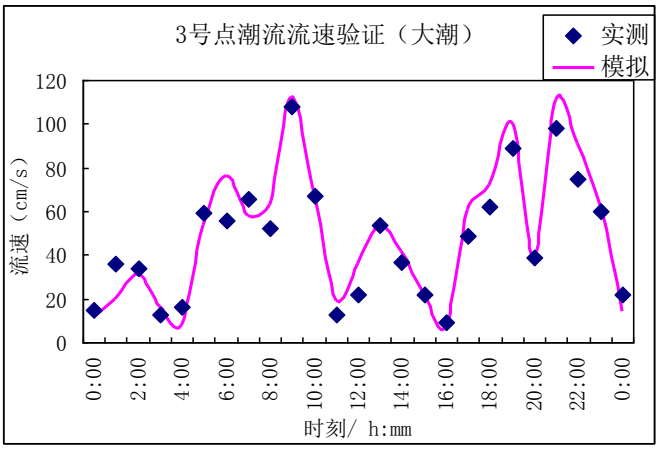
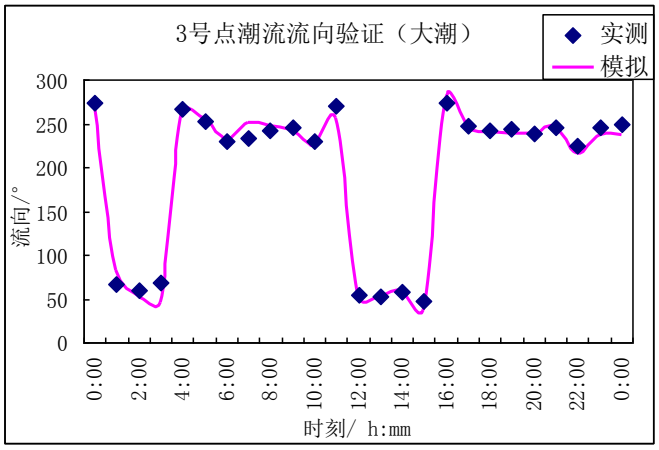
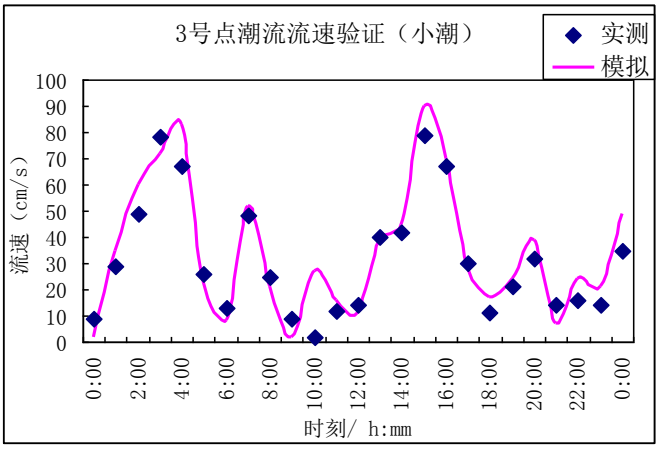

2号点潮流流向验证（小潮）
实测
模拟
流向/°
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm

图 7.2-4b　2 号点大、小潮流速流向验证







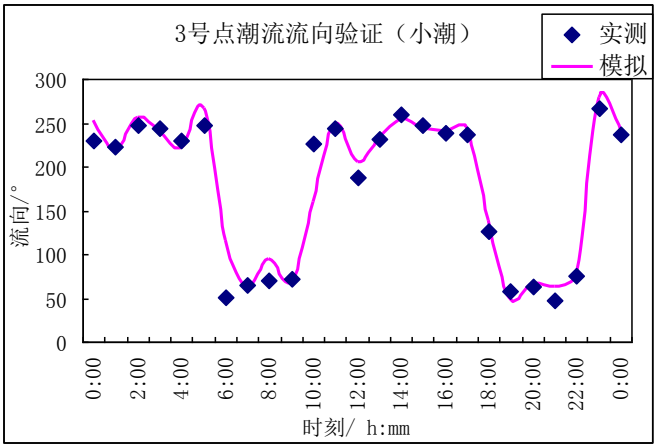
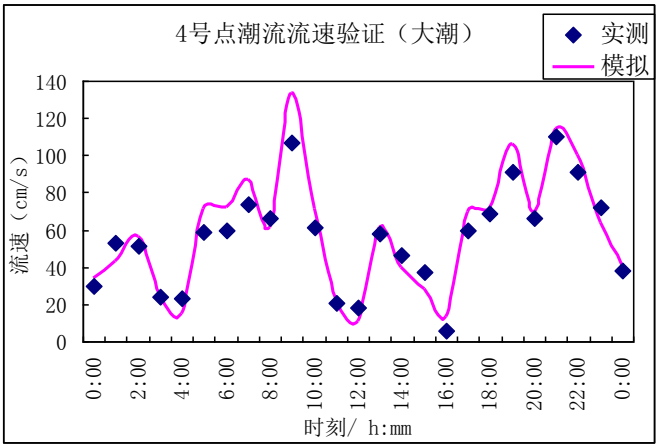
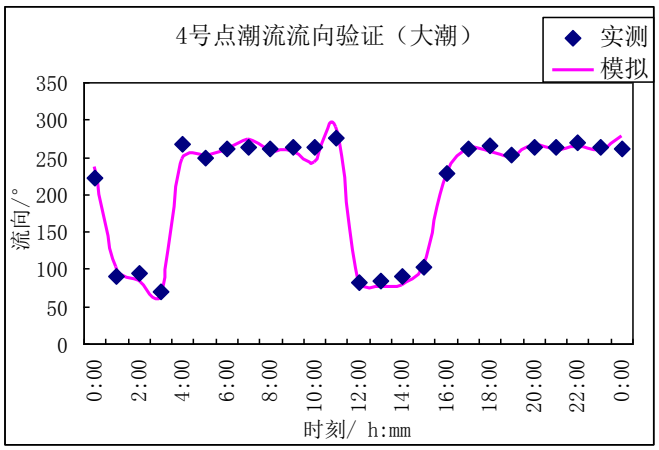
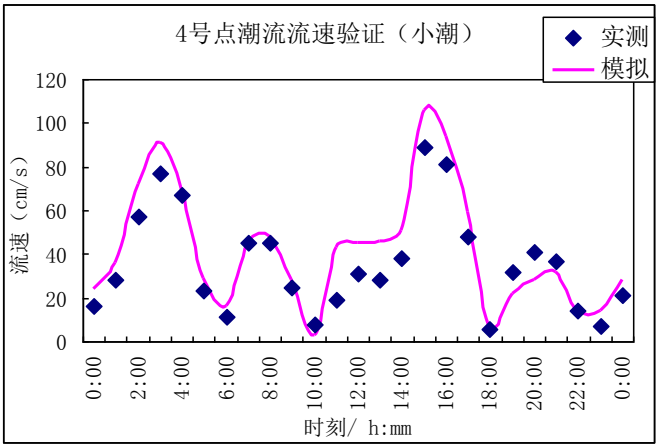


图 7.2-4c　3 号点大、小潮流速流向验证







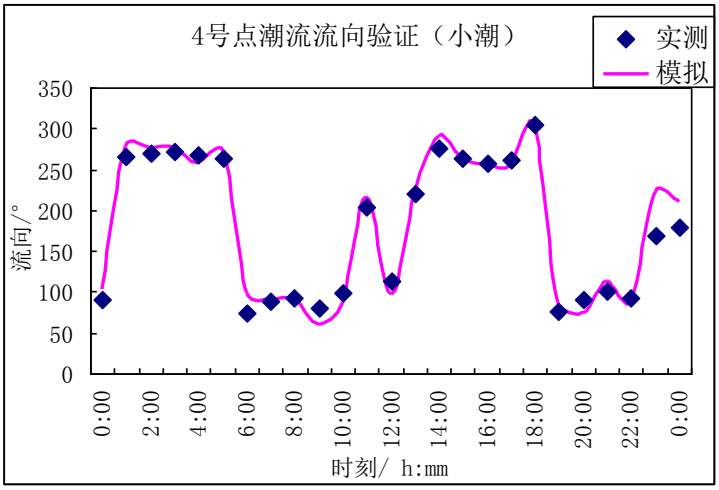
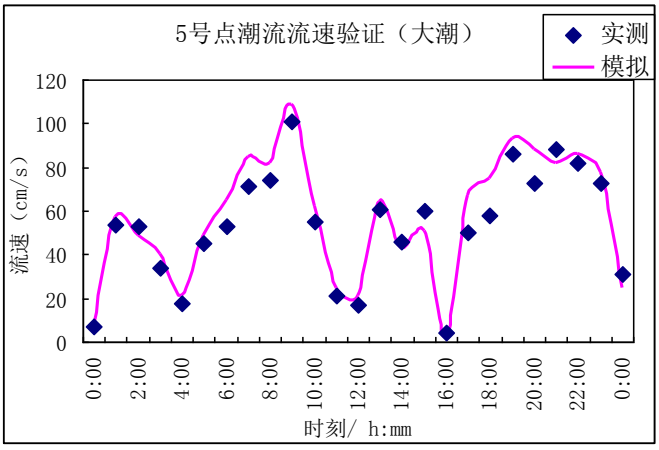


图 7.2-4d　4 号点大、小潮流速流向验证



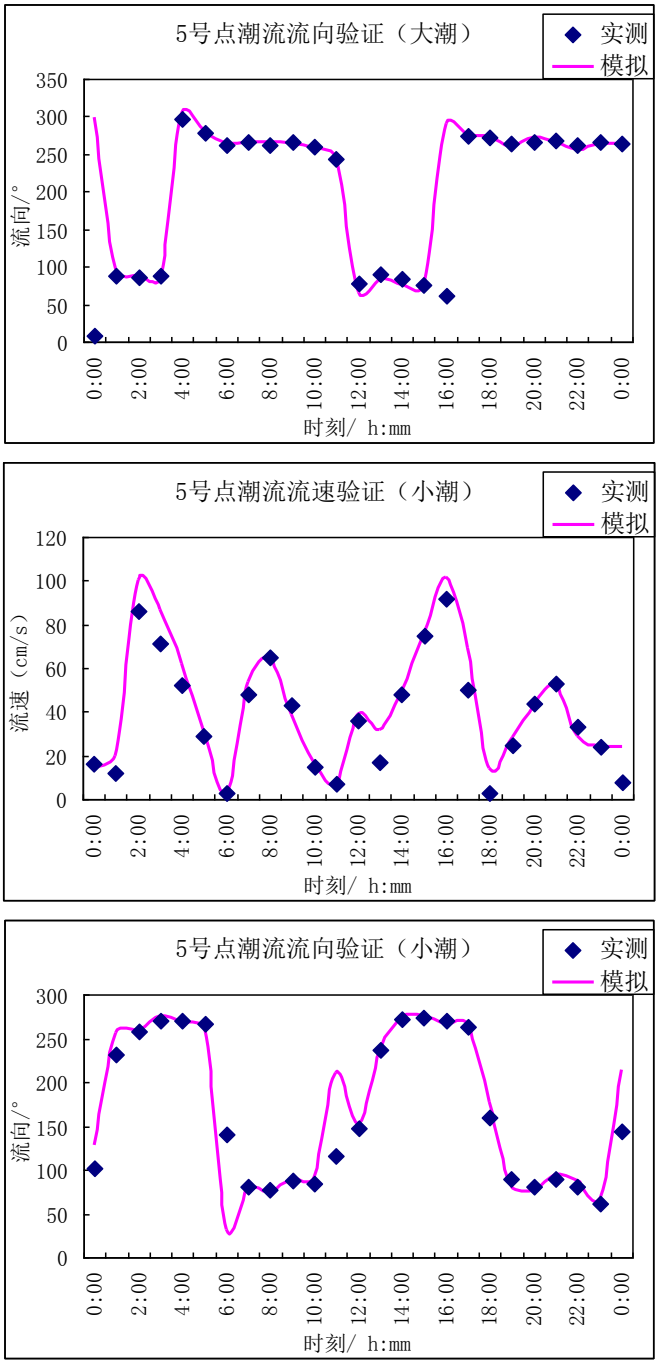
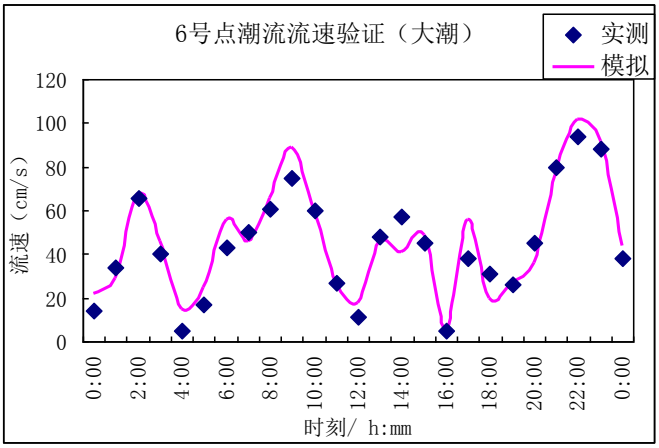
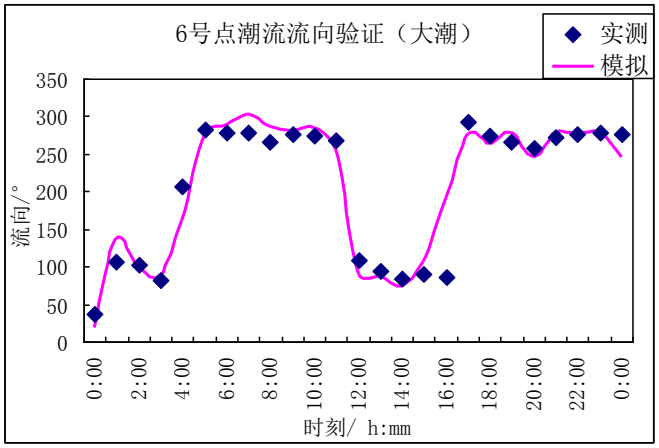
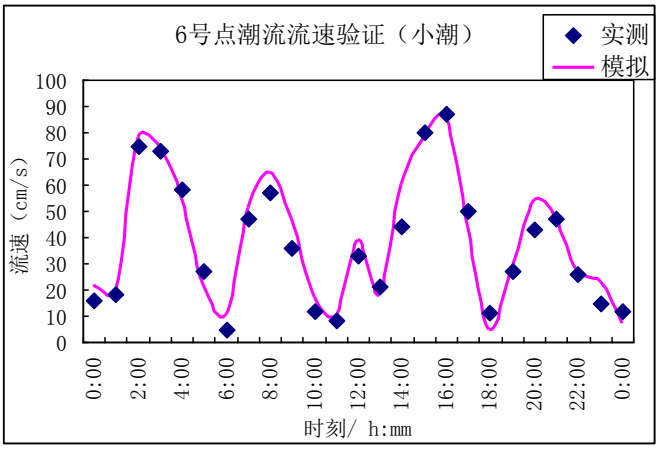


图 7.2-4e　5 号点大、小潮流速流向验证


6号点潮流流速验证（大潮）
实测
模拟
流速（cm/s）
120
100
80
60
40
20
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm


6号点潮流流向验证（大潮）
实测
模拟
流向/°
350
300
250
200
150
100
50
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm


6号点潮流流速验证（小潮）
实测
模拟
流速（cm/s）
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm

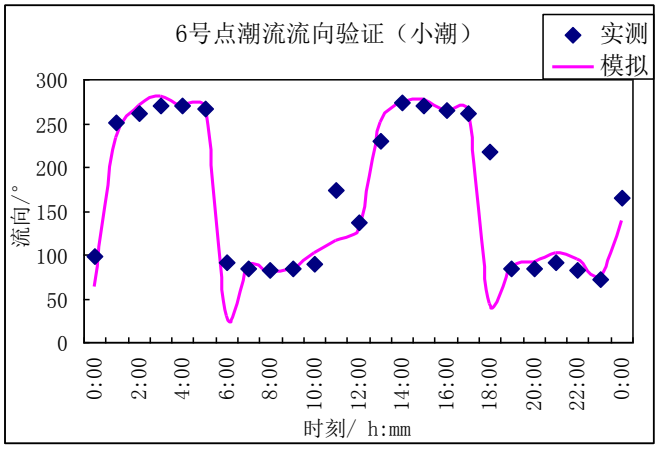
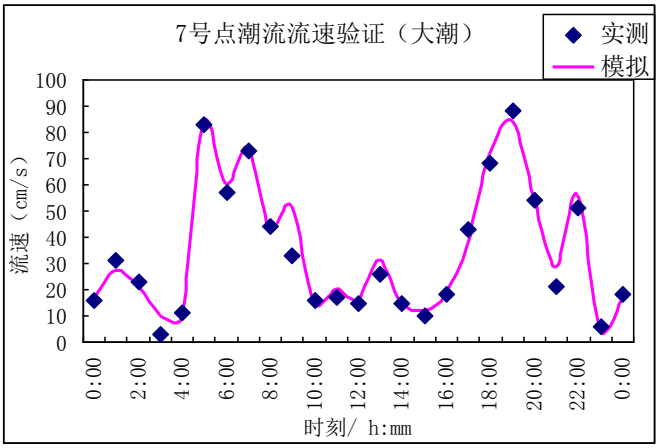
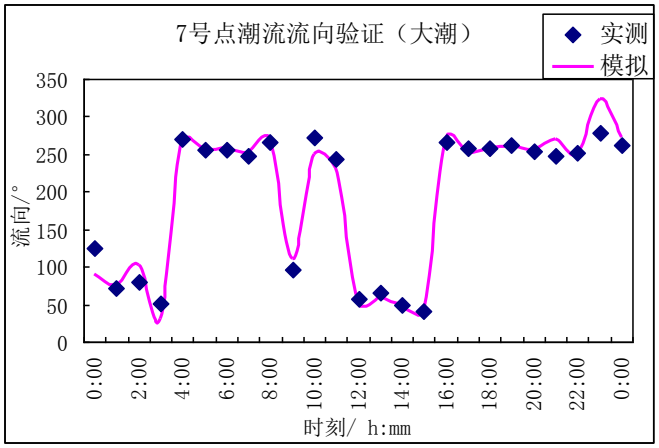
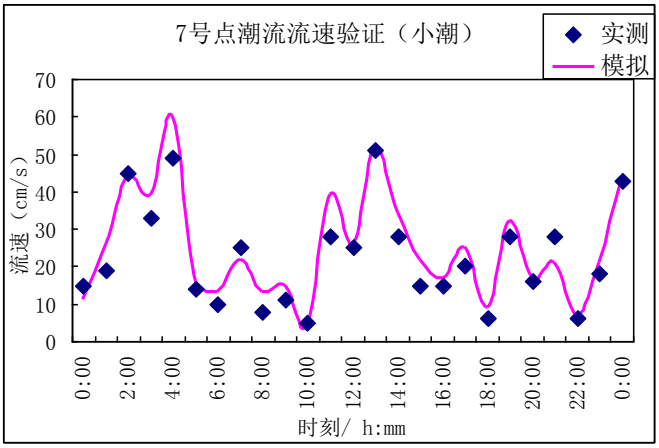

6号点潮流流向验证（小潮）
实测
模拟
流向/°
300
250
200
150
100
50
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm

图 7.2-4f　6 号点大、小潮流速流向验证







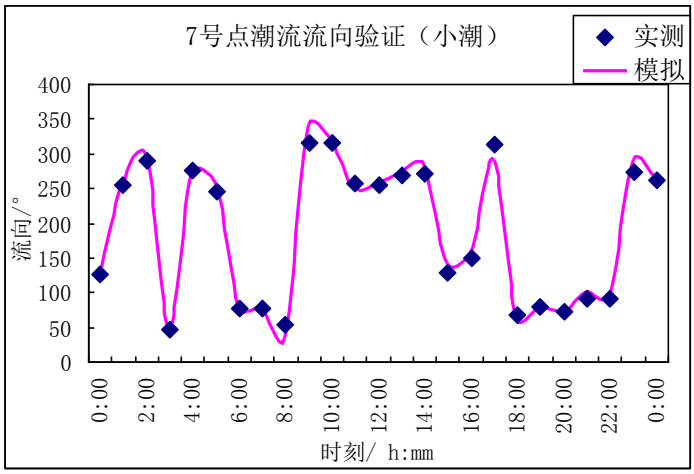
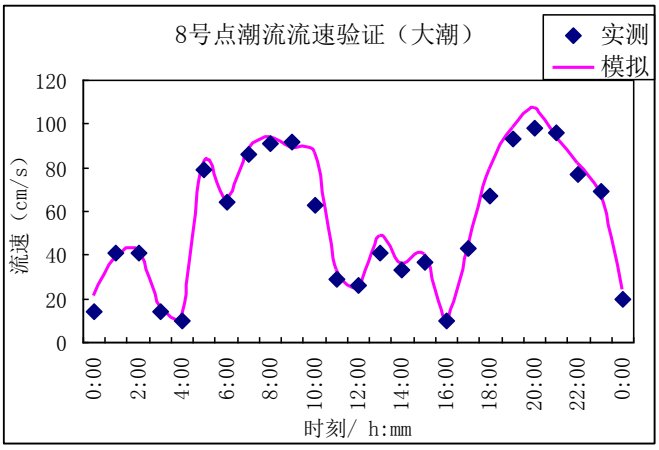
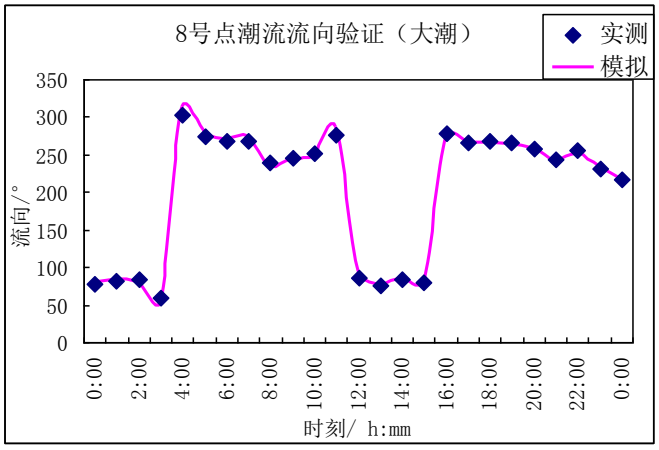


图 7.2-4g　7 号点大、小潮流速流向验证





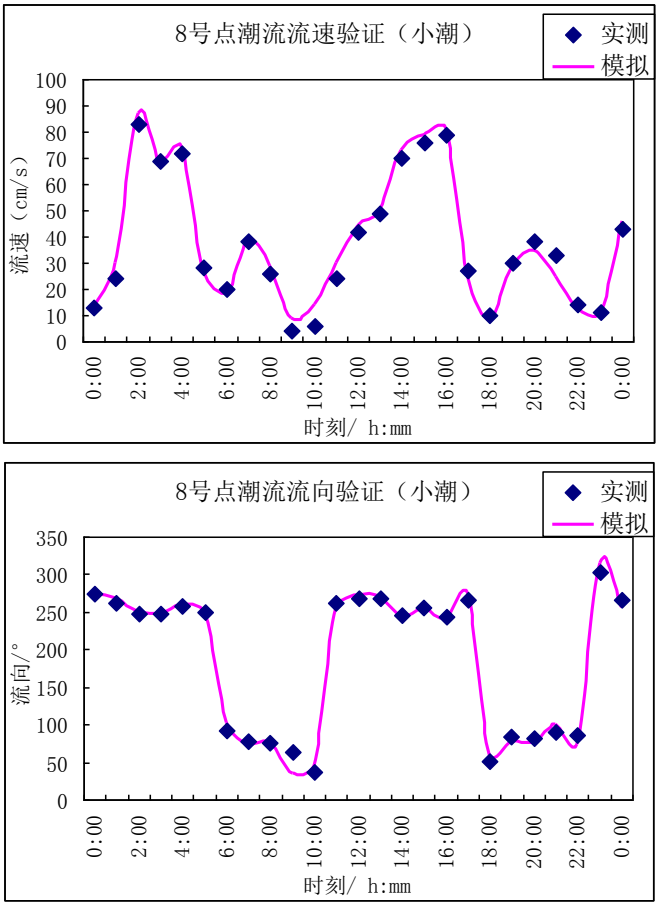
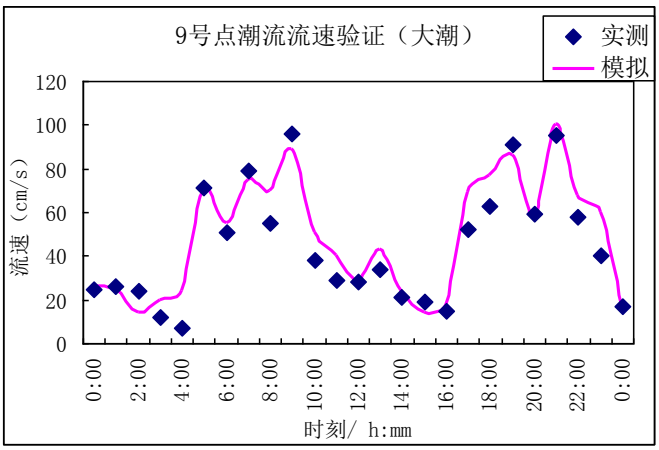


图 7.2-4h　8 号点大、小潮流速流向验证



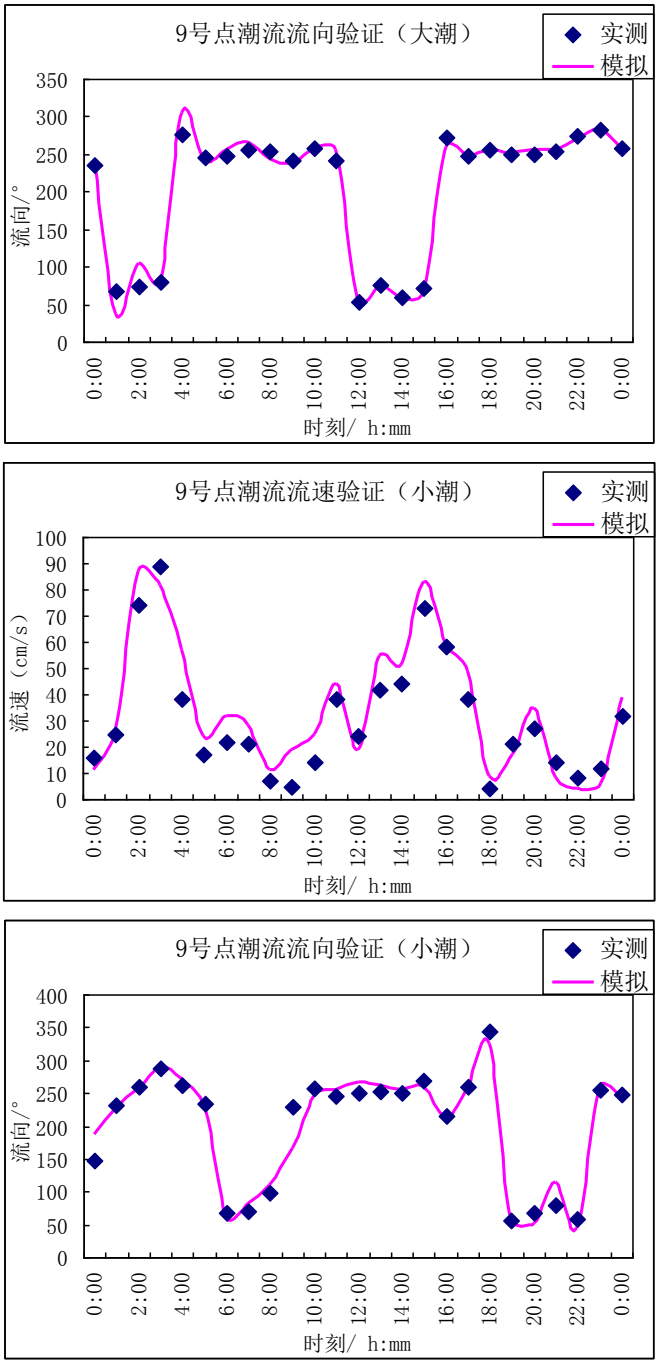
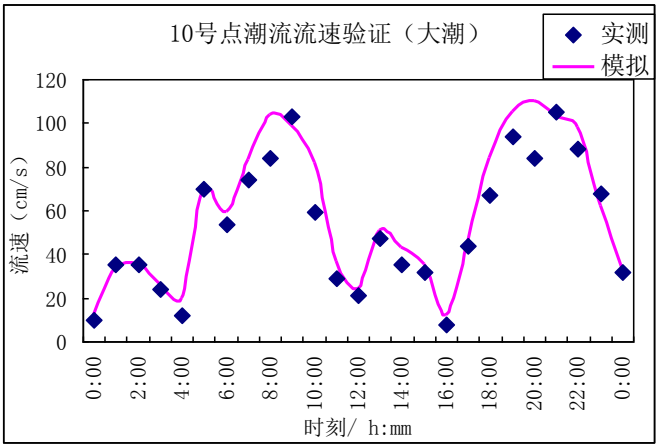
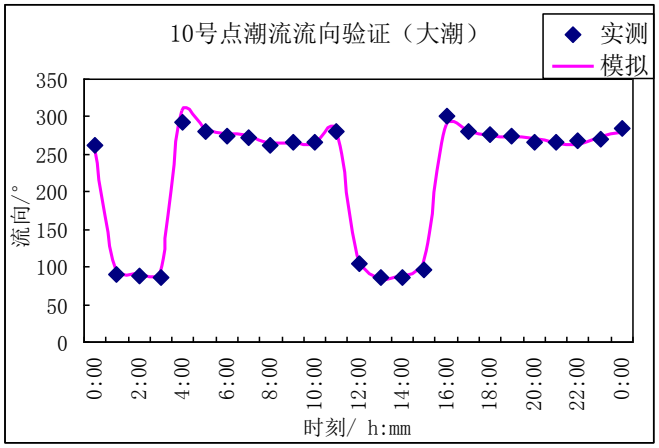
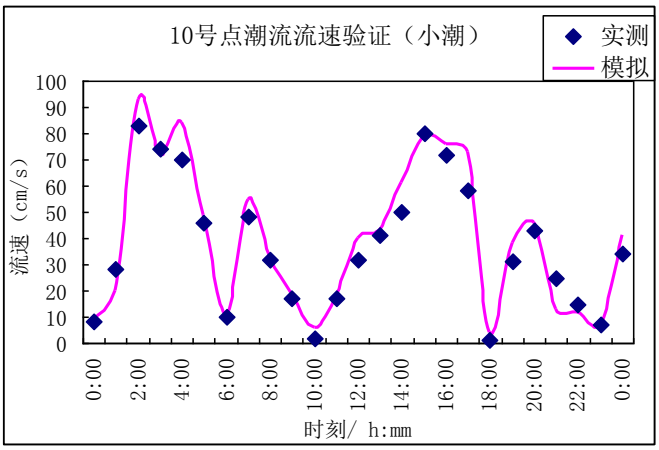


图 7.2-4i　9 号点大、小潮流速流向验证


10号点潮流流速验证（大潮）
实测
模拟
流速（cm/s）
120
100
80
60
40
20
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm


10号点潮流流向验证（大潮）
实测
模拟
流向/°
350
300
250
200
150
100
50
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm


10号点潮流流速验证（小潮）
实测
模拟
流速（cm/s）
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0:00
2:00
4:00
6:00
8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
0:00
时刻/ h:mm

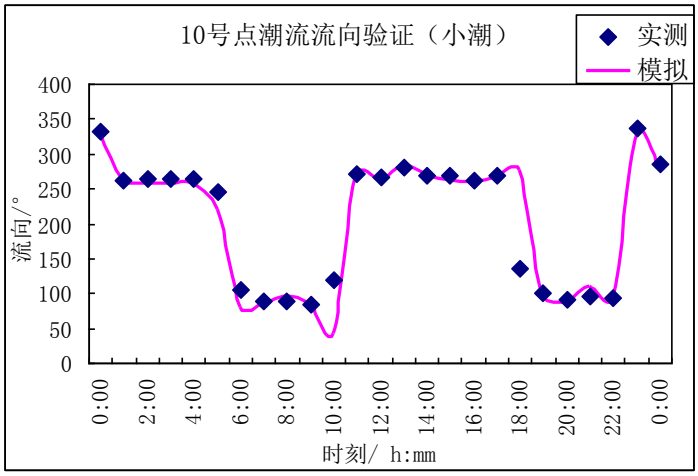
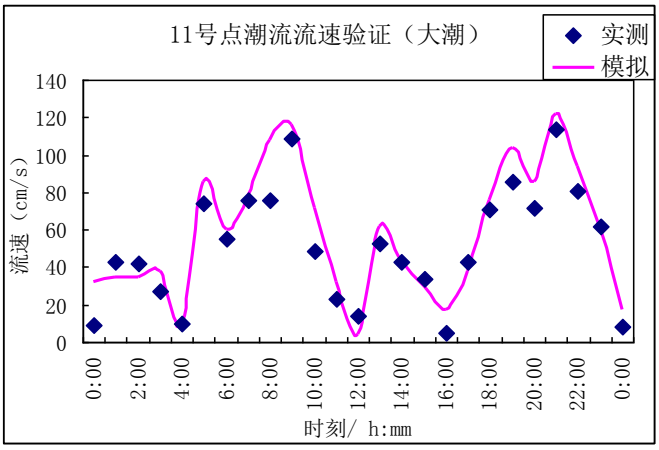
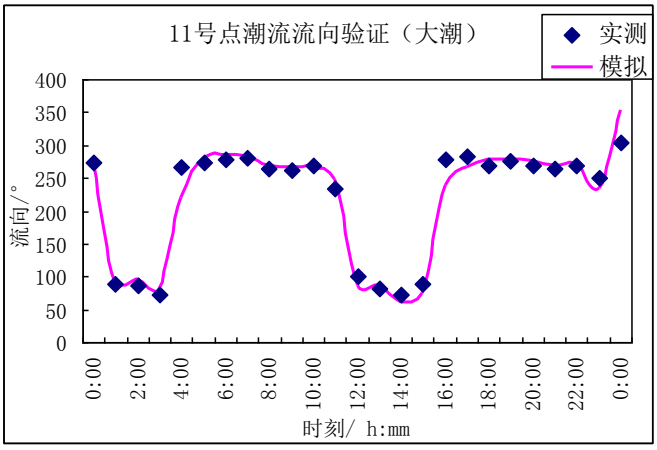


图 7.2-4j　10 号点大、小潮流速流向验证





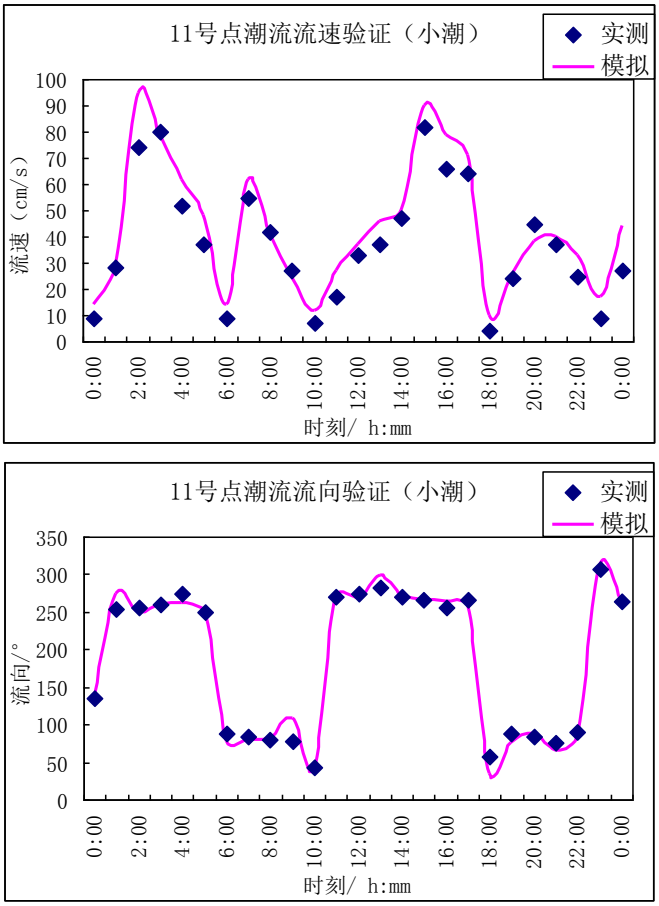


图 7.2-4k　11 号点大、小潮流速流向验证

（7）潮流场模拟

A、大范围流场分析

舟山群岛岛屿星罗棋布，湾内水道纵横交错，特殊的地形条件造成特殊的流场，由于受到岸线的限制，潮流流动形式大多为往复流。工程区域位于浙江舟山本岛南侧岙山岛。

根据数学模型模拟的结果，分析了工程海域以及外海的涨落潮流态，大范围涨、落潮流流场图见图 7.2-6a~图图 7.2-6b。从图中可以看出，工程海域控制潮波运动是以 M_2 分潮为主的东海前进波系统。东海潮波的半日潮波以东南－西北向传入舟山海域，过朱家尖～六横岛一线后由于受峡道的约束向西偏转。其中，一股涨潮流由东南—西北向进入朱家尖岛~桃花岛之间的乌沙水道。之后又被登步岛分割为两股涨潮流，北面的一股经过福利门水道后受到舟山本岛的南岸线的限制，流向趋于平稳，主流方向沿着东南—西北方向流入工程海域，随后进入汇入杭州湾；落潮流方向基本与涨潮流方

向相反，来自杭州湾的落潮流从岙山南侧水道沿西北—东南方向退出工程海域，随后流经乌沙水道汇入东海。

工程海域主要为外海传入的潮波经过朱家尖岛与桃花岛之间的乌沙水道后传入舟山本岛南部海域，随后与其他水道的涨潮流合并，进入杭州湾。影响本工程前沿水域的涨潮流正为舟山本岛南部此股涨潮流（图 7.2-7a、图 7.2-7b）。

B、工程区流场分析

涨潮流：涨潮时潮流自东南向西北流入岙山岛东南水域后，部分进入舟山本岛与长峙岛、长峙岛与岙山岛间的通道；大部则基本呈自东向西的态势，途经工程区后绕过狗头颈，继续西进(见图 7.2-8a、图 7.2-8b)。

落潮流：由横水洋、螺头水道下泄的落潮流，在工程区的近岸与远岸区显示出不同的流路特征。远岸区：基本呈现自西向东的流路特征(见图 7.2-8a～图 7.2-8b)。近岸区：自西向东的落潮流，由于受工程区西侧狗头颈海岬地形的影响，水流产生剪切，形成“迴流”，在近岸区段常出现貌似涨潮流方向的自东向西的流动，并伴随尺度不一的涡旋。

总的看来，该区涨潮流呈西向，落潮流呈东向。流速不强，落潮流更弱。受海岬地形的影响，落潮时段在近岸区呈现流速较弱或者迴流现象，使涨潮流历时明显长于落潮流历时。

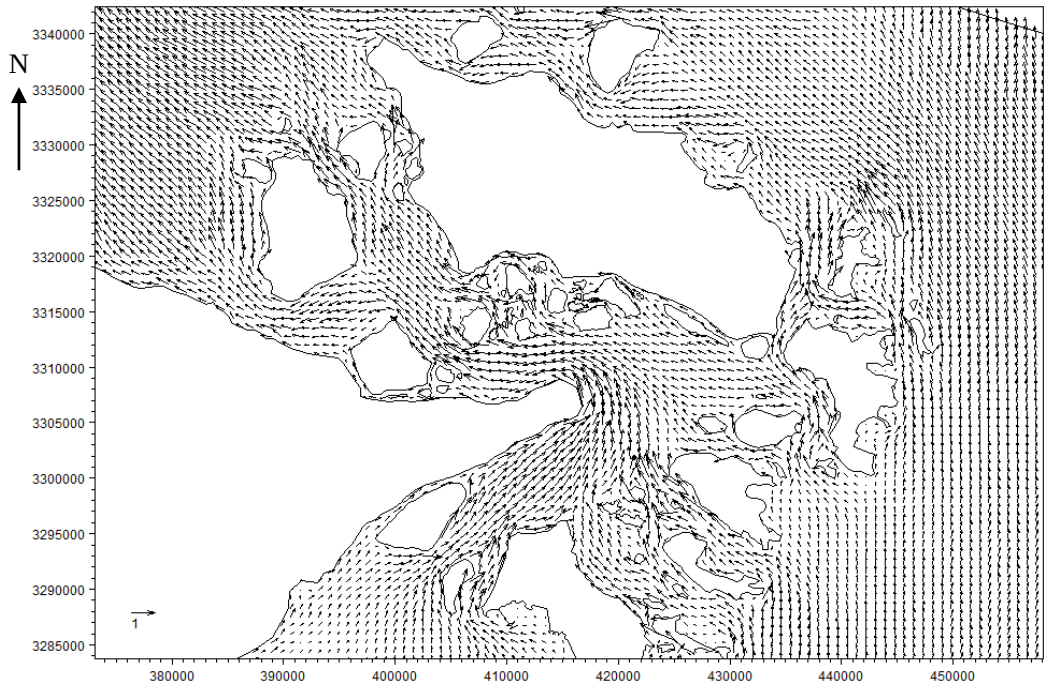


图 7.2-6a 大区计算域范围流速矢量图（涨急）单位：m/s

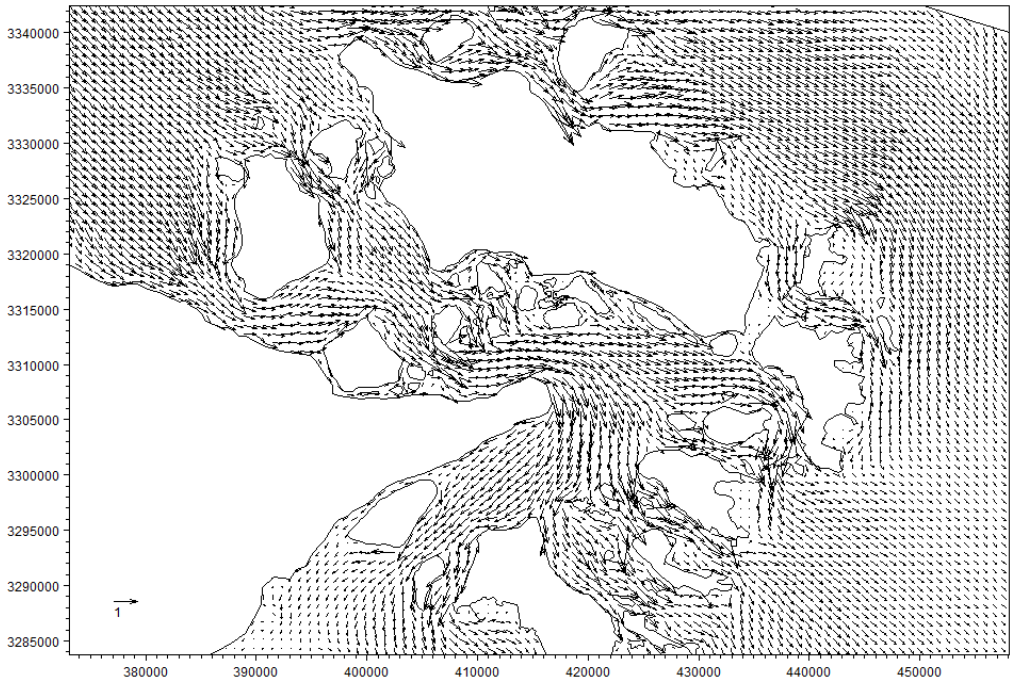


图 7.2-6b　大区计算域范围流速矢量图（落急）单位：m/s

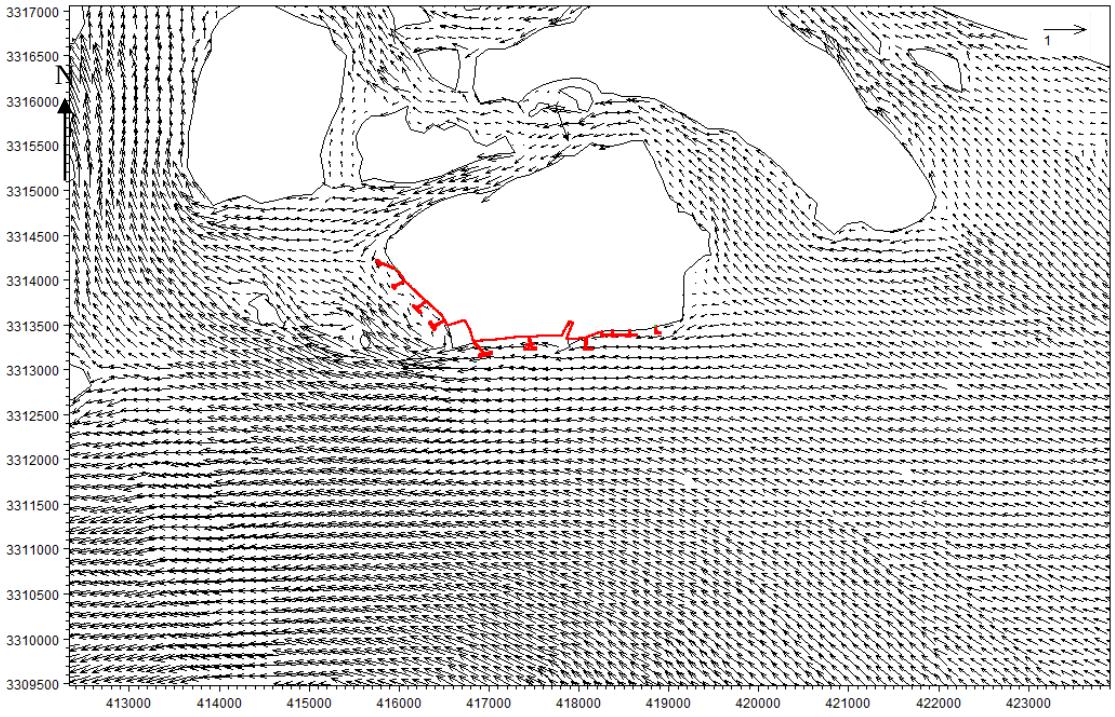


图 7.2-7a　岙山附近涨潮流矢图

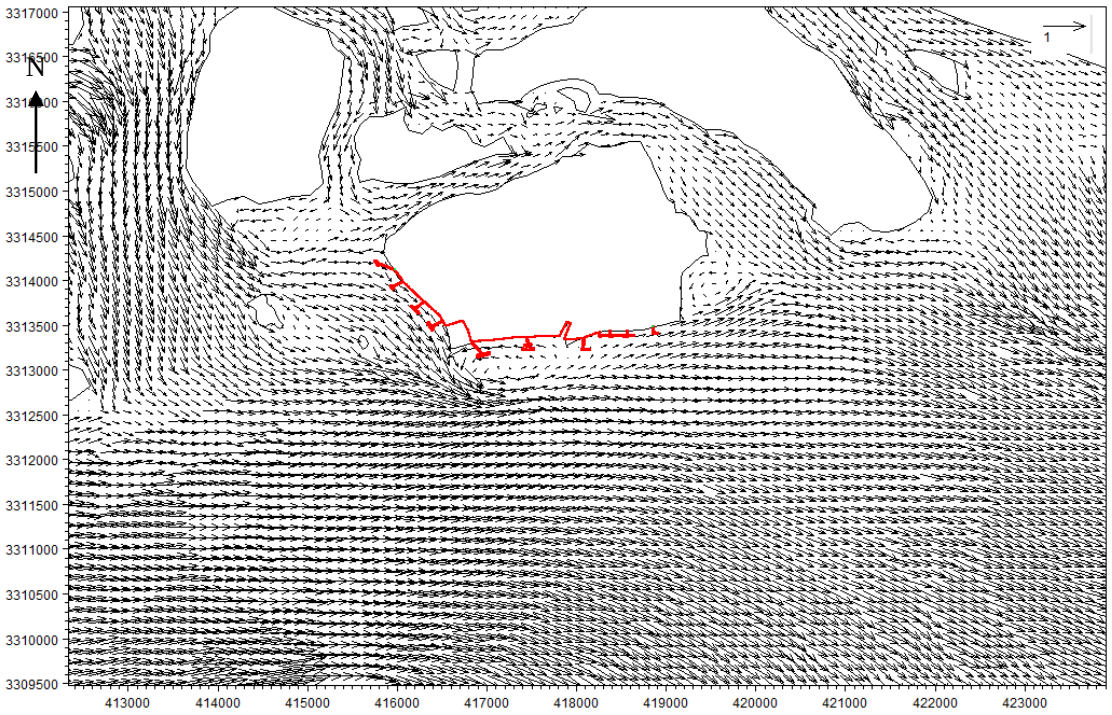


图 7.2-7b　　岙山附近落潮流矢图

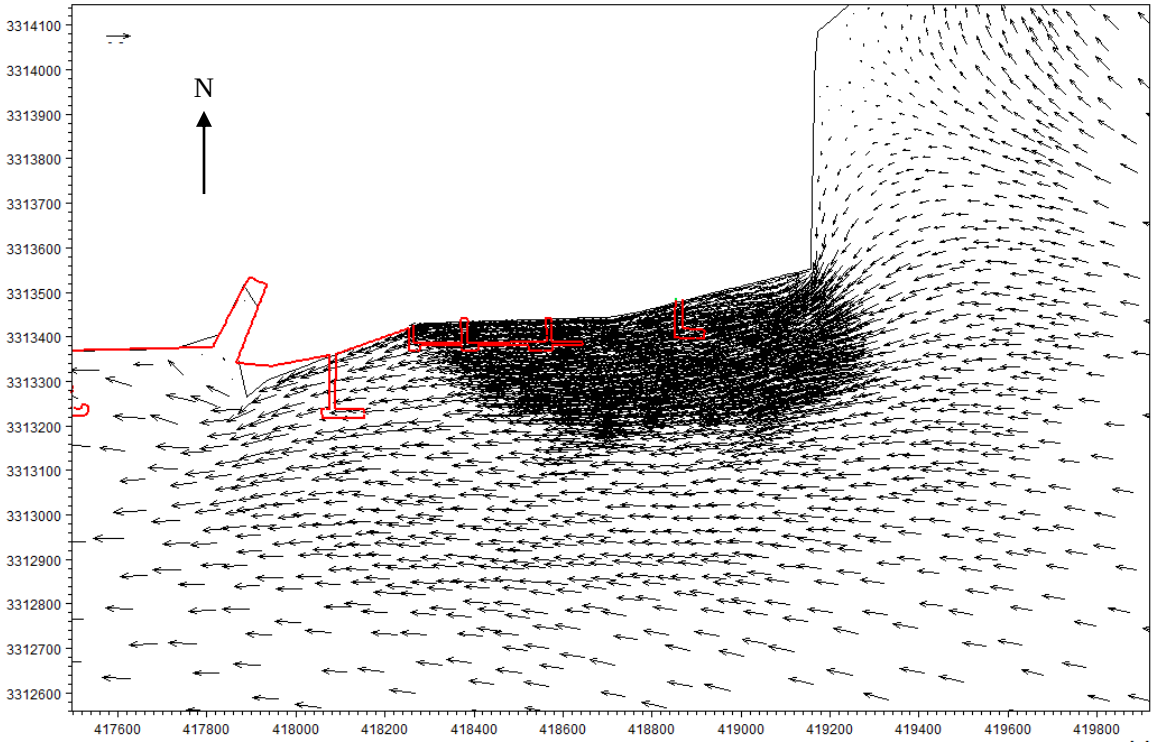


图 7.2-8a　岙山万向油码头涨潮流矢图

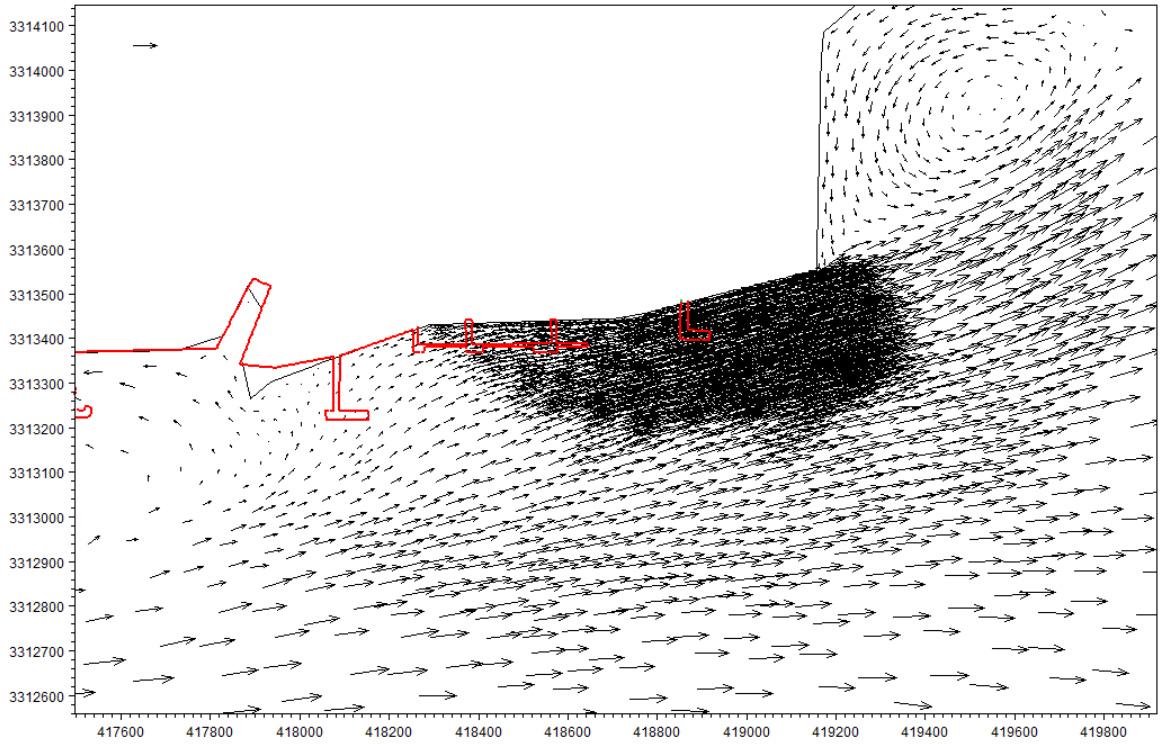


图 7.2-8b　岙山万向油码头落潮流矢图

7.2.3 流场变化预测

（1）预测条件

工程条件：选择港区工可方案作为预测的工程条件，它们含 5 万吨、30 万吨码头工程（见图 7.2-9）。因此设计了 2 组数模计算工况，分别为：

工况 1：30 万吨级码头；

工况 2：30 万吨+5 万吨级码头；

潮型：典型大、中、小潮作为预测潮型。

码头和栈桥对水动力的影响主要是桩基对水流的阻水、挑流影响，桩基直径分别为 1.0 m 和 1.2 m，尺度较小，本模型采用以下方法对桩基影响进行处理。

从流体力学基本原理可知，水流对单桩绕流阻力为：

$$F = \frac{1}{2}\rho_w \gamma C_D A_e V^2$$

式中，ρ_w--海水密度，λ--水的运动粘滞系数，C_D--阻力系数，A_e--桩柱在垂直于水流方向上的投影面积，V--作用于桩柱上的趋近流速。

在 DHI MIKE21 FM（2008）中，已经内嵌了桩基参数数据库，只要将桩基类型、

长宽尺度、偏北角以及高程等参数输入软件，软件将自动计算桥墩的阻力影响。

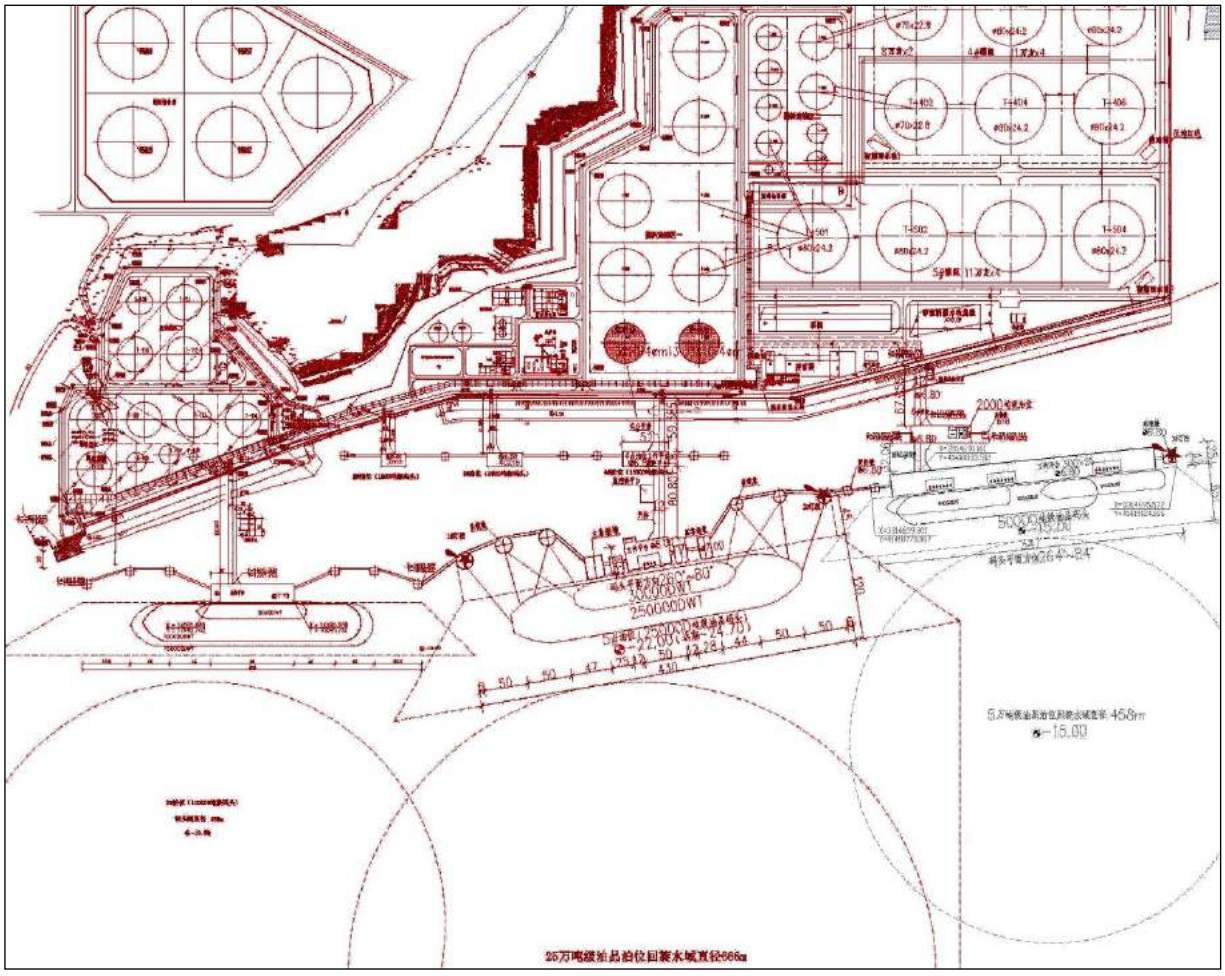


图 7.2-9　方案工程布置图

（2）流场预测结果

各工况建成后流场如图 7.2-10a~图 7.2-11b。

由于码头和栈桥的桩基的建设没有改变工程海域的整体岸线，流场基本保持原来的涨落潮方向，码头的建设对周边海域的涨落潮流场影响有限

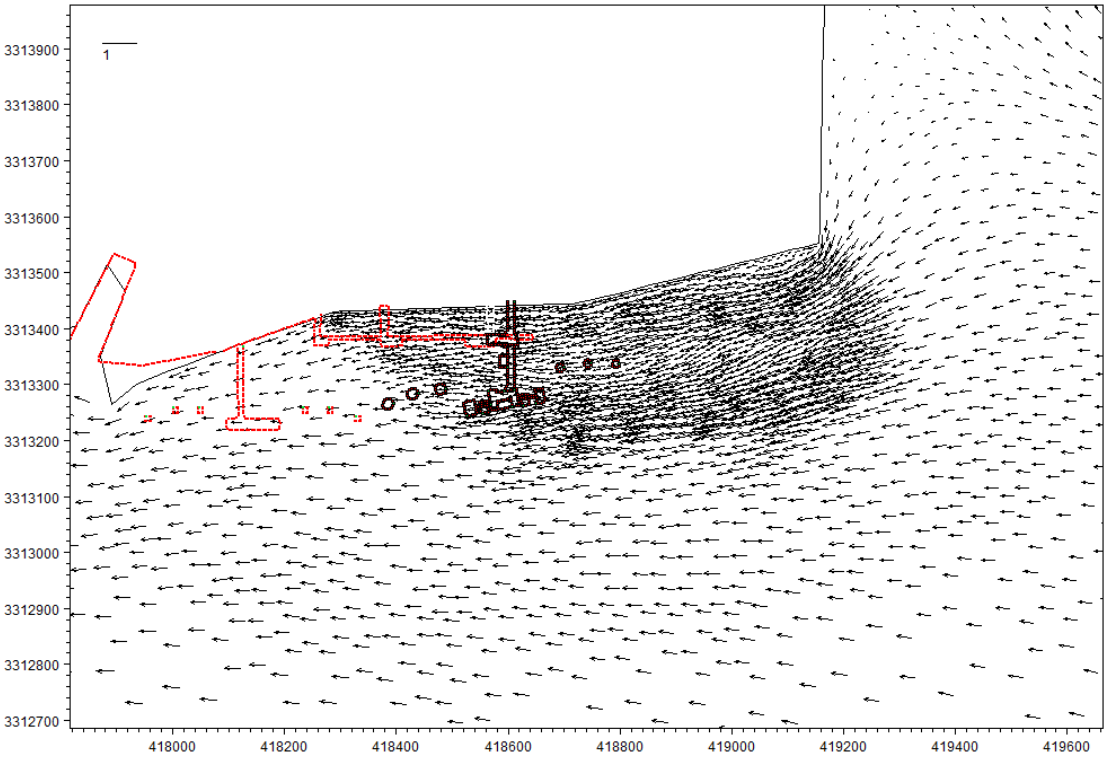


图 7.2-10a　30 万吨级码头工程后涨潮流矢图

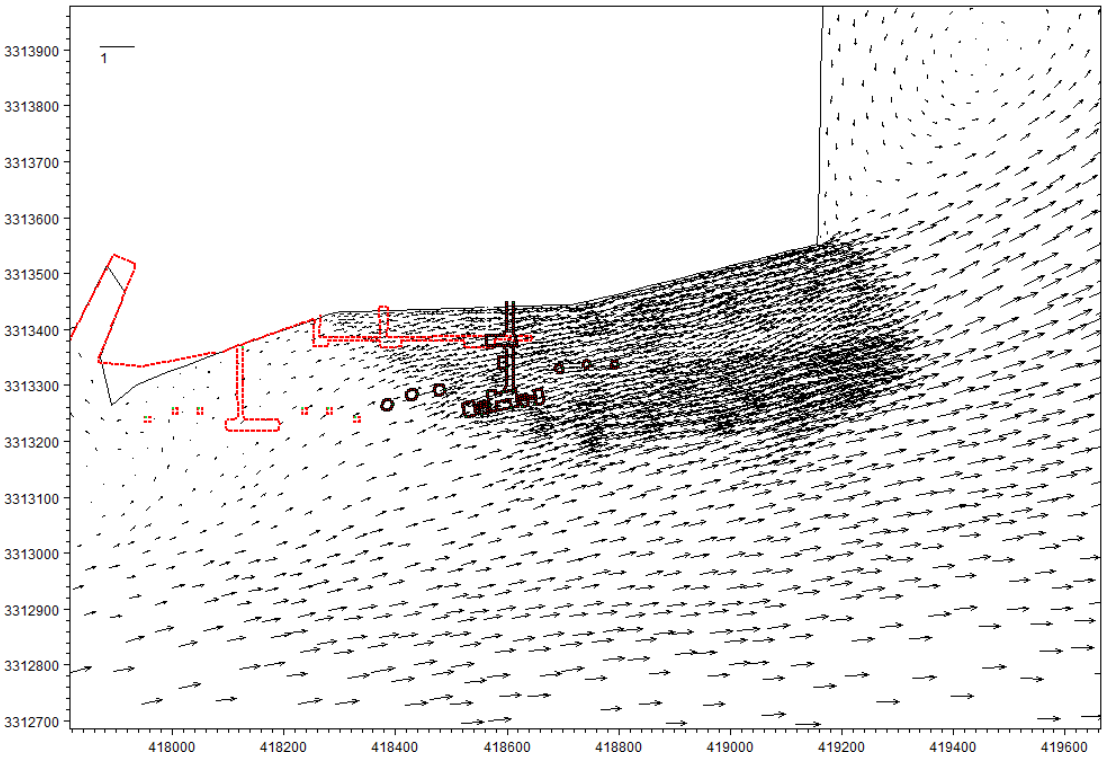


图 7.2-10b　30 万吨级码头工程后落潮流矢图

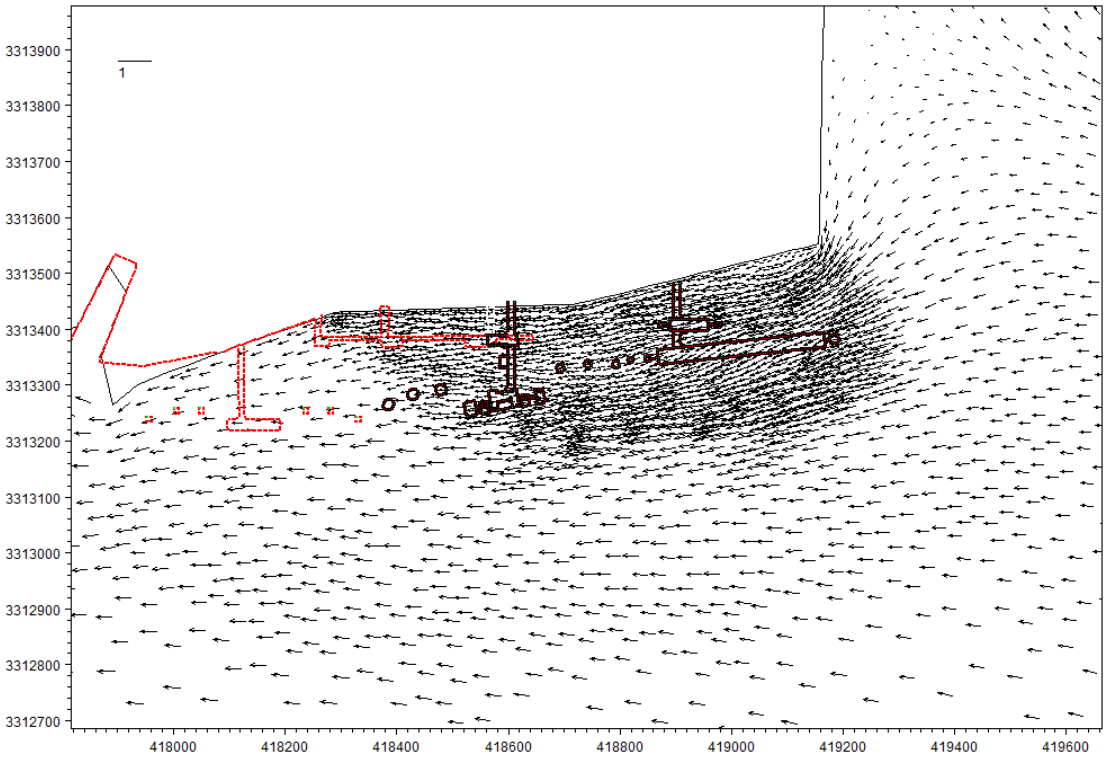


图 7.2-11a　30 万吨+5 万吨级码头工程后涨潮流矢图

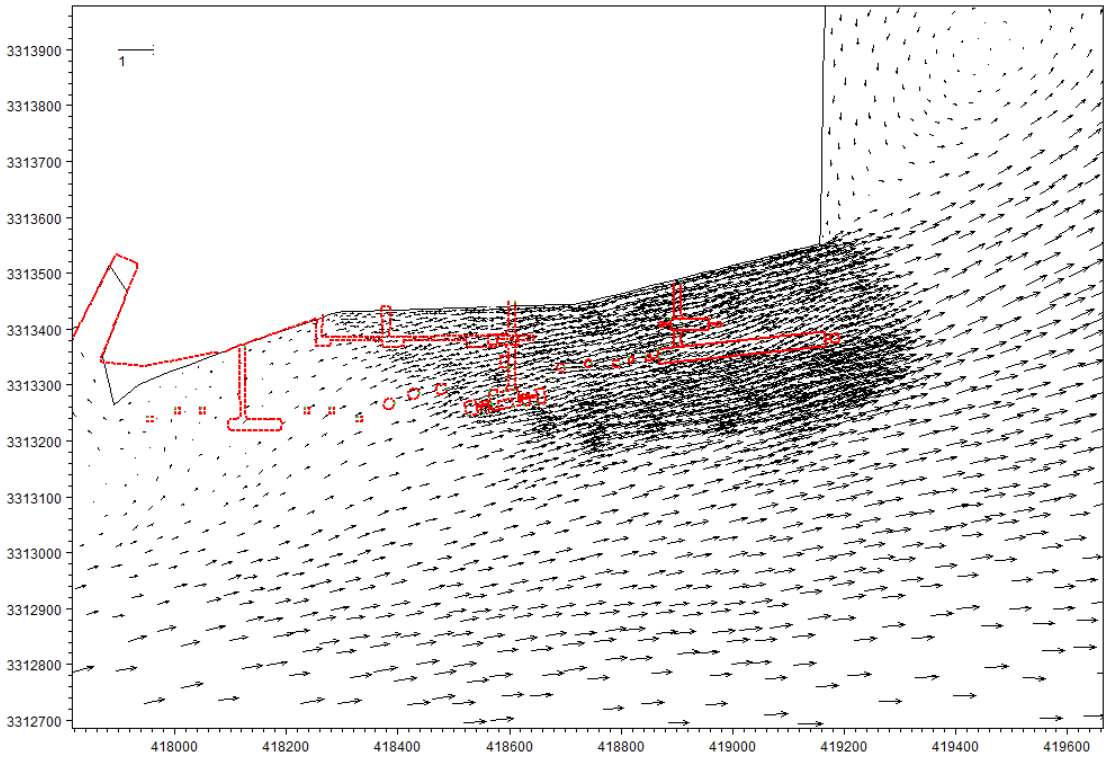


图 7.2-11b　　30 万吨+5 万吨级码头工程后落潮流矢图

（3）流速变化预测结果（工况一：30万吨级码头）

从整体流速变化情况来看，新建码头轴线附近以及码头轴线延长线附近涨、落潮流速都是减小的；新建栈桥附近涨、落潮流速略微减小。而码头前沿水域外侧部分海域涨落潮流速略有增强。由于涨潮流流向码头的西侧，因此码头建设对码头轴线西侧水域的涨潮流影响范围较大，涨潮流影响码头西北侧约500 m的范围内；而落潮流向为东，因此码头建设对码头轴线东侧水域的落潮流影响范围较大，落潮流影响本码头东侧约1300 m的范围内。

从图中看以看出，码头轴线附近落潮流速减小程度和范围大于落潮，码头外侧背离岸线的水域落潮流流速增加要大于涨潮流流速。

码头建设工程影响的区域主要集中在码头轴线的群桩区域附近以及扩建码头的东西两侧轴线的延长区域的狭长水域内，对附近其他区域的流速影响较小。

涨潮流速变化：工程附近涨潮流速变化绝对值如图7.2-12a所示，涨潮流速变化率如图7.2-13a。由图可见码头建设工程对涨潮动力的影响范围仅局限于沿码头方向，以及码头西北侧的狭长海域。工程后涨潮水流受到码头群桩的阻挡的影响，使得码头海域涨潮流速减弱，码头群桩直接建设海域涨潮流流速减小最为明显，减小范围在0.05~0.12 m/s之间，涨潮流速减小率在5~20 %左右。码头西侧500 m范围内涨潮流流速下降在0.02~0.06 m/s，涨潮流速减小率在3~15 %之间。本码头的建设对西侧已建成码头都有一定的影响。

码头前沿水域涨潮流速略有增加，增加幅度不明显，约为0~0.02 m/s之间，增加率在1~3 %之间。

落潮流速变化：工程附近落潮流速变化绝对值如图7.2-12b所示，落潮流速变化率如图7.2-13b。由图可见工程后落潮流速变化与涨潮流速保持一致，码头轴线方向的狭长海域落潮流速减小，而码头外侧远离岸线一侧水域落潮流速略有增加。码头群桩建设海域落潮流速减小范围在0.05~0.10m/s之间，减小率8~20 %左右。码头轴线上东侧水域涨潮流影响距离约为1300m的范围内，码头东侧落潮流速下降在0.02~0.08 m/s，减小率在5~15%。设对西侧的已建码头的落潮流几乎没有影响。

码头外侧远离岸线一侧水域落潮流速略有增加，增加幅度约为0.02~0.04m/s之间，增大率在3~5%之间。

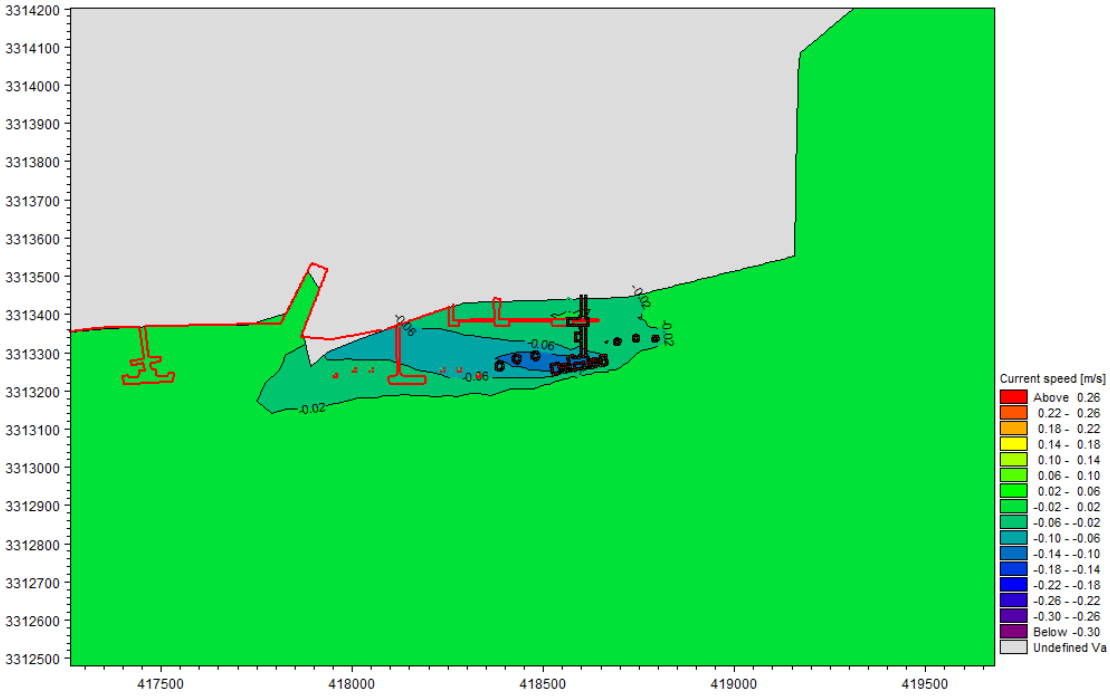


图 7.2-12a　30 万吨级码头工程后涨潮流速变化绝对值

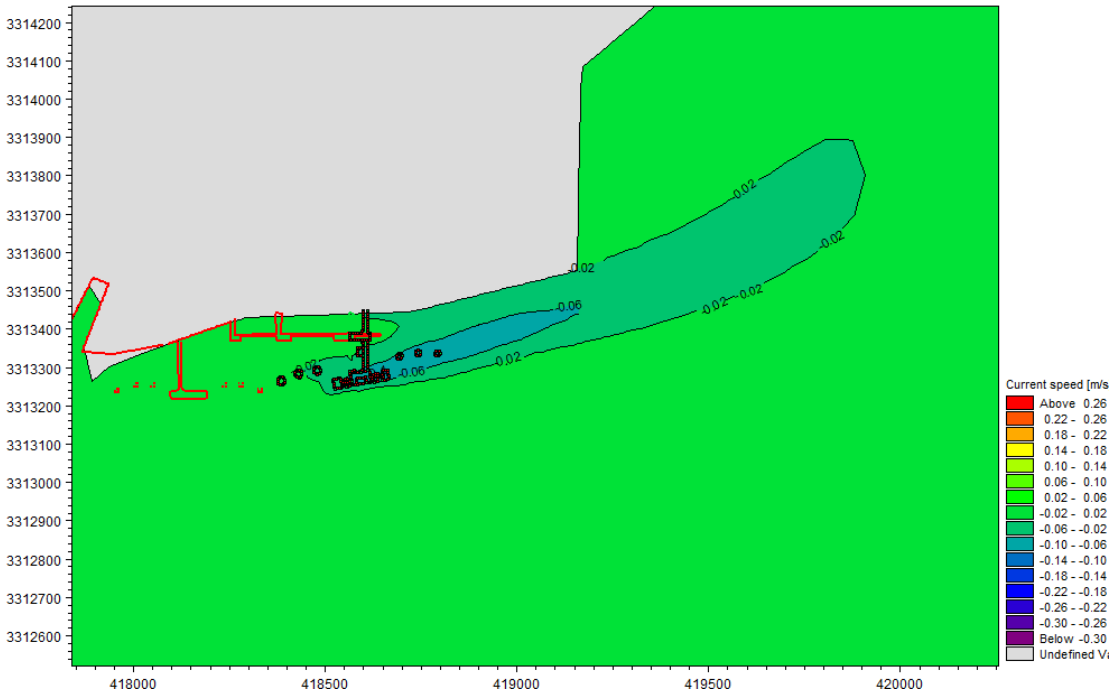


图 7.2-12b　30 万吨级码头工程后落潮流速变化绝对值

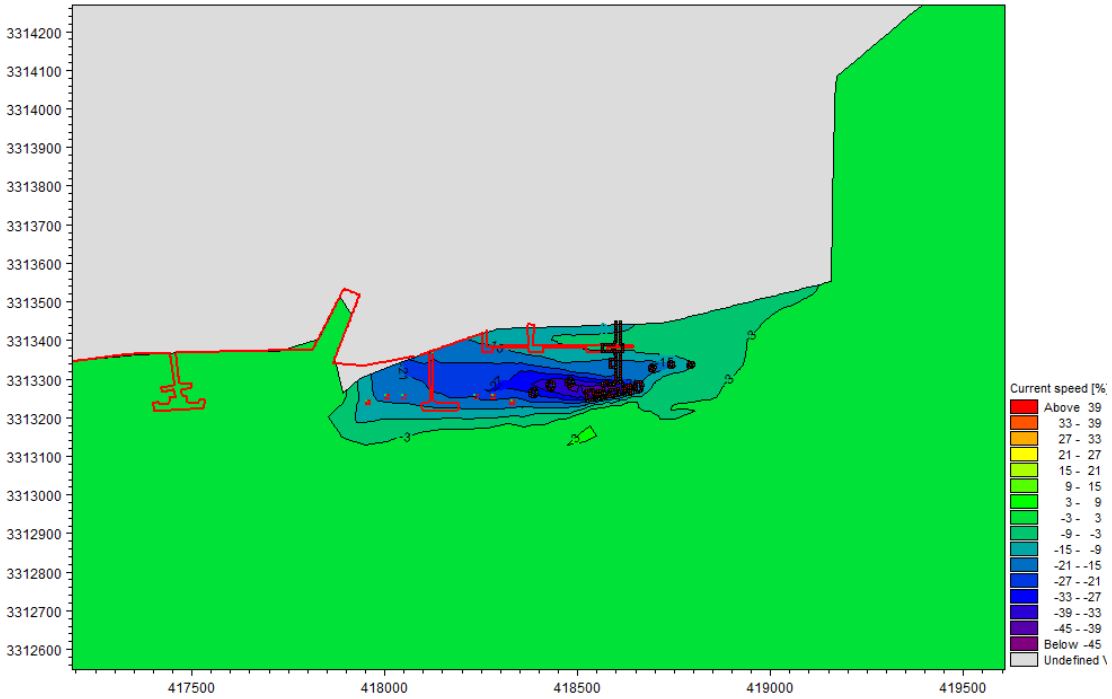


图 7.2-13a　30 万吨级码头工程后涨潮流速变化率

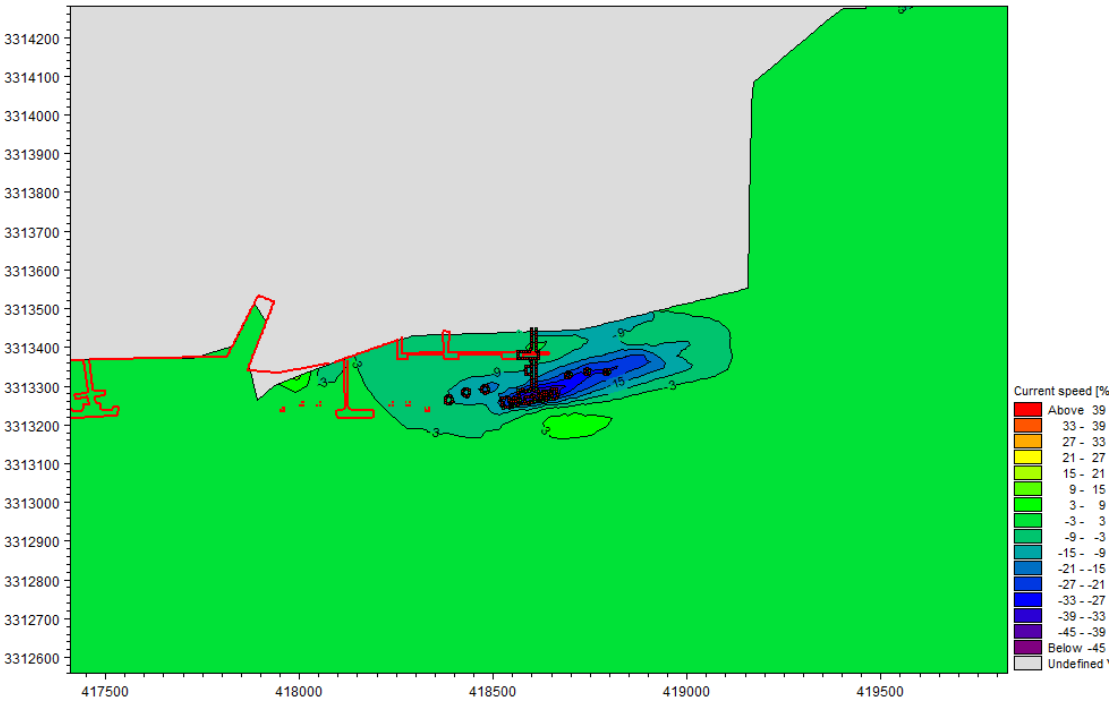


图 7.2-13b　30 万吨级码头工程后落潮流速变化率

（4）流速变化预测结果（工况二：30 万吨+5 万吨级码头）

从整体流速变化情况来看，新建码头轴线附近以及码头轴线延长线附近涨、落潮流速都是减小的；新建栈桥附近涨、落潮流速略微减小。而码头前沿水域外侧部分海域涨落潮流速略有增强。由于涨潮流流向码头的西侧，因此码头建设对码头轴线西侧水域的涨潮流影响范围较大，涨潮流影响 25 万吨码头西侧约 600 m 的范围内；而落潮流向为东，因此码头建设对码头轴线东侧水域的落潮流影响范围较大，落潮流影响 5 万吨码头东侧约 1300 m 的范围内。

从图中看以看出，码头轴线附近落潮流速减小程度和范围大于落潮，码头外侧背离岸线的水域落潮流流速增加要大于涨潮流流速。

码头建设工程影响的区域主要集中在码头轴线的群桩区域附近以及扩建码头的东西两侧轴线的延长区域的狭长水域内，对附近其他区域的流速影响较小。

涨潮流速变化：工程附近涨潮流速变化绝对值如图 7.2-14a 所示，涨潮流速变化率如图 7.2-15a。由图可见码头建设工程对涨潮动力的影响范围仅局限于沿码头方向，以及码头西北侧的狭长海域。工程后涨潮水流受到码头群桩的阻挡的影响，使得码头海域涨潮流速减弱，码头群桩直接建设海域涨潮流流速减小最为明显，5 万吨和 25 万吨码头涨潮流速减小范围在 0.10~0.25 m/s 之间，涨潮流速减小率在 15~45 %左右。码头西侧 600 m 范围内涨潮流流速下降在 0.03~0.15 m/s，涨潮流速减小率在 5~35 %之间。

码头前沿水域涨潮流速略有增加，增加幅度不明显，约为 0~0.03 m/s 之间，增加率在 2~4%之间。

落潮流速变化：工程附近落潮流速变化绝对值如图 7.2-14b 所示，落潮流速变化率如图 7.2-15b。由图可见工程后落潮流速变化与涨潮流速保持一致，码头轴线方向的狭长海域落潮流速减小，而码头外侧远离岸线一侧水域落潮流速略有增加。码头群桩建设海域落潮流速减小范围在 0.10~0.25m/s 之间，减小率 15~45%左右。码头轴线上东侧水域涨潮流影响距离约为 1300m 的范围内，码头东侧落潮流流速下降在 0.03~0.22 m/s，减小率在 6~33%。设对西侧的已建码头的落潮流几乎没有影响。

码头外侧远离岸线一侧水域落潮流速略有增加，增加幅度约为 0.03~0.07m/s 之间，增大率在 4~7%之间。

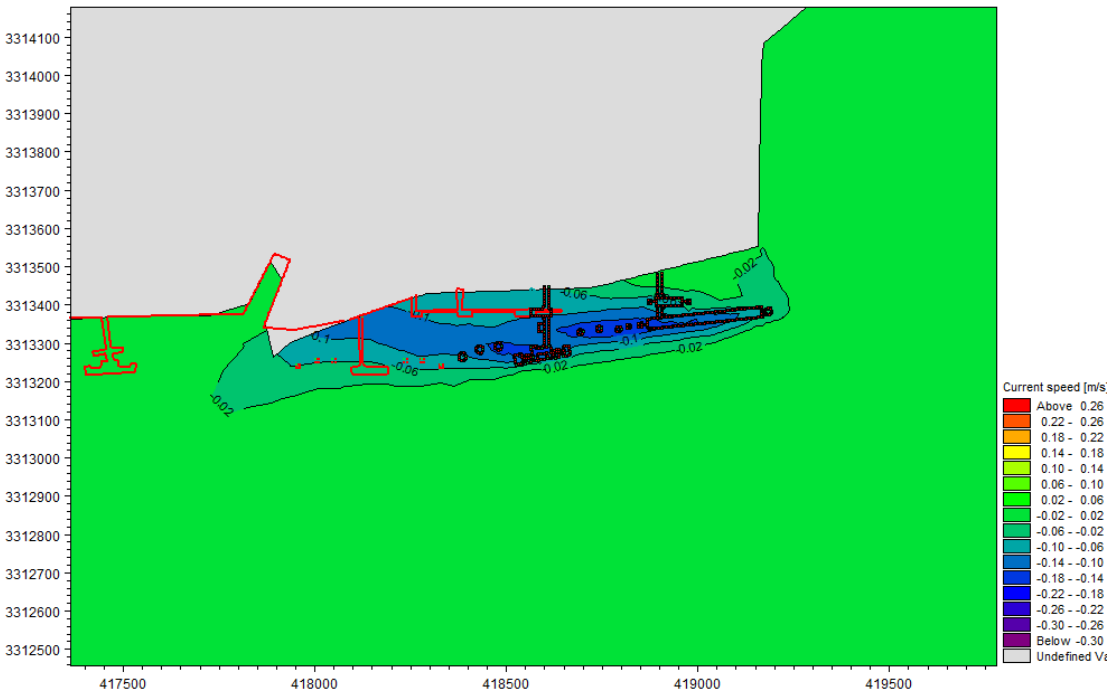


图 7.2-14a　30 万+5 万吨级码头工程后涨潮流速变化绝对值

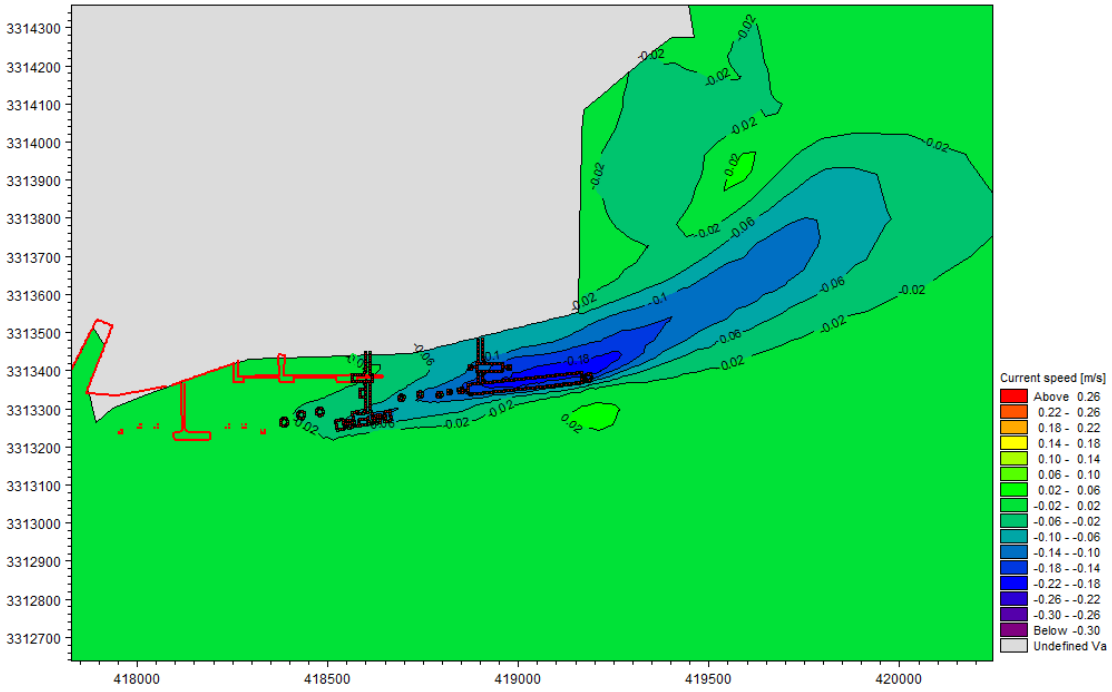


图 7.2-14b　　30 万+5 万吨级码头工程后落潮流速变化绝对值

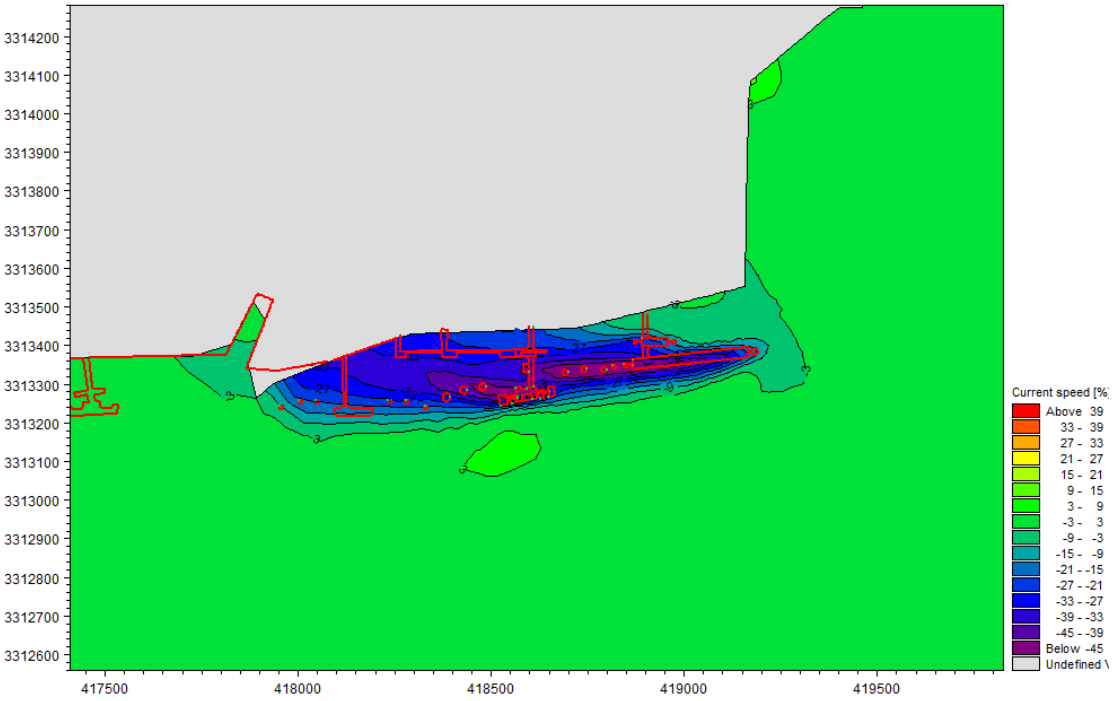


图 7.2-15a　　30 万+5 万吨级码头工程后涨潮流速变化率

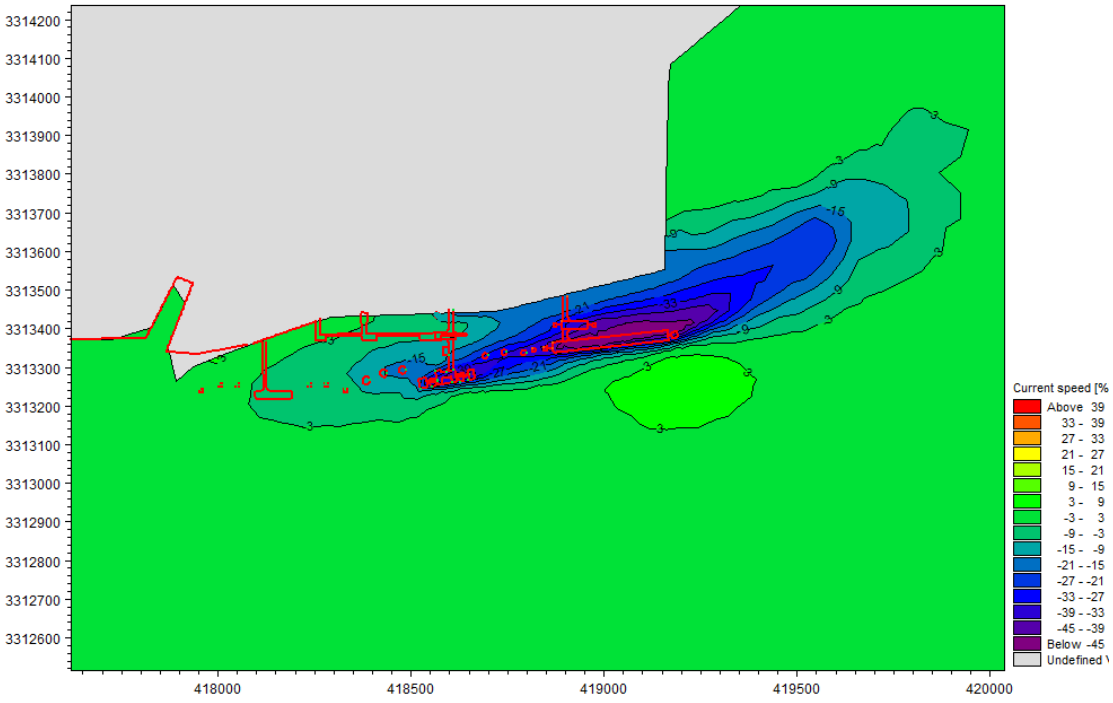


图 7.2-15b　　30 万+5 万吨级码头工程后落潮流速变化率

7.2.4 工程后冲淤变化计算和分析

（1）预测方法

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：

$$\Delta H = h1 - h2 = \frac{\alpha\omega}{\gamma_s'}(S^* - S')\Delta t = \frac{\alpha\omega s\Delta t}{\gamma_s'}\left(1-(\frac{v_2}{v_1})^2(\frac{h_1}{h_2})\right) \quad (11)$$

为了估算工程后的海床最终淤积量，对方程(11)求解得到 h_2，经推导可得 ΔH 的解：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = 0.5\left[(h_1+\beta\Delta t)-\sqrt{(\beta\Delta t - h_1)^2 + 4\beta\Delta t K^2 h_1}\right] \quad (12)$$

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

当 Δt 足够大时，最终冲淤厚度为：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = (1-K^2)h_1 \quad (13)$$

在计算中，有关参数的量值如下：

α 为悬沙沉降机率取 0.6-0.7 之间;

沉降速度 ω 取 0.0005m/s。

γ_s' 为淤积物干容重 $1750d_{50}^{0.183}$，中值粒径 d_{50} 取 0.00877mm，

γ_s' =$1750d_{50}^{0.183}$＝1750*exp(ln(d_{50}) **0.183)＝735.5 kg/ M^3，

本工作 γ_s' 取 736 kg/ M^3

（2）冲淤预测结果（工况一：30 万吨级码头）

A、年冲淤量

30 万吨级码头工程后第一年的冲淤变化如图 7.2-16a 所示。从大范围的第一年冲淤变化情况来看，工程影响的冲淤变化区域主要集中在沿码头方向的狭长海域，与流速变化的趋势基本保持一致。

码头工程建设主要引起工程以及周边海域产生淤积，淤积厚度在 0.2~0.8m/a 之间不等。由于码头群桩建设后的阻水作用，流速减小，悬浮泥沙易于落淤，因此码头群

桩直接建设海域第一年淤积最为严重，年淤积厚度达到 0.5~0.8m/a 之间。除此之外，码头轴线东西两侧方向的海域也呈现不同程度的淤积，年淤积厚度在 0.2~0.7/a 之间。30 万吨级码头后方栈桥区首年淤积 0.2~0.5m/a。

码头前沿的部分水域表现为略有冲刷，但冲刷幅度甚微，年冲刷厚度仅为 0~0.05 m 之间不等。

B、最终冲淤预测

30 万吨级码头工程后第一年的冲淤变化如图 7.2-16b 所示。从大范围的最终冲淤变化情况来看，最终冲淤变化区域主要集中在沿码头方向的狭长海域，与首年冲淤变化的趋势基本保持一致。

码头工程建设主要引起工程以及周边海域产生淤积，最终淤积厚度在 0.5~2.3m 左右。由于码头群桩建设后的阻水作用，流速减小，悬浮泥沙易于落淤，最终淤积厚度达到 1.8~2.5m 不等。除此之外，5 万吨级码头轴线东西两侧方向的海域也呈现不同程度的淤积，但淤积幅度相对较小，最终淤积厚度在 0.5~1.8m 之间。5 万吨级码头后方栈桥区最终淤积 0.7~2.0m 左右。

码头前沿的部分水域表现为略有冲刷，但冲刷幅度甚微，最终冲刷厚度仅为 0.2 m 左右。

总的来说，工程区由码头的建设使水流阻力增大，流速减小，工程实施后以淤积为主；工程对冲淤的影响范围基本控制在以 30 万吨级码头为中心，东西长约 1600 m 范围内狭长水域，对万向码头以外区域的冲淤影响较小。

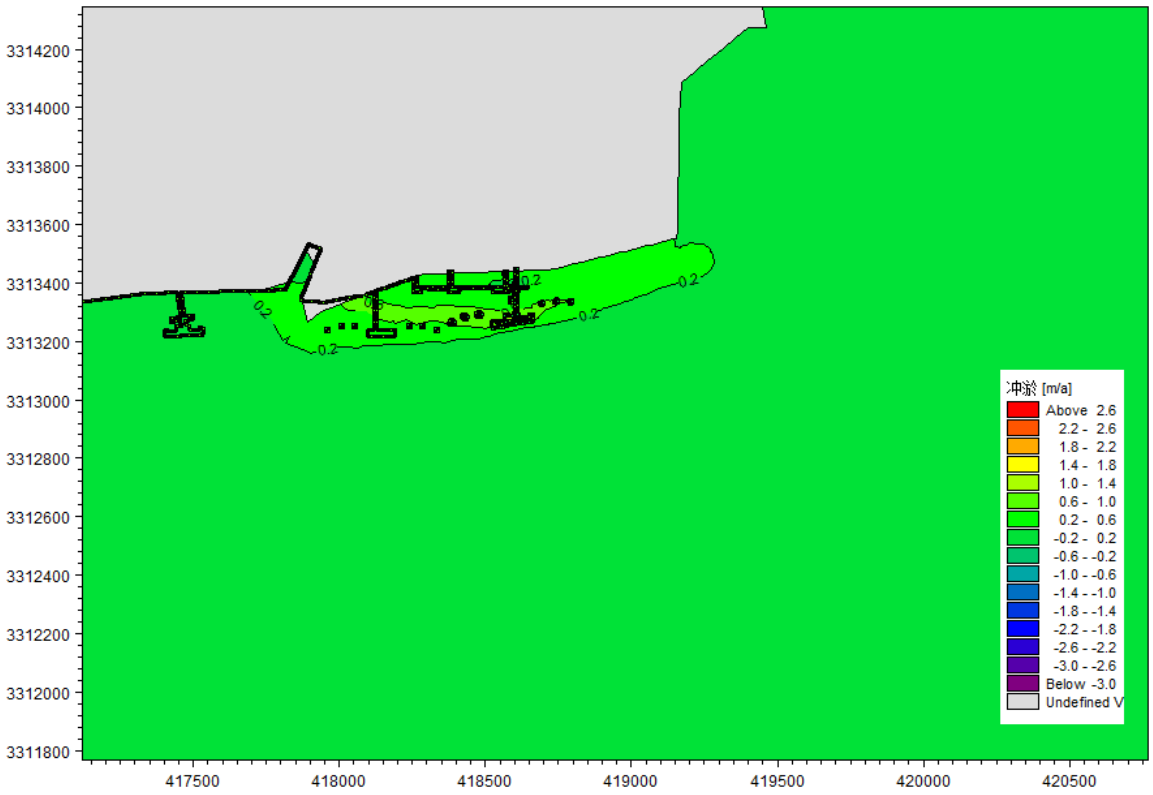


图 7.2-16a　30 万吨级码头工程后首年冲淤变化情况（负值为冲刷）

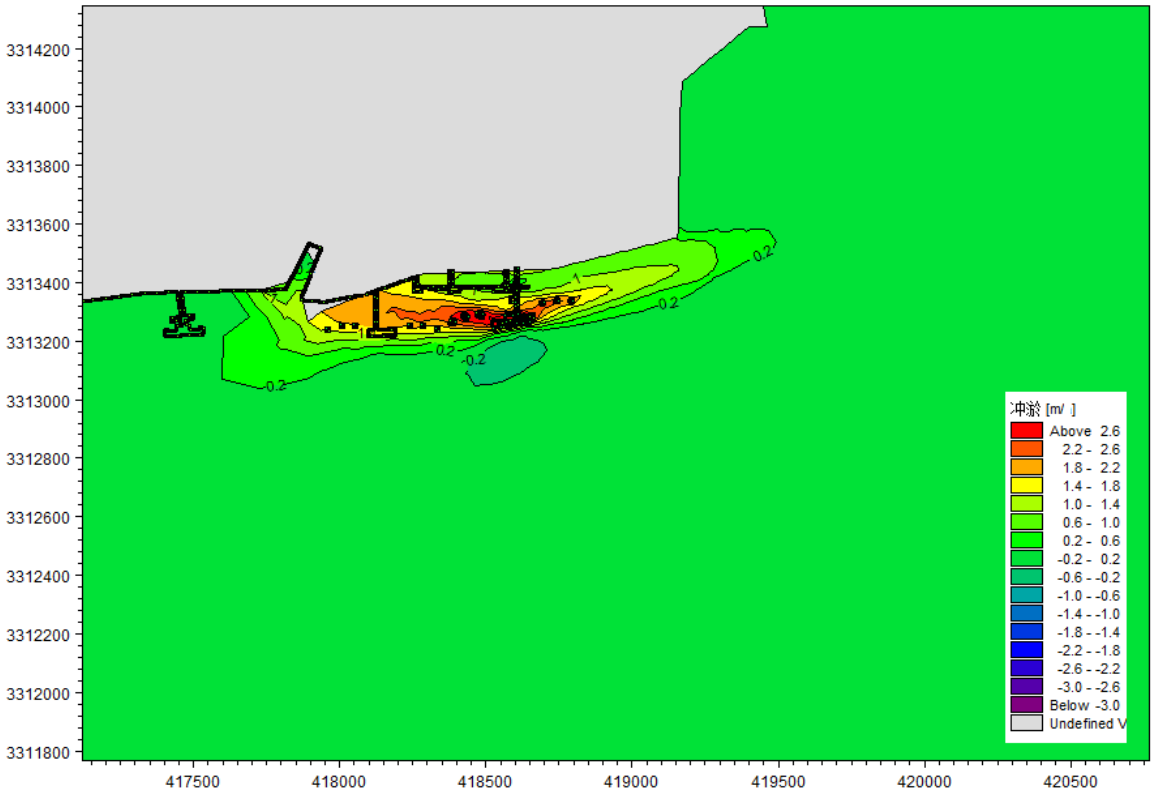


图 7.2-16b　30 万吨级码头工程后最终冲淤变化情况（负值为冲刷）

（3）冲淤预测结果（工况二：30 万吨+5 万吨级码头）

A、年冲淤量

30 万吨+5 万吨级码头工程后第一年的冲淤变化如图 7.2-17a 所示。从大范围的第一年冲淤变化情况来看，工程影响的冲淤变化区域主要集中在沿码头方向的狭长海域，与流速变化的趋势基本保持一致。

码头工程建设主要引起工程以及周边海域产生淤积，淤积厚度在 0.3~1.2m/a 之间不等。由于码头群桩建设后的阻水作用，流速减小，悬浮泥沙易于落淤，因此码头群桩直接建设海域第一年淤积最为严重，年淤积厚度达到 0.8~1.2m/a 之间。除此之外，码头轴线东西两侧方向的海域也呈现不同程度的淤积，年淤积厚度在 0.3~0.9m/a 之间。5 万吨级码头后方栈桥区首年淤积 0.5~1.0m/a。

码头前沿的部分水域表现为略有冲刷，但冲刷幅度甚微，年冲刷厚度仅为 0.08m 左右。

B、最终冲淤预测

30 万吨+5 万吨级码头工程后第一年的冲淤变化如图 7.2-17b 所示。从大范围的最终冲淤变化情况来看，最终冲淤变化区域主要集中在沿码头方向的狭长海域，与首年冲淤变化的趋势基本保持一致。

码头工程建设主要引起工程以及周边海域产生淤积，最终淤积厚度在 0.6~3.5 m 左右。由于码头群桩建设后的阻水作用，流速减小，悬浮泥沙易于落淤，最终淤积厚度达到 2.5~3.6m 不等。除此之外，30 万吨+5 万吨级码头轴线东西两侧方向的海域也呈现不同程度的淤积，最终淤积厚度在 1.0~2.5m 之间。码头后方栈桥区最终淤积 1.5~3.3m 左右。

码头前沿的部分水域表现为略有冲刷，但冲刷幅度甚微，最终冲刷厚度仅为 0.40 m 左右。

总的来说，工程区由码头的建设使水流阻力增大，流速减小，工程实施后以淤积为主；工程对冲淤的影响范围基本控制在以 30 万吨和 5 万吨级码头交界处为中心，东西长约 2500 m 范围内狭长水域，对万向码头以外区域的冲淤影响较小。

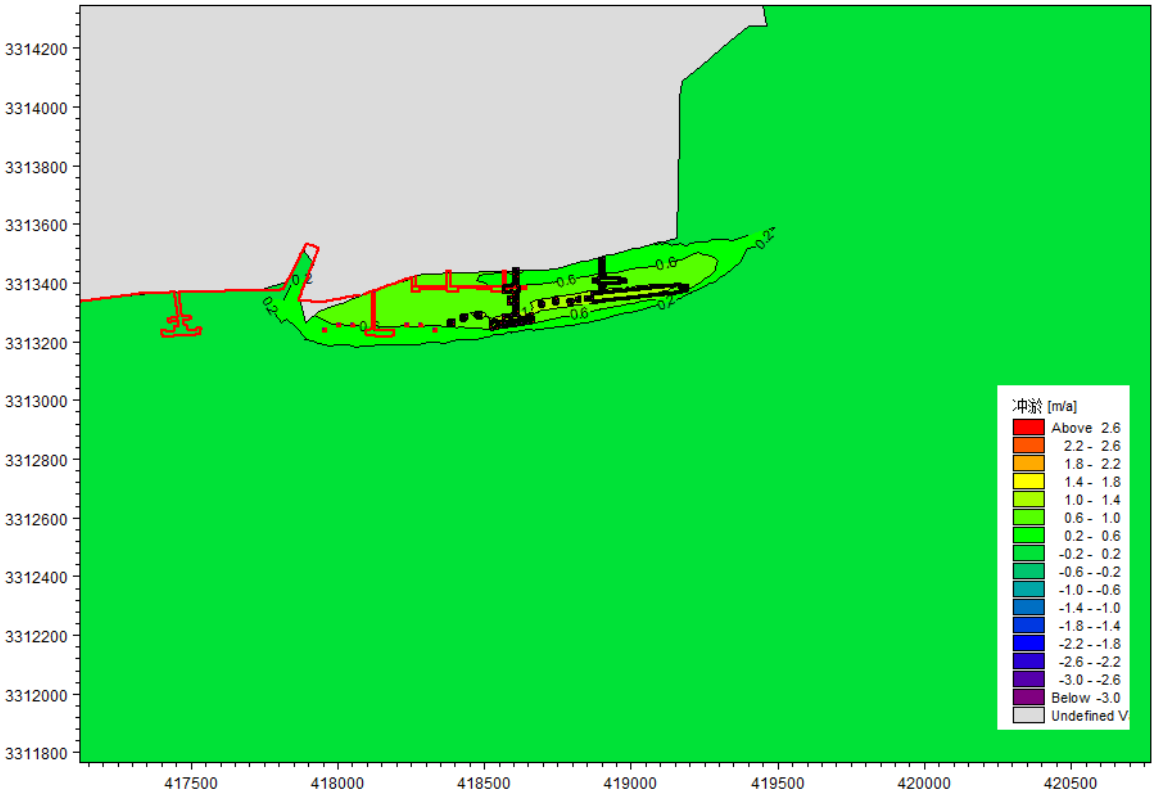


图 7.2-17a　30 万+5 万吨吨级码头工程后首年冲淤变化情况（负值为冲刷）

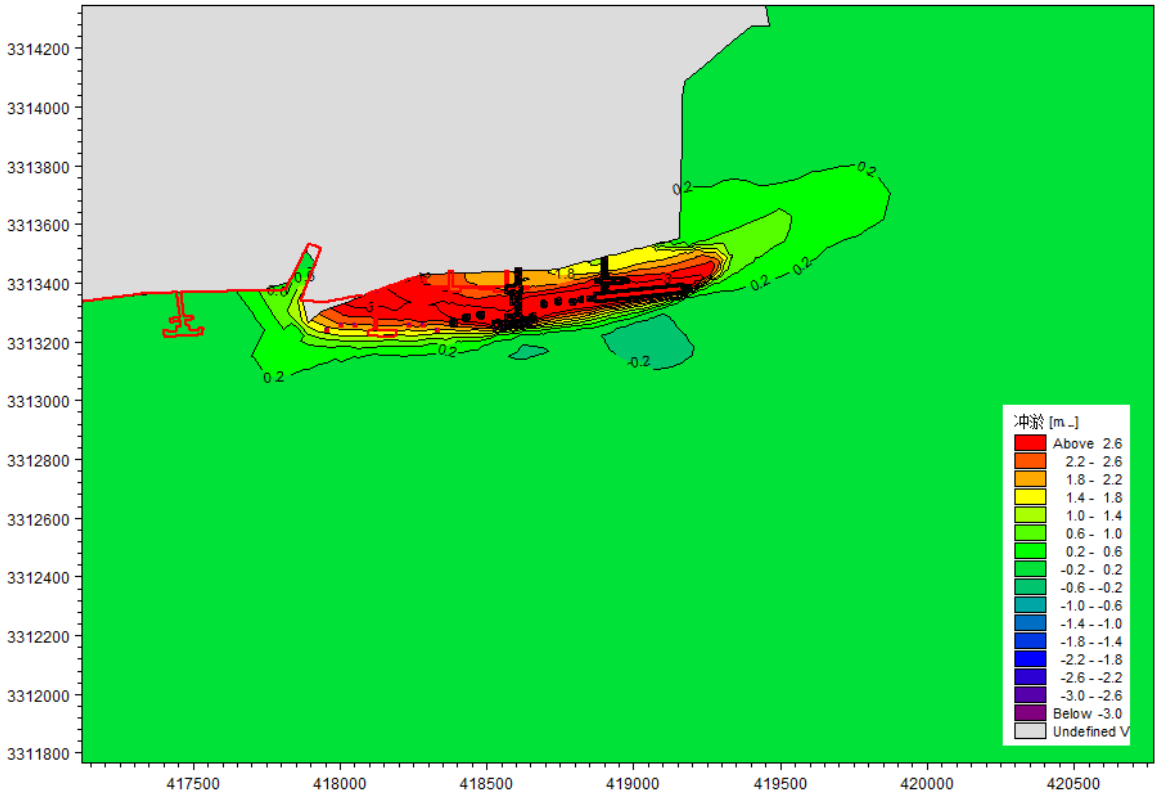


图 7.2-21b　30 万吨+5 万吨级码头工程后最终冲淤变化情况（负值为冲刷）

7.2.5 施工悬浮泥沙扩散预测

1、悬沙扩散方程

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

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 $Q_B=-s\omega(1-R)$，s 为泥沙浓度，ω 为沉降速度；

式中，R 是再悬浮率，，是 C.G.Uchrin 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：

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

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

式中，ρ_s,ρ_w 分别为沙和海水密度，C_b 为摩擦系数。

2、入海悬浮泥沙对水质环境影响预测与评价

（1）预测源强

根据工程分析，施工悬浮物增量主要由码头桩基施工时的钻渣引起，源强为 1.3kg/s。

根据工可报告，本专题在码头主平台及系缆墩位置设置 7 个预测点，计算大、小全潮不同浓度段最大入海悬浮泥沙扩散范围，预测点位置见图 7.2-22。

（2）预测结果

悬沙扩散面积统计分析结果列于表 7.2-2，30 万吨级码头、30+5 万吨级码头整体施工影响的最大包络线范围如图 7.2-23 至图 7.2-24 所示，6 个点的悬浮泥沙增量按全潮进行预测，预测结果见图 7.2-25 至图 7.2-30。由图可知，悬浮物扩散影响范围基本分布在拟建码头平台附近，悬沙最大浓度增量仅为 180mg/L 左右，与悬沙浓度本底值相比，影响较小。

表 7.2-2　各浓度等值线的包络面积统计（平方千米）

代表点浓度 mg/L	>10	>50	>100	>150

30 万吨级码头最大可能包络面积	0.005	0.019	0.064	0.102
25 万吨+5 万吨级码头最大可能包络面积	0.012	0.026	0.087	0.191
1 号点	0.000	0.003	0.008	0.032
2 号点	0.001	0.002	0.008	0.038
3 号点	0.0005	0.002	0.007	0.036
4 号点	0.0009	0.004	0.010	0.039
5 号点	0.0010	0.003	0.011	0.042
6 号点	0.0007	0.003	0.009	0.044

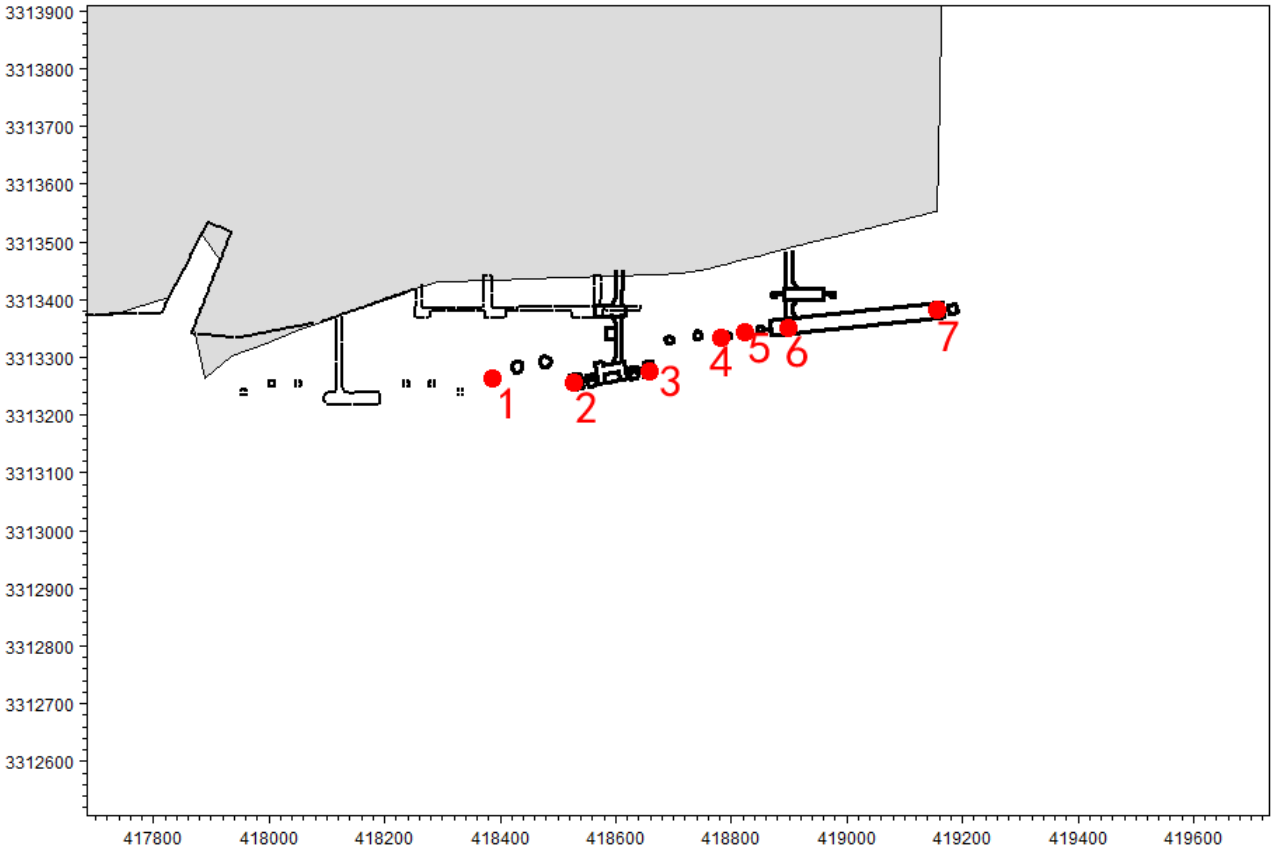


图 7.2-22 施工时悬浮泥沙预测计算点

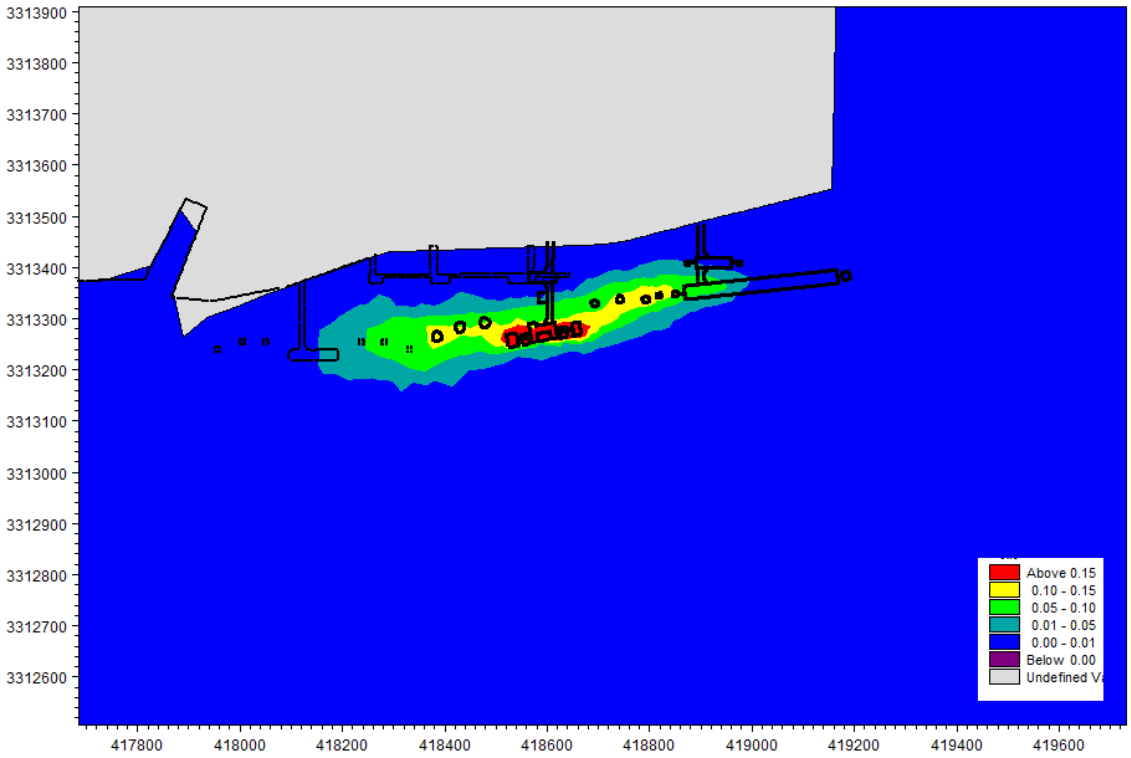


图 7.2-23　30 万吨级码头施工悬浮物浓度增量最大包络范围（kg/m³ ）

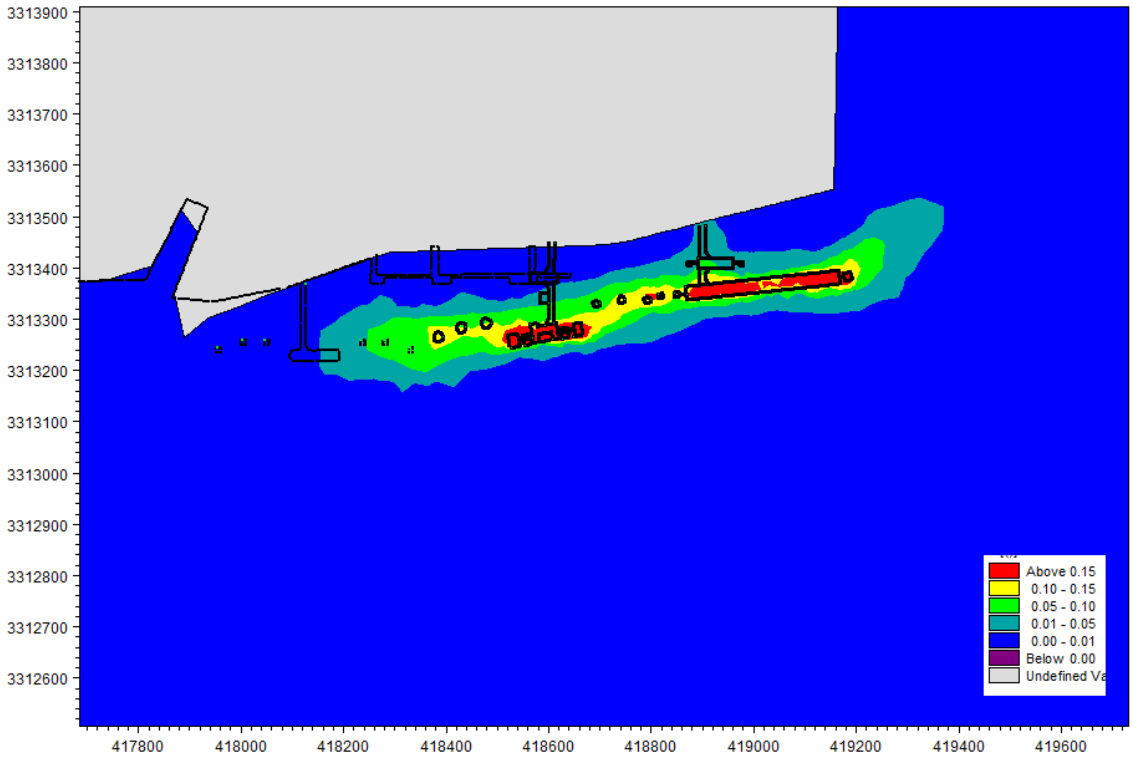


图 7.2-24　　30 万吨+5 万吨级码头施工悬浮物浓度增量最大包络范围（kg/m³ ）

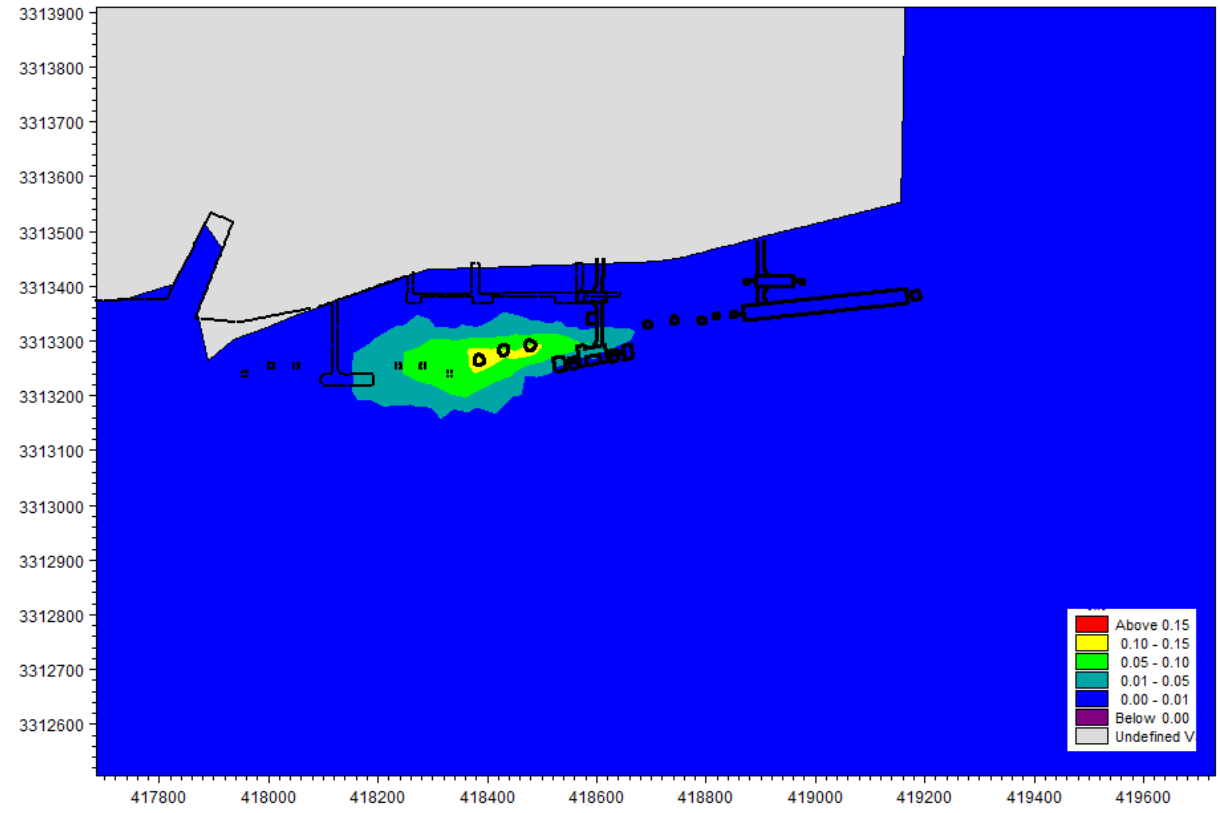


图 7.2-25　1 号点施工悬浮物浓度增量包络范围（kg/m³ ）

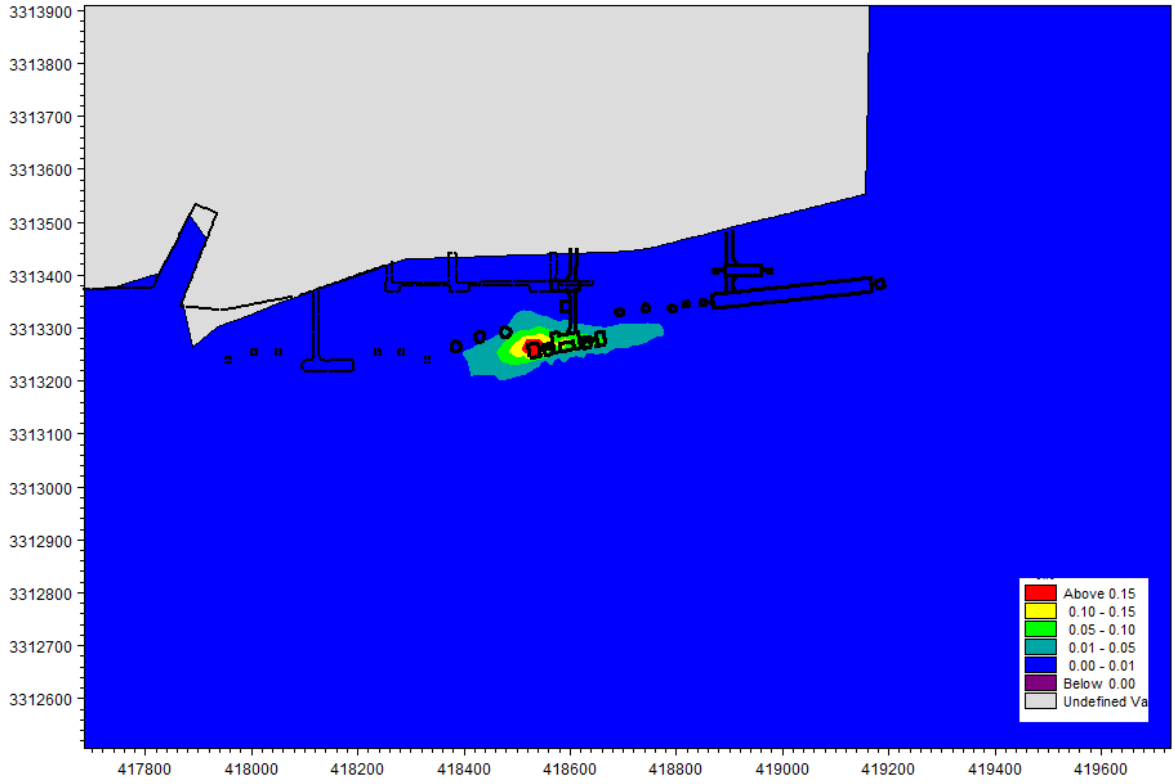


图 7.2-26　2 号点施工悬浮物浓度增量包络范围（kg/m³ ）

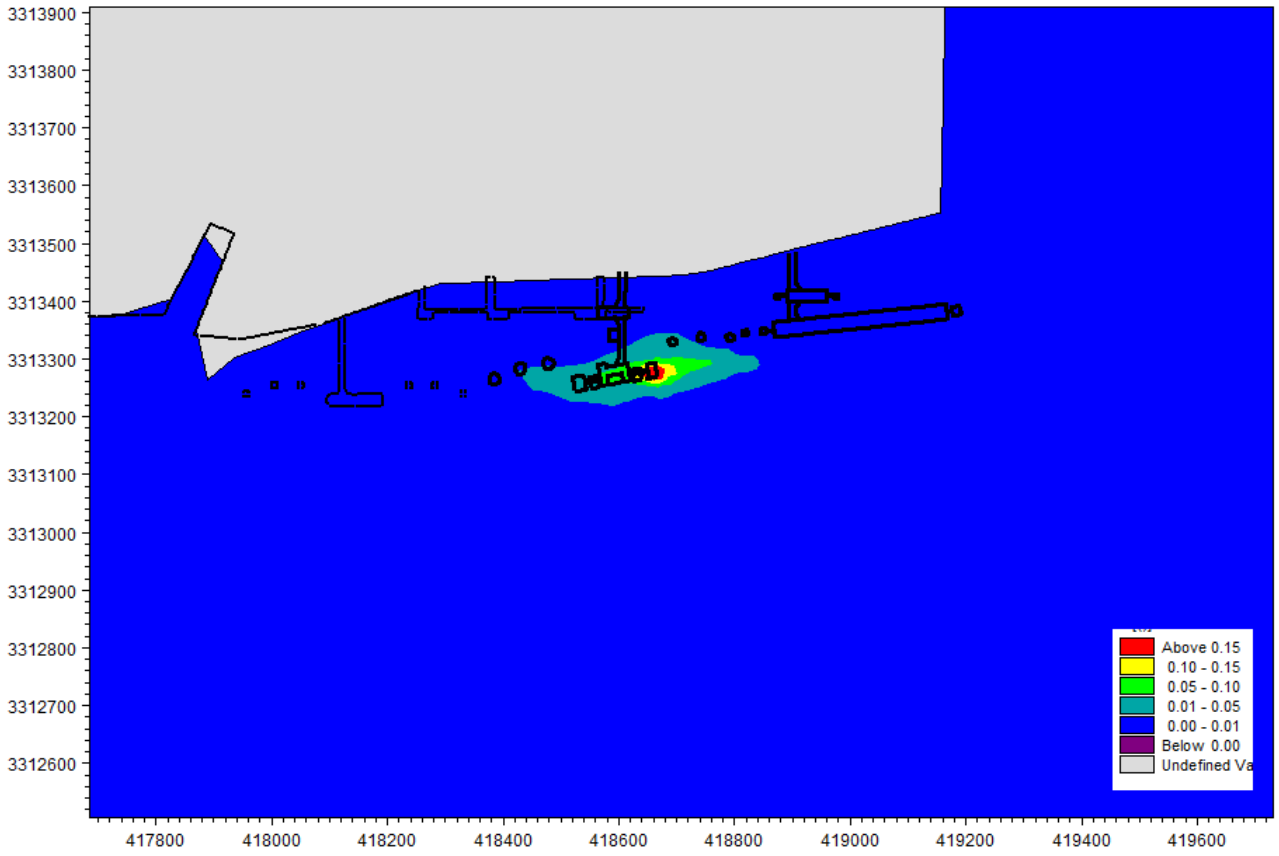


图 7.2-27　3 号点施工悬浮物浓度增量包络范围（kg/m³ ）

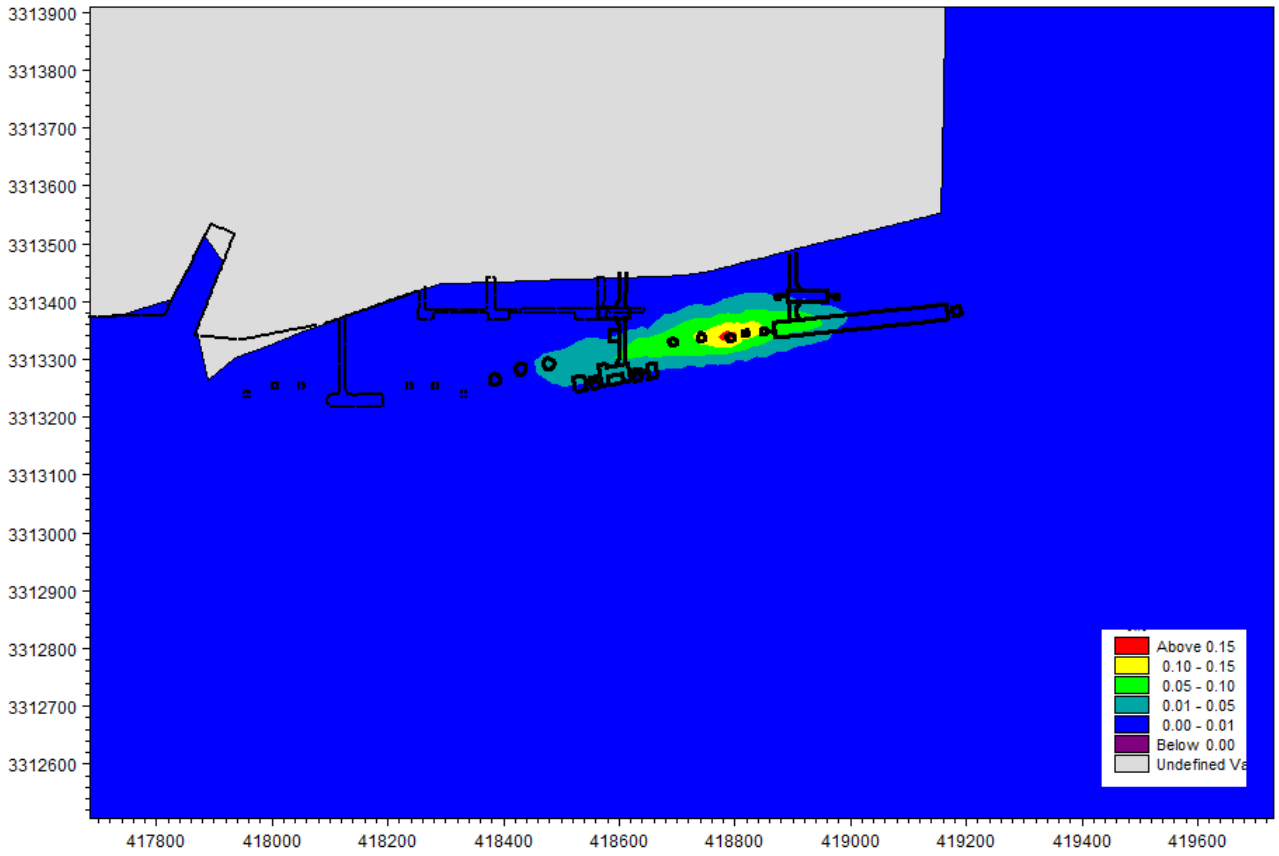


图 7.2-28　4 号点施工悬浮物浓度增量包络范围（kg/m³ ）

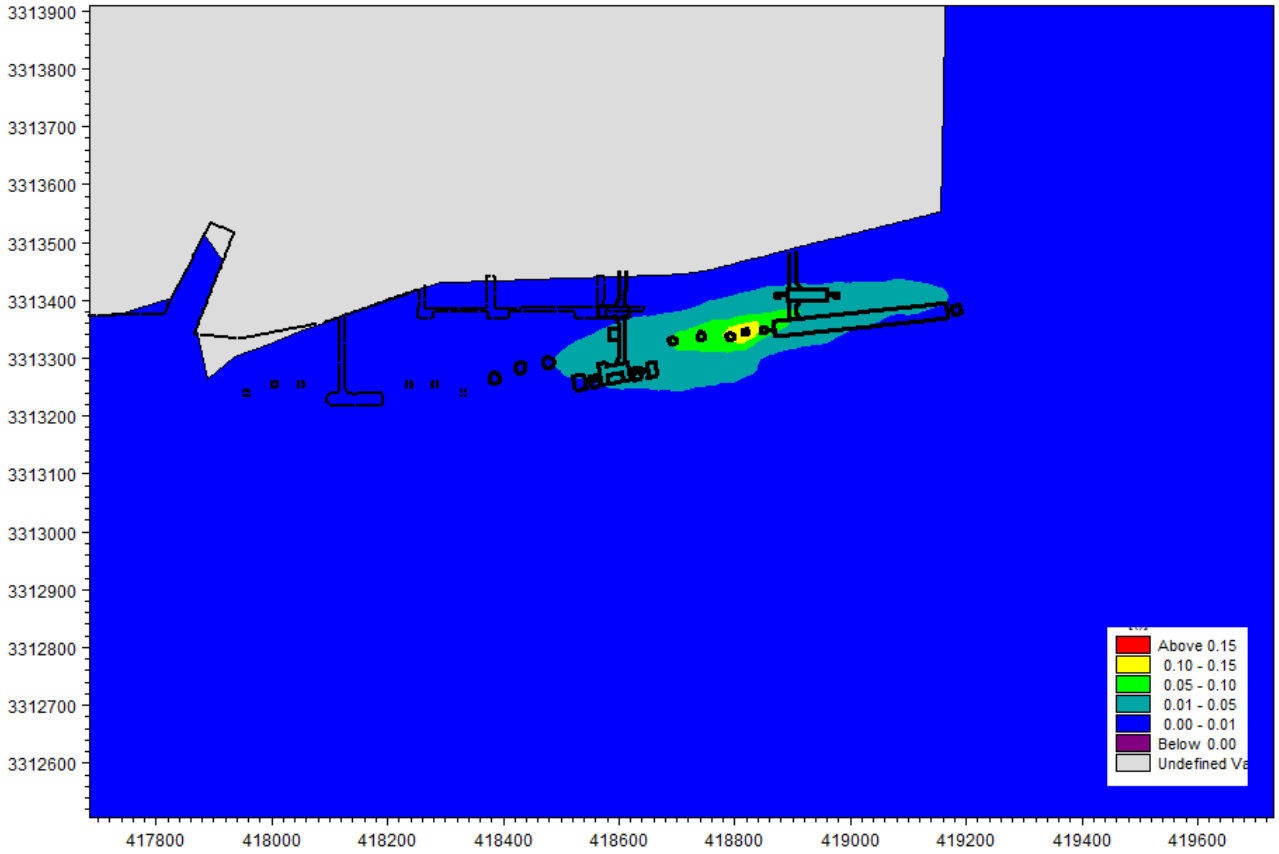


图 7.2-29　5 号点施工悬浮物浓度增量包络范围（kg/m³ ）

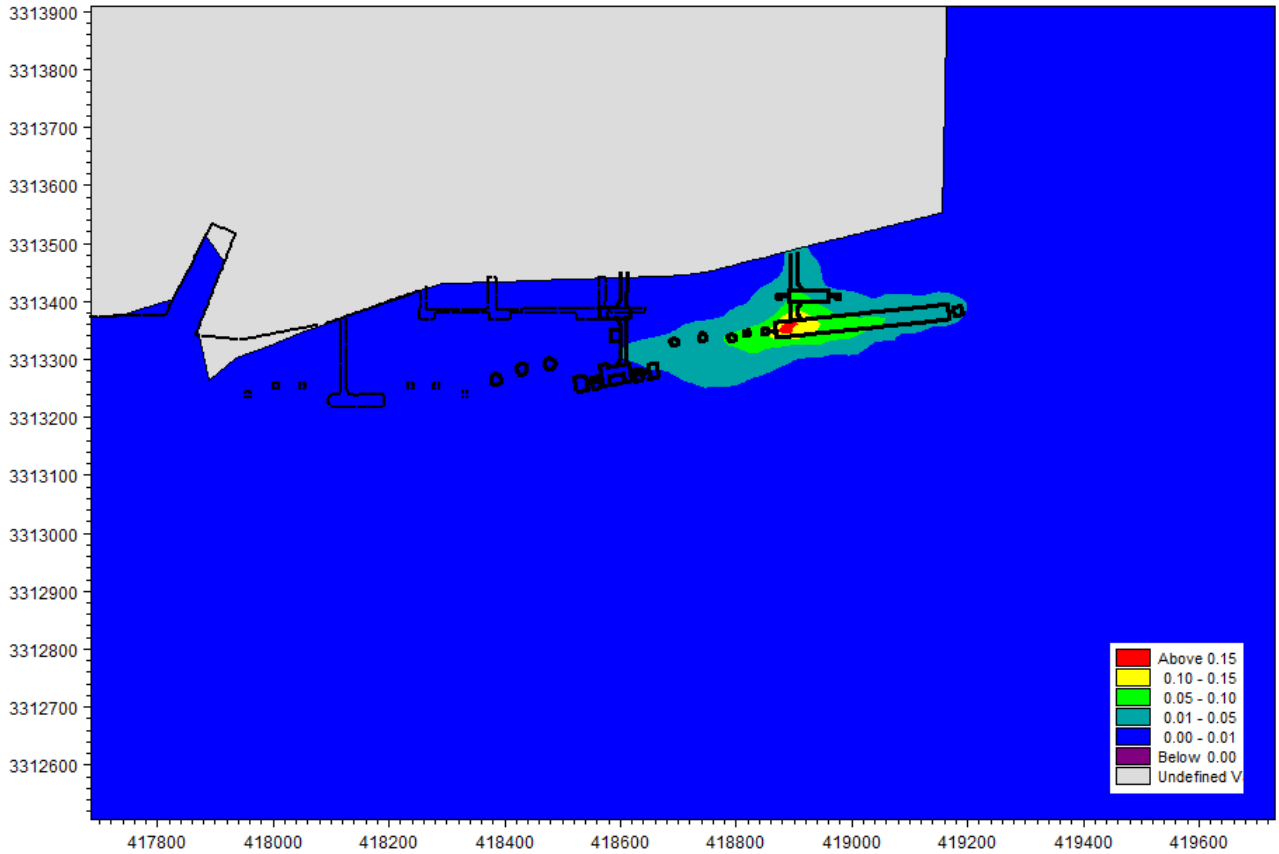


图 7.2-30　6 号点施工悬浮物浓度增量包络范围（kg/m³ ）

7.3 海域生态及渔业资源影响分析

7.3.1 施工期海洋生态环境影响评价

7.3.1.1 对底栖生物的影响

本工程施工期对占用海域内的底栖生物产生一定的影响，按其影响性质分为直接影响和间接影响，直接影响主要是指水下炸礁、疏浚及水工构筑物等施工过程中，由于其施工行为或永久性占用海域，从而破坏了底栖生物的生境，直接导致底栖生物死亡；间接影响主要是指上述施工行为引起的水中悬浮物增加并在一定区域内扩散，悬浮物扩散区的底栖生物变化情况。评价海域未发现珍稀、濒危的底栖生物。具体影响分析如下：

（1）水工构筑物的影响

水工构筑物的建设过程将占用部分水域，并对附近水域底栖生物产生不良影响，但受影响的底栖生物量一般较少。

（2 疏浚的影响

疏浚过程需进行水下挖掘，将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，5～6 个月后底栖生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等），将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期通常为 3 年，也可能持续 5~7 年。

（3）悬浮物扩散区的影响

施工过程中，施工区周边海域的底栖生物，因局部海域悬浮物浓度增加受到一定影响。大量泥沙沉积可能引起底栖生物，特别是蛤、蛏等双壳类动物水管受到堵塞致死，这种影响主要集中于施工区外围悬浮泥砂含量较高的局部区域内，且随着施工结束而结束。

7.3.1.2 对浮游生物的影响

（1）对浮游植物的影响

港区建设对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。已有很多国内外学着对光照强度与浮游植物的光合作用之间的关系进行了研究，并且证明光强对浮游植物的光合作用有很强的促进作用。但是，港口建设过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。港区建设过程对周围水域浮游植物产生影响范围主要在航道、港池附近。

一般而言，悬浮物的浓度增加在10mg/L以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加50mg/L以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在10～50mg/L时，浮游植物将会受到轻微的影响。因此，本工程开发建设过程中要注意悬浮物浓度的控制，避免造成大量水生生态损失。

（2）对浮游动物的影响

本工程建设对浮游动物最主要的影响是水下炸礁活动和水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。

水下爆破作业对海洋生物损害影响，较多集中在冲击波的影响，有许多试验研究结果或经验公式。主要有岸边陆地向海的爆破、水中的爆破和水下岩层的爆破等三种不同类型。显然，爆破位置不同，进入水域的冲击波压力场分布不同，对生物的损害影响程度也不同。生物种类不同，对冲击波耐受力也不同。石首科鱼类最为敏感，鱼类比虾类敏感，卵仔稚鱼和幼体明显敏感于成体。因此，选择适宜的水下爆破时间减少渔业资源损害，是使渔业损失降至最小的重要措施。

悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

总体来说，尽管海水中悬浮物的增加对浮游生物产生了不利影响，但这种影响是暂时的、局部的，由于海洋的自净能力强，水体浑浊现象将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入，根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间，因此对浮游生物的影响是可以在短时间内消失的。

预测结果，本工程施工过程中引起悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的最大包络面积约为 0.28km^2，在该范围内的浮游动植物和鱼卵、仔鱼受到一定程度的扰动影响，但这种影响的暂时的短期影响，随着水上施工的结束，影响也逐渐减弱并消失。

7.3.1.3 对渔业资源、养殖业的影响分析

本工程利用早已建好的工岸线，另存施工过程对渔业资源的影响主要 是悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。

悬浮物对鱼类的影响，国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究了鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到 70mg/L 时，鱼类在 5min 内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。

不同种类的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低很多。以长江口疏浚泥悬沙对中华绒毛蟹早期发育的试验结果为例，类比分析悬浮泥沙对鱼类的影响。当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，试验三组数据最大死亡率为 60～70%，最小为 5～10%，平均 30%。不同的悬沙浓度影响中华绒毛蟹蚤状幼体的成活率，但当悬沙浓度达到 16g/L 时，对蚤状幼体的变态影响极为显著；高浓度悬沙可推迟蚤状幼体的变态，当悬沙浓度达到 32g/L 以上时，可降低蚤状幼体对轮虫的摄食和吸收。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮泥沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。施工结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会发生变化并趋

于复杂，生物量也会趋于增加，使生态系统恢复生机。有关资料表明，浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需时间较短，浮游生物的重新建立需要几天到几周时间，游泳生物由于活动力强，也会很快建立起新的群落。如能在运营期内一定时间对部分水域采取增殖和禁捕等保护性措施，将对渔业生产带来一些好处。

7.3.2 水下爆破对海洋生物资源损害评估

1、水下爆破对海洋生物的影响分析

国内外学者研究水下爆破作业对海洋生物损害影响，较多集中在冲击波的影响，有许多试验研究结果或经验公式。主要有岸边陆地向海的爆破、水中的爆破和水下岩层的爆破等三种不同类型。显然，爆破位置不同，进入水域的冲击波压力场分布不同，对生物的损害影响程度也不同。生物种类不同，对冲击波耐受力也不同。石首科鱼类最为敏感，鱼类比虾类敏感，卵仔稚鱼和幼体明显敏感于成体。因此，选择适宜的水下爆破时间减少渔业资源损害，是使渔业损失降至最小的重要措施。

2、水下爆破冲击波峰压值和渔业生物致死率计算

根据农业部发布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》中水下爆破冲击波峰值压力和渔业生物致死率计算方法，公式为：

$$P=287.3(Q^{1/3}/R)^{1.33}$$

式中：P—冲击波峰压值，kg/cm^2；

Q—一次起爆药量，kg；

R—爆破点距测点距离，m；

本公式适用于一次爆炸炸药量小于250kg，水下爆破点在700米以内的生物损害评估。冲击波峰值压力值推算渔业生物致死率，参见表7.3-1。

表7.3-1　最大峰值压力与受试生物的致死率

距爆破中心	100米	300米	500米	700米
最大峰压值	7.27	1.69	0.745	0.577
鱼类致死率	100	20	10	3
虾类致死率	100	20	6.6	0

3、爆破工程影响范围估算

根据工程方提供资料，为减少炸礁影响范围，本工程水下礁石采用微差爆破，停泊水域西端及回旋水域东侧炸礁区单孔最大装药量分别约为165.4kg、60kg，单段炸药

量控制在 30kg 以内。据此计算出本工程礁石水下爆破对鱼类、虾类的影响范围和致死率情况详见表 7.3-2。

表 7.3-2　本工程礁石水下爆破冲击波压力和鱼虾类死亡率、影响半径的关系

最大峰压值	7.27	1.69	0.745	0.577
鱼类（石首科除外）致死率（%）	100	20	10	3
距炸礁区爆破中心距离（m）	50	148	282	330

4、爆破对渔业资源损害评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，水下爆破的持续影响周期以 15 天为一个周期。本项目爆破工程单响爆破对海域鱼类的最大影响半径为 584m。

①冲炸药爆破影响面积计算

鱼类受 165.4kg 炸药爆破影响面积计算：

100%鱼类死亡作用半径 50m，面积 $\pi r^2=\pi\times50^2\approx7850m^2$；20%死亡作用半径 148m，面积 $\pi r^2=\pi（148^2-50^2）\approx60929m^2$；10%死亡作用半径 282m，面积 $\pi r^2=\pi（282^2-148^2）\approx180927m^2$；3%死亡作用半径 330m，面积 $\pi r^2=\pi（330^2-282^2）\approx92241m^2$

净死亡面积=死亡率×死亡面积

$=7850m^2+0.2\times60929m^2+0.1\times180927m^2+0.03\times92241m^2\approx40896m^2$。

②水下爆破对生物资源的损害评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），水下爆破对生物资源的损害评估按以下公式计算：

$$W_i=\sum_{j=1}^{n}Di_j\times S_i\times K_{ij}\times T\times N$$

式中：

Wi——第 i 种类生物资源累计损失量，单位为尾(尾)、个(个)、千克(kg)；

Dij——第 j 类影响区中第 i 种类生物的资源密度，单位为尾每平方千米(尾/km^2)、个每平方千米(个/ km^2)、千克每平方千米(kg/ km^2)；

Sj——第 j 类影响区面积，单位为平方千米(km^2)；

Kij——第 j 类影响区第 i 种类生物致死率，单位为百分比(%)；

T——第 j 类影响区的爆破影响周期数(以 15 天为一个周期)；

N——15 天为一个周期内爆破次数累积系数，爆破 1 次，取 1.0，每增加一次增加

0.2；

n——冲击波峰值压力值分区总数。

对底栖生物的损害评估根据实际情况考虑影响周期。

根据项目方提供资料，本工程钻爆施工共计180天，T取12，礁石爆破施工周期内的爆破次数累积系N=1+0.2×14=3.8。

根据2015年9月份工程周围海域现场调查结果，工程附近海域没有发现鱼卵、仔鱼；鱼类春秋季的平均密度为56.52kg/km^2，3.86万尾/km^2。具体损害情况见表7.3-3。

表7.3-3　水下爆破工程对渔业资源损害情况估算表

最大峰压值（kg/cm^2）			≥7.27	1.69~7.27	0.745~1.69	0.577~0.745	总计
海域实际影响面积（m^2）			7850	60929	180927	92241	/
影响周期数T			12				
爆破次数累计系数			3.8				
鱼类	致死率（%）		100	20	10	3	/
	重量资源	kg/km^2	56.52				
	尾数密度	万尾/km^2	3.86				
	累计损失量	千克	20.23	31.43	46.63	7.12	105.41
		万尾	1.38	2.15	3.18	0.49	7.2

5、炸礁对底栖生物的损害评估

炸礁工程以及此后的清碴过程将会使该处底栖生物资源栖息地丧失，参照农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害评估可按下式进行计算。

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i——第i种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i——评估区域内第i种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]、千克每平方千米（kg/km^2）；

S_i——第i种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

工程炸礁总面积为2万m^2，底栖生物的影响范围按3倍的系数放大，底栖生物的密度为35.5g/m^{2}计，则炸礁工程实施造成的底栖生物损失量为2.13t。

7.3.3 疏浚对海洋生物资源损害评估

1、计算方法

（1）疏浚和清礁工程范围内的底栖生物损失量评估

码头前沿疏浚和清礁工程，使得施工区域底栖生物生存环境遭到破坏，导致生物资源损失。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），疏浚和清礁工程施工区范围内底栖生物损失量可参照下列公式进行计算：

$Wi = Di \times Si$

式中：

Wi—第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

Di—评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]、千克每平方千米（kg/km^2）；

Si—第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

（2）污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

参照农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，本工程施工过程中悬浮泥沙污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估，按以下公式计算：

$$M_i = W_I \times T$$

式中：

M_i—第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

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

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

第 i 种类生物资源一次平均损害量可按以下公示计算：

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

式中：

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

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

Sj—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

Kij—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%），生物资源损失率取值参见表 7.3-4；

n—某一污染物浓度增量分区总数。

表 7.3-4 污染物对各类生物损失率（Kij）

污染物 *i* 的超标倍数（B_i）	各类生物损失率 K_{ij}（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B_i≤1 倍	5	＜1	5	5
1＜B_i≤4 倍	5～30	1～10	10～30	10～30
4＜B_i ≤9 倍	30～50	10～20	30～50	30～50
B_i ≥9 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

2、疏浚产生悬浮泥沙造成的渔业资源的损失

根据数模结果，施工期间，悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 的影响面积约 0.012km^2。本工程按先爆破后疏浚的方法施工，由于疏浚影响面积中，鱼类资源净死亡已在爆破中计算过了，这里不再重复计算。本报告中，悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 影响范围内， 鱼类资源损失率按 5%计。本疏浚工程施工期为 90 天（T=6）。 根据渔业资源调查结果，本工程所在海域鱼类春秋季的平均密度为 56.52kg/km^2，3.86 万尾/km^2。经计算，本工程疏浚施工作业产生的悬浮泥沙导致鱼类损失量约 26.62kg、1.82 万尾。

3、疏浚产生悬浮泥沙造成的底栖生物的损失

根据数模结果，施工期间，悬浮泥沙浓度增量大于 10mg/L 的影响面积约 0.012km^2。本工程按先爆破后疏浚的方法施工，由于疏浚影响面积中，由于疏浚影响面积中，底栖生物净死亡已在爆破中计算过了，这里不再重复计算。

7.3.4 打桩造成的海洋生物损失量

底栖生物资源损失量计算公式参下式。

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中，W_i——第 *i* 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_i——评估区域内第 *i* 种类生物资源密度，单位尾（个）/km^2]、尾（个）/km^3、kg/km^2；

S_i——第 *i* 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km^2 或 km^3。

由于打桩施工，栖息于上述范围内的底栖生物将全部损失，根据第3章表3.4-2所述，本工程桩基永久占用面积为374.6m^2，底栖生物的密度为35.5g/m^2，水工构筑物打桩将直接造成该范围内约13.3kg的直接底栖生物损失。.水工构筑物永久占海生态补偿按20年计算，则本工程施工期间共造成底栖生物总的损失总量约为0.3t。

本工程因桩基永久性占海、港池炸礁疏浚、悬浮物影响造成的海洋生物直接损失量共计 11.163 吨，永久性损失按照 20 年计算，临时性生物损失按照 3 年计算，一次性损失按 3 倍计算，则海洋生物损失总量为 33.71 吨。

7.3.5 运营期海洋生态环境影响评价

7.3.5.1 运营期污水对海洋生态环境影响评价

本工程营运后对海洋环境产生影响的主要污染因子为含油污水、生活污水，对海洋生物产生的影响主要表现在以下方面：

（1）含油污水若不加处理直接排入港池，将会对该水域生物产生较大的影响。如果油膜较厚且连成片，会使水域水体的透光率下降，降低浮游植物的光合作用，因而影响水域的初级生产力，引起生态平衡的失调。

（2）生活污水其污染物主要有大小不等的悬浮物和溶解性的氮、磷与有机物等，这些物质是造成区域性富营养化的主要因素。如果对生活污水不加控制任意排放，将造成氮、磷等无机盐类和有机物质在港池内的积累，在气温高、降雨量大、营养盐丰富的适宜条件下，可能会引起赤潮生物的爆发式繁殖，导致赤潮的发生，造成生态系统的严重破坏。

由上述可见，必须严格控制油污水、生活污水的排放。本工程的含油污水由码头作业区油污水收集箱收集后送至后方污水处理站处理。不会改变现有海洋生态系统组成及现有水生生物种类，也不会影响海洋生物食物链的形成。

7.3.5.2 溢油事故对海洋生态环境影响分析

本工程运营期对生态环境最大的威胁为船舶事故下燃料油泄漏。泄漏事故发生后，泄漏的油品迅速扩散，形成油膜漂浮在海面上，并在潮汐、海流、风的共同作用下在海面漂移。油膜直接影响水生生物资源，对浮游生物、水鸟危害严重，一旦靠近海岸，对与岸线相关的水产养殖资源、潮间带湿地产生较大影响。

（1）对浮游植物的影响

实验证明石油类会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度也为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/ L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光和作用，也会使其腐败变质。浮游植物的变质以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会影响以浮游生物为食的海洋生物的生存。

（2）对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，Mironov 等曾将黑海某些桡足类和技角类暴露于 0.1ppm 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05ppm，小型拟哲水蚤 Paracalanus sp.的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤 CentroPages、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤 Oithona 的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。另外，Mironov 对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

（3）对底栖生物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久．受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有 0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在 1 小时内死亡。某些底栖甲壳类动物幼体(无节幼虫)当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。

（4）对渔业资源和水产养殖的影响

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而幼鱼生活在近岸浅水域容易受到溢油污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。石油对成鱼的长

期影响主要是鱼的饵料。溢油对渔民的危害，不但是渔业资源遭受污染危害带来的，因网具的污染所遭受的危害也是较大的。渔民所遭受的这种危害并不只限于渔场遭受油污染的情况，非渔区的溢油污染也同样会造成这种危害。养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，养殖网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，这样的费用比较昂贵。

（5）对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼等活动在该区域，也包括海草层。该类水域海洋生物对溢油的污染异常敏感，具体体现在：

A、对海鸟的危害

溢油对海鸟危害最大，造成海鸟大量死亡。漂浮于海面上的石油污染物粘附在海鸟羽毛上，破坏羽毛的保温性能，使海鸟体重增加而丧失飞翔能力，体质下降导致死亡；海鸟将石油污染物吞食，其毒性使其海鸟体内内部功能。神经系统受到损伤二死亡。

B、对哺乳动物的危害

对哺乳动物的危害类似于对海鸟的危害，体外的毛羽粘满油污，丧失防水性和保温的功能，海面油污还能阻塞他们的呼吸系统，造成哺乳动物死亡，使海洋生物食物链断裂，数年内无法恢复。

C、对海洋鱼类的危害

海面油污短期内不会对成鱼产生明显的危害，但毒性较大的燃料油能大量毒杀鱼类，油污残渣或轻质燃料油阻塞鱼鳃，很鱼很快窒息死亡。油污对鱼卵鱼仔及幼鱼危害很大，造成孵化幼鱼畸形和，鱼仔和鱼卵死亡等。

D、对海岛旅游业的影响

油污污染旅游岸线，沿岸的植被、海洋生物、景观资源受到严重破坏和污染，让人视觉感觉不爽。油污散发的气味，让游人感觉恶心。影响旅游收入，且这样的污染损害恢复时间较长，对环境危害很大。

E、滩涂和湿地

遮蔽的岸线如滩涂和湿地等资源的生态价值很高，当落潮后，鸟类在此觅食，涨

潮时又是幼鱼活动的场所，这种水域对油的净化能力又很弱，溢油影响周期很长。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成危害会更大。因此，这类水域通常被列为重点保护区域，而且也不适于使用溢油分散剂。当溢油污染会波及到该类水域时，决策者首选对策的应是如何避免污染，而不是待污染后再采取清除措施，更不适于使用分散剂。

第八章　环境空气影响预测与评价

8.1 环境空气质量现状评价

为科学准确评价项目所在区域的环境空气质量现状，满足本项目大气影响预测的要求，评价单位委托浙江中通检测科技有限公司于2015年11月19日至25日进行现场监测。

8.1.1 现状监测及数据统计

（1）监测项目

根据本工程特点，选择常规污染因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，特征污染因子为选择非甲烷总烃共7项污染因子进行现状调查，同步测量气温、风向、风速等气象参数。

（2）测点布设

根据工程特点和所在区域周围环境特征，大气现状监测布置6个监测点，见表8.1-1和图8.1-1，图中编号与表8.1-1对应。

表8.1-1　环境空气质量现状监测点位

测点编号	监测点位名称	方位	距工程距离（km）
1#	码头前沿	/	/
2#	岙山村	N	2.12
3#	小岠村	NW	5.0
4#	谢家山村	NNW	3.7
5#	东蟹峙村	NNW	4.17
6#	绿城桃花源玲珑苑	NNE	2.66



图 8.1-1　　环境空气现状监测点位置图

（3）监测时间、频次及监测单位

监测时间：2015 年 11 月 19 日至 25 日。

监测频次：常规污染物及特征污染物采暖期连续监测 7 天。常规污染物的小时和日均浓度监测时间满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的要求。特征污染物连续监测 7 天，每天监测 4 次，分别为 2：00、8：00、14：00、20：00。

（4）监测方法及检出限

分析方法及检出限见表 9.1-2。

表 9.1-2　监测项目分析方法及检出限　　单位:mg/m^3

监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度mg/m^3
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	小时：0.007
			日均：0.004
二氧化氮	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	小时：0.005
			日均：0.003
臭氧	靛蓝二磺酸钠分光光度法	HJ 504-2009	0.010
TVOC	气相色谱法	GB/T 18883-2002 附录C	单组份：0.5μg/m3
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	0.04
一氧化碳	非分散红外法	GB 9801-1988	0.25
PM10	重量法	HJ 618-2011	0.010
PM2.5	重量法	HJ 618-2011	0.010

（5）监测结果

监测结果见表 8.1-3~表 8.1-5。

表 8.1-3　　常规污染物监测结果统计（一）　　单位：mg/m^3

污染物	测点编号		1#码头前沿	2#岙山村	3#小岠村	4#谢家山村	5#东蟹峙村	6#绿城桃花源玲珑苑
SO_2	小时值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.005~0.032	0.011~0.028	0.009~0.031	0.013~0.031	0.012~0.030	0.009~0.029
		最大值	0.032	0.028	0.031	0.031	0.030	0.029
		标准值	0.5					
		占标率%	6.40	5.60	6.20	6.20	6.00	5.80
	日均值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.012~0.022	0.017~0.023	0.015~0.024	0.013~0.023	0.013~0.023	0.012~0.023
		最大日均值	0.022	0.023	0.024	0.023	0.023	0.023
		标准值	0.15					
		占标率%	14.67	15.33	16.00	15.33	15.33	15.33
NO_2	小时值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.049~0.093	0.042~0.087	0.042~0.09	0.037~0.097	0.038~0.096	0.038~0.093
		最大值	0.093	0.087	0.09	0.097	0.096	0.093
		标准值	0.2					
		占标率%	46.50	43.50	45.00	48.50	48.00	46.50
	日均值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.061~0.078	0.044~0.072	0.05~0.073	0.059~0.077	0.048~0.076	0.067~0.079
		最大日均值	0.078	0.072	0.073	0.077	0.076	0.079
		标准值	0.08					
		占标率%	97.50	90.00	91.25	96.25	95.00	98.75
CO	小时值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.59~1.41	0.62~1.41	0.59~1.41	0.62~1.3	0.59~1.4	0.63~1.39
		最大值	1.41	1.41	1.41	1.3	1.4	1.39
		标准值	10					
		占标率%	14.10	14.10	14.10	13.00	14.00	13.90
	日均值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.76~1.18	0.89~1.11	0.76~1.0	0.88~1.02	0.93~1.09	0.85~1.03
		最大日均值	1.18	1.11	1.0	1.02	1.09	1.03
		标准值	4					
		占标率%	29.50	27.75	25.00	25.50	27.25	25.75

表 8.1-4　　常规污染物监测结果统计（二）　　单位：mg/m^3

污染物	测点编号		1#码头前沿	2#岙山村	3#小岠村	4#谢家山村	5#东蟹峙村	6#绿城桃花源玲珑苑
O_3	小时值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.03~0.047	0.047~0.06	0.044~0.057	0.049~0.063	0.037~0.048	0.044~0.054
		最大值	0.047	0.06	0.057	0.063	0.048	0.054
		标准值	0.20					
		占标率%	23.50	30.00	28.50	31.50	24.00	27.00
	8小时最大均值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.037~0.044	0.055~0.058	0.045~	0.053~	0.04~	0.046~
		最大日均值	0.044	0.058	0.053	0.058	0.044	0.052
		标准值	0.16					
		占标率%	27.50	36.25	33.13	36.25	27.50	32.50
PM_{10}	日均值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.02~0.032	0.025~0.032	0.027~0.034	0.024~0.037	0.029~0.035	0.027~0.036
		最大日均值	0.032	0.032	0.034	0.037	0.035	0.036
		标准值	0.15					
		占标率%	21.33	21.33	22.67	24.67	23.33	24.00
$PM_{2.5}$	日均值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.019~0.022	0.018~0.02	0.018~0.021	0.017~0.021	0.019~0.021	0.018~0.02
		最大日均值	0.022	0.02	0.021	0.021	0.021	0.02
		标准值	0.075					
		占标率%	29.33	26.67	28.00	28.00	28.00	26.67

表 8.1-5　特征污染物监测结果统计　　单位：mg/m^3

污染物	测点编号		1#码头前沿	2#岙山村	3#小岠村	4#谢家山村	5#东蟹峙村	6#绿城桃花源玲珑苑
TVOC	小时值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.05~0.1	0.04~0.08	0.04~0.1	0.06~0.1	0.05~0.11	0.05~0.09
		最大值	0.1	0.08	0.1	0.1	0.11	0.09
		标准值	0.6					
		占标率%	16.67	13.33	16.67	16.67	18.33	15.00
非甲烷总烃	小时值	检出率%	100	100	100	100	100	100
		浓度范围	0.24~0.98	0.67~0.99	0.61 ~1.00	0.59~0.99	0.7~0.99	0.65~0.98
		最大值	0.98	0.99	1.00	0.99	0.99	0.98
		标准值	2.0					
		占标率%	49.0	49.5	50.0	49.5	49.5	49.0

8.1.2 大气环境质量现状评价

环境质量现状评价采用单因子污染指数法，见式 8.1-1。

单因子污染指数公式：　　$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$　　式 8.1-1；

式中：C_i—污染物监测值，mg/m^3；C_{0i}—相应环境质量标准限值，执行 GB3095-1996 中二级标准；I_i—污染指数，无量纲；I_i＞1，该监测点污染物浓度超标；I_i≤1，该监测点污染物浓度达标。

单因子指数评价结果见表 9.1-6、表 9.1-7。

由表可见：各监测点常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，满足 GB3095-1996 标准要求，符合环境质量功能区划，各监测点 NO_2 污染指数较高。

大气特征污染物 TVOC、NHMC 背景值较好，无超标现象，符合环境功能区划要求和相应标准限值。

综上所述，该区域环境空气质量现状总体上较好，满足大气环境功能区划要求。

表 8.1-6　单因子污染指数评价结果

编号	SO_2		NO_2		PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO		O_3		TVOC	非甲烷总烃
	日均值	小时值	日均值	小时值	日均值	日均值	小时值	日均值	小时值	日最大 8 小时均值	小时值	小时值
1#码头前沿	0.15	0.06	0.98	0.47	0.21	0.29	0.14	0.30	0.24	0.28	0.17	0.50
2#岙山村	0.15	0.06	0.90	0.44	0.21	0.27	0.14	0.28	0.30	0.36	0.13	0.50
3#小岠村	0.16	0.06	0.91	0.45	0.23	0.28	0.14	0.25	0.29	0.33	0.17	0.50
4#谢家山村	0.15	0.06	0.96	0.49	0.25	0.28	0.13	0.26	0.32	0.36	0.17	0.50
5#东蟹峙村	0.15	0.06	0.95	0.48	0.23	0.28	0.14	0.27	0.24	0.28	0.18	0.50
6#绿城桃花源玲珑苑	0.15	0.06	0.99	0.47	0.24	0.27	0.14	0.26	0.27	0.33	0.15	0.50

8.2 区域气象特征分析

根据 HJ/T2.2—2008 规定及模式需要，气象参数的收集包括地面气象参数和高空气象参数两类。

1、地面气象参数

地面气象资料来源于舟山市定海气象站，该气象站地理位置北纬 30°4'8.69″，东经 122°6'32.48″，气象站位于本工程拟建位置的北北西方向，直线距离约 14.2km，可以满足本工程的需要。根据《环境影响评价技术导则— 大气环境》（HJ2.2-2008）的要求，采用气象站 2014 年全年逐日逐次的地面气象数据，具体参数包括时间（年、月、日、时）、风速、风向、干球温度、低云量和总云量。

经对 2014 年地面气象观测数据进行统计分析，评价区域内 2014 年年平均温度月变化情况见表 8.2-1 和图 8.2-1，年平均风速的月变化见表 8.2-2 和图 8.2-2，季小时平均风度的日变化情况见表 8.2-3 和图 8.2-3，全年各季风向频率见表 8.2-4 和图 8.2-4。其中风频最大的风向 N 风向，风频 20.74%，NNW 风向风频为 12.8%，NW 风向风频为 9.21%，连续三个风向角的风频之和大于 30%，因此该地区在 2014 年内主导风向为北风。

表 8.2-1　年平均温度月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
温度（℃）	7.64	7.31	11.09	14.91	19.90	22.49	
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度（℃）	26.90	26.44	24.18	20.11	15.50	7.11	17.02

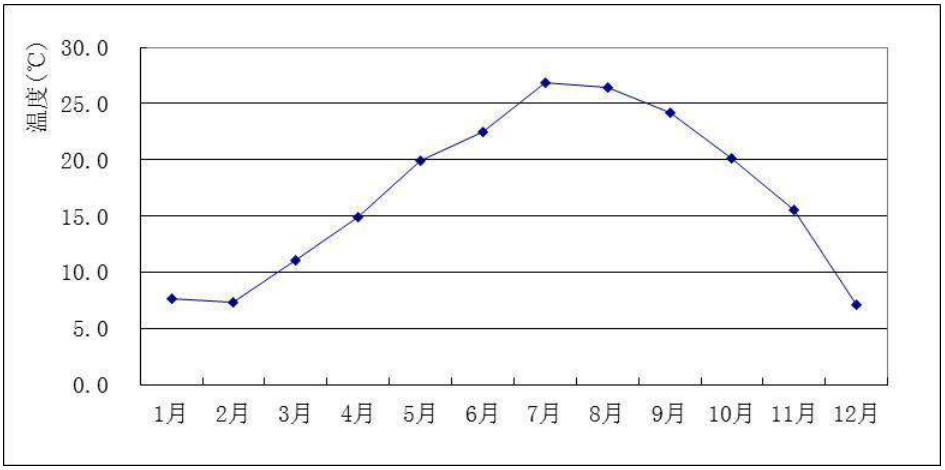


图 8.2-1　全年的温度变化曲线图

表 8.2-2　全年平均风速月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
风速（m/s）	2.05	2.42	2.32	2.24	2.08	1.77	
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速（m/s）	2.18	1.81	2.00	2.35	1.95	2.27	2.12

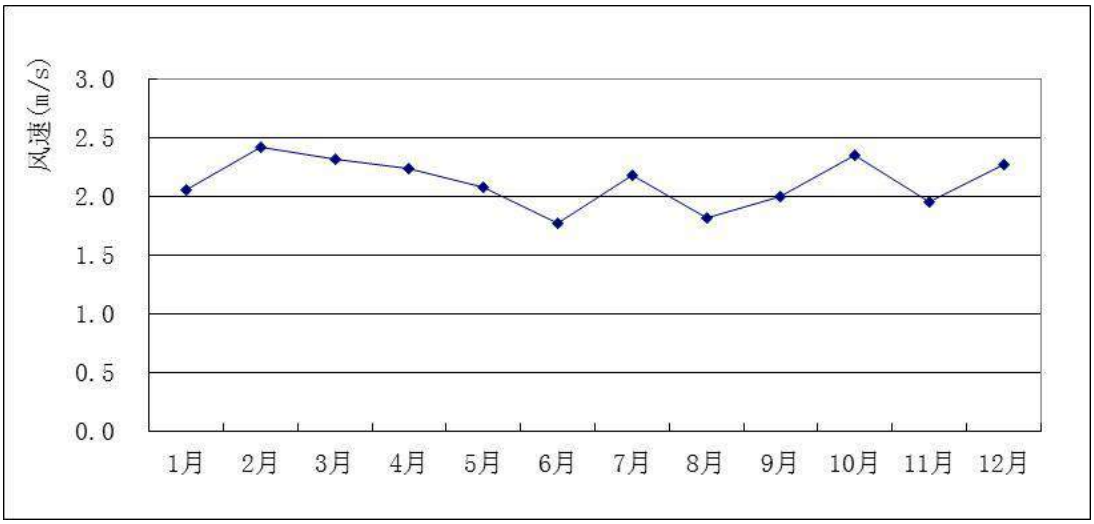


图 8.2-2　年平均风速的月变化曲线图

表 8.2-3　季小时平均风速的日变化表

风速（m/s)	**0 时**	**1 时**	**2 时**	**3 时**	**4 时**	**5 时**
春季	1.69	1.56	1.54	1.48	1.47	1.46
夏季	1.51	1.43	1.29	1.33	1.33	1.29
秋季	1.59	1.58	1.54	1.71	1.61	1.49
冬季	1.68	1.81	1.71	1.97	1.75	1.87
风速(m/s)	**6 时**	**7 时**	**8 时**	**9 时**	**10 时**	**11 时**
春季	1.65	1.77	2.10	2.60	2.69	2.77
夏季	1.32	1.46	1.85	2.22	2.27	2.50
秋季	1.52	1.56	1.93	2.45	2.82	3.01
冬季	1.80	1.97	2.15	2.43	2.77	2.93
风速(m/s)	**12 时**	**13 时**	**14 时**	**15 时**	**16 时**	**17 时**
春季	3.03	3.16	3.24	3.09	3.01	2.51
夏季	2.50	2.61	2.64	2.70	2.45	2.43
秋季	2.78	2.93	2.96	2.78	2.63	2.45
冬季	3.13	3.14	2.98	2.69	2.72	2.46

风速(m/s)	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时
春季	2.39	2.19	2.05	1.95	1.95	1.79
夏季	2.19	1.99	1.79	1.68	1.65	1.63
秋季	2.15	1.89	1.95	1.98	1.65	1.56
冬季	2.20	2.00	2.17	1.97	1.77	1.72

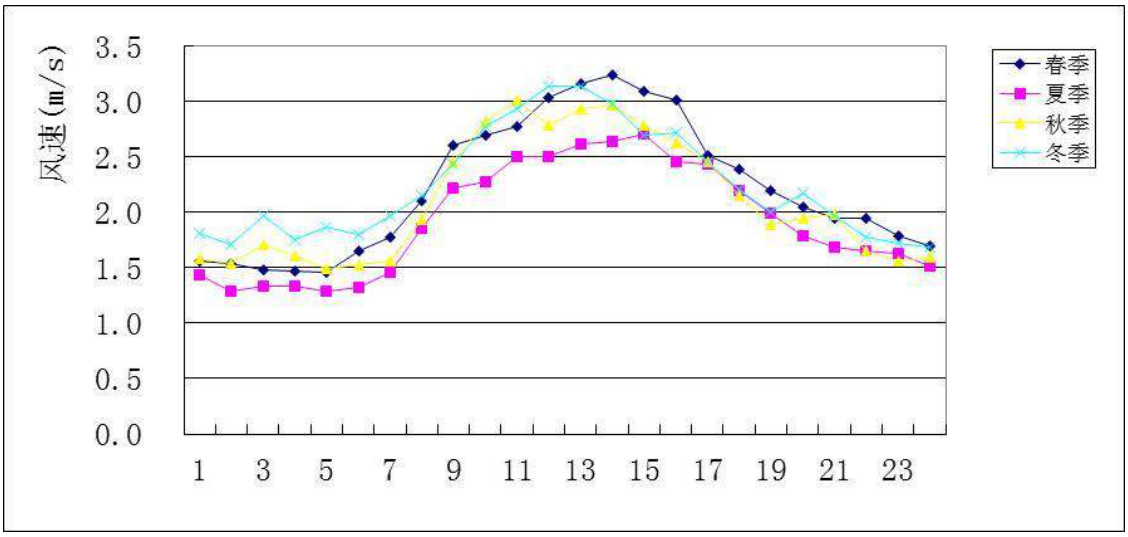


图 8.2-3　季小时平均风速的日变化图

表 8.2-4　全年各季风向频率表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
春季	11.91	8.42	5.98	5.57	6.16	10.28	16.35	7.79	
夏季	10.28	6.75	4.57	6.43	7.52	10.55	16.58	7.79	
秋季	18.45	16.44	9.52	8.10	5.82	3.07	5.22	3.66	
冬季	18.98	10.60	7.96	5.23	3.61	2.08	3.43	2.69	
全年	14.87	10.54	7.00	6.34	5.79	6.53	10.45	5.50	
月份	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
春季	3.44	1.95	0.95	0.77	1.18	1.99	7.29	8.33	1.63
夏季	4.12	2.13	1.40	0.82	2.22	3.40	6.43	6.48	2.54
秋季	2.15	1.37	1.01	0.78	0.92	2.98	8.97	10.07	1.47
冬季	1.94	1.67	1.16	0.83	1.62	3.94	16.67	15.32	2.27
全年	2.92	1.78	1.13	0.80	1.48	3.07	9.81	10.02	1.97

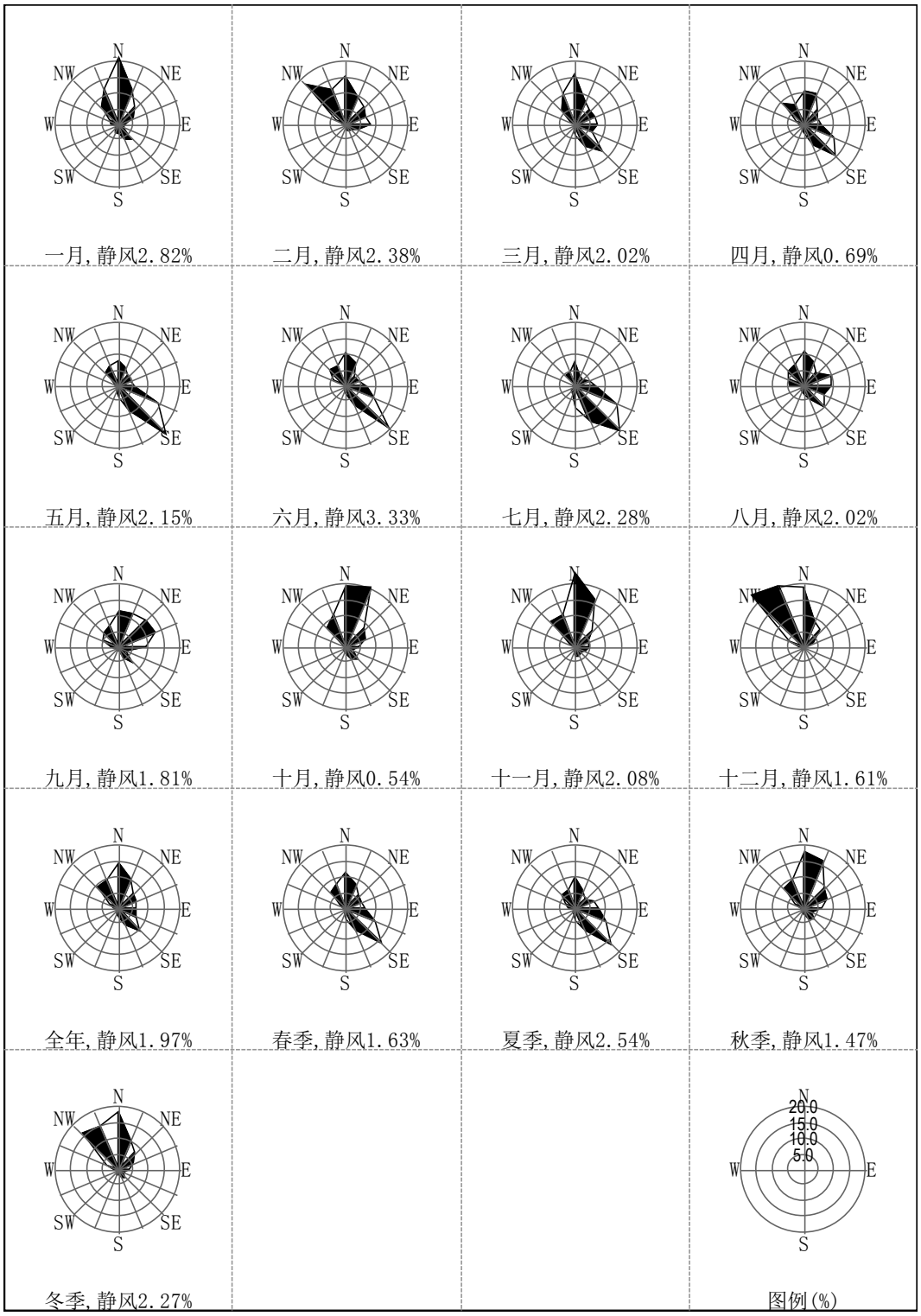


图 8.2-4　评价区域风向玫瑰图（2014 年）

2、高空气象参数

本项目高空气象数据购置于环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。

本数据是采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成。模式计算过程中把全国共

划分为189×159个网格，分辨率为27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的USGS数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

数据相关参数如表8.2-5所示。

表 8.2-5　探空数据相关参数

距厂址最近距离(km)	网格点编号		网格点位置		年限
14.300	X	Y	纬度	经度	2014
	165	063	30.04510°N	122.06200°E	

8.3 施工期环境影响预测与评价

（1）施工运输道路扬尘

施工期运输车辆道路扬尘并不局限于施工场界范围。道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等有关。根据同类项目建设经验，施工期施工区内车辆大多行使在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。

根据相关类比资料，在不采取有效的抑尘措施的情况下，运输道路两侧车辆行驶扬尘影响范围超过 200m，在距路边下风向 50m，TSP 浓度大于 1.15mg/m^3；在距路边下风向 200m，TSP 约为 0.56mg/m^3，超过 GB3095-1996 中二级标准。如采用洒水或选择雨季施工，则可有利于 TSP 的沉降，通过洒水有效抑制施工道路扬尘量，在施工下风向 200m 外， TSP 浓度满足二级标准，施工路段洒水降尘试验结果见表 8.3-1。

表 8.3-1　　施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离（m）		0	20	50	100	200
TSP（mg/m^3）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

（2）施工场地扬尘污染分析

扬尘是施工过程中产生的主要大气污染物。扬尘的影响程度与诸多因素有关，其中施工方式和施工现场的自然条件影响最大。国内外的研究结果表明，在起动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为防护措施、风速、土壤湿度、土堆的堆放方式等。

由于上述起尘环节多属于无组织排放，在时间和空间上均较零散，为了更好的说明本项目在施工期间，施工扬尘对周围环境的影响，在此采用类比分析的方法对施工现场

的大气环境影响进行分析。

北京市环科院曾对 5 个不同施工状况的工地扬尘进行预测，结果见表 8.3-2，测定时风速为 2.4m/s。

表 8.3-2　施工扬尘类比测试情况

工地编号	TSP（mg/m^3）				
	工地上风向	工地内	工地下风向		
	50m		50m	100m	150m
1#	0.328	0.759	0.502	0.376	0.336
2#	0.325	0.618	0.472	0.356	0.332
3#	0.309	0.596	0.434	0.372	0.311
4#	0.284	0.409	0.383	0.326	0.303
5#	0.316	0.595	0.486	0.390	0.322

由表 8.3-2 可见，施工工地内的 TSP 浓度最高，工地下风向的 TSP 浓度逐渐下降，工地内 TSP 浓度为 0.409~0.759mg/m^3，扩散至厂界处浓度可低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外最高点无组织排放监控浓度限值 1.0 mg/m^3。当 TSP 扩散至下风向 150m 时，浓度基本上与国家《环境空气质量标准》中的二级 24 小时均值（0.30 mg/m^3）相当，工地上风向的 TSP 浓度相对较低。

由于本项目位于舟山市定海区临城街道的岙山岛，该区域内的居民已经全部搬迁，因此本项目施工不会对敏感点的空气质量产生显著的影响。

8.4 运营期环境影响预测与评价

8.4.1 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2009）要求，根据工程分析，确定本工程大气影响评价因子为非甲烷总烃。

根据环境影响评价大气导则（HJ/T2.2-2009）推荐的大气污染物估算模式(Screen3System)，分别计算非甲烷总烃大气污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时，所对应的最远距离 $D_{10\%}$。

最大地面浓度占标率 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{Ci}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；C_i —采用估算模式计算出第 i 个大气污染物最大地面浓度，mg/m^3；C_{0i}— 第 i 个污染物环境空气质量标准，mg/m^3；一般取 GB3095-1996 中 1 小时平均取样时间的二级标准，对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的三倍值。由于《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中，无本工程特征污染物标准。因此非甲烷总烃执行 2.0mg/m^3，环境标准值见表 8.4-1。

表 8.4-1　参照执行的环境空气质量标准

污染物名称	非甲烷总烃
小时浓度	2.0mg/m^3
引用标准出处	参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB131/577-2012)

根据 HJ/T2.2-2009 导则中的评价等级的确定方法和原则，见表 8.4-2。

表 8.4-2　评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判定依据
一级	P_{max}≥80%，且 $D_{10\%}$≥5km
二级	其他
三级	P_{max}＜10%，或 $D_{10\%}$＜污染源距场界最近距离

根据《导则》5.3.2.3.1 规定：“同一项目有多个污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。”结合本工程各泊位功能和装卸设备布置情况，确定 1 个点源参数如表 8.4-3 所示。估算结果如表 8.4-4 所示。

表 8.4-3　点源污染源参数表

点源	废气排放量（m^3/h）	污染物名称	排放速率（kg/h）	排气口高度（m）	排气口内径（m）	温度（°C）
油气回收设施	6400	非甲烷总烃	17.013	25	0.4	20

表 8.4-4　采用估算模式计算结果

污染源名称	最大落地浓度 mg/m^3	最大浓度出现距离 m	最大浓度占标率%	$D_{10\%}$范围 m	评价等级	污染物
油气回收设施	5.34E-01	141	26.72	978	二级	非甲烷总烃

根据表中计算结果可知，非甲烷总烃最大落地浓度占标率为 26.72%，大于 10%，地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离为 978m<5000m。根据表 8.4-2 评价等级判断标准，确定本工程的评价等级为二级。

评价范围应取以油气回收装置为中心，2.5km 为半径的圆形区域。考虑到评价区西部、北部和东部的居住区，评价范围区域适当扩大，向西延伸 5km，北延伸 4km，东延伸 2.5km，南延伸 2.5km，面积为 48.75km^2 的矩形区域。

8.4.2 预测模式及预测内容

1、预测模式

利用导则推荐的 AERDOM 模式。

2、预测范围、坐标系的建立和预测点设置

预测范围同大气评价范围一致。

以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向。坐标参照点（-42,60）的经纬度坐标为 122°　9'37.00"E；29°56'55.00″N。

预测点包括网格点和关心点。预测网格采用的网格为 50m。将评价范围内的主要居民区等环境敏感点作为预测关心点。关心点在直角坐标系中的坐标见下表。

表 8.4-5　预测点坐标

关心点名称	坐标	
	X(m)	Y(m)
2#岙山村	-641	2121
3#小岠村	-3821	3346
4#谢家山村	-2055	3191
5#东蟹峙村	-2270	3682
6#绿城桃花源玲珑苑	770	2636

3、气象条件的选取

本评价地面气象资料采取评价区定海市气象站 2014 年全年逐日每日 24 次的气象资料进行计算。高空气象资料购置于环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。

4.地形数据

评价地区为水面和城市交杂地带，预测时考虑了地形的影响，地形数据来源为美国太空总署(NASA)和国防部国家测绘局(NIMA)联合测量的 SRTM3，地形资料的精度为 90m。

5.地表数据

拟建厂区周围主要预测区域内的土地利用类型为水面以及城市。在 aermet 中采用了 2 个扇区的设置，反照率、伯恩系数及地表粗糙度的取值见下表。

表 8.4-6　地表参数

扇区	季节	反照率	BOWEN	地表粗超度
扇区 1（0°-270°）（水面）	冬	0.2	0.3	0.4
	春	0.12	0.1	0.4
	夏	0.1	0.1	0.4
	秋	0.14	0.1	0.4
扇区 2（270°-360°）（城市）	冬	0.35	0.5	0.35
	春	0.14	0.5	0.35
	夏	0.16	1	0.35
	秋	0.18	1	0.35

6、预测内容

1）正常工况下全年逐时（次）小时气象条件下，环境空气保护目标、网格处、厂界上的地面质量浓度和评价范围内的最大地面小时质量浓度。

2）非正常工况下全年逐时（次）小时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时质量浓度。

3）根据 GB/T3840-91《制订地方大气污染物排放标准的技术方法》，对企业生产时无组织排放的有害气体，计算企业卫生防护距离。

4）计算确定大气环境防护距离。

7、预测情景组合

主要考虑本项目排放的污染物对周围环境的贡献，在进行评价区有关污染因子的最

终浓度预测时考虑了评价区内除本项目外其它拟建项目相关污染源的贡献以及背景浓度。

8.污染源排放情况

根据本项目油品吞吐量、各泊位装卸设备配置情况及各类油品挥发污染特性的不同，按照工程计算中各类污染物作业可能产生的最大小时排放量进行预测计算。

本项目正常工况下污染源排放参数见表 8.4-7。本项目非正常工况主要是油气回收设施发生故障，完全不能正常工作，装船排放的油气直接排放环境大气。其排放参数见表 8.4-8。

经调查，评价区域内其它拟建有 4 个，为万向石油储运（舟山）有限公司二期 110 万立方米原油储罐工程、舟山国家石油储备基地工程、中化兴中石油转运（舟山）有限公司 96 万立方米油罐增加储油品种项目、万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 5 万吨级油品码头。拟建项目、在建项目源强及相关参数如表 8.4-9 至 8.4-11 所示。

表 8.4-7　本项目正常工况污染源排放表

污染源名称	本地坐标		高度	内径	温度	排烟量	速度	污染物排放率（kg/h）
	Xm	Y m	m	m	℃	m^3/h	m/s	非甲烷总烃
原油装船油气回收设施	-196	155	25	0.4	20	6400	14.154	17.013

表 8.4-8 本项目非正常工况污染源排放表

污染源名称	本地坐标		高度	内径	温度	排烟量	速度	污染物排放率（kg/h）
	Xm	Y m	m	m	℃	m^3/h	m/s	非甲烷总烃
原油装船油气回收设施	-196	155	25	0.4	20	6400	14.154	340.262

表 8.4-9　在建项目点源排放表

污染源名称	本地坐标		高度	内径	温度	排烟量	速度	污染物排放率（kg/h）
	Xm	Y m	m	m	℃	m^3/h	m/s	非甲烷总烃
5 万码头抽余油装船油气回收设施	-196	155	25	0.4	20	1000	2.21	11.361

表 8.4-10 本项目正常工况面源排放表

污染源名称	本地坐标		长	宽	正北夹角	面积	高度	评价因子源强（kg/h）
	（m）	（m）	（m）	（m）	。	（m^2）	（m）	非甲烷总烃
燃料油装船	0	0	347	65	-6	22555	15	1.126

表 8.4-11 在建项目面源参数表

污染源名称	本地坐标		高度	评价因子源强（kg/h）
	（m）	（m）	（m）	非甲烷总烃
万向石油储运（舟山）有限公司二期 110 万立方米原油储罐工程无组织排放	-353	117	25.2	16.104
	-286	117		
	100	205		
	99	190		
	-230	588		
	-230	322		
舟山国家石油储备基地工程	-3058	825	20	4.123
	-2111	1056		
	-2121	1163		
	-1887	1231		

	-1974	1597		
	-2234	1523		
	-2257	1576		
	-2626	1441		
	-3159	1054		
中化兴中石油转运（舟山）有限公司 96 万立方米油罐增加储油品种项目	-2439	489	20	4.904
	-2221	535		
	-2138	654		
	-2221	759		
	-2274	984		
	-2630	885		
	-2578	566		
	-2519	672		

8.4.3 预测结果与分析

1、正常工况本项目排放的污染物

（1）非甲烷总烃小时浓度预测结果及分析

非甲烷总烃小时最大地面浓度及出现位置、时刻预测结果如表 8.4-12 所示，可以看出，非甲烷总烃小时落地浓度最大增值为 1.13mg/m^3，占标准的 56.50%。

各环境敏感点非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大值见表 8.4-13，小时浓度增值在 0.0674mg/m^3～0.139mg/m^3 之间，最大值占标准值的 6.95%。

区域非甲烷总烃小时浓度等值线图如图所示。

表 8.4-12　非甲烷总烃最大地面浓度前 10 位及出现位置预测结果

序号	最大点位置坐标（m）		出现时刻	小时最大浓度增值 mg/m^3	最大浓度增值占标率%	背景浓度 mg/m^3	叠加背景浓度后终值 mg/m^3	叠加浓度占标率%	评价标准 mg/m^3
	X	Y							
1	-150	750	2014/11/22 23:00	1.13E+00	56.50	0.82	1.950E+00	97.50	2.0
2	-400	800	2014/11/21 20:00	1.08E+00	54.00	0.82	1.900E+00	95.00	2.0
3	-850	300	2014/5/26 23:00	1.07E+00	53.50	0.82	1.890E+00	94.50	2.0
4	-300	750	2014/7/11 0:00	1.06E+00	53.00	0.82	1.880E+00	94.00	2.0
5	-200	800	2014/6/23 1:00	1.02E+00	51.00	0.82	1.840E+00	92.00	2.0
6	-850	250	2014/7/29 23:00	1.02E+00	51.00	0.82	1.840E+00	92.00	2.0

7	-400	650	2014/10/17 6:00	1.01E+00	50.50	0.82	1.830E+00	91.50	2.0
8	-800	250	2014/4/2 18:00	8.94E-01	44.70	0.82	1.714E+00	85.70	2.0
9	-350	700	2014/11/21 20:00	8.67E-01	43.35	0.82	1.687E+00	84.35	2.0
10	-700	300	2014/11/14 0:00	7.78E-01	38.90	0.82	1.598E+00	79.90	2.0

表 8.4-13 各敏感点非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大值及出时间预测结果

关心点	本项目贡献值 mg/m³	本项目贡献占标率%	背景值 mg/m³	本项目及在建项目贡献值 mg/m³	预测终值 mg/m³	占标率%	评价标准 mg/m³
2#岙山村	1.39E-01	6.95	0.99	3.96E-01	1.386E+00	69.30	2.0
3#小岠村	6.74E-02	3.37	1.0	2.35E-01	1.235E+00	61.75	
4#谢家山村	8.99E-02	4.50	0.99	2.69E-01	1.259E+00	62.95	
5#东蟹峙村	7.40E-02	3.70	0.99	2.17E-01	1.207E+00	60.35	
6#绿城桃花源玲珑苑	1.38E-01	6.90	0.98	3.77E-01	1.357E+00	67.85	

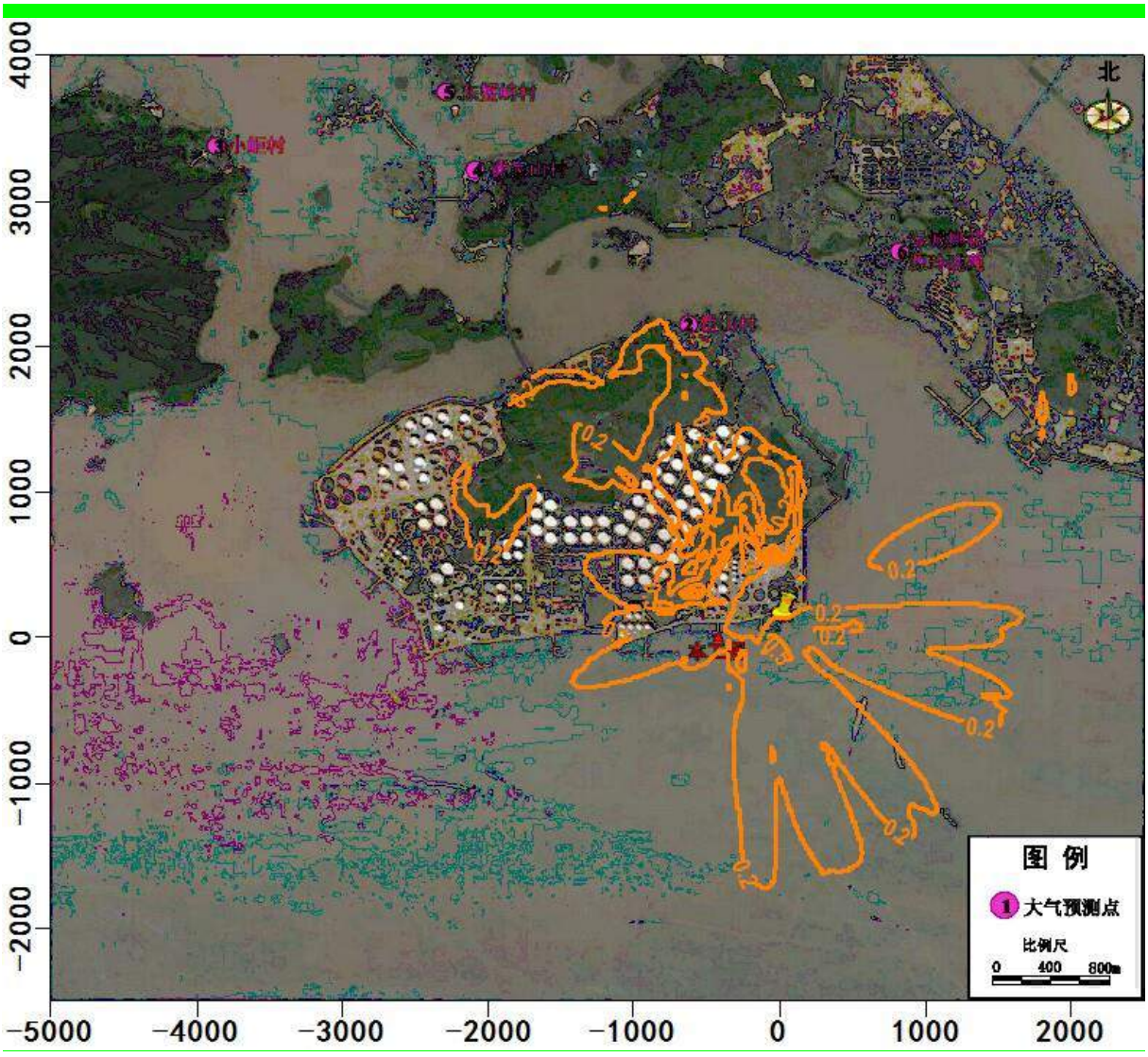


图 8.4-1 本项目贡献非甲烷总烃最大小时浓度等值线图（mg/m³）

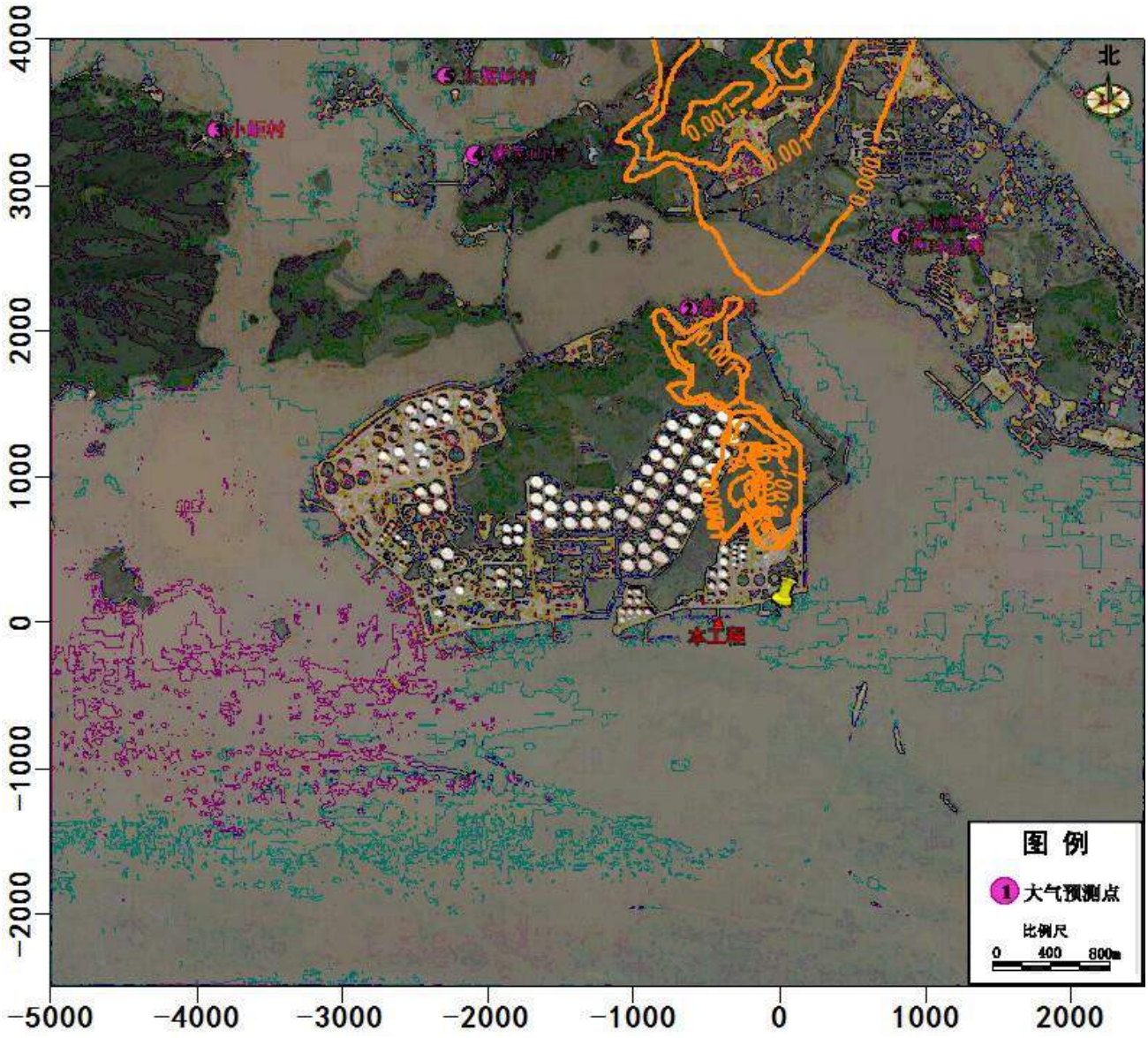


图 8.4-1　非甲烷总烃典型小时浓度等值线图（mg/m^3，2014/11/22　23:00h）

（2）非甲烷总烃小时浓度预测终值

由于该项目周围还有已批复未投产的项目，本环评在预测项目建成后对周围环境敏感点的影响时，考虑了已批复未投产的项目对敏感点的浓度增值以及背景浓度的情况。

叠加背景浓度后，区域非甲烷总烃 1 小时平均浓度最大预测终值见表 8.4-12，小时浓度预测值 1.95mg/m^3，最大值占标准值的 97.50%。从区域叠加背景的最大值看，占标率较高，但只有 7 个网格点的最大值占标率达到 90%以上，这些占标率较高的区域均位于厂区附近地区，且在一年 8760 小时中每个网格点小时浓度占标率达到 90%以上的频率不高。

叠加周边已批复未投产的建设项目、背景浓度后，区域各环境敏感点非甲烷总烃 1 小时平均浓度预测终值见表 8.4-13，各环境敏感点最大小时浓度预测终值不大于 1.386mg/m^3，最大值占标准值的 69.30%。未出现超标现象。

由于预测过程是将在建的各码头等污染源同时叠加，因此各环境敏感点非甲烷总烃 1 小时平均浓度预测终值占标率较高，实际上，由于码头及油库分别作业，出现这种情况的概率较低。

2、非正常工况本项目排放的污染物

本项目非正常工况下本项目对各环境敏感点小时浓度贡献预测结果如表 8.4-13 所示。可以看出，非正常工况下，各环境敏感点非甲烷总烃小时浓度增值在 1.48mg/m^3～2.78mg/m^3 之间，最大值占标准值的 139.50%，有几个敏感点出现超标现象。由于码头不连续作业，装卸船提前有计划，给油气回收装置的检查检修准备时间较多，降低了其出现故障的概率，出现超标的持续时间也不会很长，因此本项目非正常工况排放的非甲烷总烃对环境的影响是短时的和偶然的。

表 8.4-12 非正常工况非甲烷总烃 1 小时平均浓度预测结果

关心点	本项目贡献值 mg/m^3	本项目贡献占标率%	评价标准 mg/m^3
2#岙山村	2.78	139.00	2.0
3#小岠村	1.35	67.50	
4#谢家山村	1.80	90.00	
5#东蟹峙村	1.48	74.00	
6#绿城桃花源玲珑苑	2.76	138.00	

8.4.4 卫生防护距离

本工程卫生防护距离按照 GB/T3840-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中推荐的卫生防护距离估算方法计算，公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中：C_m：标准浓度限值

L：工业企业所需卫生防护距离

r:有害气体无组织排放源所在生产单位的等效半径

A、B、C、D：卫生防护距离计算系数

Q_c：工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平。

根据公式计算作业泊位需要的最终卫生防护距离如表 8.4-13 所示。

表 8.4-13 卫生防护距离

泊位名称	作业面积（m^2）	污染物排放量（kg/h）		标准浓度值（mg/m^3）	计算结果（m）	确定值（m）
25 万吨泊位	51600	非甲烷总烃	17.013	2.0	133	150

由上表可见，拟建项目的卫生防护距离定为界区外 150m，由于拟建项目周围 1000 米没有居民居住，因此拟建项目的卫生防护距离可以满足要求。

8.4.5 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ/T2.2-2008）中的规定，采用其中规定的推荐模式计算各无组织源的大气环境防护距离，结果如表 8.4-14 所示。

表 8.4-14 无组织排放污染物的大气防护距离

泊位名称	面源参数（m）			污染物排放量		标准浓度值	计算结果
	长	宽	高	（kg/h）		（mg/m^3）	（m）
25 万吨泊位	430	120	15	烃	17.013	2.0	无超标点

经计算，拟建项目无需规定大气环境防护距离。

第九章　声、固废和地下水环境影响评价

9.1 声环境质量影响分析

9.1.1 声环境质量现状评价

（1）监测站位及监测时间

在项目附近设置噪声点 3 个。噪声监测布点如表 9-1 所示。

表 9-1　监测点位经纬度

点位编号	点位名称
1	码头根部
2	后方陆域
3	码头 4 号泊位前沿

（2）监测项目

监测项目为L_{10}、L_{50}、L_{90}和Leq。

（3）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准进行评价，即昼间 65 dB（A），夜间 55 dB（A）。

（4）监测结果

声环境质量监测结果如表 9-2 所示。

表 9-2　声环境质量监测结果（噪声值 dB（A））

监测点位	码头位置		标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间
码头根部	52.7	32.3	65	55
后方陆域	48.7	45.7		
码头 4 号泊位前沿	49.5	51.7		

（5）现状评价

根据选定的评价标准，将调查站位的昼、夜间噪声级与标准进行比较，可以看出，监测点位的昼间和夜间等效声级监测结果均远低于《声环境质量标准》中的 3 类区标准，该区域的声环境质量现状较好。

9.1.2 施工期声环境影响分析

（1）预测模式

点声源衰减计算公式：

$$Li=L0-20Lg\ (r_i/r_0)$$

式中： L_0—r_0 处的噪声值[dB(A)];

Li—r_i 处的噪声值[dB(A)];

（2）施工作业噪声达标分析

根据噪声源分析可知，施工场地内的噪声源主要为各类高噪声的机械设备，这些机械设备的单体声级一般在 85dB(A)以上，且各施工阶段均有大量设备交互作业。这些设备在场地内的位置、使用频率等都有较大的变化，很难计算其确切的施工场界噪声。因此，本评价仅根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）的要求，利用各噪声源的最大源强通过噪声衰减公式保守计算施工机械作业噪声达标距离（预测结果见表 9-3），进而分析本项目施工期场界噪声达标的可行性。

表 9-3　施工机械噪声影响范围

设备	声级值 dB(A)	测试距离（m）	限值标准dB(A)		达到标准时的距离（m）	
			昼间	夜间	昼间	夜间
装卸机械	90	3	75	55	15	150
载重卡车	88	2			9	89
汽车吊	76	8			9	90
混凝土搅拌机	88	5	70	55	40	223
钻机	87	2			28	159
振捣棒 50mm	87	2			14	80
挖泥船	83	20	75	55	50	502
打桩机	95	10	85	禁止	32	—

由上表可见，施工机械噪声值昼间辐射到大于 50m 距离时，施工噪声预测值即可满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）标准要求；对于夜间作业，施工机械噪声值辐射到大于 502m 处，可达到标准。本项目所处的港区界外无敏感声环境保护目标，施工期噪声对周边声环境影响不大。

9.1.3 运营期噪声影响分析

油码头运营期的噪声主要来源于油轮装卸及油品运输所需的各类油泵、风机等设备的动力噪声以及船舶进出港的鸣笛声（间歇排放），各噪声源强见表 4.3-8。由于这类设备均布置于码头前沿，距岸边办公区最近约为 500m，按综合噪声源强 90 dB(A)条件预测，本项目陆域建设位置处噪声值可衰减至 26.87dB(A)，与该区域的现有背景噪声叠加后，昼、夜间噪声值分别为 52.71 和 33.39 dB(A)，远低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。且陆域附近没有居民区等敏感目标，因此运营期声环境影响不大。具体如表 9-4 所示。

表 9-4　噪声影响预测结果表

白天			夜晚		
贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
26.87	52.70	52.71	26.87	32.3	33.39

9.2 固体废物影响分析

9.2.1 施工期固体废物影响分析

根据工程污染分析，施工期产生的固体废弃物包括船舶检修废物、施工人员的生活垃圾以及少量的建筑垃圾。

船舶检修废物若排入海域，聚集于海滩时，不仅严重影响海域环境，而且还会造成船舶事故隐患，影响正常作业和船舶运行。船舶垃圾沉入海底，会造成底质污染。同时，垃圾在海水中浸泡，产生有害物质，使海域生态遭到破坏。生活垃圾如不及时清理，则会腐烂变质，散发恶臭气体，污染周围大气环境，遇雨水淋湿时会随着水流进入海域。

因此，建筑垃圾、施工船舶检修垃圾和施工人员生活垃圾等固体废物如不妥善处理，也将会造成一定程度的环境影响。建设单位应同施工单位签订环保责任书，由施工单位负责固体废物的处理。施工单位要加强施工管理，对施工建筑垃圾、船舶检修垃圾和生活垃圾不得随意抛弃，应配置一定数量的接收设施如垃圾箱等，定点堆放并及时运至垃圾处理厂处理。通过加强管理，开展施工期环境监理，在采取上述措施后，可有效防治施工产生的固体废弃物污染，对项目所在区域的环境影响较小。

9.2.2 运营期固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括到港船舶检修废物、船舶生活垃圾和陆域生活垃圾。

根据《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》的规定：对于来自疫情港口的船舶垃圾要经卫生检疫部门检验后作卫生处理。

其他船舶垃圾和陆域生活垃圾经收集后，委托当地的环卫部门，送垃圾处理厂处置。经上述处理后，本项目产生的固体废弃物不会对周边环境产生影响。

9.3 地下水影响分析

9.3.1 地下水环境质量现状监测与评价

评价单位委托浙江中通检测科技有限公司进行了于 2016 年 5 月 20 日进行了现场监测。

9.3.1.1 监测布点

2 个地下水监测点位位于兴中基地内的两口地下水观察井，3 个地下水监测点位位于万向油库内，具体点位布置见图 9.3-1。

9.3.1.2 监测因子

兴中油库监测项目：pH 值、硫酸盐、挥发性酚类（以苯酚计）、高锰酸钾指数、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮、石油类。

万向油库监测项目：石油类。

9.3.1.3 采样时间

兴中油库：2016 年 5 月 20 日，其中兴中 1#观察井采样时间为 10:40，兴中 2#观察井采样时间为 16:20。

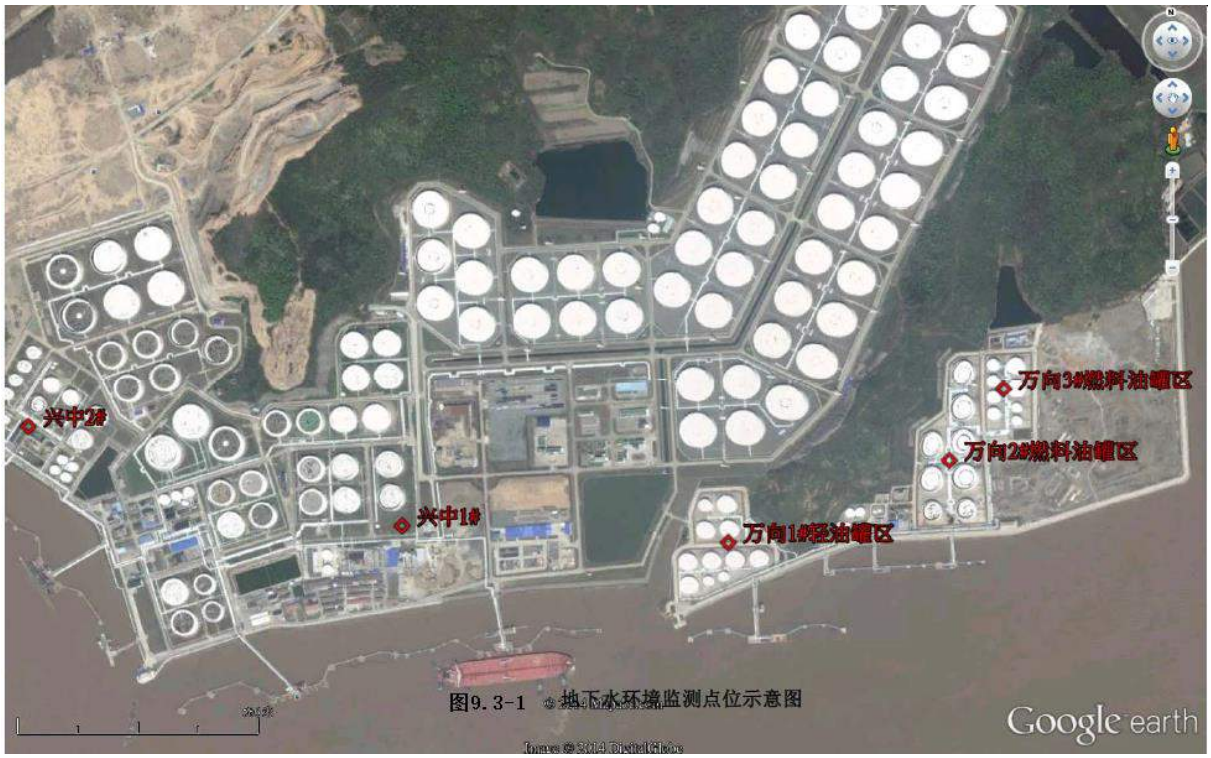


图9. 3-1　地下水环境监测点位示意图

万向油库：2016 年 5 月 20 日，其中万向 1#轻质油罐区观察井采样时间为 09:30，万向 2#燃料油罐区观察井采样时间为 13:20，万向 3#燃料油罐区观察井采样时间为 15:00。

9.3.1.4 监测频次

各一次。

9.3.1.5 采样及分析方法：

1）采样方法：按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。

2）分析方法：具体见表 9.3-1。

表 9.3-1　地下水污染物分析方法

序号	监测项目	分析方法	分析方法标准号或来源
1	pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986
2	COD_{Mn}	酸性高锰酸钾法	GB/T11892-1989
3	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009
4	硝酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001
5	亚硝酸盐	分光光度法	GB/T7493-1987
6	硫酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001
7	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009
8	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012

3）评价标准

采用《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）Ⅳ类标准评价，其中石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录中的标准限值评价。

9.3.1.6 监测结果及评价

各监测因子浓度监测结果汇总见表 9.3-2。

表 9.3-2　项目区域地下水监测结果一览表

点位	监测项目	pH	COD_{Mn} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)
标准值		5.5~6.5 8.5~9	≤10	≤0.5	≤30	≤0.1	≤350	≤0.01	≤0.3
兴中 1#	监测浓度	7.45	3.76	0.645	1.68	0.007	44.9	<0.0003	0.04
	标准指数	/	0.37	1.28	0.05	0.07	0.12	0.03	0.13
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
兴中 2#	监测浓度	7.48	7.42	0.608	1.76	0.009	52.7	<0.0003	0.05
	标准指数	/	0.74	1.21	0.06	0.09	0.15	0.03	0.16
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
万象 1#	监测浓度	/	/	/	/	/	/	/	0.03
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.10
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标
万象 2#	监测浓度	/	/	/	/	/	/	/	0.03
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.10
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标
万象 3#	监测浓度	/	/	/	/	/	/	/	0.03
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.10
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标

由表 9.3-2 分析：硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发酚测试浓度较低，高锰酸盐指数在兴中 2#观察井标准指数为 0.74，而氨氮标准指数分别为 1.28 和 1.21，超过《地下水环境质量标准》中Ⅳ类标准，石油类达到《生活饮用水卫生标准》中相关要求。造成氨氮超标的主要原因可能与此前周边村庄（目前均已拆迁）农田施肥、居民生活等有关。

9.3.2 区域地下水使用现状、规划使用功能

本项目所在区域地下水可分为孔隙潜水和基岩裂隙水。其中深层承压水没有开采，当地居民生活用水主要为自来水供水，工业用水及农业用水多来自自来水或地表水体。

由于本项目所在区域地下水主要依靠海水径流渗透补给，水质较差，基本不能作为生活饮用、工农业用水，因此本区域地下水目前没有开采利用规划。

9.3.3 工程建设对地下水影响分析

（1）用水对地下水影响

港口生产作业对水资源依赖性较小，本项目生产、生活用水水源取自地表水，不开采地下水资源，因此对区域地下水水位、地下水走向、排泄能力、渗透性能、包气带岩性等因素不会造成影响，因此工程用水不会对地下水环境产生影响。

（2）废水排放对地下水影响

根据报告书“工程分析”可知，本项目废水经后方污水处理设施处理后，全部回用于港口生产作业，港区废水正常排放情况下对地下水环境不会产生影响。

（3）废水事故状态对地下水影响

地下水主要为赋存于填土及粉细砂、粉细砂中的松散岩类孔隙潜水，地下水与海水直接连通，为咸水，不适宜于生活饮用或工业利用，开采利用价值不大，地下水环境不敏感。但在事故状态下，如含油废水泄漏等事故，污染物有可能直接渗漏进入地下水，造成地下水污染，而且污染物有可能随着地下水的流动，进而污染拟建场地周边的海水水质。

9.3.4 评价小结

本工程全部位于海域，附近区域无地下水环境环境敏感点，如泉水、地热水等资源，工程用水由市政供水管网供给，不开采地下水资源；生产废水经处理后，全部回用于港口生产作业，因此，工程建设对地下水环境影响轻微。

第十章　环境风险评价

10.1 环境风险识别

（1）船舶污染事故致因分析

本工程主要船舶污染海洋环境风险为船舶燃料油泄漏事故风险。按事故发生地点，可分为船舶海损性事故风险和码头操作性事故风险两类，见图 10.1-1。

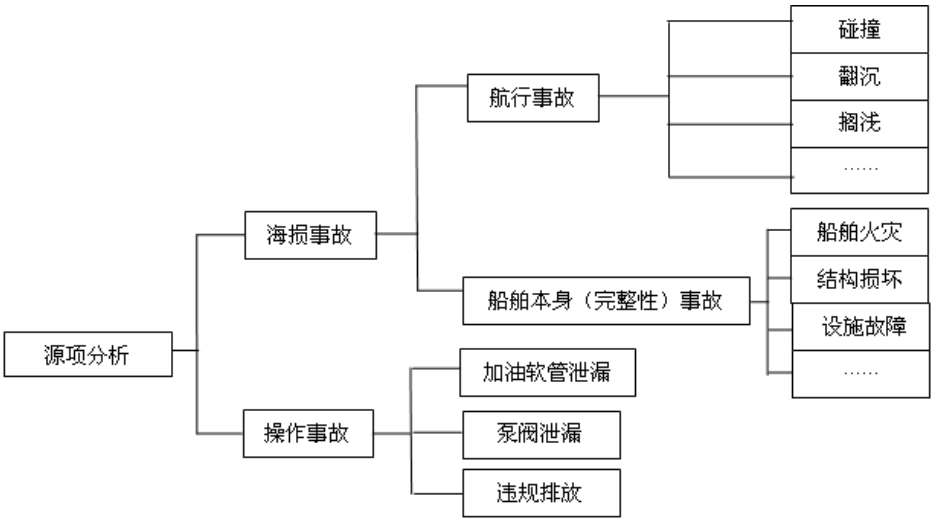


图 10.1-1　船舶污染事故分类

①操作性船舶污染事故

在船舶停靠码头或锚地进行加燃油过程中，有可能因为输油软管破裂、泵阀泄漏或违规排放造成船舶污染事故。由于船舶技术条件和设备维护等问题，船员有时会故意向海中排放机舱污水、压载水和洗舱水等含油污水。

②海损性船舶污染事故

可能导致船舶泄漏的直接或间接原因有船舶与船舶相互碰撞、船舶碰撞码头、船舶搁浅、船舶火灾爆炸、恶劣风浪条件下船舶翻沉或结构断裂。

（2）船舶载运货物危险性识别

本工程装卸油品特性见表 10.1-1。

表 10.1-1 码头装卸油品主要性质一览表

货种名称	比重	闪点（℃）	熔点（℃）	沸点（℃）	危险等级
原油	0.87	<28	7		甲 B
燃料油	0.97	130	45		丙 B

（3）工程环境风险因素分析

①风险因素识别

参考《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》和结合项目所在区域自然、水文条件情况，确定影响本工程船舶污染事故风险大小的因素包括影响船舶污染事故概率的因素和影响船舶污染事故危害后果的因素，具体因素分别见表 10.1-3、表 10.1-4。

影响船舶污染事故概率的因素包括技术/工程、人员、管理、（自然）环境四个子系统，加重事故危害后果的因素包括环境敏感程度、应急效果，减轻事故危害后果的因素包括预防措施、应急能力。本节将根据现场踏勘和资料调研结果，对本项目的主要风险因素进行定性分析。

表 10.1-3 影响船舶污染事故概率的因素

一级指标	二级指标	三级指标
技术/工程子系统	航道	航道条件
		航道拥挤程度
		助航导航设施完备程度
	锚地	锚地类型
		锚地条件
	码头	码头安全程度
		装卸工艺
	船舶	船舶类型
		船舶吨级
		船舶结构
		船舶技术状况
	货物	货物的危险性
		运量
		运输方式
人员子系统	人员技能	上岗资格
		操作能力
	人员素质	对规章制度执行程度
		行为道德规范
管理子系统	政府管理水平	法律法规管理办法的制定和执行
		管理机构人员
		交通管理系统建设
	港口企业管理水平	企业安全管理规章制度的制定和执行
		港口管理体制人员
		安全设施的配备

	航运公司管理水平	企业安全管理规章制度的制定和执行
		公司管理体制机构
		职工安全管理教育培训
（自然）环境子系统	气象	大风/台风
		降雨
		雾/霾
		雷暴
	水文	海况
		潮流（流速）

表 10.1-4　影响船舶污染事故危害后果的因素一览表

因素类型	一级指标	二级指标	三级指标
加重事故危害后果因素	环境敏感程度	社会环境	国际关系
			周边地区间关系
			区域的社会敏感性
		经济环境	当地经济发达程度
			海洋经济比例
			高价值区比例
		生态环境	珍稀动植物
			自然保护区
			重要的生态保护目标
	应急效果	风	
		海况	
		流速	
		雷电	
减轻事故危害后果因素	预防措施	监视报警	
		防护措施	
	应急能力	应急设备配备	
		应急操作水平	
		设备调用时间	

②本工程风险因素分析

本工程安全预评价报告对工程的总平面布置、水工建筑工程结构方案、装卸工艺设备及辅助配套设施的安全性进行了系统论证分析，并制定了安全措施。通航安全影响论证则重点针对本工程的船舶进出港及靠离泊作业过程中存在的不安全因素进行了定性定量的分析，并提出了事故防范措施。

10.2 环境风险源项分析

10.2.1 区域船舶交通及船舶污染事故统计分析

（1）宁波港全港船舶进出港数量

根据宁波海事局的统计数据，2001～2012 年宁波港进出港艘次情况见图 10.2-1。

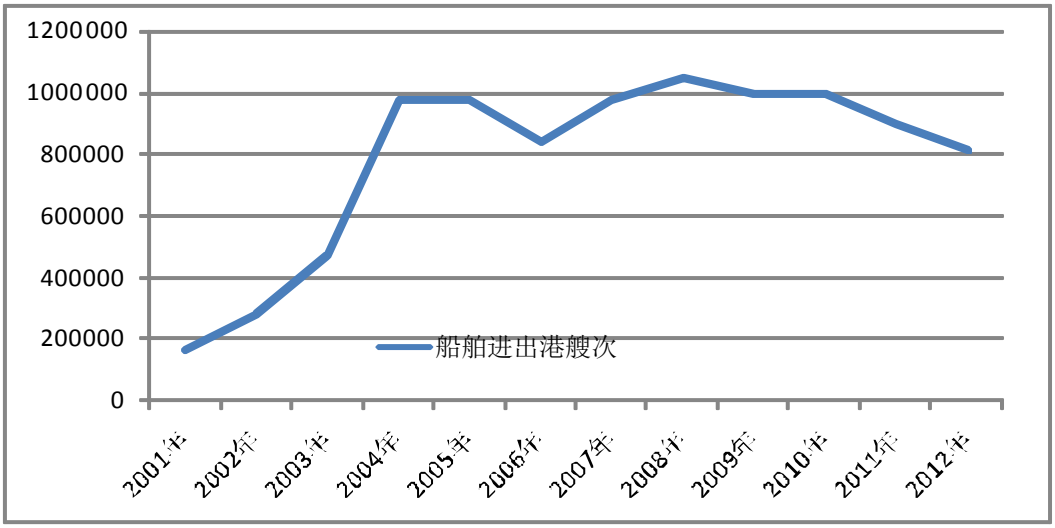


图 10.2-1　宁波港 2001～2012 年进出港艘次变化图

2001～2012 年进出港总艘次为 9447839 艘次。从年度变化来看，从 2001 年至 2004 年为快速增长期，2004 年以后则基本维持稳定。

（2）本工程进出港主航道船舶流量情况

①虾峙门航道

虾峙门航道 2012 年全年船舶流量轨迹图见图 10.2-2 所示，对船舶交通流按过截面的船舶类型、船长分别进行统计分析，结果见图 10.2-3、图 10.2-4 所示。

虾峙门航道交通流量密集，而且通航状况也非常复杂，大型船舶数量较多，还有许多小渔船，有的沿虾峙门航道航行，有的穿越航道，还有的在航道内捕鱼，且航道最窄处下栏山附近仅有 700m，水流湍急，尤其在上流网重到小双山这一段约 3 海里的航道内，涨落流的流向与大型船舶行驶的航线成一定的夹角，加上该段航道宽度最窄，导致大型船舶操纵困难，无法进行有效避让，存在一定的通航风险。

②螺头水道

螺头水道 2012 年全年船舶流量轨迹图见图 10.2-5 所示。对船舶交通流按过截面的船舶类型、船长分别进行统计分析，结果见图 10.2-6、图 10.2-7 所示。螺头水道船舶交通流量密集，货船所占比重较大，小型船舶占绝大多数，其中渔船、砂石船船员素质较低。本工程建成投入运行后，将增加螺头水道的超大型船舶的交通流量，必将增加船舶会遇的概率，影响到在螺头水道中的船舶的安全航行。中宅二期码头船舶进港航行需在第二警戒区穿越螺头水道，出港时需伺机汇入螺头水道主交通流。沿螺头水

道东向航行船流、火烧门方向过来的南下穿越船流、洋小猫西面过来的北上穿越船流易与本工程出港船汇入螺头水道和进港船穿越螺头水道时形成交叉会遇局面，易形成紧迫局面，存在一定的碰撞风险。可见，该水域有多股船舶交通流汇集，多船会遇频繁、交通冲突风险较大。

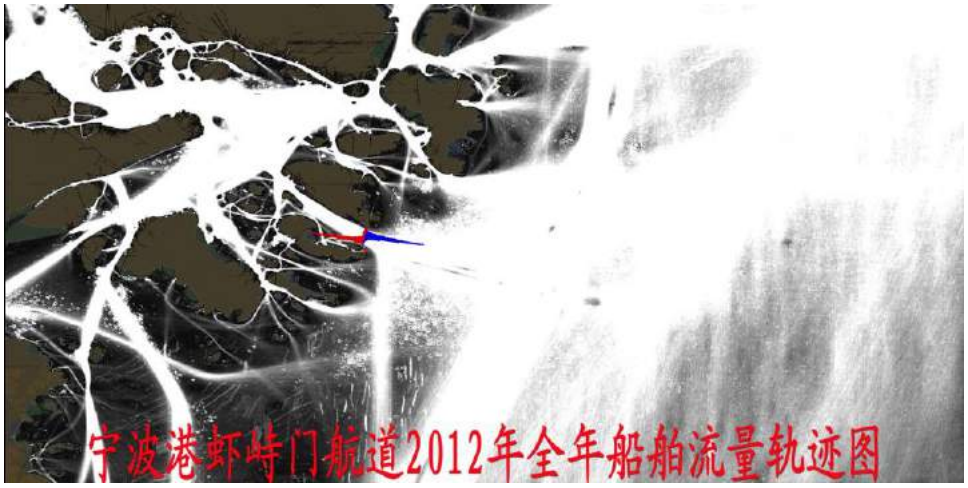


图 10.2-2　虾峙门航道 2012 年全年船舶流量轨迹图

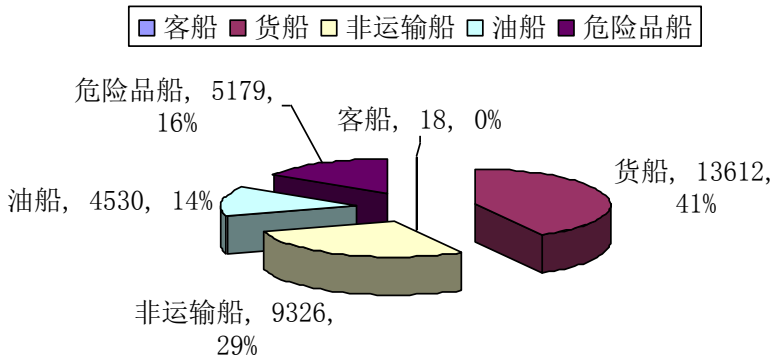


图 10.2-3　虾峙门航道 2012 年全年船舶流量分船舶类型统计图

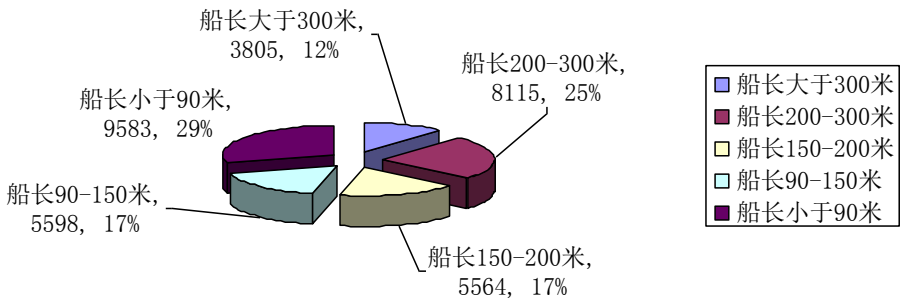


图 10.2-4　虾峙门航道 2012 年全年船舶流量按船长统计图

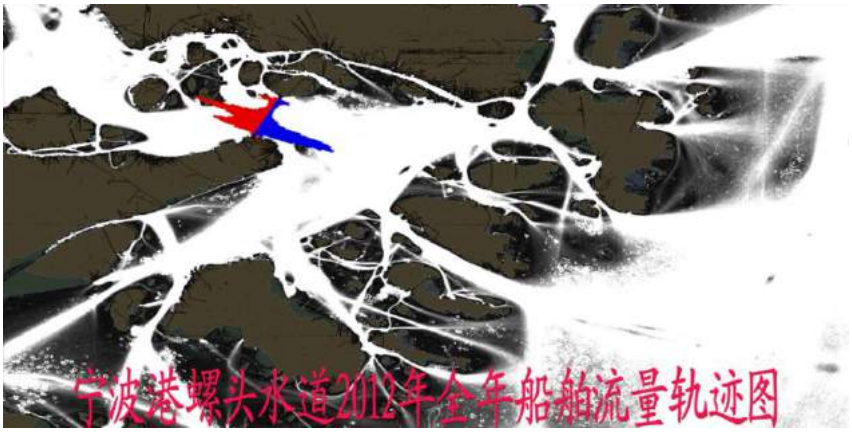


图 10.2-5　螺头水道 2012 年全年船舶流量轨迹图

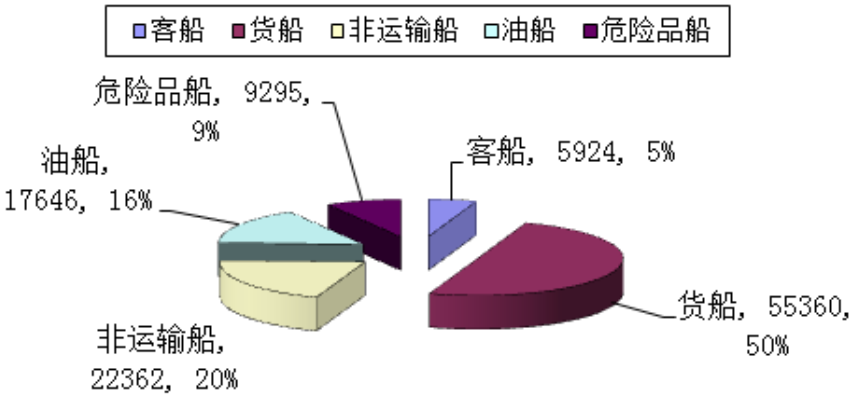


图 10.2-6　螺头水道 2012 年全年船舶流量分船舶类型统计图

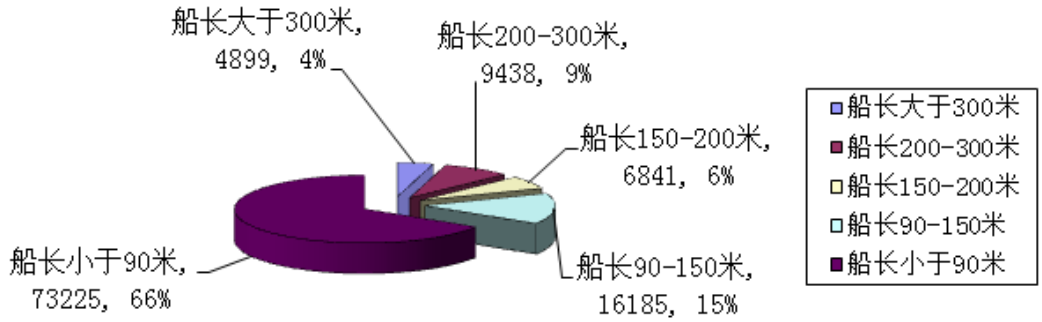


图 10.2-7　螺头水道 2012 年全年船舶流量按船长统计图

（2）宁波水域船舶交通事故统计

根据宁波海事局统计资料，2001 年至 2012 年间，宁波水域共发生船舶交通事故 802 起，各年交通事故数量变化见图 10.2-8。

由统计情况可知，宁波水域船舶交通事故数量呈逐渐下降趋势，其中 2003 年最多，为 118 起；2012 年最少，为 21 起。

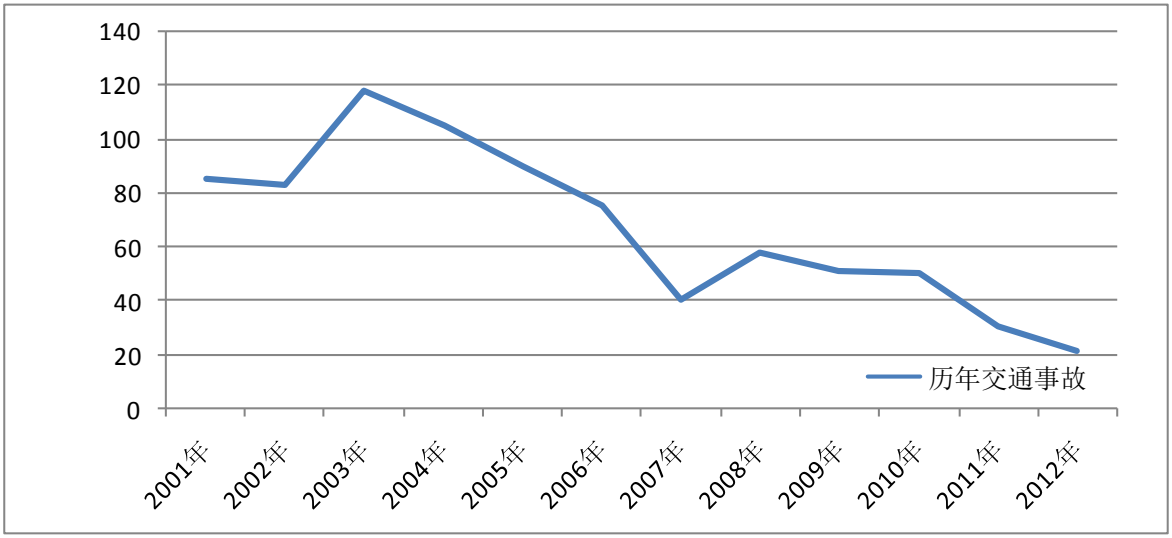


图 10.2-8 宁波水域历年交通事故数量变化图

（3）宁波水域船舶污染事故、污染量统计与分析

据统计，1979 年～2012 年，宁波海域共发生 157 起船舶溢油污染事故，详见表 10.2-1。

表 10.2-1 宁波辖区船舶溢油事故原因分类统计（1979～2012 年） 单位：起

事故原因 \ 溢油量		0～9 吨	10～49 吨	50～699 吨	>700 吨	合计
操作性事故	装卸货油	37	0	1	0	38
	加燃油	12	0	0	0	12
	其他作业	9	0	0	0	9
	违章排放	36	0	0	0	36
	小计	94	0	1	0	95
海损性事故	碰撞	11	1	1	0	13
	搁浅	1	0	0	0	1
	触礁/触碰	2	0	0	0	2
	沉没	0	0	0	0	0
	船体损坏	19	1	0	0	20
	火灾和爆炸	0	0	0	0	0
	小计	33	2	1	0	36
其他/未知		25	1	0	0	26
合计		152	3	2	0	157
注：表中小事故统计时段 1991～2012 年，溢油量 0.1 吨以上事故统计时段 1979～2012 年						

本报告对宁波水域 2003 年～2012 年发生的 43 起溢油事故情况重点进行了分析。泄漏事故造成的燃料油、成品油、沥青、油污水、化学品等泄漏。通过对近几年辖区船舶污染事故统计分析，辖区污染事故主要有以下特点：

①污染量以 1 吨以下的小规模污染事故为主导，污染物种类以成品油和机舱污油为主。

②误操作引起的污染事故居多。2003 年至 2011 年辖区水域共发生误操作引起的污染事故（操作性事故）为 21 起，占事故总 48.8%。

③事故性污染事故所占比例较少，但污染物溢出量大，污染损害严重。虽然事故性污染事故仅为 7 起，占事故总数的 16.3%，但污染物溢出量占污染物溢出总量的绝大部分。最大泄漏事故是 2011 年 2 月 17 日，福建籍化学品船“驰风”轮满载 970 吨液碱，锚泊于在峙头角南侧水域圆山锚地（29.52.205N，122.07.923E），因与“金兆 15”轮碰撞，导致“驰风”轮右一货舱水线下破损进水，事故造成约 121 吨液碱泄漏入海。

（1）宁波—舟山海域发生溢油事故的几率

通过对近 20 年该海域的溢油事故调查和分析计算，从时间角度分析，该海域 100 吨以上的溢油事故频率约为 10 年发生一次，10 吨~100 吨的溢油事故频率的 5 年发生一次。

（2）溢油风险事故源项

本项目的主要溢油事故风险为码头装卸作业产生的溢油和来港船只航道上由于海损事故产生的溢油，根据调查发现，操作性事故造成溢油的量相对比较小，而海损性事故虽然发生几率较小，但往往溢油数量较大，对环境的危害较为严重，因此本次环评以输油臂断裂作为码头风险事故源项，一般性海损事故作为航道溢油事故源项。

A、码头溢油事故源项

根据设计情况，码头输油臂管径为 D320，有关规范规定，装卸流速不超过 4m/s，自动切断闸与输油臂之间的距离为 20m，如果自动切断阀事故反应时间为 30 秒，由此估算单次溢油量为 10 吨（以燃料油计），保守估计如果反应时间为 5 分钟，则单次溢油量为 100 吨，溢油投放点为 30 万吨级码头前沿。

B、航道溢油事故源项

航道上海损事故产生溢油的事故源项比较难以确定，国内同类项目一般以 200T～500T/次作为航道溢油风险的源项，本次环评采用在航道上溢油 500T 作为航道溢油事故源项，溢油点在 5 万吨级码头前沿约 2km 的航道上。

10.2.2 本工程船舶污染事故概率分析

本节对本工程运营期间可能发生的事故概率及事故中的污染物排放量进行分析。

（1）操作性污染事故发生概率预测

本评价采用评价区域内历年发生的船舶污染事故相关数据进行统计分析的方法预测操作性船舶污染事故发生概率。

据统计资料，2003-2011 年宁波海事局辖区共发生操作性船舶污染事故 21 起，操作性船舶污染事故频率为 2.3 起/年，同期船舶进出港总数量为 8224736 艘次。因此单船发生操作性污染的概率约为 2.8×10^{-7}。

据此推算，本工程发生操作性船舶污染事故概率为 0.0003 次/年，概率很低。

（2）海损性船舶污染事故发生概率预测

本评价采用评价海域内历年发生的船舶交通事故数据预测海损性污染事故概率。公式如下：

$$P=\frac{n\text{年船舶交通事故数}}{n\text{年船舶进出港艘次}}\times\text{该联防机构进出港船舶艘次数}\times k$$

其中：p 为海损性污染事故概率；

k 为船舶发生海损性事故后导致的污染事故的概率，k 值取 0.1。

根据宁波海事局统计资料，2001 年～2011 年宁波水域船舶交通事故概率为 9.045×10^{-5}/艘次，本工程预测船舶进出港艘次为 1024 艘次/年。据此推算，本工程海损性船舶污染事故发生概率为 0.0092，即 110 年一遇。

10.2.3 海上环境风险后果计算

1. 油膜粒子模式

溢油事故预测采用 Johansen 等提出的“油粒子”模式，认为海面上的油膜是由大量油粒子组成，每个油粒子代表一定的油量，油粒子之间彼此互相独立、互不干扰，油膜就是由这些油粒子所组成的“云团”。它们在潮流及风海流的作用下各自平流、漂移，该过程具有拉格朗日性质，可用确定性方法--拉格朗日方法模拟；而由于剪切和湍流等引起的油粒子扩散过程属于随机走动，可用随机走动法来模拟，油粒子在湍流场的运

动类似分子的布朗运动，每个油粒子的扩散运动从宏观上反映了油膜的随机扩散运动。因此，油粒子在 Δt 时间内的运动过程实际上分为平流过程和扩散过程。

“油粒子”模型可以确切的预报出较厚的油向油膜边缘扩展的过程以及油膜形状在风向上明显拉长的现象，在传统模式难以精确考虑的油膜断裂和迎风压缩等方面也更具合理性，已成为近年来应用较为广泛的溢油预测模式。

在风和流的共同作用下，油粒子群的每一个油粒子的运动可用下式表示：

$$\begin{cases} X = X_0 + (U + \alpha W_{10}\cos A + r\cos B)\Delta t \\ Y = Y_0 + (V + \alpha W_{10}\sin A + r\sin B)\Delta t \end{cases}$$

式中：X 、Y 为油粒子经过Δt后的位置，X_0 、Y_0 为某质点的初始坐标；U 、V 分别为 X 、Y 方向的流速分量，包括潮流和风海流两部分，流场由前述潮流模式计算得到；W_{10} 为海面上的风速；A 为风向；α 为风拖曳系数；r 为随机走动距离（扩散项），是由水流的随机性脉动所导致每个油粒子的空间位移，$r = RE$ ，R 为 0~1 之间的随机数，E 为扩散系数；B 为随机扩散方向，$B = 2\pi R$ 。

本次模型预测采用若干个无质量标记的油粒子代表油膜，进行预测。

风海流采用如下计算公式：$U = \alpha \cdot W_{10} \cdot f(\theta)$，式中 α 为风拖曳系数，$f(\theta)$ 为科氏力引起的偏转角的函数，θ 为偏转角。

风拖曳系数是海洋大气物理学中的重要参数，本报告中采用 WuJin 公式，即：

$$C_d = C_a \qquad W_{10} < W_a$$

$$C_d = C_a + \frac{C_b - C_a}{W_b - W_a}(W_{10} - W_a) \qquad W_a \le W_{10} \le W_b$$

$$C_d = C_b \qquad W_{10} > W_b$$

式中，$C_a = 1.255 \cdot 10^{-3}, C_b = 2.425 \cdot 10^{-3}, W_a = 7m/s, W_b = 25m/s$ 。

在北半球，风海流向右偏转于风向，本报告中偏转角取 15°。

2 溢油计算条件

溢油点位置选在码头停泊处和航道上，主要预测风向为东风和西风，溢油点具体位置如图 10.2-9 所示。不同计算工况如表 10.2-2 所示，我们模拟了在不同风况、不同

泄漏时刻的油膜移动轨迹，并统计分析不同工况下油膜的扫海面积。

表 10.2-2 溢油风险预测方案

计算工况		泄漏时刻	风况	泄漏物	粒子数	备注
工况 1	码头	高平	东风 平均风速 5m/s	100t	1000	大潮，预测 72 小时
		低平				
	航道	高平		500t	5000	
		低平				
工况 2	码头	高平	西风 平均风速 5m/s	100t	1000	
		低平				
	航道	高平		500t	5000	
		低平				

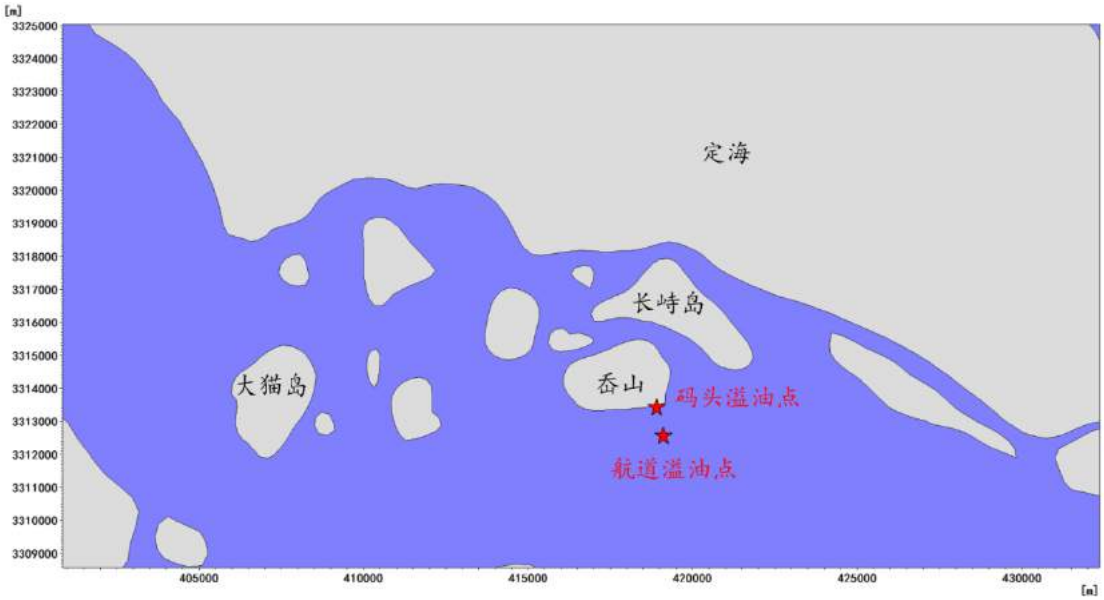


图 10.2-9 溢油点示意图

3 溢油模拟结果分析

A-1 工况（东风高平时刻码头溢油）：

高平时刻溢油发生后，首先在潮流和东风的作用下，向金塘岛方向运动，沿途受到岛屿的阻挡，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，一部分在潮流和东风的共同作用下反复运动，最后分别到达定海、金塘、北仑等区域，油膜整体迁移方向偏向西方，对桃花岛、朱家尖等海域影响较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 408 平方公里。

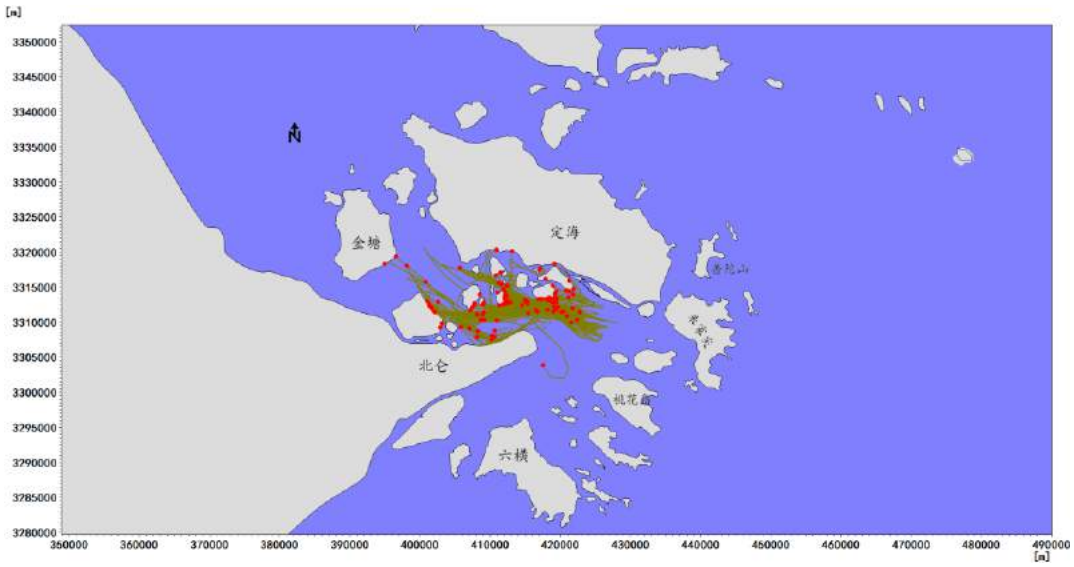


图 10.2-10a 东风高平时刻码头泄漏 24 小时溢油扩散示意图

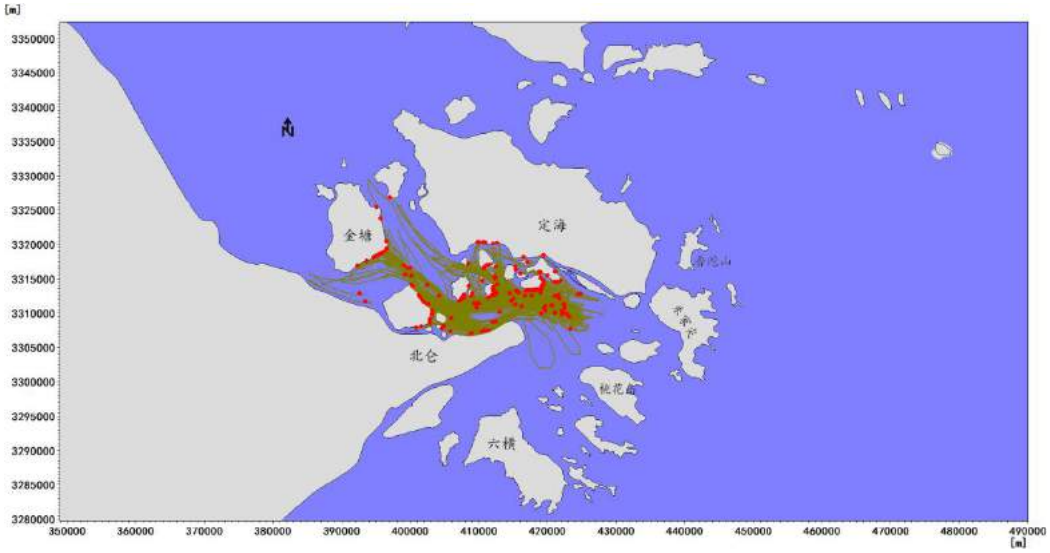


图 10.2-10b 东风高平时刻码头泄漏 48 小时溢油扩散示意图

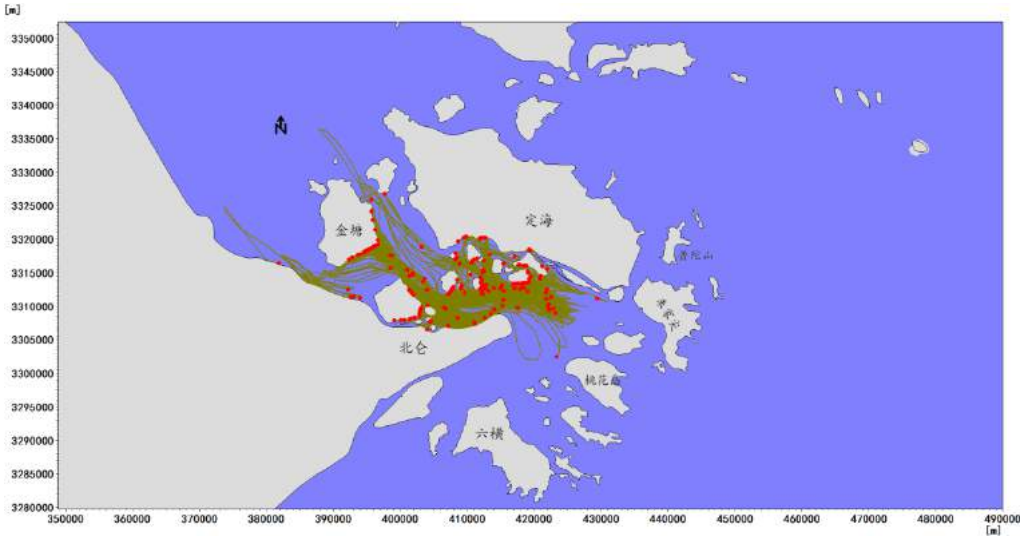


图 10.2-10c 东风高平时刻码头泄漏 72 小时溢油扩散示意图

A-2 工况（东风低平时刻码头溢油）：

低平时刻溢油发生后，首先在潮流和东风的作用下，向长峙岛和岙山岛方向运动，沿途受到岛屿的阻挡，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，一部分在潮流和东风的共同作用下反复运动，最后分别到达定海、金塘、北仑等区域，油膜整体迁移方向偏向西方，对桃花岛、朱家尖等海域影响较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 402 平方公里。

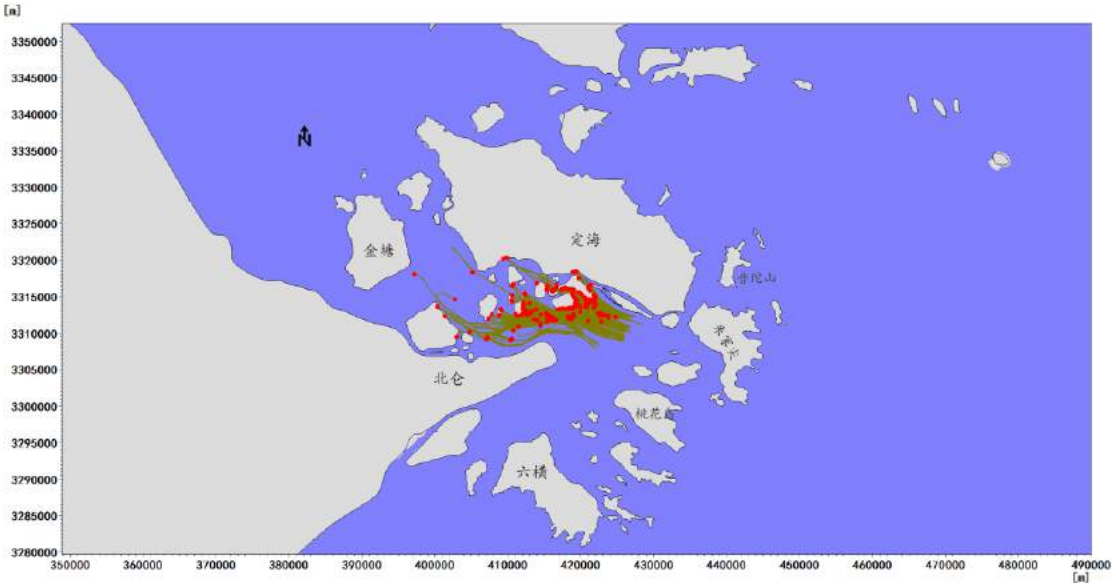


图 10.2-11a 东风低平时刻码头泄漏 24 小时溢油扩散示意图

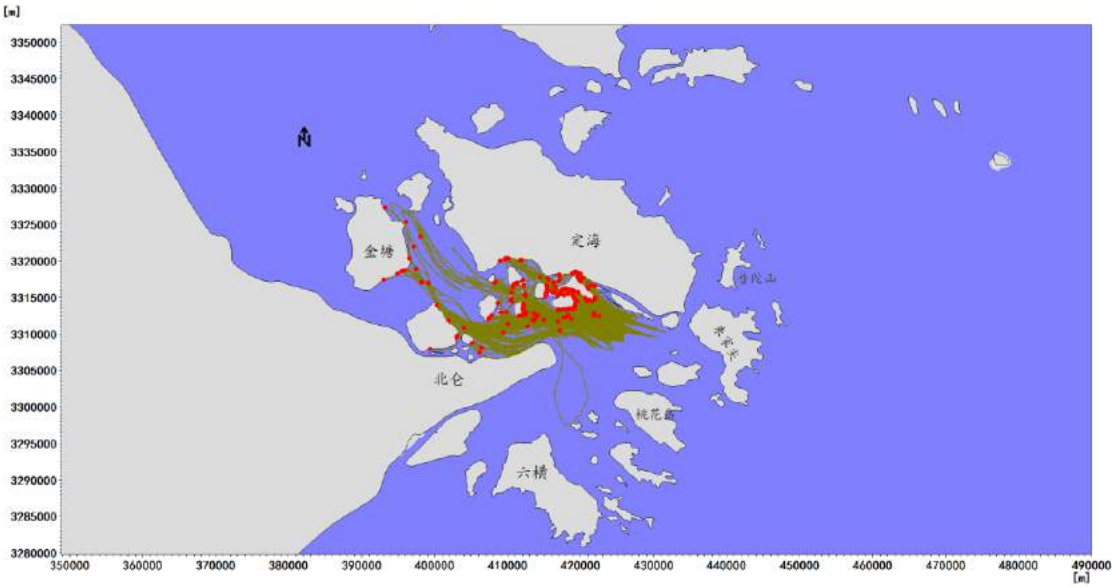


图 10.2-11b 东风低平时刻码头泄漏 48 小时溢油扩散示意图

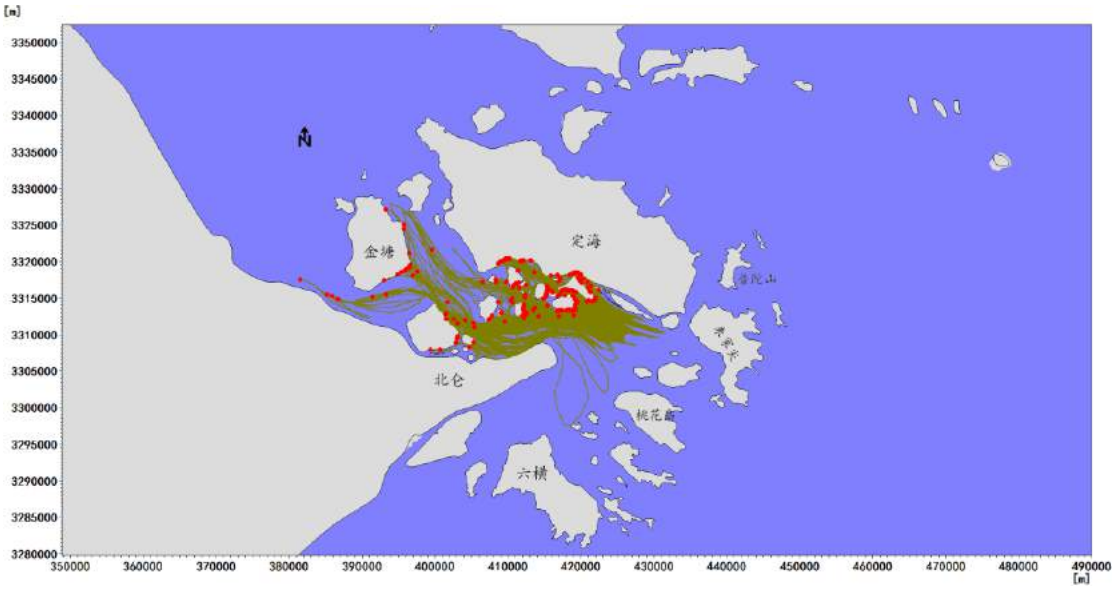


图 10.2-11c 东风低平时刻码头泄漏 72 小时溢油扩散示意图

B-1 工况（西风高平时刻码头溢油）：

高平时刻溢油发生后，首先在潮流和西风的作用下，向西北方向运动，沿途受到岛屿的阻挡，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，后来在西风和潮流的持续作用下，油膜偏向东部海域扩散，最后分别到达朱家尖、桃花岛、虾峙岛、普陀岛等区域且粘附于岸线上，油膜整体迁移方向偏向东方，对金塘岛等海域影响已经较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 531 平方公里。

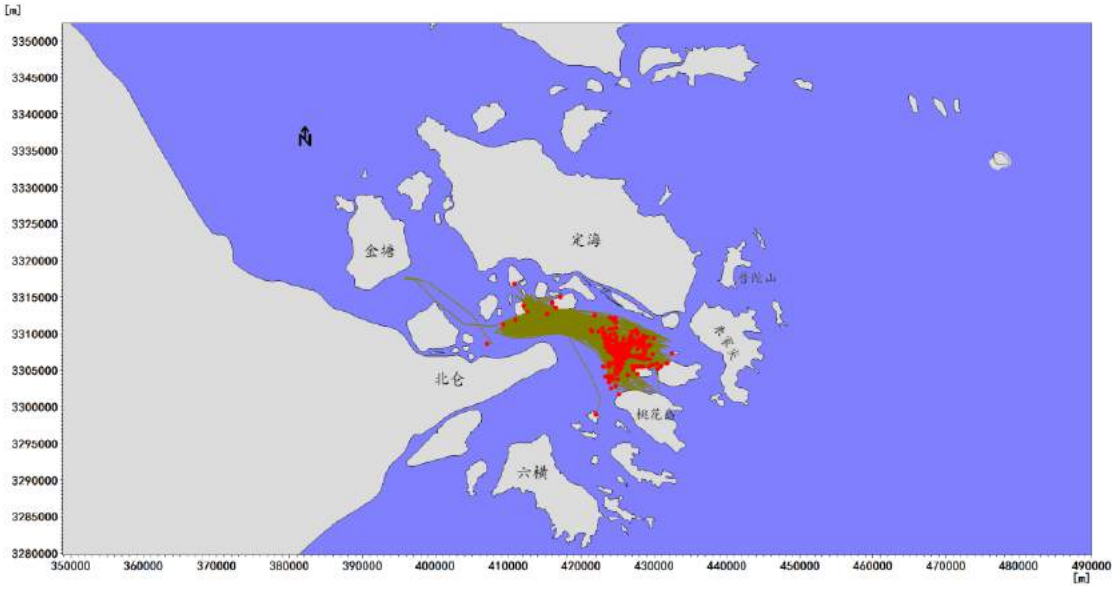


图 10.2-12a 西风高平时刻码头泄漏 24 小时溢油扩散示意图

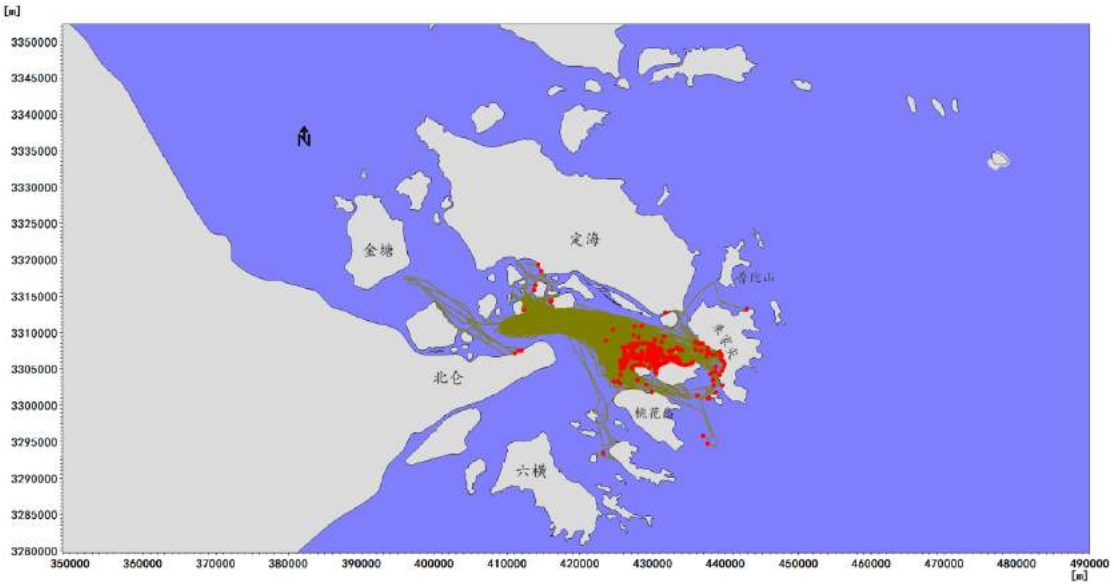


图 10.2-12b 西风高平时刻码头泄漏 48 小时溢油扩散示意图

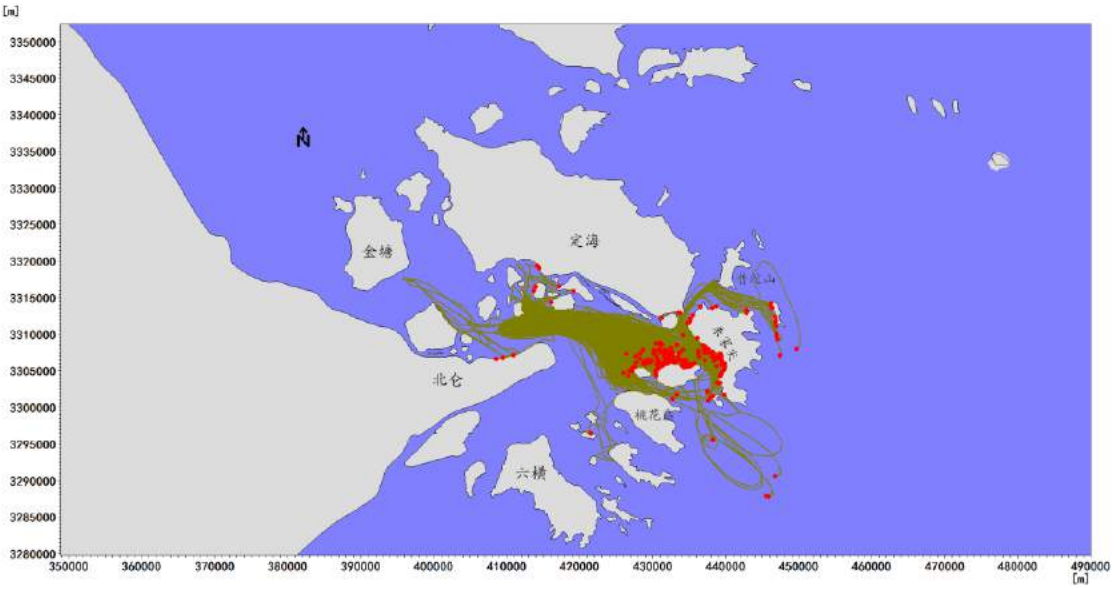


图 10.2-12c 西风高平时刻码头泄漏 72 小时溢油扩散示意图

B-2 工况（西风低平时刻码头溢油）：

低平时刻溢油发生后，首先在潮流和西风的作用下，向小干岛和长峙岛扩散，受到岛屿的阻挡后，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，其余部分在西风和潮流的持续作用下，偏向东部海域扩散，最后分别到达定海、朱家尖、桃花岛、普陀岛等区域且粘附于岸线上，油膜整体迁移方向偏向西方，对金塘岛等海域影响已经较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 640 平方公里。

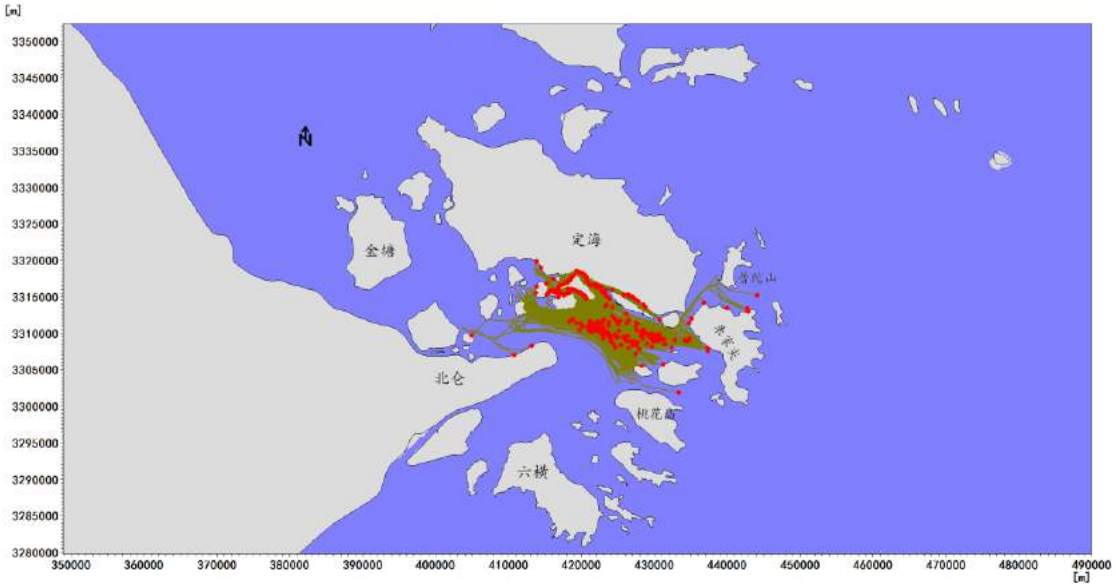


图 10.2-13a 西风低平时刻码头泄漏 24 小时溢油扩散示意图

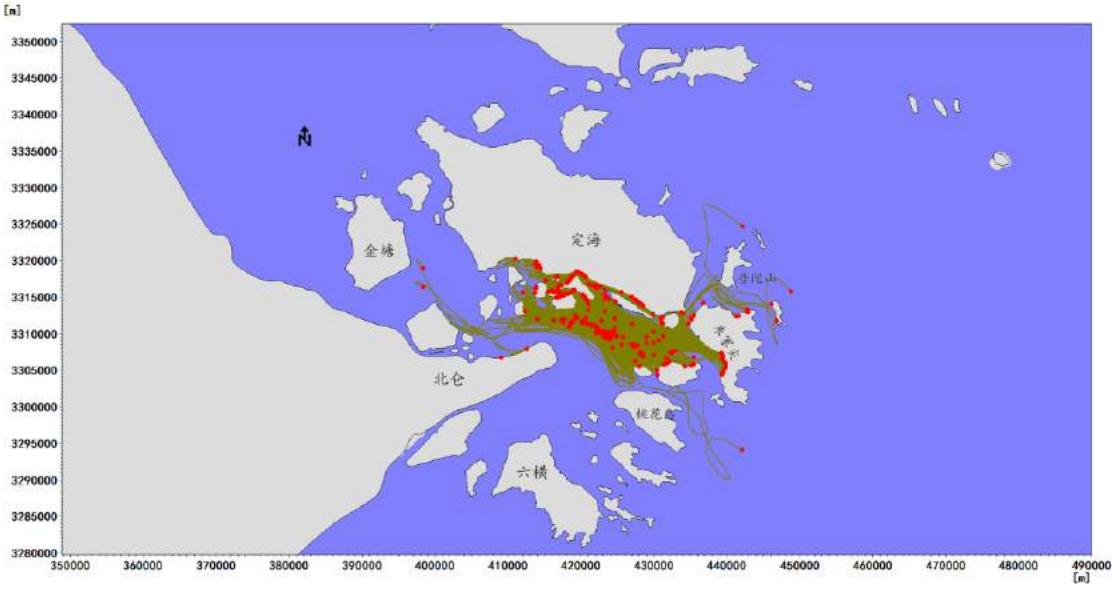


图 10.2-13b 西风低平时刻码头泄漏 48 小时溢油扩散示意图

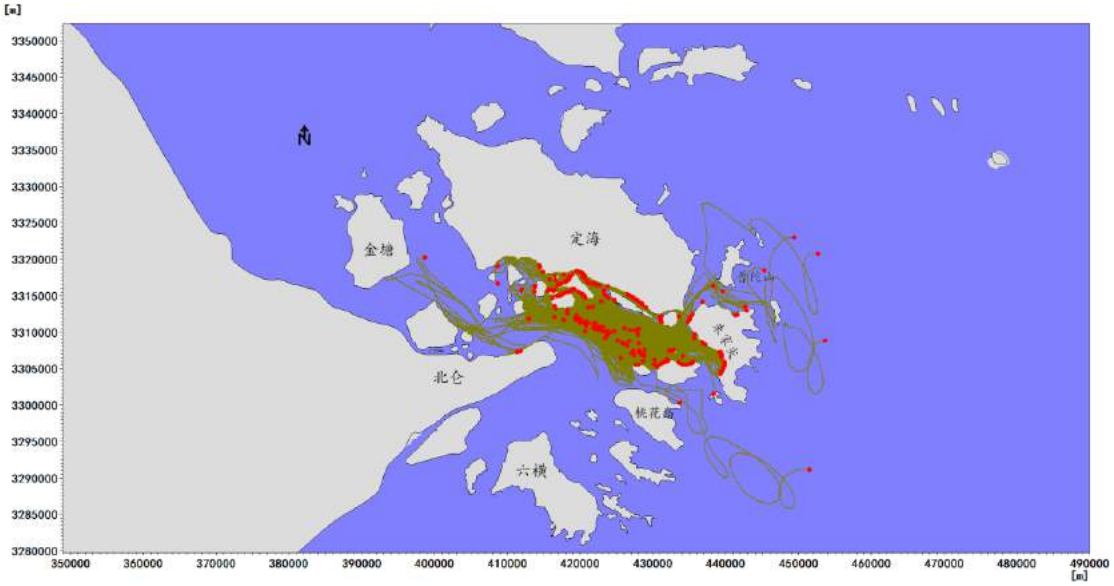


图 10.2-13c 西风低平时刻码头泄漏 72 小时溢油扩散示意图

C-1 工况（东风高平时刻航道溢油）：

高平时刻溢油发生后，首先在潮流和东风的作用下，向金塘岛方向运动，沿途受到岛屿的阻挡，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，一部分在潮流和东风的共同作用下反复运动，最后分别到达定海、金塘、北仑等区域，东部最远可以影响到桃花岛、六横岛等，西部可以超越金塘岛后继续扩散。油膜整体迁移方向偏向西方，对朱家尖等海域影响较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 795 平方公里。

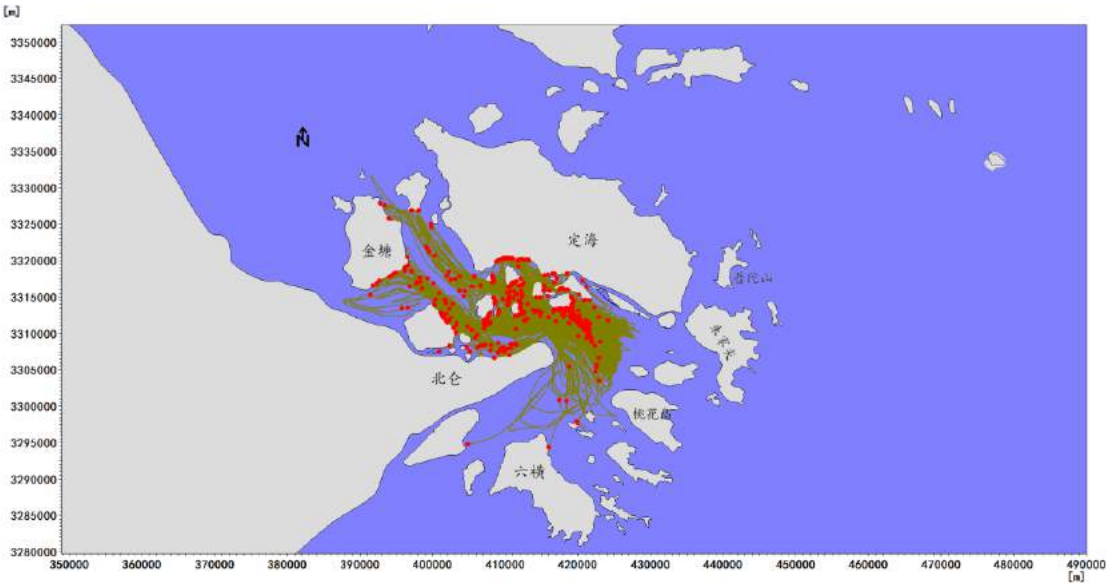


图 10.2-14a 东风高平时刻航道泄漏 24 小时溢油扩散示意图

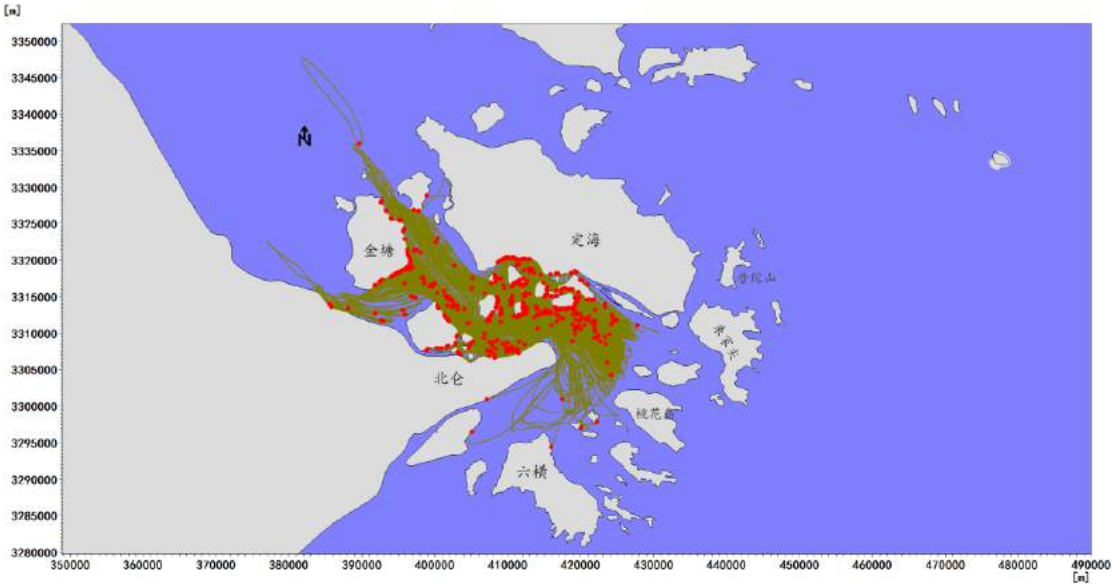


图 10.2-14b 东风高平时刻航道泄漏 48 小时溢油扩散示意图

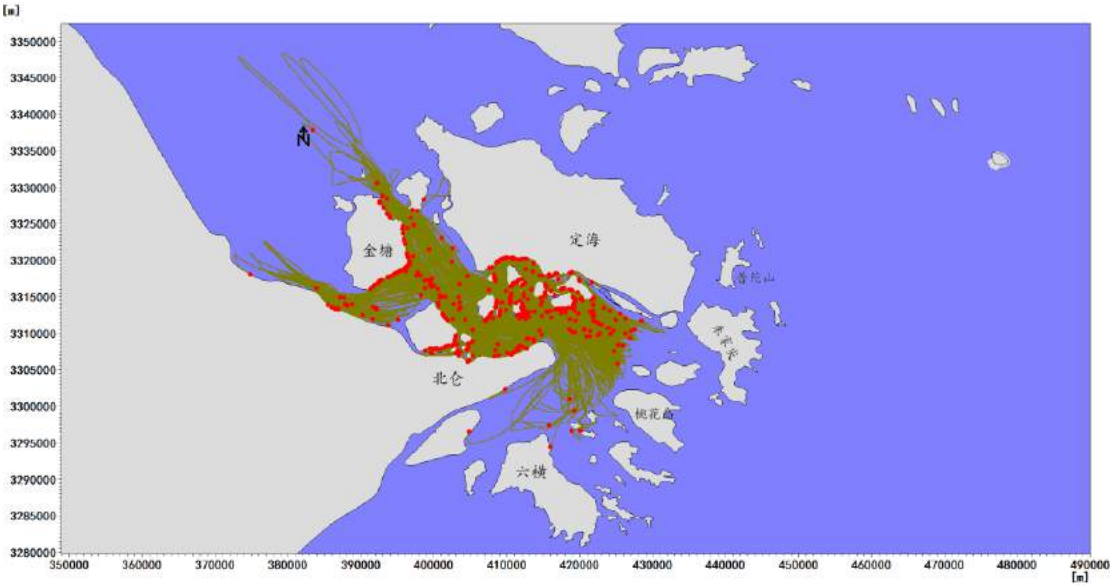


图 10.2-14c 东风高平时刻航道泄漏 72 小时溢油扩散示意图

C-2 工况（东风低平时刻航道溢油）：

低平时刻溢油发生后，首先在潮流和东风的作用下，向长峙岛和岙山岛方向运动，沿途受到岛屿的阻挡，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，一部分在潮流和东风的共同作用下反复运动，最后分别到达定海、金塘、北仑等区域，油膜整体迁移方向偏向西方，对桃花岛、朱家尖等海域影响较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 412 平方公里。

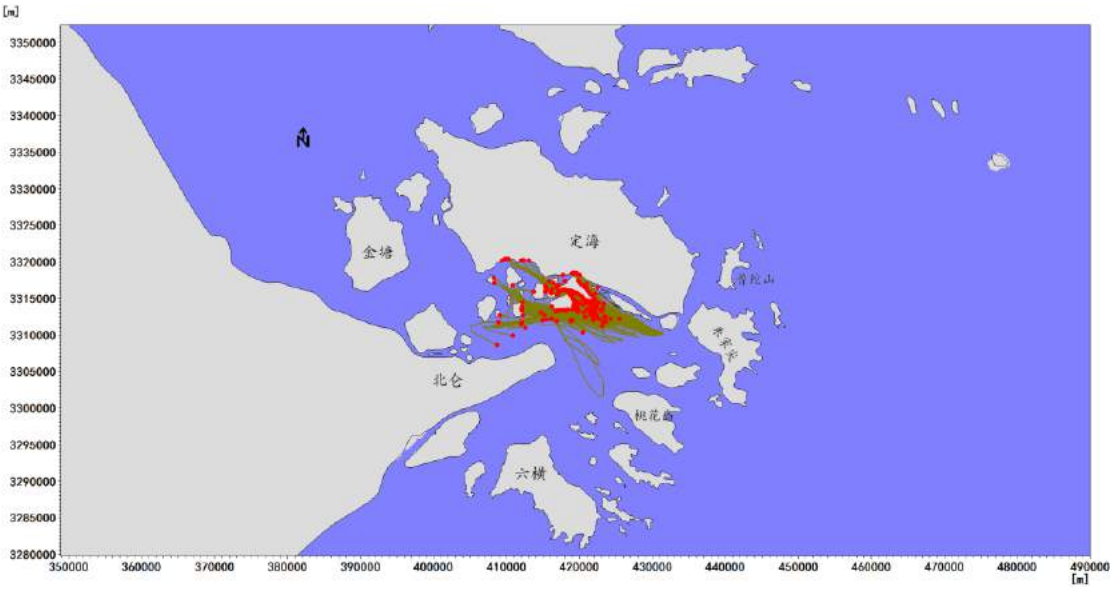


图 10.2-15a 东风低平时刻航道泄漏 24 小时溢油扩散示意图

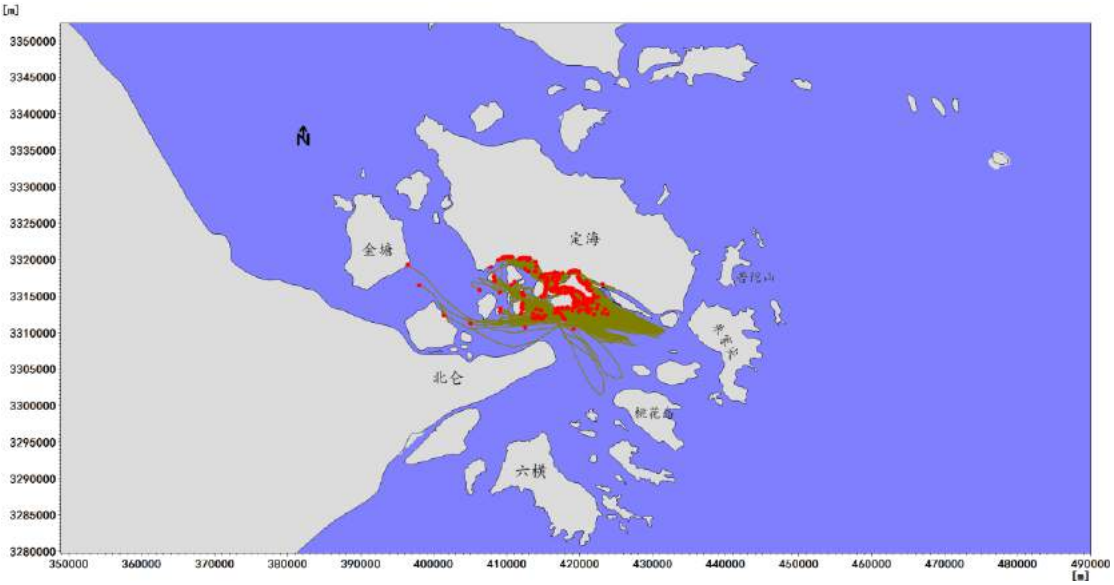


图 10.2-15b 东风低平时刻航道泄漏 48 小时溢油扩散示意图

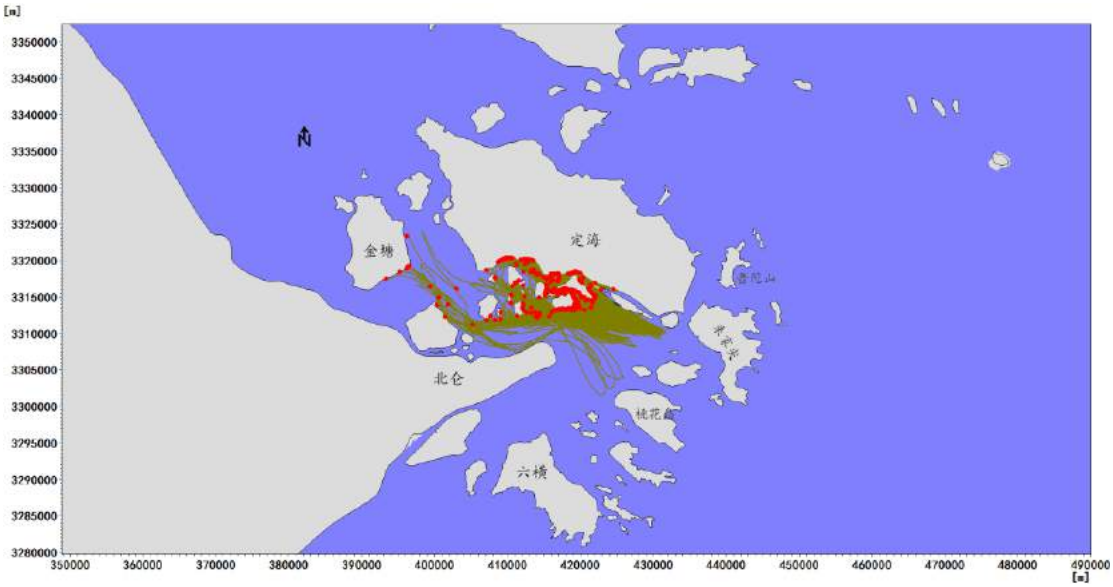


图 10.2-15c 东风低平时刻航道泄漏 72 小时溢油扩散示意图

D-1 工况（西风高平时刻航道溢油）：

高平时刻溢油发生后，首先在潮流和西风的作用下，向西北方向运动，沿途受到岛屿的阻挡，一部分油膜粘附于岛屿岸线上，后来在西风和潮流的持续作用下，油膜偏向东部海域扩散，最后分别到达朱家尖、桃花岛、虾峙岛、普陀岛等区域且粘附于岸线上，并继续向东海方向扩散。对金塘岛等海域影响已经较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 980 平方公里。

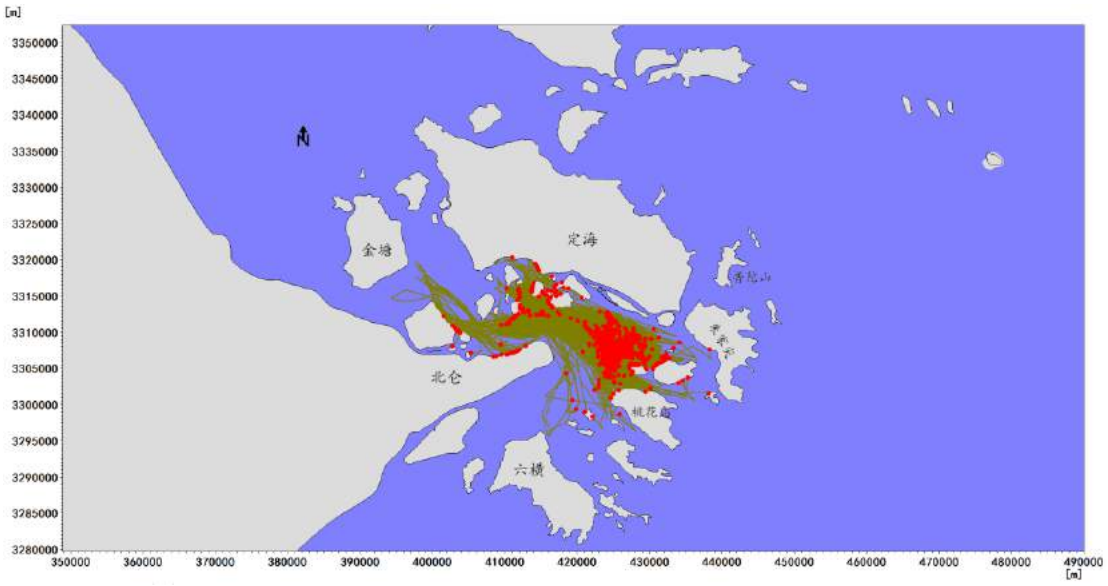


图 10.2-16a 西风高平时刻航道泄漏 24 小时溢油扩散示意图

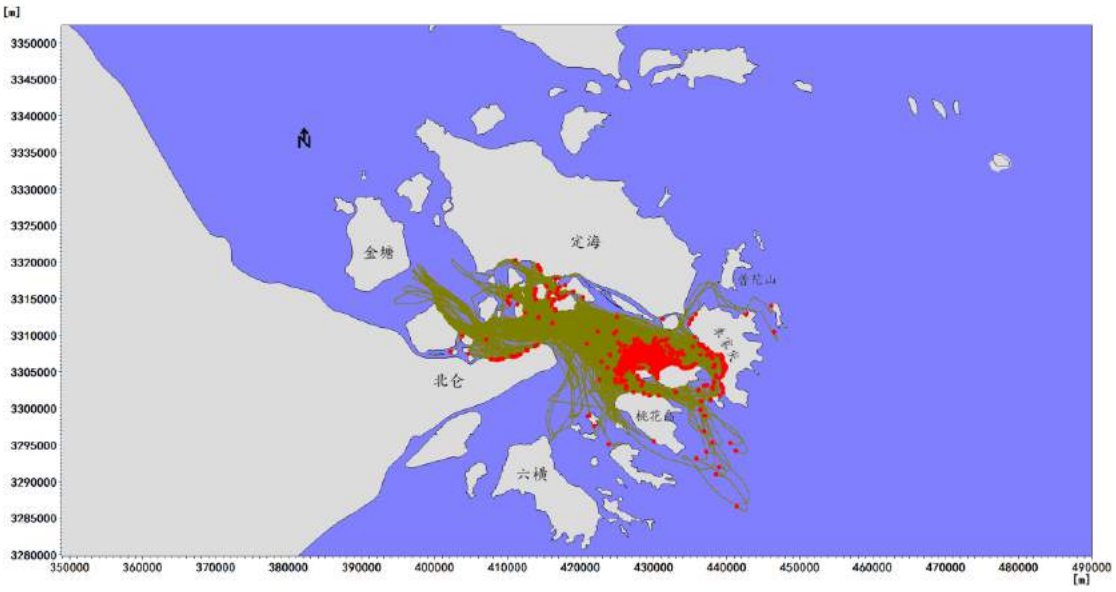


图 10.2-16b 西风高平时刻航道泄漏 48 小时溢油扩散示意图

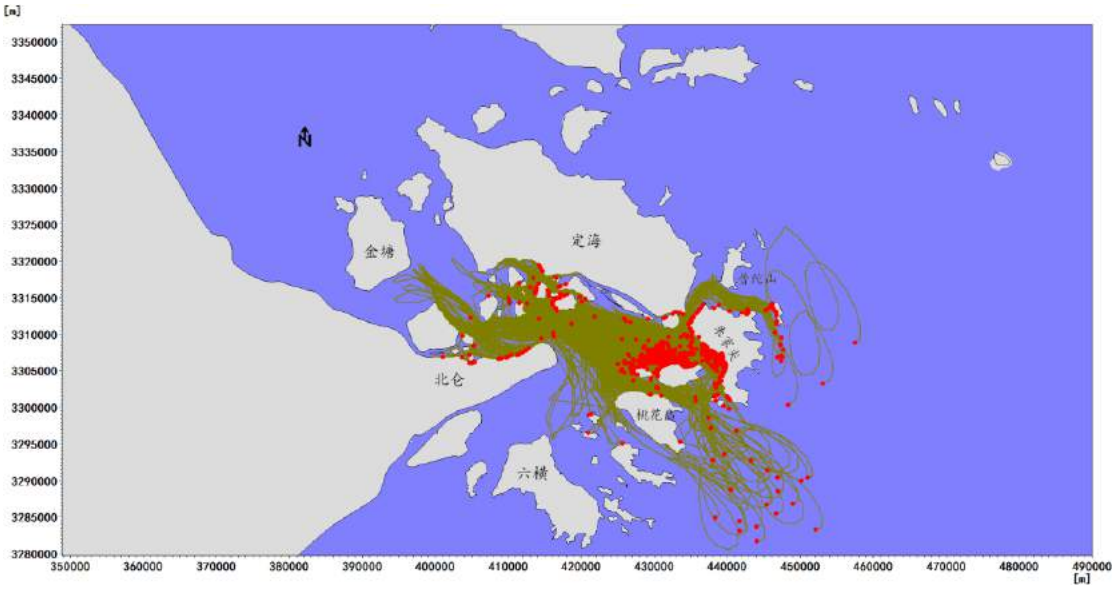


图 10.2-16c 西风高平时刻航道泄漏 72 小时溢油扩散示意图

D-2 工况（西风低平时刻航道溢油）：

低平时刻溢油发生后，首先在潮流和西风的作用下，向小干岛和鲁家峙岛运动，然后在西风和潮流的作用下，油膜偏向岙山岛、长峙岛等方向运动，受到岛屿阻碍，一部分油膜粘附于岸边，另一部分在西风和潮流的反复作用下不断扩散最后分别到达定海、朱家尖、桃花岛、普陀岛等区域且大部分粘附于岸线上，油膜整体扩散方向偏向东方，对金塘岛等海域影响已经较小。72 小时之后总的油膜扫海面积为 868 平方公里。

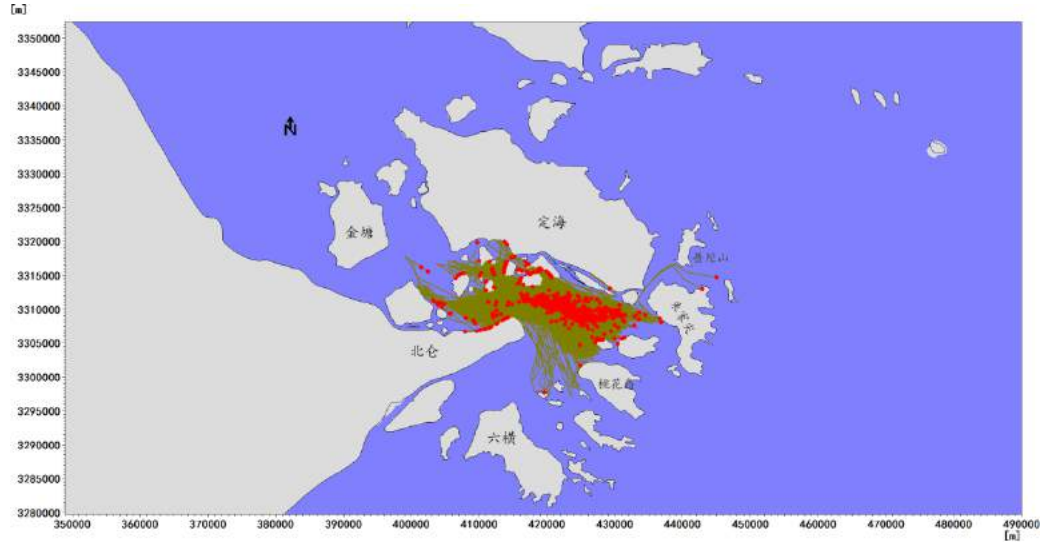


图 10.2-17a 西风低平时刻航道泄漏 24 小时溢油扩散示意图

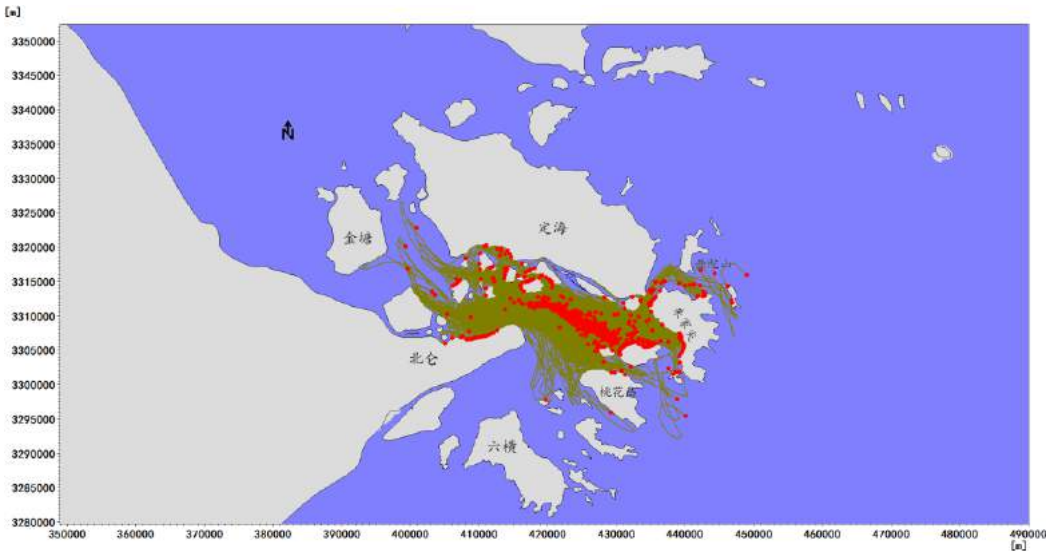


图 10.2-17b 西风低平时刻航道泄漏 48 小时溢油扩散示意图

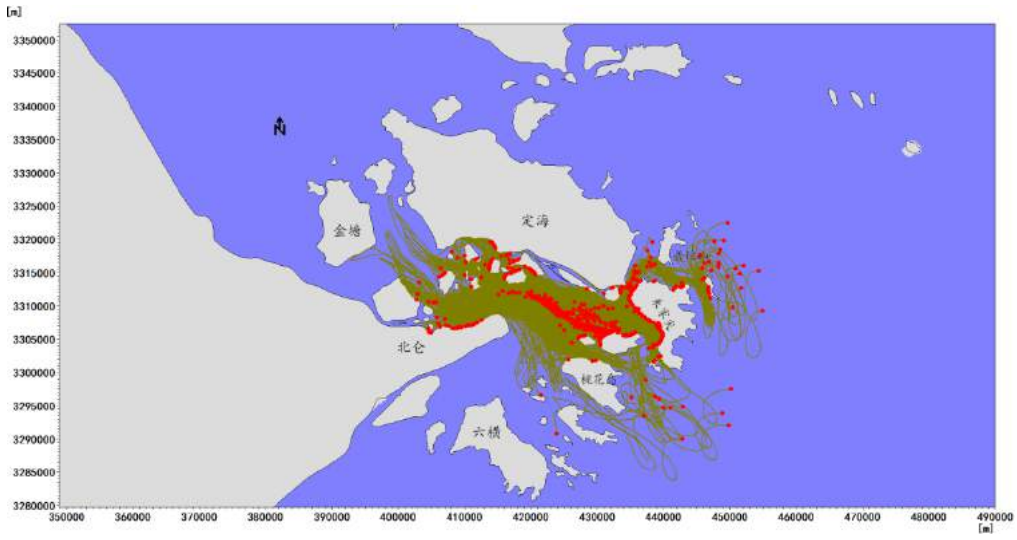


图 10.2-17c 西风低平时刻航道泄漏 72 小时溢油扩散示意图

10.2.4 海上环境风险评价

（1）对各敏感区域的影响

①朱家尖风景名胜区和登步岛养殖区：当高平时刻释放，且在6级西风的条件下，油膜会最短时间漂向朱家尖方向，但油膜靠近朱家尖后将沿着登步岛一侧南下，所以对朱家尖影响不大，但对登步岛会产生影响。在不利风向和潮流情况下，到达登步岛时间约6.5小时。

②蚂蚁岛附近养殖区：当高平时刻释放，且在 6 级西风的条件下，油膜将最短时间到达蚂蚁岛，溢油发生6小时后，将会触岸。

③桃花岛：在高平时刻释放，且6级西风的条件下，油膜运移最短时间到达桃花岛。约1.5个潮周期以后到达桃花岛岸线，经历时间约17小时。

④岙山东南张网作业区：在高平时刻释放，6级西风条件下，将最快影响岙山东南张网作业区，经历时间约4小时。

⑤象山港：从数模计算的各组工况来看，极端情况下，油膜将沿着六横岛东北岸线排向外海，不会对象山港造成影响。

（2）油膜扫海面积

低平时刻释放，涨潮时段，油膜向西移动，穿山半岛以北的航道上，流速较大，因此油膜运动距离较远，包络线围绕的面积较大；落潮时段油膜向东南移动，而峙头洋海域宽广，72小时内包络线围绕的面积也较大。扫海面积如下表10.2-3所示。

表10.2-3　油膜移动的扫海面积

A-1 工况（东风高平时刻码头溢油）：408平方公里。
A-2 工况（东风低平时刻码头溢油）：402平方公里。
B-1 工况（西风高平时刻码头溢油）：531平方公里。
B-2 工况（西风低平时刻码头溢油）：640平方公里。
C-1 工况（东风高平时刻航道溢油）：795平方公里。
C-2 工况（东风低平时刻航道溢油）：412平方公里。
D-1 工况（西风高平时刻航道溢油）：980平方公里。
D-2 工况（西风低平时刻航道溢油）：868平方公里。

10.3 环境风险管理

10.3.1 突发性溢油事故防范措施

本项目的油品进出量大，且全部依赖海运进行。如遇种种因素，一旦发生装卸作业事故，码头输油臂拉断及海上油轮碰撞、触礁、倾覆等突发性海上溢油事故，将可能对海域生态环境带来极来严重的破坏影响，须高度重视对该类突发性事故的防范及应急处理，实行“预防为主、平灾结合、常备不懈”的方针，以最大程度减轻事故的危害与损失。

（1）加强培训，提高素质

切实贯彻“安全第一，预防为主”总方针，加强工人安全环保技术培训教育，加强设备维护、检测管理，从提高人员总体素质和设备本体安全入手，预防溢油事故的发生。

（2）加强码头装卸油作业的科学管理

在装卸油作业前，供、受双方必须对各项目、各环节逐一进行认真检查，只有在双方确认可靠无误的前提下方可实施作业。油轮在泊港后，应在其周围及时由设围油栏，有关设施和应急人员即应处于待命状态。

（3）杜绝违规操作现象发生

应严格执行各项管理制度，严格按操作规范进行操作，加强操作人员管理和教育，杜绝违规操作现象发生。

（4）布设自动监控系统

为能及早预报溢油事故的发生，建议配设包括通讯联络器材、溢油监视、监测和报警装置在内的自动监控系统，其中在码头前沿两侧宜设溢油自动监测报警装置。

（5）按要求设置切断阀

工艺管道除根据工艺需要设置切断阀门外，在通向水域引桥、引堤的根部和装卸油平台靠近装卸设备的管道上，尚应设置便于操作的切断阀，当采用电动、液动或气动控制方式时，应有手动操作功能。

（6）设置集油设施

输送油品管道的伸缩接头、阀门、油管与船舶连接处应设有集油沟、集油池或接油盘。管道接头处法兰填片应采用耐油材料。

（7）防止消防时污水外溢

为了防止火灾消防时产生的含油消防水直接进入海域，对海域环境产生不利影响，防火堤内的排水口要有可在安全地带进行关闭的闸阀；场区各类排水口均应设置可人工或机械关闭的盲板堵口，消防时应及时关闭，防范陆域消防含油水造成的海上溢油。

（8）配备溢油防范设施

本工程配备的溢油应急设备数量和质量不低于《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2009）的最低标准规定。具体要求如表10.3-1，本工程投资估算如表10.3-2。

表 10.3-1　海港装卸油品的码头溢油应急设备配备要求

设备名称		靠泊能力						
		1000 吨级～5000 吨级(含)	5000 吨级～10000 吨级(含)	10000 吨级～50000 吨级(含)	50000 吨级～100000 吨级(含)	100000 吨级～150000 吨级(含)	150000 吨级～300000 吨级	300000 吨级及以上
围油栏	永久布放型　m	实体结构码头的单个泊位：船长＋（船宽＋50m）×2，栈桥式、支墩式码头的单个泊位：（船长＋船宽＋100m）×2						
	应急型　m	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长						
收油机	总能力　m^3/h	10	20	30	65	90	125	150
油拖网	总容量　m^3	4		6		8		10
	数量　套	2						
吸油材料	数量　t	1	1.5	2.5	5	7	10	12
溢油分散剂	浓缩型，数量　t	1	1.5	2	4	5.5	7.5	9
溢油分散剂喷洒装置	喷洒速度　t/h	0.13	0.19	0.25	0.50	0.69	0.94	1.13
储存装置	有效容积　m^3	10	20	30	65	90	125	150
溢油监视报警装置	数量　套	—			对泊位按监控直径布设，长度不足监控直径时取 1 套			
围油栏布放艇	数量　艘	1						
浮油回收船	回收舱容　m^3	—	40	60	130	180	250	300
	收油能力　m^3/h	—	20	30	65	90	125	150

表 10.3-2　应急设备配备明细

序号	设备名称	JT/T451-2009 要求量	本工程增配应急设备设施数量	投资估算
1	永久布放型	栈桥式（船长+船宽+100m）*2	988	29.6
	应急型围油栏	不低于最大设计船型的3倍设计船长，按照本工程最大设计船型核算为 334*3=1002m	1002	120.2
2	收油机	125 m^3/h	125 m^3/h	100
3	油拖网	总容量 8m^3，2 套	2 套	10
4	吸油材料	10t	10t	30
5	溢油分散剂	浓缩型，7.5t	7.5t	30
6	溢油分散剂喷洒装置	0.94t/h，1 套	1 套	2
7	临时储存设施	125 m^3	125 m^3	30
8	溢油监视报警装置	1 套	1 套	20
9	围油栏布放艇	1 艘	/	/
10	浮油回收船	回收舱容，250m^3	/	/
		收油能力，125 m^3/h	/	/
11	合计			371.8

（9）周边现有及规划中的应急设备配备

①舟山海事局应急设备如表 10.3-3 所示。

表 10.3-3　　舟山海事局辖区应急设备统计

单位	防污设备		
	围油栏（数量/位置）	吸油毡（数量/位置）	消油剂（数量/位置）
上海石油天然气总公司南峰储运分公司	900 米/南峰码头（专用）	500 公斤/南峰码头（专用）	1000 公斤/南峰码头（专用），另有吸油索 300 米，吸油机一套
舟山石油公司岱山分公司	无	100 公斤/码头专用	200 公斤/高亭、衢山油库各 100 公斤

岱山仇家门拆船厂	150 米/船厂专用	100 公斤/船厂专用	100 公斤/船厂专用
兴中石油公司岱山基地	3000 米/码头专用	480 公斤/码头专用	50 公斤/公司仓库
舟山蛟龙公司	500 米/公司仓库	500 公斤/公司仓库	150 公斤/公司仓库
普陀海源港口服务	1000 米/应急设备	2000 公斤/应急设备	1000 公斤/公司仓库
舟山港海通船舶工程有限公司	300 米/应急设备	100 公斤/应急设备	300 公斤/公司仓库
舟山市安顺船舶清洗有限公司	800 米/应急设备	500 公斤/应急设备	300 公斤/公司仓库
舟山同益船舶清洗有限公司	无	250 公斤/应急设备	500 公斤/公司仓库
舟山市佳腾洗舱有限公司	无	250 公斤/应急设备	500 公斤/公司仓库
中海洗舱有限公司	无	5000 公斤/应急设备	2000 公斤/公司仓库
舟山昶晟洗舱公司	150 米/岙山油库	600 公斤/公司仓库、船上	500 公斤/公司仓库
舟山秀山原野船舶修理有限公司	无	25 公斤/船厂专用	25 公斤/船厂专用
岱山石油运输公司	200 米/应急设备	300 公斤	无
舟山市嘉达请舱有限公司	无	无	200 公斤/公司仓库
舟山港海通船舶工程有限责任公司	400 米/应急设备	无	500 公斤/公司仓库
普陀海源港口服务有限公司	1600 米/应急设备	无	无
舟山安丰石油清洗有限公司	无	无	80 公斤/公司仓库
舟山市普陀宝大船舶有限公司	500 米/应急设备	无	200 公斤/公司仓库

②舟山溢油应急设备库一期工程设备配备情况如表 10.3-4 所示。

表 10.3-4　舟山溢油应急设备库一期工程设备配备方案

序号	设备名称	单位	数量		备注
			方案一	方案二	
1	溢油监视子系统				
	视觉监视设备	套	1	2	
2	溢油控制和清除子系统				
2.1	存油转驳设备				
2.1.1	离心泵	套	1	1	含动力
2.1.2	螺旋泵	套	1	1	含动力
2.1.3	齿轮泵	套	1	1	含动力
2.1.4	真空泵	套	1	1	含动力
2.1.5	凸轮转子泵	套	1	1	含动力
2.2	溢油围控设备				
2.2.1	海洋型围油栏	米	600	800	含动力
2.2.2	近岸型围油栏	米	400	600	
2.2.3	防火围油栏	米		400	
2.2.4	滩涂围油栏	米		200	
2.3	溢油回收设备				
2.3.1	大型撇油器	套	1	1	
2.3.2	中型撇油器	套	2	3	
2.3.3	小型撇油器	套	2	2	
2.3.4	收油网	套	2	4	
2.3.5	岸壁收油设备	套		2	
2.4	溢油清除设备				
2.4.1	分散剂喷洒装置				
	船用溢油分散剂喷洒装置	套	1	1	船用
	手持喷洒设备	套	2	4	手持
2.4.2	溢油处理剂				
	溢油分散剂	吨	3	3	

序号	设备名称	单位	数量		备注
			方案一	方案二	
	凝油剂	吨	1	1	
2.4.3	吸油材料				
	吸油拖缆	米	1000	2000	
	吸油毡	吨	1	2	
2.5	溢油临时储运设备				
2.5.1	轻便储油罐	个	2	4	
2.5.2	浮动油囊	个	1	2	
2.6	围油栏清洗设备				
2.6.1	高压热水清洗机	台	1	1	兼做岸壁清除
2.6.2	高压清洗机	台	1	1	兼做岸壁清除
2.6.3	高压热水洗栏机	套		1	
3	后勤保障设备				
3.1	防护用品集装箱	个	2	2	防毒面具、手套、工作服等劳动保护用品和对讲机
3.2	后勤保障用品集装箱	个	1	2	照明和其他备用品
3.3	生活用品集装箱	个	3	4	放置生活用品
3.4	维修工具及其他		若干	若干	设备维修、人工清除设备、洗衣机和其他辅助设备
4	车辆	辆	1	1	
4.1	叉车	辆	1	2	设备搬运
4.2	拖车	辆	1	1	设备搬运
4.3	拖车头	辆	1	1	设备搬运
4.4	汽车吊				设备搬运

（9）周边现有及规划中的应急设备配备

①舟山海事局应急设备如表10.3-3所示。

表10.3-3　　舟山海事局辖区应急设备统计

单位	防污设备		
	围油栏（数量/位置）	吸油毡（数量/位置）	消油剂（数量/位置）
上海石油天然气总公司南峰储运分公司	900米/南峰码头（专用）	500公斤/南峰码头（专用）	1000公斤/南峰码头（专用），另有吸油索300米，吸油机一套
舟山石油公司岱山分公司	无	100公斤/码头专用	200公斤/高亭、衢山油库各100公斤
岱山仇家门拆船厂	150米/船厂专用	100公斤/船厂专用	100公斤/船厂专用
兴中石油公司岱山基地	3000米/码头专用	480公斤/码头专用	50公斤/公司仓库
舟山蛟龙公司	500米/公司仓库	500公斤/公司仓库	150公斤/公司仓库
普陀海源港口服务	1000米/应急设备	2000公斤/应急设备	1000公斤/公司仓库
舟山港海通船舶工程有限公司	300米/应急设备	100公斤/应急设备	300公斤/公司仓库
舟山市安顺船舶清洗有限公司	800米/应急设备	500公斤/应急设备	300公斤/公司仓库
舟山同益船舶清洗有限公司	无	250公斤/应急设备	500公斤/公司仓库
舟山市佳腾洗舱有限公司	无	250公斤/应急设备	500公斤/公司仓库
中海洗舱有限公司	无	5000公斤/应急设备	2000公斤/公司仓库
舟山昶晟洗舱公司	150米/岙山油库	600公斤/公司仓库、船上	500公斤/公司仓库
舟山秀山原野船舶修理有限公司	无	25公斤/船厂专用	25公斤/船厂专用
岱山石油运输公司	200米/应急设备	300公斤	无
舟山市嘉达请舱有限公司	无	无	200公斤/公司仓库
舟山港海通船舶工程	400米/应急设备	无	500公斤/公司仓库

有限责任公司			
普陀海源港口服务有限公司	1600米/应急设备	无	无
舟山安丰石油清洗有限公司	无	无	80公斤/公司仓库
舟山市普陀宝大船舶有限公司	500米/应急设备	无	200公斤/公司仓库

②舟山溢油应急设备库一期工程设备配备情况如表10.3-4所示。

表10.3-4　舟山溢油应急设备库一期工程设备配备方案

序号	设备名称	单位	数量		备注
			方案一	方案二	
1	溢油监视子系统				
	视觉监视设备	套	1	2	
2	溢油控制和清除子系统				
2.1	存油转驳设备				
2.1.1	离心泵	套	1	1	含动力
2.1.2	螺旋泵	套	1	1	含动力
2.1.3	齿轮泵	套	1	1	含动力
2.1.4	真空泵	套	1	1	含动力
2.1.5	凸轮转子泵	套	1	1	含动力
2.2	溢油围控设备				
2.2.1	海洋型围油栏	米	600	800	含动力
2.2.2	近岸型围油栏	米	400	600	
2.2.3	防火围油栏	米		400	
2.2.4	滩涂围油栏	米		200	
2.3	溢油回收设备				
2.3.1	大型撇油器	套	1	1	
2.3.2	中型撇油器	套	2	3	

序号	设备名称	单位	数量		备注
			方案一	方案二	
2.3.3	小型撇油器	套	2	2	
2.3.4	收油网	套	2	4	
2.3.5	岸壁收油设备	套		2	
2.4	溢油清除设备				
2.4.1	分散剂喷洒装置				
	船用溢油分散剂喷洒装置	套	1	1	船用
	手持喷洒设备	套	2	4	手持
2.4.2	溢油处理剂				
	溢油分散剂	吨	3	3	
	凝油剂	吨	1	1	
2.4.3	吸油材料				
	吸油拖缆	米	1000	2000	
	吸油毡	吨	1	2	
2.5	溢油临时储运设备				
2.5.1	轻便储油罐	个	2	4	
2.5.2	浮动油囊	个	1	2	
2.6	围油栏清洗设备				
2.6.1	高压热水清洗机	台	1	1	兼做岸壁清除
2.6.2	高压清洗机	台	1	1	兼做岸壁清除
2.6.3	高压热水洗栏机	套		1	
3	后勤保障设备				
3.1	防护用品集装箱	个	2	2	防毒面具、手套、工作服等劳动保护用品和对讲机
3.2	后勤保障用品集装箱	个	1	2	照明和其他备用品
3.3	生活用品集装箱	个	3	4	放置生活用品

序号	设备名称	单位	数量		备注
			方案一	方案二	
3.4	维修工具及其他		若干	若干	设备维修、人工清除设备、洗衣机和其他辅助设备
4	车辆	辆	1	1	
4.1	叉车	辆	1	2	设备搬运
4.2	拖车	辆	1	1	设备搬运
4.3	拖车头	辆	1	1	设备搬运
4.4	汽车吊				设备搬运

10.3.2 突发性溢油事故应急预案

建设单位，针对该公司一期工程环境应急，于 2012 年 7 月专门委托浙江省环境保护科学设计研究院制定了《万向石油储运（舟山）有限公司突发环境污染事故应急预案。本工程建成后将对该预案进行修编，将根据增加货种的特性，对现有突发环境污染事故应急预案进行补充完善。

该环境预测主要内容如表 10.3-3 所示。

表 10.3-3　环境污染事故应急预案目录

1 总则..... 1
1.1 编制目的.....1
1.2 编制依据.....1
1.3 适用范围.....4
1.4 工作原则.....4
1.5 事件分级.....5
2 基本情况.....6
2.1 企业概况.....6
2.1.1 项目概况..... 6
2.1.2 环保设施概况..... 8
2.2 周边环境概况.....9
2.2.1 自然环境概况..... 9
2.2.2 社会经济概况.....12
3 保护目标..... 17
4 危险目标及其危险特性、对周边的影响.....18
4.1 危险目标及特性.....18

4. 2 对周边环境影响.....20
4.2.1 陆域事故环境影响.....20
4.2.2 海域事故环境影响.....21
5 组织机构和职责.....24
5.1 应急指挥部.....24
5.2 应急咨询专家组.....26
5.3 应急救援专业队伍.....27
6 预防与预警.....29
6.1 建立健全预案体系.....29
6.2 危险源监控.....29
6.3 监测与预警.....30
6.3.1 应急监测.....30
6.3.2 应急预警.....32
7 应急响应和措施.....34
7.1 分级响应机制.....34
7.1.1 III 级——库区内装置单元级/一般环境污染事故.....35
7.1.2 Ⅱ级——库区级/较大环境污染事故.....36
7.1.3 I 级——库区外级/重大环境污染事故.....36
7.2 应急响应程序.....37
7.2.1 应急救援程序.....37
7.2.2 危险区的隔离.....41
7.2.3 应急设施(备)的启用程序.....42
7.3 信息报告和发布.....43
7.3.1 环境污染事故报告时限和程序.....43
7.3.2 环境污染事故报告方式与内容.....43
7.3.3 信息发布.....44
7.4 污染事故抢险、救援及控制措施.....44
7.4.1 抢险救援方式.....44
7.4.2 现场监护及抢险人员的撤离条件、方法.....45
7.4.3 应急救援队伍的调度.....45
7.5 突发事故应急处理处置措施.....45
7.5.1 油品泄漏事故应急处理措施.....45
7.5.2 紧急停车停产的基本程序.....48
7.6 大气环境污染事故应急措施.....49
7.6.1 大气污染物及主要来源.....49
7.6.2 大气环境污染事故抢险救援措施.....49
7.6.3 大气环境污染事故处置措施.....50
7.7 水环境污染事故应急措施.....50
7.7.1 水污染物及主要来源.....50
7.7.2 水环境污染事故抢险救援措施.....50
7.7.3 水环境污染事故处置措施.....51
7.8 危险目标的应急处理处置措施.....52
7.8.1 污染治理设施应急处理处置措施.....52

7.8.2 罐区应急处理处置措施..... 52
7.9 人员紧急撤离和疏散.....53
7.9.1 疏散、撤离组织负责人..... 53
7.9.2 撤离方式.....53
7.9.3 撤离路线确定..... 54
7.9.4 周边企业人员的紧急疏散..... 54
7.9.5 其他人员的疏散..... 54
7.10 应急终止.....54
7.10.1 应急终止的条件.....54
7.10.2 应急终止的程序.....55
8 后期处置..... 55
8.1 受灾人员的安置及损失赔偿.....55
8.2 现场清洁净化和环境恢复.....55
8.2.1 净化和恢复的方法..... 56
8.2.2 净化和恢复的计划..... 56
9 应急保障..... 59
9.1 应急物资保障.....59
9.2 应急安全保障.....59
9.3 应急资源保障.....60
9.4 应急通信保障.....60
9.5 其他保障.....60
10 监督管理..... 61
10.1 预案培训.....61
10.1.1 培训的内容和方式.....61
10.1.2 培训的要求.....62
10.2 预案演练.....62
10.2.1 演练的目的.....62
10.2.2 演练的任务.....62
10.3 预案评审.....64
10.4 预案备案.....64
10.5 预案修订.....64
11 附则..... 65
11.1 预案签署和解释.....65
11.2 预案实施.....65
12 附件..... 66
附件 1：突发环境污染事故应急组织机构名单..... 66
附件 2：突发环境污染事故应急物资.....69
附件 3：各物质抢险、救援及控制措施.....76
附件:4：环境风险分析.....81

第十一章　环境管理与监测计划

环境保护管理可划分为施工期和运营期环境管理，相应的机构一般包括管理机构、监督执行机构。该计划用于组织实施本报告书中所提出的环境影响减缓措施，计划中明确了责任方所承担的责任、监督机构所负担的管理和监控内容。

11.1 环境保护管理机构及其职责

11.1.1 环境管理体系

环境管理体系是全部管理体系的一部分，通过制定企业的环境方针、环境目标和指标，采用系统化的管理方法，强化企业内部的环境管理，在企业环境管理的各个环节中控制环境因素、减少环境影响。在环境管理体系建立、运行和改进的过程中，贯彻污染预防、清洁生产的思想和方法，持续改进企业的环境绩效。

根据ISO14001的要求，能否建立环境管理体系同企业现有环境绩效的好坏（包括一控双达标）无关。它关注并强调的是按系统、动态的方法建立一个以有效的运行程序支持的管理系统，并通过这一管理系统的运作，发挥污染预防和持续发展的作用，并将最终体现出其社会影响、经济效益和环境绩效。本建设项目应建立环境管理体系，并争取早日取得ISO14001环境管理体系的认证。

11.1.2 管理机构

本项目建设经营单位为万向石油储运（舟山）有限公司。该公司实行总经理负责制的二级管理，下设综合办公室、生产业务部、工程技术部、环安部、企业发展部等行政管理层，管理层下设各个生产区域的基层管理。其中，环安部主要负责安全环境方面的工作。

就本项目而言，环安部的主要职责是：贯彻执行国家、浙江省关于加强环境保护工作的法律法规；负责项目环评报告书提出的环保措施的落实于实施；负责企业的环境设计；负责监督企业各项环保设施的运行、维修，并保证其正常运行；负责对企业各级领

导干部和员工的环境教育与培训。同时负责固废分类收集、处理与处置；负责本码头的污染事故防范、应急处理和报告工作；负责环保资料的收集、归档和上报工作。

工程技术部主要负责企业各项环保设施的运行、维修外，还负责施工期环境监理：委托并对施工环境监理工作进行监督；对施工单位的主要施工场所的环境保护措施情况进行监督、检查；负责实施本项目的环保措施。

11.1.3 监督机构

拟建项目的环境保护监督工作由浙江省环境保护厅、舟山市环境保护局等单位共同执行，主要是监督建设单位实施环境行动计划，执行有关环境保护法律、法规、标准；负责环保设施竣工验收、运行情况等监督管理。

11.2 施工期环境管理

施工期环境管理包括项目的前期阶段管理、施工期环境监理以及竣工验收阶段管理，由项目工程指挥部和安监处共同负责。

11.2.1 项目前期阶段环境管理

（1）可行性研究阶段：项目公司按照有关管理规定，委托有资质的环评单位编制本项目的环境影响报告书，由环保主管部门审批后，将环保措施纳入到可行性研究报告中。

（2）设计阶段：要求设计单位把环境影响报告书中提出的环保措施纳入设计中，环保设施与主体同时设计、同时施工、同时投产等。

11.2.2 施工期环境监理

按照浙江省环境保护厅《浙江省建设项目环境监理管理办法》（辽环发[2011]22号）的要求，为了减缓和消除施工行为的不利环境影响，建议在施工期内进行环境监理，委托具有环境监理资质的单位根据国家环保法律、法规和政策及签订施工合同中的环保条款，通过日常巡查、下发环境监理告知单等方式，监督、检查和评估施工期环境保护措施的执行情况，及时发现和指正施工单位违反环境保护的行为，同时通过提交环境监理

日记、月报等资料，及时将环境监理情况反馈给施工方、业主及环保主管部门。

（1）环境监理目标

依据国家、交通部、浙江省相关部门制定的法律法规、技术标准，使工程在施工期达到环境保护要求，保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款得到落实。

（2）监理范围

工程所在的环境影响区域，包括码头主体工程、临时施工用地以及上述范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

（3）环境监理的程序

程序见图11-1。

（4）环境监理主要内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，环境监理具体工作内容有：

①审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响评价文件及环评报告书中提出的环保措施；

②协助建设单位组织工程施工和管理人员的环保培训；

③施工过程中，对、生态、水、声、大气环境影响的减缓措施是否做到，是否按照有关环境标准进行阶段验收；审核工程合同中有关环境保护的条款；

④系统记录工程施工环境影响，环保措施落实效果及环保工程建设情况；

⑤及时向工程监理组反映施工中出现的环境问题，并提出解决方案与建议；

⑥负责工程环境监理工作计划和总结的编制。

（5）环境监理工作框架

①监理健全完善的环境监理保证组织体系

环境监理工作具有双重性，又具有相对独立性，需设置专职的机构和配备专职人员。本工程环境保护工作和环境监理工作必须接受浙江环保厅和舟山市环保局的监督。

②执行环保法规，制订实施细则

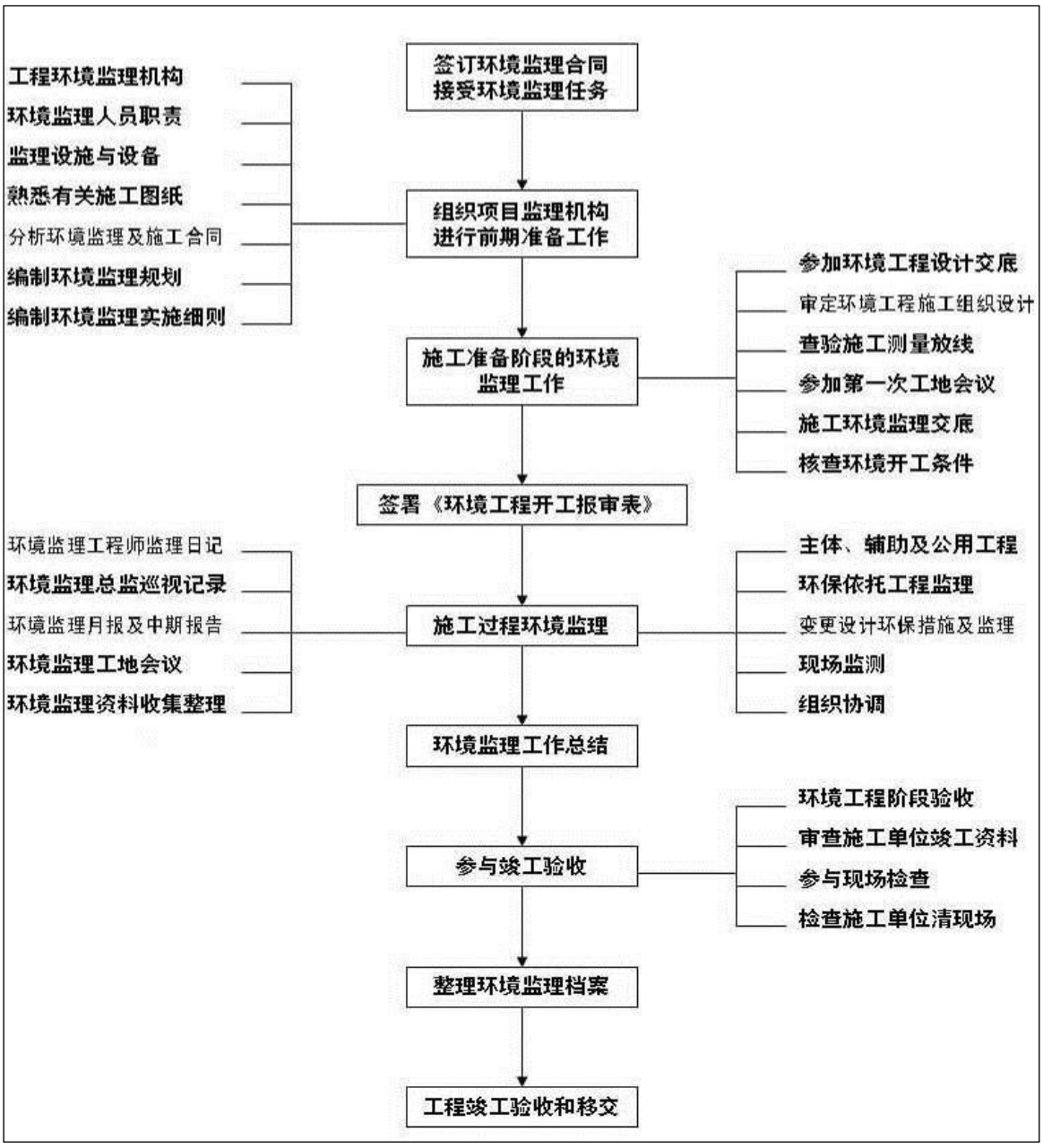


图 11-1　施工期环境监理工作程序

③监理完善的环境监理工作制度

主要工作制度如下：

a.记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见；

b.报告制度：包括环境监理“月报”、“半年评估报告”等；

c.文件告知制度：环境监理工程师与施工单位之间，通过函文确认工作；

d.环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集施工单位、监理单位、建设单位等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成切实可行的实施方案。

（6）环境监理组织与实施

①工程环境监理单位和人员要求

项目工程指挥部委托具有环境监理能力的单位，承担项目工程环境监理，监理人员应具备必要的环保知识和环保意识，并具备港口环境管理经验。

工程应设置环境监理办公室，设置一名环境监理总监和4名环境监理工程师，按照环保质量的要求，对项目进行全面的施工现场环境监理工作，对日常环境监理工作中发现的环境隐患和问题，应及时地反馈给项目指挥部和施工单位。

②工程招标、合同等文件的管理

项目工程指挥部应依据本工程环境影响报告书等文件要求，制定施工期工程环境监测计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和环境监理单位的环境保护责任和目标任务。

（7）施工期环境监理计划

本工程施工期环境监理重点包括保护区、码头主体工程、临时施工作业场。结合本环评中提出的各项环保措施，提出以下环境监理要求，具体见表11-1。

表11-1　施工期环境监理工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	码头主体工程	✧　监督施工船舶污水是否接收处理； ✧　监督船舶垃圾是施工垃圾，是否堆放在指定的设施内，纳入生活垃圾处理系统，严禁随意抛弃行为； ✧　监督施工船舶污水和垃圾是否接收处理，严禁随意排放行为； ✧　是否委托有资质的单位开展跟踪环境监测。
2	临时施工场地及其他	✧　监督施工场地设置简易化粪池建设与使用； ✧　施工场地设置排水沟、沉砂池，严禁污水直接排海； ✧　施工场地和运输道路定时洒水抑尘，对易起尘物料加盖篷布等措施。

（8）环境监理费用估算

施工期环境监理费用包括监理人员服务费、办公设备费、生活设施费、培训费及交通设施费用等，估算费用如表11-2。

表 11-2 施工期环境监理费用估算

项目	费用（万元）	说明
监理人员服务费	27	3000 元/月×18 月×5 人
监理办公设施费	13	按 13 万元估算
监理生活设施费	8	按 8 万元估算
培训与交通设施费	16	按 4 万元/年估算
不可预见费	6.4	按上述费用总计 10%估算
合计	70.4	

11.2.3 验收阶段环境管理

（1）落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求；

（2）向环保部门上报工程竣工试运行报告，组织进行环保设施试运行；

（3）办理竣工验收手续，包括向环保部门申报，进行竣工验收监测，编制环保竣工验收报告；

（4）验收合格后，向舟山市环保部门进行排污申报登记，正式投产运行。

11.3 运营期环境管理

运营期环境管理的重点是各项环境保护法规的落实，环保设施运行管理，日常监测及污染事故的防范和应急处理。运营期环境管理由安监部等有关部门负责。

11.3.1 主要环境管理内容

（1）做好环境监测，掌握环境污染现状。定时定点监测环境质量，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实。

（2）加强环保设备的管理，建设环保设备台帐，制定主要环保设备的操作及安排专门操作人员，建立重点处理设备的环保运行记录。

（3）加强到港船舶的管理，严禁污水不经处理外排、船舶垃圾随意抛弃；

（4）加强对码头区含油污水和生活污水的管理。对于到港船舶的含油污水，是否接收处理；船舶的生活污水是否接收，送到岸上污水处理厂处理；

（5）码头区应配备船舶垃圾接收船，用于收集到港船舶的垃圾，转运至岸上妥善处理；

（6）加强对进出船舶的交通管理，避免船舶碰撞、搁浅等，造成油品泄漏污染；

（7）按照风险评价专题的相关内容，对污染事故进行应急处理，定期进行应急培训演习。

（8）对环境污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定应急预案。

（9）进行环境保护方面的宣传和教育，培养大家爱护环境、防止污染的意识。同时积极组织环保知识、技能等培训，提高员工的环境保护管理和技术水平。

11.3.2 运营期环境管理计划

本工程运营期环境监控重点是 工程废水、废气、固废处理设施的管理与维护。本工程运营期环境监控内容见表 11-3。

表 11-3 运营期环境监控工作重点一览表

序号	监控地点	环境监控重点具体内容
1	废水处理	✧ 船舶含油污水和生活污水是否做到接收处理； ✧ 停泊油轮是否设有围油栏； ✧ 生活污水、含油污水是否进入库区的污水处理厂处理。
2	油气回收设施	✧ 是否达到设计回收效率 ✧ 管线密封是否完好
3	固废设施	✧ 各类固废（船舶垃圾、生活垃圾）是否做到分类收集与贮存，妥善处理。

11.4 环境监测计划

环境监测，是实现环保措施达到预期效果的有效保证，为各级环保部门做好环境监督管理工作，客观地评估其项目施工和运营期对环境的影响，确认其环保措施的有效性或改进的必要性。

本工程施工期和运营期的环境监测可委托有资质的环境监测单位承担。

11.4.1 施工期海域跟踪监测计划

施工期的环境监督主要体现在有关部门对项目施工期间，对由于项目施工引起的诸

如扬尘污染、噪声污染、水土流失及海域污染等进行的跟踪监测及管理。本工程环境监督包括陆域和海域两部分，重点体现在海域跟踪监测上。施工期的跟踪监测不同于常规例行监测，应围绕施工行为所引起的环境变化，最大限度的减少监测项目，而适当的增加监测频度。

施工期海域监测主要是在施工现场附近布设采样点，实施施工期跟踪监测，测定海水的 SS、石油类以及 COD 值，用以确定污染程度，改变施工速度，控制悬浮物的发生和扩散。同时，在施工前，设置参考站位，以作对照。此外，观测和掌握足够的与主流流态有关的水文和生态资料也是十分重要的。

按照环境监理的原则，本项目在海域施工过程中应委托有资质的监测单位对施工过程进行跟踪监测，具体实施计划如下：

◈水质跟踪监测：每三天进行一次水质跟踪监测，监测项目为工程施工特征污染物—悬浮物和浊度，当工程产生的悬浮泥沙增量超过 50—100mg/L 时，即向工程管理方发出污染警告，促使其及时调整施工方案，降低污染。在工程区域跟踪监测设置调查站位 6 个。

◈影响区跟踪监测：每天进行一次工程影响范围跟踪监视。跟踪监视采用 GPS 定位、水面摄像和报表记录的方法，监视污染区的范围和发展趋势。在征海线设置标志，当监视发现污染区超过征海边界线时，立即向工程方发出警报，并报告污染发展趋势，同时连续记录污染区边界位置，确定污染影响范围和影响时间。

◈阶段性水质监测：每月月底（30 日）进行一次阶段性水质监测，全面监测工程范围水域水质状况，根据监测结果制定或调解下一阶段的施工方案。监测层次为表层（0.5—1m）和底层（距海底 3m）。阶段性水质监测项目为水温、DO、COD、SS、浊度、NH_4-N、NO_2-N、NO_3-N、总磷、石油类、水色以及透明度。

◈跟踪监测和监视结果每三天报给业主，现场发现监测区受到严重污染时，立刻通报业主，同时提出减缓污染措施。悬浮泥沙含量超过 150mg/L 的水体前沿超过征海线时即发出警告通报，同时进行现场监视，随时通报污染范围和发展趋势。

◈监测单位每月 10 日前向业主提交监测、监测月度报告和阶段调查报告。监测任务结束后 30 天内，向业主提交监测、监测总结报告。

11.4.2 施工期陆域监测计划

本工程施工期陆域具体监测计划见表 11-4。

表 11-4 施工期陆域环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	监督机构
环境空气	施工现场东侧及北侧各设一个监测点	TSP	TSP 每季度一次	监测单位	环保主管部门
环境噪声	施工现场东侧及北侧各设一个监测点	L_{Aeq}	每季度一次，昼夜间各 1 次	监测单位	环保主管部门

11.4.3 营运期日常监测计划

本项目建成后，根据项目环境影响特点，运营期主要开展的监测计划见表 11-5。

表 11-5 运营期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次	实施单位	监督单位
环境空气	码头前沿区	NMHC	每季度一次，每次 2 天，每天 5 次	监测单位	环保主管部门
	码头东侧和南侧				
环境噪声	码头东侧和南侧厂界处各设一个监测点	L_{Aeq}	每季度一次，昼夜间各 1 次	监测单位	环保主管部门

11.4.4 应急监测计划

事故发生时的应急监测按应急监测方案执行。其中，海域应急监测由海洋监测部门负责。

11.4.5 监测计划费用

本项目建设期为 18 个月，根据上述各环境要素监测项目和频次，项目建设期每年环境监测费用 20 万元，合计 40 万元。

运营期每年环境监测费用为 3 万元，按 30 年计算，合计费用 90 万元（不计应急监测费用）。

第十二章　环保措施及其技术经济论证

12.1 水环境保护措施

12.1.1 施工期悬浮物污染防治

（1）保证疏浚工艺、提高疏浚质量，抓斗挖泥船应采取有效的定位、定深措施，安排挖泥施工船舶的位置、疏浚进度等，减少疏浚超挖废方，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围， 进而从根本上减少疏浚过程中悬浮泥沙的产生量；

（2）爆破采用水下钻孔爆破，起爆方法采用微差爆破，严格控制礁石水下爆破作业时的单段最大药量，单段最大装药量控制在 30kg 以内，以尽量减少礁石水下爆破时对工程区周边海域底泥的搅动范围，从而减少悬浮泥沙的产生量；

（3）爆破后清碴时要按设计的范围进行，尽量减小清碴的幅度，以减小清碴过程中悬浮泥沙的产生量；

（4）定期对泥驳进行维护和保养，防止泥驳输送途中的撒漏。泥驳装舱不过量，以避免因风浪等原因引起的船舶倾斜而造成的泥浆外溢，经常检查泥门的紧闭程度，防治运泥过程中泥门漏泥；

（5）恶劣气象条件下，严禁疏浚作业，在超出船舶抗风浪性能安全系数的恶劣天气条件下，应停止挖泥和泥驳运输，以免发生船舶倾斜或翻船事故，从而造成大面积的悬浮泥沙污染。

12.1.2 施工期污水综合治理

（1）施工期在施工营地附近配备流动式免冲洗环保型厕所，以减少生活污水的发生量，并将生活污水集中收集。施工船舶上的人员生活用水基本都发生在船上，通过流动式免冲洗环保型厕所接收这部分人员的生活污水。施工生活污水收集后，由小型生活污水处理装置处理后排放，或就近送往区域内已建的污水处理设施进行处理。

（2）陆域少量油污水收集后，由小型油污水处理装置处理后排放或由槽车定期送往当地有资质的危险废弃物处理厂处理。

（3）施工船舶必须事先经海事部门对其排污设备实施铅封，因此施工船舶不会直接向海域水体排放含油污水。这部分油污水油海事部门制定的接收船接收后统一处理。

（4）严格管理和节约施工用水、生活用水。

12.1.3 运营期污水综合治理

该工程运营期污水包括含油污水和生活污水。

（1）含油污水

本工程运营期含油污水包括含油初期雨水，码头平台冲洗油污水及初期含油雨污水、到港船舶含油压载水以及船舶机舱油污水。

码头平台工艺设备操作区设挡液坎，挡液坎内产生的冲洗油污水及初期含油雨污水通过油污水收集箱收集后，经管道送至库区污水处理站，处理能力为30t/h。

到港船舶含油压载水以及船舶机舱油污水委托有资质的单位接收处理。

（2）生活污水

生活污水经收集后运运至后方生活污水含油污一体化处理设施处理，处理能力为30t/h。

12.2 海洋生态与渔业资源保护措施

12.2.1 海洋生态保护措施

为尽可能避免施工中的基桩施打、疏浚等环节对海洋生态造成破坏，建议采取如下措施：

（1）施工爆破采用水下钻孔爆破，起爆方法采用微差爆破，严格控制礁石水下爆破作业时的单段最大药量，单段最大装药量控制在 30kg 以内，以尽量减少礁石水下爆破时对工程区周边海域底泥的搅动范围，从而减少悬浮泥沙的产生量；

（2）码头施工期间，基桩施打、碎石桩施打、嵌岩桩施打及码头平台工程施工作业应满足海洋管理条例要求。尽量采用液压打桩锤进行打桩作业。应在避开风浪情况下的作业，作业时应尽量避免使水体悬浮物浓度急剧增高。恶劣气象条件下停止作业。

（3）不得随意丢弃施工废渣。

（4）作业期间应同步进行监测，尤其对水中悬浮物含量增加应引起特别注意。利用监测结果合理安排施工作业，尽量减少施工对临近水体的海洋生态产生影响。

（5）选择适合于水生生物附着生长的水工设施材料和结构设计方案，基桩外壁尽量粗糙，以利于水生生物附着。

（6）本工程港区陆域吹填作业应尽量避开海洋生物的繁殖期。

12.2.2 渔业资源等量补偿

（1）保护措施原则与要求

建设项目对海洋生物资源与生态环境保护应按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复”的原则。根据影响评价结果，制定可行的水生生物资源保护措施，并将生态损害补偿经费列入工程环境保护投资预算中，严格按规定全部用于生态修复，主要包括增殖放流、跟踪监测、效果评估和养护管理。

（2）生态恢复及补偿措施

目前国内针对水工建筑物建造等项目，采取的生态恢复及补偿措施主要有海洋生物人工放流增殖技术和人工鱼礁技术。

人工放流增殖技术在我国应用较早，规模化放流和试验放流种类已达数十种，在江河、海洋广泛应用，有许多的经验，对近海海洋生物恢复起到了积极的作用，但与此同时，人工增殖放流的非自然特性有可能造成海洋中的生态失衡；另外，如果增殖放流选择的品种不当，也很有可能造成海洋外来物种入侵。

人工鱼礁是一种永久性的生态保护措施，属于一次投资、终身受益的增殖方式。近年来在我国南方海区大规模实验，人工鱼礁建设作为实现渔业资源可持续发展的一项公益性事业而掀起热潮。

鉴于对上述二种生态恢复及补偿措施的比较，结合本工程建设情况及特点，建议本工程采取人工放流增殖措施。

（3）人工放流增殖方案

（3）增殖放流的相关要求

增殖放流活动应依据《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）以及《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令 2009[20]）的相关要求，采取以下措施，保证增殖放流活动的效果：

①本底调查：增殖放流前，按照 GB/T 12763 和 SC/T 9102 的方法，对拟增殖放流水域进行生物资源与环境因子状况调查，并据此选划适宜增殖放流水域，筛选适宜增殖放流种类，确定适宜增殖放流物种的生态放流量及放流数量比例等。

②苗种来源：增殖放流苗种应当是本地种的原种或 F1 代，人工繁育的增殖放流苗种应由具备资质的生产单位提供。其中，水生经济生物苗种供应单位需持有《水产苗种

生产许可证》；珍稀、濒危生物苗种供应单位需持有《水生野生动物驯养繁殖许可证》。禁止增殖放流外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种。

③规格分类：主要增殖放流种类规格分类见表12.2-1。

表12.2-1　主要增殖放流种类规格分类

增殖放流种类	规格分类	
	大规格	小规格
鱼类	平均代表长度≥80 mm	80 mm＞平均代表长度≥20 mm
虾类	平均体长≥25 mm	25 mm＞平均体长≥10 mm
蟹类	平均头胸甲宽≥20 mm	20 mm＞平均头胸甲宽≥6 mm
贝类	平均壳长≥20 mm	20 mm＞平均壳长≥5 mm
头足类	平均胴长≥30 mm	30 mm＞平均胴长≥10 mm
龟鳖类	平均背甲长≥30 mm	30 mm＞平均背甲长≥10 mm
大型水生植物	平均全长≥20 mm	20 mm＞平均全长≥5 mm
注:鱼类代表长度按鱼种选测，执行 GB/T 12763 有关规定。		

④放流前检验：增殖放流物种须经具备资质的水产品质量检验机构检验合格，由检验机构出具检验合格文件。增殖放流物种须在增殖放流前7 d内组织检验。

⑤投放：根据增殖放流对象的生物学特性和增殖放流水域环境条件确定适宜的投放时间。选择晴朗、多云或阴天进行增殖放流，其中内陆水域最大风力五级以下，海洋最大风力七级以下。投放方法有常规投放、滑道投放、潜水撒播、移植栽培。投放过程中做好投放记录。

⑥投放完成后对增殖放流结果进行监测和评价。

（4）人工放流增殖方案

1）人工增殖放流控制原则

人工增殖放流品种的选择坚持以下原则：

- “生物多样性”原则。保护生物多样性的最基本途径是就地保护自然生境，在物种的自然环境中维持一个可生存种群。
- “生物安全”原则。放流品种必须是在本海域自然生长，或者该品种是本海域的优势种或常见种，不会对其它种类带来伤害，且是子一代或子二代苗种。
- “技术可行”原则。放流品种在人工增殖放流技术上是可行的。
- “兼顾效益”原则。人工增殖放流能产生一定的经济、生态和社会效益。

放流承担单位的选择应坚持以下原则：

- 信誉良好、科研力量雄厚、技术水平高的苗种生产单位；

- 公平竞争原则。通过科学评选方式选定；
- 风险分担原则。每一放流品种的苗种由一至二家承担；
- 权利义务一致原则。以合同的形式确定双方的权利和义务。

2） 人工增殖放流计划

- 放流费用

根据第八章的影响分析，本工程水工构筑物占海和悬浮物影响造成的海洋生物损失量共计 33.71 吨，底栖生物、鱼卵、仔稚鱼按 1.5 万元/吨计算，则本工程生态补偿金额为 50.6 万元。从保护生态环境，有助于生态恢复的角度出发，本工程必须进行渔业和底栖生物增殖放流生态补偿工作，生态补偿费用合计 50.6 万元，用于增殖放流、放流生物的检验与运输及人工费 5 万元、跟踪监测费 10 万元。故本工程人工增养殖放流费用为 65.6 万元。

- 放流地点

选择在工程附近受工程影响海域，同时放流地点应避开近期其他开发项目可能影响区域。

- 放流时间

施工完成后分 2 年完成，每年 6～9 月进行。

具体的放流种类、放流地点，建设单位应咨询当地渔业主管部门后确定。

- 放流的管理

放流的现场管理主要由渔政管理部门承担。一是时间的选择，放流工作将安排在定置张网禁渔和伏季休渔期间，即每年 6~9 月（渤海湾休渔期多为 6 月 1 日至 9 月 1 日）。二是放流前清理放流区域的作业，并划出一定范围的临时保护区，保护区内禁止的作业除了国家规定禁止的作业类型及伏季休渔禁止的拖网、帆张网等作业之外，禁止 10m 等深线以外的定置作业，同时禁止沿岸、滩涂、潮间带等 10m 等深线以内的定置作业、迷魂阵、插网、流网、笼捕作业等小型作业；三是在渔区广为宣传，便于放流品种的回捕、保护、管理等工作的顺利开展。此外，建设单位应做好增殖放流效果的跟踪监测、调查和评估工作。

12.3 空气污染防治措施

12.3.1 施工期

施工期空气污染的主要环节有施工场地的道路扬尘、砂石料运输时的粉尘、搅拌场的作业粉尘和作业机械产生的废气。建议采取的环保措施主要有：

（1）定期清扫施工场地的洒落物，并辅以必要的洒水抑尘等措施，以保证场地不起尘，对主要运输便道上的路基进行夯实硬化处理，减轻施工场地及道路的扬尘污染；

（2）制定严格的洒水降尘制度（定时、定点、定人），保证每天不少于 2 次，要求每个施工队配备洒水车，并配备专人清扫施工场地和运输道路；

（3）运输土方、砂石料、水泥建材料进场时，应用蓬布遮盖，以防物料飞扬，严格控制进场车速，减少装卸落差；

（4）水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库内存放或严密遮挡，采取围挡、密闭或喷淋等有效防止扬尘措施；

（5）泊位上部分结构采用预制和现浇方式形成。合理规划布置施工区建筑物，施工临时工棚应布置在上风向，砂石场、沥青、水泥和沙石料拌和站布置在下风向。拌和站应离民工临时作业工棚 300m 以上，拌和站应配备除尘设备。

（6）根据施工过程的实际情况，施工现场采用围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。

12.3.3 运营期

1.油气处理处置措施介绍

国内外油气处理措置方式多样：有燃烧法（直接燃烧、催化燃烧）、回收法。回收的方法也较多，有活性碳吸附法，溶剂回收法、膜分离法、冷凝法等。均属比较成熟的工艺。几种方法在炼油厂和成品油库的装车设施均有采用。油气回收采用何种工艺，主要取决于回收物质的性质、浓度、进入物流流量、回收效率、投资等因素。本项目油气排放的特点是油气排放小时流量大、浓度高。溶剂回收法回收率低而且目前还没有处理能力达到本项目要求的成功运行装置，膜分离回收率高，不产生二次污染物，但由于膜的通量一般较小，要达到本项目要求的处理规模，投资很高，很不经济，冷凝法投资能耗均高，而且回收率不高，多与其它回收方法联合使用，催化燃烧法成本较高，而且不很适合间断排放源，直接燃烧法成本较低，效果也较好，但考虑在码头周围的安全问题，

故最终采用了活性碳吸附，真空再生，原油吸附工艺。

2.油气回收设施

本工程运营期大气污染物主要是油品装船过程中的油气排放，另外从管道、阀门等连接处跑、冒、漏、滴产生的油雾蒸汽，此外意外泄漏而散发的蒸汽对大气环境也会造成污染。停港船舶排放的废气，工作车辆行驶排放的尾气与地面扬尘也有一定危害。为减少装船过程中污染物的排放，设置一套油气回收设施。

①位置规模

本工程设置 1 套油气回收设施处理码头装船过程中排放的油气。油气回收设施位于靠近 5 万吨泊位的陆域区域（事故消防集水池西南侧），与万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程共用一套油气回收设施，用于回收油品装船过程中排放的油气。两码头的作业时间相互交错，而且装船的物料流量可以控制，因此可在实际作业中进行调控，保证处理的油气量不超过油气回收设施的设计规模，两码头共用一套油气回收设施可行。

油气回收均采用干式活性炭吸附工艺，油气回收设施处理规模 9240m^3/h，设计处理效率≥95%，排气筒高度为 25m，排气筒内径 0.4m。设备投资约 5000 万元。

②工艺流程

码头油气回收由三部分组成:船岸对接安全模块、引风机模块、油气回收装置。当船靠岸后，将油轮上油气回收的对外接口与船岸对接安全模块通过软管连接进入码头集气总管，再启动引风机模块，将油气输送至油气回收装置回收。油气回收的工艺流程为：

油轮的排气阀通过软管与油气回收装置管路相连，码头进行装船作业时，船舱内产生的油气用过封闭管道进入油气回收设施的活性炭罐，大部分油气被活性炭罐中的活性炭床吸收，当炭床达到饱和后，通过真空泵进行“再生”，该回收装置由四个床组成，两个通过阀门连接在油气进入管上，处于“吸附”状态，另两个则通过真空泵进行“再生”，四个炭床同时工作，保证对源源不断的油气的及时处理，即：当两个炭床在吸附油气中的烃的同时，另两个炭床在把上阶段所吸附的烃通过真空泵排出；当两个炭床达到饱和后，立即转入“再生”阶段，而之前已排空的另两个炭床进入下一个“吸附”阶段，如此反复，实现连续运行；“吸附”时间约 20 分钟，“真空解析再生”时间约 20 分钟。

真空泵排出的油气经气液分离罐分离液体后，液体油品经泵送回油品回收罐内，油气进入吸收塔，大部分油气被从塔顶喷淋的来自进库区的油品吸收，含有少量油气的尾

气经吸收塔顶部排出，重新进入“吸附”炭床。吸收了烃气的富油经吸收油泵送回油品回收罐。如此循环完成油气回收过程。其工艺流程见图 12.3-1。

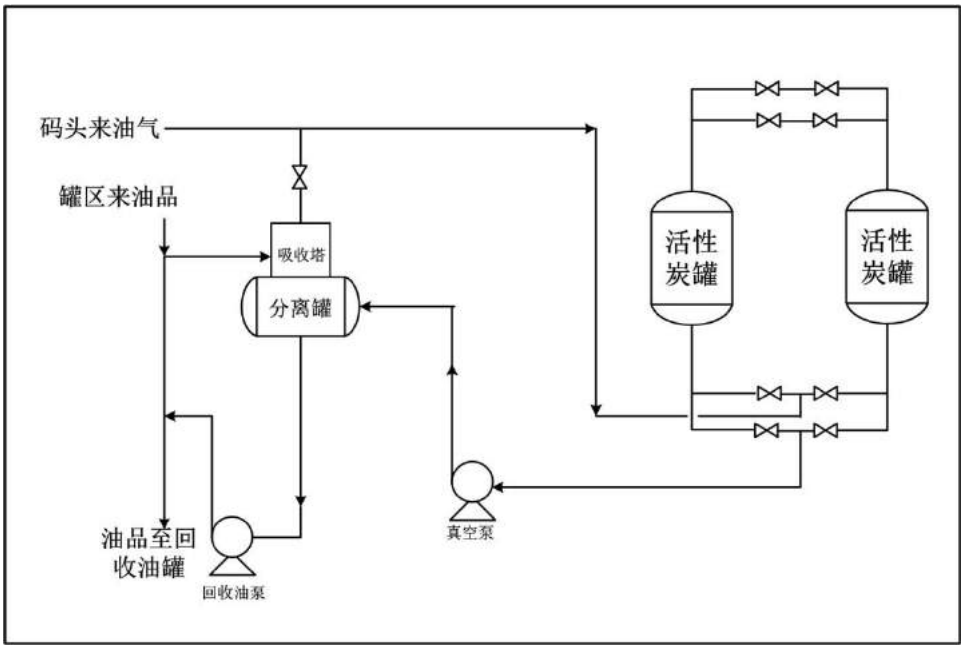


图 12.3-1　油气回收装置工艺流程示意图

③装船过程废气污染物达标分析

本工程设置油气回收设施设计处理效率≥95%。油气回收设施尾气中油气排放浓度和处理效率满足《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2007)中规定的标准。油气回收设施能够实现达标排放。

经油气回收后每年非甲烷总烃的排放量减少 188.68t/a。

④技术的可靠性

活性炭油气回收装置回收油气并不是新的技术，国外也拥有原油油气、汽油油气等回收业绩的公司。但由于我国运输油船船况较复杂，油轮装船油气回收装置安全操作压力较大，国内目前也没有原油码头油气回收装置已建成运行的先例。因此该设施的设置需要充分论证，预留资金，在技术条件成熟时，请专业单位进行设计，以充分利用环保投资达到较佳的环境效益，切忌匆匆上马，设施闲置。

根据码头周围设施的依托情况，建议在条件许可时建设单位以及设计单位在充分调研的基础上论证直接燃烧处理装船油气的可行性，采取更经济合理的废气治理措施。

3.建议采取的其他环保措施

（1）装船时严禁开仓作业；

（2）重视码头装卸设备及管线的日常维护、管理，杜绝管线、阀门等的跑、冒、滴、

漏，对滴漏地面的原油及时用棉纱、吸油材料进行处理，减少进入空气环境碳氢化合物等有害物质数量；

（4）严格按照《国际油船和油码头安全指南》及《船舶载运散装油类安全与防污染监督管理办法》等规定或标准的要求，严格执行工艺操作规程，避开不利工况；

（5）在装卸臂下方设置托盘用于接收装卸臂阀门的少量滴漏物，并防止泄漏物挥发，避免货物直接或通过雨水冲刷流向海中；

（6）加强管道等设备的保养和技术管理，定期检修或更换密闭装置及密封材料，防治事故发生；

（7）配备专职巡视人员，及时发现情况，及时处理；

（8）在整个卸船过程中，应严格控制装卸速度流速不大于4.5m/s，将流速控制在极限值以内；

（9）装卸结束后，应使用氮气或清管器通球扫线方式对装卸臂和管线内的残留物进行吹扫，严禁使用压缩空气将岸上输油臂、输油管及其它管线内的残留物送入船舱；

（10）在码头设置卸空罐及相应设施避免管线清洗和检修过程中的有害气体挥发；

（11）加强日常安全生产的监督管理，杜绝意外泄漏事故造成的污染。在码头平台设置可燃气体探测器，对码头作业平台的输油臂、阀门、法兰连接等可能发生油品泄漏的地点进行检测，通过电缆与输运控制系统 PLC 及消防控制室相连，进行实时监测，一旦检出气体泄漏，监控装置即会发生声光报警，提醒作业人员迅速检查，控制物料外逸，并且报警信号和后方控制室联通；

（12）在码头与运输船、引桥与陆域之间，设置紧急切断阀，事故时紧急关闭并向泄空罐泄空，以减少溢出量；

（13）对于船舶的大气污染物，严格按照《Marpol 73/78 公约》附则 VI 的规定执行。

12.4 噪声污染防治措施

12.4.1 施工期

施工期间施工作业机械的机械噪声和运输车辆的交通噪声是主要的污染环节。尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但是施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也随之结束。

鉴于上述施工期噪声影响的特点，结合同类工程的特点，施工期噪声控制建议采取

如下一些措施：

（1）施工机械产生的噪声比较大，对现场施工人员，特别是机械操作人员带来很大的影响。建议在声源附近的施工人员佩戴防噪声耳罩，施工单位合理安排人员，使他们有条件轮流操作，减少接触噪音时间，并有足够的时间恢复体力；

（2）合理选择施工机械、施工方法，尽量选用低噪声设备，在施工工程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强。工地用发电机要采取隔声和消声处理；

（3）对噪声极大的施工机械应合理安排施工时间，尽量避免夜间施工。对打桩机等作业严禁夜间施工。并采取低噪声的施工设备。

12.4.2 运营期

本工程运营期厂界符合标准(《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008))要求，且周边没有噪声敏感目标。运营期噪声影响主要是对于作业场所的作业人员的影响相对较大。项目运营期应注意采取以下措施：

（1）将低噪声作为设备选型与招标的参数之一，尽可能选择低噪设备或有降噪设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声；

（2）加强机械设备的维护，减少因不良运行产生的噪声；

（3）泵房应适当采取隔声、消声、降噪措施，以减少噪声对外界环境的影响。

（4）合理规划功能区布局，在道路两侧和港区周围积极种植防护林带，以起到隔声降噪的作用。

（5）加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数。

12.5 固废处置措施

12.5.1 施工期

施工期产生的固体废物主要为施工船舶垃圾、施工人员日常生活垃圾、施工过程产生的建筑材料废弃物、废旧包装物等。

施工期生活垃圾统一收集送往库区垃圾中转站，由环卫部门统一外运至市政垃圾处理场处理。建筑材料尽量回用。

12.5.2 运营期

运营期固废主要包括含油污水处理厂产生的油污泥、浮渣和剩余活性污泥等危险固废、陆域生活垃圾、陆域一般生产性固废一级船舶垃圾。

固废实行分类收集后采取相应的处理处置措施，处理、处置方案如下：

（1）在码头、以及建筑物内设置若干垃圾桶分类收集生活垃圾，生活垃圾全部实行袋装化，由专人负责收集，定期由垃圾清运车运送至市政垃圾填埋场进行卫生填埋，垃圾在储存过程中应注意密闭；

（2）生产性固废采用集中存放，分类回收利用，不能二次利用的出售给下游企业作为生产原料，不对外环境排放。

（3）含油污水处理厂产生的油污泥、浮渣和剩余活性污泥等危险固废，将其采用临时储存罐暂时储存，及时送往有资质的公司处置，并按规定做好危险废物转移登记工作。

（4）外轮船舶的船舶垃圾及来自疫情地区的船舶垃圾由卫生检验检疫局对其进行检疫之后，由环卫部门统一处理。在港船舶，凡需倾倒船舶垃圾的应在船上显示海港规定的信号，招用垃圾接收船接收处理，并做到船舶生活垃圾的储存容器必须有盖和不渗漏；船舶的垫舱、扫舱物料和各种固体垃圾，应由港口船舶服务部门进行倾倒，船方应事先向港口船舶服务部门提出申请，并提供倾倒物的种类和数量。船舶到港前在锚地停留期间禁止向所在海域排放船舶生活垃圾等废弃物。

12.6 码头及通航安全对策措施

12.6.1 施工期

为保证施工作业事故防范与安全，应采取如下管理措施：

（1）重视工程监理工作，加强对施工过程中的环境监理和安全监理工作；

（2）港池疏浚船舶在进行疏浚作业时应注意与附近船舶保持适当距离，并避让拟建工程附近水域过往船舶，以保证船舶航行和靠离泊的安全；

（3）建设方在施工单位进入施工水域前向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定申请发布航行通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全；

（4）施工工程船必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工船正确显示施工信号；

（5）工程平台打桩尽量减小对通航水域的占用；

（6）施工作业的强光灯应加遮光罩，并不得向过往船舶或航道上照射；

（7）施工船舶应制定切实可行的防风措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风；

（8）为了明确施工区范围，防止小型船舶误进入施工区，建议业主向航道主管部门申请在施工期间在靠近航道侧设专用标志，以保障水上施工和过往船舶的安全；

（9）建议业主向当地海事机构申请，发布航行通告和航行警告，及时提醒过往船舶慢速通过该水域，在施工期间加强对该水域的VTS监控，尽可能避免大型船在施工水域段会船；

（10）对工程前沿流态进行测量，包括流速和与工程前沿夹角，并及时提供给有关部门。

12.6.2 运营期

为保证运营期生产事故防范与安全，应采取如下管理措施：

（1）工程竣工后，施工方应及时清除遗留在施工作业水域的碍航物，认真检查水工建筑及其附属设施是否达到了设计要求，检查施工水域遗留的碍航物是否已清除干净，发现问题及时解决，请专业单位对工程前沿进行扫测；

（2）工程投产后，应按要求定期测量工程前沿水深，了解工程水域的冲淤变化，及时采取相应措施，保障船舶安全；

（3）当遇雾、大风浪、暴雨及能见度不良等恶劣天气，影响船舶进出码头水域操作安全时，应停止船舶进出码头；

（4）建立船舶生产调度机构，制定准确的靠、离泊计划，并在靠泊前提前清理工程，留足工程靠泊长度，防止大型船舶在工程前沿长时间等泊而影响过往船舶的航行；

（5）本工程靠泊船舶为危险品船舶，靠、离码头及掉头时应提前申请拖轮协助并应及时与舟山海事局联系，严格遵守有关规定；

（6）防台、抗台措施认真做好台风前的防风抗风准备工作，根据从难、从严的原则，制定防台措施；建立台风监测与预警系统，及时收集台风及风暴潮消息；制定超大型船

舶避风地点和避风方案，配合海事机关做好防风管理工作；加强对工程设施的检查与维护，根据风力大小决定具体措施；应密切注意锚泊船的动态，申请引航员上船值班；

（7）助泊拖轮应具备合格的防碰撞装置，以免因碰撞而引发泄漏或爆炸事故，并只应在标有记号的相应位置进行顶推作业；

（8）油船抵达码头之前，船、码头之间应互换有关资料信息，靠泊后，应备妥应急拖缆，并保证具有足够的长度和强度，且处于良好状态，码头和油船双方负责人应执行海事部门互检协议；

（9）船舶在港期间禁止进行烟囱吹灰和冲洗甲板，油船在装卸、货舱压载、洗舱或驱气、除气等作业期间，不得检修和使用雷达、无线电发报机、卫星船站，不得进行可能产生火花的作业，不得使用供应船进行加油、加水等作业；

（10）在装卸作业开始前，油船、码头及岸上后方库区三者之间，应根据相互交换的资料信息；

（11）船岸双方必须确定作业期间的通讯联络方式及交流语言，并明确规定紧急情况下的应急信号。如果在作业过程中出现通讯中断或联系有误等情况，应停止作业，以免发生油品混装、误装、冒顶或泄漏等事故；

12.7 污染事故应急反应对策

本工程为油品、化学品码头，码头接卸的主要物料为原油、燃料油。

这些物料大多具有易燃易爆性，一些具有腐蚀性，一些完全溶解于水体和容易气化挥发。很难用一种或简单的措施进行控制和回收。对事故的防范主要是依靠严格的管理和储运设备的质量，防止意外事故的发生。一旦发生事故，燃料油和柴油漂浮在水面，可以通过机械设备回收，必要时可以使用消油剂进行清理。按照规范配备溢油污染应急设备，制订应急计划。

工程建成运行后，应急反应系统及防治对策主要考虑重点为运营期码头、港池、进出港航道水域及航线，根据该项工程发生海上船舶交通事故的原因、特点及区域内环境特征。为了尽量避免环境风险的发生和减轻环境风险产生的影响，需建立相应的环境风险防范措施与应急计划。

12.7.1 防止船舶航行及靠离泊事故措施

船舶运输事故和码头装卸事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶、港口装卸作业人员和管理人员的素质有关。随着本工程及相关码头的建成，海上运输和作业船舶将日益增多，发生船舶交通事故、码头装卸事故并造成环境污染的可能性是存在的。因此，从以下几个方面制订和实施事故应急防范措施：

（1）在码头附近海域配备必要的导助航等安全保障设施

按照《通航安全评估报告》中对导助航的要求进行配置。为了保障工程运营后的航行安全，随时掌握进出港航道及该海域内的船舶动态，实施对船舶的全航程监控是十分必要的，为此就必须建立健全船舶交通管制系统，辅助采用船舶报告制及船舶自动识别系统，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现问题、预先采取措施以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障，创造有利条件。

要保障工程海域内的航行安全，必须接受该辖区内舟山海事局的协调、监督和管理。在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。靠泊时加强引导，严格按《散装液体危险品船岸衔接操作技术要求》、《船舶靠离泊安全操作程序》等技术要求作业，必要时进行护航。

码头危险区域内禁火，雷电和暴风雨天气以及附近有火情时停止装卸作业。控制静电积聚，防止静电火花引发的燃爆事故。

此外应配备必要的人员、海上安全保障设施，负责海上通信联络、船舶导航、引航、助航、航标指示、海事警报、气象海况预报等安全监督业务。

（2） 加强船舶在码头-进港航道-航线的集疏运全程监控

（3） 加强码头装卸作业的安全管理与防护措施

在码头事故的防范措施中，首先在工艺及设计的合理性上把好第一关，继而要严格遵守行业操作规范，全面提高操作人员的职业素质。第二要加强码头作业管理，港口应配备计算机管理信息系统，对进出港货物数量、位置、事故应急措施等基础资料进行存储，同时确保码头、船舶及各种装置设备保持良好的运行状态，加强设备的保养和定期维修，以防意外事故的发生。

对于泵、阀门、法兰等泄漏，应严格按照《船舶接卸安全操作程序》等技术要求操作。操作前，对泵、阀门、法兰等仔细检查，作业时，由专人负责正常巡视，并在码头

两侧和引桥中部配备溢油探测报警设备，发现泄漏及时处理。

采用PLC控制系统，将原油输运、设备报警和应急监控以及消防设备设施操控统一到中控室。一旦发生油品泄漏或火灾事故，可确保由计算机发出明确信息，向指挥系统和抢险人员提供快速准确的指令，最大限度的控制事故影响。

港口要投入足够资金对消防系统，防爆灭火应急系统配备完备的设备器材，专人负责、定期检修维护保养。

码头及后方库区采用完善的双回路供电，并且建议在库区配备特种应急发电车辆，避免事故导致的紧急切断阀不能电控关闭。

12.7.2 防止管道泄漏事故措施

输油管道发生事故的概率很小，但无论从安全角度还是环保角度考虑，都应采取适当的措施防止输油管线泄漏。

（1）管道的工艺技术设计安全防范措施

采用密闭输送和装卸工艺，输油臂、管道内油品的流速，控制在规范规定的安全流速范围内；

输油臂与船舶接口处配备双球阀切断+紧急脱离接头（ERS 系统），在船舶发生火灾或者超限漂移等紧急情况下可快速切断输油管路，并使输油臂和船舶集油口自动脱离；

管道运行的压力、温度以及流量等工艺参数，采用PLC 系统实时采集监控，设定温度、压力操作参数安全值，并设有超值报警；

管道在码头与陆地的连接处、陆域与储罐区的连接处设置紧急切断阀，以备事故时切断码头与罐区的联系；

为避免管道升温所引起的管道膨胀和内压增高，在管道上设置自平衡式管道膨胀节，同时考虑了管道内部的卸压措施，设置压力超高报警；阀门选用球形阀，重要部位和大口径阀门选用电动和手动两种方式，以避免或减少泄漏、减轻操作人员的劳动强度；

设计选用质量可靠的管材和工艺设备，确保管道运行安全；管道穿越不同特殊地段，设计采用相应措施，保证管道安全；充分考虑管道施工的可操作性，选择有利地形，避开天然及人工障碍物。管道附近修建便于巡线人员和管道检测人员行走的便道；根据管道线路走向情况设置管道警示牌；并应根据线路及环境的变化情况，及时增减或变更，保持标记清晰。

确保所有节点阀门封闭，所有的焊点下方应设置地沟。

本工程存在多根输油管道并排敷设的情况时，为了防止一根输油管道火灾爆炸，导致相邻管道发生连锁火灾爆炸事件，建议在多根输油管道中间设置一定宽度的防护带。

（2）安全管理措施

依据《石油天然气管道保护法》的要求和本工程的实际情况，加强管道安全管理工作应采取以下措施：

①建设单位应根据输油管道的特点加强环境健康安全的管理；监理健全的岗位操作规程和管理程序，并确保贯彻执行。调度人员应熟悉管辖范围内的工艺流程和管道的运行情况，能根据管道的输油量、环境条件，确定其输油温度和输油方案；能根据管道运行参数的变化，判断管道运行是否正常，并能够及时采取措施，消除管道的事故隐患。

②建设单位应当建立、健全管道巡护制度。在管道经过沿线设置管道标识和警示警告标识。配备专门人员对管道线路进行日常巡护。管道巡护人员发现管线附近违规施工等危害管道安全的情形或者隐患，应当按照规定及时处理和报告。

③如对管道周边范围内进行施工，本工程建设单位应当指派专门人员到现场进行管道保护安全指导，协商确定施工作业方案并签订安全防护协议。

（3）在管路内壁采用防腐涂料；采用耐腐蚀合金钢非金属材料，防止管道腐蚀穿孔事故。

（4）法兰是装置中常见的泄漏部位。在管道设计中，过多地使用法兰连接不仅会降低管道的柔性，增加管道的材料成本，而且会增加泄漏的几率。因此除了需要检修拆卸的部位外，其他连接应尽可能采用焊接连接。防止法兰泄漏主要有以下几个方面。

①设计方面，根据管道的介质和操作条件选用合理的密封结构、法兰密封面型式和垫片种类；法兰、螺栓、垫片材料的选择要恰当，并应对法兰螺栓、垫片的制造和安装提出技术要求。具体的选择应按照《石油化工企业管道设计器材选用通则》 并结合各装置的实际情况和实践经验进行。 管道布置应注意降低法兰连接处管道的受力和力矩，减少泄漏发生的可能性。

②阀门的泄漏及预防

阀门的泄漏通常发生在阀门的连接处、阀杆的密封部位、阀门开闭的密合面及阀体等零件破损处。由于阀件(包括阀瓣、闸板、阀芯等) 与阀座之间的密封面关闭，介质流动不能完全截断，将造成阀门内漏；介质通过法兰、螺纹等结合面或阀杆与填料之间从内向外泄漏，将造成阀门外漏。

③阀门的泄漏量检验

根据《阀门的检验及验收》及《石油化工钢制通用阀门选用、检验及验收》的规定，阀门的检验除了要进行壳体强度试验外，还要进行液压强度试验和气体密封性试验以及上密封试验。对壳体的试验要求是在所规定的持续时间内不允许有可见泄漏；对起截断作用的阀门，应进行密封试验；对有上密封结构的阀门应进行上密封试验。密封试验应对阀瓣、阀座、静密封面和蝶阀的中间轴进行检测。

12.7.3 防止装卸作业事故管理措施

（1）码头运营单位应与当地海事部门之间建立有效的日常和应急情况下的联系制度，以利于码头与船舶的安全。

（2）在油船停靠码头期间，其主机、舵机、锅炉以及其他与移船有关的设备都应保持在待用状态，一旦需要，即刻能将油船开离码头。

（3）在码头上使用油船舷梯时，泊位处必须留出足够舷梯移动的富裕场地，以便在潮汐和干舷发生任何变化的情况下，都不致影响登船或上岸的方便与安全。

（4）非作业人员必须进入码头、船舶等进行其工作时，应严格遵守码头和船舶的安全操作规程，如：穿防静电服；人体静电消除；关闭手机等通讯工具；关闭手提电脑；禁止携带烟火等。

（5）船岸双方应建立船岸安全检查表制度，并严格按《船岸安全检查表》的内容要求，进行检查和填写，同时应接受海事部门的监督检查。

（6）船岸双方必须确定作业期间的通讯联络方式及交流语言，并明确规定紧急情况下的应急信号。如果在作业过程中出现通讯中断或联系有误等情况，应停止作业，以免发生误装、冒顶或泄漏等事故。

（7）在整个装卸船作业期间，船岸双方应派出足够的作业人员、值班人员，这些人员应了解装卸船作业过程中存在的危险危害因素，并具备应急处理能力。

（8）在装卸船作业过程中，应密切注意码头面管线和输油臂的工作状况，防止原油跑、冒、滴、漏情况发生。

（9）严格执行码头作业标准、油船靠离泊标准，禁止在大风及雷暴等不利天气条件下进行船舶靠离泊作业。

（10）船舶应按照工可报告中所提出的靠泊标准和作业标准，进行作业。出现下列

情况时，应立即停止装卸作业：遇有雷电或烟囱冒火星；检测到存在可燃气体泄漏事故；接到主管部门下达的终止作业通知；船岸双方任何一方认为作业有危险。

（11）溢油应急池建设方案

本工程已有溢油应急池 1 个，容积为 1.2 万立方米。具体位置如图 12.7-1 所示。



图 12.7-1 溢油应急池位置示意图（红线包围部分）

为进一步增加溢油应急围护容积，计划将挡液矮墙设置在 3#罐组东侧，部分可利用 3#罐组的防火堤作为挡液矮墙；东侧、南侧利用防浪堤（或者护岸），北侧新建实体防护墙。

A、维护面积计算

计算原则：挡液矮墙西侧、北侧岗亭北侧（办公区）为突发事故液体不可侵入区域，以东侧、南侧防护提，西侧挡液矮墙、3#罐组防火堤，北侧蓄水池堤坝、办公区南侧围栏为界限计算应急维护占地面积，同时扣除防火堤内、房屋等的占地面积。

$S_{有效}$=226617 ㎡-138633 ㎡=87984 ㎡

B、估算平均标高

本项目场地平整、坡度均匀，按照平均坡度尽心计算。

$h_{平均}=h_{最大}+h_{最小}$=（6.8m+8.3m）/2=7.55m

C、维护体积计算

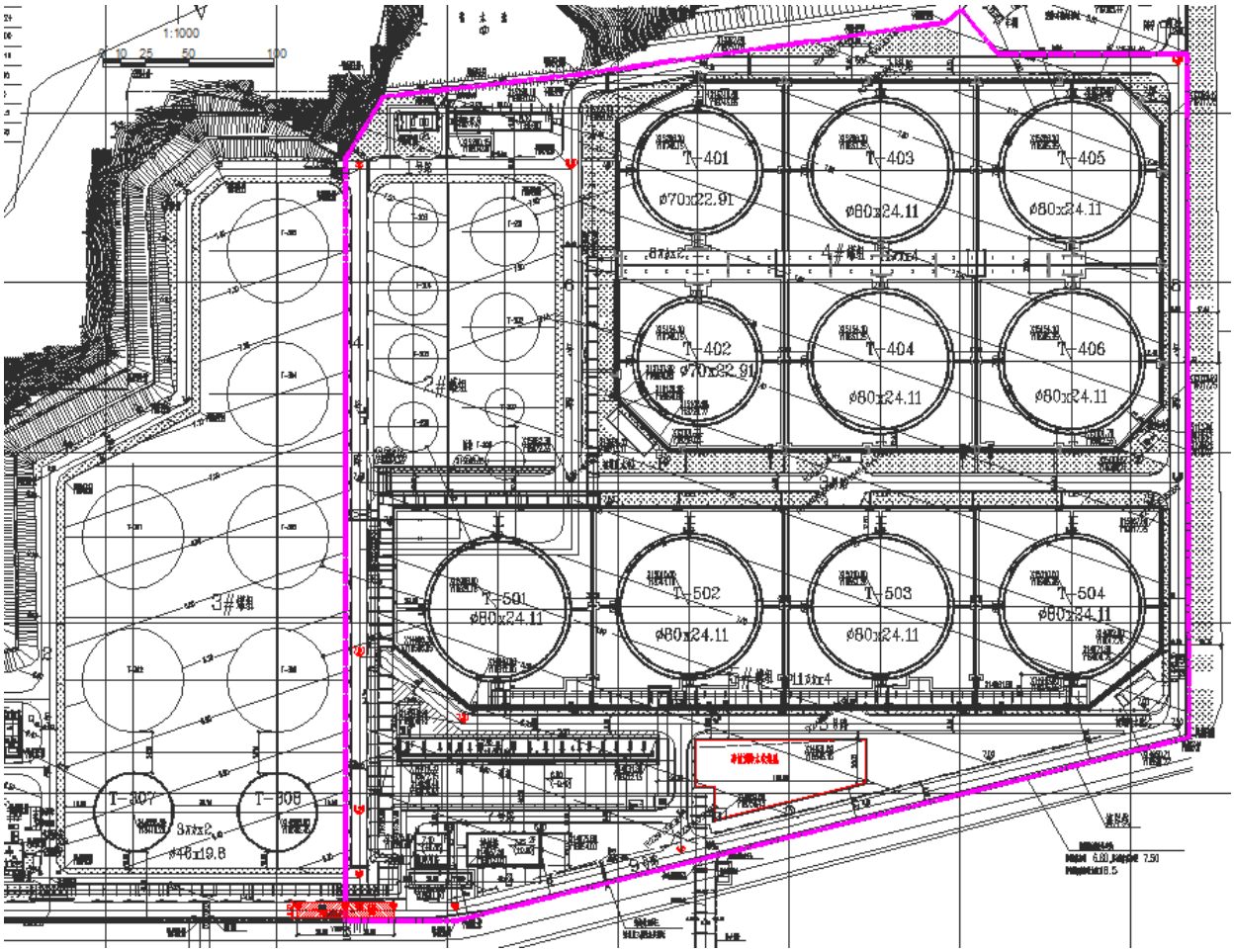
本项目建设的最大储罐容积为 110000m³，维护面积下对应的水池有三个，一个事故应急池（全容积 12600m³），两个初期雨水池（全容积分别为 496m³、384m³），一个管道坑（有效容积按照 50%计，490m³）因此按照 110000-12600-496-384-490=96030m³。

D、维护高度计算

$H_{维护}=h_{计算}- h_{平均}= h_{计算}- 7.55m=96030m^3/87984m^3=1.091m$

$h_{平均}= h_{平均}+ H_{维护}=7.55m+1.091m=8.641m$，计 8.65m。

E、维护范围示意图



F、结论

1）挡液矮墙的设计顶标高不小于 8.65m。

2）南面 9 号路的路面局部抬高到 8.65m，形成门槛，左右两边设置 6.8%的坡道连接原有道路，坡道长约 28m。

3）蓄水池堤坝高度 9.00m，高于 8.65m，满足挡液要求，不用加高。

4）北侧区域在镂空围栏下方设置顶标不低于 8.65m 的实体围墙兼做挡液墙使用。

5）岗亭门禁处道路适当抬高至8.65m。

6）挡液矮墙东侧防护提的顶标高由 7.50m 加高至 8.65m（由专业水工单位进行专业设计）以上。

12.7.4 防火防爆管理措施

（1）码头作业区防火、防爆的主要手段就是控制和消除火源。码头营运过程中可能遇到的火源主要是吸烟、维修用火、电器火灾、静电火花、雷击、撞击火花等，因此应注意以下措施：严禁吸烟、严禁携带火种（如不防爆的收音机、手机等），严禁传带铁钉的皮鞋进入易燃易爆区域；严禁穿戴化纤等易起静电的衣物进入易燃易爆区域，工作人员作业时应穿全棉工作服；维修动火必须彻底吹扫、置换、泄压，并经测爆合格，并办理火票方可动火，并有专人看守；局部维修时，应和非检修设备、管线断开或加盲板，盲板应挂牌登记，防止串油、串气引发事故；在易燃、易爆区域使用的维护工具应为铜制，手电应具备防爆功能。

（2）本码头防泄漏事故应注意以下几点：经常检查管线接头、阀门等处的密封状况，发现故障及时报告并安排维修；对于小型跑、冒、滴、漏，应有相应的预防及堵漏措施，防治泄漏事故的扩大，并在易发生滴漏处布置吸油毡等；加强对作业人员的安全意识和责任心的培养，避免和减少人为因素造成的泄漏事故。

第十三章　清洁生产与总量控制

13.1 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，从源头消减污染，提高资源利用效率，以达到“节能、降耗、减污、增效”，对环境污染的预防。

清洁生产包括三个方面：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。

本项目建设和生产过程包括施工期和运营期。

（1）施工期

本项目陆域和海域施工行为将涉及到原辅材料消耗、施工作业方式及减少或消除施工作业中的各类污染物措施，则应体现 和遵循清洁生产原则。

（2）运营期

本项目为码头装卸，不涉及产品的生产，也无原辅材料消耗，但有能耗、水耗、

生产过程主要行为是油品的装卸、输送以及各生产辅助设施的运转，不涉及产品的生产工艺。主要涉及到原有的装卸船和管道输送、操作和控制、使用设备、各项管理制度、减少或消除原有码头在运营过程中产生的各类污染物措施。

13.2 清洁生产分析

13.2.1 影响清洁生产的因素

（1）施工期

①工程建设需要砂石料，施工场地和运输车辆将产生扬尘；②施工机械设备、车辆和船舶将产生噪声；③码头基槽施工挖泥会使局部海域的SS浓度增高；同时将产生施工废水和生活污水；④产生施工固体废物（包括船舶垃圾、生活垃圾和建筑垃圾）。

（2）运营期

①码头装卸过程中挥发的非甲烷总烃；②装卸船机械作业噪声、泵房等设备噪声、

船舶噪声；③码头区和船舶产生的含油污水、生活污水；④产生的船舶垃圾和生活垃圾。

13.2.2 清洁生产分析

我国目前尚未对码头建设项目制定相应的清洁生产评价标准，本评价将从施工作业、原油输送、节能降耗以及减少污染物排放等方面对本项目清洁生产进行定性分析。

（1）施工期

①本项目回旋水域疏浚，拟采用引起悬浮物泥沙强度较小的绞吸式挖泥船，所挖的泥土通过海上浮管吹填至西围堰内，进行造陆，避免船舶运输，可有效降低悬浮物产生量，该施工方法属于清洁的施工方式；码头主体工程水工建筑，沉箱在预制件场预制后，通过水路运输到施工地点，该施工方法也属清洁的施工方式；

②通过定时洒水，设立固定运输路线，减少施工场地和道路扬尘；

③施工垃圾（船舶垃圾、建筑垃圾、生活垃圾）和各类施工废水进行分类收集处理，可减少施工期环境污染。

（2）运营期

①装卸船工艺先进、成熟

本工程采用国内先进成熟、设备成型的输油臂和输油管线进行油品的装卸作业。装卸管道为专管专用。输油管线的运行压力、温度以及流量等工艺参数，采用PLC系统实时采集监控，设定温度、压力操作参数安全值，并设有超标报警。

码头输油控制系统采用PLC控制，设立了电动阀门控制、工业电视监视系统、激光靠泊测速系统、输油管线上的温度、压力、流量检测、输油平台等区域的油气浓度检测系统及二次仪表显示系统、消防系统，并设定超温、超压等报警控制器，整个输油系统自动化、可靠性和稳定性程度高。码头输油管线环形对接，形成全封闭回路，利于输油管线接至置换，保证油品质量，码头设置油气回收装置，说明本项目码头接卸工艺采用国内先进成熟、设备定型的输油臂及输油管线进行油品的接卸，密闭性好，从而使油品在接卸环节中烃类挥发及发生污染事故的概率极低。

②在供电、照明节能方面

变电所布置在负荷中心，以减少线路损耗。办公楼、道路、码头照明采用新型高效节能灯具；室外照明采用集中控制，根据季节、昼夜和生产需要灵活分区、分时控制灯具开关，并可分区调节照度，是当前有效的节能措施。

③给排水方面的节能措施

港区给水采用消防、生活、生产合一的供水管网系统。在各用水点设置计量仪表，实行水量单独核算，有效控制用水量。

④节能措施

选择高效输油泵、节能电机、高效变压器和开关柜，以及节能照明设备等，节约电能损耗。

选用保温性能好的保温材料对管道进行保温，减少热量损失。

在码头设置火灾监视、报警和自动消防系统，尽量减少事故发生概率和因事故造成的损失。

13.2.3 清洁生产建议

（1）在码头建设时，应采用产生悬浮泥砂较小的挖泥船，以减轻对水质和生态环境的影响程度和范围。

（2）施工船舶产生的生活污水、生活和生产垃圾等废物应按照船舶污染物排放标准的要求予以排放。含油污水不得在海域内排放，必须交由陆上接收处理。船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交由陆域处理。

（3）设备选购时，要求设备供应商提供各类设备的能耗指标，尽可能选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

（4）水下工程施工期间实行全过程的现场水质跟踪监测，针对悬浮物含量的增加程度调整作业强度，并及时采取相应的生态恢复及补偿措施。

（5）在日常的码头运营中，要加强装卸设备的维修和保养，使其保持良好的工作状态。

（6）应对职工进行节能、节水教育，建立健全各项规章制度，强化管理系统，做到合理使用资源，节约使用资源，并采取有效的奖惩制度。

13.2.4 清洁生产结论

本工程属于港口建设项目，国内目前尚未有清洁生产评价指标和标准，但本项目营运过程中将采用先进的装卸工艺，并且营运期间对各项污染物均采取相应的控制措施，

因此初步分析本项目的建设符合清洁生产要求，处于国内先进水平。

13.3 总量控制

本项目建成后，运营期码头产生的主要污染物为生活废水以及生活垃圾，另外油品装卸过程中非甲烷烃的排放量也会有所提高。

本项目所涉及的总量控制指标为非甲烷总烃，结合本项目的污染物排放特点、污水处理设施建设时序及工程分析结论，本项目非甲烷总烃的排放量为 9.93t/a，因此提出本项目污染物排放总量控制建议指标为 9.93t/a。

第十四章 环保投资估算及经济损益分析

14.1 环保投资估算

结合本工程污染特点及周围环境特点和地方环保控制要求，根据工程建设规模及环保对策的有关内容，本工程环保投资估算见表14-1。

表14-1 环保投资估算一览表

序号	投资项目	单位	数量	总价（万元）	备注
1	工程前期费用			130	
1.1	环境影响评价费	项	1	120	
1.2	环境工程设计费	项	1	10	
2	施工期费用			65.2	
2.1	固体废弃物（建筑垃圾及生活垃圾）处置	项	1	10	
2.2	洒水抑尘、道路清扫费用	年	2	10	每年5万元
2.3	沉淀池、隔油池	项	1	5	
2.4	移动免冲厕所	台	2	0.2	
2.5	环境监理费	年	2	40	每年20万元
3	运营期费用			3671.4	
3.1	污水收集装置及管线	套	1	30	依托库区处理，主要指污水管线、泵等
3.2	油气回收装置	套	1	3000	
3.3	一体化污水处理设备	套	1	/	依托一期工程
3.4	含油污水收集池	个	1	10	
3.5	隔声降噪措施	项	1	2	
3.6	固废处置措施	项	1	2	
3.7	环境监测费用	年	30	90	运营期日常监测按30年计算
3.8	海洋生态补偿费	年	2	65.6	分两年进行
3.9	应急反应设备	项	1	371.8	
3.10	环境保护竣工验收费	项	1	100	
4	1～3部分合计			3866.6	

序号	投资项目	单位	数量	总价（万元）	备注
5	不可预见费用	项	1	387	1～3 部分的 10%计
小计	环保总投资	项	1	4253.6	

14.2 环境经济效益分析

工程本身和采取的环保措施取得的环境效益是多方面的，包括直接效益和间接效益。其中运输方式替代改变带来的效益具体计算如下：

货运量是社会客观存在的需求，如果本工程不建设，则必然会有其他方式的运输来替代。可选择的替代运输方式为公路、航空、铁路三种运输方式运输。

根据美国环境保护机构对各种运输方式造成污染的研究分析，公路运输在 PM_{10} 的污染方面占 71%，有机化合物污染方面占 81%，氮氧化物污染方面占 83%，一氧化碳污染方面占 94%。其次是飞机造成的铅污染最严重，约占 96%。美国船舶运输除了在 PM_{10} 的污染方面所占比例为 10%左右外，其他方面（铅污染、有机化合物污染、氮氧化物污染、一氧化碳污染等）都很小，几乎可以忽略不计。根据德国对运输所造成的污染测算，铁路运输造成的污染为内河运输的 3.3 倍，公路运输造成的污染是水路的 15 倍。在货物运输中，每运输 100 吨公里货物需要付出的环境保护成本，水运运输为 0.35 马克，铁路为 1.15 马克，公路为 5.01 马克。根据荷兰计算数据，公路运输的二氧化碳排放为 35.1g/吨公里，是水路运输的 3 倍，公路运输的氮氧化物的排放为 0.42g/吨公里，是水路运输的 2 倍。

按照上述相关数据进行折算，确定如下测算参数，货物平均运距按照水运平均运距计算：2000 公里，每运输 1 万吨公里货物需要付出的环境保护成本，水运为 1.56 元，铁路为 5.14 元，公路为 22.4 元。本工程预计吞吐量为 950 万 t/a。据此测算，本工程建成后，相当于每年减少需要的环境保护成本为 680.2 万元（以铁路为对比）。

14.3 环境影响损失分析

本工程征海、用地费用已计入工程总投资中，可忽略不计。

（1）大气环境损失

废气污染除对人体的健康造成影响外，还会对作物、建筑物等造成危害。根据国内

相关研究成果，SO_2造成的污染损失为7～8元/kg，氮氧化物的污染损失参照此计算。其他如油气、粉尘类由于不会导致酸雨，污染损失按照其一半计算。

本工程因非甲烷总烃排放（7.01 t/a）而支付的环境成本约为28万元/年。因此，因废气排放而支付的环境成本约为28万元/年。

（2）噪声影响损失

工程拟建址远离居民区，周围无声环境敏感点，噪声对外界环境的影响较小，受影响人群数量也少，故噪声的损失值较小，在此忽略不计。

（3）水污染影响损失

由于本工程的所有污水最终接管进入自建污水处理站，项目本身实现了污水“零排放”，影响损失已经按照替代成本法计入环保投资中，故不再重复计算。

（4）生态影响损失

本工程陆域生态损失量较小，在此忽略不计，工程海洋生态损失参见第七章分析内容，本工程造成的海洋生态影响损失共计65.6万元。生态影响损失按照等价值量赔偿进行生态补偿，不重复计入环境损失。

综合各污染因素的污染损失，本工程造成的环境损失为93.6万元/年。

14.4 经济效益

本工程总投资为30101万元。工程税后财务内部收益率为11.77%，经济指标较好，全部投资在开工建设后的8.6年收回；本工程的盈亏平衡点较低，生产压力不大；敏感性分析抗风险能力较强。

本工程主要技术经济指标见表14.4-1。

表14.4-1　**主要技术经济指标一览表**

序号	项目名称	单数	数量	备注
一	基本数据			
1	工程总投资	万元	32012	
2	建设期	月	18	
二	财务评价指标			
1	项目财务内部收益率：	13.45%		（税前）
2	项目财务净现值(i=8%):	14794	万元	（税前）
3	项目投资回收期：	8.2	年	（税前）

4	项目财务内部收益率：	11.77%		（税后）
5	项目财务净现值(i=8%):	9475	万元	（税后）
6	项目投资回收期：	8.6	年	（税后）
7	资本金收益率	15.8%		

年相同是指年发生等量的环境费用和效益。

14.4.2 评价小结

综上分析，本工程环保投资总计 4253.6 万元，占工程总投资（30101 万元）约 14.1%。项目投产后，税后财务内部收益率可达 11.77%，税后投资回收期为 8.6 年，可取得良好的经济效益；同时，水运替代运输方式和污水回收资源化利用，可取得一定的环境效益。总体来说，本工程在采取可靠有效的环境保护措施的情况下，项目环境、经济可以得到协调发展，能够取得良好的环境经济效益。

第十五章　综合结论

15.1 建设项目概况

（1）项目名称：万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

（2）建设单位：万向石油储运（舟山）有限公司

（3）建设项目性质：新建

（4）建设规模：本工程新建30万吨级油品泊位1个（水工结构按靠泊30万吨级油船设计），主要功能为装卸原油兼顾燃料油，泊位设计年通过能力为1150万吨。泊位总长 476m，引桥分前后两部分，前部范围为新增引桥，长 80.801m，后部范围利用已建的一期4#引桥。消控楼布置在一期4#泊位工作平台上。

（5）地理位置：位于舟山市定海区临城街道的岙山岛海防村狗头颈东侧岸线，北邻国家原油储备库，西侧与万向一期工程4#泊位毗邻，东南面邻崎头洋水道，工程地理位置为东经122°09′37″、北纬29°56′55″。地理位置如图3.1-1所示，相邻工程如图3.1-2所示。

（6）建设工期：18个月

（7）工程投资：32012万元

15.2 规划一致性分析结论

本项目选址在区位、港口、土地资源和建设条件上有一定的优势，并符合有关规划的要求，同时选址有利于规避风险性事故环境影响，区域环境功能不敏感，并有环境管理上的便利性，在其它方面也符合有关环保政策。

从环保角度分析，该项目选址基本合理。

15.3 环境现状调查与评价结论

15.3.1 海域水环境现状评价结论

（1）海域水质现状

2012年10月大、小潮调查期间，除无机氮和活性磷酸盐外，其它评价因子的标准指数均小于1。2015年3-4月大、小潮期间，除无机氮外，其它监测项目均能满足《海水水质标准》标准的要求。

（2）海域沉积物质量现状

石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬等监测项目均满足《海洋沉积物质量》要求。

（3）海洋生物体质量现状调查

调查海域代表性物种铜、铅、锌、镉、汞的含量除了S16的日本蟳的铜超标外，其余种类均符合《第二次全国海洋污染基线调查报告》中的“海洋生物质量评价标准”

16.3.2 海域生态现状调查结论

(1) 浮游植物

2015年3-4月调查期间，调查海域共出现浮游植物158种，其中硅藻136种。大潮汛时出现124种，小潮汛时出现138种，浮游植物主要种类有虹彩圆筛藻、中华盒形藻、卡氏角毛藻、苏氏圆筛藻和伏氏海毛藻等。

(2) 浮游动物

2012年10月大小潮调查期间，工程附近调查海域共鉴定出14大类49种，其中桡足类最多，有16种，其次为浮游幼体，共有11种，再次为水母类，共有7种。

2015年3-4月调查海域共出现大型浮游动物6大类21种，其中大潮汛时出现19种，小潮汛时出现 10 种，大潮汛时出现种类数大于小潮汛时。主要种类有中华哲水蚤、精致真刺水蚤和拟细浅室水母等。

(3) 底栖生物

2012 年 10 月调查期间，工程附近调查海域底栖生物样品鉴定分析，共鉴定出 13 种大型底栖生物，平均生物量为1.37g/m^2，平均栖息密度为71.25个/m^2。种类多样性指数平均值为1.042，均匀度平均值为0.896。

2015年3-4月调查期间，调查海域共出现底栖生物14种，生物量均值为0.31 g/m^2；栖息密度均值为30.0个/ m^2。多样性指数均值为0.77，多样性指数极低，种类分布极不均匀。

（4）渔业资源现状分析

2012年10月大潮调查期间，鱼卵平均密度0.17ind/m^3，仔稚鱼平均密度0.08ind/m^3。小潮调查期间，鱼卵未采集到；仔稚鱼平均密度 0.33ind/m^3。调查期间所获的拖网渔获物样品中共鉴定生物种类 49 种。优势种有龙头鱼、中国毛虾、日本蟳、安氏白虾等 4 种。

2015年3-4月调查期间，经分析鉴定，共有游泳生物23种，隶属6目16科。2015年春季游泳生物调查结果，总渔获尾数为 14128 尾。渔业资源平均资源重量密度94.032kg/km^2。渔业资源平均资源尾数密度72.65千尾/km^2。调查海域平均渔业资源重量密度93.365 kg/km^2。

15.3.3 大气环境质量现状结论

各监测点常规污染物SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，满足GB3095-2012标准要求，符合环境质量功能区划，各监测点NO_2污染指数较高。

大气特征污染物TVOC、NHMC背景值较好，无超标现象，符合环境功能区划要求和相应标准限值。

15.3.4 声环境质量现状结论

码头陆域位置监测点位的昼间和夜间等效声级监测结果均远低于《声环境质量标准》中的 3 类区标准，该区域的声环境质量现状较好。

15.4 主要环境问题

15.4.1 施工期主要环境问题

主要包括：码头施工过程中水下炸礁疏浚、桩基施打、预制构件安装等产生的施工

扬尘、施工废水、施工垃圾和施工噪声的影响，以及悬浮泥沙（SS）对海水水质和附近海域生态环境的影响。

15.4.2 运营期主要环境问题

主要包括：装卸作业排放的非甲烷烃对大气环境造成的影响；码头平台含油冲洗水、初期雨水对相关海域海水水质的影响；到港船舶和港区工作人员的生活污水、生活垃圾对环境的影响；油轮装卸船作业区及航道存在的突发污染事故风险影响；装卸设备机械噪声和船舶噪声对港区声环境的影响等。

15.5 环境影响预测评价结论

15.5.1 水环境影响预测结论

（1）工程前后潮流场变化情况

工程海区潮流性质属于规则半日潮流，潮流基本呈往复流，各测站涨、落潮流基本沿岸流动，大、小潮期的涨、落潮流向基本一致。水文测验表明，因地理位置不同，受地形影响，各测站的余流差异较大。近岸的测站余流较大，超过20cm/s，一个潮周期逐时实测流速平均后的余流最大，甚至达56.8cm/s。远岸的测站余流较小，不超过20cm/s。工程位置水深较深（大于20m），潮流畅通，水体交换好。

（2）施工期水环境影响

由施工期悬浮物浓度场预测结果，和项目所在海域悬浮物浓度现状监测值的分析结果表明：本工程基槽挖泥和回旋水域施工对周边环境的影响较小。对渔业资源保护区、产卵场、渔业养殖区及海滨旅游区无影响。而且这些影响是暂时的，随着施工结束影响将很快消失。但是为了降低污染损害强度，在施工期间应加强环保措施，控制施工强度。

（3）运营期水环境影响

到港船舶含油污水有资质的单位接收处理接收处理。

运营期码头排放的含油污水和生活污水，收集运送至后方库区污水处理站处理，达标后回用，基本不对海域水环境产生影响。

15.5.2 泥沙冲淤及施工悬浮物影响分析结论

项目建设前后附近海域的含沙量在全潮内基本没有变化。建设后，工程邻近的冲淤状况无明显变化。

悬浮物扩散影响范围基本分布在拟建码头平台附近，悬沙最大浓度增量仅为180mg/L左右，与悬沙浓度本底值相比，影响较小。

15.5.3 大气环境影响预测结论

施工期产生的扬尘影响范围多集中在施工区域下风200m范围内。对周围环境不会构成大的影响。施工期施工车辆和船舶排放的尾气，将对大气环境造成一定的影响，但随着施工期的进展的和结束，也将随之减缓并消失。本项目周围环境敏感点均离开施工现场2.0km以外，可以认为施工对居民区环境空气质量不会产生明显的影响。

运营期正常工况下，非甲烷总烃小时落地浓度最大增值为 1.13mg/m^3，占标准的56.50%。各环境敏感点非甲烷总烃小时浓度增值在 0.0674mg/m^3～0.139mg/m^3 之间，最大值占标准值的 6.95%。叠加周边已批复未投产的建设项目、背景浓度后，各环境敏感点最大小时浓度预测终值不大于 1.386mg/m^3，最大值占标准值的 69.30%。未出现超标现象。

非正常工况下，各环境敏感点非甲烷总烃小时浓度增值在 1.48mg/m^3～2.78mg/m^3 之间，最大值占标准值的 139.50%，有几个敏感点出现超标现象。由于码头不连续作业，装卸船提前有计划，给油气回收装置的检查检修准备时间较多，降低了其出现故障的概率，出现超标的持续时间也不会很长，因此本项目非正常工况排放的非甲烷总烃对环境的影响是短时的和偶然的。

15.5.4 生态影响分析结论

（1）施工期海域生态影响

海域施工难免对底栖生物、浮游植物、浮游动物以及渔业资源产生一定影响。随着施工期结束，可以逐渐恢复到接近正常水平。

重点考虑底栖生物和渔业资源的损失量，结合本工程施工期码头及引堤、引桥结构

施工、疏浚工程所造成的生态损失量进行生态补偿。

（2）生态损失计算结论

根据估算，确定本项目海域施工过程造成的生态损失量如下：本工程水工构筑物占海和悬浮物影响造成的海洋生物损失量共计 33.71 吨，其中底栖生物损失量为 6.65 吨，渔业资源合计损失量 27.06 吨。

15.5.5 声环境影响分析结论

（1）施工期

施工机械噪声值昼间辐射到大于 50m距离时，施工噪声预测值即可满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）标准要求；对于夜间作业，施工机械噪声值辐射到大于502m处，可达到标准。本项目所处的界外无敏感声环境保护目标，施工期噪声对周边声环境影响不大。

（2）运营期

经预测，本项目陆域建设位置处噪声值可衰减至 30 dB(A)，与该区域的现有背景噪声叠加后，昼、夜间噪声值远低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。且陆域附近没有居民区等敏感目标，因此运营期声环境影响不大。

15.5.6 固体废弃物影响分析结论

（1）施工期

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、船舶垃圾和生活垃圾等。这些固废采取妥善贮存和处置措施后，加强日常的监督管理和环境监理，对周围的环境影响较小。

（2）运营期

本项目建成后运营后，产生的固体废物主要包括到港船舶检修废物、船舶生活垃圾和陆域生活垃圾。根据《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》的规定：对于来自疫情港口的船舶垃圾要经卫生检疫部门检验后作卫生处理。其他船舶垃圾和陆域生活垃圾收集至码头工作平台上方的垃圾箱内，委托当地的环卫部门，送垃圾处理厂处置。经上述处理后，本项目产生的固体废弃物不会对周边环境产生影响。

15.6 风险评价结论

15.6.1 溢油风险评价结论

（1）对各敏感区域的影响

①朱家尖风景名胜区和登步岛养殖区：当高平时刻释放，且在6级西北风的条件下，油膜才有可能漂向朱家尖方向，但油膜靠近朱家尖后将沿着登步岛一侧南下，所以对朱家尖影响不大，但对登步岛会产生影响。在不利风向和潮流情况下，到达登步岛时间约6.5小时。

②蚂蚁岛附近养殖区：当高平时刻释放，且在6级北风的条件下，油膜将靠近蚂蚁岛，溢油发生6小时后，将会触岸。其他各组合条件下，对蚂蚁岛影响不大。

③桃花岛：在高平时刻释放，且6级北风或西北风的条件下，油膜运移轨迹最靠近桃花岛。在6级北风的条件下，油膜在3个潮周期以后到达桃花岛的东端约一公里处。在6级西北风的条件下，油膜在4个潮周期左右到达桃花岛的西南岸线附近，并沿着岸线排向外海。

④岙山东南张网作业区：在高平时刻释放，6级东南风，油膜在2个半潮周后，将影响岙山东南张网作业区。

⑤象山港（可由佛度水道进入）：在北风条件下，油膜最有可能进入象山港，因此本专题选择了北风作为预测条件。在6级北风条件下，油膜将沿着六横岛东北岸线排向外海，不会对象山港造成影响。

⑥5m/s的平均风速条件下：在5m/s的平均风速条件下，油膜不会影响到各敏感区域。

⑦在南风条件下，溢油油膜将很快到达岙山本项目前沿海堤，由于海岸的粘滞作用，油膜主要将在岙山南侧岸线滞留，不会对岙山北侧的农村居住户产生风险性环境影响。

（2）油膜扫海面积

本节预测条件为：300吨溢油量，涨潮（5m/s东风）、落潮（5m/s西北风）；预测一个潮周期内涨、落潮的油膜扫海面积。

低平时刻释放，涨潮时段，油膜向西移动，穿山半岛以北的航道上，流速较大，因此油膜运动距离较远，包络线围绕的面积较大；落潮时段油膜向东南移动，而峙头洋海

域宽广，流速不大，因此油膜运动距离稍近，包络线围绕的面积较小。

15.6.2 风险防范措施结论

建立健全进出港航道及该海域内的船舶交通管理系统，实施对船舶的全航程监控；加强船舶航行的管理，实行油轮单向航行；船舶进港后，设置围油栏防护。一旦在港池内发生泄漏，根据溢油量的大小、油的扩散方向、气象及海况条件，迅速调整围油方向和面积，缩小围油栏的包围圈，用吸油船回收流失的油料，减轻其对海域的污染。

加强码头卸船作业的安全管理与防护措施；采用先进、可靠的计算机管理系统，控制装运流量、阀门开关和泵的启动；定期对输油管线进行检查等。

15.6.3 应急体系及应急预案

为了保证各种应急设施和设备及时到位，有效的对油膜进行围控和回收，建设单位需配备的溢油应急物资，费用371.8万元。

15.7 主要环保措施结论

15.7.1 施工期主要环保措施

（1）施工期悬浮物防治

①港池炸礁、疏浚工程(含陆域清淤)中施工单位应合理安排施工船舶数量、位置，尽量减少疏浚作业、打桩船施打作业对底质的搅动强度和范围。

②做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

③合理安排疏浚作业进度。本工程后方陆域形成需要，将土方吹填至后方拟形成陆域区域。基槽开挖土石方采用方驳运输至陆域回填区。疏浚污泥需按计划回用于吹填。挖泥作业前检查吹泥管，确保淤泥吹填至吹填区，避免淤泥泄漏造成二次污染。

④ 疏浚施工前精心准备，科学合理组织施工：施工单位应在全面研究合同条件和技术要求、调查和分析现场施工条件的基础上，编制施工组织设计。施工组织设计应附

有施工平面图、挖泥区设计图和土方计算表、挖泥区平面图、主要燃料、原材料和备配件计划表。

⑤精确定位，减少超挖土方量：为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物，施工船舶应精确定位后再开始挖掘，或尽量选用GPS全球定位系统，准确确定需要开挖区域的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量。

⑥应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，在疏浚施工前必须科学合理确定抛泥区域，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围。 做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

⑦关注当地气象预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作。

（2）施工污水

①通过流动式免冲洗环保型厕所接收陆域生活污水。

②陆域少量油污水收集后，由小型油污水处理装置处理后排放或由槽车定期送往当地或舟山市有资质的危险废弃物处理厂处理。

③施工船舶必须事先经海事部门对其排污设备实施铅封，因此施工船舶不会直接向海域水体排放含油污水。这部分油污水油海事部门认可的接收船接收后统一处理。

（2）施工废气

①定期清扫施工场地的洒落物，并辅以必要的洒水抑尘等措施，以保证场地不起尘，对主要运输便道上的路基进行夯实硬化处理，减轻施工场地及道路的扬尘污染。

②制定严格的洒水降尘制度（定时、定点、定人），保证每天不少于 2 次，要求每个施工队配备洒水车，并配备专人清扫施工场地和运输道路。

③运输土石方要加盖苫布，控制车速，防止物料撒落和产生扬尘，卸车时应尽量减小落差，减少扬尘。

④水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库内存放或严密遮挡，采取围挡、密闭或喷淋等有效防止扬尘措施。

⑤泊位上部分结构采用预制和现浇方式形成。合理规划布置施工区建筑物，施工临时工棚应布置在上风向，砂石场、沥青、水泥和沙石料拌和站布置在下风向。拌和站应离民工临时作业工棚 300m 以上，拌和站应配备除尘设备。

⑥根据施工过程的实际情况，施工现场采用围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。

⑦焊接作业时可采取移动式焊接烟尘净化装置。

⑧施工单位应对露天作业场除锈作业应采取遮挡，与场界间隔一定的距离。另外，除锈作业应选用高效喷砂机，提高效率，缩短作业时间，减少除锈粉尘发生量。

（4）施工噪声

①施工机械产生的噪声比较大，对现场施工人员，特别是机械操作人员带来很大的影响。建议在声源附近的施工人员佩戴防噪声耳罩，施工单位合理安排人员，使他们有条件轮流操作，减少接触噪音时间，并有足够的时间恢复体力。

②合理选择施工机械、施工方法，尽量选用低噪声设备，在施工工程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强。工地用发电机要采取隔声和消声处理。

③对噪声极大的施工机械应合理安排施工时间，尽量避免夜间施工。对打桩机等作业严禁夜间施工。并采取低噪声的施工设备。

（5）施工固废

施工期生活垃圾统一收集送往库区垃圾中转站，由环卫部门统一外运至市政垃圾处理场处理。建筑材料尽量回用。

15.7.2 运营期主要环保措施

（1）水环境污染防治措施

码头含油压舱水、码头含油初期雨水全部收集，进入库区建设的污水处理站处理。

（2）大气污染防治措施

码头装船时严禁开仓作业。重视码头装卸设备及管线的日常维护、管理，杜绝管线、阀门等的跑、冒、滴、漏，对滴漏地面的原油及其它化学品及时用棉纱、吸油材料进行处理，减少进入空气环境碳氢化合物等有害物质数量。

（3）噪声污染防治措施

①优先选择高效低噪设备，选用符合国家要求的机械设备。

②对噪声较大的设备，如泵房等除选用低噪声设备外，还应适当采取隔声、消声、降噪措施，以减少噪声对外界环境的影响。

（4）固体废物处理措施

①在码头以及建筑物内设置若干垃圾桶分类收集生活垃圾，生活垃圾全部实行袋装化，由专人负责收集，定期由垃圾清运车运送至市政垃圾填埋场进行卫生填埋，垃圾在

储存过程中应注意密闭；

②生产性固废采用集中存放，分类回收利用，不能二次利用的出售给下游企业作为生产原料，不对外环境排放。

③污水处理厂产生的油污泥、浮渣和剩余活性污泥等危险固废，将其采用临时储存罐暂时储存，及时送往有资质公司处置，并按规定做好危险废物转移登记工作。

④外轮船舶的船舶垃圾及来自疫情地区的船舶垃圾由卫生检验检疫局对其进行检疫之后，由环卫部门统一处理。

15.7.3 海域生态保护与补偿措施

（1）海洋生态及渔业资源保护对策

①码头施工期间，基桩施打、碎石桩施打、嵌岩桩施打及码头平台工程施工作业应满足海洋管理条例要求。尽量采用液压打桩锤进行打桩作业。应在避开风浪情况下的作业，作业时应尽量避免使水体悬浮物浓度急剧增高。恶劣气象条件下停止作业。

②作业期间应同步进行监测，尤其对水中悬浮物含量增加应引起特别注意。利用监测结果合理安排施工作业，尽量减少施工对临近水体的海洋生态产生影响。

③30万吨级泊位炸礁、疏浚、打桩施工应避免海洋生物繁殖期。

④本项目的建设将会造成区域范围内一定量的海洋生态资源损失，按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，应予以补偿。

（2）生态补偿实施方案

①从保护生态环境，有助于生态恢复的角度出发，本工程必须进行渔业和底栖生物增殖放流生态补偿工作，生态补偿费用合计65.6万元。

②建设单位应听取主管渔业部门的建议，委托当地有经验的单位合理选择放流品种。放流两年，每年一次。

15.8 环保投资

本工程环保总投资共4253.6万元，占总投资（30101万元）约14.1％。

15.9 综合评价结论

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程，符合国家产业政策、宁波－舟山港总体规划。工程运营期间，存在溢油、火灾爆炸等环境风险事故发生的可能，应建立完善的风险防范和风险应急体系，配备充足的应急物资。

建设单位认真落实报告书中提出的各项污染防治、风险防范及应急措施，加强环境管理，能够满足国家以及地方环保法规和标准的要求，从环境及生态保护的角度考虑，本工程的建设可行。

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）： 交通运输部水运科学研究所　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

<table>
<tr><td rowspan="6">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="3">万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程环境影响报告书</td><td>建设地点</td><td colspan="4">舟山市定海区临城街道的岙山岛</td></tr>
<tr><td>建设内容及规模</td><td colspan="3">1 个 30 万吨级原油泊位，吞吐量为 1150 万吨/年</td><td>建设性质</td><td colspan="4">☑新 建　☐改 扩 建　☐技 术 改 造</td></tr>
<tr><td>行业类别</td><td colspan="3">交通运输</td><td>环境保护管理类别</td><td colspan="4">☑编 制 报 告 书　☐编 制 报 告 表　☐填 报 登 记 表</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td colspan="3">32012 万元</td><td>环保投资（万元）</td><td>4253.6 万元</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="2">14.1</td></tr>
<tr><td>立项部门</td><td colspan="3">浙江发改委</td><td>批准文号</td><td></td><td>立项时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>报告书审批部门</td><td colspan="3">浙江省环保厅</td><td>批准文号</td><td></td><td>批准时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">建设单位</td><td>单位名称</td><td>万向石油储运（舟山）有限公司</td><td>联系电话</td><td>0580-8171174</td><td rowspan="4">评价单位</td><td>单位名称</td><td>交通部水运科学研究所</td><td>联系电话</td><td>010-65290289</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td>舟山市定海区临城街道的岙山岛</td><td>邮政编码</td><td></td><td>通讯地址</td><td>北京市海淀区西土城路 8 号</td><td>邮政编码</td><td>100088</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td></td><td>联系人</td><td>王琪斌</td><td>证书编号</td><td>国环评证甲字第 1017 号</td><td>评价经费</td><td>120 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">建设项目所处区域环境现状</td><td>环境质量等级</td><td colspan="7">环境空气： 二级　地表水：　地下水：　环境噪声： 三类　海水：四类　土壤：　其它：</td></tr>
<tr><td>环境敏感特征</td><td colspan="7">☐饮用水水源保护区　☐自然保护区　☐风景名胜区　☐森林公园　☐基本农田保护区　☐生态功能保护区
☐ 水土流失重点防治区　☐生态敏感与脆弱区　☐人口密集区　☐重点文物保护单位　☐三河、三湖、两控区　☐三峡库区</td></tr>
</table>

污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		现有工程（已建+在建）				本工程（拟建）						总体工程（已建+在建+拟建）				区域平衡替代削减量
			实际排放浓度	允许排放浓度	实际排放总量	核定排放总量	预测排放浓度	允许排放浓度	产生量	自身削减量	预测排放总量	核定排放总量	“以新带老”削减量	预测排放总量	核定排放总量	排放增减量	
	废水		——	——					0.39	0.39	0						
	化学需氧量*								0.2	0.2	0						
	氨　　氮*								0.02	0.02	0						
	石油类																
	废气		——	——													
	二氧化硫*																
	烟　　尘*																
	工业粉尘*																
	氮氧化物																
	THC																
	工业固体废物*								0.001	0	0.001						
	与项目有关的特征污染物	非甲烷总烃							198.608	188.68	9.93						
		TVOC															
		甲醇															
		丙酮															

注：1、*为“十五”期间国家实行排放总量控制的污染物

2、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年； 水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米； 水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

生态环境影响与缓解措施（非工业建设项目详填）	控制项目		指标						采取措施								
			名称	级别	影响程度	影响方式	保护对象	影响位置		工程避让	保护区调整	迁地保护	监控管理	工程治理	景观设计	生态补偿	其它
	自然保护区								投资万元								
									预期效果								
	水源保护区								投资万元								
									预期效果								
	重要湿地								投资万元								
									预期效果								
	风景名胜区								投资万元								
									预期效果								
	自然、人文遗迹								投资万元								
									预期效果								
	森林公园								投资万元								
									预期效果								
	重要生态功能区								投资万元								
									预期效果								
	生物保护	珍稀动物							投资万元								
									预期效果								
		珍稀植物							投资万元								
									预期效果								
		特有生物							投资万元								
									预期效果								
		重要经济物种							投资万元								
									预期效果								
		外来物种							投资万元								
									预期效果								
										易地	后靠	其它					
	移民拆迁	工程占地迁移人口		安置方式					投资万元								
		环境影响迁移人口		安置方式					预期效果								
	治理水土流失面积			工程治理：		生物治理：				隔声屏障	绿化降噪	搬迁	隔声窗	低噪设备	工程避让	监控管理	其它
	工程绿化面积		万平方米		绿化率		噪声	运营期	投资万元								
	施工期废水 SS		沉淀		物化				预期效果								
	工程占地生物量吨（风干重）公顷		建设前		建设后			施工期	投资万元								
	工程土石方 10^3m^3								预期效果								
	土地			总占地 平方米			占用耕地			基本农田	林地	草场	鱼塘				
		性质		临时	永久												
		占地面积			万平方米						——	——					
		新增															
		复垦面积															

附 件：

1、环评委托书

2、浙江省发展和改革委员会项目服务联系单，浙发改办交通函[2015]41 号，2015.3.19

3、关于《宁波－舟山港总体规划（2014－2030 年）环境影响报告书》的审查意见，环审[2016]78 号，2016.6.8

4、交通运输部、浙江省人民政府关于宁波－舟山港总体规划（2014－2030 年）的批复，交规划函[2016]854 号，2016.12.5

5、交通运输部关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复，交规划函[2016]351 号，2016.6.21

6、关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 110 万立方米原油储罐项目环境影响报告书批复，舟山市环保局，舟环建审[2015]46 号，2015.5.22

7、关于万向石油储运（舟山）有限公司岙山油品码头及配套设施工程竣工环境保护验收意见的函，环保部，环验[2013]332 号，2013.12.31

8、关于对《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》和《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 5 万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》的审查意见，浙江海事局，浙海通航[2015]311 号，2015.12.9

9、关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程前沿海域炸礁项目环境影响报告书核准意见的函，舟山市海洋与渔业局，舟海渔审[2016]1 号，2016.6.17

10、浙江省海洋港口发展委员会，关于万向石油储运（舟山）有限公司二期

项目 25 万吨级（水工结构 30 万吨级）油品码头工程项目调整为 30 万吨级油品码头工程项目专题会议纪要，2017.5.22

11、万向石油储运（舟山）有限公司 30 万吨级油品码头海域使用权证书，国家海洋局，2017.7.12

12、《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整通航安全专题咨询报告》专家咨询意见，2017.8.31

13、舟山海事局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程岸线使用有关意见的批复，舟海便函[2017]80 号，2017.10.12

14、浙江省港航管理局关于同意“万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程安全条件审查”的准予行政许可决定书，编号：浙港政－L0[2017]51，2017.10.23

15、舟山市发展和改革委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程项目核准的初审意见》，舟发改交通[2018]10 号，2017.6.8

16、浙江省海洋港口发展委员会关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 30 万吨级油品码头工程项目核准的批复，浙海港[2018]3 号，2018.7.3

17、工业危险废弃物委托收集处置合同及资质证明

18、油污水委托接收服务协议

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程环境影响评价委托书

交通运输部水运科学研究所：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及有关法律、法规要求，现委托贵所对“万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程”进行环境影响评价工作，请贵单位按合同约定完成相关工作。

特此委托。

万向石油储运（舟山）有限公司

2015年6月15日

浙江省发展和改革委员会

项目服务联系单

浙发改办交通函〔2015〕41号

舟山市发改委：

你们报送的《关于要求出具万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级（码头结构30万吨级）油品码头工程项目服务联系单的请示》（舟发改交通〔2014〕23号）悉，应项目申请单位要求，特发此服务联系单。具体内容如下：

一、项目名称：万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程。

二、主要建设内容及规模：拟建25万吨级（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）原油泊位1个，泊位总长430米，设计年吞吐量975万吨；新建连接陆域罐区引桥1座及相关配套设施。工程主要功能为装卸原油兼顾燃料油。

三、项目总投资：项目估算总投资25642万元，其中资本金7708.8万元（约占项目总投资30%）由项目业主万向石油储运（舟山）有限公司自筹，其余资金商请银行贷款解决。

四、项目建设地址：拟建项目位于舟山市岙山岛东南侧宁波-舟山港定海港区岙山作业区，北邻国家石油战略储备库，西侧与已建投产的万向油品一期码头工程毗邻。

本服务联系单有效期一年，自发布之日起计算。

浙江省发展和改革委员会办公室

2015年3月19日

抄送：省国土资源厅、环保厅、交通运输厅、建设厅、海洋渔业局、港航局。

中华人民共和国环境保护部

环审〔2016〕78号

关于《宁波—舟山港总体规划(2014—2030年)环境影响报告书》的审查意见

宁波、舟山市人民政府，宁波—舟山港管理委员会：

2016年3月17—18日，我部会同交通运输部在浙江省舟山市召开了《宁波—舟山港总体规划(2014—2030年)环境影响报告书》(以下简称《报告书》)审查会。有关部门代表和特邀专家共23人组成审查小组(名单附后)，对《报告书》进行了审查，形成审查意见如下：

一、宁波—舟山港位于宁波、舟山两市，是我国沿海主要港口和国家综合运输体系的重要枢纽。2009年，交通运输部和浙江省人民政府联合批复了《宁波—舟山港总体规划》(以下简称上一版

规划),2009年5月,我部出具了《关于宁波—舟山港总体规划环境影响报告书的审查意见》(环审〔2009〕253号)。为适应国家区域发展战略新要求,宁波—舟山港管理委员会组织编制了《宁波—舟山港总体规划(2014—2030年)》(以下简称《规划》)。《规划》范围为宁波、舟山市域所辖海岸线和甬江大桥以下范围内的所有港口岸线及相关水陆域,规划基础年为2014年,规划水平年为2020年和2030年。《规划》预测2020年、2030年货物吞吐量分别达到11.7亿吨和14.4亿吨,港口岸线总长约659公里。

《规划》形成"一港、四核、十九区"的港口空间格局,一港为宁波—舟山港;四核为六横、梅山及穿山核心发展区,北仑、金塘、大榭、岑港核心发展区,白泉、岱山大长涂核心发展区,洋山及衢山核心发展区;十九区为北仑、洋山、六横、衢山、穿山、金塘、大榭、岑港、梅山、镇海、崎岖、马岙、岱山、白泉、甬江、象山港、石浦、定海、沈家门等港区。十九个港区中宁波港域8个,舟山港域11个。《规划》新增、调整航道21条,新建、扩建、调整锚地48处。

与上一版规划相比,本次《规划》2020年货物吞吐量增加了2.8亿吨,规划岸线利用长度增加了212.1公里。

二、《报告书》在环境质量现状调查和环境影响回顾性评价的基础上,识别了《规划》涉及的环境敏感目标,分析了《规划》与相关政策、规划的协调性,预测评价了《规划》实施对海洋生态、海洋水环境、大气环境及环境敏感目标等可能带来的不利环境影响,进行

了环境风险评价以及岸线、土地和水资源承载力分析，论证了《规划》的环境合理性，开展了公众参与，提出了《规划》优化调整建议以及避免或减缓不利环境影响的对策与措施。《报告书》基础资料丰富，评价方法基本适当，环境影响分析比较合理，提出的《规划》优化调整建议和减缓不利环境影响的对策措施可行，评价结论总体可信，可以作为《规划》优化调整和实施的依据。

三、总体上看，《规划》与《全国沿海港口布局规划》《浙江省沿海港口布局规划》等基本协调，但《规划》在局部与浙江省海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、环境功能区划、宁波市滩涂围垦规划以及舟山群岛新区规划存在一定不协调。《规划》范围内分布有自然保护区、海洋保护区、国家级水产种质资源保护区、滨海旅游休闲娱乐区，渔场及经济鱼类“三场”等众多环境敏感区及珍稀物种，生态环境极为敏感。《规划》原油和液体化学品储运量巨大，规划实施将对周边海域的海洋生态系统及重要环境保护目标和渔业资源造成不利影响，进一步加大区域环境风险压力。因此，应依据《报告书》和审查意见，进一步优化《规划》方案，控制开发规模、调整布局及功能定位，严格控制围填海和自然岸线占用，强化环境保护和风险防范措施，有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不利环境影响。

四、《规划》优化调整和实施过程中应重点做好的工作

（一）正确处理保护和发展的关系，坚持“尊重自然、顺应自然、

保护自然”的生态文明理念，从维护区域生态安全格局的高度，加强海域和岛礁生态环境和自然岸线保护。维护生态系统完整性，明确规划实施需要严格保护的生态空间，合理确定岸线开发强度和开发空间范围，作为海域空间港口开发的底线。进一步优化规划方案，提高岸线资源利用效率，严格控制自然岸线占用和围填海规模，优化和缩减油品和液体化学品码头的布局和规模。规划环评建议取消的港口岸线均作为自然岸线予以严格保护，相关开发建设不得占用。

（二）根据浙江省海洋功能区划和近岸海域环境功能区划优化港区布局。取消岱山港区大长涂作业区西侧港口物流园区、岱山岛北侧远期港口与临港工业用地、大鱼山东侧预留岸线，石浦港区的台宁、鹅鸪头、纱帽绿山、珠门、金七门作业区，梅山港区的青龙山作业区，镇海港区杭州湾新区岸段、慈东新区岸段两段预留岸线。

穿山港区穿山南作业区、梅山港区七姓涂作业区、岱山港区大长涂作业区东南侧港口区、衢山港区泥螺山作业区临港工业及配套码头区、蛇移门作业区、洋山港区小洋山东侧局部作业区，应符合浙江省海洋功能区划、近岸海域环境功能区划及环境功能区划所确定的功能定位。

（三）进一步加强《规划》与浙江舟山群岛新区发展规划环境影响评价结论及《关于浙江舟山群岛新区发展规划环境影响评价工

作意见的函》(环办函〔2013〕1218号)的衔接。取消属于禁止开发岸线的衢山港区小衢山北侧、岱山港区岱山北东段、大长涂西侧等的港口功能,秀山岛北侧岸线新建港口功能应限定为旅游娱乐配套服务功能,金塘港区小李岙段岸线规划期内不新建港口。

(四)避让自然保护区、水产种质资源保护区等环境敏感区。缩减岑港港区烟墩—马目岸线,临近五峙山鸟类保护区马目实验区的939米岸线不新增建设码头。严格限制涉及蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区且环境容量有限的象山港区开发规模。取消象山湾大桥以西未开发港口岸线、大嵩以及贤庠未开发港口岸线。调整绿华山北锚地,避让马鞍列岛海洋保护区。

(五)加强海洋生态和渔业资源保护,港口开发不得占用鱼类重要生境。禁止在大黄鱼等经济鱼类的产卵场进行围填海活动,进一步优化水域布局,尽可能避让鱼类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道,避免对渔业资源产生重大不利影响。

(六)严格控制危险化学品运输空间分布,集中布局石油及液体化学品运输港区。马岙、岱山、衢山港区均规划以液体散货或原油、成品油运输为主,周边分布有众多环境敏感目标,生态系统独特,应进一步整合并严格控制规模和建设时序,强化环境保护措施。建议嵊泗、石浦等港区及六横港区的虾峙岛、金钵盂不再新增建设油品码头,合理控制涨起作业区液体散货运输规模。

(七)进一步优化港口布局,整合港口功能,严格资源和环境准

入。小干岛、鲁家峙等修造船产业和临近城市人群聚居区的大宗干散货运输功能应逐步转出；衢山、白泉等水资源承载力不足的港区应合理控制港区规模。

（八）岱山港区大小鱼山作业区的码头建设和后方产业园区发展应结合区域资源环境承载力，控制开发强度，强化生态保护，深入论证规划液体散货码头规模、布局和货种的环境合理性，以及围填海的生态环境影响，避免对周边海域渔业资源及五峙山鸟类自然保护区、岱山风景名胜区等环境敏感区造成不利影响。

（九）强化海洋生态保护和污染防治措施。建立渔业资源损害补偿机制，开展增殖放流等生态修复工作。干散货作业区应实现封闭（半封闭）堆存或建设防风抑尘设施，采取有效措施控制油品和化工品码头的无组织排放。港区污水应排入污水管网集中处理或经自建处理设施处理达标后回用。落实船舶污染物接收和处置体系建设，严格管理船舶压载水排放，防治外来海洋生物入侵。

（十）加强环境风险事故防范，进一步加大船舶航行安全保障和风险防范力度。严格限定和管理港区运输危险品货种，落实与港区油品和液体化学品事故污染风险相匹配的应急能力建设，完善应急响应的海域和区域联动机制，有效防范环境风险。

（十一）在《规划》实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。

五、建议强化规划环评对项目环评的指导和约束作用，对不符

合规划环评要求的项目环评，一律不批。符合规划环评要求的近期建设项目，应重点分析项目实施对近岸海域生态环境、海洋水环境产生的影响；涉及自然保护区、海洋保护区、水产种质资源保护区、鱼类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道等环境敏感区域及危险化学品运输功能的，应就其影响方式、范围和程度开展深入分析和预测，强化环境风险防范和环保措施落实，预防或者减轻项目实施可能产生的不利环境影响。规划协调性分析及现状评价内容可适当简化。

附件：《宁波—舟山港总体规划（2014—2030年）环境影响报告书》审查小组名单

中华人民共和国环境保护部

环境保护部

2016年6月8日

附件

《宁波-舟山港总体规划（2014-2030年）环境影响报告书》审查小组名单

牟广丰	环境保护部环境影响评价专家咨询组	委　员
陈家宽	复旦大学	教　授
吴　兑	暨南大学	研究员
江家骅	上海市环境科学研究院	教　高
陈全震	国家海洋局第二海洋研究所	研究员
沈新强	中国水产科学研究院东海水产研究所	研究员
彭理通	上海南域石化环保科技有限公司	研究员
方建章	中交第二航务工程勘察设计院有限公司	教　高
娄安刚	中国海洋大学	教　授
逄　勇	河海大学	教　授
李王峰	清华大学战略环境评价研究中心	副主任
牟　眸	浙江省环境科学研究院	教　高
周卫峰	环境保护部环境影响评价司	副处长
杨建刚	交通运输部综合规划司	副调研员
姜　波	农业部渔业渔政管理局	副处长
舒华泽	浙江海事局	主任科员

魏伟忠	浙江省发展和改革委员会	副处长
刘建芬	浙江省环境保护厅	副处长
任　忠	浙江省交通运输厅	副厅长
薛　奇	宁波市环境保护局	主任科员
徐　坚	宁波市海洋与渔业局	主任科员
於敏峰	舟山市环境保护局	副局长
翁良才	舟山市海洋与渔业局	处　长

抄　送：交通运输部、农业部，浙江海事局，浙江省发展和改革委员会、环境保护厅、交通运输厅、海洋与渔业局、海洋港口发展委员会、港航管理局，宁波市环境保护局、海洋与渔业局、港口管理局，舟山市发展和改革委员会、环境保护局、海洋与渔业局、港航管理局，交通运输部规划研究院，环境保护部华东环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅　　2016年6月12日印发

中华人民共和国交通运输部

交规划函〔2016〕854号

交通运输部　浙江省人民政府关于宁波—舟山港总体规划(2014—2030年)的批复

宁波市人民政府，舟山市人民政府：

《宁波—舟山港管理委员会、宁波市人民政府、舟山市人民政府关于上报〈宁波—舟山港总体规划(2014—2030年)〉(报批稿)的请示》(宁舟港〔2016〕4号)收悉。经研究，原则同意《宁波—舟山港总体规划(2014—2030年)》(以下简称《规划》)，现就《规划》主要内容批复如下：

一、宁波—舟山港是我国沿海主要港口和国家综合运输体系的重要枢纽，是上海国际航运中心的重要组成部分，是服务长江经济带、建设舟山江海联运服务中心的核心载体，是浙江海洋经济发展示范区和舟山群岛新区建设的重要依托，是宁波市、舟山市经济社会发展的重要支撑。

宁波—舟山港以大宗能源、原材料中转运输和集装箱干线运输为重点，积极发展现代物流、航运服务、临港产业、保税贸易、战略储备、旅游客运等功能，发展成为布局合理、能力充分、功能完善、安全绿色、港城协调的现代化综合性港口。

二、宁波—舟山港应加快推进资源整合和深度融合，积极打造江海联运服务中心，实现由大港向强港的转变。其中，宁波市域港口应注重结构调整与转型升级，积极发展现代物流和航运服务功能；舟山市域港口应积极发展临港产业和大宗物资加工贸易功能，促进港口与产业互动发展。

三、宁波—舟山港必须遵循“统筹规划、远近结合、深水深用、合理开发、有效保护”的原则开发利用港口岸线资源。原则同意《规划》提出的港口岸线利用规划方案，共规划港口岸线550千米，其中已利用236千米，具体见附表1。

四、同意宁波—舟山港划分为十九个港区。其中，北仑、洋山、六横、衢山、穿山、金塘、大榭、岑港、梅山等九个港区为主要港区，以综合运输为主；蟒泗、岱山、镇海、白泉、马岙等五个港区为重要港区，以服务海洋产业为主，兼顾综合运输；定海、石浦、象山港、甬江、沈家门等五个港区为一般港区，主要服务地方经济发展。

规划全港形成“一港四核”空间格局，引导港口向四个核心区集中发展，具体是：六横、梅山及穿山核心发展区，北仑、金塘、大榭、岑港核心发展区，白泉、岱山大长涂核心发展区，洋山及衢山核心发展区。

各港区主要功能如下：

（一）北仑港区：以集装箱、大宗干散货、原油、成品油及液体化工品、粮食和杂货运输为主，兼顾邮轮客运。

（二）洋山港区：以集装箱干线运输为主，兼顾液化天然气和成

品油运输，具备保税、物流、加工贸易等综合服务功能。

（三）六横港区：以集装箱、铁矿石、煤炭为主，兼顾液体散货运输和临港产业发展。

（四）衢山港区：以铁矿石中转运输和原油储运为主，兼顾成品油及液体化工品运输，发展保税仓储和临港产业功能。

（五）穿山港区：以集装箱、大宗散货运输为主，兼顾液化天然气、成品油及液体化工品运输。

（六）金塘港区：以集装箱运输为主，兼顾临港产业发展。

（七）大榭港区：以集装箱、原油、成品油及液体化工品运输为主，兼顾临港产业发展。

（八）岑港港区：以原油、成品油及液体化工品和粮食、木材等散货、杂货运输为主，发展原油储运、船舶燃供等功能。

（九）梅山港区：依托梅山保税港区，以集装箱运输为主，兼顾商品汽车滚装运输，发展保税物流功能。

（十）嵊泗港区：以铁矿石中转运输为主，兼顾临港产业发展、城市生活、旅游休闲服务及陆岛运输功能。

（十一）岱山港区：以液体散货运输和临港产业发展为主，兼顾杂货运输、旅游客运及陆岛运输功能。

（十二）镇海港区：以煤炭、成品油及液体化工品、杂货运输为主，近期兼顾内贸集装箱运输。

（十三）白泉港区：以液化天然气和散货、杂货运输为主，兼顾集装箱、成品油及液体化工品运输，发展保税物流和临港产业功能。

（十四）马岙港区：以成品油及液体化工品和杂货运输为主，兼顾商品汽车滚装运输功能，服务舟山本岛物资运输和临港产业发展。

（十五）定海港区、石浦港区、象山港港区、甬江港区、沈家门港区，主要服务地方经济、临港产业和旅游客运发展。

适应陆岛交通发展需要，在舟山本岛南侧及其周边普陀、岱山、嵊泗等岛屿，以及宁波大陆侧规划陆岛交通码头运输功能。

五、原则同意《规划》提出的各港区水域、陆域布置方案及港界划分。

（一）港口水域。

1. 水域港界。

规划宁波—舟山港水域北至嵊山洋，东达里甩礁，南至三门湾。水域港界控制点坐标见附表 2。

2. 航道规划。

宁波—舟山港航道包括进港主航道及港区支航道，航道规划情况（含保持现状和规划新建、扩建情况）见附表 3。

3. 锚地规划。

宁波—舟山港锚地包括引航、联检、候潮、待泊、避风、应急等锚地及锚位，规划情况（含保持现状和规划新建、取消情况）见附表 4。

（二）港口陆域。

各港区陆域规划范围如下：

1. 北仑港区。

港区陆域范围西起甬江口东岸的长跳咀、东至大榭一桥。北

仑港区划分为西部、中部、东部共3个作业区，港界控制点坐标分别见附表5至附表7。

2.洋山港区。

港区陆域范围包括大、小洋山及其周边岛屿。洋山港区划分为小洋山、沈家湾、大洋山、小洋山北共4个作业区，其中小洋山北、大洋山为预留港口作业区，暂不确定陆域港界。港界控制点坐标见附表8。

3.六横港区。

港区陆域范围包括六横岛以及西侧佛渡岛、东侧凉潭、悬山、金钵盂、虾峙等岛屿和北侧湖泥岛等岛屿。六横港区划分为涨起港、东浪咀、聚源、双塘、沙头山、凉潭、虾峙共7个作业区，港界控制点坐标分别见附表9至附表14。

4.衢山港区。

港区陆域范围包括衢山岛南侧西起小黄沙、东至大沙头西，衢山岛东侧南起大沙头、北至蛇头，以及鼠浪湖岛西南侧。衢山港区划分为小黄沙、泥螺山、胡琴岙、蛇移门、鼠浪湖、黄泽共6个作业区，港界控制点坐标分别见附表15至附表21。

5.穿山港区。

港区陆域范围为整个穿山半岛沿海，西起龙睡官、南至新碶头。穿山港区划分为西部(含外峙岛)、中部、东部共3个作业区，港界控制点坐标分别见附表22至附表25。

6.金塘港区。

港区陆域范围包括金塘岛中南部沿海，西起木岙渔村、东至北

岙。金塘港区划分为木岙、大浦口、上岙、张家岙、小李岙、北岙以及甬舟高速北部海洋产业及配套码头区共7个作业区，港界控制点坐标分别见附表26、27。

7. 大榭港区。

港区陆域范围包括大榭岛西、北、东三侧沿海区域。大榭港区划分为海洋产业配套及液体散货、集装箱、通用和穿鼻岛共4个作业区，大榭港区及其穿鼻岛预留港口作业区港界控制点坐标分别见附表28、29。

8. 岑港港区。

港区陆域范围包括册子岛东侧、外钓岛，以及舟山本岛西侧马目山咀至涨次和老塘山周边区域。岑港港区划分为烟墩、册子、外钓、老塘山共4个作业区，港界控制点坐标分别见附表30至附表33。

9. 梅山港区。

港区陆域范围为梅山岛东南沿海。梅山港区划分为梅山东和七姓涂2个作业区，港界控制点坐标见附表34。

10. 嵊泗港区。

港区陆域范围包括嵊泗列岛中的马迹山及其周边岛屿。嵊泗港区划分为马迹山、绿华山2个作业区及黄龙、李柱山港点，港界控制点坐标见附表35。

11. 岱山港区。

港区陆域范围西起小岙村、东至浪激咀，小长涂岛西侧和北侧，大长涂东南侧，秀山岛西南侧和东北侧，以及大、小鱼山岛。岱

山港区划分为长涂、鱼山、仇家门、浪激咀、岱山北、秀山共6个作业区，港界控制点坐标分别见附表36至附表39。

12. 镇海港区。

港区陆域范围西起宏远路、东到甬江口导流堤、南延至招宝山大桥的煤炭堆场及以东沿海区域。镇海港区划分为通用及多用途、液体散货、煤炭3个作业区，港界控制点坐标见附表40。

13. 白泉港区。

港区位于舟山本岛西北部，陆域范围西起浪熹、东至梁横山。白泉港区划分为浪西、北蝉、梁横3个作业区，港界控制点坐标见附表41。

14. 马岙港区。

港区陆域范围包括西起舟山本岛北侧的擂鼓、东至毛峙渔村西侧的小沙作业区，西起毛峙渔村东侧、东至庙山咀的天后宫作业区，西起庙山咀、东至长跳咀东侧的干览作业区（不含西码头中心渔港），以及长白岛西南侧。马岙港区划分为小沙、天后宫、干览、长白共4个作业区，港界控制点坐标分别见附表42至附表45。

15. 定海港区。

港区岙山作业区陆域范围为岙山岛中南部。定海港区划分为西蟹峙、岙山、城市客运3个作业区，其中岙山作业区港界控制点坐标见附表46。

16. 石浦港区。

石浦港位于金星乡、番头乡、高塘岛乡、樊岙乡之间的狭长港

湾，西起箬帽山、东至东门岛、北达雷公山、南抵蟹钳咀。石浦港区划分为盘基、雷公山、箬渔山、打鼓峙、万寿塘共5个作业区，港界控制点坐标分别见附表47至附表51。

17. 象山港港区。

港区陆域范围包括象山湾两岸，西起强蛟、东至外干门。象山港港区划分为松岙、强蛟、西周、贤庠、外干门共5个作业区，港界控制点坐标分别见附表52至附表56。

18. 甬江港区。

港区陆域范围沿甬江两岸，西起甬江大桥、东至招宝山大桥，中间由明州大桥将港区划分为上游和下游作业区，其中下游港界控制点坐标见附表57。

19. 沈家门港区。

港区陆域范围西起鲁家峙大桥、北至观音大桥、南抵朱家尖，包括小干、马峙、鲁家峙、朱家尖、登步岛、蚂蚁岛、桃花岛等周边岛屿，其中朱家尖作业区陆域范围为朱家尖岛西侧部分岸线。港界控制点坐标见附表58。

此外，岱山港区鱼山作业区规划为石化基地配套服务码头区，洋山港区小洋山北侧岸线规划为集装箱江海联运码头区，上述作业区布置方案应根据临港产业发展和水水转运需求，结合围填海工程情况，深入开展前期研究工作，另行编制报批。

六、同意《规划》对到港船型的分析与预测，具体船型在港口建设项目前期工作中进一步论证确定。

七、同意港口后方公路、铁路等集疏运通道规划方案，公路、铁路的具体建设标准需通过建设项目可行性研究进一步论证确定。为适应宁波—舟山港长远发展需要，在城市规划调整和完善工作中应充分考虑港口集疏运通道的建设和发展要求。

八、原则同意港口供电、给排水、通信、生产辅助设施和港口支持系统等配套设施规划方案。可根据未来港口发展的实际需要，在实施过程中作必要的修正和调整。

九、《规划》提出的环境保护措施可行。相关建设项目实施阶段，应依法开展建设项目环境影响评价工作，办理相关审批手续，落实各项环境保护措施。

十、《规划》是指导宁波市、舟山市港口建设和保护港口资源的依据，在宁波—舟山港范围内建设港口设施必须符合《规划》。

十一、浙江省和宁波市、舟山市港口行政管理部门依据《中华人民共和国港口法》，负责执行本《规划》，并实施监督管理。

十二、调整或修订本《规划》，必须按规定程序报批。

附件：宁波—舟山港总体规划（2014—2030年）相关规划表

中华人民共和国交通运输部

浙江省人民政府

2016年12月6日

中华人民共和国交通运输部

交规划函〔2016〕351号

交通运输部关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复

浙江省交通运输厅：

《浙江省交通运输厅关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程使用岸线的请示》（浙交〔2016〕51号）收悉。经商国家发展改革委，批复如下：

一、为服务长江三角洲及周边区域油品储运、贸易需要，提高区域能源运输保障能力，适应船舶大型化发展趋势，促进舟山群岛新区和舟山江海联运服务中心建设，同意万向石油储运（舟山）有限公司二期项目大型油品码头工程建设使用港口深水岸线。

二、项目建设符合宁波—舟山港总体规划。拟建工程位于定海港区岙山作业区、岙山岛南侧，拆除已建一期工程2至4号泊位、并利用部分新岸线建设1个25万吨级油品泊位，水工结构按靠泊30万吨级原油船设计和建设，设计年通过能力1200万吨，实际新增通过能力980万吨（核减原2至4号泊位能力220万吨）。同意工程可行性研究报告推荐的总平面布置方案，按476米泊位

长度使用所对应的港口岸线，其中新增使用港口岸线130米。

三、项目法人为万向石油储运（舟山）有限公司，未经批准，不得改变岸线性质和用途，不得自行转让岸线使用权。

四、项目法人要严格按照《装卸油品码头防火设计规范》及有关安全规定进行设计和建设，并按照国家有关法律法规的规定配套建设必要的安全监督及环境保护等设施。项目建成后，应按规定进行竣工验收，码头运营与作业要符合相关安全管理规定，并服从港政、航政的统一管理。

五、请项目法人按照《港口岸线使用审批管理办法》，及时到我部领取港口岸线使用证。

六、自批复之日起两年内未开工建设，也未向原批准机关申请延期，本批复将自动失效。如在本批复失效后继续建设该项目需要使用港口岸线，必须按规定程序重新办理港口岸线使用审批手续。

中华人民共和国交通运输部

交通运输部

2016年6月21日

抄送：国家发展改革委，浙江省发展改革委，浙江省港航管理局，宁波—舟山港管委会，舟山市发展改革委、港航管理局，万向石油储运（舟山）有限公司，浙江海事局，部规划研究院，部水运局、海事局。

浙江省舟山市环境保护局

舟环建审〔2015〕46号

关于万向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目环境影响报告书批复

万向石油储运（舟山）有限公司：

你公司要求环保审批的申请报告及法人承诺书，宁波市环境保护科学研究设计院编制的《万向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目环境影响报告书》，专家组评审意见、新城管委会等相关部门意见均收悉。经研究，批复如下：

一、原则同意《万向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目环境影响报告书》。项目选址位于定海区岙山岛海防村狗头颈东侧企业现有厂区内，建设储罐及配套公用工程，新建油品储罐10个，总罐容104万立方米，年原油储运规模240万立方米、燃料油储运规模264万立方米。如项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染的措施和总平布局有重大变动，或项目自批准之日起满5年后方开工建设的，则须按程序重新报批。

二、工程须采用先进的生产工艺、技术和设备，提高自动化控制水平。实施清洁生产和节能措施，加强生产全过程管理，减少各种污染物的产生和排放量。同时要按照污染物达标排放和总量控制要求，认真落实环评报告书提出的各项污染防治措施。重

点做好以下工作:

（一）落实水污染防治。实施“清污分流、雨污分流”；废水经处理达标后排海。

（二）落实大气污染防治。锅炉采用清洁能源；加强设备、管线日常维护管理，减少跑冒滴漏与无组织排放。

（三）落实噪声污染防治。落实降噪措施，厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准(昼间 65 分贝、夜间 55 分贝)。

（四）落实固废污染防治。危险固废必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行收集、贮存，设置危险废物暂存库，并委托有处理资质单位统一处置；生活垃圾定点存放，由环卫部门统一收集清运处理。

（五）加强项目施工期的环境管理。按照环评报告书要求，认真落实施工期各项污染防治措施，防止噪声、粉尘、有害气体、废水和固体废物等环境污染物对项目周边陆域、海域环境产生污染或明显影响。施工期噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（六）做好风险事故防范工作。加强日常管理，制定环境风险事故应急预案，报当地环保部门备案；配置风险防范设施设备，建立相应的规章制度，定期组织开展环境事故风险应急演练，提高风险防范能力。

（七）严格落实污染物排放总量控制措施。企业应严格按照核定的总量排污并安装烟气在线监控和总量刷卡排污设备。

三、委托开展建设项目环境监理工作。

四、严格执行防护距离要求。环评提出的各类防护距离设置要求，请你公司、当地政府和有关部门按国家卫生、安全、产业等主管相关规定予以落实。

以上意见和环评报告书中的污染防治措施，你公司应在项目设计、建设和实施中认真予以落实。严格执行“需要配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”制度。项目建成后按规定办理建设项目环保设施竣工验收手续。

舟山市环境保护局

2015年5月22日

中华人民共和国环境保护部

环验〔2013〕332号

关于万向石油储运(舟山)有限公司
岙山油品码头及配套设施工程
竣工环境保护验收意见的函

万向石油储运(舟山)有限公司：

你公司《关于万向石油储运(舟山)有限公司岙山油品码头及配套设施工程竣工环境保护验收的请示》(万向油储请字〔2013〕38号)及附送的《万向石油储运(舟山)有限公司岙山油品码头及配套设施工程竣工环境保护验收调查报告》(以下简称《验收调查报告》)等材料收悉。2013年10月25日，我部华东环境保护督查中心对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，提出验收意见如下：

一、工程建设的基本情况

工程位于浙江省舟山市定海区岙山岛东南岸，主要建设10万吨级（兼靠15万吨级）、1万吨级、3000吨级（水工结构按照5000吨级）、1000吨级（水土结构按照5000吨级）、1000吨级（水土结构按照2000吨级）成品油码头各1座，设计吞吐量662万吨/年，主要装卸货种为汽油、柴油和燃料油。工程主要建设25个储罐，其中轻油罐组11座、罐容量为18万立方米，包括5座20000立方米和2个5000立方米内浮顶柴油罐、3座20000立方米和1座10000立方米内浮顶汽油罐；燃料油罐组合14座，包括6座50000立方米外浮顶柴油罐，2座20000立方米、4座10000立方米、2座5000立方米拱顶柴油罐，罐容量为39万立方米。另外，工程配套建设相应生产、生活辅助工程。工程总投资9.26亿元，其中环保投资4640万元，占总投资的5.01%。

2006年9月，原国家环境保护总局批复了工程环境影响评价文件（环审〔2006〕484号）；2012年7月，我部批复了工程变更环境影响评价文件（环审〔2012〕174号）。工程于2008年6月开工建设，2011年10月竣工完成，2012年12月经浙江省环境保护厅同意工程投入试生产（浙环竣函〔2012〕13号），配套的环境保护设施同步投入使用。截至2013年6月底，装卸成品油累计33船次，完

成吞吐量57.4万吨，主要装卸柴油和动力煤油。

二、环境保护及环境风险防范措施落实情况

（一）工程炸礁时间为2009年1月至4月，避开了鱼类产卵期。炸礁时采用110毫米炸礁条形药卷，控制单向用药量。海域疏浚期间采用抓扬式挖泥船和专配抓石斗，利用分体式自航开体石驳绞进行石渣清运，石渣吹填至岙山油码头二期预留地回填区，并在吹填围埝内设置分隔围埝和防污帘。罐区开展了水土保持工作，施工结束后及时进行植被恢复，绿化面积7.89万平方米，绿化率31.1%。工程委托了浙江环科工程监理有限公司开展了施工期环境监理。

（二）施工期在施工营地设置了公厕、化粪池，生活污水定期清运，施工废水经沉淀后作为场地洒水回用，施工船舶机舱含油污水由有资质的单位回收处理。

（三）工程实施了清污分流、雨污分流，建设了处理规模为30立方米/小时的含油污水处理站、35立方米/小时的生活污水一体化处理设施，各泊位设置了压舱水接收专管，码头装卸区设置了封闭围坎，平台面下方设置了容积为4.5立方米的集污池。围坎内地面冲洗污水及雨污水收集后接入压载水总管，送至罐区集中处理。罐区初期地面水、油罐脱水、机修含油污水、泵棚地面水送入含油污水处

理站处理处理，库区生活污水排入生活污水一体化处理设施处理，处理后的尾水纳入消防池，作为消防或日常场地绿化用水，正常情况下不外排。在尾水排出库区处设置了在线监测装置。

（四）到港船舶油污水、污水处理厂处理后的污油委托舟山海航船舶洗舱有限公司、舟山依露船舶服务有限公司、舟山金色海洋船舶洗舱有限公司和舟山市广盛洗舱有限公司负责回收。

（五）工程采用高效密封输油措施，码头区各安装一套处理能力为1000立方米/小时的油气回收装置，并配套建设油气输送管道。试运营期间，未进行油气回收装置系统调试和效果监测，3号码头油气输送管道已联通，1号、2号、4号码头油气输送管道未联通。码头油品装卸船全部采用输油臂装卸，不设置输油软管。汽油储罐、航煤储罐、柴油储罐全部采用内浮顶罐，燃料油罐全部采用外浮顶罐。

（六）选取高效低噪或配有消声装置的机械设备，降低设备噪声影响。建设两台燃油锅炉（一用一备），锅炉尾气经脱硫塔碱液吸收除尘，经45米高烟囱排放，吸收液进入烟囱旁设置的沉淀池，清液循环利用。

（七）委托舟山市纳海固体废物集中处置有限公司处置危险固体废物，生活垃圾由舟山市新城环境卫生管理所负责清运。来自

疫区的到港船只生活垃圾经陆域专门场地暂存后交由卫生检疫部门统一接收处理。

（八）码头区设置护坎，前沿管线设置紧急切断阀；罐区设置防火堤和围堰；库区设置2座1万立方米的事故污水罐、1600立方米集水沟、800立方米事故水收集池、2000立方米初期雨水罐、1000立方米隔油罐。在码头工作平台安装了可燃性气体报警装置，监测罐区和泵棚等处的可燃气体浓度。编制了《万向石油储运（舟山）有限公司（岙山油品码头及配套设施工程突发环境污染事故应急预案》，进行了溢油应急演练，应急预案已报送舟山市环境保护局备案。配备了围油栏等溢油风险事故应急设备和器材，码头前沿建设有船舶靠岸测速仪、船舶快速脱缆装置、限位报警装置和一套海上溢油监测装置。

三、环保设施运行效果和工程建设对环境的影响

环境工程评估中心编制的《验收调查报告》表明：

（一）工程委托浙江省舟山市海洋水产研究所、浙江华兴海水种苗有限公司开展渔业资源生态补偿，支付生态资源补偿费用59.6万元。2011年和2012年，实施了增殖放流，并对增殖放流效果进行了跟踪监测。

（二）含油污水处理站和生活污水一体化处理设施出水水质均

符合《污水综合排放标准》(GB8978－1996)中的二级标准要求，各监测点位海水水质监测结果均符合《海水水质标准》(GB3097－1997)四类标准要求，各监测点位海洋沉积物监测结果符合《海洋沉积物质量》(GB18668－2002)中三类标准要求，地下水各监测点位石油类未检出，其他监测结果符合《地下水质量标准》一类水质标准要求。

(三)库区下风向非甲烷总烃监测值浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996)中对无组织排放监控浓度控制限值要求，库区附近3个敏感点环境空气中二氧化硫、二氧化氮和总悬浮颗粒物日均值监测结果符合《环境空气质量标准》(GB3095－2012)中二级标准要求，二氧化硫、二氧化氮和非四类总烃小时值监测结果符合《环境空气质量标准》(GB3095－2012)中二级标准要求，锅炉大气污染物监测结果符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271－2001)中Ⅱ时段标准要求。

(四)验收监测因1号泊位有油轮正在卸油作业，该点位昼间噪声监测值出现超标，其余点位昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)3类标准要求。

四、公众意见

公众意见采取调查问卷的方式，调查对象包括工程附近的居

民。共发放个人调查问卷88份、团体调查问卷3份，收回有效个人问卷88份、团体问卷3份，88名被调查对象和3个被调查团体对工程的环保工作表示满意或基本满意。工程施工期间和试运营期间，当地环保部门反映未收到与本工程有关的环保投诉。

五、验收结论和后续要求

该工程在实施过程中基本按照环境影响评价文件及其批复要求配套建设了相应的环境保护设施，落实了相应的环境保护措施，经验收合格，同意该工程正式投入运行。

该工程正式运行后应重点做好如下工作：进一步完善环境风险应急预案，建立与港区及所在海域的突发环境事故的区域应急联动机制，定期开展应急演练，强化应急处置能力。尽快完成油气回收装置的调试和油气输送管道的连通工作，油气回收装置未调试合格之前不得装卸汽油等油品。

我部委托浙江省环境保护厅和舟山市环境保护局负责该工程运行期的日常环境监管。

中华人民共和国环境保护部

2013年12月30日

抄　送：环境保护部华东环境保护督查中心，浙江省环境保护厅，舟山市环境保护局，环境保护部环境工程评估中心。

环境保护部办公厅　　2013年12月31日印发

中华人民共和国浙江海事局文件

浙海通航〔2015〕311号

浙江海事局关于对《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》和《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目5万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》的审查意见

万向石油储运（舟山）有限公司：

2015年10月28日，我局在杭州组织召开了《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目5万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》评审会，期间对6月17日组织审查后因设计方案调整做出修改的《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》进行了补充论证，并分别形成专家意见（见附件）。编制单位武汉理工大学根据专家和与会代表的评审意见，对两份《论证报告》作了修改完善。经审查，

相关意见如下：

一、根据两份《论证报告》的论证结论和专家评审意见，原则同意你单位在舟山市岙山临城岙山岛南侧分别新建25万吨级油品码头、5万吨级油品码头各1座。

二、同意你单位在申办本涉水工程立项审批时，使用该两份《论证报告》。在本工程建成投入使用前须落实《论证报告》结论及专家评审意见。

三、你单位在开展工程可行性研究或初步设计时，应落实：

（一）25万吨级、5万吨级码头工程水域均有局部水深不满足设计要求，需按照设计标准进行疏浚。

（二）码头所在水域水文条件复杂，建议在主体结构形成后，进一步开展水文测验，并根据测验结果开展船舶进港操作仿真模拟试验和码头泊稳条件专题研究。

（三）25万吨级码头回旋水域东侧礁石对船舶安全构成影响，应进一步采取炸礁作业减小安全影响。

（四）一期2-4号泊位拆除、清礁、码头新建等相互影响，应做好施工作业的统一协调，减少相互影响，特别是减少对已建码头的营运安全影响。

（五）项目内容发生变化的，应及时报告海事管理机构；项目内容或其周围通航秩序、环境有重大变化的，以及2年内未予实施的须重新履行评审程序。

四、你单位在本工程初步设计批复后，申请海事管理机构水

上水下活动许可前，须按照交通运输部 2011 年第 5 号令的要求开展通航安全评估工作，委托有资质单位编写《通航安全评估报告》，并递交我局审查。

五、与本工程相关的安全和防污染配套设施建设，请与舟山海事局联系办理。

附件：1.《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 25 万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》专家评审意见

2.《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 5 万吨级油品码头工程通航安全影响论证报告》及 25 万吨级油品码头工程通航安全影响补充论证专家评审意见

浙江海事局

2015 年 12 月 9 日

抄送：舟山海事局。

浙江海事局办公室　　2015 年 12 月 9 日印发

舟山市港航管理局文件

舟港航许〔2016〕26号

关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目炸礁工程方案设计的批复

万向石油储运（舟山）有限公司:

你公司《关于要求对万向石油储运（舟山）有限公司二期项目炸礁工程方案设计批复的请示》收悉。万向石油储运（舟山）有限公司二期项目炸礁工程方案设计由中交第三航务工程勘察设计院有限公司编制完成，经审查，该炸礁工程方案设计符合国家及行业工程建设标准强制性条文、国家颁发的有关现行工程建设技术规范及行业标准编制规定，内容和深度已达到航道工程初步设计和施工图设计要求，现批复如下:

一、建设规模

炸礁区位于定海港区岙山岛南侧水域，分为拟建万向 25 万吨级油品码头港池西侧炸礁区和回旋水域东侧炸礁区，西侧炸礁区炸礁设计底标高-24.7m（岙山理论最低潮面，下同），东侧炸礁区设计底标高-19.9m。

二、炸礁总平面

基本同意设计推荐的炸礁平面布置方案一。

西侧炸礁区炸礁面积 1.56 万 m^2，炸礁方量 6.2 万 m^3，东侧炸礁区炸礁面积 0.30 万 m^2，炸礁方量 0.26 万 m^3。共计炸礁面积 1.86 万 m^2，炸礁方量 6.47 万 m^3。

三、安全措施

基本同意设计提出的施工期通航安全保障措施，施工期应严格执行海事部门通航管理有关规定，做好相关协调工作，确保兴中公司码头船舶作业和临近客运航线安全。

施工期间严格落实设计提出的施工保护措施，做好已建系缆墩及码头设施的监测工作，确保水工建筑物安全。

四、工程工期

同意本工程建设工期为 11 个月。

五、概算

工程概算编制的原则和方法基本符合国家和交通运输部的有关规定和要求，核定本工程总概算为 2919 万元。

六、该炸礁工程方案设计经批准后，应当严格遵照执行，不

得擅自修改、变更。如确有必要对已批准的炸礁工程方案设计进行重大调整，应当报我局批准后方可实施。

舟山市港航管理局

2016年6月17日

浙江省海洋港口发展委员会

专题会议纪要

2017年5月18日上午，省海港委副主任张善坤主持召开了万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程调整为30万吨级油品码头工程项目可行性研究报告预审会暨专家咨询会。省发改委、建设厅、港航局，浙江海事局，舟山市发改委、港航局、环保局、海洋与渔业局，舟山海事局等单位的代表和会议特邀专家黄廷兰、陈振贵、叶建勇、武守元、王玲华参加会议。

会议听取了万向石油储运（舟山）有限公司（项目业主）关于拟建工程前期工作、规模调整的说明，中交第三航务工程勘察设计院有限公司（设计单位）对工可报告主要内容的汇报。与会人员重点围绕万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程调整为30万吨级油品码头的条件等问题进行了研究讨论。

一、调整必要性。会议认为，为充分利用深水岸线资源，更好适应船舶大型化发展趋势，促进舟山群岛新区、中国（浙江）自由贸易试验区、舟山江海联运服务中心建设，提高企业的社会效益和经济效益，在交通运输部已批25万吨级油品码头工程使用港口岸线范围内将25万吨级调整为30万吨级油品码头是必要的。

二、规划符合性和可行性。会议认为，本项目符合《宁波-舟山港总体规划（2014-2030年）》。

项目所处区域水域条件良好，深水近岸，且岸坡稳定，停泊水域（适量疏浚、局部炸礁）、回旋水域、进港航道、锚地可满足30万吨级油船的需求。由于30万吨级原油船相比25万吨级原油船的船长增加不足1%，在交通运输部已批476米岸线长度范围内布置30万吨级油品泊位是可行的，岸线使用合理。

三、后续相关工作。会议认为，目前业主单位提供的相关手续文件中建设规模均为“25万吨级油品泊位（水工结构按靠泊30万吨级油船设计）”，业主单位需同相关部门对接，在现有相关手续文件的基础上，做好将25万吨级泊位调整为30万吨级泊位的相关手续，以便下一步开展30万吨级油品码头的项目核准、初设批复、施工图批复等许可工作。

参加人员：省海港委周超、应志仁、邵利萍，省发改委俞晓，省建设厅陈以文，省港航局张森林，浙江海事局戴建飞（省环保厅、省海洋与渔业局请假）；舟山市发改委刘海港、王烨琪，港航局徐佳佳、梅洛洛，环保局施肖亮，海洋与渔业局洪志翔，舟山海事局贺朝晖；万向石油储运（舟山）有限公司刘宏生，中交第三航务工程勘察设计院有限公司沈斌。

浙江省海洋港口发展委员会

2017年5月22日

国海证 2017C33090202297 号

Certificate No.

中华人民共和国

THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

海域使用权证书

SEA AREA USE CERTIFICATE

国家海洋局印制

State Oceanic Administration

印制号：0044616

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规，为保护海域使用权人的合法权益，对用海单位和个人申请登记的本证所列海域权利，经审定，准予登记，颁发此证。

In accordance with *the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use* and relevant laws and regulations to protect the lawful rights and interests of the owners of the sea area use right, for the sea area rights listed in this certificate as applied for registration by the sea area use entities and individuals, the certificate is issued after they have been examined and permitted for registration.

发 证 机 关　　定海区人民政府(印章)

Certificate Issuing Authority _____ (Seal)

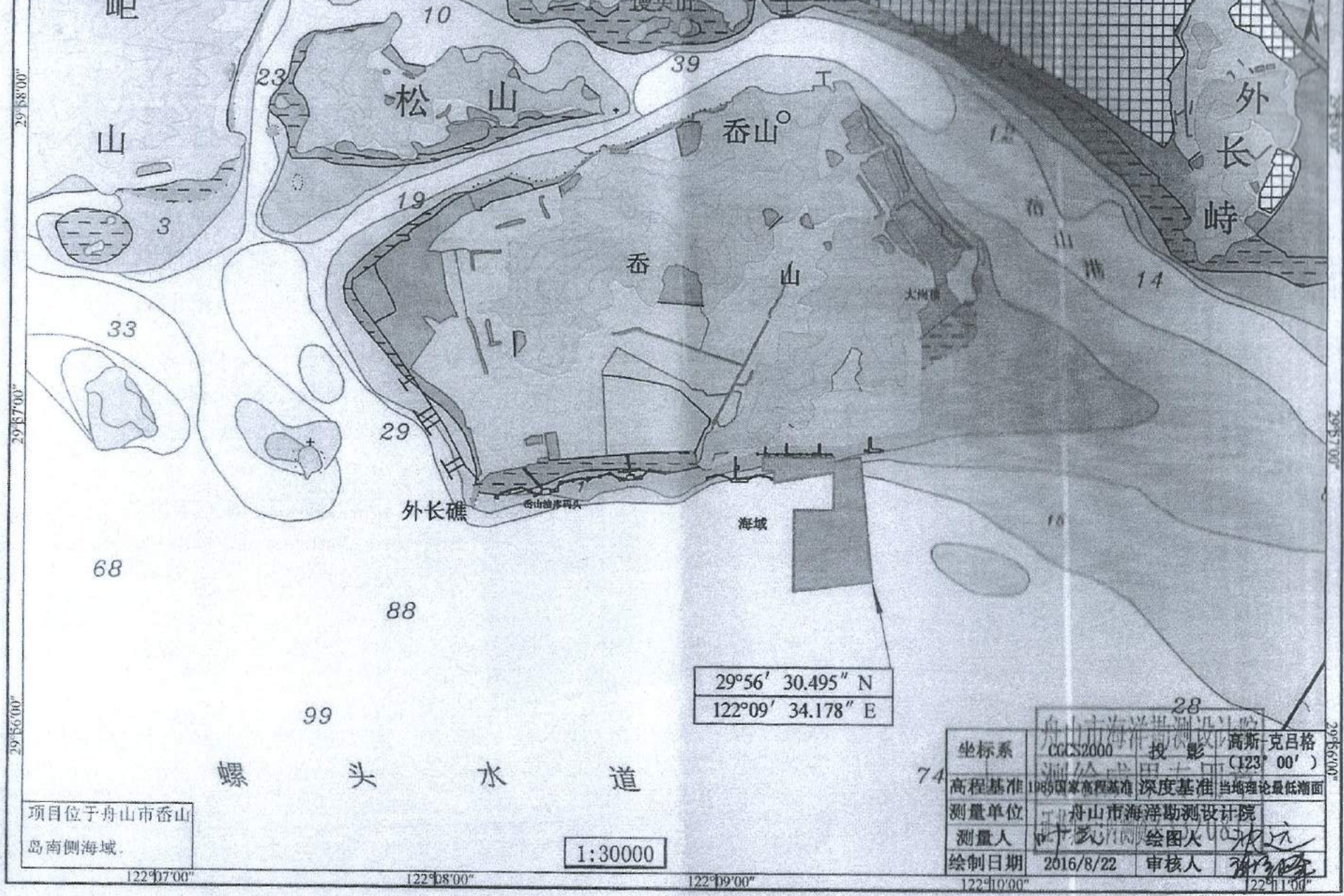
2017 年　7　月　12　日

_____ Year ___ Month ___ Date

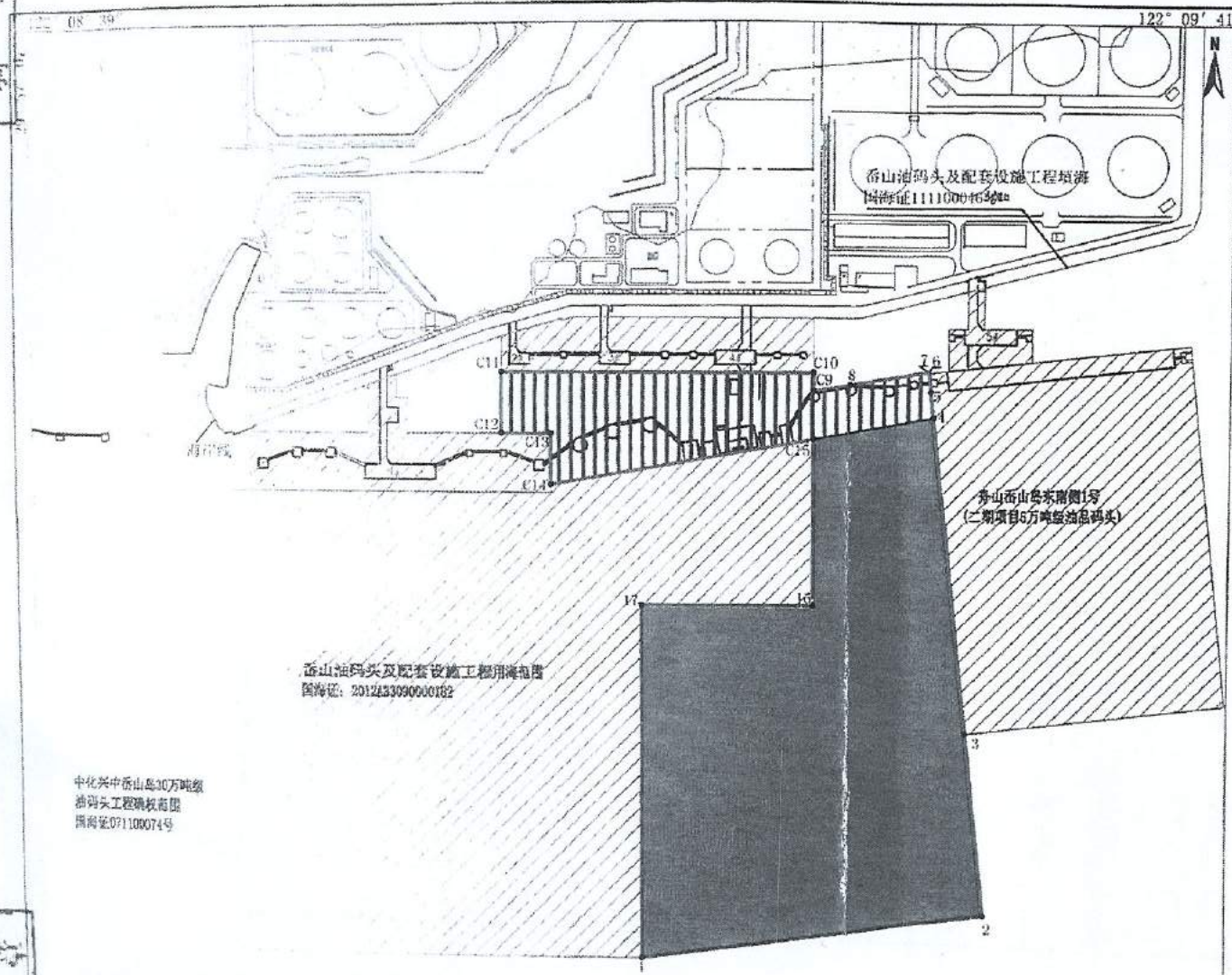
海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right	万向石油储运（舟山）有限公司			
地址 Address	定海区临城街道岙山东路496号			
项目名称 Project Title	岙山岛东南侧30万吨级油品码头			
项目性质 Project Character	经营性			
用海类型 Types of Sea Area Use	一级类 I-Class Type	交通运输用海		
	二级类 II-Class Type	港口用海		
宗海面积 Area of Sea Plot	28.9580 公顷 (ha.)	海域等别 Grade of Sea Area	三等	
用海方式 Sea Use Pattern	透水构筑物	5.5952	公顷(ha.)	
	港池、蓄水等	23.3628	公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea				
终止日期 Deadline	2026年12月28日			
登记编号 Registration No.	330902-20170003			

登记机关 （印章）
Registration Authority 定海区农林与海洋渔业局 (Seal)

2017 年 7 月 12 日
Year Month Date


松 山
香山
外长峙
香 山
外长礁
海域
螺 头 水 道
29°56′ 30.495″ N
122°09′ 34.178″ E
项目位于舟山市香山岛南侧海域.
1:30000
坐标系 CGCS2000 投影 高斯-克吕格（123° 00′）
高程基准 1985国家高程基准 深度基准 当地理论最低潮面
测量单位 舟山市海洋勘测设计院
测量人 绘图人
绘制日期 2016/8/22 审核人
29°58′00″
29°57′00″
29°56′00″
122°07′00″
122°08′00″
122°09′00″
122°10′00″
122°11′00″

岙山岛东南侧30万吨级油品码头宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬 | 东经）		
1	29°56′ 28.550″	122°09′ 17.240″
2	29°56′ 30.495″	122°09′ 34.178″
3	29°56′ 38.424″	122°09′ 33.147″
4	29°56′ 52.101″	122°09′ 31.369″
5	29°56′ 53.202″	122°09′ 31.226″
6	29°56′ 54.012″	122°09′ 31.121″
7	29°56′ 54.070″	122°09′ 31.113″
8	29°56′ 53.489″	122°09′ 27.251″
C9	29°56′ 53.220″	122°09′ 25.465″
C10	29°56′ 54.000″	122°09′ 25.460″
C11	29°56′ 53.900″	122°09′ 10.080″
C12	29°56′ 51.270″	122°09′ 10.100″
C13	29°56′ 51.280″	122°09′ 12.570″
C14	29°56′ 49.093″	122°09′ 12.587″
C15	29°56′ 51.158″	122°09′ 25.480″
16	29°56′ 43.970″	122°09′ 25.530″
17	29°56′ 43.910″	122°09′ 17.110″

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
码头	透水构筑物	4-5-6-7-8-C9-C15-4	0.9722
码头、栈桥	透水构筑物	C9-C10-C11-C12-C13-C14-C15-C9	4.6230
码头港池	港池	1-2-3-4-C15-16-17-1	23.3628
宗海		1-2-…-8-C9-C10…-C15-16-17-1	28.9580

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（123° 00′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测量单位	舟山市海洋勘测设计院		
测量人	[illegible]	绘图人	[illegible]
绘制日期	2016/8/22	审核人	[illegible]

海域使用金缴纳记录
Record of Paying the Sea Area Use Fee

缴纳方式 Form of Paying	缴纳金额（元） Paid Amount (yuan)	缴纳时间 Date of Paying	计征机关 Collection Authority	经办人 Person Managing the Affair
一次性	贰万玖仟零柒拾	2017.1.19	定海证审迄章	有效期3.20年12月28日

《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整通航安全专题咨询报告》专家咨询意见

2017年8月31日，万向石油储运（舟山）有限公司（建设单位）在舟山组织召开了《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整通航安全专题咨询报告》（以下简称《咨询报告》）专家咨询会。参加会议的有舟山海事局、舟山市港航管理局、舟山市海洋与渔业局、岙山海事处、浙江华东建设工程有限公司（勘测单位）、中交第三航务工程勘察设计院有限公司（设计单位）、武汉理工大学（编制单位）等单位的代表和专家共16人出席会议，会议邀请5位专家组成专家组（名单附后）。与会代表和专家组听取了业主单位对项目概况的介绍及报告编制单位关于《咨询报告》的汇报，经讨论，形成主要咨询意见如下:

一、拟调整工程位于宁波舟山港定海港区岙山岛南侧，按照2017年5月18日浙江省海洋港口委员会专题会议纪要，拟将25万吨级油品码头调整为30万吨级码头，码头长度430米，走向80°～260°，码头前沿设计水深24.7米（岙山理论最低潮面），码头等级的调整可充分利用深水岸线资源，适应船舶大型化的发展趋势。

工程的调整将会改变附近水域的通航环境和条件，对附近水域的通航安全和相关水工设施将构成一定影响，为减小本工程对通航安全的不利影响，保证该水域通航环境安全，开展通航安全专题咨询是必要的。

二、《咨询报告》基础资料较翔实，论证依据充分，结论可信，经修改完善后可作为工程通航安全管理的依据，专家组赞同新的调整方案。

三、建议

1. 补充论述码头西侧炸礁工程对原有码头泊位的影响；

2. 鉴于码头前沿流态复杂，开展30万吨级船舶靠离泊模拟仿真实验及船舶泊稳专项研究；

3. 开展码头前沿水域东南侧浅水区助航设施配布专题研究。

根据专家提出的其他意见，进一步修改完善文本有关内容。

专家组组长签名：

2017年8月31日

中华人民共和国舟山海事局

舟海便函〔2017〕80号

舟山海事局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程岸线使用有关意见的批复

万向石油储运（舟山）有限公司：

你司《关于要求出具项目岸线使用意见的请示》已收悉，经研究，函复如下：

按照2017年5月18日浙江省海洋港口委员会专题会议纪要，万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程拟将原25万吨级油品码头调整为30万吨级。根据你司委托武汉理工大学编制的《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整通航安全专题咨询报告》及专家咨询意见，该工程施工、营运期间，通过落实通航安全主体责任，建立并执行安全管理制度及操作规程，加强安全与防污染应急能力建设及

应急预案演练，基本能满足通航安全的要求。为此根据交通运输部《港口岸线使用审批管理办法》等有关规定，原则同意你司使用该段岸线进行本工程建设。

舟山海事局

2013年10月12日

浙江省港航管理局
准予行政许可决定书

编号：浙港政-LO〔2017〕51

万向石油储运（舟山）有限公司：

本机关于2015年5月19日以《浙江省港航管理局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程安全条件审查的批复》（浙港航〔2015〕58号）文件，批复同意通过你单位二期项目25万吨级油品码头工程安全条件审查。为更好利用深水岸线，适应船舶大型化发展趋势，你单位按照有关程序对该建设项目作出调整，码头等级由原来25万吨级（水工结构按30吨级设计）调整为30万吨级。根据《港口危险货物安全管理规定》第十二条规定，你单位重新进行了安全评价，并于2017年10月11日重新申请港口危险货物建设项目安全条件审查。

本机关组织专家对你单位提交的申请材料进行了技术审核咨询，形成专家组意见，专家组认为，该项目安全评价报告基本符合国家和交通运输部有关编制要求，项目建设基本符合法定的安全条件。本机关原则同意专家组意见。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款和《危险化学品安全管理条例》第十二条第三款、《港口危险货物安全管理规定》第六条和第十二条，本机关决定：同意通过万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程安全条件审查，你单位应执行以下要求：

一、拟建的万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程位于宁波－舟山港定海港区岙山作业区，建设规模为30万吨级油品泊位1个，装卸货种为原油、燃料油。

二、在该项目设计阶段，你单位应当按照国家有关建设项目安全设施“三同时”的规定进行安全设施设计，并落实安全评价报告提出的安全对策措施和建议。

三、本许可的相关文件为：舟山市港航管理局《关于万向石油储运（舟山）有限公司申请港口危险货物建设项目安全条件审查的审查意见》（浙港政-LO〔2017〕51）、广东楠洋职业安全事务有限公司《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程安全预评价报告》。

四、有《港口危险货物安全管理规定》第十二条规定情形的，你单位应当重新进行安全评价，并重新申请安全条件审查。

五、自本许可决定作出之日起，原《浙江省港航管理局关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程安全条件审查的批复》（浙港航〔2015〕58号）废止。

浙江省港航管理局

2017年10月23日

注：本决定书一式叁联，一联交被许可人，一联存根，一联抄送下级。

舟山市发展和改革委员会文件

舟发改交通〔2018〕10号

关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程项目核准的初审意见

万向石油储运（舟山）有限公司：

你司《关于要求出具万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程项目核准初审意见的请示》（万向油储请字〔2018〕9号）收悉。

你司投资的二期项目30万吨级油品码头工程项目已编制完成项目申请报告，并取得《交通运输部关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复》（交规划函〔2016〕351号）、海域使用权证书（国海证2017C3309020229 7号）、浙江舟山群岛新区新城管理委员会《关于<万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码

头工程社会稳定风险分析报告>》的审查意见》等相关支撑性文件。符合《企业投资项目核准和备案管理办法》相关规定。

经研究，项目的建设是积极落实舟山群岛新区、中国（浙江）自由贸易试验区、舟山江海联运服务中心等国家战略实施，加快推进油品储运贸易中心建设、石化产业基地发展的需要，符合岸线深水深用、满足船舶大型化发展的需要，可以提高企业竞争力，适应市场发展。

项目符合《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012-2030年）》以及浙江省海洋功能区划等布局要求，基本符合《宁波－舟山港总体规划（2014-2030年）》。

原则同意你公司的二期项目30万吨级油品码头工程向省级投资主管部门申报项目核准。

此复

舟山市发展和改革委员会

2018年6月8日

（联系人：王晔琪，联系电话：0580-2280676）

舟山市发展和改革委员会办公室　　2018年6月8日印发

浙江省海洋港口发展委员会文件

浙海港投〔2018〕3号

省海港委关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程项目核准的批复

万向石油储运（舟山）有限公司:

你公司《关于要求对万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程项目进行核准的请示》（万向油储请字〔2018〕12号）及有关材料收悉。根据有关要求，浙江省交通规划设计研究院有限公司受我委委托对项目申请报告进行评估并出具了咨询评估报告（浙交咨评〔2018〕16号）。经研究，现就该项目核准事项批复如下:

一、建设必要性。项目建设是积极落实浙江舟山群岛新区、中

国（浙江）自由贸易试验区等国家战略实施，加快推进油品等大宗商品储运中转加工交易基地和石化产业基地建设的需要，是适应市场发展，满足船舶大型化趋势的需要，有利于提高企业竞争力。项目符合《浙江舟山群岛新区发展规划》《浙江海洋经济发展示范区规划》相关精神和岸线深水深用原则，总体符合《宁波-舟山港总体规划》布局要求，属于国家发展和改革委员会令发布的《产业结构调整指导目录》鼓励类建设项目。根据交通运输部《关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目 25 万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复》（交规划函〔2016〕351 号）明确的“水工结构按靠泊 30 万吨级原油船设计和建设”和岸线使用意见精神，同意新建 1 座 30 万吨级油码头工程项目。

项目业主单位：万向石油储运（舟山）有限公司。

二、建设地点。本项目位于舟山群岛本岛南侧的岙山岛，北邻国家原油储备库，西侧紧邻万向一期工程 1#泊位，东侧与万向二期工程 5 万吨级油品码头相邻。

三、建设规模。项目新建 1 座 30 万吨级油码头泊位，选址位于岙山岛南侧，属于宁波舟山港定海港区岙山作业区，泊位总长 430m，设计年通过能力 1200 万吨。使用岸线 476m，性质为港口岸线。项目不涉及陆域用地，涉及用海属于交通运输（港口）用海。

四、总投资及资金来源。项目总投资 29961 万元；资金来源：25%为企业自有资金，75%为银行贷款。

五、招标投标。本项目勘察、设计、施工、监理等，按照《招标投标法》等有关法律法规规定和要求进行。

六、项目相关支持性文件

（一）交通运输部《关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级油品码头工程使用港口岸线的批复》（交规划函〔2016〕351号）

（二）2017年5月18日浙江省海港委组织召开的《万向石油储运（舟山）有限公司二期项目25万吨级（水工结构30万吨级）油品码头工程项目调整为30万吨级油品码头工程项目可行性研究报告预审会暨专家咨询会》专家组意见及会议纪要

（三）浙江省港航局准予行政许可决定书（浙港政-LO〔2017〕51号）

（四）海域使用权证书（国海证2017C33090202297号）

（五）舟山市发改委《关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程项目核准的初审意见》（舟发改交通〔2018〕10号）

（六）舟山海事局《关于万向石油储运（舟山）有限公司二期项目油品码头工程等级调整工程岸线使用有关意见的批复》（舟海便函〔2017〕80号）

（七）浙江舟山群岛新区新城管委会《关于<万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程社会稳定风险分析

报告>的审查意见》

七、其他事项。本项目周边工程较多，且均与危险品有关，项目施工和营运过程中应及时做好协调工作，减少隐患，确保安全。如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。核准文件有效期为 2 年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在有效期届满前 30 个工作日向我委申请延期。有效期内项目未开工建设也未申请延期，或虽提出延期但未获批的，核准文件自动失效。

浙江省海洋港口发展委员会

2018 年 7 月 3 日

抄送：省发改委、省环保厅、省交通运输厅、省建设厅、省海洋与渔业局、省港航局，浙江海事局，舟山市发改委、市环保局、市海洋与渔业局、市港航局，舟山海事局，浙江舟山群岛新区新城管委会。

浙江省海洋港口发展委员会办公室　　2018 年 7 月 3 日印发

工业危险废弃物委托收集处置合同

委托方：万向石油储运（舟山）有限公司（以下简称甲方）

受托方：舟山市纳海固体废物集中处置有限公司（以下简称乙方）

为认真贯彻执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《浙江省固体废物污染环境防治条例》等法律、法规，加强工业危险废弃物管理，防止工业危险废弃物污染环境，保障人民群众身体健康，维护生态安全，促进经济、社会和环境的可持续发展，确保按国家有关规定，规范化收集处置工业危险废弃物，现甲、乙双方根据平等自愿、诚实信用的原则，经协议一致，达成本合同。

一、甲方有偿委托乙方收集处置公司内工业危险废弃物（符合乙方公司《危险废物经营许可证》范围的），费用根据舟山市物价局、舟山市环保局文件《关于重新核定我市工业危险废物处置收费标准的批复》（舟价发【2012】88号）按下列方式计算：

废物类别	所含废物	处置费（单位：元/吨）	运输费（单位：元/吨）
HW08 废矿物油	废油、含油废物	2800.00	200.00

（以上费用均以人民币方式结算）

如需使用周转箱，则使用费￥50.00 元/(个·次)，使用过程中如有破损的需照价（单价￥6000.00 元/个）赔偿。如未使用的，则无需支付该笔费用。

二、甲方需预支 1 吨处置费￥3000.00 元（含运费），该处置费将在合同有效期内作抵扣使用，如本合同到期仍未使用，将不延用至续签合同中，续签时需重新支付。

三、甲乙双方按批次结算。乙方根据甲方本次危险废弃物转运磅单总数，向甲方开具处置费发票（含运输费、包装费）。甲方在收到上述处置费发票后，于

10 个工作日内向乙方支付处置费。如甲方逾期付款，自逾期付款之日起按每日百分之一支付逾期付款违约金。

四、工业危险废弃物的重量按甲方地磅称量数为准，计量精度为 0.001 吨。甲方所提供的磅单需签有甲方认可的负责人姓名或盖章。如年转移量不足 1.000 吨的，以 1.000 计。

五、 依据《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释【2013】15 号）中第一条第二款规定：非法排放、倾倒、处置危险废物三吨以上的，属于“严重污染环境”，甲方将承担相应责任。

六、甲方必须提供符合国家规范的危险废弃物暂存设施。暂存设施必须设置醒目的危险废物识别标志和安全防护措施。产生的工业危险废弃物包装必须粘贴危险废物标签，并注明产废企业名称、废物名称、主要成分，废物产生日期等相关信息。甲方负责本区域内工业危险废弃物的汇总、整理和收集，并协助乙方在甲方场地内的装车工作（如配合叉车、铲车等）。

七、甲方应在转运前 1 周内通知乙方，并如实向乙方告知工业危险废弃物的全部信息。如因甲方改变生产工艺或流程或处理方式或其他任何原因，造成工业危险废弃物的形态、特性和化学成份含量等属性有变化时，甲方应在乙方接收前及时书面通知乙方，以确保工业危险废弃物的收集、包装、运输和处置等过程的安全。如甲方未提前及时书面通知或实际交付的工业危险废弃物与书面不一致，所产生的一切后果均由甲方负责。甲方产生的废物种类超过乙方资质允许范围，乙方有权拒收。

八、由乙方负责转运。转运前，甲方需协助乙方申报《危险废物年度转移计划》，经各级环保部门审批批准后，方可进行转运工作。乙方在接到甲方装货通知后，于 5 个工作日内完成装货作业，如遇不可预计因素（如台风、雨雪天气等）则延迟转运时间。

九、乙方在甲方区域内作业时，需遵守甲方的管理要求，并符合乙方收集装卸运输的要求及国家相关法律法规的规定（以上各标准以最严格者为准）。在甲

方区域内，由甲方对工业危险废弃物的安全负责。离开甲方区域后，由乙方对工业危险废弃物的安全负责。

十、乙方在运输过程中必须按国家有关危险废物运输的规范和要求，采取防散落、防流失、防泄漏渗漏等防止污染环境和危及运输安全的措施，确保规范收集，安全运送。如遇运输过程中安全等问题，由乙方负责。

十一、甲方将工业危险废弃物转移给乙方后，乙方根据磅单数量（详见第三条）向甲方开具《浙江省危险废物转移管理联单》（一式五联七张），并落实专人与甲方相关人员办理交接手续，甲乙双方签字盖章后，转移联单按规定存档五年，并及时向环保部门报告废物转移情况。转移联单必须妥善保管，以备双方核查、统计和上级有关部门检查。

十二、乙方应严格按国家环境保护的规定和技术规范处置工业危险废弃物，运营过程必须达到国家有关标准，防止对周边环境造成污染影响。由乙方收集、处置的工业危险废弃物，如有可回收、可利用的价值和再生物、衍生物，均归乙方所有，乙方无需支付给甲方任何价款或费用。

十三、如甲方未按本合同将工业危险废弃物转交乙方处置的，乙方即有权单方面解除本合同，所有的风险及责任均由甲方承担。

十四、本合同未尽事项，在法律、法规及有关文件规定范围内由甲、乙双方协商解决，如遇国家出台新的政策、法规或环保部门下发相关文件，甲、乙双方应执行新的政策和规定。

十五、本合同在履行中如发生争议，由甲乙双方协商解决。如协商不成，由舟山市定海区人民法院管辖。

十六、本合同一式四份，甲乙双方各执两份，经甲乙双方签字盖章即生效。本合同履行期限为壹年，即自 2015 年 04 月 27 日起至 2016 年 04 月 26 日止。

甲方：(盖章) 万向石油储运（舟山）有限公司

地址：舟山市临城新区岙山岛

电话号码：0580-8950805

传真号码：0580-8950888

手机号码：18857090811

联系（委托）人：薛江晖

签字：

邮编：316000

乙方：(盖章) 舟山市纳海固体废物集中处置有限公司

地址：舟山市定海区岑港镇烟墩化工园区 25 号

电话号码：0580-8711804

传真号码：0580-8711804

手机号码：13587097177

联系（委托）人：傅洪国

签字：

邮编：316054

签约日期：二〇一五年四月二十七日

危险废物经营许可证

浙危废经　第 72号

单位名称： 舟山市纳海固体废物集中处置有限公司

法定代表人： 陆国伟

注册地址： 舟山市定海区岑港镇烟墩

经营地址： 舟山市定海区岑港镇烟墩

经营范围： 有机溶剂废物、废矿物油、废乳化液、废酸等工业危险废物的收集、贮存、处置（详见副本）

有效期限： 一年（凡涉及许可的凭证经营）

发证机关 浙江省环境保护厅

发证日期 二〇一一年四月十一日

危险废物经营许可证

(副本)

浙危废经　第 72 号

单位名称：舟山市纳海固体废物集中处置有限公司

法定代表人：陆国伟

注册地址：舟山市定海区岑港镇烟墩

经营地址：舟山市定海区岑港镇烟墩

核准经营方式：收集、贮存、处置

核准经营危险废物类别：有机溶剂废物、废矿物油、废乳化液等工业危险废物（详见下页表格）

有效期限　一年

说　明

1. 危险废物经营许可证是经营单位取得危险废物经营资格的法律文件。
2. 禁止伪造、涂改、出借、出租、转让危险废物经营许可证。除发证机关外，任何其他单位和个人不得扣留、收缴或者吊销。
3. 危险废物经营单位变更法人名称、法定代表人和住所的，应当自工商变更登记之日起 15 个工作日内，向原发证机关申请办理危险废物经营许可证变更手续。
4. 改变危险废物经营方式、增加危险废物类别，新、改、扩建原有危险废物经营设施的、经营危险废物超过批准经营规模 20%以上的，危险废物经营单位应当重新申请领取危险废物经营许可证。
5. 危险废物经营许可证有效期届满，危险废物经营单位继续从事危险废物经营活动的，应当于危险废物经营许可证有效期届满前 30 个工作日向原发证机关申请换证。
6. 危险废物经营单位终止从事危险废物经营活动的，应当对经营设施、场所采取污染防治措施，并对未处置的危险废物作出妥善处理，并在 20 个工作日内向发证机关申请注销。
7. 转移危险废物，必须按照国家有关规定填报《危险废物转移联单》。

发证机关：浙江省环境保护厅

发证日期：二〇一一年四月十一日

浙江省危险废物经营许可证
(副本)

浙危废经　第 72 号

经营单位	舟山市纳海固体废物集中处置有限公司			
法人代表	陆国伟			
注册地址	舟山市定海区岑港镇烟墩			
经营设施地址	舟山市定海区岑港镇烟墩			
核准经营	废物类别	废物代码	数量（吨/年）	经营方式
	有机溶剂废物	HW06	4000	收集 贮存 处置
	废矿物油	HW08		
	油/水、烃/水混合物或乳化液	HW09		
	精（蒸）馏残渣	HW11		
	染料、涂料废物	HW12		
	废酸	HW34		
	废碱	HW35		
	其他废物	900-041-49		
有效期				
发证日期	二〇一一年四月十一日			
初次发证日期	二〇一一年四月十一日			
浙江省环境保护厅制				

服 务 协 议

甲方：万向石油储运（舟山）有限公司

乙方：舟山市欣荣船舶洗舱有限公司

（以上简称甲、乙方）：

为了保证甲方港口船舶的正常经营和防止造成海洋环境污染，甲乙双方就油污水、污染物等接收处理工作达成协议如下：

一、甲方委托乙方在万向公司油品码头提供对船舶清洗舱、油污水接收处理等服务。乙方保证持有当地海事局、港航局、检验检疫局等政府部门认可的从业资质，具有有效的作业许可证，并提交甲方审核备案，并按海事局、港航局、检验检疫局等主管部门的要求处理所接收的油污水、污染物等。

二、需要进行油污水和污染物接收和处理时，必须首先报经甲方公司相关安全部门批准，由甲方进行安排。甲方应提前二天将相关接收和处理情况通知乙方，乙方只有在接到甲方的传真通知后方可进行作业。

三、乙方需负责向海事局、港航局、检验检疫局办理相关手续，并在作业前向甲方出示，作业完毕后负责为甲方办时接收和处理证明，并协助船舶到港口海事部门等办理《油类记录簿》上的签注。

四、乙方必须听从甲方人员的指挥，保证施工的质量，且不得影响船期。施工作业必须安全规范，达到热工要求，避免滴漏和污染的发生。工作结束后必须负责将工作现场清理干净。

五、乙方必须严格遵守海事局、港航局、检验检疫局、海关、边防等相关政府部门的规定，保证作业的安全、防止发生火灾、爆炸事件、伤亡和污染事故。如由于乙方原因发生任何事故的损失，乙方需承担相应的法律的经济责任，并应积极协助甲方进行应急和善后处理。

六、乙方为甲方港口进行油污水、污染物等接收和处理服务按市价格收费，且必须做到作业质量优良、服务周到、收费合理。

七、当甲方港口船舶在协议航口遇到当地海事部门等部门相关的急需解决的问题时，乙方须利用自身的优势协助甲方尽快解决存在的问题。

八、乙方工作人员进入甲方公司作业，必须穿工作服、工作鞋，戴安全帽。

九、本协议一式四份，甲乙双方各一份，自签订之日起生效。未尽事宜，由双方协商解决。

甲方：

2013年3月29日

乙方：

13年3月29日

附 图：

1、工程区域位置图

2、岙山作业区图

3、进港航道及锚地示意图

4、相邻工程关系图

5、水域总平面布置图

6、码头工作平台断面图

7、1#主靠船墩断面图

8、2#主靠船墩断面图

9、1#副靠船墩断面图

10、2#副靠船墩断面图

11、引桥断面图

12、码头管架剖面图

13、工艺管道及仪表流程图

14、辅助系统管道及仪表流程图

15、码头设备布置图

N

西 埃 门 册 子 水 道

册子岛
人鹏山
原油码头
金塘岛
金塘岛锚地
金塘大浦口集装箱码头
舟山连岛高速
#21、#22
#18
#20
#19
#17
青峙化工
镇海港区
集装箱码头三期
海螺码头
矿石码头
台塑化工
金塘水道
招商国际
烁台方华
中燃油码头
BP码头
原油码头
协和码头
大棚岛
多用途码头
集装箱码头二期
北仑四期五期
中宅煤炭码头
中宅
池台岗
穿山
贾浦
穿山半岛
大白山
布

野鸡山港区
五雷山
大尖峰
头港
白泉
舟山岛
黄杨尖
雷大池
定海区
定海港区
普陀山
西蟹峙
大盘峙
礁桥能源
东帽岛
长峙岛
香山
大猫山
普陀区
中化兴中
马峙锚地
东海公铁两用大桥
宁波光明通用码头
LNG码头
新东方油码头
拟建工程位置
朱家尖
点灯山临时锚地
登步岛
桃花岛
佛渡水道
中远船厂
梅山岛
六横大桥
围垦工程
梅山保税港区
#1~#5集装箱码头
煤炭中转
虾峙门
虾峙岛
虾峙门北锚地
六横岛

0	2017.04	
版次	日 期	备 注

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图一 工程区域位置图

				阶 段	专 业	比 例	图 号		
				工可	总图				
				审 定	审 核	校 核	设 计	制 图	
专 业	会 签		沈斌	邬卫东	慕建冬	倪怡杰	倪怡杰		

CAD图名:

图幅:

岙山作业区

中化兴中石油转运有限公司

舟山国家石油储备基地有限公司

300000 DWT原油

250000 DWT原油

150000 DWT原油

300000 DWT原油

拟建工程位置

N

图例:

现状码头

规划码头

现状地物

比例尺:

0m 100m 200m 400m

说明:

1. 坐标系为国家2000坐标系
2. 水域高程为当地理论最低潮面
3. 图中高程及尺寸均以米计

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

岙山作业区规划图

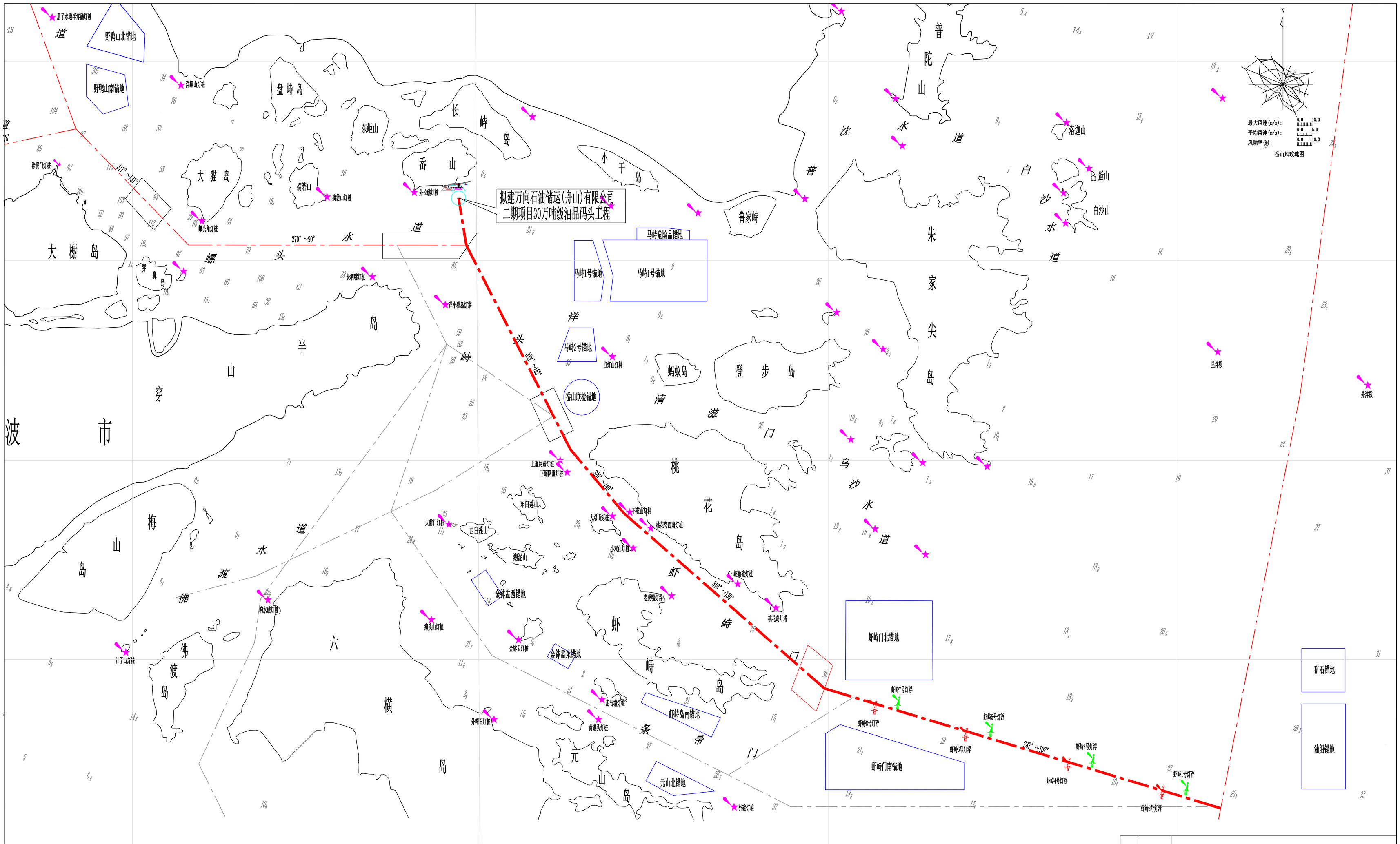
阶段	专业	比例	图号
工可	总图	示意	附图二

审定	审核	校核	设计	制图
	邬卫东	蔡建冬	钱怡嘉	钱怡嘉

专业 会签 沈斌

CAD图名:

图幅:



说 明：

1. 本图根据《浙江沿海及主要港口航行示意图》（2008年版）及《宁波-舟山港核心港区深水航路船舶定线制和报告制》绘制。
2. 本图尺寸以米计，深度基面采用当地理论最低潮面。

版次	日 期	备 注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

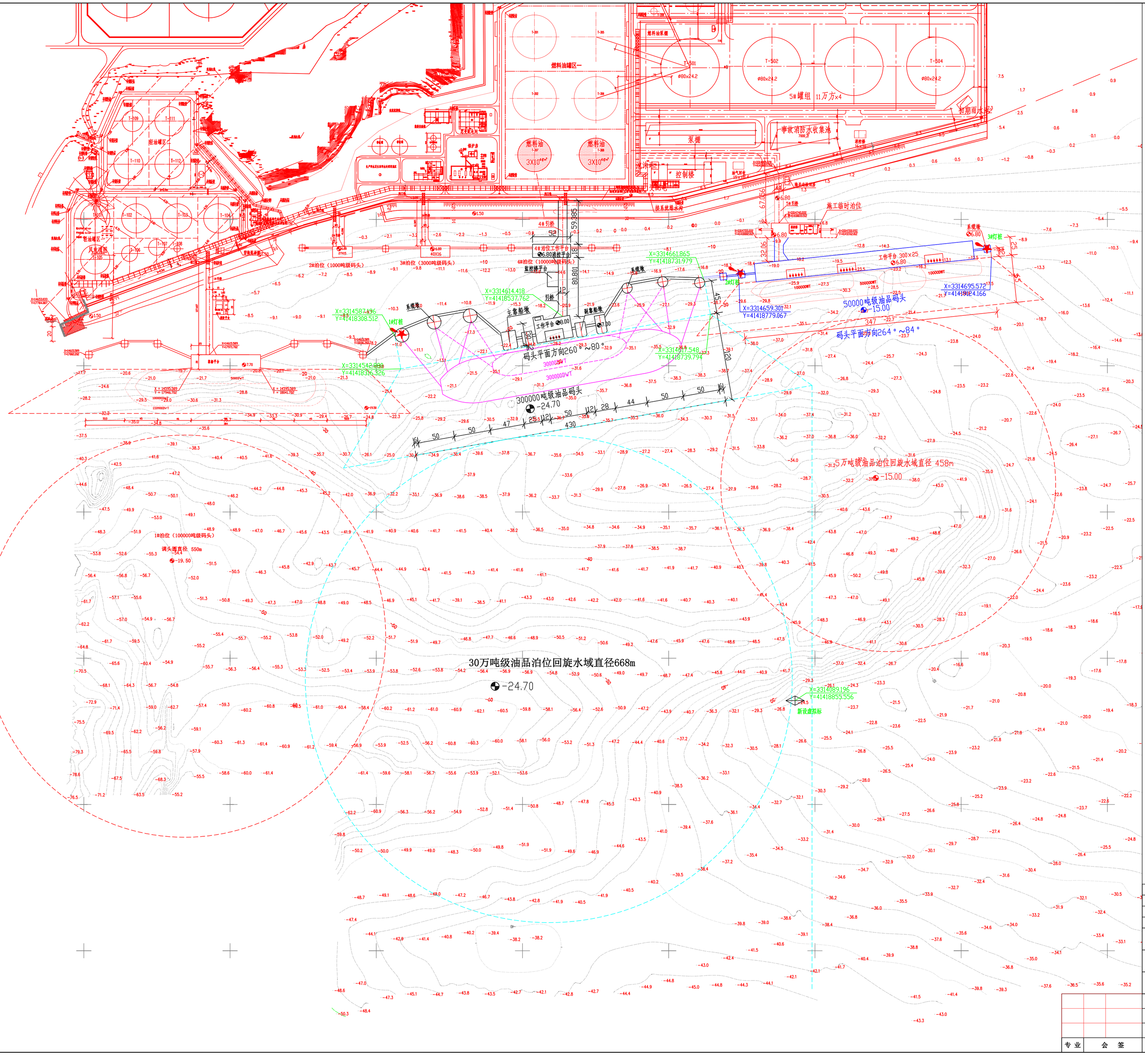
附图三　进港航道及锚地示意图

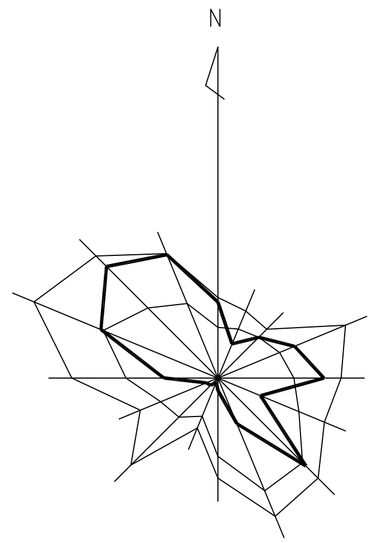
阶 段	专 业	比 例	图 号
工可	航道	1:80000	

专业	会 签	审 定		审 核		校 核		设 计		制 图	
		沈斌		孙士勇		孙晓帆		杨春平		杨春平	

CAD 图名:

图幅:

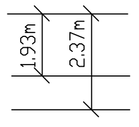




香山风玫瑰图

说明:

1. 图纸尺寸以米计，标高以米计(香山理论最低潮面为基准面)。
2. 图中坐标以米计，采用2000国家大地坐标系。
3. 香山理论最低潮面与其它基准面之间的换算关系如下:



4. 图中水域地形为浙江华东建设工程有限公司2015年10月测图。
5. 库区平面布置套用浙江省天正设计工程有限公司提供的总平面布置图。

版次	日 期	备 注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图四 工程相邻关系图

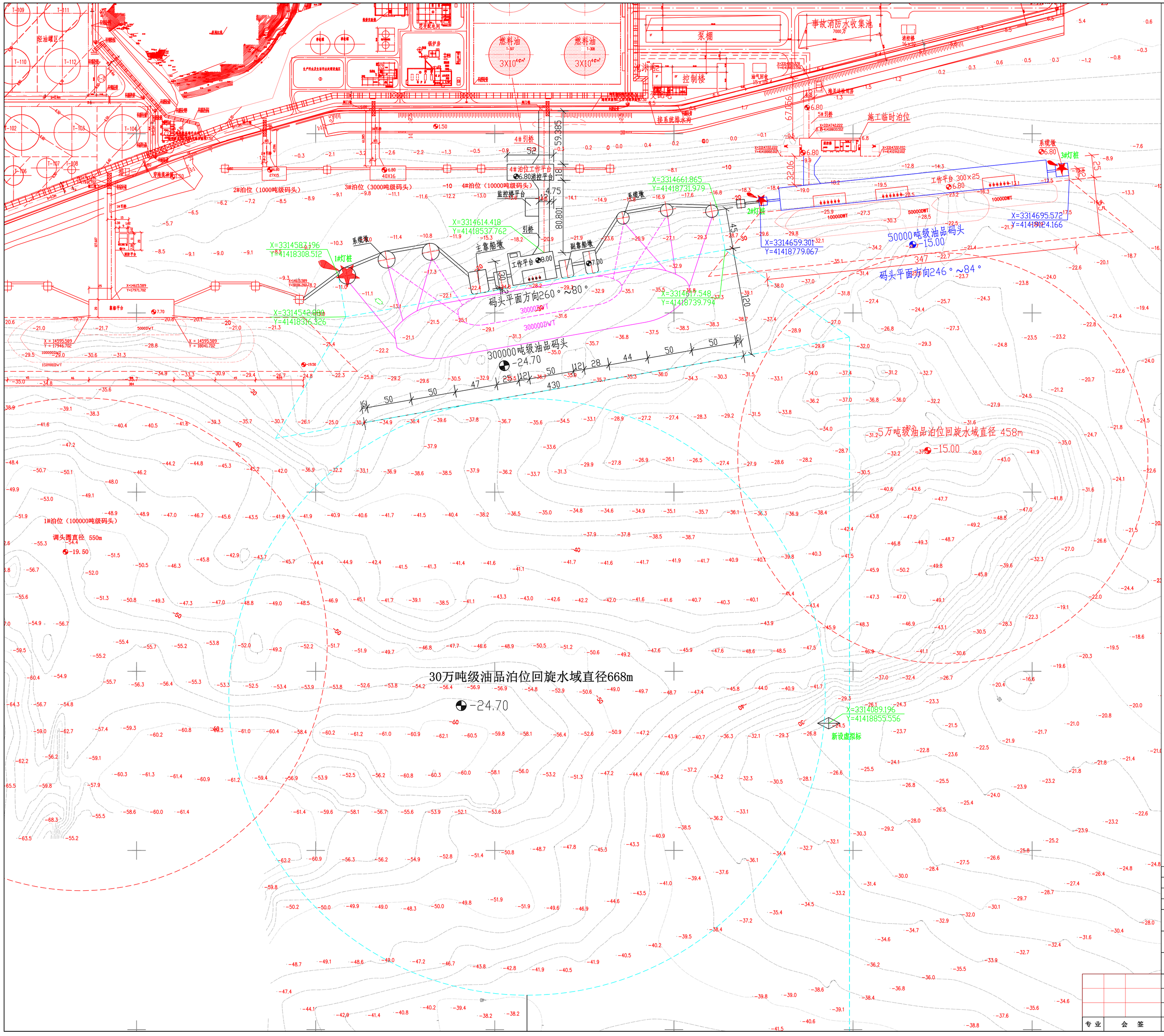
阶 段	专 业	比 例	图 号
工可	总图	1:2500	

审 定	审 核	校 核	设 计	制 图
沈斌	郁卫东	蔡建冬	钱怡杰	钱怡杰

专 业	会 签

CAD 图名:

图幅:



香山风玫瑰图

码头主要技术指标一览表

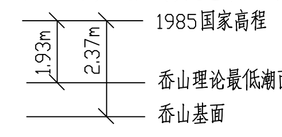
序号	项目		单位	数量	备注
1	泊位数		个	1	30万吨级油品泊位
2	泊位长度		m	430	
3	码头尺度（长×宽）	工作平台	m×m	50×30	1座
		主靠船墩	m×m	20×25/14×25	1座/1座
		副靠船墩	m×m	14×20	2座
		系缆墩(直径)	m	19/14	3座/3座
		便桥墩	m×m	9×9	1座
4	引桥尺度(长×宽)		m×m	80.801×12	5#引桥
5	监控楼平台		m×m	15×20	1座

码头设计船型表

船舶种类	船舶吨级	设计船型尺度(m)				备注
		总长L	型宽B	型深H	满载吃水T	
油船	30000(27501~45000)	185	31.5	17.3	12.0	
	50000(45001~65000)	229	32.2	19.1	12.8	
	80000(65001~85000)	243	42.0	20.8	14.3	
	100000(85001~105000)	246	43.0	21.4	14.8	
	120000(105001~135000)	265	45.0	23.0	16.0	
	150000(135001~185000)	274	50.0	24.2	17.1	
	250000(185001~275000)	333	60.0	29.7	19.9	
	300000(275001~375000)	334	60.0	31.2	22.5	

说明:

1. 图纸尺寸以米计，标高以米计(香山理论最低潮面为基准面）。
2. 图中坐标以米计，采用2000国家大地坐标系，其与1954北京坐标系统（高斯投影，中央经线123°）换算关系如下：
   X=Xo-53.393；Y=Yo+82.850。
   X、Y为2000国家大地坐标值，Xo、Yo为1954北京坐标值。
3. 香山理论最低潮面与其它基准面之间的换算关系如下：



4. 图中水域地形为浙江华东建设工程有限公司2015年10月测图。
5. 库区平面布置套用浙江省天正设计工程有限公司提供的总平面布置图。

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运（舟山）有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图五　水域总平面布置图(方案一)

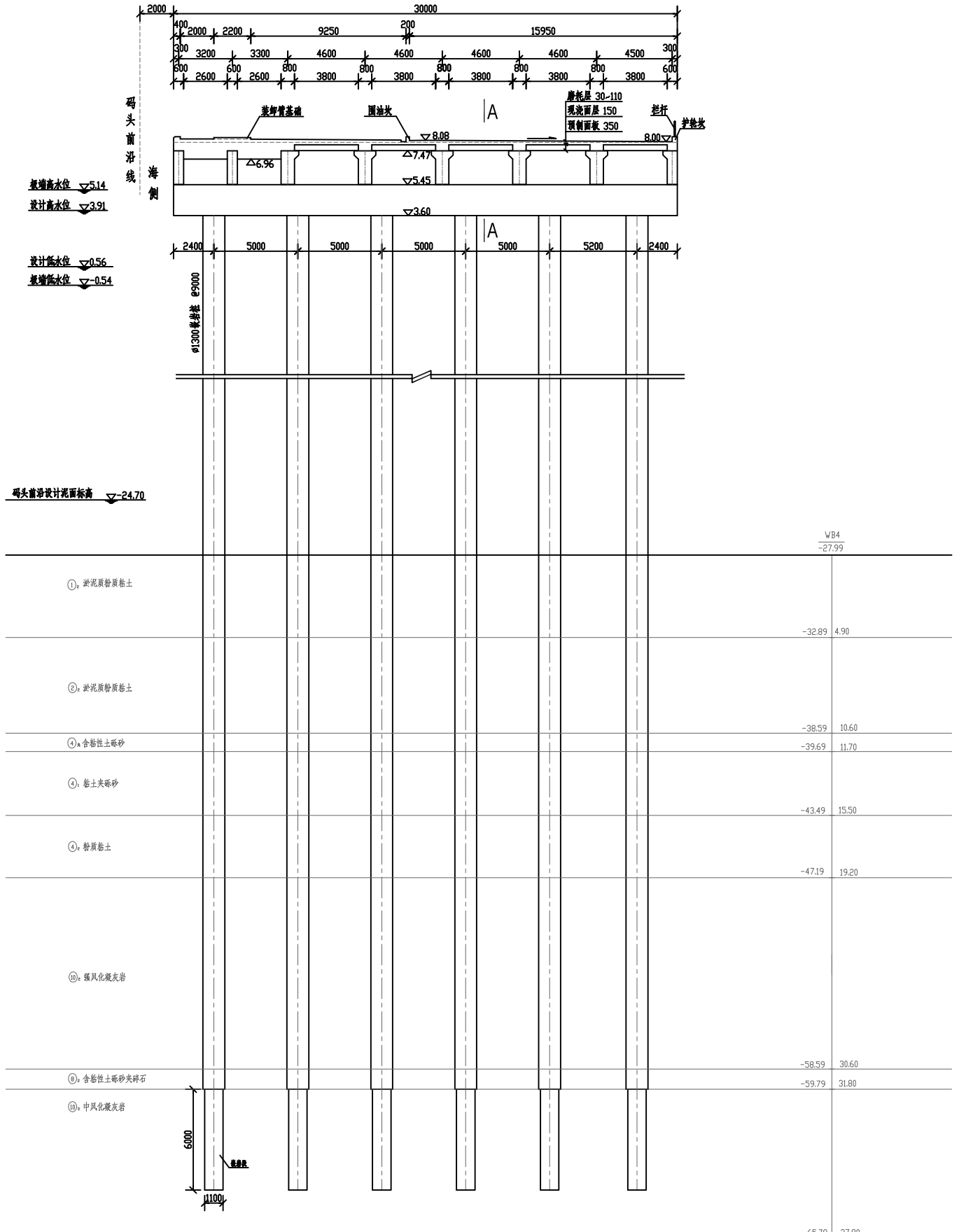
阶段	专业	比例	图号
工可	总图	1:2000	

审定	审核	校核	设计	制图
沈斌	郁卫东	蔡建冬	钱怡杰	钱怡杰

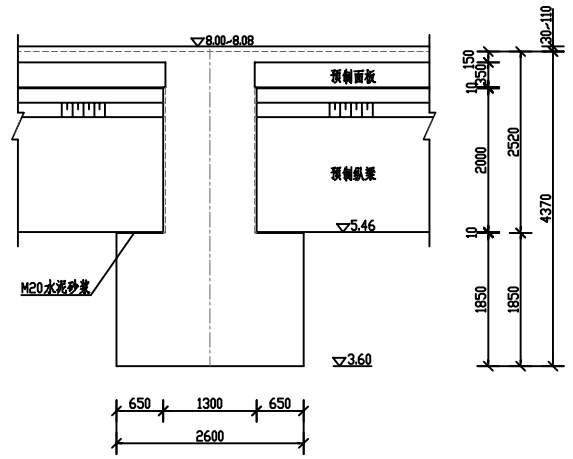
专业　会签

CAD图名:

图幅:



码头工作平台断面图(方案一) 1:150



A—A 1:50

说明:

1. 图示尺寸以毫米计,标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面).
2. 工作平台排架间距为 9m.
3. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司,2015.09)勘察成果.

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

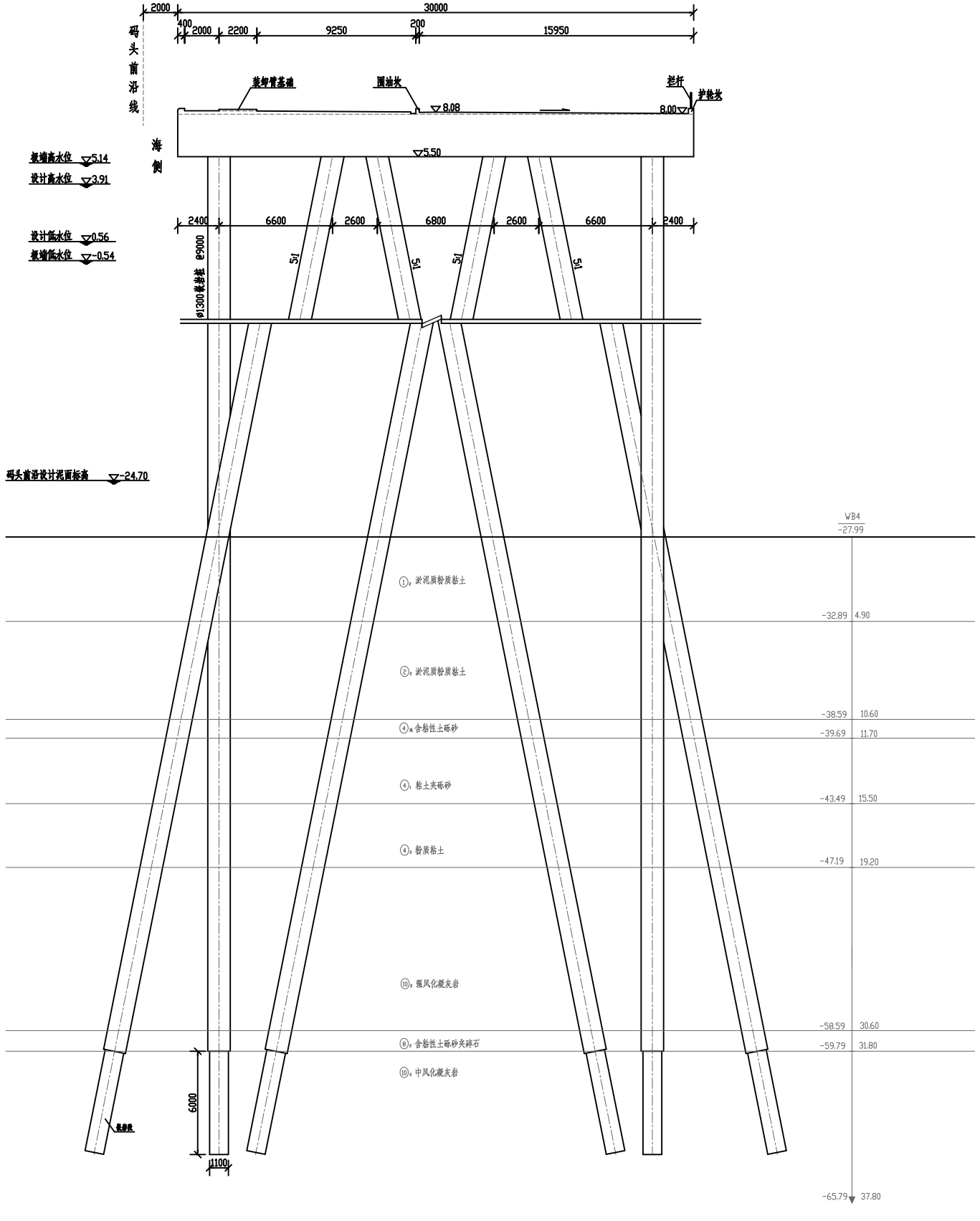
附图七 码头工作平台断面图(方案一)

阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	

专业	会签	审定		审核		校核		设计		制图	
		沈琰		郭卫东		蔡建冬		钱怡孟		钱怡孟	

CAD 图名:

图幅:



码头工作平台断面图(方案二) 1:150

说明:

1. 图示尺寸以毫米计,标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面)。
2. 工作平台排架间距为 9m。
3. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司,2015.09)勘察成果。

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图八 码头工作平台断面图(方案二)

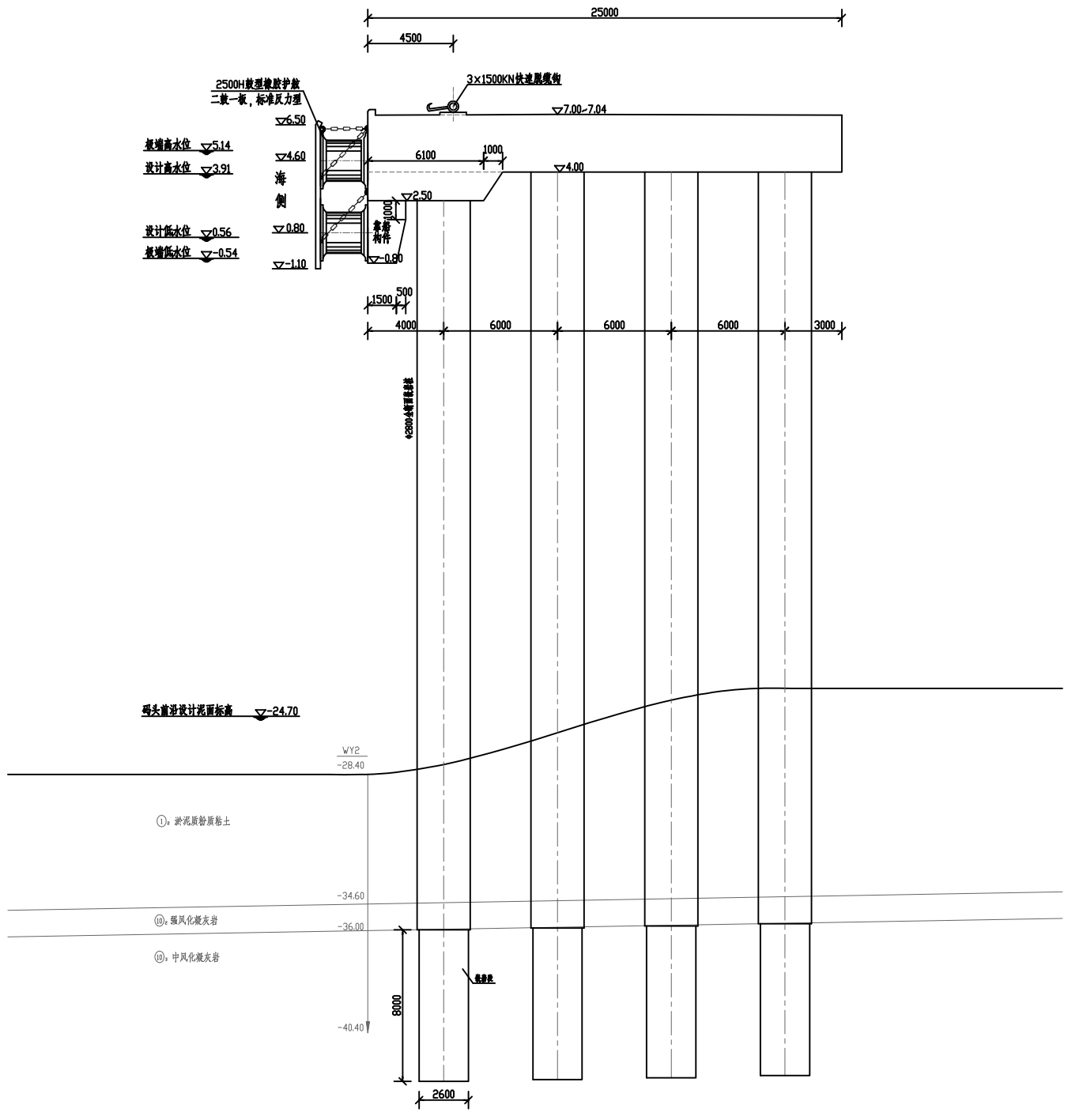
阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	

审定	审核	校核	设计	制图
	郭卫东	蔡建冬	钱怡嘉	钱怡嘉

专业	会签	沈斌

CAD 图名:

图幅:



1#主靠船墩断面图 1:150

说明:

1. 图示尺寸以毫米计，标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面)。
2. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司，2015.09)勘察成果。

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图九 1#主靠船墩断面图(方案一、方案二)

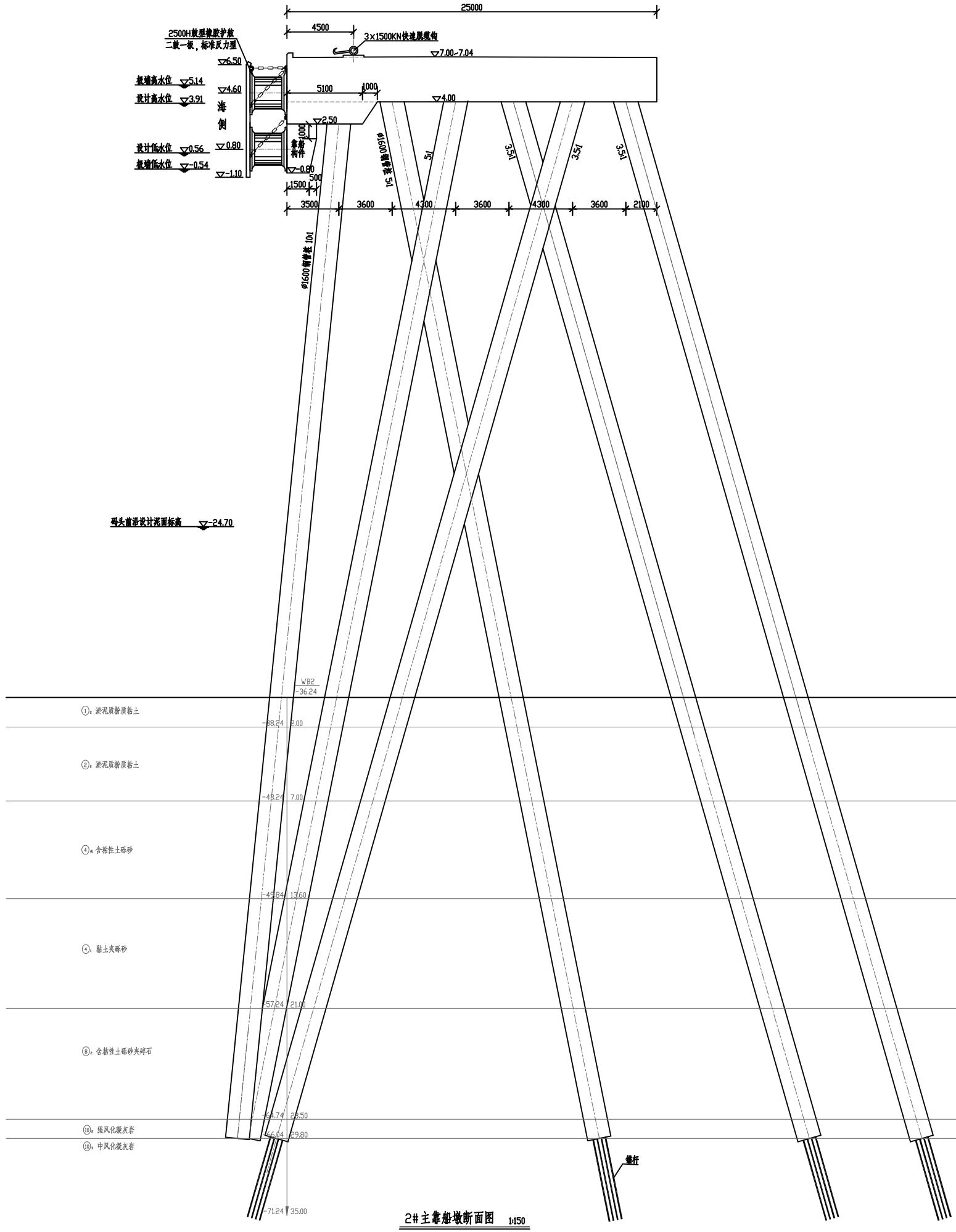
阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	

审定	审核	校核	设计	制图
沈纵	邵卫东	蔡建冬	钱怡嘉	钱怡嘉

专业	会签

CAD 图名:

图幅:



2#主靠船墩断面图 1:150

说明:

1. 图示尺寸以毫米计，标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面)。
2. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司，2015.09)勘察成果。

0	2017.04	
版次	日 期	备 注

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

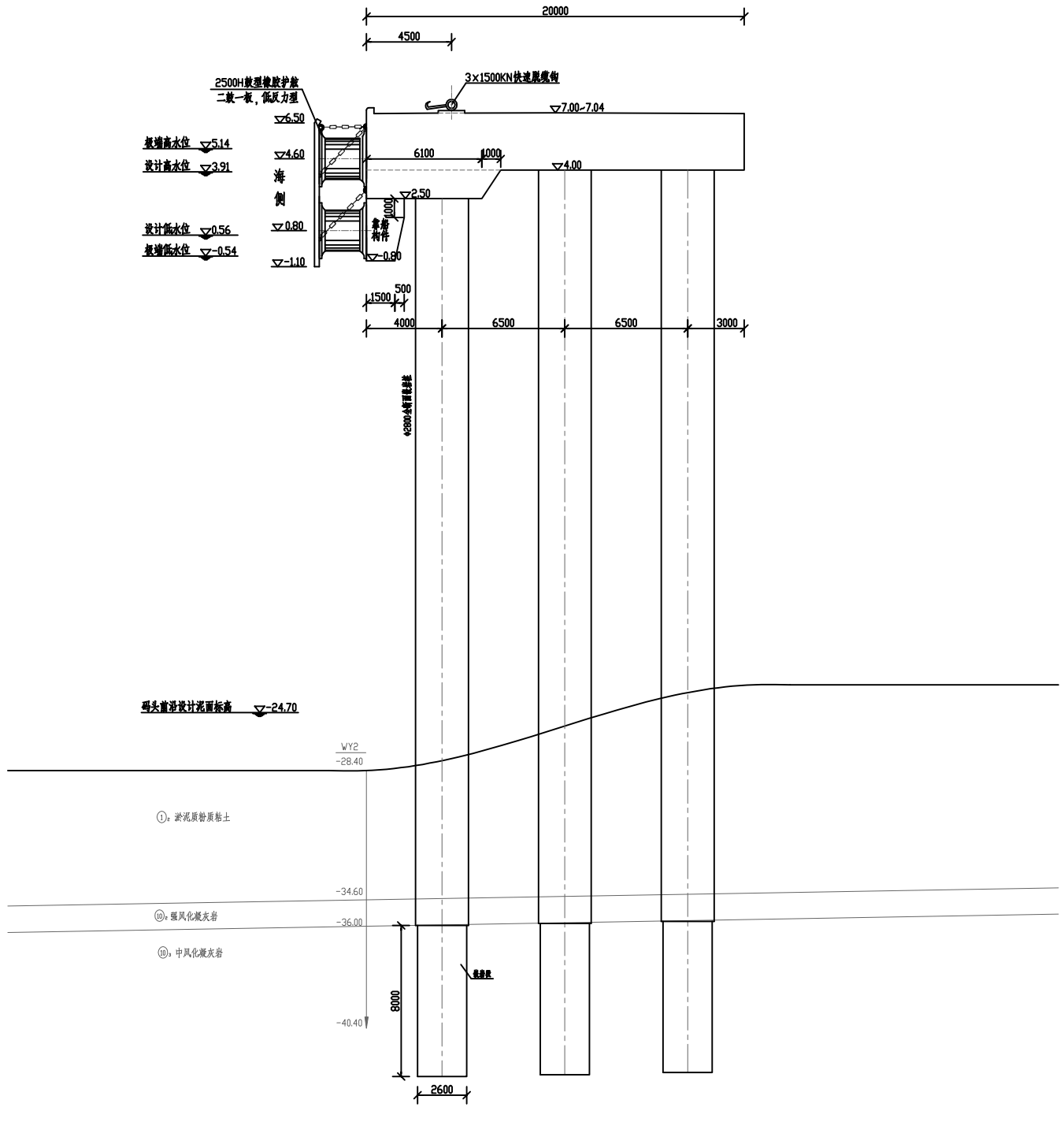
万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图十 2#主靠船墩断面图(方案一、方案二)

专业	会签	阶段	专业	比例	图号	
		工可	水工	见图		
		审定	审核	校核	设计	制图
		沈纵	郁卫东	蔡建冬	钱怡志	钱怡志

CAD图名:

图幅:



1#副靠船墩断面图 1:150

说明:

1. 图示尺寸以毫米计，标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面)。
2. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司，2015.09)勘察成果。

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图十一 1#副靠船墩断面图(方案一、方案二)

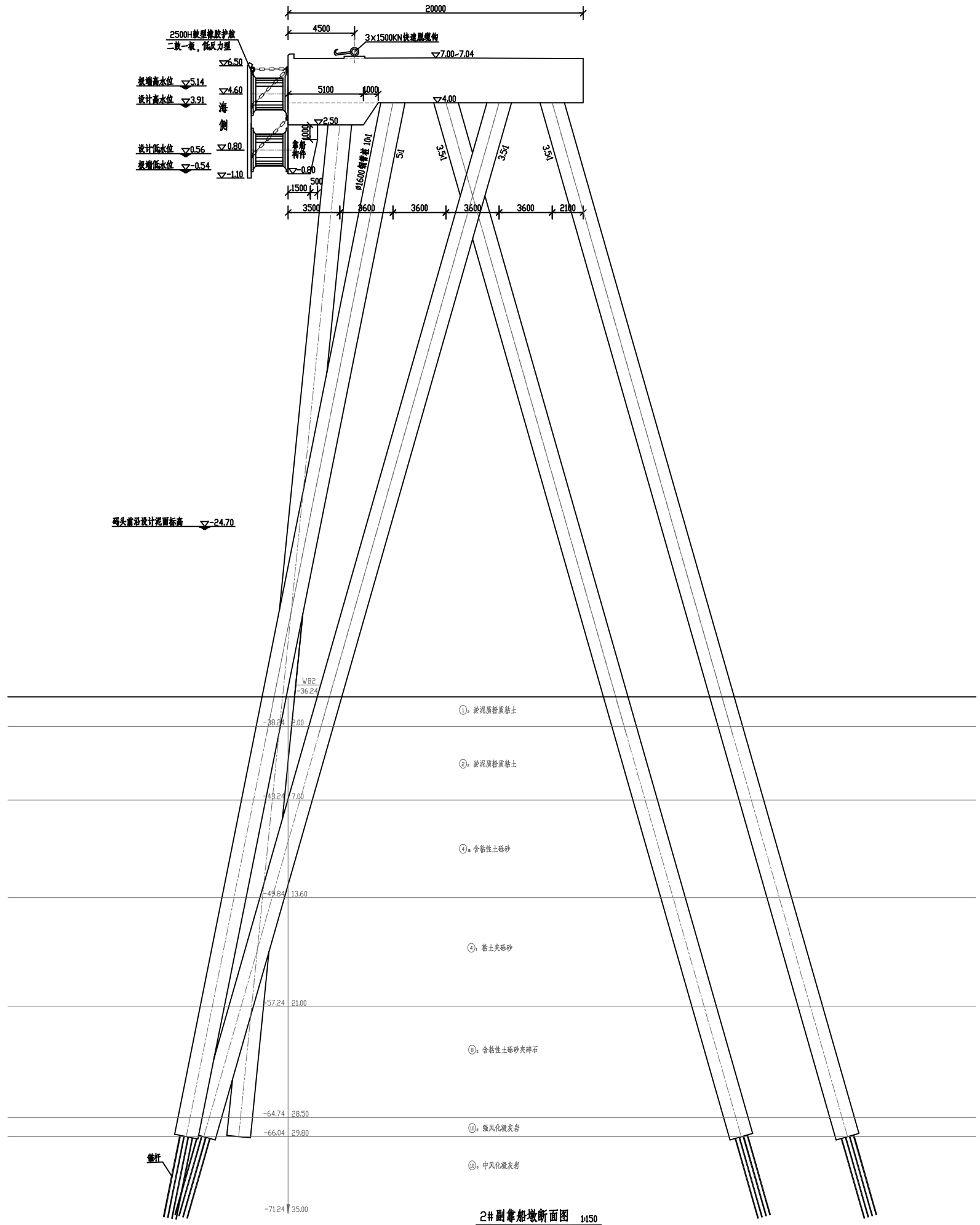
阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	

审定	审核	校核	设计	制图
沈波	邵卫东	慕建冬	钱怡杰	钱怡杰

专业	会签

CAD图名:

图幅:



2#副靠船墩断面图 1:150

说明:

1. 图示尺寸以毫米计，标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面)。
2. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司，2015.09)勘察成果。

版次	日期	备注
0	2017.04	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

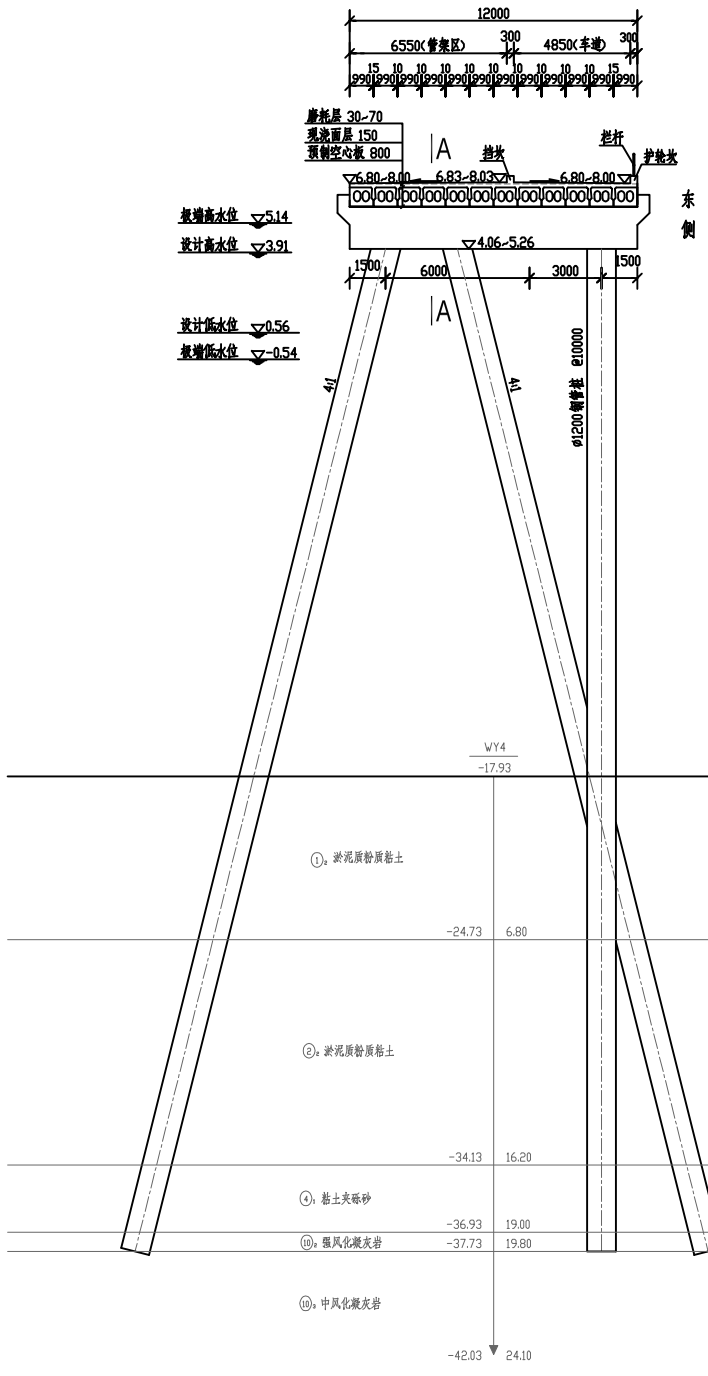
附图十二 2#副靠船墩断面图(方案一、方案二)

阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	

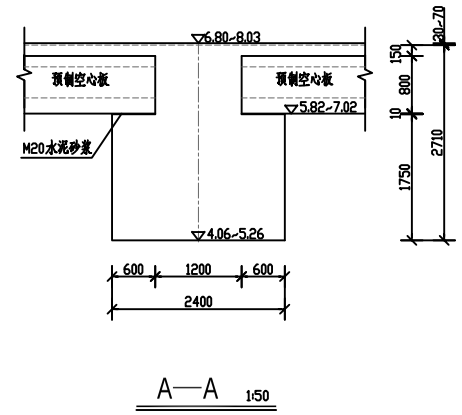
审定	审核	校核	设计	制图
专业 会签	沈波	郭卫东	慕建冬	钱怡杰	钱怡杰

CAD图名:

图幅:



引桥断面图 1:150



A—A 1:50

说明:

1. 图示尺寸以毫米计，标高以米计(以当地理论最低潮面为基准面)。
2. 引桥排架间距为 10m。
3. 图中地质剖面采用《万向石油储运(舟山)有限公司二期项目25万吨级油品码头工程岩土勘察报告(初勘阶段)》(浙江华东建设工程有限公司，2015.09)勘察成果。

0	2017.04	
版次	日 期	备 注

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

万向石油储运(舟山)有限公司二期项目30万吨级油品码头工程

附图十三 引桥断面图

阶 段	专 业	比 例	图 号
工可	水工	见图	

专业	会 签	审 定		审 核		校 核		设 计		制 图	
		沈斌		邵卫东		蔡建冬		钱怡嘉		钱怡嘉	

CAD 图名:

图幅:

原油来或去罐输
S14268GS-03-03

原油(燃料油)来或去罐输
S14268GS-03-03

燃料油来自罐输
S14268GS-03-03

罐区 | 码头引桥

PL0601-900-2A1

PL0602-900-2A1-E8

PL0603-500-2A1-E8

PL0602-900-2A1-E8

PL0601-900-2A1

PL0604-600-2A1-E8

PL0605-600-2A1-E8

PL0606-600-2A1-E8

PL0607-600-2A1-E8

PL0608-600-2A1-E8

PL0609-600-2A1-E8

PL0610-600-2A1-E8

PL0611-600-2A1-E8

PL0605-600-2A1-E8

PL0607-600-2A1-E8

PL0609-600-2A1-E8

PL0611-600-2A1-E8

LS0601-80-2A3-H6
DW0601-100-2A3

LS0602-80-2A3-H6
DW0602-100-2A3

LS0603-80-2A3-H6
DW0603-100-2A3

LS0604-80-2A3-H6
DW0604-100-2A3

DL0601-100-2A1-E6

DL0602-100-2A1-E6

DL0603-100-2A1-E6

DL0604-100-2A1-E6

DL0605-100-2A1-E5

DL0607-80-2A1

DL0606-80-2A1-E6

DN40-2A1

DN50-2A1

DL0605-100-2A1-E6

输油臂

P-601

P-601
抽底油泵

说明：与输油管连接的第一片法兰为绝缘法兰，由输油臂厂家自带。

浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级(有效期至2020年4月29日) ★NO:A133010973
浙江省住房和城乡建设厅监制
2/1

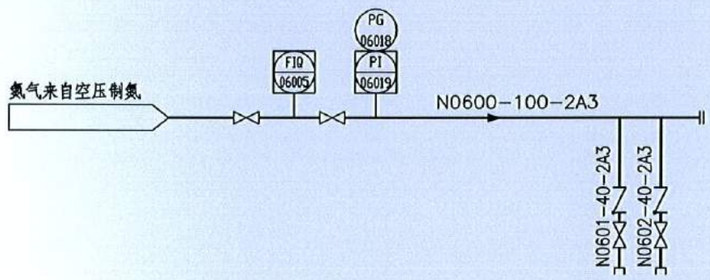
设计发图
负责人
王输联

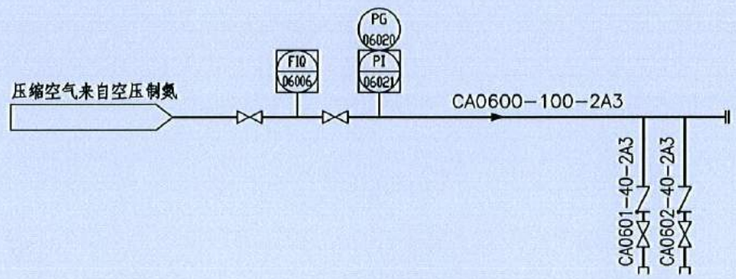
工程总称 PROJECT	舟向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目	工艺管道及仪表流程图
单项名称 UNITWORK AREA	30万吨级油品码头	S14268GK-06-04

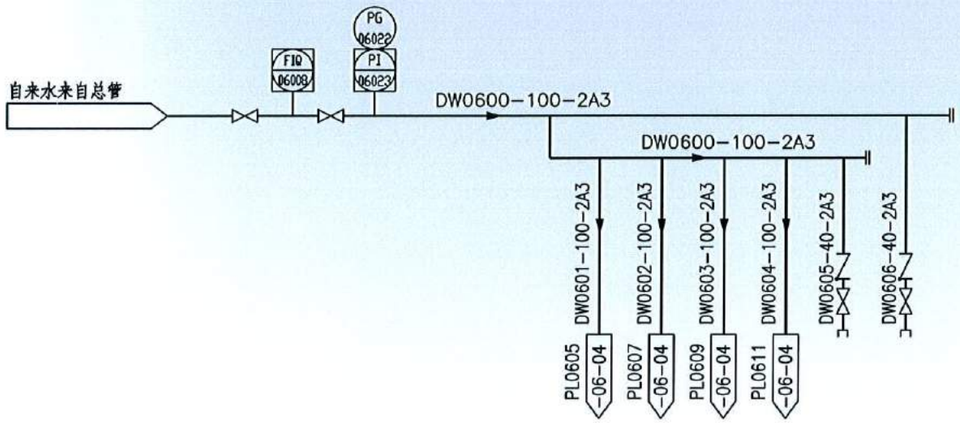
项目负责人 PROJ.M.	裘炎	专业负责人 SPEC.M.	裘炎	设计 MADE	叶飞宙	校核 CHKD	裘炎	审核 APPR	周凤群	审定 AUTH'D	包晓跃

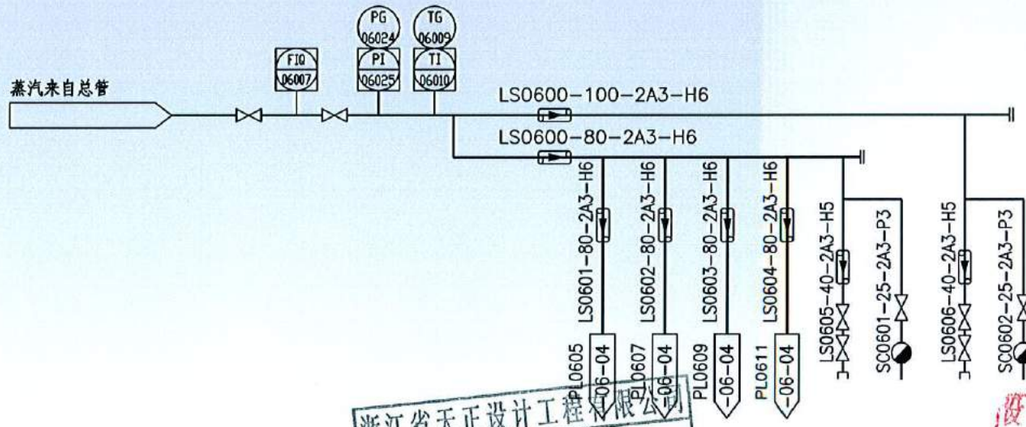
浙江省天正设计工程有限公司 ZHEJIANG TITAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.

设计阶段 STAGE	工可	设计专业 SPEC.	工艺
图纸比例 SCALE		第 1 张/共 1 张 OF	









浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级（有效期至2020年4月29日）★NO:A133010973
2/1
浙江省住房和城乡建设厅监制

设计发图
负责人
王翰晓

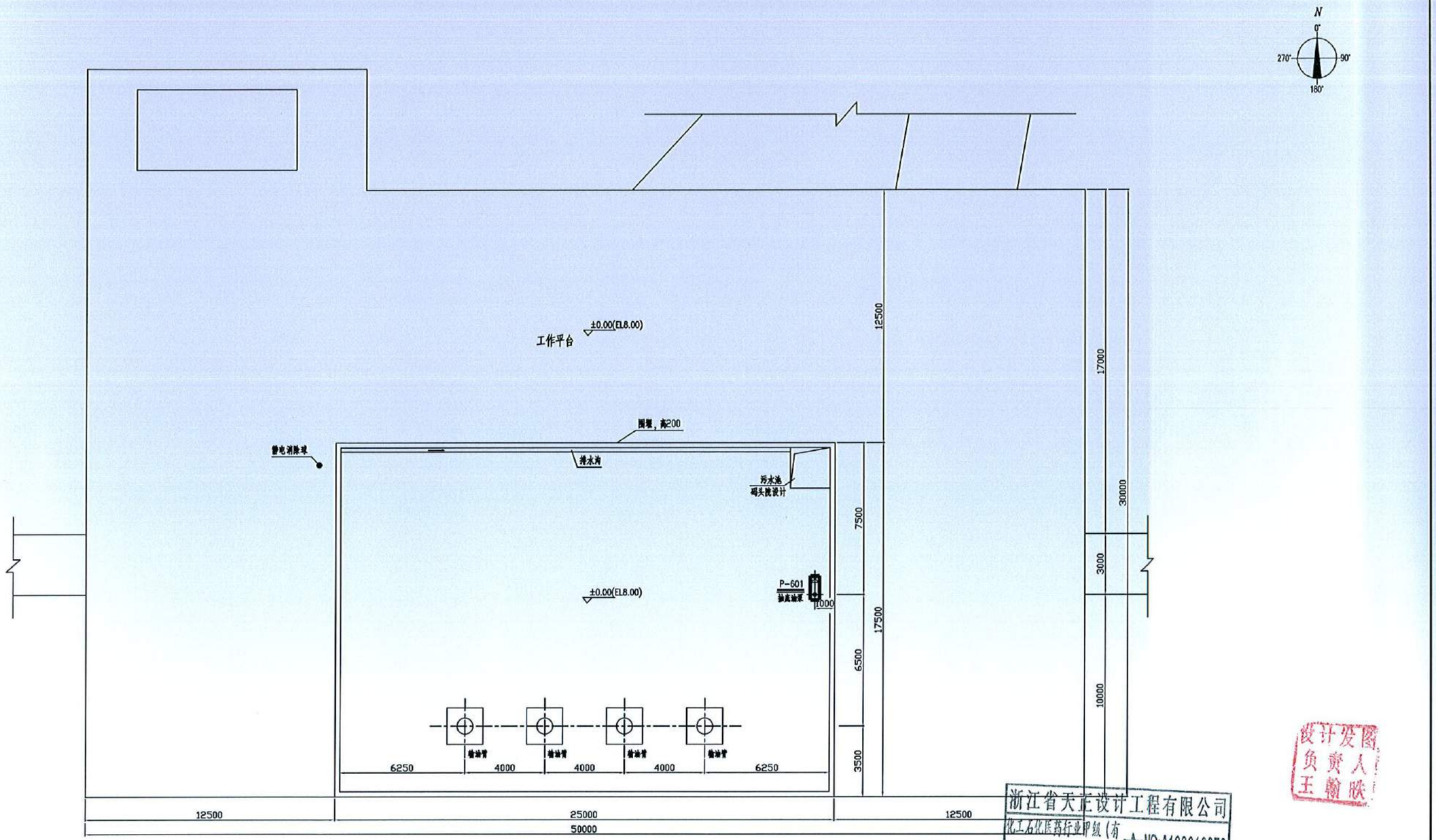
专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE

会签栏/INTER-DEPARTMENT CHECK

版次 Rev.	说明 DESCRIPTION	设计 MADE	校核 CHKD	审核 APPR	审定 AUTH'D	专业负责人 SPECI M.	项目负责人 PROJ. M.
△							
⚠		叶飞宙	裘炎				

版次/REVISIONS

工程总称 PROJECT	万向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目						辅助系统管道及仪表流程图		
单项名称 UNIT&WORK AREA	30万吨级油品码头						S14268GK-06-05		
项目负责人 PROJ. M.	裘炎	专业负责人 SPECI M.	裘炎	设计 MADE	叶飞宙	校核 CHKD	裘炎	审核 APPR	周凤群	审定 AUTH'D	包晓跃
浙江省天正设计工程有限公司 ZHEJIANG TITAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.				设计阶段 STAGE	工可	设计专业 SPECI	工艺		
				图纸比例 SCALE		第 1 张/共 1 张 OF			



说明：1.本码头平台标高 ±0.00对应于绝对标高EL8.00；

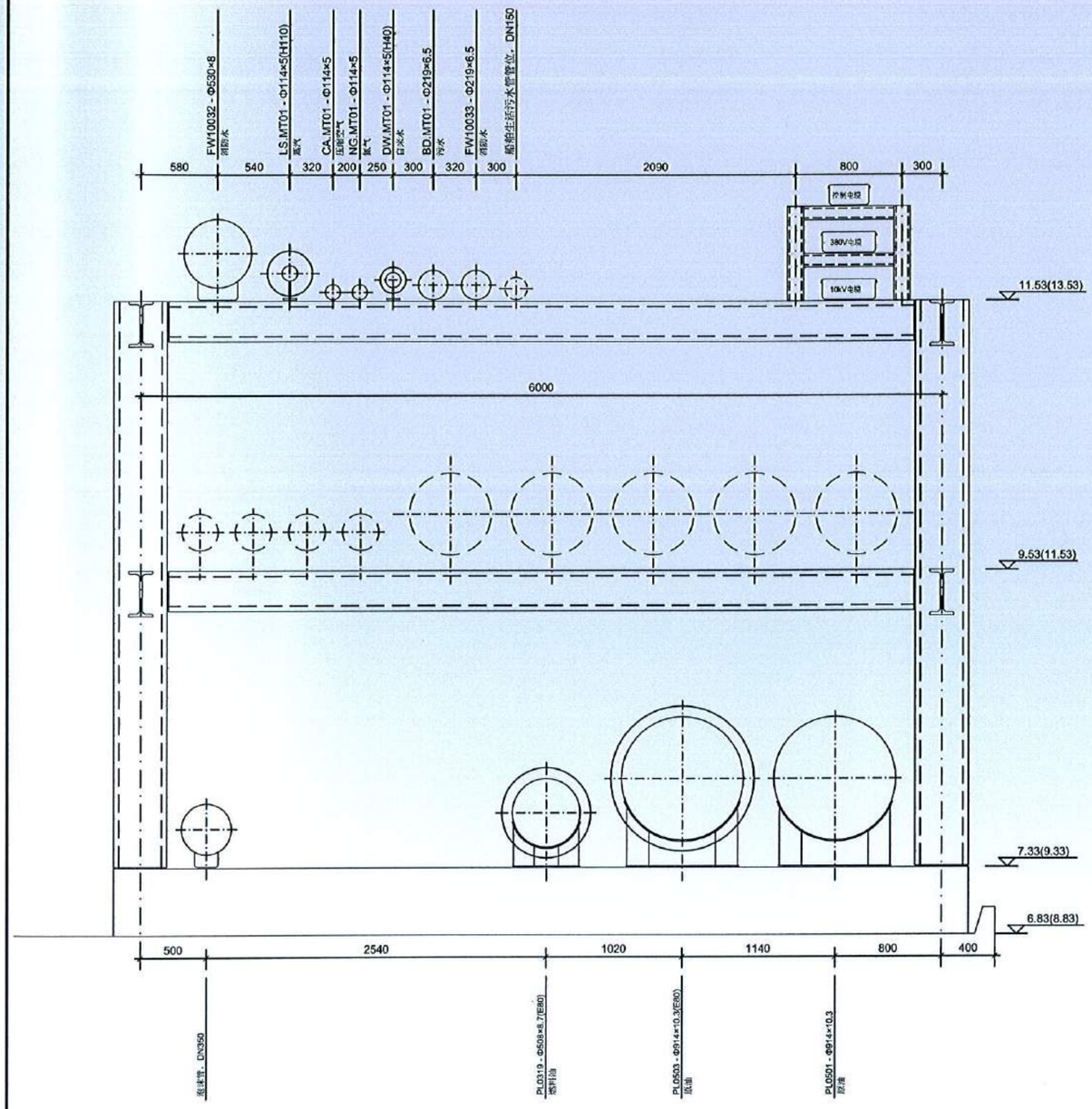
浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级（有效期至2020年4月29日）★NO:A133010973
浙江省住房和城乡建设厅监制

设计发图
负责人
王翰跃

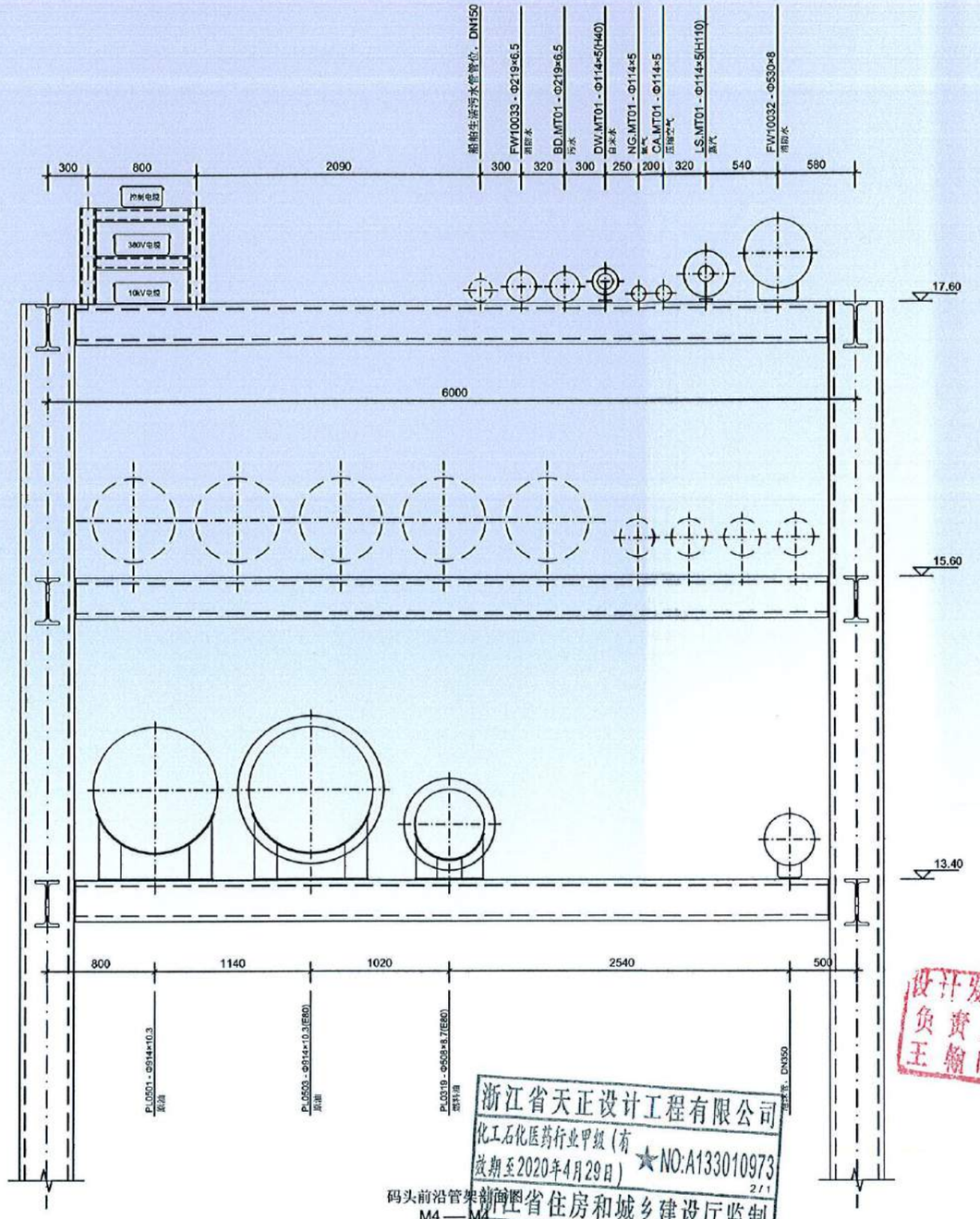
版次 Rev.	说明 DESCRIPTION	设计 MADE	校核 CHKD	审核 APPR	审定 AUTH'D	专业负责人 SPEC'L IC	项目负责人 PROJ. IC
△							
△							

版次 REVISIONS

工程总称 PROJECT	万向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目						设备布置图（±0.00平面）		
单项名称 UNIT&WORK AREA	30万吨级油品码头						S14268GK-06-06		
项目负责人 PROJ. IC	裘炎	专业负责人 SPEC'L IC	裘炎	设计 MADE	叶飞宙	校核 CHKD	裘炎	审核 APPR	周凤群	审定 AUTH'D	包晓跃
浙江省天正设计工程有限公司 ZHEJIANG TITAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.				设计阶段 STAGE		工可	设计专业 SPEC'L		工艺
				图纸比例 SCALE		1:100	第 1 张/共 1 张		



引桥管架剖面图
M3 — M3
(1:20)



码头前沿管架剖面图
M4 — M4
(1:20)

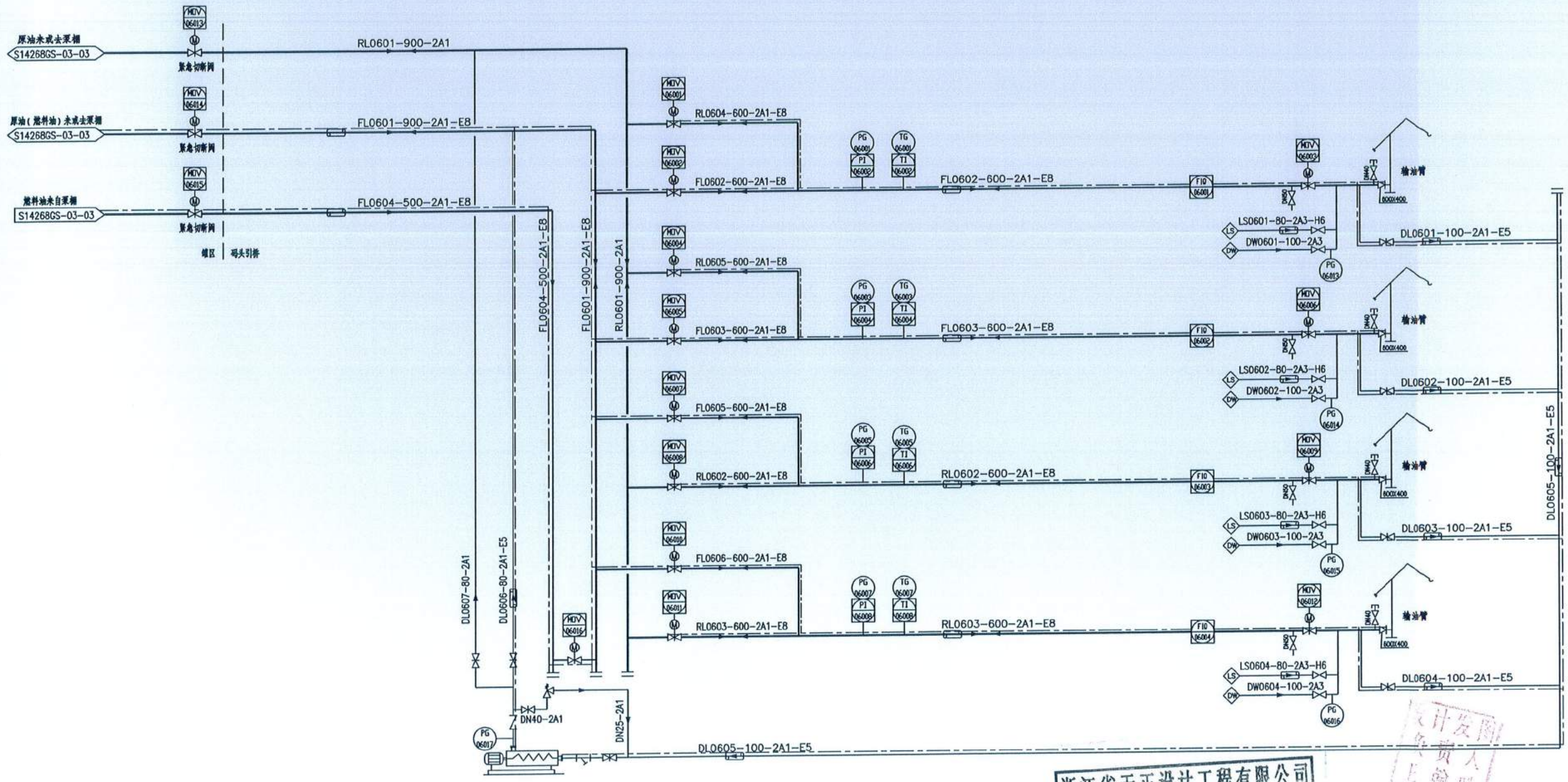
设计发图
负责人
主输时

浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级（有效期至2020年4月29日）
★NO:A133010973
2/1
浙江省住房和城乡建设厅监制

版次 Rev.	说明 DESCRIPTION	设计 MADE	校核 CHKD	审核 APPR	审定 AUTH'D	专业负责人 SPECIAL	项目负责人 PROJ'R
△							
△							

版次/REVISION

工程总称 PROJECT	万向石油储运（舟山）有限公司 二期库区工程		码头管架剖面图
单项名称 UNITWORK/AREA	30万吨级油品码头		S14268WK-06-02
项目负责人 PROJ'R	裘炎	专业负责人 SPECIAL	单奕彬
设计 MADE	单奕彬	校核 CHKD	楼媛媛
审核 APPR	周余从	审定 AUTH'D	-
浙江省天正设计工程有限公司 ZHEJIANG TTIAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.		设计阶段 STAGE	工可
		设计专业 SPECIAL	外 管
		图纸比例 SCALE	1:20
		第 1 张/共 1 张 SHEET	



P-601
抽底油泵

浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级(有★NC A133010
效期至2020年4月29日)
浙江省住房和城乡建设厅

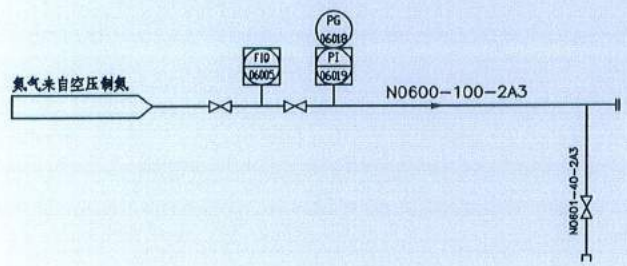
专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE

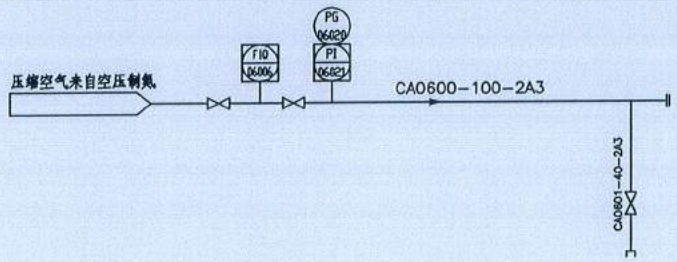
会签栏/INTER-DEPARTMENT CHECK

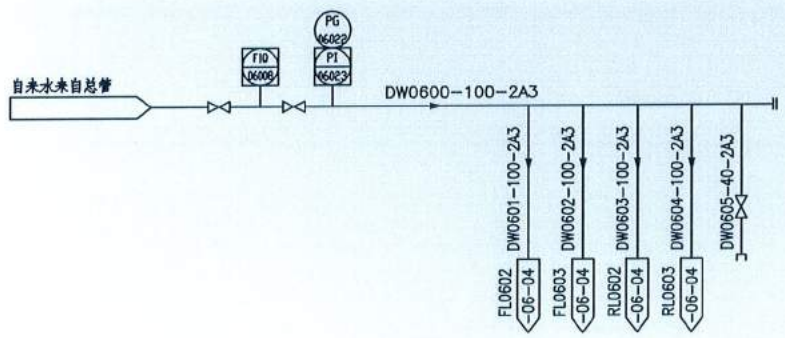
版次 Rev.	说明 DESCRIPTION	设计 MADE	校核 CHKD	审核 APPR	审定 AUTH'D	专业负责人 SPEC'L IC	项目负责人 PROJ IC
△							
△							

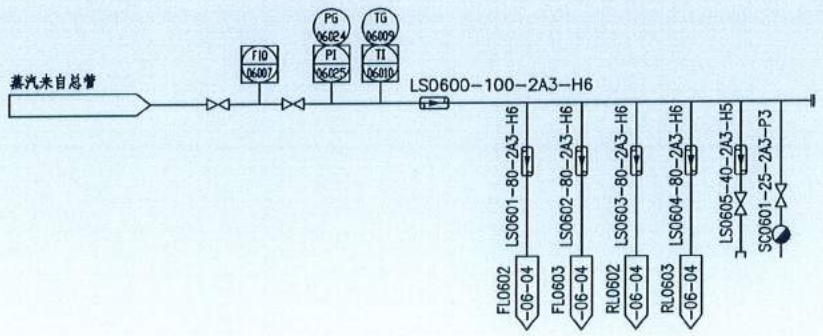
版次/REVISIONS

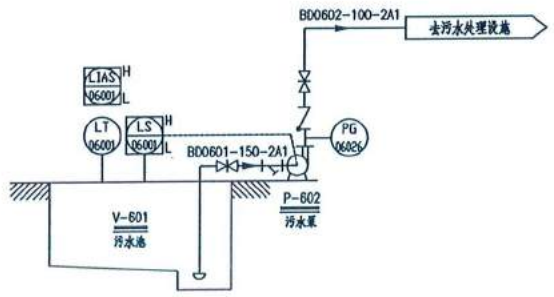
工程总称 PROJECT	万向石油储运(舟山)有限公司二期110万立方米原油储罐项目							工艺管道及仪表流程图		
单项名称 UNIT&WORK AREA	码头装卸区							S14268GK-06-04		
项目负责人 PROJ IC	裘炎	专业负责人 SPEC'L IC	裘炎	设计 MADE	叶飞宙	校核 CHKD	裘炎	审核 APPR	周凤群	审定 AUTH'D	包晓跃
浙江省天正设计工程有限公司 ZHEJIANG TITAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.								设计阶段 STAGE	可研	设计专业 SPECI	工艺
								图纸比例 SCALE		第 1 张/共 1 张 OF	











浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级(有
效期至2020年4月29日)
NO:A133010

设计发图 负责人 互审 映

专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPECI	签名 SIGNATURE	日期 DATE

会签栏/INTER-DEPARTMENT CHECK

版次 Rvn	说明 DESCRIPTION	设计 MADE	校核 CHKD	审核 APPR	审定 AUTH'D	专业负责人 SPECI'AL'TY	项目负责人 PROJ'M.
△							
⚠							

版次/REVISIONS

工程总称 PROJECT	万向石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目
单项名称 UNIT/WORK AREA	码头装卸区
辅助系统管道及仪表流程图	S14268GK-06-05

项目负责人 PROJ'M.	裘炎	专业负责人 SPECI'AL'TY	裘炎	设计 MADE	叶飞宙	校核 CHKD	裘炎	审核 APPR	周凤群	审定 AUTH'D	包晓跃

浙江省天正设计工程有限公司
ZHEJIANG TITAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.

设计阶段 STAGE	可研	设计专业 SPECI	工艺
图纸比例 SCALE		第 1 张/共 1 张 OF	

序次 Rev.	说 明 DESCRIPTION	设 计 BY	校 对 CHKD	审 核 APPR.	审 定 AUTH'D	专业负责人 SPECIAL IL	项目负责人 PROJ. IL
△							
△							

图名 DRAWING

工程总称 PROJECT	舟海石油储运（舟山）有限公司二期110万立方米原油储罐项目
单体名称 UNIT/WORK AREA	码头装卸区
项目负责人 PROJ. IL	专业负责人 SPECIAL IL	校 对 CHKD	审 定 AUTH'D	设 计 BY	审 核 APPR.	图纸内容	设备布置图
---	---	---	---	---	---	---	---
						图号	S1268GK-06-06

设计阶段 STAGE	可研	设计专业 SPECI.	工艺
图纸比例 SCALE	1:100	第 1 张 共 1 张 OF	

浙江省天正设计工程有限公司
ZHEJIANG TITAN DESIGN & ENGINEERING CO.,LTD.

浙江省天正设计工程有限公司
化工石化医药行业甲级（有效期至2020年4月29日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

