国环评证甲字第1051号

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目

环境影响报告书

建设单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司

评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

2018年11月

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：北京中咨华宇环保技术有限公司

住　　所：北京市海淀区中关村南大街乙56号方圆大厦11层1101-1104单元

法定代表人：郭少山

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲　字第　1051　　号

有效期：至2018年12月29日

评价范围：环境影响报告书类别 一 甲级：化工石化医药；建材火电；交通运输***通讯***乙级：轻工纺织化纤；社会区域***

环境影响报告表类别 一 一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表***

二〇一五年一月二九日

项目名称：宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输

法定代表人：郭少山　（签章）

主持编制机构：北京中咨华宇环保技术有限公司　（签章）

送审编号：2015040700021

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目

环境影响报告书编制人员名单表

编制主持人	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
	王学本	0009346	A10510530900	交通运输	

主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	王学本	0009346	A10510530900	前言、总论、建设项目工程分析、水文动力环境影响预测与评价、地形地貌冲淤环境影响预测	
	2	王宝奇	0009605	A105108204	运营期环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析、环境管理、环境监理与监测计划	
	3	高旭东	00001396	A10510221000	环境风险分析、施工期环境影响分析、环保措施、产业政策、相关规划符合性	
	4	陶彬义	20170351103520151107010002 65	A105111910	环境现状调查与评价、清洁生产和总量控制、、结论	

目　录

前　言 1

目建设背景 1

建设项目特点 4

环境影响评价的过程 5

关注的主要环境问题 5

评价主要结论 6

1　总论 7

1.1　编制依据 7

1.2　评价目的 12

1.3　评价原则与重点 13

1.4　环境影响因素识别与评价因子筛选 13

1.5　功能区划 15

1.6　评价标准 22

1.7　评价等级与评价范围 28

1.8　环境保护目标 35

1.9　选址的合理性分析 44

2　建设项目工程分析 47

2.1　建设项目概况 47

2.2　总平面布置 53

2.3　装卸工艺 55

2.4　水工建筑物 59

2.5　配套工程 61

2.6　辅助工程 67

2.7　应急功能 68

2.8　依托工程 69

2.9　中转库区事故应急池 90

2.10 港口岸线使用 97
2.11 施工方案 98
2.12 工作制度及劳动定员 99
2.13 码头装卸物料的主要特性 100
2.14 工艺流程及产污环节 100
2.15 污染源分析 103
2.16 工程进展情况 122
3 环境现状调查与评价 129
3.1 自然环境概况 129
3.2 环境质量现状调查与评价 146
3.3 评价区域污染源分布情况 257
3.4 本项目建设必要性分析 260
4 环境影响预测与评价 270
4.1 水文动力环境影响预测与评价 270
4.2 地形地貌冲淤环境影响预测 296
4.3 施工期环境影响回顾性分析 301
4.4 运营期环境影响预测及评价 319
5 环境风险评价 355
5.1 总则 355
5.2 现状分析 356
5.3 风险识别 383
5.4 源项分析 399
5.5 环境风险预测与评价 407
5.6 降低风险对策 460
6 环境保护措施及其可行性论证 512
6.1 施工期污染防治措施 512
6.2 营运期污染防治措施 515

6.3 环保投资估算 526

7 清洁生产与总量控制 528

7.1 清洁生产分析 528

7.2 总量控制 529

8 环境影响经济损益分析 532

8.1 经济效益分析 532

8.2 社会效益分析 533

8.3 环境影响效益分析 534

9 产业政策、相关规划符合性分析 536

9.1 产业政策符合性分析 536

9.2 环保政策符合性分析 536

9.3 相关规划符合性分析 540

9.4 小结 560

10 环境管理、环境监理与监测计划 562

10.1 环境管理 562

10.2 环境监测计划 565

10.3 环保措施竣工验收一览表 569

11 综合结论 571

11.1 工程概况 571

11.2 工程分析结论 571

11.3 环境质量现状评价结论 571

11.4 环境影响预测及评价结论 572

11.5 公众参与结论 576

11.6 政策、规划符合性分析结论 577

11.7 总结论 577

前 言

目建设背景

长江三角洲和长江沿线区域是宁波－舟山港原油运输的主要腹地，该地区现有镇海、上海、高桥、金陵、扬子等多家炼油企业，宁波-舟山港几乎承担了该地区全部外贸原油进口任务，进口量约占全国比重的1/3，是该地区最重要的原油运输节点，对保障该地区炼油工业发展仍具有关键的作用。

根据长三角和长江沿线区域炼油发展需求和原油储备需求，结合宁波—舟山港外贸原油进口需求分析，同时考虑原油国际中转发展需求，预计2020 年宁波舟山港大型原油接卸泊位能力需求为1.56 亿吨，原油接卸泊位存在缺口。

舟山港外钓油品应急储运有限公司是由舟山港股份有限公司、舟山纳海油污水处理有限公司和天禄投资集团有限公司三家公司出资组建的有限责任公司。为进一步填补对外原油进口持续增长与现有原油泊位接卸能力之间的缺口，同时更好的开展宁波－舟山港大型油轮应急靠泊、事故油品紧急转驳及储存等应急保障业务，舟山港外钓油品应急储运有限公司拟在舟山外钓岛西北侧水域新建30万吨级油品公共码头项目。

宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头工程建成后可适应长江三角洲和长江沿线区域石化产业发展的需要；充分满足该地区原油消费需求、保障各类原油储备需要，提高能源供应安全性；充分利用港口深水岸线，并可与附近其它30 万吨级泊位共同运作，减少进港船舶待泊时间，实现运输集约化和发挥规模效益。项目建设符合国务院批复《长江三角洲地区区域规划》，并可提升舟山港大宗散货中转枢纽港的地位。

2013 年 9 月浙江省发改委员会出具了《关于同意开展宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目前期工作的通知》（浙发改交通【2013】1001 号），主要建设内容为新建30万吨级油品泊位一座，以及建设其他相应配套设施。为此，舟山港外钓油品应急储运有限公司委托中交第三航务工程勘察设计院有限公司编制了《宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目可行性研究报告》。

2016 年 5 月 8 日，环保部（现生态环境部）对本项目的环境影响报告书召开审查会，认为报告书中环境风险防控应急、水污染防治、大气预测等存在问题，出具了《关于不予批准宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目环境影响报告书的通知》（环办环评函[2016]1214 号）（附件 26）。针对环保部提出的问题，建设单位、设计单位、环评单位积极进行对接并完善相关内容，修改清单见表 1.1-1。

表 0-1 修改清单

序号	存在问题		整改情况	修改说明
1	工程环境风险防范应急	应急设备依托外钓岛应急设备库，但该设备库尚未建设	目前设备库已开工建设，主体框架已完工，2018 年 8 月竣工，设备采购正在进行中。	见 3.16 章节
2		工程所依托的后方库区未设置环境风险事故池	环评要求中转库区增加 10 万 m^3 事故应急池和 2.5m 高的防波堤。目前库区已建 5000 m^3 事故池。拟建 10 万 m^3 事故应急池，目前已完成设计，预计 2020 年 4 月底完工。	见 3.9 章节
3		码头平台管廊环境风险事故溢油和消防废水处置方式与后方库区应急措施一体化衔接方式不明确	码头工作平台及引桥设置了围坎，并设置排水明沟和集污池，发生事故时可收集事故废水再通过污水泵送至中转库区事故应急池，目前围油坎、排水沟、集污池、污水泵已建设完毕。	见 3.5.1.2 章节；
4	本工程依托的水污染处理系统不足		优化中转库区的污水处理设施（A^2/O），使其能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准后，回用。本项目及中转库区产生的废水均可回用于绿化及道路洒水，若遇雨天及库区大修情况，不能回用部分暂存于 5000m^3 事故池（兼中水池），不排海。	见 3.8.1 章节
5	环境空气影响评价	环境空气现状调查不符合相关环境影响评价技术导则要求	对舟山近三年（2015~2017）的环境空气常规监测数据，进行统计分析，舟山地区空气质量不利季节为冬季，2018 年 1 月舟山港外钓油品应急储运有限公司委托杭州伊美源检测科技有限公司进行大气环境质量现状监测。	见 5.4.1 章节
6		大气环境影响污染源计算错误	重新核算源强	见 3.15.2 章节
7		未提供地表参数等大气预测参数选取依据	已补充	P320-P322

本项目在未办理环保审批手续的情况下，于2017年8月开工建设，目前已经完成水工结构及工作平台、引桥、消控楼、油气回收装置平台、系缆礅、靠船礅等建设、设备未安装，违反了《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》相关规定，定海区环境保护局向建设单位出具了《行政处罚决定书》（定环罚字[2018]57号），对建设单位违反环保法相关行为进行处罚。

根据行政处罚决定书，定海区环保局认为建设单位对积极配合调查，详实提供违法有关证据，结合《舟山市环保系统行政处罚裁量基准》，要求建设单位立即停工建设，并处310.84万元罚款，同时公司对项目负责人进行行政处罚。处罚额占总投资额的0.7%，占实际投资3.27%（根据评估公司出具的报告，本项目投资额9500万元），低于《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条第一款，处建设项目总投资额1%~5%的罚款要求。建设单位收到处罚决定书后，积极履行相关处罚手续，工程全面停工，将罚款上交定海区财政，目前已处罚完毕。

本次环评针对环保部（现生态环境部）提出的问题进行重点修改；鉴于本项目在未取得环评手续的情况下，于2017年8月开工建设，针对施工期的影响进行回顾性分析；同时对项目现状监测数据进行更新并重新开展大气预测。

建设项目特点

本项目主要特点如下：

（1）建设内容为新建30万吨级油品泊位一座，以及建设其他相应配套设施。

（2）本工程建成后作为《舟山市海上防治溢油污染海洋应急处置“十二五”建设规划》的主要配套设施，承担宁波、舟山港区大型船舶应急靠泊任务、事故船舶油品的紧急转驳、储存任务，响应环境保护部“关于宁波－舟山港总体规划环境影响报告书的审查意见”中关于宁波－舟山港区应急反应预案的相关要求，降低事故船舶、油库的溢油风险，减少溢油导致的海洋环境污染程度。

（3）环境风险的防范采用三级防控体系，建设罐区设置围堰、建设10万m^3地下应急事故池、库区周围防波堤，风险三级防控体系的建立提升了库区应急能力建设，经分析能够满足溢油事故风险需求。

（4）针对 “未批先建”，本报告对项目建设进展进行说明，同时对施工期环境影响进行回顾性分析。

环境影响评价的过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，舟山港外钓油品应急储运有限公司委托北京中咨华宇环保技术有限公司开展“宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目”的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即成立了本项目环评小组。项目组仔细研究了国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划、相关技术文件等，进行了初步工程分析，组织项目成员赴本项目拟建厂址及周边进行了实地踏勘，同时收集了区域自然社会经济、区域污染源、环境现状监测等资料。在项目可行性研究报告工程资料的基础上，编制完成了本工程环境影响报告书。并在编制过程中，与设计单位紧密配合，切实体现环评对工程设计的指导作用。

交通运输部规划研究院于 2015 年 4 月 16 日在舟山组织召开了《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目环境影响报告书》技术评审会。会后项目组对《报告书》做了相应的修改、调整及完善。

2016 年 5 月 8 日，建设单位向环保部（现生态环境部）提交了本项目的环境影响报告书，由于报告书存在一定问题，2016 年 7 月 1 日，生态环境部（原环保部）下发《关于不予批准宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目环境影响报告书的通知》（环办环评函[2016]1214 号）（附件 26）。

关注的主要环境问题

根据工程特点和周围环境状况；本次评价主要关注的问题如下：

①项目建设污染防治措施和环境管理，尤其关注非甲烷总烃、TVOC 的核算，预测其周围对环境空气的影响；

②关注环境风险的防范和应急问题，尤其关注企业环境风险三级防控体系、应急能力建设问题；

③运营期的环境保护措施。

评价主要结论

本工程的建设符合国家产业政策导向，项目选址符合宁波—舟山港总体规划，符合浙江省、舟山市海洋功能区划和环境功能区划；工程在施工期和营运期将采取有效的污染防治措施，努力减少因本工程造成的环境污染和生态破坏，污染物排放应达到相应污染物排放标准；工程建设单位认真落实本报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施和应急措施，严格落实“三同时”管理，杜绝船舶污染事故、火灾爆炸事故等风险事故。在此基础上，该项目对周边环境的影响可以承受，该项目的建设从环保角度考虑是可行的。

在评价过程中，我们得到了生态环境保护（原环境保护部）、交通运输部、浙江省环保厅、舟山市环境保护局、舟山市海洋与渔业局、定海区环境保护局以及当地各政府部门的热情支持和指导，建设单位提供了积极协助，从而使得本评价工作得以顺利完成，在此一并表示感谢！

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律、法规、规范性文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；

(2)《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月5日施行；

(3)《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日施行；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日施行；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订；

(7)《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日施行；

(8)《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修正；

(9)《中华人民共和国港口法》，2017年11月4日修正；

(10) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）

(11) 《73/78防污公约》附则V的2011年修正案，2013年1月1日施行；

(12)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日施行；

(13)《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第61号，1990年8月1日施行；

(14)《国务院关于修改〈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〉的决定》，国务院令第507号，2008年1月1日施行；

(15)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》,国务院令第475号，2006年11月1日；

(16)《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2017年3月1日修订；

(17)《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令2003年第5号）；

(18)《关于印发<国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定（试行）>的通知》，交通运输部，2008年11月5日；

(19)关于修改《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》的决定（交通运输部令2013年第17号），2013年12月24日起施行；

(20)《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》(交通运输部令 2015 年第 6 号)，2015 年 5 月 12 日第三次修订；

(24)《打赢蓝天保卫战三年行动计划》国发[2018]22 号，2018 年 6 月 27 日；

(25)《关于印发水污染防治行动计划的通知》国务院发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日;

(26) 交通部、国家环境保护总局《中国海上船舶溢油应急计划》，2000 年 3 月；

(27)《防治船舶污染海洋环境能力专项验收实施细则》，2011 年 6 月 9 日起实施；

(28) 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 2013 年第 21 号令，2013 年 2 月 16 日)；

(29) 《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》环办[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；

(30)《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，2012 年 7 月 3 日；

(31)《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，2012 年 8 月 8 日；

(32)《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》环境保护部公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日；

(33)《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》环发[2013]86 号，2013 年 8 月 5 日；

(34) 《港口（码头）溢油应急计划编制指南》，2001 年 8 月；

(35)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》环办[2015]4 号，2015 年 1 月 8 日；

(36)《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令第 34 号，2015 年 3 月 19 日；

(37)《环境保护公众参与办法》环境保护部令第 35 号，2015 年 9 月 1 日；

(38)关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知 环发[2015]162 号，2015 年 12 月 10 日；

(39)交通运输部关于印发船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）的通知，2015 年 8 月 27 日。

(40)交通运输部关于印发珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案的通知，2015 年 12 月 2 日。

(41)关于国内沿海航行船舶执行《MARPOL73/78》附则 IV 的通知　海危防[2014]22 号，2014 年 1 月 1 日；

(42)关于发布《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》的通知　海船舶[2011]588 号；2011 年 9 月 16 日。

1.1.2　地方有关法规文件

(1) 《浙江省大气污染防治条例》，浙江省人民代表大会常务委员会，2016 年 7 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，2015 年 12 月 4 日修订；

(3)《浙江省固体废物污染环境防治条例》，浙江省人民代表大会常务委员会，2013 年 12 月 19 日施行；

(4) 《浙江省海域使用管理条例》(2012 年修订)，2013 年 3 月 1 日期施行；

(5) 《浙江省水污染防治条例》(2013 年修订)，2013 年 12 月 19 日起施行；

(6)《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府第 364 号令，2018 年 3 月 1 日施行；

(7) 《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；

(8) 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；

(9)《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》，浙江省环境保护厅浙环发[2014]28 号；

(10)《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；

(11)《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；

(12)关于印发《浙江省加油站储油库油罐车油气回收治理实施方案》的通知（浙环发〔2010〕41 号）；

(13)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；

(14)《关于印发<浙江省建设项目环境监理试点工作实施方案>的通知》，浙环发[2012]41 号；

(15) 浙江省环境保护厅关于印发《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理实施办法（试行）》的通知，浙环函〔2015〕195 号

(16)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；

(17)浙江省人民政府关于印发浙江省大气污染防治行动计划（2013—2017 年）的通知，浙政发〔2013〕59 号；

(18)关于印发《浙江省挥发性有机物污染整治方案》的通知，浙环发(2013)54 号；

(19)《舟山市海上突发公共事件应急预案》，舟山市人民政府，2008 年 11 月；

(20)《舟山市大气污染防治行动实施方案（2014～2017 年）》，2014 年 6 月 5 日；

(21)《舟山海事局辖区海上油污应急反应预案》，舟山海事局，2008 年 11 月。

1.1.3　有关技术规范

(1)《环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2008）；

(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》(HJT2.4-2009)；

(5)《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ19-2011)；

(6)《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ 610-2016)；

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

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

(9)《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）；

(10)《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）；

(11)《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）；

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

(13)《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）；

(14)《浙江省建设项目环境影响评价技术要点（修订版）》；

(15)《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标〔2006〕43 号文）；

(16)《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；

(17)《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）。

1.1.4　相关规划

(1)《浙江省海洋功能区划》（2011~2020）；

(2)《舟山市海洋功能区划》；

(3)《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；

(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》；

(6)《宁波—舟山港总体规划（2012~2030）》，宁波—舟山港管理委员会、宁波市人民政府、舟山市人民政府，2014 年；

(7)《宁波-舟山港总体规划（2014-2030）环境影响报告书（报批稿）》，2016 年

(8)《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012-2030）》；

(9)《浙江舟山群岛新区发展规划》（2013 年 1 月）；

(10)《浙江舟山群岛新区建设三年（2013 年-2015 年）行动计划》；

(11)《浙江省海洋经济示范区规划》；

(12)《浙江省环杭州湾产业带发展规划》；

(13)《环杭州湾产业带舟山产业区发展规划》；

(14)《舟山市土地利用总体规划(2006-2020 年)》；

(15)《宁波-舟山港老塘山港区外钓作业区规划方案》；

(16)《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》。

1.1.5　项目技术文件

(1) 浙江省发展改革委关于同意开展宁波-舟山港外钓岛 30 万吨级油品公共码头项目前期工作的通知，浙发改交通［2013］1001 号，2013 年 9 月 29 日；

(2)舟山市港航管理局涉港建设项目选址意见书，舟港选址〔2014〕07 号，2014 年 6 月 18 日；

(3)《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目可行性研究报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2014 年 11 月；

(4)《舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程的配套填海项目环境影响报告书》，宁波市环境保护科学研究设计院，2012.年 1 月；

(5) 《舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程环境影响报告书》，宁波市环境保护科学研究设计院，2012 年 9 月；

(6) 《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目海域环境现状调查与评价专题报告》，宁波市海洋与渔业资源研究所，2014 年 11 月；

(7)《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目潮流数值模拟、泥沙冲淤及溢油计算分析专题》，宁波市环境保护科学研究设计院，2014 年 9 月；

(8)《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目海域使用论证报告》，国家海洋二所，2015 年 8 月；

(9)《舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程船舶污染海洋环境风险评价报告》，交通运输部水运科学研究院，2015 年 2 月；

(10)《宁波－舟山港总体规划环境影响报告书》，交通部规划研究院，2016 年；

1.2 评价目的

环境影响评价的目的是贯彻环境保护这项国家基本国策，保证经济可持续发展，实现经济和环境的协调改善。而针对本项目特点，本次评价的主要目的为：

(1)通过实地调查和现状监测，了解工程建设区域的自然环境、资源开发利用情况，掌握工程所在区域的环境质量和生态现状；

(2)通过工程分析，摸清工程建设施工期和在正常营运时污染物的排放状况，预测和评价工程建成后对当地环境可能造成影响的范围和程度；

(3)拟采取的环境保护措施的可行性、合理性，并针对存在的问题，提出建设及营运阶段有针对性的、切实可行的环保措施和建议；

(4)分析本工程可能存在的事故隐患，预测可能产生的环境影响程度，提出环境风险防范措施；

(5)从环境保护角度论证工程建设的合理性和可行性，为上级主管和环境管理部门提供决策依据，为地方环境管理部门和建设单位进行环境管理以及设计单位进行设计优化提供科学依据。

1.3 评价原则与重点

(1)评价原则

突出环境影响评价源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

政策法规性：严格执行环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化建设项目选址。

科学评价：按照规范的环境影响评价方法。科学分析建设项目对环境质量的影响范围及影响程度。

突出重点：结合项目工程内容及特点，根据规划环评结论和审查意见，充分利用现有的符合时效性的资料和成果，尽量利用现有有效资料，避免重复工作，结合类比调查和现状监测，对项目的环评影响予以重点分析和评价。

针对拟建项目带来的环境影响提出污染防治和环境保护措施及建议。

(2)评价重点

营运期环境空气和环境风险影响评价、污染防治措施。

1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

（1）污染因素

施工期，主要污染物包括桩基施工中产生的悬浮泥沙；施工人员产生的生活污水，施工船舶产生的含油污水；施工船舶废气，施工运输车辆产生的扬尘；施工船舶、机械作业噪声；生活垃圾等固体废物。施工期对环境的影响是暂时的，这些影响随着施工完成而逐渐消失。

运营期，主要污染物包括大气污染物（油品装船时排放的废气、船舶废气），污水（陆域及船舶生活污水、码头含油污水），噪声（船舶装卸作业噪声），固体废物（生活垃圾、船舶垃圾等）。这些影响周期较长，贯穿于整个生产运营期。此外，突发的溢油或火灾爆炸事故，对海域环境、陆域环境敏感点将造成显著影响。

污染因素识别见表 1.4-1。

表 1.4-1　环境影响因素识别

环境要素		主要污染源	主要污染物	影响性质
环境空气	施工期	施工船舶废气	NO_2、SO_2	暂时、一般影响
		运输车辆扬尘	TSP	暂时、一般影响
	运营期	油品装船时排放的废气	非甲烷总烃、TVOC	间歇式、中等程度影响
		船舶废气	NO_2、SO_2	间歇式、中等程度影响
海水环境	施工期	施工引起的沉积物再悬浮	SS	暂时、一般影响
		施工船舶生活污水及含油废水	COD、石油类	暂时、一般影响
	运营期	正常情况：生活污水、初期雨污水及码头冲洗废水 回用不外排	COD、BOD_5、石油类、氨氮、磷酸盐、动植物油	无影响
		风险情况：溢油风险事故时会对海域造成污染	事故溢油	暂时、显著影响
声环境	施工期	施工机械、船舶作业噪声	噪声	暂时、一般影响
	运营期	船舶装卸作业噪声	噪声	长期、一般影响
固体废物	施工期	船舶及陆域生活垃圾、建筑垃圾	-	暂时、一般影响
	运营期	船舶及陆域生活垃圾、含油污泥及废弃棉纱	-	长期、一般影响

（2）非污染因素

非污染要素主要为水工建筑物造成的海洋水文动力及海洋地形地貌改变、海洋生态环境变化等。非污染因素识别见表 1.4-2。

表 1.4-2　非污染因素识别

环境要素		主要影响因素	影响性质
海洋生态	施工期	码头桩基施工及海床占用引起海洋生态损失及海洋生物栖息地破坏	暂时、一般影响
	运营期	正常情况：生活污水、初期雨污水及码头冲洗废水经中转库区处理达标后回用	无影响
		风险情况：风险事故时，船舶溢油会对海洋生态造成污染	显著影响
陆域生态	施工期	临时堆料场、施工工区占用临时用地	暂时、一般影响
	运营期	工程建设内容全部位于海上，不会影响陆域生态	无影响
海洋水文动力环境		构筑物建设	影响很小
海洋地形地貌与冲淤环境		构筑物建设	影响很小
海洋沉积物环境		基床石料、牺牲阳极	影响很小

1.4.2　评价因子筛选

根据对项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见表 1.4-3。

表 1.4-3　评价因子一览表

要素	评价因子
大气环境	现状评价因子：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NMHC 和 TVOC
	影响评价因子：NMHC、TVOC
海域水环境	现状评价因子：pH、盐度、水温、SS、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、硫化物、石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr）
	影响评价因子：COD、石油类
生态环境	海域生态：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物
	生物体质量：Cu、Pb、Zn、Cd、石油烃
海洋生物资源	鱼卵仔鱼、主要经济鱼类及资源、渔业生产
海洋沉积物	有机碳、石油类、硫化物、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr）
水文动力	潮流场变化
泥沙冲淤	冲淤变化
声环境	现状评价因子：　L_Aeq
	预测评价因子：　L_Aeq
固体废物	到港船舶固体废物、陆域生活垃圾及危险废物
环境风险	溢油、火灾及伴生事故等环境风险

1.5 功能区划

1.5.1　环境空气功能区划

根据《浙江省环境空气功能区划》，本项目区域属于环境空气二类。大气环境功能区划分见图 1.5-1。



图 1.5-1 舟山市环境空气功能区划分图

1.5.2　浙江省海洋功能区划

根据《浙江省海洋功能区划(2011-2020)》（2018 年 9 月修订）。根据该区划，本工程涉及的海洋功能区划为 A2-9 定海港口航运区，该区海域使用管理重点保障港口用海、航道和锚地，允许适度改变海域自然属性，海水水质执行不劣于第四类、海洋沉积物质量执行不劣于第三类、海洋生物质量执行不劣于第三类。具体见图 1.5-2 和表 1.5-1。可见，本工程符合《浙江省海洋功能区划(2011-2020)》。

表 1.5-1 评价海域浙江省海洋功能区划

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(ha)	岸线长度(km)	海域使用管理	海洋环境保护
A2-9	**定海港口航运区**	定海区	定海区海域（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″）	港口航运区	51680	318	1、重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海、旅游娱乐用海、跨海桥梁用海和海底管线用海，未开发前可兼容渔业用海； 2、允许适度改变海域自然属性； 3、优化港区平面布局，节约集约利用海域资源； 4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。	1、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 2、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

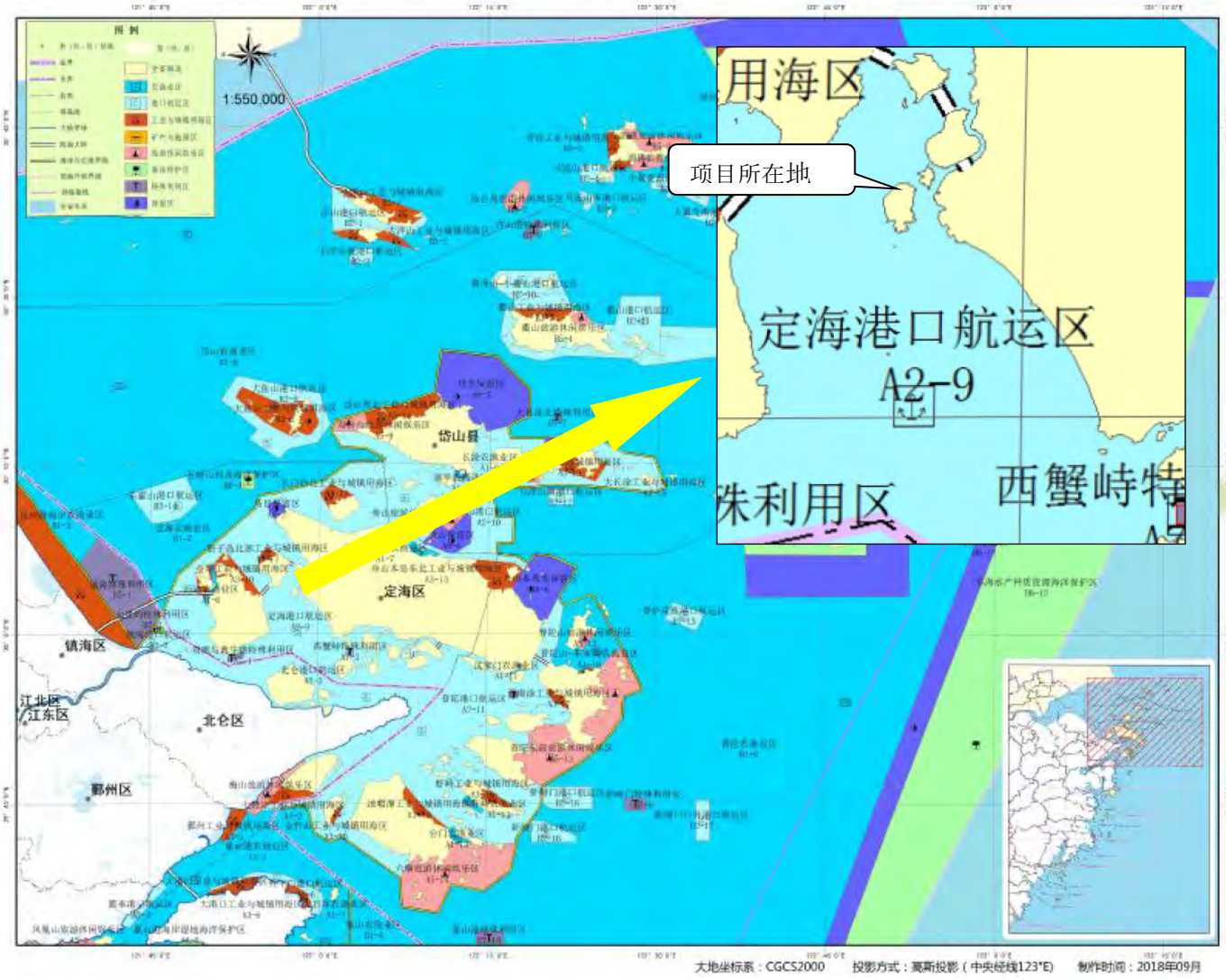
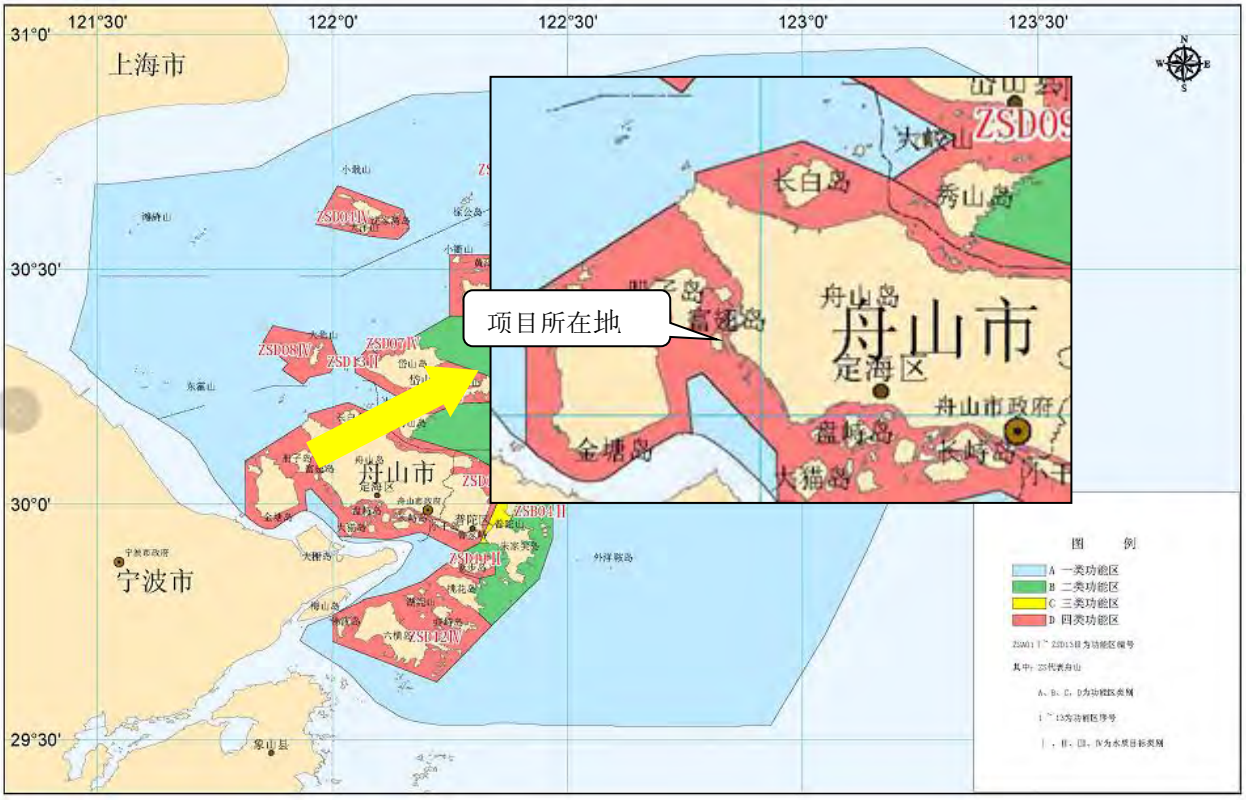


图 1.5-2 工程海域浙江省海洋功能区划(2011-2020)

1.5.3 近岸海域环境功能区划

根据《关于舟山市近岸海域环境功能区划调整的复函》(浙环函[2016]200 号)，本工程所在海域为“舟山环岛四类区”，编号为 ZSD10IV，水质保护目标为四类，该功能区海域的主要使用功能为港口开发和临港工业，具体见**错误!未找到引用源。**。



1.5.4 环境功能区规划

根据《舟山市区环境功能区划》，本项目所在地位于定海双桥岑港环境优化准入区 0901-V-0-11，性质为环境优化准入区，详见图 1.5-3。

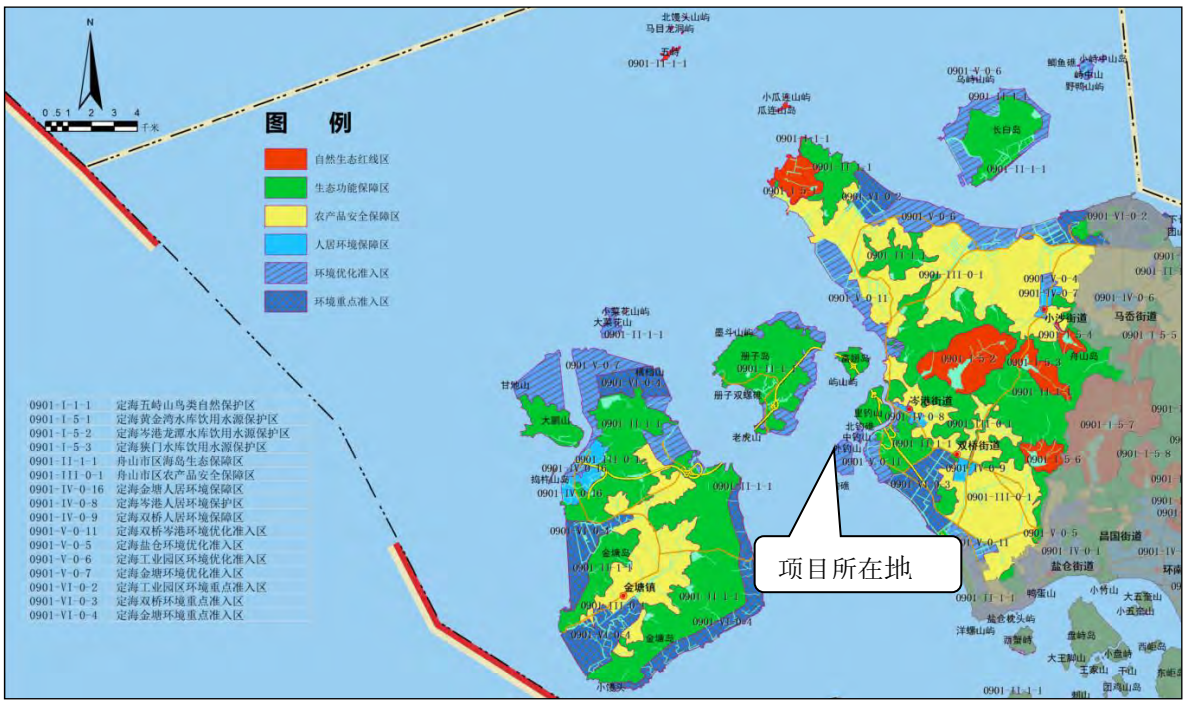


图 1.5-3　舟山市区环境功能区划

1.5.5　声环境功能区规划

项目所在地未进行声环境功能区划分。项目所在地目前没有划分过声环境功能区，考虑到项目位于港口航运区，且项目建成后整个岛为油品储运基地，声环境参照 3 类功能区执行。

1.5.6　浙江省海洋生态红线

浙江省政府发布《关于发布浙江省生态保护红线的通知》，通知中划定了海洋生态保护红线区和海洋生态保护红线海岸线。

根据浙江省生态保护红线区分布图（图 1.5-4），本工程所在区域未涉及海洋生态红线，项目建设与浙江省生态保护红线相符合。

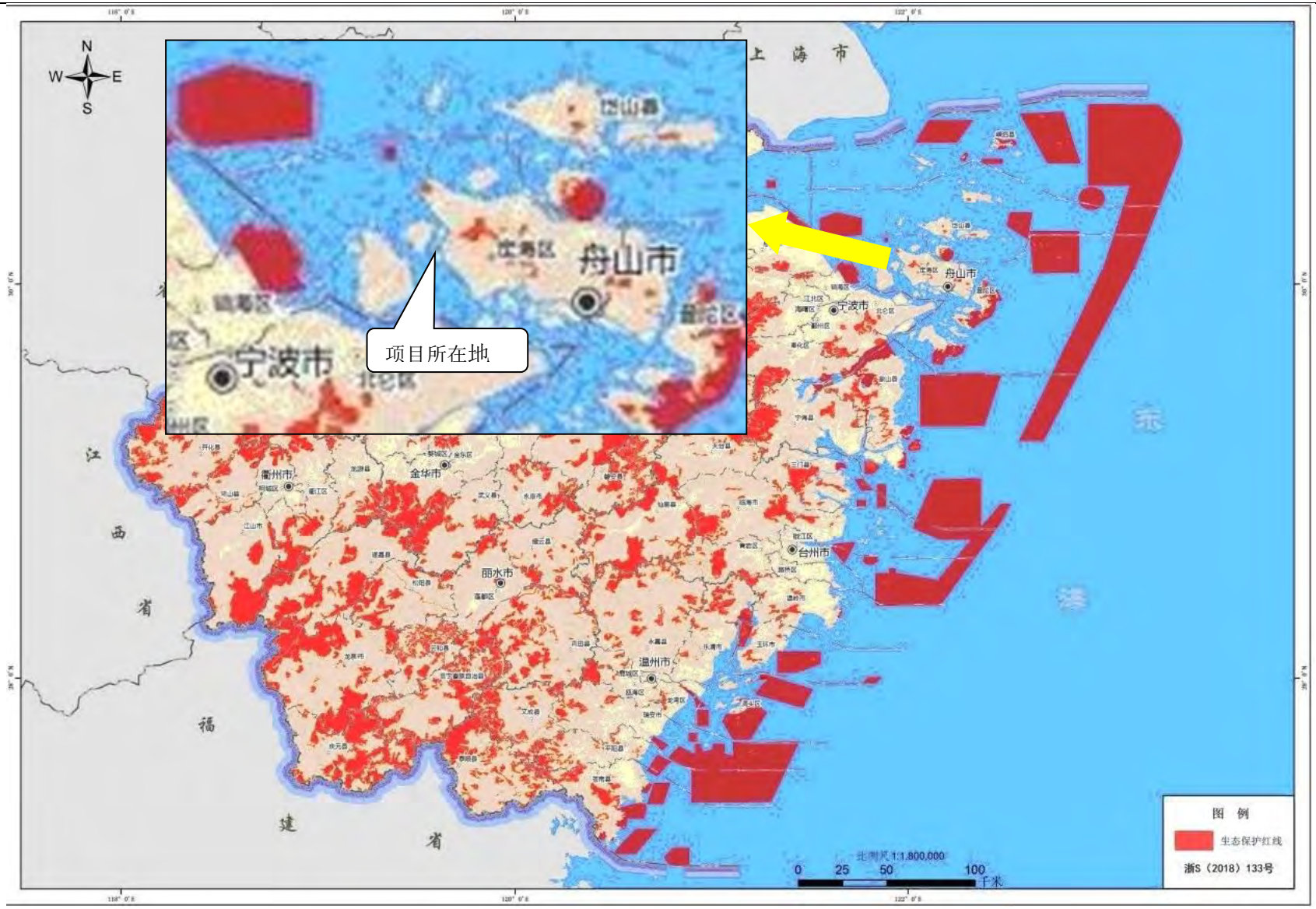


图 1.5-4 浙江省生态保护红线分布图

1.6 评价标准

根据舟山市定海区环境保护局关于本工程环境影响评价执行标准的复函，本次评价采用的环境质量标准和污染物排放标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境质量执行标准一览表

标准	项目	标准号	标准名称及分类	标准级别
环境质量标准	环境空气	GB3095-2012	《环境空气质量标准》	二级
	海水水质	GB3097-1997	《海水水质标准》	第一类、第四类
	声环境	GB3096-2008	《声环境质量标准》	3 类
	海洋沉积物	GB18668-2002	《海洋沉积物质量》	第一类、第三类
	海洋生物质量	GB18421-2001	《海洋生物质量》	第一类、第三类
污染物排放标准	废气	GB16297-1996	《大气污染物综合排放标准》	二级、无组织排放监控浓度限值
	废水	GB8978-1996	《污水综合排放标准》	二级标准
		GB/T18920-2002	《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》	绿化、道路清扫标准后回用
	噪声	GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	3 类（运营期）
		GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	昼、夜排放限值
	固体废物	GB18599-2001	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单	——
		GB18597-2001	《危险废物贮存污染控制标准》及修改单	——
	船舶污染物	GB3552-2018	《船舶污染物排放标准》	——

1.6.1 环境质量标准

（1）海水水质标准

依据《关于舟山市近岸海域环境功能区划调整的复函》(浙环函[2016]200 号)、及《浙江省海洋功能区划(2011-2020)》（2018 年 9 月修订）对评价范围内海域的环境管理要求，本工程周边海域环境功能区划为四类区(编号 ZSD10Ⅳ)，水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准，评价范围内部分调查站位位于一类区(编号 ZSA01Ⅰ)，相应评价标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 评价海域海水水质标准 （单位：mg/L，除 pH 外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当地 1℃，其它季节不超过当地当时 2℃		人为造成的海水温升不超过当地当时 4℃	
2	pH 值（无量纲）	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
3	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
4	溶解氧	＞6	＞5	＞4	＞3
5	化学需氧量（COD）	≤2	≤3	≤4	≤5
6	无机氮（以 N 计）	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
7	活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.015	≤0.030		≤0.045
8	石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50
9	铜	≤0.005	≤0.030	≤0.050	
10	铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
11	锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
12	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
13	汞	≤0.00005	≤0.0002		≤0.0005
14	砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
15	铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50
16	硫化物（以 S 计）	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.25
17	挥发性酚	≤0.005		≤0.010	≤0.050
18	氰化物	≤0.005		0.10	0.20

（2）海域沉积物质量标准

与海域水质现状评价相对应，本工程评价海域沉积物质量分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类、第二类及第三类标准，具体标准值见表 1.6-3。

表 1.6-3 海洋沉积物质量标准

序号	项 目	第一类	第二类	第三类
1	石油类（$\times10^{-6}$）	≤500.0	≤1000.0	≤1500.0
2	有机碳（$\times10^{-2}$）	≤2.0	≤3.0	≤4.0
3	硫化物（$\times10^{-6}$）	≤300.0	≤500.0	≤600.0
4	Cu（$\times10^{-6}$）	≤35.0	≤100.0	≤200.0
5	Pb（$\times10^{-6}$）	≤60.0	≤130.0	≤250.0

序号	项　目	第一类	第二类	第三类
6	Zn（$\times10^{-6}$）	≤150.0	≤350.0	≤600.0
7	Cd（$\times10^{-6}$）	≤0.50	≤1.50	≤5.00
8	Cr（$\times10^{-6}$）	≤80.0	≤150.0	≤270.0
9	Hg（$\times10^{-6}$）	≤0.20	≤0.50	≤1.0
10	As（$\times10^{-6}$）	≤20.0	≤65.0	≤93

注：第一类 适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。第二类 适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。第三类 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

（3）海洋生物质量标准

海洋生物贝类质量按《海洋生物质量》（GB18412-2001）第一类、第三类标准进行评价，具体标准值见表 1.6-4。鱼类、甲壳类生物质量执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准，详见表 1.6-5。

表 1.6-4　贝类生物质量标准　（单位：mg/kg）

项　目	第一类	第二类	第三类
Cu	10	25	50（牡蛎 100）
Pb	0.1	2.0	6.0
Zn	20	50	100（牡蛎 500）
Cd	0.2	2.0	5.0
Hg	0.05	0.10	0.30
Cr	0.5	2.0	6.0
As	1.0	5.0	8.0
石油烃 ≤	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

表 1.6-5　鱼类、甲壳类生物质量标准　（单位：mg/kg）

生物类别	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3	20	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2	20	
软体类	100	10.0	250	5.5	0.3	20	

（4）环境空气质量标准

评价范围内的环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》，见表 1.6-6。

表 1.6-6 环境空气质量评价标准 （单位：mg/m³）

污染物名称	取值时间	浓度限值（mg/m³）	标准依据
二氧化硫(SO_2)	年平均	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
二氧化氮（NO_2）	年平均	0.04	
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
颗粒物（PM_{10}）	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	0.035	
	24 小时平均	0.075	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	0.2	
	24 小时平均	0.3	
非甲烷总烃	1 次浓度	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	8 小时浓度	0.6	《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2002）

（5）声环境质量标准

评价区域未划分声环境功能区，根据标准确认函，评价范围内声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，标准值见表 1.6-7。

表 1.6-7 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	适用区域	标准值	
		昼间	夜间
3 类	工业生产、仓储物流	65	55

1.6.2 污染物排放标准

（1） 污水排放标准

本项目生产过程中排出的生活污水及含油废水依托外钓中转库区污水处理站处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准后回用。具体标准值见表 1.6-8。

船舶污废水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》、《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)，见表 1.6-9 表 1.6-10 执行标准从严。

表 1.6-8 城市污水再生利用城市杂用水水质标准（GB/T 18920-2002）

序号	污染物名称	标准值			
		冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗
1	pH	6.0～9.0			
2	色≤	≤30			
3	嗅	无不快感			
4	浊度/NTU≤	5	10	10	5
5	溶解性总固体（mg/L）≤	1500	1500	1000	1000
6	BOD_5（mg/L）≤	10	15	20	10
7	氨氮（mg/L）≤	10	10	20	10
8	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	1.0	1.0	1.0	0.5
9	铁（mg/L）≤	0.3	-	-	0.3
10	锰（mg/L）≤	0.1	-	-	0.1
11	溶解氧≥	1.0			
12	总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2			
13	总大肠菌群（个/L）≤	3			

表 1.6-9 船舶污废水排放要求

依据	污染源	排放海域		排放浓度(mg/L)或要求
《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)	船舶生活污水	距最近陆地 3 海里以内	2012.1.1 以前安装（更换）生活污水处理装置的船舶	BOD_5≤50mg/L， 悬浮物≤150mg/L， 大肠菌群≤2500 个/L
			2012.1.1 以后安装（更换）生活污水处理装置的船舶	COD≤125mg/L，BOD_5≤25mg/L 悬浮物≤35mg/L，pH 值 6~8.5 大肠菌群≤1000 个/L， 总余氯＜0.5 mg/L。
		距最近陆地 3~12 海里		使用设备打碎固形物和消毒后排放； 船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
		大于 12 海里		船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
	含油废水	机器处所油污水：400 总吨及以上船舶，收集并接入接收设施或石油类含量小于 15mg/L 在船舶航行中排放。		石油类≤15mg/L
		含货物残余物的油污水：150 总		收集并排入接收设施，或在航行

		吨及以上油船	中排放，同时满足一下条件： （1）油船距最近陆地 50 海里以上； （2）排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30L/海里； （3）排入海中油污水含油量不得超过货物油总量的 1/30000； （4）排油监控系统运转正常。

表 1.6-10 沿海海域船舶排污设备铅封管理规定

有关规定
① 禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物。
② 船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。
③ 除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。
④ 对船舶实施铅封前，船舶应提供与实际情况相符的机舱管系布置图，并派员配合海事执法人员做好铅封准备工作，使有关人员能迅速掌握情况。
⑤ 启封前，船上的油污水应排放到岸上接收设施，并在《轮机日志》中记载启封的时间和船舶的位置。
⑥ 海事管理机构对船舶的铅封状况随时进行检查，发现有擅自启封或未做标记的船舶，将依据有关规定给予相应处罚。

（2）废气排放标准

项目排放的废气主要来源于油品装船过程产生的油气，主要成分为非甲烷总烃。非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放监控浓度限值，见表 1.6-11。经油气回收处理装置处理后排放的油气参照执行《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007），见表 1.6-12。

表 1.6-11 非甲烷总烃排放监控浓度限值

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m^3)
非甲烷总烃	4.0

表 1.6-12 处理装置油气排放限值

油气排放质量浓度/（g/m^3）	≤25
油气处理效率/%	≥95

（2） 噪声排放标准

营运期厂界噪声按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准评价，见表 1.6-13。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 1.6-14。

表 1.6-13 厂界噪声评价标准

类别	昼间，dB(A)	夜间，dB(A)
3 类	65	55

表 1.6-14 建筑施工场界噪声限值

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

（3）固体废弃物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18259-2001)及修改单；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB185974-2001) 及修改单。

船舶生活垃圾按《73/78 防污公约》附则Ⅴ有关规定执行，详见表 1.6-15。

表 1.6-15 船舶垃圾排放要求

污染源	排放海域	排放规定
塑料制品	所有海域	禁排
漂浮物	距最近陆地 25 海里以上海域	可排
	距最近陆地 25 海里以内海域	禁排
食品废弃物和垃圾	距最近陆地 12 海里以上海域	可排
	距最近陆地 12~3 海里之间海域	经粉碎加工，通过 25mm 筛眼的粗筛后排放

1.7 评价等级与评价范围

1.7.1 评价等级

（1）大气环境

本项目大气环境影响因素主要来自码头装船过程中产生挥发气体，大气环境影响评价因子确定为非甲烷总烃及 TVOC。采用估算模式分别计算不同污染物的最大地面浓度占标率 P_{max} 和地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。估算模式采用的计算参数见表 1.7-1 和表 1.7-2，估算结果见表 1.7-3。

(1)有组织污染源

表 1.7-1 本项目污染源参数调查清单

点源名称	预测方案		排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气排放速率	烟气出口温度	源强		排放方式	环境参数参数
Code	-		H	D	V	u	T	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-	
			m	m	m^3/h	m/s	K	kg/h	kg/h	-	
原油装船油气回收装置	污染源 1	100000DWT	30	0.4	4885	11.47	290.15	6.22	4.36	点源	城市 环境温度 17.81℃
	污染源 2	80000DWT	30	0.4	4598	10.8	290.15	5.86	4.10	点源	
	污染源 3	50000DWT	30	0.4	2874	6.75	290.15	3.66	2.56	点源	
燃料油装船	污染源 4	80000DWT	14	0.4	4082	10.34	313.15	2.804	2.804	点源	
	污染源 5	50000DWT	12	0.35	2710	8.44	313.15	1.753	1.753	点源	

注：码头每次只停靠一艘船舶，每次只会有一个污染源排放

（2）无组织排放

本工程无组织排放的废气主要为中转库区新增原油周转油罐作业损耗。无组织废气污染物源强情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 本工程面源参数调查清单

污染源	预测方案	面源长度	面源宽度	面源初始排放高度	污染物源强		环境参数参数
					Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	
		(m)	(m)	(m)	(kg/h)	(kg/h)	
油罐区新增原油作业损耗	10 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	9.01	6.31	城市 环境温度 17.81℃
	8 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	8.48	5.94	
	5 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	4.24	2.97	

表 1.7-3 评价等级估算

污染源名称	预测方案	污染物种类	下风向最大地面浓度(mg/m^3)	最大地面浓度处距源的距离（m)	最大地面浓度占标率(%)	D10%(m)	评价等级
原油装船油气回收装置	100000DWT	NMHC	0.1803	145	9.02	/	二
		TVOC	0.1264	145	16.85	/	
	80000DWT	NMHC	0.1753	143	8.77	/	二
		TVOC	0.1227	143	16.36	/	
	50000DWT	NMHC	0.1338	130	6.69	/	二
		TVOC	0.0936	130	12.47	/	
燃料油装船	80000DWT	NMHC	0.2411	89	12.06	/	二
		TVOC	0.2411	89	32.15	609	
	50000DWT	NMHC	0.2286	74	11.43	/	二
		TVOC	0.2286	74	30.48	/	
油罐区新增作业损耗	10 万吨级船舶装船油罐发油	NMHC	0.5331	109	26.66	/	二
		TVOC	0.3734	109	49.79	1079	
	8 万吨级船舶装船油罐发油	NMHC	0.5018	109	25.09	/	二
		TVOC	0.3515	109	46.87	/	
	5 万吨级船舶装船油罐发油	NMHC	0.2509	109	12.55	/	二
		TVOC	0.1757	109	23.43	/	

根据表 1.7-3的估算结果，本项目最大P_{max}=49.79%，$D_{10\%}$为1079m，因此，**大气环境影响评价等级为二级。**

（2）水环境

码头工程运营期间污水主要包括陆域和船舶工作人员生活污水、码头面初期雨水及码头冲洗废水，上述污水中的污染物主要是以 COD、氨氮和石油类为主的非持久性污染物。水环境评价工作等级按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93），并适当参照《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS 105-1-2011）及《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）。

本码头各类污水依托库区污水处理系统，处理后回用，不外排，依据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93），水环境影响工作等级为三级从简。

此外，本工程性质为油品码头，属于第四类海水水质功能区，根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS 105-1-2011）中海港工程评价等级判据（见表 1.7-4），本工程水环境影响评价等级为 2 级。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），“需要围填海的集装箱、液体化工、多用途等码头工程”、“原油、成品油、天然气、化学及其他危险品的仓储工程，储运、输送工程等”生态环境敏感区水质环境等级为 1 级。

综上所述，按从严执行原则，**本工程水环境影响评价等级确定为1级。**

表 1.7-4 海港工程评价等级划分表

港口性质	工程特性	环境敏感性	生态影响评价等级	水环境影响评价等级		
				水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
油品、化学品和其他危险品码头工程	新开港区	环境敏感区	1	1	1	1
		一般区域	2	1	2	2
	开敞式港区	环境敏感区	2	1	1	2
		一般区域	3	2	2	2
	有掩护港区	环境敏感区	2	2	3	2
		一般区域	3	3	3	3

（3）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中评价等级的判定依据，本项目所在区域属于声环境 3 类功能区，工程营运期间的噪声源主要来自码头的装卸和输运设备，陆域敏感目标距离较远，工程建设所造成的噪声级增量和受影响人口变化范围有限，因此，**本工程声环境的评价等级为三级。**

（4）生态环境

本工程为码头工程，属海岸工程，生态环境评价工作等级按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)。本工程占用水域面积≤2km^2，影响区域生态敏感性属于一般区域，依据导则 HJ19-2011，评价工作等级为三级。

表 1.7-5 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域范围）		
	面积≥20km^2 或 长度≥100km	面积 2km^2~20km^2 或 长度 50km~100km	面积≤2km^2 或 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

此外，本工程性质为油品码头，属于第四类海水水质功能区，因此，根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS 105-1-2011）中海港工程评价等级判据（见表 1.7-6），本工程生态环境影响评价等级为 2 级。

表 1.7-6 海港工程评价等级划分表

港口性质	工程特性	环境敏感性	生态影响评价等级
油品、化学品和其他危险品码头工程	新开港区	环境敏感区	1
		一般区域	2
	开敞式港区	环境敏感区	2
		一般区域	3
	有掩护港区	环境敏感区	2
		一般区域	3

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），“需要围填海的集装箱、液体化工、多用途等码头工程”、“原油、成品油、天然气、化学及其他危险品的仓储工程，储运、输送工程等”生态环境敏感区生态环境评价等级为1级。

考虑到本工程直接影响区外围海域的渔业资源和渔业生产，将海域生态评价等级定位1级。

（5）环境风险

本工程输运货种为原油及燃料油，属于可燃和爆炸危险性物质，为重大危险源。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）中评价级别判据（见表1.7-7），以及《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》中的风险评价等级判定依据（见表 1.7-8），**本工程风险评价等级为一级。**

表 1.7-7 评价工作级别

类别	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

表 1.7-8 风险评价等级判定依据

序号	项目分类	一级评价	二级评价
1	油气、液体化工码头	全部	
2	干散货、件杂、多用途码头	1、沿海港口单个泊位1万吨级以上的；2、涉及环境敏感区的。	沿海港口单个泊位1万吨级以下且不涉及环境敏感区的。
3	集装箱专用码头	1、沿海港口单个泊位3万吨级以上的；2、涉及环境敏感区的。	沿海港口单个泊位3万吨级以下且不涉及环境敏感区的。

1.7.2 评价范围

（1）大气环境评价范围

根据大气导则及估算模式估算结果，$D_{10\%}$最大为 1079m，因此大气环境评价范围定为以工程区为中心，半径为 2.5 km 的圆形区域，评价范围示意图见图 1.7-1。

（2）声环境评价范围

根据项目建设前后噪声强度增加较小，且工程周围 1km 内无声环境敏感点的特征，以拟建码头工程边界外 200m 陆域范围作为声环境评价范围。

（3）海域水质、沉积物、生态、生物资源评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T 2.3-93），并参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2004），确定本次评价的海域评价范围为以拟建工程为中心，垂直主潮流方向并考虑周边敏感点延伸约 33km，东侧向海延伸 5km，顺主潮流方向并考虑周边敏感点分布延伸约 32km，即 A、B、C、D 四点及相邻海岸线所围成的区域。控制点坐标见表 1.7-9，评价范围见图 1.7-1。

表 1.7-9 海水及海洋生态评价范围控制点坐标

点号	北纬	东经
A	30° 05′ 20.9″	121° 36′ 42.4″
B	30° 14′ 08.3″	121° 54′ 36.5″
C	30° 00′ 06.9″	122° 04′ 26.0″
D	29° 54′ 35.0″	121° 55′ 09.9″

注：坐标系统为 WGS-84 坐标系

（4）环境风险评价范围

陆域风险评价范围根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）的相关规定，一级评价的范围不低于 5km，因此，陆域评价范围以码头为源点，半径为 5km 的范围。

水域环境风险主要来自船舶操作性和海损性溢油事故，溢油环境风险的影响范围主要受潮流作用左右，因此，参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）和《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》中的相关要求，水域风险评价范围为码头前沿水域、船舶进出港航道、锚地及船舶污染事故可能会影响到的其他水域，并适当扩大到周边可能受污染的水域。水域风险评价范围见图 1.8-2。

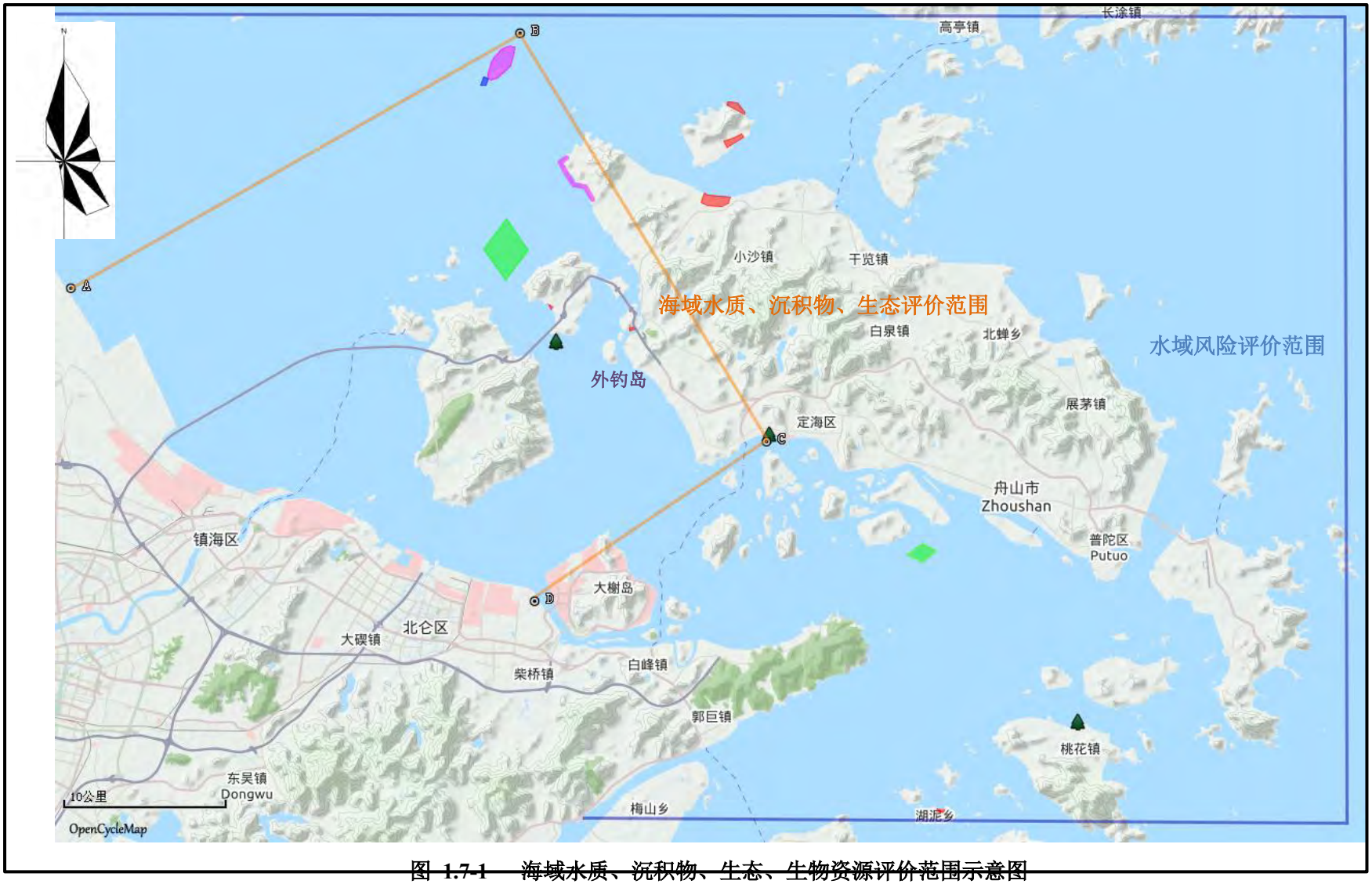


图 1.7-1 海域水质、沉积物、生态、生物资源评价范围示意图

1.8 环境保护目标

（1）环境空气保护目标

主要环境空气敏感点分布见表 1.8-1 及图 1.8-1。

表 1.8-1 本工程环境空气保护目标一览表

编号	保护目标名称	距离	方位	规模	保护目标
1	里钓村	1659m	NNE	50 户，210 人	环境空气二级标准
2	钓山村	2524m	NNE	25 户，90 人	
3	老塘张家	2129m	ENE	11 户，53 人	
4	老塘姜家	2500m	ENE	70 户，300 人	
5	大田岙	2265m	ENE	30 户，130 人	
6	老塘花地里	2000m	ENE	50 户，200 人	
7	桃花村	2123m	ESE	600 户，2400 人	
8	小田岙	2171m	ESE	20 户，80 人	
9	西岙村	2286m	ESE	59 户，253 人	
10	水塘干	2482m	ESE	20 户，85 人	
11	炮台下	2393m	SE	25 户，110 人	

（2）海域水质

码头工程周边海域水质。工程所在海域水质为四类区，工程南侧约 4km 以外有海水水质一类区。

（3）噪声

噪声评价范围 200m 区域无声环境敏感点。

（4）海洋生态保护目标

①养殖区：里钓岛南侧养殖区、册子岛西侧围塘养殖区、长白岛东养殖区、长白岛南养殖区、长白水道南侧岸线养殖区、三八塘畈养殖区。

②捕捞区：册子西北张网捕捞区、岙山岛东南张网捕捞区。

③增殖区：五峙列岛海域人工鱼礁增殖区

④生物物种保护区：五峙山保护区核心、缓冲及实验区、马目实验区

生态保护目标与项目的相对方位和距离见表 1.8-2，位置分布如图 1.8-2 所示。

表 1.8-2 生态保护目标一览表

序号	类别	环境保护目标名称		与本工程方位	距离 km	敏感目标描述
Y1	养殖区	里钓岛南侧围塘养殖区		NE	1.7	南美白对虾养殖，面积 130 亩，产量 53t，产值 214 万元
Y2		册子岛西侧围塘养殖区		NW	4.0	南美白对虾养殖，面积 80 亩，产量 28t，产值 124 万元
Y3		长白岛东养殖区		NE	17	南美白对虾养殖，面积 1650 亩，产量 470t，产值 1990 万元
Y4		长白岛南养殖区		NE	16	
Y5		长白水道南侧岸线养殖区		NE	17	
Y6		三八塘畈养殖区		ES	35.7	已规划为恒帆船厂，由于船厂未建，暂养殖对虾、蟹、贝类，围塘养殖，面积 70 亩，产量 24t，产值 100 万元
B7	捕捞区	册子西北张网捕捞区		NW	6.9	鱼类（鲳鱼、鮸鱼等），面积 400 公顷，产值 1200t，产值 600 万元
B8		岙山岛东南张网捕捞区		ES	28.3	鱼类
N9	生物物种自然保护区	五峙山鸟类保护区	核心区、缓冲区及大五峙实验区	NW	17.8	保护区总面积约 500hm^2，包括核心区、缓冲区及实验区。共观察记录到湿地鸟 47 种，岛上的鸟类主要以鹭科鸟类为主，有苍鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭等。
N10			马目实验区	NW	10.9	舟山本岛西北角马目附近，为保留区
Z11	增殖区	五峙列岛海域人工鱼礁增殖区		NW	17.9	增殖放养 20 万元海蜇，约 2000 万尾

（5）环境溢油风险保护目标

①养殖区：里钓岛南侧养殖区、册子岛西侧围塘养殖区、长白岛东养殖区、长白岛南养殖区、长白水道南侧岸线养殖区、三八塘畈养殖区。

②捕捞区：册子西北张网捕捞区、岙山岛东南张网捕捞区。

③增殖区：五峙列岛海域人工鱼礁增殖区

④生物物种保护区：五峙山保护区核心、缓冲及实验区、马目实验区

⑤风景旅游区：册子岛西堠门大桥风景旅游区、定海风景旅游区、桃花岛风景旅游区。

溢油风险保护目标与项目的相对方位和距离见表 1.8-3，位置分布如图 1.8-3 所示。

表 1.8-3 溢油风险保护目标一览表

序号	类别	环境保护目标名称	与本工程方位	距离 km	敏感目标描述
Y1	养殖区	里钓岛南侧围塘养殖区	NE	1.7	南美白对虾养殖，面积 130 亩，产量 53t，产值 214 万元

Y2		册子岛西侧围塘养殖区	NW	4.0	南美白对虾养殖，面积 80 亩，产量 28t，产值 124 万元
Y3		长白岛东养殖区	NE	17	南美白对虾养殖，面积 1650 亩，产量 470t，产值 1990 万元
Y4		长白岛南养殖区	NE	16	
Y5		长白水道南侧岸线养殖区	NE	17	
Y6		三八塘畈养殖区	ES	35.7	已规划为恒帆船厂，由于船厂未建，暂养殖对虾、蟹、贝类，围塘养殖，面积 70 亩，产量 24t，产值 100 万元
B7	捕捞区	册子西北张网捕捞区	NW	6.9	鱼类（鲳鱼、鳓鱼等），面积 400 公顷，产值 1200t，产值 600 万元
B8		岙山岛东南张网捕捞区	ES	28.3	鱼类
N9	生物物种自然保护区	五峙山鸟类保护区 核心区、缓冲区及大五峙实验区	NW	17.8	保护区总面积约 500hm^2，包括核心区、缓冲区及实验区。共观察记录到湿地鸟 47 种，岛上的鸟类主要以鹭科鸟类为主，有苍鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭等。
N10		五峙山鸟类保护区 马目实验区	NW	10.9	舟山本岛西北角马目附近，为保留区
Z11	增殖区	五峙列岛海域人工鱼礁增殖区	NW	17.9	增殖放养 20 万元海蜇，约 2000 万尾
F12	风景区	册子岛西堠门大桥风景旅游区	W	3.1	西堠门大桥风景区位于舟山市定海区西北部册子乡册子岛门头山。景区紧依主跨长度世界第二、国内第一的钢箱梁悬索桥西堠门大桥。
F13		定海风景旅游区	ES	12.3	风景旅游区
F14		桃花岛风景旅游区	ES	39.3	面积约 12km^2，核心保护区为大佛岩景区、桃花峪景区

（6）陆域风险保护目标

陆域主要敏感点分布见表 1.8-4 及图 1.8-4。

表 1.8-4 本项目周边陆域环境风险保护目标

编号	环境保护目标名称	距离	方位	环境保护目标特征	环境保护目标所属的行政村
B1	双螺村	4511m	NW	56 户，197 人	岑港街道
B2	桃香苑	3651m	NW	380 户，1521 人（未入住）	岑港街道
B3	椅子湾村	4316m	WNW	35 户，126 人	岑港街道
B4	湾里向	4112m	NW	42 户，147 人	岑港街道
B5	上横	4364m	NW	56 户，196 人	岑港街道
B6	卢家村	3968m	NNW	80 户，330 人	岑港街道
B7	庙外	3278m	WNW	60 户，248 人	南岙社区
B8	沈家岙	3678m	NNW	51 户，229 人	南岙社区
B9	孔家塘	3326m	NW	60 户，210 人	南岙社区
B10	南岙	2970m	NW	160 户，650 人	南岙社区

编号	环境保护目标名称	距离	方位	环境保护目标特征	环境保护目标所属的行政村
B11	李家岙	2939m	NNW	100 户，430 人	南岙社区
B12	礅里	2808m	NNW	76 户，286 人	南岙社区
B13	道头湾	2685m	NNW	30 户，140 人	南岙社区
B14	桃岙门村	3668m	NNW	130 户，535 人	桃夭门社区
B15	丁家岙	3741m	NNW	100 户，410 人	桃夭门社区
B16	钟家岙	4008m	NNW	30 户，125 人	桃夭门社区
B17	长湾	4374m	NNW	12 户，58 人	桃夭门社区
B18	井潭跟	3620m	NNE	5 户，23 人	司前
B19	富翅村	3714m	NNE	50 户，215 人	司前
B20	里厂	3890m	NNE	39 户，195 人	司前
B21	沙头	4044m	NNE	50 户，225 人	司前
B22	项家	4654m	NE	18 户，73 人	涨次
B23	涨次村	4156m	NE	350 户，1530 人	涨次
B24	寺跟	3786m	NE	10 户，35 人	涨次
B25	白龙潭	4040m	ENE	45 户，206 人	涨次
B26	里毛湾	3140m	ENE	10 户，35 人	司前
B27	里钓村	1659m	NNE	50 户，210 人	司前
B28	钓山村	2324m	NNE	25 户，90 人	司前
B29	望海湾	3045m	ENE	39 户，165 人	司前
B30	芳香苑	3034m	ENE	408 户，1860 人	司前
B31	瓦窑	3188m	ENE	15 户，70 人	司前
B32	新司前街	3302m	ENE	21 户，89 人	司前
B33	岑港镇	3423m	ENE	560 户，2350 人	司前
B34	大庙村	4251m	ENE	112 户，453 人	桥头社区
B35	柴戴新村	3437m	ENE	406 户，1851 人	桥头社区
B36	新生新村	3780m	ENE	66 户，288 人	桥头社区
B37	晶元新村	3790m	ENE	340 户，1410 人	桥头社区
B38	岩头王	4074m	ENE	220 户，920 人	桥头社区
B39	金桥公寓	4110m	ENE	200 户，850 人	桥头社区
B40	金桥路安置区	4220m	ENE	80 户，350 人	桥头社区
B41	河边山	2892m	ENE	47 户，165 人	司前
B42	双鸭岙	3064m	ENE	50 户，195 人	司前
B43	大田岙	2265m	ENE	30 户，130 人	司前
B44	老塘张家	2129m	ENE	11 户，53 人	司前
B45	沁心苑	2229 m	ENE	220 户，920 人	司前
B46	老塘姜家	2500m	ENE	70 户，300 人	司前
B47	钓山东	2778m	ENE	60 户，250 人	司前

编号	环境保护目标名称	距离	方位	环境保护目标特征	环境保护目标所属的行政村
B48	小田岙	2171m	E	20 户，80 人	司前
B49	西岙村	2286m	ESE	59 户，253 人	司前
B50	水塘干	2482m	ESE	20 户，85 人	司前
B51	临港 2 区	3126m	ESE	61 户，254 人	司前
B52	临港 1 区	3696m	ESE	30 户，125 人	司前
B53	董家弄	4163m	E	50 户，215 人	司前
B54	老塘山杨家	3675m	ESE	54 户，230 人	司前
B55	大岭下	4592m	E	60 户，250 人	司前
B56	小岭脚	4820m	E	45 户，188 人	司前
B57	临港应周路	4967m	E	25 户，98 人	司前
B58	老塘花地里	2000m	ENE	50 户，200 人	司前
B59	炮台下	2393m	SE	25 户，110 人	双桥
B60	天童	4752m	ESE	60 户，210 人	浬溪社区
B61	天童大湾	4783m	ESE	20 户，70 人	浬溪社区
B62	桃花村	2123m	ESE	600 户，2400 人	马目
X1	岑港中心幼儿园	3692m	NE	8 个班，学生 239 人，老师 34 人	司前
X2	定海区岑港中心学校	3911 m	NE	18 个班，学生 458 人，老师 79 人	司前
X3	定海区册子中心小学	3440m	NW	6 个班，学生 84 人，老师 21 人	岑港街道
X4	册子幼儿园	3168m	NW	3 个班，学生 55 人，老师 13 人	岑港街道
D1	岑港镇社区卫生中心	3721m	NE	无病房	司前
D2	册子乡社区卫生服务中心	3281m	NW	无病房	岑港街道



图 1.8-1 大气环境保护目标及评价范围示意图

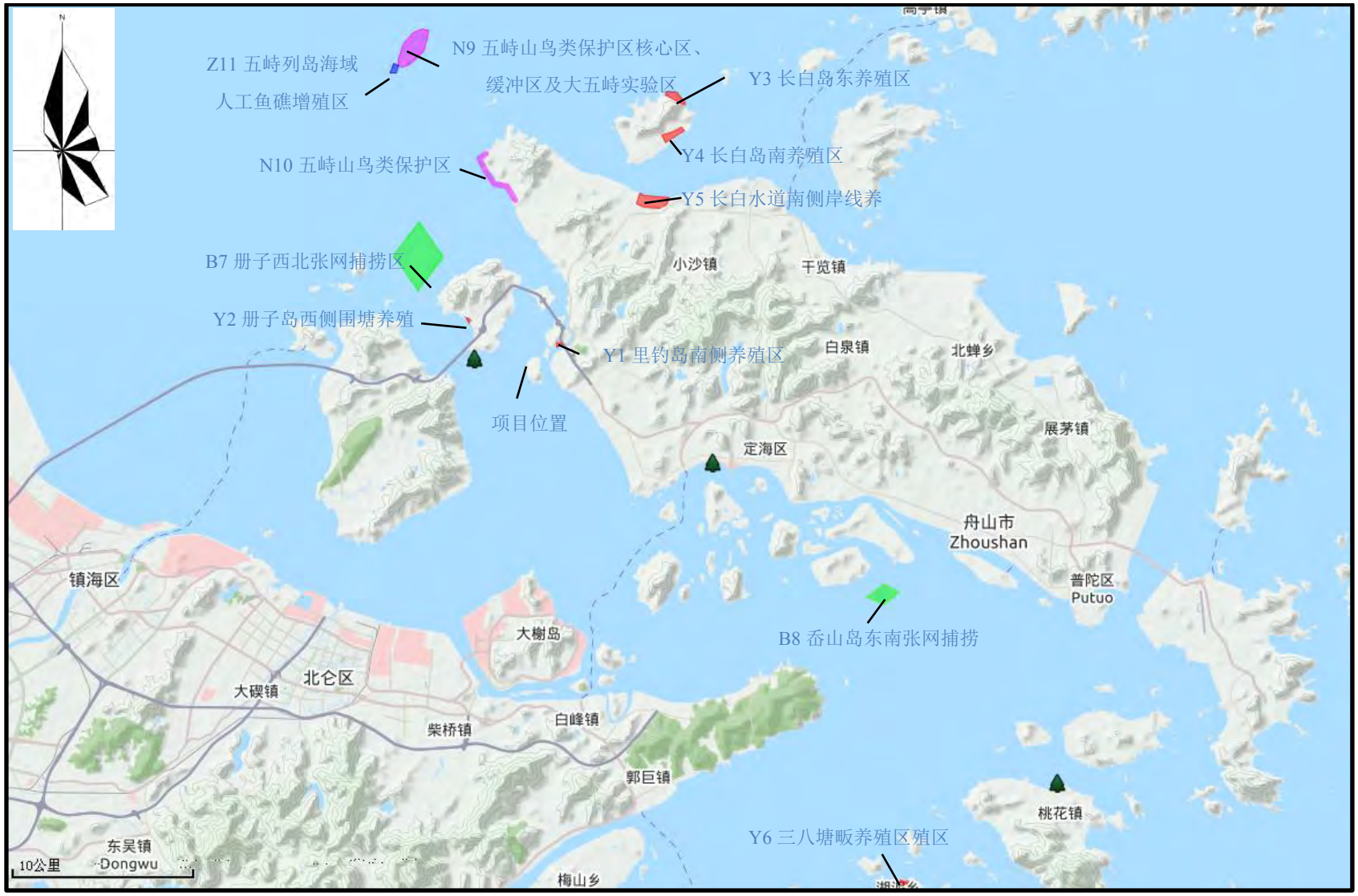


图 1.8-2 生态环境保护目标示意图

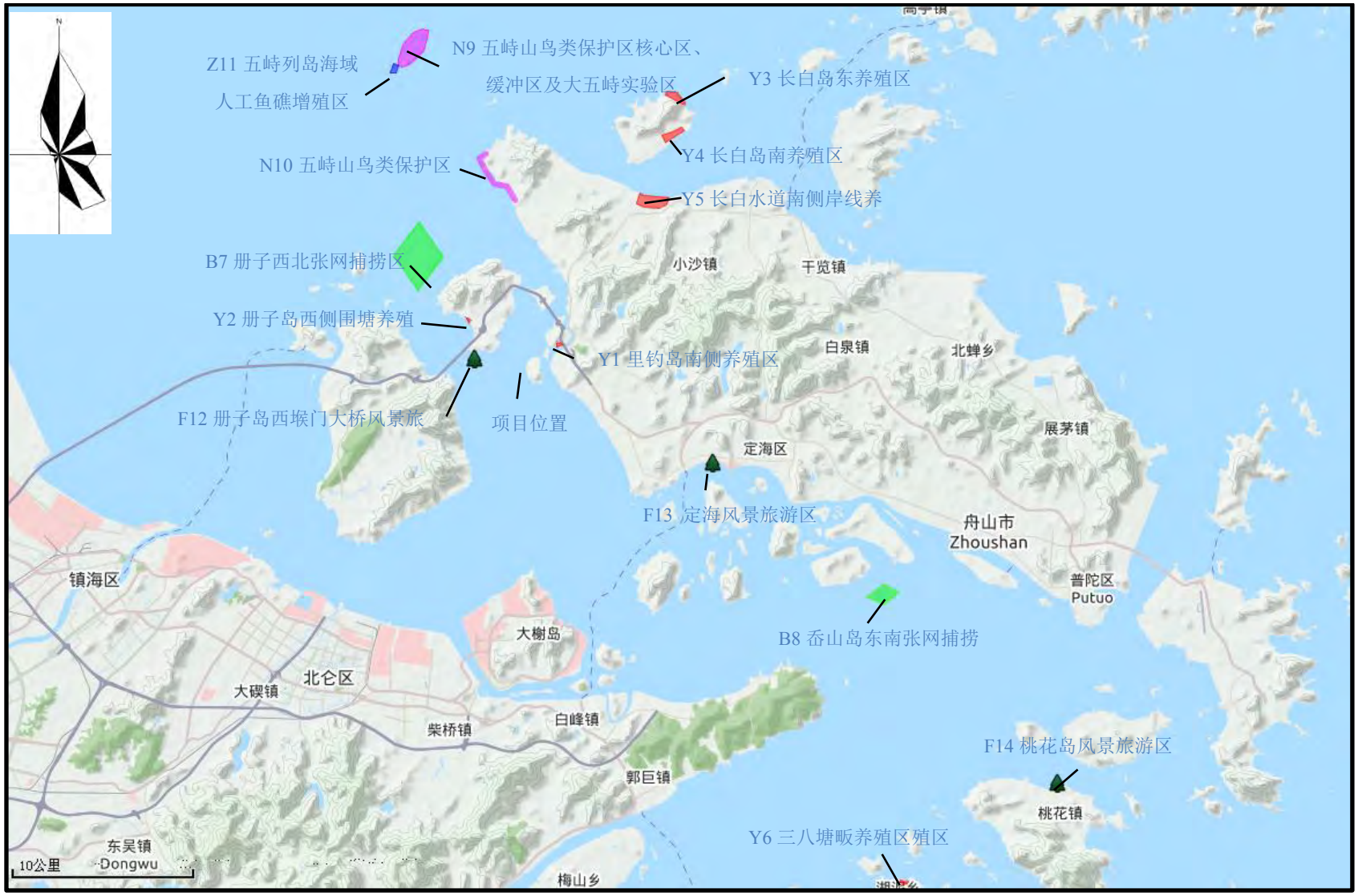


图 1.8-3 溢油风险环境保护目标示意图



图 1.8-4 陆域风险评价范围及保护目标示意图

1.9 选址的合理性分析

1.9.1 区位优势

舟山地处我国东南沿海，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，面向太平洋，具有较强的地缘优势，是我国南北沿海航线与长江水道的交汇枢纽，是长江流域和长江三角洲对外开放的海上门户和通道，与亚太新兴港口城市呈扇形辐射之势。北距上海港135海里；距秦皇岛港691海里、南距温州港191海里，距广州港824海里；西距宁波港34海里；距台中、长崎、釜山等港口约500海里；距高雄、平壤、汉城、下关等港口约600海里，与香港、东南亚诸国港口形成等距离的海运网络。

外钓岛位于我国浙江省舟山岛西部，西望册子岛，东侧与舟山半岛隔海相望。本工程位于外钓岛西北侧水域，距离舟山市定海区约18 km，西南距宁波北仑港约17 km，港址地理坐标：30°03′N，121°58′E。外钓岛有多岛屿怀抱，西有册子岛、金塘岛，西南至东南有穿山半岛，北有富翅岛、里钓等岛屿。所在地航道通航便捷，往南经册子水道、螺头水道、虾峙门深水航道可到达浙、闽沿海大小港口；往北经册子水道、金塘水道通往镇海、宁波和杭州湾两岸和上海港，水路交通较便利。

1.9.2 港口建设条件优势

（1）岸线资源

外钓作业区是舟山港域天然深水港湾之一，水深条件优越，风浪掩护条件较好，岸滩稳定，建港条件较为优越，具备深水港口开发的条件。

外钓作业区为尚待开发的港区，其岸线资源丰富，建港条件优越，岛屿西侧水域开阔，便于大型船舶靠泊作业。外钓岛西北部深水岸线贴岸，距离海堤150～250m，水深就可达25m～30m，等深线密集，离岸100m左右即可达25m水深。外钓岛南部由于泥沙淤积形成舌状潮滩，潮滩长约1300m，根部宽约520m，潮滩西侧为主流通道，坡度为1:3～1:4，-10m等深线到-30m等深线之间间距约为70m，仍适宜建设中型、大型泊位，而潮滩东侧与老塘山老港区隔水相望，两岸-10m等深线之间间距约为370～450m，该区域适宜建设3000吨级及以下小型泊位。

本工程30万吨级泊位码头前沿自然水深均能满足设计船舶吃水要求，水深能够满足使用要求；可见，本项目的实施和运营与周边地形水深条件等都是适宜的。

（2）航道资源

目前宁波、舟山深水港船舶进出港主要有两条航道可供本工程利用：

①南航线，进港船舶从虾峙门口外锚地经虾峙门水道、峙头洋、螺头水道行至大猫岛以北进入册子岛原油码头的进港航道再至拟建工程港池水域，航程总长约为80km，航道宽度在 700m～5500m 之间。其中虾峙门口外人工航道浅段长约 8n mile,通航底标高-22.1m（理论深度基准面），30 万吨级船舶（满载）进港需乘延时 1 小时的高潮位 2.8m（通航保证率大于 90%），45 万吨船舶需控制吃水至 23m，方可乘延时 1 小时的高潮位 3.22m（通航保证率 90%）通航。北段的大猫山至册子岛原油码头 19km 段航道为新建段，航道宽度为 1000m。

②北航线，船舶从册子水道、金塘水道向西从甬江口外经大、小黄蟒岛、太平山、大戢山直达上海港，连接长江沿线及北方港口。北航道水深高水位时一般都在12m 以上，航道宽度从 1600m 至 3700m，可通航 5 万吨级以下船舶。

（3）锚地资源

由于舟山地区锚地紧张，可通过适当调度使船舶直接进出港，尽可能减少本工程船舶在附近锚地候泊。如需锚泊，大型船舶风浪不大时可在虾峙门口外油船锚地引航、待泊，5~10 万吨级油轮可选择马峙危险品锚地、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指示在码头泊位抗风或出海避台。

同时根据《宁波—舟山海域水域布局规划》，本工程可利用规划中的金塘东临时锚地，该临时锚地位于册子水道、金塘岛东侧前沿水域，水深大于 40m，泥底，锚地面积为 3.8km^2。该锚地水域较宽阔，船舶进出方便，避风条件好。

（4）其他自然条件

项目区域无全新活动断裂通过，场地稳定性较好；上部为高压缩性软土，下面土层的物理力学性质普遍较好，基岩面较深；地基土中无可液化层次。本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 7 度，地震活动相对较弱。项目实施后，总体上海域泥沙活动不活跃，回淤量较小。

综上所述，场地总体稳定性较好，码头工程适宜性较好。

1.9.3 环境敏感性

本项目在正常运行情况下，主要对环境的贡献是排放的烃类气体，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，从地理条件分析，本工程位置面朝大海、背面环山，有利于减少烃类气体对敏感点的影响。外钓岛上无居民点，最近的居民点里钓村距离项目1.6km。项目对周围敏感点的大气环境影响较小。

本项目投产运营后，产生的生活及生产废水经中转库区污水处理设施处理后回用，不会对外钓岛周边的水质产生影响。

工程拟建地周边1.6km内无声环境敏感点，对声环境影响较小。

尽管近年来由于捕捞过度和环境污染造成项目所在海域渔业资源的严重退化，项目建设用海范围也不是传统捕捞作业区和养殖区，但本项目周边海域整体上属于舟山渔场海域，渔业资源和海域生态相对比较重要。

因此从环保角度分析，选址的大气环境、水环境、声环境功能相对不敏感，但海域生态环境相对较为敏感。

1.9.4 环境风险程度

尽管本工程所在海域比较开阔，自然水深条件好，但若发生溢油事故，对海域生态及渔业资源造成一定程度的损失，因此本工程必须采取有效措施，加强对溢油事故风险的防控。

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 工程名称

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目。

2.1.2 建设单位

建设单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司。

舟山港外钓油品应急储运有限公司由宁波舟山港舟山港务有限公司（占股51%）有限公司、天禄投资集团有限公司（占股39.3846%）和舟山纳海油污水处理有限公司（占股9.6154%）三家单位合资成立。

公司经营范围：宁波、舟山港区大型船舶应急靠泊任务；事故船舶油品的紧急转驳、储存任务；同时在周边油库发生火灾时能发挥油品的紧急转驳储存功能。公司注册资本：2.6 亿元人民币。

各股份公司情况如下：

（1）宁波舟山港舟山港务有限公司

宁波舟山港舟山港务有限公司前身最初为舟山市港务国有资产经营有限公司，于1999 年9 月在工商登记设立，注册资本为3880 万元，2007 年2 月变更为舟山港务集团有限公司，注册资本9000 万元，由舟山市国有资产监督管理委员会直接管理。2010 年，根据舟山市委、市政府关于进一步深化港务体制改革和加快港务集团整体上市的要求精神，舟山港务集团开展改制上市工作。2011 年5 月，集团完成企业重组，变更设立舟山港股份有限公司，注册资金6 亿元。2016年8月底更名为宁波舟山港舟山港务有限公司。

目前，宁波舟山港舟山港务有限公司共有下属控参股企业26 家，职工2000 多人。共有主控的货运生产作业点6 处、货运泊位14 个，其中万吨级以上泊位9个，散货码头最大靠泊能力为20 万吨级，油品码头最大靠泊能力为30 万吨级，并形成了三大业务板块：一是港口装卸服务；二是港口配套服务，包括轮驳拖助、外轮代理、理货计量等；三是港口综合物流，涵盖二程物流配送、海运以及船舶交易服务等。

（2）天禄投资集团有限公司

天禄投资集团有限公司下属的浙江天禄能源有限公司系中外合资企业，成立于 2007 年 4 月。公司法定地址位于浙江省舟山市定海区岑港镇沿山路 2 号。由浙江天禄石油化工有限公司、法弟国际有限公司（香港）、浙江和润实业集团有限公司、浙江成晟融资租赁有限公司共同出资兴建。

天禄能源是浙江省重要的石油储运企业之一。持有国家商务部颁发的《成品油仓储经营批准证书》，于 2010 年 5 月被国家能源局确定为存储国储油资格单位，成为国内首批存储国储油资格单位。

（3）舟山纳海油污水处理有限公司

舟山纳海油污水处理有限公司座落在舟山本岛西北部岑港镇，公司成立于 2005 年 7 月，注册资金 1 亿元，公司占地面积为 35 万平方米，海岸线总长 1100 米。纳海公司是全国及宁波－舟山港唯一一家大型油污水集中处理综合利用企业，主要承担着舟山港船舶修造业、油品储运中转业和临港石化企业及舟山海洋化工区块石化类企业油污水处理集中化、资源化、环保化任务。

2.1.3 项目码头位置

通过水深条件、水流条件、工程建设后潮流、泥沙的影响情况、波浪及泊位条件、通航及靠离泊条件综合考虑，本工程建设 30 万吨级油品码头 1 座已确定布置于外钓岛西北侧水域。

外钓岛港址处于多岛屿怀抱的海域，西有册子岛、金塘岛，西南至东南有穿山半岛，北有富翅岛、里钓等岛屿。附近水道交错、通航便捷，往南经册子水道、螺头水道、虾峙门深水航道可到达浙、闽沿海大小港口；往北经册子水道、金塘水道通往镇海、宁波和杭州湾两岸和上海港。

2.1.4 项目码头功能定位

本项目建成后，主要有以下两方面功能：一方面是正常情况下作为商品原油、燃料油进出口码头；另一方面在宁波－舟山港区域发生溢油事故时作为大型油轮应急靠泊、事故油品紧急转驳的应急码头，将事故油品转驳至后方中转油库进行储存，本项目是舟山立体化应急设备设施建设的重点建设项目。

2.1.5 建设内容及规模

2.1.5.1 建设范围及建设内容

本项目范围：水域码头、引桥等的设计，码头部分的工艺及配套设施如供电、供水、通信、管线等均考虑以**引桥根部断阀（含切断阀）作为码头与陆域联系的设计交接点。本工程内容不包含外钓中转库区、后方库区、工作船码头、登陆艇码头及输油管线工程。**

建设内容：建设 30 万吨级泊位 1 个，以及相应引桥、消控楼平台、靠船墩等配套设施。货种为原油、燃料油。

拟建工程主要建设内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成一览表

项目组成		主要内容
主体工程	码头	30 万吨级码头 1 座，位于外钓岛西北侧水域；由 1 座工作平台（46×28m）、4 座靠船墩（20×16m）及 6 座系缆墩（Ø12m）构成；工作平台、靠船墩顶标高为 8.00m；系缆墩顶标高为 6.50m。
	消控楼平台	1 座 60×21m 消控楼平台
	油气回收装置平台	1 座 28×22m 油气回收装置平台 ，布设在引桥根部
	引桥	引桥长约 207m，宽 11m。
	泊位	泊位长度 440m，占用岸线长度 440m。
配套工程	港区交通	本项目建设地点在舟山外钓岛，外钓岛属于孤岛，目前港区道路与市政道路无连接。与外界联系依靠船舶运输。
	供电工程	本工程需由中转库区引接一路 10kV 电源。在消控楼底层设一座变电所，内设一台 500kVA 10/0.4kV 变压器，一台 2000kVA 10/0.4kV 变压器，负责码头、引桥区域的供电，并提供消防设备常用电源。消防加压泵、泡沫比例混合装置驱动泵均有柴油泵作为电泵的备用，其余消防设备的供电需设置一套应急电源 EPS，作为消防设备备用电源。
	给水工程	本工程生活及消防用水由码头中转库区供给，其中生活供水水质应符合现行国家《生活饮用水水质标准》，消防水水质与库区相同。码头与陆域交接点为引桥根部，交接点要求生活水管径为 DN150、水压 P≥0.3MPa；消防水管径为 DN600、水压 P≥1.0Mpa；消防泡沫液由码头自设泡沫罐房提供。
	排水工程	本工程排水体制采用雨、污水分流制。码头工作平台及引桥围坎范围内初期雨污水收集处理外，其余未被污染的码头面、引桥面雨水自流排入水体。
	消防工程	消防设计标准按甲类一级码头设计。码头消防采用固定式水冷却、泡沫灭火方式和水幕防护方式。引桥消控楼平台处建一消控楼，船舶作业期间应有消防船或消拖两用船进行水上消防监护。沿引桥、码头布设消火栓；在码头装卸区设置小型灭火器等。另外，在外钓岛北侧已建设登陆艇码头一座，可满足消防车全天候上岛需求。
	通信控制工程	本工程通信系统设有港区通信系统、 船岸通信系统。港区通信系统包括自动电话系统、扩音对讲电话、无线对讲电话、视频监控系统、靠泊辅助设施、溢油监

项目组成		主要内容	
		测报警系统等。 控制系统设有物料输送控制系统、气体探测系统、火灾报警系统、消防控制系统等。	
	暖通工程	空调系统采用热泵型分体立柜式空调机;卫生间排风量按换气次数 10 次/时计算;扫线气源由中转库区提供，交接点位于新建的引桥根部与陆域交界处附近。	
辅助工程	消控楼平台	消控楼平台设置于引桥北侧，长 60m，宽 21m。消控楼共设置三层，一层为电缆间、泡沫罐房、加压泵房，二层为配电间，三层为消防控制室。	
	登船梯	码头工作平台上设置登船梯 1 台。登船梯为井架式，由井架、升降（回转）平台和悬梯三部份组成。登船梯所选用的电气及控制设备应满足油品码头的防爆要求。 本登船梯使用时应由专人操作，以确保人员和设备安全。	
	管架	管架根据油工艺要求进行布置。管架分为滑动管架、固定管架，导向管架。管架均采用型钢结构。	
	人行钢引桥	各系缆墩之间联系采用人行钢便桥，为船舶靠离时，带缆人员行走时用，钢引桥共 8 座。人行钢便桥主桥采用实腹式结构。	
	港作车船	舟山港区有舟山港海通轮驳有限责任公司等大型港口配套服务型企业，现有 3200～5000HP 全回转拖轮 20 余艘、消拖轮、专职消防船多艘，本项目投运前可与拖轮公司签署租用协议，通过租用方式落实港作拖轮。本工程码头部分不配备车辆，港区所需的生产、生活车辆与中转库区统一考虑。	
环保工程	污水收集工程	码头装卸区范围内设置围油坎，围油坎内冲洗污水通过明沟汇集后排入有效容积为 4.5 m^3 集污池；工作平台及引桥围坎内初期雨污水通过明沟汇集后排入工作平台后沿 70m^3 污水池，再由自吸泵提升后输送到后方陆域库区油污水处理系统处理。码头消控楼旁设集粪池，有效容积 15 m^3，贮存卫生间生活污水，本工程生活污水通过潜污泵提升后输送至中转库区的生活污水处理站统一处理。	
	油气回收装置	采用冷凝+活性炭吸附进行油气回收处置，冷凝效率为 60%，活性炭吸附效率为 95%，总处理效率 98%以上。	
	溢油应急设备	围油栏、应急卸载泵、收油机、浮动油囊、轻便储油罐、油拖网、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置、吸油毡、应急人员防护设备、溢油监视报警装置、围油栏布放艇、浮油回收船 1 艘（联合共建），详见表 5.6-5。	
依托工程	外钓库区工程（在建）	中转库区	总罐容 55.0 万 m^3，其中 10 万 m^3 储罐 5 台，3.5 万 m^3 储罐 1 台，均为外浮顶储罐；1.5 万 m^3 储罐 1 台，为拱顶内浮顶储罐。其中 30 万 m^3 用以确保应急处置功能，其余库容兼顾油品商储。
		事故池	在中转库区新建 10 万 m^3 码头事故废水事故应急池，详见 2.9 节中转库区事故应急池。
		给水	本工程用水通过市政自来水管网接入，船舶、生产、生活及消防用水由中转库区供给。本工程供水有保障。
		污水处理	码头油污水及生活污水依托中转库区的污水处理系统，详见 2.8.1.1 节（4）污水处理。
		消防	本工程消防冷却水系统水源通过市政自来水管网接入，库区设置 5000m^3 的消防水罐 2 台。可以满足本项目消防要求。中转库区配备陆域消防站一座，消防站一层考虑 4 辆消防车的停放，层高 5.5m，二层为消防队员宿舍。
		供电	从库区南侧光汇 110KV 供电，库区考虑新建 10kV 总变电所，就近接入。
		供热	中转库区设置锅炉房提供蒸汽用于燃料油加热。库区锅炉房内设 2 台锅炉，1 台 6t/h、1 台 10t/h 燃油锅炉

项目组成		主要内容	
		空压站及氮气站	中转库区空压站及氮气站配备空气压缩机 2 台，压缩空气能力为 12.3Nm^3/min。制氮装置 2 套，产氮气量为 5Nm^3/min。
		生活管理区	中转库区综合办公楼为三层建筑，一层平面门厅以西设置厨房、餐厅等。门厅以东设置会议、接待、中控室、外操休息室等，层高 4.5 米。二层、三层为各职能部门办公区。
		应急设备库	建设一座建筑面积为 2075m^2 海上应急用品库房，存放应急物资器材。并配备应急设备，详见表 2.9-2。
	后方库区	可依托库容 334 万方	
	工作船码头	500 吨级工作船码头一座，工作船码头建成后可作为人员进出外钓岛的通道使用，在整个工程建设期可作为材料码头使用。目前工作船码头已建成。	
	登陆艇码头	最大可靠泊满载排水量为 1550t 的客滚船。登陆艇码头作为外钓岛海上应急通道之一，主要用于应急情况下消防车进岛和岛上人员的疏散。目前登陆艇码头已建成验收。	
	管线	外钓岛-马目输油管线 13km，目前陆域管线已建成，水域管线预计在 2018 年 12 月建成。	
	航道	本工程大型船舶可经虾峙门航道、螺头水道、册子水道的宁波-舟山核心港区深水航路进出。	
	锚地	本工程 5~30 万吨级油船可选择虾峙门口外油船锚地、岙山联检锚地锚泊，亦可选择佛渡临时应急锚泊区作临时应急用使用。	

2.1.5.2 吞吐量及货种

（1）吞吐量及货种

本项目吞吐量为 1300 万吨，其中原油 1200 万吨、燃料油 100 万吨。预测汇总参见表 2.1-2、表 2.1-3。

表 2.1-2 2020 年本工程吞吐量预测 （单位：万吨）

类别	合计	进口	出口
服务原油贸易	700	550	150
服务中石化炼厂	300	300	-
服务舟山炼油工业	200	200	-
服务保税船供油	100	50	50
合计	1300	1100	200

表 2.1-3 本工程吞吐量安排表 （单位：万吨）

吞吐量 / 货种	合计	进口			出口		
		小计	内贸	外贸	小计	内贸	外贸
原油	1200	1050	0	1050	150	0	150
燃料油	100	50	0	50	50	0	50
合计	1300	1100	0	1100	200	0	200

（2）集疏运量分析

本工程以油品进港接卸为主，一部分通过本工程中转出港，其余部分通过管道以及其他码头疏运出港，具体安排见表 2.1-4 及图 2.1-1。

表 2.1-4 本工程集疏运量表 （单位：万吨）

货种 集疏运量		原油	燃料油	合计	备注
集运方式	水路 1	1050	50	1100	集运中水路 1 表示通过本项目码头集运
	小计	1050	50	1100	-
疏运方式	管道	500	0	500	疏运中管道表示直接通过中石化油管道运输到各炼厂
	水路 1	150	50	200	疏运中水路 1 表示经由外钓中转库区再由本项目码头疏运
	水路 2	400	0	400	疏运中水路 2 表示通过岑港外钓岛至马目输油管道工程输送至后方库区再通过其他码头疏运
	小计	1050	50	1100	-

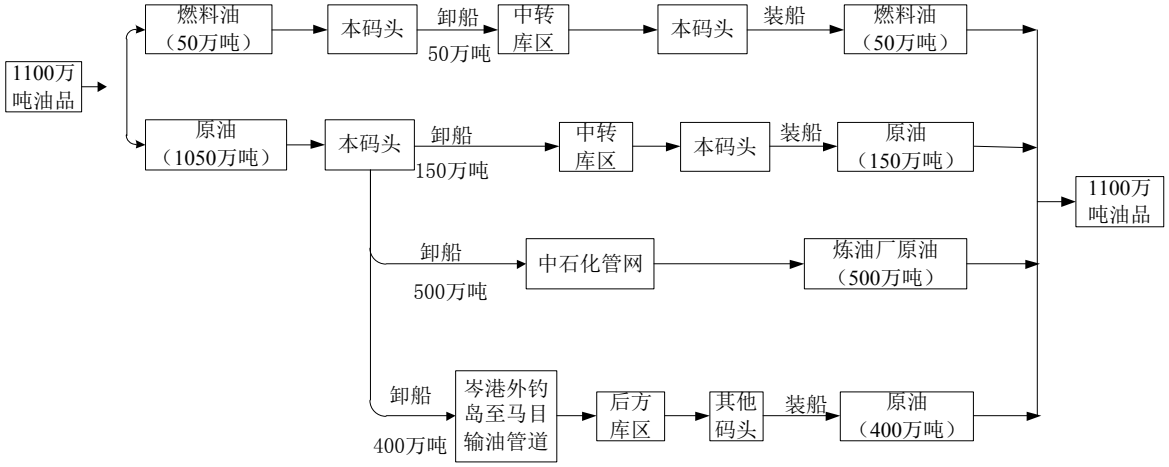


图 2.1-1 本工程集疏运量示意图

2.1.5.3 船型预测

本工程拟采用的设计代表船型主要尺度分别见表 2.1-5。

表 2.1-5 设计船型一览表

序号	船舶吨级 DWT（t）	设计船型尺度（m）			
		总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T
1	50000	229	32.2	19.1	12.8
2	80000	243	42.0	20.8	14.3
3	100000	246	43.0	21.4	14.8
4	120000	265	45.0	23.0	16.0
5	150000	274	50.0	24.2	17.1
6	250000	333	60.0	29.7	19.9
7	300000	334	60.0	31.2	22.5

2.1.6 主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标见表 2.1-6。

表 2.1-6 主要经济技术指标

序号	项目		单位	数量	备注
1	设计年吞吐量	原油	万 t/年	1100	
		燃料油	万 t/年	200	
		合计	万 t/年	1300	
2	设计年通过能力		万 t/年	1385	
3	泊位建设规模/泊位数		吨级/个	300000/1	
4	泊位长度		m	440	
5	码头		工作平台	1 座 46×28	
			系缆墩	6 座 Ø12	
			靠船墩	4 座 20×16	
6	引桥		m×m	207×1 1	
9	消控楼平台		m×m	60×21	
10	油气回收平台		m×m	28×22	
11	建筑总面积		m^2	1830.16	
12	港池挖泥		m^3	0	
13	工程建设期		月	16	
14	主要工艺设备与数量		台	5	输油臂，带紧急脱离装置
15	码头人员数		人	42	
16	工程总投资		万元	41903	
17	项目财务内部收益率		%	16.15	税后
	项目投资回收期		年	7.1	税后，含建设期
	资本金收益率		%	22.43	

2.2 总平面布置

2.2.1 设计主尺度

（1）码头泊位尺度及高程

码头长度应满足船舶安全靠离作业和系缆要求。本工程靠泊最大设计船型 300000 吨级油船，经计算，单个泊位长度可取 367.4~434.2m。结合工程所处区域水

流条件、周边已建 30 万吨油品码头泊位长度取值以及充分考虑可利用岸线资源，本工程码头长度取 440m。

本工程工作平台长度为 42m×28m。外侧两个靠船墩中心距 120m，可满足 120000~300000 吨级油船靠泊要求；内侧增设 2 座靠船墩，中心距 75m 可满足 50000~100000 吨级油船靠泊要求。布置一座引桥，连接平台与后方陆域，引桥长 207m，宽 11m。在引桥北侧布置消控楼平台一座，面积为 60m×21m。

（2）码头前停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按 2 倍设计代表船型宽度考虑，停泊水域宽度为 120m。

（3）码头前沿设计底标高

码头前沿设计水深 D 为 24.75m，码头前沿设计泥面标高 H 为-24.20 m。根据现有水深地形资料，码头前沿天然水深满足设计水深要求。

（4）船舶回旋水域平面尺度

本工程最大设计船型为 30 万吨级油船，回旋水域长轴为 840m，短轴为 670 米。

（5）船舶回旋水域底标高

船舶回旋水域与进港航道一致，30 万吨级油船通航设计底高程为 -24.50m，回旋水域自然水深可以满足设计深度要求，不需乘潮及疏浚。

2.2.2 高程设计

本工程工作平台、靠船墩及引桥面板不受波浪力考虑，本工程工作平台、靠船墩及引桥面标高取 8.0m，系缆墩可考虑部分受浪，顶面高程降低为 6.50m。消控楼平台高程取与码头面高程相同，为 8.0m。油气回收装置平台高程取 8.1m。引桥面高程海侧与码头面高程一致，为 8.0m；岸侧取陆域道路顶标高 8.96m。

2.2.3 总平面布置

拟建 30 万吨级油品码头布置于外钓岛西北侧水域。码头采用离岸式布置，通过引桥将工作平台与陆域相联系。码头呈“蝶形”布置，由 1 座工作平台、4 座靠船墩以及 6 座系缆墩组成，各墩台（或工作平台）之间通过人行便桥联系。外侧 2 座靠船墩中心距 120m，内侧 2 座靠船墩中心距 75m；引桥长约 207m，宽 11m，布置有管道区和车道区。总平面布置图见附图 1。

2.3 装卸工艺

码头主要装卸货种包括：原油及燃料油。后方中转油库总罐容为 55.0 万 m^3，其中 30 万 m^3 用以确保应急处置功能，满足码头一艘最大船舶（30 万吨油轮）的事故应急处置，其余 25 万 m^3 库容通过 13km 输油管线兼顾油品商储。码头与中转库区储运系统的设计交接点为引桥根部切断阀（含切断阀）处。本工程码头装卸设计参数见表 2.3-1。

表 2.3-1 码头装卸设计参数一览表

泊位编号	装卸品种	工艺管线根数×管径
30 万吨级泊位	原油	2×DN900
	燃料油	2×DN600
	油气回收	1×DN500

2.3.1 工艺流程

（1）卸船工艺

①油品到外钓中转库区

船舶→ 船上卸油泵→ 装卸臂→ 码头管线→ 引桥管线→ 库区管线→储罐

②油品到后方天禄库区

船舶→ 船上卸油泵→ 装卸臂→ 码头管线→ 引桥管线→ 库区管线→阀室→岑港外钓岛至马目输油管道→后方库区

③油品到各炼厂

船舶→ 船上卸油泵→ 装卸臂→ 码头管线→ 引桥管线→ 库区管线→阀室→中石化管网→各炼厂

（2）装船工艺

储罐→ 罐区装船泵→ 库区管线→ 引桥管线→ 码头管线→ 装卸臂→ 船舶

（3）扫线工艺

码头装卸作业完成后，首先采用扫线泵将装卸臂内的残油抽空送至码头主管线，最终送至中转库区。然后采用氮气、压缩空气等吹扫，当装卸臂内介质是燃料油时，装卸臂采用压缩空气或氮气吹扫；当装卸臂内介质是原油时，装卸臂采用氮气吹扫。码头设置扫线快速接头装置。扫线介质由中转库区供给。

由于输油管线管径大，输送距离长，因此干管一般不扫线，仅吹扫装卸臂。气体从位于码头双阀间的快速接头流向装卸臂，将装卸臂内的残油扫向船舶，装卸臂与船舶断开瞬间少量废气排放至大气中，随后装卸臂压力卸空后关闭装卸臂上的蝶阀。每次装卸完成后都对装卸臂进行扫线，每次扫线按 5 分钟考虑，扫线的气量约为 87Nm^3。

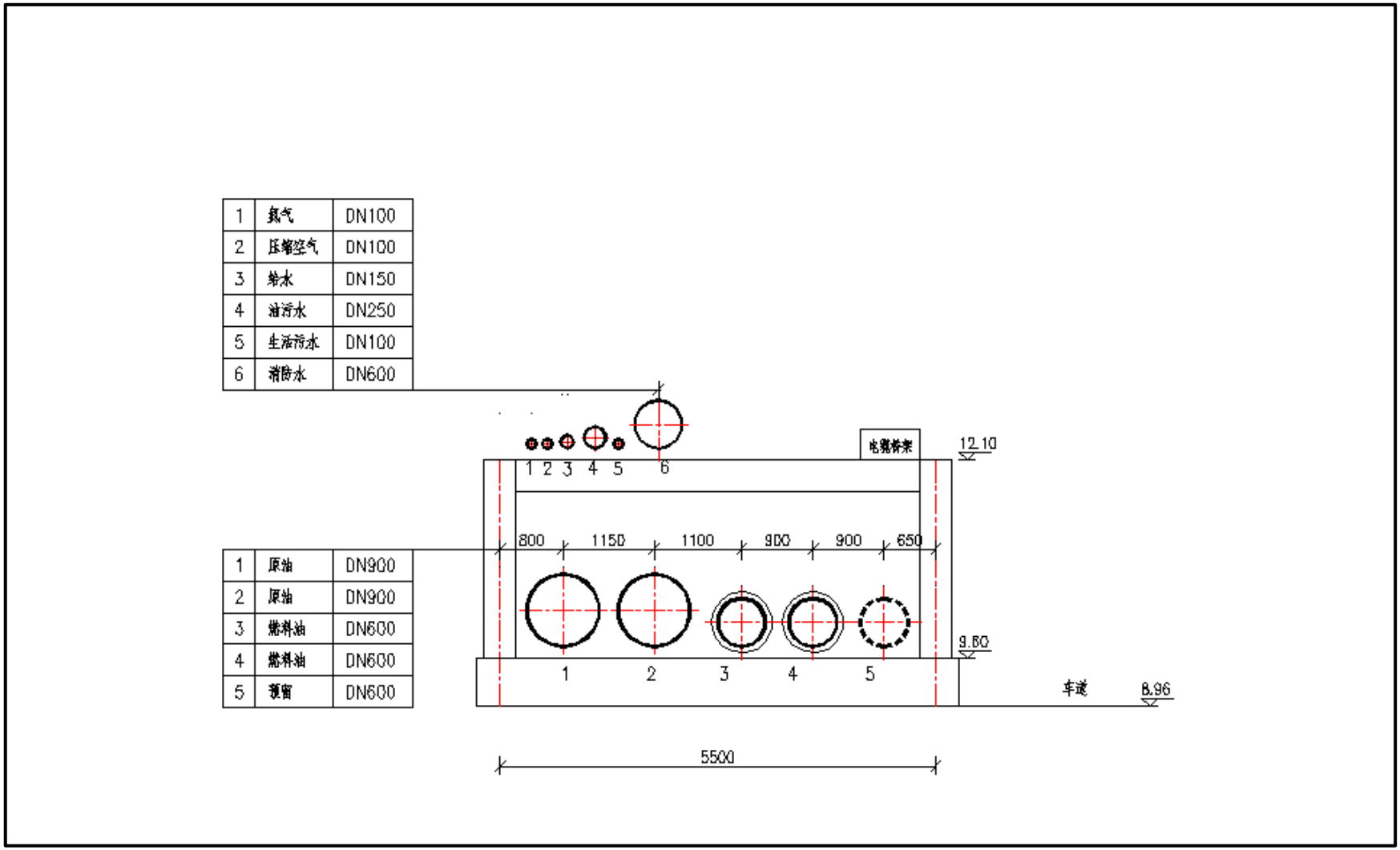


图 2.3-1 引桥上布设管线横截面布置图

（4）油气回收

油气回收装置设置在油气回收平台上，油气回收平台位于引桥根部南侧。码头油气回收系统由三个主要组成部分：船岸对接安全模块、引风机模块、油气回收装置。当船舶靠岸后，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，在启用引风机模块，将油气输送至油气回收装置进行回收。

2.3.2 工艺布置

（1）码头工艺设备配置

本码头装卸区配备 4 台 20”原油/燃料油装卸臂及 1 台 16"油气回收臂。装卸臂均为液压遥控装卸臂，液压站放置在室外，装卸臂配备快速接头、限位报警装置及 ERS 系统。

表 2.3-2 码头工艺配置一览表

泊位编号	装卸品种	装卸臂同时使用台数		装卸臂口径
		卸船	装船	
30 万吨级泊位	原油	3	1~2	20”
	燃料油	3	1~2	20”
	油气回收	1		16”

（2）管道规格及管材

本工程主管架上两根 DN900 原油管、两根 DN600 燃料油管线进行装卸作业，一根 DN500 油气回收管将油气输送至引桥根部油气处理装置。码头与后方库区管线的设计交接点为引桥根部与陆域连接点。

（3）阀门

本工程码头装卸区阀门选择球阀或平板闸阀，管径＞DN300 或与装卸臂连接的第一个阀门采用电动防爆阀门，其余采用手动阀门。引桥与陆域交界处附近，设置防爆电动三偏心硬密封蝶阀作为紧急关闭阀。

（4）管架

本工程引桥和码头管架均采用两层，管架宽度约为 5.5m（中心距）。

管架分为高低两种型式。其中低管架底层距码头和引桥面顶面 0.6m，高管架根据车辆和管线补偿要求，底层距码头和引桥面顶面不小于 5.0m。

（5）管道防腐及保温

保温管线外涂底漆二道；不保温管线和管托外涂底漆和中间漆各二道，面漆一道，最终干膜厚度≥240μm。本工程输油管线采用电伴热，保温材料采用超轻长丝硅酸铝纤维。

（6）计量

本工程油品卸船采用船检或罐检方式计量，装船计量由中转库区设置计量设施。

（7）管道补偿

本工程采用自然补偿和“π”型补偿相结合的方法进行管道补偿，补偿间距即固定管架间距为 100m 左右。

2.3.3 主要设备配置

主要设备配置详见表 2.3-3。

表 2.3-3 码头主要设备配置一览表

序号	名 称	型号及规格	单 位	数 量	备 注
1	液压遥控装卸臂	DN500 20#碳钢	台	4	带紧急脱离装置
2	液压遥控装卸臂	DN400 20#碳钢	台	1	带紧急脱离装置
3	液压控制装置		套	1	

2.3.4 泊位通过能力

根据计算，本工程 30 万吨级码头年综合通过能力为 1385 万吨左右，可以满足项目 1300 万吨设计年吞吐量的要求。

表 2.3-4 本工程运输船型及航次表

项目	卸船				装船		
设计船型（万吨）	30	25	15	10	10	8	5
装卸作业时间 t_z（h）	40	38	30	26	20	17	16
辅助作业时间 t_f（h）	10	10	10	10	8	8	6
在港天数（d）	2.1	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0	0.9
船舶航次	8	16	20	39	3	18	13

2.4 水工建筑物

2.4.1 水工建筑物的建设规模及内容

水工建筑物平面尺度及顶面高程详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水工建筑物主尺度（推荐方案）

项目		尺度（m）	顶面标高（m）	备注
码头	工作平台	46×28	8.0	1 座
	系缆墩	Ø12	6.5	6 座
	靠船墩	20×16	8.0	4 座
引桥		207×l 1	8.0~8.96	1 座
消控楼平台		60×21	8.0	1 座
油气回收装置平台		28×22	8.1	1 座

水工建筑物内容为码头工作平台、靠船墩、系缆墩、引桥、消控楼平台、油气回收装置平台。

2.4.2 结构方案

（1）水工结构方案

推荐采用结构方案如表 2.4-2 所示。水工结构见附图 2。

表 2.4-2 码头结构方案（推荐方案）

名称	项目名称	结构型式
30 万吨级泊位	工作平台	长 46m，宽 28m，采用高桩墩式结构，上部结构为现浇砼墩台，下部桩基采用 48 根 φ1200mm 钢管桩。
	靠船墩	采用高桩墩式结构，共 4 座，每座长 16m，宽 20m，上部结构为现浇砼墩台，下部桩基采用 17 根 φ1800mm 钢管桩；各靠船墩之间及靠船墩和工作平台之间通过人行便桥连接。靠船墩前沿横向布置 2500H 鼓型橡胶护舷（二鼓一板），外侧靠船墩各布置 1 套 2×1500kN 快速脱缆钩。
	系缆墩	采用高桩墩式结构，共 6 座，直径 12m，采用高桩墩式结构，上部结构为现浇砼墩台；艏艉系缆墩下部桩基采用 10 根 φ1400mm 钢管桩。其余墩台 4 座下部桩基采用 8 根 φ1400mm 钢管桩。各系缆墩之间及系缆墩工作平台之间通过人行钢便桥连接。系缆墩上各布置 1 套 4×1500kN 快速脱缆钩。
	引桥	引桥宽 11m，考虑一侧布设工艺管线，另一侧通行车辆。引桥上部结构采用现浇横梁和预应力箱梁结构，排架间距 20m。桩基在海侧水深较深处每榀排架布置 4 根 φ1200mm 混凝土大管桩，在近岸侧水深较浅处每榀排架布置 3 根 φ1200mm 冲孔灌注桩。
	消控楼平台	消控楼平台采用高桩墩式结构，长 60m，宽 21m，上部结构为现浇砼墩台，桩基采用 φ1200mm 混凝土大管桩。
	油气回收装置平台	长 28m，宽 22m。采用高桩墩式结构，上部结构为现浇砼墩台，桩基采用 φ1200mm 冲孔灌注桩。

（2）码头附属设施

①橡胶护舷：每座靠船墩布置 2500H 鼓型橡胶护舷（两鼓一板，标准反力型）。

②快速脱缆钩：靠船墩外侧设置 2×2000kN 快速脱缆钩 1 套，系缆墩上各布置 2×2000kN 快速脱缆钩 2 套。

（3）防腐设计

本工程水工结构设计使用年限为 50 年，本工程所在区域位于舟山水域，钢筋砼在水位变动区、浪溅区，容易受氯离子渗透，发生钢筋锈蚀，砼膨胀而使砼结构损坏。根据《根据海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTJ275-2000），按照砼耐久性要求，必须对砼进行防腐措施，防腐设计如下：混凝土结构防腐措施考虑采用高耐久性砼、严格控制保护层厚度和表面涂层的方法。钢管桩采用防腐涂层+阴极保护的防腐措施，阴极保护采用牺牲阳极方案。根据本工程水域情况特点和国家标准 GB-T4948-2002，本工程拟选用 Al-Zn-In-Mg-Ti 合金牺牲阳极。外露铁件采用热浸锌+涂层防腐。

2.5 配套工程

2.5.1 给排水

2.5.1.1 供水

（1）供水水源

本工程生活及消防用水由陆域库区供水管网供给，其中生活用水水质应符合现行国家《生活饮用水水质标准》（GB5749-2006）的有关规定，消防用水水质与陆域库区相同。

（2）用水量

①生活用水

船舶上水：本工程设计到港的船舶为 3 万~30 万吨级。根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），按最大停泊量，即码头停泊一艘 30 万吨级船舶计算，船舶最大上水量为 500m^3/d。全年来船量为 117 艘，船舶年上水量为 53200m^3/a，见表 2.5-1。

表 2.5-1 船舶年上水量表

设计船型	用水量指标（m^3/艘·次）	年来船量（艘）	船舶上水量（m^3/a）
5 万吨	400	13	5200
8 万吨	450	18	8100
10 万吨	450	42	18900
15 万吨	450	20	9000
25 万吨	500	16	8000
30 万吨	500	8	4000
合计	——	117	53200

陆域生活用水：本项目营运期码头工作定员42人，码头人员生活、工作依托外钓中转库区综合生活楼，中转库区综合生活楼设置有食堂、浴室及倒班房，港区陆域生活用水量按150L/人d 计，则项目日最大生活用水量为6.3m^3/d，年工作天数340天，全年生活用水量为2142 m^3/a。

码头冲洗用水：在装卸过程中码头平台上可能洒落有少量油，对码头平台进行冲洗，按照《港口工程环境保护设计规范》（JTS 149-1-2007），冲洗水量为5L/ m^2·次。围坎内面积为150m^2，则每次码头冲洗水用量为0.75m^3，本工程全年共来船117艘，全年冲洗水量为88m^3/a。

②消防用水

码头消防系统总用水量：Q=572.2L/s，按一个着火点考虑，一次消防最大用水量为6210m^3。

（3）给水系统布置

本工程给水系统分为生活给水系统、码头消防给水系统和码头室外消火栓给水系统。生活给水系统提供船舶用水、码头员工用水及装卸区冲洗用水等；码头消防给水系统提供码头、引桥范围内事故火灾时的灭火用水（含消防冷却用水与消防泡沫用水）；码头室外消火栓系统提供码头和引桥室外消火栓用水。供水管道沿工艺管架敷设。在消控楼设加压泵房1座，内设5台消防泵，4用1备，消防泵参数：Q=140L/s，H=80m，P=180kw。码头平台上设DN65供水拴，供船舶上水接口；设冲洗卷盘，供装卸区冲洗使用。

2.5.1.2 排水

本工程排水体制采用雨、污水分流制。码头工作平台及引桥围坎范围内初期雨污水收集处理外，其余未被污染的码头面、引桥面雨水自流排入水体。

含油污水：含油污水主要为冲洗污水和初期雨水。码头装卸区范围内设置围油坎，围油坎内冲洗污水通过明沟汇集后排入有效容积为4.5 m^3集污池，工作平台及引桥围坎内初期雨污水通过明沟汇集后排入工作平台后沿70m^3污水池，再由自吸泵提升后输送到后方陆域库区油污水处理系统处理。

生活污水：码头消控楼旁设集粪池，有效容积15 m^3，贮存卫生间生活污水，本工程消控楼产生的生活污水通过潜污泵提升后输送至中转库区的生活污水处理站，

与陆域生活废水一起处理。潜污泵参数：Q=25m^3/h、H=32m、N=5.5kw。生活污水管管径为 DN100，沿工艺管架敷设至后方交接点。污水管采用直缝钢管，焊接。

船舶生活污水：拟在码头上设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可通过生活污水管道将接收的生活污水输送至后方陆域，由中转库区污水处理设施统一处理后回用。码头污水收集设施及污水管道布置见附图 5。

2.5.2 交通设施

本项目建设地点在舟山外钓岛，外钓岛属于孤岛，目前港区道路与市政道路无连接。与外界联系依靠船舶运输。

2.5.3 供电

（1）供电电源

本工程需从中转库区引接一路 10kV 电源。电源暂定于变电所进线柜的上桩头，但引桥上预留外线的敷设条件。

（2）供电方案

在引桥的消控楼底层设一座 10kV 变电所。变电所 10kV 主接线采用分段单母线形式，所内设一台 500kVA 10/0.4kV 变压器，一台 2000kVA 10/0.4kV 变压器，0.4kV 主接线采用分段单母线形式。除提供消防加压泵 10kV 电源外，还负责码头、引桥区域内的 380/220V 供电，同时提供消防设备常用电源。

因本工程消防设备需按一级负荷供电，消防加压泵、泡沫比例混合装置驱动泵均有柴油泵作为电泵的备用，其余消防设备的供电需设置一套应急电源 EPS，作为消防设备备用电源。

（3）照明方案

工作照明由设于油管架顶部的隔爆型防爆投光灯解决，工作照明由消防控制楼内的照明配电箱手动分路控制。管架沿线道路照明采用防爆平台灯或防爆路灯，码头及引桥上设置明显的红灯信号，路灯集中光控。构筑物按功能要求进行照明设计。室外灯具采用高效钠光源灯具，建筑物室内主要采用高效节能型荧光灯具（T5 管）。

（4）防雷及防静电措施

消防控制楼设防直击雷设施。变电所高压侧均配置避雷器和过电压保护装置。

照明灯杆、电缆桥架、电缆支架、各种电气箱体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。

变电所工作接地和消控楼防雷接地采用共同接地系统。码头和引桥区域的接地装置均利用水工结构的桩基。

2.5.4 消防

（1）依托条件

本工程消防冷却水系统水源通过市政自来水管网接入，库区已设置 5000m^3 的消防水罐 2 台，可以满足本项目消防要求。本工程主要装卸物料为原油及燃料油，属甲 B 类危险品，消防设计标准按甲类一级码头设计。消防用水量按靠泊 30 万吨级油船考虑，码头消防采用固定式水冷却、泡沫灭火方式和水幕防护方式；沿引桥、码头布设消火栓；在码头装卸区设置小型灭火器等。

消防设施设置情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 消防设施设置情况一览表

设施名称	内容
消控楼	引桥消控楼平台设置一消控楼，消控楼内消防控制室可对码头装卸作业进行消防监视，负责对码头消防的控制。
加压泵房	在引桥消控楼平台处建一加压泵房，内设 5 台消防泵，4 用 1 备， 消防泵参数：Q=140L/s，H=80m，P=180kw。
消防水炮	2 门，流量 200L/s；
消防泡沫炮	2 门，流量 200L/s；
消防炮塔	25 m 消防炮塔 2 座
泡沫罐	在消防控制室底层设置泡沫泵室，提供码头消防所需泡沫混合液。泡沫混合液中泡沫原液含量为 3%。
水幕系统	装卸设备前沿及登船梯前侧工作区设置水幕喷头，保护装卸设备，消防炮塔上均设置水幕喷头，保护消防炮塔。用水量为 2.0L/s·m，可工作 1h。
灭火器	码头装卸区工作平台内配置推车式干粉灭火器和手提式灭火器，建筑物内配置手提式灭火器。
辅助消防设备	码头和引桥的消防、泡沫供水管上设置减压稳压水、泡沫消火栓及室外消火栓，并在减压稳压水、泡沫消火栓处配备消防水带和水枪。
水上消防设施	根据规范要求，本工程在船舶作业期间应有消防船或消拖两用船进行水上消防监护。水上消防监护可与当地消防部门协商，统筹兼顾。
消防站	依托库区消防站，消防站为二层建筑，一层考虑 4 辆消防车的停放，层高 5.5m，二层为消防队员宿舍，按每间 4 人设计，有公共卫生间、浴室及活动室，层高 3.3 米。设 1 部疏散楼梯，满足疏散要求。

2.5.5 通信控制

2.5.5.1 通信系统

（1）港区通信

港区通信系统设有：自动电话系统、扩音对讲电话、无线对讲电话、视频监控系统、靠泊辅助设施、溢油监测报警系统等。其中靠泊辅助设施包括靠泊辅助系统、缆绳张力监测系统及作业环境监测系统。

溢油监测报警系统是一套针对水上漂浮油膜进行远程、实时、 全天候、全自动的综合监测报警系统。在码头设置多个溢油报警终端，通过有线的组网方式，与消防控制楼的监控中心组成了一个港区溢油监控网。监控区域一旦发生溢油，有溢油在监测水域出现，如果超过设定厚度时，码头监控中心便立即报警，提醒相关人员、安全员到达现场察看溢油情况。同时海事部门的监控中心的监视地图上也会有设定的声光报警，提示溢油报警超标，通过该系统监控中心的电子地图，随时查询各监控点的监控状况。

（2）船岸通信

本工程中、远程船岸通信依靠公众海岸电台和公众电信系统。为了满足港口船舶调度、船舶、水上安全监督部门、引航部门之间的通信要求。在港区设置VHF固定台，用于本工程码头的进出港、临近水域及停泊在锚地的船与岸之间的语音通信，港区另配置VHF手持台。

2.5.5.2 控制系统

控制系统设有：物料输送控制系统、气体探测系统、火灾报警系统、消防控制系统等。

（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。同时还可以采集装卸臂电控箱的工作状态、压力变送器及温度变送器的数据，并可

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库区消防控制室。

（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。

2.5.6 暖通工程

（1）空调设计

码头消控楼由于建筑面积小，空调系统采用热泵型分体立柜式空调室内机，室外机布置在建筑物外墙，满足人员舒适性的要求。空调房间的新风通过短暂开窗和门、窗渗透进入室内。消控楼所在位置属于非防爆区域，采用常规的空调设备。空调设备选用符合节能规范中能效比规定的设备。

（2）通风设计

码头消控楼中的卫生间采用机械排风，自然进风方式通风换气，换气次数不小于 10 次/时。应急柴油发电室布置机械通风，根据设备发热量计算排风量且排风量不小于 12 次/h 换气次数。

（3）动力管道

根据“工艺”扫线要求，本工程码头各装卸区需提供氮气，压缩空气。各码头气源由中转库区提供，交接点位于引桥根部与陆域交界处附近。交接点处氮气、压缩空气压力为 0.7MPa，氮气管、压缩空气管径均为 DN100。装卸区内设动力管道扫线软管站，每个装卸区配氮气、压缩空气扫线快速接头 DN40、DN25 各一组。根据目前工艺方案，采用与工艺管线共用管架敷设，扫线用气所需的气源可由中转库区空压站及氮气站供气总管线提供。

（4）供热管道

本工程敷设的燃料油工艺管道采用电伴热。

2.6 辅助工程

2.6.1 辅助建筑物

本工程生产及辅助建筑物为消防控制楼，消防控制楼位于引桥消控楼平台上。消防控制楼为三层框架结构，建筑面积为 1830.16m^2。

消防控制楼底层为变电所、泡沫罐房，二层为休息室，三层为消防控制室。

2.6.2 辅助机械设备

登船梯：由于本工程停靠不同吨位船舶，加上潮差和船舶空满载的因素影响，使船舶甲板与码头面有较大高差。为方便人员上下船舶，码头工作平台上各设置登船梯 1 台。登船梯为井架式，由井架、升降（回转）平台和悬梯三部份组成。

人行钢便桥：人行钢便桥：各系缆墩之间联系采用人行钢便桥，为船舶靠离时，带缆人员行走时用。人行钢便桥主桥采用实腹式结构。

2.6.3 港作车船

30 万吨级船舶需要拖轮总拖力约为 242t，所需拖轮数量为 5～6 艘。目前舟山港区有舟山港海通轮驳有限责任公司等大型港口配套服务型企业，现有 3200～5000HP 全回转拖轮 20 余艘、消拖轮、专职消防船多艘，本项目投运前将与拖轮公司签署租用协议，通过租用方式落实港作拖轮。本工程码头部分不配备车辆，港区所需的生产、生活车辆与中转库区统一考虑。

另为满足围油栏布放和水域浮油回收需要，配置围油栏布放艇一艘。考虑到浮油回收船投入较大，单个项目独立承担较困难，建议建设单位经海事管理机构认可，可与相关清污单位签订浮油回收船服务协议。

2.7 应急功能

①本码头的应急功能

根据《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力规划》，规划在西部港域外钓岛建设 30 万吨级应急码头 1 座，同时建设 55 万 m^3 应急油库一座。本项目的应急功能主要为：若宁波－舟山港区域发生溢油事故时，本码头可作为大型油轮应急靠泊、事故油品紧急转驳的应急码头，将事故油品转驳至后方中转油库进行储存，本项目是舟山立体化应急设备设施建设的重点建设项目之一。

若发生溢油事故时本码头没有其它停靠的船舶，则事故船舶可直接在本码头进行应急靠泊，通过本码头油品装卸设备（装卸臂、输油管线）进行紧急转驳至外钓中转库区。

若发生溢油事故时本码头有其它停靠的油船，则本码头立即通知在港作业的油船停止油品的装卸作业，油船在附近的锚地停靠。事故船舶可在本码头进行应急靠泊，通过本码头油品装卸设备（装卸臂、输油管线）进行紧急转驳至外钓中转库区。码头的应急功能可通过表 2.7-1 中的码头及其配备工程实现。外钓中转库区有 30 万 m^3 用以确保应急处置功能，可满足码头一艘最大船舶（30 万吨油轮）的事故应急处置。

表 2.7-1 码头应急功能配备情况一览表

序号	内容	具体配备情况	应急功能
1	30 万吨级码头	30 万吨级码头 1 座，由 1 座工作平台（46×28m）、4 座靠船墩（20×16m）及 6 座系缆墩（Ø14m）构成	事故船舶可在本码头进行应急靠泊
2	装卸臂	4 台 DN500 液压遥控装卸臂（油品装卸），1 台 DN400 液压遥控装卸臂（油气回收）	通过本码头油品装卸设备（装卸臂、输油管线）进行紧急转驳
	码头管线	四根 DN600 支管线，一根 DN1200 汇线	
	引桥管线	两根 DN900 管线，两根 DN600 管线，从码头到引桥根部	
3	本码头自身配备的应急设备	固体浮子橡胶围油栏 1620m 防火围油栏 400m 应急卸载泵 2 套 动态斜面收油机 1 套	应对溢油事故

		转盘式收油机 2 套 浮动油囊 10 个 轻便储油罐 7 个 油拖网 1 套 溢油分散剂 2t 溢油分散剂喷洒装置 1 套 吸油毡 2t 应急人员防护设备 溢油监视报警装置 围油栏布放艇 1 艘 浮油回收船 1 艘（联合共建）	

②区域应急功能

中转油库总罐容为 55.0 万 m^3，其中 30 万 m^3 罐容（正常情况是空罐）用以确保应急处置功能，同时中转库区配备建有一次应对 1000 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库，详见 2.8.1.1 节应急配备。

2.8 依托工程

本项目码头的商运功能的依托工程主要为中转库区工程、后方库区工程、工作船码头工程、登陆艇码头工程、岑港外钓岛至马目输油管道工程。本项目码头的应急功能的依托工程主要为中转库区工程。以上依托工程均已获得环评批复，见表 2.8-1。本工程及依托工程的位置及依托关系见表 2.8-2 及图 2.8-1。

表 2.8-1 依托项目环评批复情况

项目名称		环评批复文号	批复时间	建设情况
舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程		舟环建审［2012］102 号	2012 年 11 月	开建，预计在 2018 年建成
舟山港外钓油品应急储运项目工作船码头工程		舟环建审［2012］114 号	2012 年 12 月	已完成环评验收 舟环建检[2015]102 号
舟山港外钓油品应急储运项目登陆艇码头工程		舟环建审［2014］6 号	2014 年 1 月	已完成环评验收 舟环建检[2015]103 号
岑港外钓岛至马目输油管道工程	陆域部分	舟环建审［2012］6 号	2012 年 1 月	已完成环评验收 舟环验检[2014]8 号
	海洋部分	浙海渔环［2011］71 号	2011 年 12 月	已动工，预计在 2018 年 12 月建成
后方库区	舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目	定环建备［2014］2 号	2014 年 3 月	已完成环评验收 定环建验（2016）38 号 定环建验（2016）39 号
	浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目	定环建备［2014］1 号	2014 年 1 月	已完成环评验收 定环建验（2016）37 号
	浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程调整储油品种项目	定环建备［2015］1 号	2015 年 4 月	已完成环评验收 定环建验（2016）50 号

表 2.8-2 本项目与相关依托工程的依托关系

本码头功能	依托工程		主要依托关系	依托工程建设内容
商运功能	舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程		依托中转库区的库区 25 万 m^3 储罐、码头的供电、供水、暖通及污水处理等均依托于中转库区	详见 2.8.1 节
	后方库区	舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目	8 台 10 万立方米储罐，2 台 5 万立方米储罐、2 台 10 万立方米储罐，储存原油，罐区年周转 1 次，年周转量 110 万立方米	详见 2.8.2 节
		浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目	6 台 10 万立方米的外浮顶罐，6 台 5 万立方米的外浮顶罐,4 台 1.25 立方米的内浮顶罐，3 台 3 万立方米的外浮顶罐，储存原油，罐区年周转 1 次，年周转量 104 万立方米	
		浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程调整储油品种项目	6 台 10 万立方米的外浮顶罐，储存原油罐区年周转 5 次，年周转量为 300 万立方米	
	舟山港外钓油品应急储运项目工作船码头工程		建成后可作为人员进出外钓岛的通道使用，在整个工程建设期可作为材料码头使用	详见 2.8.4 节
	舟山港外钓油品应急储运项目登陆艇码头工程		登陆艇码头作为外钓岛海上应急通道之一，主要用于应急情况下消防车进岛和岛上人员的疏散。	详见 2.8.5 节
	岑港外钓岛至马目输油管道工程	陆域部分	通过该管线将进口油品输送至后方库区	详见 2.8.3 节
		海洋部分		
	中石化管网工程		通过该管线将进口油品输送至各炼油厂	-
应急功能	舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程		依托中转库区的库区 30 万 m^3 储罐，应急设备库	详见 2.9.4 节



图 2.8-1 本项目与依托工程位置关系示意图

2.8.1 外钓中转油库工程

2.8.1.1 外钓中转库区概况

（1）中转库区总平面布置

码头后方陆域中转库区，东部布置罐组，罐组西北面布置泵棚、变配电所、消防泵房及水罐。库区西面布置综合办公楼及消防站、库房、空压制氮及锅炉房、污水处理及雨水监护池。中转库区总平面布置见附图 6。

（2）中转库区

中转库区总罐容 55.0 万 m^3，其中 10 万 m^3 储罐 5 台，3.5 万 m^3 储罐 1 台，均为外浮顶储罐；1.5 万 m^3 储罐 1 台，为拱顶内浮顶储罐。中转油库总罐容为 55.0 万 m^3，其中 30 万 m^3 用以确保应急处置功能，满足码头一艘最大船舶（30 万吨油轮）的事故应急处置，其余库容通过 13 km 输油管线进行油品商储。外钓中转库区罐区情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 外钓中转库区储罐情况一览表

储罐名称	储罐类型	罐容（m^3）
TK101	外浮顶罐	35000
TK102	外浮顶罐	100000
TK103	外浮顶罐	100000
TK104	外浮顶罐	100000
TK105	外浮顶罐	100000
TK106	外浮顶罐	100000
TK107	外浮顶罐	15000

（3）供水

码头中转库区设有生活给水系统和消防给水系统，水源均由中转库区供水管网供给。库区给水由舟山本岛自来水厂提供，敷设海底自来水管至库区。陆域中转库区供水管网可供给本工程生活及消防用水。

（4）污水处理

码头生活污水及油污水依托中转库区的污水处理系统。

① 设计规模

中转库区污水处理站处理能力为 240t/d。各处理单元设计能力见表 2.8-4。

表 2.8-4 中转库区污水处理站各处理单元设计能力

类别	处理对象	处理单元	设计处理能力
预处理单元	含油废水	隔油、高效气浮	240t/d
综合处理单元	综合废水	A^2/O	240t/d

②设计出水水质

根据《宁波-舟山港总体规划（2014-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见（批复文号环审[2016]78 号），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。

码头污水依托外钓库区污水处理站处理，《舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程环境影响报告书》中废水经库区污水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后排海。舟山市环境保护局《关于外钓岛库区事故池和污水处理方案变更的备案意见》（舟环建备［2016］4 号），同意库区废水由处理后排海改为回用。

为满足《宁波-舟山港总体规划（2014-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见、外钓岛库区事故池和污水处理方案变更的备案意见要求，污水处理设计单位重新设计污水处理工艺，生化处理拟采用 A^2/O 生化法（厌氧、缺氧及好氧工艺）。在生化处理后面设 MBR(膜生物处理)，在机械过滤器后设置活性炭吸附，污水进入清水池消毒后经检测达标后回用。因此要求污水处理站出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准。

② 工艺流程

含油污水经管网汇集进入缓冲隔油池中，经水质、水量均衡后，浮油箱去除上面的浮油，污水通过一级污水提升泵进入一级气浮系统。污水在进入一级气浮系统前进行加药絮凝。含油污水经一级气浮装置处理后进入二级气浮装置。在进入二级气浮装置前，还要再次加药絮凝。经过气浮分离装置处理，能高效去除残留细分散油、有机胶质和细菌。污水的水质负荷大大减轻。

生活污水排入中间水池与预处理后的含油污水混合后经二级提升泵提升进入生化处理装置，进行生化处理。生化处理拟采用 A^2/O 生化法（厌氧、缺氧及好氧工艺）。在生化处理后面设 MBR(膜生物处理)，在机械过滤器后设置活性炭吸附，污水进入清水池消毒后经检测达标后回用。机械过滤、活性炭吸附反冲洗水也来源于清水池，反冲洗出水进入中间水池重新进入处理系统。根据油库污水特点，污水生化处理设

计需要抗冲击负荷能力强，以满足小水量情况时生化处理维持运行。确保污水处理站出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准。

库区污水处理工艺流程见图 2.8-2。

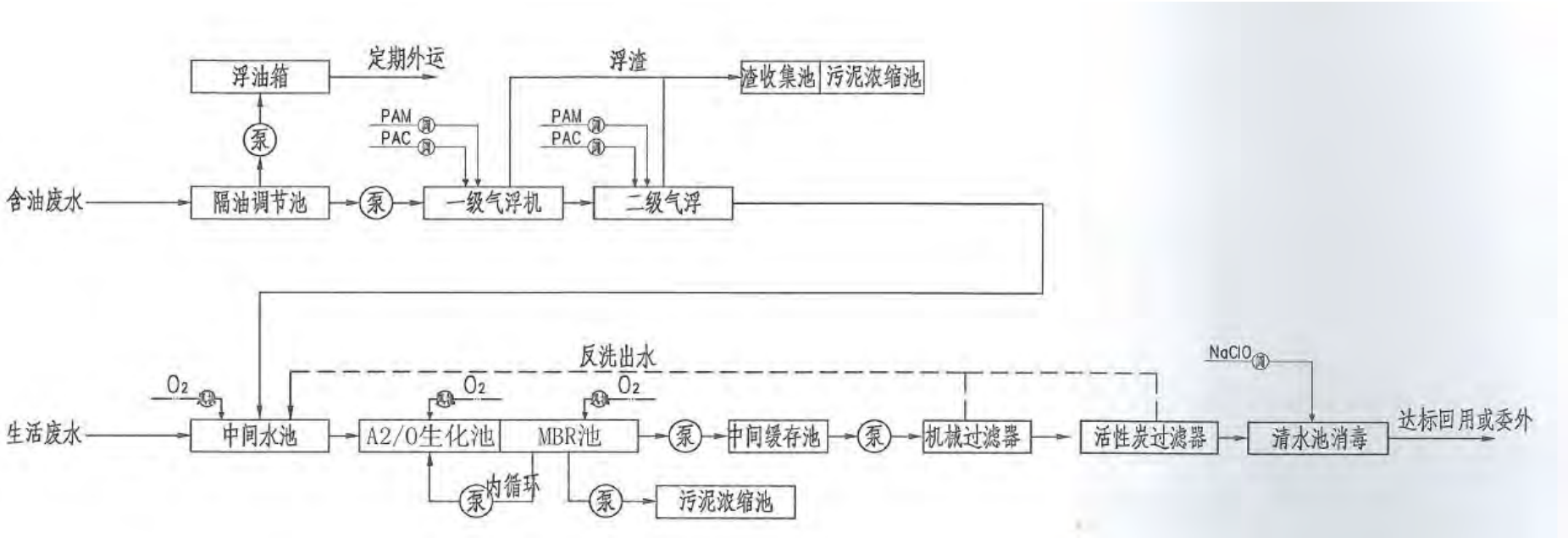


图 2.8-2 库区污水处理工艺流程图

④可依托性分析

根据工程分析，码头及库区的污水产生量如下：

①码头：本项目生活污水最大日排水量为5.0m^3（若接收船舶生活污水最大日排水量7.4 m^3），码头冲洗废水最大日产生量为0.675 m^3，码头初期雨污水最大日产生量为52.28 m^3（根据规范要求初期雨水在5天处理完，每天处理10.456 m^3）。

②库区：库区生活污水最大日排水量为6.375 m^3，库区罐顶初期雨污水最大日产生量为423m^3（根据规范要求初期雨水在5天处理完，每天处理84.6m^3），库区大修时含油污水最大产生量约为4000m^3/次（下雨天不检修，20天内处理完，每天处理200 m^3）。

因此考虑本项目及库区需处理的全部生活污水及含油废水，每日需处理的最大污水量为214.45t，中转库区污水处理站处理能力为240t/d。在设计时已考虑本项目的废水，能有效的对本项目废水进行处理。目前中转应急库区项目正在建设，根据舟山港外钓油品应急储运有限公司建设进度安排，库区工程II标段（I标段为罐区，已完工）2017年8月15日开工，计划2018年8月31日完工，本项目2018年10建成，项目产生的废水均可进入中转库区污水处理设施进行处理。

（5）消防

库区消防冷却水系统水源通过市政自来水管网接入，库区设置5000m^{3}消防水罐2台，可以满足本项目消防要求。

中转库区配备陆域消防站一座，消防站一层考虑4辆消防车的停放，层高5.5m，二层为消防队员宿舍，按每间4人设计，有公共卫生间、浴室及活动室，层高3.3米。设1部疏散楼梯，满足疏散要求。

（6）供电

从库区南侧光汇110KV供电，库区考虑新建10kV总变电所，就近接入。另在变电所内配置EPS应急电源（容量为22kVA，持续供电时间180min），作为消防设备备用电源。

（7）供热

库区锅炉房内设2台锅炉，1台6t/h、1台10t/h燃油锅炉，燃料为低硫燃料油，供汽能力为12t/h，供汽压力为0.7MPa，供汽温度约为170℃，年供汽量7000t/a。产生蒸汽主要为各储罐加热保温、储罐和管道维护时清洗及吹扫用。

（8）空压站及氮气站

库区空压制氮站建筑长 36m，宽 15m，为单层钢筋混凝土框架结构。库区压缩空气主要用于制氮，以及储罐和管道维护时吹扫用。空压站压缩空气能力为 12.3Nm^3/min，有供气压力为 1.0MPa 的螺杆式空气压缩机 2 台，以及容积为 50m^3 压缩空气储罐各 1 台。

氮气气源来自空压机产生的压缩空气。空压制氮站内有产生量 Q=5Nm^3/min，产气压力 P=0.8MPa 的制氮装置 2 套，容积为 50m^3 氮气储罐 1 台。

（9）生活管理区

库区综合办公楼为三层建筑，一层平面门厅以西设置厨房、餐厅等。门厅以东设置会议、接待、中控室、外操休息室等，层高 4.5 米。二层、三层为各职能部门办公区。

2.8.1.2 外钓中转库储罐呼吸损耗

根据《舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程环境影响报告书》（舟环建审［2012］102 号），外钓中转库区油品的周转情况为燃料油 157.5 万 m^3/a，原油 30 万 m^3/a，成品油 7.5 万 m^3/a。外钓中转库区储罐现有大小呼吸损耗排放情况见表 2.8-5。

表 2.8-5 外钓中转库区储罐现有大小呼吸损耗排放情况一览表

类别		源强
卸载损失	年排放量（kg/a）	5731.61
	排放源强（kg/h）	4.4242（最大）
静置损失	年排放量（kg/a）	722.12
	排放源强（kg/h）	0.869

根据工程设计，由码头接卸的燃料油（50 万 t/a）、原油（150 万 t/a）将直接通过管道送至外钓中转罐区储存周转。**本项目将增加外钓中转库区 124.18 万 t/a 原油周转量。**

2.8.2 后方库区

（1）本项目依托的后方库容

本项目依托的后方库区罐区组成见表 2.8-6

表 2.8-6 后方库区罐区组成一览表

储罐	数量（座）	储罐容积（m^3）	备注
舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目	8	10 万	储存原油，罐区年周转 1 次，年周转量 110 万立方米
	2	5 万	
	2	10 万	
浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目	6	10 万	储存原油，罐区年周转 1 次，年周转量 104 万立方米
	6	5 万	
	4	1.25 万	
	3	3 万	
浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程调整储油品种项目	6	10 万	储存原油罐区年周转 5 次，年周转量为 300 万立方米

（2）后方依托库区储罐呼吸损耗

本项目进口的油品中有 400 万 t/a 原油通过岑港外钓岛至马目输油管道工程输送至后方库区。考虑到公司生产计划调整及本项目原油储存需求，浙江天禄能源有限公司及舟山中际化工有限公司对其储罐的储存油品进行了调整，将原来的储存燃料油的储罐调整为储存原油，相关油罐调整储油品种项目环境影响分析报告均已获得环评批复。

调整后后方库区原油周转能力为 514 万 m^3，本项目**通过岑港外钓岛至马目输油管道工程输送至后方库区为原油 400 万 m^3，后方库区**已考虑本项目周转量。本项目不会增加后方库区的周转量，后方储罐大小呼吸不变。

①舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目

根据《舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目环境影响分析报告》(定环建备［2014］2 号)，库区储罐大小呼吸损耗排放情况见表 2.8-7。

表 2.8-7 中际化工 110 万立方米储罐大小呼吸损耗排放情况一览表

类别		源强
卸载损失	年排放量（t/a）	2.292
	排放源强（kg/h）	11. 2201（最大）
静置损失	年排放量（t/a）	20.8153
	排放源强（kg/h）	2.375

②浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目

根据《浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目环境影响分析报告》(定环建备［2014］1 号)，库区储罐大小呼吸损耗排放情况见表 2.8-8。

表 2.8-8 天禄能源 104 万立方米储罐大小呼吸损耗排放情况一览表

类别		源强
卸载损失	年排放量（t/a）	2.0952
	排放源强（kg/h）	18.2129（最大）
静置损失	年排放量（t/a）	19.023
	排放源强（kg/h）	2.1716

③浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程调整储油品种项目

根据《浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油罐调整储油品种项目环境影响分析报告》(定环建备［2015］1 号)，库区储罐大小呼吸损耗排放情况见表 2.8-9。

表 2.8-9 天禄能源 60 万立方米储罐大小呼吸损耗排放情况一览表

类别		源强
卸载损失	年排放量（t/a）	8.1823
	排放源强（kg/h）	7.365（最大）
静置损失	年排放量（t/a）	3.422
	排放源强（kg/h）	1.876

（3）依托后方库区事故风险应急池设置情况

①舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目

根据《舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目环境影响分析报告》(定环建备［2014］2 号)，对事故应急池的设计如下：

舟山中际化工有限公司 80 万立方米油品储存工程对应 1#罐组，舟山中际化工有限公司 90 万立方米油品储存工程对应 2#罐组，3#罐组。

1#罐组事故排水储存容量要求总容积为 105315.9 m^3，1#罐组罐组防火堤内有效容积约为 120000m^3，已经能够满足需要。

2#罐组中事故排水储存容量要求总容积为 100667 m^3，2#罐组罐组防火堤内有效容积约为 140740m^3，已经能够满足需要。

3#罐组中事故排水储存容量要求总容积为 150787.8 m^3，3#罐组罐组防火堤内有效容积约为 169786m^3，已经能够满足需要。

拟使用罐区防火堤内容积替代罐区事故池。同时采用相邻两个罐组从地下连接，互为应急池的方式解决问题，连接后形成的事故水收纳系统，能够容纳发生事故时产生的泄漏油品和受污染消防水、雨水的最大量，待事故后提升至污水处理站处理。

同时中际公司设有 25000m^3 雨水观察池兼做事故应急池一个，确保有足够的事故水收集设施。

②浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目

根据《浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目环境影响分析报告》(定环建备［2014］1 号)，对事故应急池的设计如下：

浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐分为 1#罐组、2#罐组及 3#罐组。

1#罐组事故排水储存容量要求总容积为 55169.4m^3，1#罐组罐组防火堤内有效容积约为 46227m^3，单个防火堤内的有效容积不能满足需求，还缺少 8942.4 m^3。

2#罐组中事故排水储存容量要求总容积为 32765.36 m^3，2#罐组罐组防火堤内有效容积约为 22885m^3，单个防火堤内的有效容积不能满足需求，还缺少 9880.36m^3。

3#罐组中事故排水储存容量要求总容积为 106823.4 m^3，3#罐组罐组防火堤内有效容积约为 62199m^3，单个防火堤内的有效容积不能满足需求，还缺少 44624.4 m^3。

因单个防火堤内的有效容积不能满足需求，采用相邻两个罐组从地下连接，互为应急池的方式解决问题，连接后形成的事故水收纳系统，能够容纳发生事故时产生的泄漏油品和受污染消防水、雨水的最大量，待事故后提升至污水处理站处理。

中际公司设有 25000m^3 雨水观察池兼做事故应急池一个，该事故池由中际公司及天禄公司共同使用，可确保有足够的事故水收纳设施。

③浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程调整储油品种项目

根据《浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油罐调整储油品种项目环境影响分析报告》(定环建备［2015］1 号)，对事故应急池的设计如下：

浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程罐组事故排水储存容量要求总容积为 104862.3m^3，罐组罐组防火堤内有效容积约为 103665m^3，防火堤内的有效容积不能满足需求，还缺少 1197.3m^3。

中际公司设有 25000m^3 雨水观察池兼做事故应急池一个，该事故池由中际公司及天禄公司共同使用，可进一步确保该项目有足够的事故水收纳系统。

依托后方库区事故风险应急池设置情况见表 2.8-10。

表 2.8-10 依托后方库区应急事故池设置情况一览表

项目	环评报告内容			是否满足应急储存要求
	事故排水储存容量要求	防火堤内有效容积	事故应急池	

		总容积				
舟山中际化工有限公司 110 万立方米油罐调整储油品种项目	1#罐组	105315.9 m^3	120000m^3	单个防火堤可满足要求，同时采用相邻两个罐组从地下连接，互为应急池的方式解决问题，连接后形成的事故水收纳系统	中际公司设有 25000m^3 雨水观察池兼做事故应急池一个，该事故池由天禄公司及天禄公司共同使用，可进一步确保该项目有足够的事故水收纳系统。	满足
	2#罐组	100667 m^3	140740m^3			满足
	3#罐组	150787.8 m^3	169786m^3			满足
浙江天禄能源有限公司 104 万立方米油罐调整储油品种项目	1#罐组	55169.4m^3	46227m^3	单个防火堤内的有效容积不能满足需求，采用相邻两个罐组从地下连接，互为应急池的方式解决问题，连接后形成的事故水收纳系统		满足
	2#罐组	32765.36 m^3	22885m^3			满足
	3#罐组	106823.4 m^3	62199m^3			满足
浙江天禄能源有限公司 60 万立方米油品储运工程调整储油品种项目	罐组	104862.3m^3	103665m^3	单个防火堤内的有效容积不能满足需求，需有事故应急池进一步补充		满足

2.8.3 输油管线

输油管道从外钓岛的中转油库出来，穿越外钓岛与本岛之间的水道，经岙镇原油管道 2#阀室，终点到位于舟山市烟墩社区的纳海油库及天禄油库，途径外钓岛、岑港镇和烟墩社区，管道线路全长约 13km。岑港外钓岛至马目输油管道工程线路走向示意见图 2.8-3。



图 2.8-3 岑港外钓岛至马目输油管道工程线路走向示意图

2.8.4 工作船码头

工作船码头位于外钓岛东北侧，建设 500 吨级工作船码头一座，利用岸线 72.75m。工作船码头建成后可作为人员进出外钓岛的通道使用，在整个工程建设期可作为材料码头使用。

2.8.5 登陆艇码头

登陆艇码头位于外钓岛东北部，码头按船舶顶靠设计，最大可靠泊满载排水量为 1550t 的客滚船。码头正面靠泊段长 18.2m，码头总长 103.4m，登陆艇码头作为外钓岛海上应急通道之一，主要用于应急情况下消防车进岛和岛上人员的疏散。

2.8.6 航道

（1）航道概况

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。

虾峙门进港航道由虾峙门口外航道、虾峙门水道组成，是宁波－舟山港的一条主要大型船舶通道。虾峙门口外 30 万吨级人工航道开挖长度 14.85km，航道有效宽度 390m，通航底标高-22.1m，航道可满足 30 万吨船舶满载乘潮单向通航。人工航槽两侧为自然航道，供 30 万吨级空载船舶及 20 万吨级以下船舶通航。

螺头水道位于北侧的大猫岛、小猫岛、摘箬山、岙山和南侧的大榭岛、穿鼻岛和穿山半岛之间。螺头水道宽约 2500m，水深 40m 以上，最窄处位于大猫岛的螺头角与其南方的凉帽山之间，宽约 1.2n mile。螺头水道通航等级为 30 万吨级，航道宽度 2000m。

册子水道位于舟山本岛与金塘岛之间，北接杭州湾，南连螺头水道，从册子岛至大榭岛涂泥嘴附近长约12km，宽约4000m，水深一般大于25m，册子岛附近有24.3m和20.5m的两处浅区需炸礁，炸礁深度25.0m。册子水道规划通航等级为30万吨级，航道宽度1000m。

金塘水道航道宽阔，水深 14.5m 以上，是大型船舶进出宁波港北仑港区和舟山港老塘山港区、定海港区的航道。金塘大桥位于七里锚地西北侧，金塘大桥主通航孔双向通航，通航净空高51m，通航净宽544m，通航吨级5万吨船舶。

（2）本工程进港航道

本工程大型船舶可经虾峙门航道—螺头水道—册子水道的宁波-舟山核心港区深水航路进出，见图 2.8-4。进出本工程水域的小型船舶除了采用宁波-舟山核心港区深水航路外，还可选择经金塘水道或西堠门水道的西航路进出本工程，见图 2.8-5。

（3）航道尺度

①航道宽度

本工程最大设计船型30万吨级船舶要求通航宽度见表 2.8-11。

表 2.8-11 设计船型通航宽度

船型	船长（m）	型宽（m）	满载吃水（m）	通航宽度（m）	
				单向通航	双向通航
300000DWT油船	334	60.0	22.5	350~368	580~615

由于虾峙门内进港航道段，即进港航道沿程的虾峙门水道，螺头水道，册子岛原油码头的进港航道宽度均在700m以上，能满足本工程最大设计代表船型30万油轮进出港双向通航的要求；虾峙门口外人工航槽宽度为390m，航槽两侧为自然航道，也能满足30万吨级超大型油轮单向通航要求。

②航道通航深度

本工程各代表船型通航水深见表 2.8-12。

表 2.8-12 各设计船型通航水深

船型（DWT） 项目	50000	100000	250000	300000
满载吃水（m）	12.8	14.8	19.9	22.5
通航水深（m）	15.0	17.0	22.3	24.9

目前，虾峙门口外航道沿程水深通航底标高-22.1m，25 万吨级以下船舶可满载全潮通航，25万吨级及30万吨级设计船舶需乘潮进出港。根据虾峙门站实测潮位资

料统计计算，本工程 25 万吨级船舶仅需乘平均潮位即可进港，30 万吨级船舶（满载）进港需乘延时 1 小时的高潮位 2.8m（通航保证率大于 90%）。

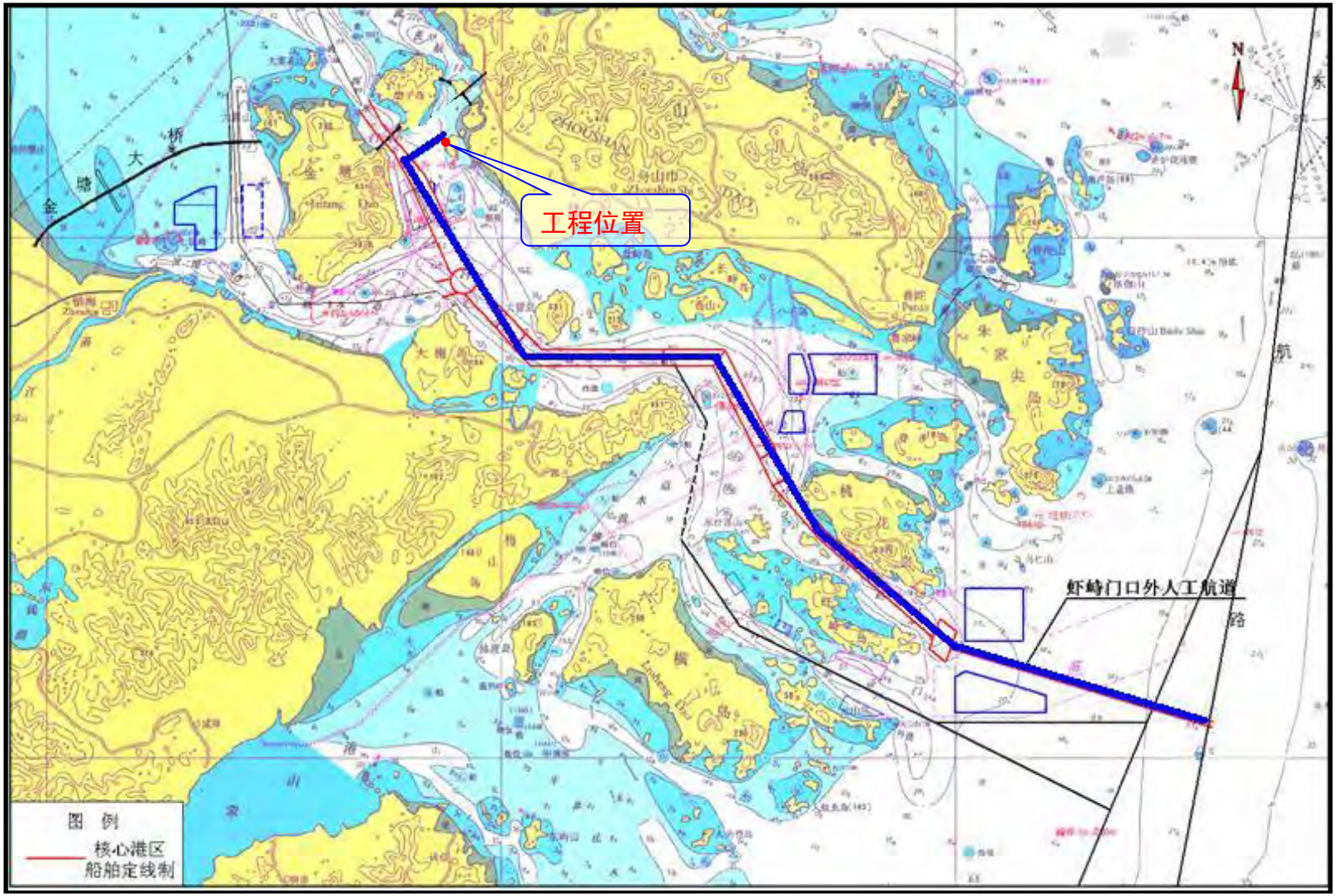


图 2.8-4 进出本工程码头深水航道示意图

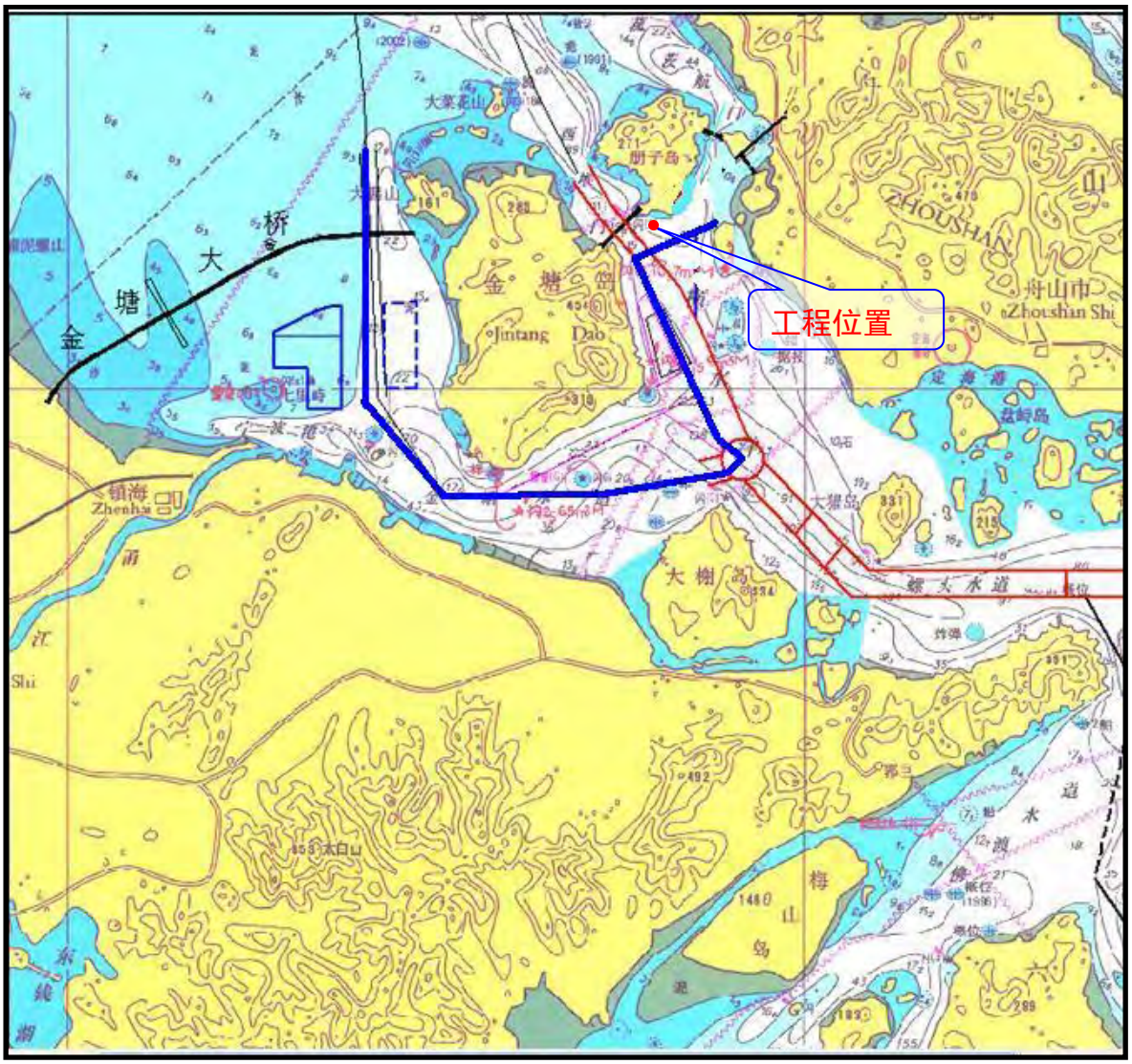


图 2.8-5 经西航路进出本工程码头航路示意图

2.8.7 锚地

（1）附近锚地分布图

该项目附近可以停泊油船的锚地有虾峙口外油船锚地、虾峙门南锚地、虾峙门北锚地等，附近现有主要锚地分布见表 2.8-13 和图 2.8-6。

表 2.8-13 附近现有锚地情况一览表

锚地名称	主要用途	面积 (km^2)	水深 (m)	容量		底质
				等级(万吨)	船数(艘)	
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

锚地名称	主要用途	面积(km^2)	水深(m)	容量		底质
				等级(万吨)	船数(艘)	
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

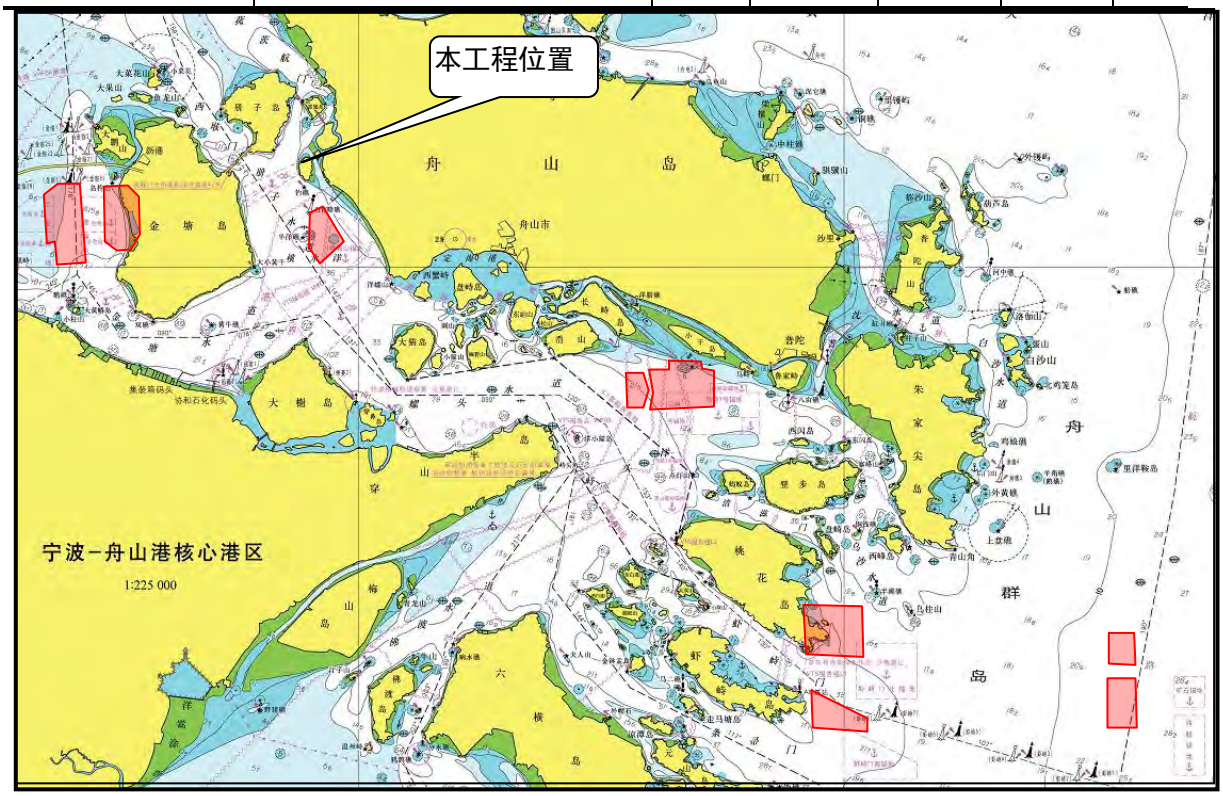


图 2.8-6 附近现有主要锚地分布示意图

（2）本工程锚地

由于舟山地区锚地紧张，可通过适当调度使船舶直接进出港，尽可能减少本工程船舶在附近锚地候泊。如需锚泊，大型船舶风浪不大时可在虾峙门口外油船锚地引航、待泊，5~10 万吨级油轮可选择马峙危险品锚地、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指示在码头泊位抗风或出海避台。

同时根据《宁波—舟山海域水域布局规划》，本工程可利用规划中的金塘东临时锚地，该临时锚地位于册子水道、金塘岛东侧前沿水域，水深大于 40m，泥底，锚地面积为 3.8km^2。该锚地水域较宽阔，船舶进出方便，避风条件好。

本工程 5～30 万吨级油船可选择虾峙门口外油船锚地、岙山联检锚地锚泊，亦可选择佛渡临时应急锚泊区作临时应急使用。

2.8.8 导助航设施

船舶从外海由虾峙门水道进出本工程码头，所经航路现有航标齐全，基本满足本工程船舶进出港安全通航的要求。船舶应充分利用舟山群岛内的现有航标进行航行，确保航行的安全。

从螺头水道至本工程码头沿线助航标志如表 2.8-14，航标分布位置如图 2.8-7。

表 2.8-14 工程附近水域航标一览表

名称	位置	灯质	灯高(m)	射程(nm)	构造
钓礁灯桩	30°02′51.8″N 121°57′49.4″E	闪(3)白 10 秒 0.5+1.0，0.5+1.0 0.5+6.5	13.7	10	白色圆锥形混凝土;11.8
册子水道半洋礁灯桩	30°01′03.4″N 121°57′46.1″E	闪白 5 秒 0.5+4.5	19.6	10.5	白色六角形混凝土, 马赛克贴面;8.2
百亩暗礁灯浮	30°43′51.0″N 122°32′40.0″E	闪(2)白 5 秒			黑红黑横带柱形，顶标为两个黑色球形
涂泥嘴灯桩	29°57′24.8″N 121°57′54.0″E	闪(3)白 6 秒 0.5+1.0，0.5+1.0 0.5+2.5	14.8	7	白色圆锥形混凝土,瓷砖贴面;7.7
螺头角灯桩	29°55′57.8″N 122°02′04.4″E	闪(3)白 10 秒 0.5+1.5，0.5+1.5 0.5+5.5	22.2	10.5	白色六角形混凝土马赛克贴面;8.2
摘箬山灯桩	29°56′37.0″N 122°05′38.5″E	闪白 4 秒 0.5+3.5	18.5	7	白色圆柱形混凝土瓷砖贴面;6.7
白鸭山北灯桩	29°54′47.5″N 122°01′31.8″E	闪白 2 秒	13.8	4	白色圆柱形钢管；7.4 米
外长礁灯桩	29°56′44.4″N 122°08′06.9″E	闪(4)白 12 秒 0.5+1.5，0.5+1.5 0.5+1.5，0.5+5.5	23.5	10	红白竖条六角柱形混凝土；瓷砖贴面；20
冒头山灯桩(代)	30°04′11.4″N 121°56′34.2″E	闪白 4 秒	35.8	10	红白横带圆柱形混 凝土；19.0
富翅岛南浅滩灯浮	30°04′49.4″N 121°57′47.5″E	甚快(6)+长闪白 10 秒			黄黑横带柱形，顶标为两个黑色锥形，锥顶相均向下
大小黄干灯桩	30°00′00.0″N 121°55′46.2″E	闪(2)白 4 秒 0.5+1.0，0.5+2.0	15.1	10	白色圆锥形混凝土;11.8
大榭岛灯桩(代)	29°55′09.8″N 121°59′57.7″E	快绿	10.5	7	绿色圆柱形玻璃 钢，顶标为绿色锥 形；6.0



图 2.8-7 本工程进出港航道附近航标分布示意图

2.9 中转库区事故应急池

因港口油品储运项目的码头装卸、输油管廊、库区、消防等工程内容为一个有机的整体，油品码头与库区（罐区）的环境影响与环境风险相互关联，污染防治和环境风险防范应统筹考虑。中转库区事故应急池按收集外钓中转库区及码头的事故废水考虑。库区及码头的事故废水主要包括罐区及码头装卸臂及管线发生火灾事故时泄漏的物料、消防废水及事故雨水。

为减缓事故状态下，含油污水进入附近海域，外钓中转库区拟建 10 万 m^3 应急事故池，建设过程满足“三同时”要求。针对事故风险防范措施，建设单位、设计单位、环评单位、安评单位进行多次沟通、商讨，最终确定风险“三级防控”方案：即 1 级防火堤、2 级 10 万 m^3 应急事故池、3 级 2.5m 高防波堤。

2.9.1 一级防控防火堤建设

（1）防火提

根据中转库区环评，项目罐区防火提高度 2.5m（以防火堤内地坪为参考地坪，

作为计算依据，若以防火堤外地坪为参照，防火堤高度为2.2m），总面积69416.4m^2，扣除着火罐以外其他罐的占地面积，可收纳的面积约46952.84m^2，计算得防火堤有效容积为117382 m^3。

（2）储罐事故废水

储罐区事故废水量1个最大罐的容积（100000m^3）、消防水量（4800 m^3）及雨水量（1424m^3）之和即106224m^3。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》的要求附录A；对库区所需事故储存设施有效容积核算如下：

事故储存设施总有效容积=（V_1+V_2-V_3）$_{max}$+V_4+V_5（m^3）。

（V_1+V_2-V_3）max指对收集系统范围内不同装置分别计算V_1+V_2-V_3取中最大值

V_1=一个罐组或一套装置的物料量，对本工程而言V_1=100000 m^3

V_2=一次消防水量，对本工程而言，V_2=4800 m^3

工艺区消防用水量。最大10万方储罐着火罐消防水流量200/s、消防时间6小时，一次灭火冷却水用量为4320 m^3，泡沫混合液消防水量为200L/s，连续供给时间40min，一次灭火用水量+泡沫液为480m^3。

V_3=事故时可转输到其它储存设施的量，事故应急池的有效容积10万 m^3

V_4=事故时仍需进入系统的生产废水量，V_4=0

V_5=事故时可能收集的降雨量，V_5 =1424 m^3

按暴雨强度公式计算，舟山暴雨强度为1.14mm/min，按20min考虑，雨水汇水面积按照69416m^{2}计则事故时雨水量为Q=q·Φ·F·T=1.14 mm/min×0.9×69416m^2×20min=1424m^3。

根据计算，最不利情况下，罐区最大事故废水量为106224m^3。

当储罐区发生事故时，通过关闭防火堤外雨水切断阀、含油污水切断阀，将事故水储存在防火堤内。逐步通过埋地管网（管网最大直径 DN1200）自流到达库区西南部设置的 10 万 m^3 事故应急池。通过开启切换阀，流入事故应急池存储，阀门可由消控中心自动开启及现场手动开启。然后经污水提升泵提升后进入库区的污水处理站处理。

罐区事故水主要储存于事故池及防火堤内，其中应急事故池容积约为10万m^3；防火堤堤内可储水的有效容积约117382m^3，总储存容积约为217382m^3，事故池及防火堤内的容积大于106224 m^3，可保证储罐事故水不外排。

（3）码头事故废水

码头需收集的事故废水包括码头事故（装卸臂及管廊带）油品泄漏量、码头消防废水量及事故雨水量。

码头事故油品泄漏量：根据 5.4 节事故源项分析可知，码头操作性事故及管廊带事故油品最大泄漏量为375m^3。

码头消防废水量：码头前沿水幕流量74L/s，其中一半落在码头，按照60分钟接收量计算共计 74/2×3600/1000＝133m^3；消防炮水炮流量为200L/s，泡沫炮流量为200L/s，含3%泡沫原液。由于消防炮主要是灭船上的火，因此仅考虑其5%的量散落码头。按照冷却水6小时、泡沫水40分钟接收量计算，总的废水量为（200×6×3600/1000＋200×0.97×40×60/1000）×0.05＝239 m^3，则码头收集一次消防全部废水量为$Q_{消防废水}$＝133＋239=372 m^3。

事故时可能进入收集系统的雨水量：本项目码头工作平台及管廊带雨水汇水面积为3397 m^2（引桥面积207×10.4＝2153m^2；工作平台面积45.4×27.4＝1244 m^2）；按暴雨强度公式计算，舟山暴雨强度为1.14mm/min，按20min考虑，则事故时雨水量为Q=q·Φ·F·T=1.14 mm/min×0.9×3397m^2×20min=70m^3；

码头收集的事故废水量：$Q_{总}$＝$Q_{事故原油}$＋$Q_{雨水}$＋$Q_{消防废水}$＝375＋372+70=817m^3。

当码头发生事故时，关闭码头作业区雨水切断阀。码头工作平台及引桥均设有300mm高的围坎，码头引桥及码头围坎所围起来的有效体积，引桥$Q_{引桥}$＝157×10.4×0.3＝490m^3；码头$Q_{工作平台}$＝45.4×27.4×0.3＝373m^3；另外在码头工作平台后沿设置70m^3水池一座，引桥和工作平台均有排水明沟通向此水池。上方配置流量50m^3/h的提升泵一台，将事故废水通过污水管送至中转库区处理。因此，码头可用于存储废水（原油）的体积为$Q_{存储}$＝$Q_{引桥}$＋$Q_{工作平台}$＋$Q_{水池}$＝490＋373+70=933 m^3。

同样根据《水体污染防控紧急措施设计导则》的要求附录A；对码头所需事故储存设施有效容积核算如下：

事故储存设施总有效容积=（V_1+V_2-V_3）$_{max}$+V_4+V_5（m^3）。

（V_1+V_2-V_3）$_{max}$指对收集系统范围内不同装置分别计算V_1+V_2-V_3取中最大值

V_1=一个罐组或一套装置的物料量，对本工程而言V_1=375 m^3

V_2=一次消防水量，对本工程而言，V_2=372 m^3

V_3=事故时可转输到其它储存设施的量，事故应急池的有效容积10万 m^3

V_4=事故时仍需进入系统的生产废水量，V4=0

V_5=事故时可能收集的降雨量，对本工程而言，V_5 =70 m^3

根据计算，最不利情况下，码头最大事故废水量为817m^3，码头事故水主要储存于码头工作平台、引桥围坎及工作平台后沿70m^3水池中，总有效容积为933 m^3，大于817m^3，码头事故废水均能全部收集并通过污水管送至中转库区处理，可保证码头事故水不外排。外钓中转库区设置100000立方米事故应急池可作为备用。

2.9.2 二级防控事故池的建设方案

根据《石油库设计规范》（GB50074-2014），13.4.1 明确规定“库区内应设置漏油及事故污水收集系统。收集系统可由罐组防火堤，罐组周围路堤式消防车道与防火堤之间的低洼地带，雨水收集系统，漏油及事故污水收集池组成”。同时 13.4.2 明确规定“一级石油库的事故污水收集池的容量不应小于 1000 立方米”。

应急库区西南侧综合办公楼北侧修筑 5000 m^3（30m×51m×4.5m）事故池兼中水池，同时拟在其南侧与光汇交界处修筑 10 万 m^3 应急事故池（118.4m×94m×11m）。根据设计文件，事故池底板标高-4m，**埋地管网在事故池处标高 2.12，在罐区标高 3.4~3.8m，管网最大直径 DN1200，埋地管网自罐区至事故池存在一定的坡度，设计事故油水可以通过埋地管网自流到达库区西南部设置的 5000** m^3 及其南侧 10 万 m^3 **事故应急池。。事故池结构图见附图 8。**

通过前文分析可知，设置容积为 10 万 m^3 事故应急池作为备用废水收集设施能够满足《石油库设计规范》（GB50074-2014）要求，也能满足码头事故废水储存的需求。

根据建设单位的施工建设方案，应急事故池建设总投资 1.2 亿元，由库区项目建设，于 2018 年 11 月开工，计划 2020 年 4 月底完成建设。

当储罐区发生事故时，通过关闭防火堤外雨水切断阀、含油污水切断阀，将事故水储存在防火堤内。逐步通过埋地雨水管网（管网最大直径 DN1200）自流到达库区西南部设置的事故应急池。当码头发生事故时，码头事故水主要储存于码头工作

平台、引桥围坎及工作平台后沿 70m^3 水池中，码头事故废水均能全部收集并通过污水管送至中转库区处理。通过开启切换阀，事故废水流入事故应急池存储。后续进入污水处理站处理。阀门可由消控中心自动开启及现场手动开启。

事故应急池上方有盖，盖上部覆土绿化，正常情况下保证空置。事故池设有提升泵，可将池内储水提升至污水处理站分批处理。

应急事故池采用带锁扣钢板桩结构，池内部布置上下 3 层支撑体系，逐层施工开挖，支撑体系柱网采用 D1000mm 钢管桩，纵横梁系为钢筋混凝土结构。池底板为分块浇筑钢筋混凝土结构，底板下布置减压排水层，减压排水层将池底渗透水汇集至一个集水井后再抽走，底板下基础采用 PHC 管桩。现浇混凝土支撑梁系等采用 C45 高性能混凝土，面层结构采用 C35 混凝土。

事故池应做防渗处理，根据相关规范在结构设计方面，保证水池耐水压不渗漏的情况下，还需满足《石油化工工程防渗技术规范》GB50934-2013 的 5.4.2 的防渗要求，结构厚度≥250mm；事故池采用抗渗等级 P12 的混凝土材料；且水池内表面涂刷 1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料。同时事故池属于“重点污染防治区”，防渗参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）中相关要求，防渗层设置需达到“双人工衬层”，且人工衬层的材料渗透系数≤10^{-12}cm/s，上层厚度不小于 2.0mm，下层厚度不小于 1.0mm。拟采用 HDPE 材料，上层厚度 2.0mm，下层厚度 1.5mm，防渗要求能够满足标准要求。

2.9.3 三级防控防波堤建设方案

防波堤主要包括挡油墙、挡油闸门，挡油墙顶部标高 8m，厚度 25cm，总长 1046.735m；挡油阀门 5 座，顶部标高 8m，总长 63.48m。挡油墙均采用现浇结构，挡油阀门由密封条、铝合金发门板等组成。

根据后方中转库区平面布置图，防波堤（挡油墙）设计方案：中转库区场地地面标高 5m，道路标高均为 5.5m；西侧、东侧连接码头段道路标高 7m，沿护岸向北分别以 3%坡度、2.25%坡度降低至 5.5m；其余道路标高均为 5.5m，拟建防波堤（挡油墙）标高 8m。经计算，防波堤内可存储容积约 40 万 m^3，可保证事故水不外排。防波堤（挡油墙）平面布置图见附图 9。

2.9.4 应急储备

中转油库总罐容为 55.0 万 m^3，其中 30 万 m^3 罐容（正常情况是空罐）用以确保应急处置功能，同时中转库区配备建有一次应对 1000 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。

由舟山实华油品码头有限公司、舟山光汇油品码头有限公司、舟山港外钓油品应急储运有限公司联合在外钓岛建设应急设备库。根据《外钓区域船舶溢油应急库应急能力建设方案》，该设备库按照 1000 吨溢油应急目标配备。满足“十三五”期间，外钓岛应急设备库的一次溢油综合清除控制能力提升至 1000 吨的要求。

外钓岛应急设备库作为经立项批复的舟山港外钓油品应急储运有限公司库区项目的一部分，由外钓公司按原有的项目批文要求先行建设。应急设备库由外钓公司代管，在取得市应急办的授权委托后负责应急设备的保管、维护保养等工作，日常管理费用由三家公司协商确定，并纳入设备库建设运行总费用范围中。在日常管理中，服从市应急办、市溢油应急指挥中心及市海事局的统一指挥，根据需要聘请相关专家进行指导和培训。外钓岛应急设备库属于外钓库区工程的一部分，外钓库区工程分一、二两个标段，其中储罐为一标段，已完成建设。**外钓岛设备应急库属于二标段，目前正在建设中，预计 2018 年 12 月底建成。**

中转库区的应急功能可通过表 2.9-1 中的库区及其配备工程实现。

表 2.9-1 库区应急功能配备情况一览表

序号	内容	具体配备情况	应急功能
1	码头到库区管线	从引桥根部到中转库区管线	油品紧急转驳
2	应急储罐	3 个 10 万 m^3 外浮顶储罐	事故油品的储存
3	应急设备库建设	详见表 2.9-2	应对溢油事故

①急设备库配备

表 2.9-2 外钓应急设备库配备情况一览表

设备名称	建议配备	数量	单位	备注
应急卸载设备	离心式卸载泵	1	套	卸载能力不小于 200m³/h
	大型螺杆式卸载泵	1	套	卸载能力不小于 200m³/h
	中型螺杆式卸载泵	1	套	卸载能力不小于 120m³/h
	凸轮转子泵	2	套	卸载能力不小于 80m³/h

溢油围控设备	固体浮子式围油栏	2000	米	抗风速大于 15m/s，抗波高大于 2m，抗流速大 2.5knot，且栏高≥1000mm
	防火围油栏	400	米	-
	围油栏布放艇	2	艘	-
机械回收设备	专业浮油回收船	1	艘	回收能力不小于 200m³/h
	大型收油机	1	套	回收能力不小于 140m³/h
	中型收油机	4	套	回收能力不小于 65m³/h
	小型收油机	1	套	回收能力不小于 20m³/h
	油拖网	4	套	-
溢油分散物资	溢油分散剂	21	吨	生物降解型
	船用喷洒装置	2	套	喷洒能力一套不低于 10m³/h，一套不低于 5m³/h
	手用喷洒装置	3	套	喷洒能力不低于 2.5m³/h
吸附材料	吸油毡	10	吨	吸油倍率自身重量 10 倍以上
	吸油拖栏	2000	米	吸油倍率自身重量 10 倍以上
	化学品吸附材料	2	吨	吸油倍率自身重量 6 倍以上
	凝油剂	4	吨	-
污油储运装置	浮动油囊	4	套	容积不小于 20m³
辅助配套设备	天吊	1	套	最大起重量 10 吨
	汽车吊	1	套	25 吨
	叉车	1	辆	提升高度 3～6m
	拖车	1	辆	-
	轻型卡车	1	辆	1 吨级
	应急运输车	1	辆	10 吨级
	后勤保障设备（防爆对讲机、有毒气体检测仪、油品采样包、便携式油份浓度计、应急现场通信设备，手电、防爆移动灯、防爆工具等；有防毒面具、口罩、手套、眼镜、工作服、安全帽、放静电鞋、靴子、救生衣等）	1	套	-
	托盘货架	1	套	-
	高压清洗机	2	台	-
	维修工具	1	套	-
	应急船舶	溢油应急工作船、拖轮等可以通过签订协议方式和周边		

		码头单位共享

②设备库用房

建设一座建筑面积为 2075m^2 海上应急用品库房，存放应急物资器材。设备库和维修车间合建。库房大门高度为 4.5m，宽度为 5m，设置 4 个大门，南北各 2 个，一旦发生溢油事故时方便设备库中设备及时快速的运输。库房内、外场地满足运输车辆（应急运输车、叉车和汽车吊）的倒车及回旋，库房内、外行车道路宽度大于 5m，库房外根据库房大门的设置位置，留有足够的道路空间，方便运输车辆从任何大门进出，禁止在道路上设置任何影响行驶的障碍物。

③作及训练场地

操作及训练扬地面积为主要为了满足溢油应急设备在使用后清洗晾晒的需要，以及对失事船舶救助的货物以及搜救设施的清洗晾晒需要，同时该场地兼作实操训练场地，操作及训练场地不低于 1000 平方米。

2.10 港口岸线使用

2.10.1 建设用地方案

本工程设计范围仅为水域码头部分，不含陆域用地。

2.10.2 海域使用方案

该项目利用现有海域，符合岸线规划和海域功能区划，可以充分利用岸线资源。

本项目用海特征：采用透水方式构筑的码头，码头后方分别有引桥与陆域相连，回旋水域位于码头前方。根据国家海洋局颁布的海域使用分类，舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨油品码头工程的用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海”（二级类），用海方式包括透水构筑物用海、港池用海。

舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨油品码头项目总用海面积 38.2543 hm^2，其中码头透水构筑物用海 2.9311 hm^2，港池用海 35.3232 hm^2。

2.10.3 港口岸线使用方案

本工程拟建于外钓岛西北侧水域，外钓岛隶属于舟山市定海区岑港镇。本工程水域码头为开敞式布置，建设 30 万吨级油品码头 1 个，码头总长度 440m。

2.11 施工方案

2.11.1 施工场地及材料条件

本工程施工期所需水、电、燃料等，均可当地供应。后方陆域部分地区可以作为临时施工场地。港区水域开阔，施工船舶有足够的回旋水域，全年因水文、气象等因素影响水上施工的天数不多，施工作业天数约 250 天，除台风期间，一般天气都能进行水上沉桩、混凝土的浇筑和预制构件的安装。

项目不设置大型预制件预制场。工程建设所需材料、预制件均为商购，除石料由现场提供外，大部分需由舟山、宁波等地经水运运至现场。施工场地可利用中转库区施工场地。

2.11.2 施工方案

本工程水工结构为一般常见形式，可按正常施工工艺进行施工。本工程水工建筑物种类有：工作平台、系缆墩、靠船墩、引桥等，施工时采用流水作业的方法。对主要的环节，如预制构件的预制、打桩、浇横梁、安装和施工上部结构等，采用阶梯形施工方法，逐段进行，尽量缩短工期并确保按期完工。

（1）桩基施工方式

本工程码头工作平台、靠船墩、系缆墩及消控楼平台采用高桩墩式结构，引桥采用高桩梁板结构。桩基类型有 5 种：φ1800mm 钢管桩、φ1400mm 钢管桩、φ1200mm 钢管桩、φ1000mmPHC 管桩以及 φ1500mm 冲孔灌注桩。

钢管桩：运桩方驳就位后移船吊桩，调整好打入角度，准备定位后，钢管桩和替打自沉，采用压锤锤击。

PHC 管桩：预制好的 PHC 管桩，运桩方驳就位后移船吊桩，调整好打入角度，准备定位后，锤击打桩，沉桩结束后若有微裂缝则进行修补。

冲孔灌注桩：冲孔灌注桩是灌注桩的一种。冲孔灌注桩工艺分为成孔及成桩两大部分。成孔部分包括回转钻进成孔，泥浆护壁及一次清孔。成桩部分包括钢筋笼制作、下放钢筋笼、导管安放、二次清孔、砼灌注、分次起拔导管、成桩。

引桥根部在近岸侧水深较浅处桩基、油气回收装置平台桩基为钻孔灌注桩，施工期需要搭设施工平台，为井字型平台，由工字钢结构组合而成，施工结束后，切割钢材，起重回收利用。

（2）施工工序

根据设计，码头工作平台、靠船墩、系缆墩及消控楼平台采用高桩墩式结构。上部结构为现浇砼墩台，下部桩基采用钢管桩。引桥采用高桩梁板结构上部结构采用现浇横梁和预应力空心板结构，海侧水深较深处采用PHC管桩，近岸侧水深较浅处采用冲孔灌注桩。

为了确保工程按期竣工，要合理安排施工顺序，采取多点展开，交叉施工方式，加强施工进度。施工方案如下：

①高桩梁板结构(打入桩)施工顺序：

基桩施打 → 夹围令、安装预制构件 → 现浇下横梁 → 安装预制纵向梁系 → 现浇上横梁 → 安装预制面板 → 现浇面层 → 管线施工 → 设备安装、调试。

②高桩墩式结构(打入桩)施工顺序：

基桩施打 → 夹围令、安装预制构件 → 现浇墩台。

（3）土石方平衡

本项目码头无疏浚及土地平整工程，主要为码头及引桥桩基施工产生泥浆钻渣，工程产生泥渣0.28万m^3，经干化后满足中转库区工程场地地坪整治使用，本项目无废弃土方。

2.11.3 施工进度计划

本工程施工主要为二大部分，第一部分为水工建筑物，第二部分为工艺设备和生产生活辅助建筑物及相应配套设施。按各部分施工同步原则（包括设备安装、调试），建设周期为16个月。

本项目于2017年8月开工， 2018年4月底完成第一部分水工建筑，截止2018年 6 月底第二部分为工艺设备和生产生活辅助建筑物及相应配套设施也基本完工并进行设备调试。

2.12 工作制度及劳动定员

本工程生产作业班制考虑四班制三运转，操作工人 12 人，油泵工 2 人，系缆工 8 人，装卸调度员 10 人，维修工 6 人，管理人员 4 人，共计 42 人。码头年作业天数为340天。

2.13 码头装卸物料的主要特性

本工程装卸物料为原油及燃料油，油品主要来自中东地区。主要特性见表 2.13-1~表 2.13-2。

表 2.13-1 中东轻质原油物性表

项 目	伊朗	沙特	科威特
密度，kg/m^3	853	860	865
运动粘度，mm^2/s	4.91	5.88	7.31
凝点，℃	-11	-24	-20
含硫量，m%	1.4	1.94	2.4
含氮量，m%	0.12	0.09	0.14
蒸汽压（17℃），psi	2.6	2.8	3.0

表 2.13-2 燃料油的主要性质一览表

项 目	180#燃料油
密度，kg/m^3	≦0.99
运动粘度，mm^2/s	≦180
倾点，℃	≦30
含硫量，m%	≦3.5
馏分燃料油油蒸汽压（40℃），psi	0.022

2.14 工艺流程及产污环节

（1）施工期

本工程施工方案见前文 2.11.2 节，施工期环境影响因素主要包括桩基施打扰动水体，造成泥沙悬浮，使局部水域水质浑浊，并导致桩基区底栖生物生境破坏，对浮游生物、鱼卵仔鱼也有一定程度的影响；其次，施工船舶的含油污水、施工人员生活污水等；此外还有施工场地扬尘、船舶废气，以及整个施工过程中施工机械的作业噪声等。施工期产污环节见表 2.14-1。

表 2.14-1 施工期主要污染环节一览表

污染源要素	名 称	来源	主要污染物
废水	陆域生活污水	施工人员	COD、氨氮
	船舶生活污水	施工人员	COD、氨氮
	船舶舱底油污水	施工船舶	石油类
	桩基扰动废水	桩基作业	悬浮物
	泥浆废水	施工现场	SS
废气	施工粉尘	施工现场	TSP

	汽车尾气	施工车辆	CO、HC、SO_2 等
	船舶废气	施工船舶	SO_2、NO_X、NMHC 等
噪声	机械噪声	施工机械、施工船舶及车辆等	A 声级
固体废物	陆域生活垃圾	施工人员	生活垃圾
	船舶生活垃圾	施工人员	生活垃圾
	建筑垃圾	项目施工	建材废料

（2）营运期

本工程接卸货种、运量见前文表 2.1-2，接卸工艺见前文第 2.3.1 节内容。营运期主要环境影响因素包括到港船舶含油污水、港区生活污水及生活垃圾、船舶汽笛声及设备运行噪声，以及油品装船过程中损耗的油气等。在本码头进行大型油轮应急靠泊、事故油品紧急转驳时的污染物类型与运营期的主要环境影响类型相同，本项目不再单独考虑这部分的影响。营运期产污环节见表 2.14-2。

表 2.14-2 运营期主要污染环节一览表

污染源要素	编号	名 称	来 源	主要污染物
废水	W1	船舶生活污水	到港停靠船舶	COD、BOD_5、氨氮
	W2	船舶舱底油污水	到港停靠船舶	石油类
	W3	码头生活污水	码头工作人员	COD、BOD_5、氨氮
	W4	码头初期雨污水	码头作业区	石油类
	W5	码头冲洗废水	码头作业区	石油类
废气	G1	船舶废气	到港停靠船舶	SO_2 、烟尘、NOx
	G2	装船作业废气	船舶呼吸口、油气回收装置排气口	NMHC、TVOC
	G3	装卸臂扫线废气	装卸臂	NMHC、TVOC
	G4	油罐区新增作业损耗	中转库区	NMHC、TVOC
	G5	食堂油烟废气	食堂	油烟
噪声	N	机械噪声	各类泵、船舶停靠时鸣笛	A 声级
固体废物	S1	船舶生活垃圾	到港停靠船舶人员	生活垃圾
	S2	码头生活垃圾	码头工作人员	生活垃圾
	S3	废弃棉纱	码头作业平台	废弃棉纱
	S4	废活性炭	油气回收装置	废活性炭
	S5	含油污泥	后方陆域污水处理设施	含油污泥
	S6	食堂废油脂	码头工作人员	废油脂

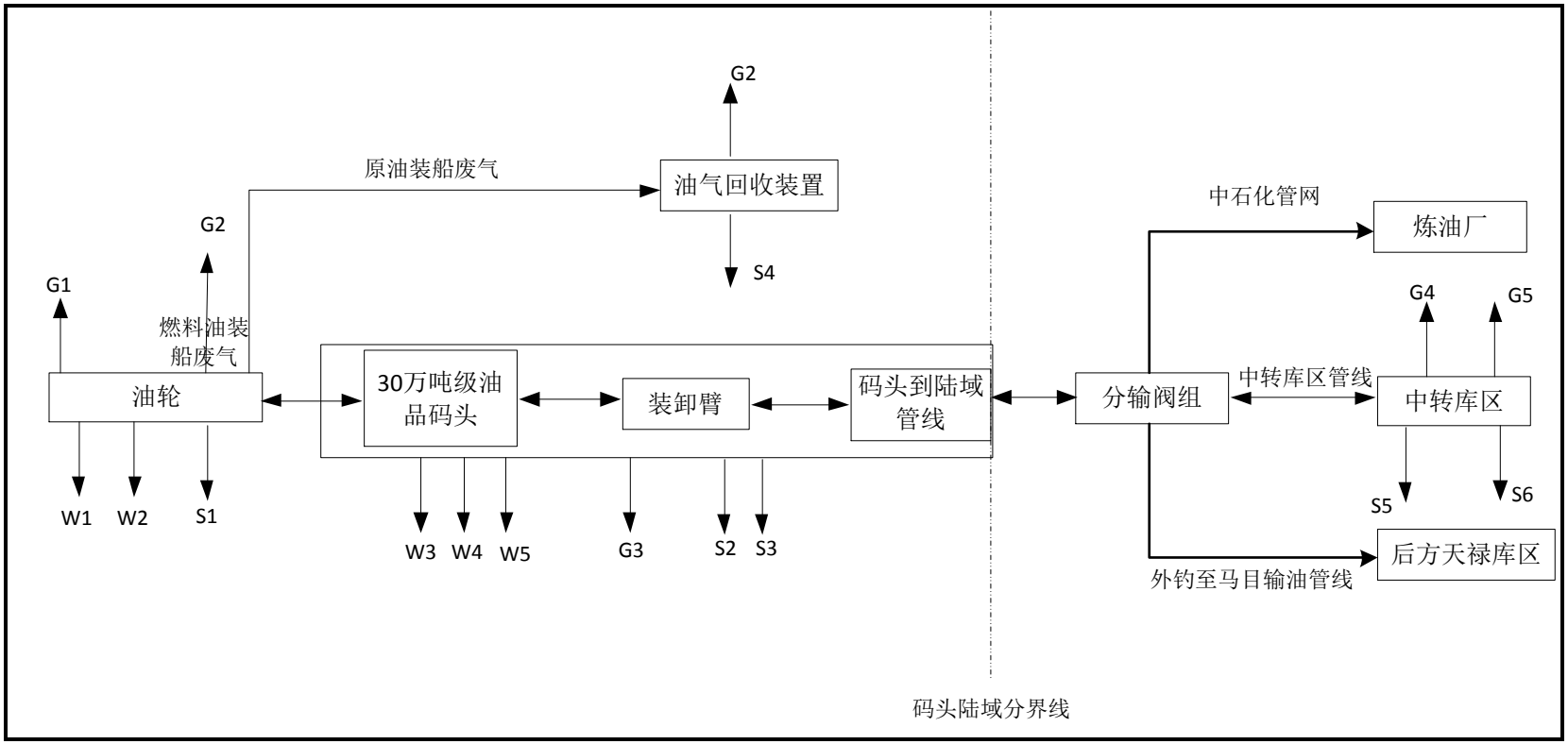


图 2.14-1 运营期主要污染环节示意图

2.15 污染源分析

本工程施工内容包含 2 部分：第一部分为水工建筑物，第二部分为工艺设备和生产生活辅助建筑物及相应配套设施。由于水工结构及工作平台、引桥、消控楼、油气回收装置平台、靠船墩和系缆礅的主体工程均已完工，设备均未安装，本章节只对运营期污染源进行分析。

2.15.1 废水

本项目营运期正常工况产生的废水主要包括：船舶生活污水、船舶舱底油污水、码头初期雨污水、冲洗废水和生活污水。

（1）船舶污水

①船舶生活污水

根据国际海事组织 73/78 防污公约附则Ⅳ有关规定，国际油轮应配备经主管机关认可的生活污水处理装置，一般经处理后在外海排放，因此本项目营运期船舶生活污水主要为船舶在港期间产生的生活污水，见表 2.15-1。

表 2.15-1 营运期船舶生活污水产生量

泊位	船舶吨级（t）		船员数(人/艘)	船舶生活污水产生系数(t/d.艘)	到港艘次	停泊时间（d）	船舶生活污水年产生量（t/a）
30 万吨级	卸油船	300000	30	2.4	8	2.1	40.3
		250000	30	2.4	16	2.0	76.8
		150000	25	2	20	1.7	68.0
		100000	20	1.6	39	1.5	93.6
	装油船	100000	20	1.6	3	1.2	5.8
		80000	20	1.6	18	1.0	28.8
		50000	18	1.44	13	0.9	18.7
合计	-		-	-	117	-	332.0

经估算船舶生活污水产生量约 332.0t/a，主要污染物浓度为 COD 300mg/L、BOD_5 150mg/L、氨氮 25mg/L，污染物产生量分别为 COD 0.10t/a、BOD_5 0.050t/a、氨氮 0.008t/a。

拟在码头上设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可通过生活污水管道将接收的生活污水输送至后方陆域，由中转库区污水处理设施统一处理。

②船舶舱底油污水

主要是机舱内各闸阀和管路中漏出的水与机器在运转时漏出的润滑油，主辅机燃料油，加油时的溢出油，机械及机舱板洗刷时产生的油污水。

根据本项目营运期船舶到港艘次及停留时间，按照《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007）进行计算，营运期到港船舶舱底油污水产生量约 2239.2t/a，石油类浓度一般在5000mg/L左右，则石油类产生量约11.20t/a，详见表 2.15-2。

表 2.15-2 营运期船舶舱底油污水产生量

泊位	船舶吨级（t）		舱底油污水产生系数（t/d.艘）	到港艘次	停泊时间（d）	舱底油污水年产生量（t/a）
30万吨级	卸油船	300000	20.00	8	2.1	336.0
		250000	17.50	16	2.0	560.0
		150000	12.00	20	1.7	408.0
		100000	10.67	39	1.5	624.2
	装油船	100000	10.67	3	1.2	38.4
		80000	9.73	18	1.0	175.1
		50000	8.33	13	0.9	97.5
合计	-		-	117	-	2239.2

目前舟山市有舟山海航洗舱服务有限公司、舟山中海洗舱有限公司、舟山市鑫顺船舶洗舱服务公司、金色海洋船舶洗舱有限公司等多家单位可以接收处理船舶油污水。舟山港外钓油品应急储运有限公司已与舟山中海洗舱有限公司签订船舶污染物、废弃物接受委托协议，到港船舶如在港区需排放舱底油污水的，可交由舟山中海洗舱有限公司接受处理。

③压舱水

本工程码头同时兼顾装船和卸船功能。到港进行油品装卸作业的船舶主要为外籍油轮，卸船过程中无压载水产生，不会排放有害水生物和病原体压载水。装船过程会排放船舶压载水。

Ⅰ含油压载水

根据交通部 《关于发布提前淘汰国内航行单壳油轮实施方案的公告》2009年第52号文，自2010年1月1日起，新造600载重吨及以上国内航行油轮应满足防污染双壳结构要求;自2011年1月1日起,现有600载重吨及以上的国内航行单壳油轮，应不迟于规定日期满足防污染双壳结构要求。

由 73/78 防污公约附则Ⅰ：“新建 2 万吨以上原油船、3 万吨以上成品油船均设专用压载舱；现有 4 万吨以上的原油，成品油船均应设置专用压载舱”。

根据工程设计船型，本工程装船过程最小设计船型为 5 万吨级船舶，本工程装船船舶配有**专用压载舱**。因此，**本工程到港船舶不产生含油压载水**，码头不设船舶压载水接受设施。

Ⅱ压载水排放

为了控制和防止船舶压舱水传播有害水生物和病原体，IMO于2004年通过了《国际船舶压载水及其沉积物控制和管理公约》。公约要求各国对所管辖的船舶采取有效措施以控制和管理船舶压载水及沉积物，允许港口国对进入本国港口的外国籍船舶就遵守公约的情况实施港口国检查，并对违反公约的船舶予以制裁和处罚。附则具体内容：①要求所有船舶必须保存一份压载水记录薄，记录的内容包括压入/更换/排放压载水的时间、地点和数量，排放至岸上接收设施的情况和其他处理压载水的情况等，船舶通常由大副负责记录和保管。②船舶进行压载水置换，应在距离陆地至少 200 海里和水深至少 200 米以上的地点置换压载水；若不能按以上要求，则至少应距离最近陆地 50 海里并至少具有 200 米水深。③当这些要求都不能满足时，港口国可指定区域让船舶进行压载水置换。所有船舶应去除和处理来自指定压载水舱的沉积物。

我国对船舶压舱水执行《入出境船舶压舱水卫生监测规程》（SN/T1757-2006）和《入出境船舶压舱水消毒规程》（SN/T1343-2003）。依据上述规程，检验检疫机构对入出境船压舱水进行检测，包括理化性状、卫生学指标、细菌学指标、病毒学项目等，发现病原微生物的压舱水则实施消毒处理；根据各舱压舱水数量和消毒剂需要量及消毒剂有效成分含量计算出各舱投药量，一般通过各舱测量孔投药，直至消毒合格为止。

综上可见，依据 IMO 国际公约，对船舶压舱水推荐深海置换和船舶处理为主的处理方法。据调查，**宁波-舟山港入出境船舶一般在公海采取深海置换的方式处理压舱水，在港外锚地，接受检验检疫机构的检测，若检测不合格，则根据上述规程进行消毒处置。**到港船舶可按照船舶在港区水域排放压载水相关规定进行排水。

⑤洗舱水

设计本码头不进行船舶的洗舱操作，由在港外有配套设施的其他大型化工港口进行，本项目无洗舱废水产生。

⑥港作拖船废水

港作拖轮上的员工为本码头工作人员，其生活污水量在后面计算码头生活污水时已计算，在此不再单独计算。港作拖轮生活污水可由码头生活污水标准接口接收，由压力生活污水管道将接收的港作船只生活污输送至后方陆域，后库区生活污水处理设施统一处理。

港作拖轮舱底油污水产生量少，可由有资质的污水接收处理单位接收后处理，不在工程海域内排放。

（2）码头冲洗废水

在装卸过程中码头平台上可能洒落有少量油，对码头平台进行冲洗，按照《港口工程环境保护设计规范》（JTS 149-1-2007），冲洗水量为5L/ m^2·次。码头装卸区范围内设置围油坎，围油坎内初期雨污水及冲洗污水通过明沟汇集后排入集污池，再由自吸泵提升后输送到后方陆域库区油污水处理系统处理。围坎内面积为150m^2，则每次码头冲洗水用量为 0.75m^3；码头设置 4.5m^3 的集污池，能够满足冲洗废水收集的要求。本工程全年共来船 117 艘，全年冲洗水量为 88m^3/a。废水量按用水量的90%计算，则废水产生量为 79.2m^3/a。冲洗废水主要污染物石油类，石油类浓度为1000mg/ L，全年发生量约为0.079t/a。

（3）码头生活污水

本项目营运期码头工作定员42人，码头办公人员依托外钓中转库区综合生活楼，中转库区综合生活楼设置有食堂、浴室及倒班房，港区陆域生活用水量按150L/人d计，则项目日最大生活用水量为 6.3m^3/d。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），生活污水产生量按用水量80％计，则项目生活污水日产生量5m^3/d，码头年作业天数为340 天，年产生量 1700m^3/a。码头生活污水可依托中转库区污水处理站处理。码头生活污水中各污染产生浓度及产生量见表 2.15-3。

表 2.15-3 陆域码头工作人员生活污水产生浓度及产生量

污水产生量	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量（t/a）
码头生活污水 1700m^3	COD	300	0.510
	BOD_5	150	0.255

	NH_3-N	25	0.043
	磷酸盐	2	0.003

（4）码头初期雨污水

码头初期雨水主要是收集码头面及引桥管廊带初期含油雨污水。

初期雨水量的计算按下式计算确定：

$$Q=q\cdot\Phi\cdot F\cdot T$$

式中：Q——雨水量（L/s）；

Φ——径流系数，取 0.9；

F——污染面积（m^2），取工作平台面积汇水面积 45.4×27.4＝1244 m^2，管廊带汇水面积 207×10.4＝2153m^2，总汇水面积 3397m^2；

T——初期雨水收集时间，取 15min；

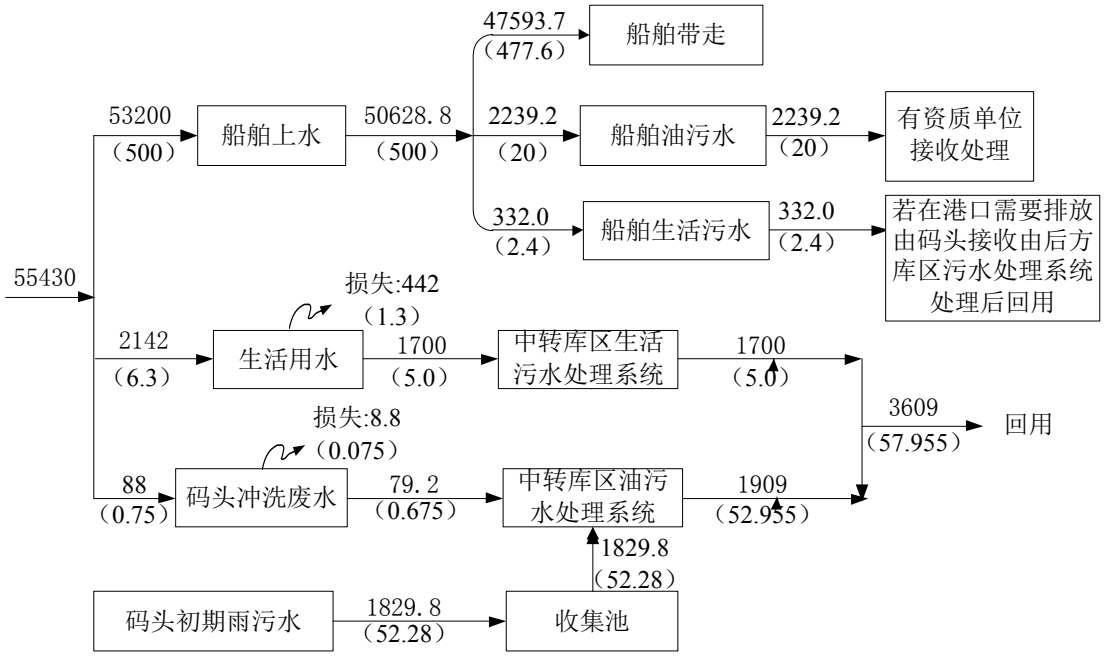
q——暴雨强度（mm/min），按舟山定海地区暴雨强度公式计算：

$q=（23.359+18.114lgP）/(t+20.151)^{0.848}$，计算得出暴雨强度为1.14mm/min。

根据以上公式计算，码头装卸区初期雨污水量约为52.28m^3/次。按年降暴雨35次估算，初期雨污水量约为1829.8m^3/a。主要污染物为石油类，浓度一般在100mg/L左右，则石油类产生量为5.23kg/次。初期雨水汇集到码头工作平台后沿设置的70m^3集水池中，并配有污水泵，收集的初期雨污水及时排入库区污水处理系统进行处理，设计围坎的高度为30cm，如此可满足集水要求。

（5）水平衡

本项目水平衡图见图 2.15-1。



注：括号外数据为全年用排水量，单位为m^3/a；
括号内数据为最大日用排水量，单位为m^3/d
回用情况见11.2.1.2节

图 2.15-1 本项目水平衡图

（6）小结

项目运营期废水产生及排放情况见表 2.15-4。

表 2.15-4 项目运营期废水产生排放情况

来源		污水产生量(m^3/a)	污染物	采取措施前污染物		采取措施后污染物		备 注
				浓度(mg/L)	产生量（t/a）	浓度(mg/L)	排放量（t/a）	
船舶废水	船舶生活污水	332	COD	300	0.10	-	-	到港船舶需要在港排放船舶生活污水，可由码头生活污水标准接口接收，再输送至外钓中转库区生活污水处理设施统一处理
			BOD_5	150	0.05	-	-	
			NH_3-N	25	0.008	-	-	
	船舶舱底油污水	2239.2	石油类	5000	11.20	-	-	到港船舶如在港区需排放舱底油污水的，可交由舟山中海洗舱有限公司接受处理。
码头废水	码头生活污水	1700	COD	300	0.510	130	0.221	经收集池收集后，送后方污水处理站处理后回用
			BOD_5	150	0.255	30	0.051	
			NH_3-N	25	0.043	20	0.034	

			磷酸盐	2	0.003	1	0.002	
	码头初期雨污水	1829.8	石油类	100	0.183	10	0.018	码头设有围坎，经收集池收集后，送后方污水处理站处理后回用
	码头冲洗废水	79.2	石油类	1000	0.079	10	0.0008	

2.15.2 废气

运营期大气污染物主要是码头区排放的非甲烷总烃、挥发性有机物、船舶尾气和食堂油烟废气。

（1）装卸作业废气

本工程码头年吞吐量为1300万吨，其中卸船1100万吨/年、装船200万吨/年。码头区油船在进行卸船作业时，由于船舱内液位下降，气体空间加大，在码头区基本不排放污染气体；在进行装船作业时，随着船舱内油品液位的上升，气体空间的混合气体受到压缩，压力不断升高，超出排气阀的压力时即从排气阀排出，所产生的主要大气污染物为非甲烷总烃、挥发性有机物。

当装卸臂装卸作业完成后，首先采用扫线泵将装卸臂内的残油抽空送至码头主管线（DN900），最终送至后方外钓中转库区。然后采用氮气、压缩空气等吹扫，当装卸臂内介质是燃料油时，装卸臂采用压缩空气吹扫；当装卸臂内介质是原油时，装卸臂采用氮气吹扫。使臂内残油流至船舶油舱。吹扫后断开与船的连接，装卸臂内壁残存的少量油品挥发，所产生的主要大气污染物为非甲烷总烃、挥发性有机物。

根据前文2.8.1.2及2.8.2节对相关中转库区及后方库区的罐区大小呼吸损耗情况，可知本码头卸载的油品不会增加后方库区罐区的周转量，后方储罐大小呼吸不变。本项目将增加外钓中转库区124.18万t/a原油周转量，作业损耗也随之增加；**而由于油罐罐容不变，静置损耗不会增加**。尽管外钓中转罐区不属于本项目组成，但考虑到总量的变化，有必要对因本项目实施导致的作业损耗增量进行计算。

1）原油装船排放废气

本项目原油装船时排气阀通过油气回收臂将油气集中收集，通过油气回收装置处理后排放为有组织排放。

废气产生量：

本工程原油装船 150 万吨/年。根据设计单位提供的装船设计资料，结合项目原油装船吞吐量，本工程原油装船设计船舶为 100000DWT、80000DWT 及 50000DWT 油船，其中 100000DWT 船舶的到港次数为 3 艘，80000DWT 船舶的到港次数为 13 艘，50000DWT 船舶的到港次数为 9 艘。码头每次只停靠一艘船舶。根据建设单位提供的资料，船舶的实载率一般在 80~85%。

当采用 100000DWT 船舶装船时，装船速率为 4250t/h，每次到港装船作业时间约 20h，100000DWT 船舶的到港次数为 3 艘，全年装船时间为 60h，原油装船废气产生量为 4885m^3/h。

当采用 80000DWT 船舶装船时，装船速率为 4000t/h，每次到港装船作业时间约 17h，80000DWT 船舶的到港次数为 13 艘，全年装船时间为 221h，原油装船废气产生量为 4598m^3/h。

当采用 50000DWT 船舶装船时，装船速率为 2500t/h，每次到港装船作业时间约 16h，50000DWT 船舶的到港次数为 9 艘，全年装船时间为 144h，原油装船废气产生量为 2874m^3/h。

②污染物产生源强

根据关于印发《挥发性有机物排污收费试点办法》的通知（财政部 国家发展改革委 环境保护部）中附 2 石油化工行业挥发性有机物排放量计算办法。

本次工程码头原油装船作业损失量可由下式进行计算：

$$L_L = L_A + L_G \quad \text{（公式 1）}$$

$$L_G = \left(0.064P_T - 0.42\right)\frac{MG}{RT} \quad \text{（公式 2）}$$

式中：

L_L—装载损失排放因子，kg/m^3；

L_A—已有排放因子，由装载前空舱内原有的空气贡献，取 0.055 kg/m^3；

L_G—生成排放因子，kg/m^3；

P_T—温度 T 时装载原油的饱和蒸气压，千帕；考虑不利情况，本工程计算时选取蒸汽压最大的油种，蒸汽压为 3.0psi（20.685Kpa）

M—蒸气的分子量，克/摩尔；根据美国 AP-42，原油的油气摩尔质量为 50 lb/lb-mole（即 22.68g/mol），

G—蒸气增长因子 1.02，无量纲量；

T—装载时蒸气温度，开氏度；本工程原油为轻质原油，装卸过程不需要伴热常温作业即可，即 290.15K；

R—理想气体常数，8.314 焦耳/（摩尔·开氏度）。

根据上公式计算，本工程原油装船产生的油气损耗速率为 63.7g/m^3。原油主要成分是 C2~C12 烃类，对于本工程，挥发出的油气组分主要为 C2~C8 烃类。

非甲烷总烃是除甲烷以外的所有可挥发的碳氢化合物，主要组份是 C2～C12，因此挥发出的油气均可视为非甲烷总烃，即非甲烷总烃的排放速率为 63.7 g/m^3。

根据《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002），总挥发性有机化合物（TVOC）定义为：利用 Tenax GC 或 Tenax TA 采样，非极性色谱柱（极性指数小于 10）进行分析，保留时间在正已烷和正十六烷之间的挥发性有机化合物。即 TVOC 中的主要组份为 C6~C16。因此本工程 TVOC 中的主要组份为 C6~C8。根据原油挥发的油气成分，油气中 C2~C5 所占比例约为 30%，因此本工程 TVOC 的产生量约占非甲烷总烃总量的 70%，即 TVOC 的产生速率为 44.6 g/m^3。

③油气回收

本工程设置油气回收装置用于处理码头原油装船过程中排放的油气。

油气回收装置位于引桥根部南侧。码头油气回收系统由三个主要组成部分：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，在启用引风机模块，将油气输送至油气回收装置进行回收。

油气回收装置采用冷凝+活性炭吸附工艺。参考交通运输部《码头油气回收设施建设技术规范》，油气回收处理装置处理能力可按照装船流量的 1.25 倍确定。本工程最大装船速率为 4250t/h，折合 4885m^3/h，油气回收装置处理规模按装船体积的 1.25 倍设计，处理规模为 6100m^3/h，设计处理效率≥98%。装船时产生的油气通过密封的管道输送至油气回收装置，经冷凝+活性炭吸附处理后，通过一根 30m 排气筒集中排放。

原油油气回收效率=收集效率×处理效率，根据油气回收设计单位提供的资料，油轮上油气回收的对外接口与船岸对接安全模块是完全密闭的，可确保油气全部回收，油气其中原油油气收集效率为 100%。油气回收装置采用冷凝+活性炭吸附工艺。冷凝

效率为 60%，活性炭吸附效率为 95%，油气回收装置处理效率为 100%*［1-（1-0.6）（1-0.95）］=98%，总回收率为 100%*98%=98%。

考虑本项目采用活性炭解吸再生工艺，活性炭解吸再生 20~30 次后，解析效率下降，再生性变差，直至失效不能再生。本评价保守按 25 次考虑。

④装船废气污染物达标排放情况

考虑原油装船废气的收集效率及油气回收装置的处理效率，油气回收处理效率≥98%（取 98%），采取油气回收等污染治理措施后，有组织排放油气浓度约为 1.274g/m^3，满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）中关于油气回收装置的油气排放浓度限值为 25g/m^3、处理效率应≥95%的要求。

表 2.15-5 各种船型原油装船作业油品废气排放情况一览表

排放情形	废气量（Nm^3/h）	年排放小时数	污染物	产生情况			处理措施及设计处理效率	排放情况			排放浓度标准限值（g/m^3）	排气筒参数		
				浓度（g/m^3）	速率（kg/h）	产生量（t/a）		浓度（g/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）		高度（m）	内径（m）	废气出口温度（℃）
10 万吨级船舶装船	4885	60	非甲烷总烃	63.7	311.17	18.67	油气回收装置效率 98%	1.274	6.22	0.37	25	30	0.4	17
			TVOC	44.6	217.87	13.07		0.892	4.36	0.26	—			
8 万吨级船舶装船	4598	221	非甲烷总烃	63.7	292.89	64.73		1.274	5.86	1.29	25			
			TVOC	44.6	205.07	45.32		0.892	4.10	0.91	—			
5 万吨级船舶装船	2874	144	非甲烷总烃	63.7	183.07	26.36		1.274	3.66	0.53	25			
			TVOC	44.6	128.18	18.46		0.892	2.56	0.37	—			
合计			非甲烷总烃	—	—	109.76		—	—	2.20	—			
			TVOC	—	—	76.85		—	—	1.54	—			

注：1、码头每次只停靠一艘船舶，即两种排放情形不会同时发生。

2、排放浓度标准限值参照《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）。

2）燃料油装船排放废气

①废气产生量

燃料油装船废气直接过过船舶排气阀排放。本工程燃料油装船 50 万吨/年。根据设计单位提供的装船设计资料，结合项目燃料油装船吞吐量，本工程燃料油装船设计船舶为 80000DWT 及 50000DWT 油船，其中 80000DWT 船舶的到港次数为 5 艘，50000DWT 船舶的到港次数为 4 艘。码头每次只停靠一艘船舶。根据建设单位提供的资料，船舶的实载率一般在 80~85%。

当采用 80000DWT 船舶装船时，装船速率为 4000t/h，每次到港装船作业时间约 17h，80000DWT 船舶的到港次数为 5 艘，全年装船时间为 85h，燃料油装船废气产生量为 4082m^3/h。

当采用 50000DWT 船舶装船时，装船速率为 2500t/h，每次到港装船作业时间约 16h，50000DWT 船舶的到港次数为 4 艘，全年装船时间为 64h，燃料油装船废气产生量为 2551m^3/h。

②污染物产生源强

根据关于印发《挥发性有机物排污收费试点办法》的通知（财政部 国家发展改革委 环境保护部）中附 2 石油化工行业挥发性有机物排放量计算办法。

本次工程码头燃料油装船作业损失量可由下式进行计算：

$$L_L = C_0 \times S \quad \text{（公式 3）}$$

$$C_0 = \frac{P_T M}{RT} \quad \text{（公式 4）}$$

式中：S—饱和因子，代表排出的挥发性有机物接近饱和的程度，本项目船舶为油轮，取 0.2；

C_0—装载时气、液相处于平衡状态，将挥发性物料视为理想气体的密度，kg/m^3；

P_T—温度 T 时装载燃料油的饱和蒸气压，蒸汽压为 0.022psi（0.152Kpa）

M—蒸气的分子量，克/摩尔；根据美国 AP-42，燃料油的油气摩尔质量为 130lb/lb-mole（即 58.97g/mol），

T—装载时蒸气温度，开氏度；燃料油装卸过程需要 40℃伴热，即 313.15K；

R —理想气体常数，8.314 焦耳/（摩尔·开氏度）。

根据上公式计算，本工程燃料油装船产生的油气损耗速率为 0.687g/m^3。燃料油主要成分是 C10~C23 烃类，对于本工程，挥发出的油气组分主要为 C10 以上烃类。因此挥发出的油气均可视为非甲烷总烃及 TVOC。 燃料油装船作业油品废气产生情况见表 2.15-6。

表 2.15-6 各种船型燃料油装船作业油品废气产生排放情况一览表

排放情形	废气量（Nm^3/h）	年排放小时数	污染物	产生情况			处理措施及设计处理效率	排放情况			排放浓度标准限值（g/m^3）	排气筒参数		
				浓度 (g/m^3)	速率（kg/h）	产生量 (t/a)		浓度 (g/m^3)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度（m）	内径 (m)	废气出口温度（℃）
8 万吨级船舶装船	4082	85	非甲烷总烃	0.687	2.804	0.238	直接排放处理效率 0%	0.687	2.804	0.238	25	10~16	0.4	40
			TVOC	0.687	2.804	0.238		0.687	2.804	0.238	—			
5 万吨级船舶装船	2551	60	非甲烷总烃	0.687	1.753	0.105		0.687	1.753	0.105	25	8~14	0.35	40
			TVOC	0.687	1.753	0.105		0.687	1.753	0.105	—			
合计			非甲烷总烃	—	—	0.343		—	—	0.343	—			
			TVOC	—	—	0.343		—	—	0.343	—			

注：1、码头每次只停靠一艘船舶，即两种排放情形不会同时发生。

2、排放浓度标准限值参照《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）。

3）油品装作业废气产生情况小计

装船作业油品废气年排放情况见表 2.15-7。

表 2.15-7 油品装船作业废气年排放情况一览表

装卸油品种类			原油	燃料油	合计
污染物年产生量（t/a）		非甲烷总烃	109.76	0.343	110.103
		TVOC	76.85	0.343	77.193
污染物年排放量（t/a）	原油装船油气回收系统处理后排放	非甲烷总烃	2.2	-	2.2
		TVOC	1.54	-	1.54
	燃料油装船油气直接排放	非甲烷总烃	-	0.343	0.343
		TVOC	-	0.343	0.343

经油气回收装置处理后，回收的油品返回至输油管道，运送至中转库区，每年可实现减少非甲烷总烃排放量 107.56 吨，减少 TVOC 排放量 75.31 吨，具有显著的经济效益和减排效果。

4）装卸臂扫线废气

每次装卸完成后都对装卸臂进行扫线，装卸臂管径约 0.5m(20″)、长度按 5m 计。参考《石油库节能设计导则》（SH/T3002 -2000），粘附系数取 0.01027m^3/1000m^2。每次装卸吹扫出的油气无组织排放量可按下列公式计算：

$$Q=\pi DhC$$

Q——无组织排放量，g

D——装卸臂管径，m；

ρ_Y——油品密度，kg/m^3；

C——油罐壁的粘附系数，m^3/1000m^2。

每次装卸原油吹扫出的油气无组织排放量为：

Q = 3.14×0.5m×5m×0.01027m^3/1000m^2×860kg/m^3=70g。原油挥发出的油气均可视为则非甲烷总烃，非甲烷总烃的排放量为 70g，原油挥发出油气 70%可视为 TVOC，即 TVOC 的排放量为 49g。全年原油装船及卸船共 102 艘次，每次装卸作业完毕后均进行扫线作业，全年排放非甲烷总烃 7.14kg，排放 TVOC 5kg。

每次装卸燃料油吹扫出的油气均可视为非甲烷总烃及 TVOC，其无组织排放量为：Q = 3.14×0.5 m×5m×0.01027m^3/1000m^2×980kg/m^3=80g。全年原油装船及卸船共

15 艘次，每次装卸作业完毕后均进行扫线作业，全年排放非甲烷总烃及 TVOC 为 1.2kg。

通过以上计算可知，装卸臂扫线废气排放量极小，基本可不计算。

5）油罐区新增作业损耗

本项目将增加外钓中转库区 124.18 万 t/a 原油周转量。对于油罐作业损耗量的估算，国内外已开展了许多研究工作，如美国石油学会 API、西方石油学会 WPI 的经验公式、我国中石化系统编制的经验公式等，在此选用我国中石化系统的经验公式计算本项目引起的油罐作业损耗，根据《石油库节能设计导则》(SH/T 3002-2000)，浮顶油罐作业损耗计算公式如下：

$$L_W = \frac{4Q_1 C\rho_Y}{D}$$

式中：*Lw*——浮顶罐年作业损耗量，kg/a；

Q_1——油罐年中转量，$10^3m^3/a$；

D——油罐直径，m；

ρ_Y——油品密度，kg/m^3；

C——油罐壁的粘附系数，$m^3/1000m^2$。

计算参数见表 2.15-8。根据《石油库节能设计导则》(SH/T 3002-2000)，原油罐壁的粘附系数 C 取值 $0.05134m^3/1000m^2$。

表 2.15-8 外钓中转库区油罐新增中转作业年损耗量

原油罐	罐数(个)	单罐罐容(m^3)	C	ρ_y(kg/m^3)	D(m)	年新增周转量(万 t/a)	作业损耗
	3	100000	0.05134	860	80	124.18	3.188t/a

表 2.15-9 外钓中转库区油罐新增中转作业小时损耗量

计算方案	工况	排放速率（kg/h）	
		非甲烷总烃	TVOC
10 万吨级船舶装船油罐发油	$4250m^3/h$	9.01	6.31
8 万吨级船舶装船油罐发油	$4000m^3/h$	8.48	5.94
5 万吨级船舶装船油罐发油	$2500m^3/h$	4.24	2.97

（2）船舶废气

船舶停港期间废气污染来源于船舶动力尾气，船舶靠泊时主机处于停运状态，而发电机仍在工作，船舶废气主要是发电机耗油产生。尾气中的主要污染因子是 NO_2、SO_2 等。靠港典型船舶的发电机功率和耗油量见表 2.15-10。

表 2.15-10 船舶的发电机功率和耗油量

船舶吨级	5 万	8 万	10 万	15 万	25 万	30 万
发电机功率（kW）	450	620	720	1072	1150	1188
耗油量（t/h.艘）	0.092	0.126	0.147	0.219	0.235	0.241

当停靠一艘 30 万吨级船舶时船舶耗油量最大，为 241kg/h，此时船舶废气排放速率也最大。

燃烧的油料以环保型轻柴油计算（密度 0.82t/m^3），根据《大气环境工程师使用手册》，燃烧 1m^3 轻柴油其排放的 SO_2 量为 20A（A 为含硫量，根据国家质量标准《轻柴油》（GB252-2000），A 按最大值 0.13%计），船舶废气 SO_2 排放量为 0.97kg/h。燃烧 1m^3 轻柴油产生的 NO_2 约为 2.8kg、PM_{10} 约为 0.31kg。

SO_2 排放量：$241/0.82\times10^{-3}\times20\times0.13=0.76kg/h$

NO_2 排放量：$241/0.82\times10^{-3}\times2.8kg/m^3=0.823kg/h$

PM_{10} 排放量：$241/0.82\times10^{-3}\times0.31kg/m^3=0.09kg/h$

（3）食堂油烟废气

本项目建成后，新增就餐人员 42 人，新增人员就餐依托于中转库区餐厅。根据对城市居民用油情况的类比调查，目前居民人均食用油日用量约 30g /人·日，按 340 天计算，则本项目耗食用油量约 30×42×340=0.428t/a。一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，取 4%，则油烟产生量约为 0.0171t/a。餐厅拟装配一套净化效率大于 85％油烟净化系统处理后通过屋顶排放，油烟排放浓度可降至 2.0mg/m^3 以下，低于 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》中规定的浓度限值，油烟排放量为 0.0026t/a。

（4）非正常工况

本工程可能出现的非正常工况为油气回收装置失效，原油装船排放的油气未经处理直接排放，导致外排油气浓度达不到标准要求。非正常工况下，考虑 10 万吨装油船到港装油时，油气回收装置发生事故，处理效率为 0 情形进行预测。事故发生时间为 10mim，污染物排放源强见表 2.15-11。

表 2.15-11 非正常工况废气污染物源强一览表

废气量（Nm^3/h）	污染物	产生情况		排放浓度标准限值（g/m^3）	排气筒参数		
		浓度（g/m^3）	速率（kg/h）		高度（m）	内径（m）	废气出口温度（℃）
4885	非甲烷总烃	63.7	51.86	25	30	0.4	17
	TVOC	44.6	36.31	—			

2.15.3 噪声

码头营运期噪声主要为扫线泵、污水泵等设备的动力噪声以及船舶噪声等，噪声源强见表 2.15-12。

表 2.15-12 营运期主要噪声源强

噪声源名称	数量	噪声级，dB(A)
扫线泵	2 台	80~90
水泵	3 套	80~90
污水泵	1 台	80~90
船舶噪声	~	70~90

2.15.4 固废

本项目营运期产生的固废主要是到港船舶垃圾、码头生活垃圾，以及油污水处理油泥。

（1）船舶生活垃圾

船舶垃圾是船员日常生活产生的废弃物，主要是食物残渣、空罐头盒、废纸、塑料垃圾等。根据国际海事组织 73/78 防污公约附则Ⅳ有关规定，塑料制品禁止排入海域；食品废弃物和垃圾在距最近陆地 12 海里以上海域可排，在距最近陆地 12~3 海里以内需经粉碎加工后排放。本项目国际油轮的食品废弃物和垃圾一般在航行途中排放，剩余垃圾以及国内船舶垃圾经海事局许可后，送交有资质的接收单位处理。外轮及来自疫区船舶垃圾由相关部门检疫，由舟山从事入出境船舶废弃物收集、卫生处理的单位统一处理。

按照本项目到港船舶艘次、停留时间，每人每天生活垃圾产生量按 1.5kg/人.d 计，估算本项目营运期到港船舶垃圾产生量约 6.24t/a，详见表 2.15-13。

（2）码头生活垃圾、食堂废油脂

码头工作人员 42 人，按人均生活垃圾产生量 1.5kg/人.d 计，则码头生活垃圾年产生量约 21.42t/a。食堂废油脂按用油量的 1/5 计算，食堂用油量为 0.428t/a，食堂废油脂量约为 0.086t/a，交有处置能力的单位处理。

表 2.15-13 营运期船舶垃圾产生量

泊位	船舶吨级（t）		船员数(人/艘)	船舶生活垃圾产生系数(kg/d.艘)	到港艘次	停泊时间（d）	船舶生活垃圾年产生量（t/a）
30 万吨级	卸油船	300000	30	45	8	2.1	0.76
		250000	30	45	16	2.0	1.44
		150000	25	37.5	20	1.7	1.28
		100000	20	30	39	1.5	1.76
	装油船	100000	20	30	3	1.2	0.11
		80000	20	30	18	1.0	0.54
		50000	18	27	13	0.9	0.35
合计	-		-	-	117		6.24

（3）含油污泥及废弃棉纱

本项目码头冲洗废水及初期油污水依托后方陆域污水处理设施处理，年产生污泥量约 0.5t/a。码头作业平台使用少量棉纱进行定期擦拭，废弃棉纱年产生量约为 0.1t/a。含油污泥属于 HW08 类危险废物，危废代码为 900-210-08，收集后委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置（资质证书见附件 6）。

（4）废活性炭

本工程油气回收装置采用活性炭作为吸附剂，根据前面 2.15.2 章节原油装船作业产生油气 109.76t/a，其通过冷凝处理后，未凝气体通过活性炭吸附装置处理量为 110*（1-0.6）=43.9t/a，活性炭吸附效率为 95%，则活性炭吸附的油气为 41.7 t/a，按 1t 活性炭吸附 0.25t 油气计算，则需要活性炭 166.8t/a，考虑本项目采用活性炭解吸再生工艺，活性炭解吸再生 20~30 次后，解析效率下降，再生性变差，直至失效不能再生。本评价保守按 25 次考虑，则需使用活性炭 166.8/25=6.672t/a，产生的废活性炭量为 6.672*1.25=8.34t/a。当活性炭不能再生时，作为危险废物（含废矿物油，危废类别 HW08），委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置（资质证书见附件 6）。

（5）小结

本项目营运期产生的固废废弃物汇总见表 2.15-14。

表 2.15-14 本项目营运期固废产生量一览表

序号	固废性质	名称	产生量（t/a）	去向
1	生活垃圾	船舶生活垃圾	6.24	由海事部门认可的有资质单位接收处置
2		码头生活垃圾	21.42	环卫部门统一处理
3	食堂油脂	食堂油脂	0.086	交有处置能力的单位处理
3	危险废物(900-210-08)	废活性炭	8.34	委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置
		污水处理污泥	0.5	

2.15.5 污染源汇总

本项目营运期污染源分析一览表见表 2.15-15。

表 2.15-15 主要污染物排放情况一览表

阶段	类别		产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	备注
营运期	废水	船舶生活污水	水量 332.0m^3/a COD 300mg/L，0.10t/a BOD_5 150mg/L，0.05 t/a 氨氮 25 mg/L，0.008t/a	/	到港船舶需要在港排放船舶生活污水，可由码头生活污水标准接口接收，再输送至后方外钓中转库区生活污水处理设施统一处理
		船舶舱底油污水	水量 2239.2m^3/a 石油类 5000mg/L，11.20 t/a	/	由海事部门认可的有资质单位接收处置，不得在码头水域内排放
		码头生活污 水	水量 1700m^3/a COD 300mg/L，0.510 t/a BOD_5 150 mg/L，0.255 t/a 氨氮 25mg/L，0.043 t/a 磷酸盐 2mg/L，0.003 t/a	水量 1700m^3/a COD 130mg/L，0.221t/a BOD_5 30mg/L，0.051 t/a 氨氮 20mg/L，0.034 t/a 磷酸盐 1mg/L，0.002 t/a	经收集后，送后方污水处理站处理后回用
		码头初期雨污水	水量 1829.8m^3/a 石油类 100mg/L，0.183t/a	水量 1829.8m^3/a 石油类 10mg/L，0.018 t/a	码头设有围坎，经集污池收集后，送中转库区污水处理站处理后回用
		码头冲洗废水	水量 79.2m^3/a 石油类 1000mg/L，0.079t/a	水量 79.2m^3/a 石油类 10mg/L，0.0008t/a	
	废气	装船废气	非甲烷总烃 110.103 t/a TVOC 77.193 t/a	非甲烷总烃 2.543t/a TVOC 1.883 t/a	原油油气经油气回收装置处置后排放
		油罐区新增作业损耗	非甲烷总烃 2.633 t/a TVOC 1.843t/a	非甲烷总烃 2.633 t/a TVOC 1.843 t/a	大气扩散
		船舶废气	SO_2 0.76kg/h NO_2 0.823 kg/h PM_{10} 0.09kg/h	SO_2 0.76kg/h NO_2 0.823 kg/h PM_{10} 0.09kg/h	大气扩散

阶段	类别		产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	备注
		食堂油烟	油烟 0.0171t/a	油烟 0.0026t/a	依托中转库区厨房设油烟净化装置
	噪声	设备噪声	扫线泵、污水泵等机械噪声，70~90dB(A)		采用低噪声设备
	固废	船舶生活垃圾	6.24t	/	由海事部门认可的有资质单位接收处置
		码头生活垃圾	21.42t	0	委托环卫部门处理
		食堂油脂	0.086t	0	交有处置能力的单位处理
		污水处理含油污泥	0.5t	0	委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置
		废活性炭	8.34t	0	

2.16 工程进展情况

舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头于 2017 年 8 月开工建设，由于本项目未办理环保审批手续而擅自开工建设，定海区环境保护局对建设单位进行行政处罚《行政处罚决定书》（定环罚字[2018]57 号）。

2.16.1 施工进度

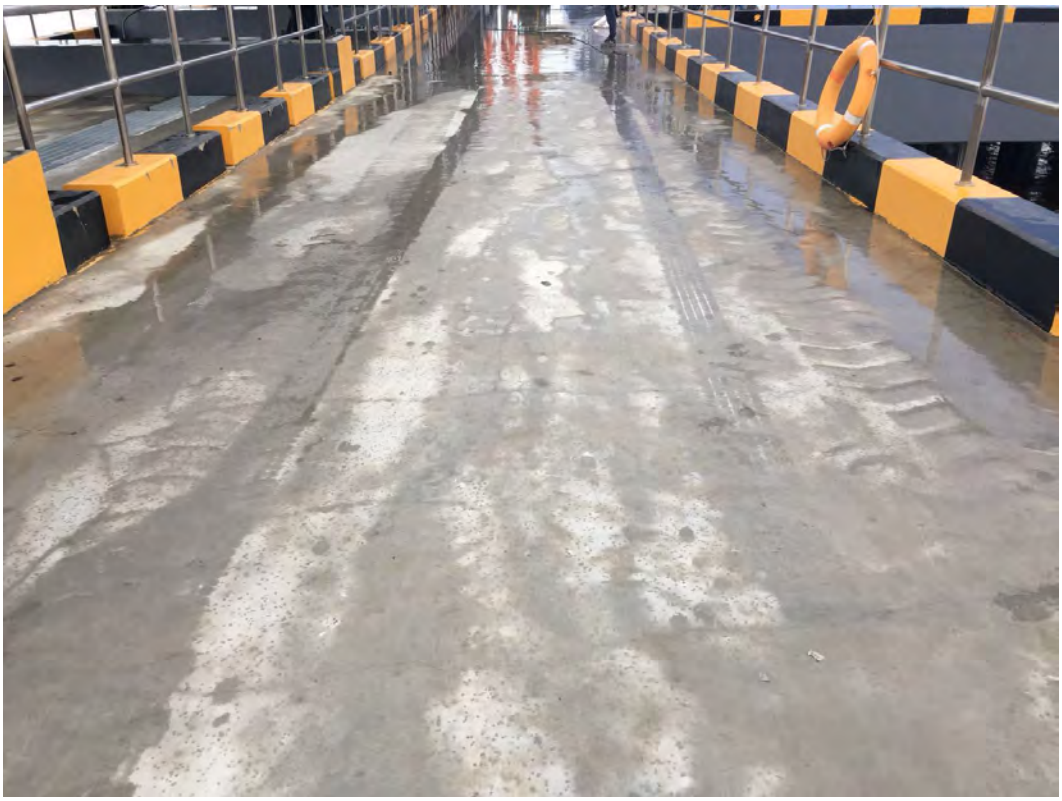
截止停工前，本项目水工结构及工作平台、引桥、消控楼、油气回收装置平台、靠船墩和系缆礅已完工，设备未安装。已完成投资额 9500 万元，占总投资的 22.7%，基本情况见表 2.16-1、图 2.16-1。

表 2.16-1 工程施工进度

工程内容		完成情况	完成进度
主体工程	码头	工作平台、靠船墩、系缆礅主体及部分设备已完工	90%
	消控楼平台	主体工程完工	80%
	油气回收装置平台	主体工程完工	80%
	引桥	已完工	90%
辅助工程	登船梯	已完工	100%
	管架	已完工	100%
	人行钢引桥	已完工	100%
环保工程	污水收集系统	码头装卸区、工作平台、引桥围油坎已完工	80%
		消控楼集粪池已完工	100%
	油气回收装置	未安装	0%
	溢油应急设备	未配备	0%
中转库区依托工程	5000^3 事故池兼中水池、配套管网	30m×51m 基坑围护结构施工完毕	30%
	2.5m 高防波堤	未开工	0%
	2.5m 高防火堤	施工中	60%
	应急设备库	框架已完工	60%
	污水处理站	基坑围护结构施工完毕	10%
	消防	消防楼主体结构完工；2 台 5000m3 消防水罐已到位。	60%



引桥、码头



引桥及围油坎



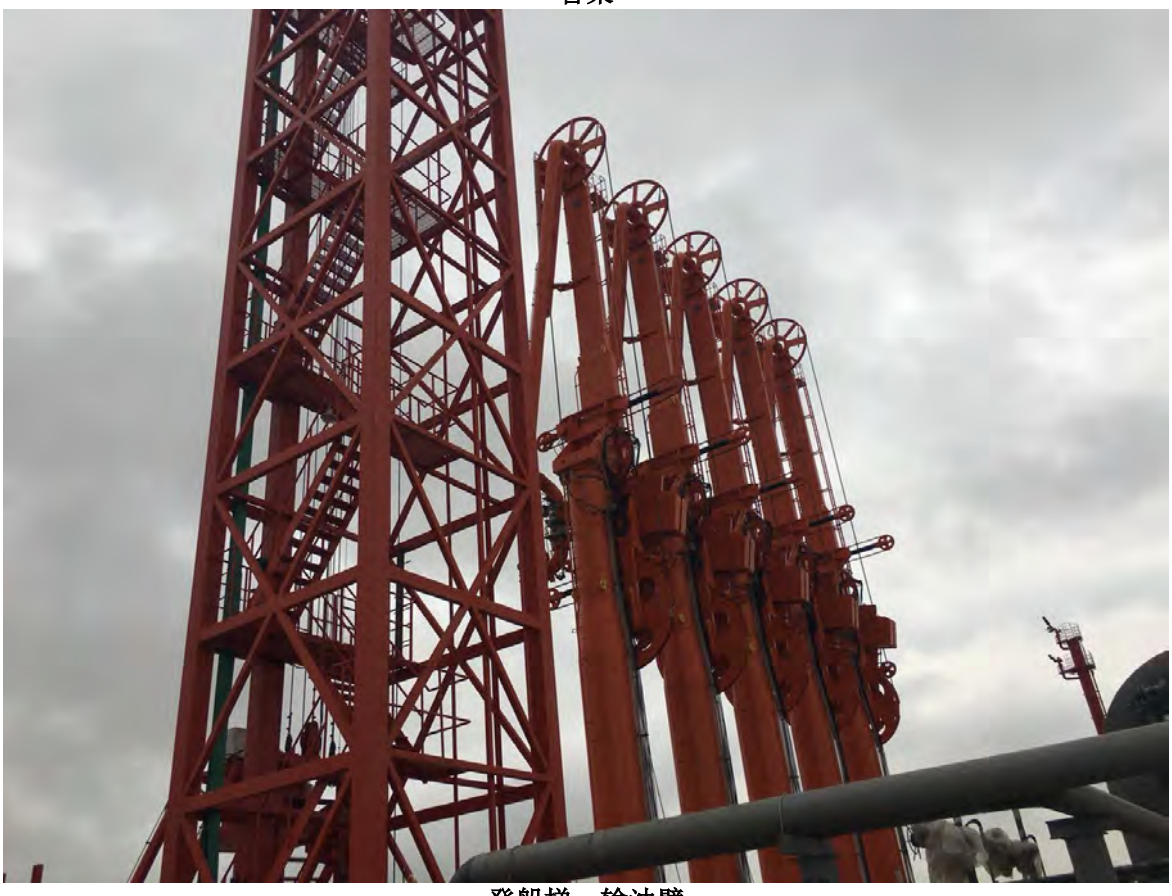
引桥集水明沟



装卸区围油坎、集水池、抽水泵



管架



登船梯、输油臂



码头上配置的消防炮





消控楼



中转库区应急库房

图 2.16-1 工程施工进度

2.16.2 工程存在问题

本项目主体工程基本建设完毕，但是所依托中转库区的环保设施：污水处理站、应急事故池、防波提、应急设备库房等正在施工中，建设进度落后，要求建设单位在本码头投运前将相应环保设施（含依托）、应急物资落实到位，确保与主体工程同时投入使用。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

外钓岛有多岛屿怀抱，西有册子岛、金塘岛，西南至东南有穿山半岛，北有富翅岛、里钓等岛屿。所在地航道通航便捷，往南经册子水道、螺头水道、虾峙门深水航道可到达浙、闽沿海大小港口；往北经册子水道、金塘水道通往镇海、宁波和杭州湾两岸和上海港。

宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目位于外钓岛西北侧水域，距离舟山市定海区约 18km，西南距宁波北仑港约 17km，距离上海港约 128km，港址地理坐标 30° 3'46.60"N；121°57'34.07"E。本项目地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 工程位置示意图

3.1.2 气象

舟山地区属北亚热带南缘的海洋性气候，全年气候温和，四季分明，季风显著，雨量较充沛，春季多海雾，夏秋多台风。本工程气象要素采用位于定海区北门外乌龟山的定海气象台（地理坐标 30°02′N；122°06′E，观测场拔高度 35.7m） 1954～2000 年统计资料以及邻近的册子岛测风站 2002 年 8 月～11 月(4 个月)和野鸭山测风站 1986 年 7 月～1987 年 6 月(1 整年)统计资料为依据。

（1）气温

累年极端最高气温 39.1°c

累年极端最低气温 -6.1°c

多年平均气温 16.4°c

（2） 降水

累年最大降水量 1976.5 mm

累年最小降水量 604.0 mm

多年平均降水量 1355.5 mm

日降水量≥50mm 雨日(暴雨)的天数 3.3d

（3）风况

本海区常风向为 N(包括 NNW、NNE)向，风的统计频率为 34.8%，次常风向为 SE(包括 ESE、SSE)向，风的统计频 34.4%；强风向为 N 向，实测最大风速为 26.0m/s(10 分钟平均)。另外，根据册子岛测风站(2002 年 8 月～11 月)资料分析，海区夏、秋季节的常风向为 SE～SSE 向，次常风向为 WNW～NW 向，强风向为 SSE 向，受 2002 年 9 月 7 日 16 号台风的影响，实测瞬时极大风速为 20.8m/s。

（4）热带气旋、台风及寒潮大风

定海区夏季易受到热带气旋、台风影响。根据 1983 年～1994 年时段统计资料，影响定海区的热带气旋(风速<32.6m/s)和台风(风速≥32.6m/s)共计 37 次，平均每年 2.6 次。每次影响过程的近中心最大风力均在 10 级～12 级。其中#8310 强台风对本地区影响最大，实测风速为 38m/s，风向为 NNE。一般热带气旋和台风影响定海区的持续时间为 2～3 天。

本区一般在每年 11 月~2 月份易受到寒潮大风影响。由寒潮引发的大风其风向较为稳定，风向大多在 WNW～NNW 向范围内，其最大风力一般小于 9 级，即寒潮大风的强度要弱于台风。

3.1.3 水文

3.1.3.1 潮汐

（1）潮位基准面

本工程潮位基面以理论最低潮面为基准面，该基准面与其它基面的关系见示意图 3.1-2。

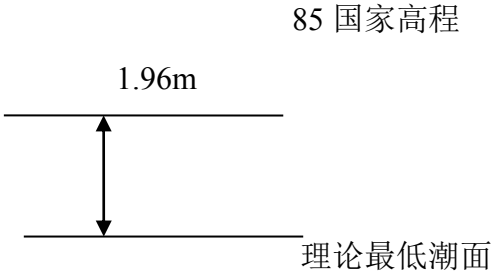


图 3.1-2 基面的关系图

（2）潮汐性质

舟山海区的潮振动主要为太平洋潮波引起的协振动，潮汐以半日潮为主。其中，正规半日潮港多在沈家门和马峙锚地以东一带，向西多为非正规半日潮港类型。整个舟山海域的（$H_{K1}+H_{O1}$）与 H_{M2} 的比值并不大，一般在 0.39～0.66 之间，介于正规半日潮至非正规半日潮的过渡状况。表示浅海效应的 H_{M4} / H_{M2} 的比值为 0.04，因此工程水域应确切归属为非正规半日浅海潮港类型。

表 3.1-1 外钓岛站潮汐性质一览表

类型判据 站 名	潮港类型 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$	主要浅海与主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{M4}}{H_{M2}}$
外钓岛	0.45	0.04

（3）潮汐特征值

表 3.1-2 外钓岛实测潮汐特征值统计（85 高程，单位：m）

站名 特征值	外钓岛
最高潮位	4.20
最低潮位	0.08

平均高潮位	3.27
平均低潮位	1.06
最大潮差	4.07
最小潮差	1.21
平均潮差	2.21
平均涨潮历时	5 h 59 min
平均落潮历时	6 h 26 min
平均海平面	2.22
资料长度	2009-6-1~6-30（同步一个月）

潮差：是海域潮汐强弱的重要标志之一。舟山海域是浙江近海潮差较小的海域，本次观测期间外钓岛水域的最大潮差为 4.07m，最小潮差为 1.21m，平均潮差为 2.21m。

潮位：外钓岛平均高潮位为 3.27m，平均低潮位为 1.06m。

平均涨、落潮历时：此次观测资料表明，外钓岛平均落潮历时为 6 小时 26 分，平均涨潮历时为 5 小时 59 分，平均落潮历时比涨潮历时长约 1 个多小时。

3.1.3.2 潮流

外钓岛地处舟山本岛西侧，周围有里钓岛、富翅岛、册子岛、金塘岛等众多大、小岛屿，其间所形成的潮流通道致使流路分离，相互作用之下使得工程区水域大范围潮流场较为复杂。外钓海域主要隶属非正规浅海半日潮流类型，潮流为往复流运行形式。拟建工程处于外钓岛西北侧，深水近岸，潮流在此受地形作用影响明显。水文测验布置示意图见图 3.1-3。

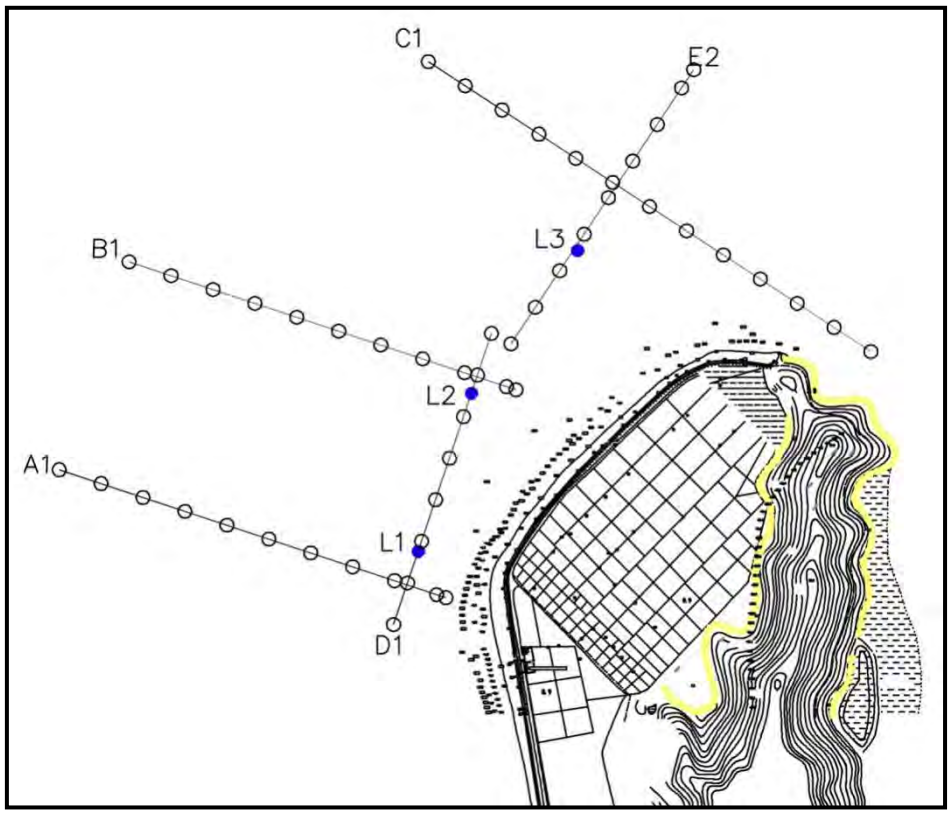


图 3.1-3 水文测验布置示意图

（1）实测流速分析：由实测资料分析，测区最大涨、落潮流速均出现在#L1 测点，其次是#L2 测点，最小是#L3 测点。总体来看，3 个测点水域呈现由南向北实测流速减小的趋势。测区水域潮流强度与潮汛密切相关，大、中、小潮期间 3 个测站从最大流速基本上呈现大潮最大、中潮次之，小潮最小的规律，但在中潮期间#L2、#L3 测点涨潮流略大于大潮期间涨潮流速。

大潮期间，3 个测站的垂向平均流速的平均值为 0.93m/s，中潮期间为 0.84m/s，小潮期间为 0.6m/s。实测站点无论大、中、小潮期间涨潮流明显弱于落潮流。测量水域的流速量值较大，最大涨、落潮潮流速均发生在 1#站，其中涨潮为 0.78m/s，对应流向为 131°，落潮为 0.99 m/s，对应流向为 190°；其他各站最大流速 2#站涨潮为 0.57m/s，对应流向为 30°，落潮为 0.98m/s，对应流向为 212°； 3#站涨潮为 0.58m/s，对应流向为 40°，落潮为 0.83m/s，对应流向为 214°；与最大流速值对应，无论大、中、小潮期间，均是 1#测站垂向平均流速最大。大潮期间，1#站涨、落潮垂向平均流速约 1.03m/s、1.23m/s；2#站涨、落潮垂向平均流速约 0.60m/s、1.08m/s；3#站涨、落潮垂向平均流速约 0.66m/s、0.99m/s；中潮期间，1#站涨、落潮垂向平均流速约 0.79m/s、1.03m/s；2#站涨、落潮垂向平均流速约 0.66m/s、0.94m/s；3#站涨、落潮

垂向平均流速约 0.79m/s、0.80m/s；小潮期间，1#站涨、落潮垂向平均流速约 0.51m/s、0.72m/s；2#站涨、落潮垂向平均流速约 0.45m/s、0.92m/s；3#站涨、落潮垂向平均流速约 0.29m/s、0.69m/s。

（4）实测流向分析：工程水域两侧泊位前沿水域涨潮流基本沿深槽而行，流向总体较为顺直，无明显大范围的“回流”现象发生。各站各潮次落潮历时长于涨潮流历时，历时差约在 2-4 小时。

3.1.3.3 泥沙

（1）悬沙分析

本海域细颗粒泥沙主要来源于杭州湾和长江口，陆源泥沙相对极少。工程水域主要以悬沙运动为主，大潮期间落潮含沙量高于涨潮，中、小潮涨潮含沙量高于落潮，大、中、小潮测区含沙量的垂向分布均具有自表层向底层递增的分布特性。本次测验的最大含沙量为 2.515kg/m^3，出现在大潮落潮流的底层。最小含沙量为 0.382 kg/m^3，出现在中潮落潮流的表层。

结合实测资料，估算水域年均含沙量为 0.2284～1.033kg/m^3，悬砂属粘土质粉砂，平均中值粒径为 0.0056mm，海床表层沉积物都是含粘土质粉砂，平均中值粒径值为 0.0119mm。

（2）海床稳定性分析

外钓岛岸滩演变多年来基本处于自然状态，海岸线主要由基岩山体及岬角所控制。1960～2001 年间的等深线对比，边坡普遍发生冲刷，等深线均不同程度向岸退缩数十米，在坡脚至水道深槽区，等深线有进有退。冲淤平面分布显示在边坡段，除局部的小范围淤积外，40 余年来海床一般冲刷 2～10m。坡脚过渡至水道深槽区，海底冲淤交替分布，幅度可达±5m。外钓岛潮滩总体形态基本稳定，岛周潮滩冲淤对比也表明沿岸潮滩演变发展基本稳定，而边坡普遍发生冲刷，坡脚至深槽则冲淤交替分布。在基岩岬角海岸与周边潮流深槽的边界控制和往复潮流的共同作用下，泥沙在沿岸缓流区淤积，滩外潮流深槽则为冲刷状态，剖面形成了“上淤下冲”的基本形态。

3.1.3.4 波浪

根据野鸭山站（1986 年 7 月~1987 年 6 月）波浪观测资料以及册子岛站（2002 年 8 月 12 日~11 月 13 日）波浪观测资料统计，野鸭山站观测资料分析，工程海区基本上不受外海波浪的影响，常浪向为 SSW～W，强浪向为 W～NNW 向，实测最大波高（H1%）为 2.1m，对应周期 4.5s，年平均波高为 0.2m，全年波高 H4%≥0.5m 的统计频率为 9.2%，H4%≥1.1m 的统计频率为 0.4%。册子岛站夏、秋季节 3 个月波浪观测资料分析，实测最大波高（Hmax）波高 1.61m，对应的平均周期 2.4s。

3.1.4 工程地质

根据 2013 年 9 月由中交第三航务工程勘察设计院有限公司提供的《舟山港外钓油品应急储运 30 万吨级油品公共码头工程工程可行性研究报告》，场地勘察深度范围内地基土按岩土体的成因时代、岩性特征、埋藏分布条件及物理力学性质等，自上而下将其划分为为 4 个大层，7 个亚层，各地基土层的工程地质特征分述如下：

②-1 层淤泥质粉质粘土（Q42m）：灰色，流塑，具层理状，层间夹有粉砂，含少量贝壳碎片，切面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，摇振反应无，土质不均，高压缩性。局部为软塑状粉质粘土。该层全场分布。

②-2 层粉质粘土（Q42m）：灰色，软塑，夹粉砂团块，含少量贝壳碎片及腐植物，切面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，摇振反应无，土质不均，中偏高压缩性。该层全场分布。

③-1 层粘土（Q32al+l）：黄褐色杂灰蓝色，可塑，含铁锰质氧化物，局部含砂颗粒，切面有光泽，韧性高，干强度高，摇振反应无，土质不均，中压缩性。局部为粉质粘土。该层全场分布。

③-2 层粘土（Q32al+l）：灰、蓝灰色，可塑，局部软塑，含少量腐植物，切面有光泽，韧性高，干强度高，摇振反应无，土质不均，中压缩性。该层全场分布。

③-3 层粘土（Q32al+l）：灰蓝色杂黄褐色，可塑，含铁锰质氧化物，局部含砂颗粒，切面有光泽，韧性高，干强度高，摇振反应无，土质不均，中压缩性。局部为粉质粘土。该层全场分布。

④层含砾砂粉质粘土（Qdl+el）：褐黄色，硬可塑，含约 10～15%粗砾砂颗粒，切面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，摇振反应无，土质不均，中压缩性。该层仅在 FK5、FK6、FK11、FK12、FK13 号孔揭露到。

⑤层熔结凝灰岩（J3）：灰黄色，晶屑玻屑熔结凝灰结构，块状构造，主要矿物成分为长石、石英等，节理裂隙发育，岩芯多呈碎块状，锤击易碎，风化强烈，总体属软质岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级属Ⅴ级。该层 FK5、FK6、FK7、FK11、FK12、FK13 号孔揭露到，未揭穿，最大揭露厚度为 5.60m。

勘探点平面布置图详见图 3.1-4，地质剖面图详见图 3.1-5、图 3.1-6、图 3.1-7。

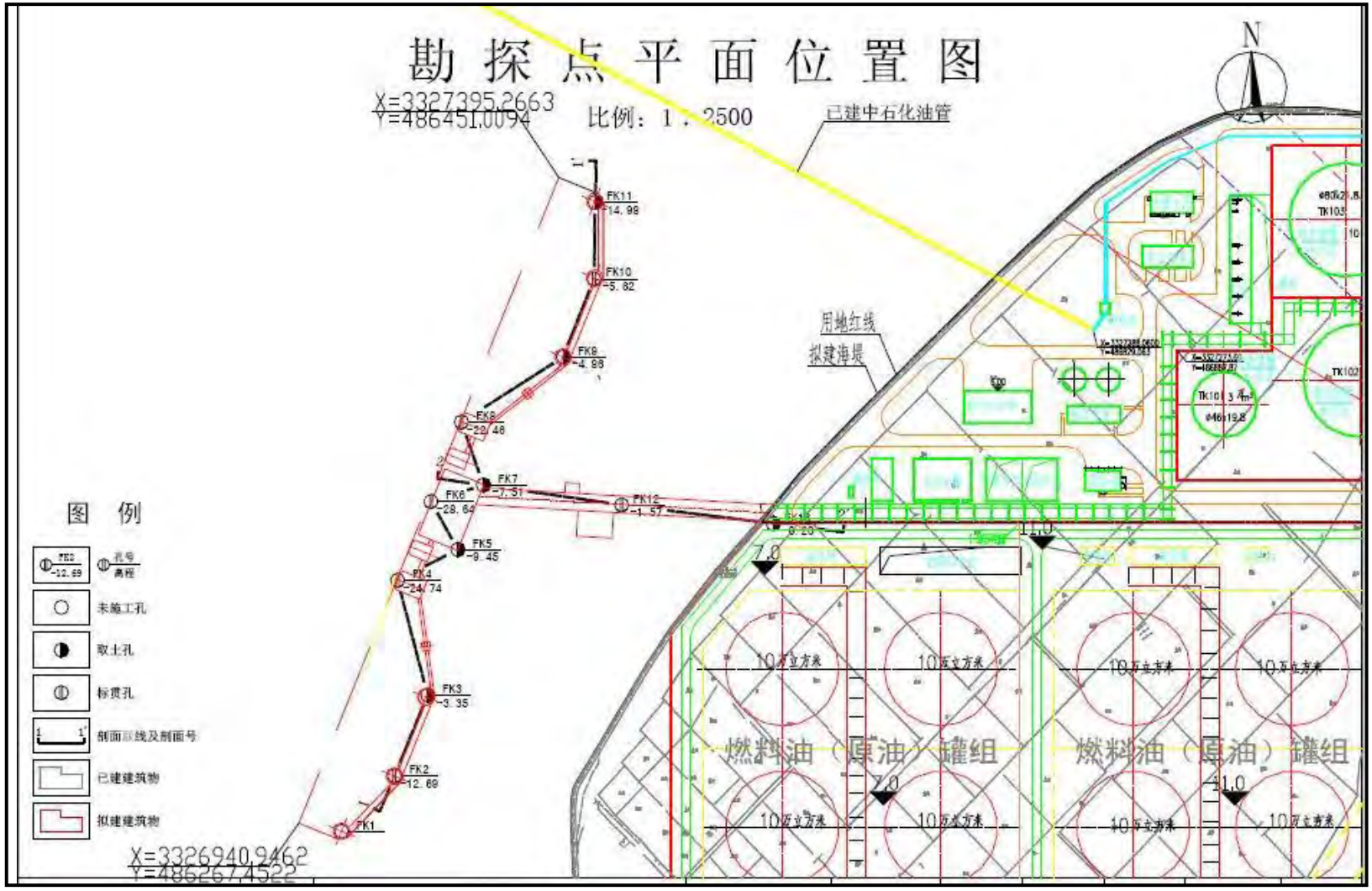


图 3.1-4 钻孔平面布置图

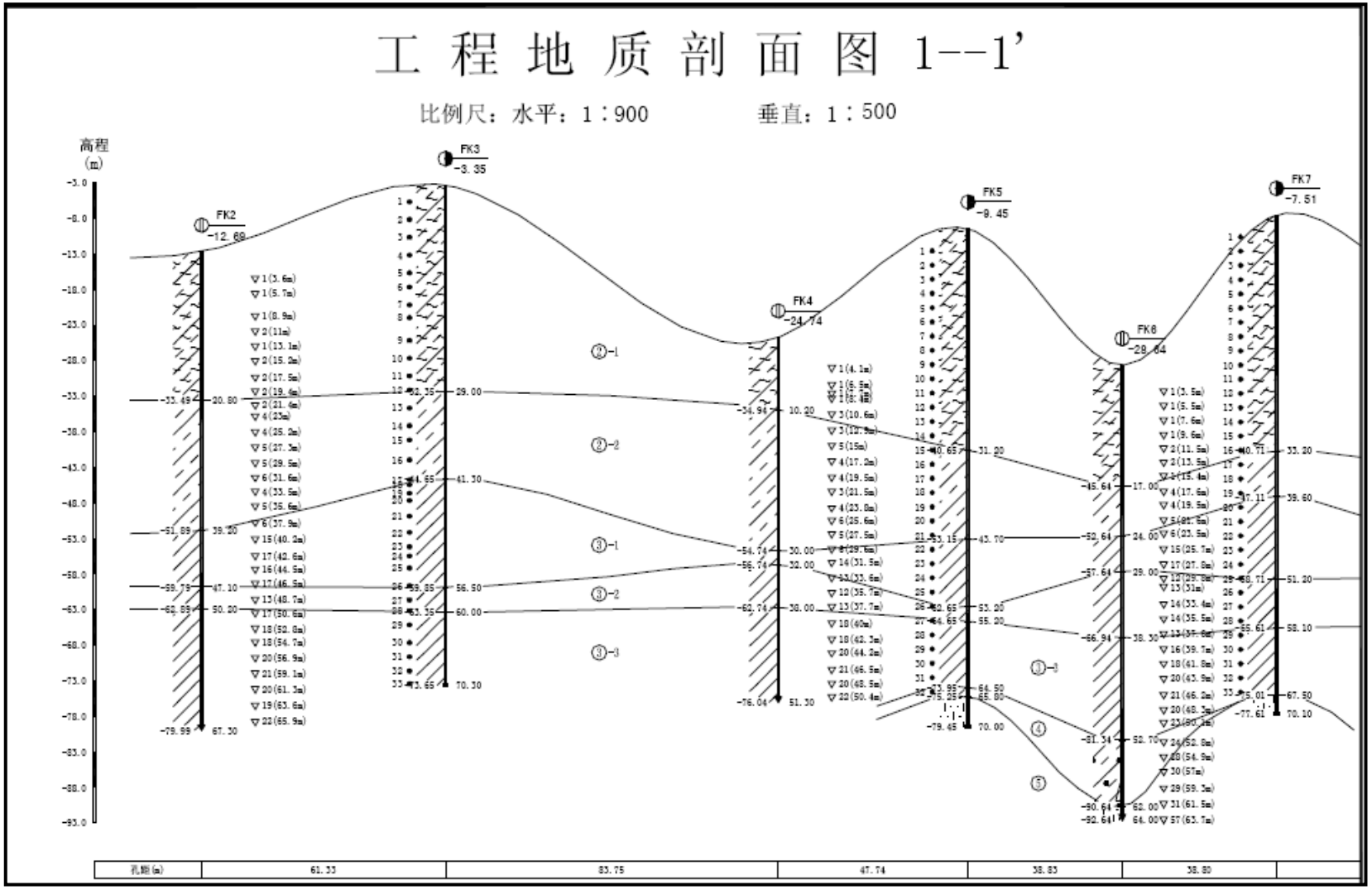


图 3.1-5 拟建码头纵向地质剖面图（一）

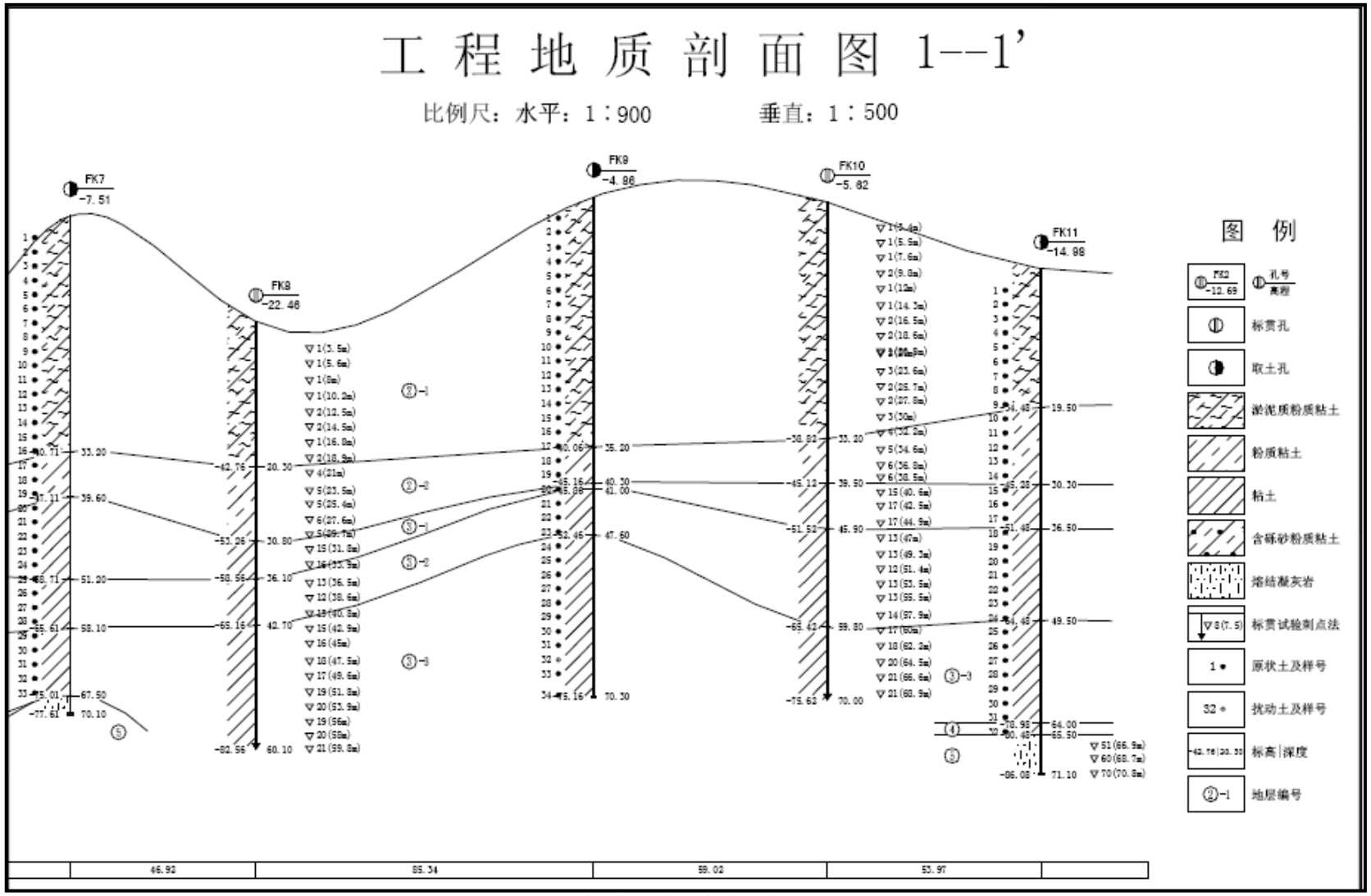


图 3.1-6 拟建码头纵向地质剖面图（二）

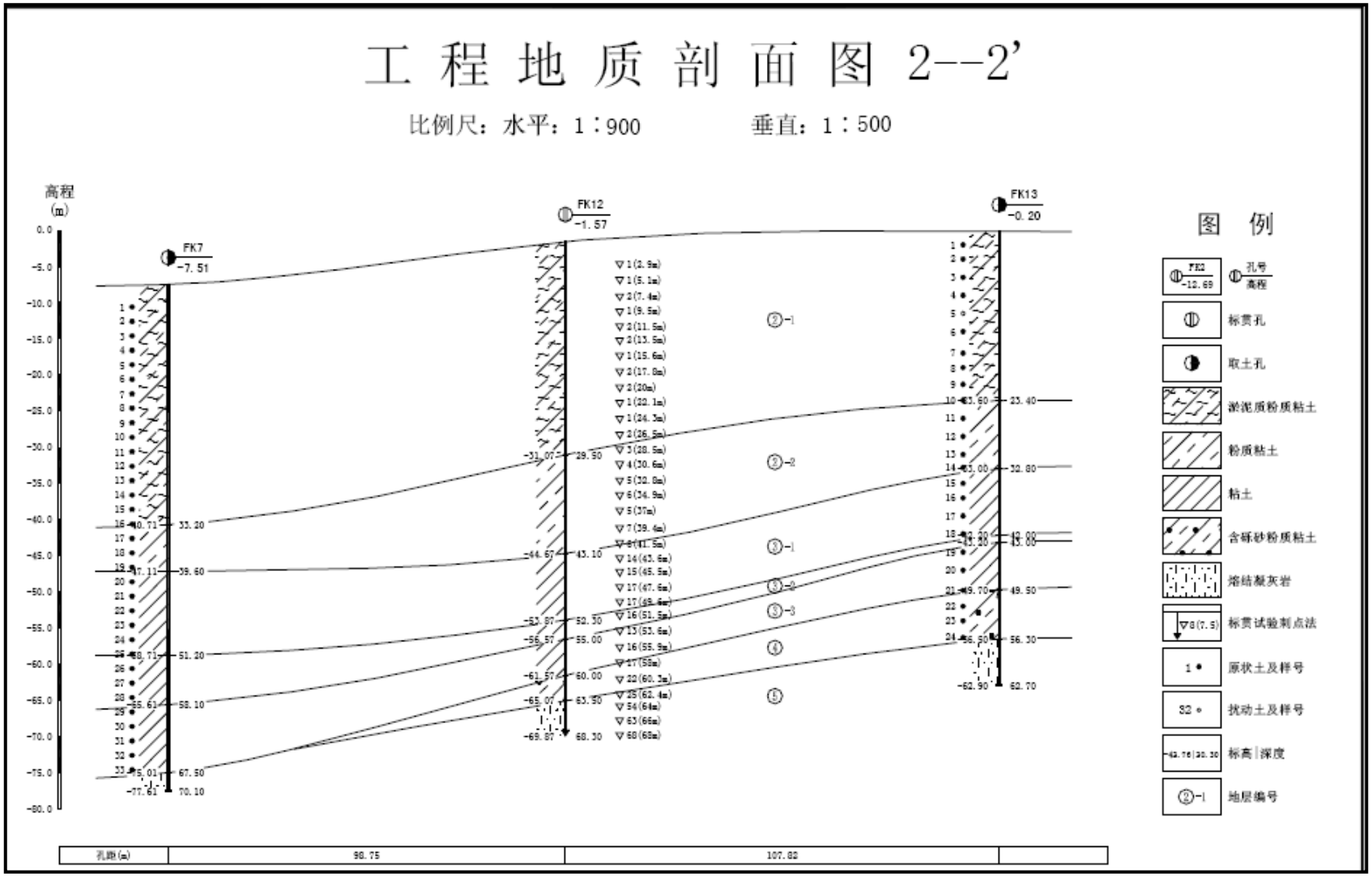


图 3.1-7 拟建码头横向地质剖面图

3.1.5 地震

本场地在全国地震区带划分图上，属于我国东南沿海Ⅱ等地震区的北东段，地震活动震级小，强度弱，频度低。据史料记载和地震台站记录，舟山市区及邻区，自 1359 年以来的 600 余年中，发生大小地震 20 多次，其中有感地震 10 多次，最大震级 4.75 级。近代地震均为微震。根据 1:400 万国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），场地地震动峰值加速度为 0.10g，为 7°区域。

3.1.6 港口作业天数

影响泊位装卸作业的自然因素一般有风、浪、雨、雾及雷暴等，根据交通部《海港总平面设计规范》（JTJ211-99）有关条文，按本工程设计船型及其装卸工艺要求，船舶靠泊装卸作业的自然控制因素见表 3.1-3。

表 3.1-3 码头不可作业的标准

项目		停止作业的标准
气象	风	风速＞6 级
	雨	日降雨量≥50mm
	雷暴	发生雷暴时
	雾	能见度≤1000m
波浪	50000～120000 吨级油船	横浪：＞1.2m； T≤8S
		顺浪：＞1.5m
	150000～300000 吨级油船	横浪：＞1.5m； T≤8S
		顺浪：＞2.0m

根据本地区气象、水文条件分析，通过调查附近已建码头不同到港船型的实际年营运天数，本港口的运营天数为 340 天。

3.1.7 海洋资源及开发利用现状

3.1.7.1 渔业资源及开发现状

评价海区在渔业上属于杭州湾口的舟山沿岸渔场的一部分，北侧为灰鳖洋，与岱衢洋历史上大黄鱼产卵场相连；南面是横水洋，连接螺头水道、金塘水道，是鳗苗的采捕地域。评价区在水系上受沿岸流控制，同时受外海水系的边缘影响，水中营养盐类丰富；舟山本岛、金塘等诸多岛屿为天然屏障，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。项目附近海域原有渔业资源丰富，据历史

资料分析，曾有经济鱼类 100 种，虾类 45 种，蟹类 28 种，贝类 32 种，藻类 25 种。优势种有大小黄鱼、带鱼、鮸鱼、鳙鱼、梅童鱼、鳓鱼、鲳鱼、凤鲚、龙头鱼、海鳗、乌贼、海蛰、虾姑、中国毛虾、白虾、梭子蟹等。但近二十年来渔业资源严重枯竭，大型经济鱼类如大黄鱼、鳓鱼、鲳鱼等资源已基本消失，尚存者量也很少。近年来，通过采取休渔等保护措施，渔业资源有一定的恢复，特别是灰鳖洋的鮸鱼资源恢复势头较好。

距离项目最近的渔业养殖及捕捞区主要为里钓山南侧围塘养殖区（1.7km）、册子岛西侧围塘养殖区（4.0km）及册子岛西北侧有张网区（6.9km）。里钓山南侧围塘养殖区约有 130 亩，主要为虾类养殖，属浙江省渔业科技示范户。册子岛西侧围塘养殖区约有 80 亩，主要为虾类养殖。册子岛西北侧有张网区，面积 400 公顷。见图 3.1-8~图 3.1-10。



图 3.1-8 里钓岛南侧养殖区



图 3.1-9 册子岛西侧围塘养殖区



图 3.1-10 工程区最近养殖区和捕捞区

3.1.7.2 外钓岛开发现状

外钓岛现已逐步得到开发，主要以油品储运为主，南侧现建有光汇石油储运基地，该项目是省、市重点项目，主要包括油库项目和码头项目，总投资约 10 亿美元。石油储罐总库容 316 万方，共 66 个油罐。并配备有 13 个从千吨级到 30 万吨级不等的大小油品泊位，包括 6 个 3000 吨级、一个 2 万吨级、一个 5 万吨级、一个 10 万吨级、一个 30 万吨级泊位和 3 个工作船泊位。

另外，外钓岛北侧建有舟山港外钓应急储运有限公司（即本项目业主单位）的工作船码头和登陆艇码头。其中，工作船码头位于外钓岛东北侧，建设 500 吨级工作船码头一座，利用岸线 72.75m，工作船码头建成后可作为人员进出外钓岛的通道使用，在整个工程建设期可作为材料码头使用；登陆艇码头位于外钓岛东北部，码头按船舶顶靠设计，最大可靠泊满载排水量为 1550t 的客滚船。码头正面靠泊段长 18.2m，码头总长 103.4m，登陆艇码头作为外钓岛海上应急通道之一，主要用于应急情况下消防车进岛和岛上人员的疏散。

北侧陆域部分为本项目配套的油品中转库区，该库区已获得批复，正在建设中。库区建筑面积 7750m^2，总罐容 55.0 万方，其中单罐容积为 10 万方储罐 5 台，单罐容积为 3.5 万方储罐 1 台，单罐容积为 1.5 万方储罐 1 台，储存油品为燃料油、原油。



光汇油库



拟建项目南侧光汇 30 万吨级油品码头



外钓岛南侧光汇码头



外钓岛北侧工作船码头



外钓岛北侧登陆艇码头



后侧中转库区施工区

图 3.1-11 外钓岛开发利用现状

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 海域水环境质量现状监测与评价

为了解项目施工附近海域的水质、沉积物质量、生态环境和渔业资源可能造成的影响，评价其影响范围和影响程度。舟山港外钓油品应急储运有限公司委托浙江省海洋水产研究所农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山) ，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)要求，选择具有代表性的春季及秋季进行监测，于 2017 年 11 月秋季（施工期）、2018 年 4 月春季（施工后）进行了现场调查与监测。评价海域范围内布设 20 个水质大面调查站位、10 个沉积物质量大面调查站位和 13 个海洋生态环境大面调查站位，进行水质、沉积物及生态大面采样，另外设置 3 条潮间带断面，进行海水水质、沉积物质量及生态大面采样监测。

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)，布设 20 个水质监测站位（编号 S01～S2），具体站位设置见表 3.2-1 和图 3.2-1。

表 3.2-1 海域监测（或调查）站位布置表（2017 年 11 月、2018 年 4 月）

站位	经度	纬度	监测内容
S1	121°49'20.33"东	30°06'59.96"北	水质、海洋生物、沉积物
S2	121°50'57.23"东	30°07'12.35"北	水质
S3	121°52'34.08"东	30°08'12.49"北	水质、海洋生物、沉积物
S4	121°53'36.66"东	30°09'17.55"北	水质
S5	121°55'42.91"东	30°10'05.77"北	水质、海洋生物、沉积物
S6	121°45'40.22"东	30°01'48.53"北	水质
S7	121°54'32.97"东	30°06'39.91"北	水质、海洋生物、沉积物
S8	121°56'04.63"东	30°07'26.22"北	水质
S9	121°57'06.48"东	30°08'08.97"北	水质、海洋生物、沉积物
S10	121°46'37.99"东	29°59'46.26"北	水质、海洋生物
S11	121°49'33.31"东	30°0'56.32"北	水质、海洋生物、沉积物
S12	121°55'43.69"东	30°02'56.95"北	水质、海洋生物
S13	121°58'14.68"东	30°03'53.28"北	水质、海洋生物、沉积物
S14	121°55'40.45"东	29°58'25.52"北	水质
S15	121°57'51.96"东	29°57'45.16"北	水质、海洋生物、沉积物
S16	121°58'04.69"东	29°59'35.52"北	水质、海洋生物
S17	122°00'09.47"东	30°00'24.75"北	水质、海洋生物、沉积物
S18	122°00'43.91"东	29°57'15.03"北	水质、海洋生物、沉积物

站位	经度	纬度	监测内容
S19	122°02'20.61"东	29°58'14.12"北	水质
S20	122°03'18.55"东	29°58'45.30"北	水质
T1	121°58'01.09"东	30°03'56.59"北	潮间带生物
T2	121°58'09.66"东	30°05'22.94"北	潮间带生物
T3	121°58'54.83"东	30°06'29.32"北	潮间带生物

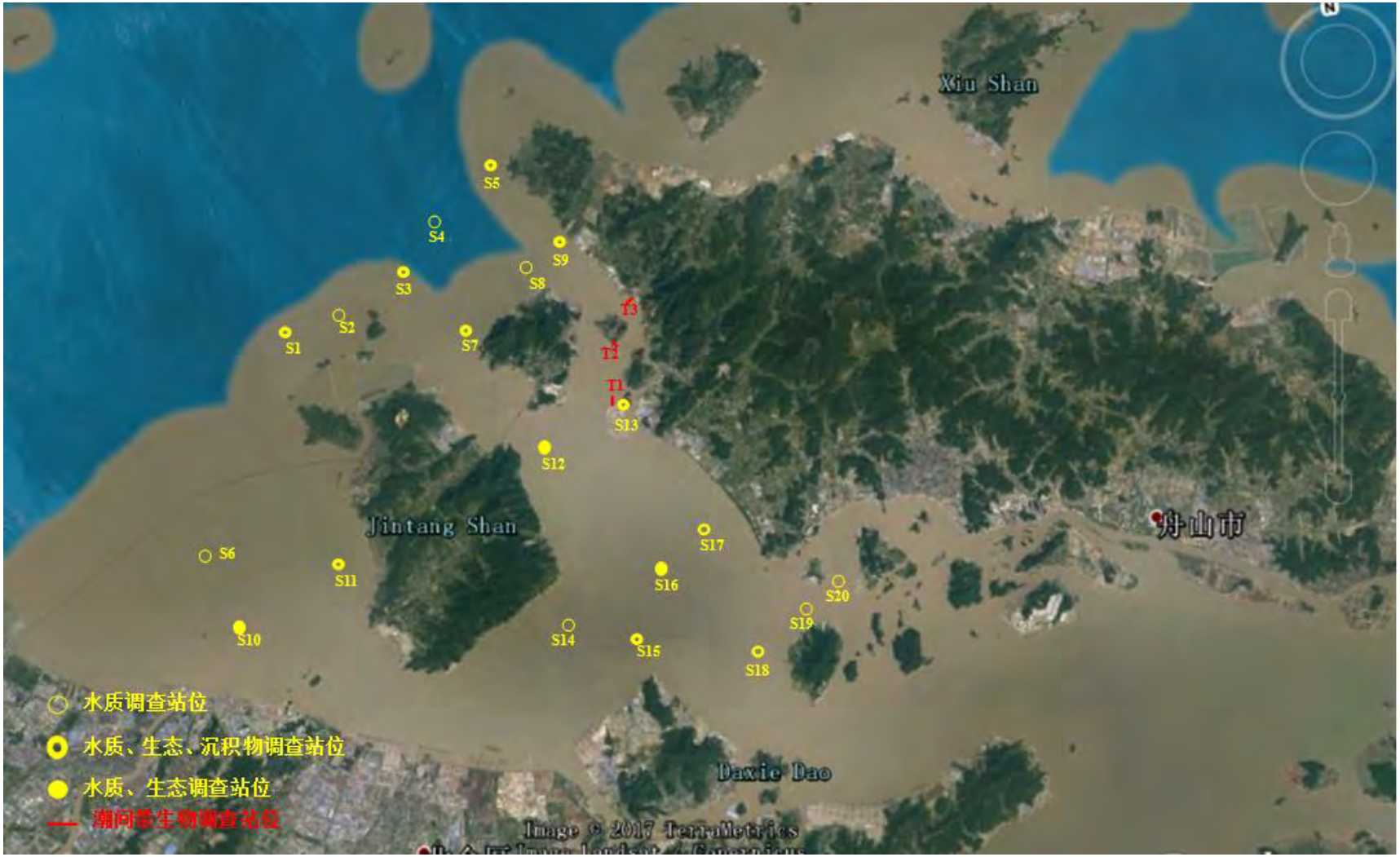


图 3.2-1 海域监测点位示意图

3.2.1.1 海域水环境质量现状调查

（1）调查项目

根据环境影响要素及所处海域的环境特征，2017 年 11 月调查项目为 pH、盐度、水温、SS、DO、COD、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd）13 项。2018 年 4 月调查项目增加 Cr、Hg、硫化物、挥发性酚、表面活性剂。

（2）调查时间与频率

浙江省海洋水产研究所农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)于 2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）分大、小潮的涨、落潮期间对工程附近海域水质环境质量现状进行了监测。

根据《海洋调查规范》（GB12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求，水深小于 10m 的站位仅采表层水样，水深大于 10m 小于 25m 的站位采表、底层水样，水深大于 25m 的站位采表、中、底三层水样。石油类仅采表层水样。

（3）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 3.2-2。

表 3.2-2 水质各调查项目的分析方法

水质调查项目	分析方法	检出限（mg/L）
水深	单波束测深仪法	/
水色	比色法	
透明度	透明度盘法	/
pH	pH 计法	/
温度	标准层水温观测	/
SS	重量法	2
DO	碘量法	0.042
COD	高锰酸钾法	0.15
硝酸盐氮	锌—镉还原法	/
亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	/

水质调查项目		分析方法	检出限（mg/L）
氨氮		次溴酸盐氧化分光光度法	/
活性磷酸盐		磷钼兰萃取分光光度法	0.2×10^{-3}
硫化物		亚甲基蓝分光光度法	0.2×10^{-3}
石油类		环己烷萃取荧光分光光度法	1.0×10^{-3}
挥发性酚		亚甲基蓝分光光度法	1.1×10^{-3}
重金属	Cu	无火焰原子吸收分光光度法	0.2×10^{-3}
	Pb	无火焰原子吸收分光光度法	0.03×10^{-3}
	Zn	火焰原子吸收分光光度法	3.1×10^{-3}
	Cd	无火焰原子吸收分光光度法	0.01×10^{-3}
	Hg	原子荧光法	0.007×10^{-3}
	As	荧光分光光度法	0.2×10^{-3}
	Cr	无火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-3}

3.2.1.2 海域水环境质量现状监测结果

2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）水质监测结果具体见表 3.2-3~表 3.2-4。

表 3.2-3 海域水质监测结果 （2017 年 11 月 20 日-21 日秋季）

站位	层次		监测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	DO (mg/L)	COD (mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
S01	涨	表	14.7	17.8	8.01	9.73	0.40	0.042	<3.1	4.87	0.052	0.067	889	0.456	5.50
	落	表	14.6	17.6	8.00	9.68	0.59	0.042	<3.1	4.67	0.161	0.046	894	0.323	4.39
S02	涨	表	15.6	19.4	8.29	9.59	0.37	0.041	13.6	3.56	<0.03	0.037	1.06×10^3	0.284	8.24
	落	表	15.4	19.2	8.28	9.53	0.72	0.042	22.4	3.58	<0.03	0.107	962	0.408	<3.5
S03	涨	表	14.7	20.2	8.22	9.29	0.47	0.040	29.4	3.98	0.141	0.023	1.10×10^3	0.426	13.0
		中	16.0	20.3	8.22	9.39	0.50	0.040	45.3	4.08	0.072	0.027	1.16×10^3	0.492	/
		底	16.1	20.4	8.24	9.44	0.40	0.039	42.7	4.20	<0.03	0.030	1.39×10^3	0.453	/
	落	表	14.6	20.0	8.21	9.24	0.48	0.040	10.9	3.63	0.25	0.070	1.07×10^3	0.441	13.6
		中	15.8	20.1	8.21	9.33	0.45	0.040	11.8	3.97	2.92	0.025	1.16×10^3	0.264	/
		底	16.0	20.2	8.23	9.39	0.58	0.040	25.0	3.78	0.101	0.045	1.92×10^3	0.418	/
S04	涨	表	16.0	20.3	8.47	9.60	0.45	0.039	38.2	3.28	0.766	0.058	1.25×10^3	0.392	7.73
	落	表	15.8	20.1	8.46	9.54	0.49	0.042	22.0	3.43	<0.03	0.120	1.09×10^3	0.298	7.78
S05	涨	表	16.4	20.7	8.45	9.42	0.48	0.039	46.2	2.19	<0.03	0.029	973	0.521	3.67
	落	表	16.3	20.5	8.44	9.37	0.53	0.037	51.5	2.50	<0.03	0.080	997	0.581	9.80
S06	涨	表	14.6	17.7	8.26	9.60	0.42	0.043	<3.1	2.30	<0.03	1.42	1.57×10^3	0.432	6.29
		中	14.7	19.3	8.26	9.71	0.32	0.040	<3.1	2.45	0.042	0.082	1.74×10^3	0.435	/
		底	15.1	19.6	8.27	9.56	0.51	0.041	27.7	2.72	<0.03	0.209	1.69×10^3	0.505	/
	落	表	14.4	17.5	8.25	9.54	0.59	0.043	33.8	2.15	<0.03	0.057	1.48×10^3	0.560	17.3
		中	14.6	19.1	8.25	9.66	0.48	0.040	70.8	2.42	<0.03	0.060	1.83×10^3	0.422	/
		底	14.9	19.4	8.26	9.50	0.57	0.041	63.8	2.36	<0.03	0.031	1.66×10^3	0.543	/

站位	层次		监测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	DO (mg/L)	COD (mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
S07	涨	表	15.5	20.2	8.25	9.45	0.56	0.039	5.60	2.55	0.766	0.250	630	0.349	23.8
	落	表	15.4	20.0	8.24	9.40	0.47	0.038	10.9	2.68	0.082	<0.01	719	0.453	34.7
S08	涨	表	15.5	20.2	8.25	9.45	0.51	0.037	<3.1	2.43	<0.03	0.075	662	0.480	13.0
	落	表	15.3	20.0	8.24	9.39	0.53	0.038	<3.1	2.72	<0.03	0.221	738	0.502	6.29
S09	涨	表	15.5	20.6	8.24	9.45	0.55	0.038	<3.1	2.59	0.210	0.100	747	0.430	10.4
		中	15.5	20.7	8.24	9.43	0.48	0.039	<3.1	2.74	0.250	0.197	1.06×10^{3}	0.413	3.67
		底	16.1	20.7	8.25	9.44	0.52	0.040	<3.1	2.74	<0.03	0.128	1.24×10^{3}	0.355	/
	落	表	15.4	20.4	8.23	9.40	0.45	0.035	<3.1	2.54	0.210	0.099	930	0.331	/
		中	15.3	20.5	8.23	9.37	0.47	0.035	<3.1	2.50	0.677	0.049	1.01×10^{3}	0.272	/
		底	16.0	20.5	8.24	9.39	0.51	0.038	4.80	2.65	0.072	0.206	1.18×10^{3}	0.255	/
S10	涨	表	15.7	20.9	8.25	9.17	0.42	0.038	10.1	2.50	0.082	0.035	912	0.351	16.2
		底	16.2	21.0	8.25	9.34	0.48	0.037	<3.1	2.59	0.072	0.102	1.00×10^{3}	0.305	/
	落	表	15.5	20.7	8.24	9.11	0.61	0.040	9.20	2.55	<0.03	0.128	837	0.341	18.0
		底	16.1	20.8	8.24	9.29	0.50	0.038	17.1	2.52	<0.03	0.163	966	0.392	/
S11	涨	表	16.0	20.4	8.24	9.23	0.47	0.039	<3.1	2.76	1.39	0.139	933	0.447	19.9
		中	16.2	20.4	8.25	9.31	0.45	0.038	10.1	2.64	0.101	0.043	1.00×10^{3}	0.443	/
		底	16.0	20.2	8.26	9.29	0.51	0.039	<3.1	2.57	0.082	0.065	964	0.321	/
	落	表	16.2	20.6	8.25	9.29	0.45	0.039	10.1	2.52	<0.03	0.179	977	0.302	25.8
		中	16.3	20.6	8.26	9.36	0.50	0.038	20.6	2.72	<0.03	0.098	1.07×10^{3}	0.316	/
		底	16.2	20.4	8.27	9.35	0.53	0.038	<3.1	2.84	<0.03	0.095	977	0.395	/

站位	层次		监测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	DO (mg/L)	COD (mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
S12	涨	表	15.8	20.6	8.23	9.30	0.51	0.038	17.1	2.63	0.161	0.106	909	0.322	5.93
		中	15.9	20.7	8.25	9.34	0.53	0.040	14.5	2.50	0.072	0.070	828	0.359	/
		底	16.2	20.8	8.25	9.42	0.47	0.040	33.0	2.46	0.052	0.236	909	0.459	/
	落	表	15.9	20.8	8.24	9.35	0.44	0.038	<3.1	2.52	0.072	0.054	981	0.421	7.07
		中	16.1	20.9	8.26	9.40	0.51	0.038	7.40	2.56	<0.03	0.132	945	0.255	/
		底	16.3	21.0	8.26	9.47	0.53	0.038	21.5	2.43	0.042	0.200	1.08×10^3	0.326	/
S13	涨	表	16.1	20.8	8.24	9.39	0.56	0.037	24.2	2.83	<0.03	0.105	913	0.326	4.29
		中	16.0	20.7	8.25	9.41	0.51	0.037	18.9	2.76	0.111	0.220	925	0.344	/
		底	16.3	20.9	8.25	9.29	0.47	0.038	10.9	2.76	0.220	0.085	1.09×10^3	0.425	/
	落	表	16.3	21.0	8.25	9.45	0.48	0.040	26.8	2.98	0.340	0.085	918	0.493	5.62
		中	16.2	21.8	8.24	8.44	0.56	0.041	31.2	2.78	0.856	0.239	975	0.313	/
		底	16.5	21.1	8.26	9.35	0.59	0.037	37.4	3.01	<0.03	0.041	1.09×10^3	0.592	/
S14	涨	表	16.2	21.4	8.22	9.30	0.47	0.041	28.6	2.68	<0.03	0.041	361	0.417	31.1
		中	16.5	21.7	8.44	9.32	0.44	0.035	9.20	2.47	<0.03	0.109	536	0.422	/
		底	16.8	22.0	8.25	9.20	0.48	0.037	26.8	2.78	<0.03	0.175	579	0.347	/
	落	表	16.3	21.6	8.23	9.35	0.55	0.038	15.3	2.80	<0.03	0.159	382	0.459	20.7
		中	16.7	21.9	8.45	9.38	0.36	0.034	14.5	2.83	<0.03	0.022	580	0.302	/
		底	16.9	22.2	8.26	9.25	0.52	0.038	23.3	2.92	0.270	0.140	751	0.351	/
S15	涨	表	15.7	18.9	8.25	9.40	0.56	0.042	<3.1	2.89	<0.03	0.057	502	0.285	13.8
		中	16.0	19.8	8.26	9.35	0.72	0.039	21.5	2.81	<0.03	0.044	544	0.487	/

站位	层次		监测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	DO (mg/L)	COD (mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
		底	15.9	20.0	8.26	9.31	0.47	0.039	12.7	2.68	0.052	0.008	677	0.351	/
	落	表	15.9	19.1	8.26	9.46	0.68	0.043	11.8	2.52	<0.03	0.160	476	0.392	18.6
		中	16.1	20.0	8.27	9.40	0.51	0.040	15.3	2.58	<0.03	0.056	608	0.552	/
		底	16.1	20.2	8.27	9.37	0.55	0.041	25.9	2.89	<0.03	0.005	747	0.570	/
S16	涨	表	16.3	21.5	8.26	9.26	0.42	0.040	5.60	2.78	<0.03	0.045	419	0.460	5.93
		中	16.6	21.7	8.24	9.22	0.51	0.039	8.30	2.92	<0.03	0.025	491	0.291	/
		底	16.6	21.8	8.24	9.18	0.48	0.040	5.60	2.62	<0.03	0.190	605	0.308	/
	落	表	16.4	21.7	8.27	9.31	0.49	0.038	<3.1	2.76	<0.03	0.217	431	0.322	9.08
		中	16.7	21.9	8.25	9.27	0.51	0.038	17.1	2.55	<0.03	0.064	544	0.441	/
		底	16.8	22.0	8.25	9.24	0.61	0.038	10.1	2.74	<0.03	0.111	602	0.338	/
S17	涨	表	16.4	20.9	8.26	9.37	0.56	0.040	6.50	3.08	<0.03	0.111	665	0.557	10.4
		底	16.5	21.3	8.24	9.26	0.53	0.039	4.80	2.87	<0.03	0.166	734	0.487	/
	落	表	16.5	21.1	8.27	9.42	0.49	0.041	9.20	2.60	0.042	0.214	660	0.511	13.7
		底	16.7	21.5	8.25	9.32	0.48	0.041	11.8	2.77	0.766	0.176	699	0.552	/
S18	涨	表	16.0	21.6	8.00	9.26	0.42	0.037	<3.1	3.38	1.32	0.074	629	0.332	4.04
		中	16.7	21.9	8.02	9.20	0.52	0.044	11.8	2.86	1.89	0.166	591	0.428	/
		底	16.6	22.0	8.12	9.47	0.38	0.037	12.7	2.76	0.508	0.095	637	0.523	/
	落	表	16.1	21.8	8.01	9.31	0.53	0.038	5.60	2.98	2.96	0.053	592	0.591	11.7
		中	16.9	22.1	8.03	9.26	0.40	0.044	<3.1	3.20	0.935	0.103	583	0.438	/
		底	16.7	22.2	8.13	9.52	0.55	0.036	3.90	2.84	1.75	0.053	649	0.488	/

站位	层次		监测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	DO (mg/L)	COD (mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
S19	涨	表	16.5	21.6	8.16	9.17	0.45	0.038	<3.1	2.92	<0.03	0.174	554	0.458	<3.5
		中	16.5	21.8	8.14	9.22	0.43	0.037	<3.1	2.86	<0.03	0.149	584	0.330	/
		底	16.8	21.9	8.25	9.21	0.61	0.036	9.20	2.68	4.25	0.193	706	0.310	/
	落	表	16.7	21.8	8.17	9.23	0.40	0.041	<3.1	2.49	0.042	0.046	740	0.345	<3.5
		中	16.6	22.0	8.15	9.27	0.44	0.036	8.30	3.18	2.49	0.125	795	0.329	/
		底	17.0	22.1	8.26	9.27	0.48	0.034	6.50	6.17	2.03	0.122	872	0.309	/
S20	涨	表	16.6	21.7	8.23	9.14	0.50	0.037	16.2	3.29	2.54	0.188	734	0.461	6.86
		中	16.5	22.2	8.25	9.06	0.48	0.037	4.80	3.03	2.87	0.099	802	0.268	/
		底	16.8	22.0	8.26	9.22	0.47	0.040	21.0	2.90	3.10	0.053	860	0.507	/
	落	表	16.7	21.9	8.24	9.19	0.53	0.038	<3.1	2.43	<0.03	0.045	768	0.356	12.2
		中	16.7	22.4	8.26	9.12	0.44	0.038	14.5	3.11	3.21	0.066	821	0.311	/
		底	16.9	22.2	8.27	9.27	0.50	0.039	20.6	3.15	2.86	0.102	884	0.459	/

注：“/”表示未采样

表 3.2-4 海域水质监测结果 （2018 年 4 月春季）

站位	潮时	层次	监测指标																
			水温（℃）	盐度	DO	pH	悬浮物（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）	硫化物（mg/L）	挥发酚（mg/L）	石油类（mg/L）	铜（μg/L）	铅（μg/L）	锌（mg/L）	镉（μg/L）	铬（μg/L）	汞（μg/L）	砷（μg/L）
S1	高	表	15.3	20.3	9.27	8.14	37	0.14	0.67	0.041	＜0.002	＜0.002	0.0033	2.8	0.28	0.0052	＜0.01	0.68	0.068	2.6
	低		15.2	20.1	9.23	8.12	38	0.19	0.786	0.042	＜0.002	＜0.002	0.0024	3.8	0.24	0.01	＜0.01	0.71	0.011	2.1
S2	低	表	14.1	19.5	9.22	8.13	35	0.43	0.805	0.043	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.3	0.29	0.031	0.19	0.89	0.025	2.4
	高		14.2	19.6	9.24	8.15	34	0.46	0.7	0.039	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.7	0.3	0.03	0.031	0.78	0.075	2.2
S3	高	表	15.4	20.1	9.24	8.14	30	0.3	0.639	0.035	＜0.002	＜0.002	＜0.001	1.3	0.22	0.0082	0.2	0.59	0.042	2.3
		中	14.3	21.9	9.3	8.16	199	0.2	0.542	0.035	＜0.002	＜0.002	/	4	＜0.05	0.0085	0.12	0.87	0.021	2.6
		底	14.2	21.3	9.35	8.17	35	0.2	0.637	0.036	＜0.002	＜0.002	/	1.8	0.23	0.0073	0.14	1.2	0.061	2
	低	表	15.3	19.9	9.2	8.12	31	0.28	0.744	0.038	＜0.002	＜0.002	0.0012	3.1	0.26	0.0086	0.2	0.63	0.015	1.3
		中	14.2	21.8	9.28	8.14	200	0.18	0.639	0.037	＜0.002	＜0.002	/	1.9	＜0.05	0.015	0.18	0.93	0.018	2
		低	14.1	21.1	9.31	8.15	37	0.23	0.745	0.038	＜0.002	＜0.002	/	1.8	0.15	0.0081	0.16	1.2	0.058	2
S4	高	表	15.6	19.8	9.29	8.15	144	0.35	0.64	0.034	＜0.002	＜0.002	0.0037	0.59	＜0.05	0.007	0.11	0.72	0.029	2.3
	低		15.5	19.7	9.27	8.13	144	0.31	0.737	0.035	＜0.002	＜0.002	0.0024	2.6	＜0.05	0.0077	0.16	0.75	0.018	1.7
S5	高	表	15.2	22.8	9.23	8.16	69	＜0.1	0.479	0.028	＜0.002	＜0.002	0.012	3.3	0.33	0.0064	0.11	0.62	0.1	2.3
		低	14.3	23.6	9.37	8.17	65	0.23	0.468	0.025	＜0.002	＜0.002	/	2.8	0.28	0.008	0.12	0.63	0.045	2.6
	低	表	15.1	22.7	9.21	8.14	71	＜0.1	0.551	0.03	＜0.002	＜0.002	0.013	1.8	0.28	0.008	0.28	1.1	0.075	2
		低	14.2	23.4	9.33	8.15	67	0.27	0.546	0.027	＜0.002	＜0.002	/	2	0.34	0.0093	＜0.01	0.74	0.037	1.9
S6	高	表	14.7	21.1	9.22	8.15	165	0.31	0.594	0.026	＜0.002	＜0.002	0.0029	3.8	0.25	0.015	0.12	0.54	0.055	2.6

站位	潮时	层次	监测指标																
			水温（℃）	盐度	DO	pH	悬浮物（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）	硫化物（mg/L）	挥发酚（mg/L）	石油类（mg/L）	铜（μg/L）	铅（μg/L）	锌（mg/L）	镉（μg/L）	铬（μg/L）	汞（μg/L）	砷（μg/L）
		中	14	22.6	9.27	8.16	392	0.31	0.522	0.022	＜0.002	＜0.002	/	2.1	0.76	0.0084	0.17	0.68	0.045	2.3
		底	13.6	23	9.3	8.18	538	0.39	0.475	0.024	＜0.002	＜0.002	/	2.5	0.52	0.0065	0.12	0.74	0.033	2
	低	表	14.6	21	9.2	8.13	165	0.3	0.672	0.028	＜0.002	＜0.002	0.0025	2	0.19	0.017	＜0.01	0.66	0.044	2
		中	13.9	22.4	9.23	8.14	387	0.27	0.585	0.024	＜0.002	＜0.002	/	2.2	0.68	0.012	0.2	0.85	0.039	2
		低	13.5	22.9	9.28	8.16	530	0.43	0.543	0.026	＜0.002	＜0.002	/	1.8	0.19	0.0079	0.18	0.94	0.036	1.8
S7	高	表	15.7	20.3	9.25	8.14	36	0.32	0.642	0.036	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.7	0.31	0.0073	0.037	0.65	0.037	2.2
		中	14.6	21.8	9.26	8.16	52	0.16	0.571	0.029	＜0.002	＜0.002	/	2.4	0.67	＜0.005	＜0.01	0.99	0.011	2.4
		底	14	22.4	9.31	8.17	400	＜0.1	0.507	0.022	＜0.002	＜0.002	/	2.2	0.62	0.0079	＜0.01	0.64	0.024	2.5
	低	表	15.6	20.1	9.21	8.12	38	0.3	0.709	0.037	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.8	0.34	0.0084	0.16	0.8	0.041	2.1
		中	14.5	21.7	9.24	8.14	54	0.12	0.638	0.03	＜0.002	＜0.002	/	1.9	0.47	＜0.005	0.28	1.2	0.03	2.1
		低	13.9	22.2	9.27	8.15	394	＜0.1	0.543	0.024	＜0.002	＜0.002	/	1.9	0.45	0.009	0.15	0.78	0.022	2.4
S8	高	表	14.3	23.6	9.27	8.15	94	0.16	0.451	0.03	＜0.002	＜0.002	0.0017	5.1	0.23	0.008	0.03	0.75	0.026	2.4
		低	13.5	24	9.33	8.17	384	0.11	0.471	0.03	＜0.002	＜0.002	/	4.2	0.57	＜0.005	0.034	0.61	0.051	2.3
	低	表	14.2	23.5	9.25	8.13	95	0.19	0.492	0.033	＜0.002	＜0.002	0.0016	1.8	0.27	0.012	0.1	1	0.042	2
		低	13.4	23.8	9.29	8.15	383	0.12	0.523	0.032	＜0.002	＜0.002	/	1.7	0.67	＜0.005	0.12	0.79	0.052	2.3
S9	高	表	13.8	23.3	9.24	8.15	204	0.12	0.467	0.037	＜0.002	＜0.002	0.0042	2.9	＜0.05	0.0085	0.031	0.86	0.022	2.2
		中	13.3	23.6	9.3	8.17	714	＜0.1	0.446	0.035	＜0.002	＜0.002	/	3	＜0.05	＜0.005	0.027	0.81	0.04	2.4
		底	13.1	24	9.3	8.18	948	0.16	0.433	0.033	＜0.002	＜0.002	/	4.1	＜0.05	＜0.005	0.031	0.63	0.022	1.9

站位	潮时	层次	监测指标																
			水温（℃）	盐度	DO	pH	悬浮物（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）	硫化物（mg/L）	挥发酚（mg/L）	石油类（mg/L）	铜（μg/L）	铅（μg/L）	锌（mg/L）	镉（μg/L）	铬（μg/L）	汞（μg/L）	砷（μg/L）
	低	表	13.7	23.2	9.22	8.13	204	0.1	0.518	0.039	＜0.002	＜0.002	0.0031	1.9	＜0.05	0.0096	＜0.01	1.1	0.05	2.1
		中	13.2	23.4	9.26	8.15	711	＜0.1	0.487	0.036	＜0.002	＜0.002	/	1.5	＜0.05	＜0.005	0.071	0.97	0.046	1.8
		低	13	23.9	9.28	8.16	943	0.12	0.481	0.035	＜0.002	＜0.002	/	1.5	＜0.05	＜0.005	＜0.01	0.79	0.042	1.9
S10	高	表	13.5	24.3	9.26	8.15	782	0.19	0.464	0.034	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.6	＜0.05	0.029	0.025	0.53	0.036	2.4
		中	13.2	24.5	9.25	8.17	576	0.13	0.431	0.03	＜0.002	＜0.002	/	3.6	＜0.05	0.02	0.027	0.78	0.018	2.2
		底	13.1	24.5	9.29	8.18	551	＜0.1	0.408	0.031	＜0.002	＜0.002	/	1.8	＜0.05	＜0.005	0.028	0.73	0.038	2.3
	低	表	13.4	24.1	9.22	8.13	778	0.2	0.503	0.036	＜0.002	＜0.002	＜0.001	4.6	＜0.05	0.03	0.032	0.72	0.028	1.9
		中	13.1	24.4	9.23	8.15	573	0.16	0.467	0.032	＜0.002	＜0.002	/	1.8	＜0.05	0.021	0.085	0.88	0.039	2.3
		低	13	24.3	9.25	8.16	549	＜0.1	0.444	0.032	＜0.002	＜0.002	/	2.7	＜0.05	0.0064	0.047	0.78	0.032	2.3
S11	高	表	13.7	24.1	9.23	8.14	294	＜0.1	0.443	0.027	＜0.002	＜0.002	＜0.001	1.7	＜0.05	＜0.005	0.091	1	0.021	2.5
		中	13.5	24.4	9.26	8.16	1270	0.19	0.43	0.016	＜0.002	＜0.002	/	2.5	＜0.05	0.0095	0.017	0.7	0.044	2.3
		底	13.3	24.5	9.26	8.17	712	0.21	0.389	0.016	＜0.002	＜0.002	/	2	＜0.05	＜0.005	0.014	1.1	0.039	2
	低	表	13.6	24	9.21	8.12	294	＜0.1	0.493	0.028	＜0.002	＜0.002	＜0.001	3.9	＜0.05	0.0054	0.076	1	0.036	2.2
		中	13.4	24.2	9.22	8.14	1250	0.19	0.464	0.017	＜0.002	＜0.002	/	2	＜0.05	0.013	0.046	0.74	0.063	2.1
		低	13.2	24.4	9.24	8.15	704	0.23	0.449	0.017	＜0.002	＜0.002	/	1.7	＜0.05	＜0.005	＜0.01	1	0.048	2
S12	高	表	13.6	24.4	9.27	8.14	498	＜0.1	0.43	0.025	＜0.002	＜0.002	＜0.001	3.5	＜0.05	0.0086	0.025	1.1	0.031	2.7
		中	13.5	24.4	9.28	8.15	353	＜0.1	0.462	0.009	＜0.002	＜0.002	/	4.2	＜0.05	＜0.005	0.091	0.85	0.034	2.3
		底	13.3	24.7	9.33	8.16	997	＜0.1	0.478	0.023	＜0.002	＜0.002	/	3.5	＜0.05	0.014	0.025	0.74	0.032	1.7

站位	潮时	层次	监测指标																
			水温（℃）	盐度	DO	pH	悬浮物（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）	硫化物（mg/L）	挥发酚（mg/L）	石油类（mg/L）	铜（μg/L）	铅（μg/L）	锌（mg/L）	镉（μg/L）	铬（μg/L）	汞（μg/L）	砷（μg/L）
	低	表	13.5	24.2	9.23	8.12	493	＜0.1	0.493	0.027	＜0.002	＜0.002	＜0.001	1.8	＜0.05	0.0096	0.015	1.1	0.037	2.2
		中	13.4	24.3	9.26	8.13	350	＜0.1	0.518	0.018	＜0.002	＜0.002	/	1.6	＜0.05	0.0051	0.033	0.89	0.062	2.1
		低	13.2	24.5	9.29	8.14	980	＜0.1	0.539	0.024	＜0.002	＜0.002	/	2	＜0.05	0.014	0.2	0.76	0.047	2.1
S13	高	表	13.4	24.8	9.35	8.17	266	0.35	0.374	0.018	＜0.002	＜0.002	0.0033	3.1	＜0.05	＜0.005	0.3	0.7	0.038	2.3
		低	13.4	24.5	9.33	8.14	685	0.17	0.408	0.027	＜0.002	＜0.002	/	2.4	＜0.05	＜0.005	0.021	0.67	0.022	2.5
	低	表	13.3	24.4	9.3	8.15	266	0.31	0.413	0.019	＜0.002	＜0.002	0.0029	3.1	＜0.05	＜0.005	0.019	0.76	0.062	2.3
		低	13.2	24.3	9.26	8.12	674	0.16	0.446	0.028	＜0.002	＜0.002	/	1.8	＜0.05	＜0.005	＜0.01	1.3	0.041	2
S14	高	表	13.9	25	9.24	8.14	230	0.35	0.373	0.02	＜0.002	＜0.002	0.0024	2.2	＜0.05	0.011	＜0.01	0.65	0.04	2.5
		中	13.4	25.1	9.27	8.15	407	0.38	0.423	0.023	＜0.002	＜0.002	/	2.3	＜0.05	0.0065	＜0.01	0.82	0.025	2.2
		底	13.1	25	9.26	8.17	550	0.24	0.404	0.026	＜0.002	＜0.002	/	2.5	＜0.05	0.011	＜0.01	0.69	0.036	2
	低	表	13.8	24.9	9.22	8.12	230	0.34	0.41	0.021	＜0.002	＜0.002	0.0026	1.9	＜0.05	0.008	＜0.01	0.76	0.048	1.8
		中	13.3	24.9	9.23	8.13	402	0.38	0.44	0.024	＜0.002	＜0.002	/	2	＜0.05	0.0064	0.043	0.97	0.025	2.1
		低	13	24.9	9.24	8.15	543	0.23	0.422	0.028	＜0.002	＜0.002	/	2	＜0.05	0.011	0.033	0.8	0.047	2.1
S15	高	表	13.9	24.9	9.24	8.15	111	0.18	0.417	0.026	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.4	＜0.05	0.0086	＜0.01	0.95	0.054	2.3
		中	13.6	25.1	9.25	8.16	504	＜0.1	0.422	0.026	＜0.002	＜0.002	/	3	＜0.05	0.011	0.025	1.3	0.021	2.2
		底	13.3	25.4	9.32	8.17	659	0.34	0.396	0.02	＜0.002	＜0.002	/	2.6	＜0.05	0.0066	0.034	0.75	0.037	2.8
	低	表	13.8	24.7	9.2	8.13	113	0.19	0.437	0.027	＜0.002	＜0.002	0.0014	1.7	＜0.05	0.009	0.11	1.2	0.044	2.4
		中	13.5	25	9.23	8.14	497	＜0.1	0.449	0.028	＜0.002	＜0.002	/	1.7	＜0.05	0.011	0.02	1.3	＜0.001	2.3

站位	潮时	层次	监测指标																
			水温（℃）	盐度	DO	pH	悬浮物（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）	硫化物（mg/L）	挥发酚（mg/L）	石油类（mg/L）	铜（μg/L）	铅（μg/L）	锌（mg/L）	镉（μg/L）	铬（μg/L）	汞（μg/L）	砷（μg/L）
		低	13.2	25.2	9.28	8.15	651	0.34	0.417	0.021	＜0.002	＜0.002	/	1.8	＜0.05	0.0094	0.11	0.85	0.039	2.5
S16	高	表	13.6	24.9	9.23	8.14	272	＜0.1	0.39	0.022	＜0.002	＜0.002	＜0.001	4.8	＜0.05	0.0069	＜0.01	2.2	0.041	2.2
		中	13.4	25.1	9.28	8.15	770	0.14	0.43	0.029	＜0.002	＜0.002	/	3.5	＜0.05	＜0.005	＜0.01	1.3	0.024	2.2
		底	13.2	25.2	9.29	8.17	835	0.13	0.334	＜0.005	＜0.002	＜0.002	/	3.3	＜0.05	＜0.005	＜0.01	5.5	0.045	2.5
	低	表	13.5	24.8	9.21	8.12	271	＜0.1	0.419	0.023	＜0.002	＜0.002	＜0.001	1.8	＜0.05	0.0077	0.022	2.3	0.028	2.4
		中	13.3	24.9	9.24	8.13	757	0.17	0.447	0.03	＜0.002	＜0.002	/	2.1	＜0.05	＜0.005	＜0.01	1.2	＜0.001	1.9
		低	13.1	25.1	9.27	8.15	822	0.13	0.354	＜0.005	＜0.002	＜0.002	/	1.8	＜0.05	＜0.005	＜0.01	4.9	0.023	1.9
S17	高	表	13.6	20.3	9.24	8.15	302	0.19	0.398	0.019	＜0.002	＜0.002	0.0018	2.8	＜0.05	0.008	＜0.01	1.4	0.03	2.4
		中	13.5	21.5	9.27	8.16	632	0.11	0.439	0.012	＜0.002	＜0.002	/	2.3	＜0.05	0.015	0.091	1.2	0.034	2.9
		底	13.2	22.6	9.32	8.17	417	0.14	0.42	0.014	＜0.002	＜0.002	/	4.7	＜0.05	0.0081	＜0.01	0.92	0.028	2.8
	低	表	13.5	20.1	9.2	8.13	301	0.2	0.417	0.021	＜0.002	＜0.002	0.0014	1.8	＜0.05	0.0082	0.018	1.3	0.026	2.3
		中	13.4	21.4	9.25	8.14	623	＜0.1	0.446	0.014	＜0.002	＜0.002	/	4.9	＜0.05	0.016	0.047	1.3	0.024	2.2
		低	13.1	22.4	9.28	8.15	413	0.14	0.428	0.016	＜0.002	＜0.002	/	3.7	＜0.05	0.015	0.026	0.94	0.029	2.1
S18	高	表	13.5	23	9.24	8.14	368	0.39	0.415	0.023	＜0.002	＜0.002	0.0023	1.4	＜0.05	0.019	0.12	3.5	0.016	2.3
		中	13.3	23.3	9.27	8.16	582	0.51	0.483	0.018	＜0.002	＜0.002	/	1.8	0.26	0.0074	0.11	1.5	0.022	2.3
		底	13.2	23.8	9.28	8.17	881	0.27	0.38	0.009	＜0.002	＜0.002	/	2.1	＜0.05	0.012	0.1	1.1	0.015	2.2
	低	表	13.4	22.9	9.22	8.12	364	0.38	0.426	0.025	＜0.002	＜0.002	0.001	5.2	＜0.05	0.021	0.028	3.2	0.022	2.5
		中	13.2	23.1	9.23	8.14	573	0.51	0.471	0.019	＜0.002	＜0.002	/	3.9	0.4	0.0094	＜0.01	1.4	0.034	2.4

站位	潮时	层次	监测指标																
			水温（℃）	盐度	DO	pH	悬浮物（mg/L）	COD（mg/L）	无机氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）	硫化物（mg/L）	挥发酚（mg/L）	石油类（mg/L）	铜（μg/L）	铅（μg/L）	锌（mg/L）	镉（μg/L）	铬（μg/L）	汞（μg/L）	砷（μg/L）
		低	13.1	23.7	9.26	8.15	867	0.29	0.386	0.011	＜0.002	＜0.002	/	4	＜0.05	0.012	0.062	1	0.013	2.3
S19	高	表	13.7	22.4	9.27	8.15	373	0.59	0.448	0.009	＜0.002	＜0.002	＜0.001	3.3	0.3	0.0081	0.097	1.1	0.15	2.5
		中	13.5	22.6	9.28	8.16	658	0.55	0.397	0.025	＜0.002	＜0.002	/	3.2	0.22	0.016	0.1	0.82	0.045	2.2
		底	13.2	23.3	9.32	8.18	781	0.39	0.424	0.018	＜0.002	＜0.002	/	3.8	0.24	0.0076	0.11	1.1	0.034	2.3
	低	表	13.6	22.2	9.23	8.13	370	0.58	0.455	0.01	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.1	0.5	0.0092	0.057	1.1	0.15	1.8
		中	13.4	22.5	9.26	8.14	648	0.59	0.42	0.026	＜0.002	＜0.002	/	1.8	0.3	0.017	＜0.01	0.93	0.051	2.2
		低	13.1	23.1	9.28	8.16	770	0.39	0.43	0.02	＜0.002	＜0.002	/	2.5	0.32	0.0078	＜0.01	1.1	0.043	2.1
S20	高	表	13.8	23.1	9.22	8.14	383	0.48	0.418	0.01	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.6	0.47	0.0083	0.11	1.1	0.26	2
		中	13.5	23.4	9.27	8.15	395	0.19	0.373	0.023	＜0.002	＜0.002	/	2.4	0.34	＜0.005	0.11	0.84	0.036	2.3
		底	13.3	23.5	9.27	8.17	669	0.38	0.341	0.015	＜0.002	＜0.002	/	3.1	0.73	0.007	0.12	0.83	0.023	2.1
	低	表	13.7	23	9.2	8.12	379	0.46	0.429	0.014	＜0.002	＜0.002	＜0.001	2.6	0.64	0.0099	＜0.01	1.1	0.27	2.1
		中	13.4	23.2	9.23	8.13	390	0.18	0.386	0.027	＜0.002	＜0.002	/	2.2	0.45	＜0.005	0.023	0.93	0.049	1.9
		低	13.2	23.4	9.25	8.15	660	0.4	0.368	0.02	＜0.002	＜0.002	/	3.1	0.89	0.0073	＜0.01	0.92	0.037	1.7

注：“/”表示未采样。

3.2.1.3 海域水环境质量现状评价

（1）评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值＞1，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。

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：

$$S_{DO.j}=\left|DO_f-DO_j\right|/\left(DO_f-DO_s\right) \quad \text{当 } DO_j \geq DO_s \text{ 时；}$$

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

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

式中：$S_{DO.j}$：饱和溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f：饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j：j 取样点水样溶解氧的实测浓度值，mg/L；

DOs：溶解氧的评价标准，mg/L；

T：水温，℃。

pH 的标准指数为：

$$SpH_j=(7.0-pH_j)/(7.0-pHsd) \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$SpH_j=(pH_j-7.0)/(pHsu-7.0) \quad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中：SpH_j：pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j：j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd}：评价标准规定的下限值；

pH_{su}：评价标准规定的上限值。

（2）海域水环境质量现状评价结果

本项目 20 个监测点位中，其中 S01、S02、S03、S04、S05、S06、S10、S015、S016，9 个点位处于一类功能区内，其余 11 个监测点位均处于四类功能区内。海域水环境质量现状评价结果见表 3.2-5~表 3.2-8。

表 3.2-5 海域水环境质量现状评价结果-标准指数（2017.11 秋季）

站位	潮时	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	活性磷酸盐	锌	铜	铅	镉	无机氮	石油类	执行标准
S01	涨	表	0.673	0.092	0.200	**2.800**	0.155	0.974	0.052	0.067	**2.280**	0.110	一类
	落	表	0.667	0.109	0.295	**2.800**	0.155	0.934	0.161	0.046	**1.615**	0.088	
S02	涨	表	0.860	0.083	0.185	**2.733**	0.680	0.712	0.030	0.037	**1.420**	0.165	
	落	表	0.853	0.108	0.360	**2.800**	**1.120**	0.716	0.030	0.107	**2.040**	0.070	
S03	涨	表	0.813	0.199	0.235	**2.667**	**1.470**	0.796	0.141	0.023	**2.130**	0.260	
		中	0.813	0.115	0.250	**2.667**	**2.265**	0.816	0.072	0.027	**2.460**		
		底	0.827	0.097	0.200	**2.600**	**2.135**	0.840	0.030	0.030	**2.265**		
	落	表	0.807	0.215	0.240	**2.667**	0.545	0.726	0.250	0.070	**2.205**	0.272	
		中	0.807	0.140	0.225	**2.667**	0.590	0.794	**2.920**	0.025	**1.320**		
		底	0.820	0.115	0.290	**2.667**	**1.250**	0.756	0.101	0.045	**2.090**		
S04	涨	表	0.980	0.061	0.225	**2.600**	**1.910**	0.656	0.766	0.058	**1.960**	0.155	
	落	表	0.973	0.086	0.245	**2.800**	**1.100**	0.686	0.030	0.120	**1.490**	0.156	
S05	涨	表	0.967	0.088	0.240	**2.600**	**2.310**	0.438	0.030	0.029	**2.605**	0.073	
	落	表	0.960	0.106	0.265	**2.467**	**2.575**	0.500	0.030	0.080	**2.905**	0.196	
S06	涨	表	0.840	0.128	0.210	**2.867**	0.155	0.460	0.030	1.420	**2.160**	0.126	一类
		中	0.840	0.097	0.160	**2.667**	0.155	0.490	0.042	0.082	**2.175**		
		底	0.847	0.115	0.255	**2.733**	**1.385**	0.544	0.030	0.209	**2.525**		
	落	表	0.833	0.152	0.295	**2.867**	**1.690**	0.430	0.030	0.057	**2.800**	0.346	

站位	潮时	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	活性磷酸盐	锌	铜	铅	镉	无机氮	石油类	执行标准
		中	0.833	0.114	0.240	**2.667**	**3.540**	0.484	0.030	0.060	**2.110**		
		底	0.840	0.139	0.285	**2.733**	**3.190**	0.472	0.030	0.031	**2.715**		
S07	涨	表	0.694	0.070	0.112	0.867	0.011	0.051	0.015	0.025	0.698	0.048	四类
	落	表	0.689	0.080	0.094	0.844	0.022	0.054	0.002	0.001	0.906	0.069	
S08	涨	表	0.694	0.070	0.102	0.822	0.006	0.049	0.001	0.008	0.960	0.026	
	落	表	0.689	0.084	0.106	0.844	0.006	0.054	0.001	0.022	**1.004**	0.013	
S09	涨	表	0.689	0.070	0.110	0.844	0.006	0.052	0.004	0.010	0.860	0.021	四类
		中	0.689	0.073	0.096	0.867	0.006	0.055	0.005	0.020	0.826	0.007	
		底	0.694	0.055	0.104	0.889	0.006	0.055	0.001	0.013	0.710	/	
	落	表	0.683	0.080	0.090	0.778	0.006	0.051	0.004	0.010	0.662	/	
		中	0.683	0.087	0.094	0.778	0.006	0.050	0.014	0.005	0.544	/	
		底	0.689	0.065	0.102	0.844	0.010	0.053	0.001	0.021	0.510	/	
S10	涨	表	0.694	0.105	0.084	0.844	0.020	0.050	0.002	0.004	0.702	0.032	一类
		底	0.833	0.119	0.240	**2.467**	0.155	0.518	0.072	0.102	**1.525**	/	
	落	表	0.827	0.210	0.305	**2.667**	0.460	0.510	0.030	0.128	**1.705**	0.360	
		底	0.827	0.137	0.250	**2.533**	0.855	0.504	0.030	0.163	**1.960**	/	四类
S11	涨	表	0.689	0.088	0.094	0.867	0.006	0.055	0.028	0.014	0.894	0.040	
		中	0.694	0.071	0.090	0.844	0.020	0.053	0.002	0.004	0.886	/	
		底	0.700	0.079	0.102	0.867	0.006	0.051	0.002	0.007	0.642	/	

站位	潮时	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	活性磷酸盐	锌	铜	铅	镉	无机氮	石油类	执行标准
	落	表	0.694	0.074	0.090	0.867	0.020	0.050	0.001	0.018	0.604	0.052	
		中	0.700	0.061	0.100	0.844	0.041	0.054	0.001	0.010	0.632	/	
		底	0.706	0.065	0.106	0.844	0.006	0.057	0.001	0.010	0.790	/	
S12	涨	表	0.683	0.083	0.102	0.844	0.034	0.053	0.003	0.011	0.644	0.012	四类
		中	0.694	0.075	0.106	0.889	0.029	0.050	0.001	0.007	0.718	/	
		底	0.694	0.055	0.094	0.889	0.066	0.049	0.001	0.024	0.918	/	
	落	表	0.689	0.073	0.088	0.844	0.006	0.050	0.001	0.005	0.842	0.014	
		中	0.700	0.060	0.102	0.844	0.015	0.051	0.001	0.013	0.510	/	
		底	0.700	0.044	0.106	0.844	0.043	0.049	0.001	0.020	0.652	/	
S13	涨	表	0.689	0.062	0.112	0.822	0.048	0.057	0.001	0.011	0.652	0.009	四类
		中	0.694	0.062	0.102	0.822	0.038	0.055	0.002	0.022	0.688	/	
		底	0.694	0.071	0.094	0.844	0.022	0.055	0.004	0.009	0.850	/	
	落	表	0.694	0.047	0.096	0.889	0.054	0.060	0.007	0.009	0.986	0.011	
		中	0.689	0.199	0.112	0.911	0.062	0.056	0.017	0.024	0.626	/	
		底	0.700	0.056	0.118	0.822	0.075	0.060	0.001	0.004	**1.184**	/	
S14	涨	表	0.678	0.072	0.094	0.911	0.057	0.054	0.001	0.004	0.834	0.062	四类
		中	0.800	0.061	0.088	0.778	0.018	0.049	0.001	0.011	0.844	/	
		底	0.694	0.070	0.096	0.822	0.054	0.056	0.001	0.018	0.694	/	
	落	表	0.683	0.062	0.110	0.844	0.031	0.056	0.001	0.016	0.918	0.041	

站位	潮时	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	活性磷酸盐	锌	铜	铅	镉	无机氮	石油类	执行标准
		中	0.806	0.046	0.072	0.756	0.029	0.057	0.001	0.002	0.604	/	
		底	0.700	0.060	0.104	0.844	0.047	0.058	0.005	0.014	0.702	/	
S15	涨	表	0.833	0.127	0.280	**2.800**	0.155	0.578	0.030	0.057	**1.425**	0.276	一类
		中	0.840	0.126	0.360	**2.600**	**1.075**	0.562	0.030	0.044	**2.435**	/	
		底	0.840	0.141	0.235	**2.600**	0.635	0.536	0.052	0.008	**1.755**	/	
	落	表	0.840	0.102	0.340	**2.867**	0.590	0.504	0.030	0.160	**1.960**	0.372	
		中	0.847	0.108	0.255	**2.667**	0.765	0.516	0.030	0.056	**2.760**	/	
		底	0.847	0.116	0.275	**2.733**	**1.295**	0.578	0.030	0.005	**2.850**	/	
S16	涨	表	0.840	0.135	0.210	**2.667**	0.280	0.556	0.030	0.045	**2.300**	0.119	一类
		中	0.827	0.132	0.255	**2.600**	0.415	0.584	0.030	0.025	**1.455**	/	
		底	0.827	0.143	0.240	**2.667**	0.280	0.524	0.030	0.190	**1.540**	/	
	落	表	0.847	0.117	0.245	**2.533**	0.155	0.552	0.030	0.217	**1.610**	0.182	
		中	0.833	0.114	0.255	**2.533**	0.855	0.510	0.030	0.064	**2.205**	/	
		底	0.833	0.117	0.305	**2.533**	0.505	0.548	0.030	0.111	**1.690**	/	
S17	涨	表	0.700	0.056	0.112	0.889	0.013	0.062	0.001	0.011	**1.114**	0.021	四类
		底	0.689	0.070	0.106	0.867	0.010	0.057	0.001	0.017	0.974	/	
	落	表	0.706	0.046	0.098	0.911	0.018	0.052	0.001	0.021	**1.022**	0.027	
		底	0.694	0.055	0.096	0.911	0.024	0.055	0.015	0.018	**1.104**	/	
S18	涨	表	0.556	0.084	0.084	0.822	0.006	0.068	0.026	0.007	0.664	0.008	四类

站位	潮时	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量	活性磷酸盐	锌	铜	铅	镉	无机氮	石油类	执行标准
		中	0.567	0.073	0.104	0.978	0.024	0.057	0.038	0.017	0.856	/	
		底	0.622	0.036	0.076	0.822	0.025	0.055	0.010	0.010	**1.046**	/	
	落	表	0.561	0.074	0.106	0.844	0.011	0.060	0.059	0.005	**1.182**	0.023	
		中	0.572	0.059	0.080	0.978	0.006	0.064	0.019	0.010	0.876	/	
		底	0.628	0.025	0.110	0.800	0.008	0.057	0.035	0.005	0.976	/	
S19	涨	表	0.644	0.083	0.090	0.844	0.006	0.058	0.001	0.017	0.916	0.007	四类
		中	0.633	0.076	0.086	0.822	0.006	0.057	0.001	0.015	0.660	/	
		底	0.694	0.069	0.122	0.800	0.018	0.054	0.085	0.019	0.620	/	
	落	表	0.650	0.069	0.080	0.911	0.006	0.050	0.001	0.005	0.690	0.007	
		中	0.639	0.066	0.088	0.800	0.017	0.064	0.050	0.013	0.658	/	
		底	0.700	0.054	0.096	0.756	0.013	0.123	0.041	0.012	0.618	/	
S20	涨	表	0.683	0.085	0.100	0.822	0.032	0.066	0.051	0.019	0.922	0.014	四类
		中	0.694	0.100	0.096	0.822	0.010	0.061	0.057	0.010	0.536	/	
		底	0.700	0.067	0.094	0.889	0.042	0.058	0.062	0.005	**1.014**	/	
	落	表	0.689	0.075	0.106	0.844	0.006	0.049	0.001	0.005	0.712	0.024	
		中	0.700	0.085	0.088	0.844	0.029	0.062	0.064	0.007	0.622	/	
		底	0.706	0.057	0.100	0.867	0.041	0.063	0.057	0.010	0.918	/	

表 3.2-6 2017 年 11 月调查海域水质标准指数超标项目（第一类~第四类海水水质标准）

站位	潮时	层次	第一类			第二类			第三类			第四类			执行标准
			锌	活性磷酸盐	无机氮	锌	活性磷酸盐	无机氮	锌	活性磷酸盐	无机氮	锌	活性磷酸盐	无机氮	
S01	涨	表		**2.800**	**2.280**		**1.400**	**1.520**		**1.400**	**1.140**		0.933	0.912	
	落	表		**2.800**	**1.615**		**1.400**	**1.077**		**1.400**	0.808		0.933	0.646	
S02	涨	表		**2.733**	**1.420**		**1.367**	0.947		**1.367**			0.911	0.568	
	落	表	**1.120**	**2.800**	**2.040**	0.448	**1.400**	**1.360**		**1.400**	**1.020**		0.933	0.816	
S03	涨	表	**1.470**	**2.667**	**2.130**	0.588	**1.333**	**1.420**		**1.333**	**1.065**		0.889	0.852	
		中	**2.265**	**2.667**	**2.460**	0.906	**1.333**	**1.640**		**1.333**	**1.230**		0.889	0.984	
		底	**2.135**	**2.600**	**2.265**	0.854	**1.300**	**1.510**		**1.300**	**1.133**		0.867	0.906	
	落	表		**2.667**	**2.205**		**1.333**	**1.470**		**1.333**	**1.103**		0.889	0.882	
		中		**2.667**	**1.320**		**1.333**	0.880		**1.333**			0.889	0.528	
		底	**1.250**	**2.667**	**2.090**	0.500	**1.333**	**1.393**		**1.333**	**1.045**		0.889	0.836	
S04	涨	表	**1.910**	**2.600**	**1.960**	0.764	**1.300**	**1.307**		**1.300**	0.980		0.867	0.784	
	落	表	**1.100**	**2.800**	**1.490**	0.440	**1.400**	0.993		**1.400**			0.933	0.596	
S05	涨	表	**2.310**	**2.600**	**2.605**	0.924	**1.300**	**1.737**		**1.300**	**1.303**		0.867	**1.042**	
	落	表	**2.575**	**2.467**	**2.905**	**1.030**	**1.233**	**1.937**	0.515	**1.233**	**1.453**		0.822	**1.162**	
S06	涨	表		**2.867**	**2.160**		**1.433**	**1.440**		**1.433**	**1.080**		0.956	0.864	
		中		**2.667**	**2.175**		**1.333**	**1.450**		**1.333**	**1.088**		0.889	0.870	一类
		底	**1.385**	**2.733**	**2.525**	0.554	**1.367**	**1.683**		**1.367**	**1.263**		0.911	**1.010**	

	落	表	**1.690**	**2.867**	**2.800**	0.676	**1.433**	**1.867**		**1.433**	**1.400**		0.956	**1.120**	
		中	**3.540**	**2.667**	**2.110**	**1.416**	**1.333**	**1.407**	0.708	**1.333**	**1.055**		0.889	0.844	
		底	**3.190**	**2.733**	**2.715**	**1.276**	**1.367**	**1.810**	0.638	**1.367**	**1.358**		0.911	**1.086**	
S08	落	表												**1.004**	四类
S10	涨	底		**2.467**	**1.525**		**1.233**	**1.017**		**1.233**	0.763		0.822	0.610	
	落	表		**2.667**	**1.705**		**1.333**	**1.137**		**1.333**	0.853		0.889	0.682	
		底		**2.533**	**1.960**		**1.267**	**1.307**		**1.267**	0.980		0.844	0.784	
S15	涨	表		**2.800**	**1.425**		**1.400**	0.950		**1.400**			0.933	0.570	
		中	**1.075**	**2.600**	**2.435**	0.430	**1.300**	**1.623**		**1.300**	**1.218**		0.867	0.974	
		底		**2.600**	**1.755**		**1.300**	**1.170**		**1.300**	0.878		0.867	0.702	
	落	表		**2.867**	**1.960**		**1.433**	**1.307**		**1.433**	0.980		0.956	0.784	
		中		**2.667**	**2.760**		**1.333**	**1.840**		**1.333**	**1.380**		0.889	**1.104**	一类
		底	**1.295**	**2.733**	**2.850**	0.518	**1.367**	**1.900**		**1.367**	**1.425**		0.911	**1.140**	
S16	涨	表		**2.667**	**2.300**		**1.333**	**1.533**		**1.333**	**1.150**		0.889	0.920	
		中		**2.600**	**1.455**		**1.300**	0.970		**1.300**			0.867	0.582	
		底		**2.667**	**1.540**		**1.333**	**1.027**		**1.333**	0.770		0.889	0.616	
	落	表		**2.533**	**1.610**		**1.267**	**1.073**		**1.267**	0.805		0.844	0.644	
		中		**2.533**	**2.205**		**1.267**	**1.470**		**1.267**	**1.103**		0.844	0.882	
		底		**2.533**	**1.690**		**1.267**	**1.127**		**1.267**	0.845		0.844	0.676	
S17	涨	表												**1.114**	四类

		底													
	落	表												**1.022**	
		底												**1.104**	
S18	涨	底												**1.046**	四类
	落	表												**1.182**	
S20	涨	底												**1.014**	

表 3.2-7 海域水环境质量现状评价结果-标准指数（2018.4 春季）

站位	潮时	层次	DO	pH	COD	无机氮	磷酸盐	硫化物	挥发酚	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	执行标准
S1	高	表	0.178	0.760	0.070	**3.350**	**2.733**	0.100	0.400	0.066	0.560	0.280	0.260	0.010	0.014	**1.360**	0.130	一类
	低		0.193	0.747	0.095	**3.930**	**2.800**	0.100	0.400	0.048	0.760	0.240	0.500	0.010	0.014	0.220	0.105	
S2	低	表	0.241	0.753	0.215	**4.025**	**2.867**	0.100	0.400	0.020	0.460	0.290	**1.550**	0.190	0.018	0.500	0.120	一类
	高		0.232	0.767	0.230	**3.500**	**2.600**	0.100	0.400	0.020	0.540	0.300	**1.500**	0.031	0.016	**1.500**	0.110	
S3	高	表	0.181	0.760	0.150	**3.195**	**2.333**	0.100	0.400	0.020	0.260	0.220	0.410	0.200	0.012	0.840	0.115	一类
		中	0.214	0.773	0.100	**2.710**	**2.333**	0.100	0.400	/	0.800	0.050	0.425	0.120	0.017	0.420	0.130	
		底	0.206	0.780	0.100	**3.185**	**2.400**	0.100	0.400	/	0.360	0.230	0.365	0.140	0.024	**1.220**	0.100	
	低	表	0.196	0.747	0.140	**3.720**	**2.533**	0.100	0.400	0.024	0.620	0.260	0.430	0.200	0.013	0.300	0.065	
		中	0.222	0.760	0.090	**3.195**	**2.467**	0.100	0.400	/	0.380	0.050	0.750	0.180	0.019	0.360	0.100	
		低	0.219	0.767	0.115	**3.725**	**2.533**	0.100	0.400	/	0.360	0.150	0.405	0.160	0.024	**1.160**	0.100	
S4	高	表	0.160	0.767	0.175	**3.200**	**2.267**	0.100	0.400	0.074	0.118	0.050	0.350	0.110	0.014	0.580	0.115	一类
	低		0.169	0.753	0.155	**3.685**	**2.333**	0.100	0.400	0.048	0.520	0.050	0.385	0.160	0.015	0.360	0.085	
S5	高	表	0.193	0.773	0.050	**2.395**	**1.867**	0.100	0.400	0.240	0.660	0.330	0.320	0.110	0.012	**2.000**	0.115	一类
		低	0.197	0.780	0.115	**2.340**	**1.667**	0.100	0.400	/	0.560	0.280	0.400	0.120	0.013	0.900	0.130	
	低	表	0.202	0.760	0.050	**2.755**	**2.000**	0.100	0.400	0.260	0.360	0.280	0.400	0.280	0.022	**1.500**	0.100	
		低	0.211	0.767	0.135	**2.730**	**1.800**	0.100	0.400	/	0.400	0.340	0.465	0.010	0.015	0.740	0.095	
S6	高	表	0.216	0.767	0.155	**2.970**	**1.733**	0.100	0.400	0.058	0.760	0.250	0.750	0.120	0.011	**1.100**	0.130	一类
		中	0.233	0.773	0.155	**2.610**	**1.467**	0.100	0.400	/	0.420	0.760	0.420	0.170	0.014	0.900	0.115	

		底	0.242	0.787	0.195	**2.375**	**1.600**	0.100	0.400	/	0.500	0.520	0.325	0.120	0.015	0.660	0.100	
	低	表	0.225	0.753	0.150	**3.360**	**1.867**	0.100	0.400	0.050	0.400	0.190	0.850	0.010	0.013	0.880	0.100	
		中	0.246	0.760	0.135	**2.925**	**1.600**	0.100	0.400	/	0.440	0.680	0.600	0.200	0.017	0.780	0.100	
		低	0.251	0.773	0.215	**2.715**	**1.733**	0.100	0.400	/	0.360	0.190	0.395	0.180	0.019	0.720	0.090	
S7	高	表	0.093	0.633	0.064	**1.284**	0.800	0.008	0.040	0.002	0.054	0.006	0.015	0.004	0.001	0.074	0.044	四类
		中	0.122	0.644	0.032	**1.142**	0.644	0.008	0.040	/	0.048	0.013	0.010	0.001	0.002	0.022	0.048	
		底	0.131	0.650	0.020	**1.014**	0.489	0.008	0.040	/	0.044	0.012	0.016	0.001	0.001	0.048	0.050	
	低	表	0.102	0.622	0.060	**1.418**	0.822	0.008	0.040	0.002	0.056	0.007	0.017	0.016	0.002	0.082	0.042	
		中	0.127	0.633	0.024	**1.276**	0.667	0.008	0.040	/	0.038	0.009	0.010	0.028	0.002	0.060	0.042	
		低	0.139	0.639	0.020	**1.086**	0.533	0.008	0.040	/	0.038	0.009	0.018	0.015	0.002	0.044	0.048	
S8	高	表	0.129	0.639	0.032	0.902	0.667	0.008	0.040	0.003	0.102	0.005	0.016	0.003	0.002	0.052	0.048	四类
		低	0.142	0.650	0.022	0.942	0.667	0.008	0.040	/	0.084	0.011	0.010	0.003	0.001	0.102	0.046	
	低	表	0.134	0.628	0.038	0.984	0.733	0.008	0.040	0.003	0.036	0.005	0.024	0.010	0.002	0.084	0.040	
		低	0.150	0.639	0.024	**1.046**	0.711	0.008	0.040	/	0.034	0.013	0.010	0.012	0.002	0.104	0.046	
S9	高	表	0.146	0.639	0.024	0.934	0.822	0.008	0.040	0.008	0.058	0.001	0.017	0.003	0.002	0.044	0.044	四类
		中	0.151	0.650	0.020	0.892	0.778	0.008	0.040	/	0.060	0.001	0.010	0.003	0.002	0.080	0.048	
		底	0.157	0.656	0.032	0.866	0.733	0.008	0.040	/	0.082	0.001	0.010	0.003	0.001	0.044	0.038	
	低	表	0.152	0.628	0.020	**1.036**	0.867	0.008	0.040	0.006	0.038	0.001	0.019	0.001	0.002	0.100	0.042	
		中	0.159	0.639	0.020	0.974	0.800	0.008	0.040	/	0.030	0.001	0.010	0.007	0.002	0.092	0.036	
		低	0.162	0.644	0.024	0.962	0.778	0.008	0.040	/	0.030	0.001	0.010	0.001	0.002	0.084	0.038	

S10	高	表	0.255	0.767	0.095	**2.320**	**2.267**	0.100	0.400	0.020	0.520	0.050	**1.450**	0.025	0.011	0.720	0.120	一类
		中	0.269	0.780	0.065	**2.155**	**2.000**	0.100	0.400	/	0.720	0.050	**1.000**	0.027	0.016	0.360	0.110	
		底	0.264	0.787	0.050	**2.040**	**2.067**	0.100	0.400	/	0.360	0.050	0.250	0.028	0.015	0.760	0.115	
	低	表	0.268	0.753	0.100	**2.515**	**2.400**	0.100	0.400	0.020	0.920	0.050	**1.500**	0.032	0.014	0.560	0.095	
		中	0.277	0.767	0.080	**2.335**	**2.133**	0.100	0.400	/	0.360	0.050	**1.050**	0.085	0.018	0.780	0.115	
		低	0.277	0.773	0.050	**2.220**	**2.133**	0.100	0.400	/	0.540	0.050	0.320	0.047	0.016	0.640	0.115	
S11	高	表	0.150	0.633	0.020	0.886	0.600	0.008	0.040	0.002	0.034	0.001	0.010	0.009	0.002	0.042	0.050	四类
		中	0.151	0.644	0.038	0.860	0.356	0.008	0.040	/	0.050	0.001	0.019	0.002	0.001	0.088	0.046	
		底	0.157	0.650	0.042	0.778	0.356	0.008	0.040	/	0.040	0.001	0.010	0.001	0.002	0.078	0.040	
	低	表	0.156	0.622	0.020	0.986	0.622	0.008	0.040	0.002	0.078	0.001	0.011	0.008	0.002	0.072	0.044	
		中	0.159	0.633	0.038	0.928	0.378	0.008	0.040	/	0.040	0.001	0.026	0.005	0.001	0.126	0.042	
		低	0.162	0.639	0.046	0.898	0.378	0.008	0.040	/	0.034	0.001	0.010	0.001	0.002	0.096	0.040	
S12	高	表	0.147	0.633	0.020	0.860	0.556	0.008	0.040	0.002	0.070	0.001	0.017	0.003	0.002	0.062	0.054	四类
		中	0.149	0.639	0.020	0.924	0.200	0.008	0.040	/	0.084	0.001	0.010	0.009	0.002	0.068	0.046	
		底	0.147	0.644	0.020	0.956	0.511	0.008	0.040	/	0.070	0.001	0.028	0.003	0.001	0.064	0.034	
	低	表	0.155	0.622	0.020	0.986	0.600	0.008	0.040	0.002	0.036	0.001	0.019	0.002	0.002	0.074	0.044	
		中	0.154	0.628	0.020	**1.036**	0.400	0.008	0.040	/	0.032	0.001	0.010	0.003	0.002	0.124	0.042	
		低	0.155	0.633	0.020	**1.078**	0.533	0.008	0.040	/	0.040	0.001	0.028	0.020	0.002	0.094	0.042	
S13	高	表	0.142	0.650	0.070	0.748	0.400	0.008	0.040	0.007	0.062	0.001	0.010	0.030	0.001	0.076	0.046	四类
		低	0.145	0.633	0.034	0.816	0.600	0.008	0.040	/	0.048	0.001	0.010	0.002	0.001	0.044	0.050	

	低	表	0.151	0.639	0.062	0.826	0.422	0.008	0.040	0.006	0.062	0.001	0.010	0.002	0.002	0.124	0.046	
		低	0.159	0.622	0.032	0.892	0.622	0.008	0.040	/	0.036	0.001	0.010	0.001	0.003	0.082	0.040	
S14	高	表	0.144	0.633	0.070	0.746	0.444	0.008	0.040	0.005	0.044	0.001	0.022	0.001	0.001	0.080	0.050	四类
		中	0.153	0.639	0.076	0.846	0.511	0.008	0.040	/	0.046	0.001	0.013	0.001	0.002	0.050	0.044	
		底	0.162	0.650	0.048	0.808	0.578	0.008	0.040	/	0.050	0.001	0.022	0.001	0.001	0.072	0.040	
	低	表	0.149	0.622	0.068	0.820	0.467	0.008	0.040	0.005	0.038	0.001	0.016	0.001	0.002	0.096	0.036	
		中	0.161	0.628	0.076	0.880	0.533	0.008	0.040	/	0.040	0.001	0.013	0.004	0.002	0.050	0.042	
		低	0.167	0.639	0.046	0.844	0.622	0.008	0.040	/	0.040	0.001	0.022	0.003	0.002	0.094	0.042	
S15	高	表	0.244	0.767	0.090	**2.085**	**1.733**	0.100	0.400	0.020	0.480	0.050	0.430	0.010	0.019	**1.080**	0.115	一类
		中	0.254	0.773	0.050	**2.110**	**1.733**	0.100	0.400	/	0.600	0.050	0.550	0.025	0.026	0.420	0.110	
		底	0.249	0.780	0.170	**1.980**	**1.333**	0.100	0.400	/	0.520	0.050	0.330	0.034	0.015	0.740	0.140	
	低	表	0.257	0.753	0.095	**2.185**	**1.800**	0.100	0.400	0.028	0.340	0.050	0.450	0.110	0.024	0.880	0.120	
		中	0.262	0.760	0.050	**2.245**	**1.867**	0.100	0.400	/	0.340	0.050	0.550	0.020	0.026	0.020	0.115	
		低	0.262	0.767	0.170	**2.085**	**1.400**	0.100	0.400	/	0.360	0.050	0.470	0.110	0.017	0.780	0.125	
S16	高	表	0.258	0.760	0.050	**1.950**	**1.467**	0.100	0.400	0.020	0.960	0.050	0.345	0.010	0.044	0.820	0.110	一类
		中	0.255	0.767	0.070	**2.150**	**1.933**	0.100	0.400	/	0.700	0.050	0.250	0.010	0.026	0.480	0.110	
		底	0.260	0.780	0.065	**1.670**	**0.333**	0.100	0.400	/	0.660	0.050	0.250	0.010	0.110	0.900	0.125	
	低	表	0.267	0.747	0.050	**2.095**	**1.533**	0.100	0.400	0.020	0.360	0.050	0.385	0.022	0.046	0.560	0.120	
		中	0.267	0.753	0.085	**2.235**	**2.000**	0.100	0.400	/	0.420	0.050	0.250	0.010	0.024	0.020	0.095	
		低	0.268	0.767	0.065	**1.770**	0.333	0.100	0.400	/	0.360	0.050	0.250	0.010	0.098	0.460	0.095	

S17	高	表	0.151	0.639	0.038	0.796	0.422	0.008	0.040	0.004	0.056	0.001	0.016	0.001	0.003	0.060	0.048	四类
		中	0.150	0.644	0.022	0.878	0.267	0.008	0.040	/	0.046	0.001	0.030	0.009	0.002	0.068	0.058	
		底	0.151	0.650	0.028	0.840	0.311	0.008	0.040	/	0.094	0.001	0.016	0.001	0.002	0.056	0.056	
	低	表	0.160	0.628	0.040	0.834	0.467	0.008	0.040	0.003	0.036	0.001	0.016	0.002	0.003	0.052	0.046	
		中	0.155	0.633	0.020	0.892	0.311	0.008	0.040	/	0.098	0.001	0.032	0.005	0.003	0.048	0.044	
		低	0.159	0.639	0.028	0.856	0.356	0.008	0.040	/	0.074	0.001	0.030	0.003	0.002	0.058	0.042	
S18	高	表	0.154	0.633	0.078	0.830	0.511	0.008	0.040	0.005	0.028	0.001	0.038	0.012	0.007	0.032	0.046	四类
		中	0.155	0.644	0.102	0.966	0.400	0.008	0.040	/	0.036	0.005	0.015	0.011	0.003	0.044	0.046	
		底	0.157	0.650	0.054	0.760	0.200	0.008	0.040	/	0.042	0.001	0.024	0.010	0.002	0.030	0.044	
	低	表	0.159	0.622	0.076	0.852	0.556	0.008	0.040	0.002	0.104	0.001	0.042	0.003	0.006	0.044	0.050	
		中	0.163	0.633	0.102	0.942	0.422	0.008	0.040	/	0.078	0.008	0.019	0.001	0.003	0.068	0.048	
		低	0.162	0.639	0.058	0.772	0.244	0.008	0.040	/	0.080	0.001	0.024	0.006	0.002	0.026	0.046	
S19	高	表	0.145	0.639	0.118	0.896	0.200	0.008	0.040	0.002	0.066	0.006	0.016	0.010	0.002	0.300	0.050	四类
		中	0.149	0.644	0.110	0.794	0.556	0.008	0.040	/	0.064	0.004	0.032	0.010	0.002	0.090	0.044	
		底	0.151	0.656	0.078	0.848	0.400	0.008	0.040	/	0.076	0.005	0.015	0.011	0.002	0.068	0.046	
	低	表	0.153	0.628	0.116	0.910	0.222	0.008	0.040	0.002	0.042	0.010	0.018	0.006	0.002	0.300	0.036	
		中	0.154	0.633	0.118	0.840	0.578	0.008	0.040	/	0.036	0.006	0.034	0.001	0.002	0.102	0.044	
		低	0.159	0.644	0.078	0.860	0.444	0.008	0.040	/	0.050	0.006	0.016	0.001	0.002	0.086	0.042	
S20	高	表	0.149	0.633	0.096	0.836	0.222	0.008	0.040	0.002	0.052	0.009	0.017	0.011	0.002	0.520	0.040	四类
		中	0.150	0.639	0.038	0.746	0.511	0.008	0.040	/	0.048	0.007	0.010	0.011	0.002	0.072	0.046	

		底	0.155	0.650	0.076	0.682	0.333	0.008	0.040	/	0.062	0.015	0.014	0.012	0.002	0.046	0.042	
	低	表	0.154	0.622	0.092	0.858	0.311	0.008	0.040	0.002	0.052	0.013	0.020	0.001	0.002	0.540	0.042	
		中	0.158	0.628	0.036	0.772	0.600	0.008	0.040	/	0.044	0.009	0.010	0.002	0.002	0.098	0.038	
		低	0.161	0.639	0.080	0.736	0.444	0.008	0.040	/	0.062	0.018	0.015	0.001	0.002	0.074	0.034	

表 3.2-8 2014 年 4 月调查海域水质标准指数（第二类~第四类海水水质标准）

站位	潮时	层位	一类区				二类区				三类区		四类区		执行标准
			活性磷酸盐	无机氮	汞	锌	活性磷酸盐	无机氮	汞	锌	活性磷酸盐	无机氮	活性磷酸盐	无机氮	
S1	高	表	**2.733**	**3.350**	**1.360**		**1.367**	**2.233**	0.340		**1.367**	**1.675**	0.911	**1.340**	一类
	低	表	**2.800**	**3.930**			**1.400**	**2.620**			**1.400**	**1.965**	0.933	**1.572**	
S2	低	表	**2.867**	**4.025**		**1.550**	**1.433**	**2.683**		0.620	**1.433**	**2.013**	0.956	**1.610**	
	高	表	**2.600**	**3.500**	**1.500**	**1.500**	**1.300**	**2.333**	0.375	0.600	**1.300**	**1.750**	0.867	**1.400**	
S3	高	表	**2.333**	**3.195**			**1.167**	**2.130**			**1.167**	**1.598**	0.778	**1.278**	
		中	**2.333**	**2.710**			**1.167**	**1.807**			**1.167**	**1.355**	0.778	**1.084**	
		底	**2.400**	**3.185**	**1.220**		**1.200**	**2.123**	0.305		**1.200**	**1.593**	0.800	**1.274**	
	低	表	**2.533**	**3.720**			**1.267**	**2.480**			**1.267**	**1.860**	0.844	**1.488**	
		中	**2.467**	**3.195**			**1.233**	**2.130**			**1.233**	**1.598**	0.822	**1.278**	
		低	**2.533**	**3.725**	**1.160**		**1.267**	**2.483**	0.290		**1.267**	**1.863**	0.844	**1.490**	
S4	高	表	**2.267**	**3.200**			**1.133**	**2.133**			**1.133**	**1.600**	0.756	**1.280**	
	低	表	**2.333**	**3.685**			**1.167**	**2.457**			**1.167**	**1.843**	0.778	**1.474**	
S5	高	表	**1.867**	**2.395**	**2.000**		0.933	**1.597**	0.500			**1.198**		0.958	一类
		低	**1.667**	**2.340**			0.833	**1.560**				**1.170**		0.936	
	低	表	**2.000**	**2.755**	**1.500**		**1.000**	**1.837**	0.375		**1.000**	**1.378**	0.667	**1.102**	
		低	**1.800**	**2.730**			0.900	**1.820**				**1.365**		**1.092**	

站位	潮时	层位	一类区				二类区				三类区		四类区		执行标准
			活性磷酸盐	无机氮	汞	锌	活性磷酸盐	无机氮	汞	锌	活性磷酸盐	无机氮	活性磷酸盐	无机氮	
S6	高	表	**1.733**	**2.970**	**1.100**		0.867	**1.980**	0.275			**1.485**		**1.188**	一类
		中	**1.467**	**2.610**			0.733	**1.740**				**1.305**		**1.044**	
		底	**1.600**	**2.375**			0.800	**1.583**				**1.188**		0.950	
	低	表	**1.867**	**3.360**			0.933	**2.240**				**1.680**		**1.344**	
		中	**1.600**	**2.925**			0.800	**1.950**				**1.463**		**1.170**	
		低	**1.733**	**2.715**			0.867	**1.810**				**1.358**		**1.086**	
S7	高	表												**1.284**	四类
		中												**1.142**	
		底												**1.014**	
	低	表												**1.418**	
		中												**1.276**	
		低												**1.086**	
S8	低	低												**1.046**	四类
S9	低	表												**1.036**	四类
S10	高	表	**2.267**	**2.320**		**1.450**	**1.133**	**1.547**		0.580	**1.133**	**1.160**	0.756	0.928	一类
		中	**2.000**	**2.155**		**1.000**	**1.000**	**1.437**		0.400	**1.000**	**1.078**	0.667	0.862	
		底	**2.067**	**2.040**			**1.033**	**1.360**			**1.033**	**1.020**	0.689	0.816	

站位	潮时	层位	一类区				二类区				三类区		四类区		执行标准
			活性磷酸盐	无机氮	汞	锌	活性磷酸盐	无机氮	汞	锌	活性磷酸盐	无机氮	活性磷酸盐	无机氮	
	低	表	**2.400**	**2.515**		**1.500**	**1.200**	**1.677**		0.600	**1.200**	**1.258**	0.800	**1.006**	
		中	**2.133**	**2.335**		**1.050**	**1.067**	**1.557**		0.420	**1.067**	**1.168**	0.711	0.934	
		低	**2.133**	**2.220**			**1.067**	**1.480**			**1.067**	**1.110**	0.711	0.888	
S12	低	中												**1.036**	四类
		低												**1.078**	
S15	高	表	**1.733**	**2.085**	**1.080**		0.867	**1.390**	0.270			**1.043**		0.834	一类
		中	**1.733**	**2.110**			0.867	**1.407**				**1.055**		0.844	
		底	**1.333**	**1.980**			0.667	**1.320**				0.990		0.792	
	低	表	**1.800**	**2.185**			0.900	**1.457**				**1.093**		0.874	
		中	**1.867**	**2.245**			0.933	**1.497**				**1.123**		0.898	
		低	**1.400**	**2.085**			0.700	**1.390**				**1.043**		0.834	
S16	高	表	**1.467**	**1.950**			0.733	**1.300**				0.975		0.780	
		中	**1.933**	**2.150**			0.967	**1.433**				**1.075**		0.860	
		底		**1.670**				**1.113**				0.835		0.668	
	低	表	**1.533**	**2.095**			0.767	**1.397**				**1.048**		0.838	一类
		中	**2.000**	**2.235**			**1.000**	**1.490**			**1.000**	**1.118**	0.667	0.894	
		低		**1.770**				**1.180**				0.885		0.708	

(3)评价结果

2017年11月（施工期）调查海域水质评价因子标准指数见表 3.2-5 和表 3.2-6。由表可以看出：调查海域一类区 9 个水质站，在 2017 年 11 月大潮期间，各站位的无机氮、活性磷酸盐指标 97.22%超出《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准，最大超标倍数分别为 1.9、1.8；Zn41.7%超出一类水质标准，最大超标倍数为 2.54。其中活性磷酸盐超二类水、三类水，达四类水；无机氮 91.43%超二类水，54.28%超三类水，20%超四类水；Zn2.8%超二类水，达三类水。

调查海域四类区 11 个水质站，在 2017 年 11 月大潮期间，无机氮指标 7.6%超出《海水水质标准》（GB3097-1997）四类水，最大超标倍数为 0.18；其余各项监测项目均能满足第四类标准要求。

2018年4月（施工后）调查海域水质评价因子标准指数见表 3.2-7 和表 3.2-8。由表可以看出：调查海域一类区 9 个水质站，在 2018 年 4 月小潮期间，无机氮 100%、活性磷酸盐 95%超出一类水质标准，最大超标倍数分别为 3.03、1.86；Zn 5%超出一类水质标准，最大超标倍数为 0.55；Hg 17.5%超出一类水质标准，最大超标倍数为 1。其中活性磷酸盐 50%超二类水、三类水，达四类水；无机氮超二类水、90%超三类水、50%超四类水； Zn 达二类水。

调查海域四类区 11 个水质站，在 2018 年 4 月小潮期间，各站位的无机氮指标 15.87%超出《海水水质标准》（GB3097-1997）的四类水，最大超标倍数为 0.42；其余各项监测项目均能满足四类水要求。

超标原因分析，近岸海域水体富营养化目前已成为我国海洋环境污染比较突出的问题，评价海域受到江浙沿岸流南下的影响。由于长江和钱塘江等径流入海之前汇集了沿途地表河网所接纳的各类工业废水、生活污水以及富含营养物质的面源污染废水，使得富含氮、磷等营养物质的水体进入沿岸海域，从而造成浙江沿岸海域的营养盐含量普遍较高。重金属元素（Zn、Hg）在部分站位出现超标现象，分析原因主要有两个：一个是本底值较高，东海海域环境中偶尔也会出现上述元素的超标现象；二是项目海域位于宁波—舟山港之间，此区域内重化工业分布较多，造船、冶炼、油气等工业发达，这些工业企业的废水排放造成了海域中重金属超标。

3.2.1.4 水质趋势分析

本章节内容引自《舟山市海洋环境公报》（2013、2014、2015 及 2016 年）及《舟山市环境状况公报》（2016 年）。

2013 年舟山市近岸海域海水环境质量较上年有所好转，仍不容乐观。超过第四类海水水质标准的海域面积为 11017 平方公里，占舟山市近岸海域面积的 53.0%，较上年减少 1052 平方公里；四类水质海域面积为 4602 平方公里，占 22.1%，较上年减少 689 平方公里；三类水质海域面积为 4365 平方公里，占 21.0%，较上年增加 1464 平方公里；二类水质海域面积为 816 平方公里，占 3.9%，较上年增加 278 平方公里；近岸海域无符合第一类海水水质标准的海域。大部分测站无机氮含量超过第四类海水水质标准，活性磷酸盐含量符合第四类海水水质标准，pH、溶解氧、化学需氧量和石油类含量基本符合第一类海水水质标准。

2014 年舟山市近岸海域海水环境质量较上年有所好转，仍不容乐观。8 月份海水质量最好，近岸海域一类、二类、三类、四类和劣四类水质的海域面积分别占我市海域面积的 6.1%、8.9%、9.6%、31.5%和 43.9%。与往年同期相比，劣四类的水质面积减少 9.1%，一类、二类水质面积增加。3 月份和 10 月份海水质量最差，劣四类水质面积则占到舟山海域面积的一半以上。超过第四类海水水质标准的因子主要为无机氮，部分海域活性磷酸盐含量也超第四类海水水质标准，pH、溶解氧、化学需氧量和石油类等含量基本符合第一类海水水质标准。

2015 舟山市近岸海域海水环境质量较上年有所好下降，第一类、第二类、第四类水质面积较上年有所减少，第三类、劣四类水质面积较上年有所增加。8 月海水质量最好，第一类、第二类、第三类、第四类和劣四类水质面积分别占海域总面积的 1.4%、6.8%、24.0%、19.4%和 48.4%。第一类、第二类、第四类水质面积分别较上年分别减少 4.7%、2.1%，12.1%，第三类、劣四类水质面积分别增加 14.4%、4.5%。超过第四类海水水质标准的因子主要为无机氮，部分海域活性磷酸盐含量也超第四类海水水质标准， pH、溶解氧、石油类、重金属等指标基本符合第一类海水水质标准，化学需氧量基本符合第二类海水水质标准。

2016 年舟山近岸海域水环境质量较上年总体好转，春季、秋季、冬季水质状况明显好转，夏季水质状况基本持平。春季第三类水质面积增加 7005 平方千米，第四

类、劣四类水质面积分别减少 2881 平方千米、4124 平方千米；秋季第二类、第三类水质面积共增加 2984 平方千米，第四类水质面积减少 4100 平方千米，劣四类水质面积增加 1116 平方千米；冬季第三类、第四类水质面积分别增加 1575 平方千米、1715 平方千米，劣四类水质面积减少 3290 平方千米。总体上，2016 年全市近岸海域水环境质量较上年好转。水体主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，个别测站化学需氧量、石油类、重金属（铅）、生化需氧量超第一类海水水质标准。

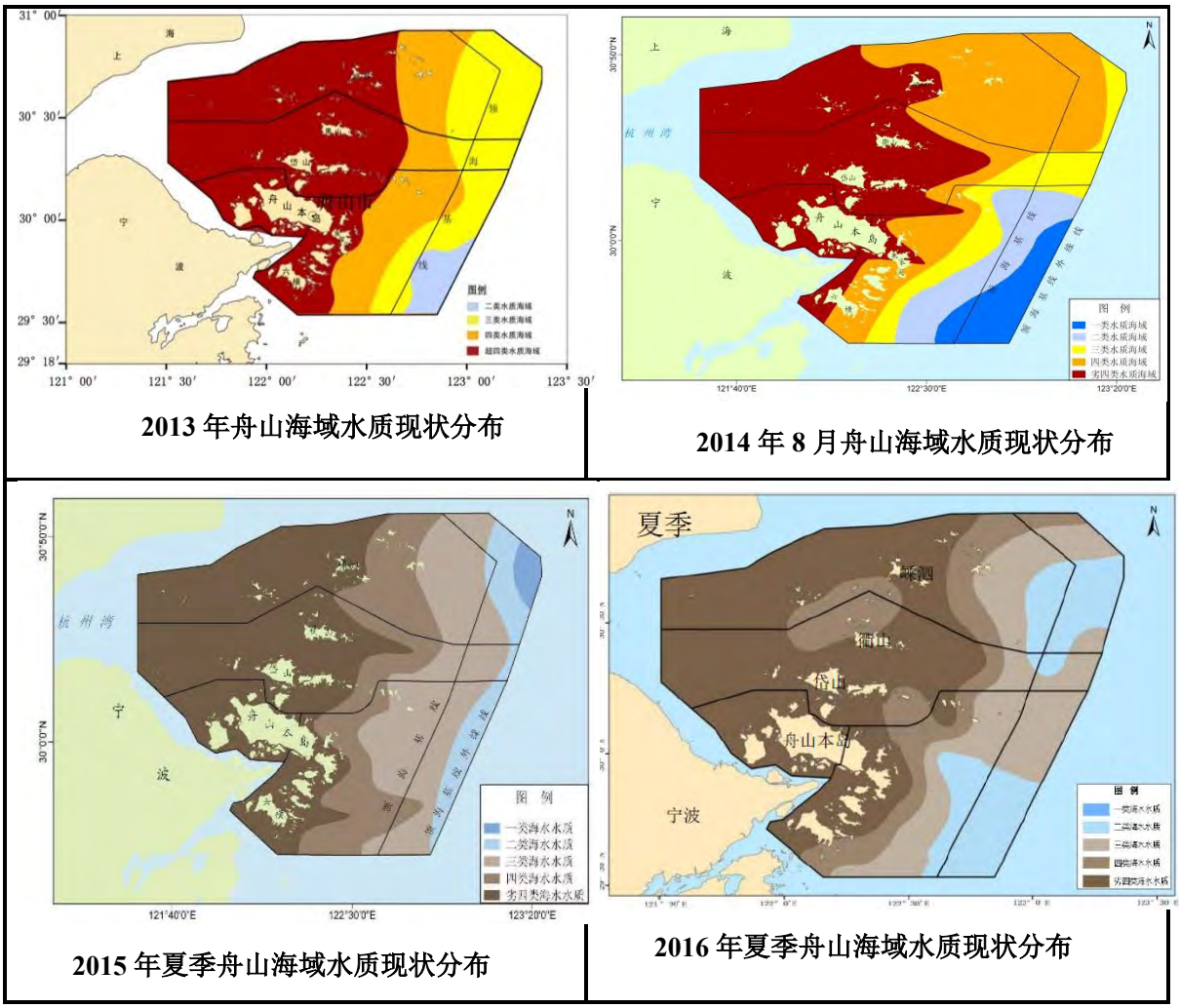


图 3.2-2 2014 年~2016 年舟山海域水质现状分布情况

综上，2013 年~2016 年舟山近岸海域水环境质量总体好转。

近几年的监测结果表明：①第二类和第三类海水水质标准的海域面积增加，第四类和劣于第四类海水水质标准的海域面积减少；②受长江、钱塘江等大江大河及

杭州湾沿岸陆源排污所携带入海的大量氮、磷等污染物影响，海水中主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。

3.2.2 海域沉积物质量调查结果与评价

3.2.2.1 海域沉积物环境质量现状调查

（1）调查站位设置

2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）在工程附近海域共设 10 个沉积物站监测站位（编号分别为 S01、S03、S05、S07、S09、S11、S13、S15、S17、S18），具体参见表 3.2-1 和图 3.2-1。

（2）调查时间与频率

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表层样一次。采样时间同水质调查时间。

（3）调查项目

2017 年 11 月有机碳、石油类、硫化物、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd）共计 7 项；，2018 年 4 月有机碳、石油类、硫化物、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr）共计 10 项。

（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。各调查项目的测试方法详见表 3.2-9。

表 3.2-9 拟建工程附近海域沉积物质量调查项目分析方法

序号	分析项目	分析方法	规范性引用文件	检出限
1	硫化物	碘量法	GB 17378.5-2007	4.0×10^{-6}
2	有机碳	氧化还原容量法	GB 17378.5-2007	
3	Eh	电位计法	GB 17378.5-2007	
4	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007	0.5×10^{-6}
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007	1.0×10^{-6}
6	铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007	2.0×10^{-6}
7	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007	0.04×10^{-6}
8	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007	6.0×10^{-6}
9	砷	原子荧光法	GB 17378.5-2007	0.06×10^{-6}
10	总汞	原子荧光法	GB 17378.5-2007	0.002×10^{-6}
11	油类	荧光分光光度法	GB 17378.5-2007	1.0×10^{-6}

3.2.2.2 海域沉积物现状监测结果

2017 年 11 月（秋季）、2018 年 5 月（春季）项目附近海域沉积物质量现状调查结果具体见表 3.2-10、表 3.2-11。

表 3.2-10 海洋沉积物监测结果（2017.11）

站位	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	石油类 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	锌 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)
S01	0.70	0.385	<1.0	27	37	114	0.15
S03	0.60	0.375	<1.0	24	51	100	0.078
S05	0.80	0.92	1.2	21	50	84	0.081
S07	0.63	0.633	15	25	46	98	0.22
S09	0.71	1.07	10	20	34	81	0.10
S11	0.66	<0.300	23	26	46	99	0.09
S13	0.61	<0.300	30	24	52	86	0.15
S15	0.50	<0.300	32	16	45	87	0.056
S17	0.75	1.23	39	28	42	103	0.08
S18	0.64	0.394	36	25	43	99	0.083

表 3.2-11 海洋沉积物监测结果（2018.4）

站位	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	石油类 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	锌 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)	汞 ($\times10^{-9}$)	砷 ($\times10^{-6}$)	铬 ($\times10^{-6}$)
S01	0.58	1.11	8.1	16	51	35	0.08	81	9.9	35

S03	0.55	1.29	7.2	15	52	35	0.11	81	11	34
S05	0.57	5.72	4.2	9.3	42	32	0.11	70	9.8	22
S07	0.43	6.36	11	18	30	39	0.052	56	13	41
S09	0.44	6.6	8.1	9.4	25	17	0.075	57	12	25
S11	0.42	6.66	5.8	20	37	45	0.051	59	12	64
S13	0.44	7.36	9.6	14	35	26	0.063	58	13	34
S15	0.61	1.67	7.7	25	43	55	0.082	75	13	52
S17	0.59	1.35	4.5	14	50	25	0.076	73	11	36
S18	0.63	6.64	7.3	32	44	80	0.067	71	18	71

3.2.2.3 海域沉积物现状评价

① 2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）

2017 年 11 月、2018 年 4 月海域沉积物质量各评价因子的标准指数值分别见表 3.2-12 和表 3.2-13。由表可以看出，S01、S03、S05、S15 监测点位海域沉积物各项评价因子的标准指数值均小于 1，能满足 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第一类标准的要求。其余监测点位沉积物各项评价因子的标准指数值均小于 1，能满足 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第三类标准的要求。

表 3.2-12 海洋沉积物评价结果-标准指数（2017.11）

项目 站号	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	执行标准
S01	0.350	0.001	0.002	0.771	0.617	0.760	0.300	第一类
S03	0.300	0.001	0.002	0.686	0.850	0.667	0.156	第一类
S05	0.400	0.003	0.002	0.600	0.833	0.560	0.162	第一类
S07	0.158	0.001	0.010	0.125	0.184	0.163	0.044	第三类
S09	0.178	0.002	0.007	0.100	0.136	0.135	0.020	第三类
S11	0.165	0.001	0.015	0.130	0.184	0.165	0.018	第三类
S13	0.153	0.001	0.020	0.120	0.208	0.143	0.030	第三类
S15	0.250	0.001	0.064	0.457	0.750	0.580	0.112	第一类
S17	0.188	0.002	0.026	0.140	0.168	0.172	0.016	第三类
S18	0.160	0.001	0.024	0.125	0.172	0.165	0.017	第三类

表 3.2-13 海洋沉积物评价结果-标准指数（2018.4）

项目 站号	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr	执行标准
S01	0.290	0.004	0.016	0.457	0.850	0.233	0.160	0.405	0.495	0.438	第一类
S03	0.275	0.004	0.014	0.429	0.867	0.233	0.220	0.405	0.550	0.425	第一类

项目 站号	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr	执行标准
S05	0.285	0.019	0.008	0.266	0.700	0.213	0.220	0.350	0.490	0.275	第一类
S07	0.108	0.011	0.007	0.090	0.120	0.065	0.010	0.056	0.140	0.152	第三类
S09	0.110	0.011	0.005	0.047	0.100	0.028	0.015	0.057	0.129	0.093	第三类
S11	0.105	0.011	0.004	0.100	0.148	0.075	0.010	0.059	0.129	0.237	第三类
S13	0.110	0.012	0.006	0.070	0.140	0.043	0.013	0.058	0.140	0.126	第三类
S15	0.305	0.006	0.015	0.714	0.717	0.367	0.164	0.375	0.650	0.650	第一类
S17	0.148	0.002	0.003	0.070	0.200	0.042	0.015	0.073	0.118	0.133	第三类
S18	0.158	0.011	0.005	0.160	0.176	0.133	0.013	0.071	0.194	0.263	第三类

3.2.2.4 海域沉积物趋势分析

本章节内容引自《舟山市海洋环境公报》2013、2014、2015 及 2016 年。

2013 年舟山市近岸海域沉积物质量总体良好，但较上年略有下降。14.3%测站石油类含量超过第一类和第二类海洋沉积物质量标准； 42.9%测站铜含量超过第一类海洋沉积物质量标准；硫化物、有机碳、总汞、砷、锌、铅、镉、铬和滴滴涕含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

2014 年近岸海域沉积物质量优良，较上年有所好转。硫化物、有机碳、石油类、总汞、砷、铜、锌、铅、镉和铬等含量均符合第一类海洋沉积物质量标准。

2015 年全市近岸海域沉积物中硫化物、有机碳、总汞、砷、锌、铅、镉、铬、六六六、滴滴涕、多氯联苯等含量均符合第一类海洋沉积物质量标准《海洋沉积物质量（GB18668-2002）》。石油类和铜基本符合第一类海洋沉积物质量标准，个别测站符合第二类海洋沉积物质量标准。各站位的沉积物质量分级均为良好，全市近岸海域沉积物质量综合评价为良好。

2016 年各站位的沉积物质量综合评价为良好。与 2015 年海洋沉积物监测结果相比，石油类含量有所下降。全市近岸海域沉积物中硫化物、有机碳、总汞、砷、锌、铅、镉、铬、石油类、六六六、滴滴涕、多氯联苯等含量均符合第一类海洋沉积物质量标准（《海洋沉积物质量》GB18668-2002）；铜基本符合第一类海洋沉积物质量标准，个别测站符合第二类海洋沉积物质量标准。

从近几年的调查结果可以看出，沉积物质量状况总体良好。

3.2.3 生态环境质量现状调查与评价

3.2.3.1 生态环境质量现状调查

（1）调查站位设置

①2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，1 级评价项目调查断面、调查站位的布设可与水质调查相同，可从水质调查站位中选择控制性调查站位，数量一般不少于水质调查站位的 60%。1 级潮间带调查应不少于 3 条调查断面。因此共设 13 个生物调查站位（分别为 S01、S03、S05、S07、S09、S10、S11、S12、S13、S15、S16、S17、S18）和 3 个潮间带调查断面，具体见表 3.2-14 和图 3.2-1。

表 3.2-14 本项目所在海域海洋生物监测（或调查）站位布置表

站位	经度	纬度	监测内容
S1	121°49'20.33"东	30°06'59.96"北	海洋生物
S3	121°52'34.08"东	30°08'12.49"北	海洋生物
S5	121°55'42.91"东	30°10'05.77"北	海洋生物
S7	121°54'32.97"东	30°06'39.91"北	海洋生物
S9	121°57'06.48"东	30°08'08.97"北	海洋生物
S10	121°55'13.21"东	30°03'21.16"北	海洋生物
S11	121°56'03.21"东	30°03'49.50"北	海洋生物
S12	121°57'10.77"东	30°04'04.09"北	海洋生物
S13	121°58'14.68"东	30°03'53.28"北	海洋生物
S15	121°57'51.96"东	29°57'45.16"北	海洋生物
S16	121°58'04.69"东	29°59'35.52"北	海洋生物
S17	122°00'09.47"东	30°00'24.75"北	海洋生物
S18	122°00'43.91"东	29°57'15.03"北	海洋生物
T1	121°58'01.09"东	30°03'56.59"北	潮间带生物
T2	121°58'09.66"东	30°05'22.94"北	潮间带生物
T3	121°58'54.83"东	30°06'29.32"北	潮间带生物

（2）调查项目

调查项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物等。

（3）调查时间、频率

浙江省海洋水产研究所分别于2017年11月（秋季）、2018年4月（春季）进行海域生态调查，与水质采样时间同步。频率：浮游生物在2017年11月、2018年4月各监测2次（涨潮、落潮各调查一次）；叶绿素、底栖生物、潮间带调查时间监测1次。

（4）调查要素及采样分析方法

各调查项目调查要素及采样分析方法按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB12763-2007）执行。

①初级生产力

用叶绿素法来估算海域初级生产力。根据Cadee和Hegeman(1974)的简化公式：

$$P=Ps\cdot E\cdot D/2$$

式中：P——初级生产力（mgC/m^2）

Ps——表层水中浮游植物潜在生产力（mgC/m2·h）

E——真光层的深度（m），取值海水透明度的3倍(Yukuya.1980)

D——白昼时间的长短（h），夏季取值13

Ps根据表层叶绿素的含量计算，Ps =Chla·Q

式中：Chla为表层叶绿素含量（mgC/m^3）

Q为同化系数，取值3.7 (Ryther 1969)。

②叶绿素a:采用有机玻璃采水器采取水样1000mL,过滤后的滤膜用90%（V/V）丙酮提取其叶绿素，应用分光光度法测定，根据三角分光光度法议程，计算海水中叶绿素a的浓度。

③浮游植物：

浮游植物定量分析样品在大面观察站采用装有流量计的浅水Ⅲ型浮游生物网自底至表层作垂直拖网进行采集。同时用有机玻璃采水器采取浮游植物水样500mL作种类组成分析用。采集的样品在现场用5%的甲醛固定，经浓缩后用日本产Olympus显微镜观察、鉴定和计数。

④浮游动物:浮游动物样品采用装有流量计的浅水I型浮游生物网从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用5%的甲醛固定，然后在体显显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析方法按《海洋调查规范》、海洋生物调查（GB12763.6-2007）。

⑤底栖生物

底栖生物在海上用沉积物采集器取样后，用海水冲洗，检出样品后在现场用5%的甲醛固定，在室内挑去杂物后以湿重法称取底栖生物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。

⑥潮间带生物

潮间带生物每个断面分高、中、低潮区采样，样品采集后，用海水冲洗干净，检出样品后在现场用5%的甲醛固定，在室内挑去杂物后以湿重法称取潮间带生物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。

（5）评价计算公式

①丰度

丰度是表示群落（或样品）中种类丰富程度的指数。一般而言，健康的环境，种类丰度高，污染环境，种类丰度降低。本评价采用马卡列夫（Margalef，1958）计算公式：

$$d=(S-1)/\log_2 N$$

式中：d——表示丰度；

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物总个体数；

②多样性指数

海洋浮游生物、底栖生物采用香农—韦弗（Shannon Weaver，1963）生物多样性指数（H′）评价生物多样性状况，公式为：

$$H'=-\sum_{i=1}^{S} Pi\log_2 Pi$$

式中：Pi=ni/N

S——样品中的种类总数；

N——样品中的总个体数或生物量；

Ni——样品中第i种的个体数或生物量。

③均匀度

采用皮诺（Pielou,1966）均匀度（J）评价生物种数的均匀程度公式如下：

$$J=\frac{H'}{H_{max}}$$

其中：J——表示均匀度；

H′ ——为前式计算的种类多样性指数值；

Hmax＝$\log_2 S$，表示多样性指数的最大值，S 为种数；

J 值范围为 0~1 之间，J 大时，体现种间个体数分布较均匀；反之，J 值小反映种间个体数分布欠均。由于污染环境的种间个体数分布差别大，亦则 J 是低的。

3.2.3.2 叶绿素 a 调查

海水中的叶绿素 a 含量和变化能够反映浮游植物的现存量及其变化，叶绿素 a 的分布与海区的水文特征、营养盐状况、透光率、浮游植物细胞大小、以及海洋生物的摄食等因素密切相关。当环境条件不利于浮游植物生长时，叶绿素 a 含量较低，反之，叶绿素 a 含量较高。调查发现，项目海域的海水透明度均较低，秋季和春季的透明度变化不大，均在 30cm 左右。

2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）叶绿素 a 调查结果参见表 3.2-15 及表 3.2-16。

表 3.2-15 叶绿素 a 调查统计结果（mg/m^3）（2017.11）

项目 站位	涨潮		落潮	
	表层	底层	表层	底层
S01	0.467	0.324	0.456	0.447
S03	0.471	0.337	0.459	0.451
S05	0.667	0.526	0.658	0.564
S07	0.380	0.384	0.368	0.321
S09	0.536	0.502	0.526	0.449
S10	0.915	0.745	0.318	0.477
S11	0.622	0.623	0.906	0.896
S12	0.448	0.421	0.415	0.405
S13	0.786	0.623	0.778	0.726
S15	0.517	0.419	0.509	0.427
S16	0.550	0.521	0.539	0.728
S17	0.682	0.425	0.672	0.907
S18	0.728	0.664	0.718	0.969

最小值	0.380	0.324	0.318	0.321
最大值	0.915	0.745	0.906	0.969
平均值	0.604	0.506	0.570	0.604

表 3.2-16 叶绿素 a 调查统计结果（mg/m^3）（2018.4）

项目 / 站位	大潮	
	表层	底层
S01	0.560	0.547
S03	0.565	0.551
S05	0.867	0.855
S07	0.494	0.478
S09	0.697	0.789
S10	1.281	0.477
S11	0.871	1.359
S12	0.627	0.498
S13	1.100	0.934
S15	1.376	0.611
S16	1.719	0.728
S17	2.149	0.907
S18	2.687	0.969
最小值	0.494	0.477
最大值	2.687	1.359
平均值	1.212	0.769

2017 年秋季调查海域涨潮时水体中叶绿素 a 含量的分布范围表层为 0.38 mg/m^3~0.915 mg/m^3；底层为 0.324mg/m^3~0.745mg/m^3。落潮期间叶绿素 a 含量的分布范围表层为 0.318mg/m^3~0.906 mg/m^3 之间。底层为 0.321mg/m3~0.969mg/m^3。最高值出现在落潮时 S18 站位。

2018 年春季调查海域大潮期间水体中叶绿素 a 含量的分布范围表层为 0.494mg/m^3~2.687mg/m^3，平均值为 1.212mg/m^3；底层为 0.477mg/m^3~1.359mg/m^3，平均值为 0.769mg/m^3。最高值出现在 S18 站位。

3.2.3.3 初级生产力调查

海洋初级生产力指浮游植物、底栖植物及自养细菌等通过光合作用制造有机物的能力，一般以每日（或每年）单位面积所固定的有机碳或能量来表示，其大小首先受光照强度的制约，其次同海水中氮和磷的含量、使富含营养盐的深层水与表层水起混合作用的上升流的特征和季节有关。

2017 年 11 月和 2018 年 4 月初级生产力调查结果参见表 3.2-17。

表 3.2-17 初级生产力调查统计结果 单位：mgC/m^2

站位	2017 年秋季		2018 年春季
	涨潮	落潮	涨潮
S01	9.888	11.288	14.010
S03	10.100	11.375	14.130
S05	14.913	15.275	21.678
S07	9.550	8.613	12.350
S09	12.975	12.188	17.420
S10	20.750	9.938	32.025
S11	15.563	22.525	21.770
S12	10.863	10.250	15.680
S13	17.613	18.800	27.510
S15	11.700	11.700	34.388
S16	13.388	15.833	42.984
S17	13.838	19.740	53.730
S18	17.400	21.091	67.163
最小值	9.550	8.613	12.350
最大值	20.750	22.525	67.163
平均值	13.923	14.650	30.290

2017 年秋季调查海域涨潮初级生产力范围：9.55~20.75 mgC/m^2；落潮初级生产力范围：8.613~22.525 mgC/m^2。

2018 年春季调查海域大潮期初级生产力范围：12.35~61.16 mgC/m^2，平均 30.29 mgC/m^2。

调查海域的初级生产力是根据海域中叶绿素 a 浓度和透明度计算得出，调查海域透明度初级生产力值较低，主要原因一是海域悬浮物质浓度较高，造成海域透明度较低（30~40cm），二是海域中叶绿素 a 浓度也较低。

3.2.3.4 浮游植物调查

①种类组成

2017 年秋季，调查海域网样和水样采集到的浮游植物样品，经显微鉴定，共有浮游植物 3 门 47 种。其中，硅藻门 38 种，占 80.9%；甲藻门 7 种，占 14.9%；金藻门 2 种，占 4.2%。

2018 年春季，调查海域网样和水样采集到的浮游植物样品，经显微鉴定，共有浮游植物 2 门 37 种。其中，硅藻门 35 种，占 94.6%；甲藻门 2 种，各占 5.4%。具体见表 3.2-18。

表 3.2-18 海域浮游植动物种类组成

序号	种类名录	LIST OF SPECIES	秋季	春季
一	**硅 藻 门**	BACILLARIOPHYTA		
1	具槽帕拉藻	*Melosira sulcata var. sulcata (Her.)Kütz*	+	
2	具边线形圆筛藻	*Coscinodiscus marginatus Ehrenberg*	+	
3	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus(greville) Ostenfeld*	+	+
4	辐射列圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus Ehrenberg*	+	+
5	有翼圆筛藻	*Coscinodiscus bipartitus*	+	
6	小眼圆筛藻	*Coscinodiscus oculatus*	+	
7	蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus oculatus*	+	+
8	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus var.*	+	+
9	苏氏圆筛藻	*Coscinodiscus thorii*	+	
10	中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis Ehrenberg*	+	+
11	虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis Ehr.*	+	
12	弓束圆筛藻	*Coscinodiscus curvatulus var.curvatulus Gruunow*	+	+
13	畸形圆筛藻	*Coscinodiscus deformatus Mann*	+	
14	条纹小环藻	*Cyclotella striata var. striate(Kuetz)Grunow*	+	+
15	柱状小环藻	*Cyclotella stylorum Bright*	+	
16	离心列海链藻	*Thalassiosira excentricus*	+	
17	细弱圆筛藻	*Coscinodiscus subtilis*		+
18	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus Cleve*	+	
19	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum (Greville) Cleve*	+	+
20	窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis Lauder*	+	

21	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lauderi*	+	
22	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis Greville*	+	
23	布氏双尾藻	*Ditylum brightwelli (West) Grun.*	+	+
24	太阳双尾藻	*Ditylum sol*	+	
25	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*	+	
26	长海毛藻	*Thalassiothrix longissima Cleve et Grunow*	+	+
27	佛氏海线藻	*Thalassiothrix frauenfedii Grunow*	+	
28	蜂窝三角藻	*Triceratium favus f. favus Ehrenberg*	+	
29	弯菱形藻	*Nitzschia sigma(Kütz)W.Smith*	+	
30	钝头菱形藻	*Nitzschia obtusa W.Smith*	+	
31	菱形藻	*Nitzschia sp.*	+	+
32	海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum*	+	
33	宽角斜纹藻	*Pleurosigma angvlatum*	+	
34	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschiapungens*	+	
35	舟形藻	*Navicula sp.*	+	+
36	羽纹藻	*Pinnularia sp.*	+	+
37	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana (Greville)Grunow*	+	
38	针杆藻	*Synedra sp.*	+	+
39	格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*		+
40	威利圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii*		+
41	圆筛藻属	*Coscinodiscus* sp.		+
42	太平洋海链藻	*Thalassiosira pacifica*		+
43	柔弱几内亚藻	*Guinardia delicatula*		+
44	塔形冠盖藻	*Stephanopyxis turris*		+
45	粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*		+
46	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*		+
47	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyinum*		+
48	中华齿状藻	*Biddulphia sinensis*		+
49	活动齿状藻	*Biddulphia mobiliensis*		+
50	泰晤士扭鞘藻	*Streptotheca tamesis Shrubsole*		+
51	伽氏针杆藻	*Synedra gaillonii*		+
52	海线藻属	*Thalassionema* sp.		+
53	海洋曲舟藻	*Pleurosigma pelagicum*		+
54	端尖曲舟藻	*Pleurosigma acutum*		+

55	曲舟藻属	*Pleurosigma* sp.		+
56	扭布纹藻	*Cyrosigma distortum*		+
57	蜂腰双壁藻	*Diploneis bombus*		+
58	柔弱伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia delicatissima*		+
二	**甲 藻 门**	PYRROPHYTA		
59	海洋原甲藻	*Prorocentrum micans Ehrenb*	+	
60	东海原甲藻	*Prorocentrum donghaiense*	+	
61	原甲藻	*Prorocentrum sp.*	+	
62	短角藻原变种	*Ceratium breve var.breve*	+	
63	短角藻平行变种	*Ceratium breve var.parallelum*	+	
64	叉状角藻原变种	*Ceratium furca var.fusus(Her.)Dujardin*	+	
65	具尾鳍藻	*Dinophysis caudata Saville-Kent*	+	
66	梭角藻原变种	*Ceratium fusus*		+
67	叉状角藻	*Ceratium furca*		+
三	**金藻门**	CHRYSOPHYTA		
68	四角网骨藻	*Dictyocha fibula*	+	
69	六角网骨藻	*Dictyocha speculum*	+	

② 数量及其分布

2017 年秋季，调查期间浮游植物丰度在 1.70×10^5~8.60×10^5 个 /m^3，浮游植物丰度分布不均匀，平均丰度为 3.87×10^5 个 /m^3。涨潮时浮游植物丰度在 1.70~8.60×10^5 个 /m^3，平均丰度为 4.52×10^5 个 /m^3。丰度高值区位于 S5，低值区位于 S7；落潮时浮游植物丰度在 1.90~5.00×10^5 个/m^3，平均丰度为 3.21×10^5 个 / m^3，丰度高值区位于 S16，低值区位于 S05。优势种为中肋骨条藻、琼氏圆筛藻。

2018 年春季，春季调查海域网样浮游植物细胞丰度在在 0.5～3.4×10^5 个/m^3，平均细胞丰度为 1.62×10^5 个/m^3。浮游植物细胞丰度分布不均匀，涨潮时浮游植物丰度在 70~340×10^3 个/m^3，平均丰 50~210×10^3 个/m^3，平均丰度为 136×10^3 个/L。丰度高值区位于 S11，低值区位于 S15。拟建工程附近海域主要浮游植物优势种为中肋骨条藻，出现频率为 92.3%，平均密度为 82.6×10^3 个/ m^3。各点位监测结果见表 3.2-14。

表 3.2-19 各调查站位游植物丰度分布 单位：10^5 个/m^3

站位	2017 年秋季	2018 年春季	
		涨潮	落潮
S01	7.30	3.40	1.80

S03	5.10	1.90	1.20
S05	8.60	2.20	1.10
S07	1.70	0.70	1.90
S09	3.70	1.50	1.50
S10	4.00	1.80	1.50
S11	5.20	1.60	2.10
S12	3.50	1.40	1.10
S13	4.30	2.80	1.20
S15	4.10	1.30	0.50
S16	4.20	2.00	2.00
S17	2.10	1.10	1.00
S18	3.70	2.20	0.90
最小值	1.70	0.70	0.50
最大值	8.60	3.40	2.10
平均值	4.52	1.87	1.36

③评价指数

2017 年秋季调查生物丰富度指数变化范围为 0.19~1.86，平均为 1.09；均匀度指数范围为 0.28~0.77，平均为 0.53，分布不均匀；多样性指数的变化范围为 0.19~1.62，平均为 1.05。

表 3.2-20 调查海域浮游植物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数（2017 年秋季）

项目站位	丰富度	均匀度	多样性指数
S1	1.37	0.60	1.37
S3	1.60	0.42	1.01
S5	1.04	0.46	0.96
S7	1.17	0.77	1.51
S9	0.68	0.36	0.58
S10	1.50	0.71	1.62
S11	1.28	0.40	0.88
S12	1.02	0.70	1.37
S13	0.99	0.69	1.34
S15	0.67	0.33	0.53
S16	0.99	0.56	1.09
S17	0.19	0.28	0.19
S18	1.86	0.59	1.48

最小值	0.19	0.28	0.19
最大值	1.86	0.77	1.62
平均值	1.09	0.53	1.05

2018 年春季调查，涨潮期间浮游植物，平均值为 1.178；丰富度为 0.213~1.525，平均值为 0.911；均匀度为 0.440~0.963，平均值为 0.702；多样性指数值为 0.305~1.660。落潮期间浮游植物丰富度为 0.327~0.869，平均值为 0.667；均匀度为 0.688~0.974，平均值为 0.833；多样性指数值为 0.500~0.205，平均值为 1.374。

表 3.2-21 调查海域浮游植物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数（2018 年春季）

项目站位	丰富度		均匀度		多样性指数	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
S1	1.201	0.963	0.684	0.858	1.423	1.538
S3	1.525	1.044	0.755	0.884	1.660	1.583
S5	0.927	0.638	0.729	0.809	1.307	1.121
S7	0.942	1.144	0.963	0.764	1.550	1.486
S9	0.599	1.197	0.520	0.830	0.720	1.615
S10	1.155	0.599	0.693	0.688	1.348	0.953
S11	1.182	0.748	0.802	0.858	1.560	1.381
S12	0.607	0.851	0.715	0.804	0.991	1.295
S13	0.710	0.627	0.763	0.807	1.228	1.119
S15	0.822	0.256	0.732	0.722	1.179	0.500
S16	0.566	1.510	0.596	0.884	0.826	1.942
S17	0.213	1.520	0.440	0.974	0.305	2.025
S18	1.483	0.889	0.733	0.946	1.610	1.523
最小值	0.213	0.256	0.440	0.688	0.305	0.500
最大值	1.525	1.520	0.963	0.974	1.660	2.025
平均值	0.911	0.917	0.702	0.833	1.178	1.374

3.2.3.5 浮游动物调查

① 种类组成

2017 年秋季调查海域鉴定浮游动物 24 种，隶属于 7 个大类，浮游动物组成以桡足类为主。桡足类 12 种，占 50.0%；浮游幼体 5 种，占 20.8%，水母类 2 种，占 8.3%；毛颚动物 2 种，占 8.3%；樱虾类、樱虾类和糠虾类各 1 种，占 4.2%。

2018 年春季调查海域鉴定浮游动物 10 类 20 种，桡足类 7 种，占 35.0%；浮游幼体 3 种，占 15.0%，水母类 3 种，占 15.0%；磷虾类、糠虾类、翼足类、甲壳类、端足类、樱虾类和多毛类各 1 种，分别占 5.0%。具体见表 3.2-22。

表 3.2-22 调查海域浮游动物种类组成

序号	种类名录	LIST OF SPECIES	秋季	春季
一	**管水母类**	MEDUSA		
1	双生水母	*Diphyes chamissonis*	+	
2	五角水母	*Muggiaea atlantica*	+	+
3	四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*		+
4	球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*		+
二	**桡足类**	COPEPODA		
5	背针胸刺水蚤	*Centropages dorsispinatus*	+	
6	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*	+	+
7	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*	+	
8	小哲水蚤	*Nannocalannus minor*	+	+
9	中华哲水蚤	*Calanus sinicus*	+	+
10	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*	+	
11	精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna Dana*	+	+
12	亚强真哲水蚤	*Subeucalanus subcrassus*	+	+
13	微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*	+	
14	普通波水蚤	*Undinula vulgaris*	+	
15	中华胸刺水蚤	*Centropages sinensis*	+	
16	近缘大眼剑水蚤	*Corycaeus affinis*	+	
17	虫肢歪水蚤	*Tortanus Eutortanu vermiculus* Shen		+
三	**糠虾类**	MYSIDACEA		
18	中华节糠虾	*Siriella sinensis*	+	
19	漂浮小井伊糠虾	*Iiella pelagicus* Li		+
四	**磷虾类**	EUPHAUSIACEA		
20	中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinica*	+	+
五	**樱虾类**	Sergestidae		
21	中国毛虾	*Acetes chinensis*	+	
22	正型莹虾	*Lucifer typica* Hansen		+
六	**毛颚动物**	CHAETOGNATHA		
23	百陶箭虫	*Zonosagitta bedoti*	+	
24	拿卡箭虫	*Sagitta nagae*	+	
七	**幼体**	MOLLUSCA		

25	长尾类幼体	*Macruran larva*	+	
26	磁蟹蚤状幼虫	*Brachyura zoea larva*	+	
27	短尾类蚤状幼虫	*Brachyura zoea larva*	+	
28	糠虾幼体	*mysis larva*	+	+
29	多毛类幼体	*Polychaeta larva*	+	
30	短尾类幼体	*Brachyura larvae*		+
31	长尾类无节幼体	*Macruran nauplius*		+
八	**翼足类**	**PTEROPODA**		
32	马蹄琥螺	*Limacina trochiformis* d'Orbigny		+
九	**甲壳类**	**CRUSTACEA**		
33	日本鼓虾	*Alpheus japonicus* Miers		+
十二	**端足类**	**Amphipoda**		
34	江湖独眼钩虾	*Monoculodes limnophilus*		+
十三	**多毛类**	**Polychaeta**		
35	浮蚕	*Tomopteris sp.*		+

③ 生物量和丰度分布

生物量与个体丰度有一定的关系。一般来说，个体丰度高，生物量就大，个体丰度低，生物量就低。但由于生物种类不同，生物个体大小不一，生物的个体丰度与生物量也不一样。

2017 年秋季项目附近海域浮游动物丰度分布范围为 11~120 个/m^3 平均丰度为 46 个/m^3。生物量分布范围为 20.4 mg/m^3~102.5mg/m^3，平均生物量为 53 mg/m^3。优势种有中华哲水蚤和中国毛虾，出现频率分别为 88.5%和 84.6%，密度分别为 14.5 个/m^3 和 8.0 个/m^3。

2018 年春季项目附近海域浮游动物丰度为 8~51 个/m^3，平均丰度为 20 个/m^3；生物量为 28.7~132.4mg/m^3，平均生物量为 81.9mg/m^3。其中优势种为中华哲水蚤，出现频率为 84.6%，密度为 8 个/m^3。详见表 3.2-23。

表 3.2-23 各调查站位浮游动物生物量及个体密度表

站位	2017 年秋季				2018 年春季			
	丰度（个/m^3）		生物量 mg/m^3		丰度（个/m^3）		生物量 mg/m^3	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
S1	14	70	21.5	58.1	17	10	94.4	88.7
S3	40	33	64.2	45.2	20	11	103.4	92.5
S5	60	43	78.6	56.2	24	29	40.6	99.5
S7	120	20	102.3	20.4	28	13	47.4	55.7

S9	60	30	95.2	56.2	17	21	117.8	28.7
S10	62	21	70.2	46.2	36	13	44.7	80.7
S11	36	67	65.2	75.2	10	20	120.3	33.9
S12	39	91	72.1	25.6	18	33	79.7	81.2
S13	38	13	56.2	25.6	51	11	117.4	64.4
S15	11	65	52.1	84.2	8	9	129.2	132.4
S16	64	13	102.5	25.6	17	10	77.2	92.6
S17	34	29	76.5	39.6	10	22	49.2	43.7
S18	38	25	26.1	57.2	21	20	129.9	80.3
最小值	11	13	21.5	20.4	8	9	40.6	28.7
最大值	120	91	102.5	84.2	51	33	129.9	132.4
平均值	50	42	67.1	48.0	22	18	88.1	75.7

④ 评价指数

2017 年秋季调查海域浮游动物丰富度指数范围为 1.06~2.17，均值为 1.58，丰富度尚可；均匀度指数范围 0.38~0.73，均值为 0.57，均匀度一般。多样性指数在 0.79~1.68，平均为 1.20。

表 3.2-24 调查海域浮游动物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数（2017 年秋季）

项目站位	丰富度	均匀度	多样性指数
S1	1.41	0.67	1.21
S3	1.51	0.63	1.30
S5	1.42	0.60	1.25
S7	1.48	0.58	1.27
S9	1.98	0.50	1.21
S10	1.23	0.62	1.21
S11	1.52	0.52	1.07
S12	1.06	0.59	1.06
S13	1.98	0.53	1.21
S15	1.69	0.38	0.79
S16	1.57	0.54	1.19
S17	1.49	0.52	1.07
S18	2.17	0.73	1.68
最小值	1.06	0.38	0.79

最大值	2.17	0.73	1.68
平均值	1.58	0.57	1.20

2018 年春季调查浮游动物，涨潮期间浮游动物丰富度在 0.692~1.924，丰富度尚可；均匀度在 0.396~0.928，平均值为 0.658，均匀度一般；多样性指数值在 0.550~1494，平均值为 0.990。落潮期间浮游动物丰富度在 0.780~2.337，平均为 1.775；均匀度指数为 0.589~0.968，平均值为 0.835，均匀度一般；多样性指数值在 0.949~1.846，平均值为 1.466。

表 3.2-25 调查海域浮游动物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数（2018 年春季）

项目站位	丰富度		均匀度		多样性指数	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
S1	1.059	1.303	0.570	0.843	0.790	1.168
S3	1.335	2.085	0.785	0.960	1.263	1.720
S5	0.944	1.485	0.588	0.812	0.815	1.454
S7	0.900	0.780	0.612	0.896	0.848	0.984
S9	1.765	1.971	0.717	0.819	1.285	1.593
S10	0.837	1.949	0.396	0.851	0.550	1.525
S11	1.303	2.337	0.923	0.787	1.280	1.636
S12	0.692	1.430	0.507	0.655	0.557	1.173
S13	0.763	2.085	0.455	0.960	0.631	1.720
S15	1.924	2.276	0.928	0.968	1.494	1.735
S16	1.412	2.171	0.748	0.946	1.203	1.696
S17	1.303	1.294	0.678	0.589	0.940	0.949
S18	1.642	2.337	0.644	0.888	1.153	1.846
最小值	0.692	0.780	0.396	0.589	0.550	0.949
最大值	1.924	2.337	0.928	0.968	1.494	1.846
平均值	1.233	1.775	0.658	0.835	0.990	1.466

3.2.3.6 底栖生物调查

①种类组成

2017 年秋季调查海域底栖生物经过初步分析鉴定：共有 3 大类 11 种。各类群分别为：多毛类 6 种，占 54.5%；软体动物 4 种，占 36.3%；甲壳动物 1 种，占 9.2%。

2018 年春季调查海域底栖生物经过初步分析鉴定：大型底栖生物 3 大类 9 种，其中多毛类 5 种，占 55.6%；软体动物 3 种，占 33.3%；甲壳动物 1 种，占 11.1%。具体见表 3.2-26。

表 3.2-26 调查海域底栖生物种类组成及分布

序号	中文名	拉丁文名	秋季	春季
一	**多毛类**	POLYCHAETA		
1	小头虫	*Capitella capitata*	+	+
2	长吻沙蚕	*Glycera chiror Izuka*	+	+
3	异足索沙蚕	*Lumbriconeris heteropoda*	+	+
4	西奈索沙蚕	*Lumbrineris shiinoi*	+	+
5	双齿围沙蚕	*Perinereis aibihitensis*	+	+
6	不倒翁虫	*Sternaspis scutata (Ranzani)*	+	
二	**软体动物**	MOLLUSCA		
7	纵肋织纹螺	*Nassarius varicifeus*	+	+
8	半褶织纹螺	*Nassarius semiplicata*	+	+
9	彩红明樱蛤	*Moerella iridescens*	+	
10	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*	+	+
三	**甲壳类**	CRUSTACEA		
11	中国毛虾	*Acetes chinensis*	+	+

① 生物量与丰度

2017 年秋季，底栖生物的丰度及生物量均较低，丰度 0（未采到）～1.5ind/m^2，平均丰度为 0.83ind/m^2，最高丰度分布在 S11，最低在 S7。生物量分布 10~60g/m^2，平均生物量为 30g/m^2，生物量最高分布在 S10，最低在 S11、S16 。优势种为异足索沙蚕，优势度为 0.10。

2018 年春季，底栖生物底栖生物丰度在 0～6.9ind/m^2，平均丰度为 2.4ind/m^2，最高丰度分布在 S7，最低在 S12、S13 和 S15。生物量在 0.02~6.9g/m^2，平均底栖生物生物量为 2.4g/m^2，生物量最高分布在 S17，最低在 S12、S13 和 S15。其中优势种为大型底栖生物优势种为异足索沙蚕，优势度为 0.05。

表 3.2-27 底栖生物栖息密度和生物量

站位	2017 年秋季		2018 年春季	
	丰度（ind/m^2）	生物量 g/m^2	丰度（ind/m^2）	生物量 g/m^2
S1	0.74	20	1.3	20
S3	1.13	30	2.4	30
S5	0.60	30	2.6	20
S7	0.02	20	6.9	40
S9	1.02	20	2.6	30
S10	1.25	60	1.2	20
S11	1.50	10	1.0	20
S12	1.26	40	0.0	0
S13	1.19	30	0.0	0
S15	0.40	20	0.0	0
S16	1.00	10	6.3	50
S17	0.40	40	3.5	30
S18	0.40	50	0.9	30
最小值	0.02	10	0.0	0
最大值	1.50	60	6.9	50
平均值	0.83	30	2.4	23

② 评价指数

2017 年秋季调查海域底栖生物丰富度指数范围 0~0.54，均值 0.29；均匀度指数范围 0~1，均值为 0.75；多样性指数在 0~1.04，平均为 0.59。

表 3.2-28 调查海域浮游动物均匀度指数及多样性指数（2017 年秋季）

项目站位	丰富度	均匀度	多样性指数
S1	0.33	1.00	0.69
S3	0.29	0.92	0.64
S5	0.29	0.92	0.64
S7	0.33	1.00	0.69
S9	0.33	1.00	0.69
S10	0.49	0.79	0.87
S11	0.00	0.00	0.00
S12	0.54	0.95	1.04
S13	0.29	0.92	0.64
S15	0.33	1.00	0.69

S16	0.00	0.00	0.00
S17	0.27	0.81	0.56
S18	0.26	0.97	0.67
最小值	0.00	0.00	0.00
最大值	0.54	1.00	1.04
平均值	0.29	0.75	0.59

2018 年春季调查底栖生物丰富度为 0.000~0.588，平均值 0.316；均匀度为 0.000~1.099，平均值为 0.622；多样性指数值为 0.000~1.099，平均值为 0.622。

表 3.2-29 调查海域浮游动物均匀度指数及多样性指数（2018 年春季）

项目站位	丰富度	均匀度	多样性指数
S1	0.334	1.000	0.693
S3	0.294	0.918	0.637
S5	0.334	1.000	0.693
S7	0.542	0.946	1.040
S9	0.294	0.918	0.637
S10	0.334	1.000	0.693
S11	0.334	1.000	0.693
S12	0.000	0.000	0.000
S13	0.000	0.000	0.000
S15	0.000	0.000	0.000
S16	0.511	0.865	0.950
S17	0.588	1.000	1.099
S18	0.588	1.000	1.099
最小值	0.000	0.000	0.000
最大值	0.588	1.000	1.099
平均值	0.316	0.710	0.622

3.2.3.7 潮间带生物调查

2017 年 11 月（秋季）、2018 年 4 月（春季）在拟建项目及其附近各设 3 条调查断面 T1、T2 和 T3，分别于 2017 年秋季和 2018 年春季各采样 1 次。调查海域的 3 条潮间带均为岩相，高潮带均被围填。

① 种类组成

2017 年秋季调查共鉴定出潮间带生物种类共 5 大类 27 种，其中软体动物 15 种，占 55.6%；甲壳动物 8 种，占 29.6%；多毛类 2 种，占 7.4%；大型藻类 1 种，占 3.7%；

其它类 1 种，占 3.7%。甲壳类和软体动物是调查海区潮间带生物的主要类群。高潮区优势种为短滨螺，中潮区和低潮区优势种为疣荔枝螺和齿蚊蜒螺，高潮带有成片的大米草分布。

2018 年春季调查共鉴定出潮间带生物种类共 5 大类 23 种，软体动物 12 种，占 52.2%，甲壳动物 8 种，占 34.8%；多毛类 1 种，占 4.3%，大型藻类 1 种，占 4.3%，其它类 1 种，占 4.3%。甲壳类和软体动物是调查海区潮间带生物的主要类群。优势种为疣荔枝螺和齿蚊蜒螺等，常见种类有短滨螺、单齿螺、嫁蜥、龟足和红螯相手蟹。具体见表 3.2-30。

表 3.2-30 调查断面潮间带生物种类

序号	中文名	拉丁文名	2017 年秋季	2018 年春季
一	多毛类	POLYCHAETA		
1	异蚓虫	*Notomastus latericeus Sars*	+	+
2	不倒翁虫	*Sternaspis scutata*	+	
二	软体动物	MOLLUSCA		
3	粒结节滨螺	*Nodilittorina radiata*	+	+
4	短滨螺	*Littorina brevicula*	+	+
5	齿纹蜒螺	*Nerita (Ritena) yoldi Récluz*	+	+
6	疣荔枝螺	*Thais clavigera Kuster*	+	+
7	青蚶	*Barbatia virescens*	+	
8	史氏背尖贝	*Notoacmea schrenckii*	+	+
9	单齿螺	*Monodonta labio*	+	+
10	锈凹螺	*Chlorostoma rustica (Gmelin)*	+	+
11	嫁蜥	*Cellana toreuma (Reeve)*	+	+
12	紫贻贝	*Mytilus edulis*	+	+
13	厚壳贻贝	*Mytilus coruscus*	+	
14	条纹隔贻贝	*Septifer virgatus*	+	+
15	中国不等蛤	*Anomia chinesis*	+	+
16	日本菊花螺	*Siphonaria Japonia*	+	+
17	红条毛肤石鳖	*Acanthochiton rubrolineatus*	+	
三	甲壳动物	CRUSTACEA		
18	龟足	*Capitulum mitella*	+	+
19	日本笠藤壶	*Tetraclita japonica*	+	+
20	鳞笠藤壶	*Tetraclitasquamos*	+	+
21	海蟑螂	*Ligia oceanica*	+	+

22	红螯相手蟹	*Sesarma haematocheir*	+	+
23	伍氏厚蟹	*Helice wuana*	+	+
24	寄居蟹	*hermit crab*	+	+
25	长足长方蟹	*Xenophthalmus pinnotheroides*	+	+
四	大型藻类	MACROSCOPIC ALGAE		
26	孔石莼	*Ulva lactuca*	+	+
五	其它类	OTHERS		
27	大米草	*Spartina anglica*	+	+

② 栖息密度、生物量

2017 年 11 月，调查海域潮间带生物栖息密度的变化范围为 32-128 个/m^2，T1 断面平均栖息密度最高，T2、T3 断面的平均栖息密度较低，秋季各断面平均栖息密度为 69 个/m^2。生物量的变化范围为 56-144g/m^2，T3 断面生物量最低，T1 断面生物量最高，秋季各断面平均生物量为 85.1g/m^2。

2018 年 4 月，调查海域潮间带生物栖息密度的变化范围为 32-112 个/m^2，T1 断面的平均栖息密度最低，T3 断面的平均栖息密度最高，春季各断面平均栖息密度为 55.33 个/m^2。生物量的变化范围为 62.7-119.2g/m^2，T1 断面生物量最低，T3 断面生物量最高，春季各断面平均生物量为 75.43g/m^2。

栖息密度与生物量数据按采样框采样结果统计，两季调查潮间带生物量变幅为 56~144g/m^2，栖息密度变幅为个 32~128 个/ m^2，平均生物量为 80.27g/m^2，平均栖息密度为 62.32 个/ m^2。

表 3.2-31 各调查断面潮间带生物栖息密度及生物量

调查时间	调查项目	潮区	T1	T2	T3	平均
2017 年秋季	栖息密度个/m^2	高潮区	/	/	/	/
		中潮区	128	80	80	96.0
		低潮区	64	32	32	42.7
		平均	96	56	56	69.3
	生物量 g/ m^2	高潮区	/	/	/	/
		中潮区	144	56	81.6	93.9
		低潮区	86.4	86.4	56	76.3
		平均	115.2	71.2	68.8	85.1
2018 年春季	栖息密度个/m^2	高潮区	/	/	/	/
		中潮区	48	60	112	73.33

调查时间	调查项目	潮区	T1	T2	T3	平均
		低潮区	32	48	32	37.33
		平均	40	54	72	55.33
	生物量 g/ m^2	高潮区	/	/	/	/
		中潮区	63.2	75.2	119.2	85.87
		低潮区	74.2	62.7	57.9	64.93
		平均	68.7	69.0	88.6	75.43

③ 生物多样性、均匀度及丰富度指数

2017 年秋季调查海域潮间带生物多样性指数变化范围在 1.23~1.79，平均为 1.56；均匀度指数范围 0.77~1.00，均值为 0.90；丰富度指数变化范围为 0.76~1.10，平均值为 0.95。

2018 年春季调查海域潮间带生物多样性指数变化范围在 1.149~1.609，平均值为 1.415；均匀度指数变化范围为 0.829~1.000，平均值为 0.926；丰富度指数变化范围为 0.604~0.913，平均值为 0.782。

两季调查潮间带生物多样性指数平均值为 1.49；均匀度指数平均值为 0.91，丰富度指数平均值为 0.87。

表 3.2-32 二季调查潮间带生物多样性、均匀度及丰富度指数

季度	指数	T1	T2	T3	平均值
2017 年秋季	多样性指数	1.23	1.75	1.79	0.56
	均匀度	0.77	0.98	1.00	0.90
	丰富度	0.76	1.06	1.10	0.95
2018 年春季	多样性指数	1.15	1.56	1.61	1.42
	均匀度	0.83	0.97	1.00	0.93
	丰富度	0.60	0.88	0.91	0.78

根据上述各生态类群群落结构与多样性指数分析，工程周围海域生态质量总体应属中等偏下水平。本次调查期间，未发现珍稀或受重点保护的种类出现。

3.2.3.8 海洋生态质量趋势分析

本章节内容引自《舟山市海洋环境状况公报》（2013、2014、2015 及 2016 年）。

2013 年，共鉴定到浮游植物 66 种，多样性指数为 2.17，生境质量等级为一般，种类以硅藻为主，优势种为中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）、琼氏圆筛藻（*Coscinodiscus jonesianus*）、虹彩圆筛藻（*Coscinodiscus oculusiridis*）等；浮游动

物 74 种，多样性指数为 3.10，生境质量等级为优良，种类以桡足类、水母类为主，优势种为背针胸刺水蚤（*Centropages dorsispinatus*）、太平洋纺锤水蚤（*Acartia pacifica*）等；底栖生物 31 种，多样性指数为 1.83，生境质量等级为差，种类以环节动物、软体动物为主，优势种为豆形胡桃蛤（*Nucula kawamurai*）和绒毛细足蟹（*Raphidopus ciliatus*）。

2014 年开展了 5 月和 8 月两个航次的海洋生物多样性监测。5 月监测结果共鉴定到浮游植物 72 种，种类以硅藻为主，优势种为东海原甲藻、虹彩圆筛藻、洛氏菱形藻等；浮游动物 107 种，种类以浮游幼虫、水母类为主，优势种为短尾类蚤状幼虫、大眼剑水蚤、贝氏拟线水母等；底栖生物 28 种，种类以环节动物、软体动物为主，优势种为不倒翁虫和金氏真蛇尾等。8 月份监测结果共鉴定到浮游植物 111 种，种类以硅藻为主，优势种为中肋骨条藻、琼氏圆筛藻、虹彩圆筛藻等；浮游动物 160 种，种类以桡足类、水母类为主，优势种为小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤、太平洋纺锤水蚤等；底栖生物 34 种，种类以环节动物、软体动物为主，优势种为不倒翁虫和双鳃内卷齿蚕等。

2015 年 5 月和 8 月，在全市近岸海域开展了浮游植物、浮游动物和大型底栖生物在内的生物多样性监测，共监测到 282 种生物物种。监测结果表明。全市近岸海域海洋生物种类较丰富，群落结构较稳定。共鉴定到浮游植物 90 种，平均细胞密度为 9.79×10^5 个/立方米。种类组成以硅藻为主，主要优势种有琼氏圆筛藻、虹彩圆筛藻、中肋骨条藻等，平均生物多样性指数为 1.50。共鉴定到浮游动物（含浮游幼虫）137 种，平均密度为 184.32 个/立方米，平均生物量为 528.82 毫克/立方米。种类组成以桡足类为主，主要优势种有中华哲水蚤、背针胸刺水蚤、太平洋纺锤水蚤等，平均生物多样性指数为 1.57。共鉴定到大型底栖生物 55 种，平均栖息密度为 46.79 个/平方米，平均生物量为 7.80 克/平方米。种类组成以多毛类为主，主要优势种有不倒翁虫、豆形胡桃蛤、金氏真蛇尾、西方拟蛰虫等，平均生物多样性指数为 1.27。

2016 年 5 月和 8 月，在全市近岸海域开展了浮游植物、浮游动物和大型底栖生物在内的生物多样性监测，共监测到 270 种生物物种。监测结果表明。全市近岸海域海洋生物种类较丰富，群落结构较稳定。共鉴定到浮游植物 84 种，平均细胞密度为 4.92×10^6 个/立方米。种类组成以硅藻为主，主要优势种有琼氏圆筛藻、虹彩圆筛藻、布氏双尾藻、具齿原甲藻等，平均生物多样性指数为 1.40。共鉴定到浮游动物

（含浮游幼虫）128 种，平均密度为 124.28 个/立方米，平均生物量为 687.95 毫克/立方米。种类组成以桡足类为主，主要优势种有中华哲水蚤、太平洋纺锤水蚤等，平均生物多样性指数为 1.64。共鉴定到大型底栖生物 58 种，平均栖息密度为 31.52 个/平方米，平均生物量为 3.24 克/平方米。种类组成以多毛类为主，主要优势种有不倒翁虫、双鳃内卷齿蚕、西方拟蛰虫、持真节虫等，平均生物多样性指数为 0.66。

近三年舟山近岸海域生物种类统计情况见表 3.2-33。

表 3.2-33 2013-2015 年舟山近岸海域生物种类统计表

时间 种类	2013	2014.5	2014.8	2015.5	2015.8	2016.5	2016.8
浮游植物	66	72	111	66	62	61	60
浮游动物	74	107	160	96	113	65	109
底栖生物	31	28	34	41	40	40	44

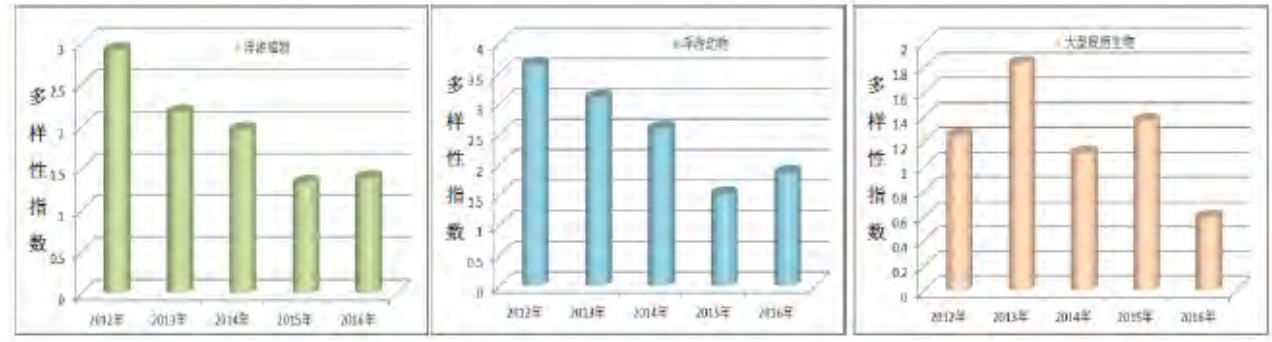


图 3.2-3 2016~2016 年夏季生物多样性指数状况

根据调查结果显示，总体趋势来看，与 2012 年-2015 年夏季浮游植物、浮游动物、大型底栖生物多样性指数平均值相比，2016 年夏季浮游植物、浮游动物、大型底栖生物多样性指数均有所下降，但总体上处于稳定水平。

3.2.4 海洋渔业资源与生产现状调查

3.2.4.1 主要经济鱼类的生态习性

（1）生态类型

评价海区在渔业上属于杭州湾口的舟山沿岸渔场的一部分，北侧为灰鳖洋，与岱衢洋历史上大黄鱼产卵场相连；南面是横水洋，连接螺头水道、金塘水道，是鳗苗的采捕地域。评价区在水系上受沿岸流控制，同时受外海水系的边缘影响，水中营养盐类丰富；舟山本岛、金塘等诸多岛屿为天然屏障，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的主要作业对象。常见的种类有龙头鱼、凤鲚、黄鲫、棘头梅童、鳗虎鱼类等，大多具有生命周期短，渔汛期长，资源有一定数量的特点，但易受栖息环境影响，有一定经济价值。

溯河鱼类：春夏季途经杭州湾作季节性上溯洄游鱼类，如日本鳗鲡、鲈鱼、鲻鱼等。杭州湾南面包括甬江口是日本鳗鲡苗的传统张网地。本海域是其洄游通道，每年的冬春季节是涨捕鳗苗的主要季节。

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在近海或进入本水域产卵的一批产卵群体，产卵后的主群体离去，幼体暂时滞留本水域作索饵洄游。传统的重要经济鱼类主要有小黄鱼、带鱼、舌鳎、白姑鱼、鲳鱼等。

（2）主要鱼种的产卵场、产卵期及索饵场

本项目与主要鱼种的产卵场、索饵场及越冬场的位置关系见表 3.2-34 及图 3.2-4~图 3.2-8。

表 3.2-34 本项目与主要鱼种的产卵场、索饵场及越冬场的位置关系一览表

鱼种	三场	与本项目的方位	与本项目的最近距离
大黄鱼	产卵场	N、E、S	EN 27km
	索饵场	N	EN 162km
	越冬场	E、S	E 135km
带鱼	产卵场	E、S	E 99km
	索饵场	N、E	EN 144km
	越冬场	E、S	ES 192km
小黄鱼	产卵场	N、E、S	E 13km
	索饵场	N、E	EN 145km
	越冬场	N、E、S	E 148km
银鲳	产卵场	N、E、S	E 38km
	索饵场	N、E、S	ES 120km
	越冬场	E、S	ES 195km
白姑鱼	产卵场	N、E、S	E 13km

	索饵场	N、E	E 110km
	越冬场	N、E、S	ES 106km

①大黄鱼（*Larimichthys crocea*）

主要栖息在北纬 34 度以南的中国近海，为暖水性近海鱼类。

东海大黄鱼产卵场主要是吕泗洋，岱衢洋，大目洋，猫头洋和洞头洋，索饵场主要位于江苏南部大沙渔场到浙江北部的长江渔场禁渔线的外侧。5-6 月索饵群体首先在浙江北部和江苏南部近海形成，逐渐向北移动，7-8 月前锋移至江苏南部近海，9 月，前锋移至江苏中部近海，10 月随着冷空气开始南下。此外在产卵场外侧，有部分小范围的索饵场。

大黄鱼越冬场位置变化较大。主要位置有两块，一块是长江口渔场和舟山渔场的东部，或江外和舟外渔场西部。因此，可以认为 30°00′N~32°00′N，124°00′E~126°00′E 水域是外海大黄鱼主要越冬场。另一块是位于浙江和福建近海的越冬场。

大黄鱼洄游分布示意图见图 3.2-4。

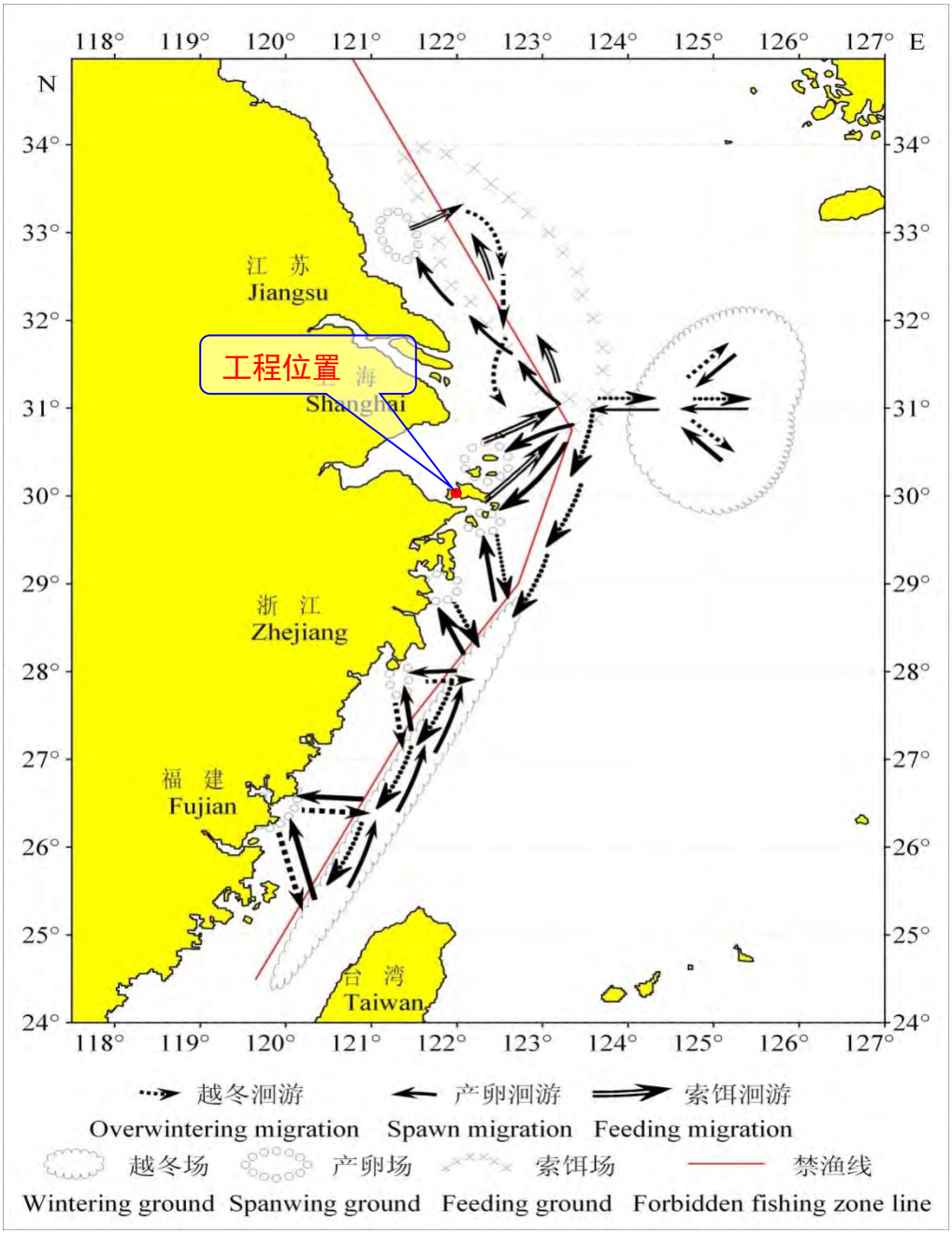


图 3.2-4 大黄鱼洄游分布示意图（徐兆礼等，2010）

产卵洄游路线：4 月在外海越冬场的大黄鱼主群游向长江口和舟山渔场水域，另有一部分直接游向吕泗渔场。5 月外海大黄鱼陆续进入沿海吕泗洋，岱衢洋和大目洋产卵。而浙江中南部和福建北部近海越冬的群体直接进入邻近的大目洋、猫头洋、洞头洋等水域产卵。

索饵洄游路线：6 月起，索饵鱼群逐渐在长江口渔场、舟山渔场和吕泗渔场禁渔线外侧集结，而后北上索饵。在 9 月，其前锋最终可以到达江苏中部近海。10 月以

后，该索饵群体南下成为越冬群体。而浙江中南部和福建北部沿海产卵群体在禁渔线内侧附近索饵。

越冬洄游路线：不沿着产卵洄游路线逆向移动。在冷空气作用下，江苏中南部近海索饵的鱼群开始首先向南越冬洄游，10 月到达长江口海域。一部分鱼群在此继续南下，11-12 月到达浙江中部近海，1 月回到浙江南部近海越冬场。另一部分鱼群在此游向外海越冬场。

原来分散在从浙江到福建北部禁渔线内侧附近索饵的鱼群在 10-11 月游向禁渔线外侧深海越冬。次年回到附近产卵场产卵，形成当地水域较短的洄游路径。

②小黄鱼（*Larimichthys polyactis*）

产卵场的位置：东海小黄鱼的产卵场散布在东海沿岸，岛群周围，河口，海湾。而在长江以南，3 月就有产卵群体在沿岸水域发现。因此，东海禁渔线以西水域是小黄鱼产卵场。

小黄鱼索饵场的位置：在长江以南，岛群和海湾外侧。大沙渔场西部是整个东黄海小黄鱼最大的索饵场。这个索饵场在黄海南部，禁渔线以东。大沙渔场的小黄鱼鱼群不但来自吕泗渔场，在 5-6 月，整个东海沿岸禁渔线外侧的小黄鱼索饵群体有一个向长江口渔场集结的过程，其后索饵群体进一步向大沙渔场集中。

东黄海群体小黄鱼的越冬场主要是 2 块，其一位于外海 30°00′～34°00′N，124°30′～127°00′E 水域，也就是大沙渔场东部，沙外、江外和舟外渔场。另一块是位于东海中南部禁渔线外侧水域，中心位置是台州—温州外海水域。

东海南部越冬的小黄鱼产卵洄游路径：该群体小黄鱼沿禁渔线外侧越冬，春季大部分就近进入沿岸、海湾、河口和岛群间产卵。但部分北上并沿禁渔线外侧进入舟山渔场，与外海来的产卵群体汇合，沿禁渔线内侧，经由长江口渔场进入吕泗渔场。产卵后鱼群在产卵场外侧索饵，或回到禁渔线外侧附近，北上大沙渔场索饵。大沙渔场是东黄海小黄鱼主要索饵场，索饵群体肥育后，部分可以就近进入外海的越冬场，另有部分南下进入东海中南部近海的越冬场。在东海南部沿岸产卵的小黄鱼就近在附近的禁渔线外侧越冬。次年回到附近产卵场产卵，形成当地水域较短的洄游路径。小黄鱼洄游分布见图 3.2-5。

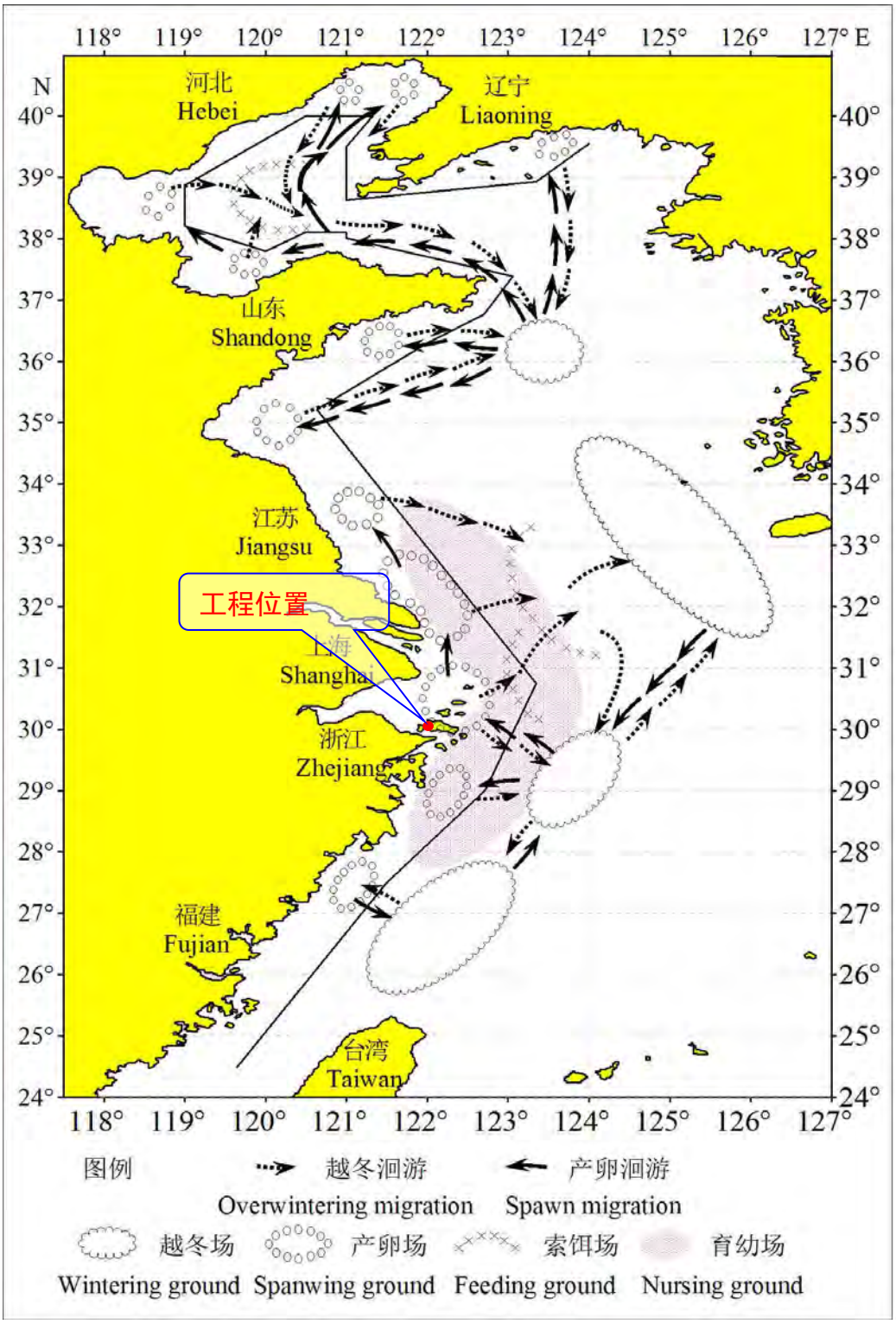


图 3.2-5 小黄鱼洄游分布示意图（徐兆礼等，2009）

③带鱼（*Trichiurus japonicus*）

带鱼属于洄游性鱼类，有昼夜垂直移动的习惯，白天群栖息于中、下水层，晚间上升到表层活动，我国南方沿海的带鱼每年沿东海西部边缘随季节不同作南北向移动，春季向北作生殖洄游，冬季向南作越冬洄游，故东海带鱼有春汛和冬汛之分。

带鱼的产卵期很长，一般以 4 月～6 月为主，其次是 9 月～11 月，一次产卵量在 2.5 万粒～3.5 万粒之间，产卵最适宜的水温为 17℃～23℃。带鱼洄游分布示意图见图 3.2-6。

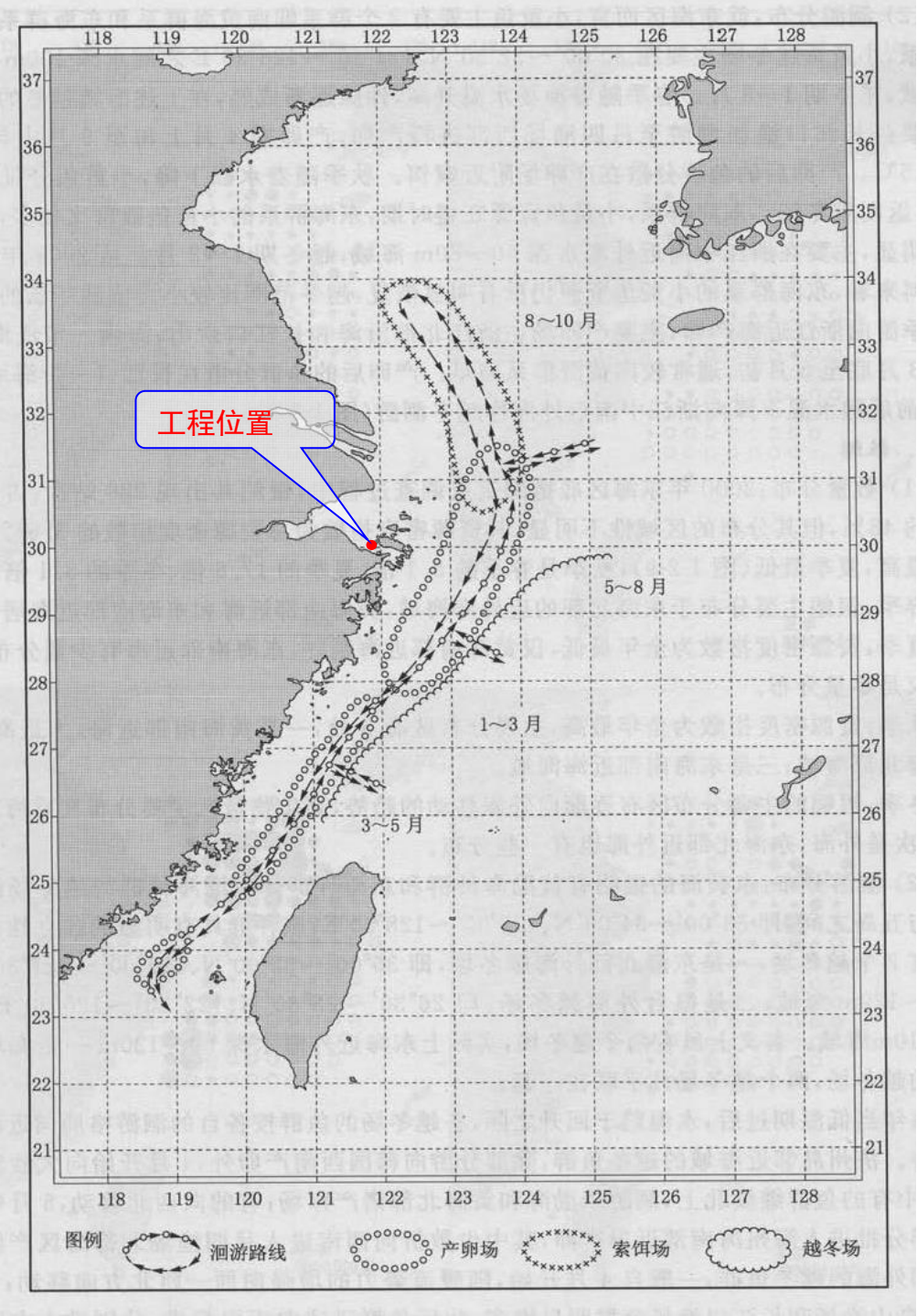


图 3.2-6 带鱼洄游分布示意（程家骅等，2005）

④银鲳（*Pampus argenteus*）东海银鲳每年 5 月上旬(立夏)以后，渔群进入披山海域浅水区生殖，喜欢在浅海岩礁、沙滩水深 10-20 米一带河口处产卵，卵浮性，产

卵量 8 万～35 万粒。产卵后分散在产卵场附近索饵，秋后游向外侧海域进行越冬洄游。过冬后，随暖流增强，鲳鱼向近岸浅滩作产卵索饵洄游。

银鲳洄游分布示意图见图 3.2-7。

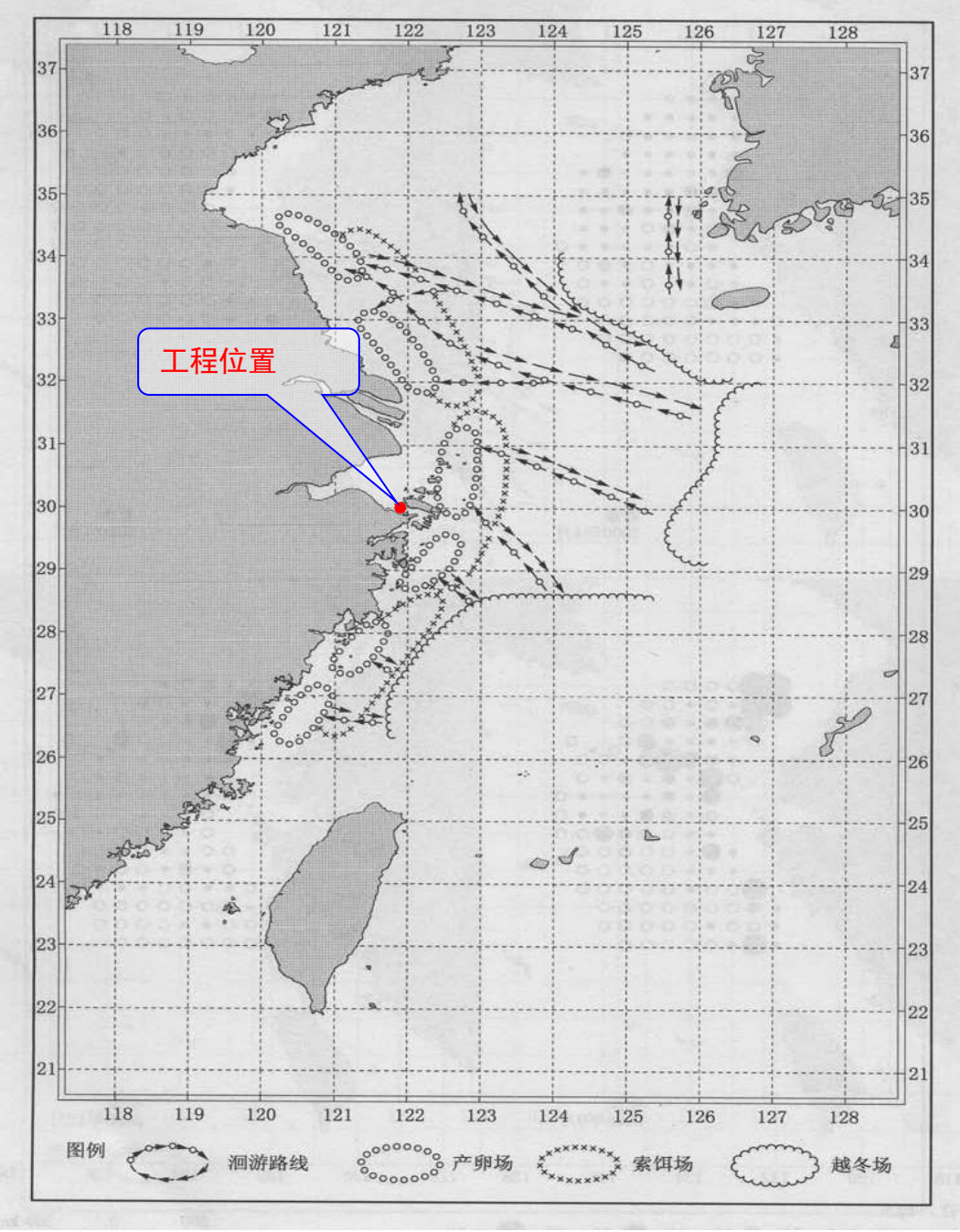


图 3.2-7 银鲳洄游分布示意图（程家骅等，2005）

鲳鱼的食料以小鱼小虾及浮游生物为主。由于它的游泳能力缓慢，嘴巴又小，所以常以水母、硅藻和桡足类充饥。幼鱼主食箭虫、小鱼、中华哲水蚤、中华假烧虾等。银鲳是披山张网捕捞的对象，产量较高。

在东海，银鲳为近海洄游性中上层鱼类，平时分散栖息于潮流缓慢的浅海海区，冬季（1-3 月）在东海水深 80-100 余米的弧形海沟内越冬，栖息水深一般不超过 130 米。越冬场有 2 处：一为济州岛南水域（水温 10-17℃，盐度 33-34.6）,其次为温、台外海，水温 12-19℃，盐度 34-34.8。银鲳在早晨及黄昏时处于水的中上层，不甚活跃，喜在阴影中集群。小潮时鱼群较集中。冬季栖息水层较低，晚上在清水中时常见银鲳上浮水面倾侧游泳，速度甚快。食性因不同海区而异。

银鲳喜选择在港湾和海岛间水流缓慢、沙滩水深 10-20 余米的地方，或水深 30 米以内、河口附近的混浊水域栖息。主要产卵场在舟山群岛近海、洞头洋。夏季产卵群体在 4-6 月产卵，适温范围为 13.5-21.5℃，适盐范围为 16-34；每年春季水温回升，各越冬场的鱼群向近海作产卵洄游，东海近海产卵鱼群来自外海的越冬鱼群，于 5-6 月洄游至产卵场产卵。8 月产卵基本结束。银鲳在产卵期的雌、雄鱼比例接近 1:1，平时雌鱼多于雄鱼，为 2:1；属分批产卵类型。卵浮性，球形，浅黄色。怀卵量 3.9-24 万粒，一般 13-18 万粒。

⑤白姑鱼(*Argyrosomus argentatus* (Houttuyn))

白姑鱼是石首鱼科的一个重要的经济鱼类。依据徐兆礼等人的研究结果，白姑鱼是椒江口水域最重要的经济鱼类之一。

白姑鱼产卵场位置主要在东海禁渔线以西水域，海湾，河口和浅滩都是白姑鱼的产卵场。白姑鱼索饵场的位置位于江苏南部到浙江中部近海禁渔线的外侧，这些水域是东黄海种群白姑鱼主要索饵场东黄海种群越冬场也不确定，主要位置有两块，一块是东海外海的江外渔场和舟外渔场。另一块是浙江中部和南部近海。

东黄海种群白姑鱼的洄游路线：3-4 月在江外，舟外越冬的白姑鱼鱼群游向长江口和舟山渔场水域，陆续进入沿海海湾产卵。浙江中部和南部近海越冬的群体具有北上的趋势，同时，产卵后形成的索饵群体也有北上索饵洄游的趋势，因此 5 月在浙江中部和北部形成较大的索饵群体。该群体在 6-9 月继续北上最终前锋可以到达江苏中部近海。10 月以后，索饵群体南下形成越冬群体。到达长江口后分散，一部分游向外海越冬场，一部分游向中南部的近海越冬场。

部分在东海沿岸产卵的白姑鱼部分就近索饵，到了冬季，就近在禁渔线外侧越冬。次年回到附近产卵场产卵，形成当地水域较短的洄游路径。

白姑鱼洄游分布示意图见图 3.2-8。

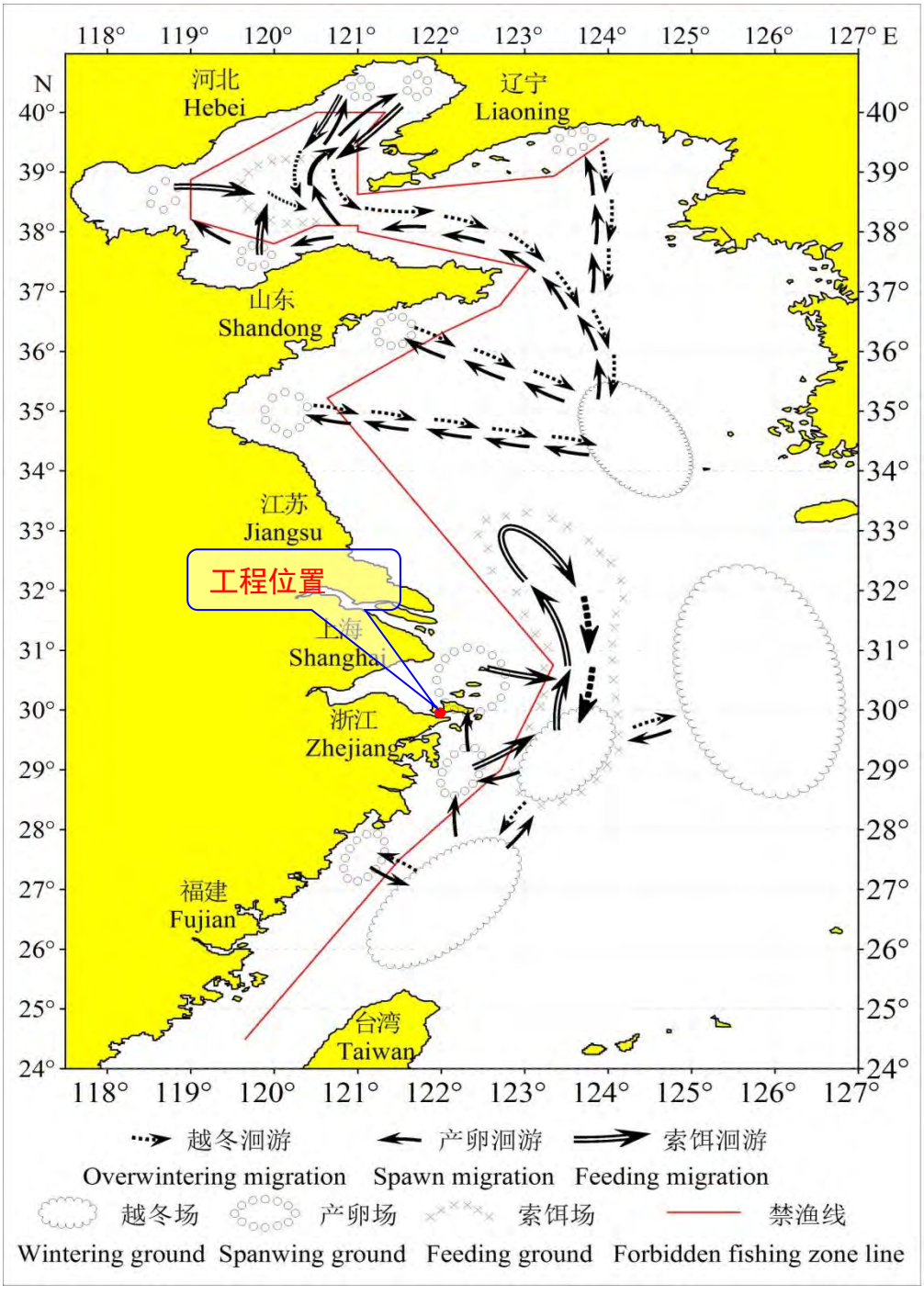


图 3.2-8 白姑鱼洄游分布示意图（徐兆礼等，2010）

（3）本工程与主要鱼类的“三场”及洄游通道的位置关系

舟山海域有舟山渔场、鱼山渔场、长江渔场等，位于舟山本岛东侧的外海。评价海区北侧为灰鳖洋，南面是横水洋，连接螺头水道、金塘水道。本工程与主要鱼类“三场”及洄游通道的位置关系详见图 3.2-9~图 3.2-10。

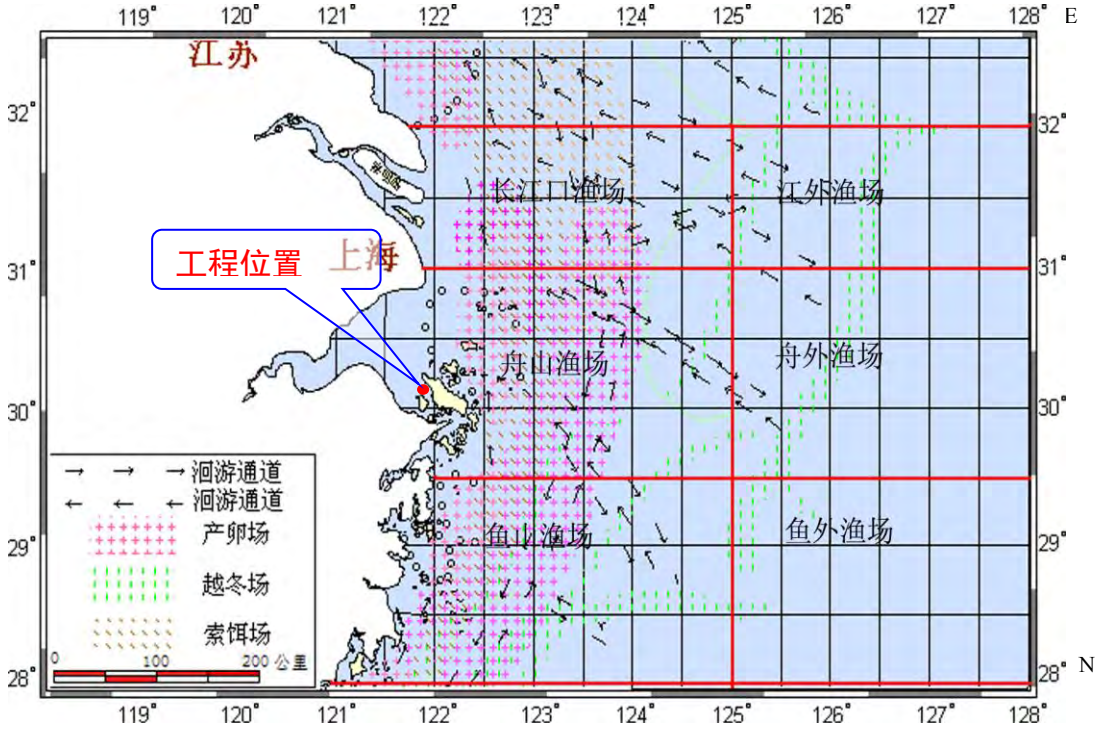


图 3.2-9 舟山海域底层鱼类产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道

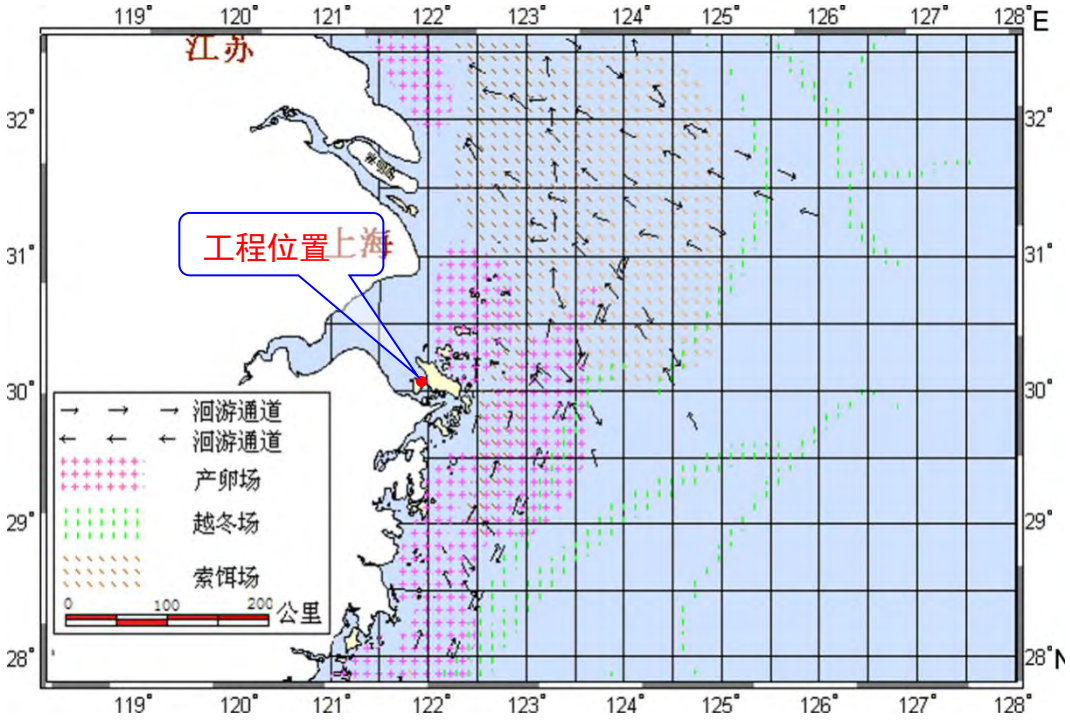


图 3.2-10 舟山海域中、上层鱼类产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道

根据浙江省及舟山市海洋功能区划，本工程占用海域范围为港口区，不占用渔业水域。工程拟建址位于舟山本岛西侧的内海，鱼类的“三场”及洄游通道也通过舟山本岛与本工程相隔。根据周边海域环境特征，工程附近 3 公里海域没有鱼类集中产卵区。

（4）工程周边养殖区

海域评价范围内的渔业养殖及捕捞区主要为里钓山南侧围塘养殖区及册子岛西北侧有张网区。里钓山南侧围塘养殖区约有百余亩，主要为虾类养殖，属浙江省渔业科技示范户。册子岛西北侧有张网区，面积 400 公顷。

3.2.4.2 渔业资源现状调查

（1）调查站点设置

宁波市海洋与渔业研究院于 2017 年 11 月 29 日～11 月 30 日在项目附近海域共设 13 个鱼卵、仔鱼垂直拖网和水平拖网调查站位（分别为 S01、S03、S05、S07、S09、S11、S12、S13、S15、S16、S17、S18），所有调查均同步进行。具体见表 3.2-35 及图 3.2-11。

表 3.2-35 工程附近海域鱼卵仔鱼、拖网调查站位表

站位号	经度	纬度	调查项目
S1	121°49'20.33"东	30°06'59.96"北	水质、海洋生物、沉积物
S3	121°52'34.08"东	30°08'12.49"北	水质、海洋生物、沉积物
S5	121°55'42.91"东	30°10'05.77"北	水质、海洋生物、沉积物
S7	121°54'32.97"东	30°06'39.91"北	水质、海洋生物、沉积物
S9	121°57'06.48"东	30°08'08.97"北	水质、海洋生物、沉积物
S10	121°55'13.21"东	30°03'21.16"北	水质、海洋生物
S11	121°56'03.21"东	30°03'49.50"北	水质、海洋生物、沉积物
S12	121°57'10.77"东	30°04'04.09"北	水质、海洋生物
S13	121°58'14.68"东	30°03'53.28"北	水质、海洋生物、沉积物
S15	121°57'51.96"东	29°57'45.16"北	水质、海洋生物、沉积物
S16	121°58'04.69"东	29°59'35.52"北	水质、海洋生物
S17	122°00'09.47"东	30°00'24.75"北	水质、海洋生物、沉积物
S18	122°00'43.91"东	29°57'15.03"北	水质、海洋生物、沉积物

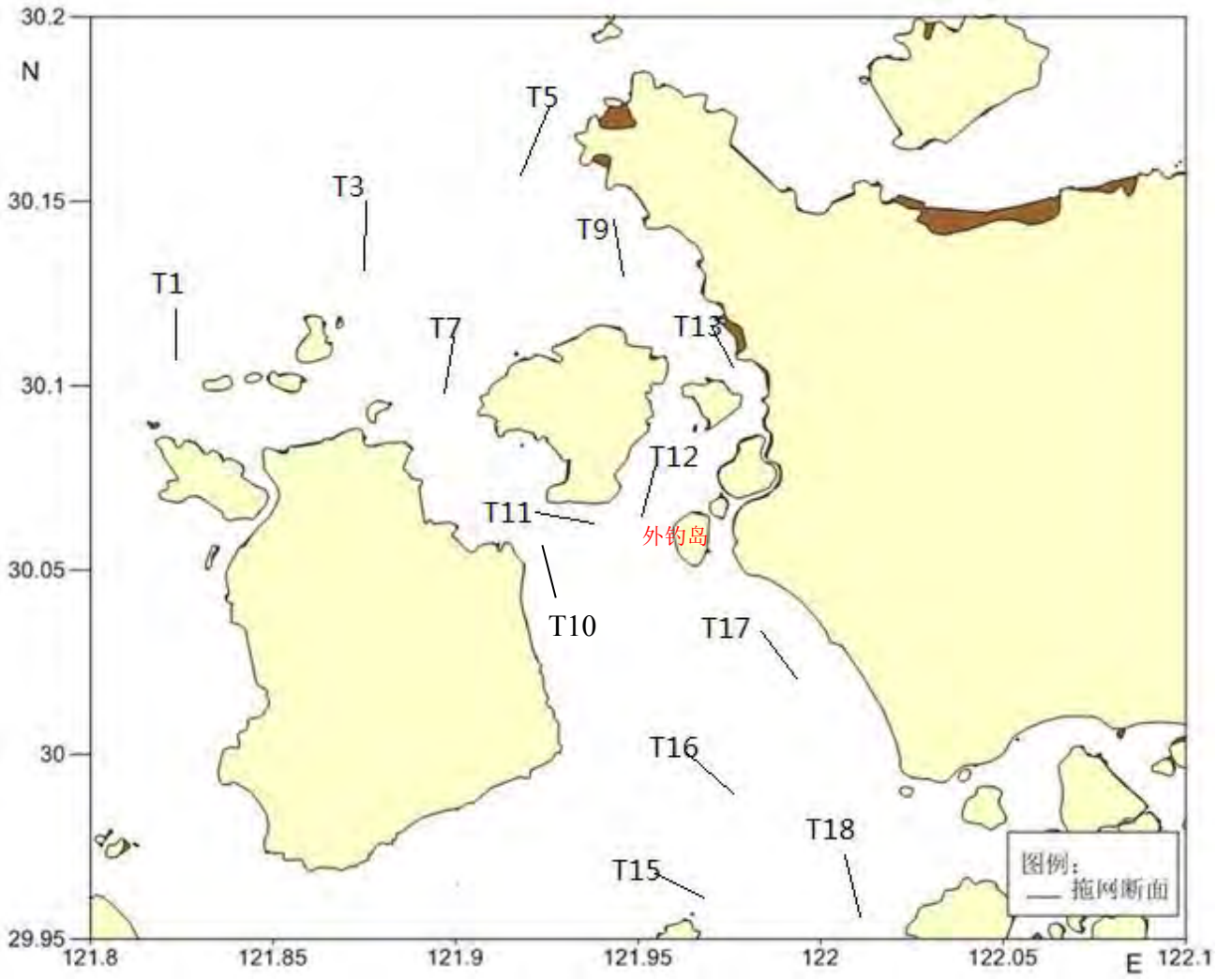


图 3.2-11 渔业资源调查拖网站位图

（2）调查项目

调查项目：鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布、优势种；渔获物种类组成、渔获物生物学特征、优势种、渔获量分布和资源密度（重量、尾数）、物种多样性及其分布。

（3）调查时间

拟建工程渔业资源现状调查采用单拖渔船拖网调查方法，拖网网具为单拖网（宽×高，5.0m×4.0m），网囊最小网目尺寸 20mm，放网时根据水深和流速等情况确定纲绳长度于底层拖取，于 2017 年 11 月在项目区附近海域选择了 13 个拖网站位，拖网时长 1 小时。

（4）调查采样分析方法

各调查项目调查要素采样分析方法按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB12763-2007）、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）执行。

3.2.4.3 鱼卵、仔稚鱼调查结果

（1）2017 年 11 月调查结果

①鱼卵、仔(稚)鱼的种类组成

在调查海域使用表层拖网和垂直拖网两种网具采集鱼卵仔鱼。调查样品中共鉴定出鱼卵、仔鱼鱼类 7 种，分别隶属 4 目，4 科。优势种有六丝矛尾虾虎鱼和小公鱼属。生态类型有近岸性种类、洄游性种类、河口性种类及岛礁定居性种类，详见表 3.2-36。

表 3.2-36 2017 年 11 月鱼卵、仔(稚)鱼调查结果

种类	鱼卵	仔鱼
鲱形目 Cluperformes		
鳀科 Engraulidae		
凤鲚 *Coiliamystus*		+
小公鱼属 *Stolephorus* sp.		+
灯笼鱼目 Myctophiformes		
龙头鱼科 Harpodontidae		
龙头鱼 *Harpodon nehereus*		+
刺鱼目 Gasterosteiformes		
海龙科 Syngnathidae		
舒氏海龙 *Syngnathus schlegeli*		+
鲈形目 Perciformes		
虾虎鱼科 Gobiidae		
六丝矛尾虾虎鱼 *Chaeturichthyshexanema*		+
矛尾虾虎鱼 *Chaeturichthysstigmatias*		+
红狼牙虾虎鱼 *Odontamblyopus rubicundus*		+

注：“+”代表出现。

②鱼卵、仔(稚)鱼的数量

各站位鱼卵、仔（稚）鱼数量和单位体积鱼卵、仔（稚）鱼数量见表 3.2-37。

表 3.2-37 2017 年 11 月鱼卵、仔(稚)鱼数量（水平拖网）

站位	鱼卵（粒/m³）	仔稚鱼（尾/m³）
S1	0	0.05
S3	0	0
S5	0	0.35
S7	0	0.23
S9	0	0.16
S10	0	0.02

S11	0	0.04
S12	0	0
S13	0	0.23
S15	0	0.19
S16	0	0
S17	0	0.47
S18	0	0.08

2017 年 11 月垂直拖网未采集到任何鱼卵仔鱼，水平拖网的仔稚鱼的平均密度为 0.14 尾/m³，主要种类有六丝矛尾虾虎鱼（34.28%）、小公鱼属（28.19%）、凤鲚（14.39%）、龙头鱼（8.97%）、矛尾虾虎鱼（7.42%）、红狼牙虾虎鱼（3.48%）和舒氏海龙（3.27%）。

3.2.4.4 渔业资源调查结果

① 种类组成

2017 年 11 月调查所获的拖网渔获物样品中，经分析共鉴定共鉴定游泳动物 31 种。其中，鱼类 16 种，占渔获种类总数的 51.61%，隶属于 8 目 10 科 14 属；虾类 10 种，占渔获种类总数的 32.26%，隶属于 7 科 8 属；蟹类 5 种，占渔获种类总数的 16.13%，隶属于 3 科 5 属。种类出现最多的站位出现在 S17 号站位，为 20 种，最小值出现在 S3 号站位，为 8 种。具体种类名录见表 3.2-28。

2017 年秋季游泳生物的优势种主要有龙头鱼、鮸鱼和刀鲚、安氏白虾、葛氏长臂虾、脊尾白虾和口虾蛄、三疣梭子蟹等种类。详见表 3.2-39

表 3.2-38 调查海域渔获物种类名录

类群	中文名	拉丁名
虾类	安氏白虾	*Exopalaemon annandalei*
	葛氏长臂虾	*Palaemon gravieri*
	哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis hardwickii*
	脊尾白虾	*Exopalaemon carinicauda*
	巨指长臂虾	*Palaemon macrodactylus*
	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
	日本鼓虾	*Alpheus japonicus*
	细螯虾	*Leptochela gracilis*
	中国毛虾	*Acetes chinensis*
	中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
蟹类	锯缘青蟹	*Scylla serrata*
	日本蟳	*Charybdis japonica*
	绒毛细足蟹	*Raphidopus ciliatus*
	三疣梭子蟹	*Portunus trituberculatus*
	狭颚绒螯蟹	*Eriocheir leptognathus*
鱼类	刀鲚	*Coilia ectenes*
	凤鲚	*Coilia mystus*
	海鳗	*Muraenesox cinereus*
	海鲇	*Arius thalassinus*
	红狼牙虾虎鱼	*Odontamblyopus rubicundus*
	黄姑鱼	*Nibea albiflora*
	黄鳍东方鲀	*Takifugu xanthopterus*
	棘头梅童鱼	*Collichthys lucidus*

	叫姑鱼	*Johnius grypotus*
	六指马鲛	*Polydactylus sextarius*
	龙头鱼	*Harpadon nehereus*
	矛尾虾虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
	鮸鱼	*Miichthys miiuy*
	长吻红舌鳎	*Cynoglossus joyneri*
	栉孔虾虎鱼	*Ctenotrypauchen chinensis*
	钟馗虾虎鱼	*Trypauchen vagina*

表 3.2-39 调查海域渔获物优势种 IRI 指数

季节	种类	F	N	W	IRI
2017 年秋季	龙头鱼	100.00	60.91	12.16	7307
	鮸鱼	92.31	1.78	58.87	5599
	刀鲚	100.00	21.72	18.67	4038
	安氏白虾	92.31	71.97	43.97	10702
	葛氏长臂虾	100.00	13.03	19.43	3246
	脊尾白虾	92.31	7.42	24.75	2970
	口虾蛄	92.31	3.10	9.74	1185
	三疣梭子蟹	100.00	86.16	69.16	15532

注：渔获物的出现率 *F%*、尾数百分比 *N%*、重量百分比 *W%*和相对重要性指数 *IRI*

表 3.2-40 2017 年 11 月调查海域渔获物种类组成及百分比

类群	2017 年 11 月	
	种数	百分比（%）
鱼类	16	51.61
虾类	10	32.26
蟹类	5	16.13
合计	31	100

②渔获物（重量、尾数）组成

2017 年 11 月调查共获得游泳生物 7470 尾，总渔获量 47155. 58g。其中鱼类 2608 尾，37368.98g、分别占 34.91%、79.25%；虾类 4421 尾，4144.40g、分别占 59.19%、8.79%；蟹类 441 尾，5642.20g、分别占 5.90%、11.97%。其中，渔获重量最高的站位是 S17，最低的站位是 S11；渔获尾数最高的站位是 S17，最低的站位是 S3。

2017 年 11 月渔业资源调查调查的渔获物重量、尾数如表 3.2-41 所示。

表 3.2-41 调查海域各站位渔获量（重量、尾数）各站位分类群组成

站位	重量(g)				尾数(尾)			
	鱼类	虾类	蟹类	合计	鱼类	虾类	蟹类	合计
S1	3311.40	66.00	476.20	3853.60	106	30	46	182
S3	2349.20	31.80	362.80	2743.80	46	10	34	90
S5	1590.40	714.40	682.60	2987.40	184	1012	32	1228
S7	4273.60	100.20	589.60	4963.40	166	50	58	274
S9	1893.60	74.60	225.80	2194.00	160	40	25	225
S10	2855.80	108.80	339.20	3303.80	220	60	37	317
S11	1438.00	117.40	88.80	1644.20	274	70	16	360
S12	2878.90	160.90	231.70	3271.50	196	84	20	300
S13	1116.40	918.40	180.80	2215.60	197	1252	8	1457
S15	4403.23	199.70	330.10	4933.03	175	103	32	310
S16	4319.80	204.40	374.60	4898.80	118	98	24	240
S17	2452.00	1252.80	1474.40	5179.20	535	1504	68	2107
S18	4486.65	195.00	285.60	4967.25	231	108	41	380

表 3.2-42 2017 年 11 月份调查海域渔获物（重量、尾数）分类群百分比组成

时间		重量		尾数	
		重量(g)	百分比（%）	尾数(尾)	百分比（%）
秋季	鱼类	37368.98	79.25	2608	34.91
	虾类	4144.40	8.79	4421	59.19
	蟹类	5642.20	11.97	441	5.90

2017 年 11 月调查海域渔获物重量和尾数密度均值如表 3.2-43 所示，分别为 261.15kg/km^2 和 41.36×10^{3}ind./km^2。2017 年 11 月调查海域渔获物中鱼对总重量密度贡献最大，虾对总尾数密度贡献最大。

表 3.2-43 2017 年 11 月份调查海域渔业资源（重量、尾数）平均密度

类群	2017 年 11 月	
	重量密度 **kg/km^2**	尾数密度 **10^{3}ind./km^2**
鱼类	206.95	14.44
虾类	22.95	24.48
蟹类	31.25	2.44
合计	261.15	41.36

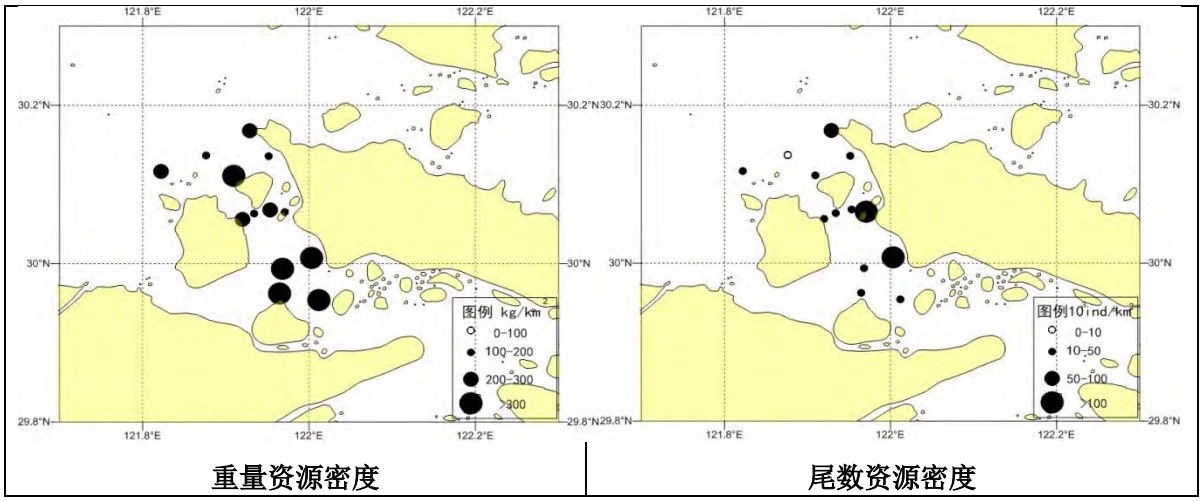
③渔获物资源密度（重量、尾数）平面分布

2017 年 11 月调查水域渔业资源重量密度最大值出现在 S17 号站位，为 372.87kg/km^2，最小值出现在 S11 号站位，为 118.37kg/km^2；调查水域渔业资源尾数

密度最大值出现在 S17 号站位，为 151.69×10^{3}ind./km^2，最小值出现在 S3 号站位，为 6.48×10^{3}ind./km^2（表 3.2-23）。根据不同站位的资源密度分布（图 3.2-12）可以看出：渔业资源密度（重量、尾数）高值区主要集中在调查海域的南部。

表 3.2-44 2017 年 11 月份调查海域各拖网站位渔业资源密度（重量、尾数）

站位	2017 年 11 月	
	重量密度（kg/km^2）	尾数密度（×10^{3}ind./km^2）
S1	277.44	13.10
S3	197.54	6.48
S5	215.08	88.41
S7	357.34	19.73
S9	157.96	16.20
S10	237.85	22.82
S11	118.37	25.92
S12	235.53	21.60
S13	159.51	104.90
S15	355.15	22.30
S16	352.69	17.28
S17	372.87	151.69
S18	357.61	27.32



重量资源密度 **尾数资源密度**

图 3.2-12 调查海域各站位的资源密度分布图

②渔获生物现状评价结果

2017 年 11 月渔业资源调查调查的渔获物生物多样性、均匀度及丰富度指数如表 3.2-45。

表 3.2-45 调查海域秋季、春季渔获生物多样性指数

	站位	重量密度多样性			尾数密度多样性		
		生物多样性(H')	均匀度(J')	丰富度(d)	生物多样性(H')	均匀度(J')	丰富度(d)
2017 年 11 月	T1	1.17	0.42	1.82	2.03	0.73	2.88
	T2	0.96	0.44	1.01	1.78	0.81	1.77
	T3	2.00	0.71	2.00	1.35	0.48	2.25
	T4	1.20	0.45	1.53	2.00	0.76	2.32
	T5	1.54	0.57	1.82	1.76	0.65	2.58
	T6	1.58	0.56	1.97	1.85	0.65	2.78
	T7	1.36	0.55	1.49	1.56	0.63	1.87
	T8	1.55	0.57	1.73	1.88	0.69	2.45
	T9	1.76	0.71	1.43	0.92	0.37	1.51
	T10	1.46	0.51	1.88	2.08	0.73	2.79
	T11	1.27	0.49	1.41	2.16	0.84	2.19
	T12	2.45	0.82	2.22	1.74	0.58	2.48
	T13	1.57	0.60	1.53	1.90	0.72	2.19
平均值		1.53	0.57	1.68	1.77	0.67	2.31

2017 年 11 月各调查站位渔获生物重量密度多样性指数平均为 1.53，均匀度平均为 0.57，丰富度平均为 1.68；尾数密度多样性指数平均为 1.77，均匀度平均为 0.67，丰富度平均为 2.31。

④渔业资源相对密度估算

SC/T9110《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中，资源密度（尾数和重量）按下面公式计算：

$$D = \frac{C}{qa}$$

式中：D —— 渔业资源密度，单位为尾每平方千米（尾/km^2）或千克每平方千米（kg/km^2）；

C ——拖网渔获量，单位为尾每网每小时（尾/网h ）或千克/小时（kg/网h ）；

a —— 每小时网具取样面积，单位为平方千米每网每小时（km^2/网h ）；

q —— 网具捕获率，取值范围为 0～1，取值 0.5；

从拖虾网网口宽度×拖网距离计算扫海面积，再计算调查海域的相对资源（重量、尾数）结果见表 3.2-46。

表 3.2-46 调查海域春季、秋季不同站位渔业资源密度（重量、尾数）

站位	2017 年 11 月	
	重量（kg/km^2）	尾数（$\times10^3 ind./km^2$）
T1	277.44	13.10
T2	197.54	6.48
T3	215.08	88.41
T4	357.34	19.73
T5	157.96	16.20
T6	237.85	22.82
T7	118.37	25.92
T8	235.53	21.60
T9	159.51	104.90
T10	355.15	22.30
T11	352.69	17.28
T12	372.87	151.69
T13	357.61	27.32
平均值	261.15	41.37

2017 年 11 月秋季各调查站位渔业资源重量密度平均值为 $261.15kg/km^2$，尾数密度平均值 $4.14\times10^4 ind/km^2$。根据不同站位的资源密度分布可以看出，渔业资源密度（重量、尾数）高值区主要集中在调查海域的南部。

⑤ 幼鱼比例

根据生物学测定结果，调查所得的渔获物中，鱼类幼体占 45.6%、虾类幼体占 39.5%、蟹类幼体占 37.3%。渔获物中各个种类的幼体组成见表 3.2-48。

表 3.2-47 2017 年 11 月份分类群平均体重、体长和幼体比例

类群	2017 年 11 月		
	平均体重（g）	平均体长（mm）	幼体比例（%）
鱼类	14.3	95.6	45.6
虾类	1.9	39.6	39.5
蟹类	12.8	42.2	37.3

表 3.2-48 不同渔获种类的体长、体重分布与幼体比例

种类名称	体长（mm）		体重（g）		幼体比例（%）
	范围	平均值	范围	平均值	
哈氏仿对虾	59～85	62.3	1.6～7.4	2.3	60.3
中华管鞭虾	44～84	64	1.4～7.0	4.2	0.0
口虾蛄	54～117	77.4	3.0～15.8	6.3	63.5
安氏白虾	14～37	25.8	0.2～1.4	0.6	53.1
葛氏长臂虾	23～30	26.1	1.0～2.2	1.4	32.8
脊尾白虾	33～50	39.6	2.4～4.9	3.1	29.9
巨指长臂虾	40	40	3.4	3.4	0.0
日本鼓虾	20～34	24.4	0.4～1.6	0.8	55.3
细螯虾	14～36	19.4	0.3～1.0	0.5	62.5
中国毛虾	12～21	16.6	0.2～0.5	0.3	37.8
绒毛细足蟹	4～7	5.5	0.1～0.3	0.2	0.0
日本蟳	33～57	45.2	8.4～31.3	12.5	54.1
三疣梭子蟹	30～82	54.1	0.1～30	10.3	74.0
锯缘青蟹	62～95	78.5	42～153	97.5	33.3
狭颚绒螯蟹	22～43	27.6	1.6～4.8	3.1	25.0
海鳗	78	78	123.7	123.7	100.0
叫姑鱼	62～120	78.2	4.3～16.8	9.3	62.2
长吻红舌鳎	80～155	91.4	3.8～16.0	6.5	74.1
棘头梅童鱼	73～146	104.2	8.9～54.5	16.9	33.1
龙头鱼	60～211	126.6	2.8～83.6	12.9	61.8
凤鲚	105～177	130.7	2.～14.5	5.0	25.0
刀鲚	105～302	161.6	3～61.1	12.3	50.7
鮸鱼	56～430	278.5	2.6～1192	473.1	25.8
海鲇	12～34	18.7	14.4～50.8	30.2	25.0
红狼牙虾虎鱼	31～112	67.4	1.0～6.7	3.8	38.4
黄姑鱼	21～75	33.4	3.2～9.5	5.7	81.3
黄鳍东方鲀	65～114	89.3	12.6～48.7	24.0	20.0
六指马鲅	56～77	65.3	4.2～7.4	6.5	62.5
矛尾虾虎鱼	20～53	40.8	1.1～4.2	2.0	38.5
栉孔虾虎鱼	34～86	67	2.1～8.4	4.7	31.8

钟馗虾虎鱼	98	98	17.4	17.4	0.0

3.2.4.5 海洋捕捞与海水养殖现状

（1）附近海区渔业生产人员

在本项目工程附近海域从事海洋渔业生产的主要涉定海区渔民。根据浙江省 2010-2012 年渔业经济统计资料，调查海域附近的海洋渔业生产人员统计如表 3.2-49 所示。

表 3.2-49 2010-2012 年调查海域周围渔区定海区海洋渔业生产人员

年份	海洋渔业户数（户）	传统渔民人口（人）	海洋捕捞专业劳动力（人）	海水养殖专业劳动力（人）
2010	6144	11269	3884	588
2011	6133	11661	4401	567
2012	6194	11469	4479	526

（2）海洋捕捞渔具和渔船

根据浙江省 2010-2012 年渔业经济统计资料，调查海域周围渔区捕捞渔船按功率统计如表 3.2-50 所示。

表 3.2-50 2010-2012 年调查海域周围渔区定海区海洋捕捞渔船按功率统计

年份	合计			441kW 以上 (600Hp 以上)			44~440kW (61~599Hp)			43kW 以下 (60Hp 以下)		
	艘	t	kW	艘	t	kW	艘	t	kW	艘	t	kW
2010	503	46686	78860	39	14512	21658	251	31402	55023	213	772	2179
2011	466	59645	83960	54	30871	33647	220	27829	48380	192	945	1933
2012	454	70593	93715	69	42528	44507	217	27433	47529	168	632	1679

近三年来，定海区 60Hp 以下小型渔船及 61～599Hp 渔船有逐渐减小的趋势；600Hp 以上渔船，数量持增长态势，从 2010 年的 39 艘增加到 2012 年的 69 艘。

（3）海洋捕捞产量和分类群产量

根据浙江省 2010-2012 年渔业经济统计资料，调查海域周围渔区海洋捕捞分作业产量统计统计如表 3.2-51 所示。

表 3.2-51 2010-2012 年调查海域周围渔区定海区海洋捕捞分作业产量统计 单位：t

时间	拖网	围网	刺网	张网	其它
2010	48515	65	3816	8045	105
2011	47110	775	4196	7171	318

2012	44382	2181	4329	6226	644

调查海域周围渔区 2010-2012 域海洋捕捞产量分类群统计如表 3.2-52 所示，海洋捕捞鱼类分品种统计表 3.2-53 所示。

表 3.2-52 2010-2012 年调查海域周围渔区定海区海洋捕捞分类群产量统计 单位：t

年份	海洋捕捞总产量	鱼类	虾类	蟹类	头足类	贝类	其它类
2010	60546	33623	24278	704	645	39	1257
2011	59570	32741	24375	721	686	36	1011
2012	57762	31001	24006	646	651	33	1425

表 3.2-53 2010-2012 调查海域周围渔区定海区海洋捕捞鱼类分品种产量统计 单位：t

年份	2010	2011	2012
海鳗	963	909	868
鳓	12	19	74
鳀	5	5	5
沙丁鱼	2	2	1
蓝圆鲹	3	2	3
白姑鱼	1216	1165	1115
黄姑鱼	528	591	562
鮸鱼	600	593	579
小黄鱼	104	106	96
龙头鱼	1220	3485	-
梅童鱼	2944	2633	2491
方头鱼	59	22	31
玉筋鱼	541	553	679
带鱼	18625	17640	15480
金线鱼	87	-	-
梭鱼	-	1	-
鲐鱼	158	226	205
鲅鱼	244	243	249
鲳鱼	596	262	244
马面鲀	40	39	39
鳐	323	-	1

（4）海水养殖

2010-2012 年调查海域周围渔区海水养殖分水域产量统计如表 3.2-54 所示。

表 3.2-54 2010-2012 调查海域周围渔区定海区海水养殖分水域产量统计 单位：t

年份	合计	海上养殖	滩涂养殖	其它

2010	1748	49	482	1217
2011	1020	36	344	640
2012	4635	74	556	4005

（5）海洋渔业产值

2010-2012 年定海区渔业总产出和增加值如表 3.2-55 所示。2012 年各区渔业产出统计表 3.2-56 所示。

表 3.2-55 2010-2012 定海区渔业总产值和增加值统计表 单位：万元

内容		定海区
2010	渔业产值	71443
	渔业增加值	24779
2011	渔业产值	81835
	渔业增加值	32326
2012	渔业产值	85129
	渔业增加值	34405

表 3.2-56 2012 年定海区渔业产出统计表 单位：万元

内容		定海区
海洋捕捞	产值	32493
	增加值	7261
海水养殖	产值	11238
	增加值	5256
水产苗种	产值	512
	增加值	255

3.2.5 海洋生物质量调查

在 2017 年 11 月（秋季）捕捞的生物样品中选取当地代表性生物刀鲚、鮸鱼、龙头鱼、梅童、梭子蟹、脊尾白虾等作为生物质量评价对象。样品采集、贮存、预处理和分析采用《海洋生物质量监测技术规程》和《海洋监测规范》（第 6 部分：生物体分析，GB17378.6-2007）的方法。

海洋生物体样品放在聚乙烯袋中，压出袋内空气，将袋口打结，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，放入样品箱中冷冻保存，带回实验室分析。室内分析时，取贝类的软组织、甲壳类和鱼类的肌肉备用。生物体质量的重金属分析方法见表 3.2-57。

表 3.2-57 生物体质量各调查项目的分析方法

调查项目	分析方法	检出限/10^{-6}

Cu	无火焰原子吸收分光光度法	0.4
Pb	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
Zn	火焰原子吸收分光光度法	0.4
Cd	无火焰原子吸收分光光度法	0.005
Cr	无火焰原子吸收分光光度法	0.04
Hg	冷原子吸收光度法	0.01
As	原子吸收分光光度法	0.4
石油烃	荧光分光光度法	0.2

① 生物体内重金属及石油烃残留量调查结果

2017 年秋季调查海域渔获物生物体质量监测结果见表 3.2-58。

表 3.2-58 2017 年秋季生物体质量监测结果（mg/kg）

样品名称	生物类别	站位	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	石油烃
刀鲚	鱼类	S16	0.59	0.05	10.00	0.04	0.05	0.012	0.12	2.80
鳜鱼	鱼类	S16	0.11	0.05	2.70	0.00	<0.05	0.015	0.19	2.11
龙头鱼	鱼类	S16	0.80	0.06	5.20	0.08	0.14	0.003	0.16	2.90
刀鲚	鱼类	S03	0.75	0.03	9.40	0.04	0.07	0.010	0.17	1.30
刀鲚	鱼类	S18	0.44	<0.02	9.60	0.02	<0.05	0.007	0.20	2.50
梅童	鱼类	S18	0.19	0.02	3.60	0.09	0.05	0.008	0.20	3.70
龙头鱼	鱼类	S07	0.88	0.04	5.60	0.07	0.19	0.002	0.16	3.30
龙头鱼	鱼类	S18	0.45	0.07	4.90	0.04	0.20	0.006	0.21	1.80
刀鲚	鱼类	S11	0.47	0.03	12.00	0.02	0.08	0.009	0.15	2.60
龙头鱼	鱼类	S11	0.37	0.11	4.20	0.04	0.13	0.003	0.13	4.30
梭子蟹	甲壳类	S03	7.00	0.10	16.00	0.37	0.05	0.015	0.19	3.70
脊尾白虾	甲壳类	S18	5.80	0.25	9.60	0.07	<0.05	0.002	0.18	3.20

② 生物体质量现状评价

鱼类、甲壳类生物质量标准按《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准，详见

表 3.2-59，评价结果见表 3.2-60。

表 3.2-59 鱼类、甲壳类生物质量标准 （单位：mg/kg）

生物类别	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3	20	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2	20	

表 3.2-60 2017 年秋季海洋生物质量标准指数表

样品名称	生物类别	站位	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	石油烃
刀鲚	鱼类	S16	0.03	0.03	0.25	0.07	0.04	0.14
鮸鱼	鱼类	S16	0.01	0.03	0.07	0.00	0.05	0.11
龙头鱼	鱼类	S16	0.04	0.03	0.13	0.13	0.01	0.15
刀鲚	鱼类	S03	0.04	0.02	0.24	0.07	0.03	0.07
刀鲚	鱼类	S18	0.02	0.01	0.24	0.03	0.02	0.13
梅童	鱼类	S18	0.01	0.01	0.09	0.15	0.03	0.19
龙头鱼	鱼类	S07	0.04	0.02	0.14	0.12	0.01	0.17
龙头鱼	鱼类	S18	0.02	0.04	0.12	0.07	0.02	0.09
刀鲚	鱼类	S11	0.02	0.02	0.30	0.03	0.03	0.13
龙头鱼	鱼类	S11	0.02	0.06	0.11	0.07	0.01	0.22
梭子蟹	甲壳类	S03	0.07	0.05	0.11	0.19	0.08	0.19
脊尾白虾	甲壳类	S18	0.06	0.13	0.06	0.04	＜0.01	0.16

结果表明，调查海域代表性物种刀鲚、鮸鱼、龙头鱼、梅童、梭子蟹、脊尾白虾中的铜、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”，铬、砷和石油烃的含量均符合《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”。

3.2.6 环境空气质量现状调查与评价

3.2.6.1 项目所在区域例行监测资料

为了解项目所在区域环境空气质量情况，从浙江省舟山海洋生态环境监测站收集了2015年、2016年及2017年常规大气监测结果。监测结果见表 3.2-61~表 3.2-64。

表 3.2-61 2015 年定海檀枫监测站空气统计表（日均值） 单位：mg/m^3

月份	监测项目	平均值	日均值浓度范围	标准	超标率	最大超倍数
1	二氧化硫	0.012	0.003-0.039	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.047	0.007-0.148	0.075	10.34	0.973
	可吸入颗粒物	0.079	0.014-0.234	0.15	6.90	0.56
	二氧化氮	0.036	0.007-0.104	0.08	3.23	0.34
2	二氧化硫	0.008	0.003-0.033	0.15	0	0
	可吸入颗粒物	0.066	0.009-0.175	0.15	3.57	0.167
	$PM_{2.5}$	0.038	0.008-0.102	0.075	17.86	0.36
	二氧化氮	0.028	0.011-0.055	0.08	0	0
3	二氧化硫	0.006	0.003-0.012	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.025	0.008-0.059	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.042	0.015-0.086	0.15	0	0
	二氧化氮	0.026	0.008-0.047	0.08	0	0
4	二氧化硫	0.008	0.003-0.020	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.029	0.007-0.051	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.053	0.013-0.095	0.15	0	0
	二氧化氮	0.029	0.012-0.054	0.08	0	0
5	二氧化硫	0.005	0.003-0.013	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.021	0.011-0.039	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.039	0.019-0.067	0.15	0	0
	二氧化氮	0.02	0.009-0.045	0.08	0	0
6	二氧化硫	0.007	0.003-0.018	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.022	0.007-0.037	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.037	0.009-0.074	0.15	0	0
	二氧化氮	0.024	0.007-0.053	0.08	0	0
7	二氧化硫	0.008	0.003-0.017	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.020	0.004-0.039	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0．033	0.007-0.062	0.15	0	0
	二氧化氮	0.018	0.003-0.041	0.08	0	0

8	二氧化硫	0.004	0.003-0.005	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.019	0.01-0.031	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.030	0.010-0.045	0.15	0	0
	二氧化氮	0.012	0.002-0.024	0.08	0	0
9	二氧化硫	0.005	0.003-0.011	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.020	0.013-0.046	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.032	0.015-0.072	0.15	0	0
	二氧化氮	0.014	0.004-0.027	0.08	0	0
10	二氧化硫	0.007	0.004-0.016	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.026	0.014-0.051	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.042	0.014-0.093	0.15	0	0
	二氧化氮	0.018	0.009-0.039	0.08	0	0
11	二氧化硫	0.007	0.005-0.016	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.027	0.015-0.059	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.041	0.020-0.086	0.15	0	0
	二氧化氮	0.025	0.008-0.042	0.08	0	0
12	二氧化硫	0.011	0.004-0.039	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.044	0.02-0.135	0.075	9.68	0.80
	可吸入颗粒物	0.071	0.029-0.196	0.15	6.45	0.307
	二氧化氮	0.037	0.015-0.070	0.08	0	0

表 3.2-62 2016 年定海檀枫监测站空气统计表（日均值） 单位：mg/m^3

月份	监测项目	平均值	范围	标准	标超标率	最大超倍数
1	二氧化硫	0.011	0.005-0.026	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.041	0.003-0.111	0.075	10.34	0.48
	可吸入颗粒物	0.063	0.009-0.168	0.15	3.45	0.12
	二氧化氮	0.029	0.006-0.062	0.08	0	0
2	二氧化硫	0.011	0.005-0.020	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.036	0.013-0.09	0.075	6.9	0.2
	可吸入颗粒物	0.063	0.013-0.128	0.15	0	0
	二氧化氮	0.024	0.008-0.044	0.08	0	0
3	二氧化硫	0.009	0.003-0.016	0.15	0	0

	$PM_{2.5}$	0.027	0.011-0.055	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.050	0.024-0.094	0.15	0	0
	二氧化氮	0.021	0.002-0.059	0.08	0	0
4	二氧化硫	0.006	0.003-0.017	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.025	0.007-0.053	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.045	0.023-0.090	0.15	0	0
	二氧化氮	0.026	0.011-0.052	0.08	0	0
5	二氧化硫	0.006	0.003-0.011	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.027	0.008-0.054	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.049	0.019-0.129	0.15	0	0
	二氧化氮	0.023	0.006-0.052	0.08	0	0
6	二氧化硫	0.006	0.003-0.009	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.0015	0.003-0.026	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.027	0.005-0.045	0.15	0	0
	二氧化氮	0.016	0.007-0.026	0.08	0	0
7	二氧化硫	0.006	0.006-0.007	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.018	0.004-0.044	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.034	0.015-0.077	0.15	0	0
	二氧化氮	0.015	0.005-0.033	0.08	0	0
8	二氧化硫	0.007	0.006-0.008	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.012	0.005-0.028	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.026	0.013-0.057	0.15	0	0
	二氧化氮	0.009	0.003-0.029	0.08	0	0
9	二氧化硫	0.008	0.004-0.009	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.018	0.004-0.044	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.033	0.008-0.076	0.15	0	0
	二氧化氮	0.014	0.003-0.031	0.08	0	0
10	二氧化硫	0.005	0.004-0.008	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.016	0.007-0.045	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.029	0.011-0.070	0.15	0	0
	二氧化氮	0.014	0.006-0.025	0.08	0	0
11	二氧化硫	0.007	0.005-0.014	0.15	0	0

	$PM_{2.5}$	0.024	0.007-0.044	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.046	0.010-0.087	0.15	0	0
	二氧化氮	0.021	0.004-0.040	0.08	0	0
12	二氧化硫	0.008	0.005-0.017	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.038	0.012-0.082	0.075	8	0.093
	可吸入颗粒物	0.060	0.021-0.130	0.15	0	0
	二氧化氮	0.027	0.009-0.064	0.08	0	0

表 3.2-63 2017 年定海檀枫监测站空气统计表（日均值） 单位：mg/m^3

月份	监测项目	平均值	范围	标准	标超标率%	最大超倍数
1	二氧化硫	0.008	0.004-0.019	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.031	0.009-0.069	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.051	0.017-0.108	0.15	0	0
	二氧化氮	0.022	0.006-0.042	0.08	0	0
2	二氧化硫	0.008	0.005-0.014	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.036	0.008-0.084	0.075	3.57	0.12
	可吸入颗粒物	0.058	0.019-0.123	0.15	0	0
	二氧化氮	0.024	0.005-0.044	0.08	0	0
3	二氧化硫	0.008	0.005-0.016	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.029	0.011-0.057	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.052	0.019-0.105	0.15	0	0
	二氧化氮	0.024	0.008-0.045	0.08	0	0
4	二氧化硫	0.009	0.003-0.017	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.031	0.014-0.059	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.055	0.016-0.099	0.15	0	0
	二氧化氮	0.024	0.005-0.044	0.08	0	0
5	二氧化硫	0.007	0.002-0.011	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.021	0.010-0.039	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.044	0.015-0.187	0.15	3.2	0.25
	二氧化氮	0.015	0.004-0.028	0.08	0	0
6	二氧化硫	0.007	0.005-0.012	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.018	0.005-0.042	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.033	0.007-0.068	0.15	0	0

	二氧化氮	0.015	0.003-0.031	0.08	0	0
7	二氧化硫	0.007	0.003-0.010	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.019	0.008-0.04	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.046	0.023-0.153	0.15	3.33	0.02
	二氧化氮	0.016	0.003-0.036	0.08	0	0
8	二氧化硫	0.005	0.003-0.007	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.020	0.005-0.054	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.038	0.016-0.078	0.15	0	0
	二氧化氮	0.013	0.004-0.038	0.08	0	0
9	二氧化硫	0.005	0.004-0.009	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.015	0.006-0.033	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.031	0.011-0.060	0.15	0	0
	二氧化氮	0.011	0.002-0.030	0.08	0	0
10	二氧化硫	0.006	0.004-0.007	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.014	0.003-0.036	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.032	0.005-0.064	0.15	0	0
	二氧化氮	0.010	0.002-0.023	0.08	0	0
11	二氧化硫	0.007	0.005-0.011	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.024	0.008-0.050	0.075	0	0
	可吸入颗粒物	0.048	0.017-0.094	0.15	0	0
	二氧化氮	0.029	0.004-0.055	0.08	0	0
12	二氧化硫	0.008	0.005-0.019	0.15	0	0
	$PM_{2.5}$	0.038	0.016-0.129	0.075	3.33	0.72
	可吸入颗粒物	0.070	0.020-0.204	0.15	6.45	0.36
	二氧化氮	0.032	0.011-0.054	0.08	0	0

表 3.2-64 2015~ 2017 年定海檀枫监测站空气统计表 单位：mg/m^3

年份	项目	二氧化硫	可吸入颗粒物	二氧化氮	$PM_{2.5}$
2015 年	年均值（mg/m^3）	0.007	0.048	0.024	0.029
	年均值达标情况	达标	达标	达标	达标
2016 年	年均值（mg/m^3）	0.007	0.044	0.020	0.024
	年均值达标情况	达标	达标	达标	达标
2017 年	年均值（mg/m^3）	0.007	0.047	0.020	0.024

	年均值达标情况	达标	达标	达标	达标

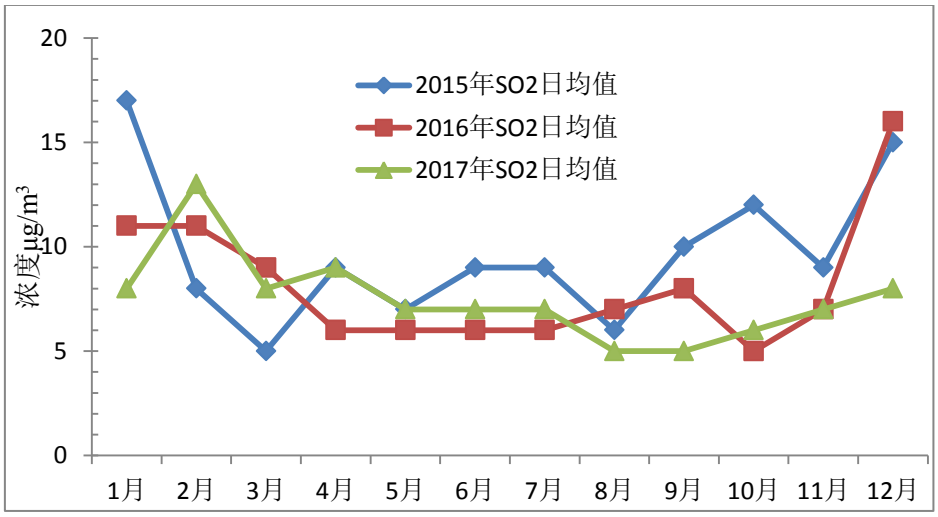


图 3.2-13 近三年二氧化硫 24 小时平均的平均值变化趋势

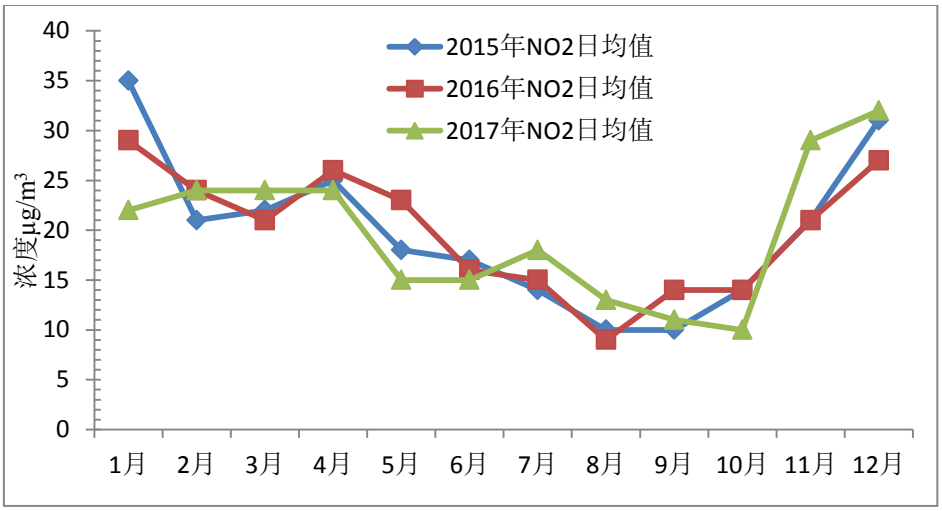


图 3.2-14 近三年二氧化氮 24 小时平均的平均值变化趋势

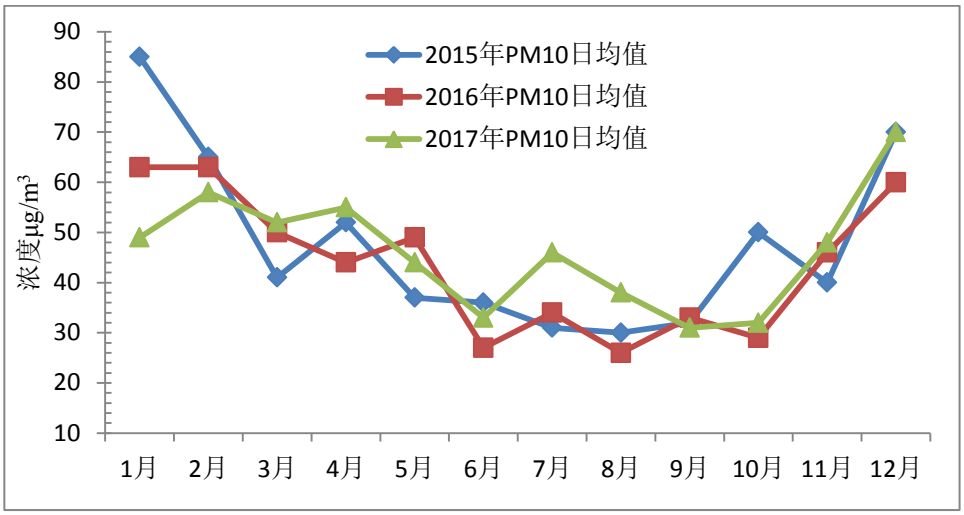


图 3.2-15 近三年可吸入颗粒物 24 小时平均的平均值变化趋势

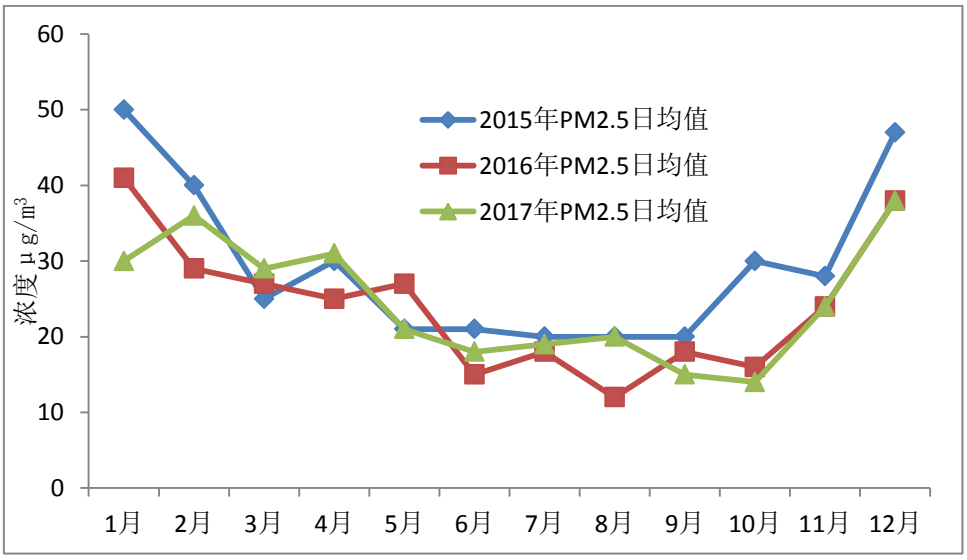


图 3.2-16 近三年 $PM_{2.5}$24 小时平均的平均值变化趋势

从近三年的常规监测数据可知，舟山区域的环境空气质量良好。从年均值变化趋势可看出，舟山地区空气质量逐年变好。从图 3.2-13~图 3.2-16 可知，常规监测数据最大值一般出现在 12 月或 1 月份。

3.2.6.2 环境空气质量监测

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）二级评价要求，可取一期不利季节进行监测，必要时做两期监测。根据近三年区域的大气环境常规例行监测数据，可知不利季节一般在冬季（1 月/2 月/12 月）。

2018 年 1 月舟山港外钓油品应急储运有限公司委托杭州伊美源检测科技有限公司为《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目》进行大气环境质量现状监测。

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）中对监测点位的要求，二级评价以监测期主导风向为轴向，上风向为 0°，至少在 0°、90°、180°、270°方向上各设置 1 个监测点，主导风向下风向加密布点，同时考虑厂址周边环境空气敏感点的分布情况进行布点。本项目环境空气现状监测布点情况见表 3.2-65、图 3.2-17

表 3.2-65 环境空气质量现状监测布点一览表

监测点位	监测位置	东经	北纬
1#	项目场址处	121°57'52.52"	30° 3'53.07"
2#	李家岙	121°56'25.46"	30° 5'6.29"
3#	桃岙门老年协会门口	121°58'17.88"	30° 5'45.18"
4#	富翅村	121°58'15.45"	30° 5'43.31"
5#	涨次村	121°59'29.28"	30° 5'34.38"
6#	望海湾村	121°59'30.28"	30° 4'25.59"
7#	临港 1 区	121°59'56.55"	30° 3'26.65"
8#	天童村	122° 0'38.56"	30° 3'1.31"
9#	炮台下	121°58'59.48"	30° 3'12.37"
10#	桃花苑	121°59'6.14"	30° 3'53.61"
11#	里钓村	121°58'25.47"	30° 4'28.62"

（2）监测项目

常规污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$；

特征污染物：非甲烷总烃、TVOC

（3）监测时间及频率

周边敏感点于 2018 年 1 月 9 日～15 日，连续 7 天空气采样与监测；每天 02、08、14、20 时的 SO_2、NO_2、TVOC、非甲烷总烃的 1 小时平均值及 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$24 小时平均值。SO_2、NO_2 1 小时平均浓度平均保证 45min 采样时间；PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、$NO_2$24 小时平均值保证 20h 采样时间；

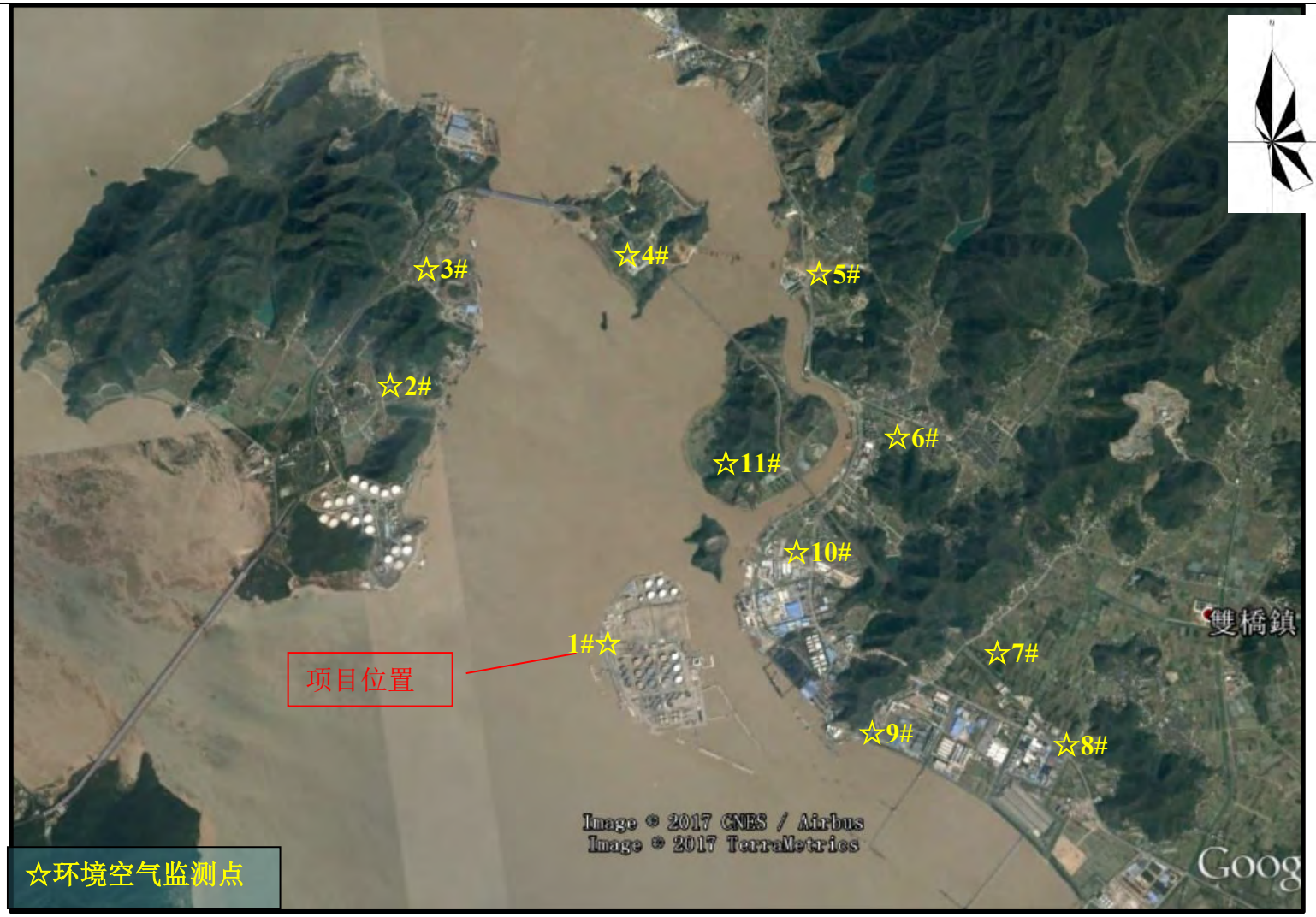


图 3.2-17 环境空气质量现状监测点位布置图

（4）监测分析方法与质量保证

监测项目的采样和分析方法按照国家环境保护总局出版的《环境空气质量监测规范（试行）》、《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的有关规定进行。各监测项目的分析方法见表 3.2-66。

表 3.2-66 环境空气质量监测分析方法

项 目	测试依据	检出限	仪器名称及型号	出厂编号
气压	地面气象观测规范 第 5 部分 气压观测 QX/T49-2007	--	DYM3 空盒气压表	0003415
气温	地面气象观测规范 第 6 部分 空气温度和湿度观测 QX/T50-2007	--	WS508C 温湿度计	11090111099
湿度				
风向	地面气象观测规范 第 7 部分 风向和风速观测 QX/T51-2007	--	FYF-1 风向风速仪	05B4163
风速				
二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ482-2009	0.007 mg/m³	UV765 紫外可见分光光度计	765100100 10
二氧化硫（日均值）	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ482-2009	0.005 mg/m³	UV765 紫外可见分光光度计	765100100 10
二氧化氮	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	0.002 mg/m³	UV765 紫外可见分光光度计	765100100 10
二氧化氮（日均值）	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	0.002 mg/m³	UV765 紫外可见分光光度计	765100100 10
非甲烷（总）烃	《空气和废气监测分析方法》(第四版)国家环保总局（2003）总烃和非甲烷烃的测定方法（一）气相色谱法 6.1.5(1)	0.2 mg/m³	Agilent-7890A 气相色谱仪	US12261008
总挥发性有机物	室内空气质量标准 GB/T18883-2002 附录 C 室内空气中总挥发性有机物（TVOC）的检验方法（热解吸/毛细管气相色谱法）	0.5μg/m³	GC-14C 气相色谱仪	C11264334860CS
PM_{10}	环境空气 PM10 的测定 重量法 HJ 618-2011	0.010 mg/m³	AB104-S 电子分析天平	1129330414
$PM_{2.5}$	环境空气 PM2.5 的测定 重量法 HJ 618-2011	0.010 mg/m³	AB104-S 电子分析天平	1129330414
备 注	本报告中检出限为该项目的方法检出限。			

（5）评价标准

本次评价 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的相关标准进行评价，非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》，以短期平均值 2mg/m^3 进行评价。

（6）评价方法

采用浓度占标率评价环境空气现状质量，其计算公式如下：

占标率 P_i 计算式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \times 100\%$$

式中：P_i——评价参数的占标率，%；

C_i——评价参数的监测浓度值，mg/m^3；

S_i——评价参数环境空气质量标准，mg/m^3。

（7）污染物监测结果及评价分析

各监测点位 SO_2、NO_2 、非甲烷总烃、TVOC，1 小时平均浓度值评价结果见表 3.2-67。

表 3.2-67 SO_2、NO_2、非甲烷总烃、TVOC 1 小时平均浓度值评价结果汇总表

编号	监测点位	监测因子	样品数	标准限值（mg/m^3）	1 小时平均浓度值浓度范围（mg/m^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
1#	项目场址处	SO_2	28	0.5	0.007~0.013	2.6	0
		NO_2	28	0.2	0.016~0.056	28	0
		非甲烷总烃	28	2	0.45~0.93	46.5	0
2#	李家岙	SO_2	28	0.5	0.007~0.016	3.2	0
		NO_2	28	0.2	0.017~0.054	27	0
		非甲烷总烃	28	2	0.44~0.93	46.5	0
3#	桃岙门老年协会门口	SO_2	28	0.5	0.007~0.017	3.4	0
		NO_2	28	0.2	0.018~0.054	27	0
		非甲烷总烃	28	2	0.38~0.81	40.5	0
4#	富翅村	SO_2	28	0.5	0.007~0.016	3.2	0
		NO_2	28	0.2	0.013~0.045	22.5	0
		非甲烷总烃	28	2	0.34~0.67	33.5	0

编号	监测点位	监测因子	样品数	标准限值（mg/m³）	1 小时平均浓度值浓度范围（mg/m³）	最大占标率（%）	超标率（%）
5#	涨次村	SO_2	28	0.5	0.007~0.017	3.4	0
		NO_2	28	0.2	0.015~0.043	21.5	0
		非甲烷总烃	28	2	0.39~0.55	27.5	0
6#	望海湾村	SO_2	28	0.5	0.007~0.022	4.4	0
		NO_2	28	0.2	0.019~0.043	21.5	0
		非甲烷总烃	28	2	0.32~0.68	34	0
7#	临港 1 区	SO_2	28	0.5	0.007~0.017	3.4	0
		NO_2	28	0.2	0.018~0.041	20.5	0
		非甲烷总烃	28	2	0.35~0.56	28	
8#	天童村	SO_2	28	0.5	0.006~0.019	3.8	0
		NO_2	28	0.2	0.018~0.044	22	0
		非甲烷总烃	28	2	0.26~0.79	39.5	0
9#	炮台下	SO_2	28	0.5	0.007~0.019	3.8	0
		NO_2	28	0.2	0.009~0.041	20.5	0
		非甲烷总烃	28	2	＜0.2~0.88	44	0
10#	桃花苑	SO_2	28	0.5	0.007~0.013	2.6	0
		NO_2	28	0.2	0.015~0.046	23	0
		非甲烷总烃	28	2	＜0.2~0.89	44.5	0
11#	里钓村	SO_2	28	0.5	0.008~0.017	3.4	0
		NO_2	28	0.2	0.015~0.044	22	0
		非甲烷总烃	28	2	0.2~0.71	35.5	0

各监测点位 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 24 小时平均浓度值监测结果见表 3.2-68。

表 3.2-68 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 24 小时浓度值监测结果汇总表

编号	监测点位	监测因子	样品数	标准限值（mg/m³）	24 小时平均浓度值浓度范围（mg/m³）	最大占标率（%）	超标率（%）
1#	项目场址处	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.007~0.01	12.5	0

编号	监测点位	监测因子	样品数	标准限值（mg/m^3）	24 小时平均浓度值浓度范围（mg/m^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.045~0.054	70	0
		PM_{10}	7	0.15	0.085~0.091	60.67	0
2#	李家岙	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.007~0.01	12.5	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.044~0.046	61.33	0
		PM_{10}	7	0.15	0.073~0.08	53.33	0
3#	桃岙门老年协会门口	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.01	12.5	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.036~0.037	49.33	0
		PM_{10}	7	0.15	0.071~0.079	52.67	0
4#	富翅村	SO_2	7	0.15	0.004~0.009	6	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.008	10	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.044~0.046	61.33	0
		PM_{10}	7	0.15	0.06~0.074	49.33	0
5#	涨次村	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.008	10	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.035~0.044	58.67	0
		PM_{10}	7	0.15	0.06~0.07	46.67	0
6#	望海湾村	SO_2	7	0.15	0.005~0.009	6	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.008	10	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.039~0.047	62.67	0
		PM_{10}	7	0.15	0.061~0.069	46	0
7#	临港 1 区	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.007~0.009	11.25	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.031~0.04	53.33	0
		PM_{10}	7	0.15	0.06~0.069	46	0
8#	天童村	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.008	10	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.033~0.039	52	0
		PM_{10}	7	0.15	0.06~0.067	44.67	0
9#	炮台下	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0

编号	监测点位	监测因子	样品数	标准限值（mg/m^3）	24 小时平均浓度值浓度范围（mg/m^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
		NO_2	7	0.08	0.006~0.01	12.5	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.032~0.04	53.33	0
		PM_{10}	7	0.15	0.052~0.057	38	0
10#	桃花苑	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.009	11.25	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.034~0.038	50.67	0
		PM_{10}	7	0.15	0.059~0.069	46	0
11#	里钓村	SO_2	7	0.15	0.004~0.007	4.67	0
		NO_2	7	0.08	0.006~0.01	12.5	0
		$PM_{2.5}$	7	0.075	0.034~0.04	53.33	0
		PM_{10}	7	0.15	0.06~0.065	43.33	0

SO_2：各监测点 SO_2 的小时浓度和 24 小时平均浓度均未超标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。其中 SO_2 小时浓度范围为 0.006mg/m^3~0.022 mg/m^3，最大浓度出现在望海湾村，最大占标率为 4.4%；$SO_2$24 小时平均浓度范围 0.004mg/m^3~0.009mg/m^3，最大浓度出现在富翅村、望海湾村，最大占标率为 6%。

NO_2：各监测点 NO_2 的小时浓度和 24 小时平均浓度均未超标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。其中 NO_2 小时浓度范围为 0.009mg/m^3~0.056mg/m^3，最大浓度出现在项目厂址处，最大占标率为 28%；$NO_2$24 小时平均浓度范围 0.006mg/m^3~0.01mg/m^3，最大浓度出现在项目厂址处、李家岙、桃夭门村、炮台下、里钓村，最大占标率为 12.5%。

$PM_{2.5}$：各监测点 $PM_{2.5}$ 的 24 小时平均浓度均未超标，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。$PM_{2.5}$24 小时平均浓度范围 0.031mg/m^3~0.054mg/m^3，最大浓度出现在项目厂址处，最大占标率为 70%。

PM_{10}：各监测点 PM_{10} 的 24 小时平均浓度均未超标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。PM_{10}24 小时平均浓度范围 0.052mg/m^3~0.091mg/m^3，最大浓度出现在项目厂址处，最大占标率为 60.67%。

非甲烷总烃：各监测点非甲烷总烃小时浓度均未超标，满足相应的环境质量标准要求。其浓度范围为 0.26~0.93mg/m^3，最大浓度出现在厂址处和东岙村，最大占标率为 46.5%。

（8）评价结果

经环境空气质量现状评价可知，各个监测点环境空气中 SO_2、NO_2 小时和 24 小时平均浓度以及 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准的要求。特征污染物非甲烷总烃符合相应的环境质量标准。故本项目评价区域内环境空气质量较好。

3.2.7 声环境质量现状调查与评价

（1）监测点位

共设 3 个噪声监测点，监测点分布见图 3.2-18。

（2）监测项目

连续等效 A 声级，$L_A$eq。

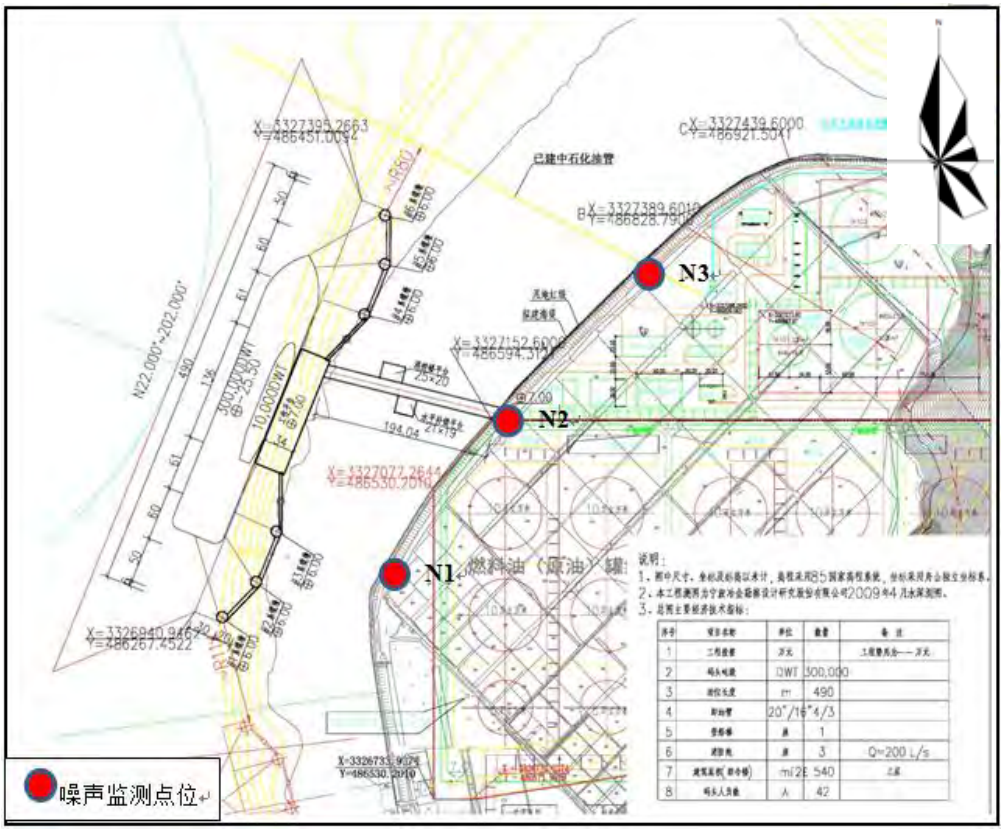


图 3.2-18 声环境质量监测点位图

（3）监测时间及频次

监测单位于 2018 年 01 月 12~13 日进行监测，共 2 天，昼、夜各监测一次，每次 20min。记录气象条件，并避开施工噪声源。

（4）测量方法及质量保证

测量方法按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）进行。

质量保证措施按《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第二版 试行）执行。采样前后，噪声统计分析仪均经声校准器校准和复校。

（5）测量条件

测量期间，昼间和夜间天气均为晴天，昼间温度 5℃，夜间温度 1.2℃，天气情况符合测量要求。声级计型号为 AWA5680 型，风向风速仪仪器型号为 FYF-1，测量时避开突发噪声源的干扰。

（6）监测结果及评价

监测及评价结果见表 3.2-69。监测结果表明，码头厂界测点的昼间、夜间噪声均能达到相应标准要求。

表 3.2-69 环境噪声监测及评价结果 单位： dB(A)

测点	时间	监测结果		评价标准		达标情况	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
1#	2018.1.12	47.2	42.9	65	55	达标	达标
2#	2018.1.12	47.9	42.4			达标	达标
3#	2018.1.12	48.4	41.2			达标	达标
1#	2018.1.13	47.8	42.4	65	55	达标	达标
2#	2018.1.13	47.6	42.6			达标	达标
3#	2018.1.13	47.6	41.7			达标	达标

3.2.8 小结

（1）春季、秋季水质监测结果表明：调查海域一类区无机氮超四类、活性磷酸盐指标达四类、部分 Zn、Hg 达三类。

调查海域四类区无机氮指标四类水，其余各项监测项目均能满足第四类标准要求。

超标原因分析，由于长江和钱塘江等径流入海之前汇集了沿途地表河网所接纳的各类工业废水、生活污水以及富含营养物质的面源污染废水，使得富含氮、磷等营养物质的水体进入沿岸海域，从而造成浙江沿岸海域的营养盐含量普遍较高。重金属元素（Zn、Hg）在部分站位出现超标现象，分析原因主要有两个：一个是本底值较高，东海海域环境中偶尔也会出现上述元素的超标现象；二是项目海域位于宁波—舟山港之间，此区域内重化工业分布较多，造船、冶炼、油气等工业发达，这些工业企业的废水排放造成了海域中重金属超标。

（2）沉积物监测结果：各监测点位沉积物各项评价因子的标准指数值均小于 1，能满足 GB18668-2002《海洋沉积物质量》一类、三类标准的要求。

（3）生态环境质量现状调查结果：调查海域透明度初级生产力值较低，主要原因一是海域悬浮物质浓度较高，造成海域透明度较低（30~40cm），二是海域中叶绿素 a 浓度也较低；生态类群群落结构与多样性指数分析，工程周围海域生态质量总体应属中等偏下水平。本次调查期间，未发现珍稀或受重点保护的种类出现。

（4）海洋生物质量调查：调查海域代表性物种刀鲚、鮸鱼、龙头鱼、梅童、梭子蟹、脊尾白虾中的铜、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”，铬、砷和石油烃的含量均符合《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”。

（5）大气环境质量调查：各个监测点环境空气中 SO_2、NO_2 小时和 24 小时平均浓度以及 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准的要求。特征污染物非甲烷总烃符合相应的环境质量标准。故本项目评价区域内环境空气质量较好。

（6）声环境质量现状调查：，码头厂界测点的昼间、夜间噪声均能达到 3 类功能区标准要求。

3.3 评价区域污染源分布情况

根据现场踏勘，结合项目的评价范围，项目拟建址周边同类污染源企业主要来自码头东侧舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程，西北侧册子岛油库及码头、南侧光汇石油储运（舟山）有限公司油库及码头，污染源情况详见**表 3.3-1** 及图 3.3-1。

表 3.3-1 项目周围主要同类污染源调查表

企业名称	项目	方位、距离（m）	主要同类污染源	环保审批情况	施工进度情况	基本概况
舟山港外钓油品应急储运有限公司	舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程	NE/560	非甲烷总烃、TVOC	舟环建备【2012】102 号	施工阶段，完成约 70%	库区总罐容 55.0 万 m^3，其中 10 万 m^3 储罐 5 台，3.5 万 m^3 储罐 1 台，1.5 万 m^3 储罐 1 台。
光汇石油储运（舟山)有限公司	舟山外钓岛光汇油库工程（一期）	S/640	非甲烷总烃、TVOC	舟环建审【2009】125 号	施工阶段，完成约 70%	工程用地面积（设计范围线内）20.93 公顷，折合 313.95 亩。项目总投资 33991 万元（折合为 4976.14 万美元），总罐容为 $18\times10^4m^3$，即燃料油罐组中的 $5\times10^4m^3$ 储罐 3 台、$3\times10^4m^3$ 储罐 1 台，储存燃料油
	舟山外钓岛光汇石油化工仓储工程（二期）	SE/800	非甲烷总烃、TVOC	浙环建【2011】42 号	施工阶段，完成约 75%	工程用地面积（设计范围线内）22.458 公顷，折合 336.870 亩。项目总投资 204538 万元（折 29964 万美元），总罐容为 $123\times10^4m^3$，拟建储罐共 24 台，其中燃料油罐容 $102\times10^4m^3$，柴油罐容 $9\times10^4m^3$，汽油（兼储航煤）罐容 $9\times10^4m^3$，化学品罐容 $3\times10^4m^3$
	舟山外钓岛光汇液体仓储三期工程（三期）	SE/1160	非甲烷总烃、TVOC	舟环建审【2012】106 号	施工阶段，完成约 10%	用地面积为 $162452.55m^2$，折合 243.68 亩。项目总投资 64685 万元（折 9976.50 万美元）。总罐容为 55×10^4 m^3，拟建储罐共

						22 台。其中燃料油罐容 34×10^4 m^3，柴油罐容 12×10^4 m^3，化学品罐容 9×10^4 m^3
	舟山外钓岛光汇油库储运基地四期工程	SE/480	非甲烷总烃、TVOC	舟环建审【2013】89 号	施工阶段，完成约 10%	库容 $122\times10^4m^3$，设三个燃料油罐组，共 18 座外浮顶储罐，其中 $10\times10^4m^3$ 储罐 8 座、$5\times10^4m^3$ 储罐 6 座、$3\times10^4m^3$ 储罐 4 座，储存燃料油（180#、380#、M100）
	舟山外钓岛光汇油库储运基地工程（一期、二期、三期、四期）部分燃料油储罐兼储原油介质项目	SE/480	非甲烷总烃、TVOC		施工阶段	舟山外钓岛光汇油库储运基地工程（一期、二期、三期、四期）其中 6 组燃料油储罐增加兼储原油储存介质，罐容合计为 260 万 m^3
	舟山外钓岛光汇油品码头工程（一期）	SE/1700	非甲烷总烃、TVOC	舟环建备【2012】1 号	施工阶段，完成约 95%	6 个 3 千吨泊位，3 个工作船泊位，4 座引桥，1 座消控平台
	舟山外钓岛光汇万吨级油品码头工程（二期）	S/650	非甲烷总烃、TVOC	环审【2012】85 号	施工阶段，完成约 80%	30 万、10 万、5 万、3 万、2 万吨级泊位各 1 座，4 座引桥，2 座消控平台
舟山实华原油码头有限公司	宁波至上海、南京进口原油管道配套工程（舟山册子岛原油储运工程）	NW/2150	非甲烷总烃、TVOC	环审[2004]448 号	已建成投运	30 万吨级码头、册子 60 万 m^3 储罐、辅助管理设施等
	宁波—舟山港老塘山港区舟山实华公司二期 45 万吨原油码头工程	NW/1850	非甲烷总烃、TVOC	环审〔2013〕195 号	在建	建设 45 万吨原油码头一座，以及相应一座引桥、辅助建筑物、自动控制、通信等配套设施。
中国石化集团公司	中国石化集团公司册子岛油库二期原油储罐工程	NW/2800	非甲烷总烃、TVOC	浙环建[2010]67 号	已建成投运	2 台 10 万 m^3 储罐
中国石化股份有限公司	中国石化股份有限公司册子岛原油商业储备基地工程	NW/2700	非甲烷总烃、TVOC	浙环建[2011]1 号	已建成投运	125 万 m^3 储罐，以及相关配套建筑物及配套设施

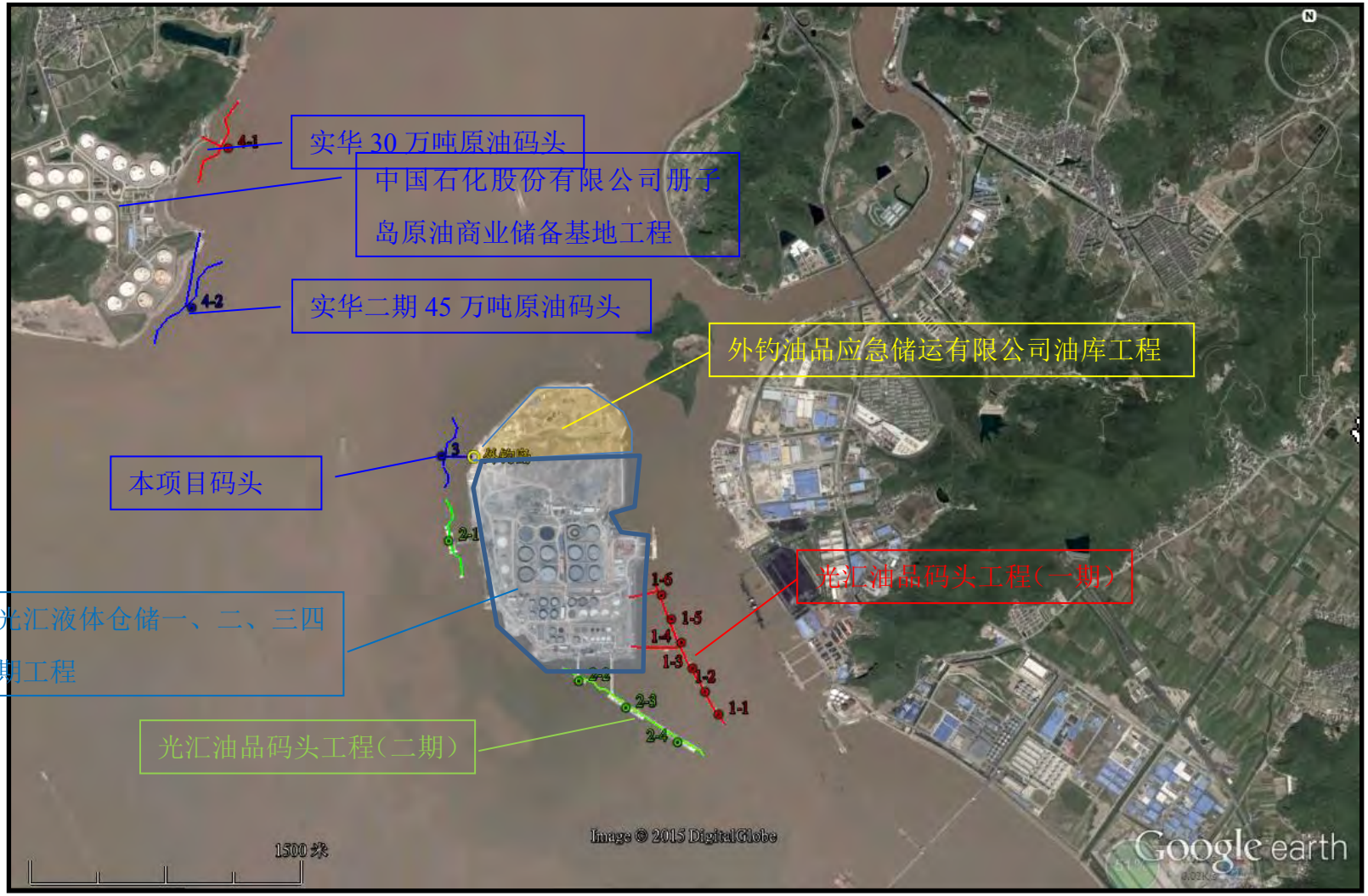


图 3.3-1 项目周边污染源分布情况示意图

3.4 本项目建设必要性分析

3.4.1 宁波－舟山港目前油品码头的现状

（1）港口设施状况

宁波－舟山港之舟山港域具有丰富的深水岸线资源和优越的建港自然条件，可建码头岸线有1538公里，其中水深大于10m的深水岸线183.2公里；水深大于20m以上的深水岸线为82.8公里。

目前，舟山港已逐步形成以水水中转为主的综合性港口，截至2015年底，舟山港建成投用的各类油品泊位共95个，通过能力9511万吨；建有各类油品储罐约2000万立方米，其中规模以上成品油罐容约750万立方米、原油罐容约800万立方米。

舟山港油品码头设施现状参见表 3.4-1。

表 3.4-1 舟山港油品码头现状（截至 2015 年底）

港区	企业名称	前沿水深（米）	泊位长度（米）	泊位数(个)	码头等级（吨）	设计能力（万吨）
舟山已建油品码头总计				95		9511
一、企业专用码头合计				1	300000	1500
定海	册子岛30万吨级原油码头工程	23	465	1	300000	1500
二、商贸型码头合计				94		8011
（一）加油站型泊位小计				27	＜1000	118
（二）油库型泊位小计				51		2637
定海	龙舟石化	6.0	100	1	3000	8
	舟山渔业石油	8.0	50	1	3500	5
	博克能源	7.0	43	1	1000	3
	东泰石油化工	13.0	180	1	3000	6
	中石油舟山	6.1	30	1	3000	25
		5.1	50	1	5000	40
	中石油舟山销售	5.0	135	1	3000	30
	正东油品	12.0	59	1	3000	20
	中威石油	21.0	230	1	10000	150
	名洋船务	14.0	59	1	3000	80
		14.0	59	1	3000	80
	富兴能源	10.0	100	1	35000	88

	康道交通	17.5	350	1	50000	290
	建桥能源	14.0	310	1	50000	300
		14.0	168	1	5000	100
老塘山	金泰石化	12.0	170	1	5000	90
	浙海油污水处理	14.0	140	1	3000	60
	海洋石油	11.0	254	1	10000	90
马岙	泰富石油	12.0	143	1	3000	67
		11.0	142	1	3000	66
	世纪太平洋	15.0	350	1	50000	175
		14.0	288	1	30000	115
		12.0	178	1	10000	60
沈家门	中石化马峙油库	6.5	73	1	1000	15
	中燃舟山船燃	4.2	108	1	1000	30
		7.0	160	1	5000	40
	中石化普陀石油	4.0	152	1	5000	20
	中石油舟山销售	6.0	130	1	3000	40
	海洋渔业	5.2	84	1	1000	4
	中兴石油桃花油库	5.2	35	1	2000	10
	海联石油	7.0	51	1	5000	70
	京普工贸	9.0	94	1	1000	8
	新翔燃料	4.0	50	1	1000	2
	华顺燃料	4.0	78	1	1000	10
	国贸集团	7.5	60	1	1000	10
	浙江石油半升洞油库	11.7	253	1	30000	150
六横	金晖石油	9.5	84	1	5000	20
	庆海石化	8.0	57	1	1000	20
岑港	浙江天禄能源公司	14.0	158	1	5000	66
		14.0	158	1	5000	67
高亭	海天石油	7.0	40	1	1000	10
	中石化岙山石油	5.0	20	1	1000	10
		3.4	33	1	1000	8
		5.5	33	1	1000	8
衢山		3.0	50	1	1000	8
泗礁	浙江物产嵊	7.5	58	1	1000	10

	泗石化					
	中石油舟山销售	4.0	100	1	1000	5
	中石化嵊泗石油	4.0	60	1	1000	12
		5.0	50	1	1000	8
		5.0	66	1	3000	20
		5.0	62	1	1000	8
（三）商贸基地型泊位小计				16		5256
洋山	申港国际储运有限公司洋山基地	-17	360	1	100000（150000）	400
		-15	300	2	5000	200
		-11.5	98	2	2000	150
六横	金润石油转运码头公司六横基地	-15	252	1	30000（120000）	175
		-10	90	1	3000	25
定海	中化兴中石油转运公司岙山基地	-24.6	480	1	300000	1800
		-22.0	556	1	250000	1250
		-15.5	340	1	80000	300
		-12.5	230	1	10000	150
		7	150	1	3000	100
定海	万向石油储运（舟山）有限公司岙山石油中转储运基地	-19.5	384	1	150000	500
		-10	200	1	10000	100
		-9	138	1	3000	60
		-7	100	1	1000	46
舟山已批在建泊位				15		7395
岑港	舟山光汇油品码头有限公司外钓岛石油储运基地	-24.0	470	1	300000	1880
		-15.6	360	1	100000	760
		-13.6	330	1	50000	385
		-10.7	235	1	20000	250
		-10	640	4	3000	200
		-10	230	2	2000	60
	实华公司二期原油码头工程	-27	500	1	450000	1500
衢山	广厦能源公司黄泽山石油中转储运基地	-23.7	470	1	300000	1800
		-15.5	342	1	80000	300
		-9.5	178	1	10000	130
		-9.5	178	1	10000	130

宁波－舟山港是长江三角洲及中下游地区主要的油品接卸和中转港，为长江三角洲及其中下游地区经济发展做出了重要贡献。但随着腹地油品消费需求日益增大，宁波－舟山港特别是专业化油品泊位的发展面临需要解决的问题。宁波、舟山地区油库及油品码头数量较多，但油品码头基本上都是各企业专业码头，一旦油库发生火灾、爆炸、溢油等事故，企业依靠自身力量很难得到有效处置。整个宁波、舟山地区缺少一座由政府主导的、服务于地区专用应急码头以及相应配套的中转储罐、输油管道等系统性工程。

（2）本项目周边码头情况

本项目周边油品码头分布情况见表 3.4-2 及图 3.4-1。

表 3.4-2 项目周边海域油品码头分布情况

图中编号	码头		建设情况	位置	所有人
1-1	舟山外钓岛光汇油品码头工程（一期）	3000t 泊位	已建	外钓岛	光汇石油储运（舟山)有限公司
1-2		3000t 泊位	已建		
1-3		3000t 泊位	已建		
1-4		3000t 泊位	已建		
1-5		3000t 泊位	已建		
1-6		3000t 泊位	已建		
2-1	舟山外钓岛光汇油品码头工程（二期）	30 万吨级泊位	在建	外钓岛	
2-2		2 万吨级泊位	在建		
2-3		10 万吨级泊位	在建		
2-4		5 万吨级泊位	在建		
3-1	舟山实华公司 30 万吨原油码头	30 万吨级泊位	已建	册子岛	舟山实华原油码头有限公司
3-2	舟山实华公司二期 45 万吨原油码头	45 万吨级泊位	在建		

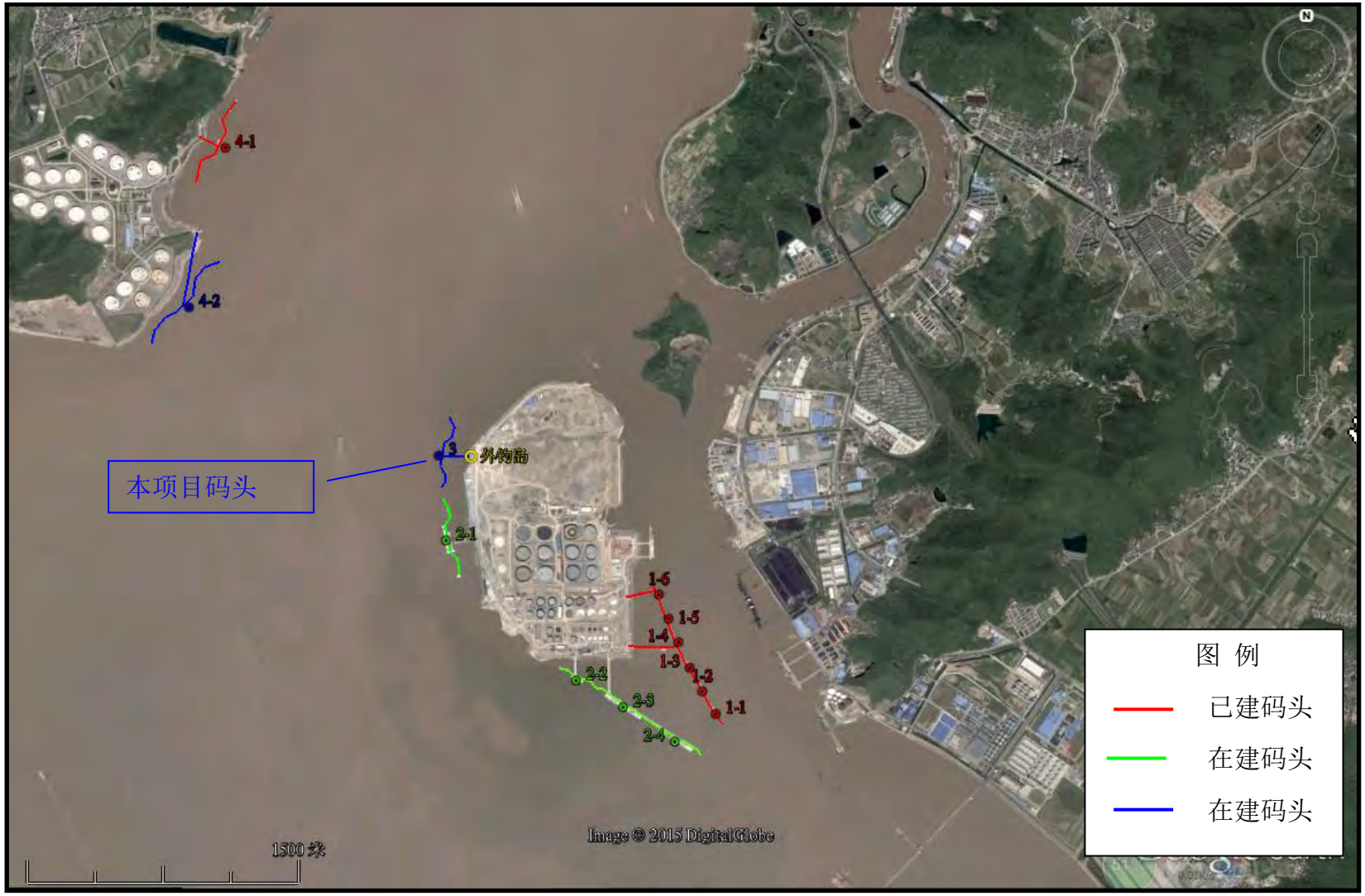


图 3.4-1 项目周边海域油品码头分布情况示意图

3.4.2 本项目建设必要性分析

（1）是适应全球原油贸易格局变革、积极落实舟山群岛新区国家战略实施、加快推进油品储运贸易中心建设的需要

国务院批复的《舟山群岛新区发展规划》明确提出将舟山群岛新区建成为上海国际航运中心的重要组成部分，并进一步指出要集约利用深水泊位，**大力发展进口贸易和转口贸易**，积极打造**国际性的油品等大宗商品储运中转加工交易基地**和商品交易市场体系，全力打造国际物流枢纽岛，提高国家战略物资供应安全的保障能力。

当前，国际原油贸易市场正处于变革之中，国际原油市场供求关系发生转换，全球贸易市场力量对比向进口国有利的局面转变。借助当前国际油价大幅下降、原油进口国议价能力提升的重大机遇，舟山加快推进建设国际性的原油储运贸易中心，是落实舟山群岛新区国家战略的要求，更是发展我国主导的石油贸易中心长期发展战略的有力支撑。

建设国际性的原油储运贸易中心，离不开政府部门对物流贸易环境的提升政策、离不开规模化的基础设施支撑、离不开多元化贸易参与者的集聚。本项目符合宁波舟山港总体规划，符合深水泊位集约利用、储运设施规模化建设的要求，是舟山大型公共原油储运设施的重要补充。本项目业主利用雄厚的第三方原油储罐设施规模吸引了国内大型外石油生产商、贸易商的聚集，特别是与科威特国家石油公司的租罐合作，对于舟山打造亚洲原油现货交割中心具有重大的引领效应。未来本项目业主还将依托丰富的储罐资源，一方面进一步促成国内外贸易商在舟山开展国际、国内贸易中转业务，同时还将争取作为上海国际能源交易中心原油期货的实物交割库，为交易市场建设注入实质性的发展动力。

为此，为适应全球原油贸易的变革，积极落实国家战略实施，加快发展油品储运贸易中心，建设本项目是十分必要的。

（2）是充分满足腹地石化工业发展要求，进一步提升外贸原油运输保障性的需要

长江三角洲和长江沿线区域是宁波-舟山港原油运输的主要腹地，也是我国成品油消费最旺盛的地区和重要的石油化工基地。目前，该区域已形成以宁波-舟山港、日照港、青岛港为一程接卸，以日照-仪征管线、甬沪宁管线、鲁宁管线和水水中转

为二程运输的外贸进口原油运输保障体系。其中，2013年宁波-舟山港接卸外贸进口原油7223万吨，占外贸进口原油需求的84%，是该区域最重要的接卸港口。

未来，随着日照港-日仪管线运输体系服务能力的不断增强，长江沿线炼厂外贸原油进口需求供给将逐步北移，宁波-舟山港将主要保障长三角炼厂和甬沪宁管线南京方向2000万吨外贸进口需求。结合国家石化产业发展规划，预测2020年长三角炼油能力将达7400万吨，加工量7000万吨，外贸原油进口需求将6800万吨，加上甬沪宁南京方向运输需求，2020年宁波-舟山港外贸进口需求预计为8800万吨。

从基础设施保障情况来看，宁波-舟山港已建在建25万吨级及以上原油接卸泊位共11座，其中为中石化系统服务码头共有8座，外贸原油一次接卸能力10650万吨，从码头接卸角度来看保障能力较为充足。但近年来，全社会对生态环境、安全生产等方面的要求日益提高，宁波-舟山地区管道路由等资源获取难度愈发加大，特别是大榭-镇海复线建设极有可能长期搁置，已建岙山-册子管线也面临城区快速扩张带来的停运风险。在最差情形下宁波-舟山港原油码头只能发挥不到8000万吨的接卸能力，为加强区域保障能力，中石化目前正在考虑选择舟山港域大型公共原油泊位作为补充。本项目业主舟山港务集团与中石化拥有良好的合作关系，同时本项目紧邻中石化册子岛基地，未来码头拟将通过外钓-天禄油库管线接入中石化管网体系，无论从协作还是设施条件上，本项目为中石化区域炼厂外贸原油进口提供补充接卸均具有极好的基础条件。

因此，为满足腹地石化工业发展对外贸进口原油需求增长的需要，提升中石化外贸原油运输保障性，本项目的建设是必要的。

（3）是适应舟山石化产业基地发展的需要

舟山岱山鱼山岛绿色石化基地项目将是我国第一个由民营企业控股的大型炼化项目，对于我国打破行业垄断、引领民企示范发展都具有重要的战略意义。国务院总理李克强已原则同意该项目的实施，并进一步批示中石化参股、区域炼油项目统筹考虑的相关工作思路。

该项目规划于2018年底建成投产，但鱼山岛受航道、水深所限，不具备建设30万吨级大型原油码头的条件。本项目是距离鱼山岛距离最近的大型原油公用码头，同时后方管道将接入中石化管网体系，具备较好的区位和基础设施条件。舟山市政

府从集约化利用港口资源、统筹考虑区域外贸原油进口调运等角度，已将本项目列为今后鱼山岛炼厂的配套码头之一。

因此，从适应舟山石化产业基地发展的需要来看，本项目的建设是积极的、有益的。

（4）是积极贯彻建设舟山江海联运中心国家战略的重要举措之一

2014 年 11 月李克强总理在浙江考察调研期间，就建设舟山江海联运服务中心做出了重要指示，明确指出这是长江经济带发展的一个战略支点，是一个国家战略。李克强总理明确指出舟山要搞矿、煤、油及粮食等大宗战略物资，打造江海联运服务中心，敢闯敢试，面向世界，带动腹地，促进转型升级，为长江经济带的发展起到画龙点睛的战略支撑作用。根据这一国家战略，在舟山港建设大型原油码头是符合国家战略要求的，是建设舟山江海联运中心的具体举措之一，并且本工程还兼顾应急功能，对于以大宗散货中转为主的港口的发展也会发挥积极的作用，是非常必要的。因此本工程是贯彻建设舟山江海联运中心国家战略的积极举措之一，是十分必要的。

（5）是有效利用港口深水岸线资源的需要

本工程位于外钓岛北侧，是宁波港-舟山港总体规划的石化作业岸线。水道条件优越，向南经册子水道、螺头水道、虾峙门深水航道可达浙、闽沿海大小港口和世界各地港口。港址距离舟山市定海区约 18km，西南距宁波北仑港约 17km，距离上海港约 128km，距离上海石化约 92km。配套的航道、锚地等设施完善，25 万吨级油轮可自由通航经疏浚后的虾峙门航道，30 万吨级油轮可乘潮进港、45 万吨油轮可减载通行。此外，码头后方将配套原油罐区 55 万立方米，同时还拥有天禄 640 万方原油储罐以及设计能力 1000 万吨的输油管线，原油储运配套设施完善。

因此，本项目选址条件十分适合建设大型原油泊位，有利于充分利用港口深水岸线。同时本项目是集大码头、大储罐和管线与一体的规模化第三方储运设施，对优化舟山港原油码头结构、完善第三方储运服务功能具有积极意义。基于此，本项目建设是必要的。

（6）环境保护部对宁波－舟山港区应急系统建设方案的要求

中华人民共和国环境保护部 环审〔2009〕253 号文“关于宁波－舟山港总体规划环境影响报告书的审查意见”第 4 条审查意见第 8 点：“宁波－舟山港区域范围大，

大型危险品码头集中，危险品运输量大，船舶密度大，通航条件复杂，事故发生率较高，是我国沿海风险最高的海域之一，必须进一步加大船舶安全航行和风险防范的力度，制订风险应急系统建设方案，不断完善应急反应预案，建立健全应急反应体系。”

建设本码头符合宁波－舟山港大型油品码头集中布置对船舶应急靠泊的需求。目前宁波－舟山港已建、在建的5~30万吨级油品码头达20 座，是我国沿海最大的外贸原油接卸港。预计至2018年，宁波－舟山港5 万吨级以上大型油品码头将达到30 个，如此大规模的油品码头集中区域是国内外罕见的。因此，一旦油轮在该区域航行或在装卸作业中发生火灾、爆炸、触礁、搁浅、溢油等事故，且得不到有效处置，后果不堪设想。

建设本码头符合外钓岛周边大型油库集中布局对油品应急处置的需求。拟建的“宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目”所处的舟山外钓岛周边20km 范围内，已建或在建的大型油库有：舟山国家石油储备基地、中化兴中公司油库、中石化册子油库、中石化大榭油库、中海油舟山石化公司油库、世纪太平洋油库、万向石油岙山油库、光汇石油公司油库以及天禄能源油库等，总库容已超过2000 万 m^3。“十三五”以后预计会达到4000 万 m^3，形成全国乃至世界上最大的油品集散基地。

舟山地处海岛，悬水岛屿众多，虽然本岛与宁波有跨海大桥连接，但交通仍然不便，一旦油库发生火灾、爆炸、溢油等事故，企业依靠自身力量很难得到有效处置。2010 年7 月16 日大连中石油国际储运有限公司“7·16”输油管道爆炸火灾事故，造成原油大量泄漏并引起火灾。事故发生后，国家安全监管总局、公安部对事故有关情况进行了通报，特别提到要深刻吸取事故教训，合理规划危险化学品生产储存布局。预防和控制潜在的生产安全事故，确保危险化学品生产和储存安全。切实做好应急管理各项工作，提高重特大事故的应对与处置能力。督促企业进一步加强应急管理；加强政府、部门与企业间的应急协调联动机制建设，确保预案衔接、队伍联动、资源共享；加大投入，加强应急装备建设，提高应对重特大、复杂事故的能力。

由此可见，油库做为重点安全生产单位，一旦发生事故，前期处理不得当，极易演变为重特大安全事故，对人民群众的生命安全、国家的财产造成巨大的伤害和损失。因此随着舟山区域大型油库的相应建成投运，建立健全完善政府层面的应急

预案是非常必要和必须的，在预案中建设一定规模的应急码头以及配套的应急中转库区、输油管道是不可或缺的组成，并通过管道连接各大型油库，万一在事故发生时，可以快速安全有效地疏散油品，将火灾等安全事故的损失降低到最低。

鉴于此，舟山港外钓油品应急储运有限公司拟建设30 万吨级公共油品码头一座（即本工程）、55 万 m^3 中转库区(其中30 万 m^3 用以确保应急处置功能，满足码头一艘最大船舶（30 万吨油轮）的事故应急处置)、13km 输油管线以及配套的应急设备。这些设备包含有围油栏布放艇、围油栏、收油机、油拖网、吸油材料、溢油分散剂、应急卸载泵等，以满足应急功能需求。

（7）《舟山市海上防治溢油污染海洋应急处置建设规划》配套设施要求

近年来国内外大型海洋污染事故频频发生。2010 年 4 月 20 日英国石油公司在美国墨西哥湾发生大量原油泄漏污染事故，造成经济损失高达 140 亿美元，给生态和环境方面带来无法估量的损失。而同年大连“7.16”事故发生后，鉴于宁波－舟山港现状及“十三五”的发展规模，舟山市委、市政府高度重视，专门对舟山港油品的运输、装卸、储存等安全问题进行研究，并组织有关方面负责人到大连进行专题调研。舟山市应急办根据调研结果向市委、市政府进行专题汇报，市委常委会要求相关单位根据交通运输部的要求，结合舟山港的实际，编制《舟山市海上溢油风险评估报告》和《舟山市海上防治溢油污染海洋应急处置“十三五”建设规划》。并确定将编制完成后的《舟山市海上防治溢油污染海洋应急处置“十三五”建设规划》列入舟山市“十三五”规划，同时上报交通运输部备案。

拟建的舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级公共码头工程将作为该规划的主要配套设施，而舟山港外钓油品应急储运有限公司将成为宁波－舟山港区海上溢油应急处置基地，目前码头后方陆域的应急储备库正在积极筹建中。

4 环境影响预测与评价

4.1 水文动力环境影响预测与评价

潮流是最重要的水动力因素，潮流数值计算是研究评价海域现状潮流场及预测潮流场分布的一个重要手段，是海洋环境影响评价工作的基础。在此基础上可以预测评价海域因岸线变化而引起的海水水质及水动力条件的变化，进而预测工程对海洋环境产生的影响，以便对工程的可行性作出正确的论证和评价，并为有关部门提供决策和管理依据。

4.1.1 水动力模型

本工程区位于宽阔的海域，其水平尺度远大于垂向尺度，水力参数在垂向上的变化远小于水平方向上的变化。因此，用表征实际潮流运动的三维方程垂向积分得到的二维方程来近似模拟潮流泥沙运动是切实可行的，其计算精度能够满足实际工程的需求。

本报告水动力流场采用丹麦水力学研究所（DHI）研发的MIKE21（2012）软件的FlowModel FM模块进行计算，该软件是国际上比较成熟的DHI系列中的水动力数值模拟工具，在国内有上百个成功的工程算例。其理论成熟，界面友好，前后处理方便，已经得到了广泛的应用。

4.1.1.1 模型控制方程

水动力方程组可表示为：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial uH}{\partial x}+\frac{\partial vH}{\partial y}=0$$

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

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

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——总水深，$H=h+\zeta$，m；

h——静水水深，m；

t——时间，s；

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

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/s^2；

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

A_x、A_y——涡动粘滞系数，m^2/s。

4.1.1.2 模型初始及边界条件

（1）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）边界条件：

①开边界

近岸水边界直接采用实测潮位或利用实测潮位推求，外海水边界则通过全球潮汐模型（TPX06）求得，该模型通过 10 个分潮推算天文潮位，包含八个主要分潮 M_2，S_2，K_1，O_1，N_2，P_1，K_2，Q_1，以及两个长周期分潮 M_f 和 M_m，基本能够构造出外海深水处真实的天文潮过程。

式中：h_0 为从某基准面算起的平均海平面高度；f_q 为分潮的交点因子；u 为分潮交点订正角；v_0 为分潮相角；v_0+u 为分潮的天文初相角；ω_q W_q 为分潮角速度；q 为分潮的序号；A_q 为分潮的振幅；g_q 为分潮的专用迟角。

②闭边界

在闭边界取流速法向为零，在潮滩区采用漫滩边界处理。

4.1.1.3 区域概化

本模型采用无结构三角网格对计算域进行剖分，按照重点水域网格密、其他水域网格疏的原则布置，同时考虑水流、地形的差异，对工程附近的网格进一步加密。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，减小误差。

为了便于给定边界条件，本模型先采用大范围计算网格，北面包括长江口，南至浦坝港附近，东边界至 123.6°，如图 4.1-1 所示。通过较大范围的计算，并参考工程区附近的潮位站，得到工程区附近的边界条件，然后利用小范围的高分辨率网格计算工程区的流场。网格逐渐向工程区加密，码头区附近的网格尺度控制在 5m 左右，见图 4.1-2、图 4.1-3 所示，模型计算水深地形见图 4.1-4、图 4.1-5。模型计算时间最小步长为 0.001s。

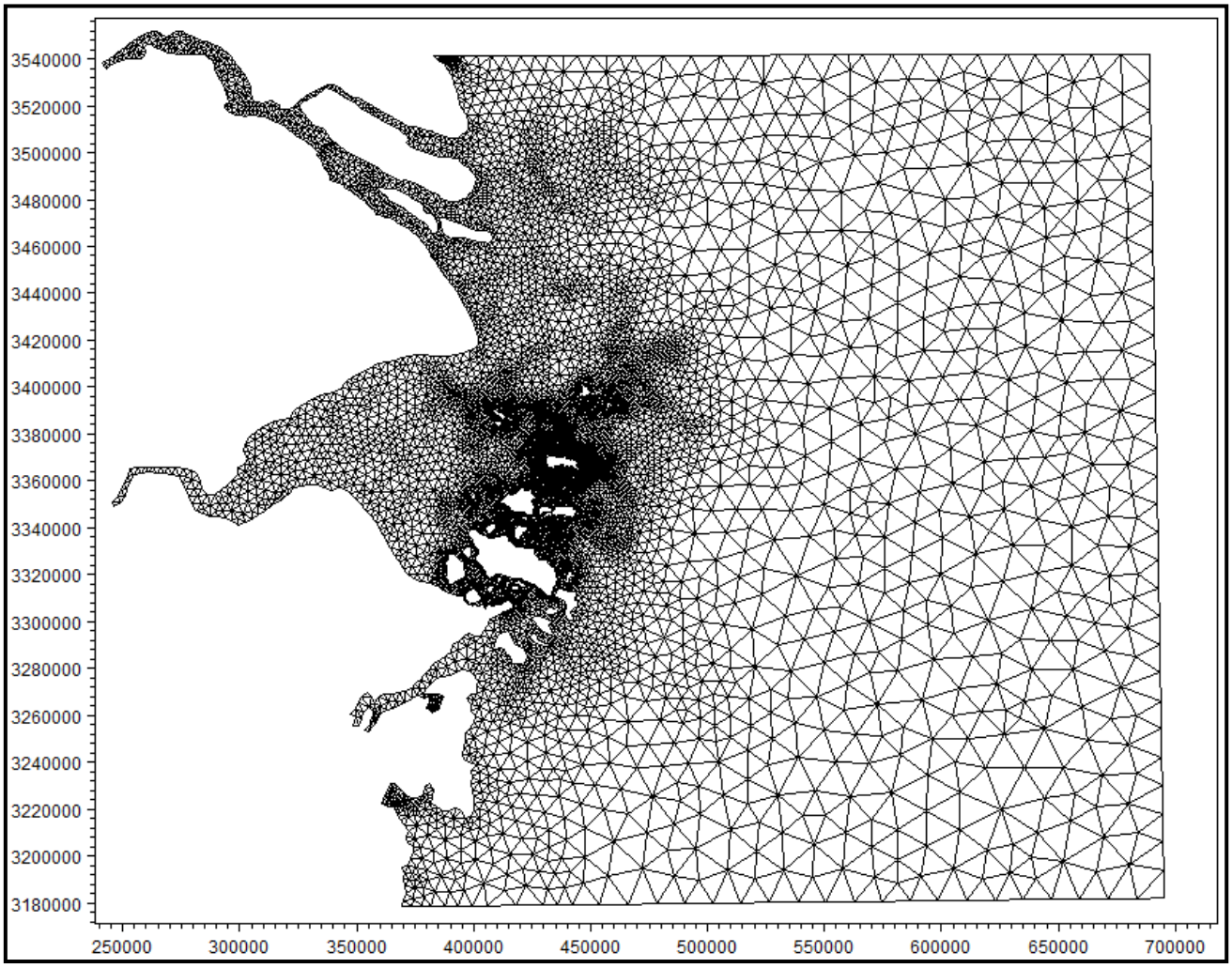


图 4.1-1 大范围网格示意

4.1.1.4 参数选取

数值模型中所涉及到的参数，其取值如表 4.1-1 所列。

表 4.1-1 计算参数选取一览表

参 数	取 值	参 数	取 值
1、柯氏力 f	$2\omega\times\sin(30.5°)$ s^{-1}	3、水容重 ρ	1020 kg/m^3
2、粘滞系数 A	随计算网格的边长而定	4、糙率系数 n	0.015~0.025

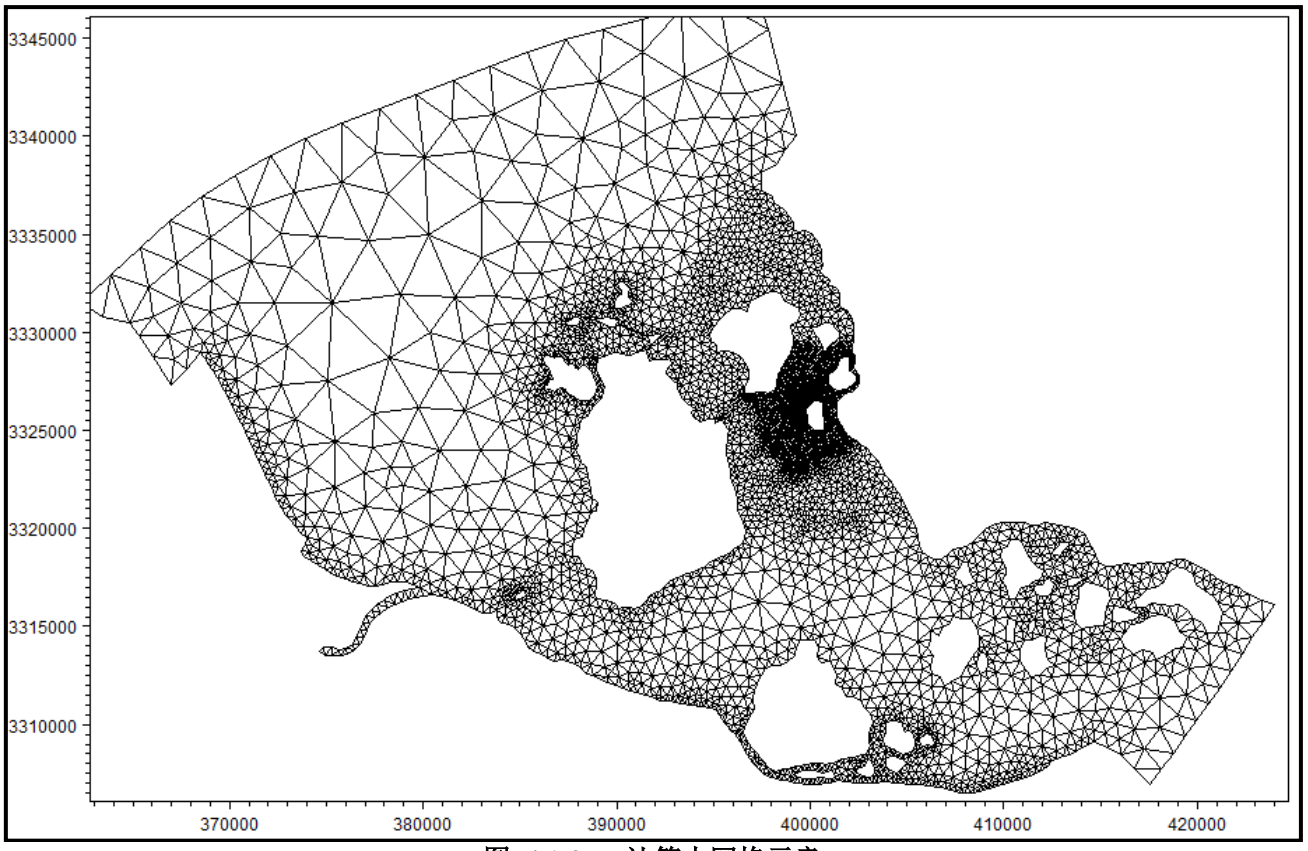


图 4.1-2 计算中网格示意

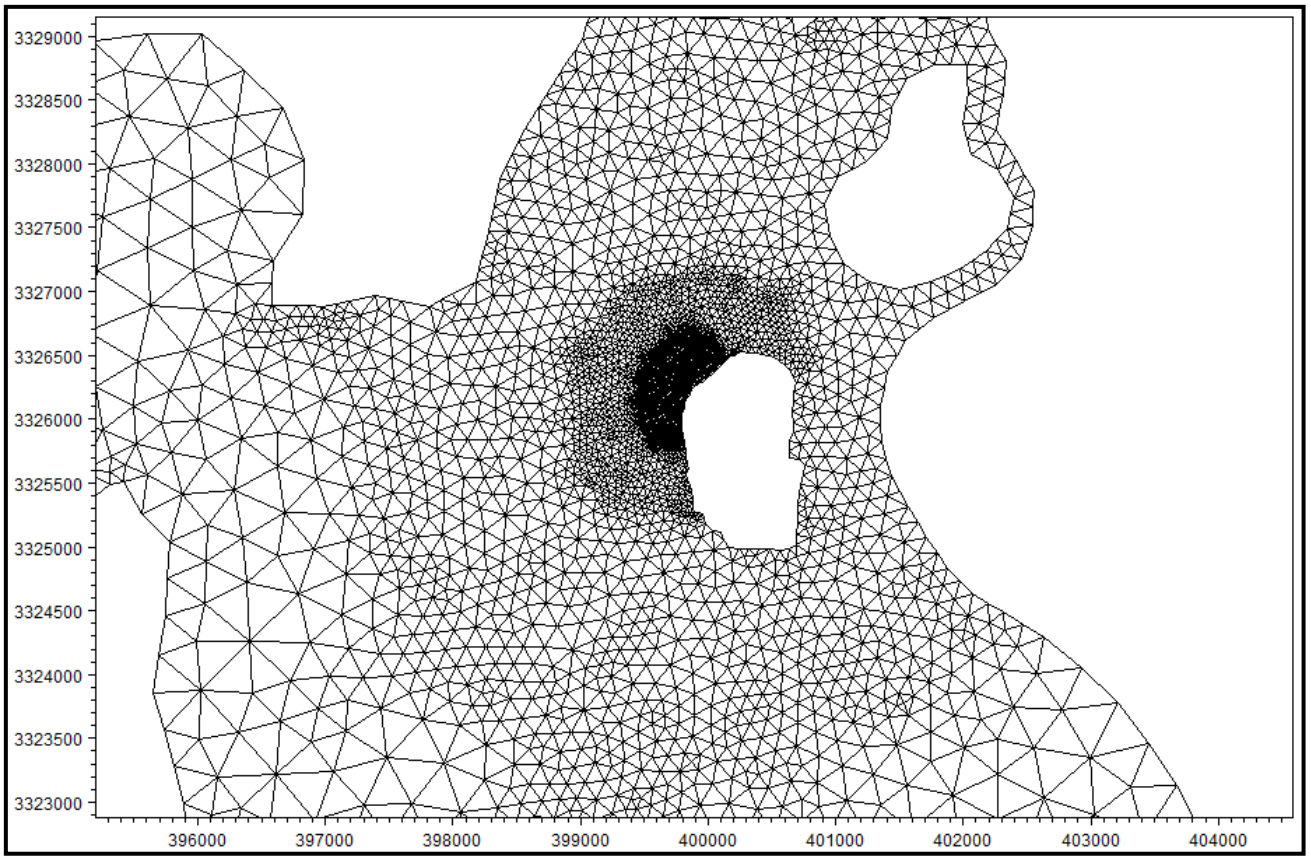


图 4.1-3 工程区附近计算网格示意

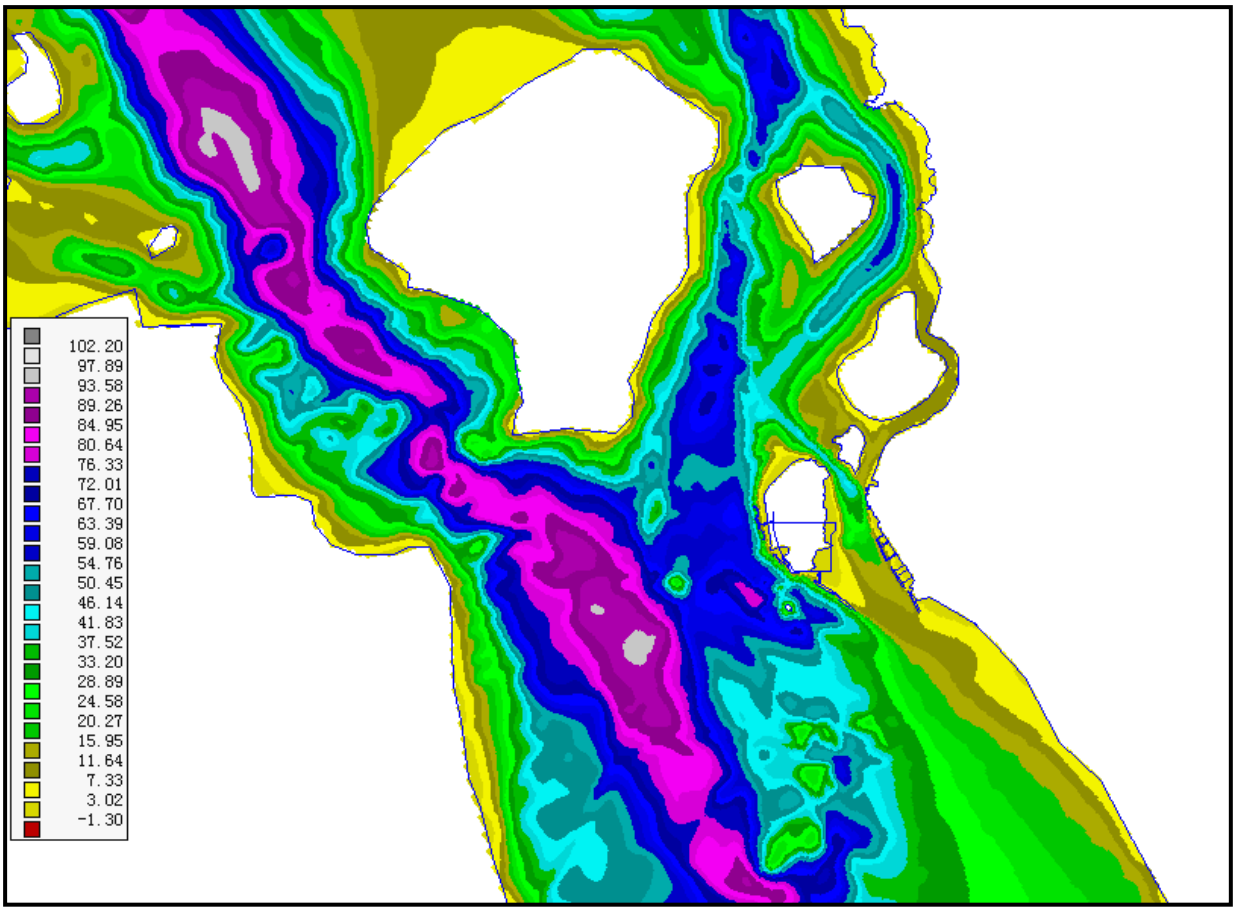


图 4.1-4 工程区附近水深示意

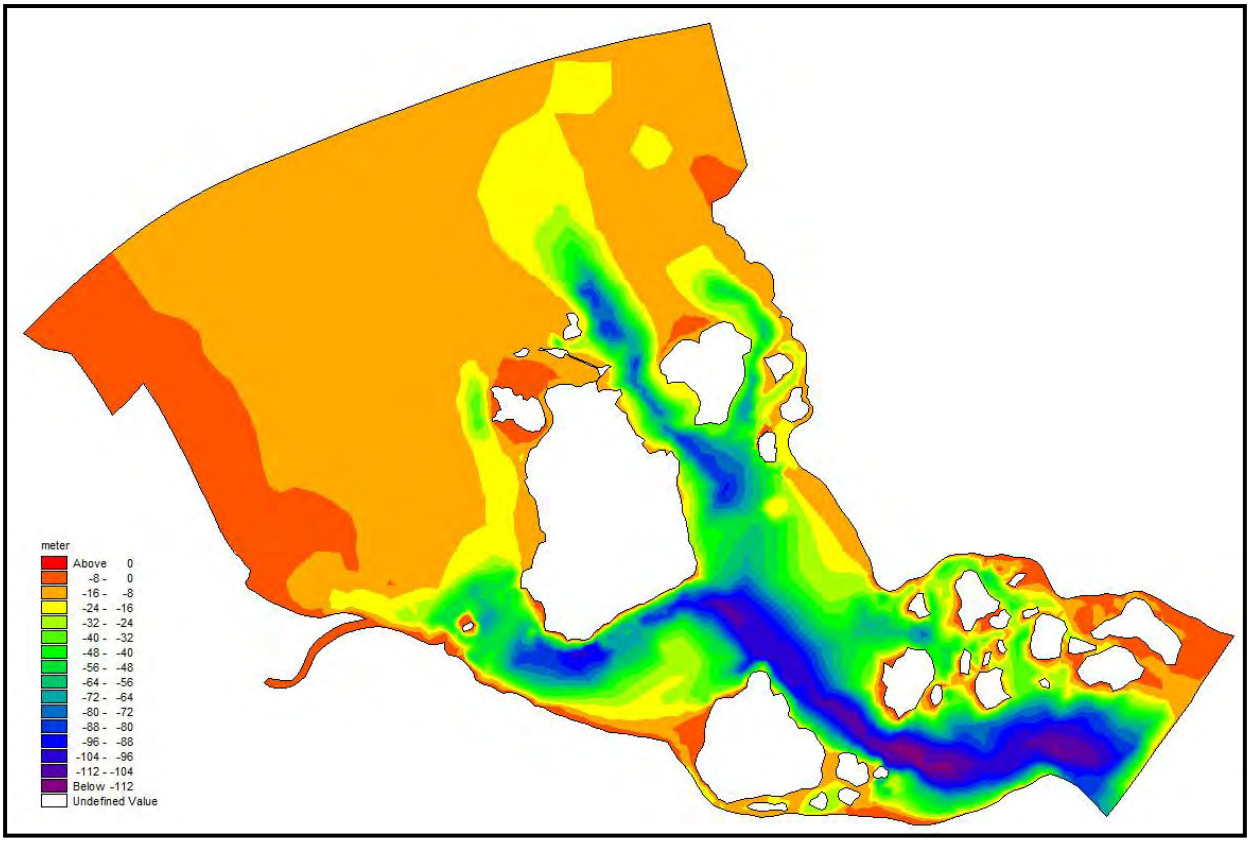


图 4.1-5 计算中区域水深示意

4.1.2 模型验证

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。

4.1.2.1 潮位验证

验证资料，选择 2014 年 12 月在外钓岛及册子岛设立的两处临时潮位站 S09 和 S16 的连续一个月的潮位观测资料，潮位验证结果见图 4.1-6a~ 图 4.1-6d。

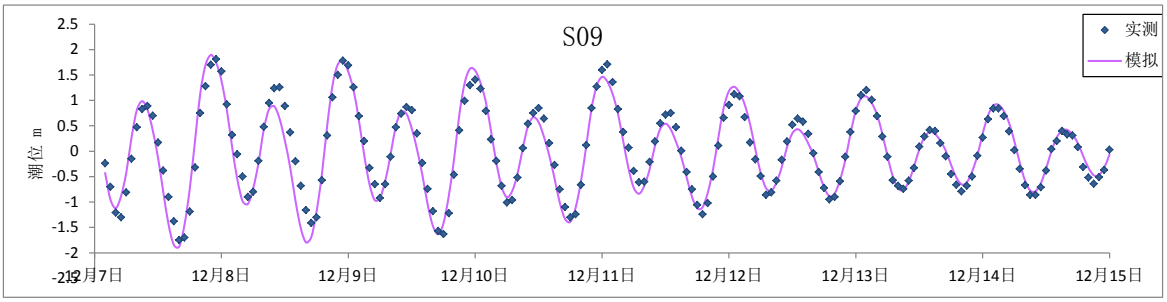


图 4.1-6a 临时潮位站 S09 处流速流向水文资料同步潮位验证

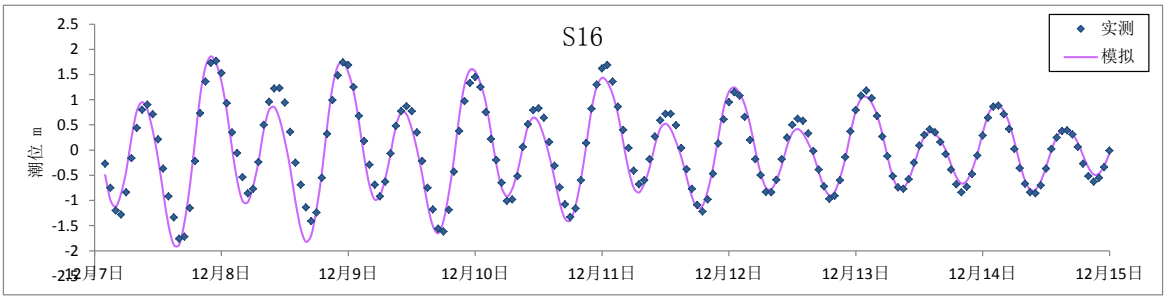


图 4.1-6b 临时潮位站 S16 处流速流向水文资料同步潮位验证

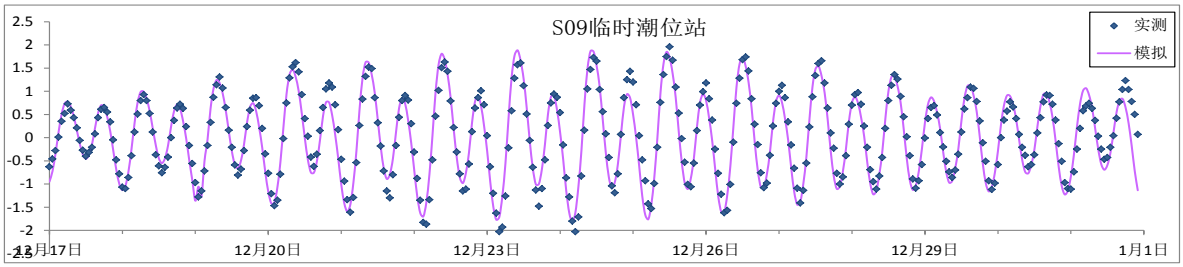


图 4.1-6c 临时潮位站 S09 全潮周期潮位验证

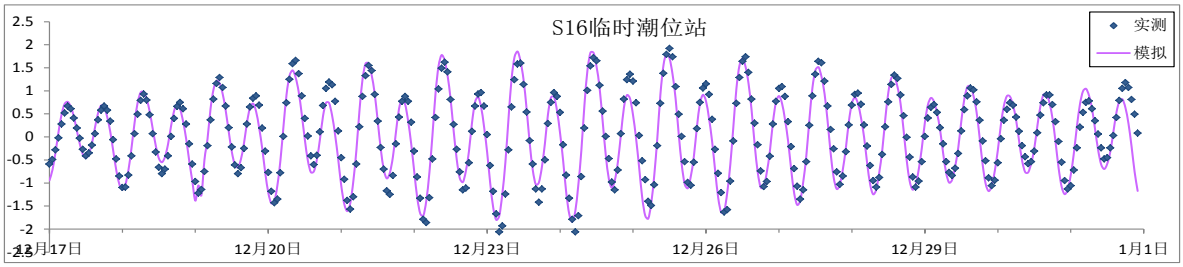


图 4.1-6d 临时潮位站 S16 全潮周期潮位验证

由图可见，不论是流速流向水文资料同步潮位（12 月 7 日至 15 日）还是全潮周期潮位（12 月 17 日至 1 月 1 日），大小潮期间的模拟计算结果与实测潮位之间的拟合程度都较高，相位符合良好，误差大部分在 10 厘米以内。模拟结果是令人满意的。

4.1.2.2 潮流验证

潮流的验证资料，主要来源与本项目的两次水文调查。一次为 2014 年 12 月进行的，获取了 6 个潮流站（A 至 F）的实测资料，另一次是 2014 年 4 月获得的 3 个潮流站（SW1 至 SW3）的实测资料。在这些资料的基础上，对数模计算结果进行验证。验证点站位见图 4.1-7 所示，验证结果如图 4.1-8～图 4.1-9 所示。



图 4.1-7 水文测验站位分布

流向的验证：从流向验证曲线来看，流向验证误差一般在 5°~15°左右，个别转流时刻的流向误差较大，但流向误差较大的时刻一般流速均较小，因此不影响整体流态，流场模拟能描述该海域整体留流态特征。

流速的验证：涨、落潮流的主峰拟合得较好，流速变化的趋势也得到了很好的模拟。涨、落急流速误差绝对值在 0.10m/s 左右；除个别点外，其他各验证点流速相对误差均控制在 10%以内。

总体而言，本部分建立的水动力模型，计算参数基本合理，计算方法可靠，在外钓岛临近水域的模拟结果良好，能够反映工程区域的水动力特征，该模型可应用于工程后续的预测等各项工作。

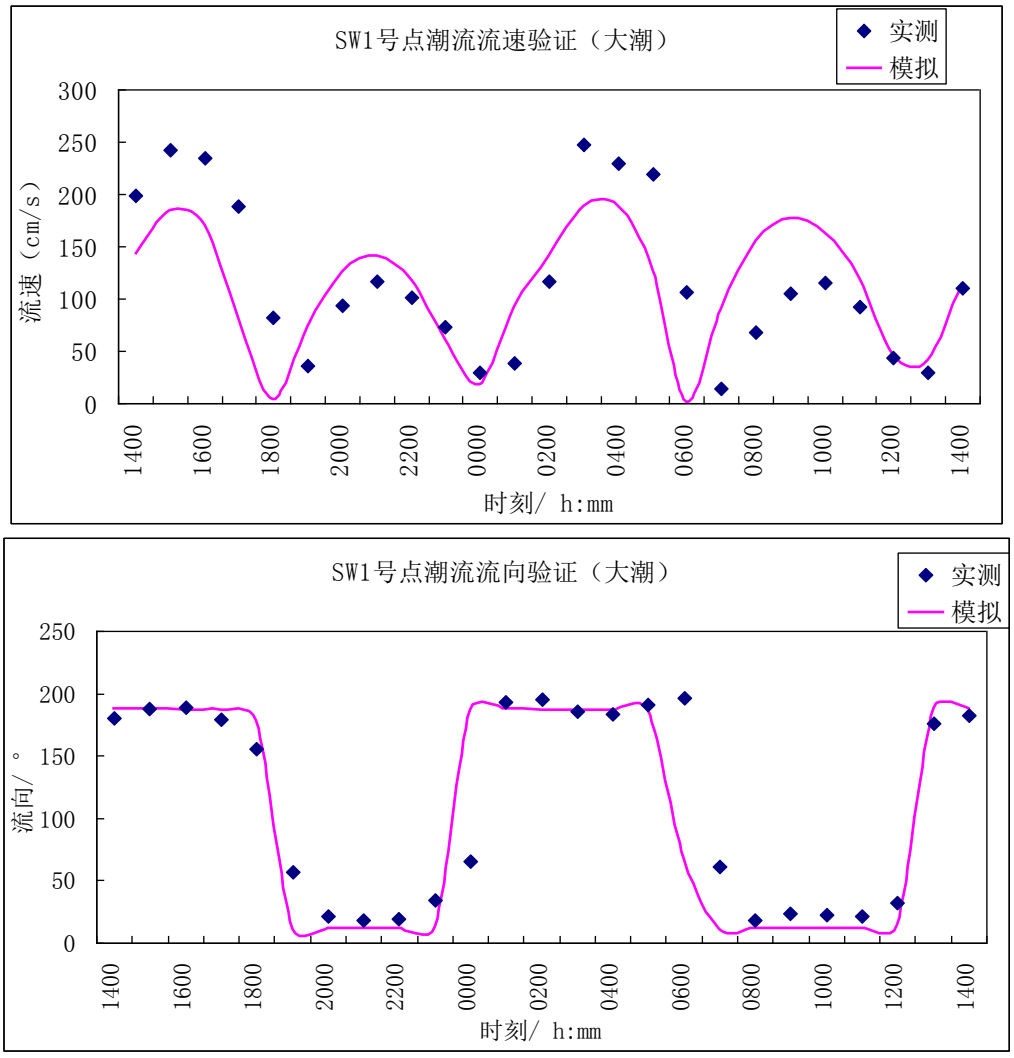


图 4.1-8a SW1 号点流速流向验证（大潮）

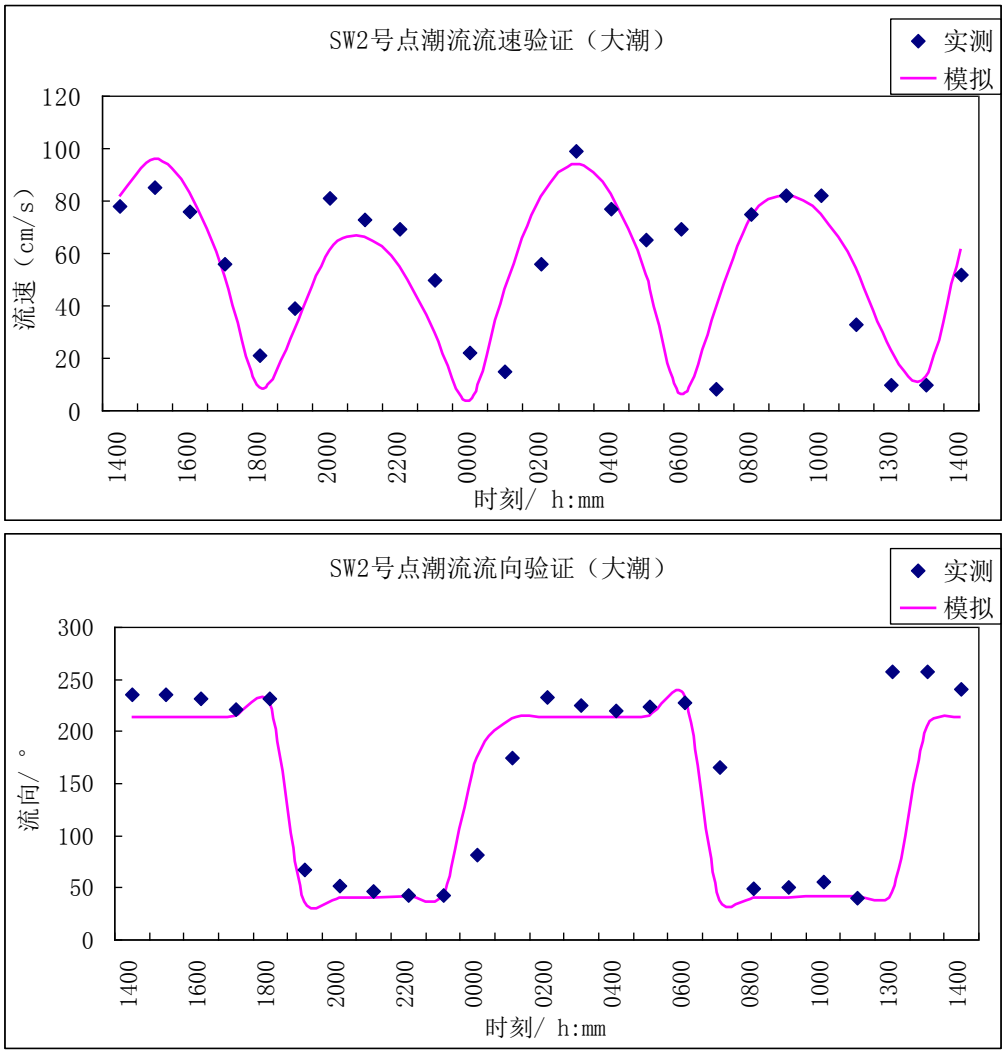
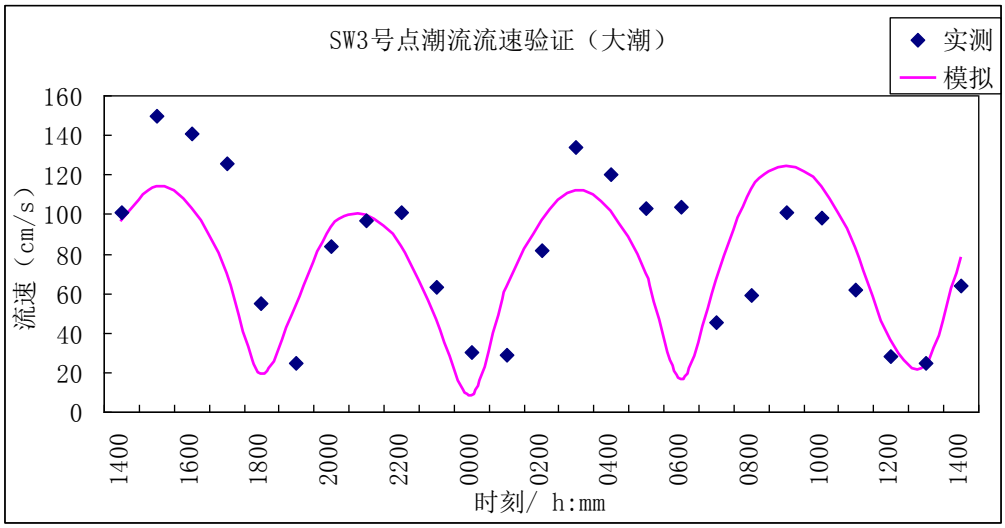


图 4.1-8b SW2 号点流速流向验证（大潮）



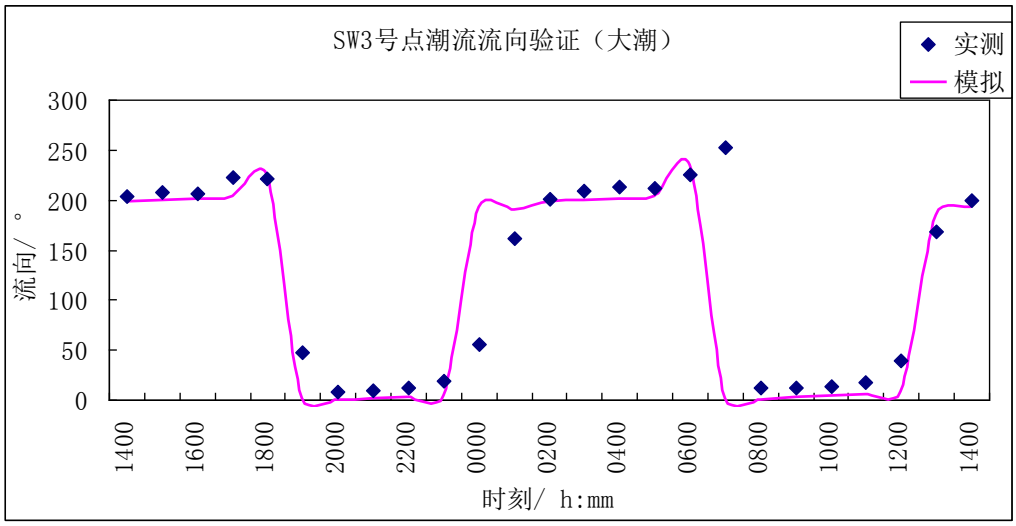
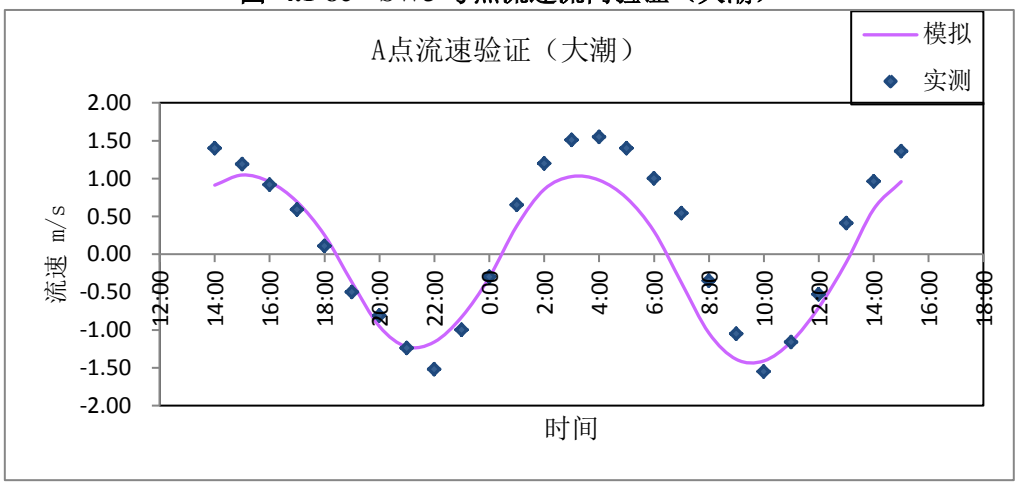


图 4.1-8c SW3 号点流速流向验证（大潮）



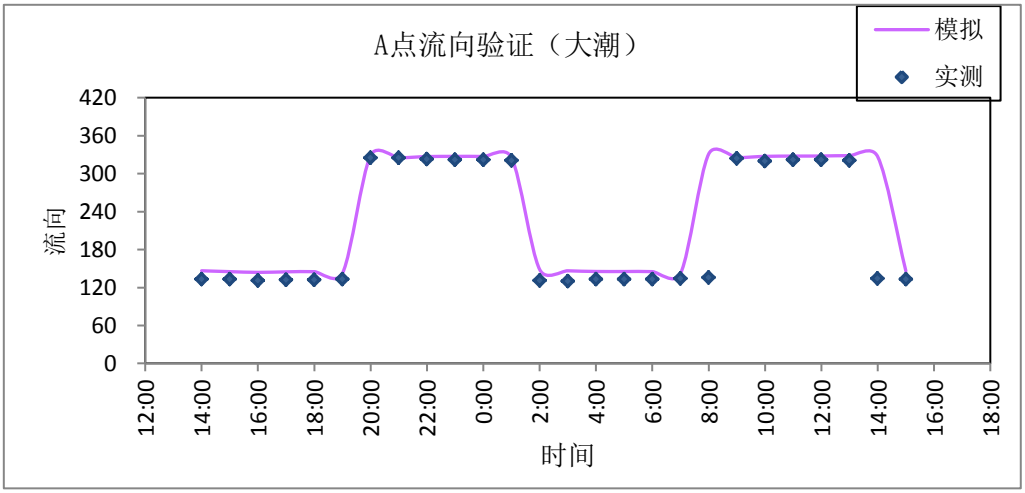
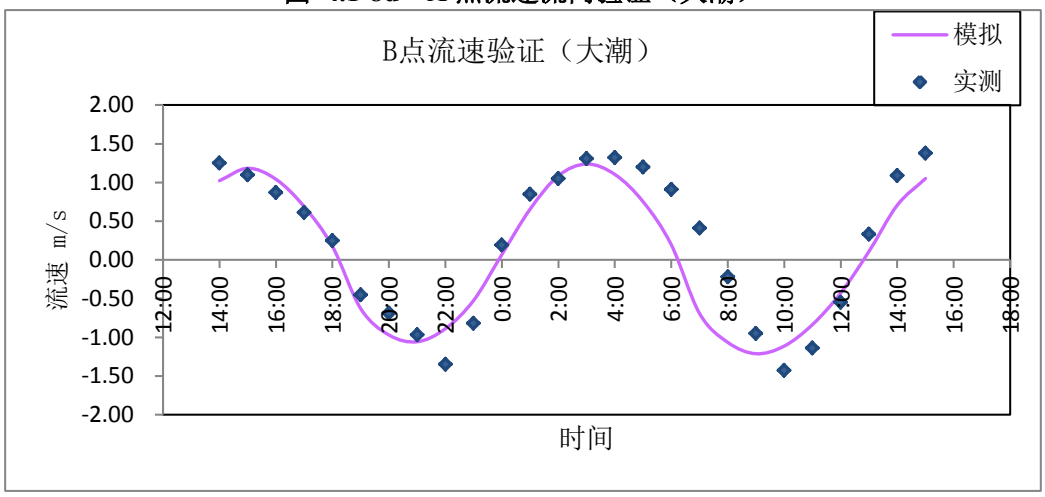


图 4.1-8d A 点流速流向验证（大潮）



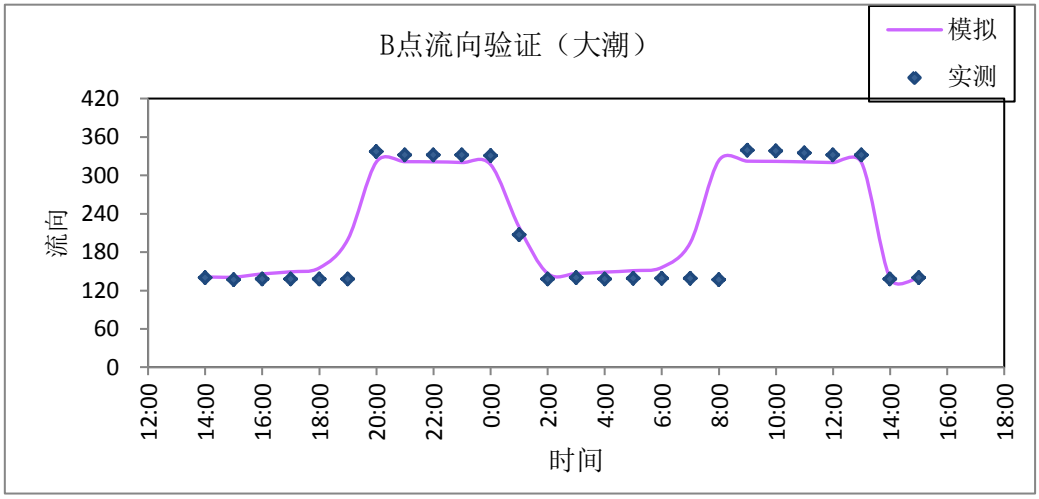
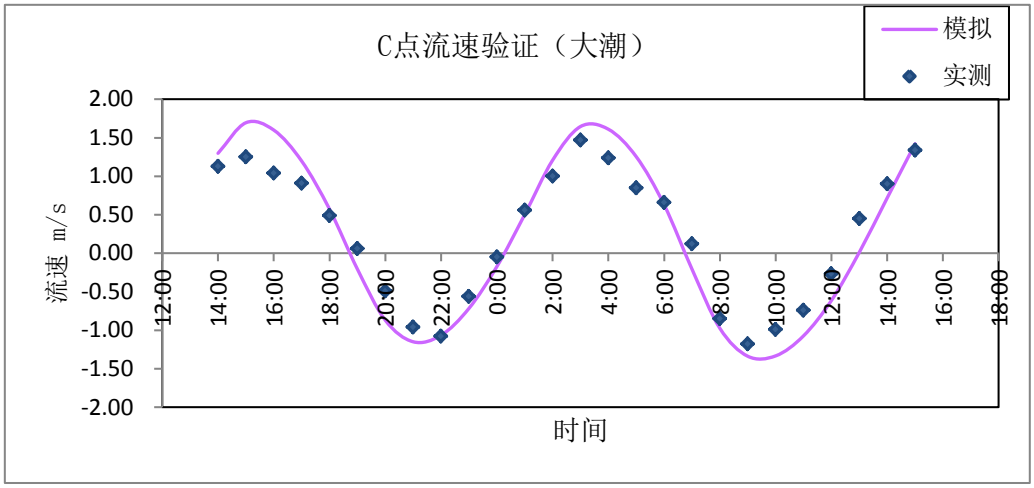


图 4.1-8e B 点流速流向验证（大潮）



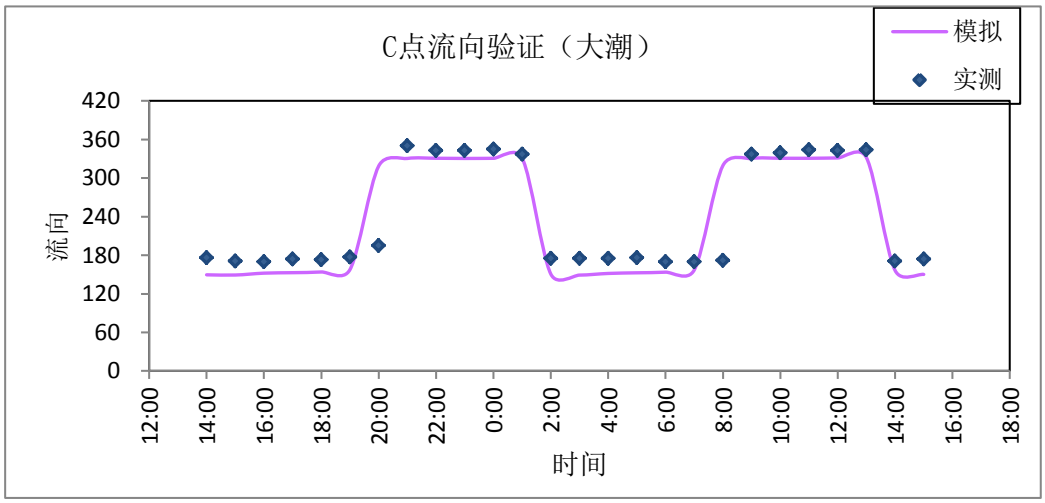
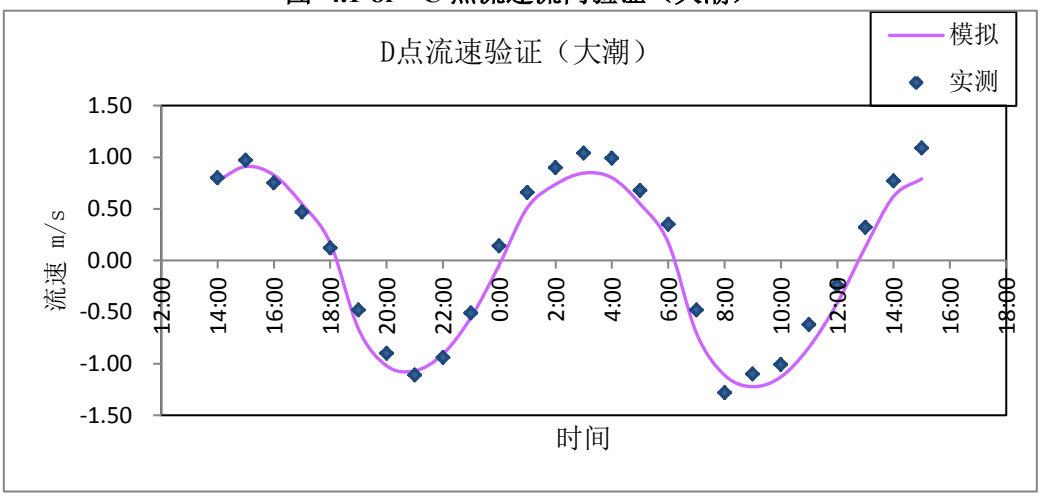


图 4.1-8f C 点流速流向验证（大潮）



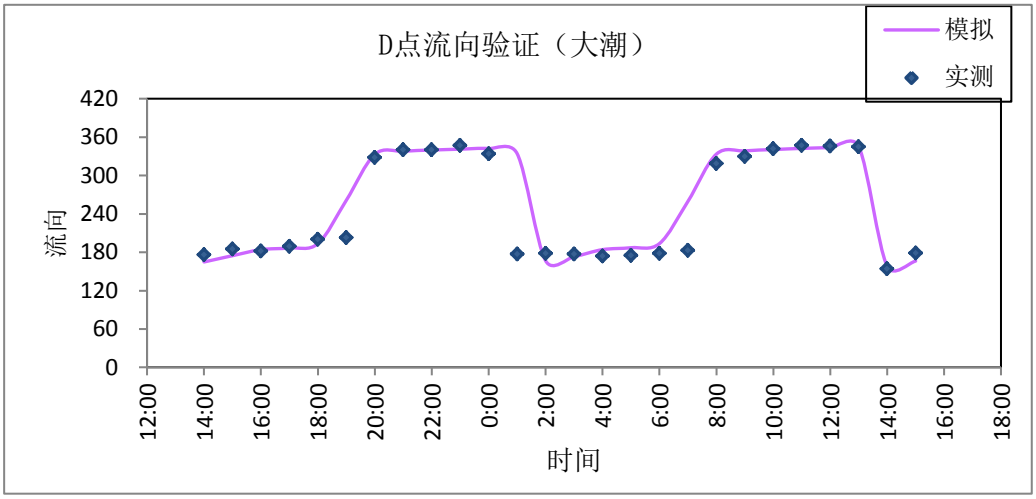
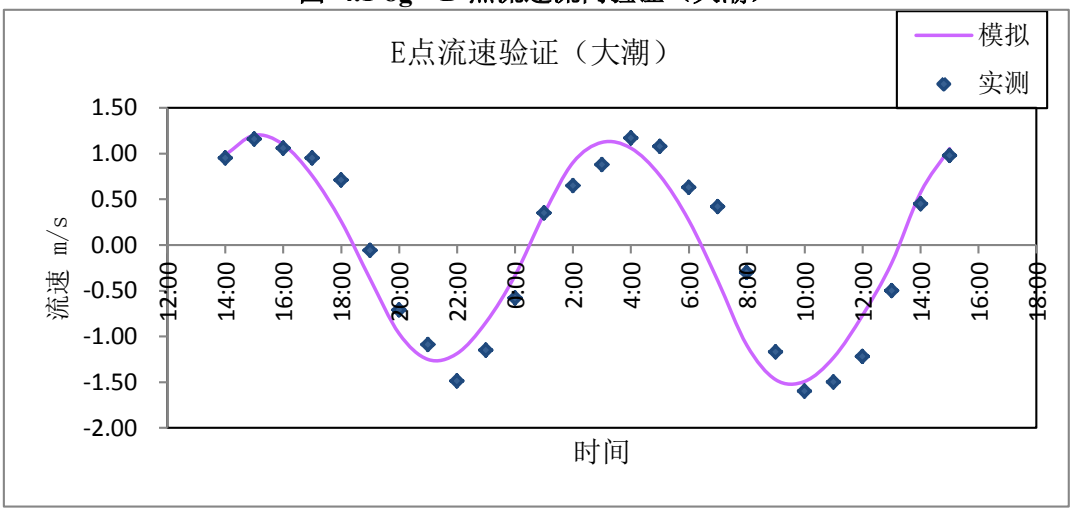


图 4.1-8g D 点流速流向验证（大潮）



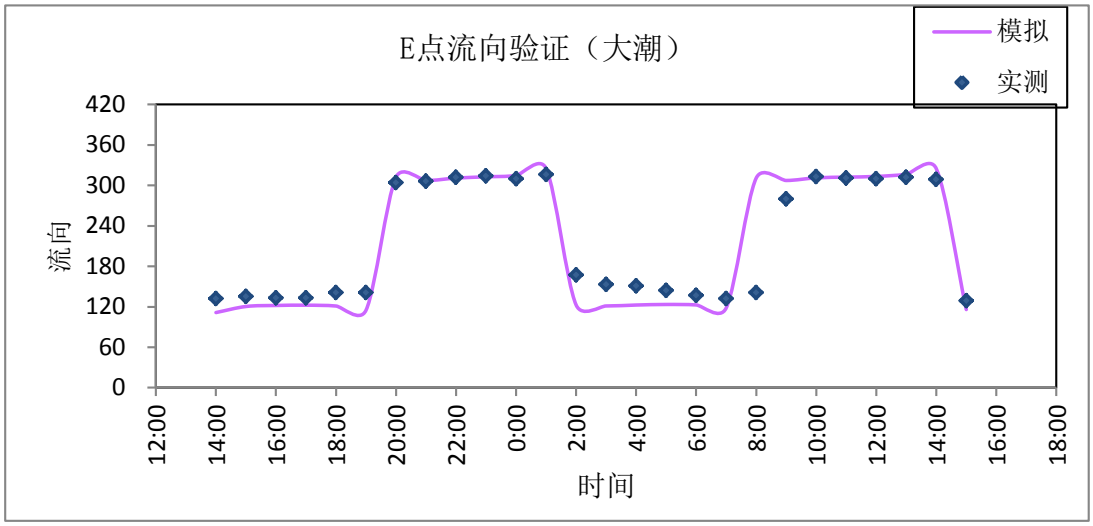
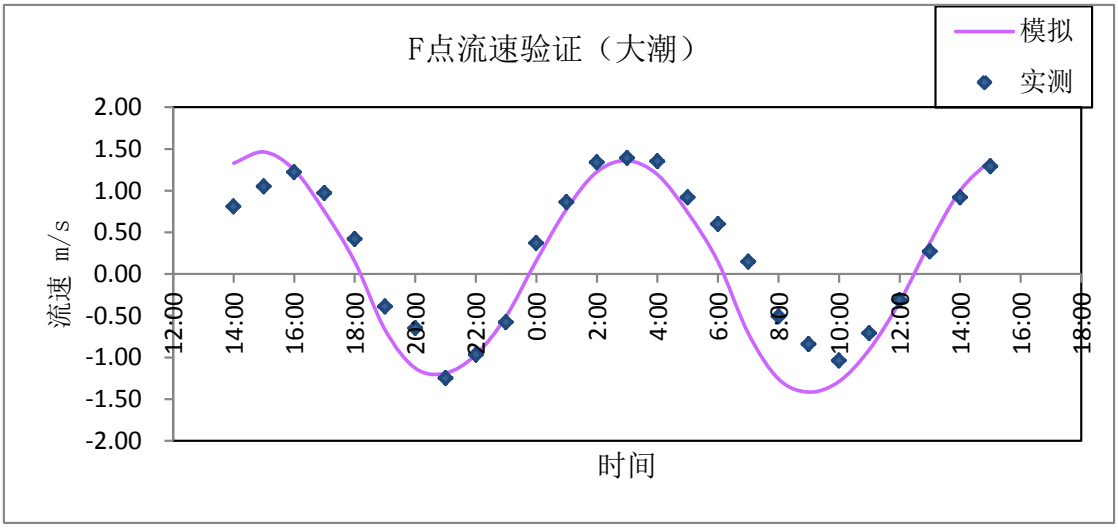


图 4.1-8h E 点流速流向验证（大潮）



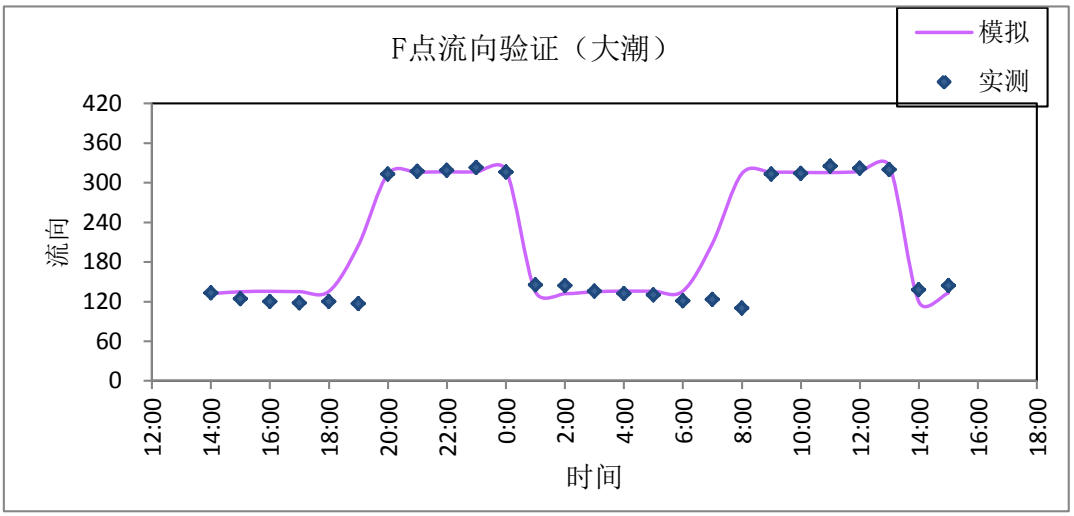
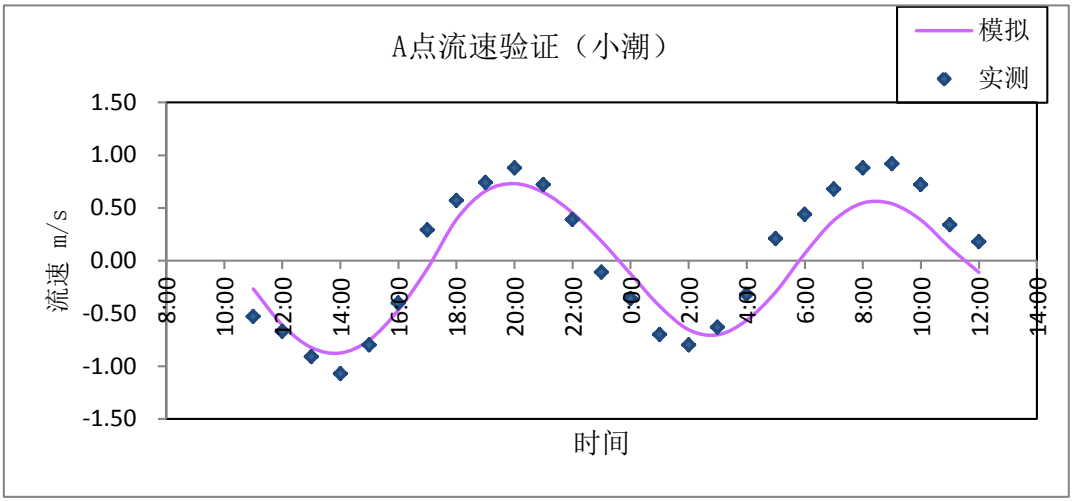


图 4.1-8i F 点流速流向验证（大潮）



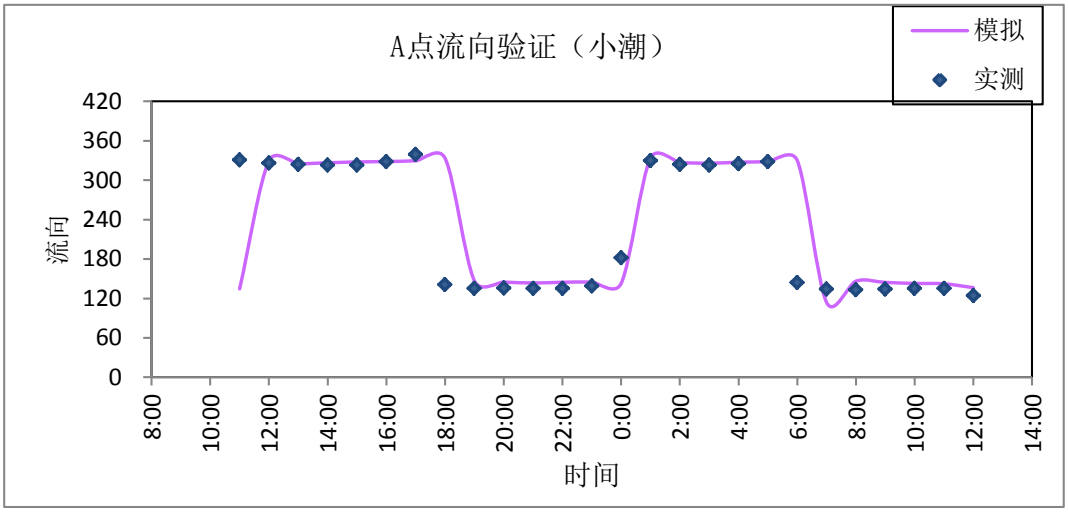
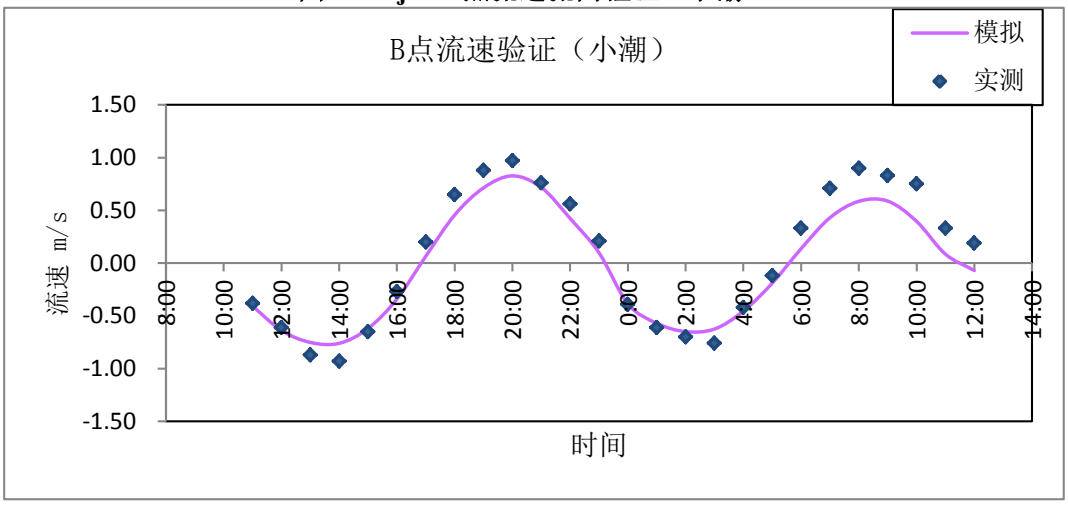


图 4.1-8j A 点流速流向验证（小潮）



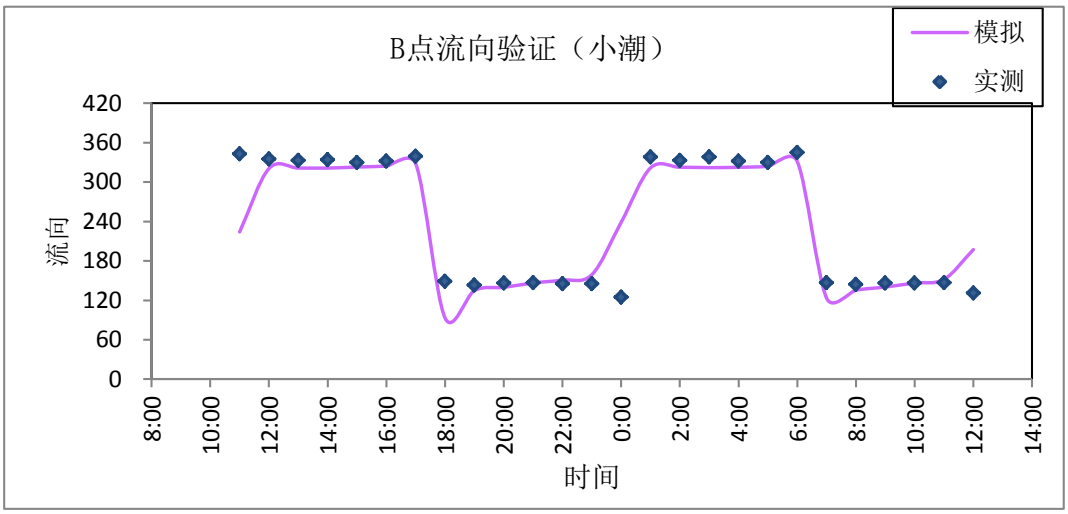
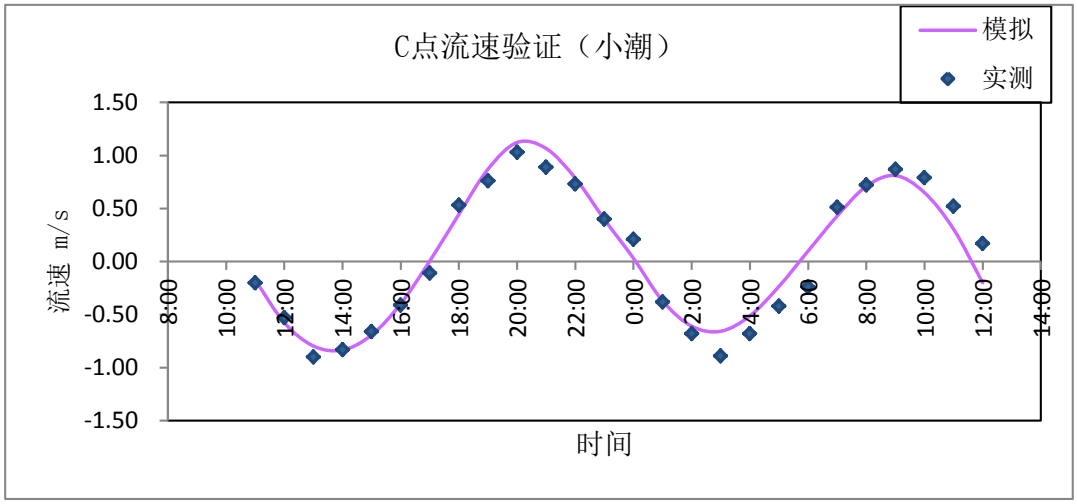


图 4.1-8k B 点流速流向验证（小潮）



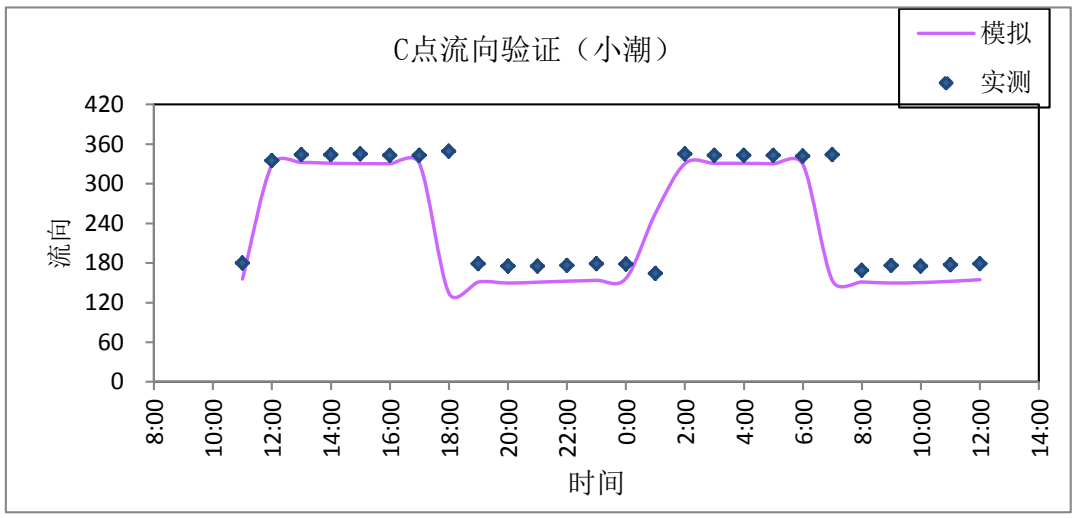
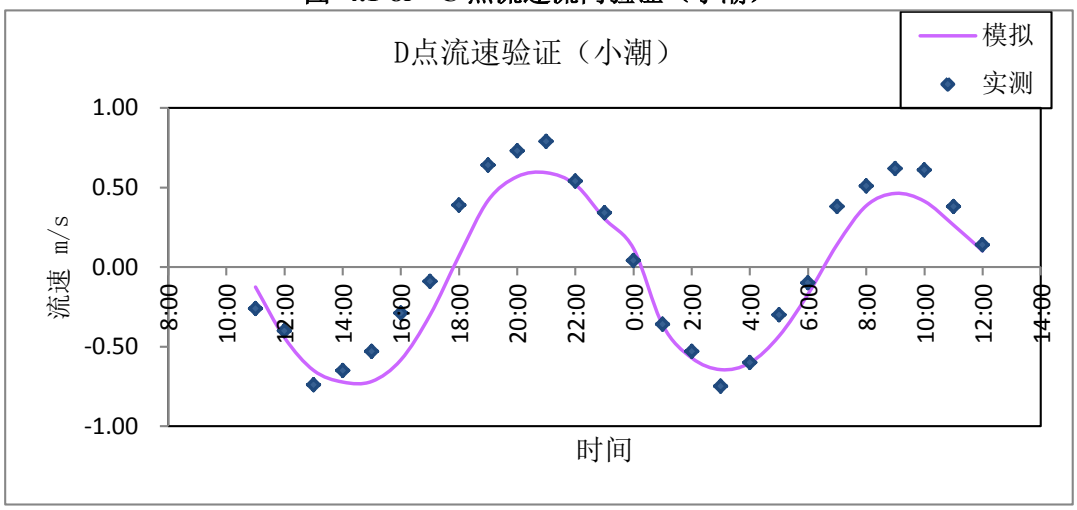


图 4.1-8l C 点流速流向验证（小潮）



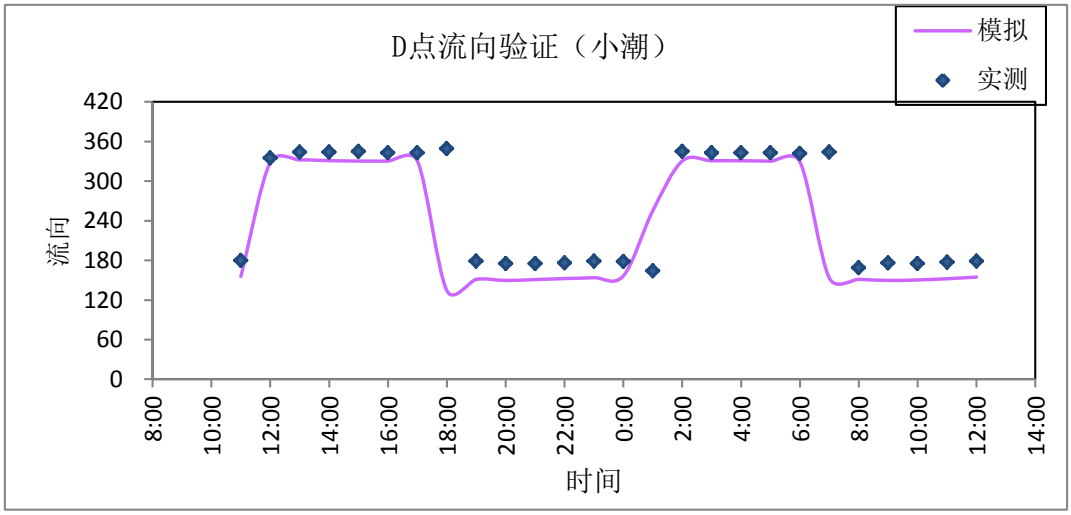
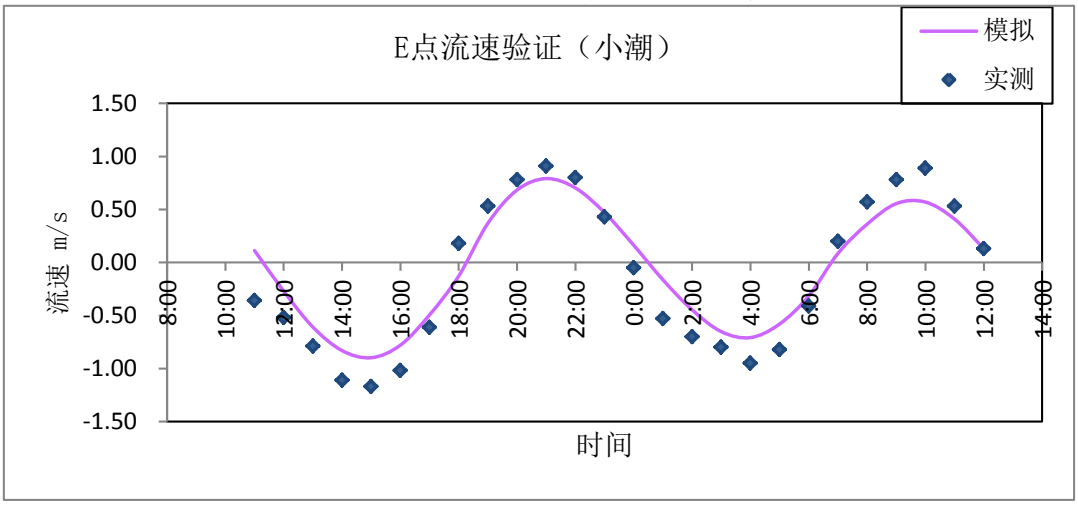


图 4.1-8m D 点流速流向验证（小潮）



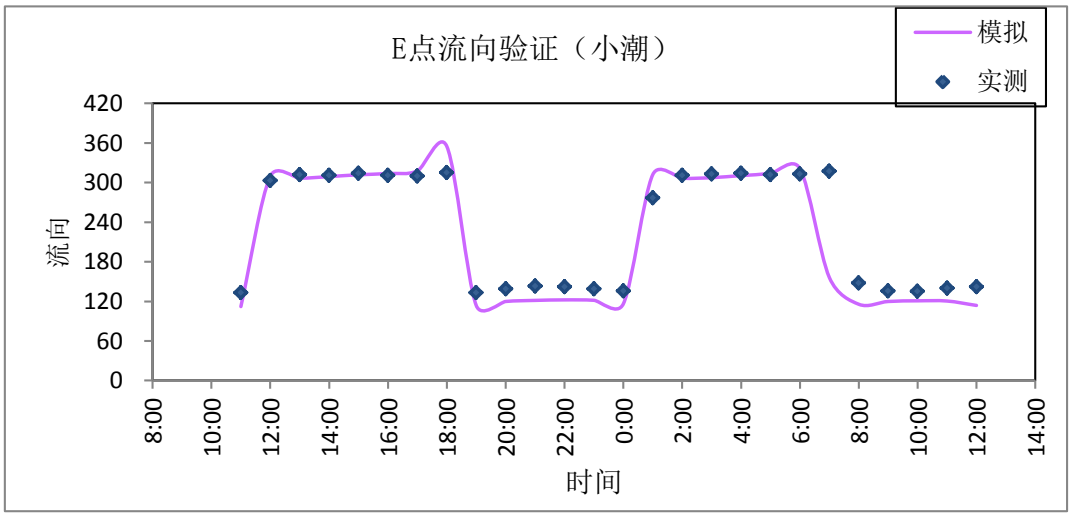


图 4.1-8n E 点流速流向验证（小潮）

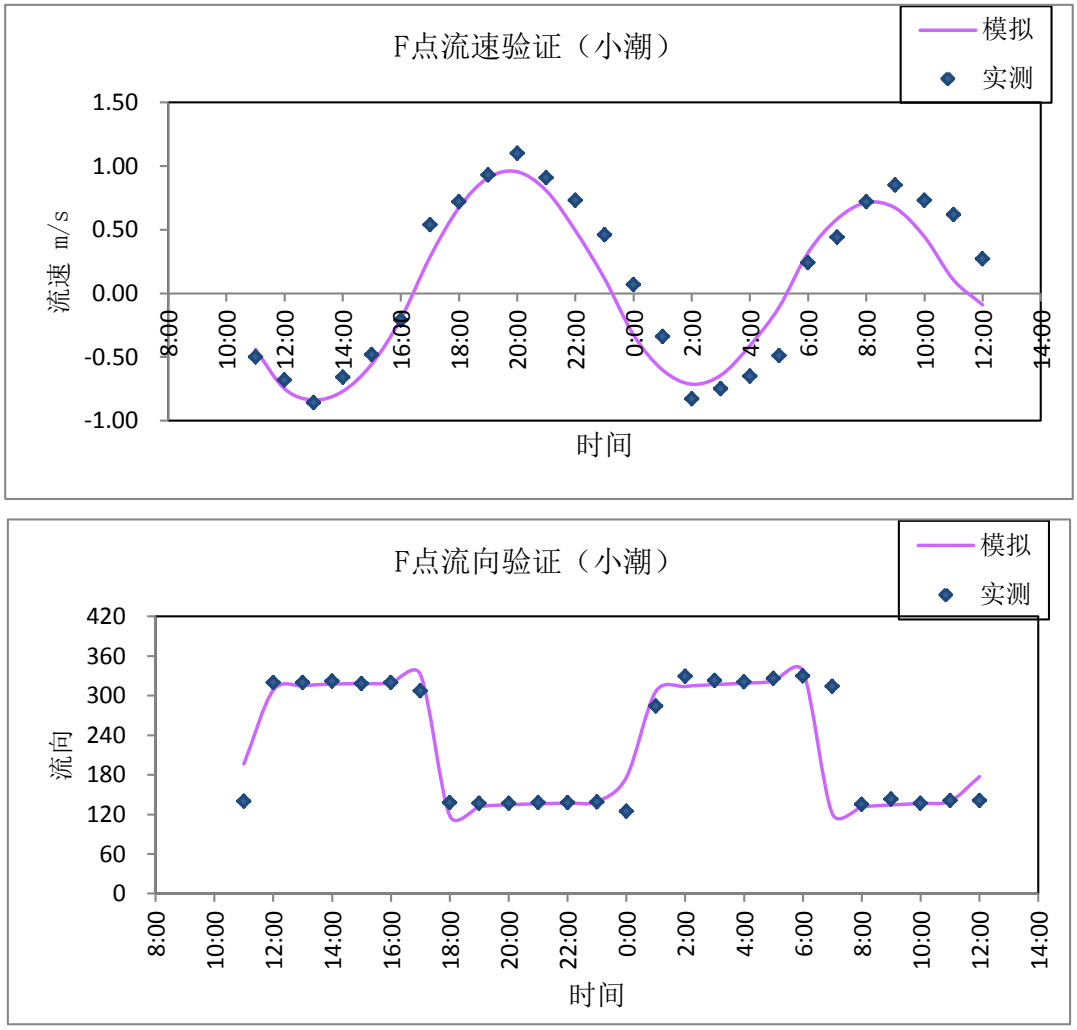


图 4.1-8o **F 点流速流向验证（小潮）**

4.1.3 工程前潮流场分析

计算域内单站潮流模拟验证计算结果较好，基本反映了工程区海域潮流的实际变化。为进一步了解计算域内总体流场分布，列出了较大范围大潮时涨急、落急流矢分布，见图 4.1-9a～图 4.1-9d。由图可见：

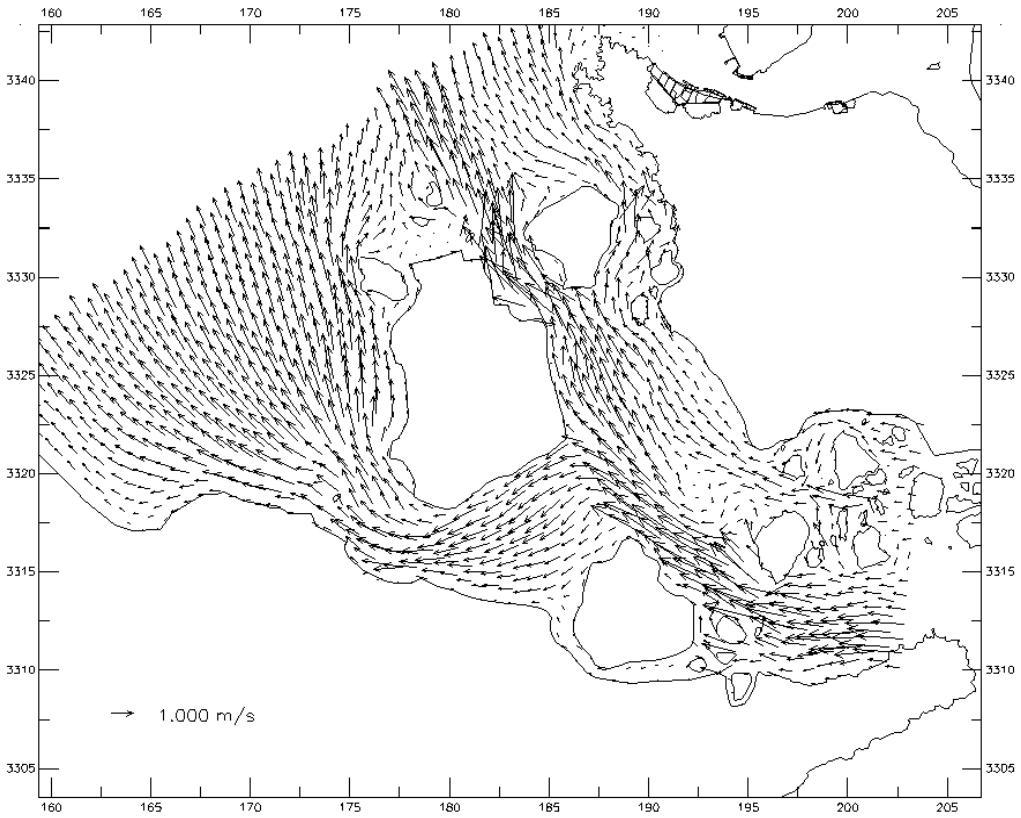


图 4.1-9a 中网格计算海域流速矢量图（涨急）

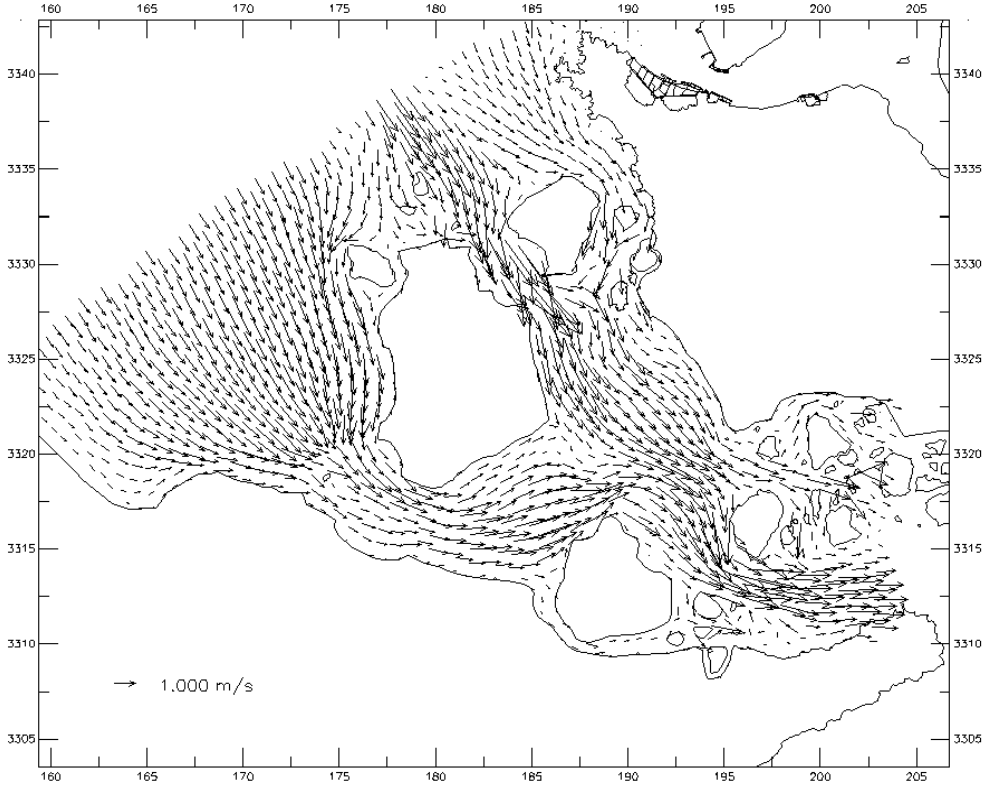


图 4.1-9b 中网格计算海域流速矢量图（落急）

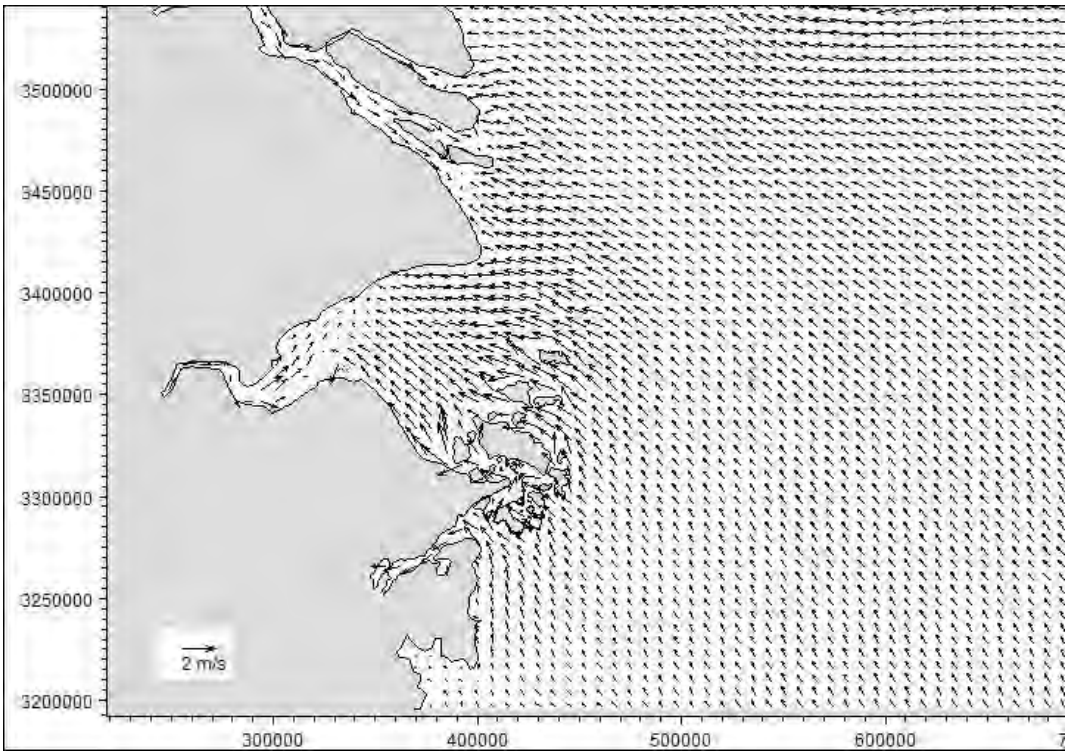


图 4.1-9c 大区域计算海域流速矢量图（涨急）

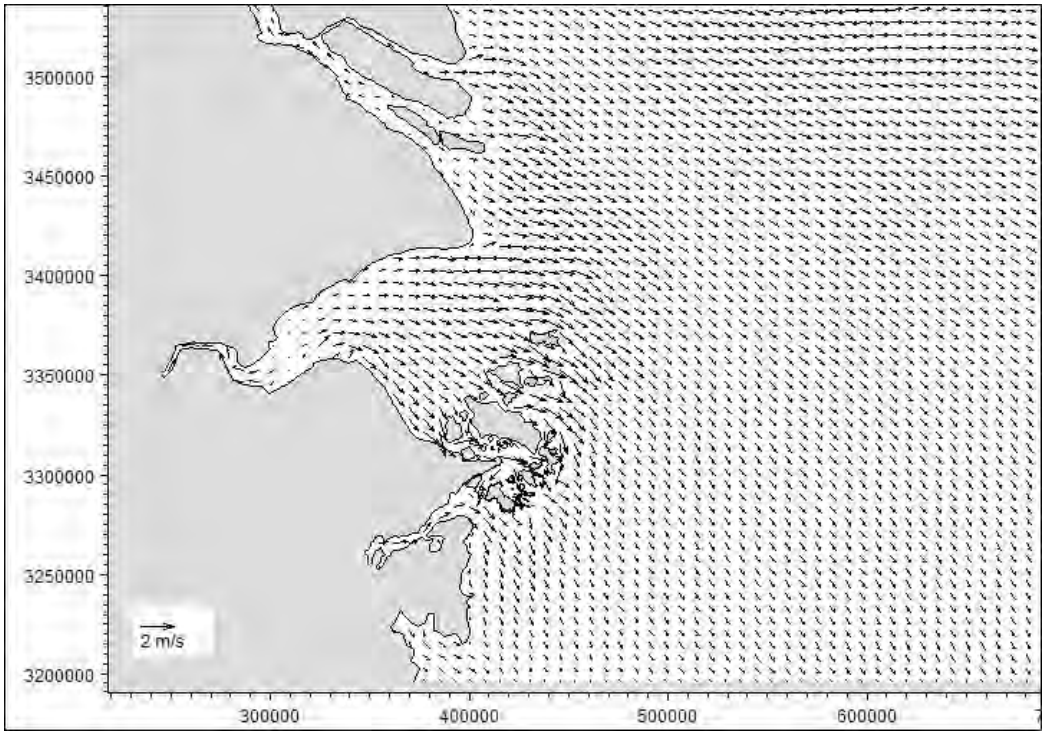


图 4.1-9d 大区域计算海域流速矢量图（落急）

拟建码头区位于外钓山的西侧，因此影响工程区的涨潮流主要来自册子水道，落潮流主要来自菰茨航门。受地形、岸线的影响，工程区水域潮流大体沿岸线呈北—南向往复流动。

工程区邻近水域的涨、落潮流路由大致如下：涨潮流：涨潮流来自册子水道，主航道上主要是南－北走向。到达工程区附近，由于受地形影响，拟建码头区域并未处在涨潮流主通道内，涨潮流速相对较小，见图 4.1-10a。

落潮流：由杭州湾下泄的落潮流，经菰茨航门入富翅门、桃夭门，以偏南方向径直影响外钓山工程区，构成该区落潮流较为强劲的特征。工程区的落潮流主要来自菰茨航门，经过外钓岛后分成东西两股潮流，均呈北-南流向，本码头区为富翅门落潮流的迎流面，因此落潮流相对较大，见图 4.1-10b。

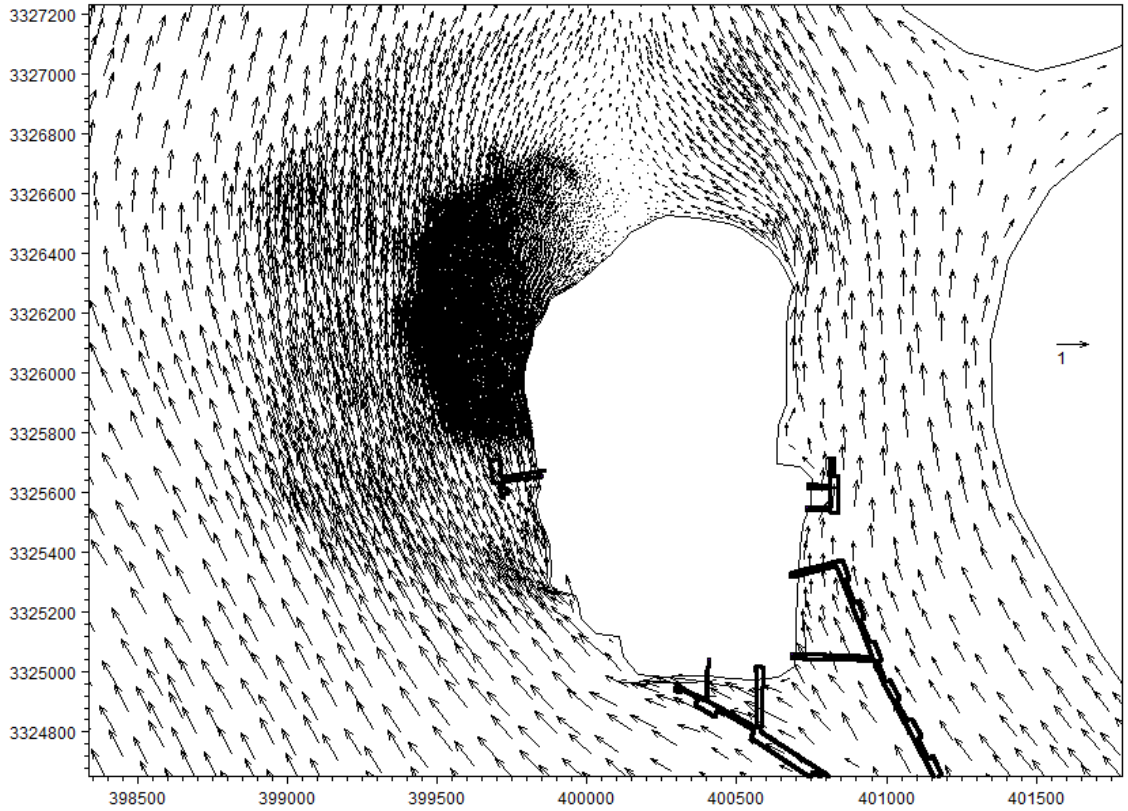


图 4.1-10a 工程区流速矢量图（涨急）

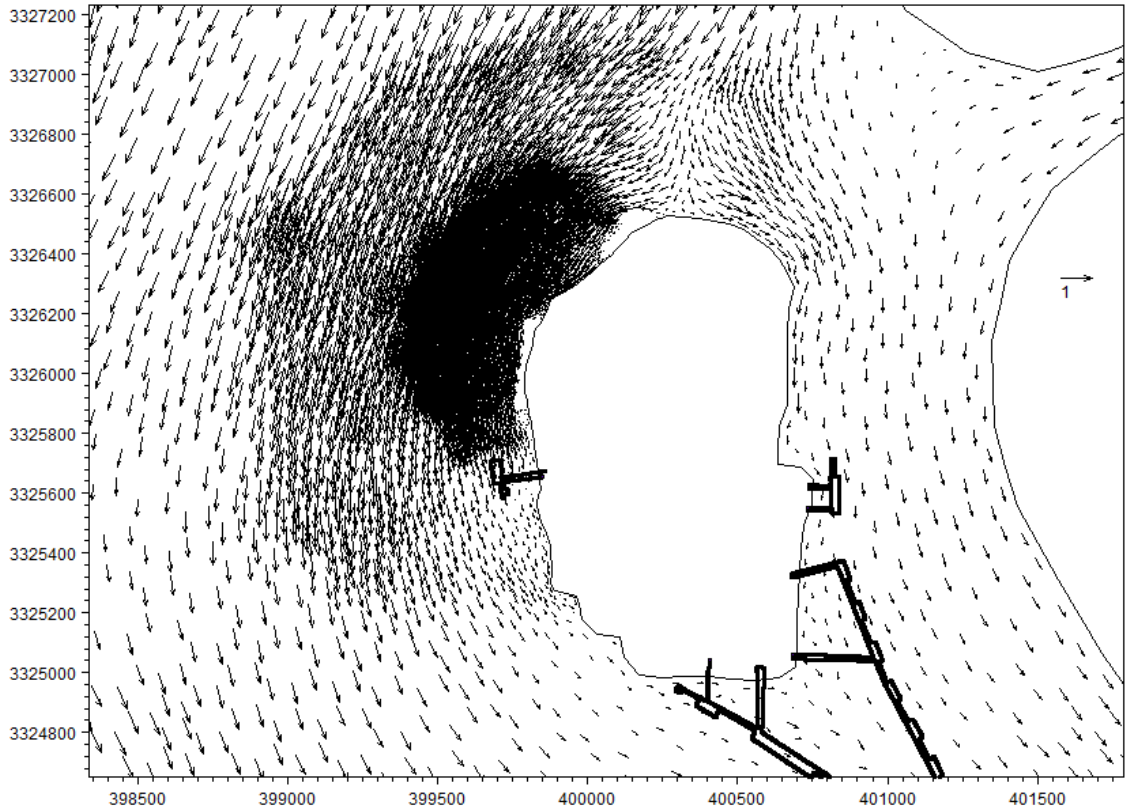


图 4.1-10b 工程区流速矢量图（落急）

4.1.4 工程后水动力变化

4.1.4.1 工程后流矢变化分布

工程建成前码头区域的涨、落急流矢图可见图 4.1-11a、图 4.1-11b；

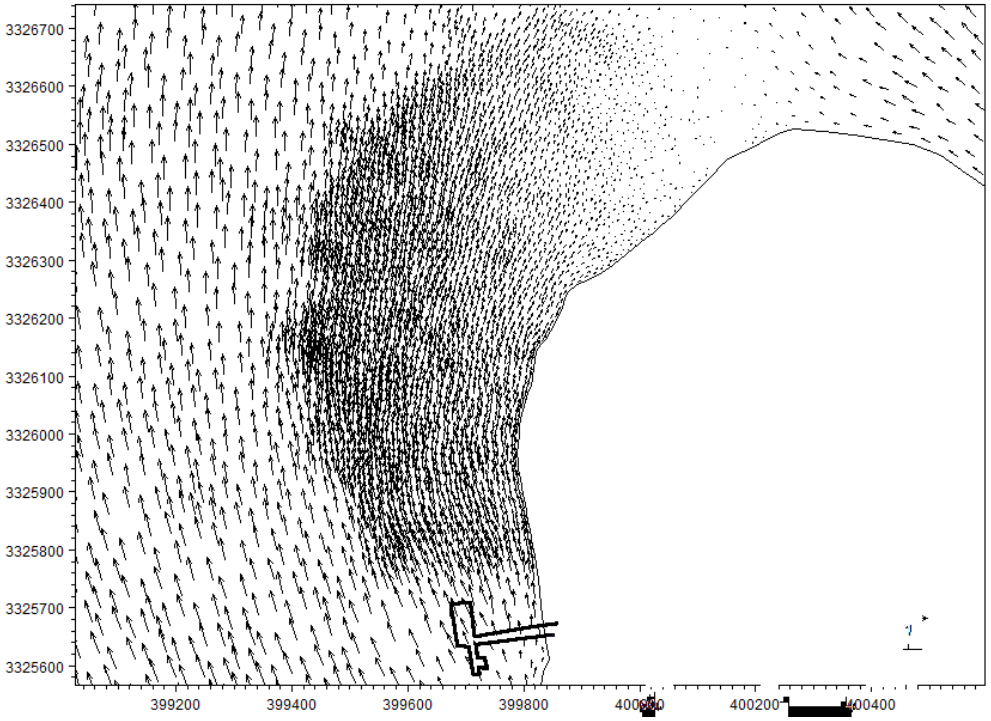


图 4.1-11a 工程前拟建码头区流场图（涨急）

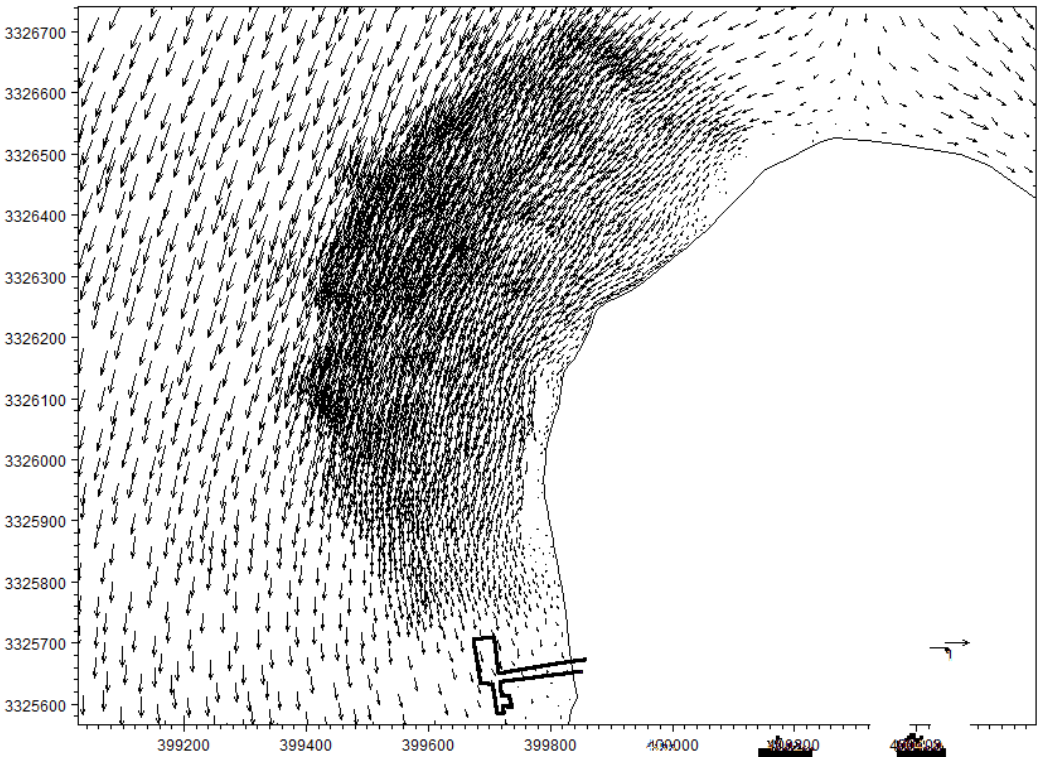


图 4.1-11b 工程前拟建码头区流场图（落急）

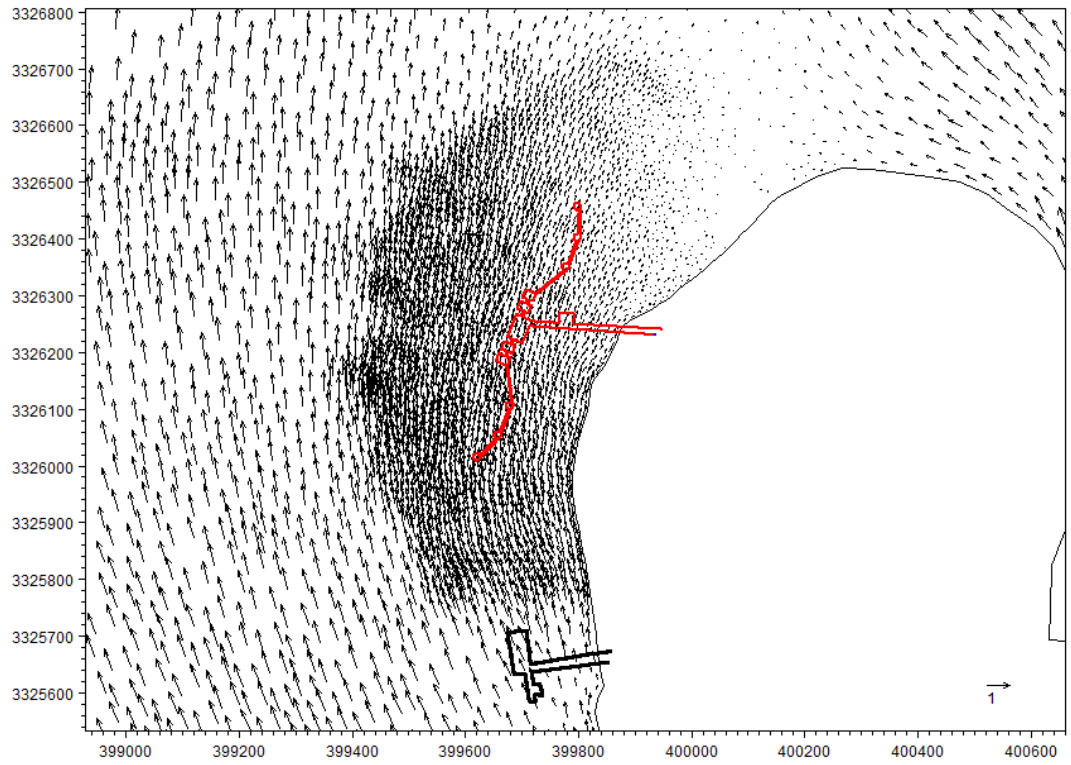


图 4.1-11c 实施后流场图（涨急，工程区放大）

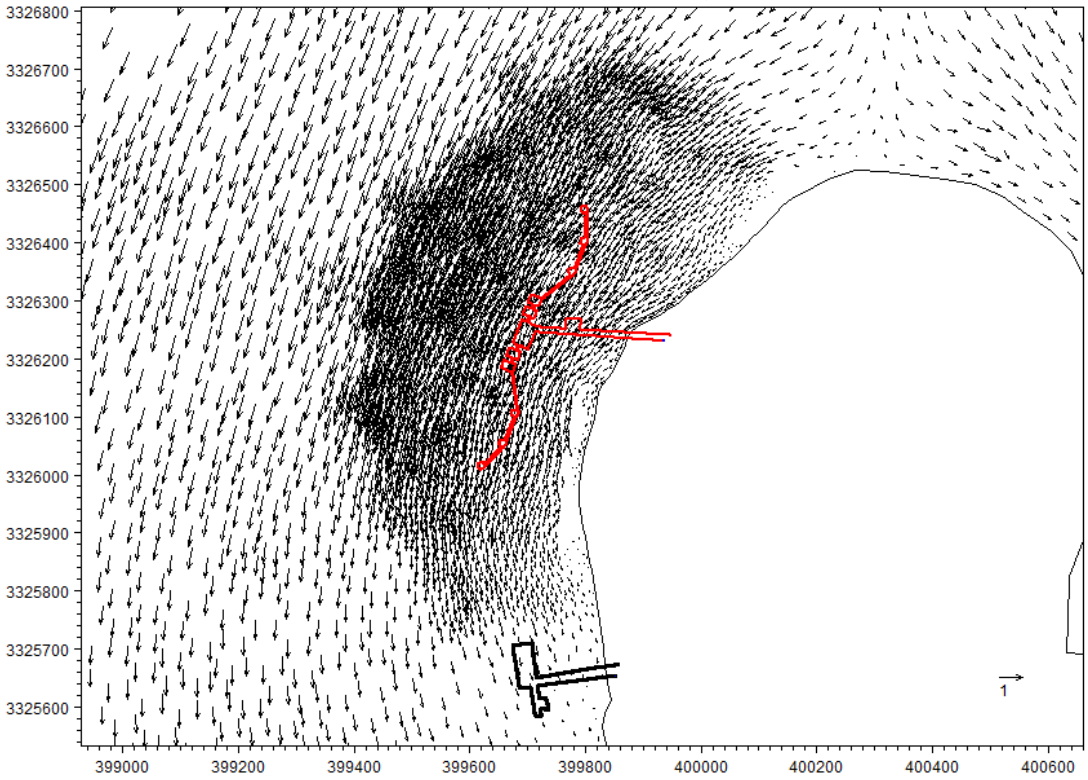


图 4.1-11d 实施后流场图（落急，工程区放大）

通过对四幅流矢图对比可知，由于本工程码头桩基为透水结构，因此对涨、落潮流态的影响不大，对前沿航道的潮流的影响也不大。且涨、落急流态下，拟建码头轴向基本和潮流主流向一致。码头区落潮流略强于涨潮流。

4.1.4.2 工程后流速变化分布

从涨潮时段的流速变化情况来看：工程建成后码头工作平台及码头栈桥区域涨潮流速普遍减小。涨潮流速变化的绝对值见图 4.1-12a，涨潮流速变化率见图 4.1-12c。码头工作平台处涨潮流速减小幅度约 0.05~0.07m/s 左右，变化率为-15%左右；栈桥区涨潮流速减小 0.03~0.05m/s 左右，变化率为 8%~15%。此外，码头造成涨潮流速减小超过 10%的范围，约为距离码头工作平台以北约 270m 处至以南 50m 处的范围内，对于码头前沿的回旋水域的影响很小，对航道的水动力条件没有影响。

从落潮时段的流速变化情况来看：工程建成后码头工作平台及码头栈桥区域落潮流速普遍减小。落潮流速变化绝对值见图 4.1-12b，落潮流速变化率见图 4.1-12d。码头工作平台处落潮流速减小幅度约 0.05~0.10m/s 左右，变化率为 8%~12%左右；栈桥区落潮流速减小 0.03~0.08m/s 左右，变化率为 3%~9%。此外，码头造成落潮流速减小超过 10%的范围，约为码头工作平台处至其以南约 240m 处的范围内，对于码头前沿的回旋水域的影响很小，对航道的水动力条件没有影响。

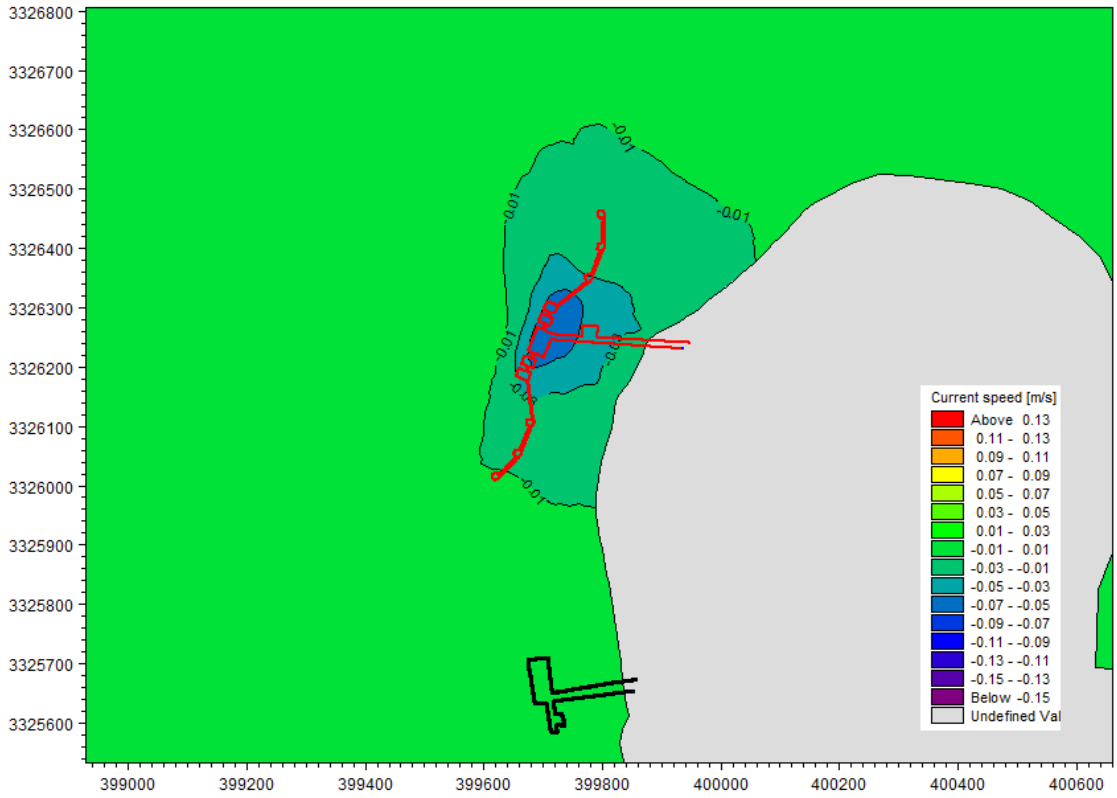


图 4.1-12a 方案实施后的涨潮流速变化绝对值

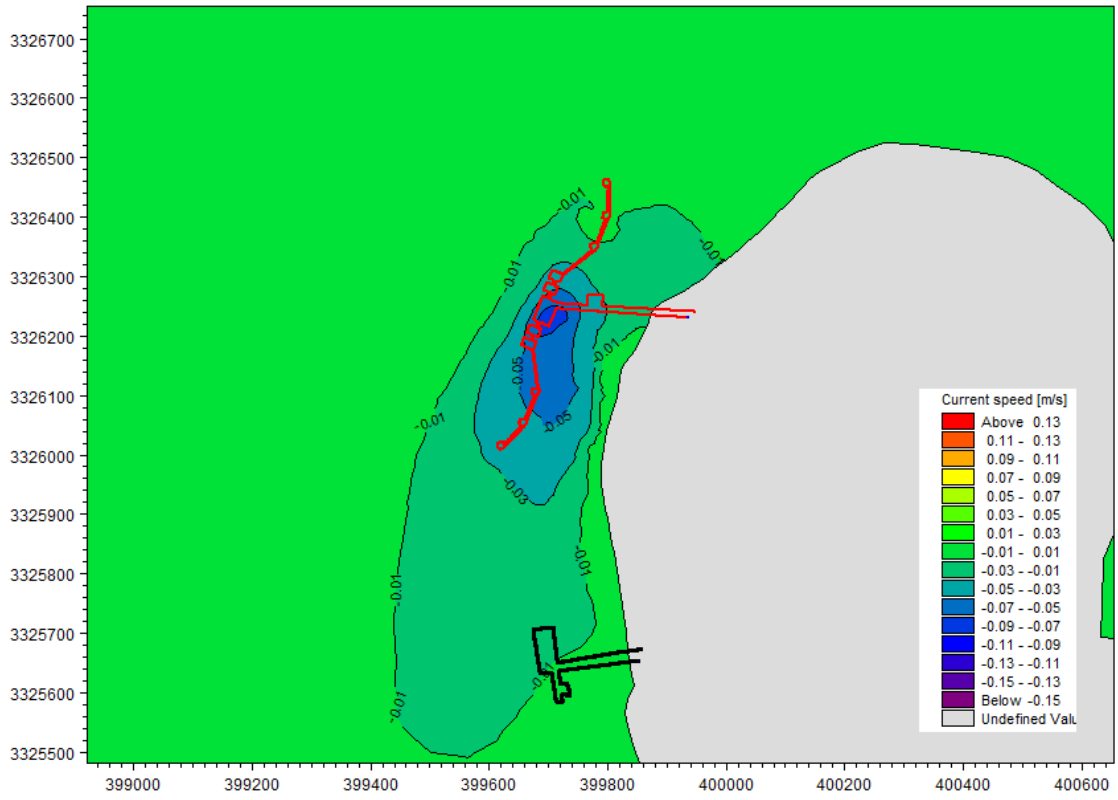


图 4.1-12b 方案实施后的落潮流速变化绝对值

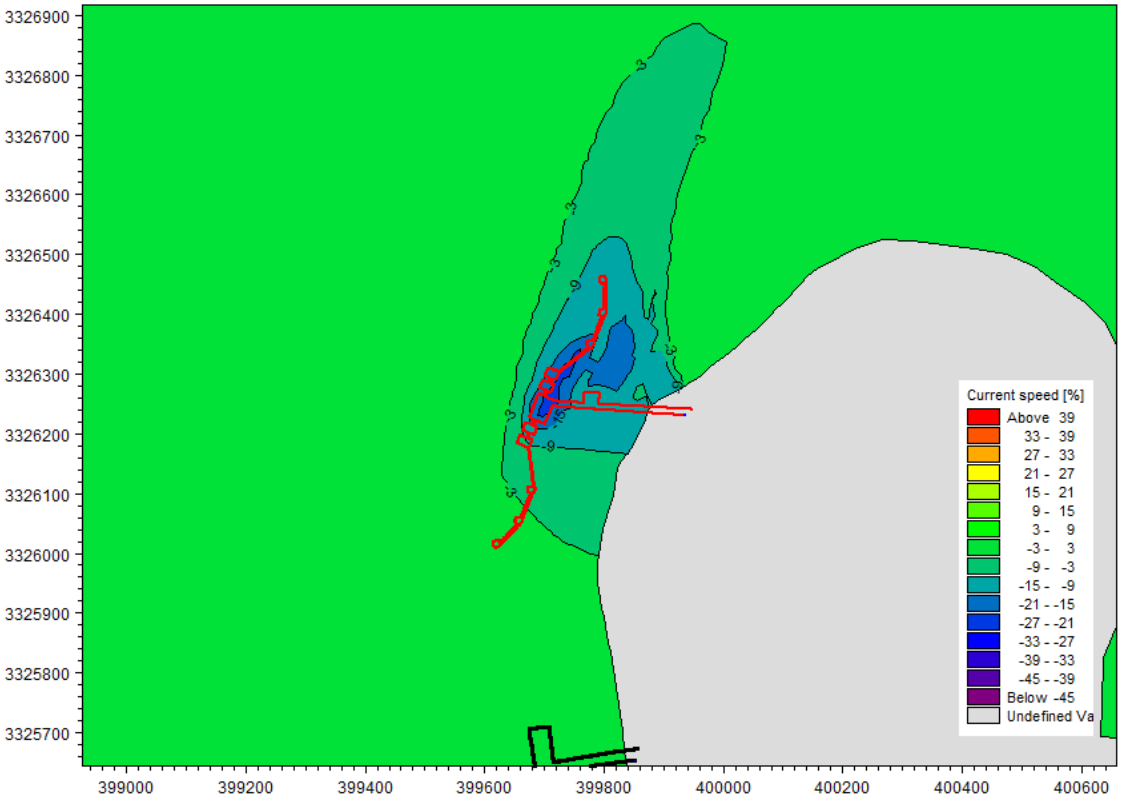


图 4.1-12c 方案实施后的涨潮流速变化百分比

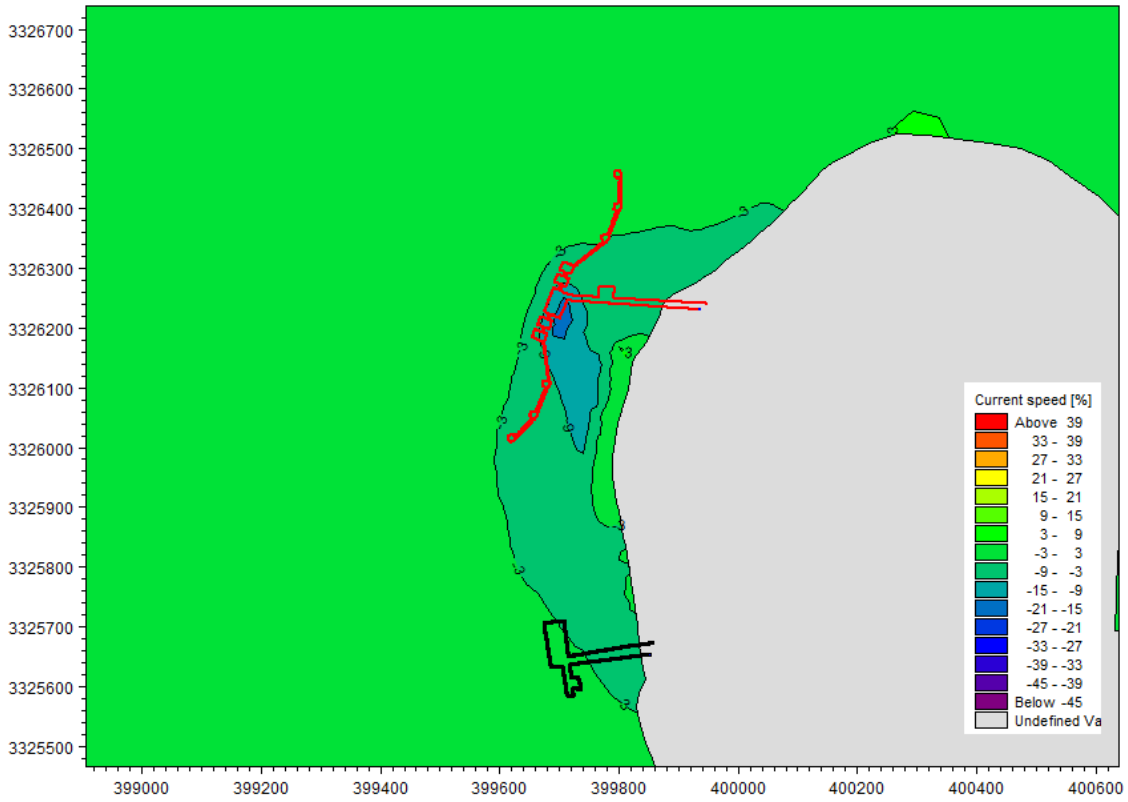


图 4.1-12d 方案实施后的落潮流速变化百分比

由计算结果和分析可知，**本项目码头建设对附近其他工程的水动力条件影响很小。**

4.2 地形地貌冲淤环境影响预测

码头工程的实施会导致附近海域流场发生变化，进而引起海床的冲淤变化。在前面建立的平面二维潮流数学模型的基础上，对工程实施前后的流场进行计算，采用涨落流速的变化、海床冲淤变化等指标分析工程实施对于海域的影响。

本部分内容在前文建立的水动力模型基础上，嵌入码头桩基结构以模拟桩基的阻水效果，其余各项计算条件如边界条件、空间步长、时间步长、区域水深以及陆界条件等均不变。将计算结果与工程前的状况进行比较，求得工程后潮流场变化的。

4.2.1 工程概化模式

工程拟建码头及栈桥下部结构采用桩基结构，大量桩墩打入水中，会对水体运动造成影响。桩群由一系列单桩组成，受水流冲击后，流场特征既有单桩时的共性，又由于桩群相互影响，多重阻水，桩群内部流态复杂，对码头桩群周围水流流态和底床冲淤变化产生一定影响。因此，在潮流数值模拟中应考虑桩基影响。

目前对于桩墩影响的模拟手段主要有两种模式：（1）局部阻力修正法（2）直接模拟法。由于本工程墩径仅有 1 米左右，计算网格要求足够的小，并且栈桥与码头的桩墩达数百根，计算工作量巨大。为方便计算，本报告拟采用阻力概化方法进行模拟。

MIKE21 软件中，桩墩的影响可以使用拖曳理论在亚网格结构中计算，模拟流速增加时的桩墩产生的阻力变化，该方法可以考虑桩墩的具体形状、尺寸，且可以按照桩墩实际个数进行模拟。水流受桩墩的影响是通过桩墩所在单元增加拖曳力求出的，有效拖曳力计算公式如下：

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

其中 ρ_w 为海水密度，按经验取 1025 kg/m^3；C_D 为拖曳力系数，按照现行《港口工程荷载规范》中表 13.0.3-1 取值；γ 为流线系数，根据桩基情况取值介于 1.02~1.08，本报告选取 1.02；A_e 为桩阻水的有效面积；V 为流速。

4.2.2 预测方法和条件

工程建成以后对局部水动力的变化会改变水域中的泥沙输移情况，进而产生局部泥沙冲淤的变化。本部分内容利用前文建立的水动力数学模型计算结果，结合桩基布置方案，预测工程后泥沙冲淤变化。

（1）悬沙和底质

工程区呈现典型的海岛地貌特征，细颗粒泥沙主要来源于杭州湾和长江口，陆源泥沙相对极少，结合实测资料，估算水域年均含沙量为 0.2284～1.033 kg/m^3，悬沙属粘土质粉砂，平均中值粒径为 0.0056mm，海床表层沉积物都是含粘土质粉砂，平均中值粒径值为 0.0119mm。底质颗粒级配分析具体资料见表 4.2-1。

表 4.2-1 底质颗粒级分析

泥样编号		颗粒组成				土分类名称
		砂	粉粒		粘粒	
		0.25～0.075	0.075～0.005	0.05～0.005	<0.005	
		(%)	(%)	(%)	(%)	
1	#L1 大潮	2.0	1.0	65.9	31.1	灰黄色粘性土
2	#L2 大潮	2.4	3.2	63.6	30.8	灰黄色粘性土
3	#L1 中潮	4.4	1.1	55.3	39.2	灰黄色粘性土

4	#L2 中潮	2.0	0.9	57.8	39.3	灰黄色粘性土
5	#L3 中潮	3.2	1.0	53.4	42.4	灰黄色粘性土
6	#L1 小潮	3.6	1.1	57.2	38.1	灰黄色粘性土
7	#L2 小潮	2.8	0.7	57.0	39.5	灰黄色粘性土

（2）床面冲淤计算方法

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

根据泥沙运动理论中的输沙平衡原理，考虑潮流的挟沙能力 S^*，有

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

式中，H 为水深，g 为重力加速度，k 为挟沙系数取 0.5-0.6 之间。当悬沙浓度大于挟沙力 S^*时，泥沙发生沉降。

工程前，水域经过长期的动力演变，可以认为处于准平衡状态，床面不冲不淤；工程后，由于桩基群的存在，局部水流阻力加大造成流速的衰减，导致挟沙能力的减弱，进而发生泥沙落淤于床面。根据这一原理我们预测计算工程后泥沙的冲淤厚度。

码头工程建成后的海床地形预测选用半经验半理论的回淤强度公式估算：

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

- α 为悬沙沉降机率的确定是一个复杂的问题,其值在 0～1 之间变化,考虑到冲刷、淤积计算上的简化,取值 0.3 左右；
- 沉降速度 ω 根据工程经验可取 0.0004 m/s；
- 由于悬沙为不可溶悬浮颗粒，因此模型扩散参数选取<1 ㎡/s；
- $\gamma_s^{'}$ 为淤积物干容重 $1750*d_{50}^{0.183}$，由区域概况可知，外钓岛周边海域的泥沙平均中值粒径 d_{50} 约为 0.0056 mm，故通过计算可得 $\gamma_s^{'}$ = 677 kg/m^3。

4.2.3 工程后冲淤变化

4.2.3.1 第一年冲淤变化预测

根据数学模型计算结果，绘制工程后第一年的冲淤变化，如图 4.2-1 所示。

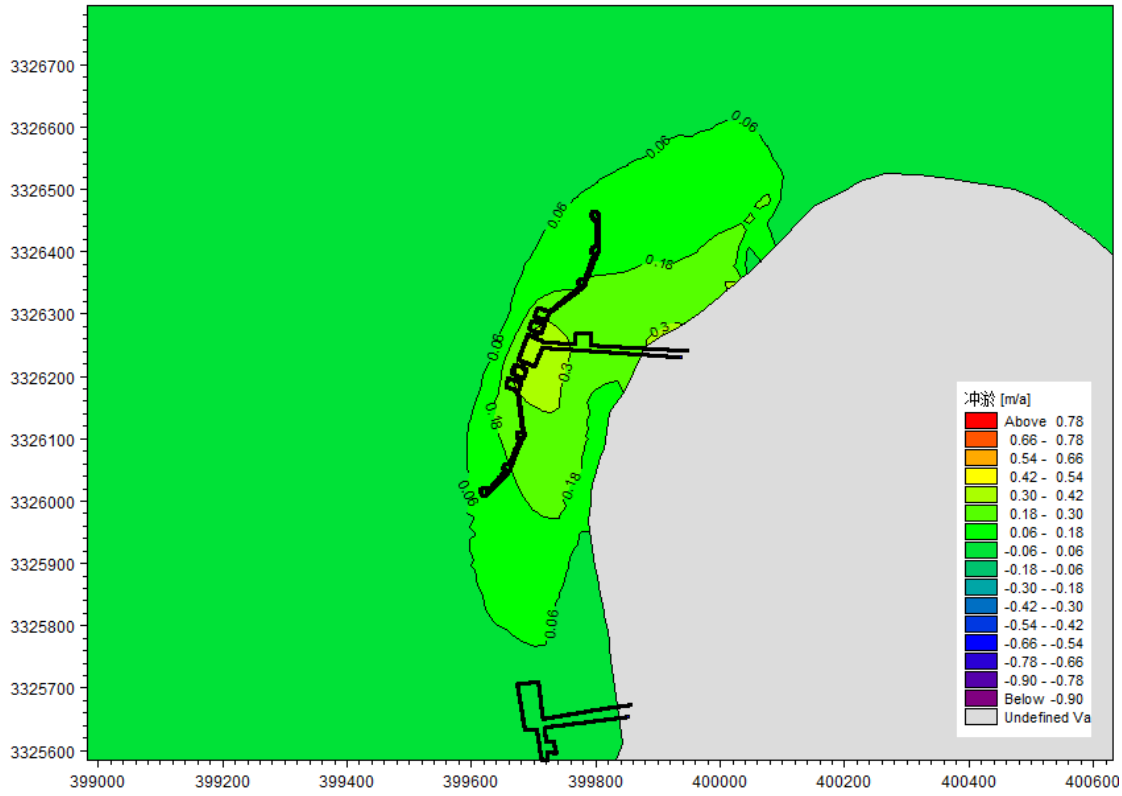


图 4.2-1 方案实施后的第一年冲淤变化（单位：m）

码头工程实施后，与流速变化相对应，海床冲淤变化主要发生在码头工作平台及栈桥区周围的水域。码头工作平台处首年淤积幅度约 0.30~0.40 m/a 左右；栈桥区首年淤积幅度约 0.20~0.30 m/a 左右。码头建成后首年，冲淤超过 5 厘米的影响范围约为码头工作平台的南侧、东北侧各 480 m 之间、从岸线边延伸到码头前沿向西 40 米的范围内。码头前沿泊位区的累积淤积幅度达到 0.10~0.20m/a 左右，不影响船只靠泊；对回旋水域影响很小，对临近航道没有影响，故不会影响船只进出码头。工程区附近的其他区域基本处于冲淤平衡状态。

4.2.3.2 累积 5 年冲淤变化预测

参考浙江舟山海域的项目情况，一般工程实施后约 5 年后，基本达到冲淤平衡的状态，因此本专题计算了工程后 5 年的累计冲淤量作为最终平衡状态冲淤结果，如图 4.2-2 所示。

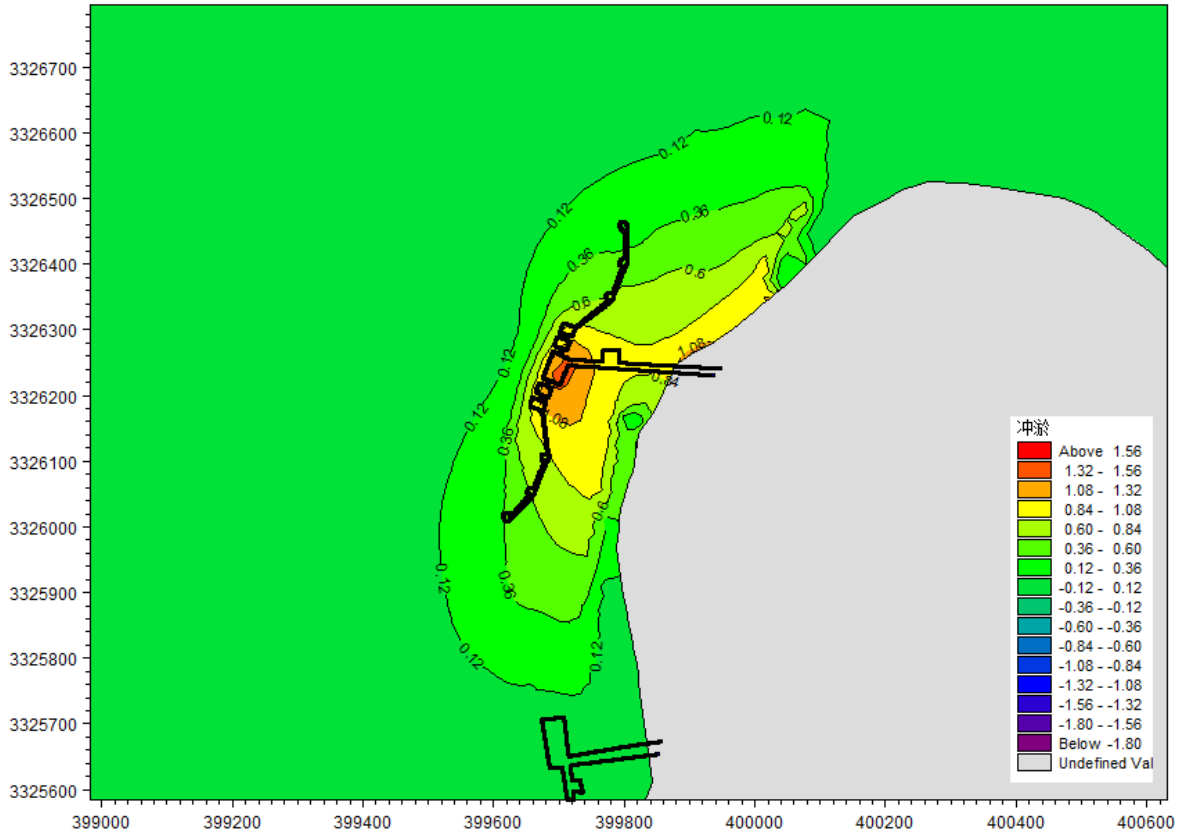


图 4.2-2 方案实施后的累积 5 年冲淤变化（单位：m）

累积冲淤情况的分布趋势和首年冲淤情况相似。工程建成后，码头工作平台及码头栈桥区域普遍淤积。码头工作平台处累积淤积幅度达到 1.0~1.4 m 左右；栈桥附近累积淤积幅度达到 0.80~1.10 m 左右。码头建成后至最终冲淤平衡，累计淤积超过 30 厘米的影响范围约为码头工作平台的南侧 400 m、东北侧 450 m 之间、从岸线边延伸到码头前沿向西 35 m 的范围内。码头前沿泊位区的累积淤积幅度达到 0.30~0.80 m 左右，不影响船只靠泊；对回旋水域影响不大，对临近航道基本没有影响，不会影响船只进出码头。工程区附近的其他区域基本处于冲淤平衡状态。

4.3 施工期环境影响回顾性分析

截止2018年4月环评单位踏勘现场时，本项目水工结构及工作平台、引桥、消控楼、油气回收装置平台、靠船墩和系缆礅已完工。施工过程中未收到周围群众关于环保问题的投诉。本次评价对已施工部分进行回顾性分析。

4.3.1 施工期对海域环境影响分析

本项目2017年8月开工，本项目对海洋环境影响较大的分项工程为水中构筑物施工，根据施工单位提供资料：沉桩工程2017年8月开工，2018年2月完工。为了解项目施工对附近海域的水质、沉积物质量、生态环境和渔业资源可能造成的影响，评价其影响范围和影响程度。

将施工海域区域施工前（2013.11）、施工中（2017.11）同期监测数据进行对比，分析水中构筑物施工对附近海域的水质、沉积物质量、生态环境和渔业资源可能造成的影响。

4.3.1.1 施工期对海水水质变化分析

本次监测2017年11月（施工期）与2013年同期海域监测结果进行对比（见表 4.3-1），分析水中构筑物施工水附近海域影响程度。

表 4.3-1 施工期海水水质监测对比

监测因子	监测时间	一类区		二类区	三类区	四类区		功能区
		超标率（%）	最大超标倍数			超标率	最大超标倍数	
活性磷酸盐	2013.11					35.5	0.4	四类
	2017.11					√		
无机氮	2013.11					100	1.25	
	2017.11					7.6	0.18	
活性磷酸盐	2013.11	100	2.72			超		一类
	2017.11	97.22	1.8			√		
无机氮	2013.11	100	3.8			超		
	2017.11	97.22	1.9			超		
汞	2013.11		0.9	√				

监测因子	监测时间	一类区		二类区	三类区	四类区		功能区
		超标率（%）	最大超标倍数			超标率	最大超标倍数	
	2017.11	√						
锌	2013.11		2.57		√			
	2017.11	41.7	2.54		√			

备注：“√”代表达标。

分析结果表明：2017 年活性磷酸盐、无机氮、部分重金属，超标率与最大超标倍数较 2013 年均有所下降；其余各项监测项目均能满足第四类标准要求。水中构筑物施工并未使工程所在区域海域水质恶化。

施工期水质与 2013 年同期水质有所好转，这与近几年海域沿岸环境污染整治有关。

4.3.1.2 施工期对沉积物变化分析

施工期海洋沉积物监测与 2013 年同期对比分析见表 4.3-2。

表 4.3-2 施工期海洋沉积物对比分析

监测时间		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 $\times10^{-6}$
最小值	2013.11	0.48	18.7	8.89	31.4	30.1	108	0.17
	2017.11	0.5	0.38	1.2	16	34	81	0.06
最大值	2013.11	0.61	33	11.48	37.3	44.3	119	0.2
	2017.11	0.8	1.23	39	28	52	114	0.22
平均值	2013.11	0.53	24.66	9.97	34.19	34.64	112.53	0.19
	2017.11	0.66	0.72	23.28	23.60	44.60	95.10	0.11

分析结果表明：施工期各监测点沉积物各项评价因子的标准指数值均小于 1，能满足 GB18668-2002《海洋沉积物质量》相应功能区要求。与 2013 年同期相比，施工期硫化物、Cu、Zn、Cd 4 项指标比有所降低，有机碳、石油类、Pb 3 项指标升高。可能是施工过程环境监管不力，造成部分石油类污染物进入海域，但是影响程度在海洋承受范围之内。

水中构筑物施工结束后监测与施工期对比分析见表 4.3-3。

表 4.3-3 施工前后海洋沉积物对比分析

监测时间		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 $\times10^{-6}$
最小值	2017.11	0.5	0.38	1.2	16	34	81	0.06
	2018.4	0.42	1.11	4.2	9.3	25	17	0.051
最大值	2017.11	0.8	1.23	39	28	52	114	0.22
	2018.4	0.63	7.36	11	32	52	80	0.11
平均值	2017.11	0.66	0.72	23.28	23.60	44.60	95.10	0.11
	2018.4	0.53	4.48	7.35	17.27	40.90	38.90	0.08

分析结果表明：与施工期相比，施工后硫化物监测值升高，石油类、重金属监测值均降低。随着水中施工工序的结束，对工程区域附近沉积物的影响基本解除，沉积物各项指标有所好转。

4.3.1.3 施工期对海洋生物影响变化分析

施工期调查海域浮游植物影响见表 4.3-4，施工后调查海域浮游植物影响见表 4.3-5。

表 4.3-4 施工期调查海域浮游植物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数对比

监测时间		丰富度	均匀度	多样性指数
最小值	2013.11	1.14	0.61	1.55
	2017.11	0.19	0.28	0.19
最大值	2013.11	1.92	0.88	2.61
	2017.11	1.86	0.77	1.62
平均值	2013.11	1.61	0.77	2.08
	2017.11	1.09	0.53	1.05

表 4.3-5 施工后调查海域浮游植物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数对比

监测时间		丰富度	均匀度	多样性指数
最小值	2014.4	1.06	0.52	1.41
	2018.4	0.23	0.56	0.40
最大值	2014.4	1.91	0.89	2.52
	2018.4	1.52	0.97	1.25
平均值	2014.4	1.59	0.70	1.92
	2018.4	0.91	0.77	0.84

根据表 4.3-4、表 4.3-6，工程所在区域施工期与2013年同期生态环境质量监测结果进行对比，水中构筑物施工使海域浮游植物丰度度、均匀度、多样性方面有所下降，影响最大的是浮游植物的丰富度及多样性。施工期结束后由于时间较短，浮游植物并未完全恢复。

施工期调查海域浮游动物影响见表 4.3-6，施工后调查海域浮游植物影响见表 4.3-5。

表 4.3-6 施工期调查海域浮游动物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数对比

监测时间		丰富度	均匀度	多样性指数
最小值	2013.11	1.56	0.52	1.07
	2017.11	1.06	0.38	0.79
最大值	2013.11	2.46	0.79	1.74
	2017.11	2.17	0.73	1.68
平均值	2013.11	2.03	0.61	1.42
	2017.11	1.58	0.57	1.20

表 4.3-7 施工后调查海域浮游动物丰富度指数、均匀度指数及多样性指数对比

监测时间		丰富度	均匀度	多样性指数
最小值	2014.4			
	2018.4	1.06	0.38	0.79
最大值	2014.4			
	2018.4	2.17	0.73	1.68
平均值	2014.4			
	2018.4	1.58	0.57	1.20

根据表 4.3-6、表 4.3-7，工程所在区域施工后与2014年同期生态环境质量监测结果进行对比，施工结束后海域浮游动物丰度度、均匀度、多样性方面有所下降，影响最大的是浮游植物的丰富度，建设单位应通过人工增殖放流弥补施工造成的生物量损失。

4.3.1.4 施工期采取的环保措施

（1） 采用先进的施工工艺

水中构筑物施工主要采用重锤轻打的方式，最大限度的减少桩基施工对悬浮物影响减缓措施，减少其影响范围和影响程度，从而减少对渔业资源的影响。

（2） 合理选择施工期

施工期悬浮泥沙主要存在于水中构筑物施工阶段。经现场调查、查阅资料及询问方式，水下作业选择2017年8月，避开鱼类产卵旺盛期5~8月，并在施工前对鱼类进行驱赶以减少损失量。现场附近水域无异样。

（3） 施工期废水水采取措施

①施工期海域废水

施工期船舶产生的含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》执行，禁止向工程海域排放。船舶机舱油污水、生活污水需经船舶业主向海事局申请，经许可后，由有资质的污水接收处理单位接收后处理。

对于船舶垃圾应严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）的要求，禁止在海域排放，施工船舶靠泊后垃圾接收车定期给予回收交当地环卫部门统一处理。

②施工期陆域废水

施工现场不设施工营地，借助光汇石油施工营地，故本项目无生活废水排放。

施工现场进出口均借助光汇石油场地，施工现场不设机修场地及车辆冲洗点，均借助光汇石油内营地已有设备；

施工现场打桩是产生的泥浆水抽运至后方沉淀池，沉淀后上清液回用于洒水降尘。

（4） 施工期扬尘

项目施工场地已做硬化处理，同时配备专门人员在施工现场洒水降尘，同时对水泥等易飞扬的材料用布遮盖。

加之本工程地处沿海地区，大气扩散条件较好，加之当地一般情况下空气湿润，降雨量大，施工现场基本无扬尘产生。

（6）施工期固废

施工期产生的固体废物主要是施工人员生活垃圾和建筑垃圾。根据工程分析，生活垃圾产生量约10kg/d，施工场区应配置垃圾桶，委托环卫部门收集清运处理。施工船舶上施工人员产生的生活垃圾收集后委托经舟山市海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。

施工桩基产生的钻渣，经干化后用于库区储运工程场地地坪整治。

（7）噪声影响分析

选用低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的日常维修、保养工作，使其始终保持良好的正常运行状态；限定施工作业时间，对打桩等高噪声作业夜间禁止作业；做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

本项目于2017年8月开工，2018年1月13~13日杭州伊美源检测科技有限公司对本项目进行了噪声监测，可视为施工期监测，根据监测结果分析可知，施工期间的噪声均达标，故本项目建设施工排放的噪声未对声环境造成不良影响。

4.3.2 现存环保问题及整改措施

根据环评现场调查结果及施工期监理提供资料，本项目施工工程中存在以下环境问题，评价提出建设单位立即整改，具体见表 4.3-8。

表 4.3-8 现存问题及整改措施

因素	存在问题	整改要求
危险废物	本项目在做混凝土防腐过程中涉及到危险固废，应与有资质单位签订危废合同，并在现场建立危废临时暂存点措施未落实。	本项目进行的底漆、中间漆及面漆的涂层施工均为外包，建设单位应监督施工单位落实危废贮存，处置相关要求。
水环境	施工现场项目部位于码头后方，生活污水未落实	在项目部内建设一个化粪池，生活污水经化粪池处理后清运至光汇石油施工营地内处理
生态环境	未落实人工增殖放流的生态补偿措施	建设单位自行人工增殖放流或者与当地渔业部门签订生态补偿协议，支付生态补偿费用。
环境风险	未制定施工期环境风险应急预案	制定施工期应急预案与舟山实华原油码头有限公司做好应急联动，保证事故状态该公司的应急设备随时投入使用。

4.3.3 施工期对渔业资源的影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要包括二个方面：一是悬浮物增加对渔业资源的影响，二是码头形成减少了供鱼卵、仔鱼觅食的岛屿岸线资源。

（1）悬浮物对渔业资源影响分析

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。

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。

工程产生的悬浮物含量增高区相对较小鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量下降，从而影响该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。施工期未收到工程海域范围内存在生物死亡的报道。

（2）码头形成减少了供鱼卵、仔鱼觅食的岛屿岸线资源影响分析

本工程码头形成依托于外钓岛，并向外有所扩张，形成港口码头人工岸线，减少了供鱼卵、仔鱼觅食的岛屿浅滩，因此，有可能对部分鱼卵仔鱼的生长发育产生一定的不利影响。

4.3.3.1 海洋生物损失量及经济价值估算

一、计算公式

（1）占用水域的海洋生物资源受损量

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，工程建设对海洋生物资源的损害评估公式如下：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中，Wi——第i种类生物资源受损量，尾、个、kg；

Di——第i种类生物资源密度，尾(个)/km^2、尾(个)/km^3、kg/km^2；

Si——第i种类生物占用的渔业水域面积或体积，km^2或km^3。

（2）污染物扩散范围内的海洋生物资源受损量

工程施工期悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天（含 15 天）。

①一次性平均受损量

某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中 II 类标准值对海洋生物资源损害，按下式计算：

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

式中：Wi——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个、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/km^2、个/km^2、kg/km^2；

Sj——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 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%；

n——某一污染物浓度增量分区总数；

表 4.3-9 污染物对各类生物损失率

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

注：

本表列出污染物 *i* 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

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

本表对 pH、溶解氧参数不适用。

②持续性损害受损量

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按下式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中： M_i——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

W_i——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾、个、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。

（3）海洋生物资源经济价值估算

①鱼卵、仔稚鱼

鱼卵、仔稚鱼经济价值按下式计算：

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

式中：M—鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元；

W—鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

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

E—鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元/尾。

②幼体经济价值的计算

幼体的经济价值应折算成成体进行计算，当折算成成体的经济价值低于鱼类苗种价格时，则按鱼类苗种价格计算。幼体折算成成体的经济价值按下式计算：

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

式中：M_i——第 i 种类生物幼体的经济损失额，单位为元；

W_i——第 i 种类生物幼体损失的资源量，单位为尾；

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

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

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

③成体生物资源经济价值计算

成体生物资源经济价值按以下公示计算

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中： M_i——第 i 种类生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i——第 i 种类生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i——第 i 种生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

④潮间带生物、底栖生物

潮间带生物、底栖生物经济损失按下式计算：

$$M = W \times E$$

式中：M——经济损失额，单位为元；

W——生物资源损失量，单位为 kg；

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

⑤生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限按不低于 20 年计算。占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的按不低于 20 年补偿。一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。持续性生物资源补偿分 3 种情形，时间影响年限低于 3 年的按 3 年补偿；实际影响年限为 3~20 年的按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

二、工程海域生物资源概况

根据本项目 2013 年 11 月及 2014 年 4 月的生态调查结果，2013 年 11 月没有采到鱼卵仔鱼，2014 年 4 月的鱼卵、仔鱼密度分别为 2.95ind/m^3 和 5.33ind/m^3，所以本工程采用鱼卵仔鱼平均密度分别为 1.48ind/m^3 和 2.67ind/m^3，平均水深按 20m 计算，得出鱼卵、仔鱼密度分别为 29.6ind/m^2 和 53.4ind/m^2。

2013 年 11 月秋季各调查站位渔业资源数量密度平均值 11350ind/km^2，重量密度平均值为 95.74kg/km^2；鱼类分别占 53.07%、79.83%；虾类占 32.19%、8.43%；蟹类占 10.179%、9.23%；幼体比例鱼类为 60%，虾类为 52%，蟹类为 52%。

2014 年 4 月春季各调查站位渔业资源数量密度平均值 11992ind/km^2，重量密度平均值为 74.60kg/km^2；鱼类占 53.07%、79.83%；虾类占 29.89%、10.54%；蟹类占 11.78%、14.32%；幼体比例鱼类为 64%，虾类为 60%，蟹类为 60%。

表 4.3-10 拖网各类群渔业资源平均幼体尾数密度

类群	2013.11			2014.4			平均
	尾数(ind./km^2)	幼体比%	幼体尾数密度(ind./km^2)	尾数(ind./km$^{2)}$	幼体比%	幼体尾数密度(ind./km$^{2)}$	幼体尾数密度(ind./km$^{2)}$
鱼类	6023	60%	3614	6364	64%	4073	3844
虾类	3654	52%	1900	3584	60%	2151	2025
蟹类	1155	52%	601	1413	60%	848	724

2013年11月和2014年4月底栖生物平均生物量分别为2.92g/m^{2}和3.28g/m^2，两季均值为3.1g/m^2。

2013年11月和2014年4月潮间带生物平均生物量分别为69.1g/m^{2}和55g/m^2，两季均值为62.05g/m^2。

三、工程海域生物资源资源损害评估

（1）鱼卵、仔稚鱼和幼体损失

根据悬浮物预测结果，在施工期间，各施工点临近水域在涨落潮方向上都出现了悬浮物浓度增量超过10mg/L的狭长带，但最大浓度增量仅稍大于50 mg/L，主要分布在施工点的周围小范围内，浓度增量未超出 100 mg/L。悬浮物增量在10mg/L~20mg/L 的影响面积为 0.057km²，20mg/L～50mg/L 的影响面积为0.0145km²，50mg/L～100mg/L的影响面积为0.0055 km²，大于100mg/L的影响面积为0 km²。

根据鱼卵、仔稚鱼和幼体游泳动物的密度和损失率可以得出鱼卵总损失4712320尾，仔稚鱼总损失8501280尾，幼鱼总损失224尾，幼虾总损失128尾，幼蟹总损失48尾。

表 4.3-11 海域鱼卵、仔稚鱼和幼体游泳动物损失量计算

悬浮物扩散范围（km^2）	渔业资源	资源密度	损失率	一次损失量(尾)	周期	累积损失量(尾)
0.057（10~20mg/L）	鱼卵（粒/m^2）	29.6	5%	84360	16	1349760
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	5%	152190	16	2435040
	幼鱼（ind/km^2）	3844	1%	3	16	48
	幼虾（ind/km^2）	2025	1%	2	16	32
	幼蟹（ind/km^2）	724	1%	1	16	16
0.0145（20~50mg/L）	鱼卵（粒/m^2）	29.6	30%	128760	16	2060160
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	30%	232290	16	3716640
	幼鱼（ind/km^2）	3844	10%	6	16	96
	幼虾（ind/km^2）	2025	10%	3	16	48
	幼蟹（ind/km^2）	724	10%	1	16	17

0.0055（50~100mg/L）	鱼卵（粒/m^2）	29.6	50%	81400	16	1302400
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	50%	146850	16	2349600
	幼鱼（ind/km^2）	3844	20%	5	16	80
	幼虾（ind/km^2）	2025	20%	3	16	48
	幼蟹（ind/km^2）	724	20%	1	16	16
合计	鱼卵（粒/m^2）	29.6	-	294520	16	4712320
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	-	531330	16	8501280
	幼鱼（ind/km^2）	3844	-	14	16	224
	幼虾（ind/km^2）	2025	-	8	16	128
	幼蟹（ind/km^2）	724	-	3	16	48

（2）底栖生物生物损失

由于水工建筑物的建设，栖息于该范围的底栖生物将全部损失，根据设计单位提供的码头桩位图，本工程水工构筑物桩基面积共计 354m^2。受扰动区域面积按占用面积的 3 倍计 1062m^2，生物受间接扰动影响的死亡百分率取 30%。底栖生物损失量见表 4.3-12。

表 4.3-12 海域底栖生物损失量计算

项 目	数量
调查生物量（g/m^2)	3.1
水工建筑物桩基占用海域面积 (m^2)	354
桩基施工扰动的海域面积 (m^2)	1062
永久性损失	1.1kg
临时性损失	0.99kg

（3）潮间带生物损失

本工程建设无需围垦造地，但码头工程建设损失潮间带面积约 2.0 hm^2，相当于滩涂面积的减少量，在此范围内，潮间带生物将全部消亡。潮间带生物损失量见

表 4.3-13。

表 4.3-13 潮间带生物损失量计算

项 目	数量
潮间带生物量 (g/m^2)	62.05
占用潮间带面积 (m^2)	20000
一次性损失量 (kg)	1241

四、工程海域生物资源补充价值评估

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，鱼卵折成鱼苗按 1%成活率计，仔鱼折成鱼苗按 5%成活率计；从幼体长成鱼虾蟹的成熟的个体均按 50%成活率计，成鱼和成蟹按 100g/尾计，成虾按 7g/尾计。鱼卵和仔鱼按 1.0 元/尾计算，成鱼、成虾和成蟹按 1.0 万元/t 计算。工程永久占用的海域底栖生物和潮间带生物生态环境全部被破坏，栖息于这一范围内的生物将全部丧失。底栖生物资源价值按 1.0 万元/t 计算。

本工程的施工工期为 8 个月，因此临时影响年限取 3 年。悬浮物增量对游泳动物的影响以及工程临时占用海域对底栖生物的影响年限为 3 年。工程永久占用海域对底栖生物的影响为永久影响，影响年限取 20 年。

表 4.3-14 悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失量

悬浮物扩散范围（km^2）	渔业资源	资源密度	损失率	一次损失量(尾)	鱼苗存活率	影响周期	累积损害折算成鱼苗和成体(尾)	商品规格（g/尾）	单价	经济损失(万元)
0.057（10~20mg/L）	鱼卵（粒/m^2）	29.6	5%	84360	1%	16	13498		1.0 元/尾	1.3498
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	5%	152190	5%	16	121752		1.0 元/尾	12.1752
	幼鱼（ind/km^2）	3844	1%	3	50%	16	24	100	1.0 万元/t	0.0024
	幼虾（ind/km^2）	2025	1%	2	50%	16	16	7	1.0 万元/t	0.0001
	幼蟹（ind/km^2）	724	1%	1	50%	16	8	100	1.0 万元/t	0.0008
	小计									13.5283
0.0145（20~50mg/L）	鱼卵（粒/m^2）	29.6	30%	128760	1%	16	20602		1.0 元/尾	2.0602
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	30%	232290	5%	16	185832		1.0 元/尾	18.5832
	幼鱼（ind/km^2）	3844	10%	6	50%	16	48	100	1.0 万元/t	0.0048
	幼虾（ind/km^2）	2025	10%	3	50%	16	24	7	1.0 万元/t	0.0002
	幼蟹（ind/km^2）	724	10%	1	50%	16	9	100	1.0 万元/t	0.0009
	小计									20.6493
0.0055（50~100mg/L）	鱼卵（粒/m^2）	29.6	50%	81400	1%	16	13024		1.0 元/尾	1.3024
	仔鱼（尾/m^2）	53.4	50%	146850	5%	16	117480		1.0 元/尾	11.7480
	幼鱼（ind/km^2）	3844	20%	5	50%	16	40	100	1.0 万元/t	0.0040
	幼虾（ind/km^2）	2025	20%	3	50%	16	24	7	1.0 万元/t	0.0002
	幼蟹（ind/km^2）	724	20%	1	50%	16	8	100	1.0 万元/t	0.0008
	小计									13.0554
合计										47.233
总计（3 年）										141.699

表 4.3-15 底栖生物损失估算表

破坏性质	影响面积(m^2)	平均生物量(g/m^2)	生物损失量	单价	经济损失(万元)	影响年限(a)	累计经济损失(万元)
永久影响	345	3.1	1.1kg	1.0 万元/t	0.0011	20	0.022
临时影响	1062	3.1	0.99kg		0.00099	3	0.003
合计	1407	-	-		-	-	0.025

表 4.3-16 潮间带生物损失估算表

施工内容	影响面积(m^2)	平均生物量(g/m^2)	生物损失量	单价	经济损失(万元)	影响年限(a)	累计经济损失(万元)
码头构筑物	20000	62.05	1241kg	1.0 万元/t	1.241	20	24.82
合计	20000	62.05	1241kg		1.241	20	24.82

综上所述，可以得出悬浮物增量对游泳动物造成的直接经济损失为 141.699 万元（表 7.6-6）。占压海域对底栖生物造成的经济损失约为 0.025 万元（表 7.6-7）。占压海域对潮间带生物造成的经济损失是 24.82 万元（表 7.6-8）。总计造成的渔业资源经济损失为 166.544 万元。

4.3.3.2 对海洋生态保护目标的影响分析

（1）对里钓岛南侧围塘养殖区、册子西侧围塘养殖区等生态保护目标影响分析

根据工程建设前后流场及冲淤变化预测结果，流速及冲淤的变化主要集中在工程区附近，在工程 500m 外流速无明显变化、无明显冲淤。同时根据同类工程施工期悬沙影响分析结果，影响区域基本在工程附近，悬沙浓度增量超过 10mg/L 的最远距离 506m，并且施工作业结束后，其影响也将逐渐消除。最近的生态保护目标里钓岛南侧养殖区距离本工程 1.7km 以外，且本工程航路不经过上述渔业生产区，可见正常工况下本工程建设对上述渔业生产区基本无影响。

（2）对经济鱼类“三场”及洄游通道的影响分析

舟山海域渔业资源丰富，有舟山渔场、鱼山渔场、长江渔场等，均位于舟山本岛东侧的外海，同时舟山本岛外海分布有鱼类的“三场”及洄游通道（见图 3.2-4～图 3.2-10），这些区域易于受到外界环境及人类活动的干扰，属于海洋生态敏感区。

具体到本工程，主要是施工期打桩作业悬浮物将对一定范围内的海洋生态环境产生影响。悬浮物浓度增量≥ 10mg/l 范围一般在港区范围内，相应对水环境的影响范围不大。

根据舟山市海洋功能区划，本工程占用海域范围为港口区，不占用渔业水域。工程拟建址位于舟山本岛西侧的内海，鱼类的“三场”及洄游通道也通过舟山本岛与本工程相隔。因此，本工程施工期打桩作业悬浮物对舟山渔场基本无影响。

从主要鱼种的产卵场、产卵期及索饵场（见图 3.2-9~图 3.2-10 ），工程距离带鱼的三场在 99km 以上，距离大黄鱼三场在 27km 以上，距离小黄鱼的三场 13km 以上，距离银鲳三场 38km 以上，距离白姑鱼的三场 13km 以上，码头施工期间产生的悬浮物不会对这些鱼种的鱼卵和仔稚鱼的生长发育产生影响。

石首科鱼类对噪声较为敏感，根据本项目的渔业资源调查资料，项目所在海域的石首科鱼类主要有棘头梅童鱼。当外界环境的突发性声音发出时，石首科鱼类受到突然的声波冲击，使精神感到紧张，可能导致正常的生理机能发生改变而影响健康，码头桩基施工会对码头附近的石首科鱼类产生一定的影响。在桩基施工过程中采用重锤轻打的方式，能在一定程度上减少桩基噪声的影响。同时鱼类具有躲避危害的本能，该影响持续的时间应是短期。

但为保护海洋生物，要求本工程水下作业避开鱼类产卵旺盛期 5~9 月，并在施工前对鱼类进行驱赶以减少损失量，并采取一定的补偿措施以利于生态恢复。

（3）对五峙山鸟类保护区的影响分析

①保护区概况

五峙山列岛位于舟山市本岛西北，与本岛相距 7km 的灰鳖洋海域；北距大鱼山约 12km；东南离马目山 8.3km，隶属舟山市定海区岑港镇。五峙山列岛是全国三大鸟类保护区之一，也是浙江省唯一的省级海洋鸟类自然保护区，为浙江沿海一带发现的湿地水鸟重要繁殖地之一，已被列入中国重要鸟区名单。

保护区总面积 500hm^2，包括五峙山列岛的七个无人岛屿（大五峙山、小五峙山、龙洞山、馒头山、鸦鹊山、无毛山、老鼠山，面积 20.1hm^2）及周围部分海域，还包括本岛岑港镇所属的部分沿海陆地和滩涂区域。

五峙山列岛鸟类保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三部分，范围示意图见图 4.3-1，与本工程的位置关系见图 4.3-2 所示。

核心区为馒头山、无毛山、鸦鹊山、龙洞山及四岛连线的内部海域，总面积 20hm^2；缓冲区位于核心区外围 360m 的海域，总面积 130hm^2；实验区包括大五峙山岛、小五峙山岛和老鼠山及周围外延 500m 的海域，以及舟山本岛岑港镇马

目的桃花涂、长春山、外园山、韭菜塘、太婆山嘴、西江嘴的部分陆地和滩涂，总面积 350hm^2。在实验区，除了从事科学实验、教学实习、参观考察、旅游等活动外，还可根据实际需要与保护区目的和发展一致的经营性活动。

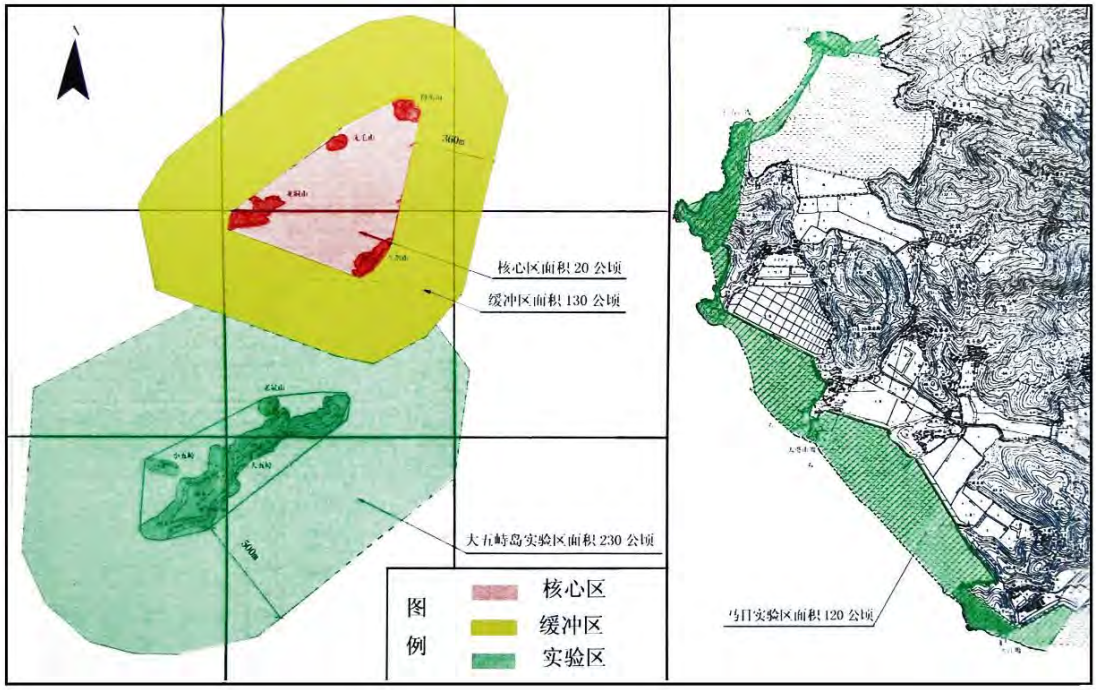


图 4.3-1 浙江省舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区功能分区图



图 4.3-2 本工程与五峙山列岛鸟类保护区位置关系图

五峙山列岛共观察记录到湿地鸟 47 种，分属 7 目 10 科。岛上的鸟类主要以鹈形目的鹭科鸟类为主，有苍鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭等七种，这些鹭鸟基本上分区筑巢，各岛各有领地，互不侵犯。这些鹭鸟中数量最多的是白鹭，居留时间从每年的 4 月底至 11 月。鹭鸟性机警，不易接近，多集体活动，如有一鸟受惊起飞，余者皆随之而飞，霎时遮天蔽日，甚为壮观。夏季的数量优势种以鹭类为主，有黑尾鸥和中白鹭。冬季优势种为环颈苍鹭、苍鹭和斑嘴鸭，它们主要活动在沿海滩涂和海湾中，有时也飞往稻田农舍寻找食物。黑尾鸥和中白鹭作为该保护区的主要保护对象，自 2001 年五峙山列岛被省政府批准为鸟类省级自然保护区以来得到了有效保护，其种群数量有较大幅度的增长。

②本工程对五峙山鸟类保护区的影响分析

本工程距离五峙山鸟类保护区的核心区和缓冲区最近 17.8km，距马目实验区最近 10.9km。本工程施工期和营运期航路均不经过该保护区，船舶航行不会对保护区产生干扰。

4.3.4 对通航环境的影响分析

本工程在施工过程中为保证施工作业的顺利进行，需要设置施工作业区，施工作业区的范围为拟建工程前沿最近距离大约 100m 的范围。施工作业区占据了码头前沿可通航水域的宽度，对过往船舶的习惯航行构成一定的影响；码头工程夜晚施工作业时，施工照明设施如管理不当可能会影响过往船舶的瞭望，使他船误入本工程的施工水域，从而影响到本工程施工作业以及过往船舶的安全；在施工过程中施工船舶以及施工辅助船舶进出本工程施工作业区也可能会影响到码头前沿过往船舶的习惯航行；本工程的物料运输船舶可能会航经一些敏感区域，如处理不当，在这些敏感区域可能会发生交通事故。

4.4 运营期环境影响预测及评价

4.4.1 运营期大气环境影响分析

4.4.1.1 常规气象分析

项目采用的是定海气象站（58477）资料，气象站位于浙江省，地理坐标为东经 122.1 度，北纬 30.0333 度，海拔高度 35.7 米。定海气象站距项目 12.847km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。

（1）定海近 20 年气象统计

以下资料根据 1998-2017 年气象数据统计分析，结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 定海气象站常规气象项目统计（1998-2017）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		17.2		
累年极端最高气温（℃）		37.3	2013-08-08	42.3
累年极端最低气温（℃）		-3.2	2009-01-25	-5.5
多年平均气压（hPa）		1011.9		
多年平均水汽压（hPa）		17.1		
多年平均相对湿度(%)		77.4		
多年平均降雨量(mm)		1462.7	2015-07-11	267.7
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	23.8		
	多年平均冰雹日数(d)	0.0		
	多年平均大风日数(d)	9.3		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		9.4	2005-08-06	31.0 ESE
多年平均风速（m/s）		2.6		
多年主导风向、风向频率(%)		N 12.1		

定海近 20 年各月平均温度变化统计见表 4.4-2。

表 4.4-2 定海多年月平均温度变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度(℃)	6.15	7.32	10.43	15.33	1989	23.50	27.77	27.88	24.68	20.16	14.72	8.78

定海近 20 年各月平均风速变化统计见表 4.4-3。

表 4.4-3 定海多年月平均风速变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速(m/s)	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2	2.7	2.8	2.7	2.5	2.4	2.6

定海近 20 年风向玫瑰图，见图 4.4-1。

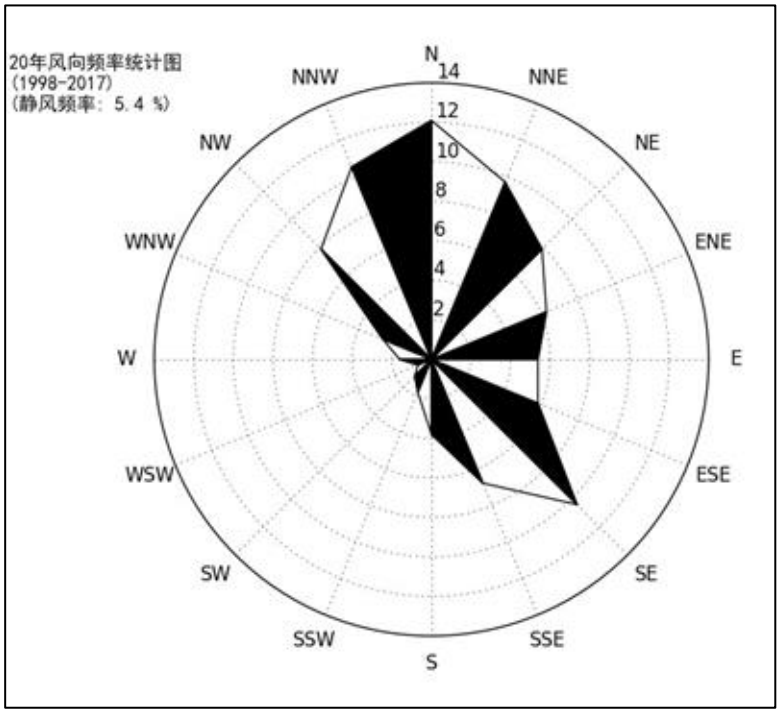


图 4.4-1 风向玫瑰图（静风频率 5.4%）

（2）定海 2017 年气象数据

评价单位收集了舟山市定海区气象站 2017 年 1 月 1 日 00 时至 12 月 31 日 23 时共计 8760 个小时的风向、风速、气温、总云量、低云量等五个指标的观测数据。气象站距本项目边界约 12.8km，站台编号 58477，具体经纬度为 122.1E，30.03N，受相同地理气候的影响和控制，其常规气象资料可以反映本项目区域的基本气候特征，因而可以直接使用该气象站提供的 2017 年全年地面气象资料。

（1）温度

当地 2017 年平均气温 17.18℃，最低月（1 月）平均气温为 5.6℃，最高月（8 月）平均气温为 29℃。全年各月平均气温统计见表 4.4-4。

表 4.4-4 2017 年平均温度月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
温度（^{0}C）	8.3	7.5	10.5	16.3	20.7	23.0	29.2	29.3	25.2	20.2	14.5	8.4	17.81

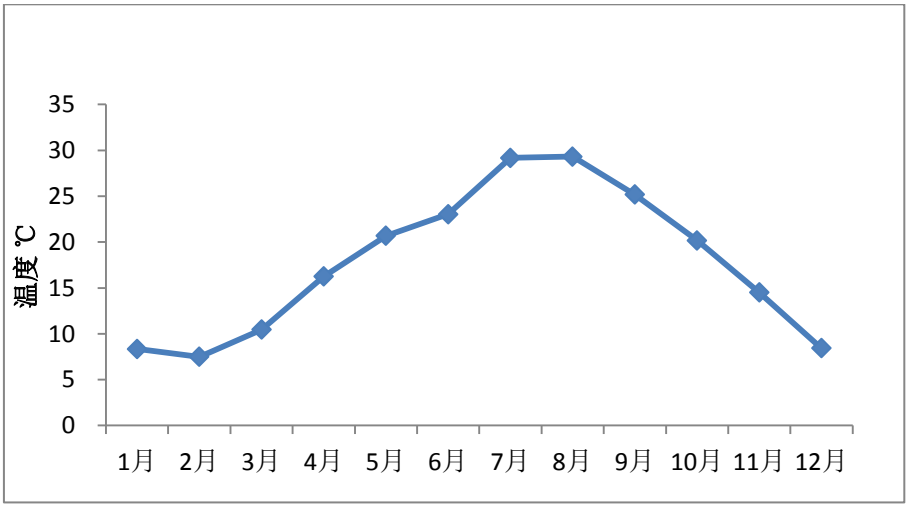


图 4.4-2 2017 年全年平均温度月变化曲线图

（2）风速

2017 年各方向各月份风速变化见表 4.4-5、图 4.4-3。

表 4.4-5 2017 年月平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速（m/s）	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	1.5	1.9	2.2	2.3	2.7	1.9	2.0	2.08

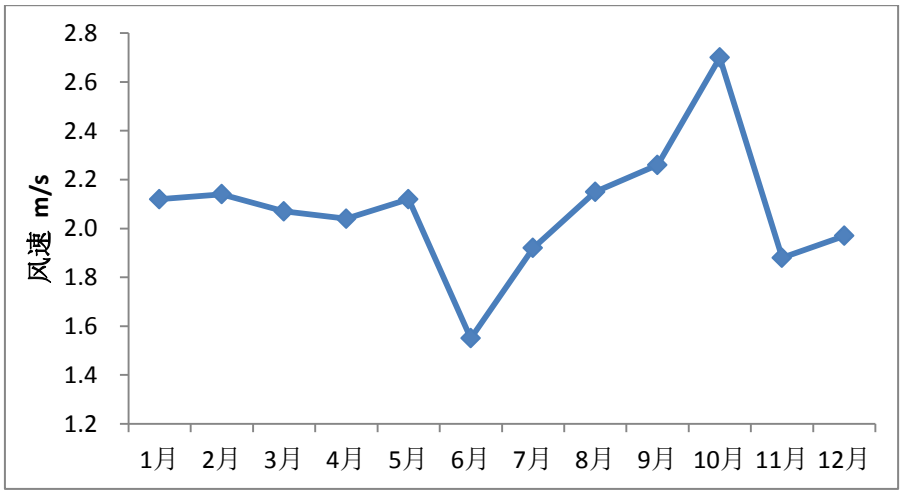


图 4.4-3 2017 年全年平均风速月变化曲线图

2017 年季小时风速日变化情况分见表 4.4-6 及图 4.4-4。

表 4.4-6 2017 年季小时风速日变化

小时（h） 风速（m/s）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春	1.41	1.39	1.32	1.27	1.40	1.44	1.53	2.10	2.40	2.64	2.98	2.99
夏	1.43	1.28	1.27	1.23	1.22	1.28	1.37	1.78	2.10	2.39	2.54	2.57
秋	1.73	1.88	1.92	1.86	1.85	1.91	1.94	2.24	2.60	2.66	2.79	2.89
冬	1.60	1.73	1.76	1.75	1.75	1.77	1.79	1.70	2.14	2.49	2.66	2.80
小时（h） 风速（m/s）	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
春	3.02	3.04	2.89	2.79	2.66	2.30	1.97	1.90	1.72	1.65	1.55	1.51
夏	2.57	2.76	2.69	2.53	2.36	2.04	1.78	1.73	1.60	1.59	1.50	1.34
秋	2.94	2.93	2.81	2.69	2.43	2.42	2.24	2.18	2.11	1.91	1.93	1.91
冬	2.83	2.81	2.90	2.58	2.34	2.02	1.93	1.78	1.69	1.67	1.62	1.70

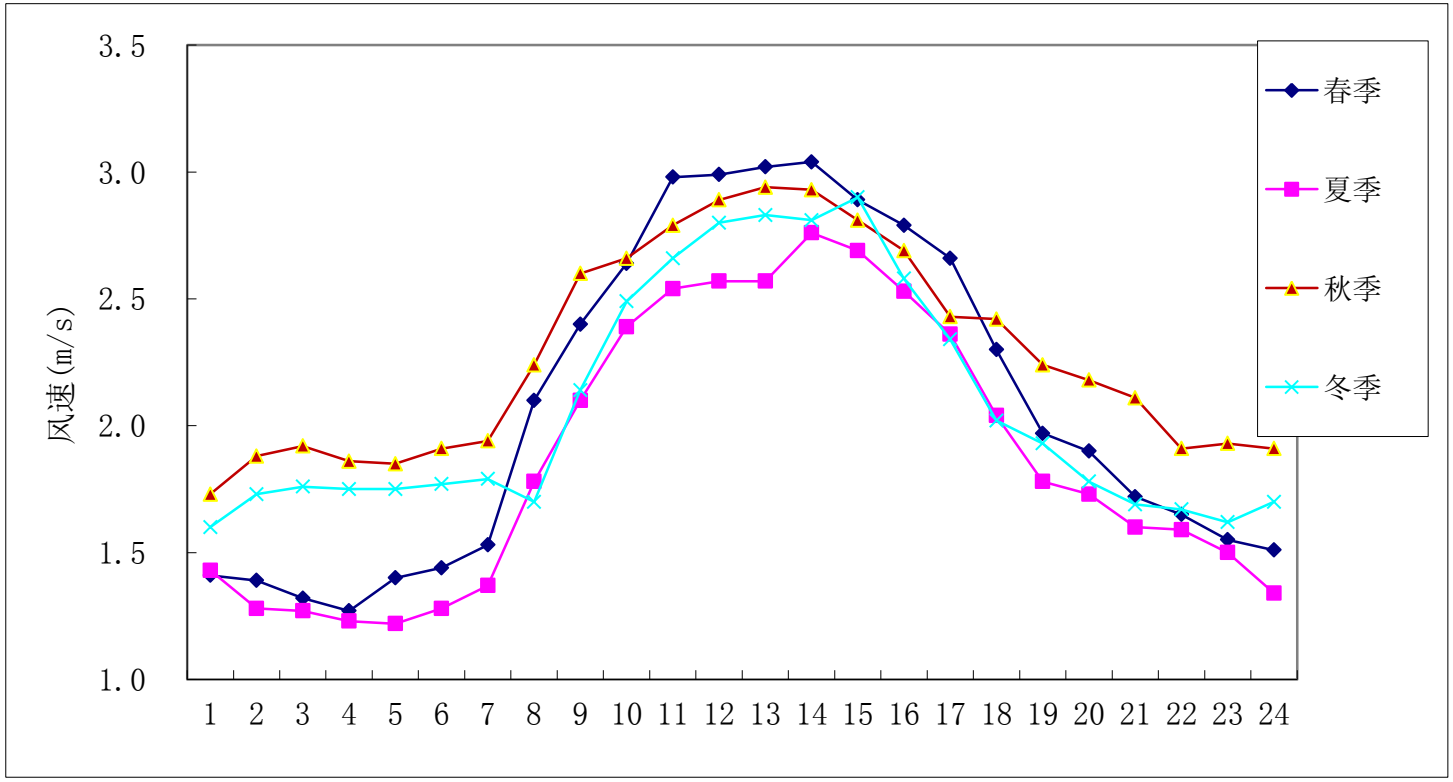


图 4.4-4 2017 年季小时平均风速的日变化曲线图

从表 4.4-5、图 4.4-3 可以看出，舟山市 10 月份平均风速最高（2.7m/s），6 月份平均风速最低（1.5m/s），年平均风速 2.08 m/s；表 4.4-6、图 4.4-4 可以看出，整体而言，春秋两季的小时平均风速明显高于其它两个季节，一天中风速最大时段集中在 9 时至 17 时。

（3） 风向、风频

2017 年平均各向风向、风频变化情况见表 4.4-7。风向玫瑰图见图 4.4-4

表 4.4-7 全年平均各向风向、风频变化

风向 / 风速（m/s）	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	25.40	14.25	8.33	8.06	5.24	1.88	4.03	2.42	0.67	1.34	0.54	0.40	0.81	2.42	11.96	11.69	0.54
二月	27.23	9.67	10.12	6.25	2.38	2.08	4.91	3.72	3.13	1.93	2.68	0.60	0.74	0.89	11.31	10.86	1.49
三月	19.49	12.63	7.53	8.74	9.14	3.90	4.70	4.30	3.23	1.61	0.81	0.67	2.42	2.02	7.39	11.29	0.13
四月	17.78	7.50	4.03	2.64	5.42	8.75	16.11	5.56	4.03	1.25	1.25	1.11	5.42	4.44	7.22	7.22	0.28
五月	11.96	4.44	4.30	5.38	9.14	18.82	19.09	6.05	2.82	1.61	0.40	0.40	2.69	2.96	3.09	6.72	0.13
六月	10.83	4.86	6.67	11.11	14.58	13.33	11.11	4.58	2.78	2.22	1.53	1.11	2.50	2.50	3.47	5.69	1.11
七月	4.03	2.28	3.49	4.03	13.98	23.25	18.41	10.35	9.14	3.09	1.08	0.40	0.81	0.40	0.81	3.36	1.08
八月	8.47	4.70	6.05	5.11	6.59	19.35	16.80	9.81	5.91	2.82	1.21	1.08	2.82	1.21	1.34	4.44	2.28
九月	21.11	11.39	7.92	12.08	10.97	6.25	8.06	1.94	3.33	1.67	0.56	0.00	1.39	1.39	4.58	5.97	1.39
十月	40.19	17.34	4.97	3.09	3.49	2.02	2.69	1.88	0.81	0.40	0.13	0.13	0.00	1.21	5.24	16.40	0.00
十一月	37.22	11.25	6.39	7.78	3.33	0.83	0.42	0.83	1.94	1.39	1.81	0.97	3.06	3.19	6.53	12.64	0.42
十二月	26.48	13.04	8.87	5.78	4.57	0.94	1.48	0.94	1.34	0.94	0.81	0.54	2.42	3.23	9.81	18.01	0.81
春季	16.39	8.20	5.30	5.62	7.93	10.51	13.27	5.30	3.35	1.49	0.82	0.72	3.49	3.13	5.89	8.42	0.18
夏季	7.74	3.94	5.39	6.70	11.68	18.70	15.49	8.29	5.98	2.72	1.27	0.86	2.04	1.36	1.86	4.48	1.49
秋季	32.92	13.37	6.41	7.60	5.91	3.02	3.71	1.56	2.01	1.14	0.82	0.37	1.47	1.92	5.45	11.72	0.60
冬季	26.34	12.41	9.07	6.71	4.12	1.62	3.43	2.31	1.67	1.39	1.30	0.51	1.34	2.22	11.02	13.61	0.93
全年	20.79	9.45	6.53	6.66	7.43	8.52	9.02	4.38	3.26	1.69	1.05	0.62	2.09	2.16	6.03	9.53	0.80

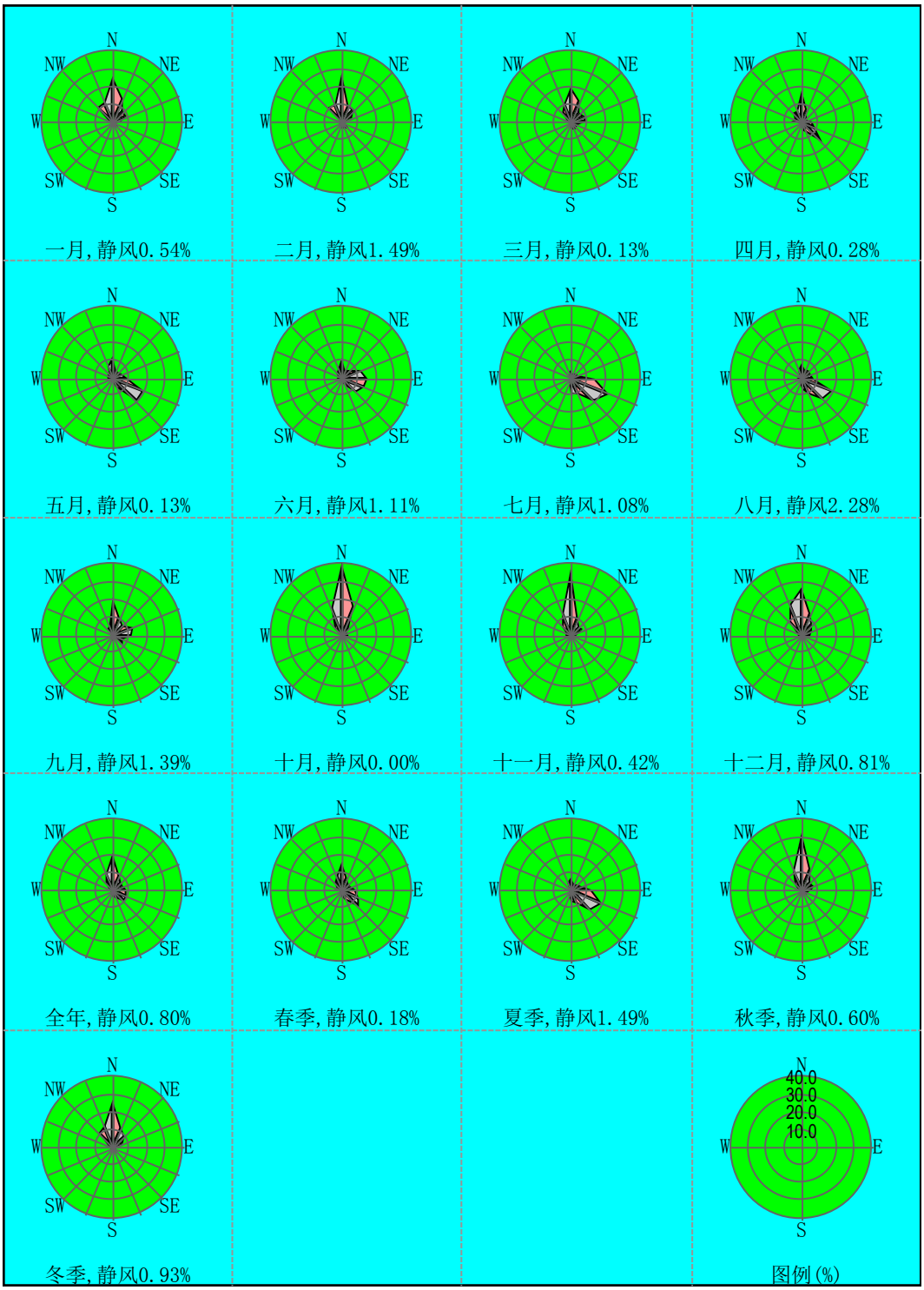

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S
一月, 静风0. 54%
二月, 静风1. 49%
三月, 静风0. 13%
四月, 静风0. 28%
五月, 静风0. 13%
六月, 静风1. 11%
七月, 静风1. 08%
八月, 静风2. 28%
九月, 静风1. 39%
十月, 静风0. 00%
十一月, 静风0. 42%
十二月, 静风0. 81%
全年, 静风0. 80%
春季, 静风0. 18%
夏季, 静风1. 49%
秋季, 静风0. 60%
冬季, 静风0. 93%
40.0
30.0
20.0
10.0
图例 (%)

图 4.4-5 风向玫瑰图

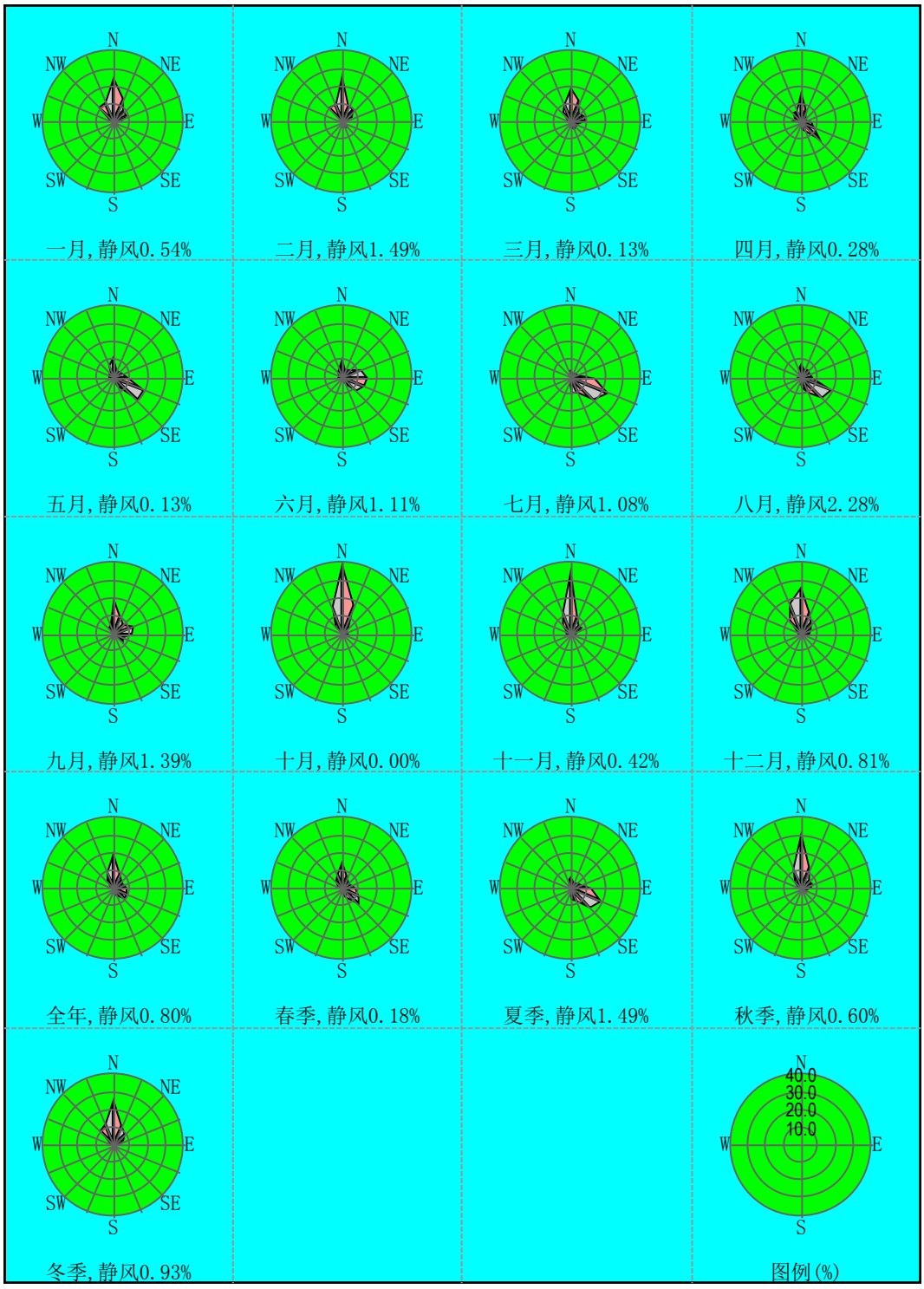


图 4.4-5 中可以看出，项目所在区春、秋、冬季以 SE 为主，夏季以 ESE 风为主；全年主要以 N 风为主，但其与相邻风向角风频加和 39.77%，且全年静风风频达到 0.8%，据此判定项目所在区域主导风向为 N 风。

（4）大气稳定度

采用 HJ/T2.2-2008 中提供的 pasguill 稳定度分类法，对 2017 年观测的气象数据分类统计，获得年稳定度分布频率，具体见表 4.4-8。

表 4.4-8 大气稳定度频率（%）

稳定度 月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
1 月	0.00	4.03	1.88	4.03	0.00	68.01	0.00	5.38	16.67
2 月	0.00	6.99	2.38	4.32	0.30	65.18	0.00	3.87	16.96
3 月	0.00	5.11	3.90	2.02	0.27	71.91	0.00	3.76	13.04
4 月	0.56	9.72	3.19	3.75	0.00	58.33	0.00	4.03	20.42
5 月	0.13	7.80	2.15	3.49	0.13	63.04	0.00	4.17	19.09
6 月	0.42	3.61	0.83	1.81	0.00	87.22	0.00	1.81	4.31
7 月	2.55	15.46	2.82	4.97	0.54	50.40	0.00	5.38	17.88
8 月	0.67	13.04	3.23	7.39	0.54	48.39	0.00	8.87	17.88
9 月	0.00	3.19	1.81	1.39	0.14	83.19	0.00	2.92	7.36
10 月	0.00	5.38	1.34	2.55	0.13	65.19	0.00	5.51	19.89
11 月	0.00	4.03	0.83	1.67	0.00	78.89	0.00	2.50	12.08
12 月	0.00	4.17	0.81	4.97	0.27	63.84	0.00	4.84	21.10
全年	0.37	6.89	2.10	3.54	0.19	66.87	0.00	4.44	15.59
春季	0.23	7.52	3.08	3.08	0.14	64.49	0.00	3.99	17.48
夏季	1.22	10.78	2.31	4.76	0.36	61.73	0.00	5.39	13.45
秋季	0.00	4.21	1.33	1.88	0.09	75.64	0.00	3.66	13.19
冬季	0.00	5.00	1.67	4.44	0.19	65.69	0.00	4.72	18.29

由表 4.4-8 可见，在全年的各类稳定度频率中，D 类最高，为 66.87%，E、F 类大气稳定度出现频率分别为 4.44%和 15.59%，稳定类所占频率 20.03%，中性、不稳定类为 79.97%。

4.4.1.2 高空气象资料

本次评价高空气象数据采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成。本数据采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成，把全国共划分为189×1 59个网格，分辨率为27km×27km，该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地—水体编制、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。

本次评价所用数据模拟网格点编号：165063，对应提取点的体经纬度为 122.062E，30.0451N，提取点与本项目厂址所在地直线距离约 10km，采用数据为 2017 年全年逐日一日两次的高空气象数据，主要包括的项目有时间、探空数据层数、气压、高度、干球温度等。

4.4.1.3 环境空气影响预测分析

一、预测模型及参数

（1）预测模型

选择《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中推荐的 AERMOD07026 版；地形预处理采用 AERMAP06341 版；气象预处理采用 AERMET。

（2）预测因子

非甲烷总烃（NMHC）、TVOC。

（3）地形数据

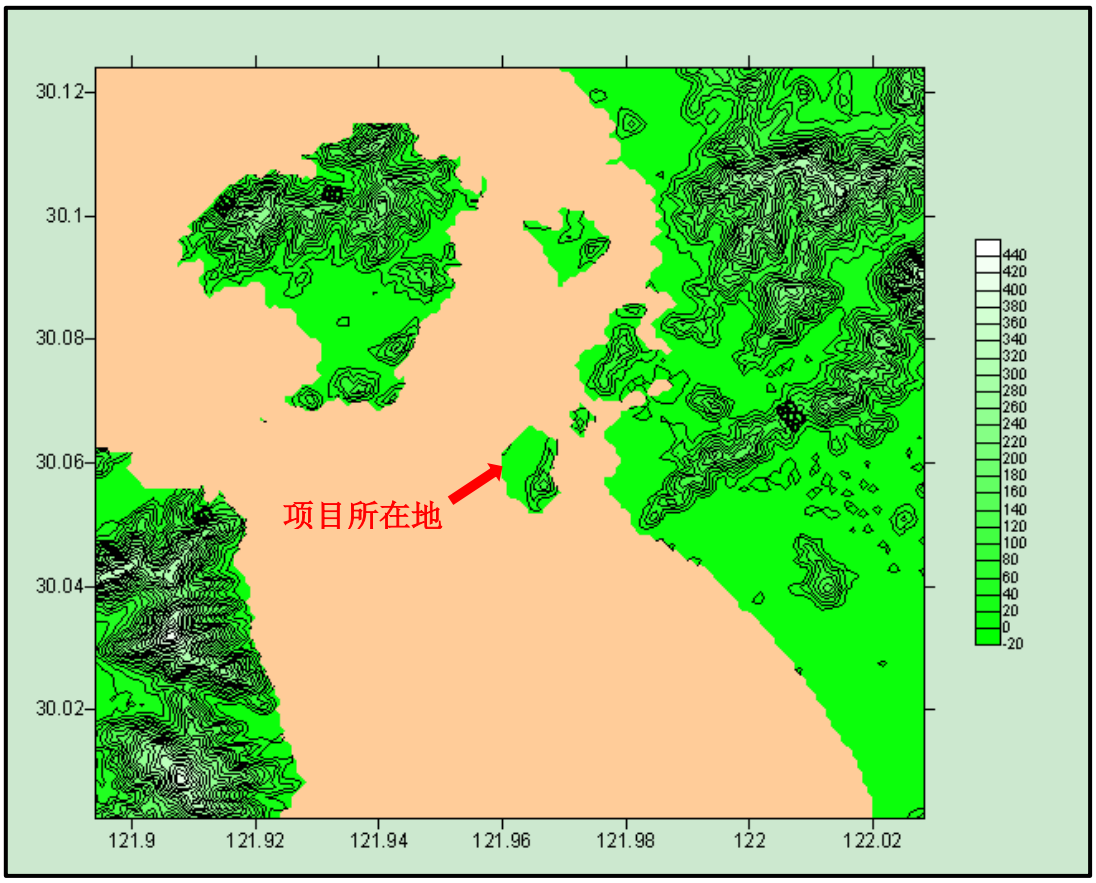
采用 USGS 提供的 90 米地形数据，覆盖整个预测范围，全部网格点、敏感点和厂界控制点地形由 AERMAP 生成。项目所在区域地形图见图 4.4-6。

扇形分为四个扇区，地面浓度预测所采用的地面特性参数见表 4.4-9 和图 4.4-7。

表 4.4-9 地表特性参数

扇区	区间说明	季节	反照率 (Albedo)	伯恩比 (Bowen Ratio)	地表粗糙度 (Suerace Roughness)
1	295°~30°（水面）	冬季	0.2	1.5	0.0001
		春季	0.12	0.1	0.0001
		夏季	0.1	0.1	0.0001
		秋季	0.14	0.1	0.0001
2	30°~170°（65%城市/35%水面）	冬季	0.30	1.5	0.6500
		春季	0.13	0.7	0.6500
		夏季	0.14	1.3	0.6500
		秋季	0.17	1.3	0.6500
3	170°~275°（水面）	冬季	0.2	1.5	0.0001
		春季	0.12	0.1	0.0001
		夏季	0.1	0.1	0.0001
		秋季	0.14	0.1	0.0001
4	275°~295°（35%城市/65%水面）	冬季	0.25	1.5	0.35
		春季	0.13	0.4	0.35
		夏季	0.12	0.8	0.35
		秋季	0.15	0.8	0.35

注：以正北为 0 度，顺时针计。



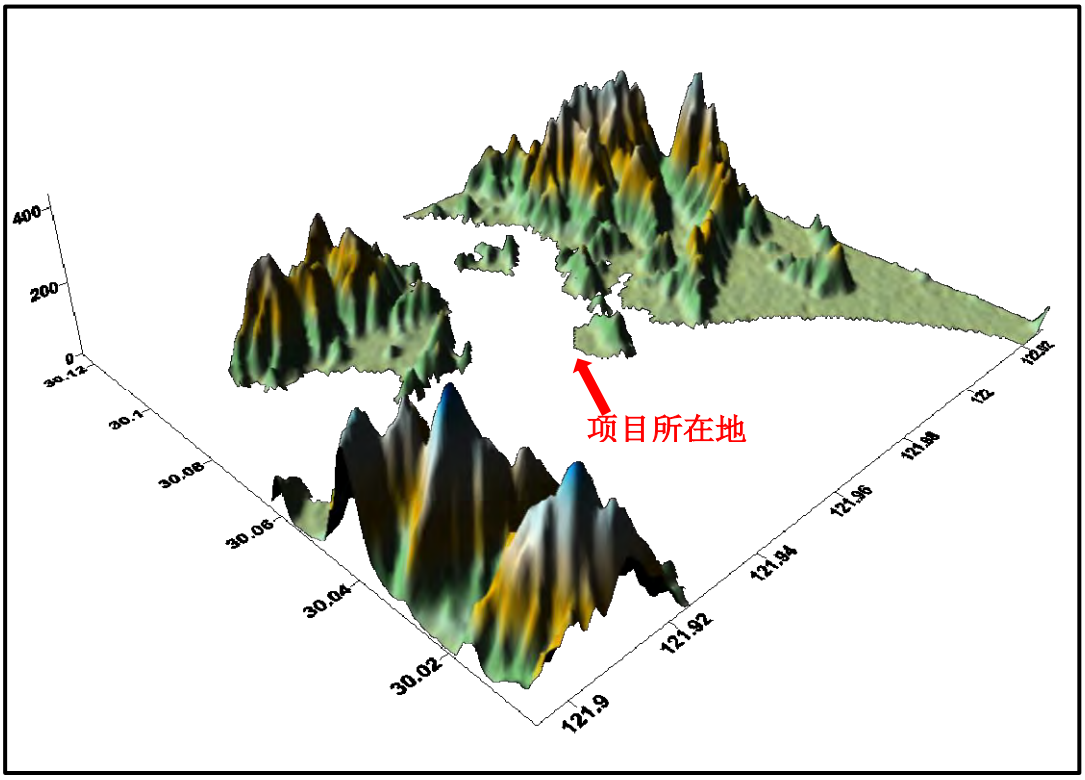


图 4.4-6 项目所在区域地形图

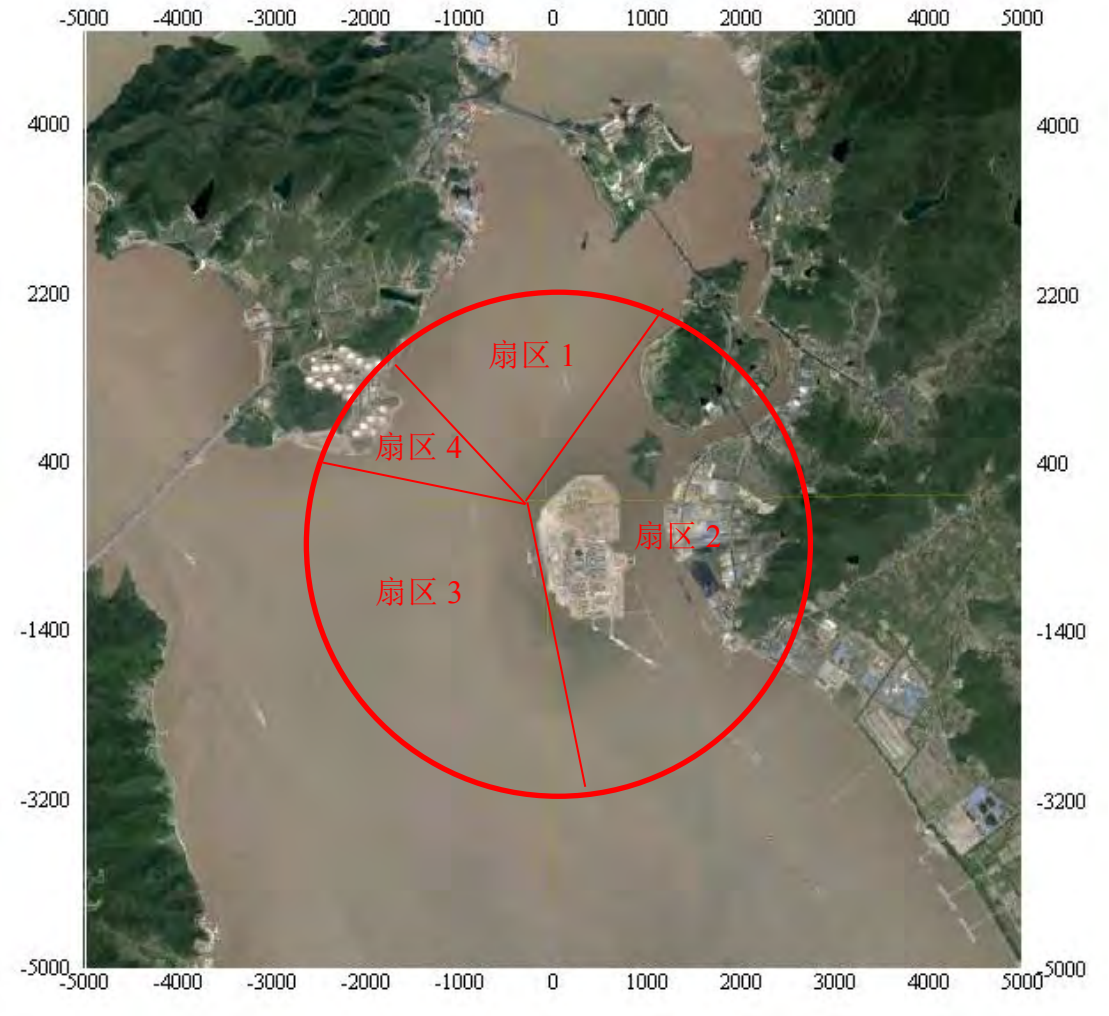


图 4.4-7 地面参数分区示意图

（4）气象资料

本次评价地面气象资料采用舟山 2017 全年逐日逐时的风向、风速、总云量、低云量等地面气象资料。气象站距本项目边界约 12.85km，站台编号 58477，具体经纬度为 122.10E，30.033N。

（5）计算点

预测范围为边长为 5km 的正方形区域。

网格：采用近密远疏法进行划分，距源中心≤1000m 区域，网格大小 100m；距源中心＞1000m 区域，网格大小 200m。

敏感点：大气环境敏感点主要为里钓村、钓山村及老塘村等周边居民，具体敏感点位置详见表 4.4-10。

表 4.4-10 敏感点坐标一览表

编号	敏感点名称	相对原点坐标（m）		海拔高度
		X（东西向）	Y（南北向）	
1	里钓村	1142	1242	38.40
2	钓山村	2020	1374	-0.11
3	老塘张家	1780	447	1.21
4	老唐姜家	2458	422	13.06
5	大田岙	2284	331	40.09
6	老塘花地里	1846	339	2.40
7	桃花村	2086	207	24.60
8	小田岙	2069	-166	9.19
9	西岙村	2111	-464	69.37
10	水塘干	2260	-811	62.71
11	炮台下	1970	-1068	17.10

（6）预测情景

本工程大气环境影响预测将用 AERMOD 模式系统，预测新增污染源的正常排放，新增污染源的非正常排放及正常工况下叠加同类污染源排放情况。

① 新增污染源的正常排放情况

本工程污染源排放为间歇性排放，本码头年装船作业时间为 851h，全年作业时间不到 36d，且其排放源强随不同的装船船型及装卸油品的不同发生变化，无周期规律性，因此新增污染源的正常排放预测小时浓度及日均浓度，不进行年均浓度的预测。本码头每次只停靠一艘船舶，考虑工程的不利影响，根据前文工程分析，本次环评预测 10 万吨级船舶原油装船作业情形进行预测。同时考虑中转库区油罐区对应的新增作业损耗。

② 新增污染源的非正常排放情况

本工程可能出现的非正常工况为油气回收装置失效，原油装船排放的油气未经处理直接排放，导致外排油气浓度达不到标准要求。非正常工况下，考虑 10 万吨装油船到港装油时，油气回收装置发生事故情形进行预测。

③ 正常工况下叠加同类污染源排放情况

本评价考虑评价范围内同类在建、拟建项目的环境影响。考虑叠加同类污染源情况详见表 4.4-11。因同类污染排放也为间歇性排放，其排放也无周期规律性，因此叠加同类污染源排放预测日均浓度，不进行年均浓度的预测。

表 4.4-11 考虑叠加同类污染源情况一览表

企业名称	项目	主要同类污染源	建设情况	叠加情况
舟山港外钓油品应急储运有限公司	舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	需考虑，分别考虑储罐工作损耗，并考虑整个储罐的最大静止损耗
光汇石油储运（舟山）有限公司	舟山外钓岛光汇油库工程（一期）	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	需考虑，按最不利组合方式组合预测，考虑所有泊位装船作业损耗，对应储罐工作损耗，并考虑整个储罐的最大静止损
	舟山外钓岛光汇石油化工仓储工程（二期）	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	
	舟山外钓岛光汇液体仓储三期工程（三期）	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	
	舟山外钓岛光汇油库储运基地四期工程	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	
	舟山外钓岛光汇油库储运基地工程（一期、二期、三期、四期）部分燃料油储罐兼储原油介质项目	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	
	舟山外钓岛光汇油品码头工程（一期）	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	
	舟山外钓岛光汇万吨级油品码头工程（二期）	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	
舟山实华原油码头有限公司	宁波至上海、南京进口原油管道配套工程（舟山册子岛原油储运工程）	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时已投运	不考虑
	宁波—舟山港老塘山港区舟山实华公司二期 45 万吨原油码头工程	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时还未建成	无装船作业，不考虑
中国石化集团公司	中国石化集团公司册子岛油库二期原油储罐工程	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时已投运	不考虑
中国石化股份有限公司	中国石化股份有限公司册子岛原油商业储备基地工程	非甲烷总烃、TVOC	环境空气监测时已投运	不考虑

本项目的预测方案详见表 4.4-12。

表 4.4-12 大气环境影响预测计算方案表

预测方案	方案一 新增污染源的正常排放情况	方案二 叠加同类污染源排放情况	方案三 增污染源的非正常排放情况
方案说明	正常工况，考虑原油装船作业最大排放速率；中转库区新增排放量。	正常工况下考虑方案一同时叠加区域同类污染源。	非正常工况下，考虑 10 万吨装油船到港装油时，油气回收装置发生事故情形进行预测
污染源类别	点源	点源/面源	点源
污染源	点源 1/圆形面源 1	点源 1/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16 矩形面源 1/2 圆形面源 1/2/3/4/5/6	点源 6
预测模式	AERMOD	AERMOD	AERMOD
预测因子	非甲烷总烃、TVOC	非甲烷总烃、TVOC	非甲烷总烃、TVOC
计算点	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	环境空气保护目标	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点
输出结果	小时浓度 日平均浓度	日平均浓度	小时浓度

（7）污染源计算清单

本项目新增污染源正常排放计算清单见表 4.4-12、表 4.4-13。

表 4.4-13 正常工况下本工程新增污染物排放源强及参数（点源）

点源名称	预测方案		X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	源强		排放方式
Code	-		Px	Py	H	H	D	V	T	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-
			m	m	m	m	m	m^3/h	K	kg/h	kg/h	-
原油装船油气回收装置	污染源 1	100000DWT	0	0	0	30	0.4	4885	290.15	6.22	4.36	点源
	污染源 2	80000DWT	0	0	0	30	0.4	4598	290.15	5.86	4.10	点源
	污染源 3	50000DWT	0	0	0	30	0.4	2874	290.15	3.66	2.56	点源
燃料油装船	污染源 4	80000DWT	0	0	0	14	0.4	4082	313.15	2.804	2.804	点源
	污染源 5	50000DWT	0	0	0	12	0.35	2710	313.15	1.753	1.753	点源

表 4.4-14 正常工况下本工程新增污染物排放源强及参数（圆形面源）

点源名称	预测方案		圆心坐标			近圆形面源参数				源强		排放方式
			X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	高度	半径	近圆多边形边数	垂向维			
Code	-		Px	Py	Pz	H	D	-	-	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-
			m	m	m	m	m	-	-	kg/h	kg/h	-
外钓中转库区工作损耗	圆形面源 1	$10\times10^4m^3$油储罐（原油）	687	58	0	21.8	40	20	0	7.48	5.236	面源

本项目需叠加的评价范围内同类在建、拟建项目污染源强计算清单见表 4.4-16，污染源强取值参考已批复的《舟山外钓岛光汇油库储运基地工程（一期、二期、三期、四期）部分燃料油储罐兼储原油介质项目环境影响报告书》及《舟山港外钓油品应急储运有限公司油库工程环境影响报告书》。本项目评价范围内同类在建、拟建项目污染源强表 4.4-15~表 4.4-17。

表 4.4-15 本项目评价范围内同类在建、拟建项目污染源强一览表（点源）

点源名称	预测方案		X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	源强		排放方式
Code	-		Px	Py	H	H	D	V	T	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-
			m	m	m	m	m	m^3/h	K	kg/h	kg/h	-
光汇码头装船作业	污染源 7	1-1 3000 DWT	1258	-1573	0	10	0.25	2000	323.15	0.715	0.715	点源
	污染源 8	1-2 3000 DWT	1200	-1465	0	10	0.25	2000	323.15	0.715	0.715	点源
	污染源 9	1-3 3000 DWT	1117	-1308	0	10	0.25	2000	323.15	0.715	0.715	点源
	污染源 10	1-4 3000 DWT	1051	-1184	0	10	0.25	2000	323.15	0.715	0.715	点源
	污染源 11	1-5 3000 DWT	1010	-1035	0	10	0.25	2000	290.15	0.365	0.365	点源
	污染源 12	1-6 3000 DWT	935	-886	0	10	0.25	720	290.15	0.365	0.365	点源
	污染源 13	2-1 300000 DWT	-215	-604	0	12	0.5	10000	323.15	5.88	5.88	点源
	污染源 14	2-2 100000 DWT	488	-1366	0	12	0.5	9000	323.15	1.96	1.96	点源
	污染源 15	2-3 50000 DWT	753	-1515	0	12	0.4	5652	323.15	0.98	0.98	点源
	污染源 16	2-4 20000 DWT	1018	-1689	0	12	0.35	3000	323.15	0.39	0.39	点源

表 4.4-16 本项目评价范围内同类在建、拟建项目污染源强一览表（矩形面源）

点源名称	预测方案	面源顶点坐标			面源参数				源强		排放方式
		X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	高度	X 边长	Y 边长	垂向维			
Code	-	Px	Py	Pz	H	-	-	-	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-
		m	m	m	m	m	-	-	kg/h	kg/h	-

外钓中转库	矩形面源 1	静止损耗	555	66	0	21.8	383	193	0	0.868	0.868	面源
光汇油库	矩形面源 2	静止损耗	472	-662	0	20	702	1092	0	0.848	0.848	面源

表 4.4-17 本项目评价范围内同类在建、拟建项目污染源强一览表（圆形面源）

点源名称	预测方案		圆心坐标			近圆形面源参数				源强		排放方式
			X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	高度	半径	近圆多边形边数	垂向维			
Code	-		Px	Py	Pz	H	D	-	-	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-
			m	m	m	m	m	-	-	kg/h	kg/h	-
光汇油储罐区工作损耗	圆形面源 2	1×10⁴m³油储罐（燃料油）	281	-958	0	16.05	15	20	0	8.847	8.847	面源
	圆形面源 3	3×10⁴m³油储罐（燃料油）	356	-977	0	19.35	23	20	0	13.206	13.206	面源
	圆形面源 4	3×10⁴m³油储罐（柴油）	538	-919	0	19.35	23	20	0	1.873	1.873	面源
	圆形面源 5	5×10⁴m³油储罐（燃料油）	215	-662	0	21.8	30	20	0	19.055	19.055	面源
	圆形面源 6	10×10⁴m³油储罐（燃料油）	464	-662	0	21.8	40	20	0	25.439	25.439	面源

本项目新增污染源非正常排放计算清单见表 4.4-18。

表 4.4-18 非正常工况下污染物排放源强及参数

点源名称	预测方案		X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	源强		排放方式
Code	-		Px	Py	H	H	D	V	T	Q_{NMHC}	Q_{TVOC}	-
			m	m	m	m	m	m^3/h	K	kg/h	kg/h	-
原油装船油气回收装置	污染源 6	100000DWT	0	0	0	30	0.4	4885	290.15	51.86	36.31	点源

二、新增污染源正常工况下预测与评价

（1）逐时气象条件下，项目对评价范围的环境影响

逐时气象条件下，预测方案的预测结果如下：

① 非甲烷总烃

评价范围内的最大地面浓度出现在 2017 年 3 月 29 日 03 时的气象条件下，评价范围内网格点处 NMHC 最大贡献值浓度为 0.8247mg/m^3，占标率为 41.23%，预测值浓度为 1.6447mg/m^3，占标率为 82.23%。

各环境关心点中 NMHC 最大贡献值地面浓度出现在 2017 年 4 月 6 日 01 时的气象条件下，浓度值为 0.3432mg/m^3 出现在里钓村，占标率为 17.16%，叠加背景值后浓度为 1.0532mg/m^3，占标率为 52.66%。

表 4.4-19 逐时气象条件下关心点 NMHC 最大值数据统计情况（方案一）

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	最大贡献值占标率	背景值	预测值	预测值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%	mg/m^3	mg/m^3	%
里钓村	0.3432	17040601	2	17.16	0.71	1.0532	52.66
钓山村	0.0142	17041822	2	0.71	0.89	0.9042	45.21
老塘张家	0.0273	17081006	2	1.36	0.89	0.9173	45.86
老唐姜家	0.0270	17081006	2	1.35	0.89	0.9170	45.85
大田岙	0.0194	17012408	2	0.97	0.89	0.9094	45.47
老塘花地里	0.0183	17062003	2	0.91	0.89	0.9083	45.41
桃花村	0.1259	17042221	2	6.29	0.89	1.0159	50.79
小田岙	0.1009	17122108	2	5.05	0.89	0.9909	49.55
西岙村	0.0209	17071108	2	1.05	0.89	0.9109	45.55
水塘干	0.1597	17122108	2	7.98	0.89	1.0497	52.48
炮台下	0.0411	17122108	2	2.05	0.88	0.9211	46.05
区域最大值	0.8247	17032903	2	41.23	0.82	1.6447	82.23

注：根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室“《环境影响评价技术导则 大气环境》条款说明与实时问答”，区域最大浓度点的背景浓度，取所有监测点的最大小时/日平均监测浓度的平均值作为所对应的小时/日平均浓度，下同。

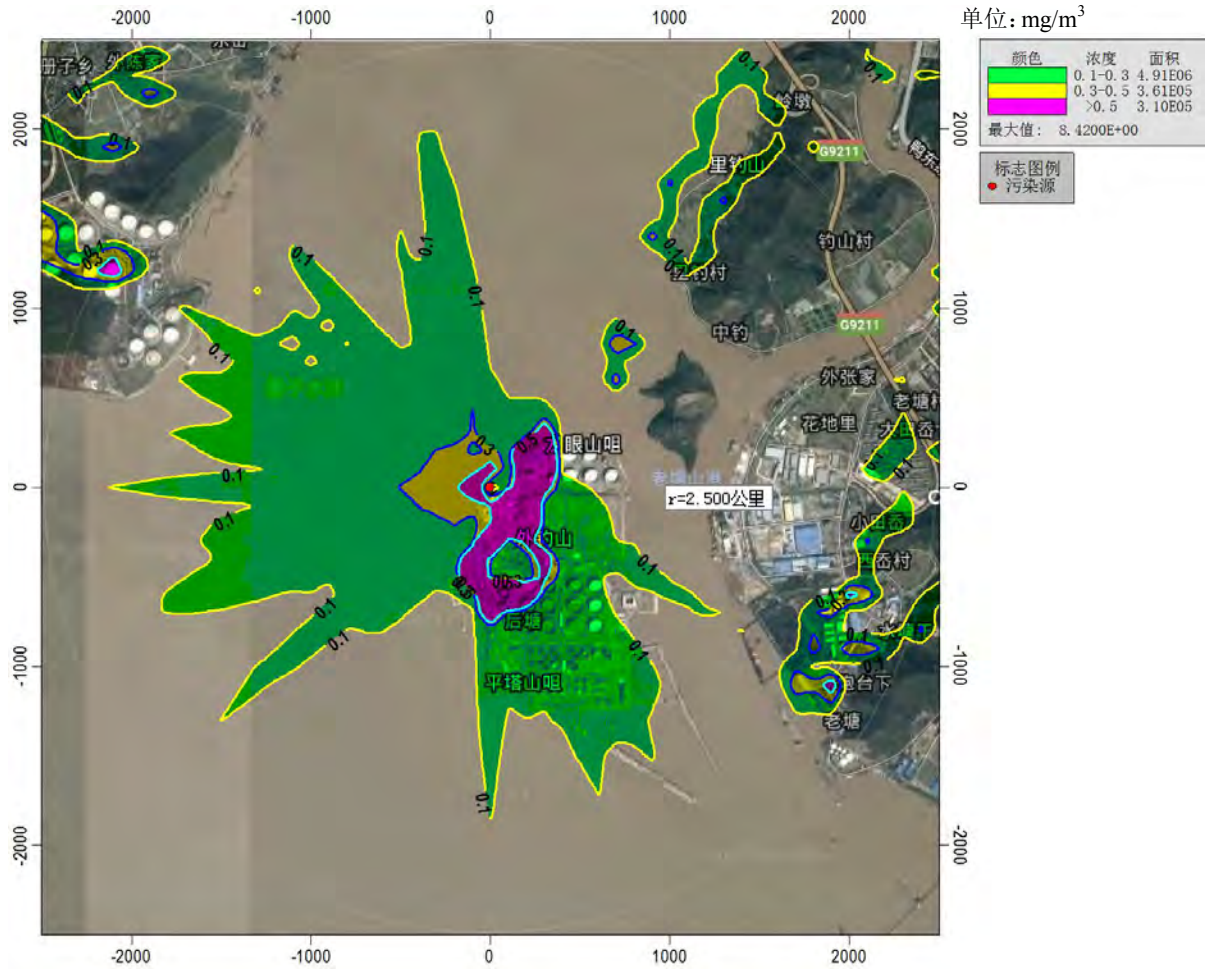


图 4.4-8 逐时气象条件下 NMHC 贡献浓度分布图（方案一）

② TVOC

评价范围内的最大地面浓度出现在 2017 年 3 月 29 日 03 时的气象条件下，评价范围内网格点处 TVOC 最大贡献值浓度为 0.6554mg/m^3，占标率为 87.38%。

各环境关心点中 TVOC 最大贡献值地面浓度出现在 2017 年 4 月 6 日 01 时的气象条件下，浓度值为 0.2405mg/m^3 出现在里钓村，占标率为 32.07%。

表 4.4-20 逐时气象条件下关心点 TVOC 最大值数据统计情况（方案一）

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	最大贡献值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%
里钓村	0.2405	17040601	0.75	32.07
钓山村	0.0100	17041822	0.75	1.33
老塘张家	0.0191	17081006	0.75	2.55
老唐姜家	0.0189	17081006	0.75	2.53

大田岙	0.0136	17012408	0.75	1.81
老塘花地里	0.0128	17062003	0.75	1.71
桃花村	0.0882	17042221	0.75	11.76
小田岙	0.0707	17122108	0.75	9.43
西岙村	0.0147	17071108	0.75	1.95
水塘干	0.1119	17122108	0.75	14.93
炮台下	0.0288	17122108	0.75	3.84
区域最大值	0.6554	17032903	0.75	87.38

单位：mg/m^3

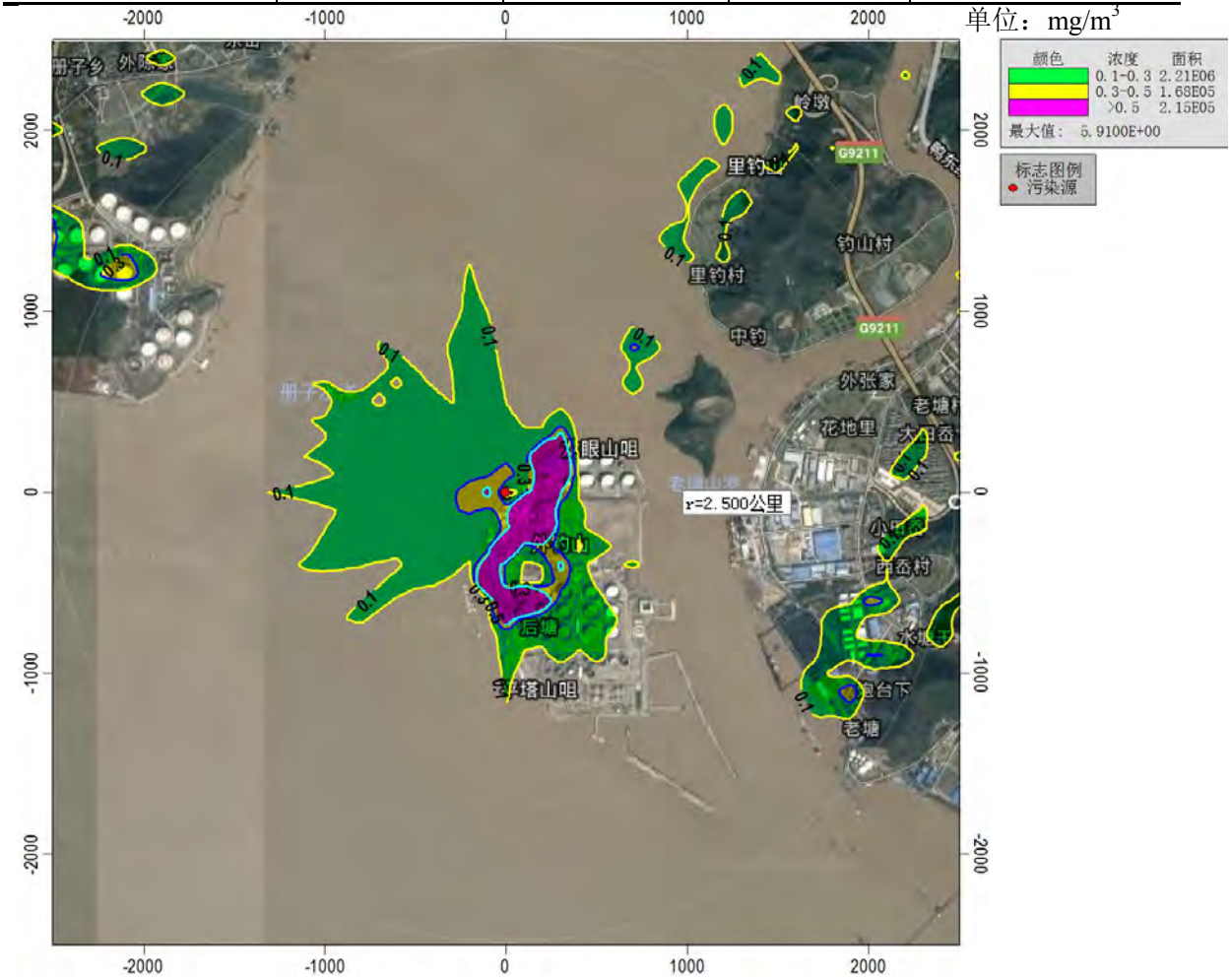


图 4.4-9 逐时气象条件下 TVOC 贡献浓度分布图（方案一）

③典型小时气象条件下预测结果及统计分析

非甲烷总烃：根据表 4.4-19，本环评选取 1 小时最大地面浓度（以叠加背景浓度后 1 小时浓度占标率最大为准）占标率最大的敏感点和网格点出现的时间作为典型小时，典型小时选取见表 4.4-21。各典型小时气象条件下 1 小时值最大浓度等值线分布图见表 4.4-10、表 4.4-11。

表 4.4-21 典型小时选取（非甲烷总烃）

计算点	小时浓度占标率（%）	典型小时
里钓村	52.26	2017 年 4 月 6 日 01 时
网格点	82.23	2017 年 3 月 29 日 03 时

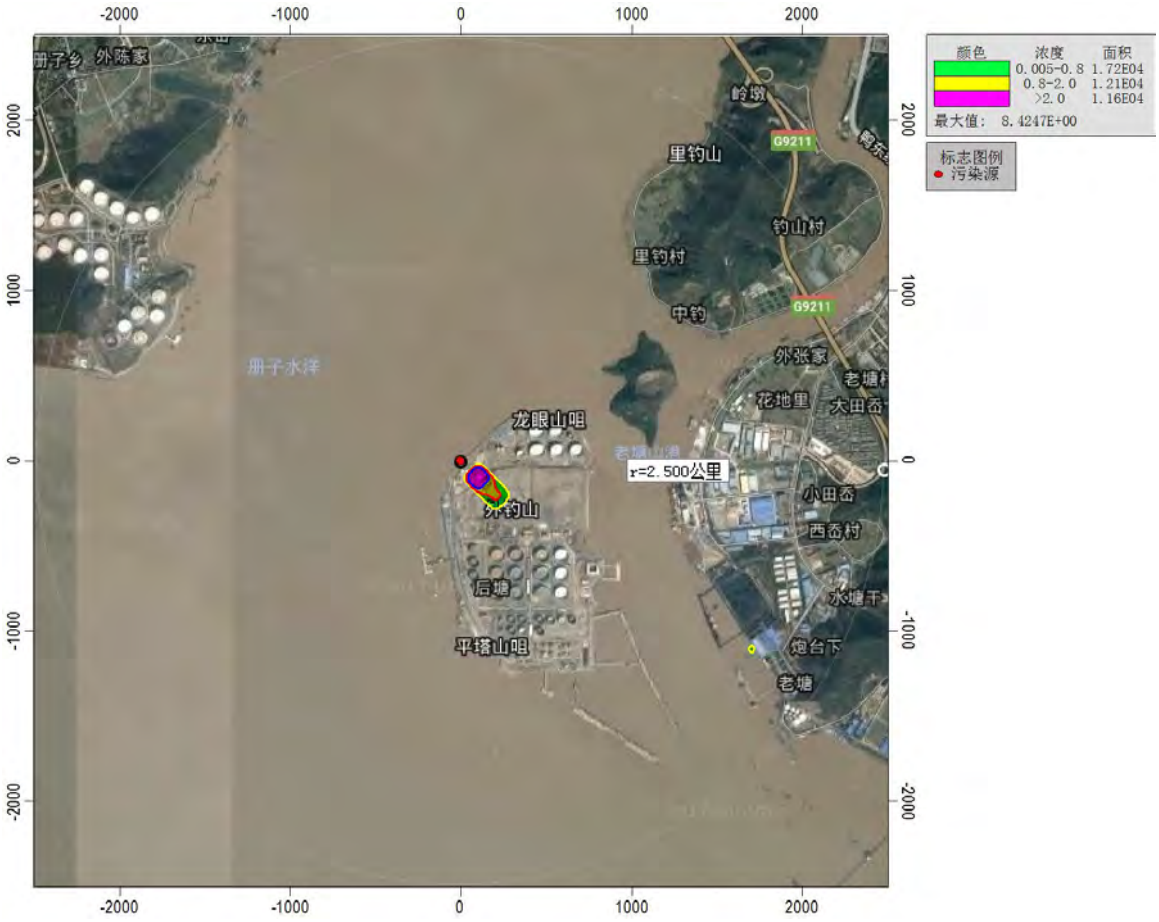


图 4.4-10 网格点典型小时非甲烷总烃等值线分布图

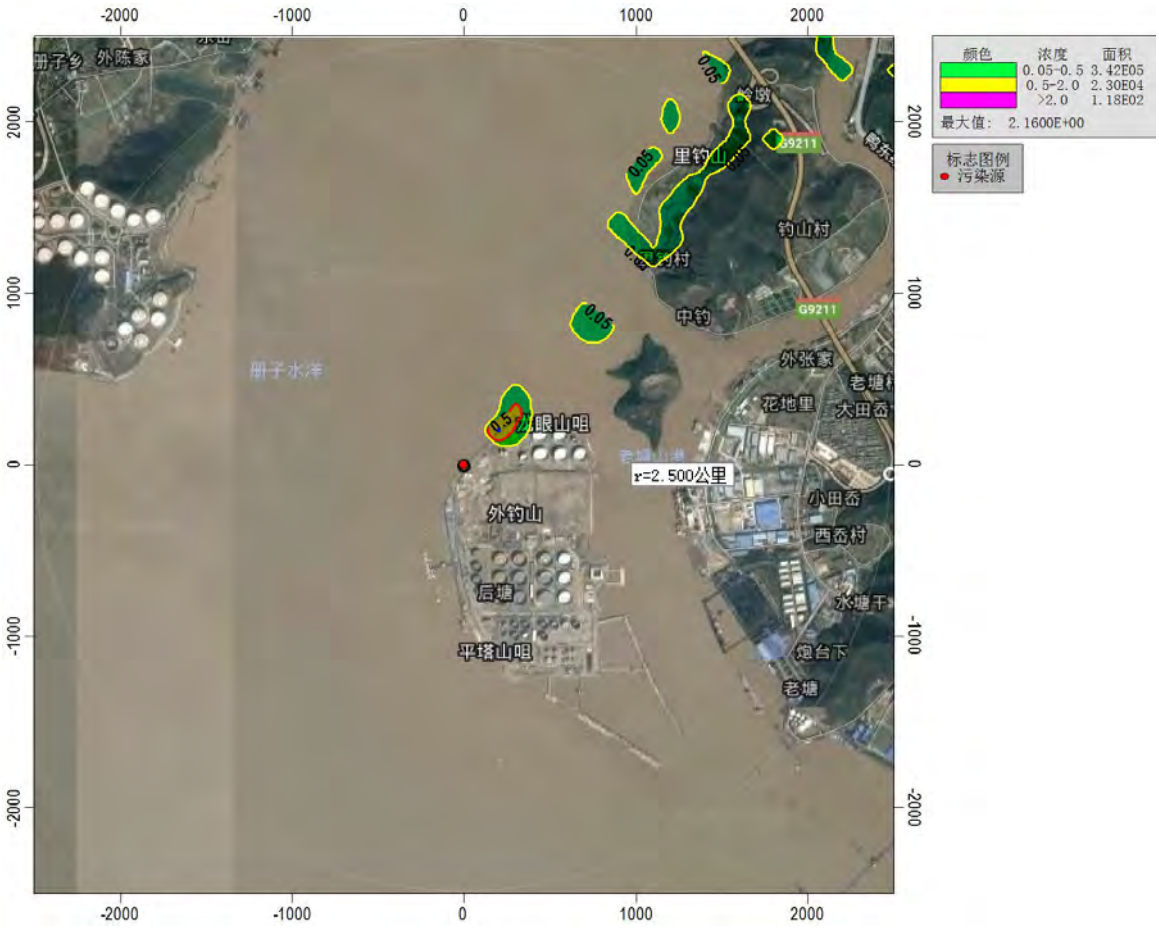


图 4.4-11 里钓村典型小时非甲烷总烃等值线分布图

TVOC：根据表 4.4-20，本环评选取 1 小时最大地面浓度（以叠加背景浓度后 1 小时浓度占标率最大为准）占标率最大的敏感点和网格点出现的时间作为典型小时，典型小时选取见表 4.4-22。各典型小时气象条件下 1 小时值最大浓度等值线分布图见表 4.4-12、表 4.4-13。

表 4.4-22 典型小时选取（TVOC）

计算点	小时浓度占标率（%）	典型小时
里钓村	32.07	2017 年 4 月 6 日 01 时
网格点	87.38	2017 年 3 月 29 日 03 时

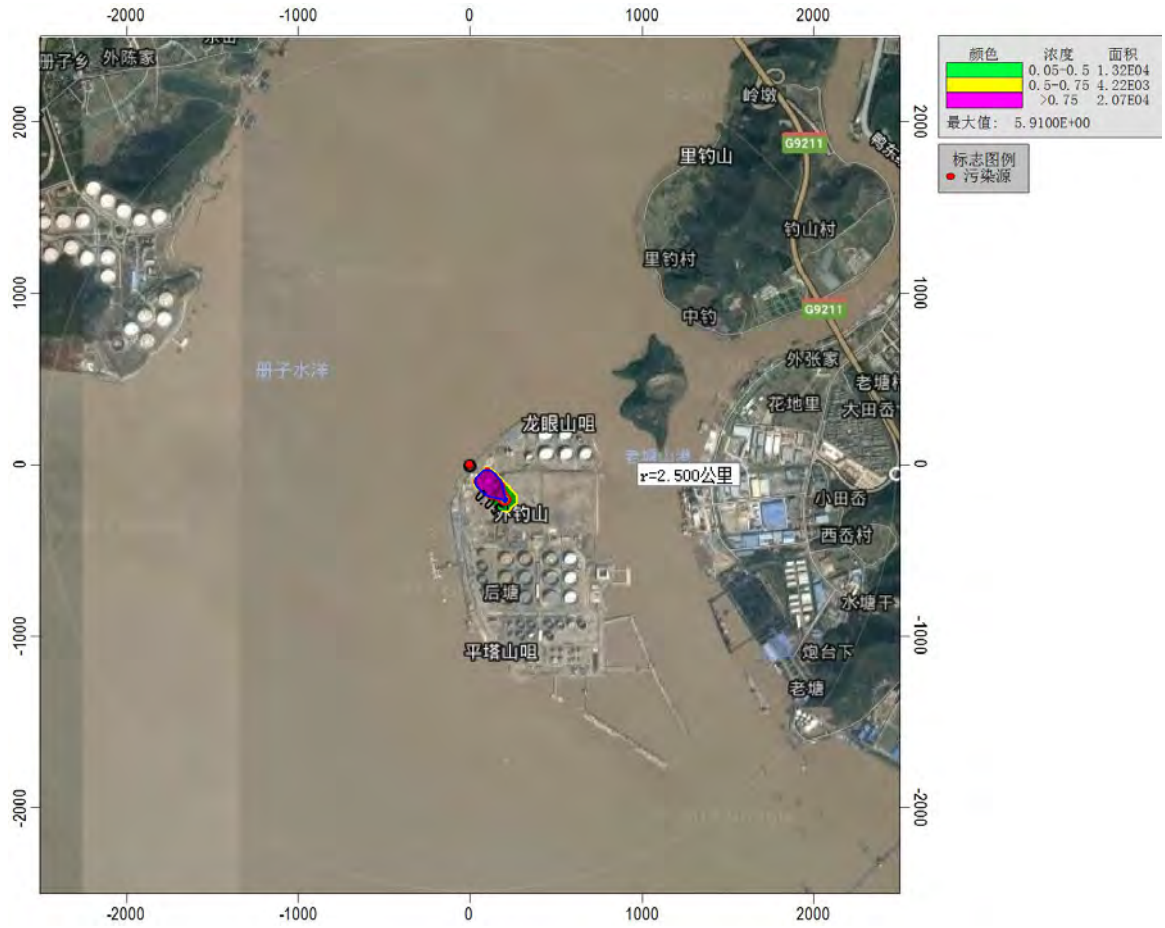


图 4.4-12 网格点典型小时 TVOC 等值线分布图

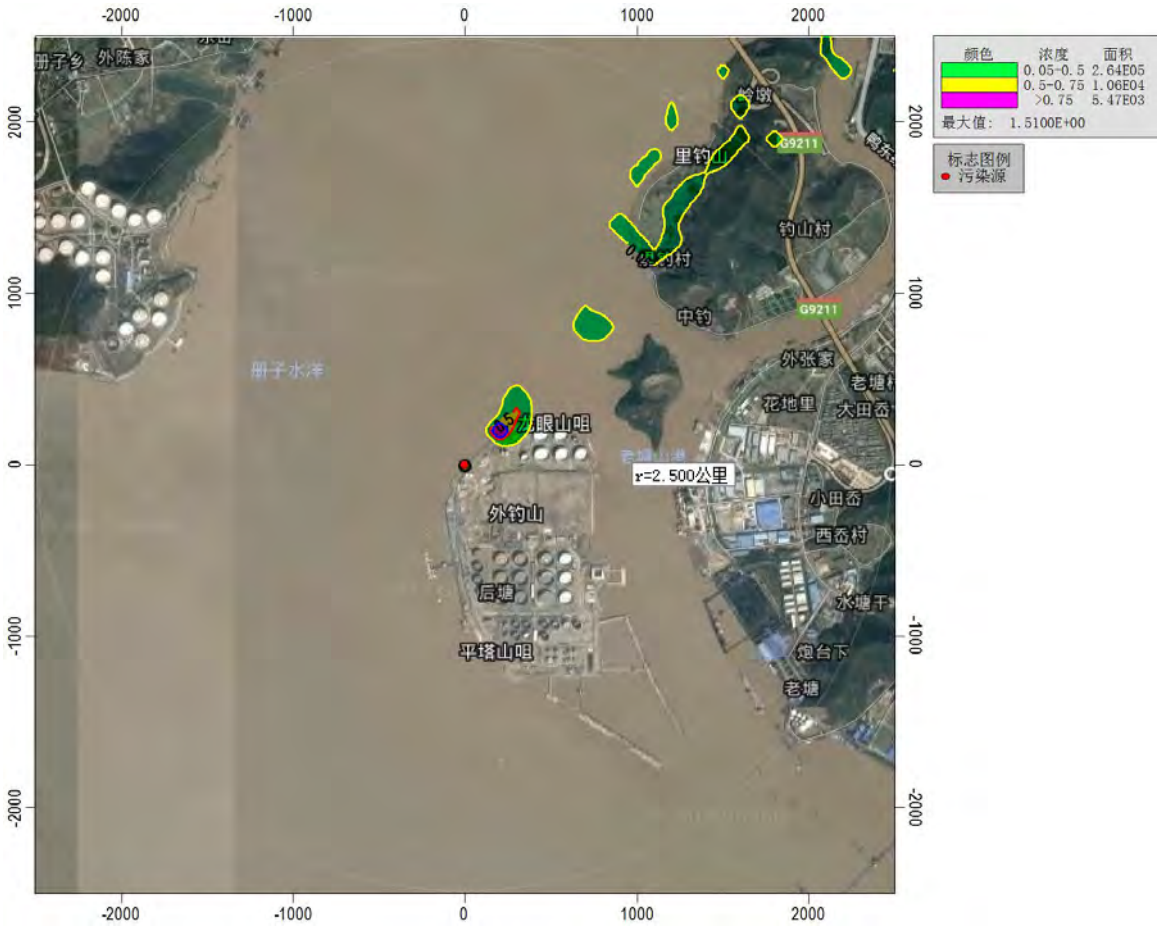


图 4.4-13 里钓村典型小时 TVOC 等值线分布图

（2）逐日气象条件下，项目对评价范围的环境影响

逐日气象条件下，项目对评价范围的环境影响见如下：

① 甲烷总烃

评价范围内的最大地面浓度出现在 2017 年 11 月 21 日的气象条件下，评价范围内网格点处 NMHC 最大贡献值浓度为 0.0926mg/m^3，占标率为 14.02%。

各环境关心点中 NMHC 最大贡献值地面浓度值为 0.0150mg/m^3 出现在里钓村，占标率为 2.27%。

表 4.4-23 逐日气象条件下关心点 NMHC 最大值数据统计情况（方案一）

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	最大贡献值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%
里钓村	0.0150	170406	0.66	2.27
钓山村	0.0007	170418	0.66	0.10
老塘张家	0.0012	170810	0.66	0.19
老唐姜家	0.0012	170810	0.66	0.18

大田岙	0.0008	170124	0.66	0.13
老塘花地里	0.0010	170620	0.66	0.15
桃花村	0.0052	170422	0.66	0.79
小田岙	0.0042	171221	0.66	0.64
西岙村	0.0009	170711	0.66	0.13
水塘干	0.0075	170217	0.66	1.13
炮台下	0.0044	170421	0.66	0.67
区域最大值	0.0926	171121	0.66	14.02

注：非甲烷总烃的日均标准值按小时浓度的 0.33 倍则算，下同。

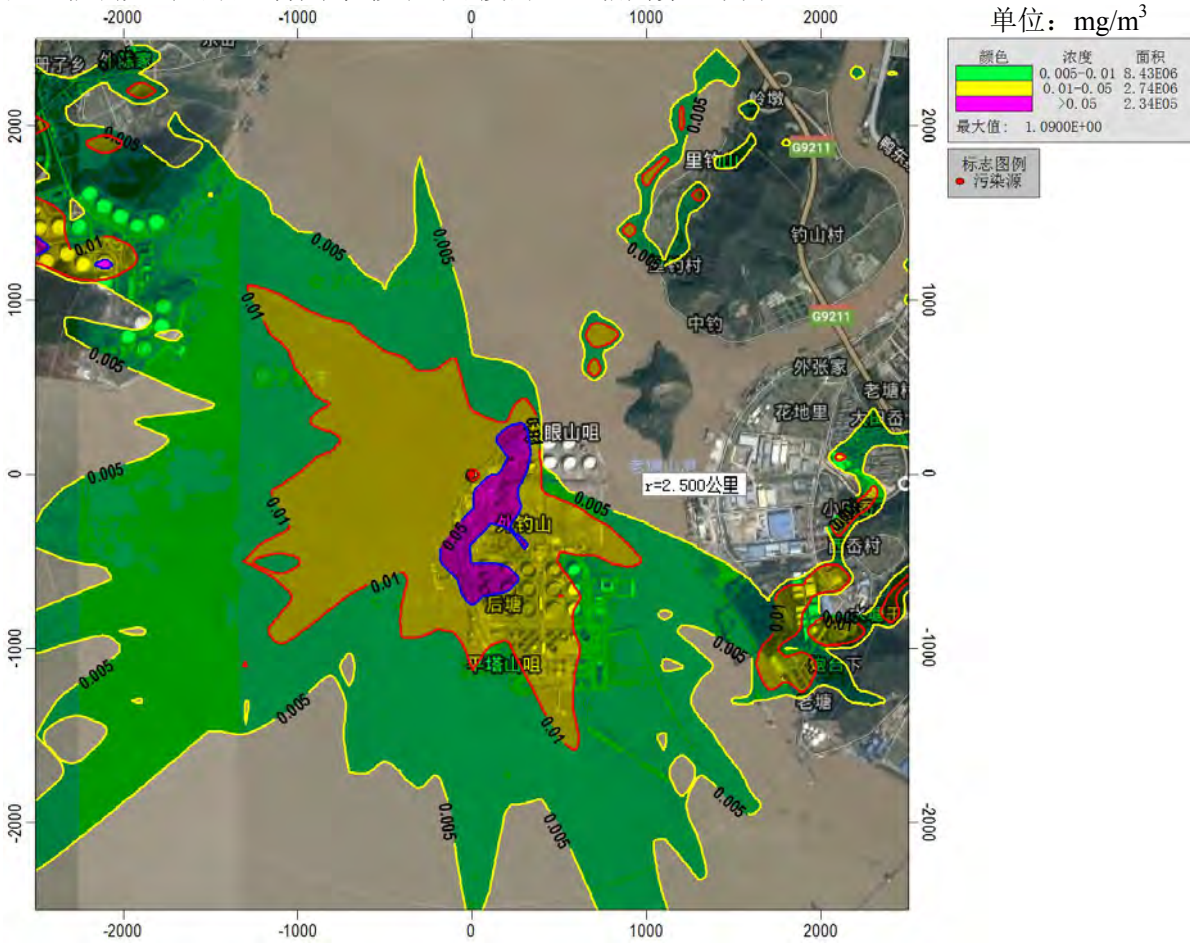


图 4.4-14 逐日气象条件下 NMHC 贡献浓度分布图（方案一）

② TVOC

评价范围内的最大地面浓度出现在 2017 年 11 月 21 日的气象条件下，评价范围内网格点处 TVOC 最大贡献值浓度为 0.0658mg/m^3，占标率为 26.34%。

各环境关心点中 NMHC 最大贡献值地面浓度出现在 2017 年 4 月 6 日的气象条件下，浓度值为 0.0105mg/m^3 出现在桃花村，占标率为 4.21%。

表 4.4-24 逐日气象条件下关心点 TVOC 最大值数据统计情况（方案一）

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	最大贡献值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%
里钓村	0.0105	170406	0.25	4.21
钓山村	0.0005	170418	0.25	0.19
老塘张家	0.0009	170810	0.25	0.34
老唐姜家	0.0008	170810	0.25	0.34
大田岙	0.0006	170124	0.25	0.24
老塘花地里	0.0007	170620	0.25	0.28
桃花村	0.0037	170422	0.25	1.47
小田岙	0.0030	171221	0.25	1.18
西岙村	0.0006	170711	0.25	0.24
水塘干	0.0052	170217	0.25	2.09
炮台下	0.0031	170421	0.25	1.25
区域最大值	0.0658	171121	0.25	26.34

注：TVOC 的日均标准值按小时浓度的 0.33 倍则算。

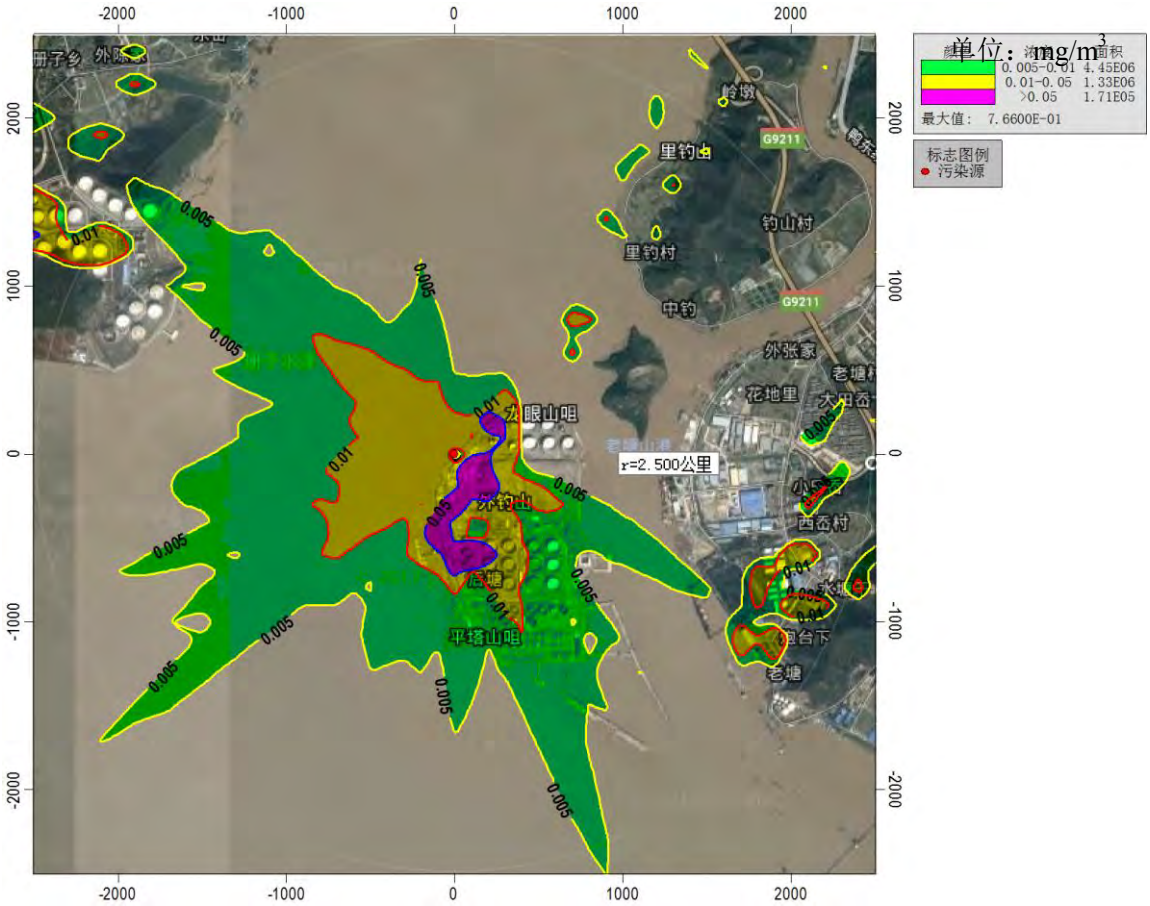


图 4.4-15 逐日气象条件下 TVOC 贡献浓度分布图（方案一）

三、叠加评价范围内同类在建、拟建项目后大气环境影响

逐日气象条件下，考虑评价范围内同类在建、拟建项目的环境影响，各环境关心点中 NMHC 最大贡献值地面浓度出现在 2017 年 9 月 7 日的气象条件下,浓度值为 0.0542mg/m^3，占标率为 8.22%，出现在炮台下。

表 4.4-25 逐日气象条件下叠加同类污染源关心点 NMHC 最大值数据统计情况

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	最大贡献值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%
里钓村	0.0320	170406	0.66	4.85
钓山村	0.0291	170216	0.66	4.41
老塘张家	0.0425	170226	0.66	6.44
老唐姜家	0.0392	171202	0.66	5.93
大田岙	0.0109	170629	0.66	1.66
老塘花地里	0.0452	171202	0.66	6.85
桃花村	0.0222	170616	0.66	3.37
小田岙	0.0149	170629	0.66	2.26
西岙村	0.0166	170629	0.66	2.51
水塘干	0.0235	170220	0.66	3.56
炮台下	0.0542	170907	0.66	8.22

TVOC 最大贡献值地面浓度出现在 2017 年 9 月 7 日的气象条件下,浓度值为 0.0542mg/m^3，占标率为 21.69%，出现在炮台下。

表 4.4-26 逐日气象条件下叠加同类污染源关心点 TVOC 最大值数据统计情况

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	最大贡献值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%
里钓村	0.0274	170406	0.25	10.97
钓山村	0.0270	170408	0.25	10.81
老塘张家	0.0423	170226	0.25	16.93
老唐姜家	0.0381	171202	0.25	15.25
大田岙	0.0102	170629	0.25	4.09
老塘花地里	0.0447	171202	0.25	17.87
桃花村	0.0219	170616	0.25	8.77
小田岙	0.0143	170629	0.25	5.71
西岙村	0.0161	170629	0.25	6.45

水塘干	0.0231	170220	0.25	9.24
炮台下	0.0542	170907	0.25	21.69

四、 非正常工况下预测与评价

逐时气象条件下，项目非正常排放对评价范围的环境影响如下：

（1）非甲烷总烃

非正常工况下，评价范围内的最大地面浓度出现在 2017 年 1 月 31 日 24 时的气象条件下，评价范围内网格点处 NMHC 最大贡献值浓度为 22.7810mg/m^3，占标率为 1139.05%，预测值浓度为 23.6010mg/m^3，占标率为 1180.05%。

各环境关心点中 NMHC 最大贡献值地面浓度出现在 2017 年 4 月 6 日 1 时的气象条件下，浓度值为 2.8536mg/m^3 出现在里钓村，占标率为 142.68%，叠加背景值后浓度为 3.5636mg/m^3，占标率为 178.18%。

表 4.4-27 非正常工况逐时气象条件下关心点 NMHC 最大值数据统计情况（方案三）

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	贡献值占标率	背景值	预测值	占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%	mg/m^3	mg/m^3	%
里钓村	2.8536	17040601	2	142.68	0.71	3.5636	178.18
钓山村	0.1367	17041822	2	6.83	0.89	1.0267	51.33
下姜家	0.2172	17081006	2	10.86	0.89	1.1072	55.36
大田岙	0.2215	17081006	2	11.07	0.89	1.1115	55.57
老塘姜家	0.1146	17041708	2	5.73	0.89	1.0046	50.23
小田岙	0.1764	17062003	2	8.82	0.89	1.0664	53.32
西岙村	0.4152	17040205	2	20.76	0.89	1.3052	65.26
水塘干	0.4973	17122108	2	24.87	0.89	1.3873	69.37
老塘花地里	0.1744	17071108	2	8.72	0.89	1.0644	53.22
炮台下	0.9575	17122108	2	47.88	0.89	1.8475	92.38
桃花村	0.2972	17042108	2	14.86	0.88	1.1772	58.86
区域最大值	22.7810	17013124	2	1139.05	0.82	23.6010	1180.05

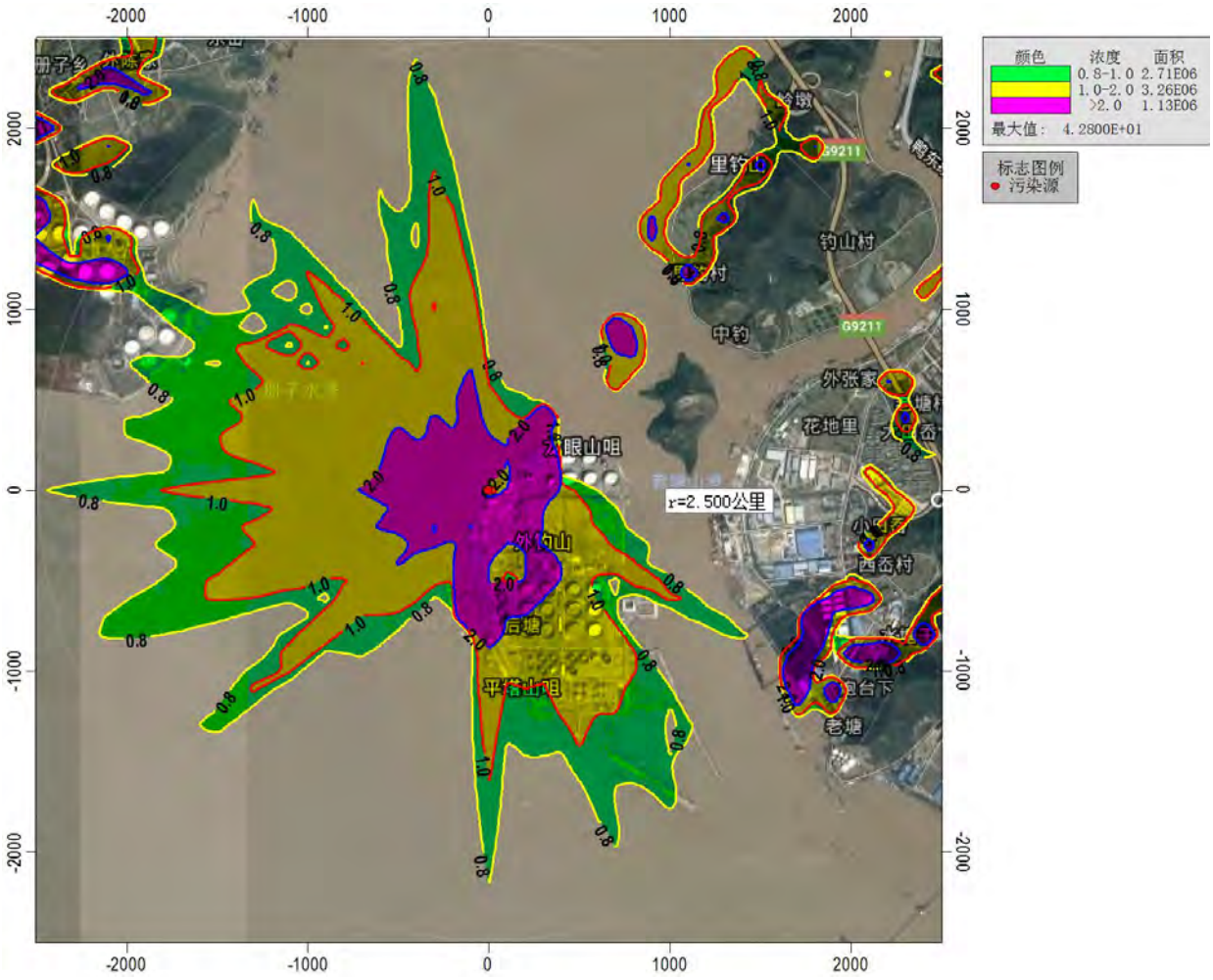


图 4.4-16 逐时气象条件下 NMHC 预测浓度分布图（非正常工况）

（2）TVOC

非正常工况下，评价范围内的最大地面浓度出现在 2017 年 1 月 31 日 24 时的气象条件下，评价范围内网格点处 TVOC 最大贡献值浓度为 9.9533mg/m^3，占标率为 1327.11%。

各环境关心点中 TVOC 最大贡献值地面浓度值出现在 2017 年 4 月 6 日 1 时的气象条件下，浓度值为 1.9980mg/m^3 出现在桃花村，占标率为 266.40%。

表 4.4-28 非正常工况逐时气象条件下关心点 TVOC 最大值数据统计情况（方案三）

关心点	最大贡献浓度值	出现时刻	标准值	贡献值占标率
名称	mg/m^3	时	mg/m^3	%
里钓村	1.9980	17040601	0.75	266.40
钓山村	0.0957	17041822	0.75	12.76
下姜家	0.1520	17081006	0.75	20.27
大田岙	0.1551	17081006	0.75	20.67
老塘姜家	0.0802	17041708	0.75	10.70

小田岙	0.1235	17062003	0.75	16.47
西岙村	0.2907	17040205	0.75	38.76
水塘干	0.3482	17122108	0.75	46.43
老塘花地里	0.1221	17071108	0.75	16.28
炮台下	0.6704	17122108	0.75	89.39
桃花村	0.2081	17042108	0.75	27.74
区域最大值	9.9533	17013124	0.75	1327.11

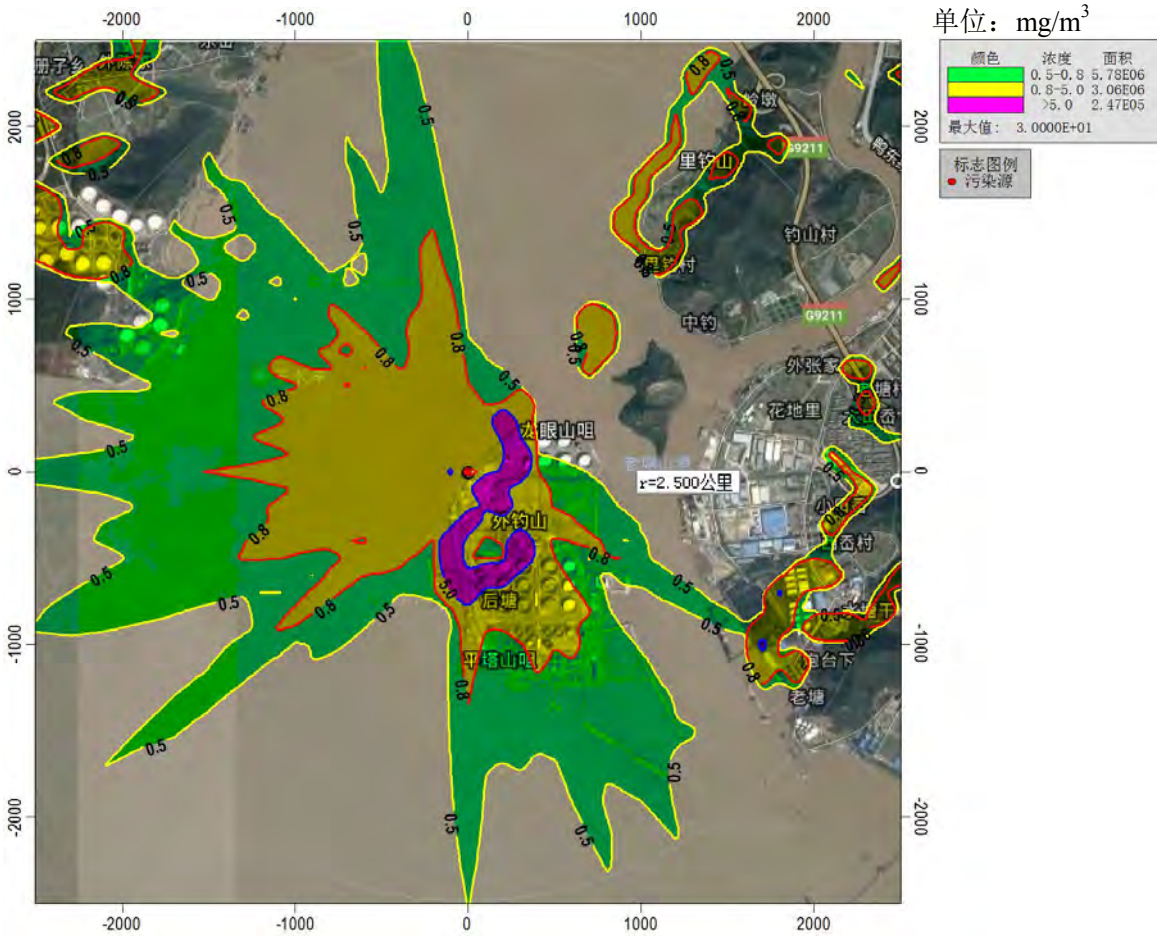


图 4.4-17 逐时气象条件下 TVOC 预测浓度分布图（非正常工况）

非正常工况下区域最大小时落地浓度均超过了空气质量标准，里钓村处出现超标，应采取必要的措施尽量避免事故发生，对环保设施加强管理和维护，避免非正常工况的发生。

五、防护距离计算

（1）大气环境防护距离

大气环境防护距离是指在正常生产的状态下，由无组织排放源散发的有害物质对周围居民健康造成不致造成危害的最小距离。选用《环境影响评价技术导则--大气环

境》（HJ2.2-2008）中推荐的计算模式，确定无组织排放源的大气环境防护距离。本项目无组织排放的废气主要是为中转库区新增原油周转油罐作业损耗。

表 4.4-29 大气环境防护距离计算表

污染源	面源长度	面源宽度	面源初始排放高度	污染物源强		计算值	
				NMHC	TVOC	NMHC	TVOC
	(m)	(m)	(m)	(kg/h)	(kg/h)	m	m
10 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	9.01	6.31	0	0
8 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	8.48	5.94	0	0
5 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	4.24	2.97	0	0

经计算，无超标点。因此，本项目无需设置大气环境防护区域。

（2）卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》，确定卫生防护距离的计算方法。将部分标准列举在表 4.4-30。

工业企业大气污染源构成分为三类：

Ⅰ类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

Ⅱ类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 小于标准规定的允许排放量的三分之一, 或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存, 但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

Ⅲ类: 无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存, 且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}\left(B\,L^{c}+0.25r^{2}\right)^{0.50}L^{D}$$

式中，A、B、C、D 分别根据 GB/T13201-91 取值，L 为所需卫生防护距离（m），r 为组织排放源所在单位的等效半径，Qc 为可控制排放水平，本地近 5 年平均风速为 2.56m/s。

表 4.4-30 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L,m		
		L≤1000	1000＜L≤2000	L＞2000
		工业企业大气污染源构成类别 1)		

		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	2	0.84			0.84			0.76		

本项目卫生防护距离计算结果列于表 4.4-31 中，从表可以看出，本项目的卫生防护距离为 300m。

表 4.4-31 卫生防护距离计算表

污染源	面源长度	面源宽度	面源初始排放高度	污染物源强		计算值	
				NMHC	TVOC	NMHC	TVOC
	(m)	(m)	(m)	(kg/h)	(kg/h)	m	m
10 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	9.01	6.31	200	300
8 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	8.48	5.94	200	300
5 万吨级船舶装船油罐发油	80	80	21.8	4.24	2.97	100	200

综合上述计算结果，本工程卫生防护距离为外钓中转库区边界外300m。在该范围内，无居民区等大气环境敏感目标，满足卫生防护距离要求。

4.4.2 运营期废水影响分析

（1）本项目运营期产生废水影响分析

本工程营运期产生的污水主要是：到港船舶的机舱油污水和生活污水；码头装卸作业区围坎内初期雨污水和冲洗废水；码头工作人员的生活污水。

船舶油污水应按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）有关规定在外海处理，到港船舶如在港区需排放舱底油污水的，可交由有资质单位接受处理。

船舶生活污水应按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）有关规定在外海处理，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可通过生活污水管道将接收的生活污水输送至后方陆域，由中转库区污水处理设施统一处理。

码头生活污水和含油污水依托中转库区污水处理系统进行处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准后回用。目前中转应急库区项目正在建设，根据舟山港外钓油品应急储运有限公司建设进度安排，中转库区项目将于 2018 年 6 月完工，本项目 2018 年建成时，项目产生的废水均可进入中转库区污水处理设施进行处理。

本项目生活污水最大日排水量为 5.0m^3/d（若接收船舶生活污水最大日排水量 7.4 m^3/d），码头冲洗废水最大日产生量为 0.675 m^3/d，码头初期雨污水最大日产生量为 52.28 m^3/d（根据规范要求初期雨水在 5 天处理完，每天处理 10.456 m^3/d）。

库区生活污水最大日排水量为 6.375 m^3/d，库区罐顶初期雨污水最大日产生量为 423m^3/d（根据规范要求初期雨水在 5 天处理完，每天处理 84.6m^3/d），库区大修时含油污水最大产生量约为 4000m^3/次（下雨天不检修，20 天内处理完，每天处理 200 m^3）。

因此考虑本项目及库区需处理的全部生活污水及含油废水，每日需处理的最大污水量为 214.475t/d，中转库区污水处理站处理能力为 240t/d。在设计时已考虑本项目的废水，能有效的对本项目废水进行处理。

本项目码头生活污水和含油污水经外钓中转库区污水处理设施处理回用于工程库区用水，连续下雨天不能回用部分暂存于 5000m^3 事故池（兼中水池），不排海，详见图 6.2-1。因此不会对外钓岛周边海域造成影响。

（2）牺牲阳极保护对水环境影响分析内容

根据本工程水域情况特点和国家标准 GB-T4948-2002，本工程拟选用 Al-Zn-In-Mg-Ti 合金牺牲阳极，其化学成分和电化学性能见表 4.4-32。

表 4.4-32 牺牲阳极材料成分和电化学性能表

化学成分（%）		电化学性能（2 型）	
Zn	4.0~7.0	开路电位/V	-1.18~-1.10
In	0.020~0.050		
Mg	0.50~1.50	工作电位/V	-1.12~-1.05
Ti	0.01~0.08		
Si	≤0.10	实际电容量/(Ah/kg)	≥2600
Fe	≤0.15	消耗率/ kg/(A・a)	≤3.37
Cu	≤0.01	电流效率/%	≥90
Al	余量	溶解状况	产物容易脱落，表面溶解均匀

根据牺牲阳极的使用年限计算公式：

$$t = \frac{\mu W_i}{EI_m}$$

式中：t——牺牲阳极的使用年限（a）；

W_i——单个牺牲阳极的净重（kg）；

μ——牺牲阳极的利用系数；

E——牺牲阳极的消耗率（kg/(A·a)）；

I_m——维持保护电流（A）；

I——总保护电流（A）。

根据设计单位提供的港工设施阴极保护用牺牲阳极的型号和参数，设计使用年限一般不小于 20 年，则单个牺牲阳极的年消耗量为 0.935~4.845 kg/a，根据工程量，工作平台、靠船墩、系缆墩及人行桥墩共需使用牺牲阳极块 176 根，因工程尚未确定牺牲阳极的具体型号，因此估算工程牺牲阳极的年消耗量为 164.56~852.72 kg/a，据此估算为牺牲阳极消耗过程中主要溶出污染物 Al^{3+}浓度为 156.68~811.87 kg/a，5~26mg/s，Zn^{2+}浓度为 6.58~59.69 kg/a，0.199~1.89 mg/s，可知溶出污染物的量很小。根据项目周边海水水质及沉积物的监测结果可知，项目附近海水中锌浓度可达到海水水质标准二类标准，沉积物中的锌能满足第一类沉积物质量标准，附近海水水质及沉积物有较大的环境容量。海水稀释扩散能力很强，基本上牺牲阳极溶出污染物不会对周边海水水质产生明显不利影响。

4.4.3 运营期声环境影响分析

码头营运期噪声主要为残油泵、污水泵等设备的动力噪声，噪声源强一般在 80~90dB(A)，此外还有船舶的汽笛声等，距离 10m 处噪声一般在 70~90dB(A)。

根据本工程声源特点，采用以下预测模式：

$$L_1 = L_0 - 20\lg(r_1/r_0) - \Delta L$$

式中：L_1——距声源 r_1 处的声级 dB(A)；

L_0——距声源 r_0 处的声级 dB(A)；

ΔL——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{tp}=10\lg\left[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pi}}\right]$$

运用噪声衰减公式计算结果可知：根据工程营运后各输油泵、污水泵等设施的噪声值白天经过 54m 衰减，夜晚经过 170m 衰减，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》中的昼间 65dB，夜间 55dB 的 3 类标准的要求。本工程 1600m 范围内无声环境敏感目标，项目运营期间产生的噪声不会对声环境产生明显影响。

4.4.4 运营期固体废物影响分析

本项目营运期产生的固废主要是到港船舶垃圾、码头生活垃圾，以及油污水处理产生的污泥、油棉纱，废活性炭。

到港船舶垃圾应按照国际海事组织 73/78 防污公约有关规定，经海事局许可后委托有组织的接收单位处理。码头值班室设置生活垃圾收集箱(桶)，委托环卫部门定期清运处理。

本项目码头冲洗废水及初期油污水依托后方陆域污水处理设施处理，年产生量约 0.5t/a。码头作业平台使用少量棉纱进行定期擦拭，废弃棉纱年产生量约为 0.1t/a。油气处理系统产生的废活性炭为 8.34t/a，含油污泥、废活性炭属于 HW08 类危险废物，需收集后送交有资质的危废处置单位。目前，舟山港外钓油品应急储运有限公司与舟山市纳海固体废物集中处理有限公司已签订危废处理的意向协议（见附件 6）。上述各类固废经妥善处置后，对环境影响不大。

4.4.5 运营期海洋生态影响分析

进出本工程的船舶增大了宁波—舟山港现有航路的通航密度，增加了现有航路的通航压力。运营期舶航行密度增大，均会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。石首科鱼类对噪声较为敏感。当外界环境的突发性声音发出时，石首科鱼类受到突然的声波冲击，使精神感到紧张，可能导致正常的生理机能发生改变而影响健康，运营期舶航行密度增大，会对石首科鱼类产生一定的影响。

4.4.6 通航环境影响评价

本码头工程投入营运后会对其附近的通航环境构成一定的影响，主要体现在以下几个方面：

（1）由于进出拟建码头船舶为大型油船，同时拟建工程水域是多条航线的交汇区域，船舶交通流向复杂；拟建工程的建设将使进出航道中大型船舶的数量增加，进一步增加了该区域交通流的复杂程度。

（2）拟建工程码头和光汇油品码头 30 万吨级油船泊位相距较近，当两泊位均有大型油船锚泊时，如果受不利水流及风的影响，可能发生断缆现象，导致油船压向邻近泊位而造成较大安全威胁。

（3）在拟建工程附近有多个锚地，进出拟建工程船舶可以根据自身船舶吨位大小和船舶吃水情况选择适合的锚地进行锚泊。但是随着舟山、宁波水域大型码头的陆续建设，附近水域的锚地资源日益紧张，拟建工程的建设在一定程度上加剧了附近水域锚地资源不足的矛盾。

工程附近通航环境较为复杂，业主应加强工程营运安全和应急管理，落实安全营运主体责任，并采取适当的安全措施，保证工程水域的通航安全。

5 环境风险评价

5.1 总则

5.1.1 评价目的及重点

（1）评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

（2）评价重点

①船舶操作性和海损性溢油事故对海洋环境的影响；

②油品输运引起的火灾、爆炸等风险事故对环境敏感目标的影响；

③现有风险应急能力评估及风险防范应急措施。

5.1.2 评价工作等级

根据“1.7.1评价等级”中相关内容，本次风险评价等级为一级。

5.1.3 评价范围

风险评价范围见章节“1.7.2评价范围”中相关内容。

5.1.4 评价基本内容

本工程风险评价的基本内容包括如下：

（1）风险识别；定性分析及经验判断，确定其主要风险源及风险影响因素。

（2）源项分析；

（3）后果计算；

（4）风险计算与评价；

（5）风险管理。

5.2 现状分析

5.2.1 水路交通现状

5.2.1.1 港口现状

宁波-舟山港位于我国东部沿海经济带与长江经济带交汇的长江三角洲地区，航线、航班密集，是联系我国和世界主要港口之一，港口区位优势显著。东海大桥、杭州湾大桥、舟山金塘大桥、象山港大桥等跨海桥梁相继建成，加强了甬、舟、沪之间的联系，干线铁路、高速公路及高等级航道纵横交织，集疏运条件便捷。

工程位于舟山港岑港港区外钓作业区。外钓作业区深水近岸，风浪掩护条件较好，地形相对稳定，具备建设大型深水码头的条件，是舟山群岛新区大宗液体散货储运中转中心的重要组成部分，将主要服务于燃料油、原油等油品中转储运，适当兼顾液体化工品运输。

目前外钓作业区建成的油码头为舟山外钓岛光汇油品码头工程（一期），在建舟山外钓岛光汇万吨级油品码头工程（二期），本工程舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头正在建设中。

5.2.1.2 碍航物及桥梁、管道设施

（1）障碍物概况

本工程进港航道及邻近水域主要碍航物具体位置如图 5.2-1 所示。

半洋礁北方 9.5 链处有一水深 1.9m 的百亩暗礁，东北方 3 链处有一水深 3.7m 的浅水区；半洋礁东方 1.1nmile 处有一据报概位沉锚(2000)，三处碍航物均位置孤立危险。大猫岛西侧有一据报概位沉船(2006)，摘箬山南侧约 0.8n mile 处有一疑存沉船(2006)。



图 5.2-1 本工程进出港航道附近碍航物分布图

（2）桥梁、电缆与管道

码头附近水域的桥梁、电缆与管道分布情况见图 5.2-2。

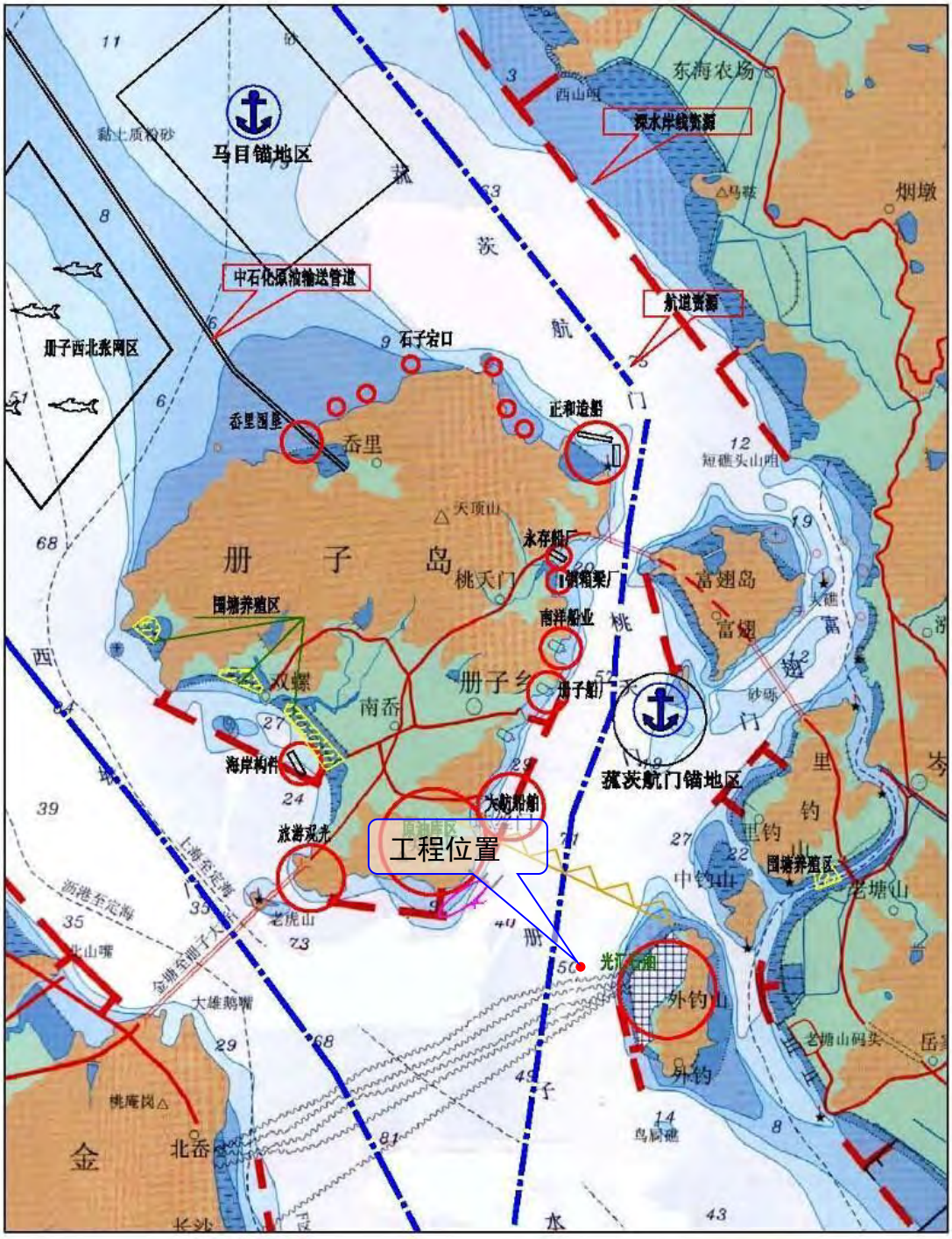


图 5.2-2 本工程附近海域管道、桥梁及电缆分布图

① 跨海桥梁

本码头以北建有著名的舟山～大陆连岛工程。该工程有 5 座大桥组成，其中响嗤门大桥、桃夭门大桥和西堠门大桥直接影响册子水道的船舶通航。

响嶕门大桥：跨越里钓岛与富翅岛之间的富翅水道，全长 951m，主桥空设 14 孔，自里钓山岛侧的第二孔为主通航孔，通航净空高度 21m，宽度 135m，通航等级为 500 吨级；主通航孔南北两侧各有一个副通航孔，通航等级为 300 吨级。

桃夭门大桥：跨越桃夭门水道，连接富翅岛和册子岛，全长 888m，为双塔双索面半漂浮体系混合式斜拉桥，其主跨为钢箱梁，跨度为 580m，设计通航等级为 2000 吨级，通航净高 32m，通航净宽 280m。

西堠门大桥：连接册子岛和金塘岛，主桥为两跨连续钢箱梁悬索桥，主跨 1650 米，设计通航等级为 3 万吨级，通航净高 49.5m，净宽 630m。

② 海底电缆、管道

镇海蟹浦至舟山马目 1 条海底电缆。册子岛北部设有海底输油管道，穿越册子岛以北水域，为岙山、册子油码头直通上海、南京的输油管线。册子岛北有一条从宁波到舟山马目的海底输水管线。

③ 架空电缆

定海桃夭门电力架空线：定海册子馒头山至富翅岛，通航净空高度 32m。

5.2.1.3 船舶交通情况

（1）船舶进出港艘次及吞吐量统计

根据舟山海事局船舶签证统计，2006～2014 年进出舟山港水域的船舶数量及货物吞吐量统计如表 5.2-1 所示。从统计图表可以看出，2006～2014 年进出舟山港域的船舶数量及港区的货物吞吐量总体呈上升趋势。

表 5.2-1 2006~2014 年进出舟山港船舶及货物吞吐量统计

年份	进出港艘次	货物吞吐量（亿吨）
2006 年	516612	1.14
2007 年	745190	1.28
2008 年	789932	1.59
2009 年	752424	1.93
2010 年	796551	2.21
2011 年	803600	2.60
2012 年	705060	2.90
2013 年	741718	3.14
2014 年	758714	3.47

（2）水域交通流统计分析

从 AIS 航迹图可以直观的看出工程所处海域各水道船舶交通流情况，工程水域附近 2011 年 8 月 17 日 24 小时的 AIS 航迹图分别如图 5.2-3 所示。

从 AIS 航迹可知，拟建工程附近主要有三股交通流：一股是沿西航路航行经西堠门南来北往的船舶流，该交通流与本工程船舶进出港存在相互影响，船舶通航密度很高；另一股交通流是经菰茨航门-桃夭门-外钓岛与舟山本岛之间水道-舟山本岛西侧沿岸-大猫岛与摘箬山之间水域-螺头水道南来北往的小型船舶交通流，该航路上通航密度也较高，为小型船舶习惯航路；第三股交通流是经菰茨航门-桃夭门-工程前沿水域-册子水道的船舶流，该股交通流流量相对较小，但经过拟建工程前沿水域，并在本工程西南侧与西堠门船舶流交汇。

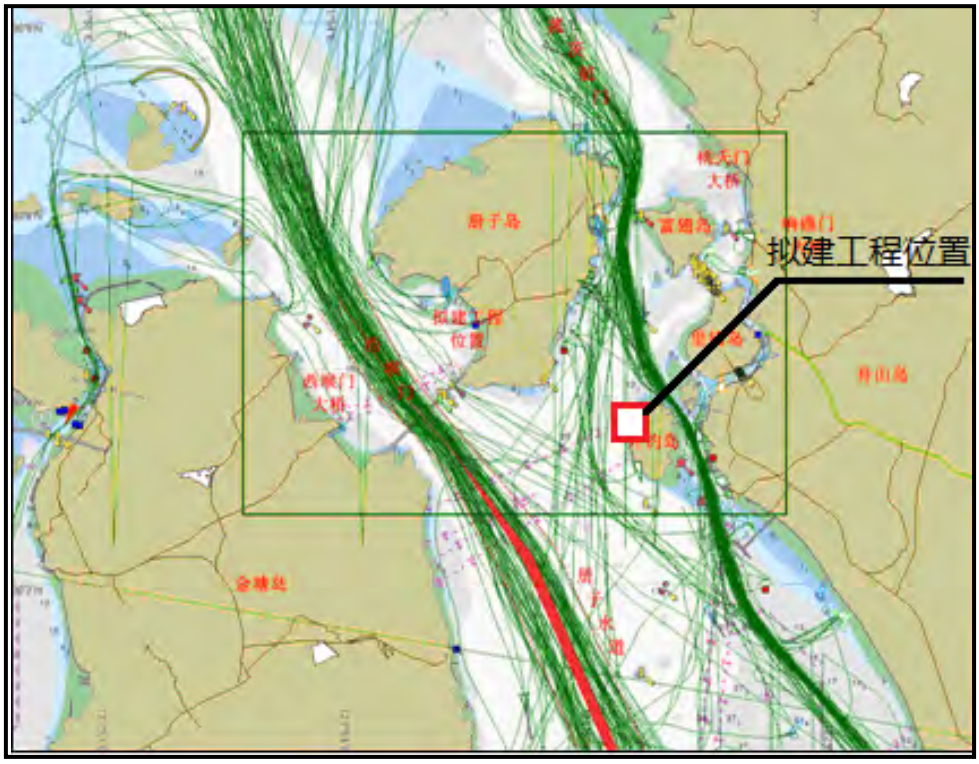


图 5.2-3 工程所处海域 2011 年 8 月 17 日 24 小时 AIS 航迹图

5.2.1.4 交通安全监管现状

（1）通航管理机构

航线所经水域的主管机关为舟山海事局，主管机关对该水域的有关航行安全、防止辖区水域污染及水上交通事故应急和处理，制定了较完善的法规体系。舟山海事局船舶交通管理系统（以 T 称舟山 VTS）由马迹山监控台和册子监控台组成，监

控中心设在舟山海事局，隶属舟山海事局指挥中心管理，舟山 VTS 主任兼指挥中心副主任。舟山海事局组织机构示意图见图 5.2-4。

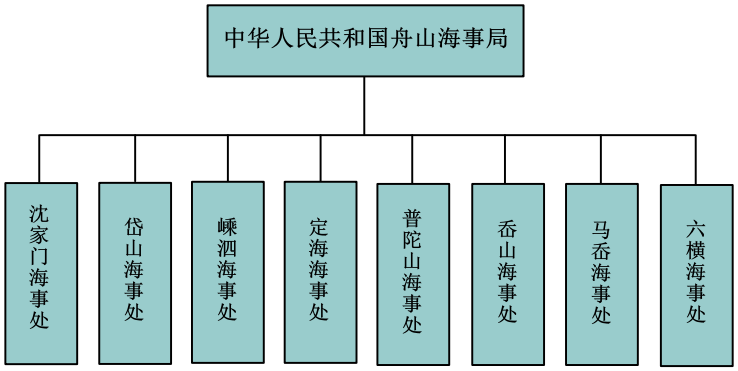


图 5.2-4 舟山海事局组织机构示意图

（2）通航管理规定

船舶航行在舟山水域应遵守《1972 年国际海上避碰规则》及其 2003 年修正案、《中华人民共和国海上交通安全法》、《中华人民共和国海船船员值班规则》、《中国船舶报告制度》以及有关防火防污等方面的规定。另外，为了提高船舶通航效率，保障船舶航行安全，国家海事局于 2010 年 6 月 3 日发布了《宁波－舟山港核心港区深水航路船舶定线制》和《宁波－舟山港核心港区深水航路船舶报告制》，并于 2010 年 8 月 1 日开始正式施行。

拟建码头所在海域属浙江海事局下属的舟山海事局管辖，执行交通部海事局和浙江海事局的管理规章制度，除了上述规则、制度外还应特别注意，油轮驶向长三角区域航经金塘大桥及西堠门大桥附近时要注意遵守《金塘大桥、西堠门大桥通航安全管理规定》、《舟山船舶交通管理系统安全监督管理规则》等规定。在宁波—舟山核心港区 VTS 管理区 L4 报告线(30°05.20′N/121°35.90′E;30°07.50′N/121°49.25′E 两点连线)至 L1 报告线(桃花岛灯桩与虾峙雷达站连线)之间水域内航行的船舶应遵守《宁波-舟山港核心港区船舶限速临时规定》的有关规定。经虾峙门进出港的船舶，应注意遵守《虾峙门口外深水航槽通航安全管理规定》(试行)的有关规定。

（3）管理系统和设施建设

①船舶交通管理系统(VTS)的设置情况

本工程附近海域的船舶交通管理系统(VTS)较为完善，包括舟山 VTS 系统和宁波 VTS 系统。VTS 系统覆盖了整个进港航道和港区范围。

舟山 VTS 系统构成及功能包括：雷达监控系统(24 海里的作用距离，具有跟踪重放功能)、VHF 通信系统(具有多频道录音功能)、AIS(可以自动获得装有船载 AIS 船舶的交通动态信息)、水文气象系统(尖峰山雷达站、马迹山雷达站全天候实时监测水文气象数据，包括温度、湿度、风向、风速、气压等)和船舶数据处理系统(船舶数据处理能力至少为 2500 艘次)。舟山 VTS 系统包括马迹山和册子两个管理服务区。现已建成包括 1 站 1 中心的马迹山 VTS 和 2 站(马王岗雷达站、尖峰山雷达站)1 中心的册子 VTS 系统。其中册子 VTS 系统已于 2009 年 6 月通过了有关部门组织的专家验收。宁波 VTS 系统的管理区域是指蟹浦山(亭)与太平山灯塔连线以南，金塘岛东南端宫山与涂泥嘴灯桩连线以西区域、大榭岛沿岸附近水域、南航道、虾峙门南锚地、虾峙门北锚地以及虾峙门口外原油过驳区。雷达站布置见图 5.2-5。

②AIS 系统

根据《东海海区船舶自动识别系统(AIS)二期系统初步设计》，浙江沿海水域内的 AIS 基站主要有：七里灯塔、虾峙岛、白沙湾、岙山、马王岗、大黄龙、大戟山、小衢山、下三星、花鸟山和芦潮港，共计 11 座。目前，上述 AIS 基站的信号并未接入舟山 VTS 系统，舟山 VTS 系统的 AIS 信号来自舟山 VTS 自建 AIS 基站，分别位于马王岗、老虎嘴和岙山，在 VTS 中心实现了与雷达信号的融合处理及显示。目前，AIS 信息已经接入到舟山海事局，并能够实现了与舟山 VTS 系信息的融合显示与处理。舟山海域 AIS 观测线布设位置见图 5.2-6。

③VHF 安全通信系统

浙江沿海 VHF 安全通信系统工程由 11 个 VHF 岸台、5 个 VHF 通信控制分中心和 1 个 VHF 通信控制中心组成，可基本连续覆盖浙江海事局管辖的近海 A1 水域。11 个 VHF 岸台分别为：九龙山，大衢山、后岙岗、梅山岛、大金山、蟹浦、东矶岛、台州电视台、石塘、龙角尖和空军山岸台；5 个 VHF 控制分中心分别为：嘉兴海事局、舟山海事局、宁波海事局、台州海事局和温州海事局 VHF 通信控制分中心；1 个 VHF 控制中心，即浙江海事局 VHF 控制中心。其中，在舟山海事局辖区水域内设有 2 个 VHF 岸台，分别为大衢山和后岙岗 VHF 岸台，在舟山海事局设 VHF 控制分中心。目前，浙江海事局沿海辖区甚高频(VHF)安全通信系统已经投入使用。

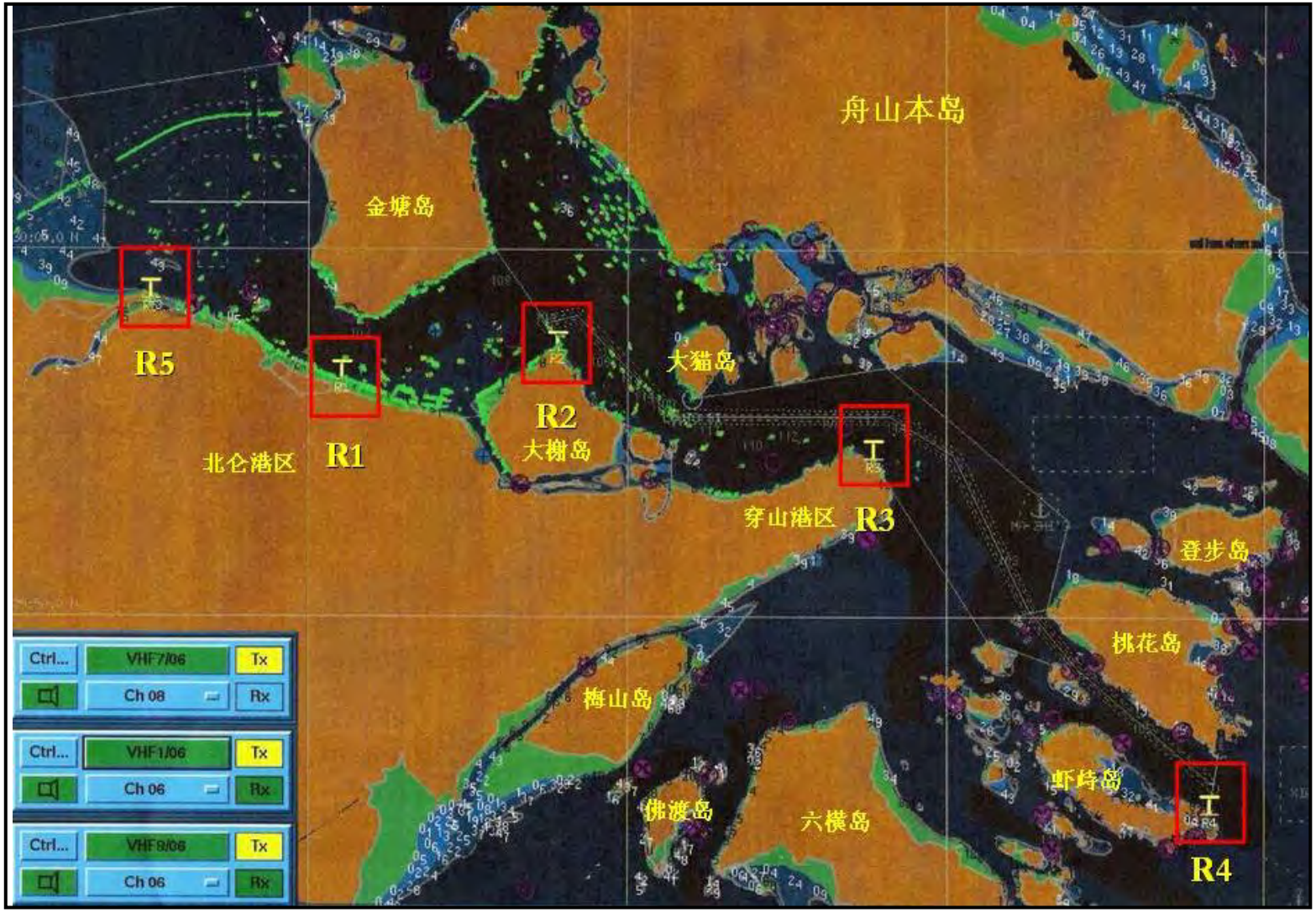


图 5.2-5 宁波-舟山核心港区五座雷达站布置图

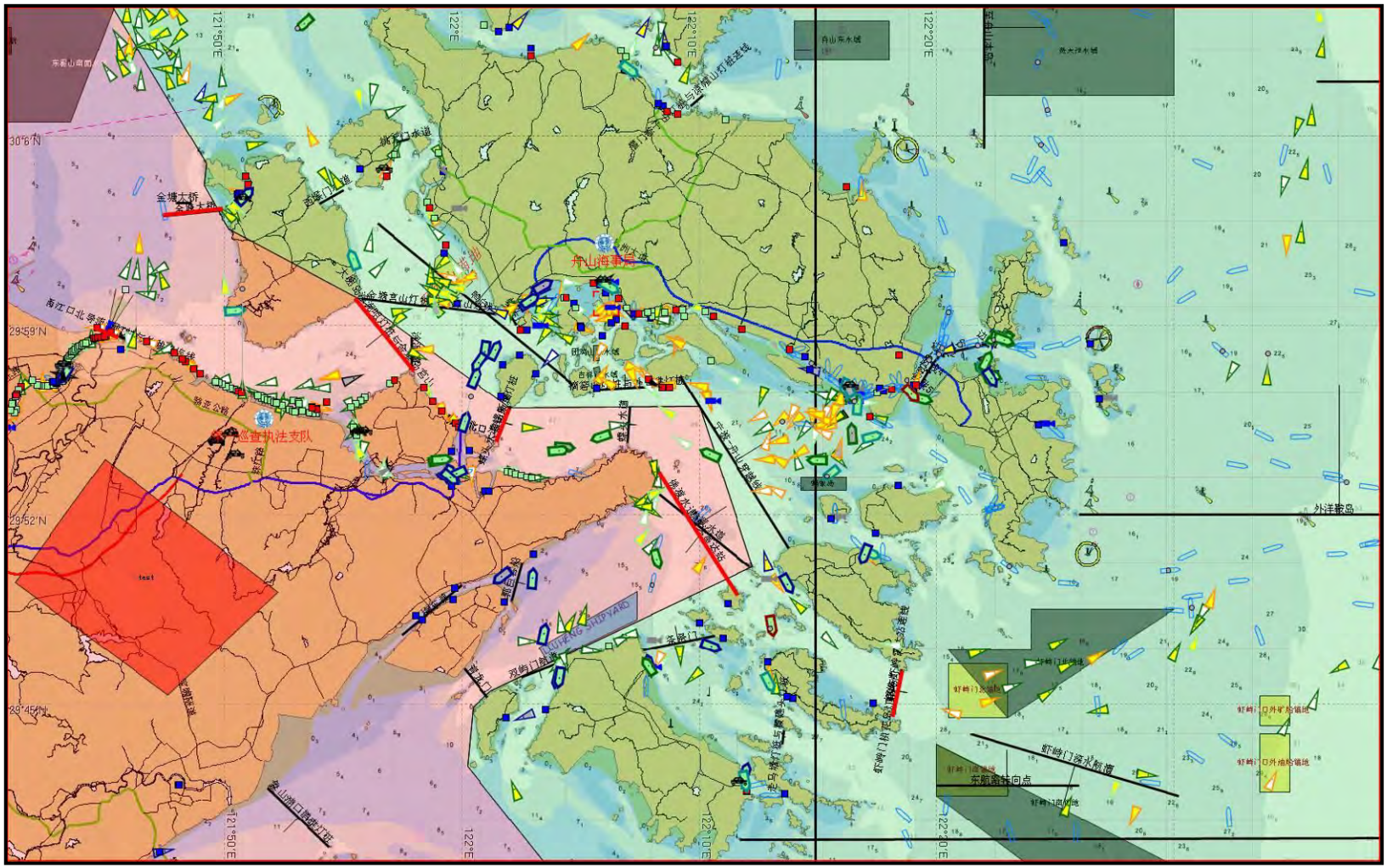


图 5.2-6 AIS 观测线位置

5.2.2 船舶事故统计与分析

5.2.2.1 国外油轮事故统计与分析

油轮货油泄漏是对海洋环境危害最为严重的污染事故，特别是超大型油轮，一旦发生溢油事故，一次性溢油量大，往往造成灾难性的后果。据国际油轮船东防污染委员会(ITOPF)统计，1974～2008 年间全球共发生 9368 起油轮和油驳溢油事故，其中，溢油量大于 700 吨的特大溢油事故 348 起。从事故地点分析，重特大船舶溢油事故基本都在石油运输的繁忙航线上。小型事故占溢油事故多，且多为操作性事故；特大溢油事故较少，多为海损性事故。碰撞、搁浅、船体损坏是发生大型溢油事故的主要原因。

5.2.2.2 国内船舶事故统计与分析

据交通运输部科学研究院统计，1973~2011 年我国沿海共发生船舶污染事故约 2900 起，其中，溢油量超过 50 吨的重大溢油事故 97 起。我国沿海船舶溢油事故以小于 9 吨小型事故为主，多为操作性事故；大型、特大溢油事故所占比例较少，多为海损性事故，这与 ITOPF 溢油事故原因统计规律相同。

5.2.2.3 舟山海域船舶事故统计与分析

（1）舟山海域交通事故统计与分析

①舟山海域交通事故统计

根据舟山海事局统计资料，2004 年至 2016 年间，舟山海事局辖区水域共发生船舶交通事故 478 起，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 2004-2016 年舟山海域船舶事故统计

年份	总计	碰撞	触损	自沉	触礁	搁浅	火灾/爆炸	其他
2004	46	20	9	6	10	0	0	1
2005	42	10	11	10	5	2	0	4
2006	63	36	12	7	4	2	0	2
2007	43	22	6	7	8	0	0	0
2008	52	25	13	3	8	0	2	1
2009	50	16	9	7	14	0	2	2
2010	42	25	5	5	4	1	2	0

2011	36	27	5	1	2	0	1	0
2012	11	5	1	2	2	0	1	0
2013	43	22	9	3	5	0	2	2
2014	18	12	1	2	0	0	3	0
2015	21	15	2	1	1	0	1	1
2016	11	6	1	0	3	0	0	1
总计	478	241	84	54	66	5	14	14

从事故数量来看，2004~2016年舟山水域船舶交通事故总数为478起，平均36.77起/年。根据事故类型统计，船舶交通事故中，碰撞事故占了 50.4%，其次是触损和触礁事故，分别占事故总数的17.6%和13.8%。虽然近年事故数量呈现明显减少趋势，但因为管理水域广，船舶流量基数大，所以舟山水域事故数量仍然较多，舟山水域的船舶交通形势依旧复杂和严峻。

②事故特点分析

本工程码头附近水域水上交通事故具有如下特点：

A．内港水域事故发多。在锚地、港区、航道等内港水域均有发生。

B.10吨及及以下船舶事故多发，但500吨以上事故亦有发生且造成损失较为严重。

C．与辖区海图资料有关的水上事故险情突现。

D．锚地及锚地附近海域涉及锚泊船的水上交通事故多发。

E．事故种类集中。碰撞类、触礁触损类、风灾自沉类事故多发。

F．季节性特征明显。易遭受浓雾影响、易遭受冬季大风影响的月份事故发生率高。

G．发生时段相对集中。交接班前后30分钟事故发生比例高。

③事故原因分析

舟山港区水域地理环境较为复杂，岛屿星罗棋布，连接岛屿的各种架空设施、海底管线数量庞大。同时岛屿间形成的天然航道（路）、锚地、港池相互交织；岛际间的客运航线与港区的货轮航线频繁交叉，造成港区水域通航环境十分复杂。由于码头建设相配套的航道与锚地建设相对滞后，造成锚地使用饱和，船舶被迫在锚地外、临近海底管线的水域锚泊，形成安全隐患；一些新兴港区水域缺乏足够的水文资料，酿成船舶触礁或搁浅类事故。从发生的险情事故进行综合分析，事故的成因见表 5.2-3。

表 5.2-3 舟山海域船舶事故成因一览表

因素	成因分析
客观因素	A.天气影响。辖区受浓雾天气影响，发生多起恶性水上交通事故。 B.辖区锚地资源紧张，锚地安全隐患严重。随着宁波—舟山港开发建设速度加快，临港工业和产业不断壮大，舟山辖区已建成数个大型船舶修造基地、油品中转基地和大宗散货中转基地，相应的船舶进出港数量、种类、吨位都有明显增加。 C.海区扫海资料不详实，出版的海图上存在未标识的礁石。 D.海域桥梁管线多，安全隐患大。
人为因素	A.驾驶员在海图作业定位，对导航、助航仪器的使用等技能有待提高，特别是浓雾等能见度不良的情况下对雷达技能欠缺的问题突出。 B.多起在航船与锚泊船碰撞的海事事故表明，船员的安全责任意识仍然薄弱。 C.小型船舶驾驶人员遵纪守法意识薄弱，存在违反分道通航制规定，随意驶船的现象。
船舶因素	A.船舶技术条件不满足开航条件而冒险航行。 B.船上航用图书资料不齐备，造成驾驶人员对作业水域或航经海区的通航环境不掌握，盲目驾驶船舶造成事故发生。
安全管理因素	A.公司安全管理缺乏和业务指导缺位，对已发生的事故未引起足够的重视，不及时采取整改措施，造成事故重复发生。 B.个私船舶的安全管理缺失，船舶管理混乱。

（2）舟山海域船舶污染事故统计与分析

①舟山海域船舶污染事故统计

根据舟山海事局统计资料，2004 年~2016 年辖区共发生船舶污染事故 35 起，按事故类型划分，操作性污染事故 22 起，海难性污染事故 13 起。船舶污染事故详见表 5.2-4。

表 5.2-4 2004～2016 年舟山海域船舶污染事故分析表

年份	事故件数（起）	操作性事故（起）	海难性事故（起）	溢油量（吨）
2004	5	4	1	3.46
2005	6	5	1	3.0
2006	6	3	3	477.45
2007	9	7	2	302.31
2008	3	1	2	7.39（油）+70（盐酸）
2009	3	1	2	523.16
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	1	0	1	9.59
2014	2	1	1	0.005
2015	0	0	0	0
2016	0	0	0	0

总计	35	22	13	1326.365（油）+70（盐酸）

②典型事故案例

舟山海域发生典型事故案例见表 5.2-5。

表 5.2-5 舟山海域发生典型事故案例

2013 年 01 月 24 日 0932 时	舟山岱山叶才定所有的“浙岱渔 15366”在岱衢洋水域航行时与锚泊在该水域的 G.O.D.SHIPPING S.A 公司所有的巴拿马籍集装箱船“VENICE BRIDGE”轮发生碰撞，事故造成“VENICE BRIDGE”轮右舷船舯水线上约 3 米处一处破洞，导致 NO.4（S）燃料油柜中部分燃料油（HFO 500cst）泄漏入海。
2009 年 11 月 1 日 0450 时	伊朗籍“ZOORIK”轮在绿华山北锚地遭遇 10 级西北大风后走锚，在西绿华山北面(30°49′36/122°37′57)触礁，船舶破损造成约 510t 燃油泄漏。
2007 年 3 月 17 日 2300 时	天津天惠船务企业有限公司所属的货船“惠荣”轮在舟山北纬 30°32′，东经 123°15′处与深圳远洋公司所属的煤船“鹏延”轮碰撞。“惠荣”轮沉没，沉船上载有重质燃料油（180CST）将近 600 吨，轻油 MGO40 吨，同时载有钢材 10061 吨，焦碳 2361 吨，化工品 7260 吨（无列入 IMDG code 的危险货物以及海洋污染物）。事故海域为舟山外海，接近领海线附近，距舟山本岛 100km 左右。该次事故估计泄漏量高达数百吨。发现油污范围为东到我国领海线以外（北纬 30-30，东经 123-23），西至舟山小板岛附近（北纬 30-09，东经 123-36），南至普陀山以东 25km 海面（北纬 30-00，东经 123-40），北至距海礁仅 250km 左右海面（北纬 30-33，东经 123-34），已被发现的油污分布在面积约为 21123km^2 的海面上。
2006 年 4 月 22 日 1545 时	英国籍“HYUNDAI INDEPENDENCE”（现代独立）轮从舟山沈家门马峙锚地开往舟山万邦永跃船厂 30 万吨船坞修理，在进坞过 程中与船坞发生触碰，造成“HYUNDAI INDEPENDENCE”轮左舷距船艏约 120m，吃水 9m 处破损，并导致第三燃油舱 477 吨燃油（重油）外溢。

5.2.3 船舶事故发生频率统计分析

（1）船舶交通事故频率统计

2004~2016 年舟山海域船舶水上交通事故数量为 478 件。

（2）船舶污染事故频率统计

2004 年~2016 年舟山海域共发生船舶污染事故 35 起，其中操作性污染事故 22 起，操作性船舶污染事故的发生频次为 1.83 次/年。

2004 年~2016 年舟山海域海损性污染事故 13 起，发生频率为 1.08 次/年。

5.2.4 船舶污染事故污染量统计分析

（1）操作性船舶污染事故

2004~2016 年舟山海域共发生操作性船舶污染事故 22 起，溢油量均在 10t 以下。

（2）海损性船舶污染事故

2004~2016 年舟山海域共发生海损性船舶污染事故 13 起，最大溢油量 510t。

5.2.5 船舶污染事故多发区和事故类型

（1）事故多发区

根据舟山海区事故发生区域统计，该项目所在区域属于定海、沈家门港事故多发区，如图 5.2-7 所示。根据上述船舶事故分布，结合该项目通航安全评估报告，可确定该项目危险区域有：

①码头前沿水域

船舶在靠、离岸和系泊过程中会对码头产生撞击、挤压、摩擦等作用。如果船舶靠、离岸速度过大，将会产生过大的撞击力，从而使船舶和码头遭受损坏。

②进港航道

由于该项目船舶进港需利用宁波—舟山核心港区进港主航道，航道沿线具有通航密度大、大型船舶多、轮渡穿梭频繁、航道多湾、转向点多、转向幅度大、水流复杂、船舶会遇敏感点多等特点，因此，船舶在进港航道附近存在一定的船舶碰撞事故风险。此外，在进港支航道与主航道交汇处是该项目的敏感区域，易产生船舶碰撞事故风险。

③锚地

该项目附近锚地虽然较多，但区域船舶密度大，锚地紧张，船舶锚地待泊、洗舱等作业频繁。因此，船舶进出港过程中，容易与进出锚地船舶之间发生相互影响。此外，众多船舶锚地也增加了进出该项目港区船舶的瞭望负担，特别是夜间，众多锚泊的灯光影响船舶瞭望，从而引发船舶碰撞事故风险。



图 5.2-7 舟山海区事故多发水域示意图

（2）事故类型

该项目周边海域船舶污染事故主要事故场景可归纳为：

①小型运输船舶或渔船与油轮等大型船只碰撞事故

在能见度较差的白天或夜间，海上交通密度较大，由于船上人员疲劳原因导致疏于瞭望且未采取合理航速等正确操纵方式、未遵守雾航规定等交通管理规定，在船舶会遇时未采取合理避让措施，致使油轮与小型运输船舶或渔船发生碰撞事故，导致液体货物或船用油大量泄漏。

②油轮触礁事故

在能见度较差的白天或夜间，由于船舶未配备最新大比例尺港区附近水域海图，船上人员对通航环境不熟悉，未按引航人员或海上交管人员建议航行，或在大风情况下发生走锚，导致船舶发生触礁事故。触礁事故有可能导致船壳破损，甚至船壳断裂，造成大量液体货物或船用燃油泄漏。

5.2.6 管道泄漏事故统计

本工程输油管线的设计范围仅是从码头前沿到引桥与陆域连接处，不属于长距离管道运输。输油管线发生事故的案例较少，其中典型案例为：大连港原油管线爆炸泄漏事故、青岛市中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故。

（1）大连港原油管线爆炸泄漏事故

2010年7月16日，位于辽宁省大连市大连保税区的大连中石油国际储运有限公司原油罐区输油管道发生爆炸，造成原油大量泄漏并引起火灾。7月26日国家安全监管总局和公安部共同发布《关于大连中石油国际储运有限公司“7•16”输油管道爆炸火灾事故情况的通报》，“7•16”输油管道爆炸火灾事故初步原因是：在“宇宙生石”油轮已暂停卸油作业的情况下，辉盛达公司和祥诚公司继续向输油管道中注入含有强氧化剂的原油脱硫剂，造成输油管道内发生化学爆炸。通报称，事故暴露出以下主要问题：

一是事故单位对所加入原油脱硫剂的安全可靠性没有进行科学论证。

二是原油脱硫剂的加入方法没有正规设计，没有对加注作业进行风险辨识，没有制定安全作业规程。

三是原油接卸过程中安全管理存在漏洞。指协调不力，管理混乱，信息不畅，有关部门接到暂停卸油作业的信息后，没有及时通知停止加剂作业，事故单位对承包商现场作业疏于管理，现场监护不力。

四是事故造成电力系统损坏，应急和消防设施失效，罐区阀门无法关闭。

另外，新港港区内原油储罐危险化学品大型储罐集中布置，也是造成事故险象环生的重要因素。

（2）青岛市中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故

2013年11月22日，位于山东省青岛经济技术开发区的中国石油化工股份有限公司管道储运分公司东黄输油管道泄漏原油进入市政排水暗渠，在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸。根据《山东省青岛市“11•22”中石化东黄输油管道泄漏爆炸特别重大事故调查报告》，事故原因包括：

①直接原因

输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂、原油泄漏，流入排水暗渠及反冲到路面。原油泄漏后，现场处置人员采用液压破碎锤在暗渠盖板上打孔破碎，产生撞击火花，引发暗渠内油气爆炸。

②间接原因

中石化集团公司及下属企业安全生产主体责任不落实，隐患排查治理不彻底，现场应急处置措施不当；青岛市人民政府及开发区管委会贯彻落实国家安全生产法律法规不力；管道保护工作主管部门履行职责不力，安全隐患排查治理不深入；开

发区规划、市政部门履行职责不到位，事故发生地段规划建设混乱；青岛市及开发区管委会相关部门对事故风险研判失误，导致应急响应不力。

5.2.7 伴生气体污染事故统计

码头泄漏发生火灾时在原油燃烧过程中会伴生大量的SO_2、NO_2等污染物，同时由于原油发生火灾时，油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中还将产生大量CO。油品泄漏时，流散在码头面及管廊带内的油品将会挥发出大量的有毒有害气体，其主要成份为非甲烷总烃。这些污染物均会对周围环境产生影响。目前国内码头发生伴生气体污染事故基本无案例。

5.2.8 应急能力现状

5.2.8.1 应急体系

（1）政府职能部门预案

①浙江省海洋重大污损事件应急体系

浙江省规划通过两个五年计划的实施，建立健全本省海洋重大污损事件应急体系，与国家相关应急计划形成网络体系，并与地区和国际溢油战略体系接轨。

在第一个五年计划中，要达到下列目标：建立健全浙江省重大海洋污损事件应急响应预案；建立重大污损事故应急处置中心，初步建立配套的应急处置设备库，实现应急处置的指挥和操作功能；建立重大污损事故应急监测、监视体系，初步形成重大污损事故应急监测、监视能力，保障应急反应的快速、有效实施；建立海洋重大污损事故生态损害评估中心，初步建立实用的海洋重大污损事故生态损害评估技术与方法；初步建立海洋重大污损事故生态损害补偿体系与办法；建立区域污染应急合作与协调机制，与国家相关机构形成网络体系。

第二个五年计划，在第一个五年计划的基础上，健全我省海洋重大污损事故应急体系，完善重大污损事故应急监测和监视、应急处置、生态损害评估及抗御海洋污染风险能力。当一旦海洋重大污损事件发生，做到信息及时准确(第一发现)，处置迅速得力、排污彻底有效、评估科学合理、补偿合法到位，并与国际接轨。 其中，浙江省重大污损事故应急处置中心下设五个区域中心，分别为：宁波市海上应急处置中心，舟山市海上应急处置中心，台州市海上应急处置中心，温州市海上应急处

置中心和嘉兴市海上应急处置中心。装备需求总投资估算约1.6亿元。目前该体系正在规划和建设中。

③ 《舟山市海上溢油应急预案》

2015年舟山市人民政府办公室关于印发《舟山市海上溢油应急预案》的通知（舟政办发〔2015〕4号）。《舟山市海上溢油应急预案》适用于于舟山市行政区域内船舶、近海陆域设施溢油污染海洋事件应急反应工作的组织指挥、应急行动、后期处置以及演习和训练。预案根据溢油的数量将海上溢油事件险情分为四级,详见表5.2-6。

表 5.2-6 海上溢油事件分级

分级	适用类别
特别重大溢油事故（Ⅰ级）	溢油量在1000吨（含）以上，或满足下列条件之一的： 1）溢油对环境敏感区及岸线构成严重威胁，动用本辖区资源较难防护敏感区和清除溢油； 2）溢油源不能控制，围控和清除水面溢油所需资源明显超出本辖区应急清污能力，需启动国家级溢油应急预案处置。
重大溢油事故（Ⅱ级）	溢油量大于500吨（含）不足1000吨，或满足下列条件之一的： 1）溢油对环境敏感区及岸线构成一般或严重威胁，动用本辖区资源较难防护敏感区和清除溢油； 2）溢油源不能控制，围控和清除水面溢油所需资源超出本辖区应急清污能力，需启动省级或《东海海区溢油应急预案》处置。
较大溢油事故（Ⅲ级）	溢油量大于100吨不足500吨，或满足以下条件之一的： 1）溢油事故发生在敏感区内或距离敏感区有一定距离但极有可能对敏感区域或岸线造成污染损害； 2）本市的溢油应急反应队伍和设备能够控制溢油源，并能围控和清除海面溢油。
一般溢油事故（Ⅳ级）	溢油量不足100吨（含），且事故发生在非敏感区域，水面溢油不威胁环境敏感区和岸线，企业、码头溢油应急反应队伍和设备能够控制溢油源，并能围控和清除海面溢油。

（2）舟山港外钓油品应急储运有限公司事故应急预案

根据《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》，“十二五”期间，在外钓岛建设具有一次应对 500 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库，外钓岛建设 30 万吨级应急码头 1 座，同时建设 55 万 m^3 应急油库 1 座。宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目是《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》中的重点建设项目。

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环办[2015]4号）、《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理实施办法（试行）》

等相关规定，企业应成立环境应急预案编制组，开展环境风险评估和应急资源调查，编制环境应急预案、评审和演练环境应急预案。

舟山港外钓油品应急储运有限公司应编制泊位溢油事故应急预案，指导其码头运营过程中发生船舶污染事故时的应急反应行动，并将其纳入舟山市海上公共突发事件应急预案、浙江省海洋重大污损事件应急体系和东海海区溢油应急计划管理。

5.2.8.2 自身应急资源

舟山港外钓油品应急储运有限公司为该公司输油管线工程配备了溢油应急设备，设备详情见

表 5.2-7。

表 5.2-7 该公司输油管线溢油应急设备统计表

序号	名称	型号	数量	备注
1	普通型充气围油栏	WQJ1000	1000 米	
2	海上充气式橡胶围油栏	WQJ1500	800 米	
3	岸滩围油栏	WQV900T	80 米	
4	动态斜面收油机	DXS15	1 台	
5	动态斜面收油机	DXS40	1 台	
6	转盘式收油机	ZSJ-5	1 台	
7	浮动油囊	FN-5	1 个	
8	浮动油囊	FN-10	1 个	
9	浮动油囊	FN-20	1 个	
10	轻便储油罐	QG-V5	1 个	
11	轻便储油罐	QG-V10	1 个	
12	轻便储油罐	QG-V20	1 个	
13	消油剂	富肯 2 号	10 吨	
14	喷洒装置	PS40	4 个	
15	收油网	SW-2	2 个	
16	手持收油网	5M	20 个	
17	吸油拖栏	XTL-Y220	2000 米	
18	吸油毡	PP-2	8 吨	
19	抛绳器	JHP7-230-99	2 个	

5.2.8.3 区域应急能力现状

区域现有应急力量主要包括：浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库 1000t(北仑)、浙江海事局舟山船舶溢油应急设备库 200t(岱山)、上海长江口船舶溢油应急设备库 1000t、上海打捞局应急设备库 500t（横沙岛），两家清污公司共 1000t，舟山实华原油码头公司 150t。总计约 3850t。

（1）宁波船舶溢油应急设备库

浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库，该库是按照《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》中沿海大型库的标准进行建设，基本具备一次性应对 1000 吨海上溢油事故的能力。同时交通运输部规划在宁波配套国家大型船舶溢油应急设备库，建造大型溢油应急回收船一条，配备专用溢油围控、回收、分散剂喷洒设备，具有溢油围控、回收、储运功能。项目进港航道与浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库直线距离约 10km，因此如果发生重大溢油事故，该资源可作为可协调的应急能力。

（2）舟山小型溢油应急设备库

舟山小型溢油应急设备库（投入 2700 万元）于 2011 年底建成，位置设在岱山岛，根据舟山海事局提供资料，截止目前舟山辖区已拥有可调用的溢油应急工作船 193 艘，综合溢油回收船 4 艘，自航式收油船 1 艘，各种类型收油机 60 台，围油栏 69000m、吸油材料 214 吨、消油剂 177 余吨，详见表 5.2-8。该溢油应急设备库基本具备一次性应对 200 吨海上溢油事故的能力。

舟山海事局辖区内共有 29 个从事船舶洗舱、回收油污水的民营清污公司。应急队伍详情见表 5.2-9。

表 5.2-8 舟山辖区已有溢油应急设备

序号	溢油应急设备	数量
1	溢油应急工作船	193
2	综合溢油回收船	4
3	自航式收油船	1
4	收油机（台）	60
5	围油栏（米）	69000
6	消油剂（kg)	214000
7	吸油材料（kg)	177000
8	喷洒装置（台）	106
9	卸载泵（台）	10

10	清洗装置（台）	24

表 5.2-9 舟山海域船舶污染应急队伍情况

序号	公司名称	地址	经营范围	作业船舶/艘
1	舟山市定海百达石化工程有限公司	定海区岑港镇花田里	舟山港域从事船舶污染物（除船舶生活垃圾外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	3
2	舟山市普陀宝大船服务有限公司	沈家门莲桥铭城 3 幢 1 单元 301	舟山港域从事船舶污染物（除船舶生活垃圾外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	12
3	舟山市海航洗舱服务有限公司	定海区解放西路 228 号四楼	舟山港域（船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收服务）、金塘、衢山港区（船舶生活垃圾接收服务），船舶清洗舱服务，闪点＞60℃	5
4	舟山市安顺船舶清洗有限公司	舟山市定海沿港西路 67 号	在舟山港域从事为船舶提供污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	4
5	舟山市同益船舶清洗有限公司	舟山市定海岑港镇烟墩椗次	舟山港域从事船舶污染物（除船舶生活垃圾外）接收和船舶清洗舱服务，闪点＞60℃	5
6	舟山绿宝石洗舱有限公司	定海青垒头路 87 号	舟山港域从事船舶污染物接收（老塘山港区、金塘港区船舶生活垃圾接收服务）和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	4
7	舟山中海洗舱有限公司	舟山市定海沿港西路 17 号	舟山港域提供船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务，闪点＞60℃	10
8	舟山新和船舶洗舱有限公司	临城岙山村	舟山港域从事船舶污染物接收和船舶清洗舱服务，闪点＞60℃	2
9	舟山市鑫顺船舶洗舱服务有限公司	舟山市定海区海景城市花苑 8 幢一单元 401 室	舟山港域（除泗礁、洋山、绿华港区）提供船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	4
10	舟山市振佳船舶服务有限公司	昌东新村 5 幢 401 室	舟山港域从事船舶污染物（除船舶生活垃圾外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	1
11	舟山港海通船舶工程有限责任公司	舟山市普陀区沈家门街道马峙村马峙西路 29 号	在舟山港域从事为船舶提供污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）；在沈家门港区企业码头从事丙 A 类油品装卸、储存服务	6
12	舟山市安丰石油清洗有限公司	舟山市普陀区六横镇孙家村	舟山港域六横港区从事船舶污染物接收和清洗舱作业服务（闭杯闪点＞60℃）	4
13	舟山市佳腾洗舱有限公司	舟山市普陀区六横镇龙山社区龙浦	舟山港域遮蔽航区从事船舶污染物接收和船舶清洗舱作业服务（闭杯闪点＞60℃）	2
14	舟山市嘉达清舱有限公司	舟山市普陀区沈家门街道东海中路 750 号	舟山港域沈家门、六横、定海港区从事船舶污染物接收（闪点＞60℃）和船舶清洗舱经营服务	4
15	舟山市恒达洗舱有限公司	舟山市经济开发区 B 区甬庆	舟山港域为船舶提供污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶洗舱服务（闭杯闪点	3

		工贸大楼4楼	＞60℃）	
16	舟山市隆裕船舶服务有限公司	舟山市定海弘生世纪城南区30幢702室	舟山港域从事船舶污染物接收和清洗舱作业服务（闭杯闪点大于60℃）	6
17	舟山市鼎佳船舶洗舱有限公司	岱山县高亭镇沿港中路167号	舟山港域提供船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收服务（闭杯闪点＞60℃）和船舶清洗舱服务	4
18	舟山市银舟船舶洗舱服务有限公司	舟山市定海区银枫花园2幢05室	舟山港内从事船舶洗舱、船舶污染物（除船舶生活垃圾外）接收服务（闭杯闪点＞60℃）	13
19	舟山金色海洋船舶洗舱有限公司	舟山市定海区港口浦瓦窑湾	舟山港域内从事船舶清洗舱、油污水接收（闭杯闪点>60℃)、船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收服务	6
20	舟山市欣荣船舶洗舱有限公司	舟山市定海环南街道盘峙村	舟山港域从事船舶污染物（除船舶生活垃圾外）接收和船舶清洗舱服务（闭杯闪点＞60℃）	5
21	嵊泗腾达船务清仓有限公司	嵊泗县菜园镇老街巷1号201室	舟山港域泗礁港区从事船舶污染物接收服务（闭杯闪点＞60℃）	1
22	舟山市千和船舶清舱有限公司	舟山市定海区金鹰东河家园3幢二单元303室	舟山港域内从事船舶污染物（除生活垃圾）、清洗舱作业服务（闭杯闪点＞60℃）。	1
23	舟山市广盛洗舱服务有限公司	舟山市普陀区台门中心村撩箬湾32号	舟山港域从事船舶清洗舱服务和船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收服务，闭杯闪点>60℃	6
24	舟山市普陀海源港口服务有限公司	沈家门兴建路128号	在舟山港域沈家门港区从事提供船员接送和船舶生活垃圾接收服务；舟山港域（除嵊泗、岱山港区以外）提供船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收服务，闭杯闪点>60℃	17
25	舟山市海清船舶综合服务有限公司	舟山市定海区双桥镇马鞍山1号	舟山港域从事船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务，闭杯闪点＞60℃	4
26	舟山依露发船舶服务有限公司	舟山市定海区盐仓街道兴舟大道（西段）189号302	舟山港内从事船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务（闪点＞60℃）	3
27	舟山市源泰船舶清洗有限公司	舟山市定海区怡沁苑一幢一单元201室	舟山港域范围内从事为船舶提供污染物（船舶生活垃圾除外）接收和船舶清洗舱服务，闭杯闪点＞60℃	3
28	嵊泗县丰盛海上渔需物资供应站	嵊泗菜园镇云龙路8号4楼	泗礁、绿华、洋山港区从事船舶污染物（闭杯闪点＞60℃）、船舶生活垃圾和提供围油栏供应服务	1
29	舟山市普陀桐源船舶清洁有限公司	沈家门渔市大街90号	船舶清洗舱残油、污油水接收	1

（3）上海、长三角地区的应急库

上海长江口船舶溢油应急设备库于 2015 年底建成（完成竣工验收），位置设在上海海事局长江口监管基地内（长江口南支南港南岸五号沟），该溢油应急设备库基本具备一次性应对 1000 吨海上溢油事故的能力。

上海打捞局应急设备库设在上海横沙岛，该溢油应急设备库基本具备一次性应对 500 吨海上溢油事故的能力。

表 5.2-10 上海长江口船舶溢油应急设备库情况

溢油应急设备	数量
综合应急能力（吨）	1000
卸载泵数量（台）	3
卸载泵速率（m3/h）	640
收油机数量（台）	6
收油机速率（m3/h）	420
自航式收油机（台）	1
围油栏数量(m)	2200
应急船舶船数量（艘）	2（航标船改造）
应急船舶回收速率(m3/h)	--
喷洒设备（套）	3
消油剂（吨）	16
吸油材料（吨）	17

表 5.2-11 上海打捞局应急设备库情况

溢油应急设备	数量
综合应急能力（吨）	500
卸载泵数量（台）	4
卸载泵速率（m3/h）	1365
收油机数量（台）	2
收油机速率（m3/h）	290
自航式收油机（台）	1
围油栏数量(m)	600
应急船舶船数量（艘）	0
应急船舶回收速率(m3/h)	0
喷洒设备（套）	3
消油剂（吨）	2
吸油材料（吨）	1.8

（4）社会清污力量

2012年2月7日，交通运输部海事局公布的《经审查通过的船舶污染物清除单位名单》中，浙江共有两家单位取得一级资质，服务范围为该项目所在的宁波-舟山港海域，分别是舟山海安溢油应急处理有限公司和宁波甬洁应急服务有限公司。根据《交通运输部海事局关于执行船舶污染清除协议管理制度有关事项的公告》(2011第3号)，船舶应当自2012年1月1日起按照有关规定与清污单位签订船舶污染清除协议。船舶因故不能在其首次进入港口或作业前签订协议的，应当向舟山海事局说明原因，舟山海事局可先批准船舶进出港口或作业，但应当在离港前补签协议。该两家清污单位具备共同应对1000吨海上溢油应急能力。

表 5.2-12 宁波-舟山港附近海域船舶污染清除单位信息

单位名称	单位地址	能力等级	服务区域	批准文号	仓库物资
舟山海安溢油应急处理有限公司	舟山市定海区盐仓街道兴舟大道（西段）189号 2001（海运大厦）	一级	宁波-舟山港及其附近海域	海船舶【2012】8号	拥有装备齐全的应急溢油清除船舶3艘，辅助应急船舶8艘，其海上总回收能力达到2000m³以上。应急物资仓库面积800㎡，存放完善的清污设备设施，并配有2台5吨横吊，具备快速、有效的溢油应急反应能力。
宁波甬洁溢油应急服务有限公司	宁波北仑白峰镇枫江路1339号17栋1号221室	一级	宁波-舟山港及其附近海域	海船舶【2011】924 号	WGV1500浮子式PVC围油栏、XZB100应急卸载泵、PS40手持喷洒装置、PP-5吸油毡、JYCH815B热水喷洒装置、FW900防火围油栏、CJC-1113冷水清洁装置、1500型柴油机驱动动力站、转盘式刷式收油机、香蕉充气式围油栏、防火围油栏、船用喷洒装置、齿盘式收油机

（5）舟山实华原油码头有限公司现有应急能力

①应急设备库

舟山实华原油码头有限公司一期30万吨级原油码头在引桥根部东侧设置了2个应急溢油设备库和 1 个充气式围油栏集装箱，由专人管理。应急设备库现状见图5.2-8。舟山实华原油码头有限公司现有应急设备的应急能力约为150t左右。



图 5.2-8 实华一期 30 万吨级原油码头溢油应急设备库库房

②应急物资

该公司现有溢油应急清污设备见表 5.2-13，应急防护设备见表 5.2-14，部分溢油应急设备照片见图 5.2-9。

表 5.2-13 舟山实华原油码头有限公司现有溢油应急设备一览表

序号	名称	存放部位	制造(建设)单位	规格型号	单位	数量
1	PVC 围油栏	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	WGV1000	米	1020
2	充气式橡胶围油栏	集装箱	青岛光明环保技术有限公司	WQJ1000	米	800
3	充气式橡胶围油栏	集装箱	青岛华海环保技术有限公司	WQJ1500	米	1000
4	吸油毡	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	20 公斤/包*150 包	吨	3
5	吸油毡	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	PP-2 20 公斤/包*450 包	吨	9
6	消油剂	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	富肯-2	吨	3
7	消油剂	码头仓库	青岛华海环保工业有限公司	富肯-2	吨	3
8	消油剂	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	BH-X	吨	3
9	浮动油囊	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	FN-10(10m³)	个	2
10	浮动油囊	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	FN-15（15m³）	个	2
11	浮动油囊	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	FN-10（10m³）	个	1
12	浮动油囊	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	FN-3（3m³)	个	1
13	储油罐	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	10m³	套	3
14	储油罐	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	5m³	套	8
15	消油剂喷洒机	溢油物资仓	青岛华海环保工业有限	PS-40	台	2

序号	名称	存放部位	制造(建设)单位	规格型号	单位	数量
		库	公司			
16	消油剂喷洒机	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	PS-40	台	8
17	吸油拖栏	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	12.5 米*80 包	米	1000
18	吸油拖栏	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	XLT-220	米	700
19	吸油拖栏连接绳	仓库	太仓碧海环保工业有限公司		米	1100
20	油拖网	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	SW10（10m³）	套	1
21	收油网	溢油物资仓库	太仓碧海环保工业有限公司	6m³	套	4
22	手持式收油网	仓库	太仓碧海环保工业有限公司		套	8
23	拖绳器	仓库	太仓碧海环保工业有限公司		套	1
24	自航式收油机		青岛华海环保工业有限公司	ZHS-30(30m³/h)	艘	1
25	转鼓式收油机	溢油物资仓库	美国 Elastec 公司	TDS118 转鼓收油器(30m³/h)	套	1
26	转盘式收油机	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	ZJS-15(15m³/h）	套	1
27	转盘式收油机	溢油物资仓库	青岛华海环保工业有限公司	ZJS-60(60m³/h）	套	1



充气式围油栏集装箱　　部分围油栏和消油剂

部分吸油毡　　自航式收油机

图 5.2-9　一期码头溢油应急设备现状

表 5.2-14 舟山实华原油码头有限公司现有应急防护设备统计表

序号	名称	型号	数量	存放处
1	防毒面具		10 个	设备库 1
2	救生衣		20 件	
3	塑料污水桶		2 只	
4	塑料桶		20 只	
5	塑料瓢		20 只	
6	50m 拖线盘	2×1.5	3 个	
7	50m 拖线盘	3×2.5	2 个	
8	安全带		2 条	
9	腈纶带	8mm	500m	
10	50 件得力工具		1 套	
11	消防斧		4 把	
12	扁担		10 根	
13	海水自亮浮灯电池		26 个	

（6）现有应急能力小结

区域现有应急力量主要包括：浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库 1000t(北仑)、浙江海事局舟山船舶溢油应急设备库 200t(岱山)、上海长江口船舶溢油应急设备库 1000t、上海打捞局应急设备库 500t（横沙岛），两家清污公司共 1000t，舟山实华原油码头公司 150t。总计约 3850t。

表 5.2-15 区域现有应急能力统计一览表

溢油应急设备库	具体位置	应急能力	性质（政府投资/企业投资）	与本工程的方位/距离	响应到达时间
浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库	北仑	1000t	政府	S/18.8km	1h 内
浙江海事局舟山船舶溢油应急设备库	岱山	200t	政府	NE/30.5km	1.5h 内
上海长江口船舶溢油应急设备库	长江口南支南港南岸五号沟	1000t	政府	WN/100km	4.5h 内
上海打捞局应急设备库	上海横沙岛	500t	政府	WN/145km	6h 内
舟山海安溢油应急处理有限公司应急设备库	舟山经济开发区临港创业园	1000t	企业	SE/9.1 km	0.5h 内
宁波甬洁溢油应急服务有限公司	宁波		企业	SW/18.7 km	1h 内
舟山实华原油码头公司船舶溢油应急能力	册子岛南部	150t	企业	NW/2.1km	15min 内



图 5.2-10 本项目码头与附近现有应急能力位置关系

5.3 风险识别

风险识别是风险评价的基础，是通过定性分析及经验判断，识别评价系统的风险源、风险类型和可能的风险程度，并通过对各风险影响因素进行分析，确定其主要风险源及风险影响因素。

5.3.1 工程设施的风险识别

本工程存在风险的设施主要是运输油品的船舶和装卸设备（装卸臂、输油管线）。

船舶的风险主要是船舶通航安全事故、操作性溢油事故和海难性溢油事故。装卸设备（装卸臂、输油管线）的风险主要是发生泄漏事故，泄漏事故又与油气扩散、火灾爆炸等事故紧密联系。

5.3.1.1 船舶通航安全事故的风险因素识别

若发生船舶通航安全事故，可能会因船舶搁浅或碰撞造成溢油。船舶通航安全事故的风险因素主要包括以下方面：

（1）环境因素

①风

风对船舶的影响有失速、增速和横倾、向下风漂移和使船产生偏转。风使船舶操纵的复杂性增加。

拟建工程海域常风向为偏北向 N（包括 NNW、NNE）；次常风向为偏东南向 SE（包括 ESE、SSE）。强风向为偏北向，实测 N 向最大风速为 26.0m/s。拟建工程受到舟山本岛、册子岛、外钓岛等多个岛屿的遮蔽，在通常天气状况下，风对拟建工程的影响较小。同时拟建码头前沿走向与该地区的常风向及强风向偏北风的夹角约为 20°，夹角较小，因此风向对拟建码头工程营运的影响较小。但是由于拟建工程海区夏季易受到热带气旋、台风影响。年平均影响次数达 2.6 次。同时拟建工程海区冬季易受到寒潮大风影响。

综上所述，在靠离泊时，由于本码头属于开敞式码头，风及台风等灾害性天气对油船航行安全的影响较为明显。

②水流

潮流与潮汐所造成的水深及流速的变化对船舶航行的安全也有一定的影响，特别是在港口及其附近水域。因为船舶在进出港口水域，往往会因为错估潮流的影响而造成搁浅、触礁及碰撞事故的发生。

拟建工程所在的海域潮流以往复流为主，涨、落潮流流向相对较为集中，潮流的大流速流向基本与岸线平行，大致依等深线而行，涨潮流来自册子水道，主航道上主要是南北走向，落潮流基本为南向，流速在 0.2m/s~1.1m/s 左右。

油船在港外航行时，流对船舶的影响会使船舶产生横移和偏转，船舶需要预配流压角才能保向航行，快速航行时横流对船舶的影响有所减小；在进出港时，由于航道走向的特点，涨潮流对船舶的影响较大。

③波浪

波浪对操船的影响途径有两个方面：一个方面是波浪对船舶的漂流力，另一个方面是因波浪而变化的摇摆力矩。在前者的作用下，常表现为船舶航行中偏离航线

或航道；后者则造成船舶的强制摇摆，给船舶运动的控制如方向控制、速度控制、位置控制等带来困难。本工程属于开敞式泊位，受波浪影响较大，对船舶靠离作业及泊稳安全都有影响。

④能见度

能见度不良将会给驾驶员的视觉了望带来困难，特别是在雷达等设备故障的情况下，它威胁船舶的航行安全。能见度不良时对船舶的交通安全和交通效率的影响很大。当能见度低于一定程度时，港口的交通会完全停止。

本海区全年各月均有雾，且以3～6月为最，雾日占全年总雾日的75～78%，本海域属于较多雾地区，对船舶的安全航行有一定影响。不良的能见度限制了船舶驾驶员的视觉观察范围，从而使驾驶员得到的信息量大为减少，给操船决策带来极大的困难，因而极易发生船舶碰撞和搁浅事故。

（2）船舶因素

① 船舶制动因素

由于船舶满载时动量大，船舶制动操纵难度很大；同时船舶制动操纵受制于航速，航道与港池连接水域的布置又影响航速的大小，因此，连接水域的布置与航速直接影响船舶的制动安全。

② 系泊安全因素

工程30万吨级泊位开敞式布置，波浪对船舶系泊安全影响大，当风浪较大时容易产生断缆事故。工程使该水域的流场发生了变化，潮流涨急或者落急时，由于流速和流向的变化，首尾缆绳受力不均，也容易产生断缆事故。

③船舶结构

该项目靠泊船舶船体采用双壳船体，船舶技术状况较好，可以起到防止和减少船舶溢油事故性漏油的作用。

（3）通航条件

航道交通流量反映了该水域船舶交通的拥挤和危险程度，较直观的表征航道水域船舶航行的危险状况。交通流量的大小在空间上制约着船舶行动，在心理上影响着操船者的行为，对驾驶员产生危险压力感，影响驾驶员的正确判断和决择。

①航道现状

本工程周边现有航道条件相对较好，进港航道沿程的虾峙门水道，螺头水道，进港航道宽度均在700m以上，能满足本工程最大设计代表船型30万油轮进出港双

向通航的要求；虾峙门口外人工航槽宽度为390m，航槽两侧为自然航道，也能满足30万吨级超大型油轮单向通航要求。船舶进出港期间，各类船舶航线交叉，存在船舶碰撞事故的危险。

②碍航物

拟建码头工程前沿册子水道中有多条海底管线，册子岛水道中距航线不远有多处暗礁和浅水区存在，碍航物对通航影响的风险较高。

③航道拥挤程度

舟山海域是我国航运业发达地区，水域内岛屿众多，航行条件复杂，船舶密度较大，交汇频繁。

拟建码头西北侧有册子岛30万吨级码头、南侧为光汇油品码头和老塘山港区码头。码头营运后，大型油船靠离将会增加该水域船舶数量及交通密度，再加之工程水域为多条航线交汇处，油船靠离码头时易与进出附近码头船舶发生交叉会遇，会对航行安全造成不利影响。且随着港口的发展与建设以及本码头工程项目的建设，未来宁波-舟山核心港的交通流量将不断上升，本工程附近水域的交通环境将变相对复杂。船舶密度较大，风险较大。

④其它船舶

施工船舶：随着宁波—舟山港规划的实施，海域小型施工船舶数量将会增多。大量小型船舶、施工船舶和运砂船舶在部分重点水域抛锚、避风严重影响船舶航行及施工作业安全，施工船舶将给水域通航安全带来隐患。

渔船：舟山是我国传统渔场，海域渔船较多。另外，航道附近水域存在张网作业区和养殖区，对该项目附近海域的通航带来一定的安全隐患。

5.3.1.2 码头操作性溢油事故潜在危险性识别

人的不安全行为、设备设施的持量缺陷或故障、外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

（1）人的不安全行为

①船、码头及库区三方之间通信联络及交流有误或衔接不当，导致油品泄漏。

②作业人员（包括装卸臂操作工、库区装船泵操作工、船员、调度员等）违章作业、指挥失误或麻痹大意，造成管道超压破损、船舱超装或直接由管道中跑料。未试压查漏就投料装卸等导致溢油。

③管理不善、规章制度不健全导致油品泄漏。

④船员开错阀门导致溢油。

⑤船舶超载造成溢油。

（2）设备设施的质量缺陷或故障

①设备选型、选材不当：管道、阀门等设备选型不当或产品质量不符合要求；

②焊接质量缺陷：储罐、管道焊接质量差，存在气孔、夹渣或未焊透等缺陷；

③法兰及阀门缺陷：法兰密封不良，阀门劣化而出现内漏等；

④在火灾爆炸危险环境安装、使用的电气设备设施不满足防火防爆的要求；

⑤不同材质管道接口缺陷：包括软管、装卸臂与硬质管道的接头变形导致密封不严而发生泄漏；

⑥管道磨损及疲劳：管道系统因腐蚀、磨损而造成管壁减薄穿孔；管道疲劳导致裂缝增长也是发生泄漏事故的重要原因。

⑦到港船舶不符合安全要求：到港船舶不符合装载、运输方面的安全要求；

⑧安全检测及保护装置失灵：装卸工艺的检测、控制系统（主要是装船泵、管道阀门及其控制设备）发生故障，导致误动作或控制失灵，一般情况下事故规模较大。

（3）其他外部因素的不利影响

其他外部因素包括：码头地基的不均匀沉降导致管道破裂、漏油；船舶在靠、离码头过程中，因操作不当或因水文气象条件不良等原因，造成船舶与码头相撞，进而导致船舶或码头面管线破损及泄漏事故。

综上所述，码头操作性溢油事故潜在危险性见图 5.3-1。

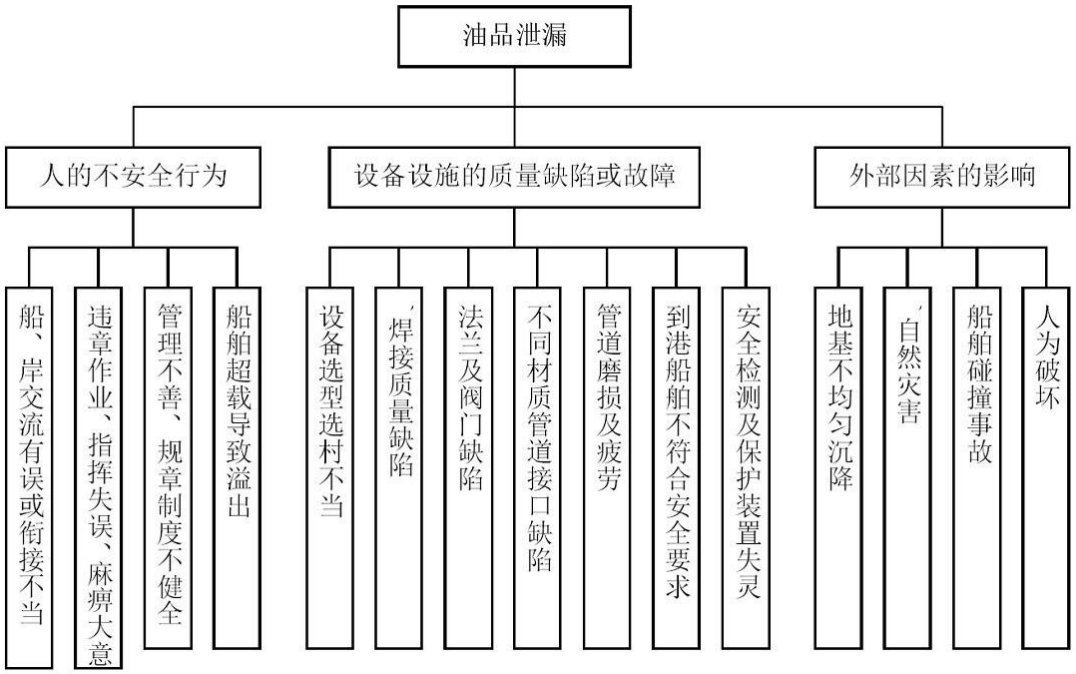


图 5.3-1 码头操作性溢油事故潜在危险性识别图

5.3.1.3 船舶海难性溢油事故潜在危险性识别

船舶海难性溢油事故可分为航行事故和船舶本身（完整性）事故，见图 5.3-2。

（1）船舶航行事故：在船舶航行过程中，由于外部碰撞、触礁、搁浅或其他航行事故而导致的船载原油泄漏事故。

（2）船舶完整性事故：由于船舶内在原因，如船舶结构损坏、设施故障、船舶内火灾爆炸事件引发船体破损而引起船载原油或燃油泄漏事故。

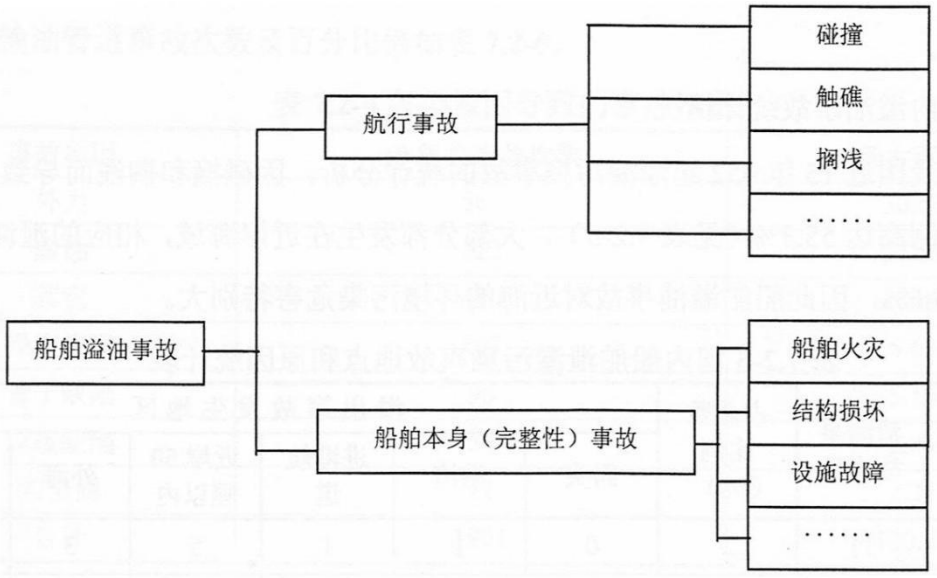


图 5.3-2 船舶海难性溢油事故潜在危险性识别图

5.3.1.4 装卸设备事故潜在危险性识别

（1）输油管线

本工程码头与陆域连接的输油管线存在破裂造成溢油事故风险的可能。

可能引发输油管道发生风险事故的因素有：外力破坏、腐蚀、操作失误、管子缺陷、焊接缺陷、法兰，阀门等连接件处的破坏或失效等，其中外力损伤和腐蚀为管道破损的两大主因。

综合国内外管道事故损坏因素，可能引发本工程输油管道发生风险事故的主要风险因素列于表 5.3-1。

表 5.3-1 输油管道泄漏的主要危险因素

类别	主要因素
设计	设计强度不够
制造	材料设备：管道母材存在缺陷；截断阀质量不符合标准或者密封不良，或安装不当导致气体泄漏 制造：焊接工艺不当、未焊接、焊缝有夹渣以及出现错边
施工	焊接质量不合格；回填土不实或边坡不稳，管道若长期失去支撑被向下拉断；管道若埋深不够，在绿化、违章建筑等挖掘时或故意破坏都会使管道穿孔或破裂
管道腐蚀	管道内腐蚀：油品中含硫化物等腐蚀性物质，会对管道内部会造成腐蚀； 管道外腐蚀：防腐涂层被破坏；阴极保护失效
运行	仪表、控制系统失效，“水击”可能出现系统压力升高，导致管道破裂
	在暂停卸油作业的情况下，若继续向输油管道中注入含有强氧化剂的原油脱硫剂，会造成输油管道着火爆炸
外因	故意破坏使管道穿孔或破裂 外力受压：由于船只碰撞引桥，造成敷设在引桥上的管道破裂；引桥不均匀地基沉降造成管道破裂

（2）装卸臂

本工程码头工作平台装卸臂存在溢油事故风险的可能。

可能引发装卸臂发生风险事故的因素有：外力破坏、操作失误、法兰，阀门等连接件处的破坏或失效等。

①风浪过大，致使装卸臂脱落导致油品泄漏。

②装卸软管在使用过程中被拉断，摩擦受损破裂导致油品泄漏。

③装卸软管老化未及时更换，耐压性能降低导致油品泄漏。

④装卸软管法兰接头不牢，脱落或阀门破裂导致油品泄漏。

5.3.2 危险物质的识别

5.3.2.1 本工程的危险物质

根据中国海事局《关于发布海运污染危害性货物名录的通知》(海船舶[2011]26，2011 年 1 月 18 日)规定了海运污染危害性货物的范围，该项目船舶载运的原油及燃料油均列入《海运污染危害性货物名录》中。拟建工程装卸货品有关理化参数见表 5.3-2、表 5.3-3。

表 5.3-2 原油主要性质一览表

理化特性			
外观及性状：	深黄棕色或墨绿色液体		
闪点（℃）：	＜28	相对密度（水＝1）：	0.85~0.87
凝点（℃）	-24~-11	爆炸上限％（V/V）：	5.4
运动粘度（mm^2/s）	4.9~7.3	爆炸下限％（V/V）：	2.1
蒸气压（psi）	2.6~3.0	挥发性	较易
毒理学资料			
急性中毒：	LD_{50}：≥4300 mg/kg		
慢性中毒：	刺激眼睛和皮肤，导致皮肤红肿、干燥和皮炎，食入将引发恶心、呕吐和腹泻，影响中枢神经系统，表现为兴奋，继而引发头痛、眼花、困倦及恶心，更严重者将精神崩溃、失去意识、陷入昏迷，甚至由于呼吸系统衰竭导致死亡。吸入高浓度蒸气将影响中枢神经系统肺损伤，引发恶心、头痛、眼花至昏迷。		
刺激性：	具有刺激作用		
最高容许浓度	目前无标准		
危险性概述			
燃爆危险：	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水彻底冲洗	
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗	
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医	
	食入	误服者充分漱口、饮水，就医	
泄漏处置	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。应急处理人员佩戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。陆域发生管道泄漏可用砂土或其他惰性材料控制，收集后进行无害化处理；如大量泄漏，应利用围堤控制其漫流，污油收集后进行无害化处理。海域发生泄漏后，通过围油栏围控、收油清污等风险应急措施进行处理，污油收集后进行无害化处理。		

表 5.3-3 燃料油的主要性质一览表

<table>
<tr><td colspan="6">理化特性</td></tr>
<tr><td>外观及性状：</td><td colspan="5">黄色或棕色液体</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：</td><td colspan="2">≥60℃</td><td>相对密度（水＝1）：</td><td colspan="2">0.95~0.98</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：</td><td colspan="2">282~338℃</td><td>爆炸上限％（V/V）：</td><td colspan="2">11.6</td></tr>
<tr><td>运动粘度（cSt）操作温度下</td><td colspan="2">≦180</td><td>爆炸下限％（V/V）：</td><td colspan="2">3.1</td></tr>
<tr><td>蒸汽压（40℃），psi</td><td colspan="2">0.022</td><td>挥发性</td><td colspan="2">不易</td></tr>
<tr><td colspan="6">毒理学资料</td></tr>
<tr><td>急性中毒：</td><td colspan="5">LD50：>5000mg/kg（大鼠经口）</td></tr>
<tr><td>慢性中毒：</td><td colspan="5">吸入肺部可以引起头痛，并发生化学肺炎，与皮肤接触可能产生皮炎，高粘度油可以引起类脂性肺炎，食入可以引起恶心，呕吐及腹泻，抑制中枢神经系统</td></tr>
<tr><td>刺激性：</td><td colspan="5">具有刺激作用</td></tr>
<tr><td>最高容许浓度</td><td colspan="5">目前无标准</td></tr>
<tr><td colspan="6">危险性概述</td></tr>
<tr><td>燃爆危险：</td><td colspan="5">其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。</td></tr>
<tr><td>侵入途径：</td><td colspan="2">吸入、食入、经皮吸收</td><td>有害燃烧产物：</td><td colspan="2">一氧化碳、二氧化碳</td></tr>
<tr><td>环境危害：</td><td colspan="5">该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">急救措施</td><td>皮肤接触</td><td colspan="4">脱去污染的衣着，用肥皂水彻底冲洗</td></tr>
<tr><td>眼睛接触</td><td colspan="4">立即提起眼睑，用流动清水冲洗</td></tr>
<tr><td>吸入</td><td colspan="4">迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医</td></tr>
<tr><td>食入</td><td colspan="4">误服者充分漱口、饮水，就医</td></tr>
<tr><td>泄漏处置</td><td colspan="5">疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。应急处理人员佩戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。陆域发生管道泄漏可用砂土或其他惰性材料控制，收集后进行无害化处理；如大量泄漏，应利用围堤控制其漫流，污油收集后进行无害化处理。海域发生泄漏后，通过围油栏围控、收油清污等风险应急措施进行处理，污油收集后进行无害化处理。</td></tr>
</table>

5.3.2.2 危险物质的危险性识别

（1）火灾爆炸危险性

原油具有较强的挥发性，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧或爆炸，因此通常采用闪点作为易燃液体的标准，凡闪点≤61ºC 的液体均为易燃液体。原油的闪点一般<28ºC，因此属于易燃液体。

（2）人体健康危险性

对人体健康的危险性通常是指物质的毒性，毒物的危害程度则通常分为极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四级，表 5.3-4 给出了毒物危害程度的分级依据。

表 5.3-4 职业性接触毒物危害程度分级依据

分类指标		分级			
		极度危害（I 级）	高度危害（II）	中度危害（III）	轻度危害（IV）
急性吸入 LC50	蒸气 (mg/m^3)	<500	≥500~<2000	≥2000~<10000	≥10000~<20000
急性经皮 LD_{50}(mg/kg)		<5	≥5~<50	≥50~<300	≥300~<2000
急性经口 LD_{50}(mg/kg)		<50	≥50~<200	≥200~<1000	≥1000~<2000
刺激与腐蚀性		pH≤2 或 pH≥11.5；腐蚀作用或不可逆损伤作用	强刺激作用	中等刺激作用	轻刺激作用
致癌性		人类至癌物	近似人类致癌物	可能人类致癌物	未归入人类致癌物
实际危害后果与预后		职业中毒病死率≥10%	职业中毒病死率<10%；或致残（不可逆损害）	器质性损害（可逆性重要脏器损害），脱离接触后可治愈	仅有接触反应
扩散性（常温或工业使用时状态）		气态	液态，挥发性高（沸点<50℃）；固态，扩散性极高（使用时形成烟或烟尘）	液态，挥发性中（沸点≥50~<150℃）；固态，扩散性高（细微而轻的粉末，使用时可见尘雾形成，并在空气中停留数分钟以上）	液态，挥发性低（沸点≥150℃）；固态、粒状固体、扩散性中，使用时能见到粉尘但很快落下，使用后粉尘留在表面

由上表可以看出，原油及燃料油的 LD_{50} 均大于 4000，均具有一定的刺激性，对人体健康的危害程度属于轻度危害。

（3）在海洋环境中的行为及环境危害

一般情况下，如果发生较大规模的海洋溢油，有时甚至会造成污染区域的环境状况和生态系统在几年甚至几十年内都得不到恢复。当海上发生溢油事故，由于原油难溶于水、比重比水轻、黏度比较大，因此，溢油首先会因浮力而漂浮于海面，因重力而在海面发生扩展，因黏着力而形成具有一定厚度的成片油膜，因风、浪、潮的作用力而在水面漂移扩散。原油及燃料油是由各种烷烃、芳香烃和非烃类化合物按一定比例组成的复杂化学混合物。油污染物会对大气圈、岸滩、生物圈造成污染和破坏，甚至会危害人体健康和生存环境。海洋石油污染的最大危害是对海洋生

物的影响，有些海洋生物会因为石油污染改变或丧失其肢体器官功能和繁殖能力，鱼、贝类等海洋生物的生存环境遭到严重破坏，致使其大量死亡，与此同时，在阳光、海面能量、微生物等环境因素的作用下，溢油会发生一系列的溶解、乳化、光解、蒸发、分解等迁移转化反应。

海上船舶溢油泄漏，会对生态环境产生很大的影响，下面具体分析一下溢油对海洋生态环境影响主要体现的几个方面。

①对浮游生物的影响

浮游生物是海域生物生态环境的基础，是一切水产生物，包括游泳生物、底栖生物等海洋生物赖以生存的基础条件。浮游生物对石油污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，饵料基础因此早破坏，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，加以身体柔弱，身体多生毛、刺更易为石油及其他化工产品所附着和易受污染。目前国内外石油类产品对浮游植物毒性的研究已有报道,陈亚瞿和荣佩在 1991 年研究 20#燃料油对新月菱形藻的毒性报道 144hEC_{50} 值为 46.13 土 1.01mg·L^{-1};杨庆霄等报道原油对孔石莼有毒性影响,实验组中原油浓度越高,孔石莼叶绿素含量也相对越低；王修林等报道石油烃在 0.5mg·L^{-1} 以下对旋链角毛藻生长有刺激作用，最大生长速率随着石油烃的增长而增大，当石油烃浓度达到 0.5mg·L^{-1} 之后，最大生长速率达到最大，之后随浓度增加开始减小。蔡文贵(1997)研究表明大多数浮游藻类在 0.1 ～1mg·L^{-1} 石油的海水中就会死亡。

浮游动物在水中的分布也相当广泛,对油类污染也很敏感，有研究报告，大庆原油，直流柴油，蒸发汽油航空煤油对蒙古裸腹蚤 48hLC_{50} 值分别为 9.89、7.17、3.52、3.48mg·L^{-1},其混合物的 LC_{50} 值为 7.02mg·L^{-1}。张蕾, 王修林, 韩秀荣等（石油烃污染物对海洋浮游植物生长的影响 青岛海洋大学学报第 32 卷 第 5 期）2002 年研究表明:高浓度的石油烃污染物(cph>1.05mg/l)对赤潮藻种的裸甲藻(Gymnodinium sp.)、新月菱形藻(Nitzschia closterium)、中肋骨条藻(Skeletonemacostatum)，常见饵料藻三角褐指藻(Pheodactylumtricornutum)，小球藻(Chlorellavulgaris)和亚心型扁藻(Platymonassubcordiformis)的生长有抑制作用，对中肋骨条藻石油烃污染物浓度高于 1.96mg·L^{-1} 时抑制其生长。

不同浓度的石油烃对浮游生物的影响有差异，低浓度胁迫下浮游尚能正常生活，甚至可以促进浮游植物生长，高浓度胁迫下则抑制浮游动植物生长 。石油烃对不同

浮游生物危害浓度有差别，异养微生物的为 0.30-1000mg·L^{-1}，大型藻的为100.00-1000 mg·L^{-1}，单壳藻的为 0.50-1000 mg·L^{-1}。

出现溢油污染事故时，在油膜扩散分布范围内的浮游生物基本上难逃厄运。而在超二类和三类的混合区范围内饵料基础遭破坏也相当严重，估计在此范围内也有约30～50％的浮游动、植物受损，生物量会明显下降，一些非耐污种类会大量死亡。

②对底栖生物和潮间带生物的影响

一旦发生溢油事故，必然对底栖生物的生境带来严重伤害。一旦油膜接触海岸，将很难再折回海中，其结果将导致该海域滩涂生物窒息或中毒死亡，其中一些固着性生物的贝类如牡蛎、贻贝等，以及甲壳类的虾、蟹将深受其害，一些滩涂鱼类和养殖的紫菜、海带也会因此受害，幸存者也将因有臭味而降低其经济价值，或根本不能食用。此外，滩涂及沉积物中未经降解的石油可能还原于水中造成二次污染。不同种类底栖生物对石油浓度的适应性有所不同，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，进而导致死亡。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，也会导致其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在 1小时内死亡。当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体(如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体)有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾各发育阶段造成影响的最低浓度分别为：a.受精卵 56mg/L；b.无节幼体 3.2mg/L；c.蚤状幼体 0.1mg/L；d.糠虾幼体 1.8mg/L；e.仔虾 5.6mg/L；其中蚤状幼体为最敏感发育阶段。胜利原油对对虾幼体的 96h-LC50 为 11.1mg/ L。

对贝类及甲壳类的影响

贾晓平等在另一项研究中报道贝类对南海原油和 0#柴油 2 种油类的耐受力顺序为:文蛤>波纹巴菲蛤>毛蚶>翡翠贻贝。#0 柴油对四种贝类的 96hLC_{50} 值在4.17-10.23mg·L^{-1} 之间,但是文蛤的 LC_{50} 只超过 32mg·L^{-1}。

在 3 种曝油仔虾中，刀额新对虾对 0 号柴油和 20 号柴油最敏感，其 96hLC50 值分别为 0 .17mg·L^{-1} 和 1 .71mg·L^{-1}；而日本对虾对南海原油的耐受力最弱，其 96hLC50 值为 2 .40mg·L^{-1}；斑节对虾对 0 号柴油和南海原油的耐受力介于日本对虾

和刀额新对虾之间。对凡纳滨对虾的 96h LC50 分别为 3.25、3.17 和 2.40 mg ·L^{-1}。根据文献资料统计，原油和燃料油对鱼、虾、贝类、藻类等急性毒性的比较见表 5.3-5。

表 5.3-5 原油和燃料油对鱼、虾、贝类、藻类等急性毒性的比较（96hLC_{50}）

种类	原油（mg/L）	燃料油（mg/l）
贝类	4.17-10.23	1.41-6.67
鱼类	5.89-9.12	0.28-3.47
仔鱼	1.23-53.3	--
虾类	2.40-4.09	0.17-0.95
浮游植物	1.05-1.96	--
十种藻类	1.31-29.82	--

④鱼类的影响

国内外许多的研究均表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。根据近年来对几种不同油类对鲻鱼仔鱼的毒性试验结果表明，阿拉伯也门麦端波原油、镇海炼油厂的混合废油、胜利原油和东海平湖原油对鲻鱼的 96h－LC50 值分别为 15.8mg/L、1.64mg/ L、6.5mg/ L 和 2.88mg/L。胜利原油对真鲷仔鱼和牙鲆仔鱼的 96h－LC50 值分别为 1.0mg/L 和 1.6mg/L。20 号燃料油对黑鲷的 96h-LC50 值为 2.34mg/L，而对黑鲷的 20 天生长试验结果，其最低影响浓度（LOEC）和无影响浓度分别为 0.096mg/ L 和 0.032mg/L。

根据穆景利，靳非，王菊英等《基于物种敏感性分布的保护海水水生生物的石油烃急性毒性基准研究》（[J]生态毒理学报，2015，10(1)：169_181）研究结果，在溢油事故后，如果水上浮油短期内迅速清除，随着水体中石油烃类的挥发或降解，其急性毒性可能会明显降低。考虑到所推导阈值的通用性及保护水生生物的保守性，该研究将不同油品的毒性数据进行了筛选整合，确定了重质油、中质油、轻质油、燃料油和风化原油等 l5 种油品和 11 种国际上通用的分散剂，对通过物理和化学方式进入水体 TPH（总石油烃）的 HC 进行了推导，结果发现，在有无分散剂影响下，TPH 的 HC 相差不大，该结果也同时再次表明溢油事故中分散剂的喷洒可能并未明显增强原油已有的毒性。基于鱼类毒性数据所推荐的急性毒性基准值低于二类标准限值。这表明，当溢油事发 96 h 内，如果水体中总石油烃的浓度超过 0.21mg • L，即可对鱼类产生危害，且鱼类早期发育阶段或幼体是最先受到影响，超过 0.76 mg •L，则可能对该区域 5％ 的物种产生危害。

⑤对水产品的异味影响

海洋中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动扩散，水产动、植物若与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响食用价值。以 20 号燃料油为例，当油浓度为 0.004mg/L 时，5 天就能对对虾产生油味，14 天和 21 天分别使文蛤和葛氏长臂虾产生异味。

⑥对鸟类的危害

海面溢油对鸟类的危害最大，尤其是潜水摄食的鸟类。这些鸟类以海洋浮游生物及鱼类为食，当接触到油膜后，羽毛能浸吸油类，导致羽毛失去防水、保温能力，另一方面它们因不能觅食而用嘴整理自己的羽毛，摄取溢油，损伤内脏。最终它们会因饥饿、寒冷、中毒而死亡。在溢油事故发生时，从保护自然生态的角度急救鸟类的工作是非常重要的。

⑦对人类的影响

油类具有一定的毒性，人食用受污染水产后，严重时会出现呕吐、神志不清等病情。因此，在溢油污染水域，应严禁实施捕捞作业，避免因为食用受污染的水产品，造成人员中毒事故。同时，应对受污染水域的生物进行残毒监测，确定生物质量恢复的时间，重新允许进行渔业捕捞。

综上所述，当出现溢油事故时，若未采取合理的处置措施，溢油发生扩散，会对扩散路径途径的海洋生态造成影响。鱼、贝类等海洋生物的生存环境遭到严重破坏，致使其大量死亡，同时会对岸滩、生物圈造成污染和破坏。

（4）溢油对海岸的危害

在大地构造上，舟山群岛属于华夏大陆的一部分，地层与浙东陆地相同，大多由中生代火山岩构成，还有片麻岩、大理岩等古老的变质岩和新生代的玄武岩。第四纪以来，伴随着海平面的多次升降，又沉积了海相砂砾层和淤泥滩堆积。海上溢油登岸后，对不同类型海岸的危害性列于表 5.3-6。

一旦发生污染事故，将对水域生态环境、旅游资源产生破坏而且在短时间内无法恢复，影响码头及企业的生产和沿岸城市、居民的生活，甚至可能造成封港，因此对港口和城市可能产生毁灭性的打击，影响社会的安定和有序发展。

表 5.3-6 溢油对不同类型海岸的危害

序号	岸线类型	危害性
1	开阔和岩石性沿岸	在波浪较大的情况下，一般用不着清除溢油。
2	开阔的岩石性台地沿岸	由于波浪的作用，溢油在几周内可迅速消散，多数情况下不需要采取措施。

3	平坦的细沙海滩	由于沉积物堆积得很密实，溢油渗入，只能在其表层形成一层很容易清除掉的油膜。波浪作用能将较低的海滩上的油污自行清除干净，因此，应主要清除高潮线的油污。
4	中-粗沙覆盖海滩	溢油能渗 1m 深的沉积物中，形成很厚的油-沉积物混合层。要清除油污势必要破坏海滩。同样，应主要清除高潮线的油污。
5	开阔的潮坪带	油不能渗入致密的沉积物表层，但却危害生物。只有油污染严重时才进行清除。
6	沙-砾石混合海滩	油可迅速渗入并贮藏在其混合沉积物，并产生长期的有害影响。
7	砾石海滩	油在该类型海滩中渗透并埋藏得很深。若清除带油污的砾石，可能会导致海滩的进一步污染。
8	掩蔽型岩石性海岸	由于波浪运动很弱，油能粘到岩石表面并滞留在潮滩中。对生物的危害严重。若清除危害更大，不如任其自然。
9	掩蔽型潮坪带	对生物能产生长期危害。要清除溢油不可能不扩大污染。因此，只有有潮坪带溢油相当严重时才采取清除措施。
10	盐碱滩和红树林区	溢油能存在 10 年或 10 年以上，因此，其危害是长期的。

5.3.3 有毒有害物质扩散途径的识别

有毒有害物质扩散途径包括大气、地表水、海洋、地下水、土壤等途径。本工程主体全部位于海上，发生风险事故时，有毒有害物质主要通过大气、海洋等途径扩散，不会通过土壤、地下水途径扩散。

（1）水环境

当发生原油或船舶燃料油泄漏事故时，原油或燃料油会扩散至海水中，影响海水水质。若未能及时采取风险防范和应急措施，溢油会在风和波浪的共同作用下向外扩散，对工程周边的养殖区、自然保护区等敏感目标造成不利影响。

（2）大气环境

若码头装卸臂输油管线发生破裂，泄漏的原油在码头围坎内形成液池并挥发；一旦泄漏的原油遇到静电或明火，将会发生火灾事故产生 SO_2、CO 等次生污染物，影响周围环境空气质量。

5.3.4 可能受影响环境保护目标的识别

（1）海洋环境保护目标的识别

当发生原油或船舶燃料油泄漏事故时，若未能及时采取风险防范措施，可能会对这周围的海洋环境保护目标造成污染。

本工程的海洋环境保护目标主要是海域评价范围内的生物物种保护区、养殖区、捕捞区、增殖区及风景旅游区。分布情况见表 1.8-2 和图 1.8-2。

（2）陆域环境保护目标的识别

若本工程的码头装卸设备（装卸臂、输油管线）发生泄漏而引起火灾事故时，可能会对陆域环境空气质量造成影响。陆域环境保护目标主要是评价范围内的村庄、学校及医院，具体分布情况见表 1.8-3 和图 1.8-3。

5.3.5 风险类型识别

本工程主要进行原油、燃料油装卸，根据工程的工艺特点，确定运营期的最大可信事故为：船舶海损溢油事故、码头装卸过程发生的操作性溢油事故及码头泄漏油品发生火灾并产生次生污染物事故。

①船舶海损溢油事故

原油、燃料油泄漏是在船舶航行、靠泊过程中，由于外部碰撞、搁浅或船舶内在原因导致船体破损，造成油舱内原油、燃料油泄漏，或因操作失误、碰撞造成船舶燃料油泄漏；

②码头装卸过程发生的操作性溢油事故

码头区域的管线、输油臂、阀门等，在生产过程中均有可能发生油品泄漏事故。

③码头泄漏油品次生污染物事故

码头油品发生泄漏后，一部分将直接泄漏进入水体，另一部分将在码头面上流淌，并逐渐形成具有一定厚度和面积的油池，或因静电、明火造成火灾事故，在燃烧过程中会伴生大量 SO_2 和 NO_2 等污染物；油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中还将产生大量的 CO。油品泄漏时，流散在码头面及管廊带内的油品将会挥发出大量的有毒有害气体。其主要成份为非甲烷总烃。这些污染物均会对周围环境产生影响。

本项目可能涉及的主要风险类型见表 5.3-7。

表 5.3-7 本项目涉及的主要风险类型及特征

风险类型	工艺环节	事故危害	可能造成事故的原因简析
油品泄漏	油船航行、靠泊码头	污染海域	② 油船航行中，发生与其它船舶碰撞等事故，导致漏油。 ②码头前沿附近海域，由于操作失误，油船与其它船舶发生碰撞，导致原油泄漏； ③ 油船在靠、离码头过程中，因操作不当，或因水文、气象条件不良等原因，油品与码头碰撞，导致油品泄漏；
	油品接卸	污染海域 油气蒸发	①输油臂选型不当、质量低劣、接头变型，导致油品泄漏； ②法兰密封不良而出现漏油； ③作业人员违章作业，造成管道超压破损或直接跑油； ④船、码头、库区三方之间通信联络有误或衔接不当，导致跑油； ⑤码头装卸工艺控制系统发生故障，导致误运作或控制失灵，引

			发漏油事故。
	输送管道	污染海域油气蒸发	①管道选型不当、质量低劣、焊接质量差，导致漏油； ②管道系统因腐蚀、磨损而造成管壁减薄穿孔，导致漏油； ③地基不均匀沉降，造成管道变形、破裂，导致漏油； ④作业人员违章作业，造成管道超压破损导致漏油； ⑤因碰撞、施工等，管道受外力破坏，导致漏油。
伴生气体污染	码头装卸	财产损失 人员伤亡 油品泄漏污染环境	①设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，易引发火灾，而带来火灾伴生污染； ②静电放电点燃油气，导致火灾事故，火灾伴生污染； ③电气设备设施存在质量缺陷或操作不当，产生电火花或电弧，可能点燃油品或蒸气，导致火灾事故，火灾伴生污染； ④油船、码头附近出现明火，可能点燃蒸气，导致火灾事故，火灾伴生污染。 ⑤雷击事故

5.4 源项分析

5.4.1 同类事故风险资料统计

（1）船舶交通量预测

根据工程可行性研究报告，本工程建成后营运期泊位主要以 10 万吨级船型为主。预测 2020 年本项目吞吐量为 1300 万吨，预测工程泊位达到设计年吞吐量时，靠泊艘次为 117 次/年。各代表船型到港情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目各代表船型到港情况一览表

泊位	船舶吨级（t）	到港艘次
30 万吨级	300000	8
	250000	16
	150000	20
	100000	42
	80000	18
	50000	13
合计	-	117

（2）船舶污染事故发生概率预测

①操作性污染事故概率分析

2004~2016 年舟山港区共发生操作性污染事故 22 起，事故发生频次为 1.83 次/年。操作性污染事故风险概率等级划分见表 9.4-2。2010 年~2012 年海域未发生船舶污染事故，这主要是因为近年来随着舟山海域助航导航设施完善，企业船舶污染防治意识的加强，政府监管力度的加强，使海域风险概率较之前大大降低。据此，本项目所在海域船舶操作性污染事故发生概率等级取为 P1 级，为大概率事件。

表 5.4-2 操作性污染事故风险概率划分

分类	说明	定义
P1	大	每一个工作年内发生一次的事件
P2	中	每 1~5 个工作年发生一次的事件
P3	小	每 5~10 个工作年内发生一次的事件

②海损性污染事故概率分析

采用评价区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，同时考虑外钓区域航道密度略高于整个舟山港域，对外钓区域的海损性污染事故进行调整。公式如下：

$$P = \frac{n\text{年船舶交通事故数}}{n\text{年船舶进出港艘次}} \times \text{本工程船舶艘次数} \times k \times p$$

式中：P——海损性污染事故概率；

k——船舶发生交通事故后导致污染事故的概率，参考相关研究，油船及化学品船 k 取 25%。

p——调整系数，取 1.05

2004~2016 年舟山海域船舶水上交通事故数量为 478 件，期间间的船舶交通流量共计 7435555 艘次。根据本项目代表船型到港次数，计算海损性污染事故概率为 1.97×10^{-3} 次/年。

表 5.4-3 本项目各代表船型海损性污染事故概率情况一览表

泊位	船舶吨级（t）	到港艘次	海损性污染事故概率
30 万吨级	300000	8	1.35×10^{-4}
	250000	16	2.69×10^{-4}
	150000	20	3.36×10^{-4}
	100000	42	7.07×10^{-4}
	80000	18	3.03×10^{-4}
	50000	13	2.19×10^{-4}
合计		117	1.97×10^{-3}

结合实际情况，2004~2016 年舟山港区共发生海损性污染事故 13 起，事故发生频次为 1.08 次/年。

综合考虑预测情况及历年实际事故发生概率，海损性污染事故风险概率等级划分见表 5.4-4，可见本项目海损性污染事故发生概率等级为 P1 级，为极大概率事件。

表 5.4-4 最可能发生事故风险概率划分

分类	说明	定义
P1	极大	每一个工作年内发生一次的事件

P2	大	每 1~10 个工作年发生一次的事件
P3	中	每 10~50 个工作年内发生一次的事件
P4	小	每 50~100 个工作年内发生一次的事件
P5	极小	超过 100 个工作年内发生一次的事件

（3）管线泄漏事故概率分析

参照国外油品管道事故长期统计数据作为本工程事故概率分析的类比基础数据，采用“泊松分布”描述本工程事故概率事件（F）。

$$F = 1 - e^{-rt}$$

式中：F——t 年可能腐蚀的事故概率；

t——管道运行年；

r——管线年事故发生率，次/1000km·a；

$r = r_0 \times \frac{L}{L_0}$；$r_0$ 为管道综合事故率，取 2000 年西欧输油管道泄漏事故率 0.25 次/1000km·a；本工程码头输油管线 L 长度 0.207km；L_0=1000km。

由此计算，本工程管线年事故发生率为 5×10^{-5} 次/1000km·a，计算得到的管线事故概率 F 见表 5.4-5。

表 5.4-5 不同运营年份管线事故概率表

管线长度（km）	事故发生概率（%）				
	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
0.207	0.005	0.025	0.050	0.100	0.150

结果表明，随着运行时间的增加，本工程管线发生泄漏事故的概率逐年上升，管线在运行 30 年以后，出现泄漏事故的概率为 0.15%。事故发生的概率极小。

5.4.2 源项确定

5.4.2.1 操作性船舶污染事故污染量预测

本工程码头前沿操作性溢油事故主要为原油、燃料油装卸作业时，因操作不当造成的溢油；或由于操作失误在码头前沿附近海域，发生油船与码头碰撞而导致的漏油。溢油量可以按如下三种方法预测。

（1）预测方法一：根据历史统计数据预测

按照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，在有足够的历史数据的情况下，船舶发生操作性船舶污染事故溢油量，参考历史数据进行预测。

据统计，操作性溢油事故一般溢油量较小，我国沿海因船员误操作和违章排放导致污油泄漏事故中，溢油量大多数都在10t以下，溢油量超过50t的重大操作性事故35年来只发生过2起。根据我国沿海事故统计，操作性事故平均溢油量4t，最大的几起操作性事故，一起是1978年4月26日，“大庆412”号油轮在上海港溢油655t，事故原因是未关海底阀。另一起是1997年2月1日，“海成”号油轮在湛江溢油240t，事故原因也是海底阀未关严。

根据舟山海域2004年~2016年船舶污染事故统计资料，这13年发生操作性船舶污染事故共22起，其泄漏量低于10t。

（2）预测方法二：根据输送速率计算污染量

按照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）7.2.3 港口、码头、装卸站输油管道最大可信水上溢油事故溢油量计算公式：

$$Q = \sum_{i=1}^{n} C_i + \sum_{j=1}^{b} (V_j \times t) - \sum_{k=1}^{m} R_k$$

式中：Q——输油管道最大可信溢油量，m^3；

n——输油管道数量；

C_i——第i条输油管道的存油量，m^3；不作业时取0，本工程取0 ；

b——同时作业的输油管道数量；

V_j——第j条输油管道的输油速率，m^3/h；本工程取7500 m^3/h；

t——最快发现时间和最长关闭阀门时间之和，h；本工程取3min；

R_k——第 k 个围护设施、事故池、沟渠管网在事故时仍可围控、储存溢油的容量，m^3，本工程取913m^3。

按照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》推荐方法计算：1万吨级以下码头按5分钟关闭泵阀来确定溢油量，1万吨级以上码头按3分钟关闭泵阀或纠正来确定溢油量。

码头工作平台及引桥均设有300mm高的围坎，围油坎内污水通过明沟汇集后排入有效容积为4.5 m^3集污池，工作平台及引桥围坎内污水通过明沟汇集后排入工作平台后沿70m^3污水池，水池上方配置流量50m^3/h的提升泵一台，将事故废水通过污水管送至中转库区处理。根据2.9.1节计算，码头事故水主要储存于码头工作平台、引桥围坎及工作平台后沿70m^3水池中，总有效容积为933 m^3。

根据本项目工可报告，根据本项目工可报告，本工程卸船设备采用4台20"装卸臂(三用一备)，配置2根DN900原油输油管道，2根DN600燃料油输油管道，原油管道最大设计流量为15000m^3/h，单个装卸臂最大设计流速为5000 m^3/h，单管道最大设计流速为7500 m^3/h。本项目为30万吨级码头，泄漏量按3min考虑。可计算出输油管道最大泄漏量为375 m^3，即原油泄漏量为326t。

那么，Q=0+375-863=-488m^3，故在输油管道发生事故时，事故油能够全部储存在工作平台围油坎及水池中，正常情况下不会造成水上溢油事故发生。此次考虑最不利影响，即原油泄漏量为326t。

（3）预测方法三

选取最可能发生的操作性船舶污染事故的溢油量为10t，或船舶在装卸作业过程中所装货油数量的1%，取二者中较大值。本项目代表船型为5万吨级~30万吨级，实载率90%考虑，其1%为450~ 270t，与10t二者中取较大值，为270t。

（4）码头前沿事故风险源项确定

本项目码头前沿装卸的油品为原油及燃料油，综合考虑油品的急性毒性及泄漏污染危害性，选择原油泄漏进行预测。通过以上溢油污染量对比分析，本次环评考虑不利情况，**即泄漏326t原油作为操作性事故的泄漏量。**

5.4.2.2 海损性船舶污染事故污染量预测

（1）最可能发生的溢油量

据《规范》附录4“污染量预测”，根据主力船型的载油量，按一个左右油舱或燃油舱的油全部泄漏完，预测最可能发生的海损性船舶污染事故的溢油量。本工程建成后营运近期主要以通航10万吨级船型为主。本拟建工程按照10万吨级油轮实载85%的状态进行可能发生的海损性事故污染量预测。计算公式见下式。

$$Q_{最可能}=V_{边舱}\times\rho\times\alpha$$

式中：$Q_{最可能}$——最可能泄漏量，t；

$V_{边舱}$——边舱容积，m^3；

ρ——货油密度

α——货油实载率，90%。

据CCS中国船级社船型分类手册统计，10万吨级油轮一般有12个货舱，1个舱容积平均为11474m^3，按实载85%的状态。本项目油轮为双层船壳结构，相较单

壳船溢油量减少按 60%计（54%~67%）。考虑该情景不利情况，10 万吨级最可能发生的溢油量见表 5.4-6。

表 5.4-6 最可能发生的溢油量

船型	泄漏油品	平均密度（t/m^3）	边舱容积（m^3）	泄漏量（t）
10 万吨级	原油	0.87	11474	3394
	燃料油	0.98	11474	3823

（2）最可能发生的最大溢油量预测

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》中的附录 4.1，《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）最可能发生的海难性船舶污染事故的最大溢油量可以按最大船型一个油舱的油全漏计算，本工程最大船型为 30 万吨，一般为 15~18 个舱，其中左右边舱容量约为 9650t，船舶实载率通常为 90%，目前油轮多采用双壳船，溢油量可减少 54%~67%，因此，最可能发生的海损性溢油事故泄漏量约为 4000 吨。

（3）最坏情形下的溢油量

据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》附录 4“污染量预测”，《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），根据最大船型的载油量，按所载货油或燃油全部漏完预测最坏情况下的溢油量。该码头到港最大油船载重吨为 30 万吨，油轮货油实载率取 90%，所载货油全部漏完的溢油量为 27 万吨。

（4）航道事故风险源确定

本环评在考虑项目最大可信事故溢油量时，按最可能发生的最大溢油量预测即 30 万吨油轮单舱舱容计算溢油量为 4000 吨。

5.4.2.3 管线泄漏量

（1）泄漏事故规模

根据长输管线状况、同类工程的泄漏事故案例及风险评价的指导原则（即通常考虑不利的情况），假定泄漏事故规模如下：原油输管线的泄漏口径为900mm，输油管道长度按码头到陆域连接点之间长度207m考虑，管道泄漏系数按0.9考虑。

（2）泄漏方式：连续性液态泄漏。

（3）泄漏持续时间

在实际生产过程中，由于采取了压力、流量检测与控制等措施，加之管线有人巡视，发生大型泄漏后，2 min内可以停泵，但是管道内油品由于重力作用，仍会继续泄漏，并以此计算泄漏量。

$$(\frac{15000\mathrm{m}^3/h}{2} \div 60\ \mathrm{min} \times 2\ \mathrm{min} + 3.14 \times 0.45^2 \times 207) \times 0.9 = 344m^3$$

表 5.4-7 输油管道发生漏油事故的泄漏量

泄漏油品	平均密度（t/m^3）	泄漏体积（m^3）	泄漏量（t）
原油	0.87	344	299

5.4.2.4 伴生气体污染物

码头油品发生泄漏后，一部分将直接泄漏进入水体，另一部分将在码头面上流淌，并逐渐形成具有一定厚度和面积的油池，或因静电、明火造成火灾事故，在燃烧过程中会伴生大量 SO_2 和 NO_2 等污染物；油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中还将产生大量的 CO。油品泄漏时，流散在码头面及管廊带内的油品将会挥发出大量的有毒有害气体，其主要成份为非甲烷总烃。这些污染物均会对周围环境产生影响。

原油的沸点高于环境温度，因此，其燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{cH_c}{c_p(T_b - T_a) + H_V}$$

式中：m_f --液体单位面积燃烧速率，kg/（m^2*s）；

c—常数，0.001 kg/（m^2*s）；

H_c——液体燃烧热；本项目燃料油取49.5×10^{6}J/kg；

C_p——液体的比定压热容；本项目燃料油取2072J/(kg·K)；

T_b——液体的沸点，本项目计算取473K；

T_a——环境温度，本项目计算取296K；

H_V——液体在常压沸点下的蒸发热(气化热)，本项目原油取474×10^{3}J/kg。

根据上式可计算出，计算可得原油的燃烧速度为 0.0588kg/(m^2·s)。

① 燃料燃烧产生的 SO_2 量

燃料燃烧产生的 SO_2 量可按下式进行估算：

G_{SO2}=2BS

式中：G_{SO2} ——二氧化硫排放速率（kg/h）；

B——原油燃烧量（kg/h）；

S——原油硫含量（%），2.4%。

②燃料燃烧产生的CO量

燃料燃烧产生的CO量可按下式进行估算：

$$G_{CO}=2330qC$$

式中：G_{CO}—CO的产生量（g/kg）

C—燃料中碳的质量百分比含量（%），在此取85%

q—化学不完全燃烧值（%），在此取5%

③燃料燃烧产生的NO_2量

燃料燃烧产生的NO_2量可按下式进行估算：

$$G_{NO2}=0.9\times1.63\times B(N\beta+0.000938)$$

式中：G_{NO2}——二氧化硫排放速率（kg/h）；

B——原油燃烧量（kg/h）；

N——原油氮含量（%），0.14%；

β——油品中氮的转化率，取35%。

码头火灾燃烧面积以泊位工作台面积，即1288m^2。按上述计算，火灾伴生SO_2、CO的源强见表 5.4-8。

表 5.4-8 火灾伴生气体源强估算

污染物 / 类别	SO_2	CO	NO_2
原油燃烧速度	0.05844kg/(m^2·s)		
码头工作平台面积	1288m^2		
燃烧量	75.27kg/s		
计算参数	含硫量2.4%	产生系数99.03 g/kg	含氮量0.14%，产生系数为
源强	3.61 kg/s	7.45kg/s	0.157kg/s

④ 甲烷总烃源强

根据前面的源项分析，本工程码头装卸臂及管线发生泄漏事故时，最大原油泄漏量为326t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐，质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3=a\times P\times M/(R\times T_0)\times u^{(2-n)/(2+n)}\times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a,n—大气稳定度系数，中性（D）；a=4.685×10^{-3}，n=0.25；

P—液体表面蒸气压，Pa；

M—摩尔质量，本工程取 0.05kg/mol；

R—气体常数；J/mol·K；

T_0—环境温度，本工程取全年平均温度 290K；

u—风速，m/s；全年平均风速 2.56m/s

r—液池半径，以码头平台围堰最大等效半径为液池半径。

按全年平均风速和全年平均气温估算泄漏源强为 2.195kg/s。

5.5 环境风险预测与评价

5.5.1 溢油事故风险预测

溢油事故发生后，油膜的扩散范围相对泥沙扩散来说要更大，且对于生态环境的影响也会更明显，因此溢油事故影响预测对于油品码头的环境评价来说，是不可或缺的重要一环。

近年来应用较为广泛的溢油预测模式为 Johansen 等提出的“油粒子”模式。它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。

本部分计算采用丹麦水利研究所 DHI 的 MIKE2012FMSA 模块，进行溢油事故的数值模拟。

5.5.1.1 模型控制方程

油粒子的运动模拟基于拉格朗日粒子追踪法，采用粒子随机走动模式来模拟油粒子的运动，每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin 方程来确定，粒子群的运动特性是一个随机过程，他的条件概率密度函数由相应的 Fokker-Planck 方程确定。

Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\vec{x}}{dt}=A\left(\vec{x},t\right)+B\left(\vec{x},t\right)\xi\left(t\right)$$

式中，$A\left(\vec{x},t\right)$为漂移项，$B\left(\vec{x},t\right)$为扩散项，ξ为独立的随机数，$\vec{x}$为粒子的位移。

当模型的空间及时间尺度足够，随机运动充分时，上式可变为：

$$d\vec{x}=A\left(\vec{x}\left(t\right),t\right)dt+B\left(\vec{x}\left(t\right),t\right)dW\left(t\right)$$

式中，$dW\left(t\right)$为随机 Wiener 过程。

将上式通过欧拉显式方法离散后可得：

$$\Delta\vec{x}=\vec{x}_n-\vec{x}_{n-1}=A\left(\vec{x}_{n-1},t_{n-1}\right)\Delta t+B\left(\vec{x}_{n-1},t_{n-1}\right)\sqrt{\Delta t}Z_n$$

式中，Z_n表示各个粒子的随机数。

当粒子数量足够多、时间步长足够小时，上式可等价于 Fokker-Planck 方程：

$$\frac{\partial f}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x_i}\left(A_i f\right)=\frac{\partial^2}{\partial x_i x_j}\left(\frac{1}{2}B_{ik}B_{jk}f\right)$$

式中，$f\left(\vec{x},t|\vec{x}_0,t_0\right)$为条件概率密度函数。

5.5.1.2 油粒子运动方程

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，$B = 2\pi R$。

风海流采用如下计算公式：$U = \alpha \cdot W_{10} \cdot f(\theta)$，式中$\alpha$为风拖曳系数，$f(\theta)$为科氏力引起的偏转角的函数，$\theta$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°。

5.5.1.3 溢油模型范围

大范围溢油模型的网格北面临近长江口，南至象山港附近，东边界至 123.6°。模型覆盖范围较大，以保证油膜不溢出计算区域。

5.5.1.4 溢油事故预测方案

（1）气象条件

本码头工程位于舟山本岛西侧外钓岛西北岸线，工程海域属于季风气候区，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，春、秋季为过渡季节。根据野鸭山测风站的全年气象资料可知，工程海域常风向为偏北向（NW~NNE），次常风向为偏东南向（ESE~SSE）。

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，溢油计算工况通常需考虑冬季主频风、夏季主频风和不利风向。不利风向的选择则以尽可能多地危害敏感目标为原则。根据敏感点分布图表可知，工程海域的敏感点主要分布于码头工程的偏西北侧与偏东南侧两片区域，其相对方向与冬、夏主频风向大致相互符合；结合溢油位置与敏感点的距离可知，码头、航道与其西北侧的敏感点间的距离较小，远小于与其东南侧的敏感点间的距离，而对于锚地来说其两侧的敏感点距离没有显著差别，故偏东南风向相对来说更不利；再考虑到码头和航道溢油点位于册子水道

内，参考水道与潮流的走向。最终可以拟定溢油事故预测时主要考虑的风向为，主导风向定为 NW（兼冬季主频风），不利风向定为 SE（兼夏季主频风）。

气温与水温均根据气象资料选取工程海域年平均值。

（2）油品、溢油点位及油量

①泄漏油品

本项目码头前沿装卸的油品为原油及燃料油，综合考虑油品的急性毒性及泄漏污染危害性，选择原油泄漏进行预测。

②溢油地点

溢油点位主要考虑了码头前沿、航道拐弯处、满足吨位要求的最近的锚地三种情况。其中，距本项目最近的 30 万吨级锚地为岙山联检锚地。

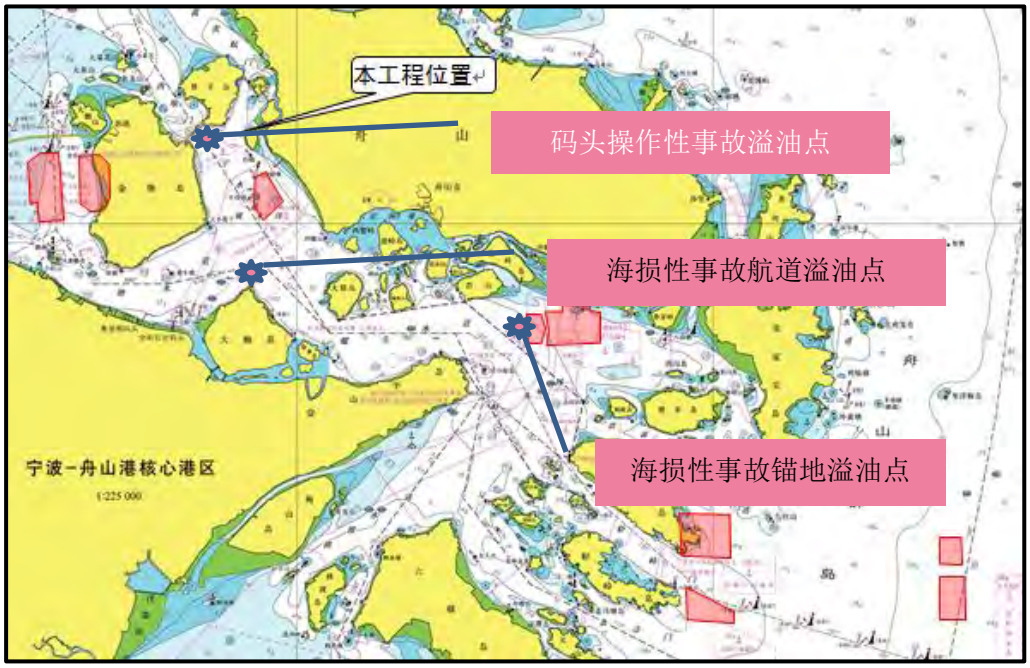


图 5.5-1 溢油点分布示意图

③溢油量

根据前述源强部分的内容可知设计的溢油量为：

操作性船舶污染事故污染量：选择输油管道漏原油事故的泄漏量作为本项目操作性事故最可能发生的溢油量，即 326t 原油。

海损性船舶污染事故污染量：考虑项目最大可信事故溢油量，按最可能发生的最大溢油量预测即 30 万吨油轮单舱舱容计算溢油量为 4000t。

（3）预测方案组合

根据主导风向与不利风向、溢油发生点位以及溢油量确定溢油预测方案。本专题设计的溢油预测方案见表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 溢油预测方案

溢油点	溢油量	风向	潮时
码头前沿	326t（原油）	NW（风速 5.4m/s）	低平（涨潮时段）
			高平（落潮时段）
		SE（风速 4.0m/s）	低平（涨潮时段）
			高平（落潮时段）
航道交汇处	4000t（原油）	NW（风速 5.4m/s）	低平（涨潮时段）
			高平（落潮时段）
		SE（风速 4.0m/s）	低平（涨潮时段）
			高平（落潮时段）
锚地	4000t（原油）	NW（风速 5.4m/s）	高平（落潮时段）
		SE（风速 4.0m/s）	低平（涨潮时段）

5.5.1.5 溢油数模预测结果

（1）操作性溢油事故

①涨潮时码头发生溢油后，在 NW 风向下，溢油随着涨潮流向西北方向漂移，穿过桃夭门在 6h 内穿过菰次航门，开始影响敏感点 N9 马目实验区，并于 12h 内对敏感点 N8 五峙山鸟类保护区、Z10 五峙列岛海域人工鱼礁增殖区产生影响。18h 后，受一次涨落潮影响，部分溢油向南扩散回册子水道。24h 左右溢油主要分布在外钓岛两侧水域并已到达定海港水域。见图 5.5-2。

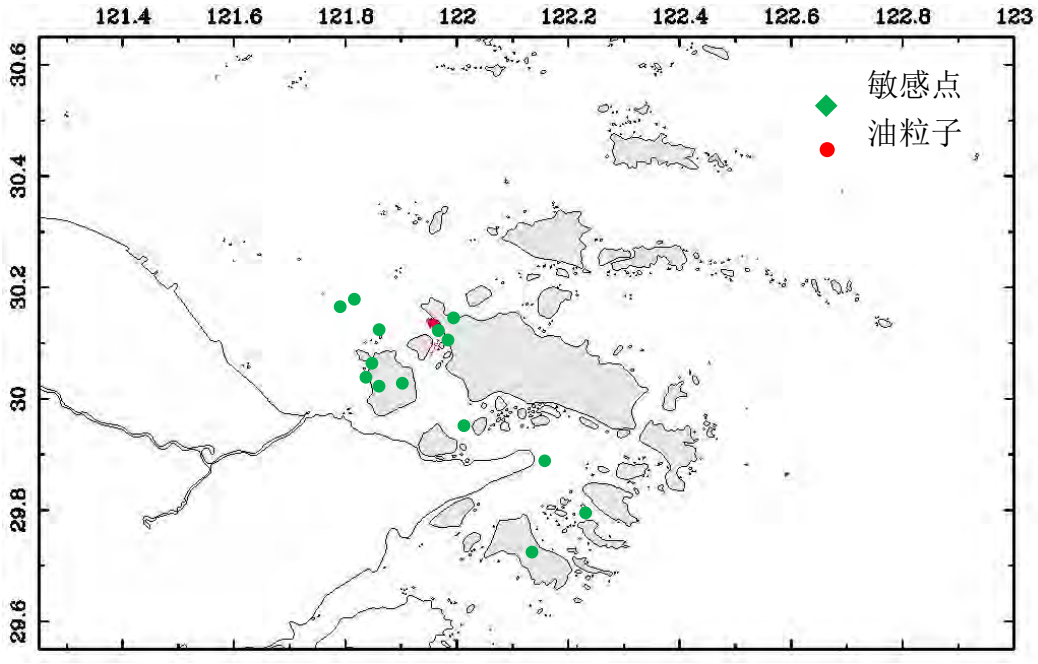


图 5.5-2 a NW 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 6h 扩散范围

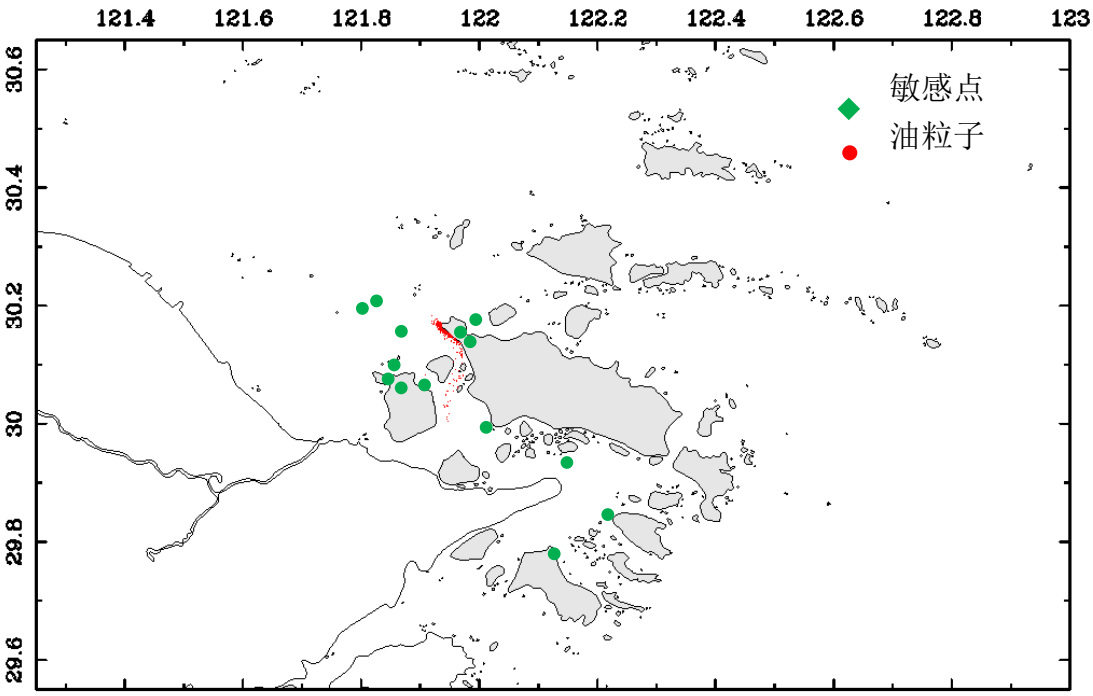


图 5.5-2b NW 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 18h 扩散范围

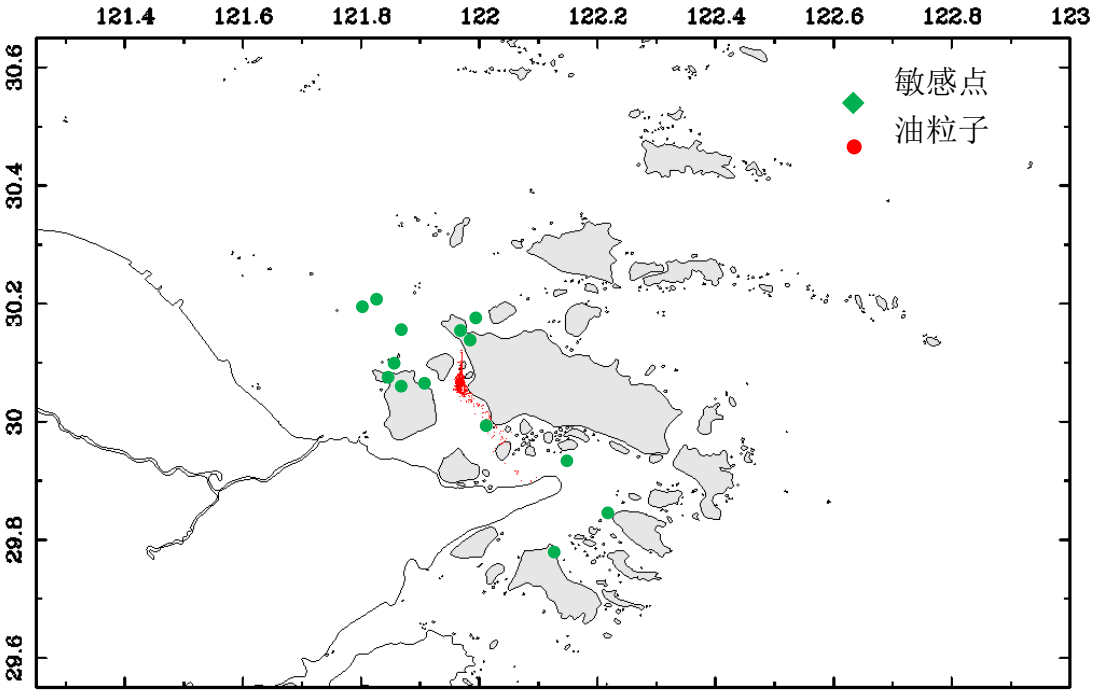


图 5.5-2c NW 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 24h 扩散范围

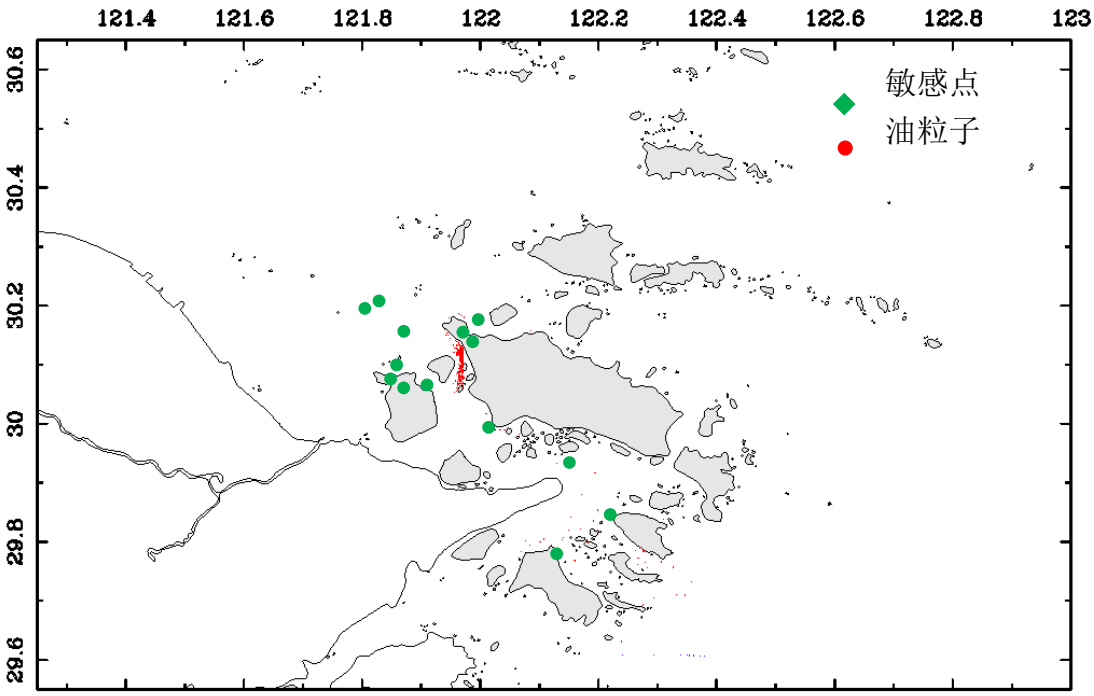


图 5.5-2d NW 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 48h 扩散范围

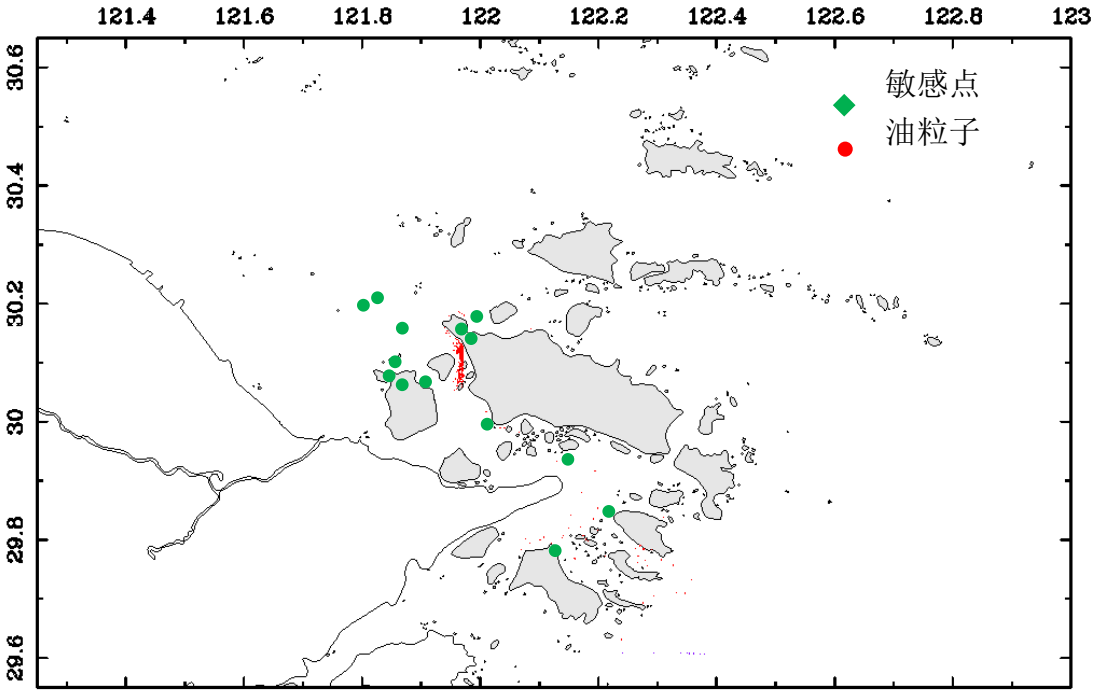


图 5.5-2e NW 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 72h 扩散范围

②落潮时码头发生溢油后，叠加 NW 风向，溢油随着落潮流沿册子水道东线往东南方向漂移，6h 左右可以到达定海港水域大猫岛、摘箬山岛附近。12h 后受一次涨落潮影响，大部分溢油向东南方向扩散至螺头水道及洋小猫岛。48h 内经佛渡水道、虾峙门航道开始影响桃花岛、虾峙岛及六横岛。见图 5.5-3。

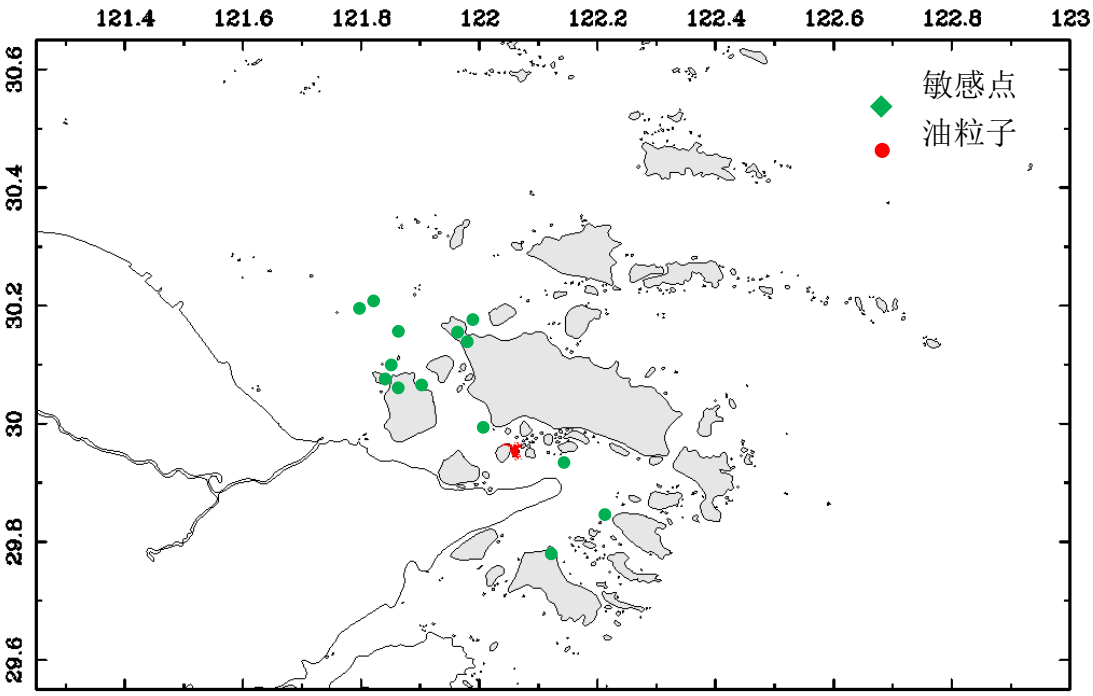


图 5.5-3a NW 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 6h 扩散范围

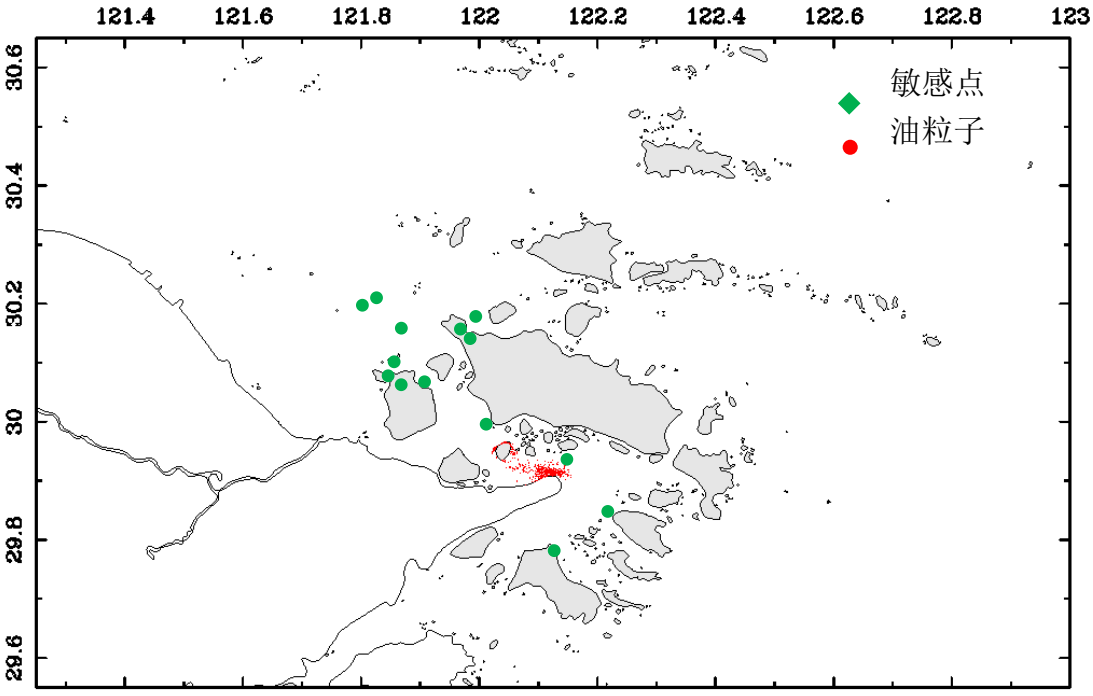


图 5.5-3b NW 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 18h 扩散范围

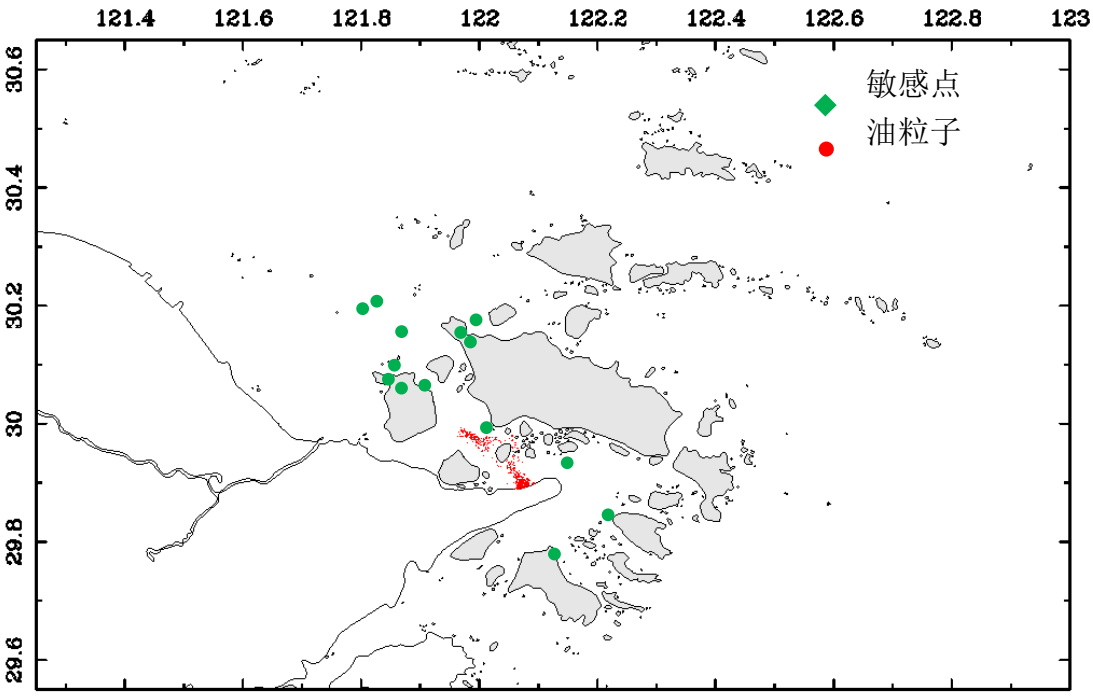


图 5.5-3c NW 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 24h 扩散范围

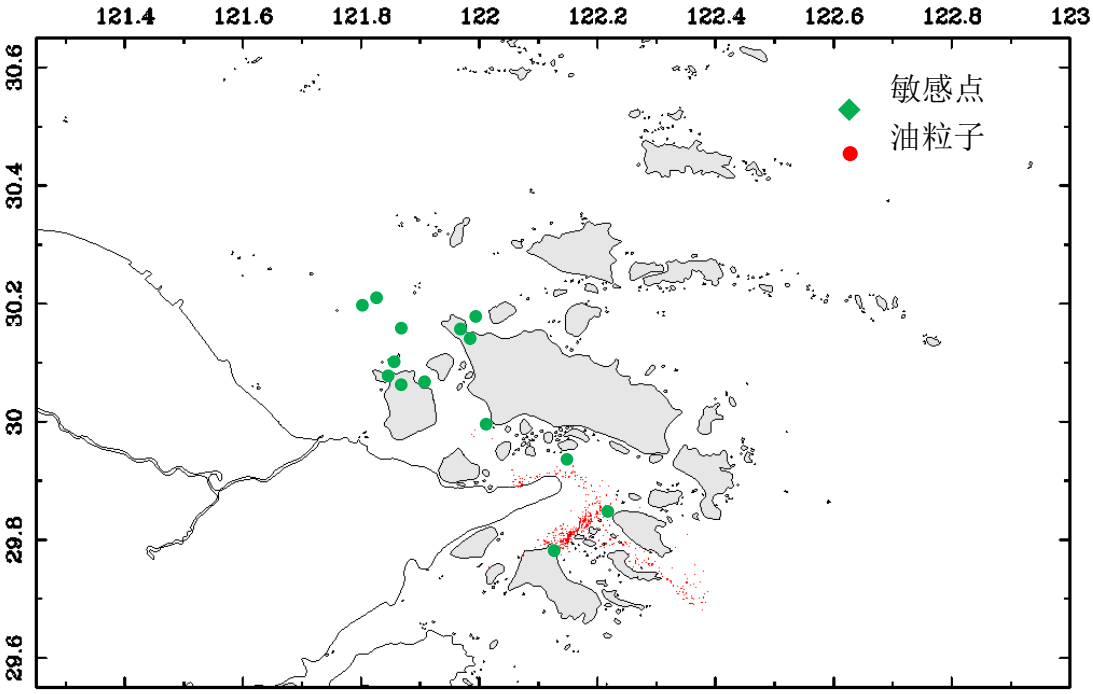


图 5.5-3d NW 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 48h 扩散范围

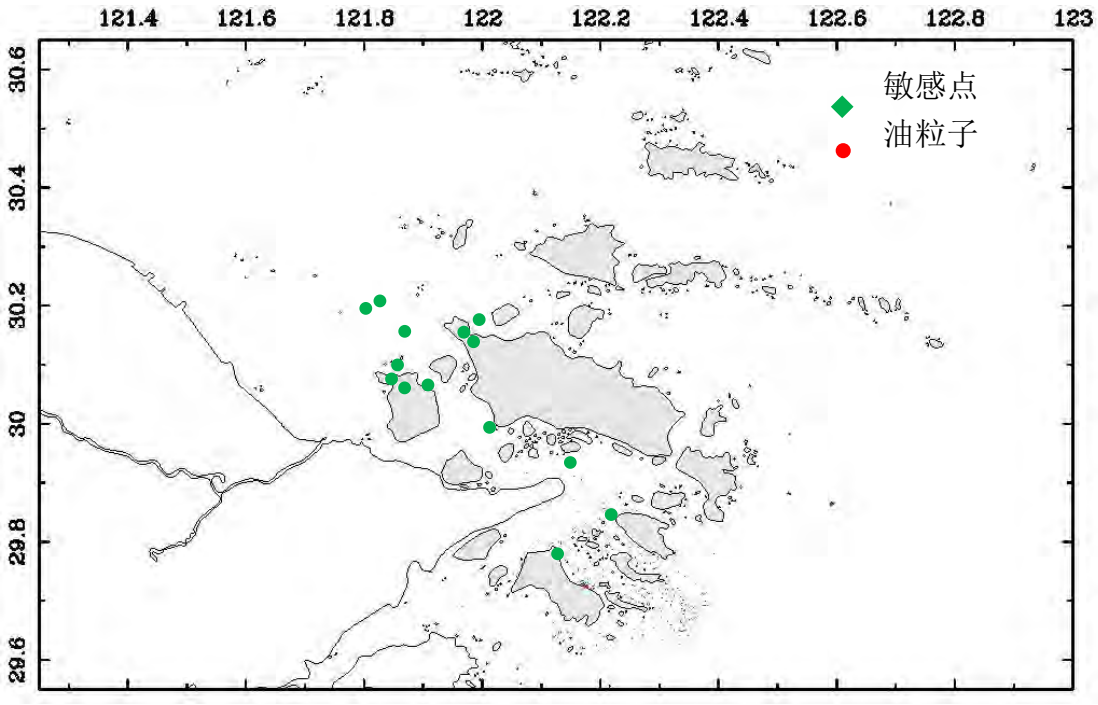


图 5.5-3e NW 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 72h 扩散范围

③涨潮时码头发生溢油后，叠加 SE 风向，溢油随着涨潮流穿过桃夭门，在 6h 左右穿过达菰次航门，开始影响敏感点 N8、N9 和 Z10。18h 后，受一次涨落潮影响，溢油大部分位于舟山岛西北角附近水域，主要影响敏感点 N8 与 N9 马目实验区。24h 左右，部分溢油已绕过舟山岛西北角进入长白水道。48h 左右溢油已分布于长白岛西部大片水域并继续向北侧水域扩散。见图图 5.5-4。

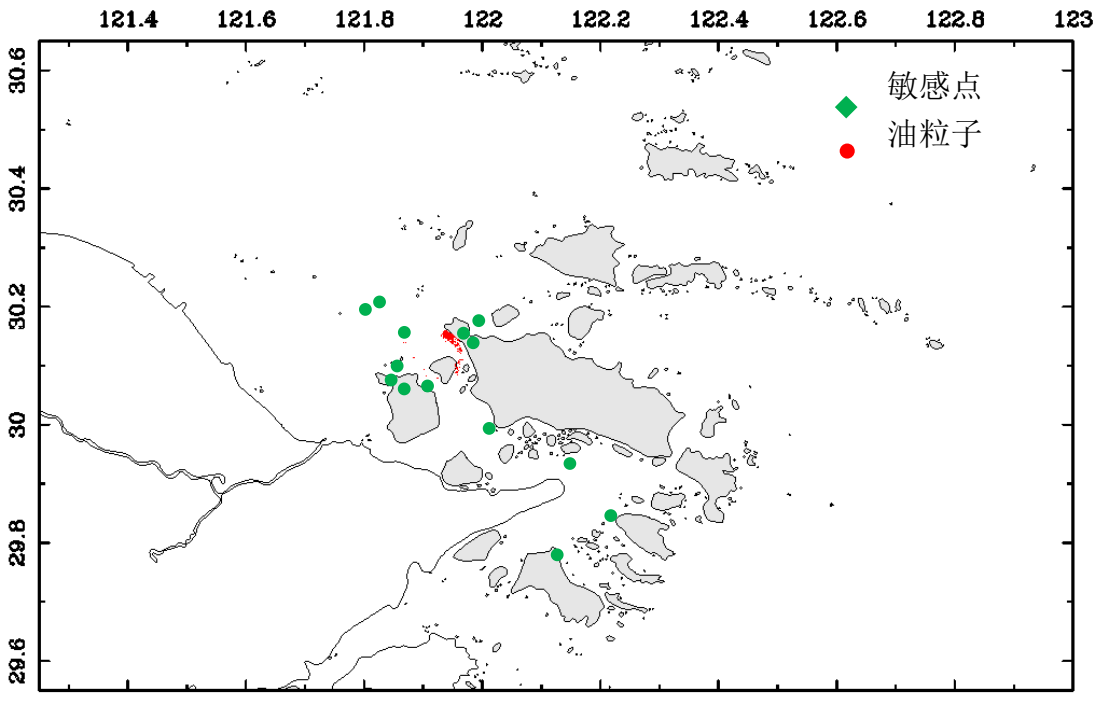


图 5.5-4a SE 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 6h 扩散范围

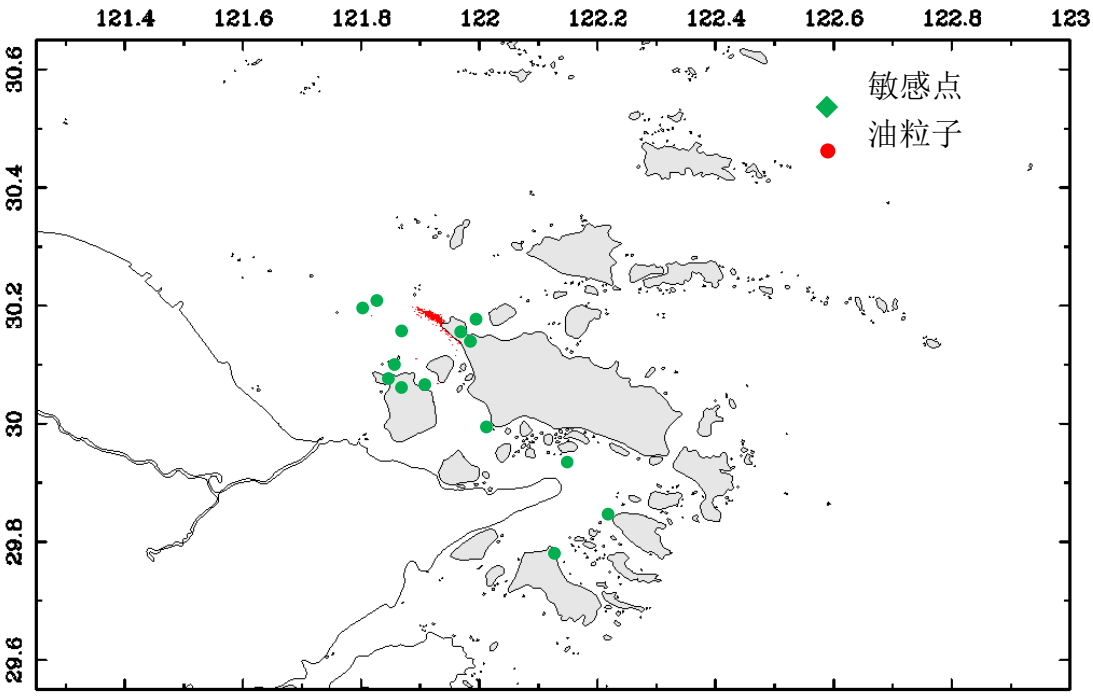


图 5.5-4b SE 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 18h 扩散范围

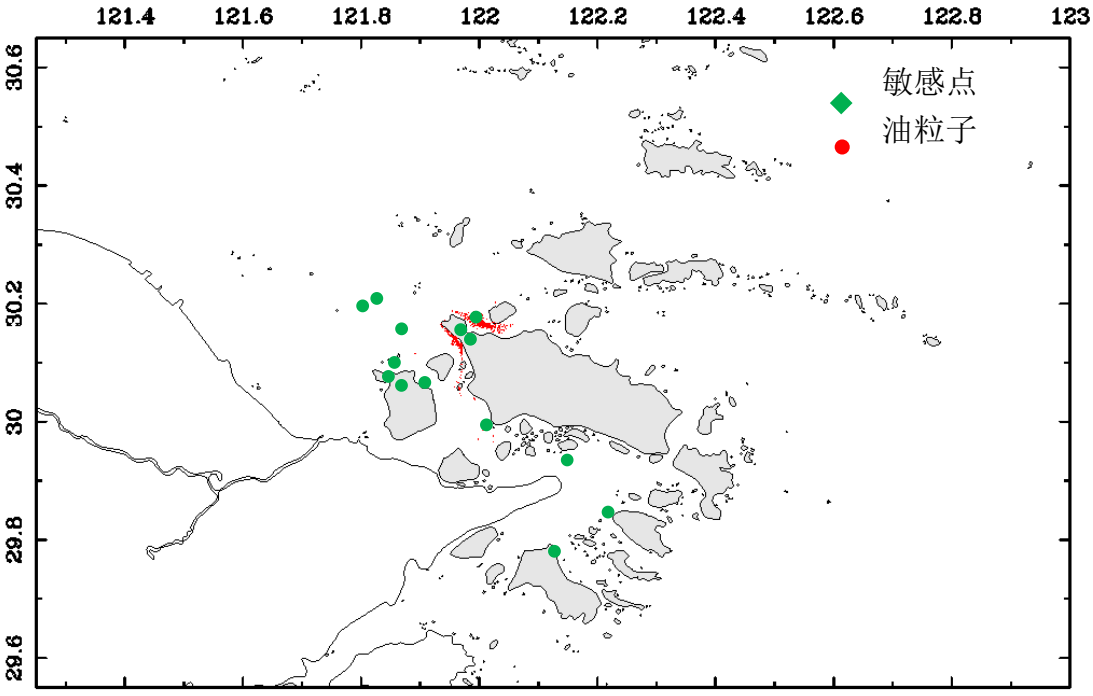


图 5.5-4c SE 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 24h 扩散范围

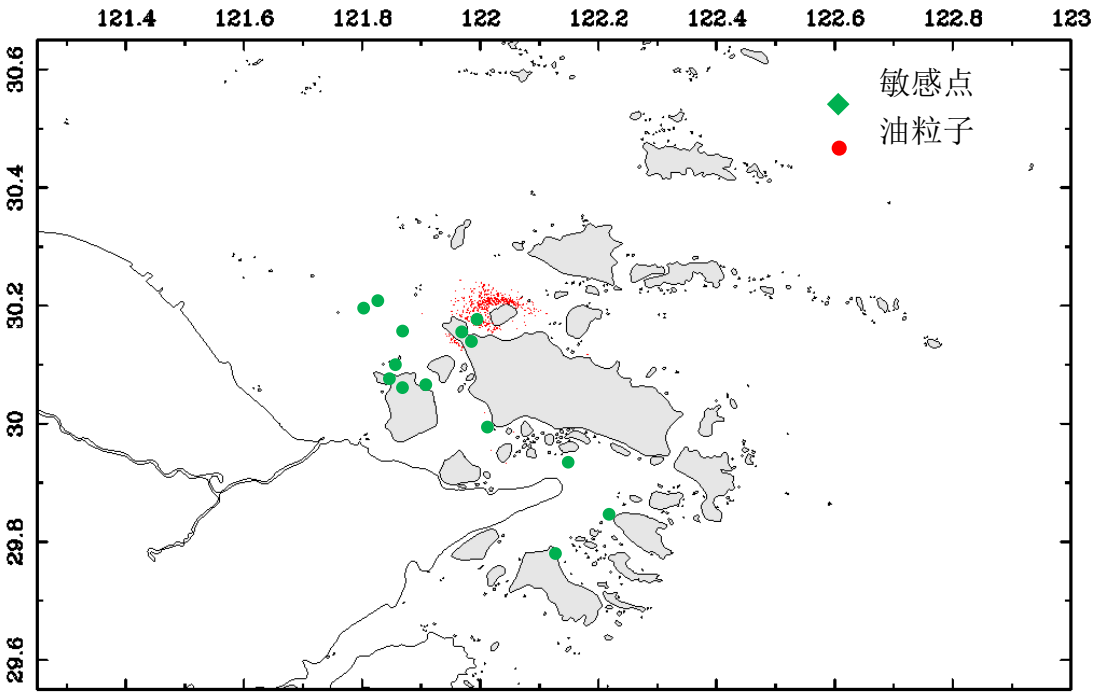


图 5.5-4d SE 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 48h 扩散范围

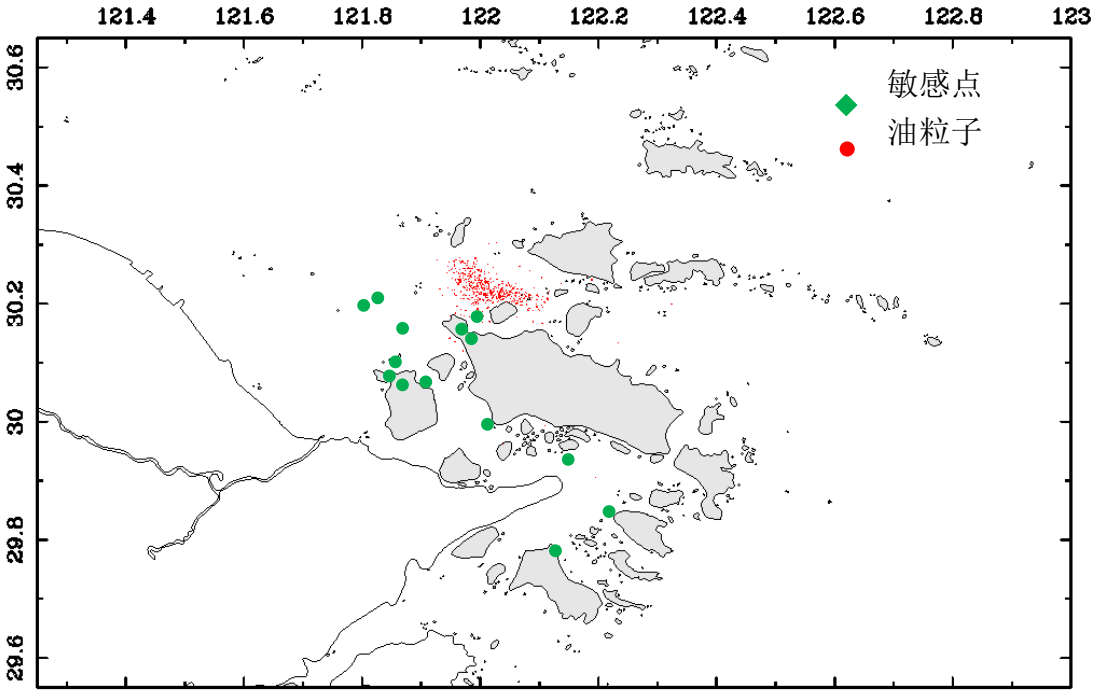


图 5.5-4e SE 风向低平（涨潮时段）码头溢油 326t 后 72h 扩散范围

落潮时码头发生溢油后，在 SE 风向下，溢油随着落潮流往东南方向漂移，6h 左右可以到达定海港水域大猫岛北部，并在附近区域开始扩散，约 1.5 小时后开始对敏感点 F13 产生影响。24h 后受涨落潮影响，大部分溢油扩散回册子水道水域，然后逐步向东南方向扩散，48h 左右溢油广泛分布于册子水道以及定海港水域，并继续向螺头水道和佛渡水道扩散。见图 5.5-5。

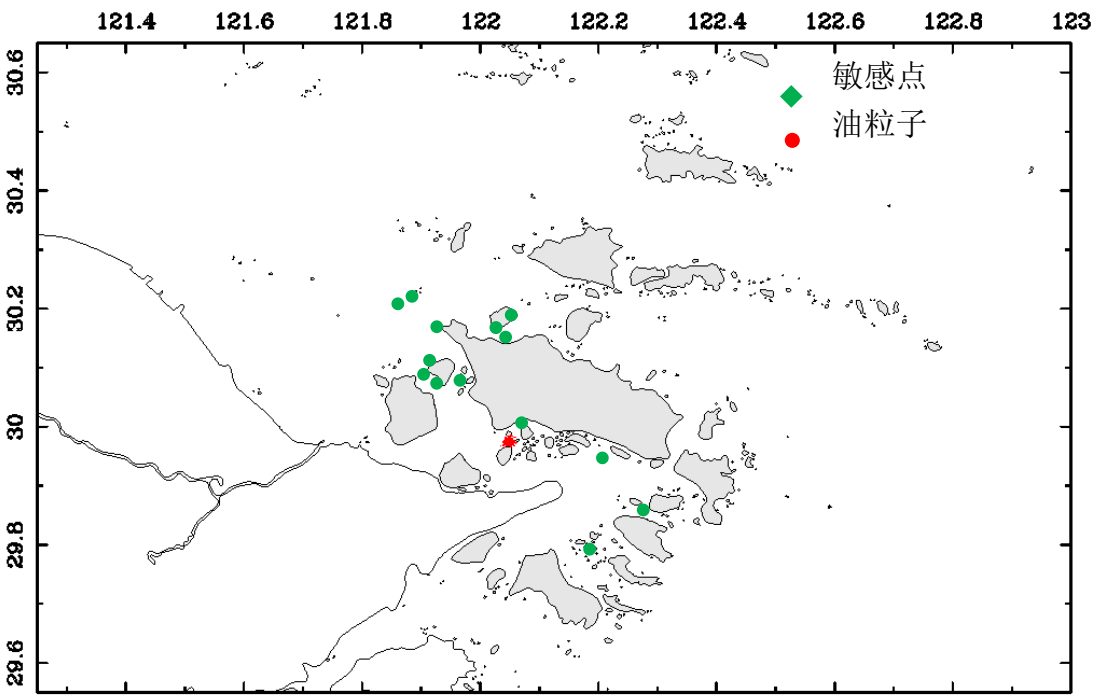


图 5.5-5a SE 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 6h 扩散范围

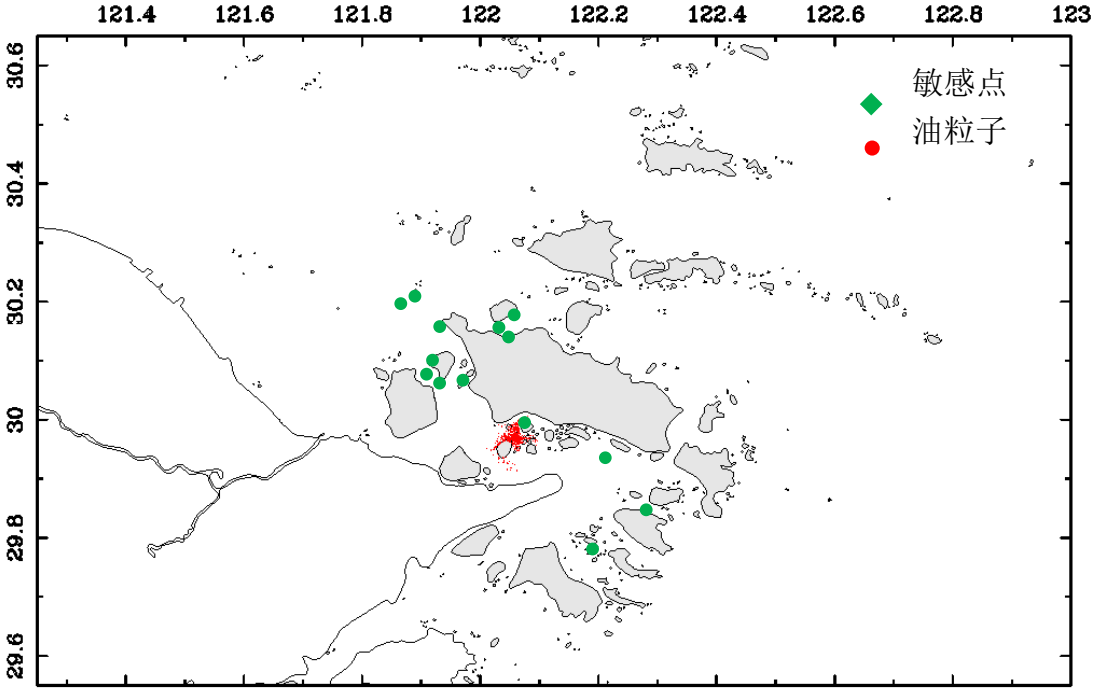


图 5.5-5b SE 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 18h 扩散范围

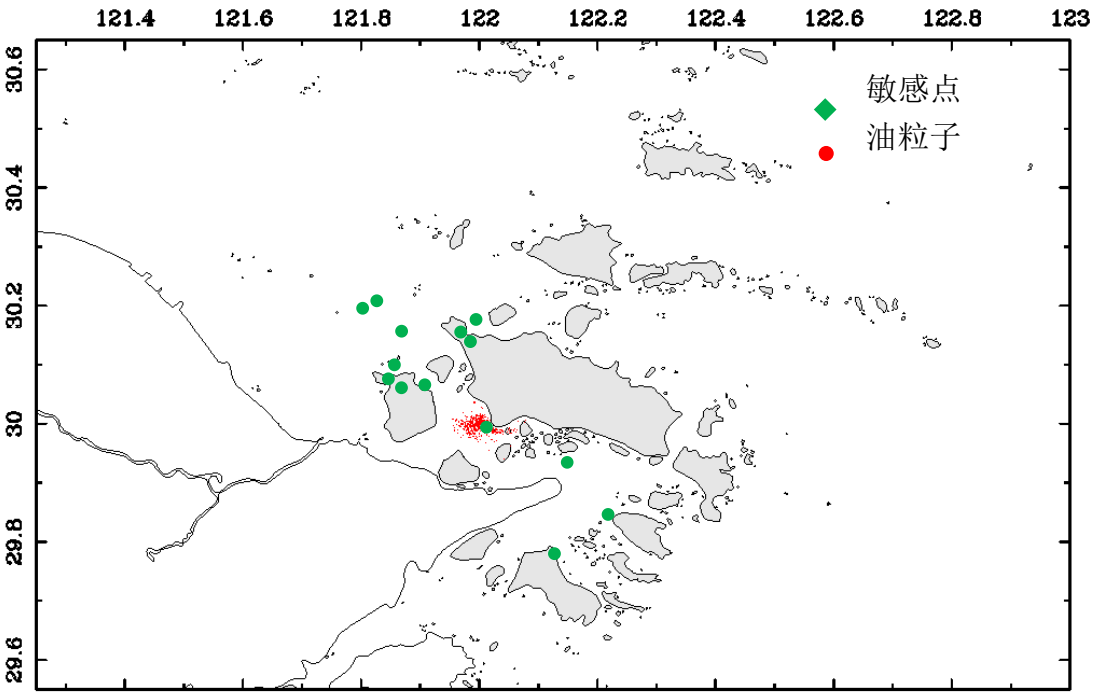


图 5.5-5c SE 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 24h 扩散范围

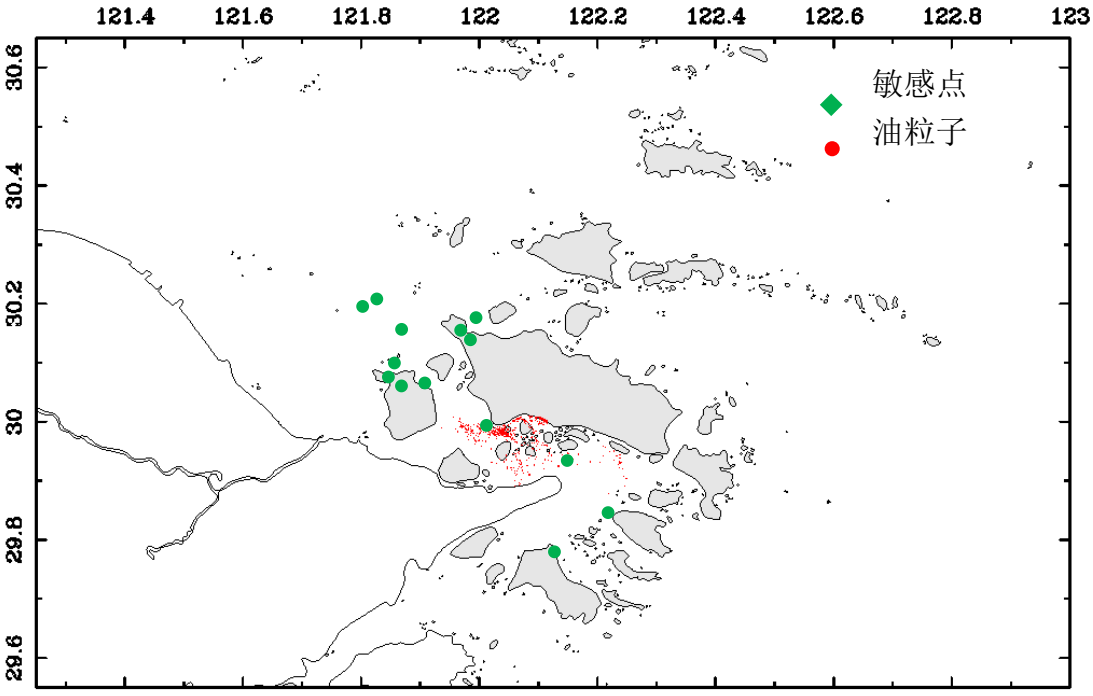


图 5.5-5d SE 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 48h 扩散范围

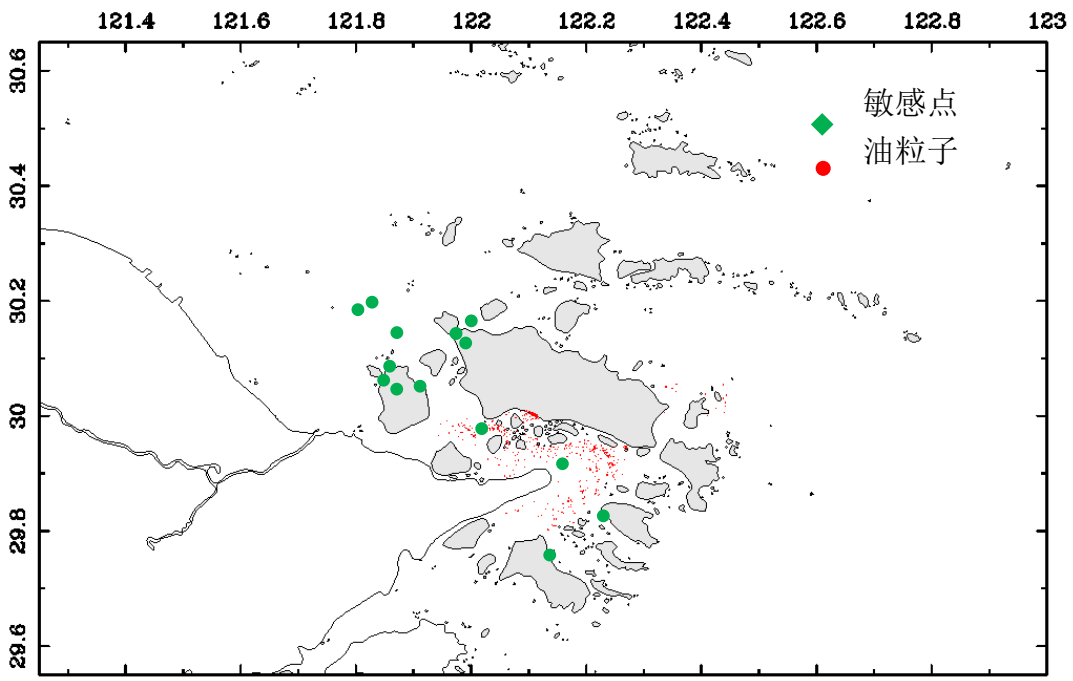


图 5.5-5e SE 风向高平（落潮时段）码头溢油 326t 后 72h 扩散范围

（2）海损航道溢油预测结果

①涨潮时航道发生溢油后，在 NW 风向下，溢油随着涨潮流向北部漂移。在 3 小时内先后到达敏感点 F12 册子岛西堠门大桥风景旅游区、Y1 里钓岛南侧养殖区，对他们产生显著影响。6h 后，溢油大部分穿过桃夭门，开始影响敏感点 N8、N9、Z10；同时少部分溢油经过西堠门向西北扩散，影响 B6 册子西北张网捕捞区。24h 时溢油主要分布在外钓岛周围水域、册子水道以及定海港水域，并开始有少许溢油开始绕过舟山岛西北角进入长白水道。48h 左右已有少部分溢油扩散到螺头水道和佛渡水道，并于 72h 内进入虾峙门航道，开始影响桃花岛和六横岛附近的水域。见图 5.5-6。

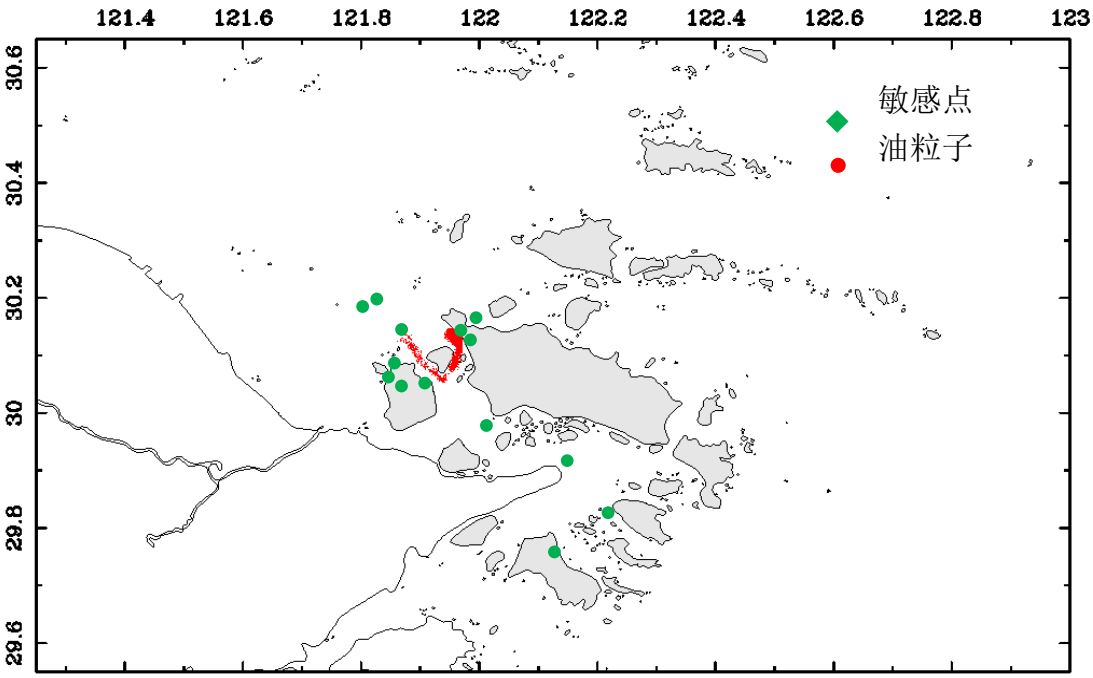


图 5.5-6a NW 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 6h 扩散范围

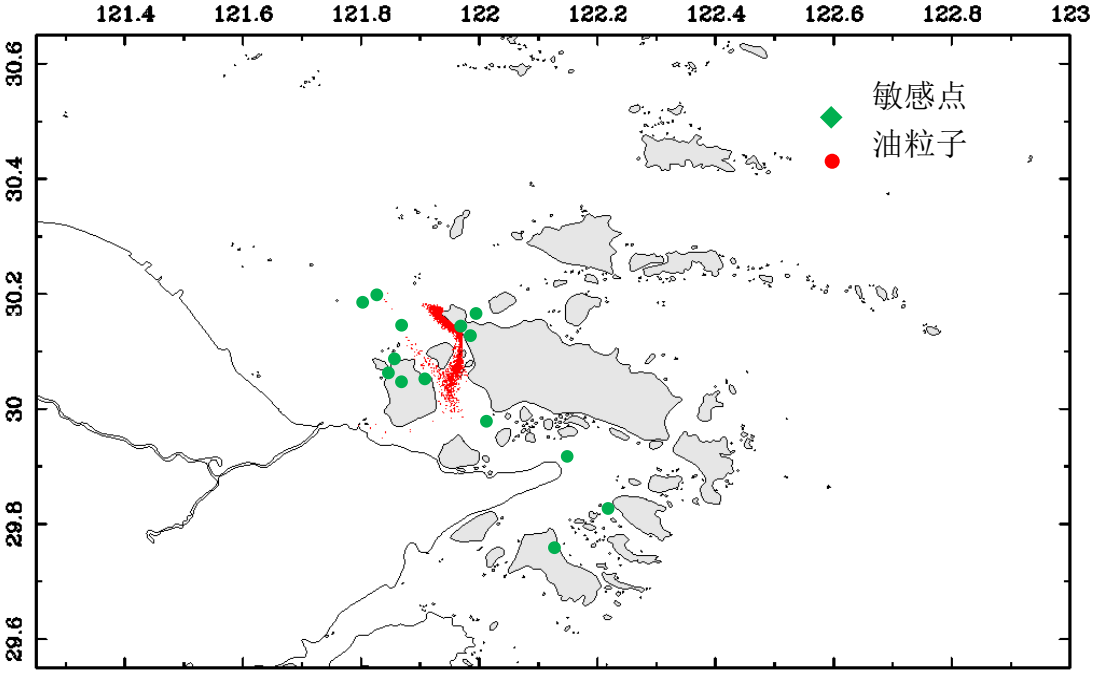


图 5.5-6b NW 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 18h 扩散范围

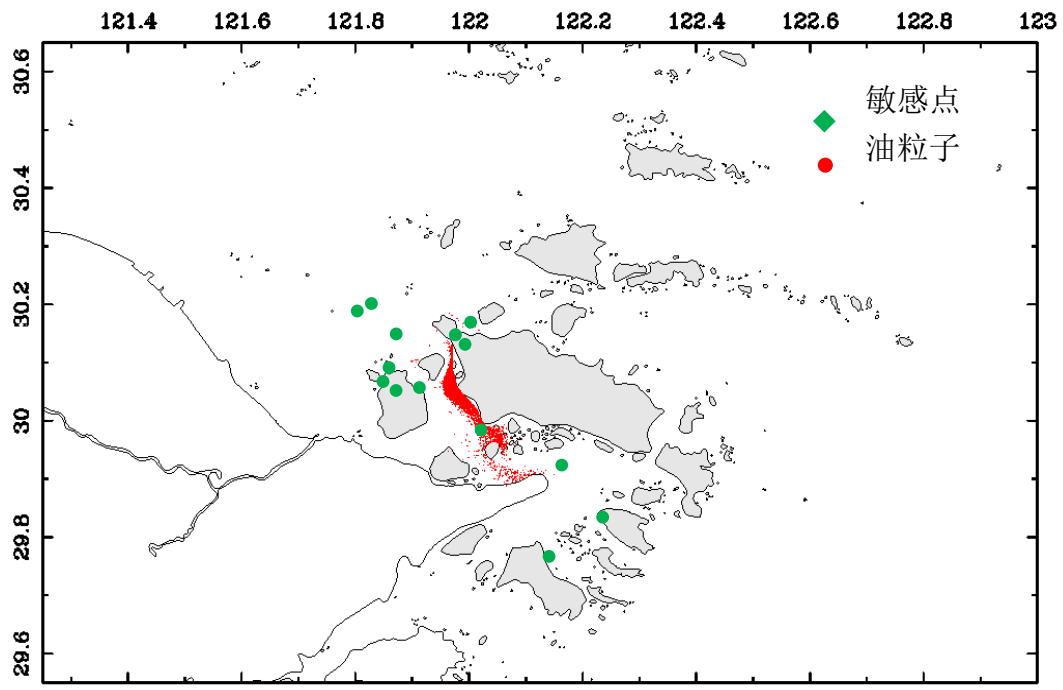


图 5.5-6c NW 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 24h 扩散范围

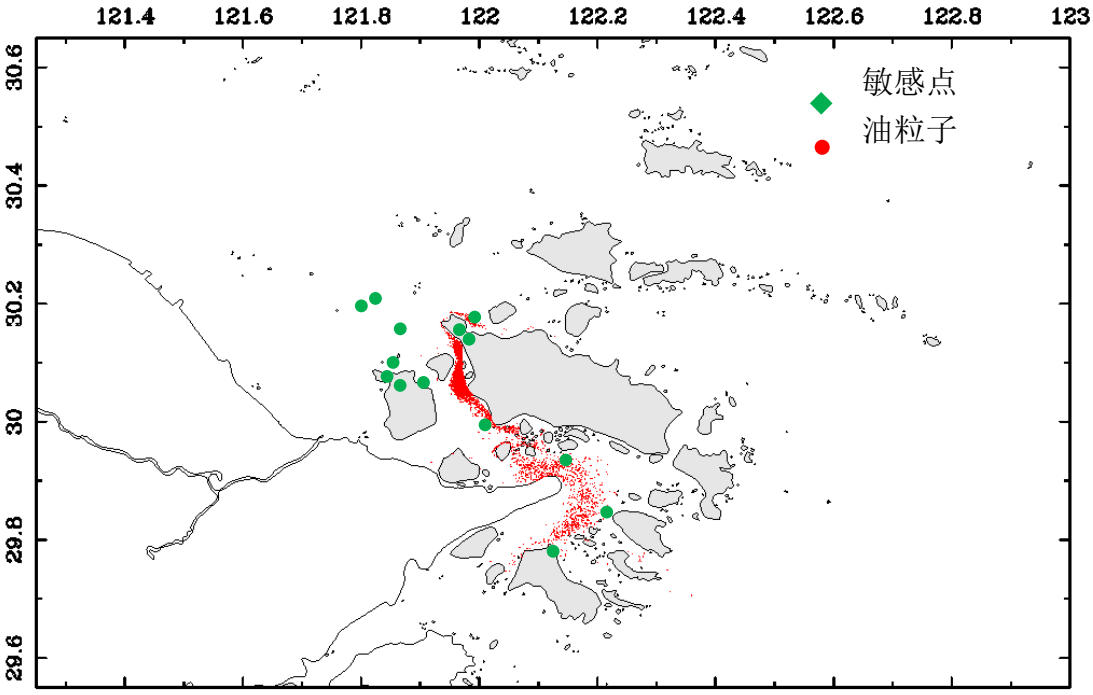


图 5.5-6d NW 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 48h 扩散范围

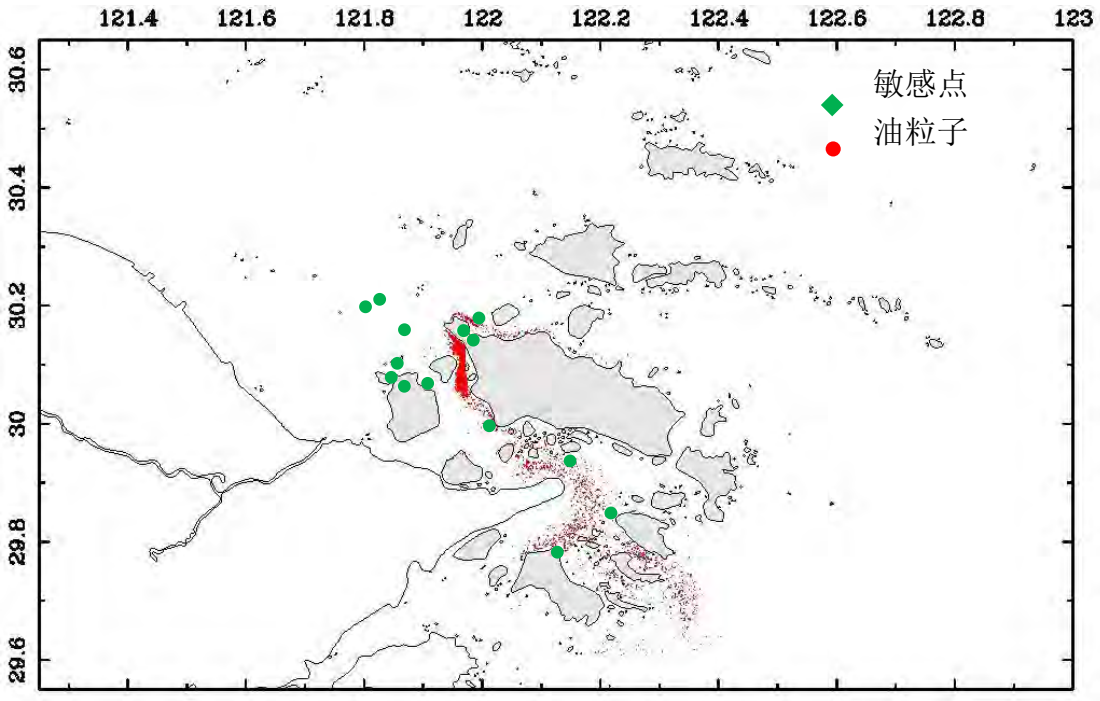


图 5.5-6e NW 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 72h 扩散范围

②落潮时航道发生溢油后，叠加 NW 风向，溢油随着落潮流沿册子水道东线往东南方向漂移，6h 左右可以到达定海港水域大猫岛、摘箬山岛附近，之后受涨潮流影响及油膜自身的扩散，约 3.5 小时后开始对敏感点 F13 产生影响。18h 时，受一次涨落潮影响，溢油大部分分布于大猫岛周围水域以及螺头水道及洋小猫岛周围。24h 部分溢油向西北扩散回册子水道。48h 左右，溢油已广泛分布于螺头水道南线、佛渡水道全段以及虾峙门航道至外侧的南北锚地。72h，溢油广泛分布于桃花岛、虾峙岛及六横岛周围的大片水域，并逐渐向外海扩散。见图 5.5-7。

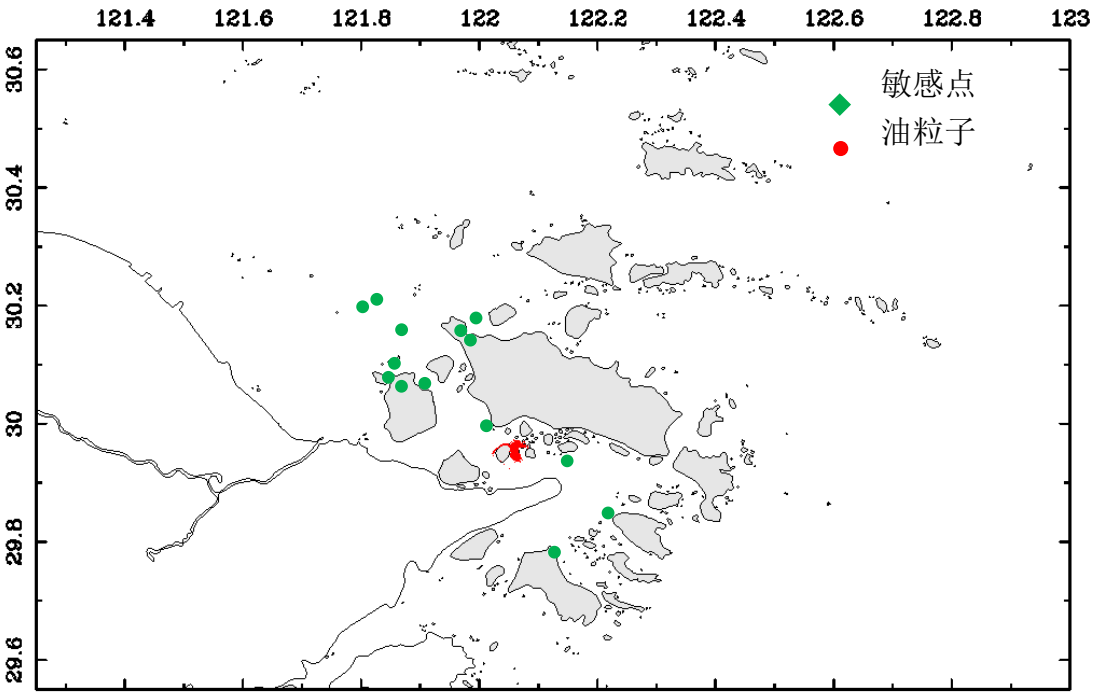


图 5.5-7a NW 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 6h 扩散范围

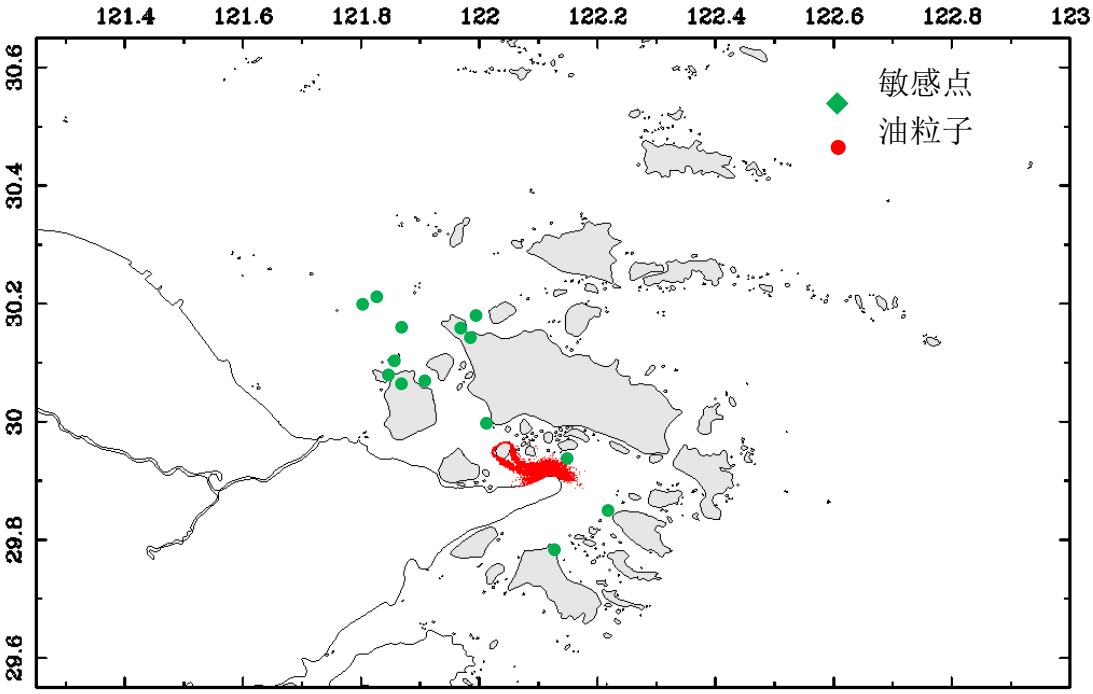


图 5.5-7b NW 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 18h 扩散范围

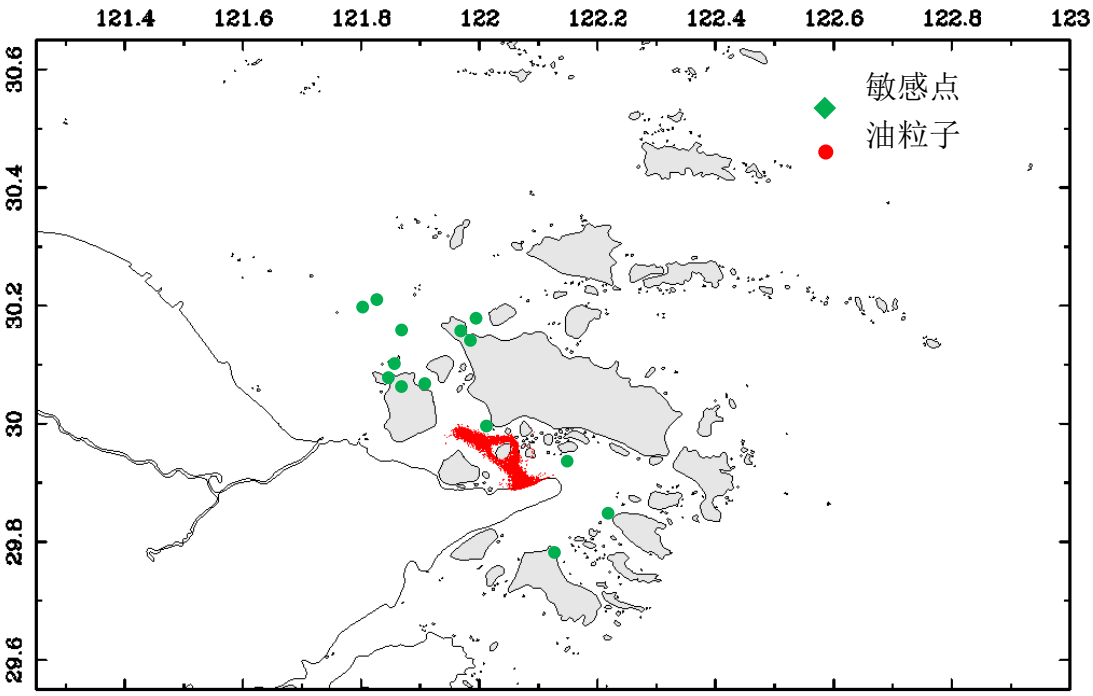


图 5.5-7c NW 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 24h 扩散范围

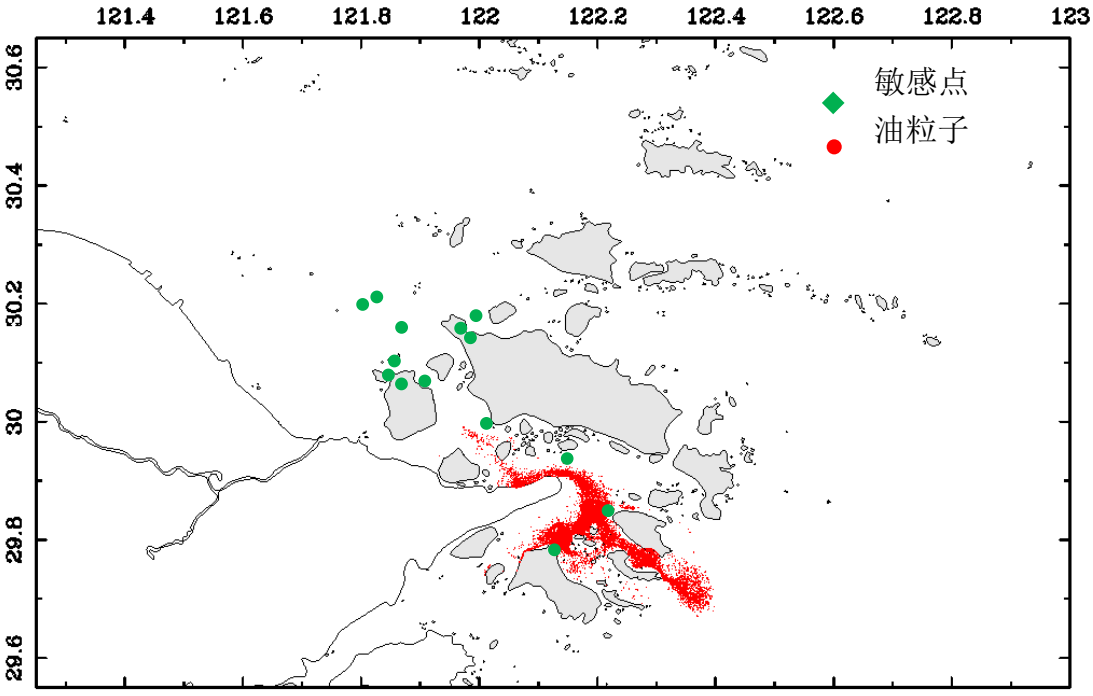


图 5.5-7d NW 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 48h 扩散范围

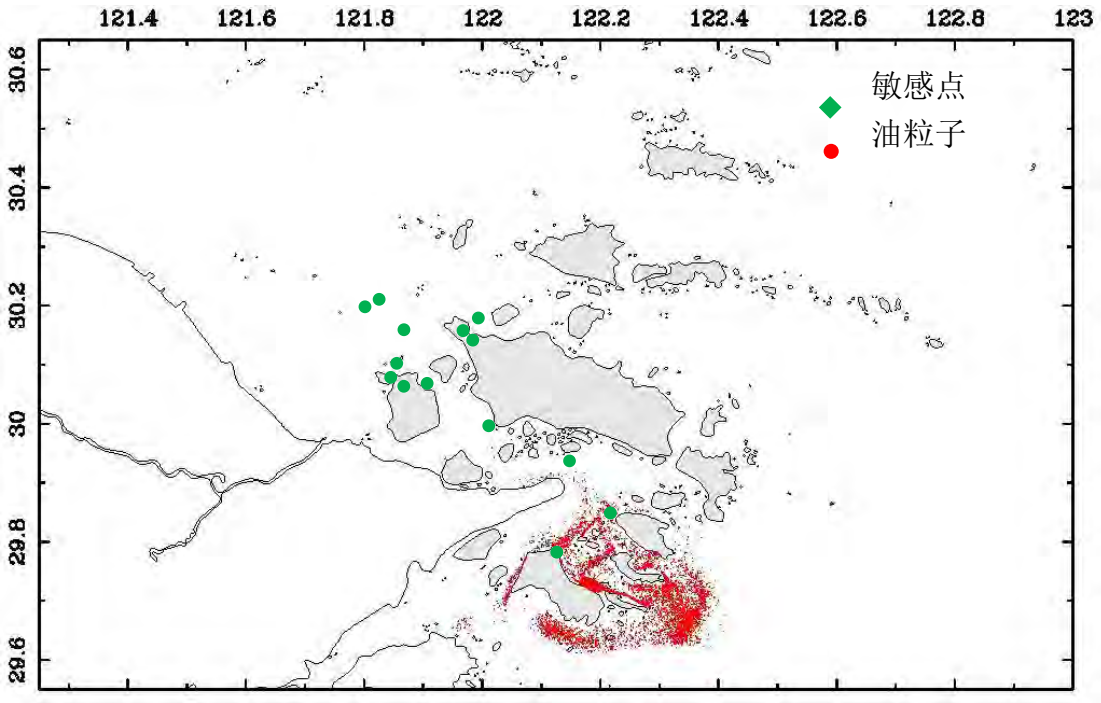


图 5.5-7e NW 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 72h 扩散范围

③涨潮时航道发生溢油后，随着油膜的扩散以及水流作用，2 个小时内即会对敏感点 F11 产生影响。叠加 SE 风向，溢油随着涨潮流漂移 3h 左右开始影响敏感点 Y1。并在 6 小时内抵岸马目附近，并对附近的敏感点产生影响。然后顺着舟山岛西北岸线绕过马目向舟山北部海域漂移，之后主要影响区域是秀山、舟山北以及岱山海域。见图 5.5-8。

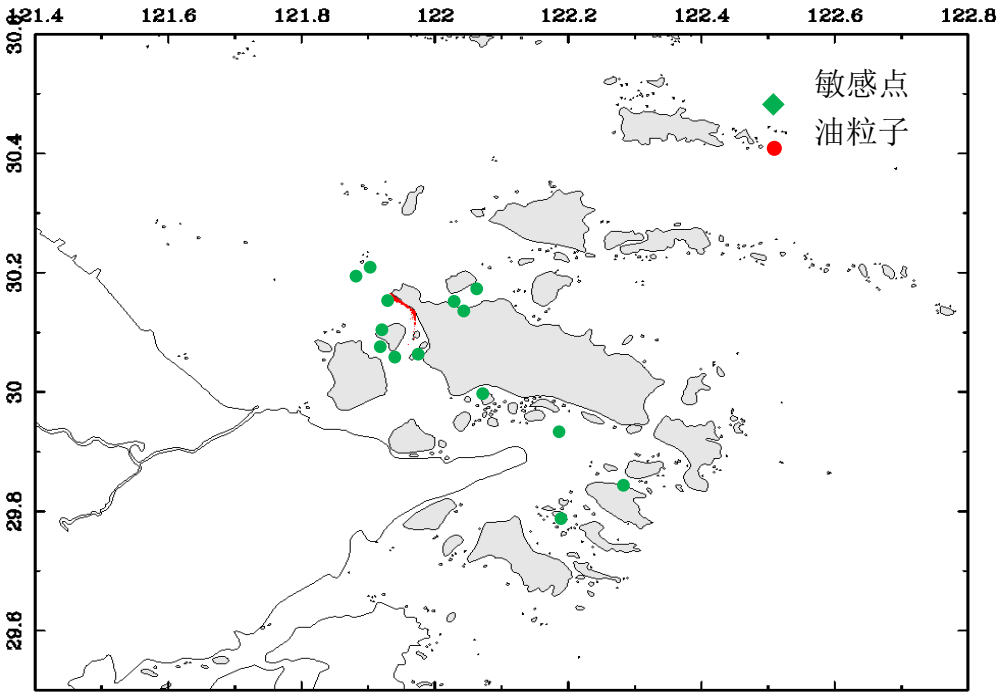


图 5.5-8a SE 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 6h 扩散范围

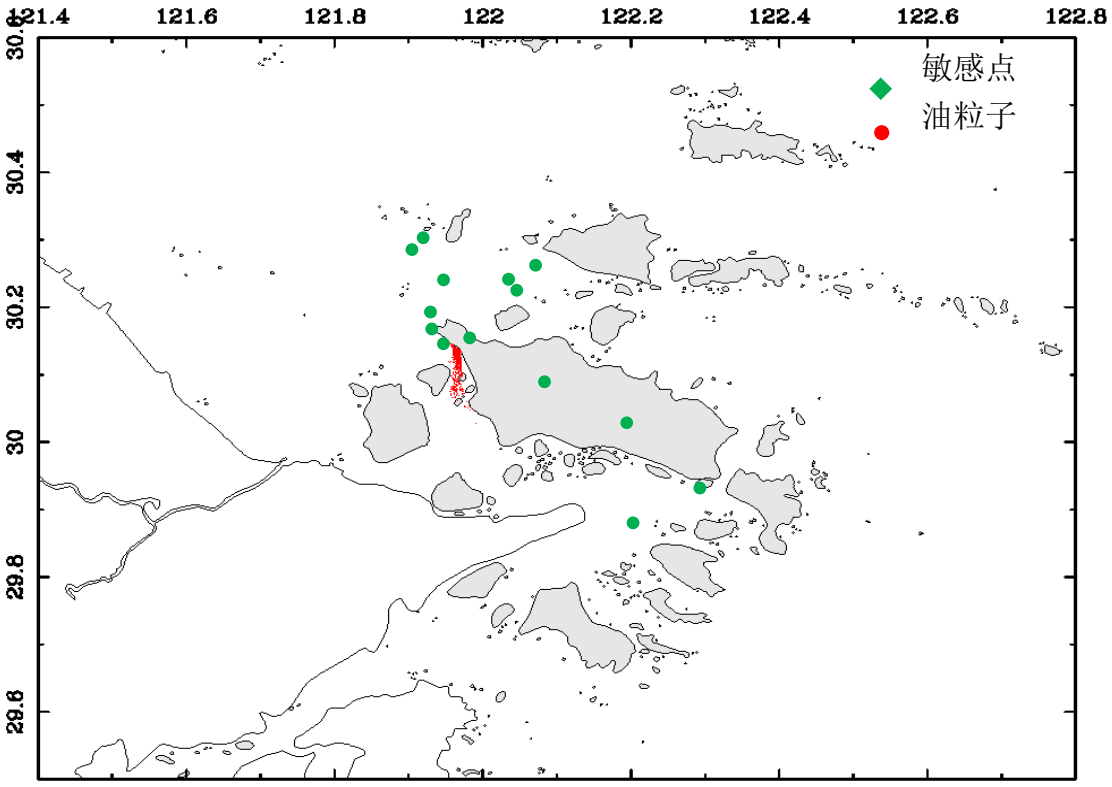


图 5.5-8b SE 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 18h 扩散范围

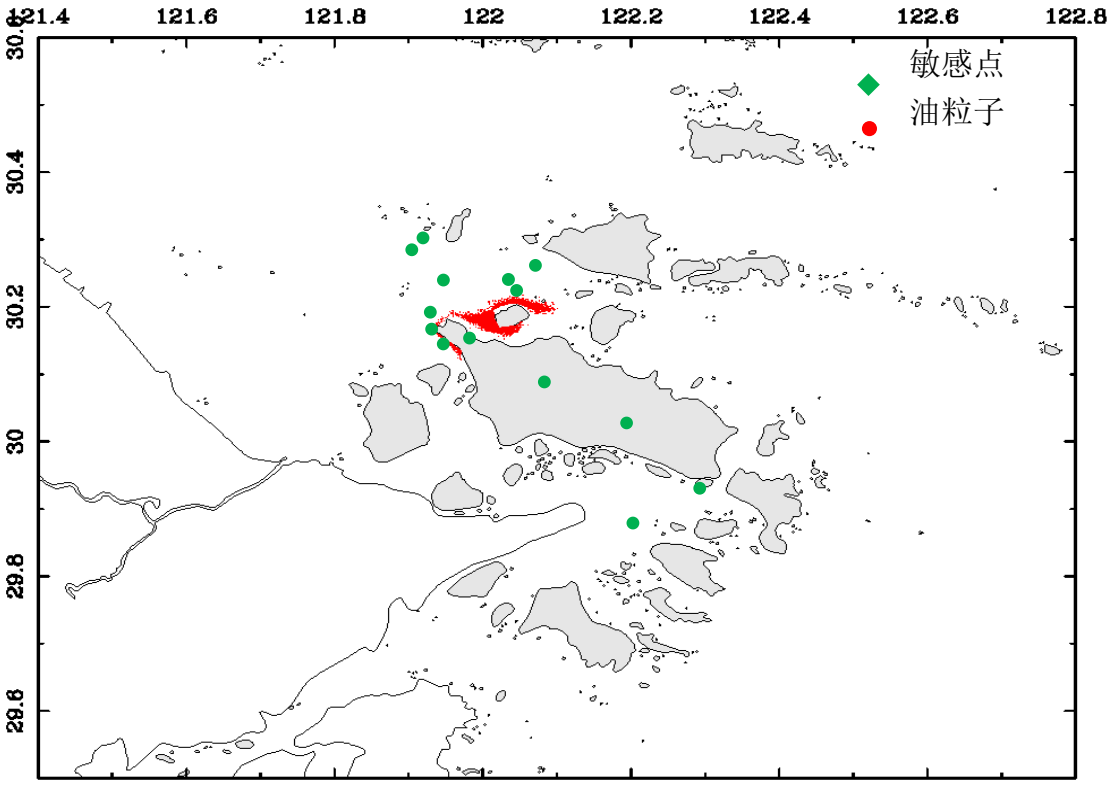


图 5.5-8c SE 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 24h 扩散范围

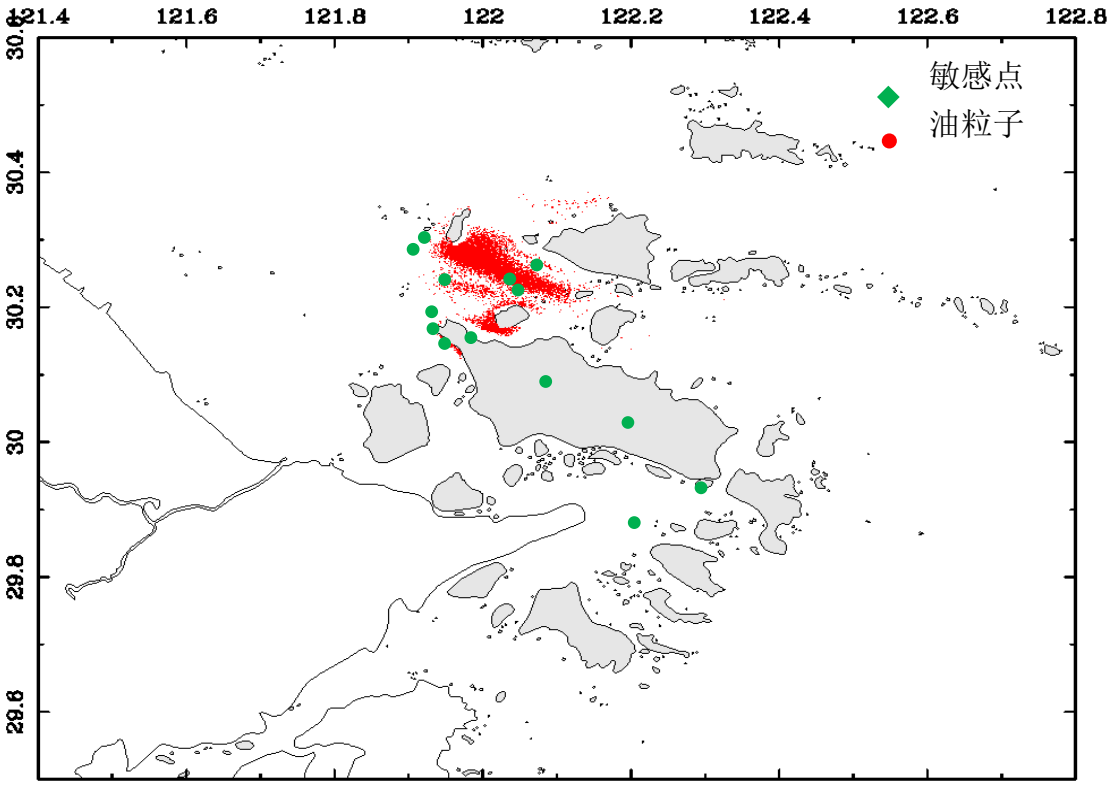


图 5.5-8d SE 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 48h 扩散范围

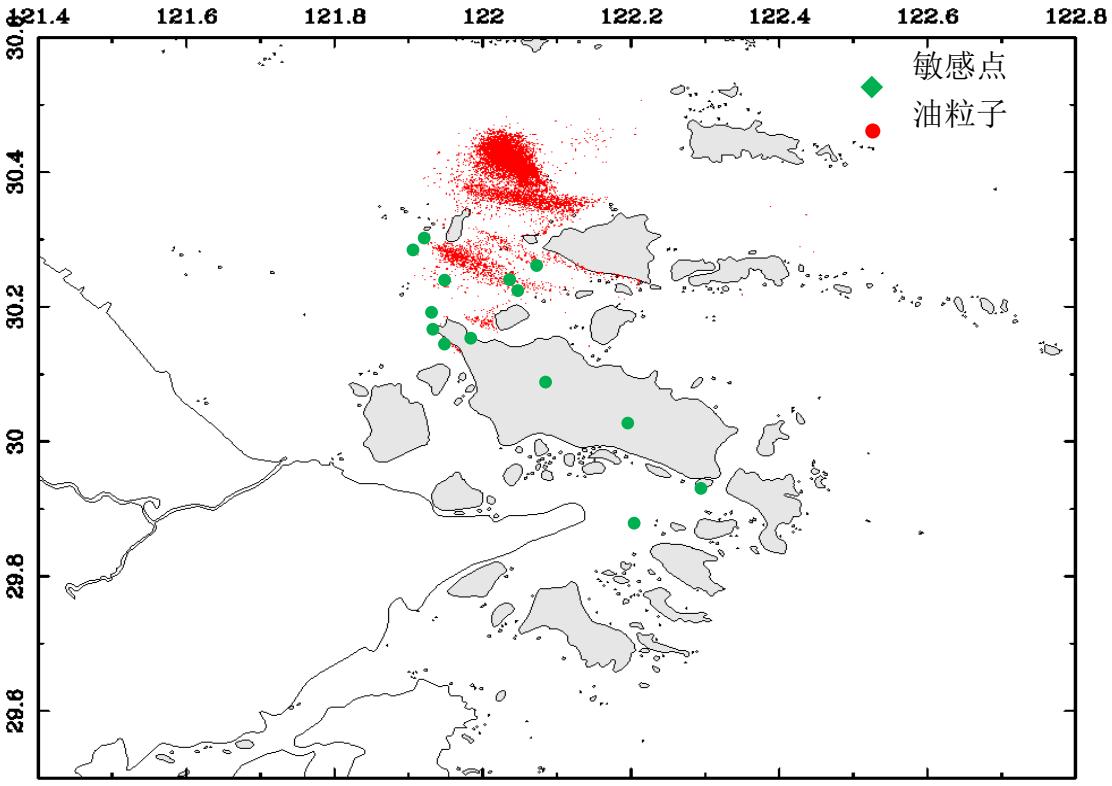


图 5.5-8e SE 风向低平（涨潮时段）航道溢油 4000t 后 72h 扩散范围

④落潮时航道发生溢油后，叠加 SE 风向，溢油随着自身扩散和水流作用 1h 内即可抵金塘岛，约 2h 后对开始对册子岛的敏感点 F11 产生影响，并在潮流和风力的共同作用下大致向东南方向漂移。在 12 小时内，由于涨潮流的影响向西北方向扩散后开始影响敏感点 B6 册子西北张网捕捞区。之后油膜大致在金塘岛和海黄山之间的水域往复运移，主要影响杭州湾口门南侧局部。见图 5.5-9。

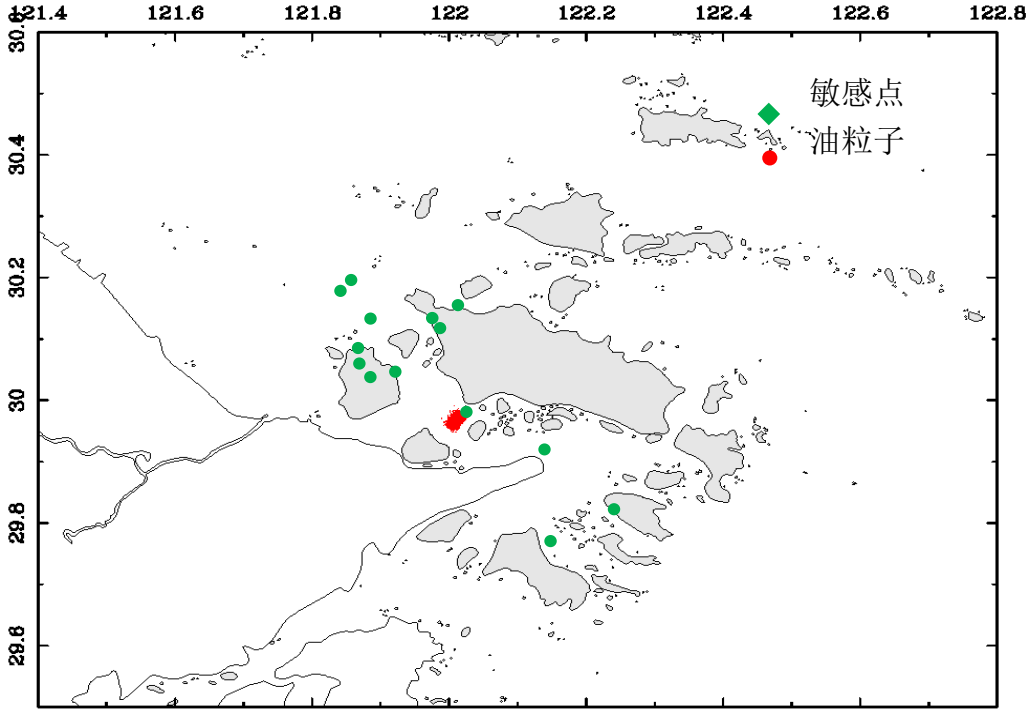


图 5.5-9a SE 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 6h 扩散范围

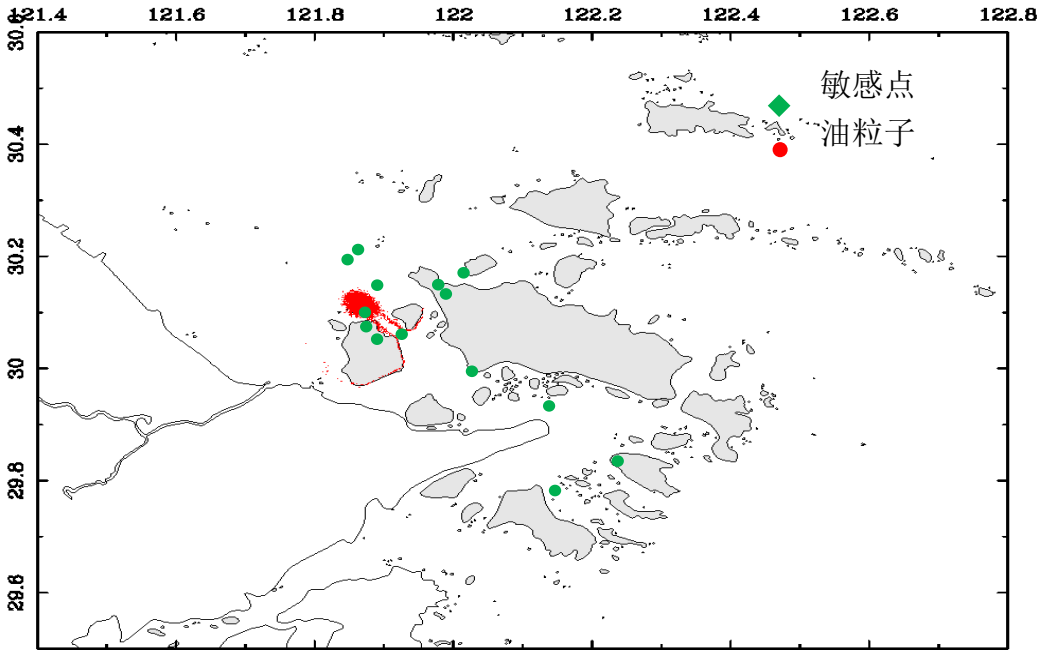


图 5.5-9b SE 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 18h 扩散范围

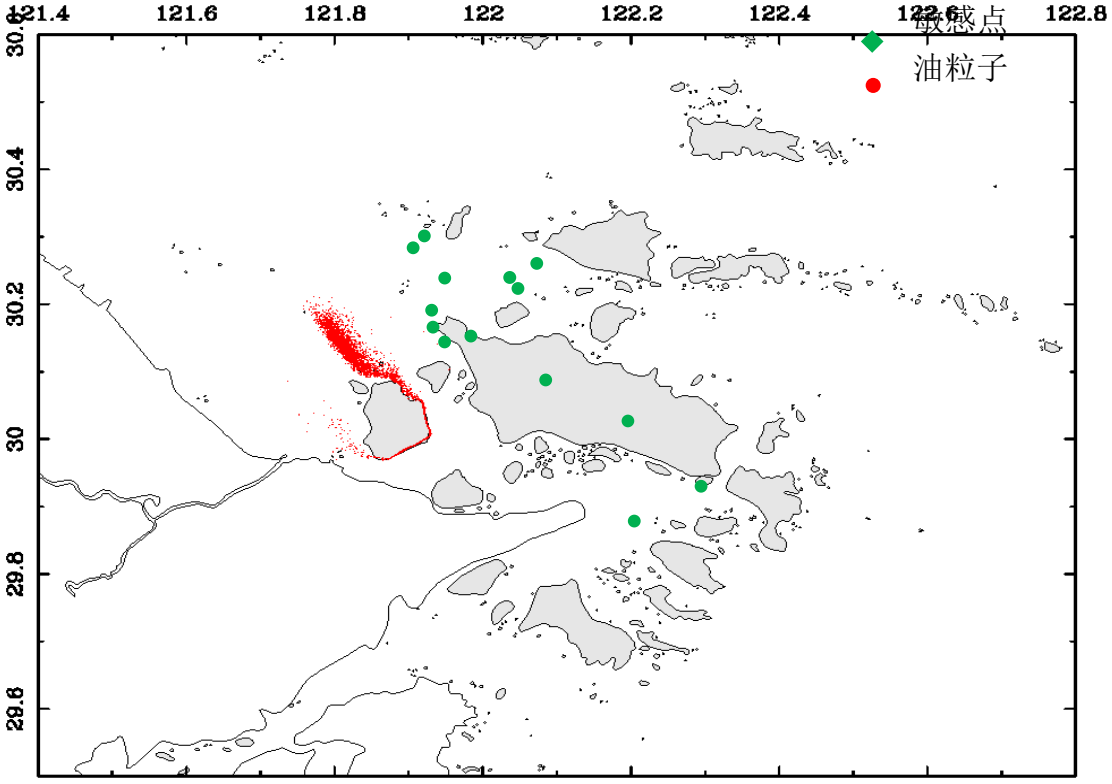


图 5.5-9c SE 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 24h 扩散范围

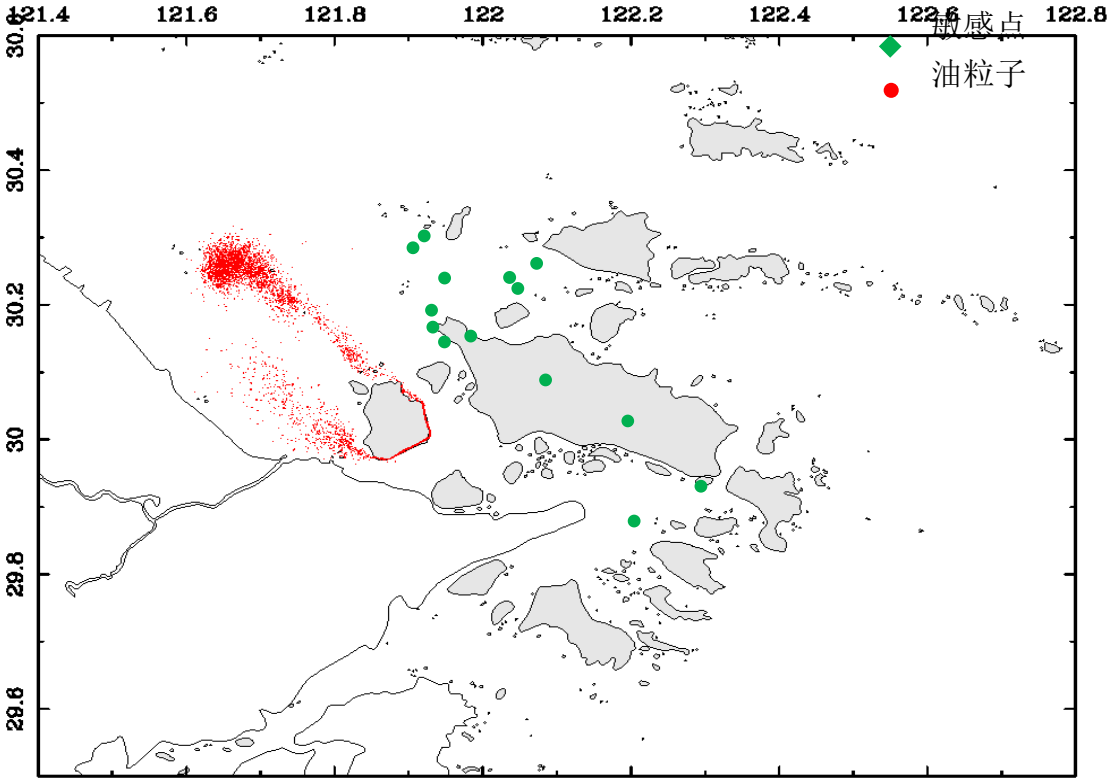


图 5.5-9d SE 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 48h 扩散范围

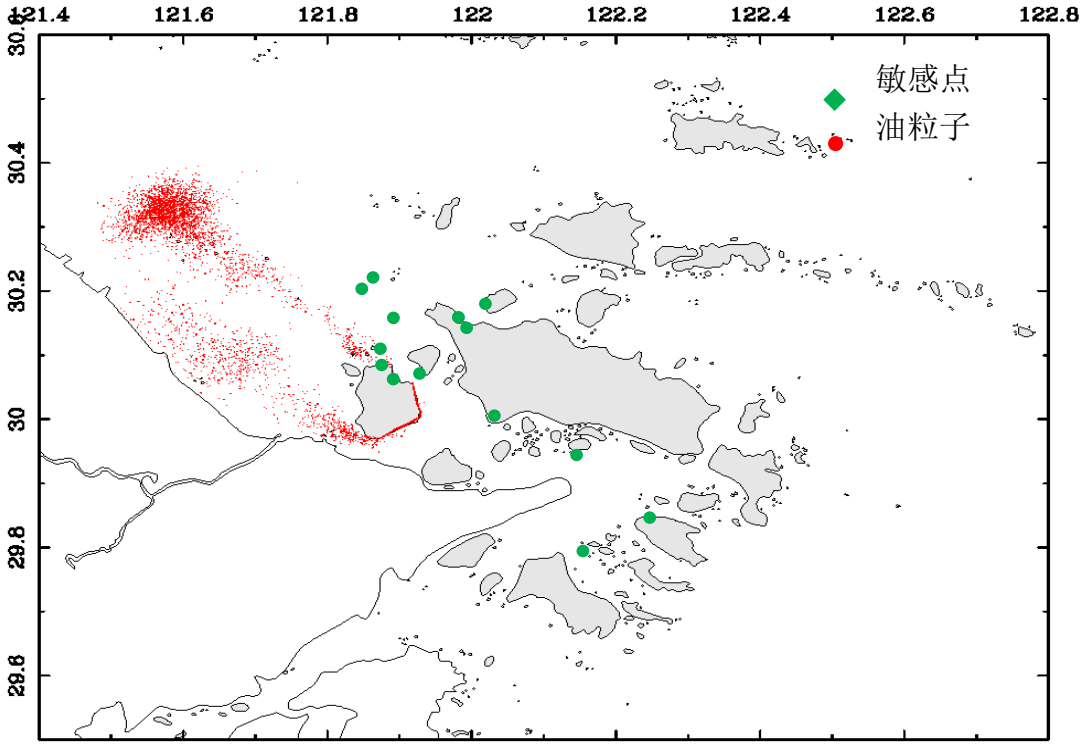


图 5.5-9e SE 风向高平（落潮时段）航道溢油 4000t 后 72h 扩散范围

（3）海损事故锚地溢油预测

①落潮时锚地发生溢油后，叠加 NW 风向，溢油随着落潮流漂移 1h 内即可抵岸桃花岛，然后沿着桃花岛南岸线往东南方向漂移，6h 左右的时间能够穿过虾峙门水道到达虾峙门南北锚地。18h 后，受一次涨落潮影响部分溢油向西北方向扩散，最远至洋小猫岛附近。48 至 72h 后，溢油基本排出至虾峙门口外至外海。见图 5.5-10。

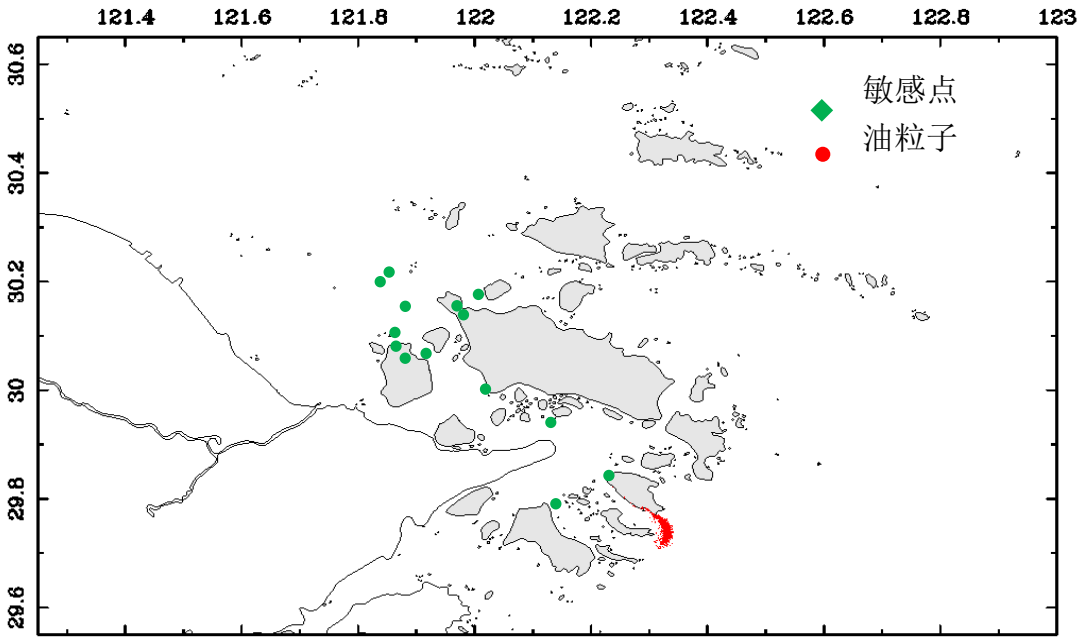


图 5.5-10a NW 风向高平（落潮时段）锚地溢油 4000t 后 6h 扩散范围

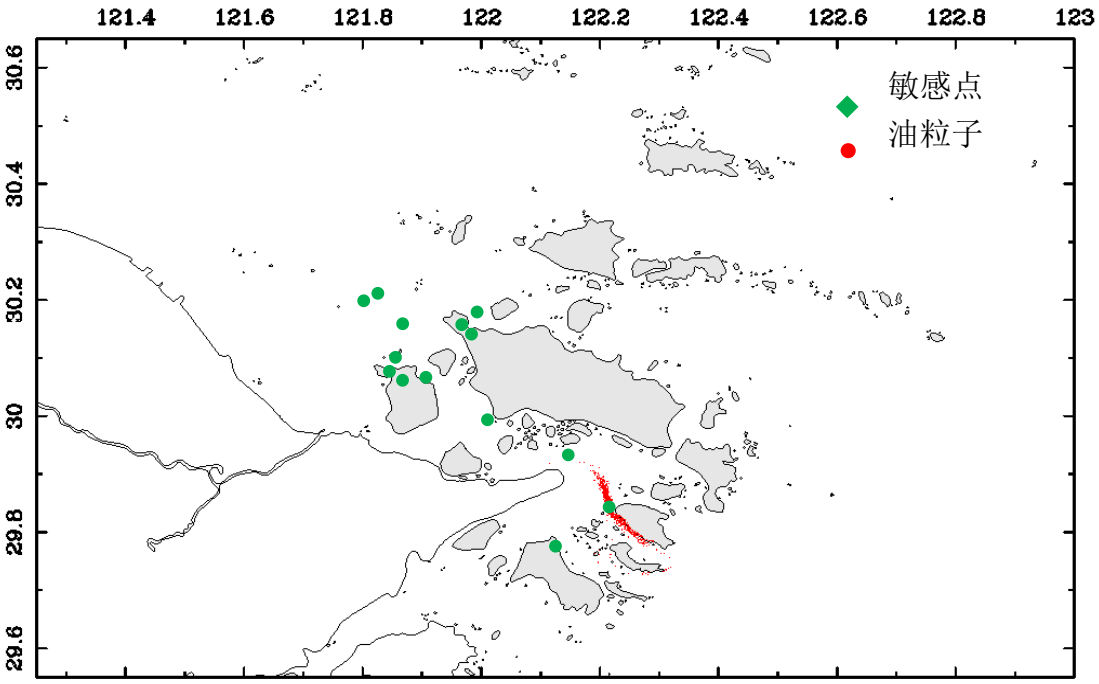


图 5.5-10b NW 风向高平（落潮时段）锚地溢油 4000t 后 18h 扩散范围

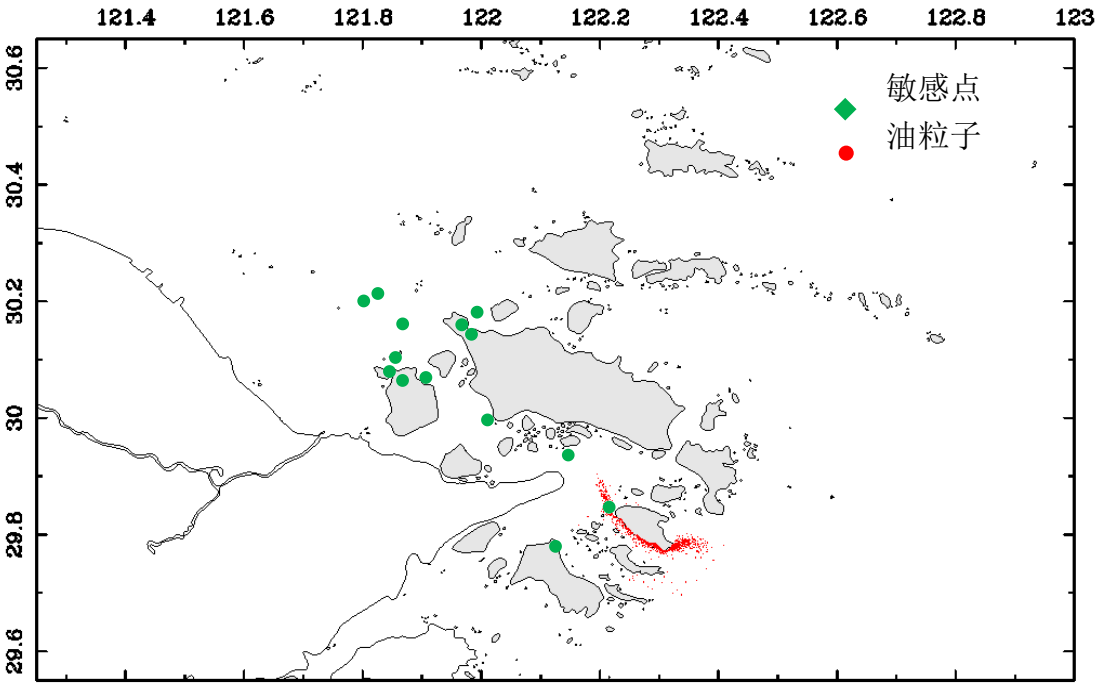


图 5.5-10c NW 风向高平（落潮时段）锚地溢油 4000t 后 24h 扩散范围

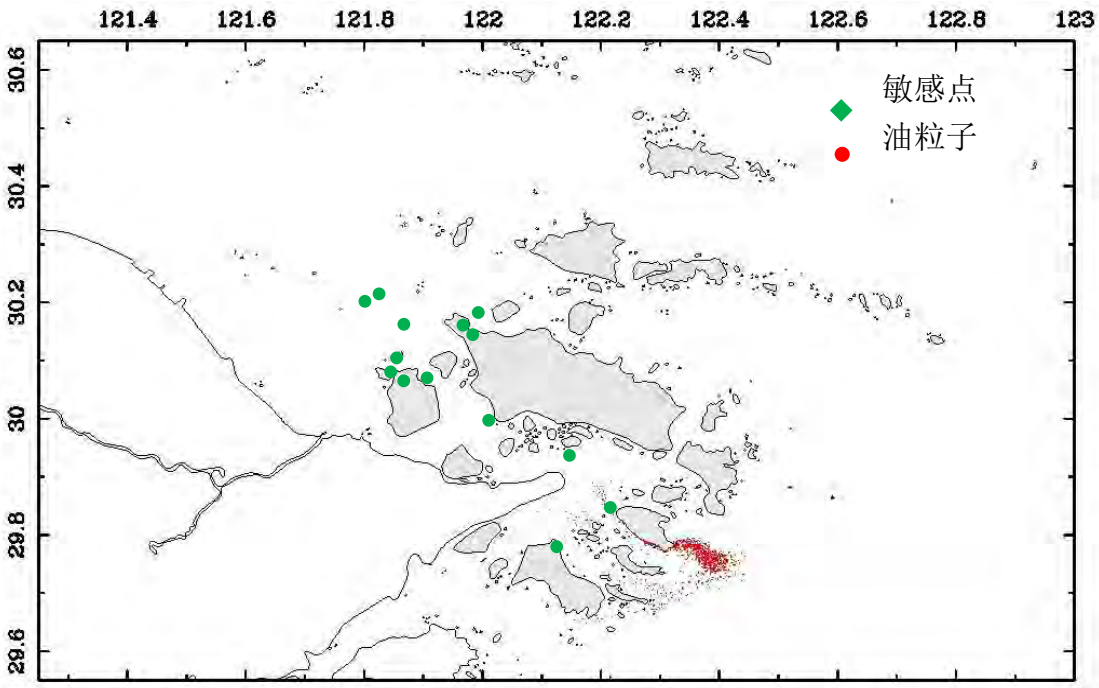


图 5.5-10d NW 风向高平（落潮时段）锚地溢油 4000t 后 48h 扩散范围

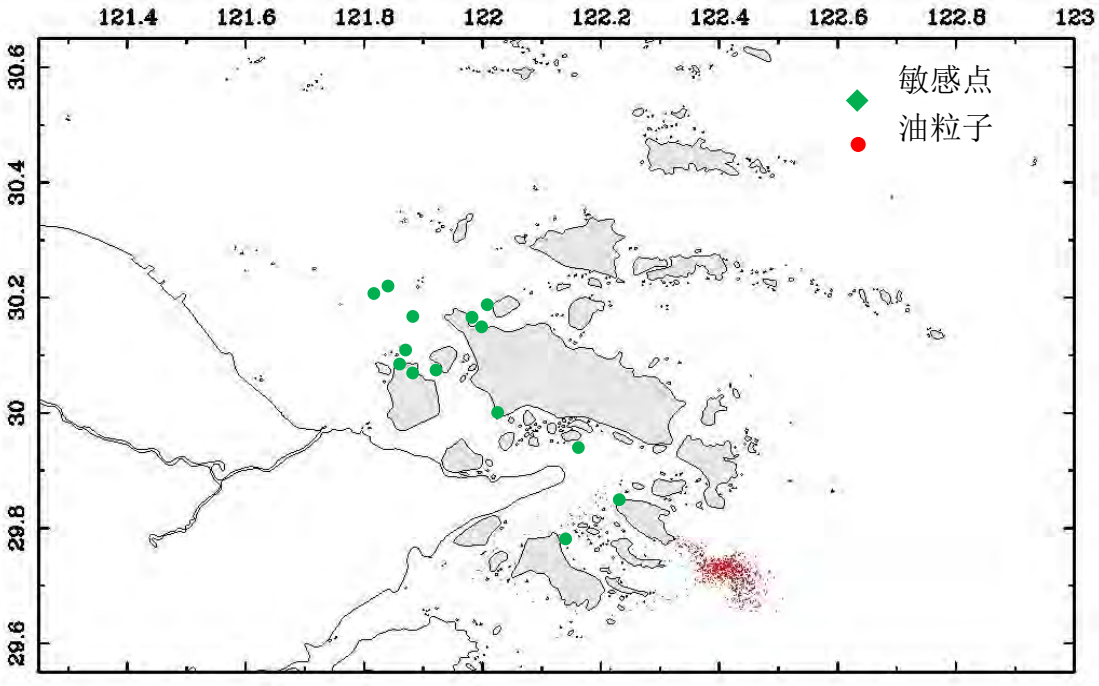


图 5.5-10e NW 风向高平（落潮时段）锚地溢油 4000t 后 72h 扩散范围

②涨潮时锚地发生溢油后，叠加 SE 风向，溢油随着涨潮流沿着航道往西北方向漂移。18h 后，受一次涨落潮影响大部分溢油扩散回马峙 1、2 号锚地及岙山锚地所在的水域。24h 后，溢油基本扩散至佛度水道的东线，并随着时间进一步向东南侧扩散。48h 时溢油已进入虾峙门航道并影响桃花岛至六横岛间的广大水域。见图 5.5-11。

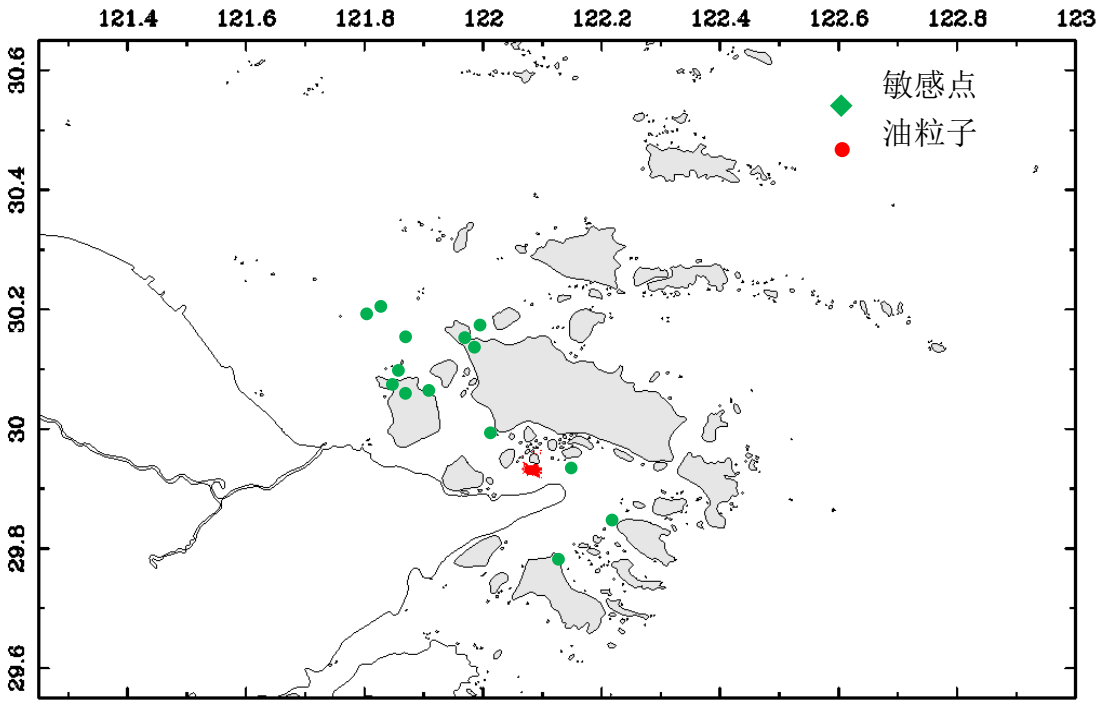


图 5.5-11a SE 风向低平（涨潮时段）锚地溢油 4000t 后 6h 扩散范围

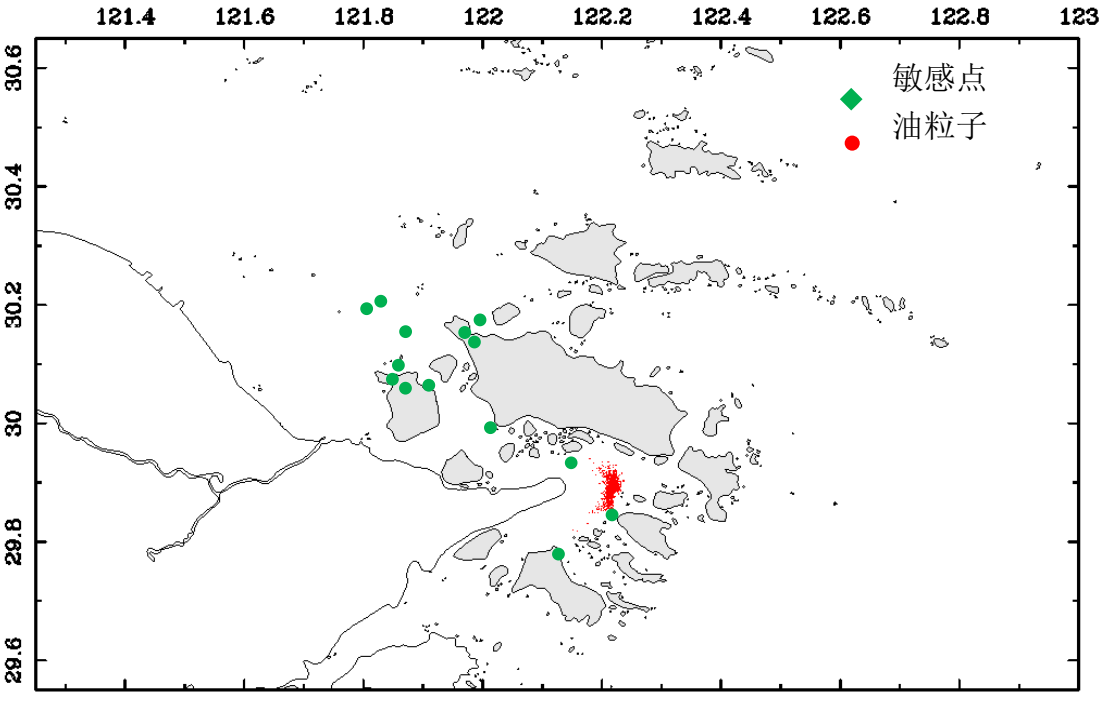


图 5.5-11b SE 风向低平（涨潮时段）锚地溢油 4000t 后 18h 扩散范围

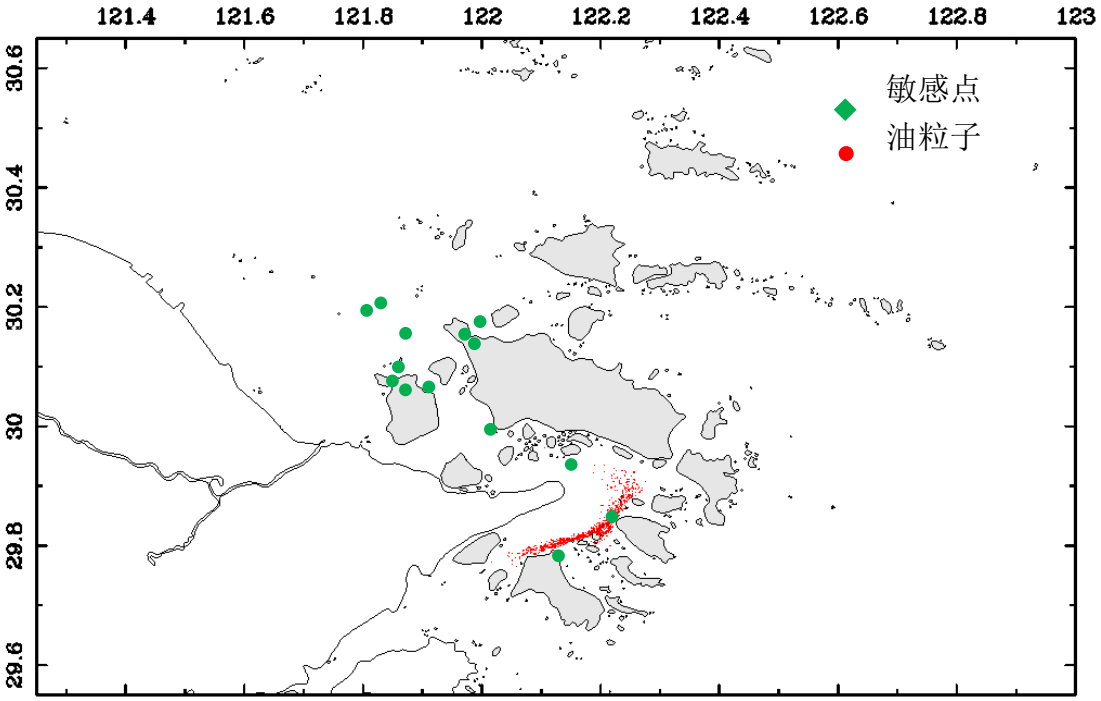


图 5.5-11c SE 风向低平（涨潮时段）锚地溢油 4000t 后 24h 扩散范围

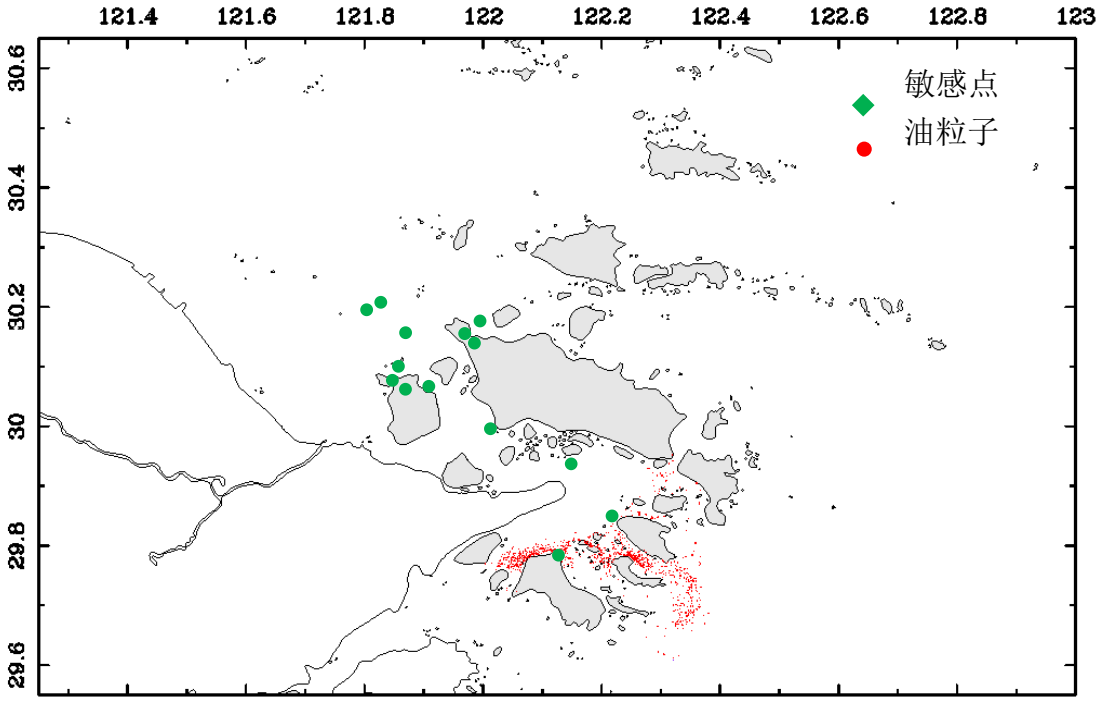


图 5.5-11d SE 风向低平（涨潮时段）锚地溢油 4000t 后 48h 扩散范围

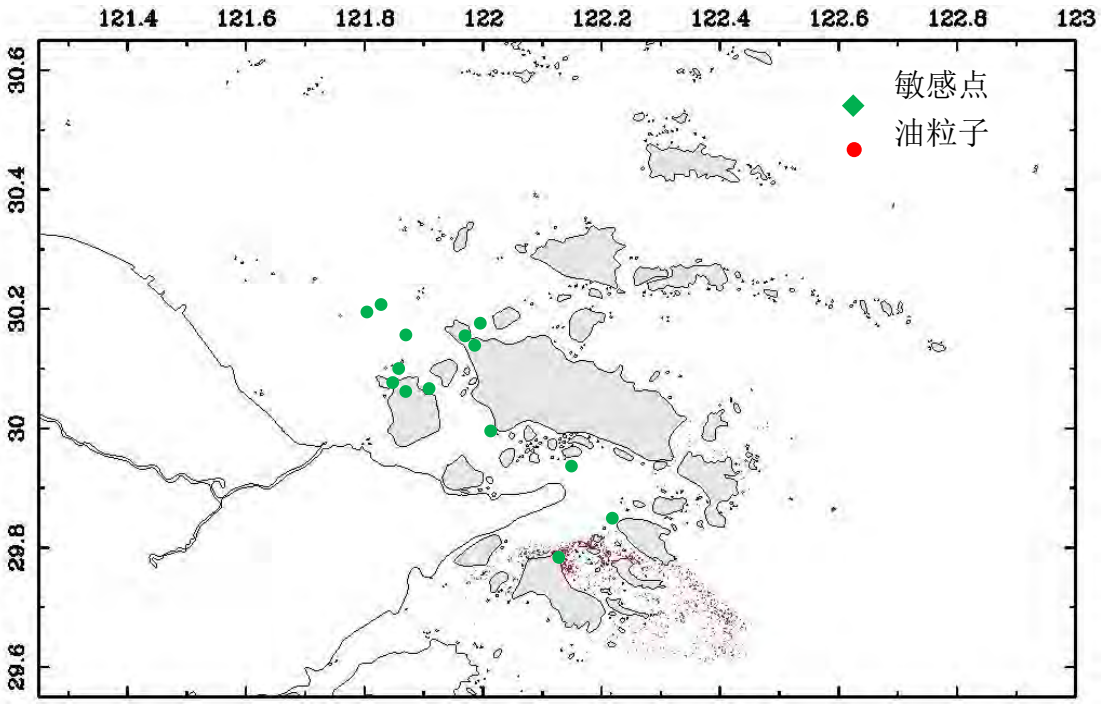


图 5.5-11e SE 风向低平（涨潮时段）锚地溢油 4000t 后 72h 扩散范围

5.5.1.6 溢油扫海范围

图 5.5-12a~j 显示了溢油后 72 小时内油膜质心轨迹图。

为了分析溢油对海域造成的最大影响范围，本专题分析统计了各风向，涨潮和落潮时，326t、4000t 各源强下，油膜的可能扫海面积和扩散距离。

表 5.5-2 溢油扫海面积及污染岸线长度

风况、潮时	溢油位置、溢油量	溢油后 *t* 小时的扫海面积 km^2									污染岸线长度 km
		1h	2h	3h	4h	6h	18h	24h	48h	72h	
NW、涨潮	码头前沿、326 吨	1.41	4.46	11.50	21.74	58.86	105.18	184.63	370.90	486.89	53.7
NW、落潮	码头前沿、326 吨	2.51	7.94	20.49	38.75	104.88	187.41	329.00	660.91	865.94	69.5
SE、涨潮	码头前沿、326 吨	1.71	5.41	13.96	26.40	71.46	127.68	224.14	450.27	557.20	51.2
SE、落潮	码头前沿、326 吨	2.61	8.26	21.29	40.27	109.00	194.77	341.91	686.85	941.89	62.8
NW、涨潮	航道、4000 吨	3.65	11.55	29.78	56.33	152.48	272.46	478.30	960.83	1343.40	116.6
NW、落潮	航道、4000 吨	3.94	12.47	32.15	60.80	164.59	294.10	516.29	1037.10	1613.90	110.3
SE、涨潮	航道、4000 吨	3.82	12.11	31.22	59.06	159.87	285.66	501.47	1007.40	1487.90	97.1
NE、落潮	航道、4000 吨	3.57	11.31	29.17	55.17	149.33	266.83	468.42	940.99	1536.90	58.4
NW、落潮	锚地、4000 吨	2.96	9.37	24.18	45.73	123.78	221.17	388.26	779.96	1221.40	56.5
SE、涨潮	锚地、4000 吨	3.06	9.68	24.96	47.20	127.77	228.31	400.80	805.14	1162.10	89.3

表 5.5-3 残油量及油膜瞬时平均厚度

预测方案		时间	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	18 h	24 h	36 h	48 h	72 h
码头	NW涨潮	残油量（吨）	326.0	241.4	200.5	157.2	137.6	126.9	114.5	103.7	89.1	79.5	66.5
		油膜厚度（微米）	0.0	482.8	133.7	57.0	34.2	24.0	14.7	10.0	5.8	3.9	2.2
	NW落潮	残油量（吨）	326.0	231.6	180.1	149.3	131.8	118.1	100.1	89.0	74.8	65.8	53.9
		油膜厚度（微米）	0.0	385.9	78.3	37.7	23.4	16.2	9.4	6.4	3.6	2.4	1.3
	SE涨潮	残油量（吨）	326.0	245.5	205.9	161.7	136.3	119.0	100.2	89.3	77.9	71.7	65.0
		油膜厚度（微米）	0.0	491.1	137.3	58.6	33.9	22.5	12.8	8.7	5.1	3.5	2.1
	SE落潮	残油量（吨）	326.0	240.7	189.2	151.8	129.1	115.4	92.6	76.1	60.5	52.9	44.5
		油膜厚度（微米）	0.0	401.1	82.3	38.3	23.0	15.9	8.7	5.5	2.9	1.9	1.1
航道	NW涨潮	残油量（吨）	4000.0	3127.2	2543.5	2112.3	1963.9	1835.2	1645.5	1521.3	1394.4	1330.6	1262.9
		油膜厚度（微米）	0.0	2897.5	832.2	208.6	121.4	78.6	48.9	36.8	29.0	24.9	21.5
	NW落潮	残油量（吨）	4000.0	3140.2	2654.8	2201.1	1937.8	1786.0	1595.2	1426.9	1214.4	1080.4	904.4
		油膜厚度（微米）	0.0	2909.6	868.6	217.4	119.8	76.5	47.4	34.5	25.3	20.2	15.4
	SE涨潮	残油量（吨）	4000.0	3137.2	2617.6	2233.2	1900.3	1704.3	1526.1	1418.2	1286.5	1221.1	1155.3
		油膜厚度（微米）	0.0	2906.8	856.4	220.5	117.5	73.0	45.4	34.3	26.8	22.9	19.6
	SE落潮	残油量（吨）	4000.0	3052.9	2539.9	2204.3	2015.2	1837.5	1601.5	1450.1	1244.2	1111.4	945.6
		油膜厚度（微米）	0.0	2828.7	831.0	217.7	124.6	78.7	47.6	35.0	25.9	20.8	16.1
锚地	NW落潮	残油量（吨）	4000.0	3387.1	2910.4	2526.3	2302.3	2106.7	1806.5	1657.5	1449.3	1317.9	1150.7
		油膜厚度（微米）	0.0	2776.2	1000.5	343.3	235.8	174.7	97.6	74.2	51.4	40.8	33.2
	SE涨潮	残油量（吨）	4000.0	3444.3	2948.5	2473.3	2169.3	1979.8	1762.2	1601.0	1408.5	1283.4	1120.7
		油膜厚度（微米）	0.0	2823.1	1013.6	336.1	222.2	164.2	95.2	71.7	50.0	39.7	32.3

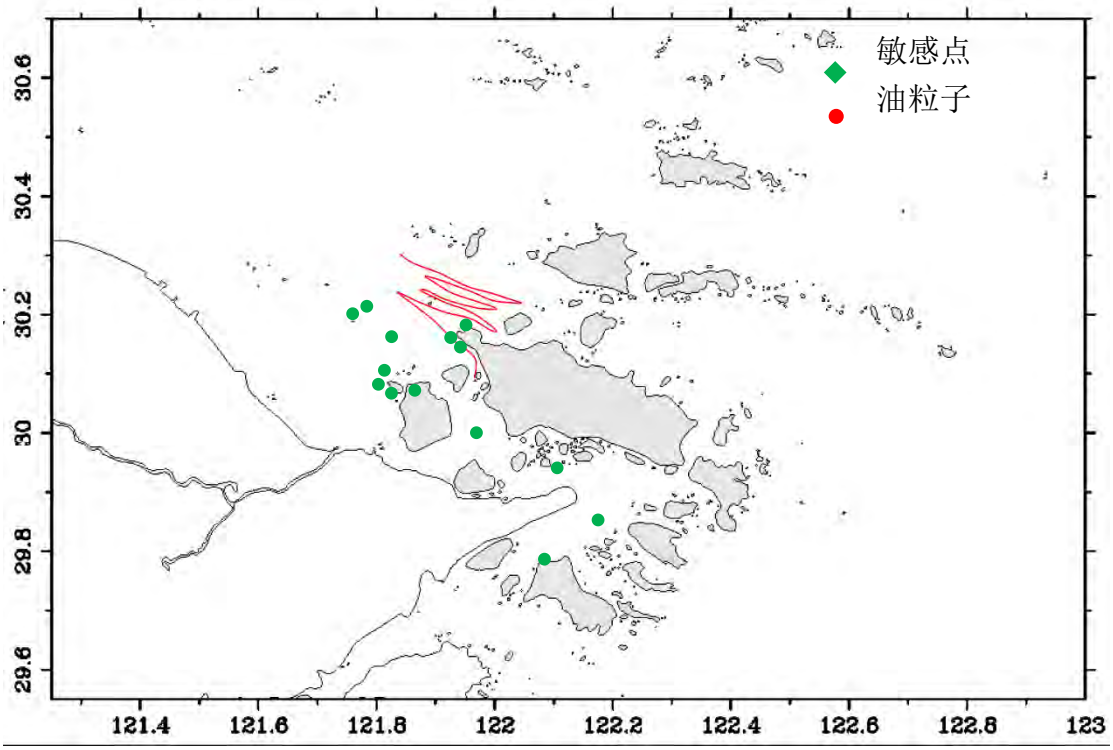


图 5.5-12a 码头溢油轨迹图（NW，低平，326t）

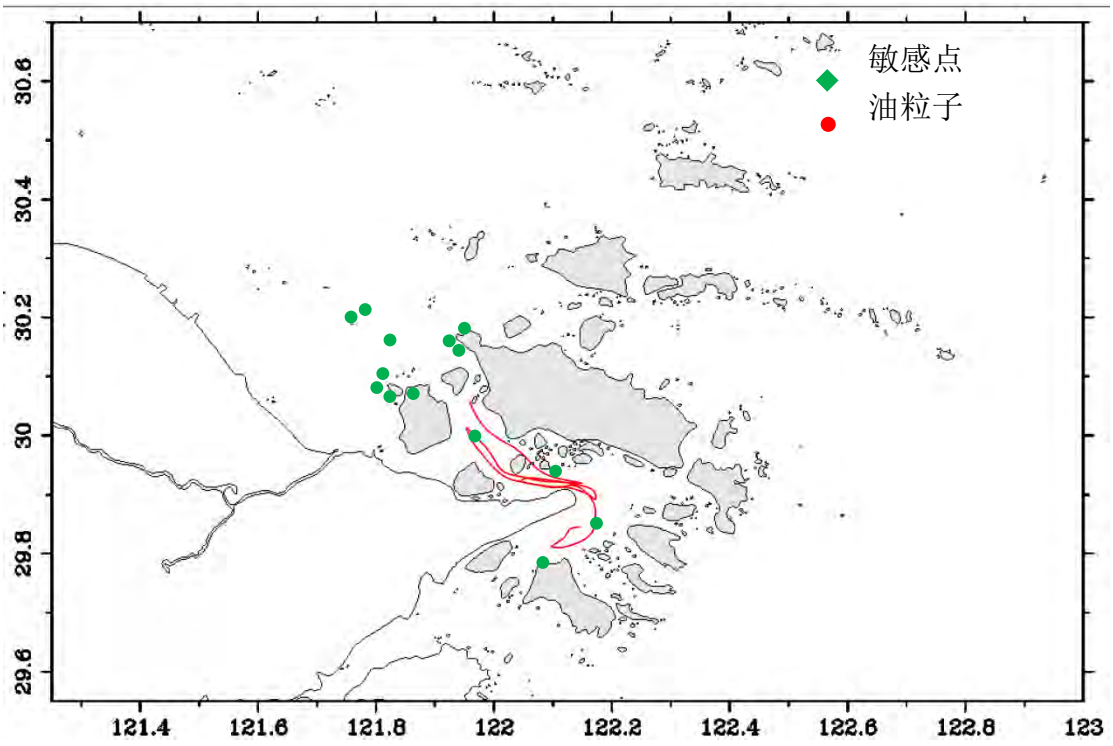


图 5.5-12b 码头溢油轨迹图（NW，高平，326t）

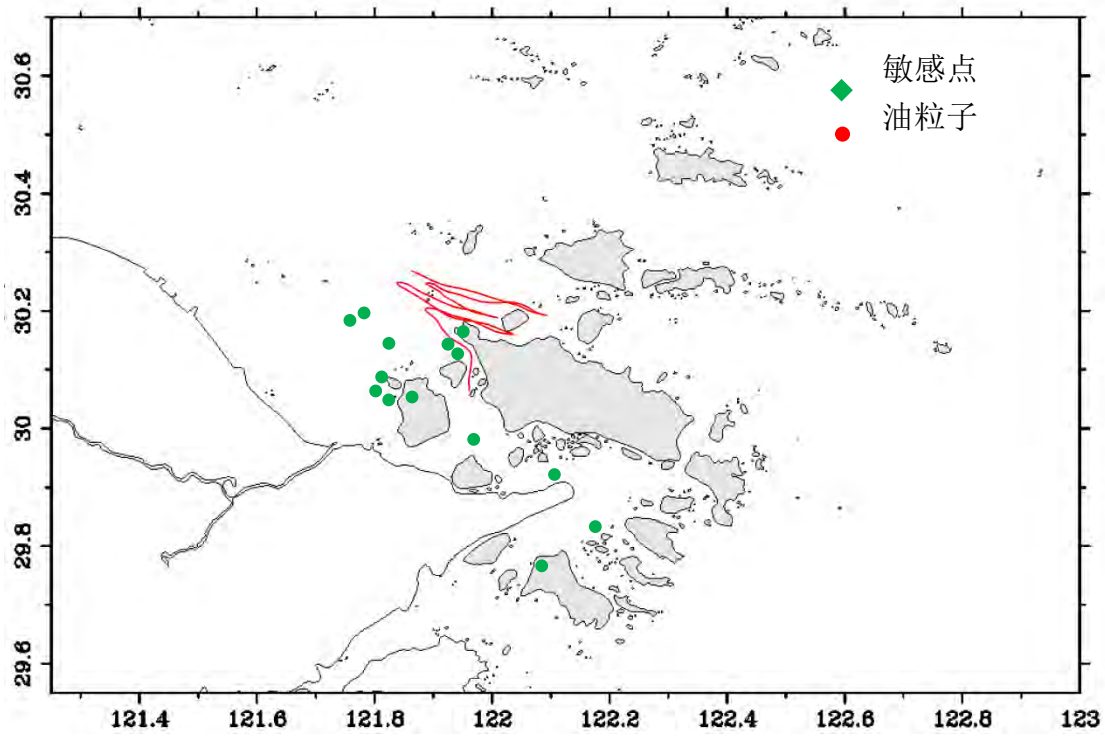


图 5.5-12c 码头溢油轨迹图（SE，低平，326t）

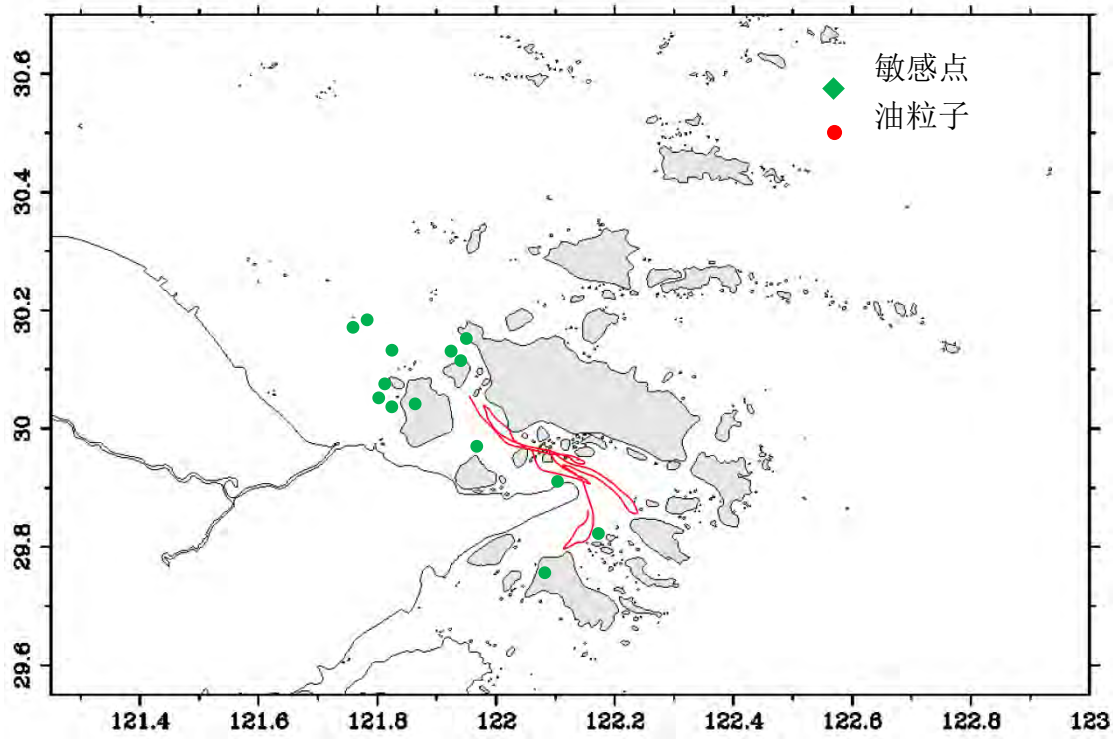


图 5.5-12d 码头溢油轨迹图（SE，高平，326t）

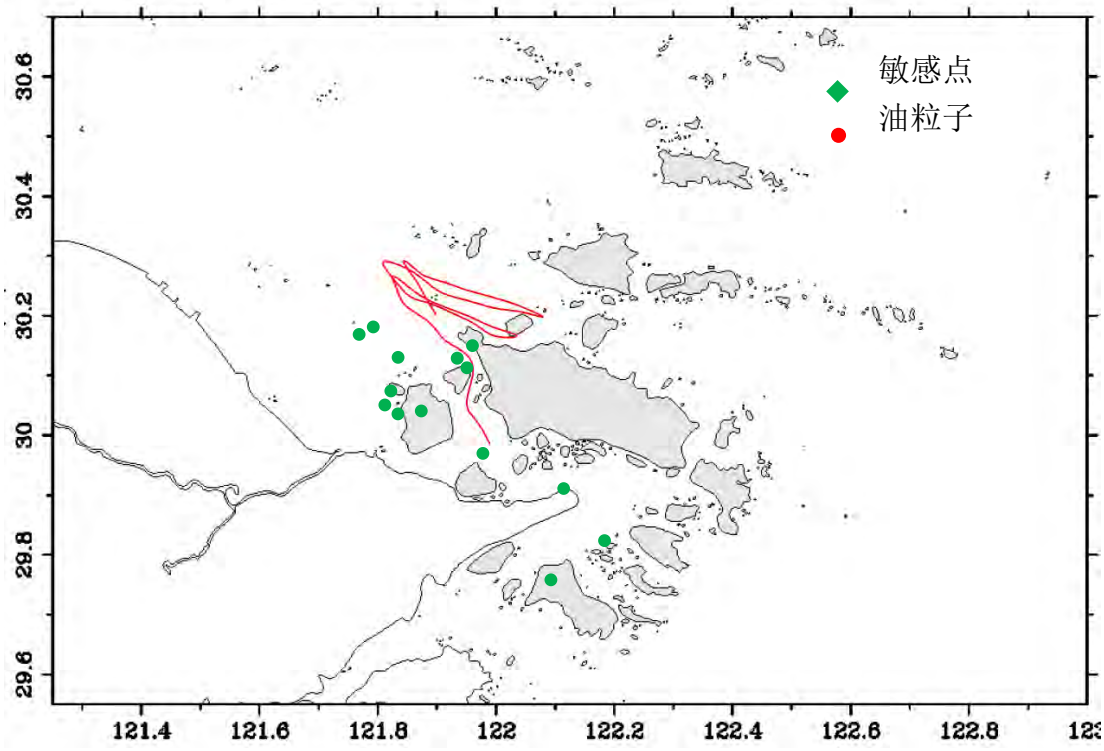


图 5.5-12e 航道溢油轨迹图（NW，低平，4000t）

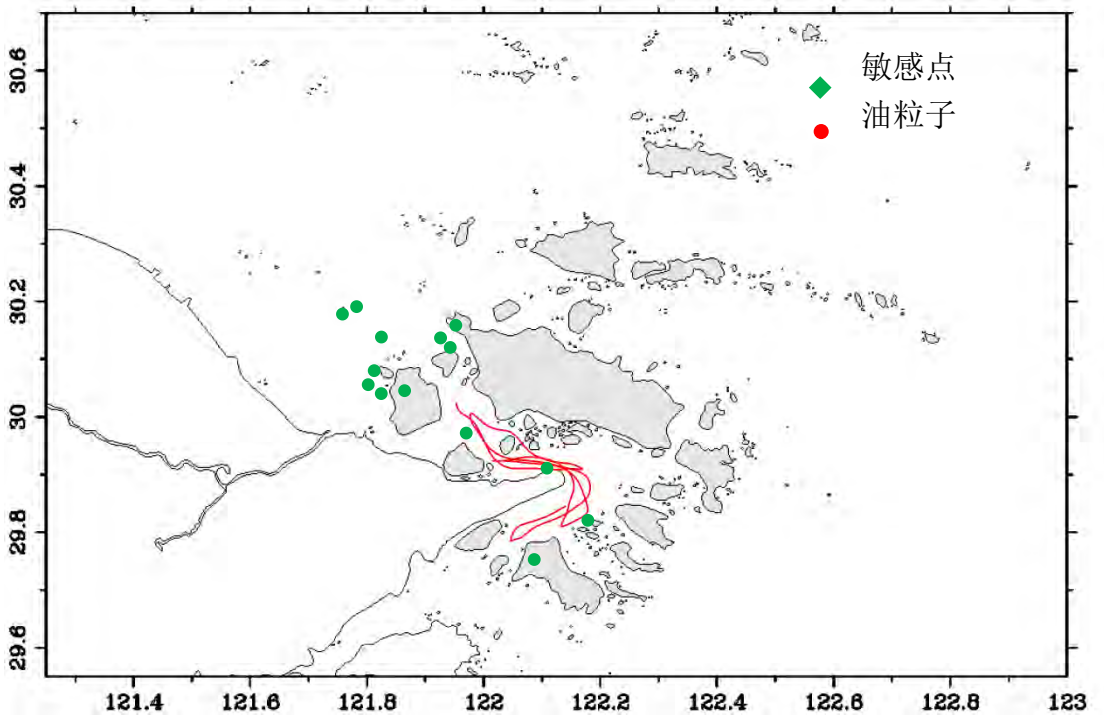


图 5.5-12f 航道溢油轨迹图（NW，高平，4000t）

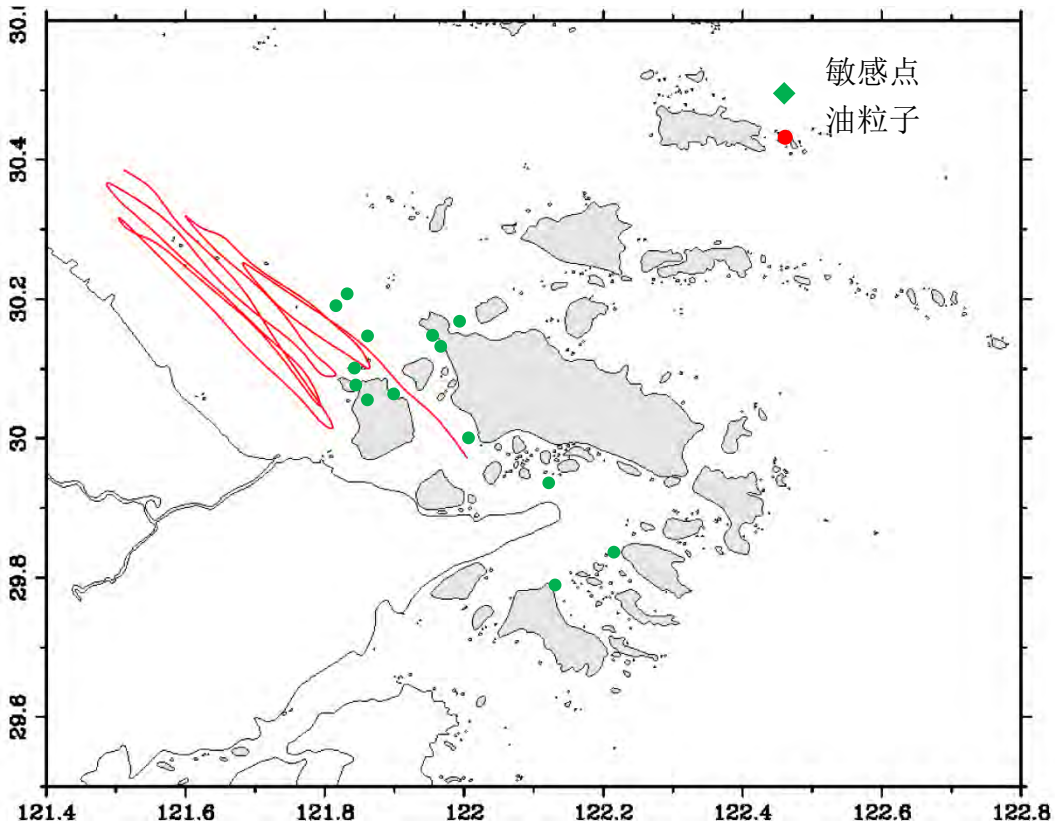


图 5.5-12g 航道溢油轨迹图（SE，高平，4000t）

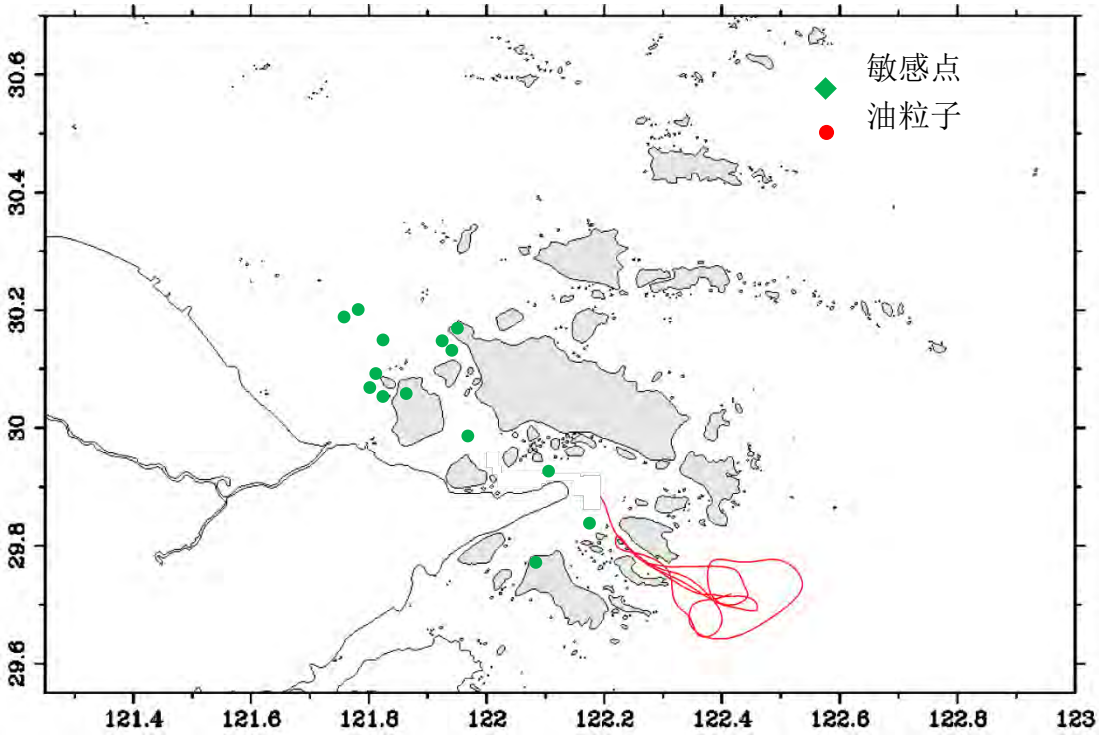


图 5.5-12h 锚地溢油轨迹图（NW，高平，4000t）

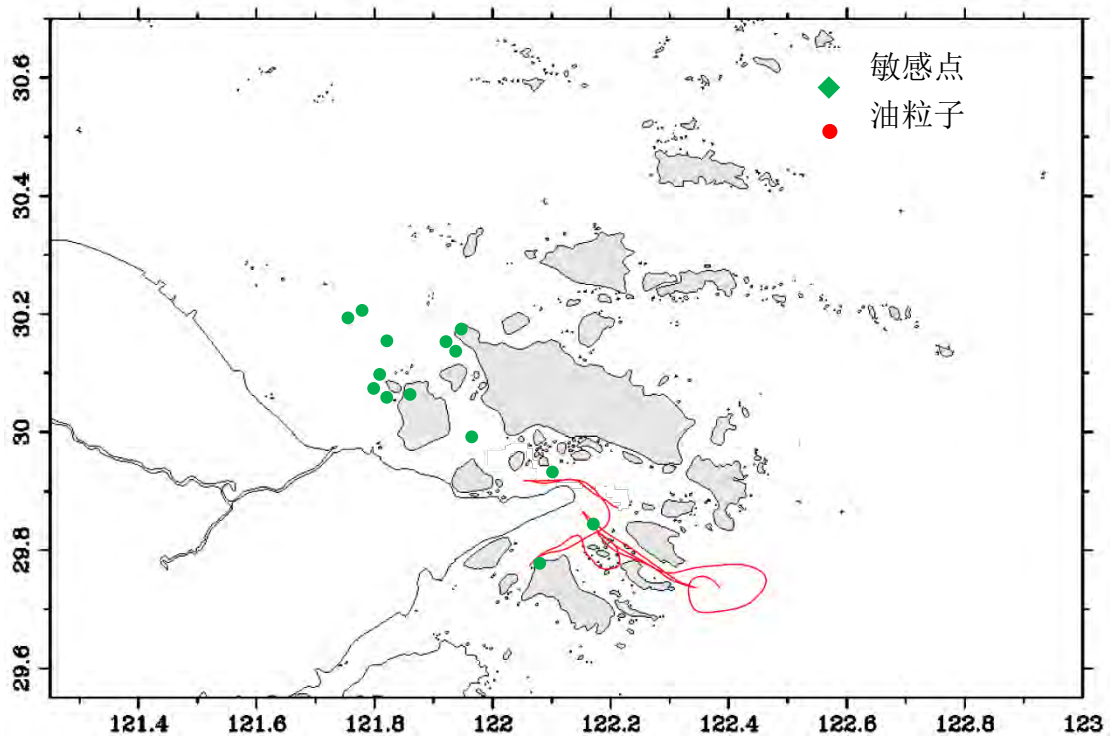


图 5.5-12i 锚地溢油轨迹图（SE，低平，4000t）

5.5.1.7 到达敏感点时间及危害程度

(1)达到敏感点时间

码头工程区附近环境敏感点分布见图 1.8-2 及表 1.8-2 所示。根据溢油扩散模拟的计算结果，综合分析油粒子漂移轨迹及环境敏感点分布，可以得到油膜到达环境敏感点的最短时间，以及时采取防护措施。根据模拟计算结果，油膜到达环境保护目标的最短时间见表 5.5-4 所示。

本次溢油事故影响评估范围内的敏感目标主要有养殖区、风景旅游区以及度假旅游区等，通过 10 种工况下的溢油预测结果可知：

码头各工况下发生的溢油事件，模拟情景下溢油到达敏感目标最短时间为 1 小时（里钓岛南侧养殖区），其与码头溢油位置较近，受污染的程度较高；受码头溢油事件污染的滨海环境敏感目标还有册子岛西侧围塘养殖区、五峙山保护区马目实验区、核心、缓冲及实验区、五峙列岛海域人工鱼礁增殖区、定海风景旅游区等。

航道、锚地各工况下发生的溢油事件，模拟情景下溢油到达敏感目标最短时间为 2 小时（桃花岛风景旅游区），受航道、锚地溢油事件污染的滨海环境敏感目标还有三八塘畈养殖区、册子西北张网捕捞区、岙山岛东南张网捕捞区、册子岛西堠门大桥风景旅游区。

表 5.5-4 不同溢油方案下油膜到达敏感点的最短时间 (h)

序号	环境保护目标名称	NW 涨潮 码头	NW 落潮 码头	SE 涨潮 码头	SE 落潮 码头	NW 涨潮 航道	NW 落潮 航道	SE 涨潮 航道	SE 落潮 航道	NW 落潮 锚地	SE 涨潮 锚地	综合 最短
Y1	里钓岛南侧养殖区	1	2.5	1.5	2	2.5	10	2.5	9			1
Y2	册子岛西侧围塘养殖区	8	9.5	5	9	3.5	12	3	7.5			3
Y3	长白岛东养殖区	12.5		11.5		31.0					13.5	11.5
Y4	长白岛南养殖区	12.0		11.5		30.0					12.5	11.5
Y5	长白水道南侧岸线养殖区	12.0		11.5		30.0					12.5	11.5
Y6	三八塘畈养殖区		30			50	39			2.5	19	2.5
B7	册子西北张网捕捞区	8.5	10.5	5.5	10	4		3.5	8.5			3.5
B8	岙山岛东南张网捕捞区		12		14	26	18.5			13	3	3
N9	五峙山鸟类保护区	8		7.5		9		8.5	22			7.5
N10	马目实验区	5.5		5		6.5		6				5
Z11	五峙列岛海域人工鱼礁增殖区	8		7.5		9		8.5	22			7.5
F12	册子岛西堠门大桥风景旅游区	7.5	8.5	4.5	8	3	10	2.5	7			2.5
F13	定海风景旅游区	26	8		10	21	9.5				10	8
F14	桃花岛风景旅游区		26		33	45	33			2	10	2

（2）危害程度

以溢油对水域环境（海面和水体）及岸线的污染作为油类的代表性环境风险，根据海面油膜厚度、水体油品含量和着岸溢油量作为的评价指标，采用《中国海上船舶溢油应急计划》研究中的影响评价指标判断影响程度（表 5.5-5），进行环境风险定性评价。

表 5.5-5 溢油归宿状态六级环境污染影响程度的评价指标

影响程度状态		极重污染	严重污染	中度污染	轻度污染	一般影响	轻度影响
海面油膜厚度	μm	>50	25-50	8-25	4-8	2-4	1-2
	颜色	深色	暗色 较深色	浅暗色 亮带	能分辨 轮廓	银屏色	难分辨
	图标						

结合表 5.5-3 所列的事故后残油量及油膜瞬时平均厚度结果，以及表 5.5-4 的油膜到达敏感点的最短时间，可以分析得出油膜到达敏感点时的油膜厚度，然后结合表 5.5-5 的评价指标，可以得出不同工况对于各敏感点的影响程度，用颜色来表示，如表 5.5-6 所示。

紫色代表极重污染，红色代表严重污染，成色代表中度污染，黄色代表轻度污染，绿色代表一般影响，蓝色代表轻度影响。

由表 5.5-6 可以看出：码头发生溢油后，Y1 里钓岛南侧养殖区、Y2 册子岛西侧围塘养殖区、N9 五峙山鸟类保护区、N10 马目实验区、Z11 五峙列岛海域人工鱼礁、F12 西堠门大桥风景旅游区将受到严重或极重污染，影响重大必须提高警惕。同时对于临近的其他敏感点也会产生中度污染。航道发生溢油后，由于溢油量巨大，所以对于大多数敏感点都很可能产生严重或极重污染。锚地发生溢油后，锚地周围的敏感点无一幸免，全部受到极重污染。仅西北侧的敏感点，由于距离锚地很远而得以幸免。

表 5.5-6 不同溢油方案下油膜对达敏感点的影响程度（颜色区分）

序号	环境保护目标名称	NW 涨潮 码头	NW 落潮 码头	SE 涨潮 码头	SE 落潮 码头	NW 涨潮 航道	NW 落潮 航道	SE 涨潮 航道	SE 落潮 航道	NW 落潮 锚地	SE 涨潮 锚地
Y1	里钓岛南侧养殖区	1	2.5	1.5	2	2.5	10	2.5	9		
Y2	册子岛西侧围塘养殖区	8	9.5	5	9	3.5	12	3	7.5		
Y3	长白岛东养殖区	12.5		11.5		31.0					13.5
Y4	长白岛南养殖区	12.0		11.5		30.0					12.5
Y5	长白水道南侧岸线养殖区	12.0		11.5		30.0					12.5
Y6	三八塘畈养殖区		30			50	39			2.5	19
B7	册子西北张网捕捞区	8.5	10.5	5.5	10	4		3.5	8.5		
B8	岙山岛东南张网捕捞区		12		14	26	18.5			13	3
N9	五峙山鸟类保护区	8		7.5		9		8.5	22		
N10	马目实验区	5.5		5		6.5		6			
Z11	五峙列岛海域人工鱼礁增殖区	8		7.5		9		8.5	22		
F12	册子岛西堠门大桥风景旅游区	7.5	8.5	4.5	8	3	10	2.5	7		
F13	定海风景旅游区	26	8		10	21	9.5				10
F14	桃花岛风景旅游区		26		33	45	33			2	10

5.5.1.8 溢油污染概率预测

（1）随机预测模式

由于溢油迁移和归宿受时间、地点、数量以及风、流等众多不确定因素的影响，需采用随机统计模拟法分析事故污染影响的概率分布、漂移扩散时间和岸线污染概率分布。本评价引用《舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程船舶污染海洋环境风险评价报告（报批稿）》中的预测结果，其本报告随机统计模拟的溢油地点选取主航道。

对溢油地点进行 300 次场景漂移扩散轨迹模拟，事故发生时间随机选取过去 3 年任意时刻。气象资料使用从美国环境预报中心取得 2011 年 4 月 30 日 00：00～2014 年 4 月 30 日 00：00 的风场数据。

根据随机统计模拟结果，水面污染的概率见图 5.5-13，事故发生后，水面遭受污染的最短时间统计见图 5.5-14。岸线污染概率和遭受污染的最短时间统计见图 5.5-14 和图 5.5-15。

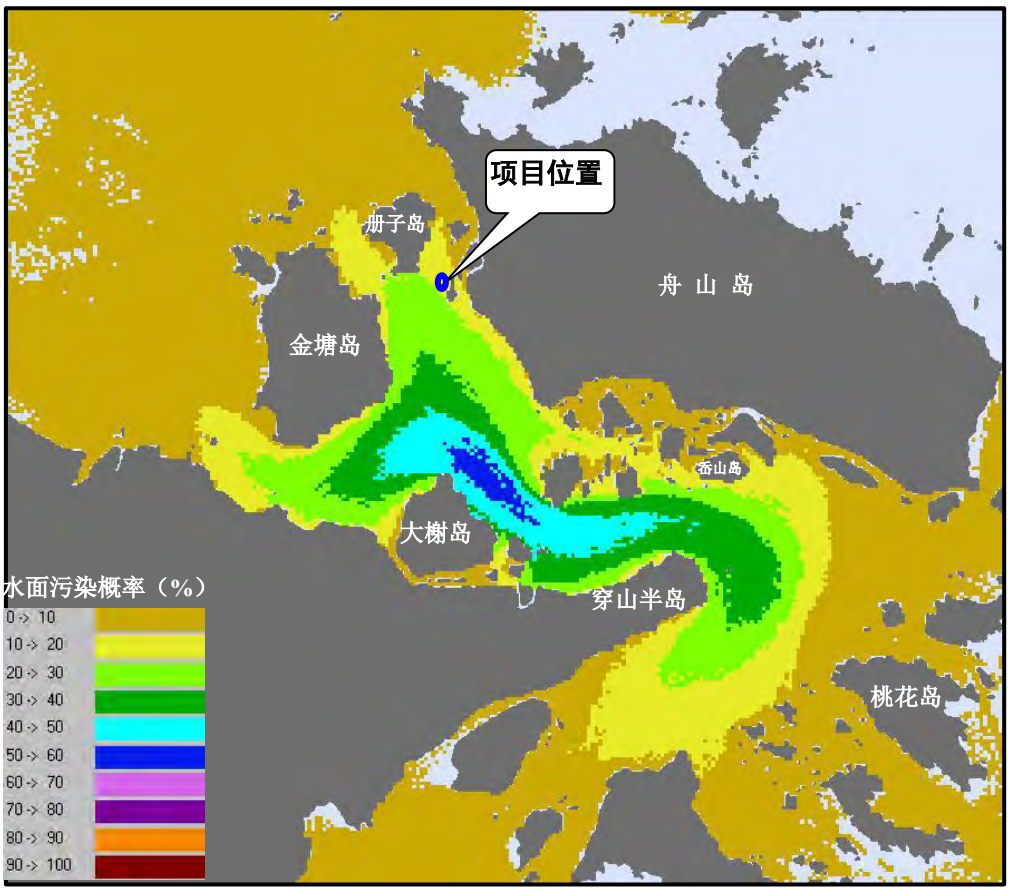


图 5.5-13 水面污染概率分布图

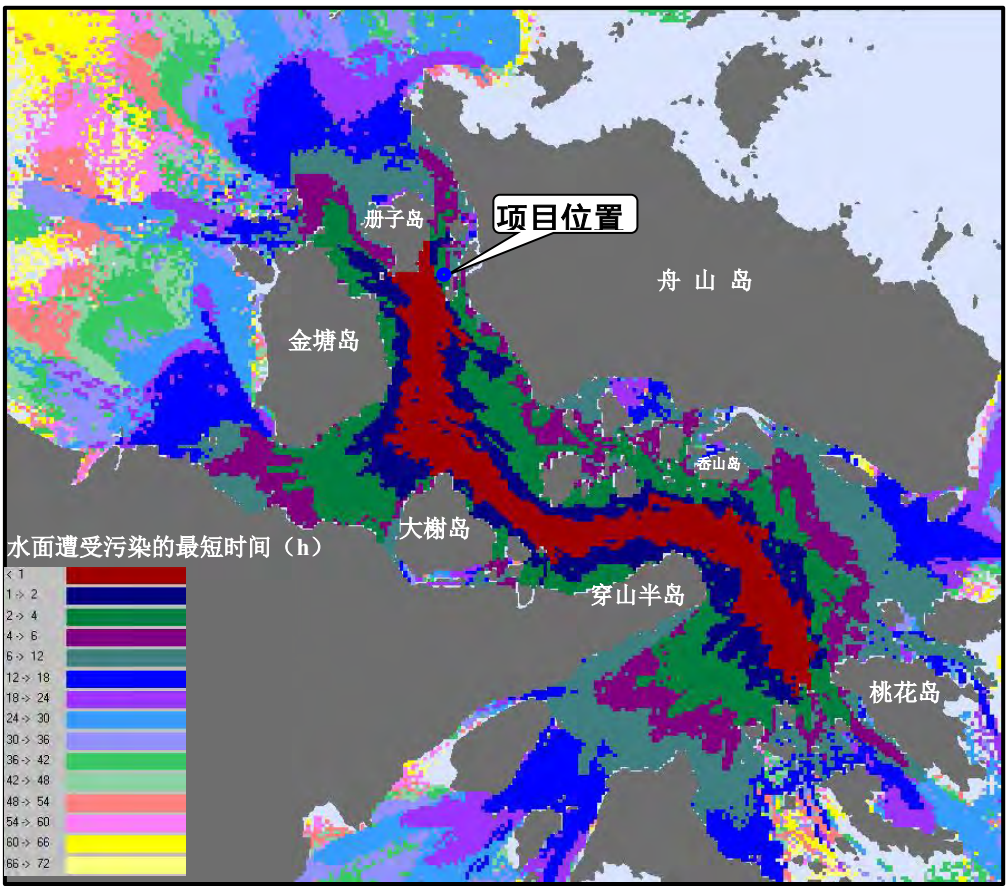


图 5.5-14 水面遭受污染的最短时间统计结果图

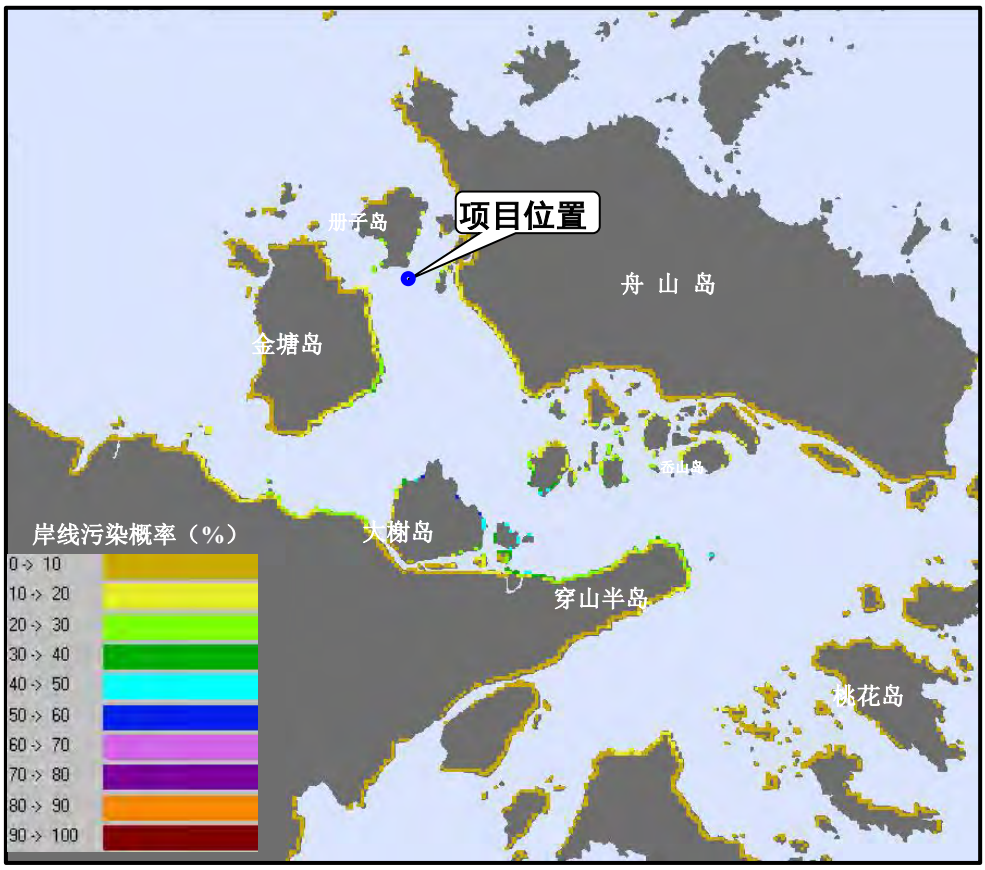


图 5.5-15 岸线污染概率分布图

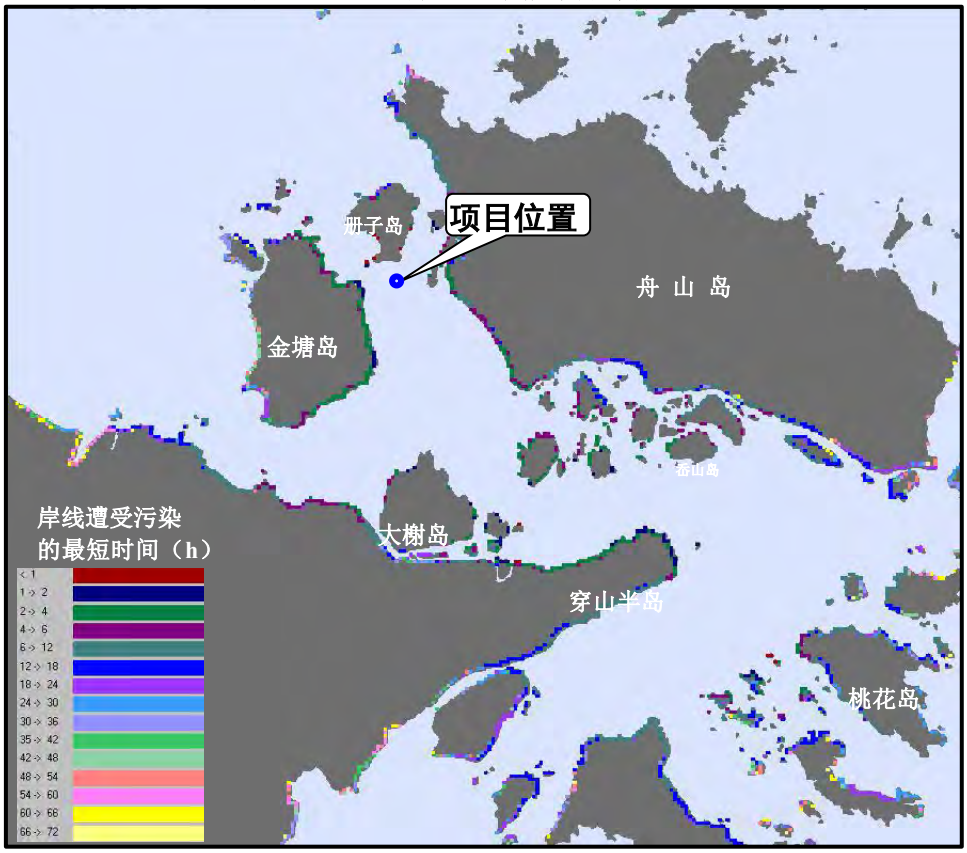


图 5.5-16 岸线遭受污染的最短时间统计结果图

由模拟结果可知，岙山东张网作业区海域遭受污染的概率为 10%～20%，其余敏感资源遭受污染的概率在 10%以内。该项目南侧的大榭岛和穿鼻岛岸线遭受污染的概率为40%～50%，金塘岛岸线遭受污染的概率为20%～30%，册子岛、大猫岛、摘箬山岛和穿山半岛遭受污染的概率为20%～30%，大猫岛南侧部分岸线达到50%；舟山岛西侧岸线、岙山岛南侧岸线遭受污染的概率为 10%～20%，其余岛屿遭受污染的概率基本在10%以内。

从水面遭受污染的最短时间来看，岙山东南张网作业区将在事故后2～4小时内遭受污染；册子岛、大榭岛遭受污染的时间小于 1 小时；舟山本岛、金塘岛、穿山半岛、大猫岛、摘箬山岛等位于该项目进出港航道两侧的岛屿岸线遭受污染的时间均小于4小时。

（2）环境保护目标污染概率

本项目环境保护目标污染概率见表 5.5-7。

表 5.5-7 环境保护目标污染概率

序号	环境保护目标名称	污染概率
Y1	里钓岛南侧养殖区	0~10%
Y2	册子岛西侧围塘养殖区	0~10%
Y3	长白岛东养殖区	0~1%
Y4	长白岛南养殖区	0~1%
Y5	长白水道南侧岸线养殖区	0~1%
Y6	三八塘畈养殖区	0~10%
B7	册子西北张网捕捞区	0~10%
B8	岙山岛东南张网捕捞区	10~20%
N9	五峙山鸟类保护区	0~10%
N10	马目实验区	0~10%
Z11	五峙列岛海域人工鱼礁增殖区	0~10%
F12	册子岛西堠门大桥风景旅游区	10~20%
F13	定海风景旅游区	0~10%
F14	桃花岛风景旅游区	0~10%

（3）风险防控重点区域

根据溢油影响的随机统计概率预测表明，位于码头前沿、航道、航道附近的外钓山岛及附近册子岛、舟山岛、金塘岛、大榭岛、穿山半岛的岛屿岸线为最易受到溢油污染的敏感资源，因此，航道应列为污染高风险区。综合以上分析该项目附近海域的污染高风险区为码头前沿－支航道－主航道，见图 5.5-17。

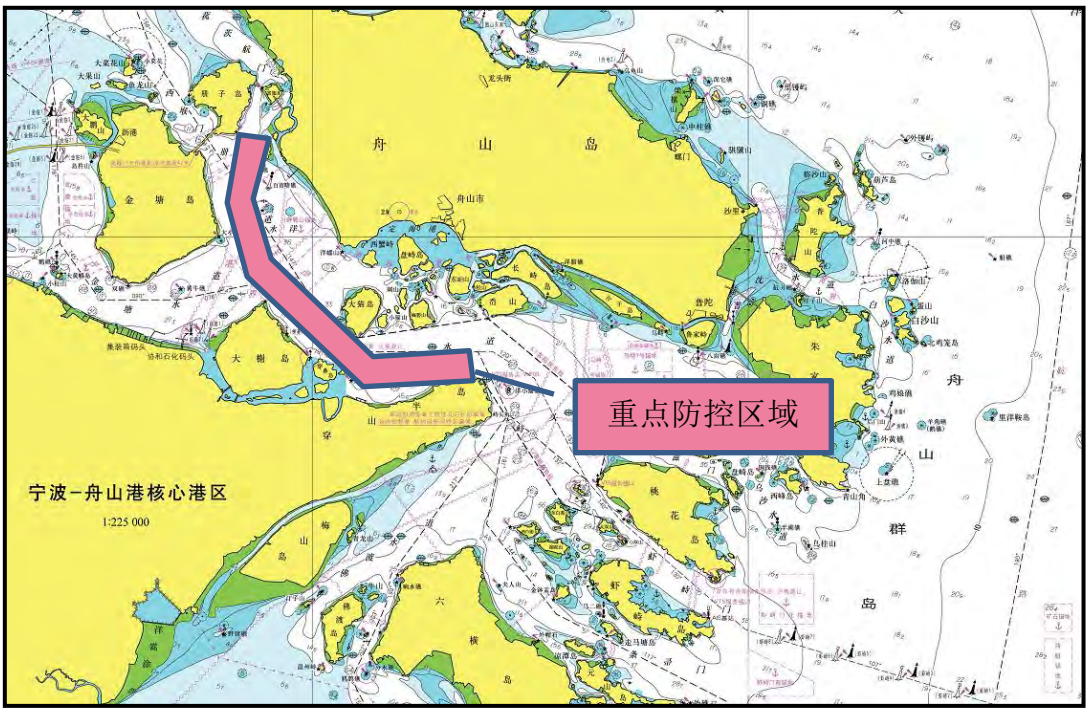


图 5.5-17 风险重点防控区域示意图

5.5.1.9 风险评价

（1）风险矩阵

评价采用《海上溢油风险评价与反应防备评估手册》中的风险矩阵方法，风险矩阵由事故概率和危害后果两部分组成。在风险矩阵中，风险分为可接受、不可接受和中等风险区域。

①可接受区域

位于矩阵底部，概率极小，后果不显著。风险可以忽略不计，或太小以至于不需要采取任何应对措施。

②不可接受区域

位于矩阵顶部，概率极大，后果是灾难性的，风险被定义为不可接受。在这个区域，若通过采取降低风险的措施可以把风险降低到中等风险区，则该规划可行，反之则不可行。

③中等风险区域

位于矩阵中部，概率和后果都属于中等，通过采取必要的措施可减少风险。

对应不同的污染事故风险等级，应采取相应的应急行动来降低事故风险程度，具体见表 5.5-8。

表 5.5-8 风险等级和需要采取的行动

风险等级	降低风险的行动与时间尺度
低风险	多数情况下不需要控制，有时可考虑采取可行的行动方案，但需跟踪监测，以保证能够控制风险水平不至扩大。
中等风险	应该做出减少风险的行动，但预算成本需要仔细测定，应在一定时间范围内进行。
高风险	需采取广泛行动和大量人力物力直到使风险减小到中等风险及以下。

（2）污染事故风险评价

①操作性污染事故风险评价

《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》（试行）中给出了操作性事故发生频率定性分类和危害后果的分类标准，见表 5.5-9及表 5.5-10。

操作性污染事故风险评价矩阵见图 5.5-18。本项目操作性污染事故概率和事故危害后果划分结果表 5.5-11。本项目船舶操作性污染事故的发生频次为 2 次/年，概率等级为 P1 级，为大概率事件；最可能发生的操作性船舶污染事故泄漏量为 326t。

表 5.5-9 操作性事故风险概率划分

分类	说明	定义
P1	大	每 1 个工作年内发生一次的事件
P2	中	每 1~5 个工作年发生一次的事件
P3	小	每 5~10 个工作年发生一次事件

表 5.5-10 操作性事故危害后果分类

分类	描述语	详细说明
C1	较大	溢油量 50 吨以上，或造成的经济损失超过 500 万元，或对环境造成较大影响。
C2	一般	溢油量 10~50 吨，或造成的经济损失不足 500 万元，或对环境造成一般影响。
C3	较小	溢油量 10 吨以下，或造成的经济损失不足 250 万元，或对环境影响不大。

表 5.5-11 本项目操作性污染事故概率和事故危害后果划分结果

事故类型	事故概率	泄漏量	后果等级
操作性溢油事故	2 次/年	最可能泄漏量 326 吨	高风险

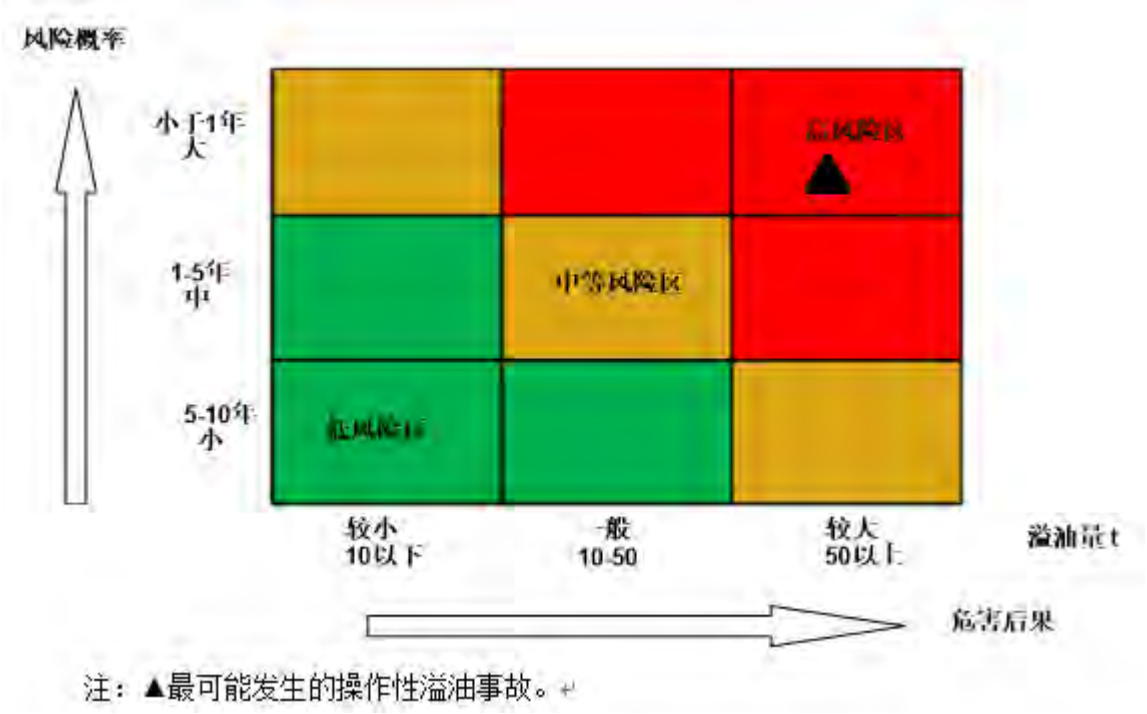


图 5.5-18 操作性事故风险评估矩阵图

可见本工程在不具有应急能力或未采取适当应急措施的情况下，码头操作性污染事故风险为高风险。要使高风险降至低风险，码头应具备 316t 溢油的围控清除能力，即溢油回收清除率应达到 96.9%（=[326-10]/326×100%）。

② 海损性污染事故风险评价

《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》（试行）中给出了海难性船舶操事故发生频率定性分类和危害后果的分类标准，见表 5.5-12 及表 5.5-12

表 5.5-12 最可能发生事故风险概率划分

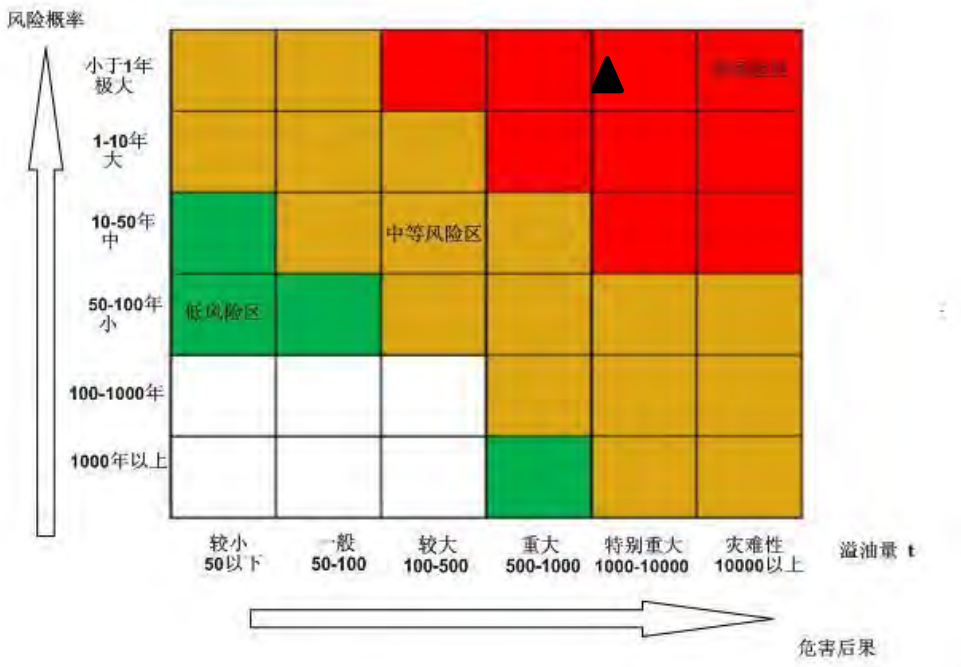
分类	说明	定义
P1	极大	每 1 个工作年内发生一次的事件
P2	大	每 1~10 个工作年发生一次的事件
P3	中	每 10~50 个工作年发生一次事件
P4	小	每 50-100 个工作年发生一次的事件
P5	极小	100~1000 个工作年发生一次的事件
P6	近不可能	1000 以上个工作年发生一次的事件

表 5.5-13 最可能事故危害后果定性分类

分类	描述语	详细说明
C1	灾难性	事故级别为特别重大，船舶溢油 10000 吨以上，或造成直接经济损失 10 亿元以上，或对环境造成灾难性影响。
C2	特别重大	事故级别为特别重大，船舶溢油 1000 吨以上，或造成直接经济损失 2 亿元以上，或对环境造成特别重大影响。
C3	重大	事故级别为重大，船舶溢油 500 以上不足 1000 吨，或造成直接经济损失 1 亿元以上不足 2 亿元，或对环境造成重大影响。

C4	较大	事故级别为较大，船舶溢油 100 吨以上不足 500 吨，或者造成直接经济损失 5000 万元以上不足 1 亿元，或对环境造成较大影响。
C5	一般	事故级别为一般，船舶溢油 50 吨以上不足 100 吨，或者造成直接经济损失 1000 万元以上不足 5000 万元，或对环境造成一般影响。
C6	较小	事故级别为一般，船舶溢油量 50 吨以下，或者造成直接经济损失不足 1000 万元，或对环境造成影响较小。

海损性污染事故风险评价矩阵见图 5.5-19。



注：▲最可能发生海损性溢油事故

图 5.5-19 海损性事故风险评估矩阵图

本项目海损性污染事故概率和事故危害后果划分结果见表 5.5-14。综合考虑预测情况及历年实际事故发生概率为 1.18 次/年，最可能发生的海损性溢油量为 4000t。可见，如果区域不具有应急能力或未采取适当的应急措施，海损性污染事故风险评价为高风险。

表 5.5-14 本项目海损性污染事故概率和事故危害后果划分结果

事故类型	事故概率	泄漏量	后果等级
海损性溢油事故	1.18 次/年	最可能发生的泄漏量 4000t	高风险区

应该做出减少风险的行动，但预算成本需要仔细测定，应在一定时间范围内进行。因此本海区应具备对抗 4000t 规模的溢油应急处置能力。

（3）评价结论

事故导致的总体危害后果均为特别重大。本工程应采用风险应急措施，避免事故的发生或在事故发生后及时采取行动回收和处置溢油等行动，避免油膜的大面积扩散对周边敏感资源造成污染危害。

根据风险矩阵判识，项目操作性污染事故评价为高风险，按照处理回收326t规模溢油事故的能力配备应急设备，同时溢油回收清除率需要达到96.9%后，使溢油量降低在10t以下，可使风险水平降至低风险。海难性污染事故风险等级为高风险，应该做出减少风险的行动，区域应具备处理回收4000t规模海难性溢油事故的能力。

本工程未采取安全措施时，单从装卸油品的本身特性和生产工艺所具有特点来看，当拟建码头在进行油品装卸作业时，其潜在的火灾爆炸危险性较大，应通过采取工程设计中所提出的一系列安全措施，降低拟建码头潜在的火灾爆炸危险性等级。

5.5.2 伴生气体影响预测

（1）预测因子

码头泄漏发生火灾时在油品（以原油为例）燃烧过程中会伴生大量的SO_2等污染物，同时由于燃料油发生火灾后，油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中还将产生大量CO，这些污染物均会对周围环境产生影响。

SO_2的LC_{50}为6600mg/m^3，1小时（大鼠吸入），伤害阈浓度IDLH为270 mg/m^3，短时间接触容许浓度PC-STEL为10 mg/m^3。

CO的LC_{50}为2069mg/m^3，4小时（大鼠吸入），伤害阈浓度IDLH为1700 mg/m^3，短时间接触容许浓度PC-STEL为30 mg/m^3。

NO_2：LC_{50}为126mg/m^3，4h（大鼠吸入）；伤害阈浓度IDLH为96mg/m^3；短时间接触容许浓度PC-STEL为10mg/m^3。

非甲烷总烃：由于在《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）中并没有对原油的接触限值进行划定，也无法获得原油的半致死浓度，因此选取汽油的接触限值和半致死浓度作为评价依据，汽油的短时间接触容许浓度为450mg/m^3，半致死浓度为103000mg/m^3，同时参考非甲烷总烃的无组织监控浓度进行分析。

（2）预测源强

伴生SO_2、CO、NO_2及非甲烷总烃的源强见表 5.5-15。

表 5.5-15 伴生气体源强估算

污染物	SO_2	CO	NO_2	非甲烷总烃
源强	3.61 kg/s	7.45kg/s	0.157kg/s	2.195 kg/s

（3）预测模式

计算模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中推荐的多烟团模式进行计算，在事故后果评价中采用下列烟团公式：

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：$C^{(x.y.o)}$——下风向地面(x,y)坐标处的空气中污染物浓度(mg/m^3)；

x_o,y_o,z_o——烟团中心坐标；

Q——事故期间烟团的排放量，mg

设事故释放持续时间为 T0（s），可假设等间距释放 N 个烟团，通常 N 应≥10。每个烟团的释放量可近似认为相同并由下式计算：

式中： Qi——单个烟团的释放量，mg；

Q_0——释放总量，mg；

N——烟团个数。

每两个烟团的释放时间间隔 Δt 则可由下式计算：

$$\Delta t=T_0/N$$

式中： Δt——每两个烟团的释放时间间隔，s， 本次取 20s。

T0——事故释放持续时间，s；

N——烟团个数。

σX、、σy、σz——为X、Y、Z方向的扩散参数(m)。常取σX =σy，可采用GB/T3840-91推荐的数值（应注意扩散参数的时间修正），m；

（4）气象条件

本次预测的气象条件见表 5.5-16。

表 5.5-16 原油泄漏影响预测气象条件表

序号	风向	风速	稳定度	备注
1	N	2.56	B、D	常风向平均风速
2	N	2.99	B、D	强风风速
3	SE	3.43	B、D	强风风速
4	C	0.5	B、D	静风

（5）预测结果

①SO_2影响预测分析

项目火灾事故出现后，不同风速和不同稳定度下风向处 SO_2 地面浓度预测结果见表 5.5-17。

表 5.5-17 不同气象条件下 SO_2 浓度预测数据

序	风	风速	稳定	预测	最大落地	出现	半致死	短时间接触	IDLH

号	向	[m/s]	度	时刻 [min]	浓度 [mg/m^3]	距离 [m]	浓度范围[m]	容许浓度范围[m]	浓度范围 [m]
1	N	2.56	D	30	16,011.70	18.2	27.8	1,640.30	281.9
2	N	2.99	D	30	12,359.80	21.1	28.5	1,513.20	257.5
3	SE	3.43	D	30	9,702.01	24.2	30.1	1,408.90	237.6
4	C	0.5	D	30	18,844.65	4.1	15.8	380.6	74
5	N	2.56	B	30	37,091.87	16.5	55.2	2,831.70	491.7
6	N	2.99	B	30	30,121.06	19.2	45.9	2,933.00	448.6
7	SE	3.43	B	30	24,730.42	22	48.2	2,748.30	413.4
8	C	0.5	B	30	152,520.16	3.6	35.3	775.2	175.9

码头发生火灾事故时，燃烧伴生的 SO_2 超 LC_{50} 浓度的最远距离为 55.2m，超短时间接触容许浓度出现的最远距离 2933m，超 IDLH 浓度的最远距离为 491.7m。预测显示，事故风险发生后的伴生烟气影响范围与事故发生时刻的风速风向及稳定度等气象条件非常有关系。

②CO影响预测分析

项目火灾事故出现后，不同风速和不同稳定度下风向处 CO 地面浓度预测结果见表 5.5-18。

码头发生火灾事故时，燃烧伴生的CO超LC_{50}浓度的最远距离为220.7m，超短时间接触容许浓度出现的最远距离2566.1m，超IDLH浓度出现的最远距离为250m。码头作业平台一旦发生火灾事故，应组织下风向环境敏感点人员撤离。

表 5.5-18 不同气象条件下 CO 浓度预测数据

序号	风向	风速 [m/s]	稳定度	预测时刻 [min]	最大落地浓度 [mg/m^3]	出现距离 [m]	半致死浓度范围[m]	短时间接触容许浓度范围[m]	IDLH 浓度范围 [m]
1	N	2.56	D	30	33,043.53	18.2	127.7	1,350.40	144.5
2	N	2.99	D	30	25,507.06	21.1	115.6	1,245.40	131.1
3	SE	3.43	D	30	20,022.15	24.2	105.8	1,159.30	120.1
4	C	0.5	D	30	38,889.92	4.1	38.5	316.8	42.4
5	N	2.56	B	30	76,546.93	16.5	220.7	2,566.10	250
6	N	2.99	B	30	62,161.19	19.2	199.7	2,404.00	226.6
7	SE	3.43	B	30	51,036.45	22	182.6	2,224.30	207.5
8	C	0.5	B	30	314,757.66	3.6	91.6	674.9	101

③NO_2影响预测分析

项目火灾事故出现后，不同风速和不同稳定度下风向处 NO_2 地面浓度预测结果见

表 5.5-19。

表 5.5-19 不同气象条件下 NO_2 浓度预测数据

序号	风向	风速[m/s]	稳定度	预测时刻[min]	最大落地浓度[mg/m^3]	出现距离[m]	半致死浓度范围[m]	短时间接触容许浓度范围[m]	IDLH浓度范围[m]
1	N	2.56	D	30	696.3535	18.2	62.2	309.4	75.6
2	N	2.99	D	30	537.5313	21.1	55.3	282.8	67.7
3	SE	3.43	D	30	421.9432	24.2	50.6	261.1	61.3
4	C	0.5	D	30	819.5594	4.1	22.1	80.2	25.2
5	N	2.56	B	30	1,613.14	16.5	107.4	540.3	130.4
6	N	2.99	B	30	1,309.97	19.2	95.6	493.2	116.8
7	SE	3.43	B	30	1,075.53	22	86.1	454.8	105.7
8	C	0.5	B	30	6,633.15	3.6	53.7	190.5	61.6

码头发生火灾事故时，燃烧伴生的 CO 超 LC_{50} 浓度的最远距离为 107.4m，超短时间接触容许浓度出现的最远距离 540.3m，超 IDLH 浓度出现的最远距离为 130.4m。码头作业平台一旦发生火灾事故，应组织下风向环境敏感点人员撤离。

③ 甲烷总烃预测分析

项目油品泄漏事故出现后，不同风速和不同稳定度下风向处非甲烷总烃地面浓度预测结果见表 5.5-20。

表 5.5-20 不同气象条件下非甲烷总烃浓度预测数据

序号	风向	风速[m/s]	稳定度	预测时刻[min]	最大落地浓度[mg/m^3]	出现距离[m]	半致死浓度范围[m]	短时间接触容许浓度范围[m]
1	N	2.56	D	30	29,753.19	13.3		188.6
2	N	2.99	D	30	21,568.58	15.5		172.1
3	SE	3.43	D	30	16,137.00	17.8		158.6
4	C	0.5	D	30	12,101.72	3.1		41.8
5	N	2.56	B	30	118,939.14	10.1	11.1	365.3
6	N	2.99	B	30	89,480.33	11.8		333.2
7	SE	3.43	B	30	69,155.60	13.5		307
8	C	0.5	B	30	199,318.96	2.2	6.5	90.8

当发生泄漏时，若不能及时处理造成油品不断地挥发，将污染工程周围的空气质量。在所预测的几种气象条件下，超 LC50 浓度的最远距离为 11.1m，超短时间接触容许浓度出现的最远距离 365.3m，此范围内主要是管线周围的操作人员，没有村庄；运营期距离本工程最近的村庄是东北侧 1659m 的里钓村。因此，在发生泄漏事故时不会对周围居民造成致死伤害。

5.6 降低风险对策

5.6.1 降低风险概率的对策

5.6.1.1 船舶交通溢油事故防范对策

（1）完善船舶助航、导航、其他船舶禁航等安全措施

为保障本码头附近水域及进港航道船舶的航行安全，舟山港外钓油品应急储运有限公司应接受舟山海事局对船舶交通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。应加强码头前沿水域和进港航道的维护和管理，确保码头前沿现有助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。此外，当大型油轮进港时，应禁止其他船舶在此进港航道通行。

据了解，进港航道属于《宁波－舟山港核心港区深水航路船舶定线制》部分，航道全程实行分道通航制，定线制由分道通航制、环行道、深水航道、警戒区和沿岸通航带等组成，VLCC 船舶通航航道是深水航道，分道通航制由分隔线(带)、边界线、通航分道组成。虾峙门航道下篮山前后 500 米航段禁止船舶追越，2 万总吨及以上船舶避免在该航段与他船交汇。

纵上所述，整段航段实行有条件的双向通航，部分航段大轮实行单向通航，管制有宁波 VTS 监管整个航段，实行报告制。进港计划申报宁波 VTS，由宁波 VTS 根据通航条件安排船舶进港。

针对虾峙门航道比较繁忙的情况，舟山—宁波港十二五计划开辟另外一条航道——条帚门航道，计划由虾峙门航道进港，条帚门航道出港，届时将大大减轻虾峙门航道的通航密度和航行风险。

根据本海域历史溢油事故的统计结果，锚地发生溢油事故的概率较高，应加强对进出锚地的船舶实行引航员制度和锚地靠泊制度，减小锚地发生风险事故的概率。

（2）督促进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制

①加强航行组织与进出该项目码头水域的准备。到港船舶进出港口前，船长应督促相关人员严格按照检查表中的检查项目清单逐项认真地检查、试验、测试和落实，做好相关记录并签字确认，以确保每一项检查、试验或测试都得到认真落实。

②督促到港船舶在进出港口、靠离泊前制订周密的航行与操纵计划和程序。

③到港船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、水文气象、助航标志、水深底质、船舶密度等通航相关资料，了解并严格遵守舟山港有关规章、航行法规和通讯、报告制度，充分考虑环境和自然因素对船舶操纵的影响。

④船舶应对动力设备工况进行充分分析与评价，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止船舶因设备问题造成紧迫局面。必要时请求岸基提供帮助。

⑤充分利用和管理驾驶台资源，合理组织值班船员，明确驾驶台团队各自的位置、角度、常规职责、应急职责、信息沟通交流方式、记录、应急处置、驾驶台工作规程等，做到严守职责，坚守岗位。

⑥切实做好通信与沟通工作。VHF 应在指定频道收听并保持与港口的控制台、导航雷达站、海上交通指挥中心等有关方面的联系，并听从其指导。

⑦禁止船舶在动力、助导航设备存在隐患的情况下进出港，禁止疲劳驾驶。

（3）加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识

海难性事故发生的原因，除恶劣天气为人类很难控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，就是要加强操作人员的安全意识及操作技能。船公司要组织经常性的海上安全意识教育和海上安全技能训练，作好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

5.6.1.2 装卸作业风险防控措施

在装卸作业过程中严格执行《装卸作业规程》和码头有关设备《安全技术操作规程》等制度，密切注意码头面管线和输油臂的工作状况，要求油船停靠码头期间，其主机、舵机以及其他与移船有关的设备都保持在待用状态。

加强作业过程中的现场盯靠和巡检，公司调度与船方、货主密切联系，码头与船方配备足够的、满足安全生产需要的作业人员。

严格落实《设备管理办法》，加强设备的管用养修，防止设备、设施的损坏造成溢油。保持溢油监视报警装置的完好有效，发现溢油及时报告，启动应急预案组织抢险。

船舶装卸作业前，按规定布放好围油栏，防止溢油外漂，控制污染范围。落实船岸联检制度，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。做好与船方必要的沟通与交流，明确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。

在码头事故的防范措施中，首先在接卸流程和操作规程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，港口应配备计算机网络管理信息系统，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，并配备溢油探测报警设备，发现泄漏及时处理。

采用计算机控制系统，将油品输运、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配备完备的消防系统，防爆灭火应急系统设备器材，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，并配备备用电源，所有自动控制闸阀均应有手动开关闭功能，避免事故导致的紧急切断阀不能电控关闭。

码头输油臂配备紧急脱离装置，设可燃性气体检测报警仪，控制和消除火源，按照《装卸油品码头防火设计规范》配备消防设施。

为有效控制码头装卸作业的风险，还应做好以下的安全管理措施：

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各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、船舶等区域时，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。

油船应按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或发生油品泄漏事故；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。

5.6.1.3 施工期溢油事故的防范措施

施工期存在的环境风险主要是船舶作业过程中发生碰撞，可能会造成船舶燃料油泄漏。

施工前，将施工作业的时间、地点、作业方式和施工强度等信息进行公告；加强施工船舶管理和调度，避让航道内其他船只，避免船舶碰撞事故的发生；严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告；施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号，在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；合理安排各个施工船舶的施工时序，加强施工秩序管理，防止施工船舶之间发生碰撞；做好防风暴潮工作，恶劣天气情况禁止作业；船舶含油污水禁止外排。

5.6.1.4 操作性溢油事故防范对策

（1）加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质

①油轮的船员，应当持有海事管理机构颁布的相应证书和培训合格证，熟悉所在船舶载运危险货物安全知识和安全操作，船员应当事先了解所运危险货物的危险性和危害性及安全预防措施，掌握安全载运的相关知识。

②码头管理人员和作业人员应持证上岗，并通过培训和应急预案演练不断提高码头人员安全作业和防污应急处置技能，发生事故时应遵循应急预案，采取相应的行动。

③加强码头和船舶作业人员安全教育，增强防污意识，规范操作行为，杜绝人为因素造成的污染事故。

（2）规范码头管理

①建立健全码头安全营运和防治污染管理体系。将码头的管理制度、操作规程、设备管理、人员培训及应急预案等都纳入体系管理，进一步促进管理的程序化、规范化。

②建立设备设施的保养更新制度，加强设备日常检查维护。严格按照相关标准配备相关安全设备、应急反应器材和防污染设施，定期督促码头责任人加强对安全与防污染设备的维护保养，对电器设备、防雷、防静电接地设施、液货管线、靠离泊设施、消防器材等进行定期检查，确保处于良好状态。

③规范船舶装卸作业行为。船岸双方应严格落实船岸安全检查制度，认真执行操作规程，遵守安全注意事项，合理控制装卸货物的压力、流速等参数，加强值班和巡视，注意作业现场及周边环境，维护船舶靠泊秩序，合理为船舶积载，确保船岸双方的安全。

④船舶停靠码头后，在进行装卸作业前，必须布放围油栏，并检查管路、阀门等有关设备，使其处于良好状态，检查双方系泊是否安全。

⑤对于小型跑、冒、滴、漏事故，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、吸附棉等。

（3）加强码头消防力量建设，配备与码头靠泊油轮相适应的消拖轮。消拖轮的功率和消防供水量应满足码头、船舶的应急需要。

（4）利用实时监控设备，对船舶舶靠离泊、装卸作业过程进行实时远程监控，一旦出现险情，及时反应，防止事态扩大。

（5）通过日常训练和演练，进一步完善码头防污染应急预案，提高应急预案的合理性和实用性。

5.6.1.5 运营期海难性事故防范措施对策

（1）进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制

海难性事故主要发生在航道、锚地或靠离泊过程中碰撞、搁浅等事故，也包括船况本身的原因造成的溢油泄漏。因此码头管理方应督促进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制，降低海难事故的概率：

加强航行组织与进出港口准备。到港船舶进出港口前，船长应督促相关人员严格按照检查表中的检查项目清单逐项认真地检查、试验、测试和落实，做好相关记录并签字确认，以确保每一项检查、试验或测试都得到认真落实；

督促到港船舶在进出港口、靠离泊前制订周密的航行与操纵计划和程序；

到港船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、水文气象、助航标志、水深底质、通航密度等相关资料，了解并严格遵守西港区有关规章、航行法规和通讯、报告制度，充分考虑环境和自然因素对船舶操纵的影响；

船舶应对动力设备工况进行充分的分析与评估，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止船舶因设备问题造成紧迫局面。必要时请求岸基提供帮助；

充分利用和管理驾驶台资源，合理组织值班船员，明确驾驶台团队各自的位置、角度、常规职责、应急职责、信息沟通交流方式、记录、应急处置、驾驶台工作规程等，做到严守职责，坚守岗位；

切实做好通信与沟通工作。VHF 应在指定频道收听并保持与港口的控制台、导航雷达站、海上交通指挥中心等有关方面的联系，并听从其指导。

禁止船舶在关键动力、助导航设备存在隐患的情况下进出港，禁止疲劳驾驶。

综上所述，本工程须严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》，接受舟山海事局及港航管理局的协调和监管，合理管理、协调、监控进出港船舶，保障通航安全，防范海难性溢油风险事故。

（2）加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识

海难性事故发生多数与操作人员的管理密切相关。为减少事故的发生，需要加强操作人员的安全意识及操作技能。船公司要组织经常性的海上安全意识教育和海上安全技能训练，做好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识、提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

5.6.1.6 码头管线的风险防范对策

本工程在码头引桥设置207m长的管线，与陆域输油管道相接。输油管线内、外壁进行防腐。

引桥与陆域交界处附近设置防爆电动三偏心硬密封蝶阀作为紧急关闭阀，并定期检查其性能。一旦发生管线溢油，可及时切断截止阀。

码头设置备用柴油发电机，保证在供电线路发生故障的情况下，能迅速启动柴油发电机，使各处阀门控制机构能够正常运作，保证能及时关闭输油管线切断阀。电动阀均设有手动操作，在紧急状态停电、无应急发电的状况下，可手动关闭。

保证所有节点阀门封闭，焊点和管道接头处设置接油盘，收集的废油应由有危险废物资质的单位处置，不得随意丢弃。

引桥管线加强日常巡检，确保管线接头、阀门等处密封良好。

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；建立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。

5.6.1.7 码头溢油防控体系

（1）装卸区围坎

本工程码头工作平台设置两道围油坎，第一道围油坎为码头装卸作业区，其面积为150m^2，设置有30cm高的围油坎，围坎下方设有一个容积为4.5m^{3}的油污水收集池，可收集日常油污水和一般小事故下的漏油。第二道围油坎为整个码头工作平

台，其面积为 1244 m^2，设置有 30cm 高的围油坎，且码头工作平台后沿设置的 70m^3 集水池，可收集日常初期雨污水和一般中小事故下的漏油。

外钓中转库区拟在污水处理站南侧建设一座 100000m^3 的事故水池，码头泄漏的油品在码头收集后，通过码头应急泵，泵入污水管线输送至后方事故水池。

（2）引桥固定式围油栏及围坎

码头通过长约 207m 引桥与陆域连接，油品通过引桥上输油管线运输。管线发生溢油事故后，可能会通过引桥泄漏入海。考虑潜在的管线泄漏风险，本工程泊位及引桥由固定式围油栏进行全面围控防护，管线泄漏后的油品首先围控在围油栏内，然后采取措施进行溢油回收。

码头引桥设置 30cm 高的围坎，并设有明沟，管线破裂后，可通过围坎及明沟收集部分泄漏油品至码头工作平台的集水池中，然后通过码头应急泵，泵入污水管线输送至后方事故水池。

5.6.1.8 防火、防爆及泄漏管理措施

（1）控制与消除火源

装卸作业过程中可能遇到的火源主要是吸烟、维修用火、电器火灾、静电打火、雷击、撞击火星和自燃发热。为此应采取如下措施：

①有火灾爆炸危险的区域严禁吸烟，禁止携带火种、穿带钉子皮鞋进入。

②进入有火灾爆炸危险的区域的车辆必须配戴防火罩。

③管线及设备等如需维修动火，必须彻底吹扫、置换泄压和强制通风换气，并经爆炸气体浓度检测合格后方准动火，还应有专人进行安全监护。

④储运系统局部设备检修时，应与非检修设备、管线断开或加盲板，盲板应挂牌登记。

⑤在有火灾爆炸危险的区域使用的工具、手电等应为防爆型。

⑥管线应接地良好、可靠，定期检查，管线的防静电接地电阻应<4Ω。收、付货时应控制流速，管道流速应小于 4.5m/s，防止静电积聚导致放电引起事故。

⑦油抹布、油棉纱等都是易于自燃起火的物质，不能堆积过多，且应远离热源，及时清除，放置于安全地点。

⑧在有火灾爆炸危险的区域设置固定式可燃气体检测报警仪，并配置一定数量的便携式可燃气体检测报警仪用于巡检。

（2）防止泄漏

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。对于跑、冒、滴、漏，应有相应的预防及堵漏措施，防止泄漏事故的扩大，并在易发生滴漏处布置吸油毡等。一旦发生物料跑、冒、滴、漏，油品会到处蔓延和扩散，低处积聚是安全生产一大隐患。必须坚持巡回检查，加强设备维修保养，提高设备完好率，努力消除一切隐患。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。

（3）安全作业措施

①在整个装卸作业期间，船岸双方应派出足够的作业和值班人员，相关人员应了解装卸作业过程中存在的危险因素，并具备应急处理能力。

②装卸作业过程中，应密切注意码头面管线和装卸臂的工作状况，防止油品跑、冒、滴、漏现象发生。

③在作业现场应设置冲洗设施和急救药箱，以便在油品溅到作业人员身体、手、眼时，能及时冲洗并进行药物处理。

④油船停靠码头及作业期间，油船周围应设置围油栏，以防止溢油的水上围控。一旦水上出现漂浮的可燃性油品，应设法将其控制在围油栏内，并防止火源。

⑤码头及船上的值班人员，应密切监视码头周围与装卸作业无关的其他船舶，如渔船、普通货轮及游艇等的到来。无关船舶应与油轮保持150m以上的安全距离。

（4）出现下列情况时，应立即停止装卸作业

①遇有雷电；

②检测到存在可燃气体或发生油品泄漏事故；

③接到主管部门下达的终止作业通知；

④船岸双方任何一方认为作业有危险。

（5）针对大连“7·16”、黄岛“11•22”输油管道爆炸火灾事故的教训，采取以下风险预防措施：

①码头的各项控制机构均采用双回路供电措施，保证在一路供电措施发生故障的情况下各项控制机构能正常启动和正常运转，尤其对码头及后方输油管线能及时关闭切断阀；采用备用柴油发电机，保证在供电线路发生故障的情况下，能迅速启动柴油发电机，使各处阀门控制机构能够正常运作；设置手动阀门，在自动阀门不能正常运转的条件下，迅速采用手工方式，切断阀门，杜绝或减少泄漏油量。

②建设单位只能进行原油装卸、存储工艺，不得进行油品加工，即不得在输油管道上方进行添加脱硫剂等加工工序。

③管线布设严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》及《输油管道设计规范》的要求。码头引桥上不得设置市政排水暗渠，禁止输油管线与排水暗渠混建。

④在管廊带设置围坎，能够有效地接纳输油管线跑冒滴漏的原油；另一方面可以防止陆域输油管线火灾爆炸产生的池火无序流淌，有效控制险情。

⑤引桥上长期存储消防沙，一旦发生引堤管廊溢油，第一时间使用消防沙等围堵快速有效减少管道泄漏入海原油量。

⑥加强日常风险管理，定期排查风险隐患，加强装卸作业时前方码头和后方的库区以及其他相关作业单位间的指挥协调，并通过巡逻、视频监控等措施增加现场监护力度。

5.6.1.9 依托管线及罐区的风险防范措施

本项目码头的商运功能的依托工程主要为中转库区工程、后方库区工程岑港外钓岛至马目输油管道工程。

依托管线及罐区的安全运营也是本工程的安全运营的保障，因此本次环评将依托工程的环境风险应急防范措施简述如下，一旦发生环境风险事故，本工程与依托工程必须实现应急联动。

（1）依托管线的风险防范措施

依托管线的风险防范措施包括：

①工程设计阶段

严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定，管道不与市政排水暗渠交汇、混建。

通过增加壁厚、加强防腐等级等手段提高管道安全水平。在《输油管道设计规范》的前提下进一步增加壁厚，以增强本工程管道抵抗外力破坏的能力。采用阴极保护技术避免或减弱腐蚀的发生。

设置一座截断阀室，截断阀室内设截断阀，并安装自然通风设备和灭火器。

②施工阶段风险防范措施

施工中，加强监督，确保接口焊接质量。选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行监督，减少施工误操作。制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。按照石油化工工艺管线施工及验收规范中标准要求，进行施工、试压、吹扫和验收。

③运行阶段风险防范措施

严格按照输送管道试压、试运、清管等作业规范的规定，做好管道营运的各项准备，并按规定程序和标准验收（包括环境保护设施和安全消防设施的验收）后，方可投产营运。

严格执行各类输送管道安全营运规程和规范，定期进行清管、防腐、自控系统、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查、测试和更换，以保证其始终处于良好的工作状态。

工程采用的管道为压力管道，通过采用自动控制系统，对现场运行设备进行监视和控制，以实现数据采集，及时发现和监控可能出现的操作异常。一旦出现输送压力、流量等重要控制参数的变化，应立即查明原因，并按相关规定启动应急预案，防止事故风险扩散。配备油气泄漏自动检测系统，确保及时掌握输油管道漏油情况。

加大巡线频率，提高巡线的有效性；检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（2）依托罐区的风险防范措施

①防火措施

本罐区油品的储存、输送在正常生产时置于密闭的设备和管道中。所有储罐均设高低液位指示报警，防止物料溢出。原油、燃料油储罐选用浮顶罐，以减少油气蒸发损失和火灾危险性。储罐组按规范设有防火堤和隔堤。储罐的管口采用柔性连接，防止地震和基础不均匀下沉造成管口破坏。储罐物料进出口均设双阀，防止因阀门损坏造成油品溢出。

项目设置火灾自动报警系统，设立“119”火灾报警专线电话，控制室和高低压配电室设感烟探测器及手动报警按钮，罐区防火堤外设手动报警按钮。火灾自动报警系统可以和消防设施实现联动。火灾发生时，为了方便与有关部门联络，项目还配套有火灾声光报警系统，便于向周边企业和人员报警，及时撤离。

储罐采用固定式泡沫消防和水喷淋冷却消防系统。

②自动控制设计安全防范措施

库区设置电视监控系统，图像监控覆盖整个罐区及码头，并与当地有线电视系统联网。采用以 SCADA 系统为主的自动监控系统，负责可燃气体和有毒有害气体的指示报警、火灾报警，大型油罐区的自动消防控制，建立计算机集成管理系统，利用信息技术建立生产执行系统，实现 ERP 管理模式。

③罐区防腐设计

储罐内、外表面采取涂料防腐措施，罐底外表面采用涂料防腐和牺牲阳极联合保护。罐底板下表面采用涂料防腐和强制电流阴极联合保护，油库区管线采用防腐层保护。

⑤为防止事故污水对周围水环境造成影响，罐区对事故污水实施三级防控：

第一级防控，罐区设置防火堤，使罐区泄漏物料和污染消防水控制在堤内，并切换到下级处理系统；

第二级防控，设置初期雨水池及事故应急池，切断污染物与外界的通道，收集处理事故泄漏物料并通过提升泵提升排入污水处理站，将事故污染控制在库区内；

第三级防控，在库区外围设置防波堤，作为事故状态下的终极调控手段，将污染控制在库区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水的环境污染。

5.6.2 环境风险应急措施

本工程一旦出现环境风险事故，须立即启动应急预案，根据事故类型、事故等级报告相应部门，并与政府部门、海事部门、环保部门实行应急联动，对事故采取风险应急措施。

5.6.2.1 施工期溢油应急措施

建设单位应制定施工期环境风险应急预案。

实华一期 30 万吨级油品码头位于本工程西北侧约 2.1km；目前该码头已投入运营，并配备了溢油应急能力为 150 吨的应急设备。本工程进入施工阶段后，为了保证工程正常施工，本工程建设单位与舟山实华原油码头有限公司做好应急联动，保证事故状态该公司的应急设备随时投入使用。

当发生施工船舶溢油事故时，立即启动施工期应急预案，关闭所有施工船舶油仓管系的阀门，堵塞油仓通气孔，减少溢油泄漏量；同时通知舟山实华原油码头有限公司的应急设备赶赴事故现场，控制溢油扩散。

5.6.2.2 运营期油品泄漏控制措施

油品外泄事故发生后，发现事故人员须立即通知调度，由调度通知停止相应作业，现场作业人员须按照调度指令迅速关闭距离泄漏地点最近的相关阀门，切断泄漏管线的管路联系，控制油品外泄。

（1）船舱或容器发生泄漏应采取措施

应根据实际情况，先迅速采取措施制止进一步泄漏，同时立即启动应急预案，采用围油栏围控、机械收油、吸油拖栏和吸油毡等措施回收清除污油，防止泄漏物扩散而污染周围的敏感目标。

（2）船舶装卸作业各环节发生事故应采取的措施：

船舶卸油作业过程中发生油品外泄时，调度室要立刻要求船方停止船泵作业，紧急打开船上旁通回流装置或系统，使油品迅速回流到船舱中，关闭相关阀门。同时通知装卸队首先关闭与发生险情有关的船前阀，随后关闭全部船前阀。若引桥管线破损，油品泄漏，应第一时间关闭引桥落水口，并切断码头平台处和引桥根部的紧急切断阀。

船舶装油作业过程中发生油品外泄时，调度室要立即通知库区泵房紧急停泵，关闭库区的紧急切断阀，并要求船方启动紧急抢险方案或措施，打开全部进舱阀。若引桥管线破损，油品泄漏，应第一时间关闭引桥落水口，并切断码头平台处和引桥根部的紧急切断阀。

（3）输油臂装船时发生泄漏事故，值班人员应立即通过工艺自动控制系统实施一键紧急停泵和关闭相应阀门。输油臂卸船时发生泄漏事故， 值班人员要立即联系船方紧急停泵，同时一键关闭码头侧的相关阀门。

（4）落海油品的处置

①现场抢险人员在执行调度指令的同时，负责向现场指挥详细报告险情情况并执行其控制险情的指令。

②防污染应急组接指挥部指令后，立即启动船舶、携带围油栏、吸油毡、消油剂等应急物资赶赴事故海域，根据污染面积、风向、潮汐等布设围油栏，防止溢油面扩大，然后使用收油装置收集污油，对残余污油使用吸油材料进行清理。

③公司应急指挥部接到上级或相邻单位的抢险救援申请时，应立即组织相关救援力量参与抢险。

④防污染应急组应准备有关现场监测或采样仪器和器具，根据指挥部指令，随时准备进行监测工作，并服从地方政府环保部门做好监测协调工作。

⑤现场洗消

洗消去污组对事故现场进行洗消，清除泄漏物，防止二次污染。

重大环境污染事件，由专业消防队伍负责洗消工作。

洗消污水应统一进行收集和处理，处理后的排放应经环保部门的监测达标排放，以防造成次生灾害。

⑥对于泄漏的油品与清理后的吸油毡、废旧抹布、木粉等装入专用袋收集，送到具有危险废物处置资质的公司处理。

（5）输油管线泄漏应急措施

①发现泄漏事故后，值班人员应立即停泵，迅速关闭距离泄漏地点最近的相关阀门，切断泄漏管线的管路联系，并同时用高频报警。调度室接到报警后根据作业情况迅速向船方或库区发布紧急处置指令。现场抢险人员在执行调度指令的同时，利用现场现有抢险物质就地抢险，杜绝油品落海，并负责随时向现场指挥详细报告险情及处置情况。维修单位接抢险通知后，立即携带管线堵漏装置赶赴事故点采取堵漏措施，并服从指挥部指挥。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)，本工程发生管道泄漏时关闭阀门的应急响应时间需在 3 分钟内，一般控制在 2 分钟以内。

②在码头区域设置若干输油管道紧急切断阀紧急关闭控制按钮盒，便于现场人员在遇紧急情况时使用。

③发生泄漏时，对已经泄漏的油品用泡沫进行覆盖，同时尽快进行堵漏回收。投入堵漏和泄漏部位的抢修工作，并使附近非抢险人员迅速撤离至安全地带。

④严格控制携带火源进入事故现场，如果溢出油品滞留在管下沟槽，则迅速设法引入事故储存设施，进行妥善处理。

5.6.2.3 火灾事故应急措施

一旦油轮发生火灾，码头平台值班人员将立即按动火灾报警按钮，发出声光报警信号，控制室人员听到声光火灾报警后立即使用电视确认火情和发生部位，并按动火情确认消防按钮，码头消防泵房 PLC 自动启动消防泵，向泊位输送消防水。同时码头平台泡沫泵房启动泡沫比例混合器，向原油泊位泡沫炮输送泡沫混合液，对着火位置实施消防灭火。

同时，码头平台值班人员在启动 PLC 灭火程序时，立即拨打“119”火警电话向消防站报警，并通知公司调度，立即安排关闭相应阀门或调整相应工艺流程，组织人员立即赶赴现场，调动预备组对外溢的油品进行围拦。

对于码头平台处发生的火灾，一般是由于输油臂前的控制阀门故障，泄漏油品被点燃后发生的火灾，火情一般较小，及时而少量的消防力量即可将火情扑灭。根据类比调查，这种状况发生的几率较小，且一旦发生火灾，位于输油臂下方的围油坎和集水池可暂时起到收集消防水的作用。

5.6.2.4 泄漏油品及固废的处理处置措施

（1）泄漏油品的处理措施

码头工作平台及引桥均设有围油坎，并设有集污池。码头泄漏的油品在码头平台及引桥的收集设施收集后，由码头应急泵泵入码头至库区的污水管线后输送至外钓中转库区事故水池，经污水处理站的油水分离装置油水分离后，回收的油品综合利用，废水通过中转库区污水处理站处理达标后回用，连续下雨天不能回用部分暂存于 5000m^3 事故池（兼中水池），不排海。

(2)固体废物的处置措施

溢油事故处理过程中产生的废油毡、废油抹布等属于含油危险废物，必须按国家关于危险废物的规定暂存，事故结束后委托有危废处理资质的舟山市纳海固体废物集中处理有限公司。

5.6.2.5 依托管线及罐区事故的应急措施

（1）依托管线的事故应急措施

①管线油品泄漏的应急措施

采用自动监控系统可对管道的泄漏和隐患随时进行监控和定位，如发现管道存在泄漏隐患立即采取管道停输，从管道两端截断阀室将管道截断，然后抽出该段内油品，并对内部管道与套管内残留的油品进行气扫线，在清理完管段内油品后，对该段管线进行更换。

③ 灾事故的应急措施

由于突发性液体泄漏常伴有火灾爆炸同时并发的可能，发生火灾事故时，立即实施全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏出处于正压状态；

采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；当火灾爆炸和油气泄漏同时发生时，应及时疏散下风口附近的居民；

充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量。

（2）依托罐区的事故应急措施

① 储罐泄漏事故的报警

当油罐发生泄漏时发出报警信号。通过罐区范围的工业电视监控系统对重点生产岗位进行实时监视，及时发现泄漏情况。现场巡检人员或操作人员及时发现泄漏事故并报告。

② 事故应急处理措施

储罐发生泄漏事故后，自控系统发出报警信号，应急人员迅速到达事故现场，确定事故程度；当巡检人员或操作人员发现事故时，立即通过厂区内通讯系统向值班室或控制室报告事故情况、事故发生位置，通知应急人员到场。

切断事故现场周围一切火源。

关闭罐区内雨排水阀门和污水阀门。

关闭工艺输油路线阀门，启动倒罐流程，将泄漏罐内油品抽出。

将泄漏在罐区防火堤内的油品收集、清理，将泄漏的油品回收，将清理防火堤产生的冲洗废水送至污水收集池，将产生的危险废物委托具有危废处理资质的单位处置。

（2）火灾爆炸事故应急处理措施

① 火灾爆炸事故的报警

在罐区范围内设置火灾自动报警系统，罐区自控系统可以利用火灾监控检测信号，实时监视油罐的安全状况。厂区发生火情时，自控系统自动报警。通过罐区范围的工业电视监控系统对重点火情部位进行实时监视，及时发现火情。

储罐及泵房区域、计量区等爆炸危险场所和罐区综合办公楼变电所等重要区域均设置防爆手动报警按钮；发生火灾时，巡检人员或现场操作人员通过手动报警按钮报警。

② 事故应急处理措施

一旦发生火灾，由火灾检测报警系统检测到报警信号，并迅速做出判断后，启动自动消防系统，同时，停止有关的工艺操作，保证油库的生产安全。

当一座油罐上安装的分布式光纤光栅感温探测系统发出报警信号时，经人工判断，当确认确实发生了火灾时，由操作人员启动泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统，对着火油罐进行灭火，同时自动启动冷却水喷淋系统对罐体和邻近油罐进行冷却水降温。

当现场巡检人员发现火情时，按动防火堤外设置的现场手动报警按钮，经控制室值班人员确认某座油罐发生火灾后，启动泡沫灭火系统进行灭火，同时启动冷却水喷淋系统对罐体及相邻油罐的罐体进行冷却。

罐区内设置风向标，根据现场风向等气象条件，确定警戒和疏散范围，并发出有害气体逸散警报。火灾现场设置危险区域线后，立即疏散现场无关人员，维持现场灭火救援秩序；抢修人员进入现场实施现场应急处理。现场处理人员须配置防护用品。

若事故现场发生人员受伤，安排伤员救护组采取有效防护措施后进入现场抢救现场受伤人员。

立即进行空气中有毒物质一氧化碳的浓度监测，并上报现场总指挥。以大气污染为主的重大环境风险事故发生后，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知下风向的人群立即向上风向撤离。

及时向受到危害的区域派出救护人员和救护车，对不能撤离的人员实施救护，并立刻运送到附近救护站救护；必要时向当地及外界力量求援。

事故结束后，将泄漏在罐区防火堤内的消防废水收集、清理，将消防废水送至污水收集池，将产生的危险废物送至具有危废处理资质的单位处置。

5.6.3 减轻事故后果的对策

5.6.3.1 应急预案的制定及启动

我国溢油应急计划除船上应急计划外，还分为四级，即码头溢油应急计划，港口溢油应急计划，省(市)级溢油应急计划和国家溢油应急计划。发生船舶溢油事故时，根据事故规模，按照四级应急计划的启动原则，逐级启动溢油应急计划。

如果码头发生溢油事故，应立即启动码头溢油应急计划，采取必要的应急措施，对溢油进行围控和简单处理，控制溢油的扩散，同时向公司相关责任部门及向舟山海事局报告。

如果在航道或锚地发生船舶溢油事故，首先应立即启动船上应急计划，同时向最近的海事主管部门报告，启动舟山海域应急计划。当发生特别重大船舶溢油事故时，通过舟山海事局向浙江海事局和交通运输部海事局报告，根据事故规模，启动浙江省应急计划和国家应急计划。

舟山市2011年出台了《舟山市海上溢油应急预案》，2015年舟山市人民政府办公室关于印发《舟山市海上溢油应急预案》的通知（舟政办发〔2015〕4号）；宁波市人民政府以甬政办发[2006]87 号文颁布实施了由宁波海事局负责编制的《宁波水域船舶污染事故应急预案》，该预案列入了《宁波市突发公共事件总体应急预案》专项子预案；浙江海事局2012年发布了《浙江省海上突发公共事件应急预案》。此外，浙江省规划通过两个五年计划的实施，建立健全本省海洋重大污损事件应急体系，与国家相关应急计划形成网络体系，并与地区和国际溢油战略体系接轨。

（1）舟山市海上溢油应急预案

根据2015年《舟山市海上溢油应急预案》，舟山市海上溢油应急处置组织机构由指挥机构、办事机构、专家咨询机构、现场指挥机构组成。

溢油事故的应急响应由市指挥部组织实施，根据溢油事故等级，启动相应的Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级应急响应行动。

①Ⅰ级、Ⅱ级应急响应行动

当出现特别重大、重大溢油事故时，市指挥部立即启动相应的应急响应，做好先期处置工作，并在第一时间向省有关应急处置机构报告情况，要求国家或省启动相应的应急响应，同时密切监测、监视溢油发展变化情况。

②Ⅲ级应急响应行动

当出现较大溢油事故时，市指挥部启动Ⅲ级应急响应。市指挥部主要领导主持溢油事故情况会商，相关成员单位参加，部署溢油处置工作。加强值班，密切监测、监视溢油变化情况，根据预案做好溢油处置工作，及时将溢油情况上报省有关应急处置机构，视情请求启动省应急响应。

③Ⅳ级应急响应行动

当出现一般溢油事故时，市指挥部视情启动Ⅳ级应急响应行动。市指挥部主持溢油事故情况会商，研究应对措施，提出有关工作意见，并及时向省有关应急处置机构报告。溢油事故发生地县（区）指挥机构要启动相应的应急响应，组织本级人员会商，研究应对措施，根据预案做好溢油处置工作，并及时将有关情况报市溢油应急中心。

5.6.3.2 应急能力目标

码头的船舶污染应急能力建设目标的设定应合理：既不能太低，无法满足应对船舶污染风险应急的需要；也不能盲目提高应急能力要求而造成投入资源的浪费。码头应急能力目标应参考码头船舶污染事故的最可能发生事故污染量设定，并考虑码头风险水平和区域现有应急能力。

一旦本项目发生船舶溢油事故，由于到港船舶均是大型油轮，泄漏量巨大，对于等级事故的应急处置，将以该项目自身力量为主，集合周边港航企业、船舶污染清除单位的应急资源，在政府主管机关的统一调度指挥下，有序开展应急清污工作。

（1）项目应具备溢油应急能力

根据源项分析，本项目操作性污染事故发生频次为1.83次/年，最可能发生的操作性船舶污染事故泄漏量为 326t。根据风险矩阵评价结果，项目操作性污染事故评价为高风险，按照处理回收316t规模溢油事故的能力配备应急设备，同时溢油回收清除率需要达到96.9%后，使溢油量降低在10t以下，可使风险水平降至低风险。

项目海损性污染事故概率为1.08 次/年，最可能发生的海损性溢油量为4000t。海损性污染事故风险评价为中等风险，应该做出减少风险的行动，但预算成本需要仔细测定。为使海损性溢油危害后果等级降，本项目应具备处理回收4000t规模海损性溢油事故的能力。

（2）区域现有溢油应急能力

根据前文分析，区域现有应急力量主要包括：浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库 1000t(北仑)、浙江海事局舟山船舶溢油应急设备库 200t(岱山)、上海长江口船舶溢油应急设备库 1000t、上海打捞局应急设备库 500t（横沙岛），两家清污公司共 1000t，舟山实华原油码头公司 150t。

（3）区域在建及规划溢油应急能力

①应急设备库建设

规划舟山海域溢油应急能力目标见表 5.6-1。舟山市溢油污染应急能力建设规划布局见图 5.6-1~图 9.6-2。

表 5.6-1 舟山市防治船舶污染应急设备库建设规划

位置	溢油应急能力目标	
	2011-2015 年	2016-2020 年
外钓岛（老塘山港区）	500 吨	500 吨(扩建)
朱家尖	500 吨	—
岱山岛	500 吨	—
马迹山	—	500 吨
黄泽山	—	200 吨
六横岛	—	300 吨

2012 年 8 月，《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》通过专家评审，在海域溢油应急能力规划方面，该规划积极探索建立陆海空一体化应急处置体系，重点加强溢油应急培训中心、溢油应急设备库、应急船舶的建设，构建“陆海空三位一体、专业力量承担主力、社会力量参与处置”的应急处置工作格局。一旦在该港区海域范围发生重大海洋污染事件，能够快速有效地对事故进行应急响应和处置，包括对溢油污染进行监视、跟踪、围控、回收、清除从而对环境敏感资源实施保护，缓解港域溢油污染风险压力，并对保障环境安全和国家石油储运安全起到主要作用。

“十二五”时期：结合舟山港口发展规划，根据舟山港域溢油风险评估可知，舟山西部港域和南部港域风险较高，为此，规划在西部港域外钓岛建设具有一次应对 500 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库，在南部港域沈家门港区朱家尖建设具有一次应对 500 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库，在中部港域岱山岛建设具有一次应对 500 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。通过这 3 个设备库的建设，可以实现舟山西部、南部、中部高风险港域应急范围有效覆盖，基本满足舟山“十二五”时期溢油污染风险的需求，同时具备应对大规模溢油污染事故的能力。

“十三五”时期：进一步加强舟山西部、南部港域的应急能力建设，加强中部、北部港域的重要港区的应急力量建设。根据舟山港域油品储运布局规划，规划将外钓岛应急设备库的一次溢油综合清除控制能力提升至1000 吨。针对六横岛石化配套项目的规划建设，规划在南部港域六横岛建设具有一次应对 300 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。在提升西部、南部港域应急能力的同时，加强舟山中部、北部港域的应急力量，规划在黄泽山岛建设具有一次应对 200 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库；鉴于北部港域绿华山港区、泗礁港区距离核心港区应急力量较远，且未来泗礁港区、绿华山港区将成为舟山港域的铁矿砂中转基地，为此规划在嵊泗马迹山建设具有一次应对500吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。

②应急船舶建设

“十二五”时期：舟山市溢油应急能力建设需配置溢油应急处置船及应急辅助船舶，根据《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》及《船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，规划建造 1 艘多功能综合应急船，用于西部港域溢油应急处置；建造 2 艘大功率清污拖带搜救一体拖轮，用于南部港域大型难船的拖带；建造 7 艘应急处置船舶，用于中部港域、北部港域的溢油应急处置；建造 2 艘消防艇，用于西部港域海上消防；建造应急辅助船舶 6 艘，用于围油栏的布放、应急物资的运输等。

“十三五”时期：在完成“十二五”舟山港域船舶建造目标的基础上，规划建造 6 艘应急处置船舶，用于中部、北部港域溢油应急处置；建造应急辅助船舶 12 艘，用于围油栏的布放、应急物资的运输等。同时，利用渔船的机动性以及在应急行动中的灵活性，加强渔船应急培训工作，组建 100 艘渔船应急辅助队伍。重点建设项目：多功能综合应急船（1 艘）、清污拖带搜救一体拖轮（2 艘）。

舟山港域应急船舶规划布局见图 5.6-3~图 9.6-4。



图 5.6-1 舟山港域溢油应急设备库十二五规划布局图

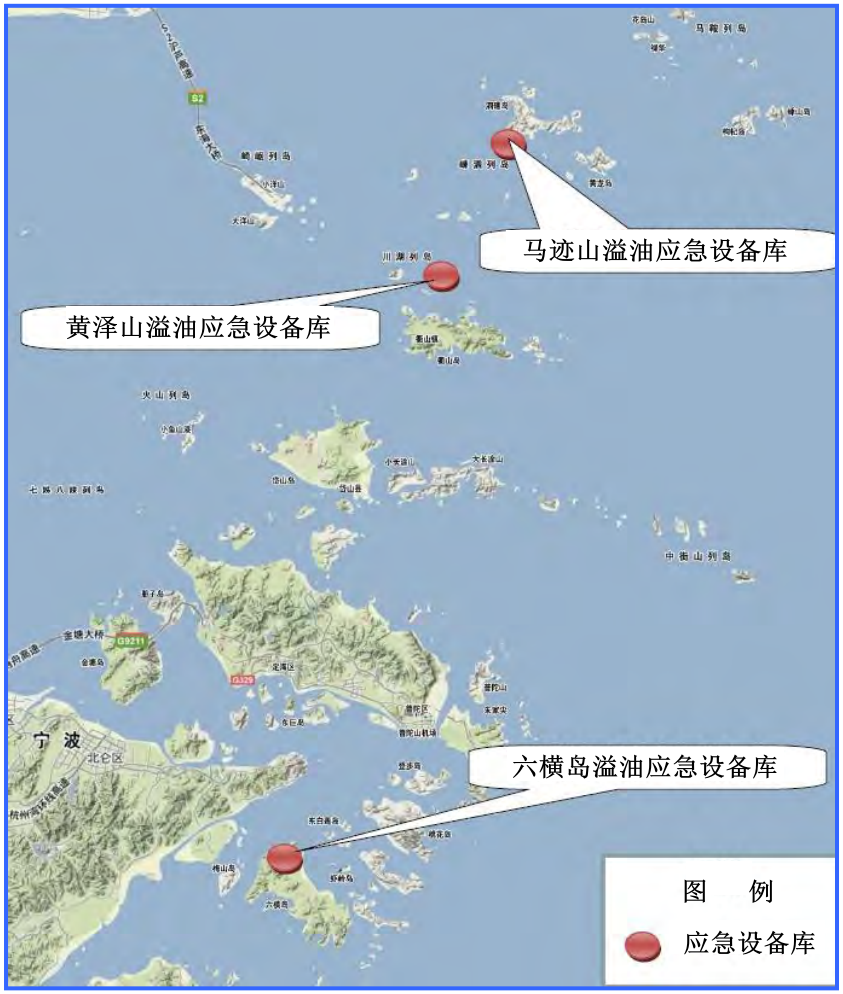


图 5.6-2 舟山港域溢油应急设备库十三五规划布局图

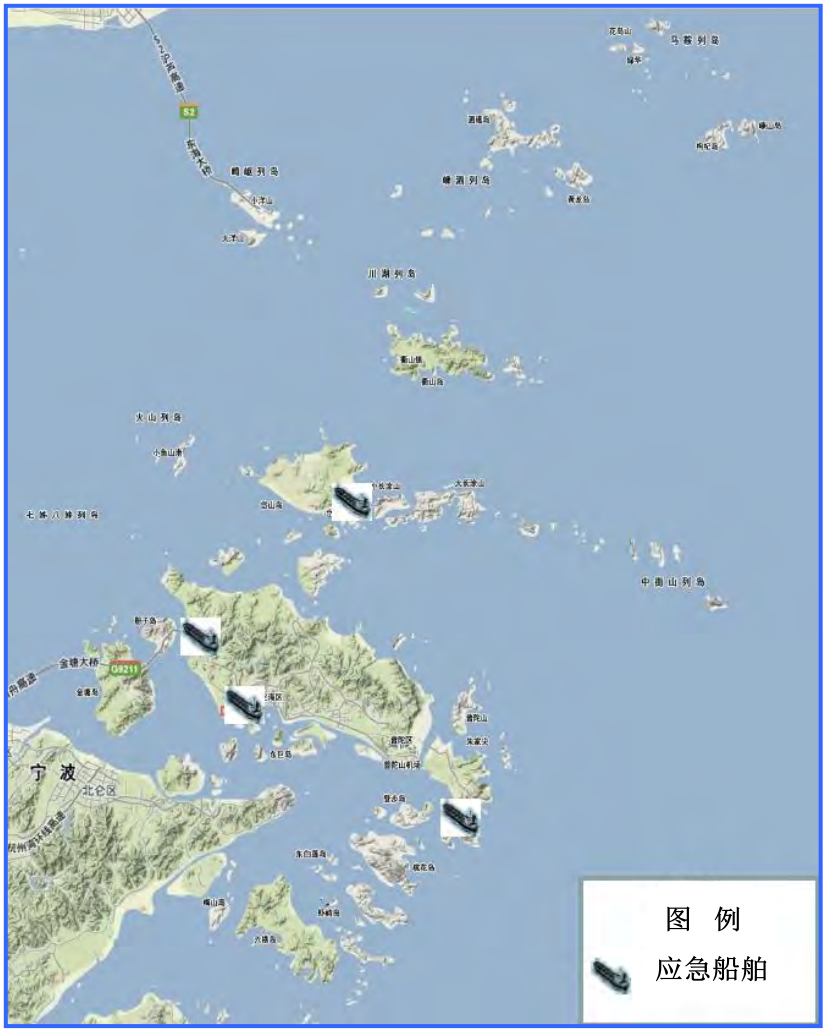


图 5.6-3 舟山港域应急船舶十二五规划布局图



图 5.6-4 舟山港域应急船舶十三五规划布局图

③应急码头及配套设施建设

根据溢油应急设备库、应急船舶的规划布局，综合考虑溢油应急的实际需求及基地码头综合布局，规划建设能在复杂气候条件下具备多种油品接卸能力的 30 万吨级应急码头 1 个，55 万 m^3 应急处置油库 1 座。同时，在中部港域岱山岛建设溢油应急码头 1 座。

④飞机建设

为充分履行海上搜救和油污清除的职责，根据舟山港域溢油应急的实际需求，充分利用舟山机场的区位优势和通用航空托管的有利条件，规划建设东海第一救助飞行队舟山基地，加强舟山港域的空中救援力量，同时兼顾溢油监视监测、预警等，真正实现溢油应急处置的立体化、现代化。

（4）区域现有、在建、规划三个层次的应急能力汇总

从宁波—舟山港现有、在建、规划三个层次的应急能力汇总见表 5.6-2。

表 5.6-2 宁波—舟山港现有、在建、规划三个层次的应急能力汇总

阶段	应急能力	小计
现有	浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库 1000t(北仑)、浙江海事局舟山船舶溢油应急设备库 200t(岱山)、上海长江口船舶溢油应急设备库 1000t、上海打捞局应急设备库 500t（横沙岛），两家清污公司共 1000t，舟山实华原油码头公司 150t。总计约 3850t。	3850t
在建	外钓岛溢油应急设备库 500t、朱家尖溢油应急设备库 500t、岱山岛溢油应急设备库 500t	1500t
规划	外钓岛溢油应急设备库扩建 500t、马迹山溢油应急设备库 500t、黄泽山溢油应急设备库 200t、六横溢油应急设备库 300t	1500t

近年来舟山海事局积极推动《“十二五”期间舟山市海上溢油应急能力建设方案》实施，积极推进多功能清污船建造、外钓岛溢油应急基地建设。同时，不断健全舟山岱山国家溢油应急设备库外包维护保养机制，推动成立了 28 支海上溢油应急志愿者队伍，建立了溢油应急演习常态化机制，海上溢油应急能力提升明显。

从舟山拟建设的国家应急设备库的应急能力来看，十二五、十三五期间综合清除控制能力为一次性应对 1500t、3000t 海上溢油。根据现有调查情况，十二五期间规划建设的应急设备库目前还未建成投入使用，其中项目所在地将建设外钓岛溢油应急基地，于 2012 年初开始建设，目前正在建设中。根据舟山市人民政府舟政办函【2012】21 号《关于印发舟山市十二五海上溢油应急能力建设工作方案的通知》，由舟山市政府和企业共同出资。总体来看，区域内现有应急能力

不能应对本项目海损性事故溢油，本项目应立足于自身配备应急资源，以区域资源共享为应急补充力量。

在市应急办的大力推进下，外钓应急设备库建设前期各项工作进展顺利，根据市应急办对下一步工作的推进要求，舟山实华油品码头有限公司（以下简称实华公司）、舟山光汇油品码头有限公司（以下简称光汇公司）、舟山港外钓油品应急储运有限公司（以下简称外钓公司）共同进行讨论，一致认为：联合建设外钓岛应急设备库非常必要，不但能提升该区域海上溢油应急处置能力、减轻事故危害，而且能降低投资、减轻企业负担，一致同意加快推进外钓岛应急设备库建设，并就如何更好建设运行外钓应急设备库提出以下方案：

①外钓岛应急设备库作为经立项批复的舟山港外钓油品应急储运有限公司库区项目的一部分，由外钓公司按原有的项目批文要求先行建设；

②外钓岛应急设备库建设运行建议由外钓公司牵头，三家公司协商成立管理机构，在市应急办的统一领导下开展工作。应急设备库由外钓公司代管，在取得市应急办的授权委托后负责应急设备的保管、维护保养等工作，日常管理费用由三家公司协商确定，并纳入设备库建设运行总费用范围中。在日常管理中，服从市应急办、市溢油应急指挥中心及市海事局的统一指挥，根据需要聘请相关专家进行指导和培训；

③外钓公司就应急设备库建立专用仓库设备物资进出帐户，单独核算，如设备（物资）需增添、更新或大修等重大事项，由外钓公司根据市应急办及相关职能部门的要求及规定提出，由三方协商解决。

④由外钓公司先行委托有资质的单位对外钓岛应急设备库需配备及光汇公司、实华公司仍需配备的应急设备进行评估论证，根据评估结果确定外钓岛应急设备库应急设备的配备种类及数量。光汇公司、实华公司先期已购置的，经评估在建立外钓应急设备库后该两公司富余的应急设备折价转入外钓岛应急设备库，纳入外钓应急设备库的管理，不足部分由三家公司出资购置。外钓公司先行投入的设备库建设、委托评估等费用，以及光汇公司、实华公司先期购置需纳入外钓应急设备库管理的应急设备，经评估后分别计入各公司的实际出资。设备库的建设、投运、管理等总投入，由三家公司按同等比例分摊，政府给予一定比例的补助资金。

⑤应急设备库建设运行中出现的问题由协商成立的管理机构来协调解决，如责任单位不能按期完成相应的工作任务，提请市应急办和相关职能部门取消该单位合作建库资格，由其自行建库并符合各部门要求。

（4）本项目溢油应急防污目标的设定

根据《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》（舟山市人民政府，2012 年 9 月），“十二五”时期，规划在西部港域老塘山港区外钓岛建设具有一次应对 500 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。“十三五”时期将外钓岛应急设备库的一次溢油综合清除控制能力提升至 1000 吨。

船舶污染海洋环境应急能力主要由国家、地方政府、船舶污染清除单位和港航企业应急力量组成。国家和地方政府建设的设备库主要应对港区外事故以及港区内的大型事故，能否动用其设备很大程度上取决于事故规模及事故地点；一级资质的船舶污染清除单位应对港区内事故及沿海 20 海里内的船舶污染事故；港航企业主要应对港区内及码头前沿发生的船舶污染事故。因此，该项目应急能力目标应能够应对码头前沿发生的操作性船舶污染事故，同时要能应对一定规模的海难性船舶污染事故。

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令第 561 号），发生 500t 以上的重大船舶污染事故，有关省、自治区、直辖市人民政府应当会同海事管理机构成立事故应急指挥机构。该项目与浙江海事局舟山溢油应急设备库（小型库）的距离不到 50km，与浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库（大型库）的距离不到 30km。该项目所在的外钓岛即为规划的外钓岛溢油应急设备库所在地。当该项目发生 500t 以上溢油事故时，可集合国家设备库、地方设备库、船舶污染清除单位及周边港航企业的应急力量共同应对。

码头的船舶污染应急能力建设目标的设定应合理，既不能太低，无法满足应对船舶污染风险的需要；也不能盲目提高应急能力要求而造成投入资源的浪费。码头应急能力目标应参考码头船舶污染事故的最可能发生事故污染量设定，并考虑码头风险水平和区域现有应急能力。本工程一旦发生船舶溢油事故，由于到港船舶均是大型油轮，泄漏量巨大，同时，周边的溢油应急力量需要一定的响应时间，对于事故的应急处置，将以本工程自身力量为主，集合周边港航企业、船舶污染清除单位的应急资源，在政府主管机关的统一调度指挥下，有序开展应急清污工作。

按照上述原则，本工程配套建设的溢油应急能力建设目标如下：

本工程为 30 万吨级海港油码头，且为新建港区的项目，因此溢油应急能力建设目标应当在合理评估的基础上，占区域溢油应急防备目标 10%防备能力配备要求。

T（建设目标）=主力船型海难性溢油事故最大溢油量 4000 吨×10%，即建设目标为 400 吨。

因为本项目为 30 万吨油品公共码头，尽可能地多承担溢油应急能力储备的义务。为此，本工程的应急目标设定上至少不低于应对 500 吨溢油事故。本工程的应急目标设定上至少不低于应对 500 吨溢油事故。

综上所述，**本工程的应急目标设定应对 500 吨溢油事故。**

5.6.3.3 应急设备建设

①应急设备配备

本报告中的应急设备配备方案依据已批复的交通运输部水运科学研究院《舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程船舶污染海洋环境风险评价报告》中应急设备配备方案制定。

(1)设备配备原则

①设备配备和应急能力核算参照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》，并且核对配备设备的数量和质量不低于《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)最低标准(见表 5.6-3) 的规定；

②设备配备方案应与码头风险情况和应急能力目标相适应，并适当考虑公司现有设备；

③设备的数量与选型要与采用的船舶污染物回收处理方法及当地水文气象条件相适应，并充分考虑到可能采取的环保措施和方法；

④设备选型要体现先进性、实用性，应有利于应急行动的快速开展，设备配备质量可靠，技术先进，性价比高，产品升级能力强。

表 5.6-3 码头溢油应急设备最低配备标准

序号	设备名称		单位	配备标准
				300000 吨级及以上装卸油品码头
1	围油栏	永 久 布放型	m	支墩式的单个泊位： 2×(船长+船宽+200m)

		应急型	m	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长
2	收油机	总能力	m^3/h	150
3	油拖网	总容量	m^3	10
		数　量	套	2
4	吸油材料	数　量	t	12
5	溢油分散剂	浓缩型	t	9
6	溢油分散剂喷洒装置	喷洒速度	t/h	1.13
7	储存装置	有效容积	m^3	150
8	溢油监视报警装置	数　量	套	1
9	围油栏布放艇	数　量	艘	1
10	浮油回收船	回收舱容	m^3	300
		收油能力	m^3/h	150

(2)溢油围控设施

溢油围控设施主要指围油栏和与其配套的布放艇。

①围油栏配备数量分析

该项目泊位靠泊的最大船型是 30 万吨油船（长 334m、宽 60m）。配备数量计算公式如下：

依据《规范》提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 总见下式：

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 \quad (9.7\text{-}1)$$

式中：L——围油栏的总数量；

L_1——围油栏长度，拟建码头位于开阔水域，$L_1=(B+W)\times k_1$；本评价 k_1 取 3 ；

L_2——收油用围油栏数量，$L_2=D\times 100$，D 为“收油系统”数，本评价取 4；

L_3——导流配套的围油栏数量，通过模拟溢油扩散形状估算数量；

L_4——防护配套围油栏数量，$L_4=(L_1+L_2+L_3)\times k_2$，$k_2$ 为对于在开阔水域作业选择总数量的 20%；封闭半封闭水域作业防护配套数量为 30%~50%，本评价取 20%。

B——最大尺寸船舶船长，334 m；

W——最大尺寸船舶船宽，60 m；

经计算，本项目围油栏总长度 $L=2013.6$m。

按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)核算，永久型围油栏=2×(船长+船宽+200m)=2×(334+60+200m)=1088m。另外，应急型围油栏不少于3倍设计船长，为334×3=1002米，总长度要求为2090米。

该项目配备围油栏总数为2090m时，且配备的永久布放型围油栏大于1090m、应急型围油栏大于 1000m 时，既可以满足标准的最低要求，也可以基本满足该项目实际风险。

② 围油栏选型

由于受风、波浪和水流等因素的影响，经常会导致围油栏所拦截的油从围油栏栏下逃逸，从而发生拦油失效，因此根据该项目所在区域的风、浪、流等气象条件，所配备的围油栏需满足抗风速大于 15m/s，抗波高大于 2m，抗流速大于2.5knot的要求，且栏高≥1000mm，材质应选择橡胶或PVC材质。

该项目为新建项目，建议配备固体浮子式围油栏1620m，防火型围油栏400m。

③围油栏布放艇配备需求分析

该项目应配备围油栏布放艇1艘。项目经营单位舟山港外钓油品应急储运有限公司将按照辖区整体布置要求配备围油栏布放艇，公司关于配备围油栏布放艇的承诺书见附件11。

(3) 应急抢险设备设施

①应急卸载设备

应急卸载泵是用于对遇险船舶油舱内可能继续泄漏、残存的的货油或船舶燃料油进行紧急卸载的有效装备，能够有效减小事故的污染风险。对于油轮，当发生搁浅事故时，载运油品的应急卸载是防止船舶倾翻等次生事故的有效手段。

按照《规范》提供的技术方法，计算该项目应具备的应急卸载能力。该项目最大可能靠泊油船为30万吨级油轮，一次最大可能发生事故应急卸载量为边舱容量——约 13082m^3，卸载时间为 3 天，每天工作 20 小时，核算卸载速率约218m^3/h。故该项目应具备的卸载能力应大于218m^3/h。

该项目建议增备2套应急卸载泵，总卸载能力应大于300m^3/h。

②应急拖带能力

应急拖带是为了减少船舶的危害后果，将事故船舶从事发区域拖至其它区域。应急拖带能力评价是评价应急拖带船是否能将港口可能发生的最大事故船舶安

全拖离。宁波－舟山港现有4000匹以上港作拖轮23艘，该项目拟租用2艘消拖两用船两艘，可以满足事故船舶应急拖带需求。

(4)溢油回收设备设施

①浮油回收船

根据《港口码头溢油应急设施配备要求》(JT/T451-2009)规定，本工程应配备1艘专用浮油回收船，具体配备要求如下：收油能力≥150m^3/h，其回收舱容应当至少满足其2个小时的工作，则舱容≥300m^3。

考虑到浮油回收船和围油栏布放艇成本高昂，单个企业经济负担能力有限，企业可以自愿加入浮油回收船和围油栏布放艇设备联防建设，按照舟山辖区浮油回收船和围油栏布放艇的整体布置要求，出资共建浮油回收船和围油栏布放艇，承担维护管养费用，同时担负企业防治船舶污染海洋环境的其他应尽责任。项目经营单位舟山港外钓油品应急储运有限公司关于配备浮油回收船和围油栏布放艇的承诺书见附件11。

在市应急办的大力推进下，外钓应急设备库建设前期各项工作进展顺利，根据市应急办对下一步工作的推进要求，舟山实华油品码头有限公司（以下简称实华公司）、舟山光汇油品码头有限公司（以下简称光汇公司）、舟山港外钓油品应急储运有限公司（以下简称外钓公司）共同进行讨论，一致认为：联合建设外钓岛应急设备库非常必要，不但能提升该区域海上溢油应急处置能力、减轻事故危害，而且能降低投资、减轻企业负担，一致同意加快推进外钓岛应急设备库建设。设备库的建设、投运、管理等总投入，由三家公司按同等比例分摊，政府给予一定比例的补助资金。浮油回收船由三家单位共同出资建设。

由于浮油回收船采取联合共建方式，因此船舶收油能力分配给该项目的不应低于150 m^3/h。浮油回收船可以停泊在该公司工作船码头。

②收油机

该项目为新建码头，建议配备动态斜面收油机1艘，收油能力为40 m^3/h。转盘式收油机2台，收油能力为60 m^3/h，总计160 m^3/h，满足《港口码头溢油应急设施配备要求》(JT/T451-2009)配备收油机总能力应不小于150m^3/h要求。

③储存装置

海上溢油的临时储存和转运设备可使用船舶货仓、油舱，油驳等，也可使用浮动油囊和轻便式储油罐。

临时储存装置主要配合收油机使用，一般情况下，储存能力应与收油能力相匹配。该项目总回收能力为 250 m^3，应配备浮动油囊（QG15）10 个、轻便储油罐（QG15）7 套。满足《港口码头溢油应急设施配备要求》(JT/T451-2009)临时储存能力不小于 150m^3。

④油拖网

对于收油机难以回收的高粘度浮油、焦油球、巧克力冻状油、凝油剂凝油及高粘度油品，需要使用油拖网回收。另外吸油材料的回收也可以使用油拖网。

根据 JT/T451-2009 最低标准，该工程应至少配备总容量不小于 10m^2 拖油网两套。

(5)溢油处理剂及喷洒设备

① 溢油分散剂

分散剂需要量的计算公式如下：

$$G = T \times a \times b \tag{9.7-2}$$

式中：G——分散剂需要量，t；

T——溢油量，溢油应急能力目标 500t；

a——溢油分散剂处理溢油的数量占总溢油量的比率，%；

b——分散剂与油的比率，取 1/10。

溢油量按照溢油应急能力目标 500t 计算，a 取值 20%，结合 JT/T451-2009 最低标准，需要分散剂的量为 10t。

本项目需配备 10t 生物降解型消油剂，并确保消油剂处于保质期内。因为分散剂具有一定毒性，在近岸使用受到限制。分散剂必须配备得到交通运输部海事局认可的产品。

② 溢油分散剂喷洒装置

为配合消油剂的喷洒作业，该项目应配备消油剂喷洒装置，根据规范，喷洒装置的数量见 9.7-3 式：

$$F=G\div\rho\times1000\div t\div v \tag{9.7-3}$$

式中：F——需喷洒装置的数量；

G——需喷洒的溢油分散剂的数量，t；

ρ——溢油分散剂密度；

t——工作时间，h；

v——喷洒速率。

该项目需要喷洒消油剂 10t，工作时间 4 小时，溢油分散剂密度为 0.95，配备喷洒装置一套，则喷洒装置的喷洒速率为 35L/min.套。

(6)吸附材料

常规的吸附材料为吸油毡，也是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，它主要将水面溢油直接渗透到材料内部或吸附于表面，以便于回收溢油，通常有聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙纤维和尿素甲醛泡沫等材料。我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10%以下，持油性保持率 80%以上。所需数量见式(8.7-5)：

$$I = \frac{T \times P}{J \times K \times P_1}$$

(9.7-5)

式中：I——吸油毡数量，t；

P——吸附回收量占总溢油量的比例，本评价取 20%；

J——实际吸附倍数，≥10 倍；

K——持油性保持率，≥80%；

P_1——实际吸附比例，本次评价取 80%。

经计算，本项目需要配备 15.6t 吸油毡。

(7)溢油监视报警装置

《防治船舶污染海洋环境管理条例》第十二条规定，港口、码头、装卸站以及从事船舶修造的单位应当配备与其装卸货物种类和吞吐能力或者修造船舶能力相适应的污染监视设施和污染物接收设施，并使其处于良好状态。《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)要求海港装卸油品的码头应配备溢油监视报警装置。《海港总平面设计规范》(JTJ211-99)第 11.8.2 条也规定油品码头应有溢油监视设备。

港口溢油监测报警装置可对发生在油轮靠泊和油品装卸期间可能发生的各种事故溢油实现全天候自动监测、早期报警，及时启动溢油应急响应程序，可以最大程度上减少事故溢油的泄漏量，是提高港口和码头溢油应急响应速度和成效的重要技术手段。该项目泊位吨级高、吞吐量大，溢油风险较大，建设一套全方位的溢油事故监测、报警和应急通信指挥系统是十分必要的。

根据码头泊位与装卸臂布置方式，建议该项目配备溢油监视报警系统，监视系统包括 1 个中心和 4 个监测点，详见图 9.7-5。

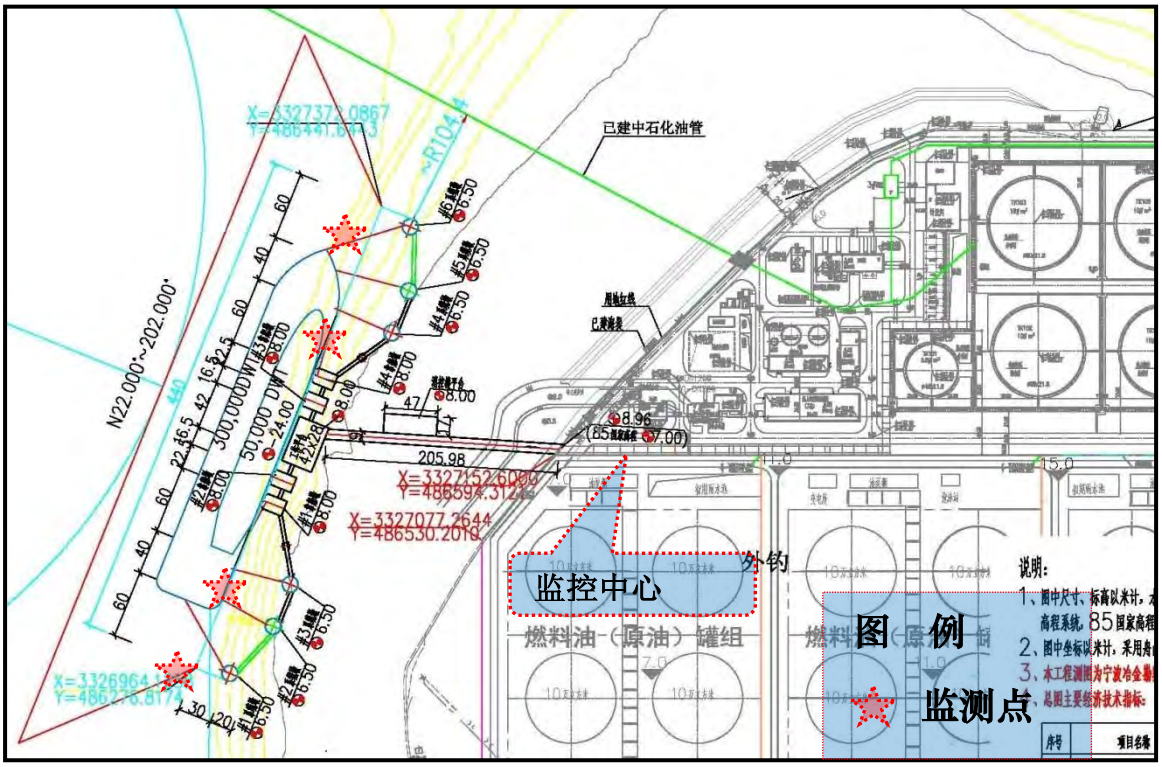


图 5.6-5 水上溢油自动报警装置布点图

对重点区域实施监控并兼顾整个码头作业区域，分别对码头泊位前沿进行监测和报警，及时发现溢油事故，防止油膜向码头外扩散。亦能够相对快速的对来自码头外部的、因海流影响不断变化流向的溢油进行监测报警，为控制溢油事故提供有效工具，为溢油事故责任追究提供有力证据。监视系统监控报警中心设置在码头后方中控室。溢油监视报警系统的报警信号应能接入海事管理机构的应急系统。

(8)应急人员防护设备

事故应急现场作业人员不可避免地要暴露于泄漏油品蒸气中，必须配备应急人员个体防护装备，以保障应急人员安全，保证应急行动顺利开展。

本项目应配备一批应急人员防护设备，需保证 20 名应急 人员的使用需要，见表 5.6-4。此部分建议与消防、安全设施统筹考虑。

表 5.6-4 应急人员防护设备表

项目	名称	数量	单价	费用（元）
1	化学防护衣	2 套	1050	2100
2	空气呼吸器	2 套	18000	36000

项目	名称	数量	单价	费用（元）
3	防毒面具	20 个	2120	42400
4	护目镜	20 个	2120	42400
5	抗腐蚀手套	20 双	720	14400
6	便携式气体探测仪	2 台	1500	3000
总 计				140300

(9)应急设备库建设与管理

应急设备仓库选址一般应满足以下要求：

①符合港区规划布局，不妨碍港区生产和集疏运通道；

②距离应急船舶（拖轮、消拖轮）停靠码头较近，道路通畅，设备调用方便，能够快速展开应急反应行动；

③有足够空间存放港区溢油应急设备设施，并预留发展空间；库房外应设置较开阔的场地，用于应急行动结束后设备的清洗晾晒，方便设备日常维护与保养。

④库房建筑结构布局可参照国家应急设备库库房，具有良好的通风、散热、去湿、防潮、隔热等功能，库房大门应能通过各类应急设备及其运输工具，方便设备和车辆进出；

⑤配备专职管理人员，定期检查、维护应急设备设施。

参考《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定（试行）》，溢油应急设备配置点库房面积不小于 400m^2，至少设置房门 2 个，房门宽度 4-6m，库房高度不应低于 5m。外调岛计划统一共建外调岛陆域设备库，该项目配备的应急设备可考虑纳入陆域设备库。

陆域设备库建筑面积为 2075m^2 海上应急用品库房，存放应急物资器材。设备库和维修车间合建。库房大门高度为 4.5m，宽度为 5m，设置 4 个大门，南北各 2 个，一旦发生溢油事故时方便设备库中设备及时快速的运输。库房内、外场地满足运输车辆（应急运输车、叉车和汽车吊）的倒车及回旋，库房内、外行车道路宽度大于 5m，库房外根据库房大门的设置位置，留有足够的道路空间，方便运输车辆从任何大门进出，禁止在道路上设置任何影响行驶的障碍物。

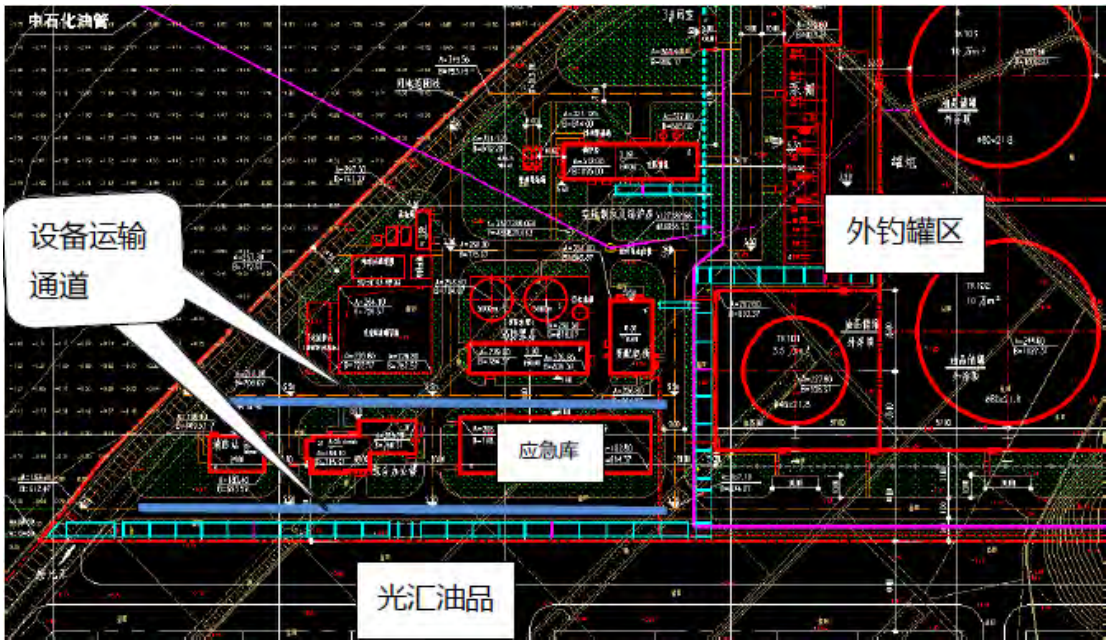


图 5.6-6 外钓区域船舶溢油应急库外部平面图

外钓岛应急设备库作为经立项批复的舟山港外钓油品应急储运有限公司库区项目的一部分，由外钓公司按原有的项目批文要求先行建设。应急设备库由外钓公司代管，在取得市应急办的授权委托后负责应急设备的保管、维护保养等工作，日常管理费用由三家公司协商确定，并纳入设备库建设运行总费用范围中。在日常管理中，服从市应急办、市溢油应急指挥中心及市海事局的统一指挥，根据需要聘请相关专家进行指导和培训。

溢油应急反应行动和应急设备维护管理专业性较强，作业人员（包括污染清除操作人员和指挥人员）应当经过应急反应基本知识和技能的培训。建议参照《船舶污染清除单位应急清污能力评价导则》(试行)及《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》中四级清污单位应急作业人员配备要求，20 名人员参加应急培训（包括 5 名指挥人员，15 名应急操作人员的培训）。

(10)应急设备配备方案汇总

《舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程船舶污染海洋环境风险评价报告》已通过海事管理机构审查，应急设备和器材按该方案落实。详见表 5.6-5。

表 5.6-5 本项目应急设备配备方案和投资估算

序号	应急设备名称	单位	单价(万元)	数量	投资额(万元)	备注
1 溢油围控设备						

1.1	固体浮子橡胶围油栏	m	0.05	1620	81	栏高≥1000mm，能满足“风速>10m/s、波高>1m、潮流>1.2kn”条件下使用
1.2	防火围油栏	m	0.069	400	27.6	可纳入外调岛陆域设备库
1.3	围油栏布放艇	艘	80	1	80	可纳入外调岛陆域设备库
2 应急卸载设备						
2.1	应急卸载泵	套	40	2	80	单台卸载能力大于 150m^3/h，防腐防爆。可纳入外调岛陆域设备库
3 回收设备						
3.1	浮油回收船	艘	1200	1	1200	采用区域联合共建的方式。应保证分配到该项目的船舶收油能力不低于 150 m^3/h
3.2	动态斜面收油机	套	30	1	30	收油能力≥40m^3/h
3.3	转盘式收油机	套	30	2	60	收油能力≥60m^3/h
3.4	浮动油囊（QG15）	个	1	10	10	总储存能力≥150m^3
3.5	轻便储油罐（QG15）	个	1	7	7	总储存能力≥100m^3
3.6	油拖网	套	0.5	1	0.5	容量≥2m^3
4 溢油分散剂及喷洒设备						
4.1	溢油分散剂	t	6.0	2	12	生物降解型消油剂，其余 8t 建议项目单位签订应急供货协议从而满足标准和项目单位实际风险要求。
4.2	溢油分散剂喷洒装置（PSC40）	套	1.0	1	1.0	便携型
5 吸油材料						
5.1	吸油毡	t	2	15.6	31.2	吸油性达到本身重量 20 倍，吸水性为本身重量 10%以下，持油性保持率 80%以上
6 应急人员防护设备		/	/	/	14.03	详见表 9.7-4
7 溢油监视报警装置		套	100	1	100	建议配置 1 个中心，4 个监视点
8 设备库建设		/	/	/	/	设备库的建设应另行论证
合 计					1734.33 万元（不包括应急设备库建设费用）	

5.6.3.4 应急预案制定

为预防和控制作业过程油品泄漏以及可能导致的严重海上溢油等紧急事件的危害，最大限度地减少损失，防止溢油情况下对环境危害扩大，并预防溢油扩散后起火。根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国港口法》、《港口危险货物管理规定》，结合生产实际，公司内部需制定码头事故应急预案、火灾应急预案。该预案主要内容可参考以下制定：

（1）应急响应

溢油事故应急程序包括事故报告、事故评价、现场处置、溢油控制、事后处理等步骤。

溢油事故应急反应程序见图 5.6-7。

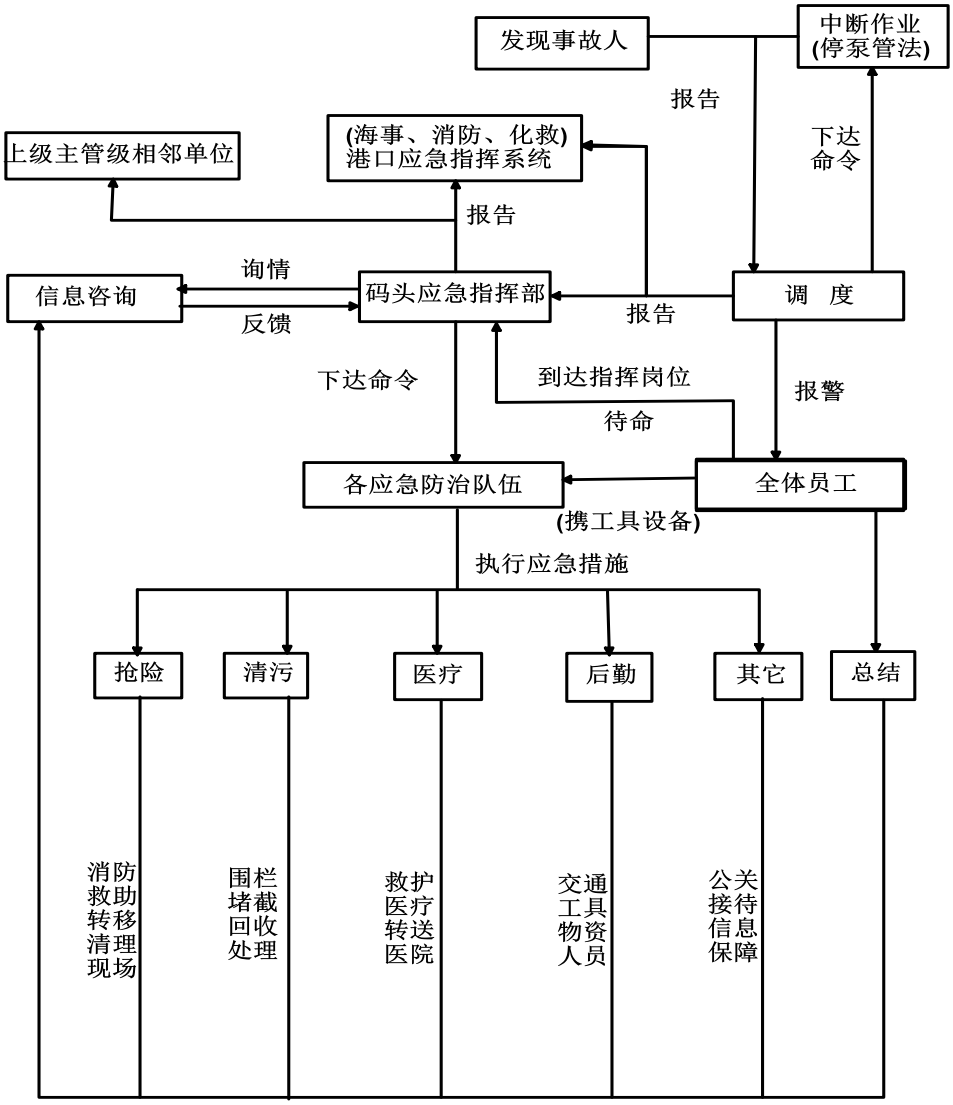


图 5.6-7 溢油事故应急反应程序

调度室值班调度员接到油污染事故报警后，向总指挥报告，向各职能部门通报并迅速启动安全监控设备；立即通知栈桥、码头门卫严格控制人员及车辆的进出；通知溢油清污队实施处理，调动清污物资、器材等；发生大规模溢油时，要准备启动灭火预案，通知港口消防船、车应处于待命状态。

（2）应急组织结构及人员

对于重大事件由公司总经理或副总经理担任事件应急总指挥，由公司安监部、生产技术部及相关部室组成应急领导小组，就码头办公楼、作业平台处理油污染事故行动负全面指挥责任。舟山海事局事故处理人员到达后向其移交现场指挥权，

并命令溢油清污队协调行动。总指挥在未到达现场时，暂由现场职务最高者担当其职。

安监部组织制定油品泄漏抢险应急方案，协调公司各部门进行应急抢险；在事件必要时向主管部门报告情况并按照应急联动救援体系通知启动区域应急预案；组织评估应急响应的人力、设备、器材是否能满足应急的需要，是否需要其它地区溢油应急中心等协作单位的支援，并随时联系，必要时可协调调用应急物资；组织生产技术部、办公室等有关部门和专家制定应急处置指导方案；确定本部门派往现场的人员；收集溢油事件及与其有关的资料（如现场气象、水文、海况等），及时向公司应急指挥中心汇报；根据公司应急指挥中心指令，负责起草上报政府主管部门的有关材料。

生产技术部跟踪并详细了解溢油现场处置情况，及时向公司应急指挥中心办公室汇报、请示并落实指令；参与制定应急处置指导方案；确定本部门派往现场的人员。

公司办公室应及时了解现场救援物资需求情况；组织协调救援物资处于待命状态；确定本部门派往现场的人员；做好生活后勤保障工作。

保安负责组织或指导事件现场的治安保卫、人员疏散、现场封闭等工作；负责公司应急指挥中心交办的其它任务。

（3）不同事件应急行动

①溢油船舶的应急处置

A 油轮自身正常停泊时溢油应急行动

对于正常靠泊的油轮，船舶本身发生溢油的风险事故主要在于船舶自身和输油软管接口处。执行国际航线的船舶自身管理相对较为严格，船舶建立有溢油应急计划，船员素质较高，船舶自身应急能力较强。若软管接口处出现溢油，按照船方应急计划进行，岸方派专业人员配合，船方和岸方应保持联系。特殊情况，如船体漏油或船方非法排油时，现场检查主要由船方负责，岸方协助检查。此种情况，仍应由船方启动其溢油应急计划，岸方准备协助对溢油进行围控、回收和现场处理。

应急处理方法要点是：迅速评估泄漏量，综合采取倒舱、水面围控，最后设法清除溢油。具体应急行动包括：

a 发现溢油，船方立即停止泵油作业，并通知岸方。船岸共同发出溢油应急警报，启动船舶和码头溢油应急计划。岸方根据现场情况，做好溢油围控准备，同时关闭作业油罐和管线阀门，岸方人员待命。船方和岸方向海事管理机构进行初始报告，同时船方向签订“船舶污染清除协议”的船舶污染清除单位通报。

b 船岸双方共同评估泄漏量及发展趋势，商定初步行动方案。

c 船方组织泄漏位置堵漏，组织倒舱。如需利用其他油船倒舱，则通知有资质的船舶污染清除公司参加接拆管、船舶防碰操作。

d 岸方组织布放围油栏，准备围控、回收和现场处理溢油。

e 如需进一步报告海事管理机构或请求启动上一级溢油应急计划，则需于初始报告后尽快将初步行动措施及效果上报海事管理机构。

B 油轮失控搁浅或碰撞时溢油应急行动

没有漏油或经评估不会漏油时，船方或岸方报告海事管理机构及船舶污染清除单位，经评估可以安全脱浅时，船岸协同做好脱浅准备工作。脱浅前船岸双方要密切监视船舶状况，防止船舶发生进一步倾斜、结构破坏和/或后续溢油。码头方按海事管理机构统一安排做好相关准备工作，人员全部待命，需要行动时按溢油应急计划及现场情况综合实行，码头方应提供一切能帮助的协助船舶脱浅。

如果发现漏油，船岸立即发出溢油应急警报，此时应马上报告海事管理机构请求启动上一级溢油应急计划。船方应立即启动溢油应急计划，综合采取倒舱、垫水等措施先减少破损油舱存油量。需要时码头方和/或船舶污染清除单位提供小型油船就地转驳，减少油船吃水并打空漏油舱，或船方设法封堵泄漏口。码头方按应急计划立即对漏油船进行全封闭围油栏围控。

必要时，应根据海事管理机构的指令，在完成泄漏口封堵后，利用拖轮等将失控油轮安全拖带至应急锚地或远离溢油敏感目标的开阔水域，组织开展进一步的施救行动。

C 防止溢油造成火灾爆炸的措施

在油溢出的初始阶段(未风化)，由于其轻组分的蒸发，在油膜附近存在易燃气体，火灾和爆炸危险很大。油风化后轻组分已挥发掉，危险程度减小。风也能减少火灾和爆炸危险，它能分散易燃气体，降低易燃气体浓度。在油污事故的应急反应行动中，现场作业和救护人员应优先考虑人身安全，采取适当措施防止溢油造成火灾爆炸导致事故升级。

a 开展溢油清污作业前，应查阅或测定溢油的相关参数，对火灾和爆炸的潜在危险进行评估。溢油应急反应行动总指挥和现场指挥首先要保证参加溢油应急人员的人身安全，不得违章指挥强令执行危险操作。现场应配备必要的劳动安全防护手段和一定数量的便携式可燃气体检测报警仪等油气挥发程度测量手段。

b 油品溢出后，应在火灾爆炸危险的区域边界设置警戒线和警戒标志；不得使用明火，不得吸烟；不得使用非防爆电器，不得进行摄录像；不得使用非防爆无线电通信设备；不得使用内燃机械，如汽油机；作业人员应穿着防静电服装，不得穿带钉子的鞋；对所用的螺丝刀、锤子、扳手等普通工具应进行特殊处理，以防止产生火花；在此区域作业的船舶，应装有火星熄灭器，或带阻火帽；作业船舶要关闭门窗，不得在甲板进行无关作业；进出作业区域的车辆应加阻火帽。

c 溢油初期，是油气蒸发最大的阶段，所有船舶、清污和救护的人员要处于浮油的上风，关闭船上不必要的进风口，消除所有可能的火源，采取措施防止易燃气体进入居住舱室和机舱处所。

d 对事故发生区域实行水上交通管制，禁止无关人员和船舶在溢油初期进入浮油区域内。

e 在溢油初期，所有消防船/车、消防炮、灭火器、固定消防设施应处于待命状态，一旦发生火灾，即可实施灭火救援。

f 现场指挥人员应密切注意浮油和清污作业的动态，制止在危险条件下进行清污作业。

(4)溢油事故应对措施汇总

溢油事故风险应急对策和措施清单见表 5.6-6。

表 5.6-6 事故环境风险应急对策和措施清单

事故类型	序号	对策措施	备注
码头作业事故	1	事故报告	任何人发现意外事故，如泄漏、火灾时，应立即通知水上消防队，并保持与消防队、公司调度室的联络，直到得到通知已做出适当的安排。可能对海洋环境造成污染时应当立即向有关海事管理机构报告
	2	泄漏处理	采取泡沫覆盖、砂土或围栏围堵、开沟引流等措施，并加强行动掩护
			注意泄漏处理污水的收集，防止对环境的污染
	3	火灾爆炸事故处理	无关人员迅速疏散
			现场处理人员应根据油品的特性，采用相应的灭火器材及适当方式灭火
	4	医疗急救	迅速将伤者移离现场，然后在安全的地点进行急救
			应尽快查清的形式，严重程度，并由专业医护机构或人员实施急救

事故类型	序号	对策措施	备注
			任何受影响的人员均应尽快送至医院
	5	事后处理	事故处理完毕后，未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意前，严禁拆除现场，以便专家取证，分析事故的原因，现场处理人员也不得撤离，以防死灰复燃
			清洗应急器材及防护用品，人员也应彻底清洗
			协助有关部门调查事故的事因
			事故处理结束后，应进行总结，写出事故报告
船舶溢油事故	1	事故报告	当发生或发现海上污染事故或事故隐患时，应立即向海事和搜救主管部门及签订协议的船舶污染清除单位报告。报告内容包括：船舶的名称、国籍、呼号或者编号；船舶所有人、经营人或者管理人的名称、地址；发生事故的时间、地点以及相关气象和水文情况；事故原因或者事故原因的初步判断；船舶上污染物的种类、数量等概况；污染程度；已经采取或者准备采取的污染控制、清除措施和污染控制情况以及救助要求等
	2	监视监测	确定事故发生的位置、性质和规模，现场取证调查、水面巡逻监视、空中遥感监视、环境污染监测
	3	围控清除	采取防止发生火灾爆炸的风险控制措施，在确保安全的前提下，利用码头自备的应急设备对溢油进行围控，同时进行必要的清除作业，防止溢油扩散，听从海事管理机构指挥；协助船方对溢油船舶进行堵漏、倒舱、围控和拖带转移等应急行动
	4	溢油回收	对于回收上来的溢油，进行必要的岸上接收，并妥善处置
	5	事后处理	清洗应急器材及防护用品，人员也应彻底清洗
			协助有关部门调查事故的事因
			事故处理结束后，应进行总结，写出事故报告

5.6.3.5 区域应急联动

（1）Ⅰ级、Ⅱ级应急响应行动

当出现特别重大、重大溢油事故时，市指挥部立即启动相应的应急响应，做好先期处置工作，并在第一时间向省有关应急处置机构报告情况，要求国家或省启动相应的应急响应，同时密切监测、监视溢油发展变化情况。

（2）Ⅲ级应急响应行动

当出现较大溢油事故时，市指挥部启动Ⅲ级应急响应。市指挥部主要领导主持溢油事故情况会商，相关成员单位参加，部署溢油处置工作。加强值班，密切监测、监视溢油变化情况，根据预案做好溢油处置工作，及时将溢油情况上报省有关应急处置机构，视情请求启动省应急响应。

（3）Ⅳ级应急响应行动

当出现一般溢油事故时，市指挥部视情启动Ⅳ级应急响应行动。市指挥部主持溢油事故情况会商，研究应对措施，提出有关工作意见，并及时向省有关应急

处置机构报告。溢油事故发生地县（区）指挥机构要启动相应的应急响应，组织本级人员会商，研究应对措施，根据预案做好溢油处置工作，并及时将有关情况报市溢油应急中心。

5.6.3.6 应急响应及有效作业时间

根据《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》，应急响应时间为码头15分钟以内，港内30分钟以内，港区水域外和支航道1~6小时，依事故地点而定。有效应急卸载时间为12小时以内，有效水上作业时间为事故发生后3天之内。

5.6.3.7 应急队伍建设

增强码头溢油应急能力建设，不仅仅要配置充足、适当的应急设备，还需要建立一支训练有素、应急快速、有专业应急技术的应急队伍，才能满足应对较大规模的溢油事故处理的需要。

本评价建议舟山港外钓油品应急储运有限公司建立企业自身的应急队伍，应急队伍的组成可考虑充分利用港区工作人员共同参与。建议该项目的应急队伍配备专兼职指挥人员5名和应急操作人员15名。

专职和兼职的应急作业人员都应该通过海事管理机构组织的培训、考试和评估，通过定期组织演练和演习，能够数量掌握设备的使用方法，具备溢油应急的知识和指挥管理技能。

5.6.3.8 环境敏感资源保护对策

（1）敏感区域保护原则

①一旦发生污染，首要目标是保护重要区域和控制污染扩散，以减少污染损害的程度，其次是清除污染物。

②通知敏感区保护目标，首先动用本单位的防护能力，进行有效防护和控制。

③如果本应急预案现拥有的设备、材料和人力不足以对所有敏感资源提供全面保护，则必须按优先次序，首先保护最重要的区域。

（2）敏感区域保护优先法则

确定优先保护次序时应考虑该区域对污染的敏感性，易受损害的程度；保护某种特定资源的实际效果；清除作业的能力和可能性；季节性因素影响的程度。

对敏感区和资源优先保护的基本次序为：

①生态自然保护区；

②渔业捕捞和养殖水域；

③工业用水取水口；

④公众娱乐场所；

⑤岸线。

（3）具体对策

船舶污染事故一旦发生，在进行事故的应急处理的同时，应立即对可能受到影响的敏感资源采取保护对策。结合敏感资源分布特点，提出该项目环境敏感资源保护对策如下：

①快速展开应急行动。应建立与敏感资源管理部门的联络机制，一旦发生污染事故，第一时间通知敏感资源管理部门。接到事故警报后，相关部门在各敏感资源根据情况采取防范措施，例如根据船舶污染事故发生地点和污染物漂移扩散的可能方向，在敏感资源外侧布设围油栏、投掷吸油毡、油拖网等防护措施，将污染危害降至最低限度。

②明确溢油高风险的环境敏感资源。根据预测结果高风险环境敏感资源主要有里钓岛南侧养殖区、册子西北张网捕捞区、五峙山保护区、五峙列岛海域人工鱼礁增殖区等水域。一旦溢油发生，这些环境敏感资源应予以重点及针对性保护。

5.6.3.9 撤离与救护

以大气污染为主的重大环境风险事故发生后，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知下风向 3km 以内的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向垂直方向，厂区人员直接上风向撤离。根据历年气象资料，项目所在区域对敏感点影响范围较大并且风频最大的风向为 SE 风向，庙外、沈家岙、孔家、册子乡、支家岙等敏感点，在 SE 风向下发生事故时，立即由当地村委会及乡镇政府组织村民向 NE 方向撤离。

以水体污染为主的重大环境风险事故发生后，当地人群向远离海岸、径流水体的方向撤离。同时禁止在受污水体中取水灌溉或作生活水用，禁止捕捞受污水体中生物，以防止人群受危害。及时向受到危害的区域派出救护人员和救护车，

对已经遭受侵袭而不能撤离的人员实施救护，并立刻运送到附近救护站（或临时救护站）救护；必要时刻可以向当地及外界力量求援。

5.6.3.10 应急预案落实要点

(1)建立健全应急反应的组织指挥系统

为确保应急反应有序、高效，应根据项目自身特点建立应急反应的组织指挥系统，并明确不同级别污染事故应急组织指挥人员组成、人员职责及其有效联系方式。

(2)应急反应设施、设备的配备

配备能应对该项目码头附近水域污染事故的应急设备、器材和设施。

(3)应急防治队伍及演习

除依靠海事管理机构的应急防治力量外，可考虑充分利用港区工作人员、消防人员共同参与形成应急队伍。对应急救援及清污队伍制订定期强化培训和演练计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生溢油事故，应急队伍能迅速投入应急反应活动，从而增强应对突发性污染事故的处置能力。

(4)应急通讯联络

为确保该项目运营期船舶突发性污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏报警系统和指挥通讯网络，包括与海事管理机构应急反应指挥系统、周围附近码头的联络。

(5)建立事故模拟预报模型、建立事故应急决策系统

在污染事故的应急反应中，及时明确溢油的漂移轨迹和归宿至关重要，除借助监测手段外，建立海域溢油模拟预测模型是较为有效的方式，特别是发生船舶溢油事故，跟踪监测受到气象、设备条件限制，借助溢油模型，可根据事故发生地点、溢油规模、发生时刻的气象、海流条件，快速准确的显示溢油的轨迹、归宿，从而确定可能受到威胁的敏感区域，以便制定科学高效的应急处置决策。

(6)与上级相关应急预案的衔接

预案的编制过程中应充分考虑与浙江省、舟山市各类事故应急预案的衔接。区域应急预案应将本项目防治溢油风险对海水养殖区、张网捕捞区影响的措施纳入进去，做好衔接。

5.6.4 环境风险防范和应急措施的合理性与有效性分析

5.6.4.1 施工期环境风险防范和应急措施的合理性与有效性分析

本工程施工期有打桩船、起重船、方驳、多功能作业船等多艘船舶作业。施工期存在的环境风险主要是船舶作业过程中发生碰撞，可能造成船舶燃料油泄漏。目前，水工构筑物已施工完毕，未发生施工期环境风险事故，但是建设单位未制定施工期环境风险应急预案。针对后续施工，环评提出以下要求：

（1）施工期环境风险防范措施合理性与有效性分析

施工期环境风险防范措施包括：施工前，将施工作业的时间、地点、作业方式和施工强度等信息进行公告；加强施工船舶管理和调度，避让航道内其他船只，避免船舶碰撞事故的发生；严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告；施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号，在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；合理安排各个施工船舶的施工时序，加强施工秩序管理，防止施工船舶之间发生碰撞；做好防风暴潮工作，恶劣天气情况禁止作业；船舶含油污水禁止外排。

上述措施均属于多年来码头施工常用的风险防范措施，经济合理，措施有效。本工程只要在施工期加强船舶管理，就能有效地防范施工船舶发生碰撞溢油对周边敏感目标造成环境影响；因此风险防范措施是合理有效的。

（2）施工期环境风险应急措施的合理性与有效性分析

实华一期30万吨级油品码头位于本工程西北侧约2.1km；目前该码头已投入运营，并配备了溢油应急能力为150吨的应急设备。

为了防范施工期溢油风险，建设单位制定施工期环境风险应急预案。工程施工前，提前通知实华油品码头等相关单位。当发生施工船舶溢油事故时，立即启动施工期应急预案，关闭所有施工船舶油仓管系的阀门，堵塞油仓通气孔，同时通知实华一期油品码头的应急设备赶赴事故现场。

实华一期油品码头配备的溢油应急能力是150吨。施工船舶携带的燃油量较少，一般不超过50吨，即溢油量最大不超过50吨。实华一期现有码头的溢油应急能力完全满足本工程施工船舶溢油事故的应急要求。实华一期现有码头的溢油应急设备可在半小时内到达事故现场。

施工期内本工程区域5 km范围内现存的敏感目标为里钓岛南侧养殖区。类比本工程码头操作性溢油事故预测结果分析，最不利情况下1小时内油膜扩散到里钓岛南侧养殖区。一旦施工期发生溢油事故，立即启动应急预案，可保证现有实华一期现有码头的溢油应急设备可在半小时内到达事故现场。先在油膜扩散方向设置围油栏进行溢油围挡、然后迅速开展溢油回收清污清理工作，应急预案落实到位后不会对里钓岛南侧养殖区造成影响。

施工期环境风险应急措施是合理、有效的。

5.6.4.2 运营期环境风险防范措施的合理性与有效性分析

本工程运营期存在的环境风险主要是溢油事故、火灾爆炸等；其中码头装卸区域发生的操作性溢油、码头管线泄漏溢油、火灾爆炸事故属于较常见的风险事故；海难性溢油事故发生概率很低但对环境的影响较大。

本工程采取了的环境风险防范措施详见本章5.6.1及5.6.2。

（1）码头区域环境风险防范措施的合理性与有效性

①操作性溢油风险防范措施

操作性溢油风险防范措施主要包括：规范码头管理，建立健全码头安全运营和防污染管理体系；设置监视设施对船舶舶靠离泊、装卸作业进行实时远程监控；油品输运、设备报警和应急监控以及消防设备设施操控采用计算机控制系统；配备溢油探测报警设备，发现泄漏及时处理；采用先进可靠的设备和阀门；船舶禁止超载；按照装卸作业规程、安全技术操作规程等制度进行装卸作业，预防和控制溢油事故。禁止在不利天气条件下进行船舶装卸作业；加强码头消防力量建设。

本工程在船舶装卸作业区永久布设1200m围油栏，配备的机械收油机、吸油拖栏及吸附材料、临时储存能力和消油能力均符合相关标准或高于标准规定（详见表5.6-5）；配备了与码头靠泊油轮相适应的拖轮，拖轮的功率满足码头、船舶的应急需要。

②码头管线泄漏溢油风险防范措施

码头通过长约207m引桥与陆域连接，油品通过引桥上输油管线运输。考虑潜在的管线泄漏风险，本工程将泊位及引桥由固定式围油栏进行全面围控防护，管线泄漏后的油品首先围控在围油栏内，然后进行溢油回收。

③码头区域爆炸火灾风险防范措施

码头的各项控制机构均采用双回路供电措施，保证在一路供电措施发生故障时各项控制机构能正常启动和运转，能及时关闭码头及后方输油管线的切断阀；备用柴油发电机保证在供电线路发生故障时能迅速启动，使各处阀门控制机构正常运作；设置手动阀门，在自动阀门不能正常运转的条件下，迅速采用手工方式，切断阀门，杜绝或减少泄漏油量。

本工程管线布设严格按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》及《输油管道设计规范》的要求，码头引桥上不得设置市政排水暗渠，禁止输油管线与排水暗渠混建。

引桥上长期存储消防沙，在发生引桥管廊溢油时用于围堵、吸收溢油，以快速有效地减少管道泄漏入海原油量。

码头输油臂设计配紧急脱离装置（ERC），采用电动阀门远传控制或就地操作，采取自控系统对阀门的状态、输油管线的压力、温度进行检测，堤根及平台管线入口处设切断阀等，通过相关工艺和防护措施，降低泄漏风险。

按照《输油管道工程设计规范》（GB50253 -2003）的有关要求并结合实际情况，对本工程输油管线内、外壁进行防腐，通过增加管线壁厚提高管线的抗风险能力。

在码头管线与陆域管线的交接处设置截止阀，设计采用先进的管道泄漏检测定位系统，一旦发生管线溢油，可及时确定溢油点，并切断截止阀。管线发生泄漏至截断阀关闭，应急时间约为30s。

码头设置备用柴油发电机，保证在供电线路发生故障的情况下各处阀门控制机构正常运作，尤其能及时关闭输油管线切断阀。电动阀均设有手动操作，在紧急状态停电、无应急发电状况下，可手动关闭。

在有火灾爆炸危险的区域设置固定式可燃气体检测报警仪，并配置一定数量的便携式可燃气体检测报警仪用于巡检。

落实船岸联检制度，同时接受海事部门的监督检查。严禁吸烟、严禁携带火种（如不防爆的收音机、手机等），严禁穿带铁钉的皮鞋或穿戴化纤等易起静电的衣物进入易燃易爆区域。严格执行《装卸作业规程》和码头有关设备《安全技术操作规程》等制度，加强设备的管用养修，防止设备、设施的损坏造成溢油。保持溢油监视报警装置的完好有效，发现溢油及时报告，启动应急预案组织抢险。

综上所述，本工程对码头区域的环境风险采取从源头上预防，在设计、施工阶段加强监督管理，预警设施齐全、码头设备符合国家标准要求，防止设备故障引起的环境风险；工程建成投产后，规范码头管理，加强从业人员培训教育，建立健全防污染管理体系和码头作业规程；环境风险防范设备配备合理有效等措施；可有效地防范操作性溢油风险事故的发生，避免或减缓事故对周围敏感目标造成污染。

上述风险防范措施在各个油品码头被广泛应用、技术成熟有效，因此码头区域的环境风险防范措施是合理有效的。

（2）运营期航道及锚地风险事故防范措施

海难性事故主要发生在航道、锚地或靠离泊过程中碰撞、搁浅等事故，也包括船况本身的原因造成的溢油泄漏。因此降低海难事故的防范措施主要是通航安全保障设施与靠离泊风险控制包括：①完善船舶助航、导航、其他船舶禁航等安全措施。②督促进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制。③加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识。综上所述，本工程在严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》，接受舟山海事局的协调和监管，合理管理、协调、监控进出港船舶，可有效地保障通航安全，其海难性溢油风险事故防范措施是合理有效的。

（3）不同海上溢油应急事件分级处理有效性

①一般海上溢油事件的应急措施有效性分析

根据源项分析，码头操作性溢油事故的最大溢油量为326吨。属于一般海上溢油事件，应由本工程配备的溢油应急设备进行处置。

码头作业前，对本工程泊位及引桥采用固定式围油栏全面围控防护，一旦发生溢油，可将码头操作性溢油事故的溢油全部控制在港池范围内；按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)、《船舶溢油应急能力评估导则》，本工程配备的应急设备溢油处理能力是400吨，完全满足一般海上溢油事件溢油量的处理需要。

按照典型溢油事故情景模拟预测结果，在不采取应急措施的情况下，码头区域操作性溢油到达工程周边最近养殖区的最短时间为1小时；达到五峙山鸟类马目实验区、五峙山鸟类保护区最短时间在5小时以上。通过前述分析，本工程溢

油应急设备可在15min内到达溢油点，进行溢油回收与吸附清除作业，有效地防止溢油扩散至周边敏感目标。

若引桥管线泄漏产生的溢油入海，溢油经固定式围油栏围控，不会向周围扩散。溢油应急设备及能力可在半小时内到达溢油点；迅速启用收油机、浮油回收船进行溢油回收与吸附清除作业。

②发生重大或特别重大海上溢油事件时，环境风险应急措施的合理性与有效性分析

船舶单个船舱载油全部泄漏的事故发生概率极低；在此极端情况下，根据源项分析，本工程30万吨级船舶海难性事故最可能发生的海难性溢油事故溢油量为4000吨。当发生海难性溢油事故时，属于重大或特别重大海上溢油事件。重大海上溢油事件由应急指挥中心启动省级应急预案，特别重大海上溢油事件由国务院或交通部启动国家应急响应。

（4）围油栏和吸油拖栏布放位置的建议

一旦发生海难性溢油事故，建设单位在征得溢油应急反应指挥部的同意后，在航道、锚地海难性溢油到达敏感点之前，根据溢油点位置、事故发生时的气象、潮流场及油膜扩散方向等实际情况，将储备的围油栏布置在溢油油膜扩散方向的外侧进行围控。

为了防止少量溢油通过围油栏后对养殖区造成污染，建议建设单位在征得溢油应急反应指挥部的同意后，将吸油拖栏布放在可能受影响的养殖区箱外围。锚地发生溢油事故时围油栏防线布设应布置在溢油油膜扩散方向的外侧。

（5）对自然保护区等敏感点防护的建议

根据《舟山市海上溢油应急预案》，自然保护区是发生溢油事故后优先保护的敏感区，其次是渔业捕捞区和养殖水域，再次为工业用水取水口及公众娱乐场所和岸线。

一旦发生海难性溢油事故，立即通知围塘养殖区及工业取水口取水。

为进一步防止溢油可能对自然保护区产生影响，建设单位除应服从溢油应急反应指挥部的统一指挥进行溢油应急防控外，建议提前在保护区外围及渔业养殖水域设置围油栏、吸油拖栏等设备进行预防性围控和防护，强化对自然保护区及渔业养殖区的有效防护以确保不会对其造成影响。

环境风险防范措施汇总情况见表 5.6-7。

表 5.6-7 运营期环境风险防范措施汇总表

环境风险类别		本工程采取的环境风险防范措施
常见环境风险	操作性溢油事故	1、规范码头管理，建立健全码头安全运营和防污染管理体系； 2、设置监视设施，对船舶舶靠离泊、装卸作业进行实时远程监控；油品输运、设备报警和应急监控以及消防设备设施操控采用计算机控制系统；密切注意码头面管线和输油臂的工作状况，配备溢油探测报警设备，发现泄漏及时处理； 3、采用先进可靠的设备和阀门；船舶禁止超载； 4、按照装卸作业规程、安全技术操作规程等制度进行装卸作业；对船舶装卸作业进行监督管理； 5、船舶装卸作业前，按规定布放好围油栏，防止溢油外漂，控制污染范围； 6、禁止在不利天气条件下进行船舶装卸作业； 7、加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质。
	码头管线泄漏溢油	1、输油管线管架上敷设，码头引桥上设置排水明沟； 2、输油管线内、外壁进行防腐；按规定进行管线探伤；增加管线壁厚提高管线的抗风险能力； 3、在码头管线与陆域管线的交接处设置截止阀； 4、码头设置备用柴油发电机；电动阀均设有手动操作； 5、保证所有节点阀门封闭，焊点和管道接头处设置接油盘； 6、码头工作平台及引桥均设有 30cm 围油坎，并设有 1 个 4.5m^3 集污池及 1 个 70m^3 集水池。 7、外钓中转库区拟在污水处理站南侧建设一座 100000m^3 的事故水池，码头泄漏的油品在码头收集后，通过码头应急泵泵入污水管线输送至后方事故水池。 8、将泊位及引桥由固定式围油栏进行全面围控防护； 9、引桥管线加强日常巡检，确保管线接头、阀门等处密封良好。
危害较大的环境风险	火灾、爆炸	1、严格控制和消除火源，设置可燃气体检测报警仪； 2、码头输油臂配备紧急脱离装置，设可燃性气体检测报警仪，控制和消除火源，按照《装卸油品码头防火设计规范》配备消防设施； 3、不得进行油品加工，即不得在输油管道上方进行添加脱硫剂等加工工序； 4、禁止输油管线与排水暗渠混建。
	海难性溢油事故	1、完善船舶助航、导航、其他船舶禁航等安全措施，督促进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制。 2、加强航道内交通秩序的管理，避免船舶碰撞；进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制； 3、加强对恶劣天气情况的预警，禁止在不利天气条件下进行船舶靠离泊作业； 4、加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识； 5、严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》，接受烟台海事局的协调和监管，合理管理、协调、监控进出港船舶，保障通航安全，防范海难性溢油风险事故。

（6）本工程环境风险评价与环发[2012]77 号文件的符合性

2012 年 7 月，环保部发布《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），通知要求：“严格建设项目环境影响评价管理，强化环境风险评价”。本工程与该文件有关要求的符合性分析见表 5.6-8。从表中可以看出，本次评价落实了环发[2012]77 号的有关要求。

表 5.6-8 本工程与环发[2012]77 号文件有关要求的符合性分析

序号	环发[2012]77 号文件要求	本工程落实情况	符合性
1	新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施。论证重点如下： 1、从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别	本工程环境影响评价报告书从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别了环境风险。	符合
	2、科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。	报告书根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，设定了最大可信事故，并对事故对环境的影响范围和程度进行了预测和评价。	符合
	3、提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	报告书结合风险预测结论提出了环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行了充分的论证。	符合
2	对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）做好环境影响评价公众参与工作。项目信息公示等内容中应包含项目实施可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施。	本工程按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求进行了公众参与，公示信息包括可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施。	符合
3	环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。无环境风险评价专章的相关建设项目环境影响评价文件不予受理。	报告书设置了环境风险评价专章，环境风险评价结论纳入本工程环评结论。	符合
4	建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按我部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）等相关规定执行。	建设单位将按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的要求编制应急预案。应急预案中将包括环境风险防范设施和应急措施。	符合

（7）工程各阶段落实环境风险防范和应急措施的建议

按照环发[2012]77 号文件要求，应加强建设项目“三同时”验收监管，严格落实环境风险防范措施和应急预案。因此，本次评价提出如下建议：

建设单位应保证在建设项目设计阶段，按照国家标准和规范、环境影响评价文件及批复要求，设计防治污染、防止生态破坏措施以及环境风险防范设施和应急措施。

在工程设计方案确定后、设计文件批复前，应将环保设施、防范环境风险设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案，并抄报当地环保部门和所在区域环境保护督查中心。

本工程属于存在较大环境风险隐患的相关建设项目，建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作，重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况，未按要求落实的应及时纠正、补救。

工程申请试生产时，建设单位应将项目设计阶段环保措施落实情况、环境监理报告和企业突发环境事件应急预案的备案材料一并提交环保主管部门。

工程竣工环境保护验收监测时，应配合验收监测单位对环境风险防范设施和应急措施的落实情况进行全面调查，并督促验收监测单位在验收监测报告设置环境风险防范设施和应急措施落实情况专章。

试生产和竣工环保验收期间，应配合环保部门对各项环境风险防范设施和应急措施落实情况进行全面现场检查和重点核查。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

目前，本项目主体工程已基本建设完毕，施工过程中未收到周围群众关于环保问题的投诉。本章节主要针对本工程未完工部分，主要为结构阶段和装修阶段施工废水、废气、固废提出污染防治措施。

6.1.1 施工期水污染防治措施

（1）施工船舶污染的控制措施

①施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊及施工营地均根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。

②施工期船舶产生的含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》执行，禁止向工程海域排放。船舶机舱油污水、生活污水需经船舶业主向海事局申请，经许可后，由有资质的污水接收处理单位接收后处理。

③对于船舶垃圾应严格执行《船舶污染物排放标准》（GB3552-2018）的要求，禁止在海域排放，施工船舶靠泊后垃圾接收车定期给予回收交环卫部门统一处理。

（2）陆域施工废水污染防治措施

① 施工期施工人员产生的生活污水依托光汇库区生活污水处理设施。

② 施工现场道路保持通畅，排水系统处于良好的使用状态，施工现场不积水。

③施工车辆机械由光汇石油施工现场进入，隔油池、沉淀池等借助光汇石油施工现场处。

④严格管理和节约施工用水、生活用水。合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除跑、冒、滴、漏现象。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

施工期的粉尘，主要来自施工现场的交通扬尘；砂石料装卸、搅拌和储存过程产生的扬尘。对此，采取以下防治措施：

（1）运输车辆由“过水路段”冲洗干净后离场上路行驶。

（2）施工现场结合设计中的永久道路布置施工道路，面层采用沥青或混凝土，以减少道路二次扬尘。

（3）制定严格的洒水降尘制度（定时、定点、定人），每个施工队配备洒水车，并配备专人清扫场地和施工道路。

（4）水泥和其它易飞扬的细颗粒散体材料，应严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬，并洒水湿润。

（5）施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

6.1.3 施工期噪声防治措施

（1）选用低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的日常维修、保养工作，使其始终保持良好的正常运行状态。

（2）限定施工作业时间，对打桩等高噪声作业夜间禁止作业。

（3）做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

6.1.4 施工期固废处置措施

（1）施工人员生活垃圾配置若干垃圾桶，委托环卫部门集中收集处理。

（2）施工期建筑垃圾应综合利用，不能利用的部分与生活垃圾一并委托环卫部门清运处理，禁止向海域倾倒垃圾和废渣。

（3）施工桩基产生的钻渣，经干化后用于库区储运工程场地地坪整治使用。

6.1.5 施工期海洋生态保护措施

（1）主要保护措施

①污水固废排放影响防治对策

加强施工污水、废渣的监管力度，防止施工污水和垃圾直接排海。

②生态补偿方案

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)推荐的生物资源价格算法，估算本工程生物损失经济价值约 166.544 万元。

采取人工增殖放流的生态补偿措施，人工增殖放流工作由建设单位负责落实，可与当地渔业部门签订生态补偿协议，支付生态补偿费用。每年 5～6 月放养鱼类和海蜇等 1 次，连续 4 年。放流品种选择舟山海域常见的大黄鱼苗、鮸鱼苗、白姑鱼苗、日本对虾、梭子蟹、海蜇及毛蚶。放流地点为册子北部海域。放流规模详见表 6.1-1。

表 6.1-1 人工增殖放流规模

序号	苗种	放流时间	单价	数量	投资估算(万元)
1	大黄鱼	5~6 月	0.4 元/尾	100 万尾	40
2	鲅鱼	5~6 月	2 元/尾	40 万尾	80
3	白姑鱼	5~6 月	0.4 元/尾	50 万尾	20
4	日本对虾	5~7 月	0.04 元/尾	100 万尾	4
5	梭子蟹	5~7 月	0.1 元/尾	50 万尾	5
6	海蜇	5~6 月	0.01 元/尾	160 万尾	1.6
7	毛蚶	5~6 月	16 元/kg	20t	32
合计					166.6

③放流前后的管理

放流前的现场管理主要由当地渔政管理部门承担。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。二是放流前清理放流区域作业，并划出一定范围的临时保护区，保护区内禁止各类渔业作业。三是在渔区广泛宣传，便于放流品种的回捕、保护、管理等工作的顺利开展。

放流后，由当地渔政部门加强放流区域的管理，并落实监督和检查措施。

④污染事故应急对策

污染事故一旦发生将会对海洋生态环境产生显著影响，必须按照区域风险防范系统的要求，做好污染事故的防范和应急工作。

（2）其它管理措施

为有效加强施工期环境管理，减小施工对环境的影响，建议建设单位委托有资质的单位对施工期全过程进行环境监理。

（3）小结

生态与环境保护对策措施见表 6.1-2。

表 6.1-2 生态与环境保护对策措施一览表

序号	生态保护措施	具体措施	预期效果	实施时间	责任主体
1	加强监督管理	加强施工污水、废渣的监管力度，防止施工污水和垃圾直接排海	防治施工期污水、废渣直接排海	施工期	建设单位
2	生态补偿	采取人工增殖放流的生态补偿措施，与当地渔业部门签订生态补偿协议，	对渔业资源进行生态补偿	每年 5～6 月放养鱼类和海蜇等 1 次，连续 4 年。	建设单位

		支付生态补偿费用			
3	放流前后的管理	选择合理的放流时间放流地点，加强宣传	对渔业资源进行生态补偿	放流前后	当地海洋渔业局
4	污染事故应急对策	采取各种降低风险的对策	降低事故发生，降低事故污染程度	施工期、运营期	建设单位

6.2 营运期污染防治措施

6.2.1 营运期水污染防治措施

依据工程分析，本工程正常营运期产生的污水主要是：到港船舶的机舱油污水和生活污水；码头面初期雨污水和冲洗废水；码头工作人员的生活污水。

6.2.1.1 船舶油污水和生活污水

根据《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》(交通部令2010年第7号)，港口、码头、装卸站和从事船舶修造作业的单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施。船舶污染物可委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收。

同时根据《交通运输部关于印发船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）的通知》，沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂于2017年底前具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。

目前目前舟山港外钓油品应急储运有限公司已与舟山中海洗舱有限公司签订船舶污染物接收协议，到港船舶如在港区需排放舱底油污水的，可交由有资质单位接收处理。

为响应《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）》相关要求，本项目拟在码头泊位均设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可由生活污水管道将接收的生活污水输送至后方陆域，由中转库区生活污水处理设施统一处理。

6.2.1.2 中转库区污水处理站

码头生活污水及油污水依托中转库区的污水处理系统。

①设计规模

中转库区污水处理站处理能力为 240t/d。各处理单元设计能力见表 6.2-1。

表 6.2-1 中转库区污水处理站各处理单元设计能力

类别	处理对象	处理单元	设计处理能力
预处理单元	含油废水	隔油、高效气浮	240t/d
综合处理单元	综合废水	A^2/O、MBR	240t/d

②设计进水水质

表 6.2-2 设计进水水质 单位：mg/L

废水类别	指标			
	COD	石油类	氨氮	总磷
含油废水	≤4000	≤3000	-	-
生活污水	≤400	-	≤35	≤2

③设计出水水质

污水处理站出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准。

表 6.2-3 设计出水水质 单位：mg/L

项目	COD	BOD_5	SS	氨氮	总磷	石油类
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准	150	30	150	25	1	
城市污水再生利用城市杂用水水质标准（GB/T 18920-2002）道路清扫、消防标准	-	15	-	10	-	-
综合出水水质	150	15	150	10	1	10

⑤污水处理设施主要构筑物

各污水处理单元构筑物建设规模如表 6.2-4 所示。各构筑物布局见图 6.2-1

表 6.2-4 各污水处理单元构筑物建设规模 单位：mg/L

序号	构筑物名称	规格	有效容积（m^3）	数量
1	隔油池	13000×2000×4500mm	117	1 座
2	调节池	33000×13000×4500mm	1700	1 座
3	中间水池	8900×4500×4500mm	150	2 座
4	清水池	6800×6000×4500 mm	155m^3	1 座
5	污泥浓缩池	4000×8000×4000 mm	128m^3	1 座
6	设备间	16000×5000×5000 mm	-	1 座
7				

（2）污水处理站达标可行性分析

①水质达标可行性分析

根据工程分析，可知本项目产生的生活污水及含油废水污染物浓度均可满足中转库区污水处理站进水标准要求。中转库区污水处理站污水处理工艺成熟，废水经污水处理站处理后能达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准后回用。

②处理能力分析

本项目生活污水最大日排水量为5.0m^3/d（若接收船舶生活污水最大日排水量7.4 m^3/d），码头冲洗废水最大日产生量为0.675 m^3/d，码头初期雨污水最大日产生量为52.28 m^3/d（根据规范要求初期雨水在5天处理完，每天处理10.456 m^3/d）。

库区生活污水最大日排水量为6.375 m^3/d，库区罐顶初期雨污水最大日产生量为423m^3/d（根据规范要求初期雨水在5天处理完，每天处理84.6m^3/d），库区大修时含油污水最大产生量约为4000m^3/次（下雨天不检修，20天内处理完，每天处理200 m^3）。

因此考虑本项目及库区需处理的全部生活污水及含油废水，每日需处理的最大污水量为214.475t/d，中转库区污水处理站处理能力为240t/d。在设计时已考虑本项目的废水，能有效的对本项目废水进行处理。

③废水回用可行性分析

将生活污水及含油废水处理后回用，回用的途径主要有绿化及道路喷洒等。经统计，确定的平时天晴废水最大处理量约 14.475m^3/d，平时下雨情况下废水最大处理量为109.531 m^3/d，库区大修情况下废水产生量为214.475 m^3/d。

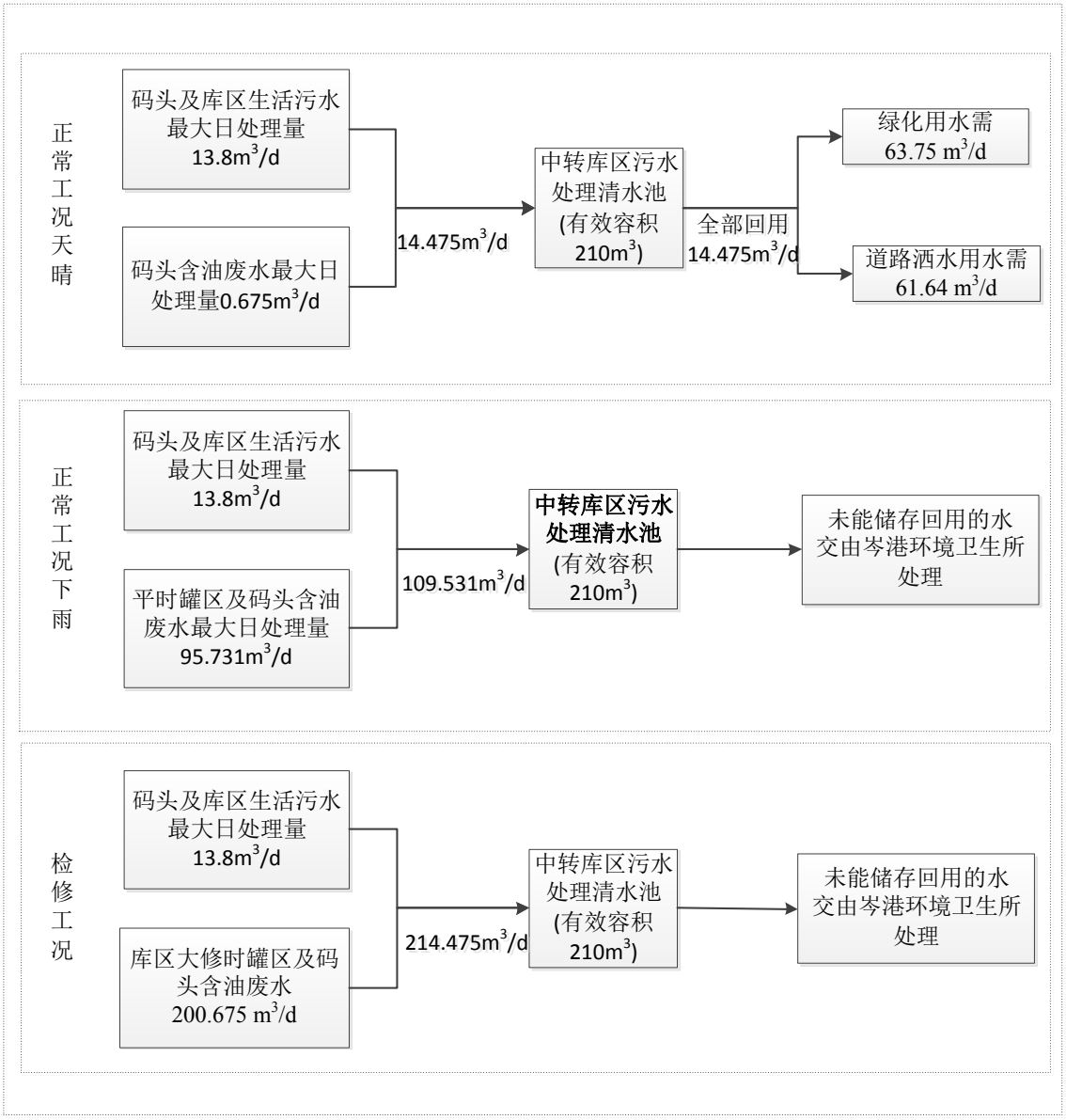


图 6.2-1 污水处理回用及外运示意图

库区绿化面积为 31876m^2，以 2L/(m^{2}d)计算，则绿化用水约 63.75 m^3/d，库区道路面积为 30820m^2，以 2L/(m^{2}d)计算，道路洒水用水约 61.64 m^3/d。绿化及道路洒水用水量约 125.39 m^3/d，正常情况下，本项目及中转库区产生的废水均可回用于绿化及道路洒水。本项目清水池有效容积为 210m^3，若遇连续下雨天不能回用部分暂存于 5000m^3 事故池（兼中水池），不排海。

6.2.1.3 其它防治措施

①运输、装卸油品的作业，船岸双方必须遵守安全防污操作规程。船舶必须符合安全规定和要求，并遵守港口及当地海事部门的有关规定。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)相关要求，本工程应结合外钓岛配置溢

油应急设备。当船舶靠泊后，在**装卸作业前先将围油栏布设在船与码头四周**，一旦发生泄漏事故，可防止油品扩散。

②定期对**出水水质**进行**采样监测**，保证正常出水。派专人管理污水处理系统，并对管理人员进行培训，能够熟练操作后上岗。

③业主应确保围油坎内初期雨污水及冲洗污水汇集后排入集污池，再由自吸泵提升后输送到后方陆域中转库区油污水处理系统处理。确保码头生活污水及船舶生活污水可通过污水管道输送至后方外钓中转库区的生活污水处理站统一处理后回用，严禁废水排海。建立污水管理台账，定期检查，确保码头生活污水及含油废水能有效处理。

6.2.2 营运期大气污染防治措施

6.2.2.1 油气回收

油气属于挥发性有机污染物（VOCS：volatile organic compounds），油气中含有的很多组分已经被公认对人体有致癌作用，油品挥发气体中含有较大比例的不饱和烃对形成光化学烟雾和臭氧污染作用较大。

油气回收不但可以将损耗的油气重新利用，而且可以有效防范大量油气渗入到大气中降低环境污染，同时还可提升码头和罐区的安全系数。这一措施，可有效推动节能减排工作，同时也是大力发展环保产业、循环经济和绿色经济的需要。随着国务院颁布《防治船舶污染海洋环境管理条例》的实施，以及 MARPOL73/78 公约附则Ⅵ在我国的生效，对于原油装船油气回收装置不论从法律方面，还是从安全、环保和节能方面，其成熟、可靠的工艺出台都是迫在眉睫的问题。

2013 年，环保部发布了《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号），鼓励在工业生产过程中进行 VOCs 的回收利用，对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放；对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放；对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放，不宜回收时可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。

针对降低或去除装卸油品 VOC 气体逸散的多方案措施可行性评估和比选，应坚持“预防为主、防治结合、过程控制、末端治理、综合利用”的技术原则，注重技术的科学性和实用性，重点突出各类 VOCs 污染防治技术对于装卸油品产生废气治理的适应性，并具有分类指导作用和一定的前瞻性，使装卸操作过程中 VOCs 的排放控制满足相关环保标准和环保管理工作要求。具体而言在装卸作业过程中鼓励采用清洁生产技术，实施源头控制和末端治理相结合的综合防治措施，鼓励对资源和能源的回收利用。并采取针对措施，限制释放 VOCs 的浓度和排放量，鼓励在作业和排放源头现场使用低 VOCs 含量的产品，减少其无控制排放。

（1）源头控制

装卸作业 VOCs 的源头控制技术，类似于传统的废气回收技术。主要是通过物理的方法，改变温度、压力或采用选择性吸附剂和选择性渗透膜等方法来富集分离有机污染物的方法，主要包括吸附技术、吸收技术、冷凝技术及膜分离技术等。回收的挥发性有机物可以直接或经过简单纯化后返回工艺过程再利用，以减少原料的消耗，或者用于有机溶剂质量要求较低的生产工艺，或者集中进行分离提纯。各类挥发性有机物的回收技术见表 6.2-5。

表 6.2-5 各类挥发性有机物的吸收技术特点

源头控制		技术特点
回收技术	吸附技术	吸附技术是利用各种固体吸附剂（如活性炭、活性炭纤维、分子筛等）对装卸作业过程中排放源加装相关吸附净化装置和材料的方法。国内目前主要采用的吸附剂为颗粒活性炭和活性炭纤维。近年来，国外较多地采用了分子筛转轮吸附浓缩技术。吸附技术所需加装设备简单、适用范围广、净化效率高，是一种传统的治理技术，也是目前应用最广的治理技术。
	吸收技术	吸收技术类似于吸附技术，采用低挥发或不挥发液体为吸收剂，将其加装在废气存贮、装卸的源头装置中，利用各种组分在吸收剂中溶解度或化学反应特性的差异，使 VOCs 的有害组分被吸收剂吸收，从而达到源头控制排放的目的。在 VOCs 的处理中，利用废气中的有机化合物能与大部分油类物质互溶的特点，常用高沸点、低蒸气压的油类等有机溶剂作为吸收剂。吸收过程按其机理可分为物理吸收和化学吸收。VOCs 的吸收通常为物理吸收，根据有机物相似相溶原理，常采用沸点较高、蒸汽压较低的柴油、煤油作为溶剂，使 VOCs 从气相转移到液相中，然后对吸收液进行解吸处理，回收其中的有机化合物，同时使溶剂得以再生。对一些水溶性较高的化合物，也可以使用水作为吸收剂，吸收液进行精馏以回收有机溶剂。存在吸收剂二次污染和安全性差等缺点，目前在有机废气治理中已经较少使用。
	冷凝技术	冷凝法是利用物质在不同温度下具有不同饱和蒸汽压的性质，降低系统温度或提高系统压力，使处于蒸汽状态的污染物从废气中冷凝分离出来的方法。冷凝法适用于高浓度有机溶剂蒸汽的净化，经过冷凝后尾气仍然含有一定浓度的有机物，需进行二次低浓度尾气治理。在具体装卸作业预防治理方案中，通常采用常温水或低温水对高浓度的废气排放源头进行冷凝，冷凝后的尾气再进行吸附或催化燃烧处理。适用于高浓度有机溶剂蒸汽的净化。

	膜分离技术	膜分离是利用天然或人工合成的膜材料分离污染物的过程。该法是一种新型的高效分离方法，适合处理高浓度的 VOCs 废气。其基本的工艺是在废气的排放源头加装空压机，时期存贮环境产生负压，不易逃逸。一旦有机废气进入膜分离单元后利用膜分离技术进行吸附，处理后的废气重新返回排放源。目前该种技术受制于技术、成本和装置自控化水平的限制，尚未有较好的应用。

（2）末端治理

通常意义上的末端治理，主要是指 VOCs 废气的销毁技术，通过化学或生化反应，用热、光、催化剂或微生物等手段将有机化合物转变成为 CO_2 和水等无毒害无机小分子化合物的方法，主要包括高温焚烧、催化燃烧、生物氧化、低温等离子体破坏和光催化氧化技术等。各类挥发性有机物的销毁技术见表 6.2-6。

表 6.2-6 各类挥发性有机物的销毁技术技术特点

末端控制		技术特点
销毁技术	高温焚烧	在装卸领域的 VOCs 治理中，热力焚烧法通常与废气、尾气回收方法联用，针对有机物浓度不高的情况，焚烧炉所产生的热量可以进行回收并用于其它装置的预热、伴热和热供循环，节能效果较好。此外，当废气中含有能够引起催化剂中毒的化合物时，如含硫、卤素有机物，是不宜采用催化燃烧法的，通常也采用热力焚烧法。该方法的主要缺点是当废气中有机物浓度较低时，其能耗较大。
	催化燃烧	目前该技术属于 VOCs 治理技术中催化燃烧技术相对成熟，同热力焚烧技术类似，适用于装卸作业中废气二次污染的最终处置环节。早期的催化燃烧技术主要用于高浓度或者高温排放的有机污染物治理，由于对空气的加热升温需要耗费大量的热能，在大风量、低浓度的 VOCs 治理中运行成本过高。在大风量、低浓度的 VOCs 治理中运行成本过高。
	生物氧化	废气生物净化技术具有处理成本低、无二次污染的特点，在国内外得到了迅速发展，尤其适合于低浓度、大气量且宜生物降解的气体。该类技术普遍加装在装卸码头的废气存储罐体和大型罐车中。废气生物净化技术实质上就是通过附着在反应器内填料上的微生物，在新陈代谢过程中将废气中的污染物转化为简单的无机物（CO_2、H_2O 和 SO_4^{2-}等）和微生物细胞质的过程。其中，废气中的 VOCs 分解为二氧化碳、水等无机物；含硫恶臭污染物中的硫转化为硫化氢并进一步转化为环境中稳定的硫酸盐；含氮污染物中的氮转化为环境中稳定的硝酸盐或氮气。该类方法主要的难点在于废气处理不彻底，处理过程较慢，且受环境因素变化影响较大（温度、湿度、光照等）。
	光催化氧化	光催化氧化法主要是利用光催化剂（如 TiO_2）的光催化性，氧化吸附在催化剂表面的 VOCs。利用特定波长的光（通常为紫外光）照射光催化剂，激发出“电子-空穴”对，这种电子对与水、氧气发生化学反应，产生具有极强氧化能力的自由基活性物质，将吸附在催化剂表面上的有机物氧化为二氧化碳和水等无毒无害物质。在大气量的有机废气治理中尚没有实际应用。

6.2.2.2 油气回收装置的设置要求

2017 年交通运输部发布《码头油气回收设施建设技术规范（试行）》（JTS 196-12-2017）以下简称《规范》，2017 年 9 月 1 日实施。《规范》指出：

（1）油气回收处理装置处理能力可按照装船流量的 1.25 倍确定。如系统为保障安全，采取惰化、增浓或稀释油气措施时，处理能力还应考虑相应的增加量。

（2）处理后排放的尾气中非甲烷总烃的浓度不得高于25g/m^3，处理效率不低于95%；

（3）处理系统及管道的设计压力不应低于1.0MPa；油气管道和真空管道的公称压力不应低于PN1.6。

（4）连接码头油气管道与船只油气管道之间的输气臂或软管应采取绝缘措施，设置绝缘软管或绝缘法兰。设置输气臂必须配套安装紧急脱离装置。码头船岸连接端按照规定国际海事组织规定的标志涂色。

（5）多个泊位设置输气臂或软管并共用回收总管时，各个泊位的支管的船岸连接系统接口单元应各自分别设置截断阀和阻火器。

（6）码头油气回收处理系统应设置压力释放装置或真空释放装置等，满足船舶油舱过压或真空保护要求。

（7）油气回收及处理系统设置的报警和自动控制系统应保障回收系统和船只的安全操作和运行。船岸连接系统与油气回收装置须满足联动运行的自控设计规定。

（8）油气处理装置和尾气排放管道应设置必要的检测采样接口、检修排气管和阻火器。尾气排放管高度根据油气排放强度确定，不低于4m，并能满足防火间距要求。管路低点应设置泄放阀，冷凝液应采取收集措施。

（9）油气回收处理装置应符合码头作业安全规定，满足消防、职业安全卫生和其他环境保护要求。

6.2.2.3 本工程油气回收装置方案可行性分析

（1）油气回收装置工艺流程

码头油气回收系统由三个主要组成部分：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，在启用引风机模块，将油气输送至油气回收装置进行回收。油气回收的工艺流程为：

油船的排气阀通过软管与油气回收装置管路连接，当码头进行装船作业时，船舱内产生的油气通过密封管道进入冷凝单元，再经活性炭吸附单元处理后排放。冷凝下的油通过输油管道，运送至后方中转库区。

经冷凝单元处理后剩余油气经过活性炭罐1，经吸附后的油气通过排气筒排放。装置入口设流量计和浓度分析仪，对进入活性炭床的油气量开始累计，当累计量即将达到活性炭床饱和容量时，控制系统开启活性炭吸附罐2的进气阀，换由活性炭罐2对油气进行吸附，此时对活性炭罐1进行解吸。解吸时，活性炭罐1再生阀将完全打开，真空泵开始工作，活性炭罐内吸附的油气在负压作用下发生解吸，解吸下来的高浓度油气再送回至前端冷凝装置。如此循环，完成油气回收过程。

油气回收装置的工艺流程图见图 6.2-2。

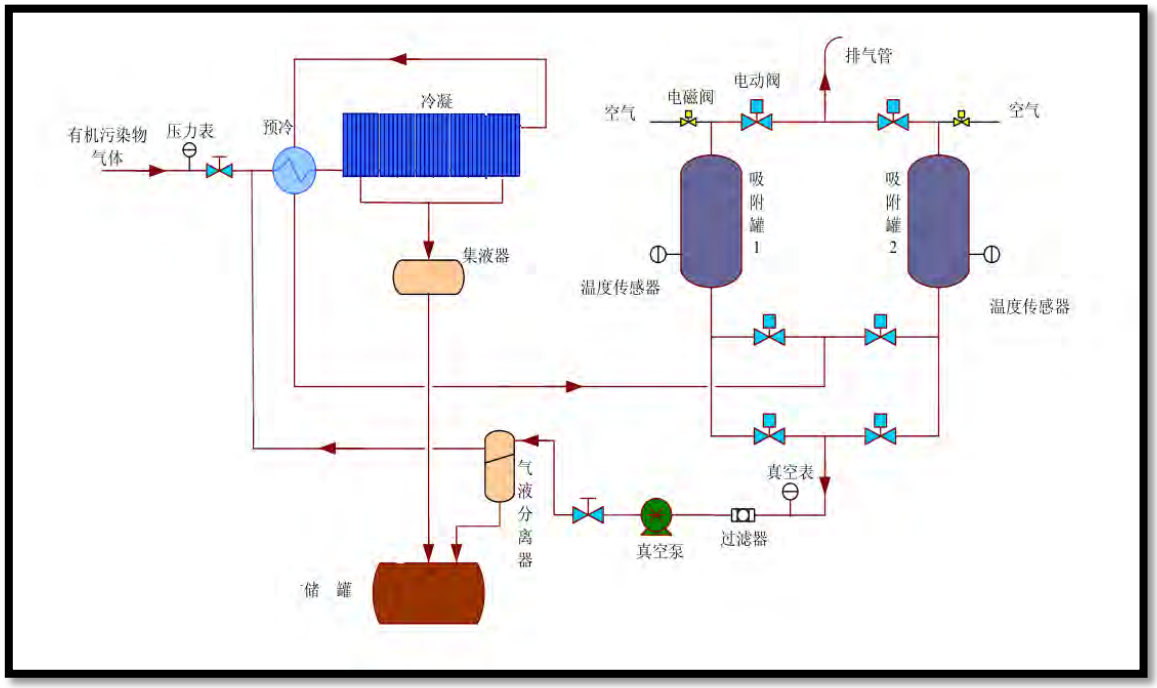


图 6.2-2 油气活性炭回收装置工艺流程图

（2）油气回收系统各模块的安全防护措施

为满足国际海事组织公约的要求，码头油气回收装置前需设置船岸对接安全模块，其目的是监测装船过程中的油气压力、温度、流量、含氧量等数值，并对超出值做出反应，包括直接切断油气输送、调整油气输送、关闭装船操作等，防止安全事故的发生。

船岸对接安全模块在入口配有压力/真空释放阀，可以保护船舱压力在安全范围之内。模块内配有过滤器，船舱内产生的油气组份在经过高精度过滤器时，可将油气中夹带的10微米以上的颗粒去除，以避免油气中的杂质对风机模块的不良影响。模块出口配有阻爆器，起到阻隔火焰的作用，一旦船岸对接模块或后续的引风系统发生火险，该阻爆器可以起到保障各模块的安全，阻止风险进一步扩散。模块内部设置具有故障

自动关闭功能的自动阀门，在异常工况下能及时切断集气管道。模块采用全自动控制系统，每个控制环节都有数据采集，并反馈到整个码头油气回收系统的自控系统中，以判断系统的运行状况。所有监测仪表及设备安装位置合理，船岸对接安全模块和油气输送系统均设置紧急切断阀，在船岸对接安全模块系统中也配备有压力/真空释放阀，在电气故障情况下，利用机械原理保证船舱压力不超过允许值。

引风机模块主要包括气液分离器、引风机、阻火器等设备，另外配有压力监测和温度监测等仪表。油气首先进入到气液分离器，以进一步脱除油气中夹带的各种凝液，气液分离器上配置安全阀。引风机的进口和出口均设置阻爆器，防止意外风险进一步扩散。引风机模块采用全自动控制系统，将采集的数据全部反馈到整个码头油气回收系统的自控系统。

油气回收装置控制系统在中控室设置监控系统，监控油气回收装置运转的各个环节，还具有报警、数据管理等功能。系统除具备远程紧急停止系统功能外，还具备现场紧急停止系统功能，设置紧急停止按钮可以在现场手动关闭系统。在每个活性炭罐安装泄压阀，防止活性炭床压力过高；安装探头监测活性炭床温度，若温度过高，系统报警、自动停机。回收塔装有液位变送器、高高液位开关，保持回收塔内液位平衡。所有关键部件安装截止阀。

油气回收设施内的管道、设备、机泵等设置静电接地装置，设置可燃气体报警器及火灾监测报警。

（3）可行性分析

本工艺参考环境保护部科技部《大气污染防治先进技术汇编》推荐的冷凝与变压吸附联用有机废气治理技术，该技术是目前较为成熟的油气回收技术，适用于装卸车船、港口、油库等油品储运挥发造成的有机废气的净化和回收。该工艺能有效确保油气处理效率，符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的治理原则。

本工程设置油气回收装置用于处理码头原油装船过程中排放的油气。原油油气回收效率=收集效率×处理效率，其中原油油气收集效率为100%。油气回收装置采用冷凝+活性炭吸附工艺。冷凝效率为60%，活性炭吸附效率为95%，油气回收装置处理效率为100%×［1-（1-0.6）（1-0.95）］=98%，总回收率为100%×98%=98%。

考虑原油装船废气的收集效率及油气回收装置的处理效率，油气回收处理效率≥98%（取 98%），采取油气回收等污染治理措施后，有组织排放油气浓度约为

1.274g/m^3，满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）中关于油气回收装置的油气排放浓度限值为 25g/m^3、处理效率应≥95%的要求。

本项目采用活性炭解吸再生工艺，活性炭解吸再生 20~30 次后，解析效率下降，再生性变差，直至失效不能再生。本评价保守按 25 次考虑。

采取油气回收装置后不仅可以减少大气污染物的无序排放，还可以回收油品资源加以再利用，取得良好的经济效益，具有明显的节能减排效果，本工程采取油气回收装置在经济上也是合理的。

6.2.2.4 其它防治措施

(1)为防止物料泄漏对大气的污染，提高整个管道输送系统的密闭性，在工艺中采用性能可靠的金属输油臂或复合软管，加强维护，确保阀门、法兰片、管道之间的密封牢固。

(2)接卸区布置固定可燃气体报警探头，作业时工作人员配备便携式气体探测器，一旦发生物料泄漏，迅速检查，控制物料外逸。

(3)接卸必须严格按规范操作，在不良气象条件下应停止作业；严格按照操作章程，控制收发油小时流量不得高于一期码头，尽量降低小时流量，以减少油气损耗。

(4)油品接卸完毕后，立即对管线进行清扫，减少管道中残存的物料滴漏。在码头与运输船、引桥与陆域之间，每根工艺管线均设置紧急切断阀，以控制突发泄漏事故的扩散。

(5)码头上设环保管理人员，负责整个码头的环境保护工作。

6.2.3 营运期噪声控制措施

营运期的噪声主要来自装卸机械、泵机的作业运行噪声和船舶噪声，拟采取以下措施降低噪声影响：

（1）选购低噪声高效的装卸机械、压缩机和泵。

（2）高噪声设备安装消声器，操作人员应做好个人防护噪声措施。

（3）加强机械、设备的保养维修，保持正常运行、正常运转，降低噪声。

（4）加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数；

（5）在办公楼及辅建区空地加强绿化工作，既可降低噪声，又起到美化工作环境的作用。

6.2.4 营运期固废处置措施

码头生活垃圾设置垃圾箱(桶)，委托环卫部门集中收集处理。油棉纱、油污水处理系统产生的污泥及油气回收系统废产生的废活性炭，属于 HW08 废矿物油类危险废物，应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB185974-2001)妥善贮存，定期送交有资质的危废处置单位统一处理。目前，业主已与舟山市纳海固体废物集中处理有限公司已签订危废处理的意向协议（见附件 6）。

本项目产生的危险废物存放于中转库区危险废物临时贮存场，其位于污水处理站旁边。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求“场界应位于居民区 800 米以外，地表水域 150 米以外；基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。”库区危险临时贮存场位于海岛上，四周无居民点，且距海边的距离超过 150m，距离完全符合标准要求；危险废物临时贮存场基础拟采取铺设高密度防渗塑料的 PVC 的防渗处理，防渗要求能够满足标准要求。危险废物暂存间需进行封闭，防风防雨防晒，门后进行规范化设计，张贴标识牌，做好转移联单制度。

根据《交通运输部关于印发船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）的通知》，沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂于 2017 年底前具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。到港船舶垃圾委托经舟山海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。外轮及来自疫区船舶垃圾由相关部门检疫，由舟山从事入出境船舶废弃物收集、卫生处理的单位统一处理。

6.3 环保投资估算

本项目拟采取的环保措施及应急设备投资估算约 7961.43 万元，占项目总投资 41591 万元的 19.14%。

表 6.3-1 本项目环保投资概算

序号	环保措施		单位	数量	投资费用（万元）	备 注
1	环境空气污染防治	施工便道洒水抑尘、道路清扫、物料严密遮盖	项	1	5	减少施工扬尘影响
		油气回收装置	项	1	6000	满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）中关于油气回收

	措施					装置的油气排放浓度限值为 25g/m^3、处理效率应≥95%的要求
2	水污染防治措施	施工机械临时冲洗场、排水沟、沉淀池	座	2	10	处理后回用不对外排放
		施工期船舶污水处理费用	项	1	4	由有资质的污水接收处理单位接收后处理，不对外排放
		施工期生活污水处理	项	1	8	委托岑港环境卫生所清运处理，不对外排放
		生活污水及含油污水处理系统、在线监测系统	项	1	0	依托中转油库污水处理设施，处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准回用
		生活污水及含油污水收集输送设施	项	1	20	污水管网建设，减轻对周边海水的影响
		运营期船舶污水外协处理费	项	1	4	船舶污染物可委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收
3	噪声污染防治措施	施工期选用低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的日常维修、保养工作，使其始终保持良好的正常运行状态	项	1	4	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
4	固废	施工期配置垃圾桶，委托环卫部门集中收集处理	项	1	2	不对外排放
		运营期码头生活垃圾设置垃圾箱(桶)，委托环卫部门集中收集处理。	项	2	3.5	不对外排放
		危险废物	项	1	0	危险废物依托中转库区危险废物临时贮存场，最终委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置
5	风险	应急设备 详见“表 9.6-5 本项目应急设备配备方案和投资估算”	项	1	1734.33	配备应对 500 吨溢油事故应急设备， 不低于《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)最低标准(见表 9.6-3) 的规定
		码头工作平台及引桥均设有 30cm 围油坎，并设有 1 个 4.5m^3 集污池及 1 个 70m^3 集水池 （已列入工程投资中）	项	1	0	收集码头事故状态下废水
		事故应急池	项	1	0	依托中转库区 100000m^3 事故应急池
6	生态	生态补偿	项	1	166.6	增殖放流

7 清洁生产与总量控制

7.1 清洁生产分析

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于设计、生产过程和产品的全过程中，以期减少对人类和环境的风险。应用物质材料、生产工艺或操作技能在源头降低能耗、提高效率、减少或消除污染废物的产生。本工程为油码头，工艺过程为装卸船作业，各作业环节均属物理变化过程，没有新的物质产生。因此，装卸工艺环节只要降低能耗、提高效率即可认为均较好地贯彻了清洁生产的精神。拟建工程清洁生产分析如下：

（1）装卸船工艺分析

该作业主要利用船泵和罐区泵进行装卸油，罐区主要依托后方中转库区，由于库区和码头距离较近，因此，在进行装卸船作业期间油品输送距离缩短，减少了船泵及罐区泵机的能源消耗。此外，本工程为大型油品码头，由于大型油船配泵的扬程较高、流量较大，并采取液压遥控输油臂、管道连续卸油，效率很高，这就大大缩短了船舶在泊时间，提高了泊位通过能力，也降低了费用。

（2）能耗分析及节能措施

本工程主要能耗工序为货物装卸与运输，主要能耗设备为装卸机械设备，建议本工程初步设计采取的节能措施如下：

①油品输送流程合理，以减少管道摩阻损失；

②装卸工艺流程在满足要求的情况下，尽可能简化；

③输油管道设计的平均流速要考虑经济性。

拟建15万吨级油码头为油品的进口与转运，无加工工序，所有环节均属物理变化过程，没有新的物质产生，各工艺环节均较好地贯彻了清洁生产。因此只要严格落实各项环保管理措施，本工程的清洁生产是可以实现的。

7.2 总量控制

7.2.1 总量控制的对象

根据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130 号），把污染物排放总量作为环评审批的前置条件，以总量定项目。新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行污染物排放减量替代，实现增产减污；对于重点控制区和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内现役源 2 倍削减量替代；一般控制区实行 1.5 倍削减量替代。舟山位于《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中的一般控制区内，根据规划要求，本工程排放的挥发性有机物实行区域内现役源 1.5 倍削减量替代。

另根据《国务院关于“十一五”期间全国主要污染物排放总量控制计划的批复》（国函[2006]70 号），以及《国务院关于“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2011]26 号）的要求，水污染物化学需氧量和氨氮纳入排放总量控制计划管理。确定本项目水污染物总量控制项目为化学需氧量和氨氮。因此，本项目的总量控制项目即为六项：二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量和氨氮。

7.2.2 污染物总量控制核算

本项目 COD、氨氮主要来自生活污水。本项目码头生活污水和含油污水均依托后方油库污水处理系统进行处理。根据浙江省环保厅制定的《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》等有关精神，本项目不需另行申请 COD、氨氮指标。

本项目管道输送时用热采用蒸汽伴热，依托于后方的库区锅炉供热。根据《关于舟山港外钓油品应急储运公司油库工程主要污染物总量来源调剂的审查意见》，后方外钓中转库区排放的 SO_2、氮氧化物总量在定海区 2012 年已关闭的舟山市定海区干览新墙体材料厂减排量中调剂解决。本项目无需申请 SO_2、氮氧化物指标。

由于挥发性有机物为项目排放的特征污染物，将其制定为考核指标。本工程排放的挥发性有机物共 5.731t/a，需区域内现役源挥发性有机物削减替代量为 8.597t/a。

7.2.3 总量来源

根据《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）等相关规定，宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目新增污染物排放总量指标需在舟山及周边地区进行削减替代。按照《舟山市人民政府办公室关于报送<舟山绿色石化基地建设项目区域 VOCs 削减方案(2017-2019 年)>的函》(舟政函[2017]19号)文件要求，2017~2019 年舟山市人民政府削减 VOCs6336.309 吨，根据《舟山绿色石化基地建设项目环评影响评价报告》舟山绿色石化基地建设项目需替代 VOCs6194.23 吨，舟山市区域削减剩余 142.079 吨。舟山市环境保护局函复“关于申请宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目 VOCs 削减替代的申请” 宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目 VOCs8.597 吨排放量可在《舟山绿色石化基地建设项目区域 VOCs 削减方案(2017-2019 年)》 (舟政函[2017]19 号)中消减代替，详见附件 13 和附件 14。

7.2.4 区域污染减排替代

为确保项目建成投产后舟山市区域大气环境质量保持达标并持续改善，根据《浙江省人民政府关于舟山绿色石化基地建设项目区域大气污染物削减方案的函》（浙政函[2016]206 号），舟山及周边地区将继续强化减排措施，进一步推进港口船舶排放控制区建设，加强储油罐油气回收，加快造船业整治提升，加大小锅炉关停淘汰力度，推行“煤改电”、“煤改气”等措施，确保在舟山市环境空气质量达标的基础上，细颗粒物($PM_{2.5}$)从 2015 年的 30 微克/立方米下降到 2020 年的 29 微克立方米。杭州、宁波、嘉兴、绍兴和台州等地也将进一步挖掘减排潜力，加大热电、建材、水泥、冶金、玻璃和工业炉窑等领域清洁化改造力度，并将其纳入浙江省“十三五”大气污染防治规划，促进大气环境质量持续改善。全省范围，结合《浙江省大气污染防治行动计划》及配套专项实施方案、《浙江省治污水实施方案》、《浙江省水污染防治行动计划》的实施，我省将重点推进电力、工业锅炉、水泥、钢铁、平板玻璃、造纸、纺织、化工、医药等重污染行业以及机动车船领域的污染减排工作，通过采取废气清洁排放技术改造、重点行业 VOCs 整治和 LDAR 技术改造、污水处理厂提标改造等一系列措施，有效降低排污强度，大幅减少各种污染物排放量。此外，按照十三五各地市大气污染物总量减排指标分解方案，预计全省 SO_2、NOx、VOCs 减

排量分别为 11 万吨、13 万吨和 25.7 万吨，各地市减排量数据详见表 7.2-1。可见，项目建成投产后，随着区域污染减排工作的持续深入推进，包括舟山市区域在内的全省环境质量总体将逐步趋向改善。

表 7.2-1 “十三五”分地区臭氧前体物减排计划 单位：万吨

地区	二氧化硫减排量	氮氧化物减排量	VOCs 减排量
杭州	1.2	1.9	3.8
宁波	1.0	2.2	4.3
温州	0.8	1.2	2.3
嘉兴	2.4	1.4	2.8
湖州	0.7	1.2	2.3
绍兴	1.6	1.6	3.5
金华	1.0	0.8	2.4
衢州	1.0	1.6	0.9
舟山	0.1	0.1	0.1
台州	1.0	0.9	2.6
丽水	0.2	0.1	0.7
全省合计	11	13	25.7

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后,对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能够收到的环保效果及其带来的经济和社会效益,衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

工程的开发建设，不仅对国民经济的发展起着促进作用,也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，它们之间既互相促进，又互相制约。因此,必须通过全面规划、综合平衡及正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的统一。通过对拟建项目的经济、社会和环境效益分析，为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。

本章通过分析工程建设对周围社会经济环境产生的各种有利和不利影响及其影响程度，评估项目的社会、经济、环境正效益是否补偿或在多大程度上补偿了由工程造成的社会、经济、环境损失，对工程的整体效益进行综合分析比较。

8.1 经济效益分析

舟山港外钓油品应急储运有限公司拟建 30 万吨级油品码头 1 座，吞吐量为 1300 万吨，其中原油 1200 万吨、燃料油 100 万吨。项目推荐方案总投资估算约为 41903 万元，项目资金来源 30%为资本金；其余为银行贷款。

本项目计算期 2022 年，建设期为 2 年，运营期 20 年，财务基准收益率按 8%。本项目资本金财务内部收益率（税后）17.13%，大于 8%的港口基准收益率。项目投资回收期为 6.9 年，工程投资回收期较短；总体来看，本工程经济效益较好，具有较强的抗风险能力。拟建工程技术经济指标详见表 8.1-1。

表 8.1-1 拟建工程主要技术经济指标一览表

序号	指标名称		单位	指标值	备注
1	总投资		万元	41903	
2	财务内部收益率	税前	%	18.16	
		税后	%	16.15	
3	财务净现值	税前	万元	37254	
		税后	万元	27185	
4	投资回收期		年	6.9	含建设期（税后）
5	资本金收益率		%	22.43	

长江三角洲和长江沿线区域是宁波-舟山港原油运输的主要腹地，也是我国成品油消费最旺盛的地区和重要的石油化工基地，该地区炼油企业众多，外贸进口原油需求量大，并保持持续增长态势。本公共码头工程建设，满足腹地各石化工业发展对外贸进口原油需求增长的需要，促进炼油行业的稳步发展。

8.2 社会效益分析

本项目建设的社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）国务院批复的《舟山群岛新区发展规划》明确提出“将舟山群岛新区建成为上海国际航运中心的重要组成部分和大宗商品储运中转加工交易中心，全力打造国际物流枢纽岛，进一步提高国家战略物资供应安全的保障能力”。本项目的建设就是积极落实舟山群岛新区国家战略实施、加快推进大宗商品储运中转加工贸易中心建设的重要举措。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，本工程的建设正是巩固舟山港在全国沿海成品油运输中的地位、进一步凸显舟山国际物流枢纽岛地位。同时，本项目也是充分满足业主成品油储运业务发展的需要，有利于增强国家成品油储备能力及发展我国主导的成品油定价中心的中长期战略实施。

（2）本工程在满足区域原油消费需求、保障各类原油储备需要的前提下，还将兼顾舟山港区及周边海区大型船舶应急靠泊任务，事故船舶油品的紧急转驳、储存任务，提高能源供应的安全性，将带来良好的社会综合效益。

（3）项目的运营将直接为社会提供多个就业岗位。同时，本工程可促进地方经济发展，在提高企业经济效益的同时，增加国家和地方税收收入。

（4）本项目实施后，尤其是施工期间大量施工人员的进场，食品需求和日常生活用品的消耗均将从当地购买，为当地居民增加了社会服务容量，所在地区的消费水平预计将会有所提高。同时，对所在地区的居民收入将产生积极的影响。经分析预测当地居民收入将会提高，主要是由于带动了运输业、服务业、制造业发展，从而带动了当地居民收入的提高。

8.3 环境影响效益分析

8.3.1 环境影响正效应分析

（1）本工程将承担宁波、舟山港区大型船舶应急靠泊任务；事故船舶油品的紧急转驳、储存任务。工程建成后可作为《舟山市海上防治溢油污染海洋应急处置“十二五”建设规划》的主要配套设施；响应了环境保护部“关于宁波－舟山港总体规划环境影响报告书的审查意见”中关于宁波－舟山港区应急反应预案的相关要求；并可降低事故船舶、油库的溢油风险，减少溢油导致的海洋环境污染程度。

（2）本项目拟采取的环保措施及应急设备投资估算约 7961.43 万元，占项目总投资 41903 万元的 19%。这些措施对本项目建设和运营阶段保护环境，减轻工程建设带来的不利影响将起到积极作用。

在施工期，施工作业尽量避开 5~9 月份鱼类繁育高峰期，采取人工增殖放流进行生态补偿；合理安排施工，控制施工悬浮物，控制施工队伍生产、生活污水及船舶垃圾排放。

在运营期，各类污水经收集后送至中转库区污水处理站处理回用；设置油气回收装置，减少装船过程中油气损耗；按规范配备溢油应急设备库，制定风险应急预案。

综上分析，拟建工程通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的污染物进行了综合治理或妥善处置，在环保投资落实后，可有效减轻项目对周围环境的污染。同时项目的建设可降低事故船舶、油库的溢油风险，减少溢油导致的海洋环境污染程度。

8.3.2 环境影响负效益分析

根据对工程性质、建设规模、水工结构及施工组织等方面的分析，尽管本工程采取了许多防治措施，但仍不可避免对环境产生一定的影响。

（1）生态影响

项目施工将造成评价水域海洋生物特别是底栖生物的损失；工程施工期桩基等施工行为将对评价水域的海洋生物造成直接影响，水中悬浮物升高，对水生物的呼吸、摄食产生不良影响，悬浮物增加会对水中浮游藻类的光合作用产生不良影响，

影响海洋生物的栖息环境。码头工程施工阶段悬浮泥沙对渔业生物资源损害经济价值评估结果为166.544万元。

（2）水环境影响

本工程施工期及运营期将向周边海域排放少量的废水，主要污染物为COD、SS、氨氮及石油类。根据水环境影响评价结果可知，这些污染物对水环境的影响是可以接受的。

（3）大气环境影响

施工期的施工粉尘、运营期的船舶装卸作业以及车船尾气，会对区域环境空气带来一定的影响。施工期施工粉尘是阶段性的，并可通过采用必要的环保措施来减弱其对周围环境的影响，营运期废气的影响局限在港区内，不会对工程所在地的环境空气质量明显影响。

（4）工程营运期间的废油棉纱、含有污泥及废活性炭属于危险固体废物，上述废物需要依托具有专业资质的公司代为接收处理。

9 产业政策、相关规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2011年本）》(2013年修正)，“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”被列入国家政策鼓励的石油、天然气建设项目；“深水泊位建设（沿海万吨级、内河千吨级及以上）”被列入国家政策鼓励的水运建设项目；“粮食、棉花、食用油、食糖、化肥、石油等重要商品现代化物流设施建设”列入国家政策鼓励的现代物流业建设项目。

本项目为30万吨油品码头建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》(2013年修正)中的鼓励类建设项目。

9.2 环保政策符合性分析

根据国家及浙江省相关环保政策的要求，本工程环保政策符合性分析见表 9.2-1和表 9.2-2。分析可知，工程建设符合相关环保政策。

表 9.2-1 本工程建设与相关环保法律法规的符合性分析

序号	政策要求	本工程相关内容	符合性
一	《中华人民共和国海洋环境保护法》		
第四十二条	新建、改建、扩建海岸工程建设项目，必须遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，并把防治污染所需资金纳入建设项目投资计划。	本工程符合建设项目环境保护管理规定，并将环保投资纳入项目总投资。	符合
	在依法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜区、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域，不得从事污染环境、破坏景观的海岸工程项目建设或者其他活动。	本工程选址不在前述区域内。	符合
第四十三条	海岸工程建设项目的单位，必须在建设项目可行性研究阶段，对海洋环境进行科学调查，根据自然条件和社会条件，合理选址，编报环境影响报告书。	本工程在可行性研究阶段合理选址，并编制环境影响报告书。	符合
第四十四条	海岸工程建设项目的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程投产后严格执行三同时制度。	符合
第四十六条	兴建海岸工程建设项目，必须采取有效措施，保护国家和地方重点保护的野生动植物及其生存环境和海洋水产资源。	本工程评价范围内没有国家和地方重点保护的野生动植物。	符合
二	《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》		

序号	政策要求	本工程相关内容	符合性
第七条	海岸工程建设项目的建设单位，应当在可行性研究阶段，编制环境影响报告书（表），按照环境保护法律法规的规定，经有关部门预审后，报环境保护主管部门审批。	本工程在可行性研究阶段编制环境影响报告书，将上报交通运输部预审。	符合
	禁止在天然港湾有航运价值的区域、重要苗种基地和养殖场所及水面、滩涂中的鱼、虾、蟹、贝、藻类的自然产卵场、繁殖场、索饵场及重要的洄游通道围海造地。	本工程选址不在前述区域内。	符合
第八条	海岸工程建设项目环境影响报告书的内容，除按有关规定编制外，还应当包括： （一）所在地及其附近海域的环境状况； （二）建设过程中和建成后可能对海洋环境造成的影响； （三）海洋环境保护措施及其技术、经济可行性论证结论； （四）建设项目海洋环境影响评价结论。	本工程环境影响报告书中包括前述内容。	符合
第十条	在海洋特别保护区、海上自然保护区、海滨风景游览区、盐场保护区、海水浴场、重要渔业水域和其他需要特殊保护的区域内不得建设污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目	本工程选址不在前述区域内。	符合
第十五条	建设港口、码头，应当设置与其吞吐能力和货物种类相适应的防污设施。 港口、油码头、化学危险品码头，应当配备海上重大污染损害事故应急设备和器材。	本工程建设有相应的防污设施；工程属于油码头，按要求配备应急设备。	符合
第二十二条	兴建海岸工程建设项目，不得改变、破坏国家和地方重点保护的野生动植物的生存环境。不得兴建可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程建设项目。	本工程评价范围内没有国家和地方重点保护的野生动植物。	符合
	在鱼、虾、蟹、贝类的洄游通道建闸、筑坝，对渔业资源有严重影响的，建设单位应当建造过鱼设施或者采取其他补救措施。	本工程评价范围内没有洄游通道。	符合

表 9.2-2 工程建设与相关环保政策的符合情况

序号	政策要求	本工程相关内容	符合性
一	《国家环境保护“十三五”规划》（国发[2011]42 号）		
1	全面推进炼油、石化、工业涂装、印刷等行业挥发性有机物综合整治。	本工程配套建设油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附技术处理原油装船时排放的挥发性有机物。	符合
二	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）		
1	制定石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，出台泄漏检测与修复标准，编制 VOCs 治理技术指南。	本工程属于原油码头，配套建设油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附技术处理原油装船时排放的挥发性有机物，处理效率达 98%以上。	符合
三	《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（国办发[2010]33 号）		
1	大气污染联防联控的重点污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等。开展挥发性有机物污染防治。从事喷漆、石化、制鞋、印刷、电子、服装干洗等排放挥发性有机污染物的生产作业,应当按照有关技术规范进行污染治理。	本工程配套建设油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附技术处理原油装船时排放的挥发性有机物。	符合
四	《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130 号）		
1	严格控制污染物新增排放量。把污染物排放总量作为环评审批的前置条件，以总量定项目。新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行污染物排放减量替代，实现增产减污；一般控制区实行 1.5 倍削减量替代。	舟山市属于一般控制区，本工程属于排放挥发性有机物的项目，共需削减区域内现役源挥发性有机物污染物量 7.764t/a，目前已向舟山市环保局提出总量申请，以满足现役削减源 1.5 倍替代的要求。	符合
2	提高挥发性有机物排放类项目建设要求。把挥发性有机物污染控制作为建设项目环境影响评价的重要内容，采取严格的污染控制措施。	本工程配套建设油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附技术处理原油装船时排放的挥发性有机物。	符合
五	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）		
1	油类（燃油、溶剂等）运载工具（汽车油罐车、铁路油槽车、油轮等）在装载过程中排放的 VOCs 密闭收集输送至回收设备，也可返回储罐或送入气体管网。	本工程油轮装船过程中排放的挥发性有机物密闭收集输送至工程配套建设的油气回收装置。	符合

序号	政策要求	本工程相关内容	符合性
2	对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放。	本工程排放的挥发性有机物废气属于中等浓度，采用冷凝+活性炭吸附技术回收。	符合
六	《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》（环办[2014]30 号）		
1	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案。	本工程属于排放挥发性有机物的项目，共需削减区域内现役源挥发性有机物污染物量 7.764/a，目前已向舟山市环保局提出总量申请，以满足现役削减源 1.5 倍替代的要求。	符合
2	石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、原油成品油码头、储油库、加油站项目，必须采取严格的挥发性有机物排放控制措施。	本工程配套建设油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附技术处理原油装船时排放的挥发性有机物。	符合
七	《浙江省大气污染防治行动计划（2013—2017 年）》（浙政发〔2013〕59 号）		
1	实施挥发性有机废气治理。加快实施《浙江省挥发性有机物污染整治方案》。	本工程配套建设油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附技术处理原油装船时排放的挥发性有机物。	符合

9.3 相关规划符合性分析

9.3.1 与宁波—舟山港总体规划相符性分析

（1）新一轮《宁波-舟山港总体规划（2012-2030 年）》

2015 年 2 月 5 日在舟山市举行《宁波-舟山港总体规划（2012-2030 年）》部省联合审查会议。根据新一轮《宁波－舟山港总体规划（2012~2030）》，宁波-舟山港是实施浙江海洋经济示范区和浙江舟山群岛新区发展规划的战略资源；是甬舟两市建设国际性港口城市、国家海洋经济发展先导区的核心载体；是国家提高重要战略能源物质运输、储备安全的重要保障；是长江三角洲地区和浙江省全面建成小康社会、率先实现现代化、提升国际竞争力的重要依托。

《宁波-舟山港总体规划》中明确指出：港口发展将和临港工业项目的开发相结合，互相促进、共同发展。有机结合港口和后方土地的资源优势，依托港口，接受长三角地区的产业转移，形成临港工业基地。在舟山建设较大规模的油品进出口销售企业，对沿海石化产业布局的调整、结构的优化具有十分重要的意义。

根据《宁波-舟山港总体规划（2012~2030）》港口功能布局：港口综合运输功能集中布局在穿山半岛的北部、梅山岛南部、金塘岛南部、小洋山南部、六横岛东部、舟山本岛西部、中北及东北、大长涂南部、衢山岛南部及鼠浪岛。临港产业配套功能集中布局在镇海、北仑、大榭、穿山南、六横、象山湾口、舟山本岛北部、岱山南等区域。城市生活配套功能集中布局在甬江、定海、沈家门、象山港河石浦。港航物流服务配套功能集中布局在北仑、梅山、舟山本岛和洋山。

原油及燃料油运输系统以公共转运为主，炼厂自卸为辅，兼顾贸易需求。以北仑、大榭、册子、岱山为主，集中布局大型专业化原油接卸码头。以外钓、大长涂、衢山、黄泽山等岛屿为主，集中布局原油及燃料油水水中转码头。以马岱、外钓，大长涂为主，北仑、大榭、六横为辅，集中布局成品油、液体化工品码头。

本项目位于岑港港区的外钓作业区。岑港港区位于舟山本岛西部，洋螺山灯桩与冷坑咀以北至马目山咀地区，包括册子、里钓、外钓等岛屿。以粮食、木材等散杂货及液体散货运输为主，打造国际粮油加工、集散中心，是宁波－舟山港的主要港区。岑港港区主要规划指标见表 9.3-1。

表 9.3-1 岑港港区主要规划指标

作业区名称	规模化码头作业区					海洋产业及配套码头区		III类岸线
	码头长度	泊位数量	陆域面积	资源容量		岸线长度	陆域面积	
	m	个	万 m^2	万吨	万 TEU	m	万 m^2	m
老塘山	2910	13	565	5650	-	-	-	-
外钓	2280	12	110	6780	-	-	-	880
册子	1500	4	175	4000	-	2820	90	-
烟墩	2500	12	230	1240	-	-	-	-
合计	9190	41	1080	17670	-	2820	90	880

本项目位于岑港港区的外钓作业区。外钓作业区位于老塘山作业区对的外钓岛及里钓岛，规划为液体散货码头区，布置 30 万吨级原油码头 3 个，10 万吨级原油泊位 2 个，2 万吨级原油泊位 1 个；万吨级以下油品泊位 6 个，陆域面积 110 万 m^2。

宁波-舟山港石油及制品吞吐量预测见表 9.3-2。

表 9.3-2 宁波-舟山港石油及制品吞吐量预测表 单位：万吨

货物	2020 年	2030 年
石油及制品	25500	32000
其中原油	15600	18200

本项目新增油品吞吐量为 1300 万吨，根据《宁波-舟山港总体规划（2012-2030 年）》预测 2020 年和 2030 年石油及制品吞吐量分别为 2.55 亿吨和 3.2 亿吨，其中原油吞吐量分别为 1.56 亿吨、1.82 亿吨。本项目油品吞吐量在宁波-舟山港石油及制品预测吞吐量之内。

本项目岸线及港口布局情况见图 9.3-1 及图 9.3-2。

由图可以看出，本项目位于岑港港区的外钓作业区内，建设 30 万吨级油品码头，为外钓作业区规划建设码头之一，与外钓作业区的规划定位一致，本项目建设将进一步拓宽舟山群岛新区大宗商品储运、中转、加工贸易中心，增强经济发展的动力，推动外钓岛的有序开发，统筹部署外钓岛合理配置现状资源，因此，本项目完全符合《宁波—舟山港总体规划》的发展目标、总体布局和产业发展方向。

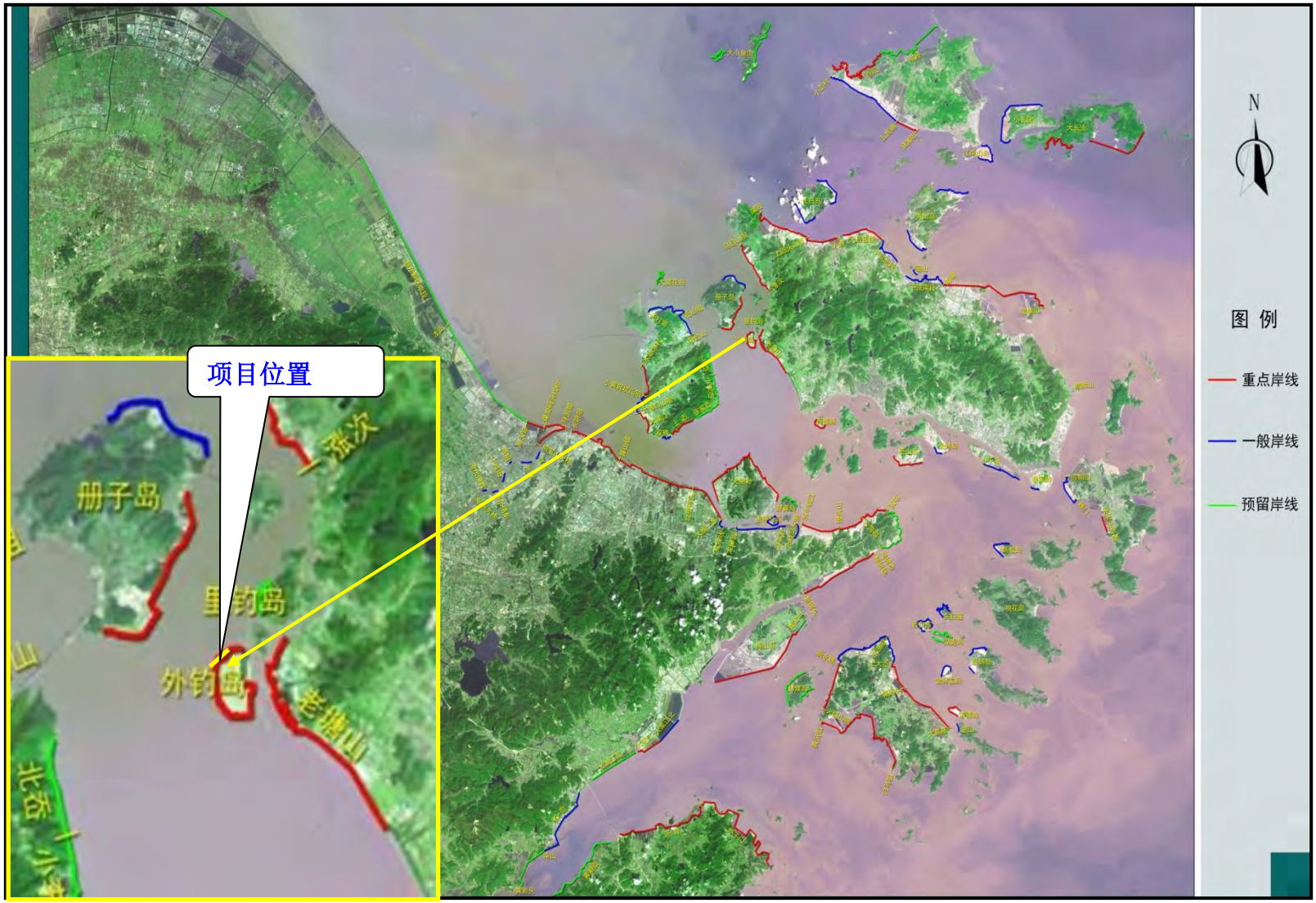


图 9.3-1 《宁波-舟山港总体规划（2012-2030 年）》中部水域港口岸线利用规划图



图 9.3-2 《宁波－舟山港总体规划（2012~2030）岑港港区规划图

（2）新一轮规划环评有关情况

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。2016年6月8日环境保护部出具该项目的审查意见（批复文号环审[2016]78号）。宁波-舟山港总体规划环评中有关岑港港区及与本工程相关的主要评价结论摘录如下：

①水环境

规划实施对宁波-舟山海域整体流态影响不大，港区围填及码头建设对局部区域流场有影响。由于宁波-舟山海域环境质量现状已不容乐观，且渔业资源、旅游资源分布广泛，对水环境保护的要求高。经调查宁波舟山两市的基础设施建设并结合宁波-舟山港的特点，宁波-舟山港的大部分港区直接纳入市政污水管网的条件较差，因此建议按照本评价提出的方案对新建港区配套建设污水处理设施，并全部回用处理后的污水。另外，港口应配套建设接收各类船舶污水的能力，并落实各类污水的处理处置能力，杜绝各类船舶污水在港口区域内直排入海。

②大气环境

宁波-舟山港是我国重要的煤炭、金属矿石等大宗散货中转港，石油及其制品的吞吐量大，因此粉尘污染和油气逸散污染是宁波-舟山港的主要空气污染物。

中部水域整合镇海、北仑、岑港、大榭、岙山、六横等港区资源形成的原油和液体化工制品运输体系是本次规划中最大的油品运输体系。根据油气逸散污染的预测结果，该区域内各港区油气的最大落地浓度均符合《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996的无组织排放标准。

2013年国务院印发的《大气污染防治行动计划》中明确提出“在原油成品油码头积极开展油气回收治理”。为推动码头油气回收工作的开展，交通运输部编制《原油成品油码头油气回收行动方案》。宁波-舟山港应按照《原油成品油码头油气回收行动方案》中的时间安排，坚持政府引导与市场机制相结合、政策指导与行政监管相结合、全面推进与重点突破相集合的原则，形成政府、企业各司其职，共同合作的码头油气污染防治机制，因地制宜，在有条件的原油成品油码头逐步推动油气回收工作，达到环境效益、经济效益与社会效益多赢，减少大气污染物排放。

③声环境

规划实施后主要的噪声源是输港公路和港区内的作业场所。新建扩建港口在布局合理的情况下，其对港界外的影响范围一般不超过 80m。

④固体废物

各港区运行期固体废物的处理、处置应依据一般工业固体废物、生活垃圾及危险废物的不同危害性进行分类收集，同时按照相关的环境保护法规条例要求进行处置。

⑤生态环境

五峙山列岛鸟类省级自然保护区：岑港港区烟墩作业区毗邻五峙山列岛鸟类省级自然保护区马目实验区，进菇茨航门航道穿越五峙山列岛鸟类省级自然保护区五峙山片，烟墩作业区对保护区的实验区会产生一定影响，建议将毗邻保护区、尚未建设的 930 米岸线不再建设港口，陆域布置低噪音的配套区域，降低对保护区的影响。

⑥环境风险

由于宁波-舟山海域通航条件复杂，因此事故发生率较高，是浙江省乃至全国的事故多发区，加之宁波-舟山港油品、水上化学品运量大，因此发生环境风险事故的概率也较高。一旦发生溢油及化学品泄漏事故，对水生生物、渔业资源以及滨海旅游影响较大。建议宁波舟山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，强污染事故处置水平；在港口加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。

（3）规划环评提出的环境保护措施及本工程的落实情况

本工程落实规划环评提出的有关环保措施情况分析见表 9.3-3。

（4）规划环评审查意见及本工程的落实情况

本工程落实规划环评审查意见的情况见表 9.3-4。由此可见，本工程的建设落实了规划环评审查意见提出的相关要求。

表 9.3-3 本工程落实规划环评提出的有关环保措施情况分析

类别	规划环评提出的环境保护措施	本工程落实情况	符合性
污水处理措施	建议港区附近分布有市政污水处理厂（包括现状和规划）的，港区生活污水就近排入该市政污水处理厂，否则港区自建污水处理设施。建议在港口规划实施过程中，自建污水处理站的港区中水回用。	本项目生活污水依托外钓中转库区污水处理站进行处理，中转库区将自建污水处理站，处理后的废水回用。	符合
	码头面冲洗水经明沟收集后也先排至雨污水收集池，沉淀后再排至污水处理站处理，处理合格的水作为除尘或绿化水回用。	本项目码头装卸区范围内设置围油坎，围油坎内初期雨污水及冲洗污水通过明沟汇集后排入集污池，再由自吸泵提升后输送到后方陆域库区油污水处理系统处理。处理合格的水作为除尘或绿化水回用。	符合
	宁波舟山港应于 2017 年年底前全面完善船舶污水的接收处理能力。	码头上设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可通过生活污水管道将接收的生活污水，集中收集后输送至后方陆域，由中转库区污水处理设施统一处理。	符合
	对于船舶压载水，建议到港船舶按照压载水公约的要求，尽快安装船舶压载水处理系统或采取相应的灭活措施，也应对公约生效，并使外来物种入侵，病原体传播导致的环境、人类健康等方面的损害降到最低。	宁波-舟山港入出境船舶一般在公海采取深海置换的方式处理压舱水，在港外锚地，接受检验检疫机构的检测，若检测不合格，则根据《入出境船舶压舱水卫生监测规程》（SN/T1757-2006）和《入出境船舶压舱水消毒规程》（SN/T1343-2003）规程进行消毒处置。使外来物种入侵，病原体传播导致的环境、人类健康等方面的损害降到最低。	符合
废气污染防治	宁波-舟山港应按照《原油成品油码头油气回收行动方案》中的时间安排，在有条件的原油成品油码头逐步推动油气回收工作，达到环境效益、经济效益与社会效益多赢，减少大气污染物排放。	本项目拟设置油气回收处理装置，对装船过程中的油气进行回收处置。	符合
	根据 MARPOL 73/78 公约附则 IV 的相关要求，到港船舶应燃用污染物含量和排放量能够满足公约要求的船舶燃料油。	本项目到港船舶，燃烧的油料为环保型轻柴油，到港船舶应燃用污染物含量和排放量能够满足公约要求的船舶燃料油。	符合
固废污染防治	各港区运行期固体废物的处理、处置应依据一般工业固体废物、生活垃圾及危险废物的不同危害性进行分类收集，同时按照相关的环境保护法规条例要求进行处置。	码头生活垃圾委托环卫部门集中收集处理。含油污泥等危险废物，委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置。	符合
	船舶垃圾需处理的，应委托海事部门认可的接收单位接收。对于来自疫区的船舶垃圾应由申请卫生检验检疫部门处理。	到港船舶垃圾委托经舟山海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。外轮及来自疫区船舶垃圾由相关部门检疫，由舟山从事入出境船舶废弃物收集、卫生处理的单位统一处理。	符合

生态保护措施	合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标；营运期间建议采取控制航道上过往船只的航行速度、严禁鸣笛等措施，尽量降低对生态环境的影响。	桩基施工尽量避开鱼卵、仔鱼的高峰期。营运期间建议采取控制航道上过往船只的航行速度、严禁鸣笛等措施。	符合
	岑港港区烟墩作业区毗邻五峙山列岛鸟类省级自然保护区马目实验区，进菇茨航门航道穿越五峙山列岛鸟类省级自然保护区五峙山片，烟墩作业区对保护区的实验区会产生一定影响，建议将毗邻保护区、尚未建设的 930 米岸线不再建设港口。	本项目位于岑港港区的外钓作业区，距离岑港港区烟墩-马目岸线约 5.6km，不属于规划中需缩减岑港港区烟墩-马目岸线。	符合
	建议采取人工放流的方式进行生态补偿。可以与当地海洋渔业部门的人工放流计划同步进行，具体的增殖放流种类、规格和季节可向当地渔业管理部门确定。各港区内各建设项目应根据项目实际情况落实人工放流的数量和实施周期，并将生态补偿费用纳入项目建设总体投资中。生态补偿应由建设单位提供费用，并由当地环保部门和渔业部门负责对人工增殖放流计划进行监测和监督。同时还应对放流效果进行跟踪监测，根据监测效果调整放流数量和种类。	采取人工增殖放流的生态补偿措施，人工增殖放流工作由建设单位负责落实，可与当地渔业部门签订生态补偿协议，支付生态补偿费用。每年 5～6 月放养鱼类和海蜇等 1 次，连续 4 年。放流品种选择舟山海域常见的大黄鱼苗、鮸鱼苗、白姑鱼苗、日本对虾、梭子蟹及海蜇。放流地点为册子北部海域。	符合
环境风险防范和应急措施	配备必要的导助航等安全保障设施	舟山港外钓油品应急储运有限公司应接受舟山海事局对船舶交通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。	符合
	加强码头装卸作业的安全管理与防护措施	加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质，规范码头管理，建立健全码头安全营运和防治污染管理体系。	符合
	加强应急清污能力建设。两市按照应急能力建设规划的总体部署，加快辖区的溢油及化学品应急能力建设，配备溢油和化学品应急设备。制定溢油及化学品应急预案。加强区域应急联动机制建设。	本项目拟配备应急设备的数量和质量不低于《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)最低标准。舟山港外钓油品应急储运有限公司编制泊位溢油事故应急预案，指导其码头运营过程中发生船舶污染事故时的应急反应行动，并将其纳入舟山市海上公共突发事件应急预案、浙江省海洋重大污损事件应急体系和东海海区溢油应急计划管理。	符合

表 9.3-4 本工程落实规划环评审查意见的有关情况分析

类别	规划环评审查意见	本工程落实情况	符合性
规划优化调整和实施过程中的意见	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。	本项目位于岑港港区的外钓作业区，距离岑港港区烟墩-马目岸线约 5.6km，不属于规划中需缩减岑港港区烟墩-马目岸线，本项目与烟墩-马目岸线的的位置关系如图 9.3-3 所示。	符合
	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。	本项目码头不占用鱼类重要生境。码头建设无围填海活动，项目距鱼类产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道较远，不会对对渔业资源产生重大不利影响。	符合
	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。	本工程提出了生态补偿措施及金额。	符合
	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。	本项目生活污水及含油废水均依托外钓中转库区污水处理站进行处理，中转库区将自建污水处理站，处理后的废水回用。	符合
	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。	①目前舟山港外钓油品应急储运有限公司已与舟山中海洗舱有限公司签订船舶污染物接受协议，到港船舶如在港区需排放舱底油污水的，可交由有资质单位接受处理。 ②拟在码头上设生活污水标准接口，若到港船舶需要在港排放船舶生活污水，则可通过生活污水管道将接收的生活污水输送至后方陆域，由中转库区污水处理设施统一处理。 ③到港船舶垃圾委托经舟山海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。外轮及来自疫区船舶垃圾由相关部门检疫，由舟山从事入出境船舶废弃物收集、卫生处理的单位统一处理。 ④宁波-舟山港入出境船舶一般在公海采取深海置换的方式处理压舱水，在港外锚地，接受检验检疫机构的检测，若检测不合格，则根据《入出境船舶压舱水卫生监测规程》（SN/T1757-2006）和《入出境船舶压舱水消毒规程》（SN/T1343-2003）规程进行消毒处置。防治外来海洋生物入侵。	符合
	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	本工程配备应急设备设施，制定应急预案，并将其纳入舟山市海上公共突发事件应急预案、浙江省海洋重大污损事件应急体系和东海海区溢油应急计划管理。	符合

类别	规划环评审查意见	本工程落实情况	符合性
	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。		
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。	工程建设符合规划环评的相关要求。对项目实施对近岸海域生态环境、海洋水环境产生的影响进行了重点评价。本工程区域不涉及自然保护区、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。强化环境风险防范和环保措施。	符合

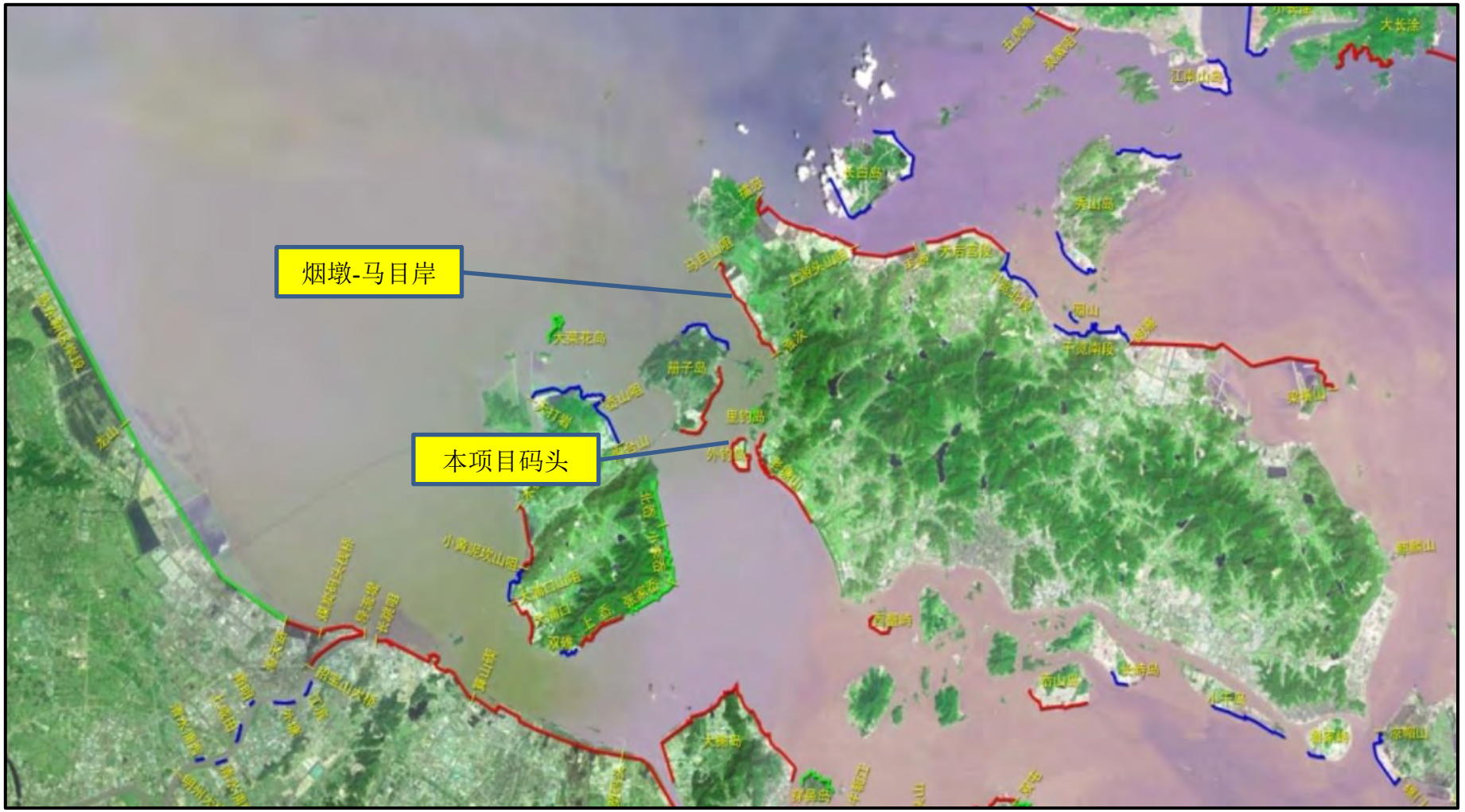


图 9.3-3 本项目与烟墩-马目岸线位置关系示意图

9.3.2 与宁波-舟山港老塘山港区外钓作业区规划方案的相符性分析

外钓作业区是舟山港域天然深水港湾之一，水深条件优越，风浪掩护条件较好，岸滩稳定，建港条件较为优越，具备深水港口开发的条件。

（1）港口功能

外钓作业区岸线规划以燃料油、柴汽油、液体化工品、原油等液体散货为主要服务货种，以国内外船舶燃油供应企业、石化企业、中小型油品、化工商贸企业等为主要服务对象，建立以舟山基地为中心，辐射长三角地区沿海沿江港口、东南沿海港口和黄海沿海港口的船舶保税燃料油运输营销网络，建设长三角地区乃至全中国甚至亚洲最大的海上供油中心，主要具备以下主要功能：

①国际、国内油品（燃料油、柴汽油、液体化工品、原油）接卸、中转和分运。为国内拥有保税船舶燃油供应服务资质的企业提供保税船舶燃料油接卸和港口海上船舶加油服务，主要为长江三角洲沿海及长江下游港口的国际航线运输船舶提供保税燃油供应服务，完善港口服务功能，提升港口地位，促进上海国际航运中心的建设和航运服务业的发展；为国内外石油企业提供各类油品的国际中转服务；为舟山及周边地区的中小型商贸企业提供油品、化工品的装卸和转运等公众服务。

②为舟山地区大宗石油商品储运中转加工交易中心的建设提供配套服务，促进舟山群岛新区国际物流岛的建设和发展。

③建设油品应急储运基地。作为宁波-舟山港处置海上油轮突发事件应急体系的一个组成部分，通过建设油轮应急靠泊及维修码头、应急处置油品中转罐区和跨海输油管道的建设和运营，来承担舟山港区及周边海区大型船舶应急靠泊和航修任务，以及事故船舶油品的紧急转驳和储存任务。

（2）岸线利用规划

①外钓岛东侧岸线：与舟山本岛老塘山作业区隔海相望，流速相对较缓，适宜布置1000~3000吨级小型泊位。

②外钓岛南侧岸线：潮流流向顺直，水深条件较好，但水域受到南侧水域鸟屙礁的限制，不宜布置超大型泊位（调头水域范围有限），宜布置2~10万吨级大型泊位。

③外钓岛西侧岸线：水域开阔，水深条件优越，20m等深线距岸约250m，深槽海床基本稳定，且距离30万吨级航道较近，适宜建设10~30万吨级大型及超大型泊位。

④外钓岛北侧岸线：规划作为“两片区一核心”中的北片区，即舟山港油品应急储运基地区，规划1个30万吨级油品应急处置码头、1个10万吨级油品应急处置码头，以及后方相应应急处置罐区。

本项目位于外钓岛北侧岸线，项目的建设建设能充分利用港口深水岸线资源，提升舟山港大宗散货中转枢纽港的地位，承担舟山港区及周边海区大型船舶应急靠泊和航修任务，以及事故船舶油品的紧急转驳和储存任务。符合《宁波-舟山港老塘山港区外钓作业区规划方案》相关要求。

9.3.3 与舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划的相符性分析

《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》的目标为：到2020年，基本建成覆盖全面、设施先进、协调有序、反应快捷、运转高效的溢油应急体系。舟山市溢油应急预案体系进一步健全和完善，应急机制更加高效合理，应急信息系统、应急设备设施得以重点推进和加强，应急人员队伍的数量、素质得以大幅提高，防范和处置溢油的能力显著增强，形成“三大基地”的应急能力建设大格局，基本满足舟山港域溢油应急的需求，力争将舟山市建设成为全国溢油应急防治服务示范区。

根据《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》，“十二五”期间，在外钓岛建设具有一次应对500吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库，外钓岛建设30万吨级应急码头1座，同时建设55万m^3应急油库1座。“十三五”期间，规划将外钓岛应急设备库的一次溢油综合清除控制能力提升至1000吨。

①30万吨级应急码头：发生溢油事故时，本码头立即通知在港作业的油船停止油品的装卸作业，油船在附近的锚地停靠。事故船舶可在本码头进行应急靠泊，通过本码头油品装卸设备（装卸臂、输油管线）进行紧急转驳至外钓中转库区。

②55万m^3应急油库：外钓中转库区有30万m^3罐容（正常情况是空罐）用以确保应急处置功能。

③应急设备库建设：由舟山实华油品码头有限公司、舟山光汇油品码头有限公司、舟山港外钓油品应急储运有限公司联合在外钓岛建设应急设备库。根据《外钓区域船舶溢油应急库应急能力建设方案》，该设备库按照1000吨溢油应急目标配备。

满足“十三五”期间，外钓岛应急设备库的一次溢油综合清除控制能力提升至 1000 吨的要求。同时根据《舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程船舶污染海洋环境风险评价报告》，**本码头将配备应对 500 吨溢油事故的应急设备。**

项目建成后可承担宁波、舟山港区大型船舶应急靠泊任务、事故船舶油品的紧急转驳、储存任务，能降低事故船舶的溢油风险，减少溢油导致的海洋环境污染程度。本项目是《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》中的重点建设项目，符合《舟山市防治溢油污染海洋环境应急能力建设规划》的相关要求。

9.3.4 与长江三角洲地区区域规划相符性分析

2010 年 5 月，国务院正式批复《长江三角洲地区区域规划》（国函[2010]38 号），该规划提出了建立浙江舟山海洋综合开发试验区，并要求在加快开放开发方面予以积极探索、大胆创新、先行先试的优先政策。统筹考虑舟山群岛的综合优势，根据舟山海洋综合开发实验区实施方案，对舟山的核心功能定位是建设中国最重要的以大宗散货中转枢纽为主的国际物流岛，并建立大宗商品交易中心，提升大宗散货中转储运增值能力，增强港口综合物流功能。

本项目建设符合国务院批复《长江三角洲地区区域规划》，该项目的建设将提升舟山港大宗散货中转枢纽港的地位。

9.3.5 与浙江省海洋经济示范区规划相符性分析

（1）浙江省海洋经济示范区规划

2011 年 2 月，《浙江省海洋经济示范区规划》获得国务院批复，标志着浙江省海洋经济发展上升为国家战略，浙江省海洋经济发展迎来了新的重大历史机遇。

《浙江省海洋经济示范区规划》提出“加快推进以宁波—舟山港为核心的大宗商品储运加工贸易基地和集装箱干线港建设，提升上海国际航运中心的整体功能，将示范区建设成为我国重要的大宗商品国际物流中心”。明确了构建“一核两翼三圈九区多岛”的海洋经济总体发展格局，并强调“宁波—舟山港是核心区建设的重中之重，要坚持集散并举，实现与上海港错位发展。港域中部重点发展集装箱现代物流，统筹发展石油、成品油、液化天然气、矿石、煤炭、粮油等大宗商品储运、中转和贸

易，增强宁波—舟山港对上海国际航运中心的保障支持能力；港口北部区域重点完善海进江系统，成为长江三角洲和长江流域海进江系统的重要基地。

本项目建设有助于进一步增强宁波－舟山港油品中转大港的地位，符合《浙江省海洋经济示范区规划》提出的战略定位和海洋经济总体发展格局。

（2）浙江省环杭州湾产业带发展规划

根据《浙江省环杭州湾产业带发展规划》，环杭州湾产业带发展定位为：先进制造业基地核心区、世界第六大城市群重要部分、改革开放与新型工业化先行区、科技创新先导区和生态建设示范区。产业发展架构为：重点培育电子信息、现代医药、石化、纺织、服装五大标志性产业集群；大力扶持交通运输设备、先进装备制造、新型金属材料及制品、造纸业及纸制品、家用电器及设备、食品加工制造六大成长性产业集群；联动发展现代服务业和农业。

规划要求舟山市依托港口和海洋资源优势，重点发展船舶修造、海水产品精深加工、大宗货物加工以及海岛旅游等特色优势产业。推进与宁波的港域一体化建设，加快发展原油等战略资源的中转储存及港口物流业，建设我国重要的海洋资源开发基地，成为上海国际航运中心的重要组成部分。

根据以上规划的主要内容及本项目工程的产业属性，本项目建设符合上述规划所确立的产业布局要求，与区域发展规划协调性较好。

9.3.6 与舟山群岛新区发展规划的相符性分析

《浙江舟山群岛新区发展规划》于2013年1月17日由国务院批复（国函[2013]15号）。该规划战略定位明确提出 4 个有利于。其中，有利于提高国家战略资源安全的保障能力中进一步明确提高港行物流服务能力，着力打造全国重要铁矿砂中转贸易，煤炭中转力配送，油品中转贸易储存等国际物流基地，将舟山群岛新区逐步建成我国大宗商品储运中转加工交易中心，大幅提高我国战略物资储备保障能力，为国民经济持续平稳健康发展提供重要支持。

空间布局中对金塘港航物流岛群布局以金塘岛为核心，包括册子岛、外钓岛等。重点发展以国际集装箱中转、储运和增值服务为主的港口物流业，打造油品等大宗商品中转储运基地，建设综合物流园区。

在建设世界一流的大宗商品国际枢纽港明确，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。在现有岙山、册子、

马迹山、小洋山、凉潭、老塘山等港区的基础上，有序推进鼠浪湖、黄泽山、外钓等港点建设。重点开发衢山、大长涂、六横、金塘、大洋山和舟山岛北部等岸线，建设面向全球的深水化、专业化、规模化港区，推进宁波—舟山港一体化建设。到2015 年，港口物流增加值占 GDP 比重超过 15%；到 2020 年，港口物流增加值占 GDP 比重超过 20%；到 2030 年，以一流的深水港优势、高效率的装卸装备、最具竞争力的物流成本，使宁波—舟山港成为世界一流的大宗商品国际枢纽港。

全面提升大宗商品储运中转加工能力指出，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）、铁矿砂、煤炭、粮食、化工品等大宗商品储运中转加工交易基地。坚持商用储备与国家储备并举，集聚一批实力强、影响大的仓储物流企业，按照统筹规划、节约集约用地原则，在金塘、洋山、六横、老塘山、衢山等地规划建设物流园区。

综上，本项目码头区域属金塘港航物流岛，符合《浙江舟山群岛新区发展规划》。

9.3.7 与浙江舟山群岛新区（城市）总体规划符合性分析

《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012~2030）》于 2014 年 12 月 30 日由浙江省人民政府批复（浙政函[2014]136 号）。该规划发展目标为中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、中国海洋海岛科学保护开发示范区、中国重要的现代海洋产业基地、中国陆海统筹发展先行区。浙江舟山群岛新区形成“一体一圈五岛群”的总体功能布局结构。其中金塘港航物流岛群以金塘岛为核心，包括册子岛、外钓岛等。重点发展以国际集装箱中转、储运和增值服务为主的港口物流业，打造油品等大宗商品中转储运基地，建设综合物流园区。

本项目与《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012~2030）》中集中居民区的的位置关系如图 9.3-4。最近的集中居民区岑港镇位于本项目东北方向约 3.3km。本项目位置远离集中居民区。

综上，本项目码头区域属金塘港航物流岛，项目的建设建设能充分利用港口深水岸线资源，提升舟山港大宗散货中转枢纽港的地位，符合《浙江舟山群岛新区发展规划》。

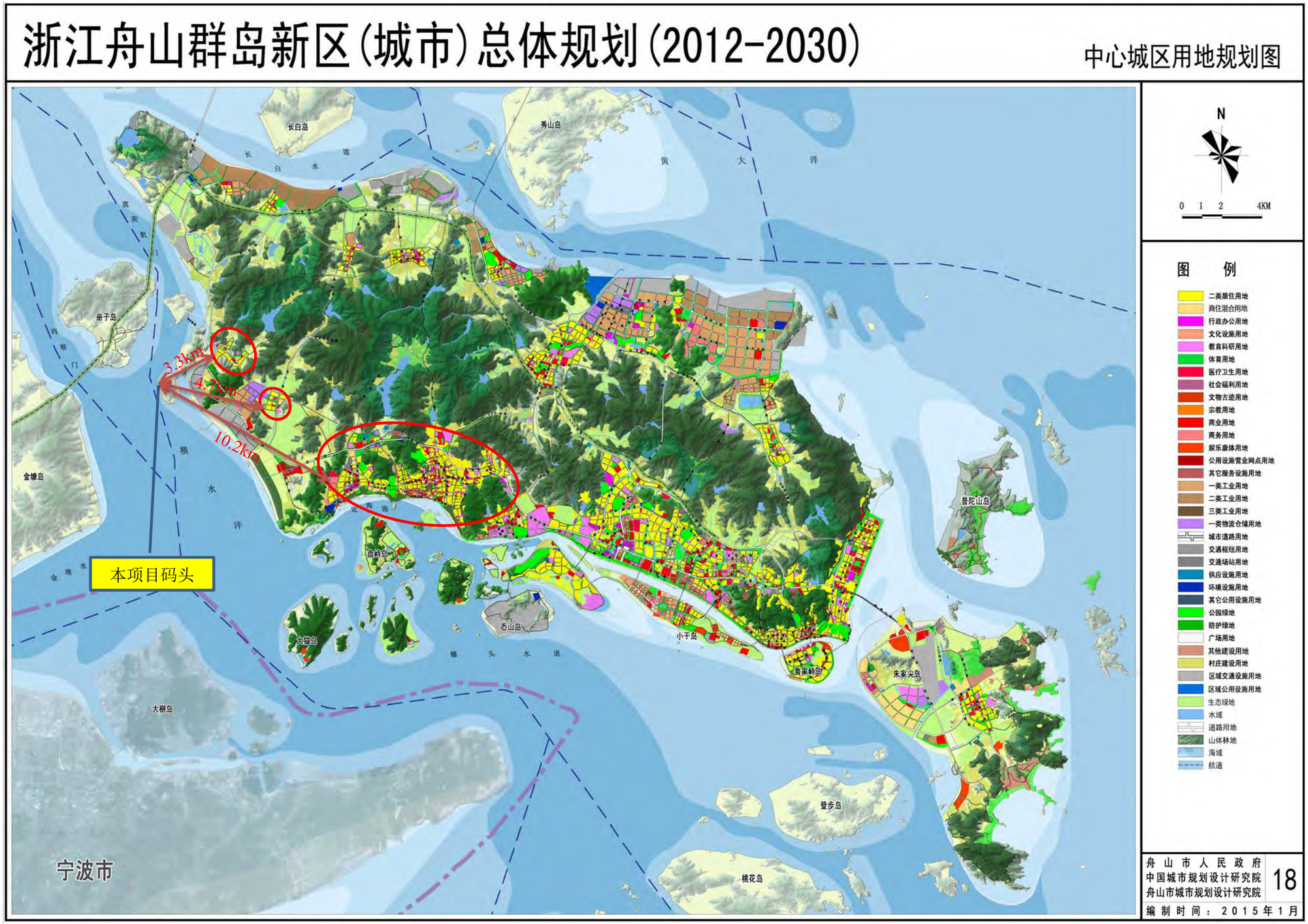


图 9.3-4　本项目与《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012~2030）》中集中居民区的的位置关系示意图

9.3.8 与海洋功能区划的符合性分析

国务院于 2012 年 10 月以国函[2012]163 号批复了《浙江省海洋功能区划(2011-2020)》。根据该区划，本工程位于“定海港口航运区”，该区海域使用管理重点保障港口用海、航道和锚地，允许适度改变海域自然属性，海水水质执行不劣于第四类、海洋沉积物质量执行不劣于第三类、海洋生物质量执行不劣于第三类。

9.3.9 与环境功能区划的符合性分析

（1）近岸海域环境功能区划

根据《舟山市近岸海域环境功能区划(调整)》，本工程所在海域为“舟山环岛四类区”，编号为 ZSD10IV，水质保护目标为四类，该功能区海域的主要使用功能为港口开发和临港工业。可见，本工程符合《舟山市近岸海域环境功能区划(调整)》。

（2）环境空气质量功能区划

该区域环境空气质量功能区为 GB3095-1996 中的二类区。

（3）声环境功能区划

该区域未指定声环境功能区。

（4）生态环境功能区规划

根据《浙江省舟山市定海区生态环境功能区规划》（2007 年 8 月），本项目所在生态功能区划为重点准入区中的舟山市临港工业发展生态环境功能小区，小区编码为“VI1-20902C05”。

综上分析，本项目建设与所在区域的近岸海域环境功能区划、环境空气质量功能区划、生态环境功能区规划相符。

9.3.10 与舟山市土地利用规划的符合性

《舟山市土地利用总体规划(2006-2020 年)》于 2010 年 10 月由浙江省人民政府批复，其中关于港口开发规划和临港产业布局规划如下：

交通岸线除现有的码头交通岸线外，未来新增的交通岸线主要规划布局于舟山本岛老塘山、金塘，六横、虾峙、岱山、衢山、洋山等地。

舟山市土地利用总体规划图、岸线及港口空间组织图见图 9.3-5、图 9.3-6。

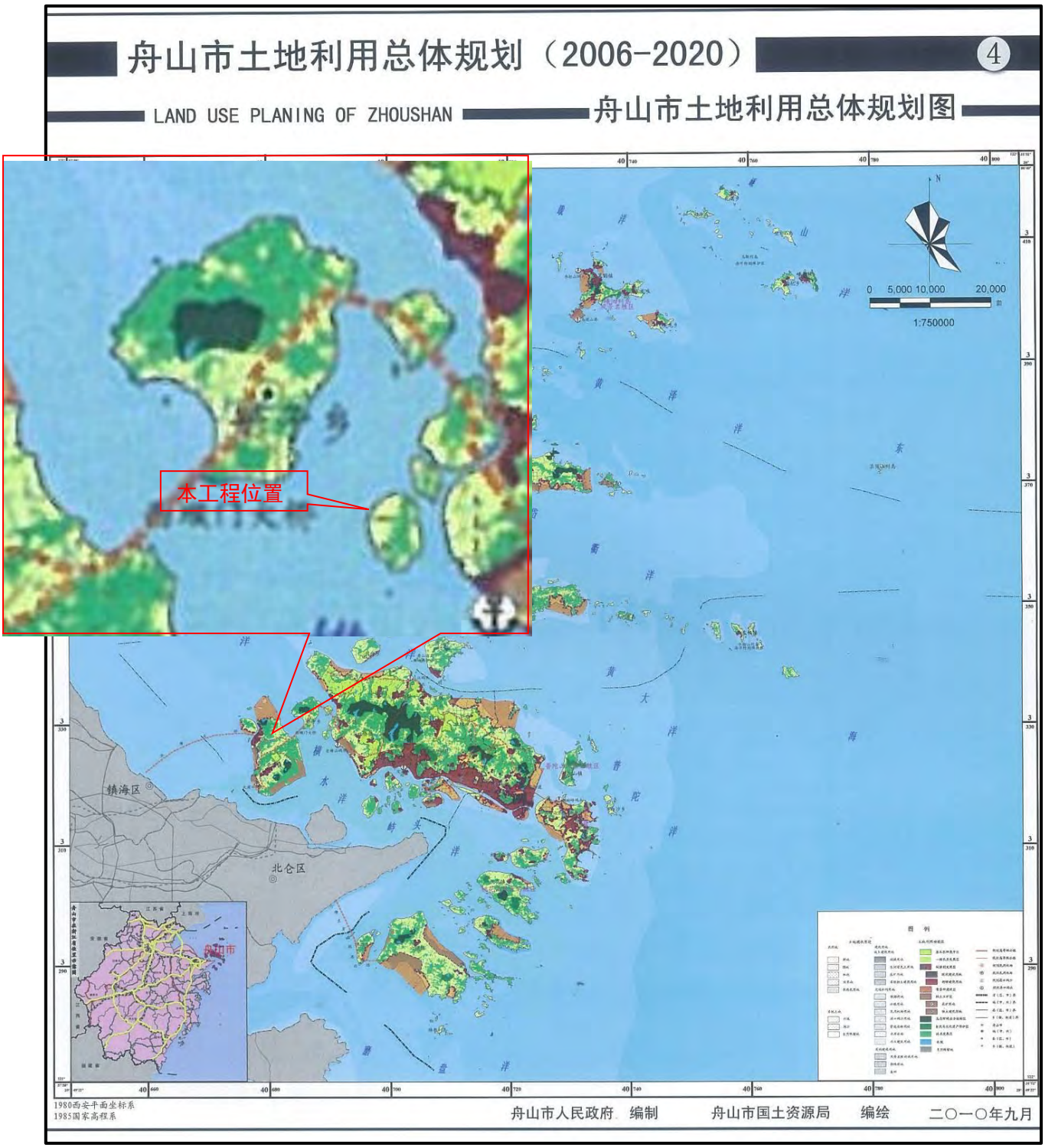


图 9.3-5 舟山市土地利用总体规划图

规划期内舟山市港口共划分定海港区、老塘山港区、金塘港区、马岙港区、沈家门港区、六横港区、高亭港区、衢山港区、泗礁港区、绿华山港区、洋山港区等 11 个港区，规划总用地面积 9223.22 公顷，其中占用土地 6156.72 公顷，占用海洋

3066.50 公顷。六横港区规划总用地面积 2023.27 公顷，其中占用土地 1701.86 公顷，占用海洋 321.41 公顷。



图 9.3-6 舟山市岸线及港口空间组织图

由图可见，本工程所在地规划为港口岸线。综上所述，本项目符合《舟山市土地利用总体规划(2006-2020 年)》。

9.3.11 与国民经济和社会发展第十三个五年发展规划的符合性分析

（1）与《舟山市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的符合性分析

《舟山市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出：建设舟山江海联运服务中心，加快打造国际物流枢纽岛。着力构建国际一流的江海联运综合枢纽港，打造国家重要的大宗商品储备加工交易基地，培育国际一流的江海联运航运服务基地，创建我国港口一体化改革发展示范区，大力发展现代港航产业集群，为推动长江经济带发展起到画龙点睛的战略支撑作用。

发挥深水岸线资源优势，优化港口和岸线资源配置，有序建设一批铁矿石、石油及制品、煤炭、粮食、集装箱等泊位，增强大宗散货和集装箱的海运接卸能力。加强与长江航道、沿江港口建设时序和标准的衔接协调，提高港口资源利用效率。打造运转高效的综合集疏运体系，加强船型标准与航道、港口的衔接配套，有效衔接一二程运输，统筹干支线运输发展，加快发展多式联运，完善港口与铁路、公路、内河水运、管道等衔接机制，推动口岸通关便利化，加快构建辐射中西部、对接海内外、以“水水中转”为特色的便捷、安全、高效的江海联运综合枢纽。到 2020 年，新增万吨级及以上泊位 20 个，全市万吨级以上泊位总数达到 80 个以上。

以接卸外贸进口原油及燃料油为主，兼顾成品油运输，在册子、岙山、外钓、大长涂、黄泽山等港区集中布局大型专业化原油及燃料油泊位，在六横、小洋山、大长涂、马岙等港区集中布局成品油、液体化工品泊位。结合绿色石化基地建设，在大小鱼山布局成品油、液体化工品码头。到 2020 年，新增万吨级以上油品泊位 7 个，新增年设计吞吐能力 7400 万吨，总设计吞吐能力达到 2.35 亿吨。

宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目得到了舟山当地政府及省府的鼎力支持，该项目的建设提高了舟山仓储基地的地位，扩大了舟山引进外资的规模，对促进当地经济及金融的繁荣有一定的推动作用。因此，项目的建设符合《舟山市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》的要求。

9.4 小结

通过以上分析，本报告认为：本项目建设符合国家产业政策；与各项规划、区划相符性和协调性较好；项目建设对规划环评和审查意见提出的要求进行了积极的响应；选址在区位、港口、航道资源和建设条件上有一定的优势；水、声环境不敏

感，但空气环境、海域生态环境相对较为敏感，一旦发生火灾爆炸或溢油事故，若不能及时有效控制，将可能造成严重的后果。因此，本工程必须采取有效措施加强对溢油事故、火灾爆炸事故风险的防控。

10 环境管理、环境监理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理的基本目的和目标

本工程无论建设期或运行期均会对邻近环境产生一定的影响，必须通过环境措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

10.1.2 环保机构设置要求及职责

在舟山市环境保护局及定海区环境保护局监督管理下，环境管理责任主体为舟山港外钓油品应急储运有限公司，具体协调项目施工和营运过程中出现的环境管理问题，并监督设计单位落实项目环保措施的设计、施工和实施。根据环境保护工作的实际需要，公司环境管理机构配备专业的环保技术人员，负责全厂环境管理工作。

各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 10.1-1。

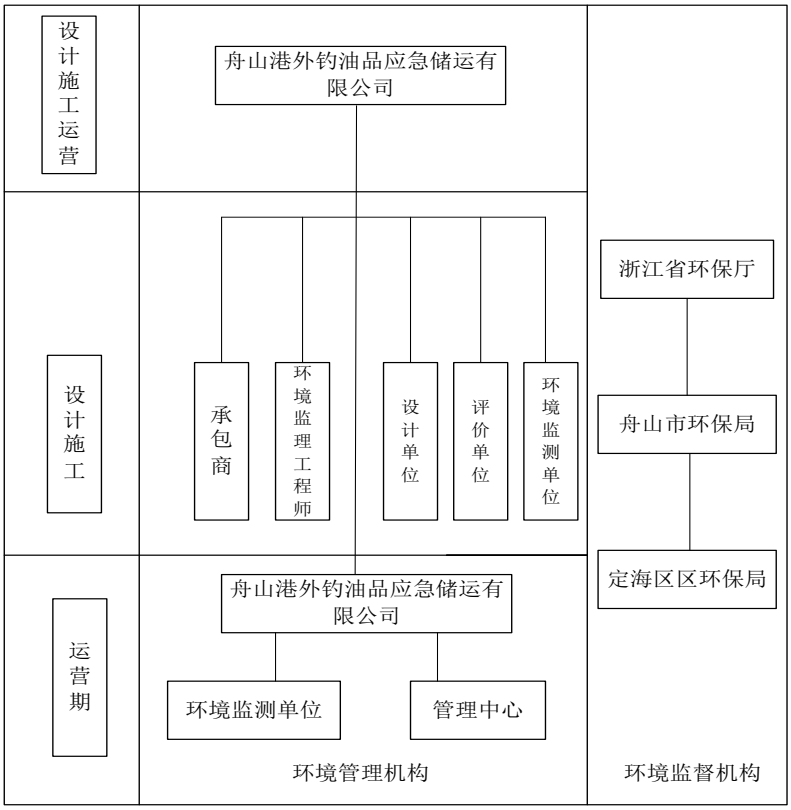


图 10.1-1 环境保护管理与监督机构示意图

环境管理机构的主要职责有：

（1）在项目施工期，负责监督各项环保措施的落实及环保工程的检查及预验收，负责协调与当地环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集归档。

（2）贯彻执行国家和地方政府颁布的环保政策、法规及环境保护标准。

（3）制定企业环境管理办法、规章和制度，定期进行环保安全检查和召开有关会议，对职工，尤其是处于生产一线人员进行环保安全方面的培训、宣传，加强全体员工的安全环保意识。

（4）领导并组织污染源调查和环境监测工作，掌握“三废”排放情况和“三废”处理情况，建立污染源排放、“三废”处理设施运行情况以及污染源监测、环境监测数据。

（5）制定周密、具有可操作性的各种可能发生事故预防措施，应急计划和应急措施，定期组织相关人员进行演练，配备各种必要的维护、抢修器材设备和环境监测仪器设备等。一旦发生事故，除保证能及时到位处理，保证及时联系、组织环境监测、事故原因调查分析和处理工作外，还应尽早实施恢复补偿措施，认真总结事故经验教训，并将有关结果及时上报。

（6）负责厂区环境监测，发现问题及时解决。

10.1.3 施工期环境管理

（1）工程“三同时”检查

工程建设期间，应根据国家、浙江省和舟山市各级环境管理部门的规定和要求，重点检查工程进展情况是否符合“三同时”原则，项目的污染防治措施是否按计划与主体工程同时施工，质量是否符合要求。

（2）严格督察，控制施工环境影响

①建筑材料堆放、装卸、运输是否按对策措施要求落实。

②施工过程中使用的各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

③建筑工地生活污水和生活垃圾是否进行妥善处置。

④施工期监测制度是否落实等。

（3）落实竣工后的环境恢复

工程竣工后，有关的环境恢复监测和环境恢复计划要逐项加以落实。此外，施工单位应及时将工地建筑垃圾清除干净，建设单位应负责监督、检查，保证处置和清运率达到100%要求。

10.1.4 运营期环境管理

运营期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

（1）港区环境管理

①加强对进出港区船舶的管理，严禁船舶随意向港区水域排放油污水、生活污水和生活垃圾。应加强水面巡查，发现违章，应及时纠正，严肃处理。

②建设单位应与有相关处理资质的单位签订船舶垃圾收集处理合同，严禁在港区内倾倒各类生活垃圾。

③加强对进出港船舶的交通管理，避免船舶碰撞、触礁，造成泄漏污染。

④加强水体监控和水质监测。

（2）污染事故防范与应急处理

①联合相关海事部门，建立有效的船舶交通管理系统（VTS），并确保港区和航道在其控制范围之中。

②应建立一个有效的污染事故防范体系。建立起一套严格的日常的检查制度，有当班人员的自查，环保负责人的日查，各工段的月查和不定期的抽查，安全环保监督部的季度检查和年度评估总结。

③对于可能发生突发性事故，如油料大量泄漏、火灾等情况，须建立应急预案。应急预案应组织演练，并证明有效。配备足够的人力、物力资源，应保证 24h 都有人值班，保证报警系统和通讯联络迅速、畅通，各种器材和交通工具可以随时到位。

④港区应配备围油栏、吸油毡、溢油分散剂等器材及应急船只，以便随时应对溢油事故。在海上溢油事故发生时，应及时赶赴现场，迅速施放围油栏，防止溢油的扩散。立即启动应急预案，按预案进行补救。同时迅速报警，请求港监、海政、消防等部门支援，协力施救，减少污染和损失。

⑤港区各生产和生活场所都应配备相应的消防器材，设置报警系统，一旦发生火灾可及时应对。情况紧急时，可立即启动应急预案，按预案进行补救。同时迅速报警，请求消防、公安等部门支援，协力施救，减少污染和损失。

⑥污染事故发生后，应及时采取措施，尽量减少损失。事后应对事故进行深入调查、分析，找出原因，提出处理意见和整改措施，并形成书面报告，上报公司及省、市环境保护局，报告应归档。

10.2 环境监测计划

制定环境监测计划的目的，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运行期间逐渐暴露出的潜在影响，以便及时修正环境保护措施，减少不利影响。

10.2.1 监测机构

本项目不设置专门的环境监测机构，环境监测委托所在地区的环境监测站，如浙江省舟山海洋生态监测站进行。水土保持监测工作委托所在地区的具有相关资质的水土保持监测单位。

10.2.2 运营期环境监测计划

营运期的环境监测项目由本工程的业主委托当地有资质的环境监测单位开展，并尽量结合港口区域监测统一安排。

（1）海水水质监测计划

监测站位：港池内 S1、周边养殖区附近 S2、进港航道内 S3、S4 各布设一个监测站位。污水预处理场进、出口处均设置采样监测点。

监测项目：pH、石油类、SS、COD。

监测频率：定期监测每年春季、秋季各一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

（2）海域生态

监测站位：设 2 个海洋生态监测站位，港池内 S1、周边养殖区附近 S2 各布设一个监测站位。具体位置见图 15.3-1。

监测项目：浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体重金属、石油烃含量。

监测频率：每年监测 1 次（春季）。

监测方法：监测工作应委托当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

（3）环境空气监测

监测站位：引桥根部布A1、老塘A2。

监测项目：非甲烷总烃、T VOC。

监测频率：半年1次，监测时间应选择装船速率最大时进行。

监测方法：按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控点设置方法布设点位，按照《空气和废气监测分析方法》中规定监测分析方法进行。

（4）环境噪声

监测站位：引桥根部布A1。

监测项目：等效连续A声级。

监测频率：半年1次，监测1天，昼夜各1次。

监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中有关规定。

（5）固体废物统计

对工程运营过程中各类固体废物产生量及处理情况进行统计，月统计一次。

10.2.3 环境风险事故监控与监测计划

（1）环境风险事故监控

设置港口溢油监测报警装置。根据码头泊位与装卸臂布置方式，建议该项目配备溢油监视报警系统，监视系统包括1个中心和4个监测点，监测系统位置见图9.7-5。

（2）环境风险事故监测计划

若发生溢油事故，立即开展监测。

监测站位：溢油点周围海域及附近张网区等敏感点

监测项目： COD、石油类、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体重金属、石油烃含量、鱼卵仔鱼。

监测方法：监测工作应委托当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

本项目施工期及营运期环境监测计划见表 10.2-1。监测点位布置见图 10.2-1。

表 10.2-1 本项目环境监测计划

阶段	内 容	监测地点	监测项目	监测频率
施工期	环境空气	引桥根部布设一个监测站位 A1	TSP、PM_{10}	施工高峰期一次，以后每季度一次
	噪声	场地周界 A1	L_Aeq	施工高峰期一次，以后每季度一次，监测时昼、夜各一次
	海域水质	港池内 S1、周边养殖区附近 S2、进港航道内 S3、S4 各布设一个监测站位	悬浮物、石油类、COD、氨氮	施工期每年监测 1 次（春季），施工结束后进行一次后评估监测。
	海域生态	港池内 S1、周边养殖区附近 S2 各布设一个监测站位	浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体重金属、石油烃含量	
营运期	环境空气	引桥根部布 A1、老塘 A2	非甲烷总烃、TVOC	半年 1 次，监测时间应选择装船速率最大时进行
	噪声	场地周界 A1	L_Aeq	半年 1 次，监测 1 天，昼夜各 1 次
	水质	港池内 S1、周边养殖区附近 S2、进港航道内 S3、S4 各布设一个监测站位	石油类、COD、氨氮	定期监测：每年春季、秋季各一次
		污水预处理场进、出口处均设置采样监测点	测量水量、pH、COD、石油类及氨氮	定期监测：1 次/季
	海域生态	港池内 S1、周边养殖区附近 S2 各布设一个监测站位	浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体重金属、石油烃含量	1 次/年（春季）
	固体废物	-	生活垃圾、危险废物及船舶垃圾的产生量及处理情况	每月一次
环境风险	事故监控	码头	设置港口溢油监测报警装置	日常监控
	跟踪监测	溢油点周围海域及附近张网区等敏感点	COD、石油类、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体重金属、石油烃含量、鱼卵仔鱼	根据溢油情况



图 10.2-1 环境监测计划监测点位分布示意图

10.3 环保措施竣工验收一览表

根据国家环保总局 13 号令《建设项目竣工环保验收暂行办法》（2017.11.22 实施）要求，项目建设与环境保护应实行“三同时”，并应在交付使用运行 3 个月内申请进行环境保护设施的验收。本工程竣工环保验收主要内容见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境保护竣工验收一览表

序号	分 项		验收主要内容			备 注
一	组织机构设置		按照环评报告书和管理要求成立了相应的环境管理组织机构			由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件		在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款			
三	动态监测资料		施工期环境监测报告			
四	环保设施效果检验		试运营期间对环保设施效果的检验报告			
五	环保设施一览表		工程设计及环评确定的环保设施			
	环保措施		单位	数量	投资费用（万元）	备 注
1	环境空气污染防治措施	施工便道洒水抑尘、道路清扫、物料严密遮盖	项	1	5	减少施工扬尘影响
		油气回收装置	项	1	6000	满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）中关于油气回收装置的油气排放浓度限值为 25g/m^3、处理效率应≥95%的要求
2	水污染防治措施	施工机械临时冲洗场、排水沟、沉淀池	座	2	10	处理后回用不对外排放
		施工期船舶污水处理费用	项	1	4	由有资质的污水接收处理单位接收后处理，不对外排放
		施工期生活污水处理	项	1	8	委托岑港环境卫生所清运处理，不对外排放
		生活污水及含油污水处理系统、在线监测系统	项	1	0	依托中转油库污水处理设施，处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫、消防标准回用
		生活污水及含油污水收集输送设施	项	1	20	污水管网建设，处理后回用。
		运营期船舶污水外协处理费	项	1	4	船舶污染物可委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收
3	噪声污染防治措施	施工期选用低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的日常维修、保养工作，使其始终保持良好的正常运行状态	项	1	4	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

4	固废	施工期配置垃圾桶，委托环卫部门集中收集处理	项	1	2	不对外排放
		运营期码头生活垃圾设置垃圾箱(桶)，委托环卫部门集中收集处理。	项	2	3.5	不对外排放
		危险废物	项	1	0	危险废物依托中转库区危险废物临时贮存场，最终委托舟山市纳海固体废物集中处理有限公司处置
5	风险	应急设备 详见“表 5.6-5 本项目应急设备配备方案和投资估算”	项	1	1734.33	配备应对 500 吨溢油事故应急设备， 不低于《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)最低标准(见表 5.6-3) 的规定
		码头工作平台及引桥均设有 30cm 围油坎，并设有 1 个 4.5m^3 集污池 （已列入工程投资中）	项	1	0	收集码头事故状态下废水
		事故应急池	项	1	0	依托中转库区 100000m^3 事故应急池
6	生态	生态补偿	项	1	166.6	增殖放流

11 综合结论

11.1 工程概况

舟山港外钓油品应急储运有限公司由舟山港股份有限公司（占股 51%）有限公司、天禄投资集团有限公司（占股 39.3846%）和舟山纳海油污水处理有限公司（占股 9.6154%）三家单位合资成立。公司拟建 30 万吨级油品码头 1 座，布置于外钓岛西北侧水域，码头泊位总长 440m，利用港口岸线 440m。本工程设计吞吐量为 1300 万吨，其中原油 1200 万吨、燃料油 100 万吨。项目总投资 41903 万元。

本项目在未办理环保审批手续的情况下，于 2017 年 8 月开工建设，违反了《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》相关规定，2018 年 6 月，定海区环境保护局向建设单位出具了《行政处罚决定书》（定环罚字[2018]57 号），对建设单位处以 310.84 万元的罚款，占总投资额 0.7%，实际投资额 3.27%。截止停工前，本项目水工结构及工作平台、引桥、消控楼、油气回收装置平台、靠船墩和系缆礅已完工，设备均未安装。已完成投资额 9500 万元，占总投资的 22.7%。

11.2 工程分析结论

施工期环境影响因素主要包括桩基施打扰动水体，造成泥沙悬浮，使局部水域水质浑浊，并导致桩基区底栖生物生境破坏，对浮游生物、鱼卵仔鱼也有一定程度的影响；其次，施工船舶的含油污水、施工人员生活污水等；此外还有施工场地扬尘、船舶废气，以及整个施工过程中施工机械的作业噪声等。

营运期主要环境影响因素包括到港船舶含油污水、港区生活污水及生活垃圾、船舶汽笛声及设备运行噪声，以及油品装船过程中损耗的油气等。

11.3 环境质量现状评价结论

（1）海域水质现状调查结果

2017 年 11 月及 2018 年 4 月春秋两季调查结果，附近海域环境特征主要表现为：调查海域四类功能区水质 pH、DO、COD、重金属类（Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr）、石油类、硫化物及挥发性酚、活性磷酸盐等评价因子均能满足调查海域所处功能区水质类别的要求，调查海域超标污染物主要是无机氮。一类功能区水质 pH、DO、

COD、重金属类（Cu、Pb、Cd、As、Cr）、石油类及硫化物等评价因子均能满足调查海域所处功能区水质类别的要求，调查海域超标污染物主要是无机氮、活性磷酸盐、Hg、Zn。

（2）海域沉积物质量现状调查结果

2017年11月及2018年4月春秋两季调查结果，各项评价因子的标准指数值均小于1，能满足GB18668-2002《海洋沉积物质量》相应功能区标准的要求。

（3）生物体质量调查结果

2017年11月秋季调查结果，调查海域代表性物种刀鲚、鮸鱼、龙头鱼、梅童、梭子蟹、脊尾白虾中等鱼类、甲壳类所含重金属铜、铅、锌、镉、汞均满足《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准。铬、砷和石油烃的含量均符合《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”。

（4）海域生态调查结果

2017年11月调查海域水体中经初步鉴定共出现浮游植物47种，浮游动物24种，底栖生物3类11种，潮间带生物共鉴定出种类27种。2018年4月调查海域水体中经初步鉴定共出现浮游植物37种，浮游动物20种，底栖生物3类9种，潮间带生物共鉴定出种类23种。调查样品中共鉴定出鱼卵、仔鱼鱼类7种。拖网渔获物样品中，经分析共鉴定生物种类31种。

（5）环境空气质量现状评价结果

评价区域各个监测点环境空气中SO_2、NO_2小时和24小时平均浓度以及PM_{10}、$PM_{2.5}$ 24小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012中二级标准的要求。特征污染物非甲烷总烃符合相应的环境质量标准。故本项目评价区域内环境空气质量较好。

（6）声环境质量现状评价结果

码头厂界测点的昼间、夜间噪声均能达到相应标准要求。项目所在区域声环境质量状况较好。

11.4 环境影响预测及评价结论

（1）水文动力及冲淤环境影响预测及评价

①水文动力环境影响预测与评价

本工程码头桩基为透水结构，因此对涨、落潮流态的影响不大，对前沿航道的潮流的影响也不大。工程前后流速相对变化最大值小于15%，且离工程位置越远，变化幅度越小。

②地形地貌冲淤环境影响预测

码头建设后虽会略微改变外钓岛近岸的冲淤环境，但总体上对区域泥沙运移影响小，且通过潮流场数值模拟，工程区附近的其他区域基本处于冲淤平衡状态。工程建设对其他用海项目则不造成影响。

（2）施工期环境影响分析与评价

①施工期悬浮泥沙对海域环境的影响分析

施工期悬浮泥沙主要存在于水中构筑物施工阶段，截止2018年3月环评单位踏勘现场时，水中构筑物已施工完毕。施工过程中未收到周围群众关于环保问题的投诉消息，现场附近水域无异样。根据2018年4月春季调查结果，施工区域水质、沉积物、生物资源未恶化，施工期对海域环境影响较小。

②施工期废水影响分析

本工程施工期对水环境的污染源主要为施工人员生活污水、船舶机舱油污水、桩基施打作业引起的悬浮物。施工营地设置在光汇石油营地，污水依托光汇石油公司污水处理系统处理。施工期船舶舱底油污水按《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，严禁排入施工海域，收集后委托经舟山市海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。

③施工期废气影响分析

施工期材料运输、堆存等各种施工活动将给施工现场造成TSP污染影响。本工程水上作业打桩船和起重船等船舶需配备柴油发电机等设施，柴油发电机运营过程会产生废气等污染。由于本工程地处沿海地区，大气扩散条件较好，扬尘及施工船舶废气对周围的空气影响较小。

④施工期噪声影响分析

本项目的建设施工会排放一定的噪声，对624m外的声环境基本没有影响，本工程1600m内无声敏感点，经调查，本项目建设施工排放的噪声未对周围声环境造成不良影响，此外施工噪声将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间应是短期的。

⑤施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是施工人员生活垃圾和建筑垃圾。施工场区配置垃圾桶，生活垃圾委托环卫部门收集清运处理。施工船舶上施工人员产生的生活垃圾收集后委托经舟山市海事局备案的有资质的船舶污染物接收单位处置。另外，本工程港池和航道无需疏浚，不产生弃方。在建筑施工中产生的建筑垃圾综合利用，不能回收利用的与生活垃圾一并纳入环卫系统处理。

⑥海洋生态影响分析

本工程施工期对底栖生物的影响分为直接影响和间接影响，直接影响主要是指水工构筑物永久性占用海域直接导致底栖生物受损或死亡；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，导致悬浮物扩散区域底栖生物受到影响或其处于浮游状态的幼虫成活率下降等变化情况。

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。对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质增加了水体的浑浊度。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。

施工过程对渔业资源的影响主要包括二个方面：一是悬浮物增加对渔业资源的影响，二是码头形成减少了供鱼卵、仔鱼觅食的岛屿岸线资源。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)推荐的生物资源价格算法，估算本工程生物损失经济价值166.544万元。

（3） 运营期环境影响预测及评价

①运营期废水影响分析

营运期正常工况产生的废水主要包括：船舶生活污水、舱底油污水、码头初期雨污水、冲洗废水和生活污水。船舶在港期间产生的生活污水及舱底油污水经船舶业主向海事局申请，经许可后，由有资质的污水接收处理单位接收后处理，不得在码头水域内排放。码头初期雨污水、冲洗废水和生活污水经后方污水处理站处理后回用，本项目的废水排放量少，连续下雨天不能回用部分暂存于5000m^3中水池（兼事故池），不排海，对海域水质影响较小。

②运营期废气影响分析

到港船舶停靠时需要通过到港船舶停靠时大气污染物排放的工作来维持船舶日常照明等动力需要，辅机燃油工作过程中会排放 SO_2 和 NO_x 等污染物。船舶废气主要集中外钓岛西北岸边区域，与船舶的作业时间、作业船舶的数量等有关，为非连续排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气将产生一定污染影响。本工程地处沿海地区，大气扩散条件较好，船舶废气对周围的空气影响较小。

根据预测结果可知，根据预测结果可知，本项目在正常工况下，非甲烷总烃及TVOC 网格点处、环境保护目标的地面浓度和评价范围内的最大地面浓度均无超标现象。根据导则要求计算大气环境防护距离，经计算无超标点，不需设置大气环境防护距离。根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》，本工程应设置300m卫生防护距离。在该范围内，无居民区等大气环境敏感目标，满足卫生防护距离要求。

③运营期噪声影响分析

营期本工程昼间经过 54m 衰减，夜间经过 170m 衰减，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》中 3 类标准的要求，项目 1600m 范围内无声环境敏感目标，不会对周围声环境产生明显影响。

④运营期固体废物影响分析

本项目营运期产生的固废主要是到港船舶生活垃圾、码头生活垃圾，以及油污水处理产生的污泥等。到港船舶垃圾应按照国际海事组织《73/78 防污公约》附则Ⅴ有关规定在外海处理，或经海事局许可后委托有资质的接收单位处理，码头值班室设置生活垃圾收集箱（桶），由环卫部门定期清运处理。含油污泥、废活性炭收集后送交有资质的危废处置单位。

（4）环境风险分析

根据风险矩阵判识，项目操作性污染事故评价为高风险，按照处理回收 316t 规模溢油事故的能力配备应急设备，同时溢油回收清除率需要达到96.9%后，使溢油量降低在 10t 以下，可使风险水平降至低风险。海难性污染事故风险等级为高风险，应该做出减少风险的行动，区域应具备处理回收 4000t 规模海难性溢油事故的能力。

本次溢油事故影响评估范围内的敏感目标主要有养殖区、风景旅游区以及度假旅游区等。码头各工况下发生的溢油事件，模拟情景下溢油到达敏感目标最短时间为1小时（里钓岛南侧养殖区），其与码头溢油位置较近，受污染的程度较高；受码头溢

油事件污染的滨海环境敏感目标还有册子岛西侧围塘养殖区、五峙山保护区马目实验区、核心、缓冲及实验区、五峙列岛海域人工鱼礁增殖区、定海风景旅游区等。

航道、锚地各工况下发生的溢油事件，模拟情景下溢油到达敏感目标最短时间为2 小时（桃花岛风景旅游区），受航道、锚地溢油事件污染的滨海环境敏感目标还有三八塘畈养殖区、册子西北张网捕捞区、岙山岛东南张网捕捞区、册子岛西堠门大桥风景旅游区。从中可以看出，航道溢油因溢油量大，抵达滨海敏感目标时的危害程度很高，各工况下发生的溢油事件对其所抵达的敏感目标几乎造成极重污染。

为了更好地保护环境、降低油类对保护对象的污染，应尽加强管理，加强溢油应急设施的配备，一旦发生溢油事故第一时间启动风险事故应急预案，将油污染减对保护对象造成的影响减少到最低程度。

（5）环境风险“三级防控”：即 1 级 2.5m 防火堤、2 级 5000 m^3 事故池兼中水池、10 万 m^3 事故池、3 级 2.5m 高防波堤。当储罐区发生事故时，通过关闭防火堤外雨水切断阀、含油污水切断阀，将事故水储存在防火堤内。逐步通过埋地管网（管网最大直径 DN1200）自流到达库区西南部设置的事故应急池。通过开启切换阀，流入事故应急池存储。后续进入污水处理站处理。阀门可由消控中心自动开启及现场手动开启。

罐区事故水主要储存于事故池及防火堤内，其中事故池容积约为 10 万 m^3；防火堤堤内可储水的有效容积约 117382m^3，总储存容积约为 217382m^3，大于罐区事故状态下污水量 106224 m^3，可保证储罐事故水不外排。

11.5 公众参与结论

按照环保部《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）的有关规定，环境影响评价第一次信息公示于 2014 年 6 月 25 日在舟山晚报上进行，同期还进行了现场公告；环评报告书主要内容及报告书初稿完成以后，环境影响评价第二次公示 2018 年 3 月 19 日在舟山晚报上进行。在第二次公示内容保持挂网的情况下，进行了公众参与问卷调查，问卷分个人和团体两类。2018 年 6 月 11 日，在宁波舟山港舟山港务有限公司网站进行报告书全本公示。

在公众参与调查过程中，发放团体调查表 14 份，个人调查表 88 份，在回收 100%中，绝大数公众表示支持该工程建设。3%的个人持反对意见，表示对可能发生的环

境污染表示担忧。建设单位表示强对沿线群众的宣传教育工作，增加群众对工程的认知度，打消群众的疑虑。

通过此次公众参与调查可以看出，被调查团体单位和被调查个人中大部分对本项目情况有所了解，认为本项目有利于区域经济发展，但对项目建设和营运期间造成的空气污染、溢油污染、水质污染、渔业及生态影响等表示担心。

此外，建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，严格落实各项污染防治措施、生态补偿措施、溢油环境风险防范及应急措施，同时也要尽量考虑解决当地群众的就业问题，使工程建设与环境保护和群众利益相协调，体现“科学发展观、以人为本”。

11.6 政策、规划符合性分析结论

本项目为油品码头建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》中的鼓励类建设项目，符合国家产业政策；项目选址符合宁波—舟山港总体规划；与所在区域的环境功能区划、生态环境功能区规划均相容；与区域发展规划、城乡建设规划等协调性较好；项目建设对规划环评和审查意见提出的要求进行了积极的响应；选址在区位、港口资源和建设条件上有一定的优势；水、声环境相对不敏感，但海域生态环境相对较为敏感，一旦发生溢油事故，若不能及时有效控制，将可能造成严重的后果。因此，本工程必须采取有效措施加强对溢油事故风险的防控。

11.7 总结论

本工程的建设符合国家产业政策导向，项目选址符合宁波—舟山港总体规划，符合浙江省、舟山市海洋功能区划和环境功能区划；工程在施工期和营运期，必须采取清洁生产技术和有效的污染防治措施，努力减少因本工程造成的环境污染和生态破坏，污染物排放应达到相应污染物排放标准；工程建设单位应认真落实本报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施和应急措施，严格落实“三同时”管理，杜绝船舶污染事故、火灾爆炸事故等风险事故。在此基础上，该项目对周边环境的影响可以承受，该项目的建设从环保角度考虑是可行的。

该项目在今后的营运过程中，营运管理单位应遵循国家、地方、行业的有关法律法规，按照相关部门的要求，持续提升自身的安全营运管理水平和船舶污染应急防备能力。

附件 1

委 托 书

北京中咨华宇环保技术有限公司：

我公司拟建设“舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程”，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，委托贵单位开展该项目的环境影响评价工作。

特此委托！

舟山港外钓油品应急储运有限公司

2014 年 6 月 23 日

附件2

舟山市定海区环境保护局

关于确认“宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头”环境影响评价执行标准的函

北京中咨华宇环保技术有限公司:

经研究，现将“宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头”环境影响评价执行标准函复如下:

一、环境质量标准

1、环境空气

大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。特殊污染物非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中规定限值。

2、海水水质

本项目附近海域为四类功能区，执行《海水水质标准》(GB3097-1997)四类标准;评价范围内部分调查站位位于一类区(编号ZSA01 I)，执行《海水水质标准》(GB3097-1997)一类标准。

3、海域沉积物

沉积物标准执行《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002)第一类、第三类标准。

4、海洋生物

海洋生物贝类质量按《海洋生物质量》(GB18421-2001)第一类、

第三类标准评价，鱼类、甲壳类生物质量标准按《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准。

3、声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

二、污染物排放标准

1、废水

到港船舶污废水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》、《船舶污染物排放标准》(GB3552-83)和《73/78防污公约》。

本项目运营过程中产生的废水经后方中转库区污水处理站处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后回用。

2、废气

无组织排放的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。经油气回收装置处理后的油气执行《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）中表1处理装置油气排放限值。

3、噪声

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

4、固废

固体废物：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处

置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中标准；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中标准。船舶生活垃圾按《73/78 防污公约》附则Ⅴ有关规定执行。

本函未尽事宜，由负责审批该报告书的环保行政主管部门予以具体明确。

特此告函

2016 年 11 月 3 日

纳海 NAHAI
舟山市纳海固体废物集中处置有限公司
Zhoushan Nahai Solid Waste Central Disposal Co. ,Ltd.

工业危险废物委托处置意向书

甲方：舟山市纳海固体废物集中处置有限公司（以下简称甲方）

乙方：舟山港外钓油品应急储运有限公司（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，加强危险废物管理，防止危险废物污染环境，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，规范化处置危险废物，现经甲、乙双方共同协商，达成以下意向：

一、甲方对乙方委托的工业危险废物进行收费处置。本意向委托处置的危险废物处置费暂为¥2800.00 元/吨，转运费为¥200.00 元/吨。双方约定废物由甲方负责转运。

二、待乙方办理完环评手续后，双方签订《工业危险废弃物委托收集处置合同(协议)》。《工业危险废弃物委托收集处置合同（协议）》签订后，此《工业危险废物委托处置意向书》即时失效，且危险废物处置费按《工业危险废弃物委托收集处置合同（协议）》上约定的价格结算。

三、甲方应严格按国家环境保护的规定和技术规范处置危险废物，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。

四、乙方须如实向甲方告知废物的相关信息，具体填报格式见合同附件。乙方由于改变生产工艺和流程或处理方式，造成本协议中委托甲方处置的危险废物的形态、特性和化学成份含量等属性有重大变化时，乙方应及时书面通知甲方，以确保危险废物运输和处置过程的安全。如乙方未及时书面通知或实际交付的危险废物与书面不一致，所产生的一切后果均由乙方负责。

五、乙方必须按国家规范要求建立危险废物暂存设施，暂存设施应布局分隔合

地址：舟山市定海区岑港镇烟墩化工园区 23 号
网址：www.zsnahai.com
jxh20070223@163.com
电话：0580-8711804
邮政编码：316054
电子邮箱：
传真：0580-8711541

理，防风雨，防渗漏。收集、贮存危险废物必须按危险废物特性，选择安全的包装材料进行分类包装，并注明危险废物名称，禁止不相容的危险废物一起混合收集、贮存、运输，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。乙方应安排专人及时做好本单位每天产生的危险废物的收集、管理工作，危险废物包装容器、收集、贮存危险废物设施必须设置危险废物醒目识别标志和安全防护措施。

六、负责转运方，在转移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。在乙方区域内，由乙方对危险废物的安全负责。

七、危险废物从乙方暂存设施向甲方转移时，乙方必须落实专人与甲方收集人员办理交接手续，填写《危险废物接收清单》一式四份，《浙江省危险废物交换、转移管理联单》一式五联，经废物产生单位盖章后，并经甲、乙双方经办人员签字，交接单由甲乙双方各留存一份，妥善保管，以备双方核查、统计和上级有关部门检查。

八、乙方产生的废物种类超过甲方资质允许范围，甲方有权拒收。如果甲方同意接收，转移及处置过程中的相关责任及风险由甲方负责。

九、乙方未按意向要求将相关废物转交甲方处置的，甲方有权单方面终止本协议，所有相关责任及风险由乙方承担。

十、意向中未尽事宜，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，甲、乙双方应执行新的政策和规定。

十一、 意向执行过程中双方如有争议，可协商解决。协商不成可依法向舟山市定海区人民法院诉讼。

十二、 本意向书为一式两份，甲乙双方各执壹份，双方签字盖章后生效。

地址：舟山市定海区岑港镇烟墩化工园区 23 号 邮政编码：316054
网址：www.zsnahai.com 电子邮箱：
jxh20070223@163.com
电话：0580-8711804 传真：0580-8711541

甲方：(盖章)舟山市纳海固体废物集中处置有限公司
地址：舟山定海岑港烟墩化工园区 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

乙方：(盖章) 舟山港外钓油品应急储运有限公司
地址：定海区卫海路 87 号海韵大厦 15 楼
电话号码：
传真号码：
手机号码：15268002715
联系（委托）人：沈柯辰
签字：

邮编：316000

签约日期：二 O 一四年八月二十二日

营业执照

复印无效

注册号 330900000007603

名　　称	舟山市纳海固体废物集中处置有限公司
类　　型	有限责任公司（法人独资）
住　　所	舟山市定海区岑港街道烟墩工业区25号
法定代表人	高龙根
注册资本	伍佰万元整
成立日期	2009年09月08日
营业期限	2009年09月08日 至 2039年09月07日止
经营范围	有机溶剂废物、废矿物油、废乳化液、废酸等危险废物的收集、贮存、处置（凭有效许可证经营）；　废物处置技术的咨询；废物处理设备开发、设计、安装与应用。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)

此复印件只作为舟山港股份有限公司公司备案使用，复印无效。

登记机关　舟山市市场监督管理局

2015　年　06　月　17　日

应当于每年1月1日至6月30日通过浙江省企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告

企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.zjaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

附件4

港区码头船舶污染物、废弃物接收委托协议

委托方：舟山港外钓油品应急储运有限公司　（以下简称甲方）

受托方：舟山中海洗舱有限公司　（以下简称乙方）

为认真贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国港口法》和《浙江省海洋环境保护条例》等法律、法规，防止船舶污染物和废弃物落入海中污染海洋环境，维护自然生态的环境，促进经济、社会可持续发展，按照国家有关规定，本着相互配合、互惠互利的原则，经甲乙双方协商一致，达成以下协议内容：

一、乙方具备当地海事局、港航管理局等认可的从业资质和相应的海上作业及港口作业许可证等有效证件。

二、甲方委托乙方为甲方提供污染物、废弃物清理接收服务。

三、乙方负责向海事局、港航管理局等办理相关手续，甲方积极配合，作业完毕后乙方负责为甲方办理船舶污染物及废弃物的接收和处理证明。

四、乙方所接收或收集的污染物须递交有资质的相关部门进行处理。

五、乙方须在码头前沿作业时，须听从甲方调度人员的指挥，保证作业质量有进度，不得影响船期和港道的正常运作，保证作业场地的清洁。

六、甲、乙双方必须严格遵守国家安全生产有关法律法规，确保作业安全，防止发生各种事故。

七、乙方在甲方港区码头进行污染物、废弃物接收工作，做到服务优良、合理收取所需费用，甲方有义务和责任积极配合。

八、本协议未尽事宜，双方协商解决。本协议一式四份，双方各执二份，甲乙方双方签订之日起生效。

甲方（盖章）：舟山港外钓油品应急储运有限公司 合同专用章 (2)

代表签字：

联系方式：13967149449/694949

签订日期：2015 年 7 月 1 日

乙方（盖章）：舟山中海洗舱有限公司 ZHOUSHAN ZHONGHAI TANK CLEANING CO., LTD. (2) 合同专用章

代表签字：

联系方式：13505805008/590008

营业执照

(副本)

注册号 330902000010190 (1/1)

名　　称	舟山中海洗舱有限公司
类　　型	有限责任公司
住　　所	舟山市定海沿港西路17号
法定代表人	王友昌
注册资本	伍佰万元整
成立日期	2005年06月21日
营业期限	2005年06月21日 至 2023年06月20日止
经营范围	舟山港范围内从事提供船舶污染物（船舶生活垃圾除外）接收服务。（凭有效《港口经营许可证》经营）。 船舶清洗舱服务；油罐清洗；废油（不含成品油及危险品）收购、销售；船舶、油罐维修、检测。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2014年04月16日

国家企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.zjaic.gov.cn　　中华人民共和国国家工商行政管理总局

附件5

舟山港外钓油品应急储运有限公司
浮油回收船和围油栏布放艇配备承诺书

舟山港外钓油品应急储运有限公司（以下简称“该公司”）由舟山港务集团、舟山纳海油污水处理有限公司和天禄投资集团有限公司三家单位合资成立。 公司经营范围包括：宁波、舟山港区大型船舶应急靠泊任务；事故船舶油品的紧急转驳、储存任务；同时在周边油库发生火灾时能发挥油品的紧急转驳储存功能。

舟山港外钓油品应急储运有限公司30万吨级油品公共码头工程位于舟山市外钓岛西北侧水域。该项目规模为30万吨级公共码头1座。码头通过引桥与陆域相连，码头长430m，设计年吞吐量1300万吨，装卸货种为原油和燃料油。目前本项目已经取得“省发展改革委关于同意开展宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目前期工作的通知”（浙发改交通[2013]1001号），明确项目为国家发展改革委核准项目，应按照国家核准项目的有关规定做好项目前期工作。

为提高企业溢油应急能力，优化整合资源，有效维护和管理应急设备物资，我公司承诺将按照舟山辖区浮油回收船和围油栏布放艇的整体布置要求，配备浮油回收船和围油栏布放艇，同时担负我公司防治船舶污染海洋环境的其他应尽责任。

授权代表（签名）

舟山港外钓油品应急储运有限公司

2014年10月28日

附件6

No A170428

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

副本

检 验 报 告

农业检测

产(样)品名称 海水

受(送)检单位 舟山港外钓油品应急储运有限公司

检验类别 委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

CMA
2015111546U

伊美源

检 测 报 告

伊美源检（2018）第 01031 号

项目名称：宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头工程检测

委托单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司

报告签发日期：2018 年 2 月 10 日

杭州伊美源检测科技有限公司

检 测 报 告

委托单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司		
联系人	余　斌	联系电话	13967214949
通讯地址	浙江省舟山市定海区大墩里 88 号		
项目负责人	夏艳龙	联系电话	0571-87155277
采样地点	舟　山	采样时间	2018 年 1 月 9 日~1 月 15 日
检测地点	公司实验室、现场	检测时间	2018 年 1 月 10 日~1 月 18 日
主要使用仪器	2050 型空气/智能 TSP 综合采样器（A 仪 03 等）、722 可见分光光度计（B 仪 39）、GC-2014 气相色谱仪（B 仪 11）、万分之一电子天平（B 仪 27）、AWA5680 型多功能声级仪（D 仪 02）等		
备注	/		

一、大气环境现状检测

1、检测分析方法

检测分析方法见表 1。

表 1　检测分析方法

检测项目	样品性状	检测分析方法
二氧化硫	吸收液采集	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009
二氧化氮	吸收液采集	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009
非甲烷总烃	针筒采集	总烃和非甲烷总烃的测定方法 气相色谱法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2007 年）
$PM_{2.5}$	滤膜采集	环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法 HJ 618-2011
PM_{10}	滤膜采集	环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法 HJ 618-2011

2、检测结果

1、采样期间气象参数同步测定情况见表 2 和表 3。

表 2　连续 24 小时采样期间气象参数同步测定情况

日期	平均气温（℃）	平均气压（kPa）	风向	风速（m/s）	天气状况
1 月 9 日 08:00~1 月 10 日 04:00	3.9	102.42	西北	2.0~3.1	晴
1 月 10 日 08:00~1 月 11 日 04:00	2.8	102.30	西北	2.1~3.9	晴
1 月 11 日 08:00~1 月 12 日 04:00	2.6	102.30	西北	0.8~1.7	晴
1 月 12 日 08:00~1 月 13 日 04:00	3.0	102.46	北	0.7~1.6	晴
1 月 13 日 08:00~1 月 14 日 04:00	6.4	102.18	东北	0.3~2.1	晴
1 月 14 日 08:00~1 月 15 日 04:00	9.0	101.76	东南	0.7~2.4	晴
1 月 15 日 08:00~1 月 16 日 04:00	11.6	101.39	东南	0.6~2.3	晴

表 3　分时段采样期间气象参数同步测定情况

采样时间		气温（℃）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）	天气状况
1 月 9 日	02:00~03:00	0.8	102.72	西	3.1	晴
	08:00~09:00	3.2	102.37	北	2.9	晴
	14:00~15:00	6.9	102.09	西	3.7	晴
	20:00~21:00	4.7	102.48	北	3.0	晴
1 月 10 日	02:00~03:00	-1.1	102.69	西	3.2	晴
	08:00~09:00	2.3	102.07	北	3.0	晴
	14:00~15:00	6.2	102.11	西	2.1	晴
	20:00~21:00	3.7	102.35	北	3.9	晴
1 月 11 日	02:00~03:00	-1.3	102.68	西	1.7	晴
	08:00~09:00	2.6	102.34	西北	0.9	晴
	14:00~15:00	6.0	102.07	北	0.8	晴
	20:00~21:00	3.1	102.11	西北	1.6	晴
1 月 12 日	02:00~03:00	-0.9	102.81	北	1.3	晴
	08:00~09:00	2.7	102.52	北	0.7	晴
	14:00~15:00	7.0	102.03	北	0.5	晴
	20:00~21:00	3.1	102.49	北	1.6	晴
1 月 13 日	02:00~03:00	3.1	102.62	东	2.1	晴
	08:00~09:00	6.2	102.11	东北	1.7	晴
	14:00~15:00	9.4	101.93	北	0.3	晴
	20:00~21:00	6.7	102.07	东北	1.9	晴

接上表：

采样时间		气温（℃）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）	天气状况
1月14日	02:00~03:00	6.3	102.07	东	1.9	晴
	08:00~09:00	8.6	101.68	东南	2.0	晴
	14:00~15:00	12.1	101.57	南	0.7	晴
	20:00~21:00	9.0	101.71	东南	2.4	晴
1月15日	02:00~03:00	9.1	101.97	东	1.8	阴
	08:00~09:00	10.8	101.28	东南	0.6	阴
	14:00~15:00	15.3	101.07	南	0.9	阴
	20:00~21:00	11.0	101.23	东南	2.2	阴

2、检测结果见表4和表5。

表4　连续24小时检测结果　　单位：mg/m^3

检测点位	采样日期	二氧化硫	二氧化氮	$PM_{2.5}$	PM_{10}
1#：项目所在位置	1月9日08:00~1月10日04:00	0.004	0.008	0.052	0.086
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.005	0.010	0.045	0.087
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.005	0.007	0.052	0.085
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.008	0.054	0.087
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.006	0.010	0.054	0.087
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.007	0.009	0.048	0.091
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.006	0.009	0.054	0.089
2#：东岙村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.005	0.008	0.044	0.073
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.004	0.007	0.045	0.078
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.005	0.007	0.044	0.077
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.007	0.008	0.044	0.079
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.004	0.010	0.045	0.079
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.006	0.009	0.046	0.078
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.005	0.008	0.045	0.080
3#：桃夭门村	1月9日08:00~1月10日04:00	<0.004	0.010	0.036	0.078
	1月10日08:00~1月11日04:00	<0.004	0.007	0.036	0.078
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.004	<0.006	0.036	0.077
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.006	0.036	0.079
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.006	0.007	0.037	0.079
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.007	0.008	0.037	0.074
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.004	0.007	0.037	0.071

接上表：

检测点位	采样日期	二氧化硫	二氧化氮	$PM_{2.5}$	PM_{10}
4#：富翅村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.005	<0.006	0.045	0.074
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.004	0.007	0.045	0.067
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.004	0.007	0.044	0.060
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	<0.006	0.045	0.071
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.007	0.006	0.046	0.074
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.007	0.008	0.045	0.070
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.009	0.007	0.046	0.072
5#：涨次村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.007	0.007	0.044	0.070
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.005	0.006	0.035	0.061
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.005	0.007	0.037	0.060
	1月12日08:00~1月13日04:00	<0.004	0.007	0.038	0.063
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.004	0.008	0.037	0.063
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.005	0.007	0.036	0.062
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.004	0.007	0.037	0.063
6#：望海湾村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.005	<0.006	0.045	0.069
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.007	0.006	0.045	0.066
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.007	0.008	0.046	0.067
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.007	0.046	0.065
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.009	0.006	0.044	0.065
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.007	0.006	0.047	0.067
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.006	0.008	0.039	0.061
7#：强增村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.007	0.008	0.032	0.069
	1月10日08:00~1月11日04:00	<0.004	0.007	0.031	0.062
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.004	<0.006	0.035	0.060
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.007	0.040	0.062
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.006	0.008	0.037	0.062
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.007	0.007	0.035	0.065
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.007	0.009	0.035	0.063

接上表：

检测点位	采样日期	二氧化硫	二氧化氮	$PM_{2.5}$	PM_{10}
8#：天童村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.005	0.007	0.034	0.060
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.004	0.006	0.035	0.061
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.007	<0.006	0.034	0.062
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.008	0.033	0.067
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.004	<0.006	0.039	0.062
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.005	0.007	0.034	0.061
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.005	0.008	0.038	0.063
9#：炮台下	1月9日08:00~1月10日04:00	<0.004	0.010	0.039	0.053
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.004	<0.006	0.039	0.053
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.007	0.007	0.040	0.052
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.008	0.034	0.054
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.005	0.007	0.032	0.053
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.004	0.006	0.038	0.057
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.005	0.006	0.039	0.052
10#：桃花苑	1月9日08:00~1月10日04:00	0.005	0.007	0.034	0.069
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.004	0.007	0.037	0.059
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.005	0.006	0.035	0.061
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.007	0.006	0.037	0.062
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.006	0.007	0.037	0.064
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.007	0.008	0.038	0.065
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.006	0.009	0.037	0.062
11#：里钓村	1月9日08:00~1月10日04:00	0.005	0.010	0.038	0.062
	1月10日08:00~1月11日04:00	0.007	<0.006	0.037	0.061
	1月11日08:00~1月12日04:00	0.005	0.008	0.035	0.060
	1月12日08:00~1月13日04:00	0.005	0.008	0.039	0.062
	1月13日08:00~1月14日04:00	0.004	0.007	0.038	0.063
	1月14日08:00~1月15日04:00	0.006	0.006	0.040	0.064
	1月15日08:00~1月16日04:00	0.007	0.006	0.034	0.065

表5　分时段检测结果　　单位：mg/m^3

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
1#：项目所在位置	1月9日	02:00~03:00	0.008	0.017	0.45
		08:00~09:00	0.011	0.019	0.45
		14:00~15:00	0.013	0.037	0.52
		20:00~21:00	0.007	0.043	0.55
	1月10日	02:00~03:00	0.011	0.022	0.52
		08:00~09:00	0.009	0.028	0.50
		14:00~15:00	0.010	0.017	0.52
		20:00~21:00	0.011	0.047	0.51
	1月11日	02:00~03:00	0.013	0.023	0.58
		08:00~09:00	0.007	0.029	0.62
		14:00~15:00	0.011	0.051	0.57
		20:00~21:00	0.013	0.047	0.58
	1月12日	02:00~03:00	0.010	0.022	0.77
		08:00~09:00	0.008	0.032	0.51
		14:00~15:00	0.009	0.030	0.51
		20:00~21:00	0.008	0.047	0.50
	1月13日	02:00~03:00	0.008	0.027	0.49
		08:00~09:00	0.009	0.018	0.53
		14:00~15:00	0.007	0.038	0.56
		20:00~21:00	0.009	0.039	0.65
	1月14日	02:00~03:00	0.013	0.022	0.87
		08:00~09:00	0.011	0.028	0.93
		14:00~15:00	0.010	0.026	0.87
		20:00~21:00	0.008	0.038	0.53
	1月15日	02:00~03:00	0.007	0.019	0.54
		08:00~09:00	0.009	0.016	0.57
		14:00~15:00	0.008	0.039	0.51
		20:00~21:00	0.010	0.056	0.50

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
2#：东岙村	1月9日	02:00~03:00	0.011	0.025	0.47
		08:00~09:00	0.013	0.023	0.48
		14:00~15:00	0.016	0.038	0.52
		20:00~21:00	0.013	0.043	0.54
	1月10日	02:00~03:00	0.011	0.018	0.48
		08:00~09:00	0.013	0.023	0.57
		14:00~15:00	0.010	0.028	0.93
		20:00~21:00	0.011	0.025	0.49
	1月11日	02:00~03:00	0.011	0.021	0.47
		08:00~09:00	0.010	0.032	0.46
		14:00~15:00	0.009	0.038	0.44
		20:00~21:00	0.011	0.054	0.75
	1月12日	02:00~03:00	0.013	0.021	0.90
		08:00~09:00	0.014	0.022	0.47
		14:00~15:00	0.010	0.024	0.51
		20:00~21:00	0.011	0.026	0.47
	1月13日	02:00~03:00	0.007	0.018	0.49
		08:00~09:00	0.008	0.017	0.52
		14:00~15:00	0.010	0.039	0.46
		20:00~21:00	0.011	0.032	0.45
	1月14日	02:00~03:00	0.013	0.021	0.47
		08:00~09:00	0.011	0.024	0.49
		14:00~15:00	0.010	0.034	0.49
		20:00~21:00	0.013	0.041	0.46
	1月15日	02:00~03:00	0.015	0.024	0.50
		08:00~09:00	0.011	0.028	0.47
		14:00~15:00	0.012	0.034	0.47
		20:00~21:00	0.014	0.045	0.47

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
3#：桃夭门村	1月9日	02:00~03:00	0.010	0.018	0.65
		08:00~09:00	0.007	0.026	0.38
		14:00~15:00	0.008	0.036	0.43
		20:00~21:00	0.009	0.054	0.39
	1月10日	02:00~03:00	0.011	0.027	0.61
		08:00~09:00	0.010	0.038	0.64
		14:00~15:00	0.007	0.037	0.38
		20:00~21:00	0.009	0.032	0.39
	1月11日	02:00~03:00	0.011	0.024	0.43
		08:00~09:00	0.011	0.032	0.59
		14:00~15:00	0.013	0.027	0.58
		20:00~21:00	0.010	0.043	0.81
	1月12日	02:00~03:00	<0.007	0.034	0.46
		08:00~09:00	0.011	0.018	0.39
		14:00~15:00	0.013	0.030	0.54
		20:00~21:00	0.014	0.042	0.48
	1月13日	02:00~03:00	0.010	0.026	0.52
		08:00~09:00	0.013	0.023	0.42
		14:00~15:00	0.011	0.038	0.44
		20:00~21:00	0.011	0.048	0.42
	1月14日	02:00~03:00	0.010	0.028	0.56
		08:00~09:00	0.007	0.033	0.47
		14:00~15:00	0.011	0.023	0.44
		20:00~21:00	0.013	0.049	0.45
	1月15日	02:00~03:00	0.015	0.021	0.42
		08:00~09:00	0.017	0.023	0.43
		14:00~15:00	0.012	0.031	0.41
		20:00~21:00	0.007	0.040	0.42

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
4#：富翅村	1月9日	02:00~03:00	0.011	0.019	0.61
		08:00~09:00	0.009	0.030	0.45
		14:00~15:00	0.014	0.042	0.49
		20:00~21:00	0.016	0.045	0.67
	1月10日	02:00~03:00	0.011	0.015	0.54
		08:00~09:00	0.007	0.023	0.48
		14:00~15:00	0.013	0.028	0.38
		20:00~21:00	0.011	0.025	0.42
	1月11日	02:00~03:00	0.010	0.014	0.40
		08:00~09:00	0.007	0.017	0.48
		14:00~15:00	0.013	0.021	0.46
		20:00~21:00	0.015	0.030	0.45
	1月12日	02:00~03:00	0.010	0.013	0.34
		08:00~09:00	0.011	0.017	0.54
		14:00~15:00	0.008	0.021	0.49
		20:00~21:00	0.009	0.018	0.46
	1月13日	02:00~03:00	0.009	0.028	0.36
		08:00~09:00	0.011	0.025	0.40
		14:00~15:00	0.008	0.040	0.46
		20:00~21:00	0.007	0.027	0.43
	1月14日	02:00~03:00	0.011	0.018	0.40
		08:00~09:00	0.008	0.024	0.42
		14:00~15:00	0.009	0.029	0.48
		20:00~21:00	0.008	0.026	0.40
	1月15日	02:00~03:00	0.008	0.023	0.42
		08:00~09:00	0.010	0.031	0.39
		14:00~15:00	0.012	0.034	0.41
		20:00~21:00	0.014	0.036	0.46

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
5#：涨次村	1月9日	02:00~03:00	0.011	0.015	0.48
		08:00~09:00	0.014	0.022	0.40
		14:00~15:00	0.011	0.028	0.42
		20:00~21:00	0.010	0.018	0.41
	1月10日	02:00~03:00	0.009	0.020	0.44
		08:00~09:00	0.010	0.030	0.39
		14:00~15:00	0.008	0.025	0.39
		20:00~21:00	0.008	0.018	0.40
	1月11日	02:00~03:00	0.009	0.026	0.43
		08:00~09:00	0.008	0.030	0.51
		14:00~15:00	0.010	0.032	0.41
		20:00~21:00	0.011	0.043	0.41
	1月12日	02:00~03:00	0.013	0.032	0.41
		08:00~09:00	<0.007	0.037	0.55
		14:00~15:00	0.007	0.043	0.42
		20:00~21:00	0.008	0.038	0.41
	1月13日	02:00~03:00	0.010	0.030	0.41
		08:00~09:00	0.009	0.023	0.46
		14:00~15:00	0.008	0.019	0.41
		20:00~21:00	0.013	0.027	0.42
	1月14日	02:00~03:00	0.011	0.021	0.43
		08:00~09:00	0.010	0.030	0.48
		14:00~15:00	0.015	0.034	0.44
		20:00~21:00	0.008	0.026	0.55
	1月15日	02:00~03:00	0.017	0.024	0.46
		08:00~09:00	0.007	0.029	0.54
		14:00~15:00	0.016	0.021	0.48
		20:00~21:00	0.011	0.019	0.47

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
6#：望海湾村	1月9日	02:00~03:00	0.016	0.032	0.44
		08:00~09:00	0.022	0.028	0.46
		14:00~15:00	0.017	0.023	0.45
		20:00~21:00	0.019	0.039	0.46
	1月10日	02:00~03:00	0.016	0.023	0.64
		08:00~09:00	0.011	0.026	0.68
		14:00~15:00	0.013	0.037	0.53
		20:00~21:00	0.016	0.039	0.54
	1月11日	02:00~03:00	0.015	0.020	0.45
		08:00~09:00	0.013	0.030	0.38
		14:00~15:00	0.019	0.039	0.51
		20:00~21:00	0.011	0.033	0.50
	1月12日	02:00~03:00	0.010	0.021	0.50
		08:00~09:00	0.013	0.043	0.52
		14:00~15:00	0.019	0.032	0.49
		20:00~21:00	0.013	0.026	0.45
	1月13日	02:00~03:00	0.016	0.021	0.41
		08:00~09:00	0.011	0.023	0.53
		14:00~15:00	0.007	0.034	0.38
		20:00~21:00	0.008	0.025	0.46
	1月14日	02:00~03:00	0.011	0.025	0.32
		08:00~09:00	0.013	0.020	0.49
		14:00~15:00	0.010	0.019	0.57
		20:00~21:00	0.015	0.023	0.39
	1月15日	02:00~03:00	0.013	0.024	0.45
		08:00~09:00	0.011	0.027	0.42
		14:00~15:00	0.010	0.036	0.49
		20:00~21:00	0.008	0.039	0.39

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
7#：强增村	1月9日	02:00~03:00	0.011	0.018	0.41
		08:00~09:00	0.010	0.030	0.39
		14:00~15:00	0.010	0.027	0.44
		20:00~21:00	0.009	0.022	0.44
	1月10日	02:00~03:00	<0.007	0.023	0.35
		08:00~09:00	0.008	0.030	0.42
		14:00~15:00	0.011	0.033	0.41
		20:00~21:00	0.010	0.025	0.45
	1月11日	02:00~03:00	0.008	0.020	0.42
		08:00~09:00	0.009	0.024	0.49
		14:00~15:00	0.011	0.027	0.56
		20:00~21:00	0.013	0.033	0.41
	1月12日	02:00~03:00	0.014	0.023	0.39
		08:00~09:00	0.011	0.028	0.56
		14:00~15:00	0.007	0.033	0.42
		20:00~21:00	0.013	0.018	0.40
	1月13日	02:00~03:00	0.016	0.020	0.39
		08:00~09:00	0.011	0.027	0.40
		14:00~15:00	0.010	0.033	0.40
		20:00~21:00	0.008	0.041	0.40
	1月14日	02:00~03:00	0.013	0.032	0.43
		08:00~09:00	0.011	0.035	0.45
		14:00~15:00	0.010	0.027	0.44
		20:00~21:00	0.011	0.024	0.50
	1月15日	02:00~03:00	0.011	0.027	0.43
		08:00~09:00	0.014	0.019	0.43
		14:00~15:00	0.017	0.034	0.40
		20:00~21:00	0.010	0.031	0.40

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
8#：天童村	1月9日	02:00~03:00	0.011	0.021	0.40
		08:00~09:00	0.013	0.032	0.43
		14:00~15:00	0.013	0.027	0.46
		20:00~21:00	0.010	0.023	0.68
	1月10日	02:00~03:00	0.009	0.023	0.43
		08:00~09:00	0.008	0.028	0.63
		14:00~15:00	0.008	0.033	0.50
		20:00~21:00	0.011	0.023	0.50
	1月11日	02:00~03:00	0.010	0.024	0.50
		08:00~09:00	0.008	0.018	0.60
		14:00~15:00	<0.007	0.023	0.62
		20:00~21:00	0.006	0.030	0.61
	1月12日	02:00~03:00	0.008	0.032	0.63
		08:00~09:00	0.007	0.037	0.59
		14:00~15:00	<0.007	0.041	0.61
		20:00~21:00	0.011	0.030	0.61
	1月13日	02:00~03:00	0.013	0.020	<0.2
		08:00~09:00	0.008	0.023	<0.2
		14:00~15:00	0.010	0.019	0.42
		20:00~21:00	0.008	0.027	0.26
	1月14日	02:00~03:00	0.009	0.033	0.79
		08:00~09:00	0.011	0.042	0.35
		14:00~15:00	0.014	0.039	<0.2
		20:00~21:00	0.017	0.044	0.38
	1月15日	02:00~03:00	0.019	0.033	0.37
		08:00~09:00	0.011	0.040	0.29
		14:00~15:00	0.014	0.025	0.38
		20:00~21:00	0.008	0.027	0.67

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
9#：炮台下	1 月 9 日	02:00~03:00	0.014	0.026	0.57
		08:00~09:00	0.016	0.032	0.62
		14:00~15:00	0.013	0.039	0.60
		20:00~21:00	0.019	0.023	0.43
	1 月 10 日	02:00~03:00	0.011	0.019	0.46
		08:00~09:00	0.010	0.035	0.41
		14:00~15:00	0.007	0.025	0.44
		20:00~21:00	<0.007	0.041	0.38
	1 月 11 日	02:00~03:00	<0.007	0.018	0.40
		08:00~09:00	0.009	0.017	0.86
		14:00~15:00	0.011	0.030	0.79
		20:00~21:00	0.013	0.022	0.74
	1 月 12 日	02:00~03:00	0.016	0.020	0.80
		08:00~09:00	0.010	0.026	0.71
		14:00~15:00	0.011	0.033	0.70
		20:00~21:00	0.009	0.032	<0.2
	1 月 13 日	02:00~03:00	0.008	0.023	0.88
		08:00~09:00	0.011	0.033	<0.2
		14:00~15:00	0.010	0.026	0.46
		20:00~21:00	0.010	0.030	0.81
	1 月 14 日	02:00~03:00	0.009	0.018	<0.2
		08:00~09:00	0.008	0.017	0.36
		14:00~15:00	0.014	0.029	<0.2
		20:00~21:00	0.011	0.009	0.66
	1 月 15 日	02:00~03:00	0.008	0.015	<0.2
		08:00~09:00	0.010	0.022	<0.2
		14:00~15:00	0.014	0.019	0.37
		20:00~21:00	0.015	0.025	0.58

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
$10^{\#}$：桃花苑	1月9日	02:00~03:00	0.011	0.026	0.64
		08:00~09:00	0.012	0.034	0.70
		14:00~15:00	0.010	0.030	0.58
		20:00~21:00	<0.007	0.033	0.45
	1月10日	02:00~03:00	0.009	0.023	0.43
		08:00~09:00	0.011	0.025	0.55
		14:00~15:00	0.013	0.036	0.59
		20:00~21:00	0.011	0.041	0.48
	1月11日	02:00~03:00	0.009	0.036	0.50
		08:00~09:00	0.008	0.027	0.89
		14:00~15:00	0.010	0.022	0.79
		20:00~21:00	0.011	0.025	0.86
	1月12日	02:00~03:00	0.013	0.023	0.89
		08:00~09:00	0.009	0.032	0.85
		14:00~15:00	0.008	0.018	0.85
		20:00~21:00	0.011	0.021	0.89
	1月13日	02:00~03:00	0.013	0.030	0.83
		08:00~09:00	0.007	0.034	0.57
		14:00~15:00	0.008	0.044	0.63
		20:00~21:00	0.011	0.046	0.61
	1月14日	02:00~03:00	0.013	0.038	0.43
		08:00~09:00	0.010	0.042	0.51
		14:00~15:00	0.011	0.040	<0.2
		20:00~21:00	0.008	0.035	0.33
	1月15日	02:00~03:00	0.010	0.015	<0.2
		08:00~09:00	0.009	0.025	<0.2
		14:00~15:00	0.008	0.024	0.37
		20:00~21:00	0.011	0.027	0.63

接上表：

检测测点	采样时间		二氧化硫	二氧化氮	非甲烷总烃
11#：里钓村	1月9日	02:00~03:00	0.010	0.023	0.55
		08:00~09:00	0.011	0.034	0.59
		14:00~15:00	0.013	0.043	0.55
		20:00~21:00	0.010	0.029	0.41
	1月10日	02:00~03:00	0.009	0.031	0.39
		08:00~09:00	0.008	0.028	0.67
		14:00~15:00	0.013	0.020	0.40
		20:00~21:00	0.014	0.020	0.62
	1月11日	02:00~03:00	0.011	0.018	0.62
		08:00~09:00	0.009	0.037	0.43
		14:00~15:00	0.008	0.029	0.33
		20:00~21:00	0.010	0.020	0.60
	1月12日	02:00~03:00	0.011	0.044	0.46
		08:00~09:00	<0.007	0.036	0.31
		14:00~15:00	0.008	0.040	<0.2
		20:00~21:00	0.010	0.028	0.38
	1月13日	02:00~03:00	0.013	0.018	0.56
		08:00~09:00	0.017	0.015	0.71
		14:00~15:00	0.008	0.023	0.58
		20:00~21:00	0.010	0.030	0.49
	1月14日	02:00~03:00	0.011	0.023	0.45
		08:00~09:00	0.010	0.039	0.34
		14:00~15:00	0.008	0.034	0.50
		20:00~21:00	0.009	0.028	0.57
	1月15日	02:00~03:00	0.011	0.015	0.65
		08:00~09:00	0.014	0.023	0.50
		14:00~15:00	0.010	0.031	0.40
		20:00~21:00	0.011	0.034	0.44

二、声环境检测

1、检测内容

（1）检测点位

根据委托方要求，设3个噪声检测点位 1#：N1、2#：N2、3#：N3。

（2）检测项目及频次

检测项目：连续等效A声级，L_{eq}（dB（A））。

检测频次：检测2天，每天昼间、夜间各检测1次。

2、检测时间

检测于2018年1月12~13日进行。

3、检测方法和质量保证

（1）测量方法

执行《声环境质量标准》GB 3096-2008。

（2）质量保证

检测前后，噪声统计分析仪均经声校准器校准和复校。

4、测量条件

测量期间，天气符合测量要求，测量仪器为AWA5680型多功能声级仪，仪器动态特征性为"快"响应，噪声测量时间为20 min。采样间隔为0.01 s，测量时避开突发噪声源的干扰。

5、检测结果

检测结果见表6。

表6 噪声检测结果 单位：dB(A)

检测点位	昼噪（L_{eq}）			夜噪（L_{eq}）		
	主要声源	检测时间	结果	主要声源	检测时间	结果
1#：N1	环境	1月12日15:38~15:58	47.2	环境	1月12日22:11~22:31	42.9
	环境	1月13日14:23~14:43	47.8	环境	1月13日22:11~22:31	42.4
2#：N2	环境	1月12日16:22~16:42	47.9	环境	1月12日22:51~23:11	42.4
	环境	1月13日14:58~15:18	47.6	环境	1月13日22:42~23:02	42.6
3#：N3	环境	1月12日17:22~17:42	48.4	环境	1月12日23:29~23:49	41.2
	环境	1月13日15:30~15:50	47.6	环境	1月13日23:18~23:38	41.7

报告编制：

审核：

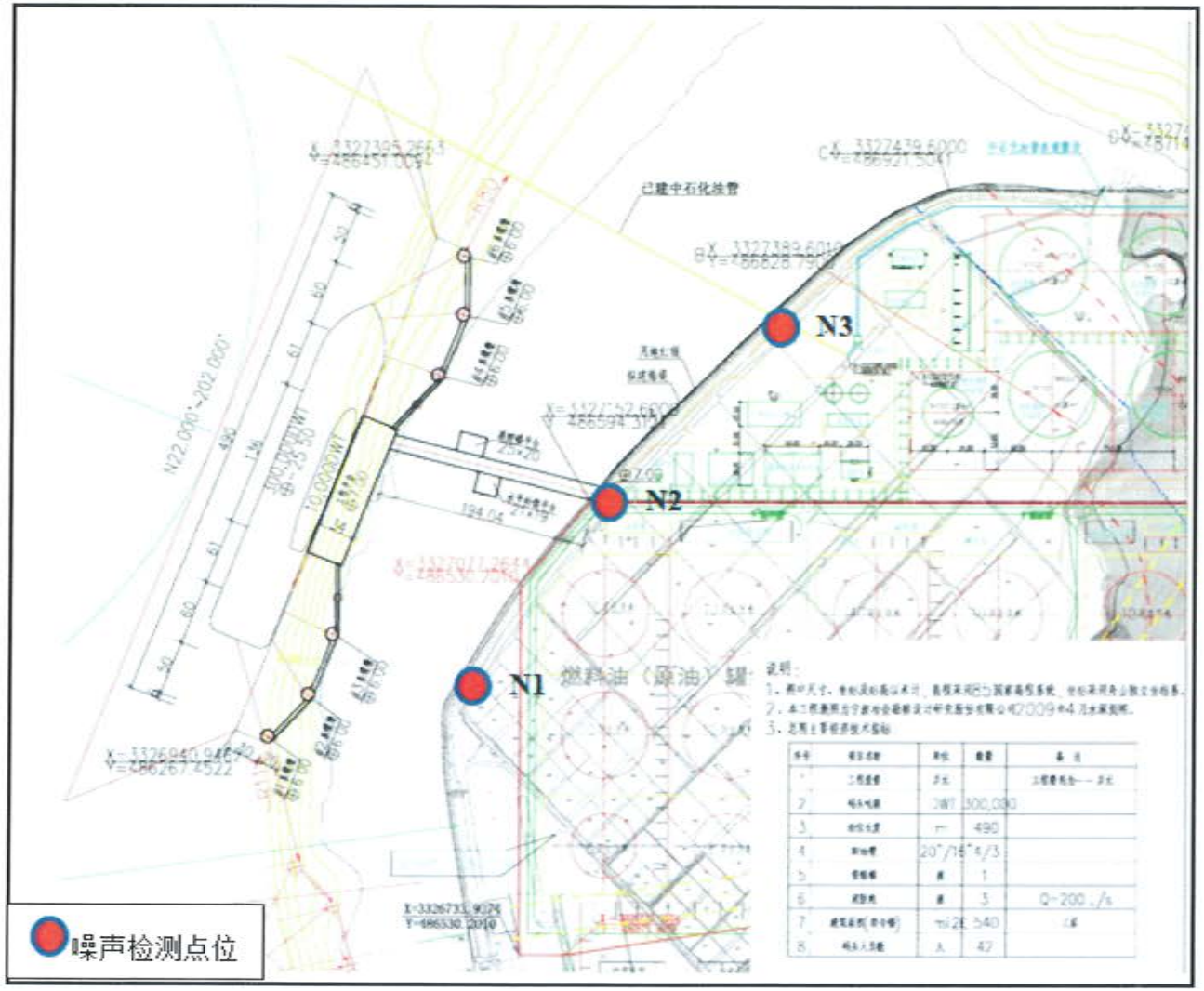
批准人：

测试单位：（专用章）

报告日期：2018年 2月19日

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头工程检测点位示意图




已建中石化放管
N3
N2
N1
燃料油（原油）罐
噪声检测点位

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170428 共 7 页 第 1 页

样品名称	海水	型号规格	/
		商 标	/
受检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	略浑
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2017 年 11 月 29 日至 30 日
样品数量	26 个，4L/个	抽 样 者	朱剑、应忠真
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第 2—7 页
检验依据	GB 17378.7-2007	检验项目	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、鱼卵仔鱼
所用主要仪器	可见分光光度计、MoticB5 显微镜、SQF-E 解剖镜等	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期 2017 年 12 月 31 日		
备 注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准： 2017.12.31 审核： 2017.12.31 制表： 2017.12.31

检 验 报 告

表 1 叶绿素 a 现状调查结果（μg/L）

站位	涨潮	落潮
S1	0.467	0.456
S3	0.471	0.459
S5	0.667	0.658
S7	0.380	0.368
S9	0.536	0.526
S10	0.915	0.318
S11	0.622	0.906
S12	0.448	0.415
S13	0.786	0.778
S15	0.517	0.509
S16	0.550	0.539
S17	0.682	0.672
S18	0.728	0.718
最大值	0.380	0.318
最小值	0.915	0.906
平均值	0.604	0.570
总平均	0.587	

检 验 报 告

表 2 浮游植物现状调查与评价结果表(涨潮)

站位	丰度（10^3 个/L）	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
S1	730	1.365	0.596	1.373	0.615
S3	510	1.604	0.422	1.011	0.381
S5	860	1.036	0.463	0.963	0.440
S7	170	1.168	0.774	1.507	0.682
S9	370	0.676	0.358	0.576	0.248
S10	400	1.502	0.705	1.623	0.698
S11	520	1.279	0.400	0.879	0.343
S12	350	1.024	0.704	1.370	0.658
S13	430	0.990	0.686	1.335	0.620
S15	410	0.665	0.331	0.533	0.225
S16	420	0.993	0.558	1.085	0.475
S17	210	0.187	0.276	0.191	0.191
S18	370	1.860	0.593	1.475	0.568
最小值	170	0.187	0.276	0.191	0.191
最大值	860	1.860	0.774	1.623	0.698
平均值	452	1.093	0.528	1.049	0.469

检 验 报 告

表 3 浮游植物现状调查与评价结果表(落潮)

站位	丰度（10^3 个/L）	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
S1	250	1.087	0.762	1.482	0.700
S3	250	1.268	0.687	1.428	0.617
S5	190	0.762	0.751	1.209	0.613
S7	420	1.490	0.725	1.668	0.707
S9	260	1.439	0.658	1.445	0.603
S10	300	1.052	0.618	1.202	0.535
S11	320	0.867	0.708	1.268	0.623
S12	350	0.854	0.523	0.937	0.431
S13	370	0.846	0.516	0.925	0.415
S15	250	0.362	0.746	0.820	0.527
S16	500	1.609	0.621	1.488	0.613
S17	340	1.887	0.661	1.642	0.639
S18	320	1.214	0.710	1.477	0.651
最小值	190	0.362	0.516	0.820	0.415
最大值	500	1.887	0.762	1.668	0.707
平均值	321	1.132	0.664	1.299	0.586

检 验 报 告

表 4 浮游动物现状调查与评价结果（涨潮）

站位	丰度（个/m3）	生物量（mg/m³）	丰富度 *d*	均匀度 *J'*	多样性 *H'*	单纯度 *C*
S1	14	21.5	1.412	0.672	1.205	0.591
S3	40	64.2	1.507	0.627	1.304	0.595
S5	60	78.6	1.419	0.599	1.246	0.615
S7	120	102.3	1.480	0.579	1.271	0.648
S9	60	95.2	1.982	0.504	1.209	0.570
S10	62	70.2	1.228	0.623	1.213	0.634
S11	36	65.2	1.516	0.515	1.071	0.531
S12	39	72.1	1.061	0.591	1.058	0.538
S13	38	56.2	1.980	0.527	1.214	0.577
S15	11	52.1	1.689	0.377	0.785	0.318
S16	64	102.5	1.565	0.539	1.185	0.558
S17	34	76.5	1.491	0.516	1.072	0.492
S18	38	26.1	2.168	0.728	1.677	0.757
最小值	11	21.5	1.061	0.377	0.785	0.318
最大值	120	102.5	2.168	0.728	1.677	0.757
平均值	50	67.1	1.582	0.567	1.198	0.567

检 验 报 告

表 5 浮游动物现状调查与评价结果（涨潮）

站位	丰度（个/m3）	生物量（mg/m³）	丰富度 *d*	均匀度 *J'*	多样性 *H'*	单纯度 *C*
S1	70	58.1	1.649	0.644	1.415	0.696
S3	33	45.2	1.835	0.626	1.376	0.628
S5	43	56.2	1.958	0.649	1.495	0.651
S7	20	20.4	1.892	0.746	1.552	0.711
S9	30	56.2	2.244	0.562	1.348	0.560
S10	21	46.2	2.230	0.690	1.588	0.722
S11	67	75.2	2.495	0.628	1.560	0.657
S12	91	25.6	1.889	0.543	1.251	0.556
S13	13	25.6	2.190	0.596	1.310	0.558
S15	65	84.2	1.596	0.566	1.243	0.606
S16	13	25.6	2.190	0.596	1.310	0.558
S17	29	39.6	1.892	0.601	1.321	0.615
S18	25	57.2	2.495	0.515	1.280	0.509
最小值	13	20.4	1.596	0.515	1.243	0.509
最大值	91	84.2	2.495	0.746	1.588	0.722
平均值	42	48.0	2.043	0.615	1.392	0.617

检 验 报 告

表 6 各站位鱼卵仔鱼分布（水平网）

站位	11 月（秋季）	
	鱼卵（粒/m³）	仔稚鱼（尾/m³）
S1	0	0.05
S3	0	0
S5	0	0.35
S7	0	0.23
S9	0	0.16
S10	0	0.02
S11	0	0.04
S12	0	0
S13	0	0.23
S15	0	0.19
S16	0	0
S17	0	0.47
S18	0	0.08
平均值	0	0.14

No A170429

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

副本

检 验 报 告

产(样)品名称 沉积物

受(送)检单位 舟山港外钓油品应急储运有限公司

检验类别 委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170429 共 2 页 第 1 页

样品名称	沉积物	型号规格	/
		商 标	/
受检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	湿样
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2017 年 11 月 29 日至 30 日
样品数量	13 袋，3kg/袋	抽 样 者	朱剑、应忠真
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第 2 页
检验依据	GB 17378.5-2007 GB 17378.7-2007	检验项目	有机碳、硫化物、铜、锌、铅、镉、底栖生物
所用主要仪器	AA240 原子吸收光谱仪、SQF-E 解剖镜	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期 2017 年 12 月 31 日		
备 注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

检验报告专用章

批准： 2017.12.31 审核： 2017.12.31 制表： 2017.12.31

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检　验　报　告

No　A170429　　

表 1　沉积物质量现状调查结果

站位	石油类 ($\times10^{-6}$)	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	锌 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)
JT01	<1.0	0.70	0.385	27	37	114	0.15
JT03	<1.0	0.60	0.375	24	51	100	0.078
JT05	1.2	0.80	0.92	21	50	84	0.081
JT07	15	0.63	0.633	25	46	98	0.22
JT09	10	0.71	1.07	20	34	81	0.10
JT11	23	0.66	<0.300	26	46	99	0.09
JT13	30	0.61	<0.300	24	52	86	0.15
JT15	32	0.50	<0.300	16	45	87	0.056
JT17	39	0.75	1.23	28	42	103	0.08
JT18	36	0.64	0.394	25	43	99	0.083

表 2　底栖生物现状调查与评价结果表

站位	生物量 (g/m^2)	丰度 (ind/m^2)	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
S1	20	0.74	0.334	1.000	0.693	0.526
S3	30	1.13	0.294	0.918	0.637	0.460
S5	30	0.60	0.294	0.918	0.637	0.460
S7	20	0.02	0.334	1.000	0.693	0.526
S9	20	1.02	0.334	1.000	0.693	0.526
S10	60	1.25	0.489	0.790	0.868	0.509
S11	10	1.50	0.000	0.000	0.000	0.000
S12	40	1.26	0.542	0.946	1.040	0.641
S13	30	1.19	0.294	0.918	0.637	0.460
S15	20	0.40	0.334	1.000	0.693	0.526
S16	10	1.00	0.000	0.000	0.000	0.000
S17	40	0.40	0.271	0.811	0.562	0.385
S18	50	0.40	0.256	0.971	0.673	0.490
最小值	10	0.02	0.000	0.000	0.000	0.000
最大值	60	1.50	0.542	1.000	1.040	0.641
平均值	30	0.83	0.288	0.752	0.591	0.410

No A170430

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

副本

检 验 报 告

产(样)品名称	潮间带生物
受(送)检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司
检验类别	委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检　验　报　告

No　A170430　　共 2 页 第 1 页

样品名称	潮间带生物	型号规格	/
		商　　标	/
受检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	冰鲜、完整个体
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2017 年 11 月 29 日至 30 日
样品数量	3 袋，500g/袋	抽 样 者	朱剑、应忠真
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第 2 页
检验依据	GB 17378.7-2007	检验项目	潮间带生物物种鉴定
所用主要仪器	SQF-E 解剖镜	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期 2017 年 12 月 31 日		
备　　注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准：　　审核：　　制表：

2017.12.31　　2017.12.31　　2017.12.31

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170430

表 1 断面各类别种数和密度及生物量分布

类别	生境(断面)	T1 断面(岩相)			T2 断面(岩相-)			T3 断面(岩相)		
	潮区	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带	高潮带	中潮带	低潮带
多毛类	种数(n)	/	0	0	/	0	0	/	0	0
	密度(个/m^2)	/	0	0	/	0	0	/	0	0
	生物量(g/m^2)	/	0	0	/	0	0	/	0	0
软体动物	种数(n)	/	3	1	/	4	0	/	4	1
	密度(个/m^2)	/	128	32	/	80	0	/	80	16
	生物量(g/m^2)	/	144	60.8	/	56	0	/	81.6	17.6
甲壳动物	种数(n)	/	0	2	/	0	2	/	0	1
	密度(个/m^2)	/	0	32	/	0	32	/	0	16
	生物量(g/m^2)	/	0	25.6	/	0	86.4	/	0	38.4
合计	种数(n)	/	3	3	/	4	2	/	4	2
	密度(个/m^2)	/	128	64	/	80	32	/	80	32
	生物量(g/m^2)	/	144	86.4	/	56	86.4	/	81.6	56

表 2 潮间带生物现状调查与评价结果表

断面	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
T1	0.761	0.767	1.234	0.614
T2	1.060	0.976	1.748	0.824
T3	1.095	1.000	1.792	0.842
最大值	0.761	0.767	1.234	0.614
最小值	1.095	1.000	1.792	0.842
平均值	0.954	0.902	1.560	0.747

No A170431

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

副本

检 验 报 告

产(样)品名称	鱼虾蟹类
受(送)检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司
检验类别	委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170431

样品名称	鱼虾蟹类	型号规格	/
		商　　标	/
受检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	冰鲜、完整个体
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2017年11月29日至30日
样品数量	13袋，5kg/袋	抽 样 者	朱剑、应忠真
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第2页
检验依据	GB 17378.7-2007	检验项目	渔业资源
所用主要仪器	天平等	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期 2017 年 12 月 31 日		
备　　注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准：　　审核：　　制表：

2017.12.31　　2017.12.31　　2017.12.31

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170431

表 1 游泳动物物种多样性指数

站位	重量密度多样性			尾数密度多样性		
	d	*H'*	*J'*	*d*	*H'*	*J'*
S1	1.82	1.17	0.42	2.88	2.03	0.73
S3	1.01	0.96	0.44	1.77	1.78	0.81
S5	2.00	2.00	0.71	2.25	1.35	0.48
S7	1.53	1.20	0.45	2.32	2.00	0.76
S9	1.82	1.54	0.57	2.58	1.76	0.65
S10	1.97	1.58	0.56	2.78	1.85	0.65
S11	1.49	1.36	0.55	1.87	1.56	0.63
S12	1.73	1.55	0.57	2.45	1.88	0.69
S13	1.43	1.76	0.71	1.51	0.92	0.37
S15	1.88	1.46	0.51	2.79	2.08	0.73
S16	1.41	1.27	0.49	2.19	2.16	0.84
S17	2.22	2.45	0.82	2.48	1.74	0.58
S18	1.53	1.57	0.60	2.19	1.90	0.72
平均值	1.68	1.53	0.57	2.31	1.77	0.67
范围	1.01～2.22	0.96～2.45	0.42～0.82	1.51～2.88	0.92～2.16	0.37～0.84

报告专用章

No A170459

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

副本

检 验 报 告

农业检测

产(样)品名称 生物样

受(送)检单位 舟山港外钓油品应急储运有限公司

检验类别 委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170459 共2页 第1页

样品名称	生物样	型号规格	/
		商 标	/
受检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	冰鲜、完整个体
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2017年11月29日至30日
样品数量	12袋，500g/袋	抽 样 者	朱剑、应忠真
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第2页
检验依据	GB 5009.268-2016 GB 17378.6-2007	检验项目	铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、石油烃
所用主要仪器	7900ICP-MS电感耦合等离子体质谱仪、AFS-9230原子荧光光度计、DMA-80测汞仪等	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期 2017年12月31日		
备 注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准： 2017.12.31 审核： 2017.12.31 制表： 2017.12.31

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A170459

表 1 生物质量现状调查结果

样品名称	生物类别	站位	铜（mg/kg）	铅（mg/kg）	锌（mg/kg）	镉（mg/kg）	铬（mg/kg）	汞（μg/kg）	砷（mg/kg）	石油烃（mg/kg）
刀鲚	鱼类	ST16	0.59	0.05	10.00	0.04	0.05	12.00	0.12	2.80
鮸鱼	鱼类	ST16	0.11	0.05	2.70	0.00	<0.05	15.00	0.19	2.11
龙头鱼	鱼类	ST16	0.80	0.06	5.20	0.08	0.14	2.90	0.16	2.90
刀鲚	鱼类	ST03	0.75	0.03	9.40	0.04	0.07	10.00	0.17	1.30
刀鲚	鱼类	ST18	0.44	<0.02	9.60	0.02	<0.05	6.90	0.20	2.50
梅童	鱼类	ST18	0.19	0.02	3.60	0.09	0.05	8.30	0.20	3.70
龙头鱼	鱼类	ST07	0.88	0.04	5.60	0.07	0.19	2.30	0.16	3.30
龙头鱼	鱼类	ST18	0.45	0.07	4.90	0.04	0.20	5.50	0.21	1.80
刀鲚	鱼类	ST11	0.47	0.03	12.00	0.02	0.08	8.50	0.15	2.60
龙头鱼	鱼类	ST11	0.37	0.11	4.20	0.04	0.13	2.60	0.13	4.30
梭子蟹	甲壳类	ST03	7.00	0.10	16.00	0.37	0.05	15.00	0.19	3.70
脊尾白虾	甲壳类	ST18	5.80	0.25	9.60	0.07	<0.05	<2.0	0.18	3.20

No A180071

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

正本

检 验 报 告

农业检测

产(样)品名称 海水

受(送)检单位 舟山港外钓油品应急储运有限公司

检验类别 委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检　验　报　告

No　A180071

样品名称	海水	型号规格	/
		商　　标	/
送检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	略浑
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2018 年 4 月 5 日至 4 月 6 日
样品数量	6L/个，共 102 个	抽 样 者	朱剑、朱哲勇
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第 2-12 页
检验依据	GB 17378.4-2007 GB 17378.7-2007 HJ 442-2008	检验项目	详见第 2-12 页
所用主要仪器	AA3 流动注射分析仪、AA240 原子吸收光谱仪、AFS9230 原子荧光光度计等	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期　2018 年 4 月 25 日		
备　　注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，由农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准：　　审核：　　制表：

2018.4.25　　2018.4.25　　2018.4.25

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180071

表 1　2018 年 4 月调查海域水质分析结果 1

站位	层次	潮期	水深 m	温度	盐度	DO(mg/L)	PH	透明度 m	悬浮物(mg/L)	COD(mg/L)	无机氮(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	铜(μg/L)
JT01	表	低	7	15.2	20.1	9.23	8.12	0.2	38	0.19	0.786	0.042	3.8
		高	8	15.3	20.3	9.27	8.14	0.2	37	0.14	0.67	0.041	2.8
JT02	表	低	9	14.1	19.5	9.22	8.13	0.2	35	0.43	0.805	0.043	2.3
		高	9	14.2	19.6	9.24	8.15	0.2	34	0.46	0.7	0.039	2.7
JT03	表	低	60	15.3	19.9	9.2	8.12	0.2	31	0.28	0.744	0.038	3.1
		高	62	15.4	20.1	9.24	8.14	0.2	30	0.3	0.639	0.035	1.3
	中	低	60	14.2	21.8	9.28	8.14	0.2	200	0.18	0.639	0.037	1.9
		高	62	14.3	21.9	9.3	8.16	0.2	199	0.2	0.542	0.035	4
	底	低	60	14.1	21.1	9.31	8.15	0.2	37	0.23	0.745	0.038	1.8
		高	62	14.2	21.3	9.35	8.17	0.2	35	0.2	0.637	0.036	1.8
JT04	表	低	9	15.5	19.7	9.27	8.13	0.2	144	0.31	0.737	0.035	2.6
		高	10	15.6	19.8	9.29	8.15	0.2	144	0.35	0.64	0.034	0.59
JT05	表	低	15	15.1	22.7	9.21	8.14	0.2	71	<0.10	0.551	0.03	1.8
		高	16	15.2	22.8	9.23	8.16	0.2	69	<0.10	0.479	0.028	3.3
	底	低	15	14.2	23.4	9.33	8.15	0.2	67	0.27	0.546	0.027	2
		高	16	14.3	23.6	9.37	8.17	0.2	65	0.23	0.468	0.025	2.8
JT06	表	低	95	14.6	21	9.2	8.13	0.2	165	0.3	0.672	0.028	2
		高	97	14.7	21.1	9.22	8.15	0.2	165	0.31	0.594	0.026	3.8
	中	低	95	13.9	22.4	9.23	8.14	0.2	387	0.27	0.585	0.024	2.2
		高	97	14	22.6	9.27	8.16	0.2	392	0.31	0.522	0.022	2.1
	底	低	95	13.5	22.9	9.28	8.16	0.2	530	0.43	0.543	0.026	1.8
		高	97	13.6	23	9.3	8.18	0.2	538	0.39	0.475	0.024	2.5
JT07	表	低	70	15.6	20.1	9.21	8.12	0.2	38	0.3	0.709	0.037	2.8
		高	72	15.7	20.3	9.25	8.14	0.2	36	0.32	0.642	0.036	2.7
	中	低	70	14.5	21.7	9.24	8.14	0.2	54	0.12	0.638	0.03	1.9
		高	72	14.6	21.8	9.26	8.16	0.2	52	0.16	0.571	0.029	2.4
	底	低	70	13.9	22.2	9.27	8.15	0.2	394	<0.10	0.543	0.024	1.9
		高	72	14	22.4	9.31	8.17	0.2	400	<0.10	0.507	0.022	2.2
JT08	表	低	13	14.2	23.5	9.25	8.13	0.2	95	0.19	0.492	0.033	1.8
		高	15	14.3	23.6	9.27	8.15	0.2	94	0.16	0.451	0.03	5.1
	底	低	13	13.4	23.8	9.29	8.15	0.2	383	0.12	0.523	0.032	1.7
		高	15	13.5	24	9.33	8.17	0.2	384	0.11	0.471	0.03	4.2
JT09	表	低	54	13.7	23.2	9.22	8.13	0.2	204	0.1	0.518	0.039	1.9
		高	55	13.8	23.3	9.24	8.15	0.2	204	0.12	0.467	0.037	2.9
	中	低	54	13.2	23.4	9.26	8.15	0.2	711	<0.10	0.487	0.036	1.5
		高	55	13.3	23.6	9.3	8.17	0.2	714	<0.10	0.446	0.035	3
	底	低	54	13	23.9	9.28	8.16	0.2	943	0.12	0.481	0.035	1.5
		高	55	13.1	24	9.3	8.18	0.2	948	0.16	0.433	0.033	4.1
JT10	表	低	70	13.4	24.1	9.22	8.13	0.2	778	0.2	0.503	0.036	4.6
		高	72	13.5	24.3	9.26	8.15	0.2	782	0.19	0.464	0.034	2.6
	中	低	70	13.1	24.4	9.23	8.15	0.2	573	0.16	0.467	0.032	1.8
		高	72	13.2	24.5	9.25	8.17	0.2	576	0.13	0.431	0.03	3.6
	底	低	70	13	24.3	9.25	8.16	0.2	549	<0.10	0.444	0.032	2.7

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180071

站位	层次	潮期	水深m	温度	盐度	DO(mg/L)	PH	透明度m	悬浮物(mg/L)	COD(mg/L)	无机氮(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	铜(μg/L)
		高	72	13.1	24.5	9.29	8.18	0.2	551	<0.10	0.408	0.031	1.8
JT11	表	低	40	13.6	24	9.21	8.12	0.2	294	<0.10	0.493	0.028	3.9
		高	41	13.7	24.1	9.23	8.14	0.2	294	<0.10	0.443	0.027	1.7
	中	低	40	13.4	24.2	9.22	8.14	0.2	1250	0.19	0.464	0.017	2
		高	41	13.5	24.4	9.26	8.16	0.2	1270	0.19	0.43	0.016	2.5
	底	低	40	13.2	24.4	9.24	8.15	0.2	704	0.23	0.449	0.017	1.7
		高	41	13.3	24.5	9.26	8.17	0.2	712	0.21	0.389	0.016	2
JT12	表	低	45	13.5	24.2	9.23	8.12	0.2	493	<0.10	0.493	0.027	1.8
		高	46	13.6	24.4	9.27	8.14	0.2	498	<0.10	0.43	0.025	3.5
	中	低	45	13.4	24.3	9.26	8.13	0.2	350	<0.10	0.518	0.018	1.6
		高	46	13.5	24.4	9.28	8.15	0.2	353	<0.10	0.462	0.009	4.2
	底	低	45	13.2	24.5	9.29	8.14	0.2	980	<0.10	0.539	0.024	2
		高	46	13.3	24.7	9.33	8.16	0.2	997	<0.10	0.478	0.023	3.5
JT13	表	低	23	13.3	24.4	9.3	8.15	0.2	266	0.31	0.413	0.019	3.1
		高	25	13.4	24.8	9.35	8.17	0.2	266	0.35	0.374	0.018	3.1
	底	低	23	13.2	24.3	9.26	8.12	0.2	674	0.16	0.446	0.028	1.8
		高	25	13.4	24.5	9.33	8.14	0.2	685	0.17	0.408	0.027	2.4
JT14	表	低	45	13.8	24.9	9.22	8.12	0.2	230	0.34	0.41	0.021	1.9
		高	47	13.9	25	9.24	8.14	0.2	230	0.35	0.373	0.02	2.2
	中	低	45	13.3	24.9	9.23	8.13	0.2	402	0.38	0.44	0.024	2
		高	47	13.4	25.1	9.27	8.15	0.2	407	0.38	0.423	0.023	2.3
	底	低	45	13	24.9	9.24	8.15	0.2	543	0.23	0.422	0.028	2
		高	47	13.1	25	9.26	8.17	0.2	550	0.24	0.404	0.026	2.5
JT15	表	低	45	13.8	24.7	9.2	8.13	0.2	113	0.19	0.437	0.027	1.7
		高	46	13.9	24.9	9.24	8.15	0.2	111	0.18	0.417	0.026	2.4
	中	低	45	13.5	25	9.23	8.14	0.2	497	<0.10	0.449	0.028	1.7
		高	46	13.6	25.1	9.25	8.16	0.2	504	<0.10	0.422	0.026	3
	底	低	45	13.2	25.2	9.28	8.15	0.2	651	0.34	0.417	0.021	1.8
		高	46	13.3	25.4	9.32	8.17	0.2	659	0.34	0.396	0.02	2.6
JT16	表	低	38	13.5	24.8	9.21	8.12	0.2	271	<0.10	0.419	0.023	1.8
		高	40	13.6	24.9	9.23	8.14	0.2	272	<0.10	0.39	0.022	4.8
	中	低	38	13.3	24.9	9.24	8.13	0.2	757	0.17	0.447	0.03	2.1
		高	40	13.4	25.1	9.28	8.15	0.2	770	0.14	0.43	0.029	3.5
	底	低	38	13.1	25.1	9.27	8.15	0.2	822	0.13	0.354	<0.005	1.8
		高	40	13.2	25.2	9.29	8.17	0.2	835	0.13	0.334	<0.005	3.3
JT17	表	低	24	13.5	20.1	9.2	8.13	0.2	301	0.2	0.417	0.021	1.8
		高	26	13.6	20.3	9.24	8.15	0.2	302	0.19	0.398	0.019	2.8
	中	低	24	13.4	21.4	9.25	8.14	0.2	623	<0.10	0.446	0.014	4.9
		高	26	13.5	21.5	9.27	8.16	0.2	632	0.11	0.439	0.012	2.3
	底	低	24	13.1	22.4	9.28	8.15	0.2	413	0.14	0.428	0.016	3.7
		高	26	13.2	22.6	9.32	8.17	0.2	417	0.14	0.42	0.014	4.7
JT18	表	低	88	13.4	22.9	9.22	8.12	0.2	364	0.38	0.426	0.025	5.2
		高	89	13.5	23	9.24	8.14	0.2	368	0.39	0.415	0.023	1.4
	中	低	88	13.2	23.1	9.23	8.14	0.2	573	0.51	0.471	0.019	3.9

检 验 报 告

No A180071

站位	层次	潮期	水深 m	温度	盐度	DO(mg/L)	PH	透明度 m	悬浮物(mg/L)	COD(mg/L)	无机氮(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	铜(μg/L)
		高	89	13.3	23.3	9.27	8.16	0.2	582	0.51	0.483	0.018	1.8
	底	低	88	13.1	23.7	9.26	8.15	0.2	867	0.29	0.386	0.011	4
		高	89	13.2	23.8	9.28	8.17	0.2	881	0.27	0.38	0.009	2.1
JT19	表	低	51.7	13.6	22.2	9.23	8.13	0.2	370	0.58	0.455	0.01	2.1
		高	53	13.7	22.4	9.27	8.15	0.2	373	0.59	0.448	0.009	3.3
	中	低	51.7	13.4	22.5	9.26	8.14	0.2	648	0.59	0.42	0.026	1.8
		高	53	13.5	22.6	9.28	8.16	0.2	658	0.55	0.397	0.025	3.2
	底	低	51.7	13.1	23.1	9.28	8.16	0.2	770	0.39	0.43	0.02	2.5
		高	53	13.2	23.3	9.32	8.18	0.2	781	0.39	0.424	0.018	3.8
JT20	表	低	77	13.7	23	9.2	8.12	0.2	379	0.46	0.429	0.014	2.6
		高	79	13.8	23.1	9.22	8.14	0.2	383	0.48	0.418	0.01	2.6
	中	低	77	13.4	23.2	9.23	8.13	0.2	390	0.18	0.386	0.027	2.2
		高	79	13.5	23.4	9.27	8.15	0.2	395	0.19	0.373	0.023	2.4
	底	低	77	13.2	23.4	9.25	8.15	0.2	660	0.4	0.368	0.02	3.1
		高	79	13.3	23.5	9.27	8.17	0.2	669	0.38	0.341	0.015	3.1

表 2　2018 年 4 月调查海域水质分析结果 2

站位	层次	潮期	锌(mg/L)	铬(μg/L)	汞(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	石油类(mg/L)	硫化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	表面活性剂(mg/L)
JT01	表	低	0.01	0.71	0.011	0.24	<0.01	2.1	0.0024	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0052	0.68	0.068	0.28	<0.01	2.6	0.0033	<0.002	<0.002	<0.03
JT02	表	低	0.031	0.89	0.025	0.29	0.19	2.4	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.03	0.78	0.075	0.3	0.031	2.2	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
JT03	表	低	0.0086	0.63	0.015	0.26	0.2	1.3	0.0012	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0082	0.59	0.042	0.22	0.2	2.3	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.015	0.93	0.018	<0.05	0.18	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0085	0.87	0.021	<0.05	0.12	2.6	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.0081	1.2	0.058	0.15	0.16	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0073	1.2	0.061	0.23	0.14	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT04	表	低	0.0077	0.75	0.018	<0.05	0.16	1.7	0.0024	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.007	0.72	0.029	<0.05	0.11	2.3	0.0037	<0.002	<0.002	<0.03
JT05	表	低	0.008	1.1	0.075	0.28	0.28	2	0.013	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0064	0.62	0.1	0.33	0.11	2.3	0.012	<0.002	<0.002	<0.03

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180071

站位	层次	潮期	锌(mg/L)	铬(μg/L)	汞(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	石油类(mg/L)	硫化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	表面活性剂(mg/L)
	底	低	0.0093	0.74	0.037	0.34	<0.01	1.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.008	0.63	0.045	0.28	0.12	2.6	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT06	表	低	0.017	0.66	0.044	0.19	<0.01	2	0.0025	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.015	0.54	0.055	0.25	0.12	2.6	0.0029	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.012	0.85	0.039	0.68	0.2	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0084	0.68	0.045	0.76	0.17	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.0079	0.94	0.036	0.19	0.18	1.8	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0065	0.74	0.033	0.52	0.12	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT07	表	低	0.0084	0.8	0.041	0.34	0.16	2.1	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0073	0.65	0.037	0.31	0.037	2.2	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	<0.005	1.2	0.03	0.47	0.28	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.99	0.011	0.67	<0.01	2.4	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.009	0.78	0.022	0.45	0.15	2.4	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0079	0.64	0.024	0.62	<0.01	2.5	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT08	表	低	0.012	1	0.042	0.27	0.1	2	0.0016	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.008	0.75	0.026	0.23	0.03	2.4	0.0017	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	<0.005	0.79	0.052	0.67	0.12	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.61	0.051	0.57	0.034	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT09	表	低	0.0096	1.1	0.05	<0.05	<0.01	2.1	0.0031	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0085	0.86	0.022	<0.05	0.031	2.2	0.0042	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	<0.005	0.97	0.046	<0.05	0.071	1.8	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.81	0.04	<0.05	0.027	2.4	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	<0.005	0.79	0.042	<0.05	<0.01	1.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.63	0.022	<0.05	0.031	1.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT10	表	低	0.03	0.72	0.028	<0.05	0.032	1.9	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.029	0.53	0.036	<0.05	0.025	2.4	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.021	0.88	0.039	<0.05	0.085	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.02	0.78	0.018	<0.05	0.027	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.0064	0.78	0.032	<0.05	0.047	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.73	0.038	<0.05	0.028	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT11	表	低	0.0054	1	0.036	<0.05	0.076	2.2	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	1	0.021	<0.05	0.091	2.5	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180071

站位	层次	潮期	锌(mg/L)	铬(μg/L)	汞(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	石油类(mg/L)	硫化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	表面活性剂(mg/L)
	中	低	0.013	0.74	0.063	<0.05	0.046	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0095	0.7	0.044	<0.05	0.017	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	<0.005	1	0.048	<0.05	<0.01	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	1.1	0.039	<0.05	0.014	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT12	表	低	0.0096	1.1	0.037	<0.05	0.015	2.2	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0086	1.1	0.031	<0.05	0.025	2.7	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.0051	0.89	0.062	<0.05	0.033	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.85	0.034	<0.05	0.091	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.014	0.76	0.047	<0.05	0.2	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.014	0.74	0.032	<0.05	0.025	1.7	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT13	表	低	<0.005	0.76	0.062	<0.05	0.019	2.3	0.0029	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.7	0.038	<0.05	0.3	2.3	0.0033	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	<0.005	1.3	0.041	<0.05	<0.01	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.67	0.022	<0.05	0.021	2.5	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT14	表	低	0.008	0.76	0.048	<0.05	<0.01	1.8	0.0026	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.011	0.65	0.04	<0.05	<0.01	2.5	0.0024	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.0064	0.97	0.025	<0.05	0.043	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0065	0.82	0.025	<0.05	<0.01	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.011	0.8	0.047	<0.05	0.033	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.011	0.69	0.036	<0.05	<0.01	2	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT15	表	低	0.009	1.2	0.044	<0.05	0.11	2.4	0.0014	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0086	0.95	0.054	<0.05	<0.01	2.3	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.011	1.3	<0.001	<0.05	0.02	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.011	1.3	0.021	<0.05	0.025	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.0094	0.85	0.039	<0.05	0.11	2.5	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0066	0.75	0.037	<0.05	0.034	2.8	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT16	表	低	0.0077	2.3	0.028	<0.05	0.022	2.4	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0069	2.2	0.041	<0.05	<0.01	2.2	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	<0.005	1.2	<0.001	<0.05	<0.01	1.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	1.3	0.024	<0.05	<0.01	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	<0.005	4.9	0.023	<0.05	<0.01	1.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	5.5	0.045	<0.05	<0.01	2.5	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT17	表	低	0.0082	1.3	0.026	<0.05	0.018	2.3	0.0014	<0.002	<0.002	<0.03

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180071

站位	层次	潮期	锌(mg/L)	铬(μg/L)	汞(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	石油类(mg/L)	硫化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	表面活性剂(mg/L)
		高	0.008	1.4	0.03	<0.05	<0.01	2.4	0.0018	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.016	1.3	0.024	<0.05	0.047	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.015	1.2	0.034	<0.05	0.091	2.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.015	0.94	0.029	<0.05	0.026	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0081	0.92	0.028	<0.05	<0.01	2.8	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT18	表	低	0.021	3.2	0.022	<0.05	0.028	2.5	0.001	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.019	3.5	0.016	<0.05	0.12	2.3	0.0023	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.0094	1.4	0.034	0.4	<0.01	2.4	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0074	1.5	0.022	0.26	0.11	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.012	1	0.013	<0.05	0.062	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.012	1.1	0.015	<0.05	0.1	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT19	表	低	0.0092	1.1	0.15	0.5	0.057	1.8	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0081	1.1	0.15	0.3	0.097	2.5	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	0.017	0.93	0.051	0.3	<0.01	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.016	0.82	0.045	0.22	0.1	2.2	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.0078	1.1	0.043	0.32	<0.01	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0076	1.1	0.034	0.24	0.11	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
JT20	表	低	0.0099	1.1	0.27	0.64	<0.01	2.1	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.0083	1.1	0.26	0.47	0.11	2	<0.0010	<0.002	<0.002	<0.03
	中	低	<0.005	0.93	0.049	0.45	0.023	1.9	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	<0.005	0.84	0.036	0.34	0.11	2.3	/	<0.002	<0.002	<0.03
	底	低	0.0073	0.92	0.037	0.89	<0.01	1.7	/	<0.002	<0.002	<0.03
		高	0.007	0.83	0.023	0.73	0.12	2.1	/	<0.002	<0.002	<0.03

注："/"表示未采样

检 验 报 告

表 3 拟建工程附近海域浮游植物现状调查与评价结果表(涨潮)

站位	丰度（10^3 个/m^3）	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
S1	340	1.201	0.684	1.423	0.625
S3	190	1.525	0.755	1.660	0.696
S5	220	0.927	0.729	1.307	0.639
S7	70	0.942	0.963	1.550	0.787
S9	150	0.599	0.520	0.720	0.349
S10	180	1.155	0.693	1.348	0.602
S11	160	1.182	0.802	1.560	0.708
S12	140	0.607	0.715	0.991	0.534
S13	280	0.710	0.763	1.228	0.635
S15	130	0.822	0.732	1.179	0.584
S16	200	0.566	0.596	0.826	0.417
S17	110	0.213	0.440	0.305	0.167
S18	220	1.483	0.733	1.610	0.677
最小值	70	0.213	0.440	0.305	0.167
最大值	340	1.525	0.963	1.660	0.787
平均值	187	0.911	0.702	1.178	0.558

检 验 报 告

表 4 拟建工程附近海域浮游植物现状调查与评价结果表(落潮)

站位	丰度（10^3 个/L）	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
S1	180	0.963	0.858	1.538	0.757
S3	120	1.044	0.884	1.583	0.756
S5	110	0.638	0.809	1.121	0.617
S7	190	1.144	0.764	1.486	0.680
S9	150	1.197	0.830	1.615	0.734
S10	150	0.599	0.688	0.953	0.510
S11	210	0.748	0.858	1.381	0.715
S12	110	0.851	0.804	1.295	0.651
S13	120	0.627	0.807	1.119	0.602
S15	50	0.256	0.722	0.500	0.327
S16	200	1.510	0.884	1.942	0.819
S17	100	1.520	0.974	2.025	0.869
S18	90	0.889	0.946	1.523	0.774
最小值	50	0.256	0.688	0.500	0.327
最大值	210	1.520	0.974	2.025	0.869
平均值	136	0.917	0.833	1.374	0.667

检 验 报 告

表5 拟建工程附近海域浮游动物现状调查与评价结果（涨潮）

站位	丰度（个/m3）	生物量（mg/m³）	丰富度 *d*	均匀度 *J'*	多样性 *H'*	单纯度 *C*
S1	17	94.4	1.059	0.570	0.790	0.419
S3	20	103.4	1.335	0.785	1.263	0.700
S5	24	40.6	0.944	0.588	0.815	0.431
S7	28	47.4	0.900	0.612	0.848	0.492
S9	17	117.8	1.765	0.717	1.285	0.647
S10	36	44.7	0.837	0.396	0.550	0.259
S11	10	120.3	1.303	0.923	1.280	0.778
S12	18	79.7	0.692	0.507	0.557	0.307
S13	51	117.4	0.763	0.455	0.631	0.315
S15	8	129.2	1.924	0.928	1.494	0.857
S16	17	77.2	1.412	0.748	1.203	0.640
S17	10	49.2	1.303	0.678	0.940	0.533
S18	21	129.9	1.642	0.644	1.153	0.557
最小值	8	40.6	0.692	0.396	0.550	0.259
最大值	51	129.9	1.924	0.928	1.494	0.857
平均值	22	88.1	1.233	0.658	0.990	0.537

检 验 报 告

表 6 拟建工程附近海域浮游动物现状调查与评价结果（落潮）

站位	丰度（个/m3）	生物量（mg/m³）	丰富度 *d*	均匀度 *J'*	多样性 *H'*	单纯度 *C*
S1	10	88.7	1.303	0.843	1.168	0.711
S3	11	92.5	2.085	0.960	1.720	0.891
S5	29	99.5	1.485	0.812	1.454	0.751
S7	13	55.7	0.780	0.896	0.984	0.641
S9	21	28.7	1.971	0.819	1.593	0.757
S10	13	80.7	1.949	0.851	1.525	0.782
S11	20	33.9	2.337	0.787	1.636	0.747
S12	33	81.2	1.430	0.655	1.173	0.576
S13	11	64.4	2.085	0.960	1.720	0.891
S15	9	132.4	2.276	0.968	1.735	0.917
S16	10	92.6	2.171	0.946	1.696	0.889
S17	22	43.7	1.294	0.589	0.949	0.472
S18	20	80.3	2.337	0.888	1.846	0.847
最小值	9	28.7	0.780	0.589	0.949	0.472
最大值	33	132.4	2.337	0.968	1.846	0.917
平均值	18	75.7	1.775	0.835	1.466	0.751

检 验 报 告

表 7 拟建工程附近海域叶绿素 a（μg/L）

站位	表层	底层
S1	0.560	0.547
S3	0.565	0.551
S5	0.867	0.855
S7	0.494	0.478
S9	0.697	0.789
S10	1.281	0.477
S11	0.871	1.359
S12	0.627	0.498
S13	1.100	0.934
S15	1.376	0.611
S16	1.719	0.728
S17	2.149	0.907
S18	2.687	0.969
最小值	0.494	0.477
最大值	2.687	1.359
平均值	1.212	0.769
总平均	0.991	

No A180073

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

正本

检 验 报 告

农业检测

产(样)品名称 沉积物

受(送)检单位 舟山港外钓油品应急储运有限公司

检验类别 委托检验

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180073

样品名称	沉积物	型号规格	/
		商　　标	/
送检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	湿样
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2018 年 4 月 5 日
样品数量	3kg/袋，共 13 袋	抽 样 者	朱剑、朱哲勇
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第 2 页
检验依据	GB 17378.5-2007 GB 17378.7-2007	检验项目	详见第 2 页
所用主要仪器	AA240 原子吸收光谱仪、AFS9230 原子荧光光度计等	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期　2018 年 4 月 25 日		
备　　注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，由农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准：　　审核：　　制表：

2018.4.25　　2018.4.25　　2018.4.25

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检　验　报　告

No　A180073　　共 2 页 第 2 页

表 1　2018 年 4 月海域沉积物质量现状调查结果

站位	石油类 ($\times10^{-6}$)	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	锌 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)	铬 ($\times10^{-6}$)	汞 ($\times10^{-9}$)	砷 ($\times10^{-6}$)
JT1	8.1	0.58	1.11	16	35	51	0.08	35	81	9.9
JT3	7.2	0.55	1.29	15	35	52	0.11	34	81	11
JT5	4.2	0.57	5.72	9.3	32	42	0.11	22	70	9.8
JT7	11	0.43	6.36	18	39	30	0.052	41	56	13
JT9	8.1	0.44	6.6	9.4	17	25	0.075	25	57	12
JT11	5.8	0.42	6.66	20	45	37	0.051	64	59	12
JT13	9.6	0.44	7.36	14	26	35	0.063	34	58	13
JT15	7.7	0.61	1.67	25	55	43	0.082	52	75	13
JT17	4.5	0.59	1.35	14	25	50	0.076	36	73	11
JT18	7.3	0.63	6.64	32	80	44	0.067	71	71	18

表 2　拟建工程附近海域底栖生物现状调查与评价结果表

站位	生物量 (g/m^2)	丰度 (ind/m^2)	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
S1	20	1.3	0.334	1.000	0.693	0.526
S3	30	2.4	0.294	0.918	0.637	0.460
S5	20	2.6	0.334	1.000	0.693	0.526
S7	40	6.9	0.542	0.946	1.040	0.641
S9	30	2.6	0.294	0.918	0.637	0.460
S10	20	1.2	0.334	1.000	0.693	0.526
S11	20	1.0	0.334	1.000	0.693	0.526
S12	0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
S13	0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
S15	0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
S16	50	6.3	0.511	0.865	0.950	0.571
S17	30	3.5	0.588	1.000	1.099	0.690
S18	30	0.9	0.588	1.000	1.099	0.690
最小值	0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
最大值	50	6.9	0.588	1.000	1.099	0.690
平均值	23	2.4	0.316	0.710	0.622	0.420

No A180074

160000092207

[2016]农质检核(国)字第0193号

正本

检 验 报 告

潮间带生物

产(样)品名称 _____

舟山港外钓油品应急储运有限公司

受(送)检单位 _____

委托检验

检验类别 _____

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

注　意　事　项

1. 报告无“检验报告专用章”或检验单位公章无效。

2. 复制报告未重新加盖“检验报告专用章”和检验单位公章无效。

3. 报告无制表、审核、批准人签字无效。

4. 报告涂改无效。

5. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6. 委托检验仅对来样负责。

7. 未经本中心同意，该检验报告不得用于商业性宣传。

地址:浙江省舟山市临城体育路28号　　电话/传真:(0580)-2299882

邮政编码:316021　电子邮件:3057312@163.com　户名:浙江省海洋水产研究所

开户行: 工商银行舟山市普陀区支行　　账号: 1206021109049012281

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检　验　报　告

No　A180074　　

样品名称	潮间带生物	型号规格	/
		商　　标	/
送检单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司	检验类别	委托检验
生产单位	/	样品等级、状态	冰鲜、完整
抽样地点	宁波-舟山港海域	抽样日期	2018 年 4 月 5 日
样品数量	1kg/袋，共 3 袋	抽 样 者	朱剑、朱哲勇
抽样基数	/	原编号或生产日期	详见第 2 页
检验依据	GB 17378.7-2007	检验项目	详见第 2 页
所用主要仪器	解剖镜	实验环境条件	符合要求
检验结论	不作结论。 签发日期　2018 年 4 月 25 日		
备　　注	本次监测由舟山港外钓油品应急储运有限公司委托，由农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）进行抽样和检测。		

批准：　　审核：　　制表：

2018.4.25　　2018.4.25　　2018.4.25

农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心(舟山)

检 验 报 告

No A180074

表 1 拟建工程附近海域潮间带生物现状调查与评价结果表

断面	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	单纯度 C
T1	0.604	0.829	1.149	0.622
T2	0.876	0.970	1.561	0.786
T3	0.913	1.000	1.609	0.810
最大值	0.604	0.829	1.149	0.622
最小值	0.913	1.000	1.609	0.810
平均值	0.782	0.926	1.415	0.730

CMA
2015111546U

伊美源

检 测 报 告

伊美源检（2017）第 11204 号

项目名称：宁波舟山港海域生态环境现状综合调查检测

委托单位：舟山港兴港工程建设项目管理有限公司

报告签发日期：2017 年 12 月 4 日

杭州伊美源检测科技有限公司

检验检测专用章

声　明

一、本机构保证检测的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据及检测评价结论负责、对委托方所提供的检测样品保密。

二、本报告无编制、审核人和批准人签字，或涂改、增删，或未盖本机构红色检测报告专用章及骑缝章无效。

三、复制本报告未加盖本机构红色检测报告专用章无效，不完整复印本报告无效。

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责。

五、未经同意本报告不得用于广告宣传。

杭州伊美源检测科技有限公司

地址：西湖区振中路 206 号 2 幢四楼

邮编：310030

投诉电话：0571-87155277

传真：0571-87155211

伊美源检（2017）第 11204 号

检 测 报 告

委托单位	舟山港外钓油品应急储运有限公司		
联系人	余　斌	联系电话	13967214949
通讯地址	浙江省舟山市定海区大墩里 88 号		
项目负责人	俞兴刚	联系电话	0571-87155277
采样地点	舟　山	采样时间	2017 年 11 月 20 ~21 日
检测地点	公司实验室、现场	检测时间	2017 年 11 月 20~30 日
主要使用仪器	笔式盐度计（D 仪 07）、722 可见分光光度计（B 仪 39）、Uvmini-1240 紫外可见分光光度计（B 仪 08）、万分之一电子天平（B 仪 27 等）、PHB-4 型便携式 pH 计（B 仪 32）、便携式溶解氧测定仪（B 仪 49）、AA-7000 原子吸收分光光度计（B 仪 09）、红外分光测油仪（B 仪 01）等		
备注	/		

海水检测

1、检测分析方法

检测分析方法见表 1。

表 1　检测分析方法

检测项目	检测分析方法
盐度	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
水温	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
pH 值	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
悬浮物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
溶解氧	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
油类	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
活性磷酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007

接上表：

检测项目	检测分析方法
无机氮	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
铜	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
锌	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
铅	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007
镉	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 GB 17378.4-2007

2、检测点位（点位布设）

点位经纬度见表 2。

表 2　海水检测站位坐标

站位	东经	北纬
1	121°49'20.33"东	30°06'59.96"北
2	121°50'57.23"东	30°07'12.35"北
3	121°52'34.08"东	30°08'12.49"北
4	121°53'36.66"东	30°09'17.55"北
5	121°55'42.91"东	30°10'05.77"北
6	121°45'40.22"东	30°01'48.53"北
7	121°54'32.97"东	30°06'39.91"北
8	121°56'04.63"东	30°07'26.22"北
9	121°57'06.48"东	30°08'08.97"北
10	121°46'37.99"东	29°59'46.26"北
11	121°49'33.31"东	30°00'56.32"北
12	121°55'43.69"东	30°02'56.95"北
13	121°58'14.68"东	30°03'53.28"北
14	121°55'40.45"东	29°58'25.52"北
15	121°57'51.96"东	29°57'45.16"北
16	121°58'04.69"东	29°59'35.52"北
17	122°00'09.47"东	30°00'24.75"北
18	122°00'43.91"东	29°57'15.03"北
19	122°02'20.61"东	29°58'14.12"北
20	122°03'18.55"东	29°58'45.30"北

3、检测结果

检测结果见表 3。

表 3　海水检测结果

检测点位	采样时间	水样性状	检测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
01 表高	11 月 20 日 07:00	黄色浑浊	14.7	17.8	8.01	9.73	0.40	0.042	<3.1	4.87	0.052	0.067	889	0.456	5.50
01 表低	11 月 21 日 12:50	黄色浑浊	14.6	17.6	8.00	9.68	0.59	0.042	<3.1	4.67	0.161	0.046	894	0.323	4.39
02 表高	11 月 20 日 07:30	黄色浑浊	15.6	19.4	8.29	9.59	0.37	0.041	13.6	3.56	<0.03	0.037	1.06×10^3	0.284	8.24
02 表低	11 月 21 日 13:30	黄色浑浊	15.4	19.2	8.28	9.53	0.72	0.042	22.4	3.58	<0.03	0.107	962	0.408	<3.5
03 表高	11 月 20 日 08:00	黄色浑浊	14.7	20.2	8.22	9.29	0.47	0.040	29.4	3.98	0.141	0.023	1.10×10^3	0.426	13.0
03 中高	11 月 20 日 08:05	黄色浑浊	16.0	20.3	8.22	9.39	0.50	0.040	45.3	4.08	0.072	0.027	1.16×10^3	0.492	/
03 底高	11 月 20 日 08:10	黄色浑浊	16.1	20.4	8.24	9.44	0.40	0.039	42.7	4.20	<0.03	0.030	1.39×10^3	0.453	/
03 表低	11 月 21 日 14:00	黄色浑浊	14.6	20.0	8.21	9.24	0.48	0.040	10.9	3.63	0.25	0.070	1.07×10^3	0.441	13.6
03 中低	11 月 21 日 14:00	黄色浑浊	15.8	20.1	8.21	9.33	0.45	0.040	11.8	3.97	2.92	0.025	1.16×10^3	0.264	/
03 底低	11 月 21 日 14:00	黄色浑浊	16.0	20.2	8.23	9.39	0.58	0.040	25.0	3.78	0.101	0.045	1.92×10^3	0.418	/
04 表高	11 月 20 日 09:30	黄色浑浊	16.0	20.3	8.47	9.60	0.45	0.039	38.2	3.28	0.766	0.058	1.25×10^3	0.392	7.73
04 表低	11 月 21 日 14:30	黄色浑浊	15.8	20.1	8.46	9.54	0.49	0.042	22.0	3.43	<0.03	0.120	1.09×10^3	0.298	7.78
05 表高	11 月 20 日 10:00	黄色浑浊	16.4	20.7	8.45	9.42	0.48	0.039	46.2	2.19	<0.03	0.029	973	0.521	3.67
05 表低	11 月 21 日 15:00	黄色浑浊	16.3	20.5	8.44	9.37	0.53	0.037	51.5	2.50	<0.03	0.080	997	0.581	9.80
06 表高	11 月 20 日 10:30	黄色浑浊	14.6	17.7	8.26	9.60	0.42	0.043	<3.1	2.30	<0.03	1.42	1.57×10^3	0.432	6.29
06 中高	11 月 20 日 10:30	黄色浑浊	14.7	19.3	8.26	9.71	0.32	0.040	<3.1	2.45	0.042	0.082	1.74×10^3	0.435	/
06 底高	11 月 20 日 10:30	黄色浑浊	15.1	19.6	8.27	9.56	0.51	0.041	27.7	2.72	<0.03	0.209	1.69×10^3	0.505	/
06 表低	11 月 21 日 15:30	黄色浑浊	14.4	17.5	8.25	9.54	0.59	0.043	33.8	2.15	<0.03	0.057	1.48×10^3	0.560	17.3
06 中低	11 月 21 日 15:30	黄色浑浊	14.6	19.1	8.25	9.66	0.48	0.040	70.8	2.42	<0.03	0.060	1.83×10^3	0.422	/
06 底低	11 月 21 日 15:30	黄色浑浊	14.9	19.4	8.26	9.50	0.57	0.041	63.8	2.36	<0.03	0.031	1.66×10^3	0.543	/

接上表：

检测点位	采样时间	水样性状	检测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
07 表高	11 月 20 日 10:45	黄色浑浊	15.5	20.2	8.25	9.45	0.56	0.039	5.60	2.55	0.766	0.250	630	0.349	23.8
07 表低	11 月 21 日 16:00	黄色浑浊	15.4	20.0	8.24	9.40	0.47	0.038	10.9	2.68	0.082	<0.01	719	0.453	34.7
08 表高	11 月 20 日 11:00	黄色浑浊	15.5	20.2	8.25	9.45	0.51	0.037	<3.1	2.43	<0.03	0.075	662	0.480	13.0
08 表低	11 月 21 日 16:30	黄色浑浊	15.3	20.0	8.24	9.39	0.53	0.038	<3.1	2.72	<0.03	0.221	738	0.502	6.29
09 表高	11 月 20 日 11:20	黄色浑浊	15.5	20.6	8.24	9.45	0.55	0.038	<3.1	2.59	0.210	0.100	747	0.430	10.4
09 中高	11 月 20 日 11:20	黄色浑浊	15.5	20.7	8.24	9.43	0.48	0.039	<3.1	2.74	0.250	0.197	1.06×10^3	0.413	3.67
09 底高	11 月 20 日 11:20	黄色浑浊	16.1	20.7	8.25	9.44	0.52	0.040	<3.1	2.74	<0.03	0.128	1.24×10^3	0.355	/
09 表低	11 月 21 日 17:00	黄色浑浊	15.4	20.4	8.23	9.40	0.45	0.035	<3.1	2.54	0.210	0.099	930	0.331	/
09 中低	11 月 21 日 17:00	黄色浑浊	15.3	20.5	8.23	9.37	0.47	0.035	<3.1	2.50	0.677	0.049	1.01×10^3	0.272	/
09 底低	11 月 21 日 17:00	黄色浑浊	16.0	20.5	8.24	9.39	0.51	0.038	4.80	2.65	0.072	0.206	1.18×10^3	0.255	/
10 表高	11 月 20 日 11:40	黄色浑浊	15.7	20.9	8.25	9.17	0.42	0.038	10.1	2.50	0.082	0.035	912	0.351	16.2
10 底高	11 月 20 日 11:40	黄色浑浊	16.2	21.0	8.25	9.34	0.48	0.037	<3.1	2.59	0.072	0.102	1.00×10^3	0.305	/
10 表低	11 月 21 日 17:30	黄色浑浊	15.5	20.7	8.24	9.11	0.61	0.040	9.20	2.55	<0.03	0.128	837	0.341	18.0
10 底低	11 月 21 日 17:30	黄色浑浊	16.1	20.8	8.24	9.29	0.50	0.038	17.1	2.52	<0.03	0.163	966	0.392	/
11 表高	11 月 21 日 07:00	黄色浑浊	16.0	20.4	8.24	9.23	0.47	0.039	<3.1	2.76	1.39	0.139	933	0.447	19.9
11 中高	11 月 21 日 07:00	黄色浑浊	16.2	20.4	8.25	9.31	0.45	0.038	10.1	2.64	0.101	0.043	1.00×10^3	0.443	/
11 底高	11 月 21 日 07:00	黄色浑浊	16.0	20.2	8.26	9.29	0.51	0.039	<3.1	2.57	0.082	0.065	964	0.321	/
11 表低	11 月 20 日 12:40	黄色浑浊	16.2	20.6	8.25	9.29	0.45	0.039	10.1	2.52	<0.03	0.179	977	0.302	25.8
11 中低	11 月 20 日 12:40	黄色浑浊	16.3	20.6	8.26	9.36	0.50	0.038	20.6	2.72	<0.03	0.098	1.07×10^3	0.316	/
11 底低	11 月 20 日 12:40	黄色浑浊	16.2	20.4	8.27	9.35	0.53	0.038	<3.1	2.84	<0.03	0.095	977	0.395	/

接上表：

检测点位	采样时间	水样性状	检测指标												
			水温（℃）	盐度	pH值	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
12表高	11月21日07:30	黄色浑浊	15.8	20.6	8.23	9.30	0.51	0.038	17.1	2.63	0.161	0.106	909	0.322	5.93
12中高	11月21日07:30	黄色浑浊	15.9	20.7	8.25	9.34	0.53	0.040	14.5	2.50	0.072	0.070	828	0.359	/
12底高	11月21日07:30	黄色浑浊	16.2	20.8	8.25	9.42	0.47	0.040	33.0	2.46	0.052	0.236	909	0.459	/
12表低	11月20日13:00	黄色浑浊	15.9	20.8	8.24	9.35	0.44	0.038	<3.1	2.52	0.072	0.054	981	0.421	7.07
12中低	11月20日13:00	黄色浑浊	16.1	20.9	8.26	9.40	0.51	0.038	7.40	2.56	<0.03	0.132	945	0.255	/
12底低	11月20日13:00	黄色浑浊	16.3	21.0	8.26	9.47	0.53	0.038	21.5	2.43	0.042	0.200	1.08×10^{3}	0.326	/
13表高	11月21日08:00	黄色浑浊	16.1	20.8	8.24	9.39	0.56	0.037	24.2	2.83	<0.03	0.105	913	0.326	4.29
13中高	11月21日08:00	黄色浑浊	16.0	20.7	8.25	9.41	0.51	0.037	18.9	2.76	0.111	0.220	925	0.344	/
13底高	11月21日08:00	黄色浑浊	16.3	20.9	8.25	9.29	0.47	0.038	10.9	2.76	0.220	0.085	1.09×10^{3}	0.425	/
13表低	11月20日13:30	黄色浑浊	16.3	21.0	8.25	9.45	0.48	0.040	26.8	2.98	0.340	0.085	918	0.493	5.62
13中低	11月20日13:30	黄色浑浊	16.2	21.8	8.24	8.44	0.56	0.041	31.2	2.78	0.856	0.239	975	0.313	/
13底低	11月20日13:30	黄色浑浊	16.5	21.1	8.26	9.35	0.59	0.037	37.4	3.01	<0.03	0.041	1.09×10^{3}	0.592	/
14表高	11月21日08:30	黄色浑浊	16.2	21.4	8.22	9.30	0.47	0.041	28.6	2.68	<0.03	0.041	361	0.417	31.1
14中高	11月21日08:30	黄色浑浊	16.5	21.7	8.44	9.32	0.44	0.035	9.20	2.47	<0.03	0.109	536	0.422	/
14底高	11月21日08:30	黄色浑浊	16.8	22.0	8.25	9.20	0.48	0.037	26.8	2.78	<0.03	0.175	579	0.347	/
14表低	11月20日14:00	黄色浑浊	16.3	21.6	8.23	9.35	0.55	0.038	15.3	2.80	<0.03	0.159	382	0.459	20.7
14中低	11月20日14:00	黄色浑浊	16.7	21.9	8.45	9.38	0.36	0.034	14.5	2.83	<0.03	0.022	580	0.302	/
14底低	11月20日14:00	黄色浑浊	16.9	22.2	8.26	9.25	0.52	0.038	23.3	2.92	0.270	0.140	751	0.351	/
15表高	11月21日09:00	黄色浑浊	15.7	18.9	8.25	9.40	0.56	0.042	<3.1	2.89	<0.03	0.057	502	0.285	13.8
15中高	11月21日09:00	黄色浑浊	16.0	19.8	8.26	9.35	0.72	0.039	21.5	2.81	<0.03	0.044	544	0.487	/
15底高	11月21日09:00	黄色浑浊	15.9	20.0	8.26	9.31	0.47	0.039	12.7	2.68	0.052	0.008	677	0.351	/
15表低	11月20日14:30	黄色浑浊	15.9	19.1	8.26	9.46	0.68	0.043	11.8	2.52	<0.03	0.160	476	0.392	18.6
15中低	11月20日14:30	黄色浑浊	16.1	20.0	8.27	9.40	0.51	0.040	15.3	2.58	<0.03	0.056	608	0.552	/
15底低	11月20日14:30	黄色浑浊	16.1	20.2	8.27	9.37	0.55	0.041	25.9	2.89	<0.03	0.005	747	0.570	/

接上表：

检测点位	采样时间	水样性状	检测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
16 表高	11 月 21 日 09:30	黄色浑浊	16.3	21.5	8.26	9.26	0.42	0.040	5.60	2.78	<0.03	0.045	419	0.460	5.93
16 中高	11 月 21 日 09:30	黄色浑浊	16.6	21.7	8.24	9.22	0.51	0.039	8.30	2.92	<0.03	0.025	491	0.291	/
16 底高	11 月 21 日 09:30	黄色浑浊	16.6	21.8	8.24	9.18	0.48	0.040	5.60	2.62	<0.03	0.190	605	0.308	/
16 表低	11 月 20 日 15:00	黄色浑浊	16.4	21.7	8.27	9.31	0.49	0.038	<3.1	2.76	<0.03	0.217	431	0.322	9.08
16 中低	11 月 20 日 15:00	黄色浑浊	16.7	21.9	8.25	9.27	0.51	0.038	17.1	2.55	<0.03	0.064	544	0.441	/
16 底低	11 月 20 日 15:00	黄色浑浊	16.8	22.0	8.25	9.24	0.61	0.038	10.1	2.74	<0.03	0.111	602	0.338	/
17 表高	11 月 21 日 10:00	黄色浑浊	16.4	20.9	8.26	9.37	0.56	0.040	6.50	3.08	<0.03	0.111	665	0.557	10.4
17 底高	11 月 21 日 10:00	黄色浑浊	16.5	21.3	8.24	9.26	0.53	0.039	4.80	2.87	<0.03	0.166	734	0.487	/
17 表低	11 月 20 日 15:30	黄色浑浊	16.5	21.1	8.27	9.42	0.49	0.041	9.20	2.60	0.042	0.214	660	0.511	13.7
17 底低	11 月 20 日 15:30	黄色浑浊	16.7	21.5	8.25	9.32	0.48	0.041	11.8	2.77	0.766	0.176	699	0.552	/
18 表高	11 月 21 日 10:30	黄色浑浊	16.0	21.6	8.00	9.26	0.42	0.037	<3.1	3.38	1.32	0.074	629	0.332	4.04
18 中高	11 月 21 日 10:30	黄色浑浊	16.7	21.9	8.02	9.20	0.52	0.044	11.8	2.86	1.89	0.166	591	0.428	/
18 底高	11 月 21 日 10:30	黄色浑浊	16.6	22.0	8.12	9.47	0.38	0.037	12.7	2.76	0.508	0.095	637	0.523	/
18 表低	11 月 20 日 16:00	黄色浑浊	16.1	21.8	8.01	9.31	0.53	0.038	5.60	2.98	2.96	0.053	592	0.591	11.7
18 中低	11 月 20 日 16:00	黄色浑浊	16.9	22.1	8.03	9.26	0.40	0.044	<3.1	3.20	0.935	0.103	583	0.438	/
18 底低	11 月 20 日 16:00	黄色浑浊	16.7	22.2	8.13	9.52	0.55	0.036	3.90	2.84	1.75	0.053	649	0.488	/
19 表高	11 月 21 日 11:00	黄色浑浊	16.5	21.6	8.16	9.17	0.45	0.038	<3.1	2.92	<0.03	0.174	554	0.458	<3.5
19 中高	11 月 21 日 11:00	黄色浑浊	16.5	21.8	8.14	9.22	0.43	0.037	<3.1	2.86	<0.03	0.149	584	0.330	/
19 底高	11 月 21 日 11:00	黄色浑浊	16.8	21.9	8.25	9.21	0.61	0.036	9.20	2.68	4.25	0.193	706	0.310	/
19 表低	11 月 20 日 16:30	黄色浑浊	16.7	21.8	8.17	9.23	0.40	0.041	<3.1	2.49	0.042	0.046	740	0.345	<3.5
19 中低	11 月 20 日 16:30	黄色浑浊	16.6	22.0	8.15	9.27	0.44	0.036	8.30	3.18	2.49	0.125	795	0.329	/
19 底低	11 月 20 日 16:30	黄色浑浊	17.0	22.1	8.26	9.27	0.48	0.034	6.50	6.17	2.03	0.122	872	0.309	/

接上表：

检测点位	采样时间	水样性状	检测指标												
			水温（℃）	盐度	pH 值	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)	锌 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	悬浮物 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	石油类 (ug/L)
20 表高	11 月 21 日 11:30	黄色浑浊	16.6	21.7	8.23	9.14	0.50	0.037	16.2	3.29	2.54	0.188	734	0.461	6.86
20 中高	11 月 21 日 11:30	黄色浑浊	16.5	22.2	8.25	9.06	0.48	0.037	4.80	3.03	2.87	0.099	802	0.268	/
20 底高	11 月 21 日 11:30	黄色浑浊	16.8	22.0	8.26	9.22	0.47	0.040	21.0	2.90	3.10	0.053	860	0.507	/
20 表低	11 月 20 日 17:00	黄色浑浊	16.7	21.9	8.24	9.19	0.53	0.038	<3.1	2.43	<0.03	0.045	768	0.356	12.2
20 中低	11 月 20 日 17:00	黄色浑浊	16.7	22.4	8.26	9.12	0.44	0.038	14.5	3.11	3.21	0.066	821	0.311	/
20 底低	11 月 20 日 17:00	黄色浑浊	16.9	22.2	8.27	9.27	0.50	0.039	20.6	3.15	2.86	0.102	884	0.459	/

报告编制：

校核：

审核：

批准人：

测试单位：（专用章）

报告日期：2017 年 12 月 4 日

宁波舟山港海域生态环境现状综合调查检测点位示意图



附件7

中华人民共和国环境保护部办公厅

环办环评函〔2016〕1214号

关于不予批准宁波一舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目环境影响报告书的通知

舟山港外钓油品应急储运有限公司：

你公司《关于请求审查〈宁波一舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目环境影响报告书〉的请示》(舟港外油储〔2016〕16号)收悉。经审查，该项目及环境影响报告书存在以下问题：

一、工程环境风险防范应急与水污染防治措施不足。本工程部分应急设备依托外钓岛应急设备库，但该设备库尚未建设；工程所依托的后方库区未设置环境风险事故池；码头平台管廊环境风险事故溢油和消防废水处置方式与后方库区应急措施一体化衔接方式不明确。本工程依托的水污染处理系统不足。

二、环境空气影响评价存在问题。环境空气现状调查不符合相关环境影响评价技术导则要求；大气环境影响污染源计算错误，未提供地表参数等大气预测参数选取依据，预测结果不可信。

鉴于以上问题，我部决定不予批准该项目的环境影响报告书。《环境影响评价法》第二十五条规定，建设项目的环境影响评价文件未予批准的，建设单位不得开工建设。如工程确需建设，应修改

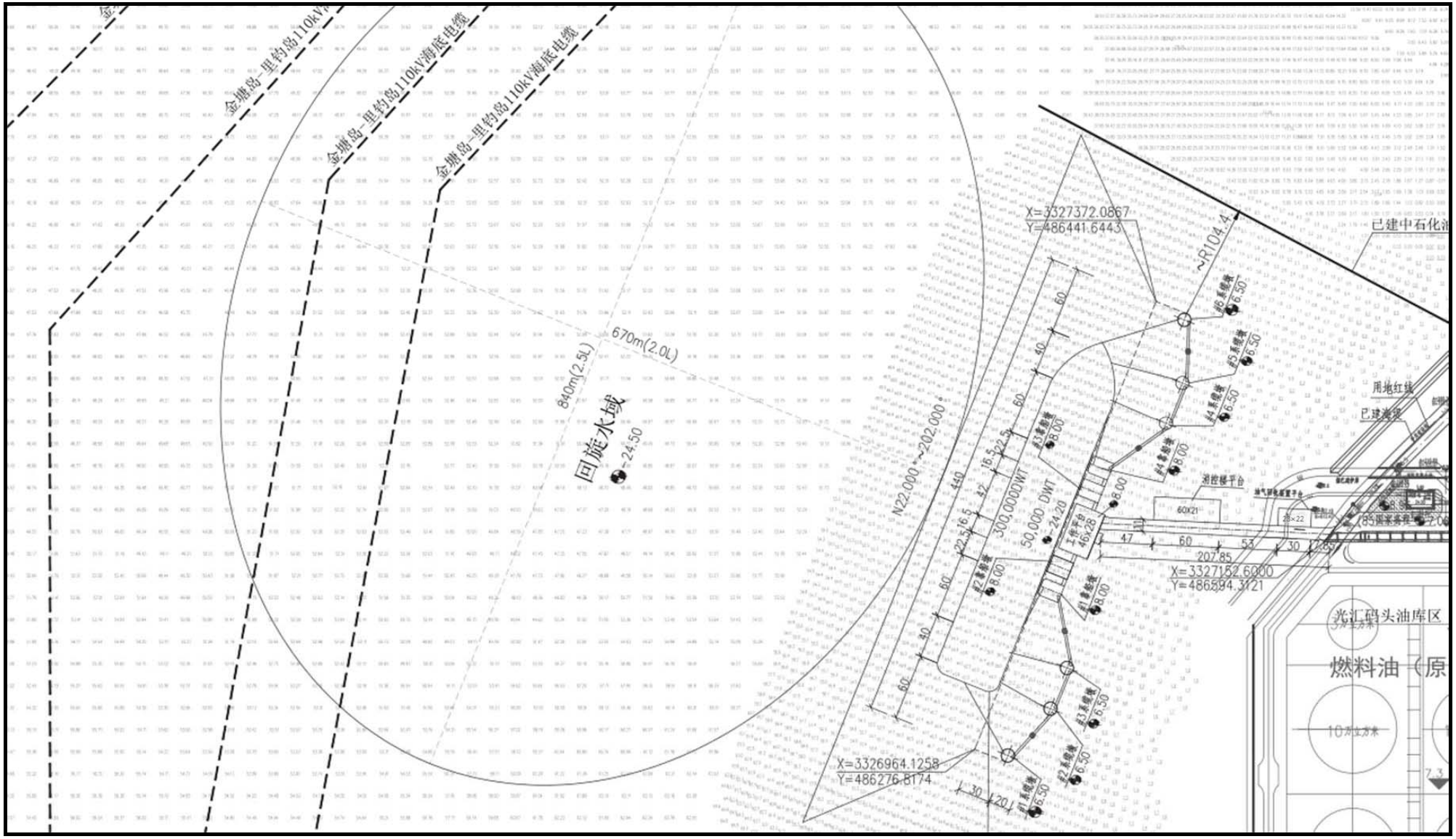
完善环境影响报告书后，按照规定程序重新报我部审批。我部委托华东环境保护督查中心和浙江省环境保护厅进行监督检查。

你公司如不服本通知的决定，可以在接到本通知之日起60日内向我部申请行政复议，也可以在接到本通知之日起三个月内依法提起行政诉讼。

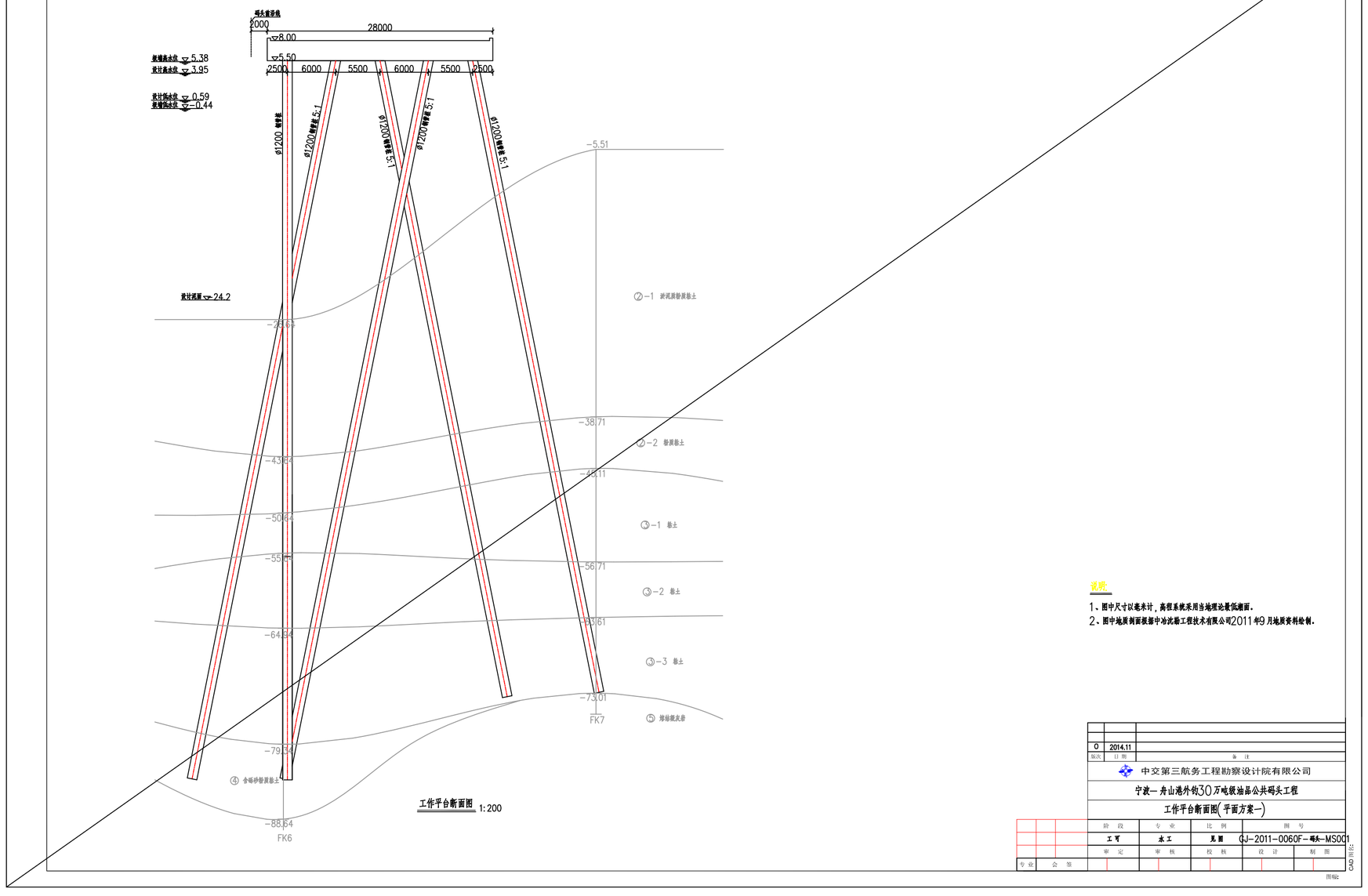
环境保护部办公厅

2016年7月1日

抄　送：发展改革委、交通运输部，中国国际工程咨询公司，浙江省环境保护厅，舟山市环境保护局，北京中咨华宇环保技术有限公司，环境保护部华东环境保护督查中心、环境工程评估中心。



附图 1　码头平面布置及前沿水深地形图



工作平台断面图 1:200

说明:

1、图中尺寸以毫米计，高程系统采用当地理论最低潮面。

2、图中地质剖面根据中冶沈勘工程技术有限公司2011年9月地质资料绘制。

版次	日期	备注
0	2014.11	

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

宁波—舟山港外钬30万吨级油品公共码头工程

工作平台断面图(平面方案一)

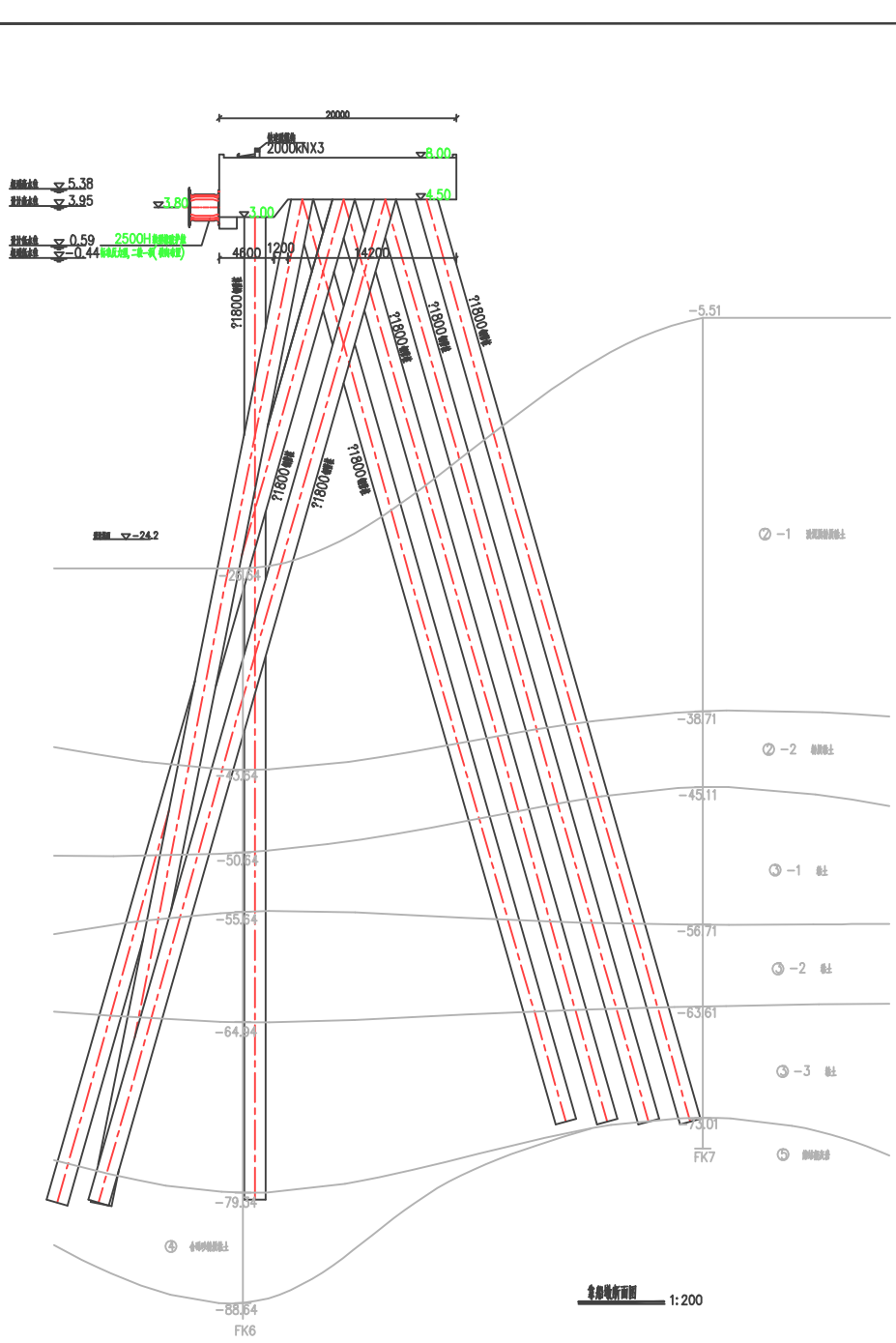
阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	GJ-2011-0060F-码头-MS001

审定	审核	校核	设计	制图

专业 会签

CAD 图纸

附图2-1　码头工作平台断面图



1、图中尺寸以毫米计，高程系统采用当地理论最低潮面.
2、图中地质剖面根据中交航道工程技术有限公司2011年9月地质资料绘制.

0	2014.11	
版次	日期	备 注

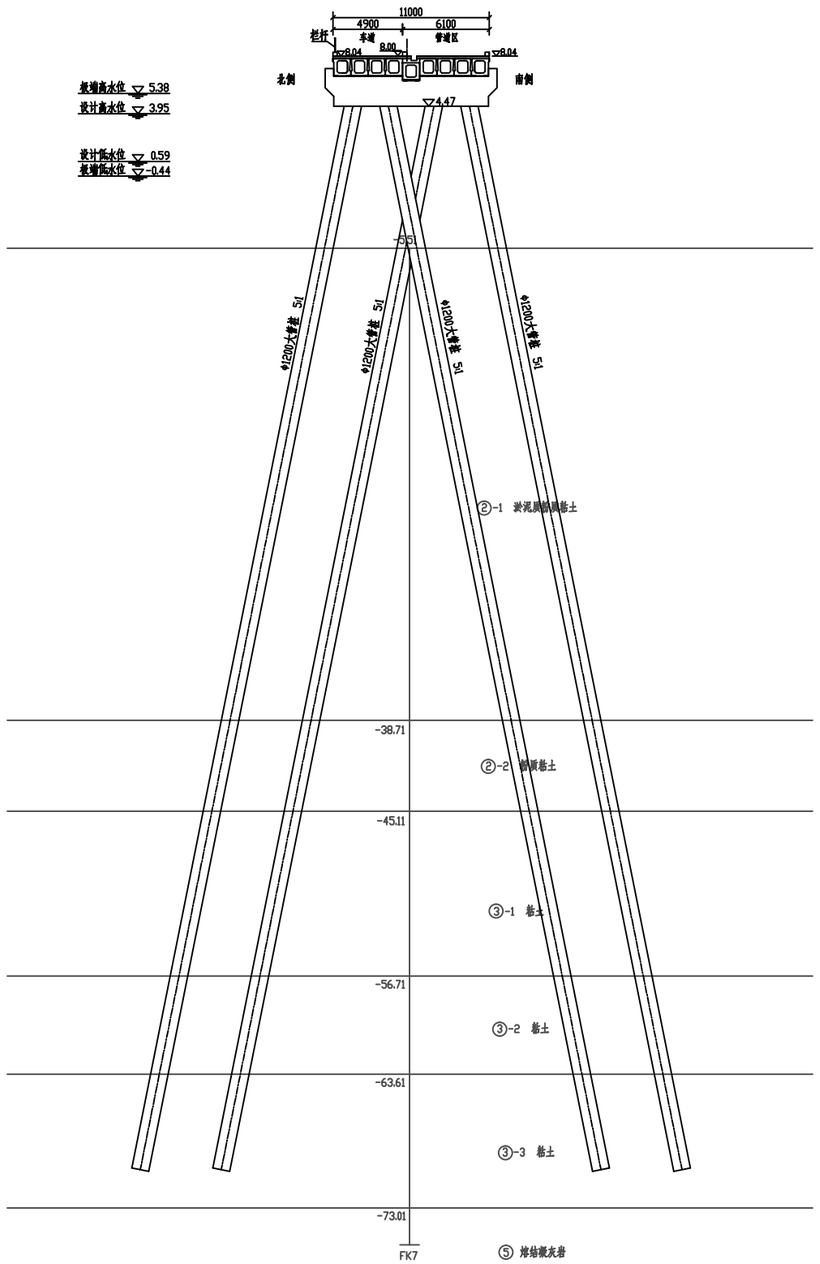
中交第三航务工程勘察设计院有限公司

宁波— 舟山港外钬30万吨级油品公共码头工程

码头靠船墩断面图(平面方案一)

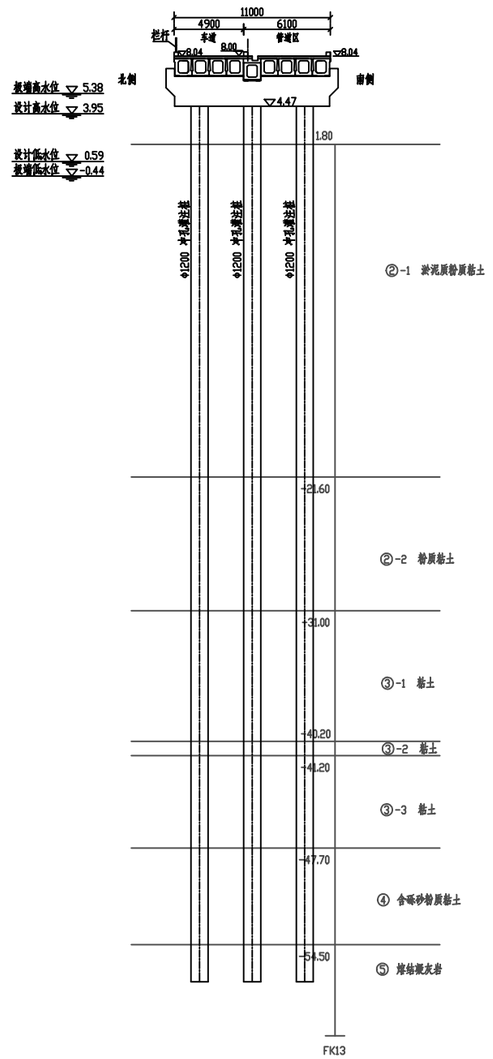
阶段	专业	比例	图号
工可	水工	见图	GJ-2011-0060F-钬-M
审定	审核	建制	设计	制图
专业	会签					

附图2-2　码头靠桥墩断面图



引桥断面图(深水段) 1:200

注:每根海侧一根采用φ1200钢管桩



引桥断面图(浅水段) 1:200

说明:

1、图中尺寸以毫米计，高程系统采用当地理论最低潮面。

2、图中地质剖面根据中冶沈勘工程技术有限公司2011年9月地质资料绘制。

附图2-3 码头引桥断面图

0	2016.03	
版次	日 期	备 注

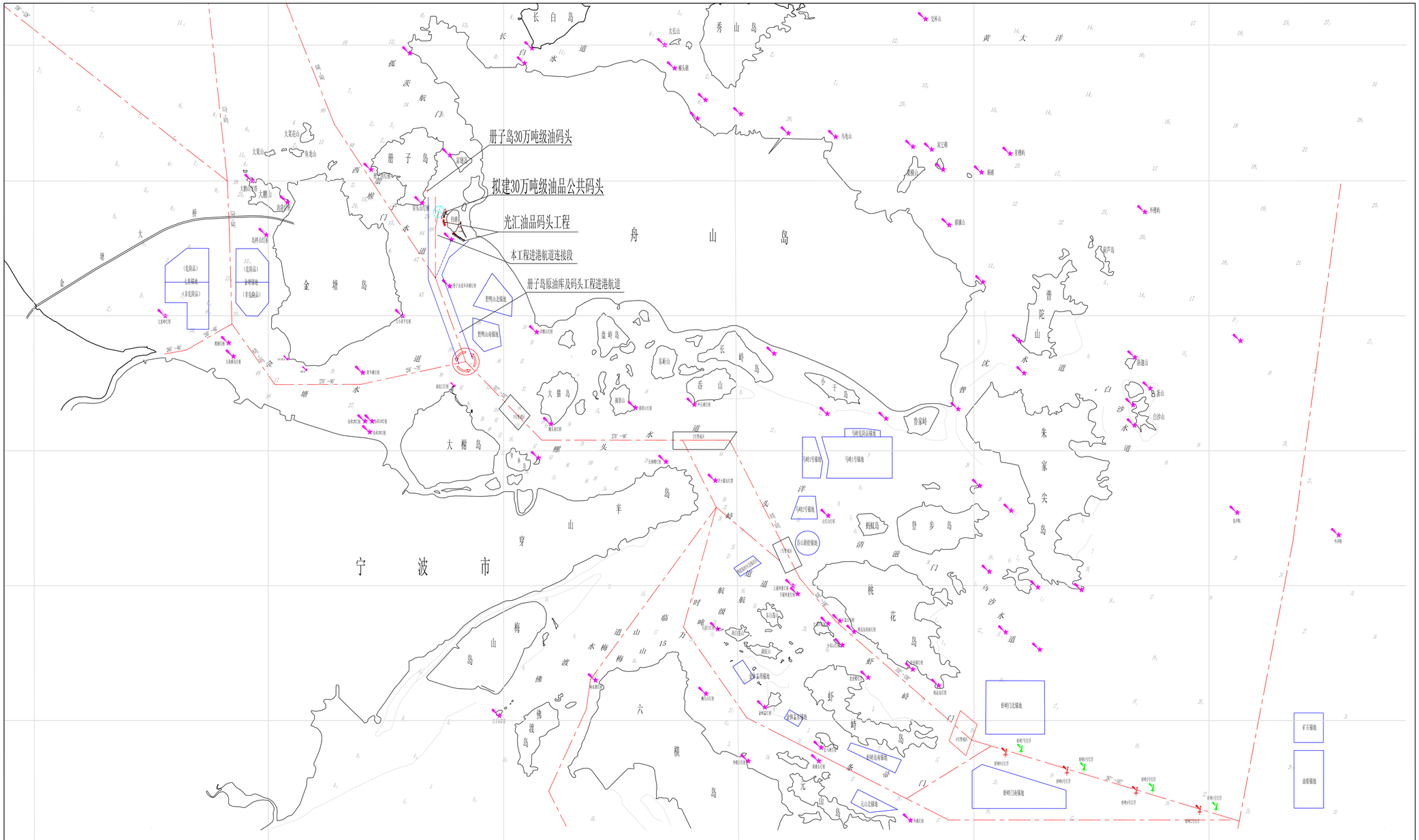
中交第三航务工程勘察设计院有限公司

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头工程

引桥断面图(平面方案一、二)

专业	会 签	阶 段	专 业	比 例	图 号	
		工可	水工	见图	GJ-2011-0060F-码头-MS007	
		审 定	审 核	校 核	设 计	制 图

CAD图名:



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。

0	2014.11	
版次	日 期	备 注

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头工程

工程进港航道及锚地示意图

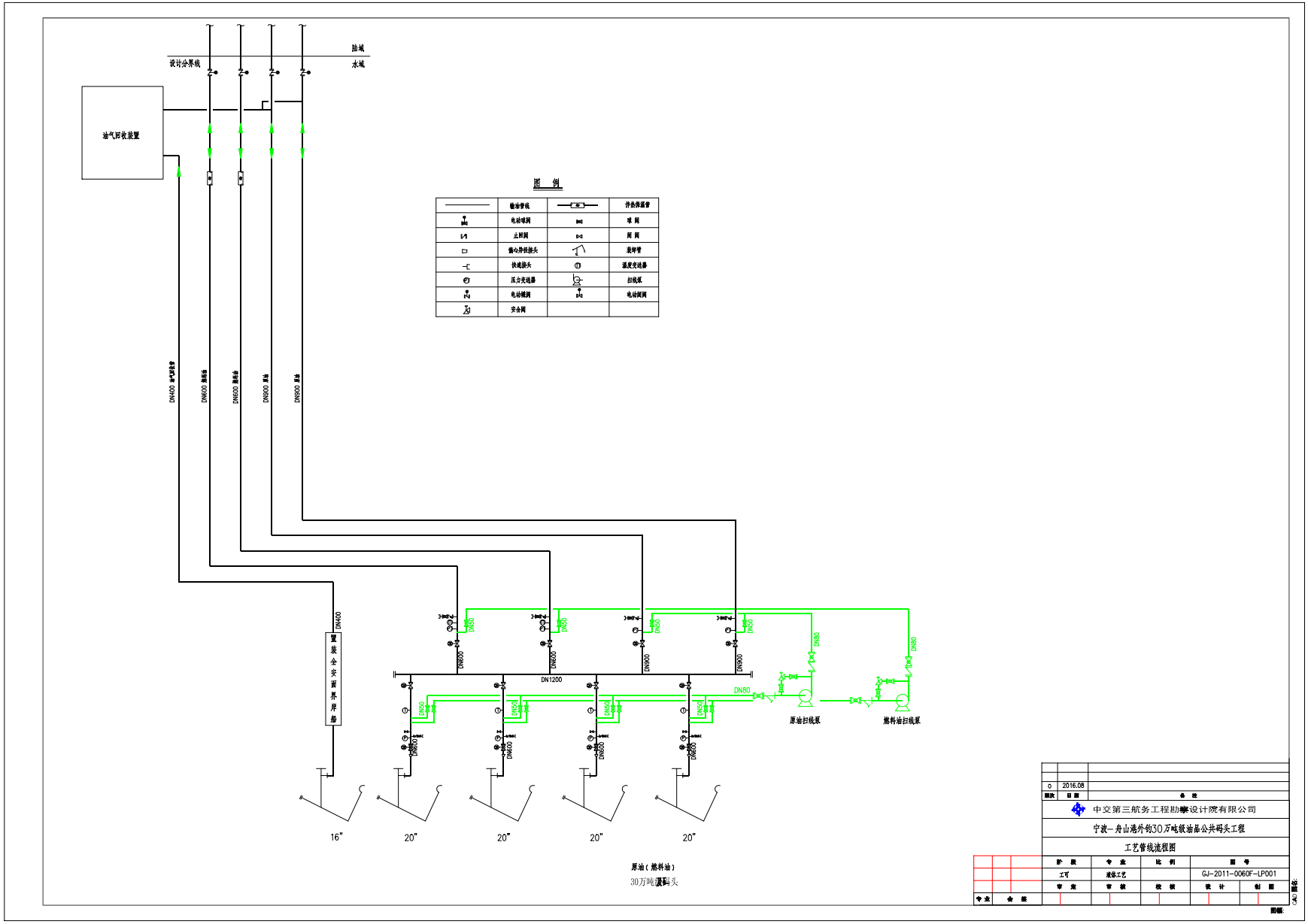
阶 段	专 业	比 例	图 号
工 可	航道	示意	GJ-2011-0060-码头-NC001
审 定	审 核	校 核	设 计 / 制 图

专 业 会 签

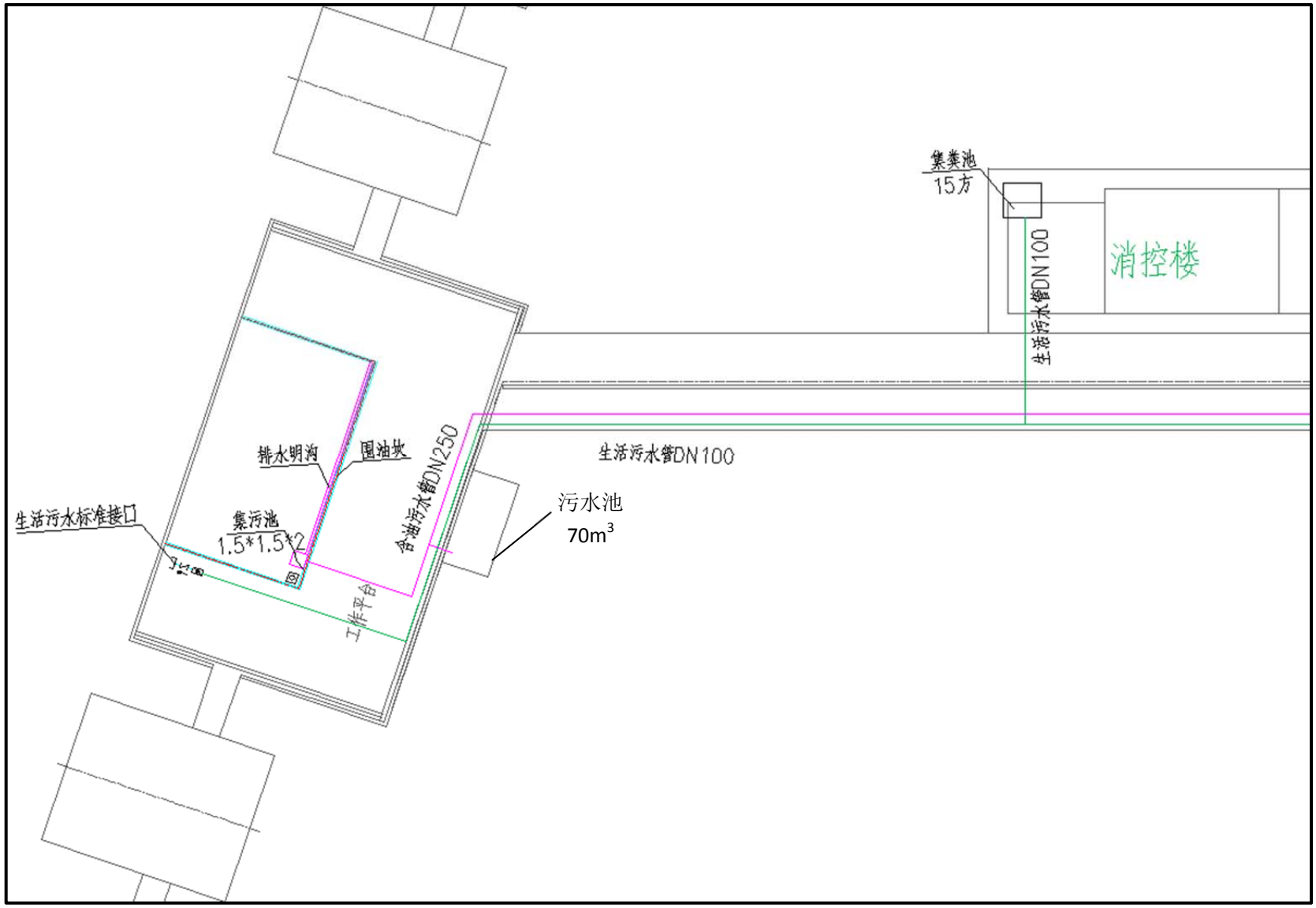
CAD 附件：

图幅:

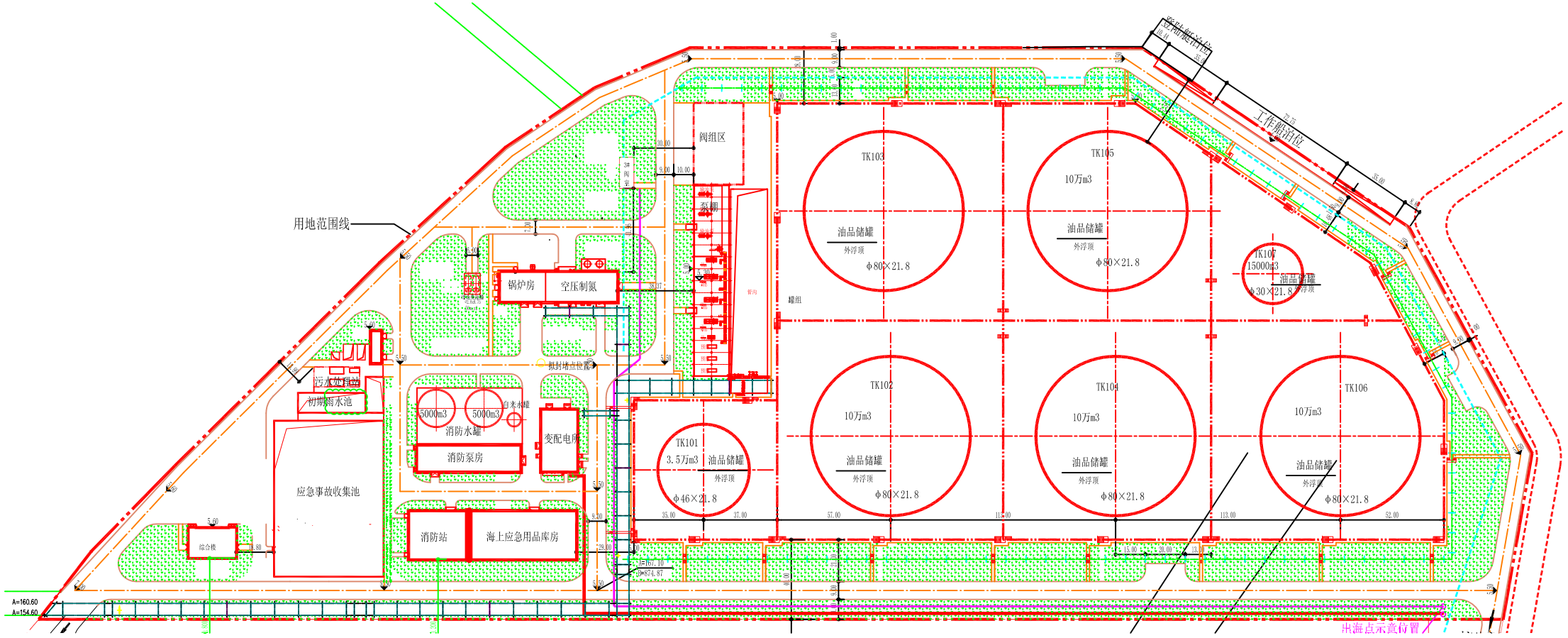
附图3　外钓岛应急储运进港航道示意图


陆域
设计分界线
水域
油气回收装置
图 例
输油管线
伴热保温管
电动球阀
球 阀
止回阀
闸 阀
偏心异径接头
放料管
快速接头
温度变送器
压力变送器
扫线泵
电动蝶阀
电动闸阀
安全阀
DN400 油气回收管
DN600 原油管
DN600 原油管
DN900 原油
DN900 原油
DN400
装卸安全设备界点
DN800
DN600
DN900
DN1200
DN50
DN80
DN250
DN600
原油扫线泵
燃料油扫线泵
16"
20"
20"
20"
20"
原油（燃料油）
30万吨级码头
0
2016.08
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
宁波－舟山港外钓30万吨级油品公共码头工程
工艺管线流程图
GJ-2011-0060F-LP001
工可
海体工艺

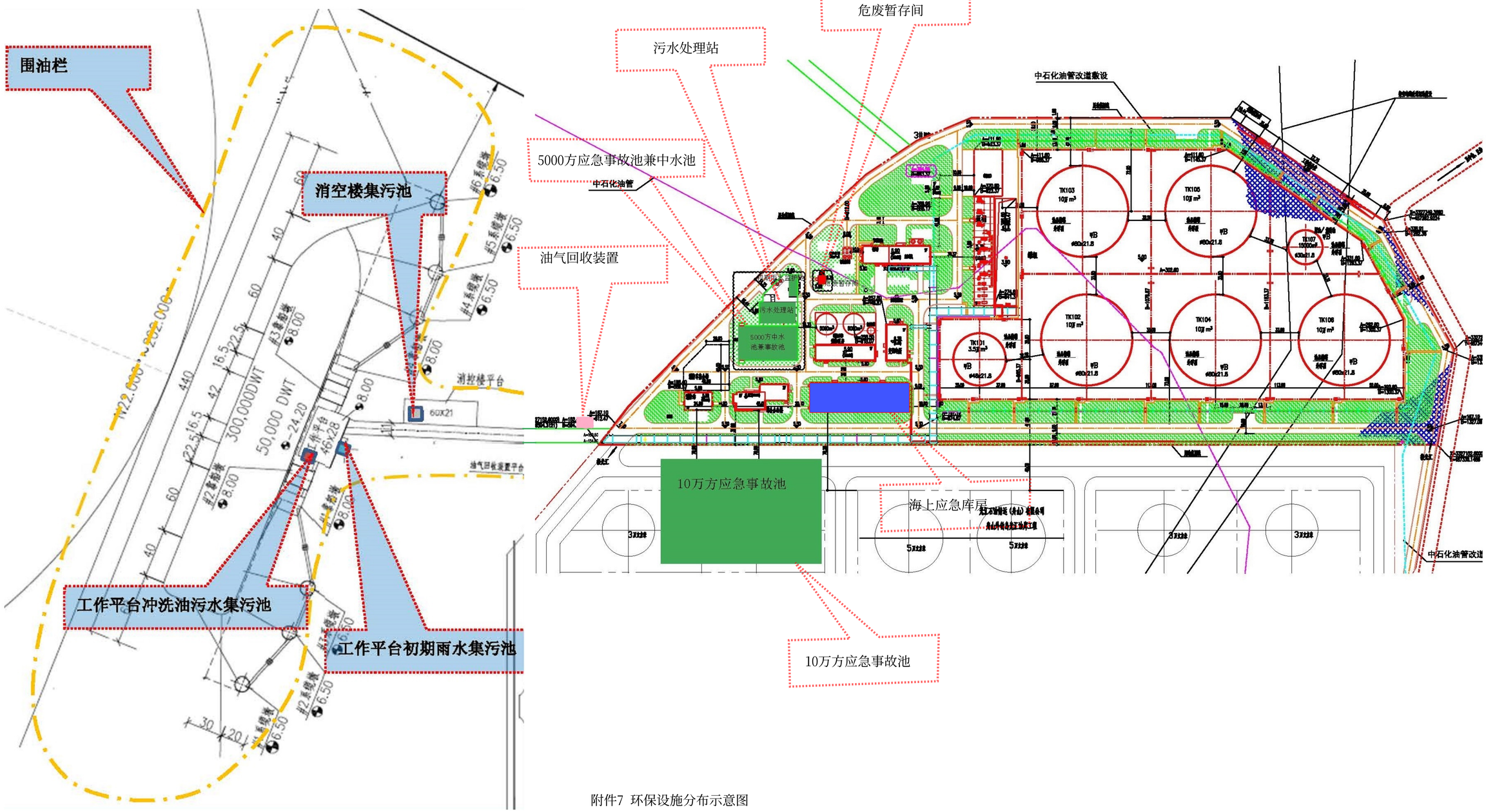
附图4　　工艺管线流程图



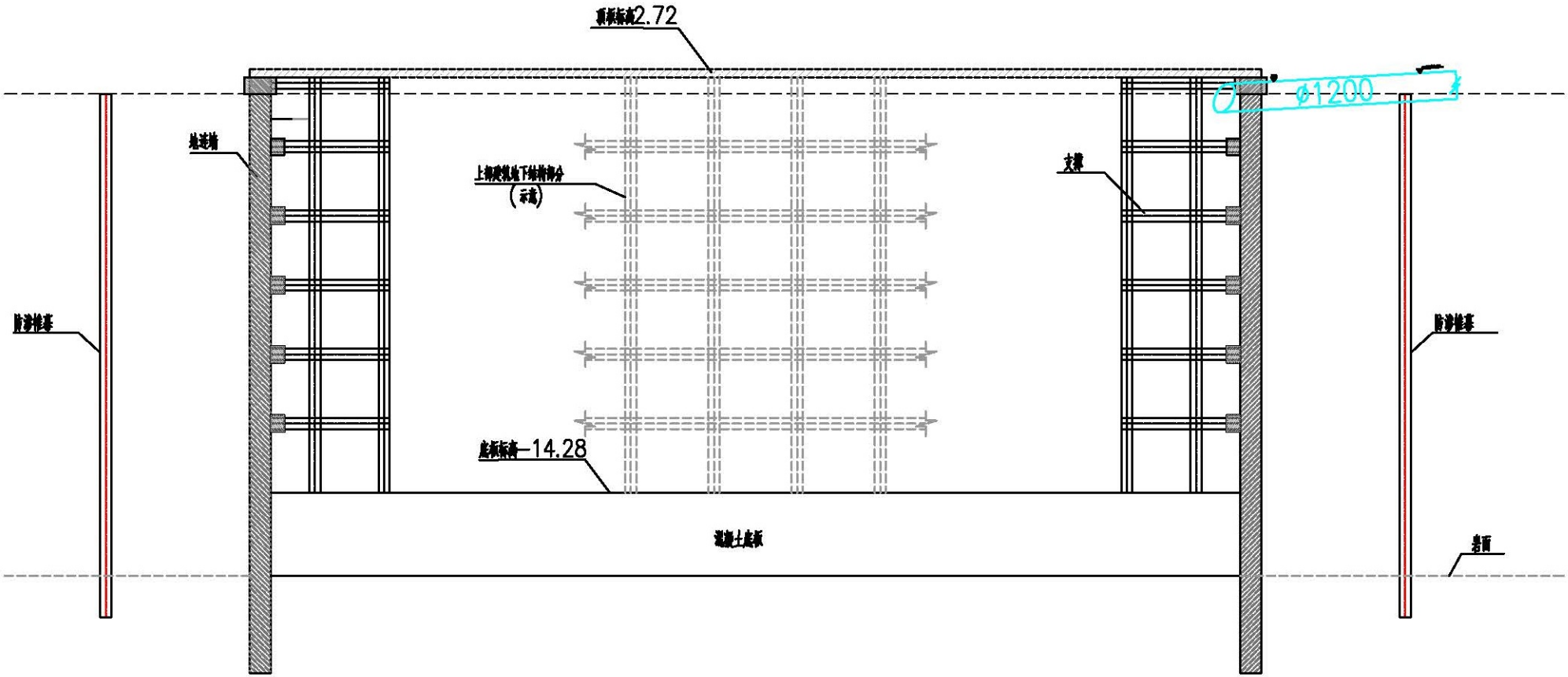
附图 5 码头污水收集设施及污水管道示意图



附图6 外钓中转库区总平面布置图



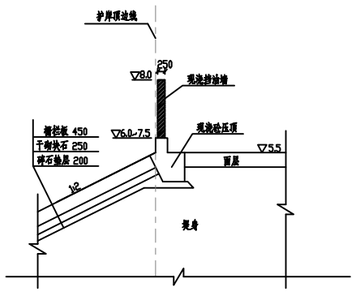
附件7 环保设施分布示意图



事故水收集池结构示意图

说明：1、图中标高单位为米。
2、事故池总容量为7万立方米，尺寸为75.5X55X17。
3、事故池顶板标高为2.72米，底板顶标高为-14.28米。
4、楼宇内管道至事故池管道顶标高为3.8~3.4米，至事故池处管顶标高为2.12米。

附图8　事故池结构示意图

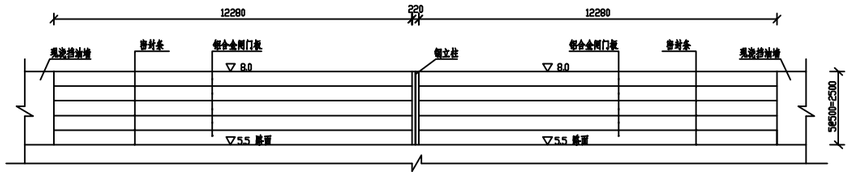


1-1断面 1:100

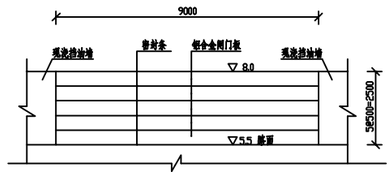
2-2断面 1:100

3-3断面 1:100

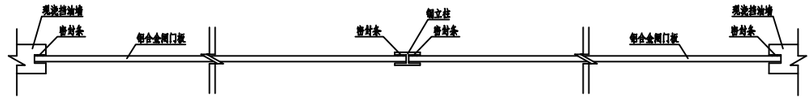
4-4断面 1:100



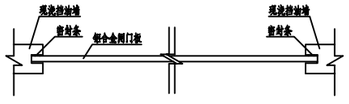
挡油闸门1立面图 1:100



挡油闸门2立面图 1:100



挡油闸门1平面图 1:25



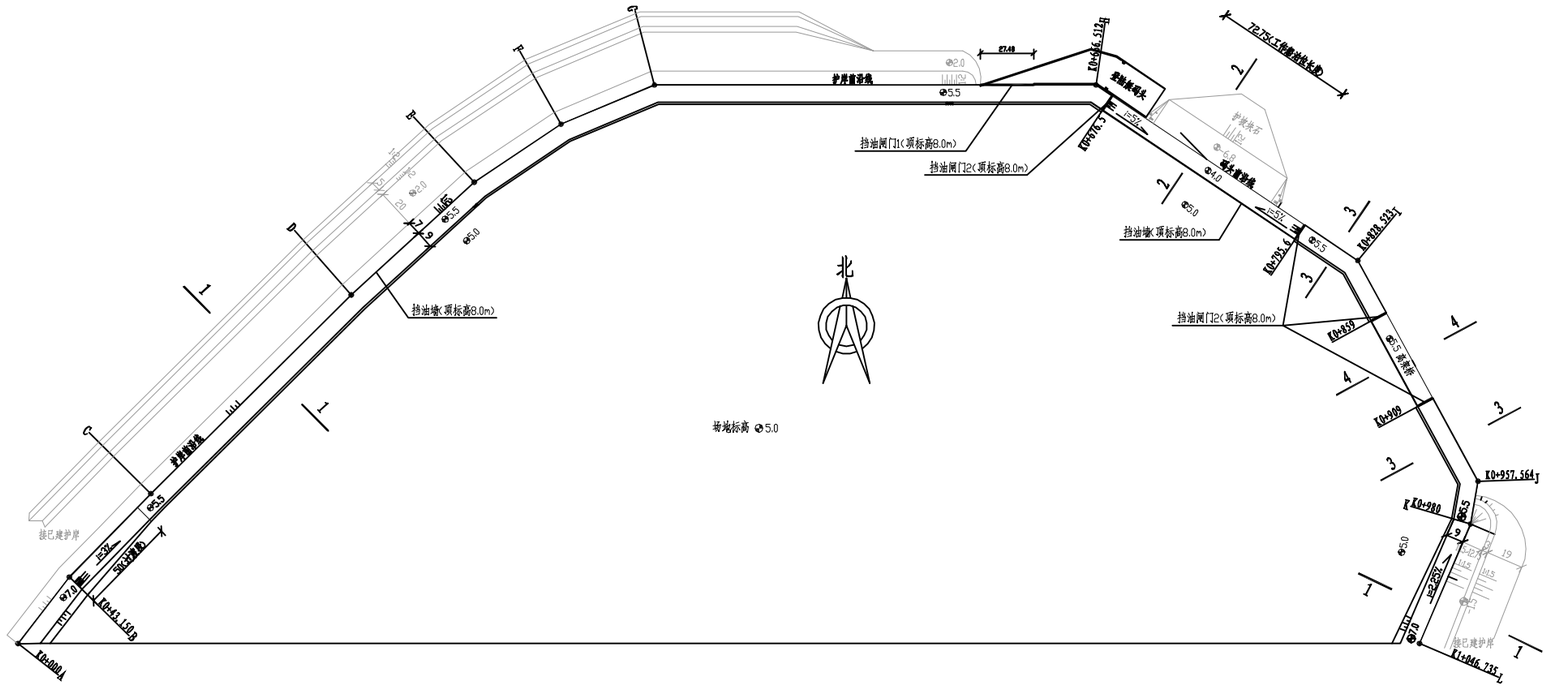
挡油闸门2平面图 1:25

说明：

1、本图尺寸以毫米计，标高以米计(85国家高程系统)。

2、图示断面位置详见"图一"。

计算机文件名		审 定		中交第三航务工程勘察设计院有限公司舟山分院			
		审 核		舟山港外钓油品应急储运项目			
(专业负责人)		校 核		挡油墙、挡油闸门结构图			
项目总负责人		设 计		阶段	方案	类别	水工	比例	见图
会签栏		制 图		日期		图号	图 二		



控制点坐标列表

A	X=3327152.6000 Y=486594.3121
B	X=3327186.7408 Y=486620.7008
C	X=3327229.6416 Y=486662.6458
D	X=3327331.7447 Y=486765.5802
E	X=3327389.6010 Y=486828.7900
F	X=3327419.4580 Y=486873.4550
G	X=3327439.6000 Y=486921.5041
H	X=3327439.6000 Y=487148.3670
I	X=3327349.3660 Y=487282.9224
J	X=3327236.0625 Y=487344.6805
K	X=3327213.9590 Y=487340.8320
L	X=3327152.6000 Y=487314.5895

说明：

1.图示尺寸、坐标、标高均以米计，坐标采用舟山独立坐标系统，标高采用85国家高程系统。

2.库区总面积约15万平方米，挡油墙有效高度3米，挡油容积约40万立方米。

3.挡油设施包括挡油墙及挡油闸门，挡油墙总长度1046.735m，挡油闸门五座，总长63.48m。

4.1—1~4—4剖面及挡油闸门详见图二。

附图9　挡油墙结构示意图

计算机文件名		审 定		中交第三航务工程勘察设计院有限公司舟山分院			
		审 核		舟山港外钓油品应急储运项目			
(专业负责人)		校 核		挡油墙平面布置图			
项目总负责人		设 计		阶段	方案	类别	水工	比例	1:1500
会签栏		制 图		日期		图号	图 一		

宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目

环境影响评价公众参与说明

舟山港外钓油品应急储运有限公司

目　录

1 公众参与调查依据.....1
2 公众参与的目的.....1
3 调查范围及对象.....1
4 项目建设内容.....1
5 公众参与形式.....1
6 公众参与调查结果.....12
7 公众意见采纳及反馈落实情况说明.....17
8 公众参与合法性、有效性、代表性、真实性说明.....17
9 公众参与调查结论.....18
10 综合结论 19
11 附件 20

1 公众参与调查依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日施行；

（3）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月5日施行；

（4）《中华人民共和国港口法》，2017年11月4日修正；

（5）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日施行；

（6）《环境保护公众参与办法》环境保护部令第35号，2015年9月1日；

2 公众参与的目的

根据公众参与原则，必须让工程所在地周围群众对项目类型、地点、工程规模、污染物排放及拟采取的环保措施有所了解，在此基础上充分表达自己的意见和建议，提出相应要求。然后将这些要求落实到具体环评工作中，确保工程建设中采取的环保措施可行，并且满足浙江省环境管理污染物总量控制要求，不会对当地居民及其周围环境的长远利益造成影响，为项目的下一步实施提供决策依据。

3 调查范围及对象

重点调查对象个人主要是项目周边的村民，团体主要是村委会和周边企业。

4 项目建设内容

在舟山外钓岛西北侧水域建设30万吨级油品码头1座，码头泊位总长440m，引桥长207m，以及相应引桥、消控楼平台、靠船墩等配套设施、油气回收装置平台。码头设计年吞吐量1300万吨，年通过能力1385万吨。

5 公众参与形式

我公司根据项目所在地区经济发展状况，采用报纸公示、张贴公告、发放调查表3种方式进行了项目公开公告，其中报纸公示进行了2次，沿线张贴公告1次，在受影响群众集中分布的村庄发放调查表88份。

5.1 报纸公示内容

5.1.1 项目环境影响评价一次公示

2014年6月25日，我公司在舟山晚报上进行了第一次项目环境影响评价报纸公示，以下是公示内容。

6 民情热线

舟山晚报

2014年6月25日 星期三
责任编辑 穆佳玮

牛皮癣“伏击”临城各小区电梯

荷塘月色、桂花城等物业为除牛皮癣想尽办法，疏堵结合或可起到一定效果

□民情调查 记者 李巧凤

定海、沈家门一些老小区的楼道，曾经牛皮癣泛滥，原本整洁的楼道被涂贴得惨不忍睹，许多家住老小区的人都印象深刻。如今，在临城，随着入住率的提高，牛皮癣也悄悄来袭，尤其是一些小高层的电梯墙壁，有人把它当成了“广告墙”。

创全国文明城市 建新区美好家园 点评台

几乎每个小区都有电梯被涂写

昨天下午，记者查看了临城未来城、新晨熙景园、荷塘月色等小区的电梯，发现都有电梯被涂写。

在未来城16幢1单元电梯里，记者看到，电梯装饰得颇为温馨，贴上了粉色小碎花图案的壁纸。可惜的是，有人用黑色记号笔把壁纸给涂写了，写着的“服务内容”倒是很齐全，有“敲墙、打孔、吸尘、卫生、搬家、收废品、通下水道”等。

新晨熙景园1幢楼电梯也贴了漂亮的壁纸，同样惨遭黑手。402住户李先生说：“楼里入住率高了，今年物业给电梯贴上了壁纸，但没几天就有人写上了‘通下水管’广告，这么漂亮的壁纸，那些人怎么下得去手！”

在荷塘月色3幢、5幢电梯里，蛋白的电梯面板上，也有记号笔涂写的小广告，笔迹颜色已很浅，显然有人擦拭过，但没法彻底消去。

物业想尽办法清除牛皮癣

“对这个牛皮癣广告，我们真的是恨也恨死了，为消除痕迹不知道花费了多少力气。”荷塘月色物业工作人员金女士无奈地说道。

荷塘月色是临城最早开发的小区，如今入住率有80%以上，总管小区门岗已严格把关，仍难免有贴牛皮癣的人混入。为消除牛皮癣，小区物业工作人员已积累了一套经验。

金女士说，即种贴上去的小广告很难撕掉，后来物业打听到一个办法，涂上一种多功能清洁膏，清除才容易一点。对付电梯里的记号笔涂写广告，有3种材料可擦洗，一是水酚；二是酒精，酒精浓度越高越好；三是用感匠使用的一种材料，也能消痕。

一堵一疏对付牛皮癣

为防止牛皮癣现象在小区里泛滥，临城的各个物业小区，可谓是伤透筋，想尽办法。

“我们发现好几回了，甚至有人买通装修公司的工人，因为装修工人进小区有出入证，贴牛皮癣的就跟装修工人混进来。”桂花城物业金经理说，桂花城成立至今，物业不知撕到了多少投贴牛皮癣的，不过如今，小区里基本没有牛皮癣了。

“大部分都被门岗排除在外了，偶尔有人混入被巡查保安发现，我们就要求他清理干净，保安就在旁边看着他清理。”金经理说，有时人没撕到，但电话号码在，物业工作人员就以业主的身份打过去，以需要服务的借口把对方引来，然后要求他清理干净。

桂花城对付牛皮癣的方法，除了“堵”，还有“疏”。“保安看着对方清理完后，就把人请到物业，告诉他，居民也需要家政服务，他可以把名片和宣传单留在物业，物业既忙推荐，”金经理说，如此几个回合下来，后来就没发现同一拨人再来的。

记者手记：

采访中，一位物业工作人员对记者说，她住在定海一个老小区，楼道牛皮癣还蛮成灾，旧的都去，新的又来，恍奇怪的是，居民上下楼看见有人涂写张贴，都视而不见。

在临城，随着入住率提高，人气渐旺，只要市民留意一下，就会发现，不仅是小区的电梯和楼道，街头的黑壳箱，电灯柱，转行的电线杆，处处都有牛皮癣冒头。临城是一个崭新的城区，牛皮癣却正在悄悄来袭，纵制牛皮癣，还要靠物业、居民们共同努力。



“我拿绿色和你换”



6月24日上午，浙江海洋学院的学生和定海昌东社区的工作人员在社区主要干道设摊，组织“以绿换物”活动，向辖区居民和路人提倡绿色环保的生活理念。居民可用家中废旧空瓶换取绿色植物，短短的4个小时里，近百盆绿色植物被兑换一空，有些居民还发动亲朋好友一同参与。据了解，这些绿色植物都是大学生们自发组织购买的。

活动结束后，昌东社区工作人员表示，会将回收的废旧物品卖掉，用获得的钱再投入到绿色植物兑换活动中，做不折不扣的护绿者。

记者 王倩倩 通讯员 韩英 摄

马蜂窝困扰居民 老义工冒雨摘除

□民情实录 记者 王倩倩

“老义工冒雨从沈家门赶到定海捅马蜂窝，实在是太感谢他了。”昨日，定海王女士反映说，父母家窗户外出现了一个巨大的马蜂窝，经常“骚扰”附近的居民，多亏了舟山新居民义工灭蜂队及时赶到现场，清除了马蜂窝，消除了安全隐患。

搬王女士称，上周六上午，她到定海父母家中看望二老，突然发现窗外的大树上有个巨大的马蜂窝。由于附近居民以老年人居多，一旦飞出大量马蜂，很可能会蜇伤人。王女士立即打电话给110，工作人员提供了舟山新居民义工灭蜂队的联系方式。

“听说义工队成员都在沈家门，我打电话前不抱太大希望，没想到对方一口答应了我的请求。”王女士感动地说，楼电话的是一位杨先生，当天下午，他就带着灭蜂工具，冒雨从沈家门赶到定海，将马蜂窝摘除。

“杨先生大约四五十岁，人很和气，我想用现金表示谢意，他立刻拒绝了。”后来，王女士听说这支义工灭蜂队自成立后，经常免费帮助市民摘除马蜂窝，从不收一分钱，她很感动，希望通过媒体向杨先生和舟山新居民义工灭蜂队表示感谢。

孩子偏矮？助成长！

舟山妇幼保健院 20个名额免费预测终身高

身高，是事关孩子一生的大事，也每个家长最为关注的问题之一。

怎么初步判断自己孩子是不是矮小症？有三个标准：孩子始终比同班小朋友矮半个头、一条裤子可以穿两三年，还有一个公式适用于2-12周岁的儿童计算平均身高：年龄×6+90(厘米)。若发现孩子的身高低于平均身高5厘米以上，则属偏矮。

那么，孩子还有多少长高的空间？还有多少生长潜能？ 7月6日(星期日)下午13:30—16:00，舟山市妇幼保健院儿童内分泌科将邀请浙江省体育医院骨龄研究中心主任、著名骨龄评测专家余韶森主任医生来院坐诊，免费为20名身材矮小的5-15周岁儿童预测终身高在骨龄测评的基础上，应用TW3法预测成人终身高。(需随身携带骨龄片，采用预约的报名，现场挂号的方式)。

预约报名电话：2065017

就诊地址：舟山市妇幼保健院儿科门诊二楼

链接：骨龄是骨骼年龄的简称，指骨骼的生长年龄，它是把小儿骨骼实际发育程度和标准发育程度进行比较，所得的一个发育年龄。它在很大程度上代表了孩子的真正发育水平，用骨龄来评定人体成熟度比实际年龄更确切。它不仅可以确定孩子的生物学年龄，而且还可通过骨龄及早了解孩子的生长发育潜力以及性成熟的趋势，预测孩子的成年身高。另外，骨龄的测定还对一些儿科内分泌疾病和畸体性疾病、肾病、体早熟、性发育延迟等疾病的诊断有很大帮助。

舟山港外钓油品应急储运有限公司30万吨级油品公共码头工程环境影响评价公众参与第一次公示

一、项目名称：舟山港外钓油品应急储运有限公司30万吨级油品公共码头工程

二、项目概况：舟山港外钓油品应急储运有限公司由舟山港股份有限公司(51%)和天禄投资集团有限公司(49%)两家单位合资成立，注册资金2亿元，公司经营范围为宁波-舟山港区大型船舶应急靠泊任务，事故船舶油品的紧急转驳、储存任务；同时在周边油库发生火灾时能发挥油品的紧急转驳储存功能。本项目拟建于外钓岛西北侧水域，码头岸线长度480m，本工程设计吞吐量为1300万t/年，其中原油1000万t/年，燃料油300万t/年。水域共建设1个30能万吨级泊位。项目总投资30008万元。

三、当地环保部门：

定海区环保局

联系人：冯工 电话：0580-2023711

舟山市环保局

联系人：施工 电话：0580-2067357

四、建设单位：

舟山港外钓油品应急储运有限公司

地址：定海区卫海路106号

联系人：舒工 电话：15858090909

五、环境影响评价单位

北京中华华宇环保技术有限公司

地址：北京经济技术开发区地盛南街9号院2号楼4层 邮编：100176

联系人：王工

电话：010-87162828-777

电子邮箱：17866357@qq.com

六、环境影响评价的工作程序及主要工作内容：本项目环境影响评价的工作程序为：接受委托开展前期工作(含资料收集、现场勘察、发布公示)→编制报告(进行环境质量本底调查、收集公众意见)→报告送审→报告修改→报批。本项目环境影响评价的主要内容为：总论；工程概况与工程分析；环境质量现状调查与评价；环境影响预测与评价；环境风险评价；公众参与；清洁生产与总量控制；环境保护措施与技术经济论证；产业政策、相关规划符合性分析；环境管理与监控计划；环境影响经济损益分析；综合结论等。

七、征求公众意见的主要事项：本评价按国家环评要求进行公众调查，让公众参与环境影响评价，提出自己的意见。

主要征求意见内容：(1)您认为项目选址是否合适，(2)对本项目，您最担心的问题是什么，有何建议。(3)在本项目建设中，拟采取的污染防治、生态保护等方面环保措施，有何意见、建议。(4)对本项目的环境影响评价工作有何意见、建议。(5)对本项目与环境保护有关的其他方面，有何意见、建议。(6)如果本项目工程建设达到国家有关标准，法规的要求，您对本项目建设持何态度(赞成、反对或其他意见)。

八、公示有效时间：公示发布之日起10个工作日。

九、公众提出意见的主要方式：公式期间公众可以对拟建项目所涉及的和所关心的环保问题，环境影响评价的工作程序和工作内容以电话、书面信件的形式发表个人或团体的意见和建议。书面意见中个人应如实填写姓名和联系方式，单位应如实填写联系地址，联系方式并加单位公章，以便今后联系。

舟山港外钓油品应急储运有限公司

2014年6月25

图 5.1-1　第一次报纸公示

5.1.2 项目环境影响评价补充公示

由于项目名称“舟山港外钓油品应急储运有限公司 30 万吨级油品公共码头工程”变更为“宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目”，原油及燃料油吞吐量进行调整，原油吞吐量由 1050 万吨/年调整为 1200 万吨/年，燃料油吞吐量由 250 万吨/年调整为 100 万吨/年。我公司于 2016 年 5 月 18 日，在舟山晚报进行了本项目环境影响评价公众参与补充报纸公示。



2016年5月18日 星期三

14 广告

舟山晚报 广告热线:2828248 ZHOUSHAN EVENING NEWS

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目
环境影响评价公众参与补充公示

因宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目工程名称及建设规模发生变更，对项目进行补充公示，工程名称及建设内容以此次公示内容为准。

一、项目名称及建设内容变更

项目名称：本项目原名称为“舟山港外钓油品应急储运有限公司30万吨级油品公共码头工程”，现更名为“宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目”。

建设内容：舟山港外钓油品应急储运有限公司拟在外钓岛西北侧水域建设30万吨级油品码头1座，码头泊位总长449m。本工程设计吞吐量为1300 万吨/年不变，原油及燃料油吞吐量进行调整，其中原油吞吐量由1050万吨/年调整为1200万吨/年，燃料油吞吐量由250万吨/年调整为100万吨/年。

二、环境影响报告书主要结论

运营期污水经中转库区污水处理站处理达标后回用，不能回用的通过船舶运回舟山本岛集中处理，不会对对辽海域水质产生不利影响；运营期在正常工况下排放的废气污染物网格点处、环境保护目标的地面浓度和评价范围内的最大地面浓度均无超标现象，项目建设对周围环境的影响较小；运营期本工程噪声不会对周围声环境产生明显影响；到港船舶垃圾应按照国际海事组织73/78防污公约附则V有关规定在外海处理，或经海事局许可后委托有资质的接收单位处理，生活垃圾由环卫部门定期清运处理。危险固体废物收集后送交有资质的危废处置单位。在码头前沿水域及航道，船舶发生油品泄露事故，可能会对周边的渔船鸟类侵养殖区、册子西北面舟梅湾区等敏感目标产生影响，应建立事故应急预案，加强日常风险管理，定期排查风险隐患，避免溢油事故的发生。

三、主要环保措施

施工期主要环境保护对策：施工作业尽量避开鱼类繁育高峰期，采取人工增殖放流进行生态补偿；合理安排施工，控制施工悬浮物，控制施工队伍生产、生活污水及船舶垃圾排放，运营期主要环境保护对策：各类污水经收集后送至外钓中转库区污水处理站处理达标后回用；设置油气回收处理装置，减少装船过程中油气损耗；按规范配备溢油应急设备库，制定风险应急预案。

四、报告书结论

本工程的建设符合国家产业政策导向，项目选址符合宁波-舟山港总体规划，符合浙江省、舟山市海洋功能区划和环境功能区划，在全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施、环境风险防范措施和应急措施下，从环境保护的角度认为本工程的建设是可行的。

五、公众查阅环境影响报告书简本及索要补充信息的方式和期限

公众可在本公告发布10个工作日内，通过电子邮件、传真、信件等方式与建设单位或环境影响评价单位联系，索取本项目环境影响报告书的简本内容及其它补充信息。

1.建设单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司
联系人：舒工
联系电话：0580-2663036
2.环境影响评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司
联系人：陶工
电话：010-87162828-777
电子邮箱：18967623249@qq.com

六、征求公众意见的范围和主要事项

1.征求公众意见的范围：主要为项目周围可能受影响的民众和团体。
2.征求意见的主要事项：征求公众对项目建设的环境影响、污染防治措施等方面的意见和建议，以及是否赞同本项目的建设。

七、征求公众意见的具体形式及公众意见的期限

采取发放调查问卷方式征求公众意见。
反馈意见的期限：在本公告发布10个工作日内。

2016年5月18日

拍卖公告

受转让方委托，定于2016年5月26日上午10:00在浙江船舶交易市场交易大厅对以下标的(在建船舶)进行第二次公开拍卖。一、标的1:旭日1，概况:总长89.19米，型宽21.80米，型深6.00米，载重吨9041.5吨，净吨2919，龙骨安放日期:2014年4月22日。标的2:旭日2，概况:总长89.19米，型宽21.80米，型深6.00米，载重吨5041.5吨，净吨2919，龙骨安放日期:2014年4月22日。标的3:新海洋15，概况:总长64.5米，型宽12.00米，型深5.70米，总吨916，龙骨安放日期:2014年8月14日。以上三条船的建造厂:浙江省海运集团舟山五洲船舶修造有限公司。二、报名及看样日期:自本公告发布之日起至2016年5月25日下午4时止（以保证金到账时间为准）。有意竞买者请携带有效身份证明到浙江舟山临城鑫山路665号大宗商品交易中心六楼报名。节假日除外。看样时间:2016年5月24日-25日两天；看样地点:定海五里山(景五船厂码头)。三、参考起拍价:标的1:690万元人民币，保证金:70万元人民币。标的2:465万人民币，保证金:60万元人民币。标的3:255万元人民币，保证金:30万元人民币。咨询联系电话及联系人:0580-2038333 2027616 王先生 叶女士

舟山易舸船舶拍卖有限公司
2016年5月18日

招 聘

金省优秀保安公司普陀邦安保安公司招保安20名，男，50周岁以下，户籍不限，身体健康，体貌端正，无犯罪记录，单休，月薪3000元，加班工资另计。
工作地点:普陀区展茅梁横
电话:3067178
15356808563 徐

招 聘

浙江龙源西方机械设备制造有限公司因发展需要，拟招聘电焊工、冷作工、装配工若干名，要求相关工作经验三年以上。
如有意愿请电话联系：
15088876962

招 聘

中舟资产公司招业务员才，有销售工作经验者优先，年龄学历不限。
电话:8612270
联系人:刘

招商招租报名通告

普陀沈家门商城(原小商品市场)地处沈家门新街路、东河路之间闹市中心，市场经整体装修即将营业，现向社会公开招商，有意者请于6月20日-5月30日到原小商品市场临街办公室(高佳生意店旁)报名登记。详情请见市场报名通告或向市场管理办公室咨询。
咨询电话:0580-3066296 13515806846
特此通告。

普陀市场发展服务有限公司
2016年5月18日

拍租公告

一、拍租标的:坐落于菜园镇基湖(也贝湾)景区外(从15号至34号)20只烧烤摊位，按顺号拍租，租赁期限一年。
二、拍租时间，地点:2016年5月26日13时30分在国际半华大酒店风采堂厅拍卖(通大风顺延)。
三、展示时间，地点:5月23日-5月25日标的坐落地。
四、报名事宜:本次拍租仅限于基湖村民报名。有意者自公告之日起至5月25日15时止，请携带基湖村委出具的证明和本人有效证件，参拍保证金壹万元到中国银行嵊泗支行四楼本分公司报名。
联系电话:0580-5683711 662910

舟山市嘉联拍卖有限公司嵊泗分公司
2016年5月18日

明日停电预告

定海区域:06:30-12:00环南街道西河社区西浦新村小区6幢、21幢、34幢、49幢等附近一带;07:00-17:00岑港街道司前社区（岑港镇府路）一带;07:00-13:00白泉镇金星村蛟里、鑫山建材、东方印染、白泉漂染厂、白泉一队、高伟建材、金山新村、金山村委、80分队、金星李家、金星芦家田、金山林家、金山蒋家一带;08:00-16:00临城街道舟山市科技创意研发园开发建设公司（浙江大海洋科技有限公司）;06:30-07:00楼次村(蛟下、朝、朝面山、何家)、宏盛实业、二鑫造船、泰美建设有限公司、千岛兰路仪表、方舟新型墙体有限公司、琦盛机械厂等周边一带。

普陀区域:05:00-06:00登步岛、蚂蚁岛、西闪岛一带;06:30-15:00东港街道红旗社区观海头自然村(廖家、外龙桥)、芦花自然村(丁家山、沙塘、老屋基、代诵庙、芦花岭)南岙自然村(高竹头、双头下、老屋、曾家湾、墨桥屋)塔岭下自然村(李家)、芦花街、普陀区芦东制冰有限公司、南岙村家庭工厂、普陀飞翔船舶配件有限公司、舟山市普陀区交通局、普陀陈氏特色海味制品厂、东港街道赵家岙自然村(下山头、洪洞岙）普陀区惠康楼塑工艺装璃厂、73233部队、宇发塑钢附近一带;07:30-16:30虾峙镇源昌村老厂棚一带;06:00-17:00沈家门街道中兴路路口至中兴隧道西侧至天主堂北侧区域用户，天主堂、青少年宫及人武部周围一带，水产养殖场外路马路湾侧、荷外福兴路周围，海鲜住宅楼周围一带，中兴小区荷东一带、东河市场周围，荷外社区龙海路、中兴路、崎山路、荷外路、荷里路一带，中兴路菜场附近;07:00-17:00桃花镇下长坑一带;05:30-10:30六横镇中胜村、台门沿港路、元山岛等一带;05:00-09:30东港街道祥和入家小区部分用户，普昌雅园小区部分用户，祥和入家酒店，山海缘府部分用户，普陀区政府北面天海置业，杉杉生质广场，昌正商务大厦，恒尊大厦，汇隆大厦，农商银行，儿童乐园，普陀东港青少年宫，蓬洋大观部分住宅楼用户，蓬洋大观酒店，蓬洋大观物业，海天国际广场及时代广场部分用户，和家园小区及东方铭苑部分用户，碧悦澜湾小区部分用户，阳光城小区，宁兴金色海岸小区部分用户，三盛酒店，东港大厨院，普陀区政府，东港公司，普海蓬缘北面电信大楼，碧海蓬缘小区用户，昌正大厦，昌正南区部分住宅楼，港汇广场，海景丽园一期，二期，三期部分用户，海中洲大酒店，海中洲大酒店后面部分住宅楼，中西楼部分用户，万宇大厦，普陀档案图书馆，海中洲大酒店后面舟山联通公司，凯红广场部分用户。

雪山区域:06:00-17:30舟山市岱山县衢山镇鼎盛港口有限公司、衢山镇塘岙村一带，自来水厂塘岙东侧，打水村东侧用户。

电力服务热线:95598

舟山晚报《天天热线》

关注生活 与你相伴 天天热线 服务大众

广告热线(传真) 2828248

图 5.1-2 环境影响评价补充公示

5.1.3　项目环境影响评价第二次公示

2018 年 3 月 19 日，我公司在舟山晚报上进行第二次公示。公示内容具体如下，见图 5.1-3。



14　信息·分类　ZHOUSHAN EVENING NEWS 舟山晚报

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目环境影响评价第二次信息公示

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目环境影响评价工作现已基本完成，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与暂行办法》等相关规定，现将该工程的基本情况及主要环境影响和采取的污染防治措施等内容进行公示，欢迎公众提出宝贵意见。

一、建设项目概况

项目名称：宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目

建设单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司

项目概况：项目位于舟山港外钓岛西北侧水域，建设30万吨级公共油品码头一座，码头泊位长度440m，码头靠泊船型为6万吨级-30万吨级油船，主要装卸货种为原油/燃料油。设计年吞吐量2000万吨，其中，原油1200万吨/年，燃料油100万吨/年。

主要建设内容有：水域码头（1座工作平台、4座靠船墩及6座系缆墩），引桥（207m），油气回收装置平台。码头部分的工艺及配套设施如供电、供水、通信、管线等均考虑以引桥根部断阀（含切断阀）作为码头与陆域联系的设计交接点。本工程内容不包含外钓中转库区、后方库区、工作船码头、登陆艇码头及输油管线工程。

二、建设项目对环境可能造成的主要影响

施工期：经调查，施工期的噪声、振动、废水、废气及给定和固体废物等对施工场地邻近海域的环境质量影响未造成污染。

运营期：到港船舶产生噪声、船舶废水、固体废物及生活污水处理不当对海域的污染；装卸油品时的废气对环境空气产生不利影响；发生油品泄漏事故时对周围养殖区等敏感目标产生的影响。

三、预防或减轻不良环境影响的对策和措施

施工期：施工作业尽量避开鱼类繁育高峰期，采取人工增殖放流进行生态补偿；合理安排施工时间，控制施工悬浮物，控制施工队伍生产、生活污水及船舶垃圾排放。

运营期：1.污水处理设施：污水经中转库区污水处理站处理达标后回用，不能回用的通过船舶运到舟山本岛集中处理，不会对附近海域水质产生不利影响；2.大气预防：设置油气回收装置，减少装船过程中油气损耗。正常工况下排放的废气污染物网格点处、环境保护目标的地面浓度和评价范围内的最大地面浓度均无超标现象；项目建设对周围环境空气影响较小。3.噪声不会对周围声环境产生明显影响。4.固废处理：到港船舶垃圾应按照国际海事组织《73/78的污公约》附则V有关规定在外海处理，或经海事局许可后委托有资质的单位处理；生活垃圾由环卫部门定期清运处理；固体危险废物收集后送交有资质的危废处置单位处置。5.漏油风险防范处置措施：配备溢油应急设备库，制定风险应急预案，设置事故风险三级防控措施，围堰、事故池，增加时增加防波堤高度，加强日常风险管理，定期排查风险隐患，避免溢油事故的发生。

四、主要评价结论

本工程建设符合国家产业政策导向，项目选址符合宁波-舟山港总体规划，符合浙江省、舟山市海洋功能区划和环境功能区划。在全面加强监督管理，执行环保"三同时"制度和认真落实各项环境措施、环境风险防范措施和应急措施下，从环境保护的角度认为本工程的建设是可行的。

七、公众提出意见的起止时间

自公示之日起10个工作日内，公众可通过电子邮件、信函、传真等书面方式向建设单位或环评机构提出宝贵意见。

舟山港外钓油品应急储运有限公司

2018年3月19日

公众可通过邮件和函件形式向建设单位或评价单位索取环评简本。

五、联系方式

建设单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司

联系人：舒工

电话：0580-2663036

环评单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

联系人：谢工

电话：010-87162828-777

电子邮箱：xm282877%40163.com

六、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围：项目周围可能受影响的民众及团体，以及关心该项目建设的公众。

征求公众意见的主要事项：您对该项目建设的环境影响、污染的治理措施等方面的意见和建议，请简要说明原因，以及对本项目建设持何种态度。

分类信息　广而告之 公允有信

联系电话：0580-2828248
QQ：1213525478

农家乐出租　房间、带超大停车场，10年起租，租金一次性付清。有兴趣的联系：13906905285　联系人：钱先生
海景别墅租期已到，重新招租。位于朱家尖乌石塘景区700多平米，21个

招 聘　大型软装馆（主营：窗帘、墙纸、墙布）招市场促销员：20名（底薪+高额提成）。黄先生18806801133

排档转让　东港香榭街营业中排档转让，上下面积400m²，大小包厢9只，楼下卡座9个。电话：13506806767

房屋出租　金海芙蓉洲路7号（靠近解放东路）两间店面出租。房东出租，无需转让费。电话：13957212622

转 让　**低价转让**定海大型浴场。电话：18905805110

天天热线　商家受益 百姓便利

联系电话：0580-2828248
QQ：1213525478

家政服务
金诚家政　专业搬家开荒清洗墙面粉刷乳胶漆　2951818
宜家家政　家庭企事业开荒保洁搬家外墙清洗　8612333
无忧家政　钟点搬家开荒保洁托管　2975151

搬家服务
舟山祥瑞专业搬家　13857209775 8933008 周师傅
小冯搬家　13396808976(老冯) 13868237145(小冯)
小红帽专业搬家、搬场长路途运输　13587066864 魏经理

汽车服务
友荣二手车　免费评估收购买卖二手车　13059862020
普陀城西汽车　出售/收购各类车辆　13505805980
恒光二手车　买卖、收购 货车、面包、皮卡　13906806929
诚友二手车　评估、收购二手车免费热线：13656805800
康诚二手车　免费评估，长期买卖二手车　13059803333

证书培训
舟山技师学院电工、钳工、叉车、育婴师等培训　2263102
临城社区学院　会计初级培训班　13567670603

装潢设计
金色晨光装饰　科来华装饰大楼3号楼6层 2660268
上海普威装潢　临城科来华装饰大楼3号楼3楼 2189147
华泰窗饰　专业20年 窗帘 墙纸 软装新设计 3265898

生活电器
宾馆宿舍空气能、太阳能设备、中央空调设备　15968082777

驾驶培训
舟山市汽校　先培训后付费　13857218198

明日停电预告

定海区域：06:30-18:00定海区东门邮政局、东园新村、盛家塘新村，油车路路、蓬莱路（靠近东门菜场一侧）等附近一带；07:20-17:50临城街道后岸新村小区等附近一带；07:30-10:30金塘新平社区平堡公寓一带；07:10-17:30白泉镇北蝉塘金医院、中国移动通信、河东桥头陈、河东村半路秦、小支村、下宫家、白泉蔬菜基地、公安分局、水管口村委、水管口路灯、新城文康机械厂、8337九部队十分队、锦河彩瓦、水管口贺家、福利院、水管口吾底陈、顺源化工、移动基站、环卫处、公路段、隆运石油、水管口下坟、水管口上坟、水管口村、大支村、大支村葫芦柱一带。

普陀区域：05:35-17:15白山村1#、2#、3#、4#公变低压用户、普陀山佛教学院临时变、朝南路桥临时变、海一角旅游公司临时变、中国移动公司专变；06:25-17:30普陀山镇普陀山佛教协会宝陀讲寺、紫道公司、合兴社区芦苇庵、佛顶山、普陀山佛教协会慧济寺；06:45-15:00东港街道兴普社区碧海蓝缘一期小区部分用户、碧海蓝缘家缘苑7幢、9幢、10幢及附近；08:05-16:30六横镇孙家村一带。

岱山区域：07:30-12:00岱山县绿源海水淡化有限公司专变。

电力服务热线：95598

中国体育彩票开奖信息

第18030期体彩6+1开奖号码：7 6 5 2 3 7 + 6
第18070期体彩排列3开奖号码：8 9 0
第18070期体彩排列5开奖号码：8 9 0 9 1
第18070期体彩20选5开奖号码：05+08+13+16+18

本信息如与公证开奖结果不符，以后者为准。咨询电话：0580-2861788 http://www.zslottery.com

我市彩民又中体彩排列五10万元！
3月15日第18067期 沈家门镇西大街99号体彩销售门店中出
祝贺定海彩民中体彩排列五10万元
3月10日第18062期 定海白虎山路108号体彩门店中出
祝贺定海彩民中体彩大乐透25万余元
3月10日第18027期 定海德行路27-1号体彩门店中出

中国福利彩票开奖公告

双色球 第2018030期 红色号：13 14 20 21 25 33 蓝色号：07
15选5 第2018070期 基本号：02 03 06 09 12 + 01 05
3 D 第2018070期 开奖号码：5 6 7

开奖信息如有差错，以省福彩中心公告为准。咨询电话：2020721 网址：http://fc.zjsfc.com.cn

福彩暖万家 投注站爱心接力
符合条件的困难家庭可向福彩投注站申请
（活动时间：2018年3月-11月，活动详情请见各福彩投注站海报）
福彩"15选5"750万大派送
每天派送30万 连续25期

图 5.1-3　第二次报纸公示

5.2 沿线敏感点张贴公告情况

5.2.1 张贴布告

2014 年 6 月 26 日~2014 年 7 月 10 日，我公司在岑港街道和司前社区公告栏张贴公示，公示内容同第一次报纸公示。



岑港街道第一次公示照片



司前社区第一次公示照片

图 5.2-1 沿线村庄张贴建设项目信息公告

5.3 公众参与调查内容

（1）通过媒体公告、广泛调查，征询对工程建设感兴趣的人群和团体对工程的看法。

（2）通过电话咨询，解答民众的问题，积极听取民众的意见和建议。

（3）调查、征询工程沿线居民、单位职工及其所属团体对工程建设的意见。

（4）现场解答公众对工程建设的疑惑。

调查表对本项目的工程概况、建设意义、主要环境影响及保护措施均做了简要说明，使被调查人员对项目有了基本了解，以便于表达自己的意见。公众参与调查表内容如下：

表 5.3-1 个人意见公参调查表

<table>
<tr><td colspan="2">姓名</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">联系电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">居住地</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">与本项目相对方位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">性别</td><td colspan="6">职务</td></tr>
<tr><td>男</td><td>女</td><td>公务员</td><td colspan="2">工人</td><td>农民</td><td>渔民</td><td colspan="2">其他：</td></tr>
<tr><td colspan="3">年龄</td><td colspan="3">居住地与本项目最近距离</td><td colspan="3">文化程度</td></tr>
<tr><td>18-35</td><td>36-60</td><td>>60</td><td>0-1km</td><td>1-3 km</td><td>>3 km</td><td colspan="2">初中以下</td><td>高中</td><td>大专以上</td></tr>
</table>

项目概况：

本项目建设方为舟山港外钓油品应急储运有限公司，建设方由宁波舟山港舟山港务有限公司、天禄投资集团有限公司和舟山纳海油污水处理有限公司三家单位合资成立。

本项目位于外钓岛西北侧水域，拟建30万吨级泊位1个，以及相应引桥、消控楼、油气回收装置等设施，泊位长度440m，本项目吞吐量为1300万吨，其中原油1200万吨、燃料油100万吨，项目总投资41591万元。

本项目建成后，主要有以下两方面功能：一方面是正常情况下作为商品原油、燃料油进出口码头；另一方面在宁波－舟山港区域发生溢油事故时作为大型油轮应急靠泊、事故油品紧急转驳的应急码头，将事故油品转驳至后方中转油库进行储存。

为有效控制本项目造成的环境影响，工程拟采取以下防治措施：

1、废水处理措施：

（1）码头施工过程中，施工期船舶产生的含油污水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，不得向海域排放，须委托具备资质的专业船舶污染清理单位承担。施工人员产生的生活污水经集成式生物化粪池处理达到《污水综合排放标准（GB8978-1996）》二级标准后排海。

（2）码头建成后，船舶在港期间产生的生活污水及舱底油水由船舶业主向海事局申请，经许可后，由有资质的污水处理单位接收处理，不在工程海域内排放。码头初期雨水、冲洗废水和生活污水经中转区污水处理站处理后达标回用。

2、废气处理措施：

（1）施工过程中，采用洒水抑尘等措施减少施工扬尘。

（2）运营期设置油气回收装置处理，可减少挥发性油品对大气的污染。主要设备和配件如输油臂、阀门等采用技术先进、安全性能高的产品，防止因产品质量问题造成泄油污染。严格执行相关安装和验收规范，加强施工质量的监督力度，确保设施本质安全。

3、噪声污染防治措施：

（1）码头施工过程中，选用性能良好的低噪声设备并加强对设备的日常维修和保养。

（2）在装卸设备选型时，首先选用低噪声设备。对风机等噪声设备，采用隔声、减振等措施加以控制。停靠船舶应严格按照有关规定限制鸣号。

4、固体废物处理措施：

（1）施工过程中，建筑垃圾中可利用部分应予以再利用，其余由环卫部门收集处理。施工队伍的生活垃圾实行袋装化收集。严禁向海域倾倒垃圾和废渣。

（2）码头建成后，码头生活垃圾设置垃圾桶（箱），委托环卫部门集中收集处理。危险废物临时存放依托外钓岛中转库区，最终委托有危险废物处置资质的单位进行无害化处置。

5、生态环境治理措施

应在项目建设时建立生态补偿机制，资源补偿主要采取人工增殖放流措施。

6、环境风险防范措施

（1）本项目设置三级风险防控措施，围堰、事故池、防浪堤。

（2）按规定配备溢油应急设备库。

（3）建立事故应急预案，预案编制过程中充分考虑与政府相关应急预案的衔接及联动，建立区域联动机制。

（4）加强日常风险管理，定期排查风险隐患，落实各项风险防范措施并制定完善的应急预案体系。

采取以上措施后，本项目产生的污染均能达标排放。

调查内容　　请就下述问题发表意见（在您认同的答案前打“√”）

序号	调查项目	选择项		
1	您对本项目的了解程度？	了解	听说过	不知道
2	您对区域环境质量现状的满意程度？	满意	较满意	不满意
3	您认为目前区域的主要的环境问题是什么？（可多选）	大气污染	海水污染	固废危害
		噪声污染	生态破坏	其他
4	您对本项目的建设最担心的环境问题？（可多选）	大气污染	海水污染	固废危害
		噪声污染	生态破坏	溢油风险
		渔业资源损失	其他：	
5	项目的建设对当地经济、社会发展的影响？	有促进作用	作用不大	无影响
6	如果本项目污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准、规定，业主按规定实施了生态补偿，您位对本项目意见？	支持	反对	无所谓
	若反对，请说明理由			
7	其他意见和建议？（可附页）			

表 5.3-2 团体意见公参调查表

<table>
<tr><td>单位名称
（盖章）</td><td colspan="2"></td><td>单位地址</td><td></td></tr>
<tr><td>经办人姓名</td><td colspan="2"></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">居住地与本项目最近距离</td><td>相对本项目方位</td></tr>
<tr><td>0-1km</td><td>1-3 km</td><td colspan="2">>3 km</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">项目概况：
本项目建设方为舟山港外钓油品应急储运有限公司，建设方由宁波舟山港舟山港务有限公司、天禄投资集团有限公司和舟山纳海油污水处理有限公司三家单位合资成立。
本项目位于外钓岛西北侧水域，拟建30万吨级泊位1个，以及相应引桥、消控楼、油气回收装置等设施，泊位长度440m，本项目吞吐量为1300万吨，其中原油1200万吨、燃料油100万吨，项目总投资41591万元。
本项目建成后，主要有以下两方面功能：一方面是正常情况下作为商品原油、燃料油进出口码头；另一方面在宁波－舟山港区域发生溢油事故时作为大型油轮应急靠泊、事故油品紧急转驳的应急码头，将事故油品转驳至后方中转油库进行储存。
为有效控制本项目造成的环境影响，工程拟采取以下防治措施：
1、废水处理措施：
（1）码头施工过程中，施工期船舶产生的含油污水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，不得向海域排放，须委托具备资质的专业船舶污染清理单位承担。施工人员产生的生活污水经集成式生物化粪池处理达到《污水综合排放标准（GB8978-1996）》二级标准后排海。
（2）码头建成后，船舶在港期间产生的生活污水及舱底油水由船舶业主向海事局申请，经许可后，由有资质的污水处理单位接收处理，不在工程海域内排放。码头初期雨水、冲洗废水和生活污水经中转区污水处理站处理后达标回用。
2、废气处理措施：
（1）施工过程中，采用洒水抑尘等措施减少施工扬尘。
（2）运营期设置油气回收装置处理，可减少挥发性油品对大气的污染。主要设备和配件如输油臂、阀门等采用技术先进、安全性能高的产品，防止因产品质量问题造成泄油污染。严格执行相关安装和验收规范，加强施工质量的监督力度，确保设施本质安全。
3、噪声污染防治措施：
（1）码头施工过程中，选用性能良好的低噪声设备并加强对设备的日常维修和保养。
（2）在装卸设备选型时，首先选用低噪声设备。对风机等噪声设备，采用隔声、减振等措施加以控制。停靠船舶应严格按照有关规定限制鸣号。
4、固体废物处理措施：
（1）施工过程中，建筑垃圾中可利用部分应予以再利用，其余由环卫部门收集处理。施工队伍的生活垃圾实行袋装化收集。严禁向海域倾倒垃圾和废渣。
（2）码头建成后，码头生活垃圾设置垃圾桶（箱），委托环卫部门集中收集处理。危险废物临时存放依托外钓岛中转库区，最终委托有危险废物处置资质的单位进行无害化处置。
5、生态环境治理措施
应在项目建设时建立生态补偿机制，资源补偿主要采取人工增殖放流措施。
6、环境风险防范措施
（1）本项目设置三级风险防控措施，围堰、事故池、防浪堤。
（2）按规定配备溢油应急设备库。
（3）建立事故应急预案，预案编制过程中充分考虑与政府相关应急预案的衔接及联动，建立区域联</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">动机制。
（4）加强日常风险管理，定期排查风险隐患，落实各项风险防范措施并制定完善的应急预案体系。
采取以上措施后，本项目产生的污染均能达标排放。</td></tr>
<tr><td colspan="5">调查内容　　请就下述问题发表意见（在您认同的答案前打“√”）</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>调查项目</td><td colspan="3">选择项</td></tr>
<tr><td>1</td><td>您对本项目的了解程度？</td><td>了解</td><td>听说过</td><td>不知道</td></tr>
<tr><td>2</td><td>您对区域环境质量现状的满意程度？</td><td>满意</td><td>较满意</td><td>不满意</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">您认为目前区域的主要的环境问题是什么？（可多选）</td><td>大气污染</td><td>海水污染</td><td>固废危害</td></tr>
<tr><td>噪声污染</td><td>生态破坏</td><td>其他</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">您对本项目的建设最担心的环境问题？（可多选）</td><td>大气污染</td><td>海水污染</td><td>固废危害</td></tr>
<tr><td>噪声污染</td><td>生态破坏</td><td>溢油风险</td></tr>
<tr><td>渔业资源损失</td><td>其他：</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>项目的建设对当地经济、社会发展的影响？</td><td>有促进作用</td><td>作用不大</td><td>无影响</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>如果本项目污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准、规定，业主按规定实施了生态补偿，您位对本项目意见？</td><td>支持</td><td>反对</td><td>无所谓</td></tr>
<tr><td colspan="3">若反对，请说明理由</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="4">其他意见和建议？（可附页）</td></tr>
</table>

5.4 全本公示

2018 年 6 月 10 日，环评单位完成报告书编制工作，依据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的规定，11 日，在宁波舟山港舟山港务有限公司网站进行报告书全本公示。以便了解社会公众对本项目的态度及对本项目环境保护方面的意见和建议，接受社会公众的监督。

全本公示网址：

http://www.portzhoushan.com/news/c5f9422c-68ed-49d7-93b9-d777d9636d69.html，

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目环评公示报告

2018-6-11

宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目

环境影响报告书全本公示

依据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的规定，现将《宁波-舟山港外钓30万吨级油品公共码头项目项目环境影响报告书》全本进行公示，以便了解社会公众对本项目的态度及对本项目环境保护方面的意见和建议，接受社会公众的监督。

1、征求公众意见的范围和主要事项

征求可能受本项目影响的所有公众对项目建设的意见、对污染物产生和环境措施的意见和建议、对建设项目运营过程中环境保护工作的意见和建议、其他相关要求。

2、公众提出意见的主要方式

可通过电话、邮件等方式向建设单位和环评单位反馈您的宝贵意见和建议。

3、联系方式：

建设单位：舟山港外钓油品应急储运有限公司

联系人：舒工　　电话：0580-2663036

环评单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

联系人：谢工　电话：010- 87162828　电子邮箱：xm2828775@163.com

舟山港外钓油品应急储运有限公司

2018年6月11日

图 5.4-1　全本公示

6 公众参与调查结果

6.1 信息公示反馈结果

本项目在网上公示、张贴公告期间，未收到任何反馈信息，也没有接收到任何投诉电话、文件。

6.2 团体意见调查结果统计分析

（1）团体公参表发放情况

团体参与意见的调查对象为项目沿线村庄、学校、企业等将受本工程影响的团体及其他队工程建设感兴趣的人群。共发放沿线团体 14 份，收回 14 份，收回的调查表全部有效，回收率 100%。

（2）团体调查意见结果统计

沿线团体调查表统计情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 团体意见调查统计情况

调查问题	统计结果		
1、您对本项目的了解程度	了解	听说过	不知道
	90%	10%	0%
2、您对区域环境质量现状的满意程度	满意	较满意	不满意
	68%	32%	0%
3、您认为目前区域的主要的环境问题是什么？	大气污染	海水污染	固废危害
	79%	38%	29%
	噪声污染	生态破坏	溢油风险
	7%	21%	0%
4、您对本项目的建设最担心的环境问题？	大气污染	海水污染	固废危害
	71%	57%	21%
	噪声污染	生态破坏	溢油风险
	0%	21%	21%
	渔业资源损失	其他	
	7%	0%	
5、项目建设对当地经济、社会发展的影响？	有促进作用	作用不大	无影响
	100%	0%	0%
6、如果本项目污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准、规定，业主按规定实施了生态补偿，您位对本项目意见	支持	反对	无所谓
	100%	0%	0%

（3）团体意见统计结果分析

调查表的统计结果可以说明：项目所在地的绝大多数团体对本工程建设是支持的，并对工程实施提出意见和建议，现归纳叙述如下：

1）100%的被调查团队对本项目建设知情和有所了解，说明本项目建设有较好的群众基础。

2）有 100%的被调查团队对区域环境质量表示较满意或者满意。

3）有超过 60%的被调查团队认为该项目主要的环境问题为大气污染，其次为海水污染、噪声污染、生态破坏和溢油风险。有利于本地区经济发展。

4）有超过 60%的被调查团队最担心大气污染，其次担心分别为海水污染、溢油风险、生态破坏、噪声污染、固废污染及渔业资源损失。

5）有 100%的被调查团队认为项目建设可以促进当地经济社会的发展。

6）有 100%的被调查团队表示支持项目建设，无反对。

6.3 个人意见调查结果统计分析

（1）调查对象统计

通过对项目周边敏感点民众进行咨询、发放调查表，共发放个人意见调查表 88 份，收回 88 份，收回的调查表全部有效，回收率 100%。调查了不同年龄、不同性别、不同文化程度的人群，调查结果具有代表性和真实性。

（2）调查对象组成结构分析

表 6.3-1 公众参与调查人基本情况

调查项目	统 计 结 果		
有效总人数	88 人		
性别	男 61 人（69%）		女 27 人（31%）
年龄	18-35 岁 8 人（9%）	36-60 岁 55 人（63%）	>60 岁以上 25 人（28%）
文化程度	初中以下 61（69.32%）	高中 22（25%）	中专及以上 5（5.68%）
民族	汉族 88 人（100%）		
职业	农民 78 人（89%）		工人、职工、其他 10 人（11%）

本次公众参与调查较全面的表明了公众对本工程环境问题与环境影响评价的积极参与和密切关注。由上表可以看出：

1）调查对象性别比例

在被调查对象中，男女比例相差比较大，分别为 69%和 31%。

2）调查对象年龄组成

在年龄结构上，35 岁以下、36-60 岁、60 岁以上等年龄段均有分布，涵盖了主要年龄层次结构，体现了不同年龄对象的代表性。

3）调查对象文化程度

被调查人员文化程度涉及面较广且具有较广泛的代表性，其中文化程度为初中以下的参与公众最多，占 69.32%；高中文化程度的公众参与者所占比例次之，占 25%；中专文化程度的公众参与者所占比例最小为 5.68%。

（3）个人公众参与调查结果统计分析

表 6.3-2 个人公众参与调查结果详见

调查问题	统计结果		
1、您对本项目的了解程度	了解	听说过	不知道
	54%	46%	0%
2、您对区域环境质量现状的满意程度	满意	较满意	不满意
	39%	54%	7%
3、您认为目前区域的主要的环境问题是什么？	大气污染	海水污染	固废危害
	82%	63%	26%
	噪声污染	生态破坏	溢油风险
	45%	46%	46%
4、您对本项目的建设最担心的环境	大气污染	海水污染	固废危害
	72%	63%	17%

问题？	噪声污染	生态破坏	溢油风险
	25%	31%	34%
	渔业资源损失	其他	
	7%	0%	
5、项目建设对当地经济、社会发展的影响？	有促进作用	作用不大	无影响
	60%	39%	1%
6、如果本项目污染物排放及对环境的影响能够满足国家有关标准、规定，业主按规定实施了生态补偿，您位对本项目意见	支持	反对	无所谓
	58%	3%	39%

由表 6.3-2 可知：

（1）100%的被调查者对本项目建设知情和有所了解，表明本项目建设有较好的群众基础。

（2）有 93%的被调查者对区域环境质量表示较满意和满意，有 7%的被调查者表示不尽如意。

（3）有超过 60%的被调查者认为该项目主要的环境问题为大气污染、海水污染，其次为噪声污染、生态破坏和溢油风险。

（4）有超过 60%的被调查者最担心大气污染、海水污染，其次担心分别为溢油风险、生态破坏、噪声污染、固废污染及渔业资源损失。

（5）有 60%的被调查者认为项目建设可以促进当地经济社会的发展，40%被调查者表示作用不大或无影响。

（6）有 58%的被调查者表示支持项目建设，39%的被调查者表示无所谓，3%的人反对。

7 公众意见采纳及反馈落实情况说明

7.1 个人公众参与意见反馈

在公众参与调查过程中，在回收的 88 份个人调查表中， 3%的被调查者持反对意见。

建设单位对持有反对意见的群众回访，反对意见，主要是认为地方现有的油库项目已经很多，表示对可能发生的环境污染表示担忧。建设单位表示强对沿线群众的宣传教育工作，增加群众对工程的认知度，打消群众的疑虑。

7.2 团体公众参与意见反馈

公众参与调查过程中，在回收的 14 份团体调查表中，没有团体填写反对意见，都表示支持项目建设。

7.3 公示期间邮箱收到的问题反馈

公示期间未收到公众来信。

8 公众参与合法性、有效性、代表性、真实性说明

（1）合法性

在环境影响报告书编制过程中，严格按照环保部《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）的有关规定，环境影响评价第一次信息公示于 2014 年 6 月 25 日在舟山晚报上进行，同期还进行了现场公告；环评报告书主要内容及报告书初稿完成以后，环境影响评价第二次公示 2018 年 3 月 19 日在舟山晚报上进行。在第二次公示内容保持挂网的情况下，进行了公众参与问卷调查，问卷分个人和团体两类。2018 年 6 月 11 日，在宁波舟山港舟山港务有限公司网站进行报告书全本公示。本项目环评工作信息公示、公众调查过程等均严格按照环保部的相关要求进行，程序合法。

（2）有效性

公众参与调查工作严格按照相关要求进行，为了便于工程沿线公众了解项目进展及环境影响、环保措施情况，采取网上信息公示、现场公告、发放问卷调查等多种方式。公众参与调查的时间为信息公示后、大部分被调查公众已通过网络、

公众议论等途径对本工程有一定了解，公众参与调查时将评价中拟采取的生态保护和污染防治措施方案通过调查表的形式向公众告之，本次公众参与形式有效。

（3）对象代表性

公众参与的被调查人员覆盖了本工程沿线评价范围内村庄、学校等单位，涵盖了不同年龄段、不同性别、不同文化程度的人群，体现了公众参与调查对象选取的广泛性和全面性，充分体现了调查样本的代表性，能代表沿线附近大部分群众的意见。

（4）结果真实性

环评信息公示、现场问卷调查期间，调查人员均严格按照相关要求执行，如实向公众公开工程信息、环境影响和相应环保措施，真实地记录被调查人员的意见和诉求，真实地将公众意见反馈给建设单位、设计单位，真实地向被调查人员反馈预测结果、相关环保措施。调查期间，在征得被调查者同意的情况下，被调查公众留下联系方式，公众意见的调查结果真实可靠。

9 公众参与调查结论

建设单位表示将严格按照国家环保法律、法规采取各项环保措施，将不利的环境影响降至最低，并使环境影响达到可接受程度，在积极落实环评报告书所提出的各项环保措施的同时，结合公众参与的意见，拟采取以下措施：

（1）码头施工过程中，施工期船舶产生的含油污水不向海域排放，并托具备资质的专业船舶污染清理单位承担。施工人员产生的生活污水经集处理达到《污水综合排放标准（GB8978-1996）》二级标准后排海。

（2）施工过程中，采用洒水抑尘等措施减少施工扬尘。

（3）码头施工过程中，选用性能良好的低噪声设备并加强对设备的日常维修和保养。

（4）施工过程中，建筑垃圾中可利用部分应予以再利用，其余由环卫部门收集处理。施工队伍的生活垃圾实行袋装化收集。严禁向海域倾倒垃圾和废渣。

（5）本项目设置三级风险防控措施，围堰、事故池、防浪堤。

（6）加强日常风险管理，定期排查风险隐患，落实各项风险防范措施并制定完善的应急预案体系。

10 综合结论

本工程在本次环评报告中将充分考虑公众合理意见和建议，并详细提出环保措施。通过采取一定环保措施，可以使工程对海洋、生态环境及周边的居民的影响降低到最小程度。

经过以上公众参与调查分析，本次调查覆盖面广，团体调查表 14 份，个人调查表 88 份，调查结果真实有效，绝大数公众表示支持该工程建设。本说明完善后作为上报环境主管部门审批《宁波-舟山港外钓 30 万吨级油品公共码头项目环境影响评价》的依据。