

项目编号 30-62-22-01

# 连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程 环境影响报告书

建设单位：连云港实华原油码头有限公司

评价单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

二〇二二年五月



## 编制单位和编制人员情况表

|                 |   |          |     |
|-----------------|---|----------|-----|
| 项目编号            | 50p8d8                                  |          |     |
| 建设项目名称          | 连云港港徐圩港区30万吨级原油码头工程                     |          |     |
| 建设项目类别          | 52—138油气、液体化工码头                         |          |     |
| 环境影响评价文件类型      | 报告书                                     |          |     |
| <b>一、建设单位情况</b> |   |          |     |
| 单位名称（盖章）        | 连云港实华原油码头有限公司                           |          |     |
| 统一社会信用代码        | 91320700MA1YF3WC13                      |          |     |
| 法定代表人（签章）       | 邢建良                                     |          |     |
| 主要负责人（签字）       | 郑建武                                     |          |     |
| 直接负责的主管人员（签字）   | 荆莉                                      |          |     |
| <b>二、编制单位情况</b> |   |          |     |
| 单位名称（盖章）        | 天科院环境科技发展（天津）有限公司                       |          |     |
| 统一社会信用代码        | 91120118MA05LCHT44                      |          |     |
| <b>三、编制人员情况</b> |   |          |     |
| <b>1. 编制主持人</b> |   |          |     |
| 姓名              | 职业资格证书管理号                               | 信用编号     | 签字  |
| 姬洪亮             | 201805035120000001                      | BH009185 | 姬洪亮 |
| <b>2 主要编制人员</b> |   |          |     |
| 姓名              | 主要编写内容                                  | 信用编号     | 签字  |
| 姬洪亮             | 环境风险分析 环境保护措施与技术经济可行性论证 产业政策及规划符合性分析    | BH009185 | 姬洪亮 |
| 贺敬怡             | 工程所在区域环境概况 环境质量现状调查与评价 环境管理与环境监测计划      | BH014699 | 贺敬怡 |
| 武可新             | 总论 工程概况 施工期环境影响预测与评价 营运期环境影响预测与评价 结论与建议 | BH013757 | 武可新 |

## • 目录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 1. 概述 .....                | 1   |
| 1.1. 项目由来 .....            | 1   |
| 1.2. 项目特点 .....            | 2   |
| 1.3. 评价过程 .....            | 2   |
| 1.4. 相关情况判定 .....          | 3   |
| 1.5. 关注的主要环境问题 .....       | 4   |
| 1.6. 评价的主要结论 .....         | 4   |
| 2. 总论 .....                | 5   |
| 2.1. 编制依据 .....            | 5   |
| 2.2. 环境影响要素识别与评价因子筛选 ..... | 8   |
| 2.3. 评价标准 .....            | 10  |
| 2.4. 评价等级和评价范围 .....       | 14  |
| 2.5. 环境保护目标和环境敏感目标 .....   | 24  |
| 2.6. 区域规划与环境功能区划 .....     | 28  |
| 3. 工程概况 .....              | 39  |
| 3.1. 工程地理位置 .....          | 39  |
| 3.2. 工程建设规模及相关项目 .....     | 42  |
| 3.3. 总平面布置 .....           | 52  |
| 3.4. 码头水工构筑物 .....         | 57  |
| 3.5. 设计船型 .....            | 59  |
| 3.6. 施工工艺与土石方平衡分析 .....    | 59  |
| 3.7. 装卸工艺 .....            | 61  |
| 3.8. 工程各阶段污染环境的影响分析 .....  | 64  |
| 4. 工程所在区域环境概况 .....        | 74  |
| 4.1. 工程区域自然环境概况 .....      | 74  |
| 5. 环境质量现状调查与评价 .....       | 83  |
| 5.1. 水动力环境现状调查与评价 .....    | 83  |
| 5.2. 海水水环境质量现状调查与评价 .....  | 106 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 5.3. 沉积物现状调查与评价 .....     | 116 |
| 5.4. 海洋生态环境现状调查与评价 .....  | 118 |
| 5.5. 渔业资源调查与评价 .....      | 142 |
| 5.6. 海洋生物体质量现状监测与评价 ..... | 163 |
| 5.7. 环境空气质量现状监测与评价 .....  | 167 |
| 5.8. 声环境质量现状调查与评价 .....   | 172 |
| 5.9. 区域冲淤环境现状分析 .....     | 173 |
| 6. 施工期环境影响预测与评价 .....     | 174 |
| 6.1. 水环境影响预测与评价 .....     | 174 |
| 6.2. 冲淤环境预测与评价 .....      | 186 |
| 6.3. 施工期环境空气影响评价 .....    | 187 |
| 6.4. 施工期声环境影响评价 .....     | 204 |
| 6.5. 海洋生态环境影响分析 .....     | 205 |
| 6.6. 固体废物影响分析 .....       | 213 |
| 7. 营运期环境影响评价 .....        | 214 |
| 7.1. 水环境影响分析 .....        | 214 |
| 7.2. 营运期环境空气影响评价 .....    | 215 |
| 7.3. 营运期声环境影响评价 .....     | 215 |
| 7.4. 营运期生态环境影响预测与分析 ..... | 216 |
| 7.5. 营运期固体废物影响分析 .....    | 217 |
| 8. 环境风险分析 .....           | 219 |
| 8.1. 评价目的和重点 .....        | 219 |
| 8.2. 风险调查 .....           | 219 |
| 8.3. 历史风险事故统计 .....       | 220 |
| 8.4. 风险识别 .....           | 231 |
| 8.5. 风险事故情形分析 .....       | 238 |
| 8.6. 环境风险事故预测分析 .....     | 243 |
| 8.7. 事故后果分析 .....         | 258 |
| 8.8. 风险管理 .....           | 261 |



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 9. 环境保护措施与技术经济可行性论证 .....        | 312 |
| 9.1. 施工期的环保措施 .....              | 312 |
| 9.2. 营运期环境保护对策与措施 .....          | 315 |
| 9.3. 港区水体交换方案研究分析 .....          | 187 |
| 9.4. 环保投资估算 .....                | 321 |
| 9.5. 总量控制 .....                  | 322 |
| 10. 产业政策及规划符合性分析 .....           | 324 |
| 10.1. 产业政策符合性 .....              | 324 |
| 10.2. “三线一单”相符性 .....            | 324 |
| 10.3. 与各级环境保护法律法规及行动计划的符合性 ..... | 331 |
| 10.4. 规划符合性分析 .....              | 340 |
| 11. 环境管理与环境监控计划 .....            | 350 |
| 11.1. 环境保护管理 .....               | 350 |
| 11.2. 施工期环境管理与监控计划 .....         | 350 |
| 11.3. 项目竣工前的环境管理 .....           | 355 |
| 11.4. 营运期环境监控计划 .....            | 355 |
| 12. 综合结论与建议 .....                | 355 |
| 12.1. 规划及规划环评情况 .....            | 355 |
| 12.2. 项目概况 .....                 | 357 |
| 12.3. 环境准入评估 .....               | 359 |
| 12.4. 环境质量现状与影响评价 .....          | 360 |
| 12.5. 综合结论 .....                 | 368 |
| 12.6. 建议 .....                   | 368 |
| 附表 .....                         | 370 |

## 1. 概述

### 1.1. 项目由来

石油是重要的战略物资和化工材料，关系到国家经济安全，原油供应安全和国际市场石油价格的大幅度波动将会对我国国民经济的稳定运行带来严重影响。稳定的石油供给是经济与社会可持续发展的重要保障，对于保障国家经济和社会发展以及国防安全有着不可估量的作用。

连云港港位于我国沿海中部，黄海海州湾西南岸、云台山北麓，具有海域宽敞，掩护条件良好、终年不冻、淤积少的优良条件。既是我国铁路、公路及内河航运等多种运输通道的结合部，为我国沿海主要枢纽港之一，又是我国苏、鲁、皖、豫及中西部地区能源外运及外贸运输的重要口岸，在江苏省沿海港口群体中占有重要地位。经过长期以来的建设，连云港港已形成运输组织管理、中转换装、装卸储存、多式联运、通信信息及生产、生活服务等功能齐全的大型综合性港口。2021 年连云港港完成货物吞吐量 2.77 亿吨。

徐圩港区是连云港港规划发展的重点港区之一，将依托临港工业起步，逐步发展成为腹地经济和后方临港工业服务的综合性港区。江苏省政府提出要在更高的平台上加快推进连云港港建设与发展，其中要以建设徐圩港区为重点，实现培育大产业的新突破。2017 年 5 月，《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》获得交通运输部和江苏省人民政府的联合批复。目前，徐圩港区东、西环抱防波堤已形成，连云港港 30 万吨航道一期工程已完工，连云港港 30 万吨航道二期工程正在施工中。港区整体布局已基本形成，部分码头已建成并投产。

“十三五”期间，中国石油化工集团公司优化炼化企业布局，推动炼化企业高质量发展，对华东、华中及中原部分炼化企业进行扩能升级改造。目前，中国石油化工集团公司南京及沿江炼化企业主要有金陵、扬子、安庆、九江、武汉、荆门、长岭等 7 家企业，原油加工能力 6800 万吨/年，2020 年以后规划能力 7800 万吨/年。原油通过甬沪宁、日仪线等管道进厂，其中甬沪宁管道由于册镇海底管道存在两处较大变形，整治难度较大，短期内难以完成整治。目前通过降低运行压力、加强运行监控等措施，保证运行安全和各炼化企业原油需求，供应南京方向按 1400 万吨/年安排；日照码头在日照-濮阳-洛阳原油管道投产后，为日照-濮阳-洛阳原油管道配套 1800 万吨/年，为日仪线配套 3600 万吨/年；鲁宁线考虑

已运行 40 余年，为保障运行安全，安排输油 800 万吨/年。一次管道实际输油能力 5800 万吨/年，资源缺口 2000 万吨/年。

为满足沿江炼化企业发展对原油资源的需求，中国石油化工集团公司拟建设连云港至仪征原油管道，并拟对原油接卸和管网运输进行优化调整。

基于以上背景，连云港实华原油码头有限公司拟开展连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头建设，同时中国石油化工集团公司将配套建设油库等设施，并依托连仪管线，原油码头上岸的进口原油可输送至南京和长江中下游地区的炼化企业，以满足该地区对原油快速增长的需求。

## 1.2. 项目特点

根据《连云港港徐圩港区总体规划》，徐圩港区东防波堤口门段内侧规划布置 4 个 30 万吨原油码头，本工程选址为规划六港池四个原油泊位中最外侧的一个。工程建设内容为 30 万吨码头一座，泊位长度 412m，输油管线连接码头与后方连云港原油商业储备基地工程，总长度约为 14.6km（考虑补偿），依托连云港原油商储库工程内同步建设的 10 万立方事故水池。徐圩港区防波堤过水通道项目主要为徐圩港区西防波堤考虑以明渠形式实施开口，开口宽度 60m。工程总投资 104502 万元（含连云港原油商储库工程事故池 10000 万元），设计吞吐能力为 1850 万吨/年。本工程码头建设工期约为 14 个月，考虑管廊工程、其他附属设施安装以及以及竣工验收等，总工期 19 个月。

本项目对环境产生的主要影响为运行过程中船舶作业对海洋环境潜在的风险影响，以及运营期原油管线泄露对大气环境及海洋环境的潜在风险。

## 1.3. 评价过程

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，2021 年 12 月，连云港实华原油码头有限公司委托天科院环境科技发展（天津）有限公司进行对本项目环境影响评价工作。

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

收集了区域自然概况、区域污染源、环境现状监测等资料。在环评报告编制的过程中，建设单位进行了二次网络、报纸以及现场公示。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。

#### 1.4. 相关情况判定

经分析，项目建设内容以及采用工艺、设备中为《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类，无限制类和淘汰类的工艺设备，符合国家产业政策要求。

同时，项目的选址和建设符合国家及地方发布的各项规划、生态环境保护规划、法律法规及行动计划；项目的最终平面布局充分考虑了所在地自然条件，吸收了国内同类项目的成功经验，符合环境保护等多方面要求。

相关情况的判定结果见下表。

表 1.4-1 项目相关情况判定结果一览表

| 序号 | 类别              | 判定依据                                  | 判定结果 |
|----|-----------------|---------------------------------------|------|
| 1  | 产业政策            | 《产业结构调整指导目录(2019年本)》                  | 符合   |
| 2  |                 | 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修订） | 符合   |
| 3  |                 | 《连云港市工业产业结构调整指导目录（2015年本）》            | 符合   |
| 4  | 三线一单            | 江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案（苏政发[2020]49号）     | 符合   |
| 5  |                 | 《江苏省生态空间管控区域规划》                       | 符合   |
| 6  |                 | 《江苏省国家级生态保护红线规划》                      | 符合   |
| 7  | 各级环境保护法律法规及行动计划 | 江苏省《“十四五”生态环境保护规划》                    | 符合   |
| 8  |                 | 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》          | 符合   |
| 9  |                 | 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》                 | 符合   |
| 10 |                 | 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》                    | 符合   |
| 11 |                 | 《江苏省大气污染防治条例》                         | 符合   |
| 12 |                 | 《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》                | 符合   |
| 13 |                 | 《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》                | 符合   |
| 14 | 功能区划及规划符合性      | 《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》              | 符合   |
| 15 |                 | 《江苏省海洋主体功能区规划》                        | 符合   |
| 16 |                 | 《江苏省海洋功能区划（2011-2020年）》               | 符合   |
| 17 |                 | 《江苏省近岸海域环境功能区划方案》                     | 符合   |
| 18 |                 | 《连云港市城市总体规划（2008-2030）》               | 符合   |



|    |  |                    |    |
|----|--|--------------------|----|
| 19 |  | 《连云港总体规划》          | 符合 |
| 20 |  | 《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》 | 符合 |

### 1.5. 关注的主要环境问题

项目评价工作关注的主要环境问题为项目建设阶段、运行阶段产生的废气、废水、噪声以及固废对周围环境的影响，以及运行阶段环境风险影响等。

在项目施工期本次评价关注的重点为施工作业及施工过程中产生的污染物对海水水质、海洋沉积物以及海洋生态环境产生的影响。

在项目营运期，本次评价关注的重点为项目卸船作业产生过程中的潜在环境风险及其风险防范与应急措施等。

针对地下水及土壤环境，因本项目周边环境现状为海域，不涉及陆域，因此，不再对地下水及土壤环境深入评价。

### 1.6. 评价的主要结论

本工程的建设符合国家产业政策要求，项目符合连云港港总体规划，符合徐圩港区规划，符合江苏省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，减少因本工程造成的环境污染和生态破坏，污染物排放可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、火灾爆炸伴生污染事故等环境污染风险事故。在此基础上，该项目对周边环境的影响可以接受，该项目的建设从环保角度考虑是可行的。

## 2. 总论

### 2.1. 编制依据

#### 2.1.1. 法律依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
5. 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》，2018 年 10 月 26 日；
6. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日；
7. 《中华人民共和国港口法（第三次修正）》，2018 年 12 月 29 日。
8. 《中华人民共和国海洋环境保护法（2017 年修订）》，2017 年 11 月 4 日；
9. 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日；
10. 《中华人民共和国渔业法（2013 年修订）》，2013 年 12 月 28 日；
11. 《中华人民共和国海上交通安全法（2021 年修订）》，2021 年 4 月 29 日；
12. 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日。

#### 2.1.2. 法规和政策依据

1. 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
2. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，中华人民共和国生态环境部部令 第 16 号，2020 年 11 月 30 日；
3. 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年修订），国务院，2018 年 3 月 19 日；
4. 《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》（2018 年修订），国务院，2018 年 4 月 4 日起施行；

5. 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院第 698 号令修改后，2018 年 3 月 19 日；
6. 《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发[2016]88 号）；
7. 《关于加强水上污染应急工作的指导意见》（交通运输部 2010 年 7 月 30 日颁布）；
8. 《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，2019 年 11 月 28 日修订）；
9. 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令[2017]年 15 号，2017 年 5 月 23 日）；
10. 《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；
11. 《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 7 日；
12. 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日；
13. 《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2018]2 号）；
14. 关于发布《船舶水污染防治技术政策》的公告（环境保护部公告，2018 年第 8 号，2018 年 1 月 11 日）；
15. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；
16. 《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 9 月 20 日；
17. 《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 9 月 21 日）；
18. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；
19. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（环发[2013]37 号文；

20. 《危险化学品安全管理条例（2013 年修正）》（国务院令 第 645 号，2013 年 12 月 7 日）；
21. 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）；
22. 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）；
23. 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；
24. 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》（环环评[2016]95 号）；
25. 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）；
26. 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年 10 月 30 日）。

### 2.1.3. 技术依据

1. 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
3. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
5. 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
6. 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2009）；
7. 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；
8. 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
9. 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
10. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；
11. 《海洋监测规范》（GB17378.1~7-2007）；
12. 《海洋调查规范》（GB/T 12763.1~11-2007）；
13. 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年）；
14. 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008（2018 年版））；
15. 《经 1978 年议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约（MARPOL73/78）》，国际海事组织，1978；
16. 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017）；



17. 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017）。

#### 2.1.4. 规划、文件资料

1. 《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》；
2. 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）；
3. 《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）；
4. 《江苏省近岸海域环境功能区划方案》（2001.4）；
5. 《关于原则同意连云港市近岸海域环境功能区划调整的函》（苏环委[2010]2号）
6. 《江苏沿海地区发展规划》（国函[2021]128号）；
7. 《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》（2017年5月）；
8. 《连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程工程可行性研究报告》（2020年6月）
9. 关于《连云港原油商业储备基地工程环境影响报告书》的批复（示范区环审[2022]2号）
10. 《连云港港徐圩港区围填海项目生态评估报告》（2019年7月）

## 2.2. 环境影响要素识别与评价因子筛选

### 2.2.1. 环境影响要素识别

根据工程主要污染源污染因子及区域环境特征，按照环评技术导则的主要环境影响要素进行识别，结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响要素识别一览表

| 类别  |      | 环境要素 |      |     |      |     |
|-----|------|------|------|-----|------|-----|
|     |      | 环境空气 | 海水环境 | 声环境 | 海洋生态 | 固废  |
| 施工期 | 水上施工 |      | -2D  | -1D | -2D  |     |
|     | 建筑施工 | -1D  |      | -1D |      | -1D |
|     | 设备安装 |      |      | -1D |      | -1D |
| 营运期 | 运行过程 | -1C  | -1C  | -1C | -1C  | -1C |

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.2-1 分析可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的影响，也存在长期的影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为海洋环境、环境空气、声环境，但

施工影响是局部的、短期的，且随着施工期的结束而结束；营运期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中，可能对环境空气、水环境等产生不同程度负面影响；本项目对环境的正影响则主要表现在社会环境等方面，对当地的工业发展和劳动就业均会起到一定的积极作用。

### 2.2.2. 评价因子筛选

根据本项目的特点以及建设区域的环境特征，判别项目在不同阶段（施工期和营运期）对环境的影响因素和影响程度，确定项目施工期和运行期可能产生的主要环境问题，并筛选出主要评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目环境影响评价因子一览表

| 序号  | 环境要素 |        | 评价因子   | 预测分析因子                         |
|-----|------|--------|--|--------------------------------|
| 施工期 | 陆域环境 | 大气环境   | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、挥发性有机物    | 扬尘                             |
|     |      | 声环境    | LAeq   | LAeq                           |
|     |      | 固体废物   | 一般废物、船舶废物、危险废物   | 建筑垃圾、生活垃圾                      |
|     |      | 水环境    | ——   | COD、氨氮                         |
|     | 海域环境 | 海水水质   | pH值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬                             | 施工期SS                          |
|     |      | 海洋沉积物  | 有机碳、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr   | ——                             |
|     |      | 海洋生态   | 叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物  | 生态损失                           |
|     |      | 海洋生物质量 | 锌、铬、铜、铅、镉、砷、汞  | ——                             |
|     |      | 固体废物   | 一般废物、船舶废物、危险废物   | 船舶垃圾                           |
|     |      | 环境风险   | 施工船舶溢油   | 燃料油                            |
| 营运期 | 陆域环境 | 大气环境   | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、NMHC（VOCs）、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> | NMHC（VOCs）                     |
|     |      | 声环境    | LAeq   | LAeq                           |
|     |      | 固体废物   | 一般废物、危险废物  | 生活垃圾、危险固废                      |
|     |      | 环境风险   | 管线泄漏事故及引发的次生污染   | NMHC、SO <sub>2</sub> 、CO（次生污染） |
|     | 海域环境 | 海水水质   | pH值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、镉、汞、砷、总铬                             | COD、氨氮、石油类、总氮、总磷               |
|     |      | 海洋沉积物  | 有机碳、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr   | COD、氨氮、石油类                     |
|     |      | 海洋生态   | 叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物  | 生态损失                           |
|     |      | 海洋生物质量 | 锌、铬、铜、铅、镉、砷、汞  | ——                             |
|     |      | 固体废物   | 船舶废物   | 船舶垃圾                           |
|     |      | 环境风险   | 船舶溢油   | 石油类                            |

### 2.3. 评价标准

结合项目周边海域的环境功能区划，本次评价采用的评价标准见下表。

表 2.3-1 评价标准一览表

| 类别      | 环境要素      | 项目                             | 标准编号                  | 标准名称及级别               |
|---------|-----------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 环境质量标准  | 环境空气      | 基本因子                           | GB3095-2012           | 《环境空气质量标准》，二级         |
|         |           | 非甲烷总烃                          | -                     | 大气污染物综合排放标准详解         |
|         | 海域环境      | 海水水质                           | GB3097-1997           | 《海水水质标准》，一~四类         |
|         |           | 海洋沉积物质量                        | GB18668-2002          | 《海洋沉积物质量》，一~三类        |
|         |           | 海洋生物质量                         | GB18421-2001          | 《海洋生物质量》，一~三类         |
| 污染物排放标准 | 声环境       | 声环境质量                          | GB3096-2008           | 《声环境质量标准》，3类标准        |
|         | 大气污染物排放标准 | 颗粒物                            | DB324041-2021         | 《江苏省大气污染物综合排放标准》      |
|         |           | 挥发性有机物                         | DB32/3151-2016        | 《化学工业挥发性有机物排放标准》      |
|         |           | 挥发性有机物                         | GB 37822-2019         | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》     |
|         | 废水排放标准    | 初期雨水和生活污水排入连云港原油商储基地污水处理厂进行预处理 | -                     | -                     |
|         |           | 排入东港污水处理厂污水                    | -                     | 东港污水处理厂接管标准           |
|         | 厂界噪声标准    | 施工期噪声                          | GB12523-2011          | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》      |
|         |           | 营运期厂界噪声                        | GB12348-2008          | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准  |
|         | 固体废弃物     | 危险废物                           | -                     | 《国家危险废物名录》            |
|         |           |                                | GB5058.1~7-2019       | 《危险废物鉴别标准》            |
|         |           |                                | GB18597-2001(2013修改单) | 《危险废物贮存污染控制标准》        |
|         |           | 一般固体废物                         | (GB 18599-2020)       | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 |
|         | 船舶污染物排放标准 | 船舶污染物排放                        | GB3552-2018           | 《船舶水污染物排放控制标准》        |

#### 2.3.1. 环境质量评价标准

根据“关于原则同意连云港市近岸海域环境功能区划调整的函（苏环委[2010]2号）”，将连云港港总体规划中的旗台嘴港区和徐圩港区调整为四类环境功能区，主要用于港口建设，执行IV类海水水质标准”。本工程位于连云港港总体规划中的徐圩港区，港区范围内水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中四类标准；其他区域执行二类标准，相对应海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》

(GB18668-2002) 第一、三类标准。海洋生物质量执行《海洋生物质量》(GB18421-2001) 中的第一类标准。

本项目所在区环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。本项目附近影响区声环境质量标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

环境质量评价标准见表 2.3-2。

**表 2.3-2 海水水质标准** 单位: mg/L (pH 除外)

| 项目    | 第一类                             | 第二类     | 第三类                  | 第四类        |
|-------|---------------------------------|---------|----------------------|------------|
| 悬浮物   | 人为增加的量≤10                       |         | 人为增加的量≤100           | 人为增加的量≤150 |
| 水温℃   | 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1℃, 其它季节不超过2℃ |         | 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1℃ |            |
| pH    | 7.8~8.5                         |         | 6.8~8.8              |            |
| DO    | >                               | 6       | 4                    | 3          |
| COD   | ≤                               | 2       | 4                    | 5          |
| 无机氮   | ≤                               | 0.20    | 0.40                 | 0.50       |
| 活性磷酸盐 | ≤                               | 0.015   | 0.030                | 0.045      |
| 汞     | ≤                               | 0.00005 | 0.0002               | 0.0005     |
| 镉     | ≤                               | 0.001   | 0.005                | 0.010      |
| 铅     | ≤                               | 0.001   | 0.005                | 0.010      |
| 总铬    | ≤                               | 0.05    | 0.10                 | 0.20       |
| 砷     | ≤                               | 0.020   | 0.030                | 0.050      |
| 铜     | ≤                               | 0.005   | 0.010                | 0.050      |
| 锌     | ≤                               | 0.020   | 0.050                | 0.10       |
| 硫化物   | ≤                               | 0.02    | 0.05                 | 0.10       |
| 石油类   | ≤                               | 0.05    | 0.30                 | 0.50       |

**表 2.3-3 沉积物中主要污染物评价标准** mg/kg

| 项目     | 第一类                        | 第二类   | 第三类                            |
|--------|----------------------------|-------|--------------------------------|
| 废弃物及其它 | 海底无工业、生活废弃物, 无大型植物碎屑和动物尸体等 |       | 海底无明显工业、生活废弃物, 无明显大型植物碎屑和动物尸体等 |
| 汞      | ≤                          | 0.20  | 0.50                           |
| 镉      | ≤                          | 0.50  | 1.50                           |
| 铅      | ≤                          | 60.0  | 130.0                          |
| 锌      | ≤                          | 150.0 | 350.0                          |
| 铜      | ≤                          | 35.0  | 100.0                          |
| 铬      | ≤                          | 80.0  | 150.0                          |
| 砷      | ≤                          | 20.0  | 65.0                           |
| 有机碳    | ≤                          | 2.0   | 3.0                            |
| 硫化物    | ≤                          | 300.0 | 500.0                          |
| 石油类    | ≤                          | 500.0 | 1000.0                         |

**表 2.3-4 海洋生物质量标准** 单位: mg/kg

| 项目 | 第一类 | 第二类  | 第三类  |
|----|-----|------|------|
| 总汞 | ≤   | 0.05 | 0.10 |



|     |   |     |     |             |
|-----|---|-----|-----|-------------|
| 镉   | ≤ | 0.2 | 2.0 | 5.0         |
| 铅   | ≤ | 0.1 | 2.0 | 6.0         |
| 砷   | ≤ | 1.0 | 5.0 | 8.0         |
| 铜   | ≤ | 10  | 25  | 50 (牡蛎100)  |
| 锌   | ≤ | 20  | 50  | 100 (牡蛎500) |
| 石油烃 | ≤ | 15  | 50  | 80          |

表 2.3-5 海洋鱼类、甲壳类生物体污染评价标准 单位: mg/kg

| 生物类别 | 铜≤  | 铅≤  | 镉≤  | 锌≤  | 总汞≤ | 石油类≤ |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 鱼类   | 20  | 2.0 | 0.6 | 40  | 0.3 | 20   |
| 甲壳类  | 100 | 3.0 | 2.0 | 150 | 0.2 | 20   |
| 软体动物 | 100 | 10  | 5.5 | 250 | 0.3 | 20   |

表 2.3-6 环境空气、声环境质量标准

| 类别   | 污染物名称                      | 取值时间    | 浓度限值                  | 备注                               |
|------|----------------------------|---------|-----------------------|----------------------------------|
| 环境空气 | 二氧化硫<br>(SO <sub>2</sub> ) | 1小时平均   | 500μg/m <sup>3</sup>  | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012) 二级   |
|      |                            | 24小时平均  | 150μg/m <sup>3</sup>  |                                  |
|      |                            | 年平均     | 60μg/m <sup>3</sup>   |                                  |
|      | 二氧化氮<br>(NO <sub>2</sub> ) | 1小时平均   | 200μg/m <sup>3</sup>  |                                  |
|      |                            | 24小时平均  | 80μg/m <sup>3</sup>   |                                  |
|      |                            | 年平均     | 40μg/m <sup>3</sup>   |                                  |
|      | PM <sub>10</sub>           | 24小时平均  | 150μg/m <sup>3</sup>  |                                  |
|      |                            | 年平均     | 70μg/m <sup>3</sup>   |                                  |
|      | PM <sub>2.5</sub>          | 24小时平均  | 75μg/m <sup>3</sup>   |                                  |
|      |                            | 年平均     | 35μg/m <sup>3</sup>   |                                  |
| 声环境  | 非甲烷总烃                      | 一次浓度最大值 | 2.0 mg/m <sup>3</sup> | 大气污染物综合排放标准详解                    |
|      | 等效连续声级                     | 昼间      | 65dB(A)               | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008) 3类区标准 |
|      |                            | 夜间      | 55dB(A)               |                                  |

### 2.3.2. 污染物排放标准

污染源评价标准见下表。

表 2.3-7 废水排放标准

| 污染物种类 | 标准限值    | 标准          |
|-------|---------|-------------|
| COD   | 500mg/L | 东港污水处理厂接管标准 |
| SS    | 400mg/L |             |
| pH    | 6~9     |             |
| 石油类   | 15mg/L  |             |

表 2.3-8 大气污染物排放标准

| 序号 | 污染物种类 | 浓度限值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 速率限值<br>(kg/h) | 厂界监控点浓度限值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 标准                                   |
|----|-------|------------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | 颗粒物   | -                            | -              | 0.5                               | 《江苏省大气污染物综合排放标准》DB324041-2021        |
| 2  | VOCs  | -                            | -              | 4                                 | 《化学工业挥发性有机物排放标准》<br>(DB32/3151-2016) |

|   |                |  |                                      |
|---|----------------|--|--------------------------------------|
| 3 | VOCs<br>(NMHC) | 厂区内VOCs 无组织排放限值, 其中:<br>监控点处1 h平均浓度排放限值为6<br>监控点处任意一次浓度排放限值为20 | 《挥发性有机物无组织排放控制<br>标准》(GB 37822-2019) |
|---|----------------|--|--------------------------------------|

表 2.3-9 厂界噪声排放标准

|     |            |                 |   |
|-----|------------|-----------------|---|
| 施工期 | Leq[dB(A)] | 昼间65 dB,夜间55 dB | 《工业企业厂界环境噪声排放标<br>准》<br>(GB12348-2008) 3类标准 |
| 运营期 | Leq[dB(A)] | 昼间70 dB,夜间55 dB | 《建筑施工场界环境噪声排放标<br>准》<br>(GB12523-2011)      |

表 2.3-10 船舶水污染物排放标准 (GB3552-2018)

| 污染物种类   | 排放控制要求   |  | 排放限值                           |               |       |             |  |
|---------|--|--|--------------------------------|---------------|-------|-------------|--|
| 船舶机舱油污水 | 收集并排入接收设施，或在船舶航行中排放  |  | 污染物项目                          |               | 限值    | 污染物排放监控位置   |  |
|         |  |  | 石油类（mg/L）                      |               | 15    | 油污水处理装置出水口  |  |
| 船舶生活污水  | 3海里以内海域  | 收集或船舶航行中达标排放   | 2012年1月1日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶  | 污染物项目         | 限值    | 污染物排放监控位置   |  |
|         |  |  |                                | BOD5（mg/L）    | 50    | 生活污水处理装置出水口 |  |
|         |  |  |                                | SS（mg/L）      | 150   |             |  |
|         |  |  |                                | 耐热大肠菌群数（个/L）  | 2500  |             |  |
|         |  |  | 2012年1月1日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶 | 污染物项目         | 限值    |             |  |
|         |  |  |                                | BOD5（mg/L）    | 25    |             |  |
|         |  |  |                                | SS（mg/L）      | 35    |             |  |
|         |  |  |                                | 耐热大肠菌群数（个/L）  | 1000  |             |  |
|         |  |  |                                | CODcr（mg/L）   | 125   |             |  |
|         |  |  |                                | pH值（无量纲）      | 6~8.5 |             |  |
|         |  |  |                                | 总氮（总余氯）（mg/L） | <0.5  |             |  |
|         | 3海里<与最近陆地间距离≤12海里海域  | 同时满足下列条件：<br>（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放<br>（2）船速不低于4节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率 |                                |               |       |             |  |
|         | 与最近陆地间距离>12海里海域  | 船速不低于4节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率                                       |                                |               |       |             |  |
| 船舶垃圾    | 在任何海域，塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾均收集接收；  |  |                                |               |       |             |  |
|         | 食品废弃物：3海里以内接收；3海里-12海里粉碎≤25mm后排放；12海里外排放；<br>货物残留物：12海里内接收；12海里外不含危害海洋环境物质可排；<br>动物尸体：12海里内接收；12海里外可排；<br>货舱、甲板和外表清洗水不含危害海洋环境物质可排，其他废弃物收集； |  |                                |               |       |             |  |

## 2.4. 评价等级和评价范围

### 2.4.1. 评价等级

#### 2.4.1.1. 大气环境

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），选择本项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。估算模式计算参数见下表，本项目 3km 内区域非城市建成区或规划区，因此保守起见，本项目选择农村地形。

表 2.4-1 估算模式计算参数表

| 参数       |            | 取值   |
|----------|------------|--|
| 城市/农村选项  | 城市/农村      | 农村   |
|          | 人口数（城市选项时） | —  |
| 最高环境温度/℃ |            | 38.0   |
| 最低环境温度/℃ |            | -11.9  |
| 区域湿度条件   |            | 中等湿度   |
| 是否考虑地形   | 考虑地形       | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
|          | 地形数据分辨率/m  | 90   |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟     | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
|          | 岸线距离/m     | 10   |
|          | 岸线方向/°     | 135  |

表 2.4-2 拟建项目正常工况下面源排放参数一览表

| 污染源       | 面源各顶点坐标                  |                              | 面源海拔高度/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 排放有效高度/m | 年排放小时数/h | 污染物排放速率(kg/h) |
|-----------|--------------------------|------------------------------|----------|--------|--------|----------|----------|---------------|
|           | X/m                      | Y/m                          |          |        |        |          |          | NMHC          |
| 码头装卸 M001 | 181<br>138<br>405<br>448 | -660<br>-692<br>-955<br>-908 | 8        | 350    | 46     | 10       | 8760     | 0.088         |

AERSCREEN 的估算结果列于下表中。

表 2.4-3 拟建项目面源估算模型计算结果表

| 距离源距离<br>(m) | M001       |         |
|--------------|------------|---------|
|              | NMHC       |         |
|              | 浓度 (μg/m³) | 占标率 (%) |
| 10           | 24.54      | 1.23    |
| 50           | 28.88      | 1.44    |
| 100          | 33.77      | 1.69    |
| 150          | 38.16      | 1.91    |
| 200          | 41.52      | 2.08    |

|       |       |      |
|-------|-------|------|
| 211   | 41.68 | 2.08 |
| 250   | 39.49 | 1.97 |
| 300   | 35.10 | 1.76 |
| 400   | 28.86 | 1.44 |
| 500   | 24.75 | 1.24 |
| 1000  | 15.46 | 0.77 |
| 2000  | 9.50  | 0.48 |
| 3000  | 7.15  | 0.36 |
| 5000  | 5.00  | 0.25 |
| 10000 | 3.08  | 0.15 |
| 20000 | 1.89  | 0.09 |
| 25000 | 1.62  | 0.08 |

表 2.4-4 评价等级估算

| 点源名称        | 污染物种类 | 下风向最大地面浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 最大地面浓度处距离(m) | 最大地面浓度占标率(%) | D10%(m) | 评价等级 | 评价范围( $\text{km}^2$ ) |
|-------------|-------|---------------------------------------|--------------|--------------|---------|------|-----------------------|
| 静动密封点处无组织排放 | NMHC  | 41.7                                  | 211          | 2.08         | 0       | 二    | $5 \times 5$          |

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定环境空气影响评价等级为二级。

#### 2.4.1.2. 海域环境影响评价等级

(1) 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)判断

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本工程运营期的生活污水、生产废水等收集后处理，属于间接排放，据此判断评价等级为三级 B。

本项目为原油泊位工程，工程主要为码头及引桥部分，垂直投影面积范围约为  $0.002\text{km}^2$ ，小于  $0.15\text{km}^2$ ，工程扰动水底部分主要为水工构筑物施工面积以及港池疏浚面积约为  $0.28\text{km}^2$ ，小于等于  $0.5\text{km}^2$ ，据此判断评价等级为三级。地表水环境影响评价等级见表 2.4-5、表 2.4-6。

表 2.4-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

| 评价等级 | 判定依据 |  |
|------|------|--|
|      | 排放方式 | 废水排放量Q/ ( $\text{m}^3/\text{d}$ ) ;<br>水污染物当量数W/ (无量纲) |
| 一级   | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$                       |
| 二级   | 直接排放 | 其他   |



|     |      |                        |
|-----|------|------------------------|
| 三级A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$ |
| 三级B | 间接排放 | —                      |

表 2.4-6 水文要素影响型建设项目评价等级判定

| 评价等级 | 年径流量与总库容百分比 $\alpha$ / %    | 兴利库容与年径流量百分比 $\beta$ / %       | 取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma$ / % | 工程垂直投影面积及外扩范围 $A1$ / $\text{km}^2$ ;<br>工程扰动水底面积 $A2$ / $\text{km}^2$ ;<br>过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R$ / % |   | 工程垂直投影面积及外扩范围 $A1$ / $\text{km}^2$ ;<br>工程扰动水底面积 $A2$ / $\text{km}^2$<br>入海河口、近岸海域 |
|------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|---|--|
|      |                             |                                |                             | 河流   | 湖库  |  |
| 一级   | $\alpha \leq 10$ ; 或稳定分层    | $\beta \geq 20$ ; 或完全年调节与多年调节  | $\gamma \geq 30$            | $A1 \geq 0.3$ ; 或 $A2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$  | $A1 \geq 0.3$ ; 或 $A2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 20$         | $A1 \geq 0.5$ ; 或 $A2 \geq 3$  |
| 二级   | $20 > \alpha > 10$ ; 或不稳定分层 | $20 > \beta > 2$ ; 或季调节与不完全年调节 | $30 > \gamma > 10$          | $0.3 > A1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$  | $0.3 > A1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ; 或 $20 > R > 5$ | $0.5 > A1 > 0.15$ ; 或 $3 > A2 > 0.5$   |
| 三级   | $\alpha \geq 20$ ; 或混合型     | $\beta \leq 2$ ; 或无调节          | $\gamma \leq 10$            | $A1 \leq 0.05$ ; 或 $A2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$  | $A1 \leq 0.05$ ; 或 $A2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$         | $A1 \leq 0.15$ ; 或 $A2 \leq 0.5$   |

(2) 根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105—2021) 判断

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105—2021)，本项目为油气化工码头工程，本工程所在海域按一般区域考虑，本项目海洋生态、水文动力环境、冲淤环境、水质和沉积物环境评价等级分别为二、二、三、三级。各单项海洋环境评价内容的评价等级见表 2.4-7。

表 2.4-7 海港工程评价等级划分表

| 海洋工程分类   | 工程特性 | 工程所在海域特征和生态环境类型 | 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 |
| 油气化工码头工程 | 新开港区 | 重要生境            | 一        | 一         | 一    | 一        |
|          |      | 一般区域            | 二        | 一         | 二    | 二        |
|          | 现有港区 | 重要生境            | 二        | 一         | 二    | 二        |
|          |      | 一般区域            | 二        | 二         | 三    | 三        |

(3) 根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 判断

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，本项目为原油泊位工程，港池水域疏浚量为 545.74 万  $\text{m}^3$ ，工程类型为“原油、成品油储运、输送工程”、“疏浚量大于  $300 \times 10^4 \text{m}^3$  的疏浚工程”，工程所在海域不属于生态环境敏感区，为其他海域。各单项海洋环境评价内容的评价等级见表 2.4-8、表 2.4-9。

表 2.4-8 海洋水文动力、水质、沉积物和生态环境影响评价等级判据

| 工程类型和工程内容  | 工程规模   | 工程所在海域特征和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评价等级 |      |       |           |
|--|--|-----------------|--------------|------|-------|-----------|
|  |  |                 | 水文动力环境       | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 |
| 原油、成品油、天然气（含LNG、LPG）、化学及其他危险品和其他物质的仓储工程，储运、输送工程等；          | 所有规模   | 生态环境敏感区         | 1            | 1    | 1     | 1         |
|  |  | 其他海域            | 2            | 1    | 2     | 1         |
| 水下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等 | 开挖、疏浚、冲（吹）填倾倒入量大于 $300\times 10^4\text{m}^3$                             | 生态环境敏感区         | 1            | 1    | 2     | 1         |
|  |  | 其它海域            | 2            | 2    | 3     | 2         |
|  | 开挖、疏浚、冲（吹）填倾倒入量大于 $300\times 10^4\text{m}^3\sim 50\times 10^4\text{m}^3$ | 生态环境敏感区         | 2            | 1    | 2     | 1         |
|  |  | 其它海域            | 3            | 2    | 3     | 2         |
|  | 开挖、疏浚、冲（吹）填倾倒入量大于 $50\times 10^4\text{m}^3\sim 10\times 10^4\text{m}^3$  | 生态环境敏感区         | 2            | 1    | 3     | 1         |
|  |  | 其它海域            | 3            | 2    | 3     | 2         |

表 2.4-9 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

| 评价等级 | 工程类型和工程内容   |
|------|---|
| 1    | 面积 $50\times 10^4\text{m}^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项。 |
| 2    | 面积 $(50\sim 30)\times 10^4\text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度2km $\sim$ 1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项。         |
| 3    | 面积 $(30\sim 20)\times 10^4\text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度1km $\sim$ 0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项。       |

#### (4) 综合判断

根据上述各导则的评价等级判定结果，取评价等级最高者作为项目的评价等级，具体见表 2.4-10。

表 2.4-10 海洋环境影响评价工作等级

|    | 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物环境 | 生态和生物资源环境 | 地形地貌与冲淤环境 |
|----|--------|------|-------|-----------|-----------|
| 等级 | 2      | 1    | 2     | 1         | 3         |

#### 2.4.1.3. 声环境

本项目位于港区，周围无学校、疗养院及风景游览区等敏感目标。按照声环境质量功能区划，项目所在区域声环境功能属《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区。

在对噪声采取完善的隔声降噪措施后,预测计算可知,项目建成投产后敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A)。项目建设前后,周围受影响人口变化很小。

综合以上分析,按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中评价等级划分方法,确定本项目噪声环境影响评价工作等级为三级。

#### 2.4.1.4. 生态环境

##### (1) 工程占地情况

本工程码头和引桥垂直投影占用水域面积 0.002km<sup>2</sup>,码头与连云港原油商业储备基地工程之间连接管线依托连云港港徐圩港区液体散货泊位区公共配套起步工程、徐圩新区石化公共管廊三期项目建设,无新增占地。

##### (2) 影响区域生态敏感性

本项目码头工程位于徐圩港区,其中海域管线工程约 11.9km 位于徐圩港区,陆域管线工程约 2.1km 位于徐圩石化园区,海域及陆域管线工程均无特殊生态敏感区和重要生态敏感区,生态敏感性为一般。

##### (3) 评价等级划分

综合以上分析,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中评价级别划分依据,见下表,本工程生态环境影响评价等级为三级。

表 2.4-11 生态影响评价工作等级划分表

| 影响区域<br>生态敏感性 | 工程占地(含水域)范围                        |   |                                  |
|---------------|------------------------------------|---|----------------------------------|
|               | 面积≥20km <sup>2</sup> 或<br>长度≥100km | 面积2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或<br>长度50km~100km | 面积≤2km <sup>2</sup> 或<br>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                               |

#### 2.4.1.5. 环境风险

##### (1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

本工程输运货种为原油,属于可燃、易燃和爆炸危险性物质,是重大危险源,因此,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中评价级别判据,考虑本项目停靠一艘 30 万吨最大原油船作业时,  $Q=120.96 \geq 100$ 。

表 2.4-12 本项目货种最大堆存量

| 序号 | 危险物质<br>名称 | CAS号      | 存在位置         | 最大存在<br>量(t) | 临界量(t) | Q   |
|----|------------|-----------|--------------|--------------|--------|-----|
| 1  | 原油         | 8030-30-6 | 原油运输<br>船及输送 | 300000       | 2500   | 120 |

|   |     |   |           |      |      |      |
|---|-----|---|-----------|------|------|------|
|   |     |   | 管线        |      |      |      |
| 2 | 燃料油 | / | 原油运输<br>船 | 2400 | 2500 | 0.96 |

### (2) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

行业及生产工艺 (M) 为港口/码头 M3=10, 油气管线 M3=10, 故本项目整体为 M2=20。根据 Q 和 M 值, 综合判定危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 为 P1 级。

**表 2.4-13 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)**

| 危险物质数量<br>与临界量比值 (Q) | 行业及生产工艺 (M) |              |             |          |
|----------------------|-------------|--------------|-------------|----------|
|                      | M1 (M>20)   | M2 (10<M≤20) | M3 (5<M≤10) | M4 (M=5) |
| $Q \geq 100$         | P1          | P1           | P2          | P3       |
| $10 \leq Q < 100$    | P1          | P2           | P3          | P4       |
| $1 \leq Q < 10$      | P2          | P3           | P4          | P4       |

### (3) 环境敏感程度 (E) 分级

#### ① 大气环境

通过调查, 项目厂界外 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人, 周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人, 故大气环境敏感程度(E)为 E3。

#### ② 地表水环境

船舶发生碰撞等事故工况下, 船舶溢油可能排入航运区海域或港区外养殖海域, 属于二类海水水质, 故项目地表水功能敏感性分区为较敏感区 F2; 发生事故时, 船舶溢油入海事故排放点海域 1 个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的 2 倍范围内距离本项目工程西侧 13.2km 处为羊山岛风景旅游区、西北侧 16.4km 处为连岛风景旅游度假区以及西侧 14.8km 处核电站取水明渠, 故环境敏感目标分级为 S1, 结合判定得到, 项目所在地地表水环境敏感程度为 E1。

### (4) 风险潜势和评价等级

根据分析, 本项目的危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 为 P1 级, 大气环境敏感程度为 E3, 地表水环境敏感程度为 E1, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 2 综合判定本工程大气环境、地表水环境的风险潜势为 III、IV<sup>+</sup>。

### (5) 评价等级

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为一级，本项目环境风险评价工作等级为一级。本工程各环境影响要素评价等级见下表。

**表 2.4-14 本项目风险评价等级划分情况一览表**

| 环境要素 | 危险物质及工艺系统危险性等级 | 环境敏感程度 | 环境风险潜势          | 环境风险评价等级 |
|------|----------------|--------|-----------------|----------|
| 大气   | P1             | E3     | III             | 二级       |
| 地表水  | P1             | E1     | IV <sup>+</sup> | 一级       |

此外，本项目原油接卸涉及船舶作业，船舶作业风险主要涉及船舶航行、靠泊、接卸等环节，考虑行业的特殊性，对于船舶作业风险本次评价参考《水上溢油环境风险评估技术导则》以及《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》相关要求，本项目海洋环境风险为一级评价。

#### 2.4.1.6. 小结

**表 2.4-15 各环境影响要素评价等级汇总表**

|      | 水环境 | 大气环境 | 声环境 | 陆域生态环境 | 海域生态环境 | 环境风险 | 水文动力环境 | 冲淤环境 |
|------|-----|------|-----|--------|--------|------|--------|------|
| 评价等级 | 一级  | 二级   | 三级  | 三级     | 一级     | 一级   | 二级     | 三级   |

### 2.4.2. 评价范围

#### 2.4.2.1. 大气环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》，评价等级为二级，本工程的大气环境评价范围为边长 5km×5km 的矩形区域，见图 2.4-1。



图 2.4-1 大气环境评价范围示意图

#### 2.4.2.2. 水环境影响评价范围

##### (1) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3—2018), 按照水污染影响型建设项目, 本项目为三级 B, 其评价范围涵盖所依托后方污水处理站范围。

##### (2) 海洋水文动力环境

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》, 海洋水文动力环境 2 级评价范围垂向距离一般不小于 3km; 纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

##### (3) 海洋水质环境

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014), 本工程海洋水质环境影响评价等级为 1 级, 评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域, 并能充分满足环境影响评价与预测的要求。

考虑到距离本工程位置 1.1km 以外分布有田湾核电站取水明渠、田湾核电站排水口等环境敏感点。因此, 将本工程水质环境影响评价范围适当扩大为: 工程

位置向西北、向东南各 20km，由工程位置向海 20km，向西至陆域。评价范围见图 2.4-2。

#### 2.4.2.3. 声环境评价范围

根据《声环境影响评价技术导则》，评价范围为工程周边 200 米的范围。

#### 2.4.2.4. 生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，1 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（8~30）km，本次评价确定海洋生态环境评价范围同海洋水文动力环境的评价范围，可满足要求。

为使生态影响评价能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本次评价工作范围依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。在对本工程进行陆上管线生态影响评价时，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），确定本次陆上管线生态评价影响范围为管线中心线向两侧各外扩 200m。见图 2.4-2。

#### 2.4.2.5. 环境风险评价范围

##### （1）海域环境风险评价范围

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017），水运工程建设项目的风险评估空间范围为项目发生水上溢油事故可能影响的空间范围，本项目到港船舶是水上溢油事故的主要因素，可能影响的空间范围将涉及航道、锚地等水域。因此，海域环境风险评价范围在水环境评价范围基础上适当扩展至周围环境敏感区。

##### （2）陆域环境风险评价范围

本工程码头营运期主要为原油接卸，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关规定，二级评价的范围不低于 5km，原油输送管线项目二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m，因此，评价范围以码头装卸区为中心半径为 5km 的圆形区域以及原油管线中心线两侧 200m 范围区域。大气环境风险评价范围见图 2.4-2。



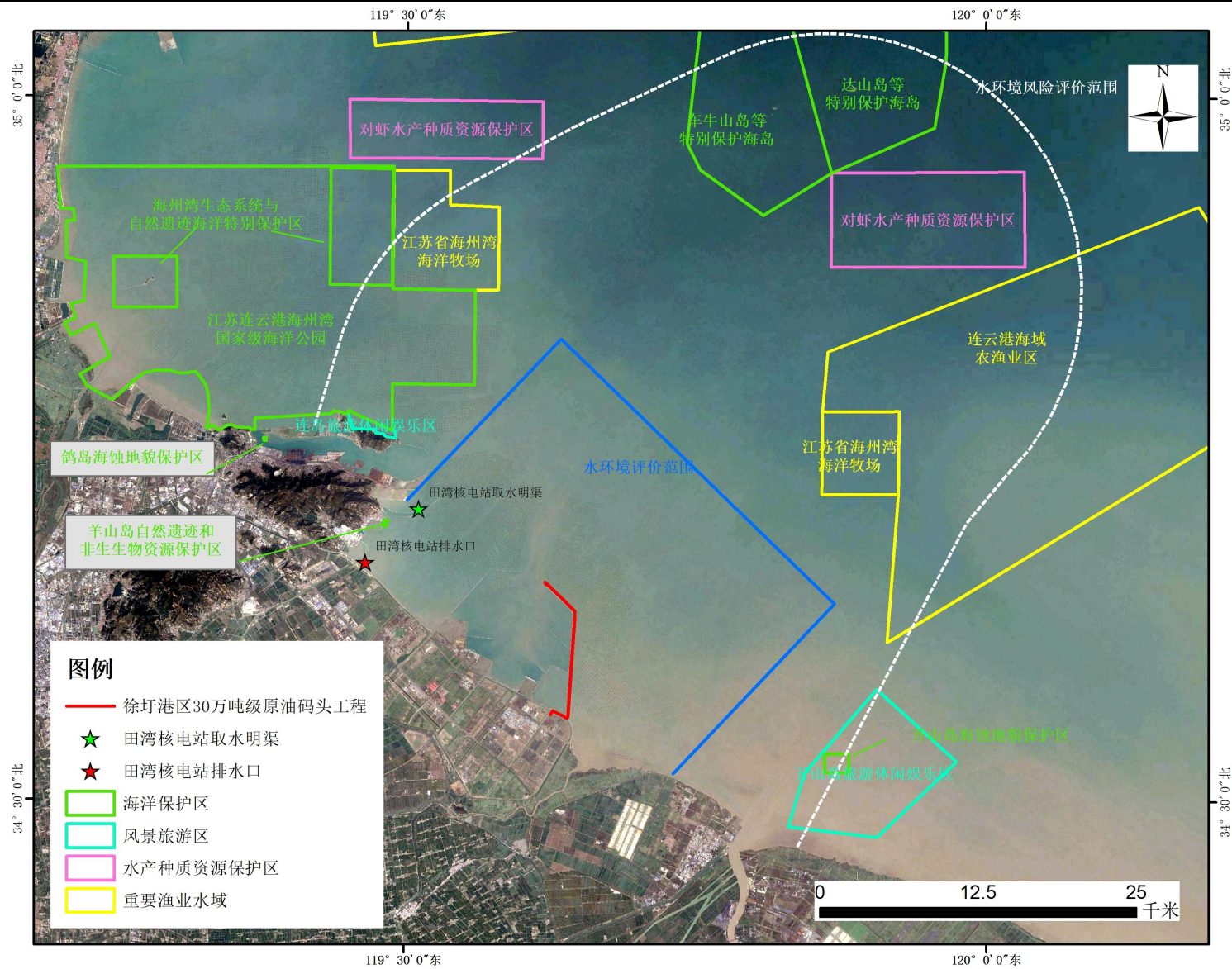


图 2.4-2 水环境评价范围和水环境风险评价范围及水环境保护目标示意图



## 2.5. 环境保护目标和环境敏感目标

根据现场调查和统计分析，工程所在区域环境保护目标主要包括水域、陆域和环境风险三方面。

### 一、水域环境保护目标

根据江苏省海洋功能区划以及工程周边开发现状情况，确定海洋保护目标。保护目标与本工程位置关系见表 2.5-1、图 2.4-2。

表 2.5-1 环境保护目标分布

| 序号 | 类别      | 名称                  | 保护对象                       | 相对位置 | 最近距离 | 备注                                    |
|----|---------|---------------------|----------------------------|------|------|---------------------------------------|
| 1  | 海洋特别保护区 | 海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区 | 海洋和湿地生态系统、珍稀濒危生物以及重要自然历史遗迹 | NW   | 26.2 | 海洋功能区划中划定海洋保护区，江苏省生态空间保护区域，生态红线保护规划区域 |
| 2  |         | 达山岛领海基点特别保护区        | 邻海基点                       | NE   | 39.5 |                                       |
| 3  |         | 鸽岛海蚀地貌保护区           | 海洋生态系统、海蚀地貌等               | NW   | 24.8 | 海洋功能区划中划定海洋保护区，生态红线保护规划区域             |
| 4  |         | 羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区    | 水质环境、海蚀地貌                  | NW   | 13.5 |                                       |
| 5  |         | 开山岛海蚀地貌保护区          | 海洋生态系统、海蚀地貌等               | SE   | 25.9 |                                       |
| 6  |         | 海州湾国家级海洋公园          | 珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观和历史文化古迹   | NW   | 16.5 | 生态红线保护规划区域                            |
| 7  |         | 车牛山岛特别保护海岛          | 海岛生态系统及自然地形、地貌、景观          | NE   | 33.8 |                                       |
| 8  | 水产种殖    | 海州湾中国对虾国家级水产种质资源    | 对虾及其他列入保护的水产种质资源           | N    | 33.3 | 原农业部颁布第一批国家级水产种质资源保护区，江苏省生态空间         |

|    |        |            |                         |     |      |   |
|----|--------|------------|-------------------------|-----|------|---|
|    | 资源保护区  | 保护区        |                         |     |      | 保护区域, 生态红线保护规划区域                        |
| 9  | 重要渔业水域 | 江苏省海州湾海洋牧场 | 渔业资源                    | NW  | 22.8 | 江苏省生态空间保护区域, 生态红线保护规划区域                 |
| 10 |        | 前三岛增殖养殖区   | 海岛生态环境和迁徙鸟类等            | NE  | 40.5 | 生态红线保护规划区域                              |
| 11 |        | 连云港海域农渔业区  | 海洋生态系统                  | N、E | 25.1 |   |
| 12 | 风景旅游区  | 连岛旅游休闲娱乐区  | 典型海洋自然景观和历史文化古迹         | NW  | 16.9 | 海洋功能区划中划定风景名胜区, 江苏省生态空间保护区域, 生态红线保护规划区域 |
| 13 |        | 开山岛旅游休闲娱乐区 | 典型海洋自然景观和历史文化古迹         | SE  | 20.6 |   |
| 14 |        | 羊山岛旅游休闲娱乐区 | 稀濒危生物种群、典型海洋自然景观河历史文化古迹 | NW  | 13   | 海洋功能区划中划定风景名胜区                          |
| 15 | 其他     | 港区外现状养殖    | 紫菜、海带养殖                 | 周边  | /    | 主要为紫菜、海带养殖                              |
| 16 |        | 田湾核电站取排水口  | 水质                      | NW  | 12.0 | 其他                                      |

**海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区:** 位于本工程西北侧 26.2km 处, 该区域为《江苏省海洋功能区划 (2011-2020 年)》中划定区域, 包括生态保护区和资源恢复区两部分, 分别位于秦山岛及其东侧海域, 本项目水域风险涉及敏感区域为资源恢复区, 水域范围为 34°57'00.00"N, 119°26'00.00"E; 34°57'00.00"N, 119°29'14.00"E ; 34°52'00.00"N, 119°29'14.00"E ; 34°52'00.00"N, 119°26'00.00"E。海域面积约 6546 公顷, 重点保护海洋和湿地生态系统、珍稀濒危生物以及重要自然历史遗迹。

**海州湾海洋公园:** 海州湾国家级海洋公园以秦山岛为中心划定, 包括 507.2km<sup>2</sup> 海洋面积和 11.27km<sup>2</sup> 陆地面积 (秦山岛等 14 个岛屿, 龙王河口沙咀)。秦山岛范围为: 34°52'02.38"N, 119°15'30.16"E ; 34°52'04.98"N, 119°15'58.55"E ; 34°52'04.98"N, 119°17'05.05"E ; 34°52'37.56"N,

119°16'38.21"E；重点保护区的范围为：34°53'09.42"N, 119°14'48.78"E；  
34°52'10.60"N, 119°18'05.66"E；34°51'00.81"N, 119°18'06.76"E；  
34°50'59.64"N, 119°14'38.2149.96"E；

海洋公园内的重点保护区作为一类红线区保护，将海洋公园其他地区作为二类红线区保护。

主要生态功能：保护海湾生态系统、滨海湿地生态系统、海蚀地貌、丰富的动植物资源、自然遗迹等。

保护对策：一类红线区内严禁一切形式的开发建设活动。

二类红线区内禁止进行下列活动：狩猎、采拾鸟卵；炸鱼、毒鱼、电鱼；直接向海域排放污染物；擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品；移动、污损和破坏海洋特别保护区设施。

**海州湾中国对虾国家级水产种质资源保护区：**2007 年 12 月经江苏省政府上报原农业部后正式批准，保护区完全位于海上，与陆地不相连，在秦山岛西北方向、连岛的北方，分别距秦山岛约 18km，距东西连岛约 20km。保护区主要保护对象为中国对虾，保护期为每年的 4 月~5 月和 9 月~11 月，共 5 个月。

现有保护区总面积 19700 公顷，其中核心面积 3700 公顷，实验区面积 16000 公顷。保护区位于江苏连云港市境内，在海州湾中心一带海区，由两个区组成：第一区（包含核心区）范围在 119°27'00"~119°37'00"E，34°57'00"~35°00'00"N 之间，第二区（实验区）在 119°52'00"~120°02'00"E，34°53'00"~34°57'00"N 之间。核心区域：119°29'00"~119°34'00"E；34°57'30"~34°59'30"N。

**羊山岛旅游休闲娱乐区：**《江苏省海洋功能区划报告》（2011-2020）和《江苏省海洋功能区划（徐圩海域）修改方案》划定的功能区，处于羊山岛及周边海域。海洋环境保护要求为：围垦与保护环境协调进行；严格海域论证、环评工作。重点保护珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观河历史文化古迹，严禁破坏性开发；采取有效措施，防止污染和环境质量下降。

**羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区：**《江苏省海洋功能区划报告》（2011-2020）和《江苏省海洋功能区划（徐圩海域）修改方案》划定的功能区，34°41'58"N, 119°29'53"E。海洋环境保护要求为：落实保护措施，保护海域环境和资源，实现保护区规划建设的目标；重点保护海蚀地貌等非生物资源。

**田湾核电站：**田湾核电站厂址位于连云港市连云区田湾，一期工程 2 台俄罗斯产 WWER1000 型压水堆核电机组于 1999 年 10 月 20 日正式开工建设，于 2007 年投入商业运行，确权温排水用海面积 697.1 公顷；近期核电站二期、三期工程将启动，远期建设田湾核电四期工程。取水口通过取水明渠完成，取水明渠导流堤外延 1.5km，南、北导流堤中心线间距约 320m，明渠底高程为-7.5m。排水采用暗涵+海床上开挖深槽出流+导流堤方案，导流堤为 1#、2#机组排水口北堤延伸并通过 505 米长的 120 圆弧转向西南，再直线延伸 700m。

## 二、大气、噪声环境保护目标

本次大气环境评价范围为工程周边 2.5km，陆域风险评价范围为工程周边 5.0km，大气评价范围内无环境敏感目标，噪声评价范围内无敏感目标，陆域风险评价范围内无敏感目标。

## 2.6. 区域规划与环境功能区划

### 2.6.1. 区域规划

#### 2.6.1.1. 与《江苏省主体功能区划》符合性分析

《江苏省主体功能区划》于 2014 年 2 月 12 日由江苏省人民政府发布（苏政发〔2014〕20 号）。

《江苏省主体功能区划》根据国家推进形成主体功能区的要求，按开发方式，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域；按开发内容，分为城镇化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按行政层级，分为国家级和省级。其中禁止开发区包括国家级和省级自然保护区、国家级和省级风景名胜区、国家级和省级森林公园、国家地质公园、饮用水水源区和保护区、重要渔业水域、清水通道维护区。

本项目选址所属功能区为国家重点开发区域，不涉及主体功能区划中所列禁止开发区。因此本项目的建设与《江苏省主体功能区划》不相冲突。

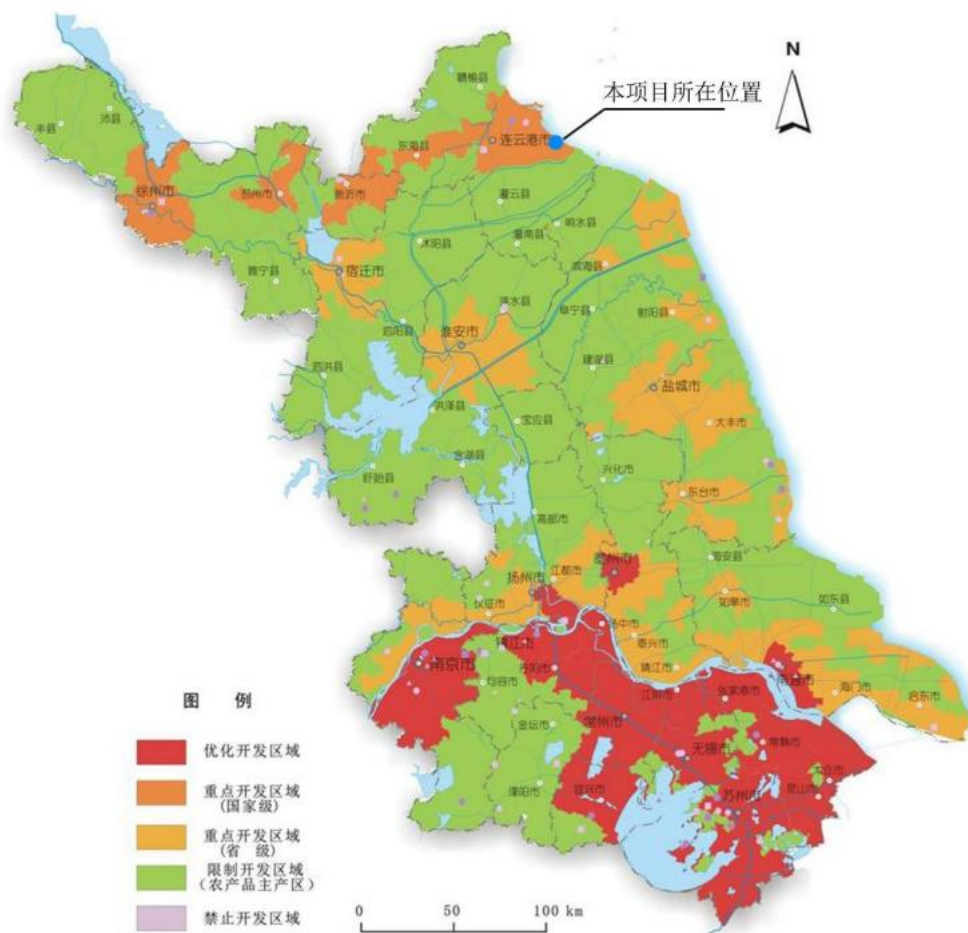


图 2.6-1 本项目与江苏省主体功能区划的关系示意图

#### 2.6.1.2. 与《连云港市城市总体规划》（2015-2030）的符合性分析

《连云港市城市总体规划（2015-2030）》于 2020 年 8 月 21 日由连云港市人民政府正式发布。

《连云港市城市总体规划（2015-2030）》将连云港定位为：国际化海港中心城市。城市职能优化为：国际化港口枢纽城市、现代化港口工业城市、特色化海滨旅游城市、生态化休闲宜居城市。结合城市实际建设发展需要布置多片的功能板块，其中，徐圩片区是城市南部重要的临港产业基地及国家石化基地。本工程位于徐圩港区，属于原油码头，项目的建设符合《连云港市城市总体规划（2008-2030）》对港区的定位。

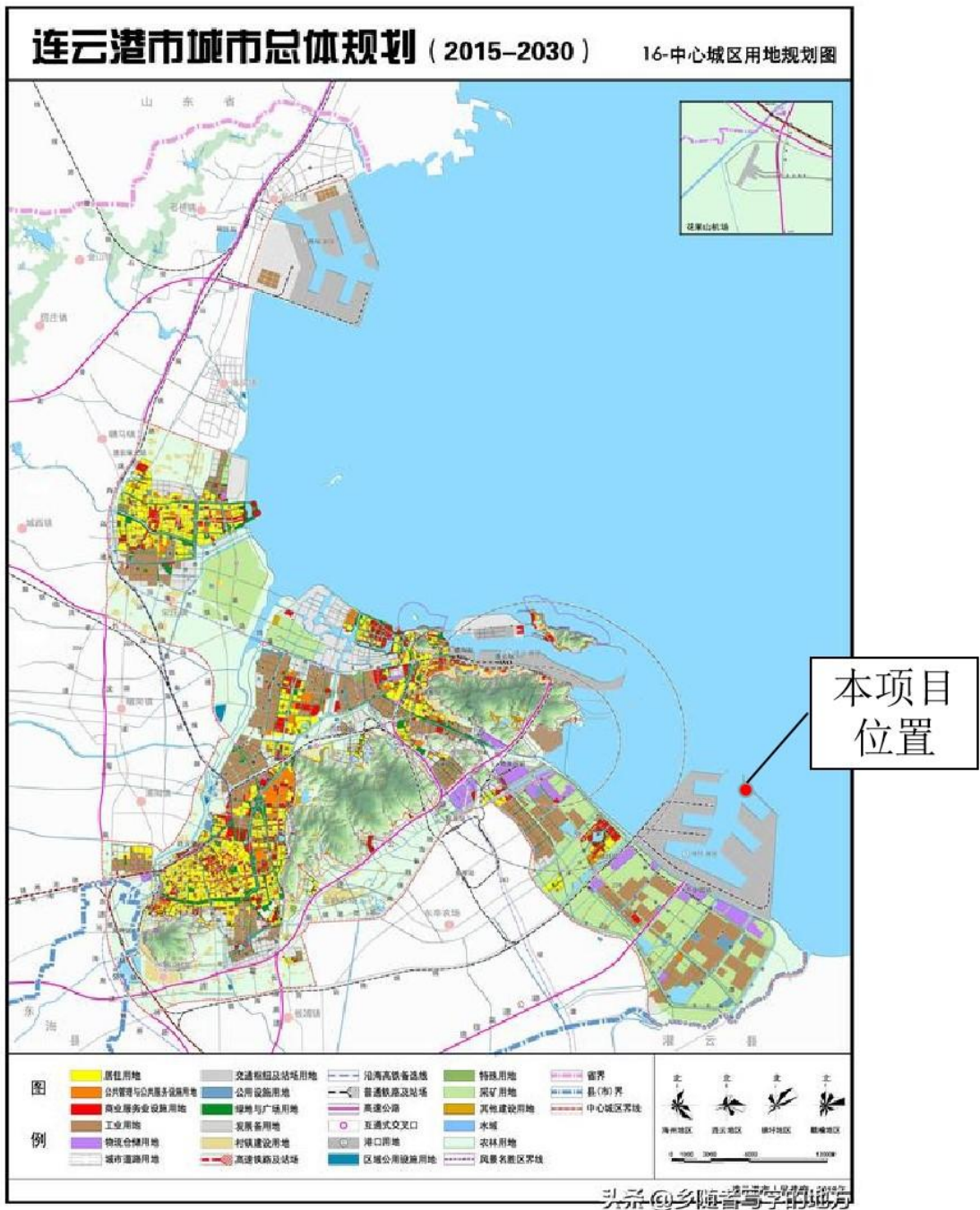


图 2.6-2 连云港市城市总体规划图

2.6.1.3. 与《连云港港总体规划》的符合性分析

《连云港港总体规划》于 2008 年 3 月 5 日获得了交通部、江苏省人民政府以“交规划发〔2008〕101 号”联合下达的批复。

本工程位于徐圩港区，拟建设 1 个 30 万吨级原油码头泊位，以及由引桥根部至原油商储库输油管廊。项目的建设符合连云港港总体规划对徐圩港区的功能定位，即：依托临港工业起步，逐步发展成为为腹地经济发展和后方临港工业

服务的综合性港区，以干散货、**液体散货**和散杂货运输为主，并预留远期发展集装箱运输的功能。因此，连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程的建设从港区功能定位角度考虑符合《连云港港总体规划》。

#### 2.6.1.4. 与《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》的符合性分析

2017 年 5 月，交通运输部和江苏省人民政府联合批复了《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》（环审【2017】25 号）。徐圩港区是连云港港的重要港区和可持续发展的重要保障，是建设国家东中西区域合作示范区和石化产业基地的重要依托，是带动江苏沿海及内陆腹地开发开放的重要支撑。徐圩港区近期以服务徐圩新区临港产业为主，随着港区功能和集疏运体系不断完善，逐步承接连云港区部分功能调整，提升综合运输和现代物流服务功能，发展成为服务腹地经济和临港产业的大型综合性港区。在大环抱八字口形态防波堤内，徐圩港区主要功能区布局包括液体散货泊位区、干散货泊位区、通用泊位区、集装箱泊位区以及支持保障系统区。其中口门东侧六港池、四港池北侧、东侧岸线规划为液体散货泊位区，在近口门处，布置大型原油泊位。液体散货泊位区共形成码头岸线长度约 10.29km，可建设 4 个大型原油泊位及约 27 个各类液体散货泊位，为临港工业区石化产业所需各类原料、产成品等物资运输服务。

本项目为建设 30 万吨级原油泊位工程，选址位于徐圩港区六港池液体散货作业区，吞吐量为 1850 万吨，从功能定位、规划布局、吞吐量发展水平均符合徐圩港区总体规划。

#### 2.6.1.5. 与产业政策的符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会（发展改革委令 2019 第 29 号）《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》，本工程属于“第一类 鼓励类”““二十五 水运”“” 1、深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，项目建设符合国家产业政策。

### 2.6.2. 环境功能区划

#### 2.6.2.1. 近岸海域环境功能区划

根据江苏省近岸海域环境功能区划，本工程用海位于连云港港总体规划中的徐圩港区内，海水水质执行IV类海水水质标准，符合近岸海域环境功能区划。见图 2.6-3、见表 2.6-1。



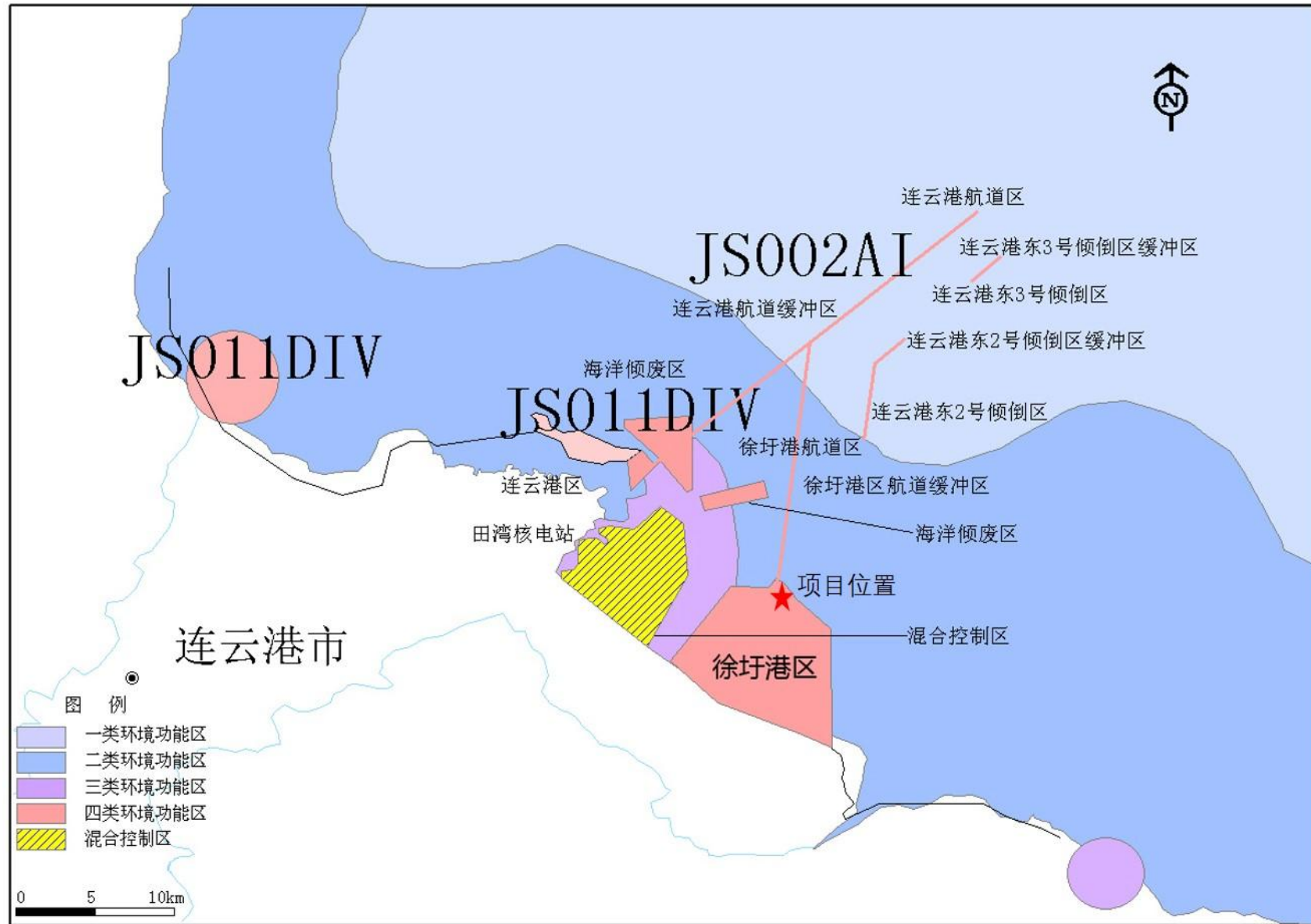


图 2.6-3 江苏省近岸海域环境功能区划图

表 2.6-1 工程附近海域近岸海域环境功能区划

| 环境功能区序号和名称     | 全国统一代码    | 地方序号 | 位置、面积S (km <sup>2</sup> )   | 水域主导功能                | 执行水质标准 |
|----------------|-----------|------|---|-----------------------|--------|
| 连云港水产资源保护区     | JS002A I  | 02   | 连云港，海州湾沿岸—10m等深线以东海域  | 对虾养殖                  | 一类     |
| 前三岛海珍品保护区      | JS003A I  | 03   | 连云港，车牛山岛、平岛、达山岛周围，面积0.33km <sup>2</sup>   | 海珍品生产                 | 一类     |
| 连云港渔业区         | JS004A I  | 04   | 连云港，—10m等深线以东海域   | 海洋渔业                  | 一类     |
| 绣新一斗长河口沿岸盐业养殖区 | JS004B I  | 05   | 绣针河口至新洋港河口，斗龙港河口至长江口的连云港岸线（已规划的其他环境功能区除外）向海至-10m等深线范围内，本次规划中涉及到的区域为：<br>(1)沙旺河口—西墅和烧香河口—灌河口盐业区；<br>(2)绣针河口—沙旺河口—临洪河口养殖区；<br>(3)西连岛江家咀—西山—老障头养殖区；<br>(4)烧香河口—埭子口—灌河口养殖区； | 盐业生产区、滩涂、浅海水产养殖区      | 二类     |
| 连岛海滨旅游度假区      | JS007BII  | 07   | 连云港，西墅至羊窝头，向海2km  | 旅游、浴场                 | 二类     |
| 烧香河等九河口工业用水区   | JS010CIII | 10   | 该区主要是沿海入海河流河口区，位于江苏烧香河口、埭子口、灌河口、灌溉总渠入海口   | 一般工业用水兼有泄洪、排水、交通运输等功能 | 三类     |
| 连云港区           | JS011D IV | 11   | 连云港，包括老港区、庙岭作业区等四港区   | 港口、码头、运输              | 四类     |
| 羊窝头高公岛海洋倾废区    | JS013D IV | 13   | 连云港，东连岛羊窝头四点和高公岛四点连线  | 倾废                    | 四类     |

#### 2.6.2.2. 海洋功能区划

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程位于位于《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》中的“徐圩港口航运区(A2-04)”，符合海洋功能区划，江苏省海洋与渔业局对此予以确认（苏海域函[2013]80 号）。工程所在海域海洋功能区划分布见图 2.6-4 和表 2.6-2。



图 2.6-4 徐圩海域海洋功能区划图

表 2.6-2 海洋功能区登记表

| 代码    | 功能区名称        | 地区          | 地理范围   | 功能区类型    | 面积（公顷）<br>岸线长度（米） | 管理要求   |  |
|-------|--------------|-------------|--|----------|-------------------|--|--|
|       |              |             |  |          |                   | 海域使用管理   | 海洋环境保护   |
| A2-04 | 徐圩港口航运区      | 连云区         | 1.119°34'56"E,34°40'03"N;<br>2.119°39'02"E,34°38'33"N;<br>3.119°38'40"E,34°34'04"N;<br>4.119°38'36"E, 34°33'33"N;<br>5.119°31'18"E,34°37'19"N;   | 港口航运区    | 8326/13400        | 1在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中;在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。<br>2清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。 | 1港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用认证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。<br><br>2航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防止污染事故发生。 |
| a2-05 | 灌河口港口航运区     | 连云港市<br>盐城市 | 1、119°46'57"E, 34°23'52"N;<br>2、119°47'15"E, 34°25'51"N;<br>3、119°47'33"E, 34°25'52"N;<br>4、119°47'22"E, 34°27'05"N;<br>5、119°47'11"E, 34°27'03"N;<br>6、119°46'51"E, 34°27'58"N;<br>7、119°46'34"E, 34°27'51"N;<br>8、119°46'29"E, 34°27'59"N;<br>9、119°47'40"E, 34°29'40"N;<br>10、119°47'59"E, 34°29'31"N;<br>11、119°52'01"E, 34°35'05"N;<br>12、120°02'42"E, 34°39'51"N;<br>13、120°03'17"E, 34°38'36"N;<br>14、119°57'51"E, 34°36'15"N;<br>15、119°57'21"E, 34°37'07"N;<br>16、119°52'34"E, 34°34'55"N;<br>17、119°48'01"E, 34°27'52"N;<br>18、119°47'40"E, 34°27'55"N;<br>19、119°47'17"E, 34°24'02"N; | 港口航运区    | 5174/6300         | 1在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中;在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。<br>2清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。 | 1港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用认证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。<br><br>2航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防止污染事故发生。 |
| A3-05 | 徐圩新区工业与城镇用海区 | 连云区         | 1、119°38'30"E, 34°32'36"N;<br>2、119°38'39"E, 34°32'32"N;<br>3、119°38'10"E, 34°30'43"N;<br>4、119°36'32"E, 34°29'33"N;<br>5、119°36'09"E, 34°29'50"N;   | 工业与城镇用海区 | 542/6400          | 1严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划。<br>2新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。  | 1执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价,要定期加强环境检测，发现问题及时处理。<br>2施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。                         |
| A3-06 | 天生港工业与城镇用海区  | 灌云县         | 1、119°47'03"E, 34°31'43"N;<br>2、119°48'09"E, 34°31'11"N;<br>3、119°47'08"E, 34°28'52"N;<br>4、119°46'13"E, 34°30'03"N;   | 工业与城镇用海区 | 983/2800          | 1严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划。<br>2新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，   | 1执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价,要定期加强环境检测，发现问题及时处理。   |

| 连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程环境影响报告书 |               |      |  |          |            |   |   |
|------------------------------|---------------|------|--|----------|------------|---|---|
|                              |               |      |  |          |            | 或发展生态旅游业。   | 2.施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。   |
| A7-01                        | 田湾核电厂特殊利用区    | 连云区  | 1.119°31'16"E，34°37'20"N;<br>2. 119°34'56"E，34°40'03"N;<br>3. 119°32'33"E，34°42'02"N;<br>4. 119°29'07"E，34°42'04"N;<br>5. 119°28'01"E，34°41'52"N.<br>6. 119°27'06"E，34°40'47"N | 特殊利用区    | 6307/18000 | 1.按照海域管理使用法的要求，严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证；按照海洋功能区划设定和建设，不得任意扩大和改动。<br>2.通过加强管理，处理好与近邻其他海洋功能区的关系。   | 采取有效措施保护海洋生态环境。   |
| B1-01                        | 连云港海域农渔业区     | 连云港市 | 灌河口以北连云港市外侧海域  | 农渔业区     | 408150     | 1、按照海域使用权证书批准的范围、方式从事养殖生产；注意与周边功能区关系的协调；用海方式要求不改变海洋自然属性。<br>2、严格执行增殖措施，实现资源恢复和增殖效益的最大化。<br>3、加强渔政管理；除已核准的航道、锚地区、排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作。<br>4、加强种质资源保护。<br>5、下列海域兼容海上风能：<br>(1)34°38'44"N119°46'22"E<br>(2)34°37'26"N119°52'18"E<br>(3)34°34'00"N119°49'38"E<br>(4)34°35'28"N119°44'23"E<br>(灌云县外侧海域)<br>6、兼容连云港一达山岛海底管线区,长56km,宽40m。 | 1、提高海域环境整治和资源的保护意识，加强整治力度； 养殖区海水水质标准不劣于二类水；海洋环境不达标的水域，要采取有效治理措施予以逐步解决；逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性，提高生态系统健康水平。<br>2、加强渔政管理；除风电兼容区和已核准的航道、锚地区、排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作；履行捕捞许可制度，禁止渔船非法捕捞活动；保护区内的重要渔种，处理好捕捞区与种质资源保护区的关系；加强海上船舶的排污监督，定期检测海洋环境；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。 |
| B3-01                        | 田湾核电站工业与城镇用海区 | 连云区  | 1.119°28'57"E，34°42'24"N;<br>2. 119°30'23"E，34°42'25"N;<br>3. 119°31'54"E，34°43'15"N;<br>4. 119°32'00"E，34°43'01"N;<br>5. 119°30'23"E，34°42'06"N.<br>6. 119°29'08"E，34°42'08"N | 工业与城镇用海区 | 241        | 严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境协调进行；产业布局符合可持续发展规划；新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。   | 1.执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。<br>2. 施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。   |
| B3-02                        | 东龙港工业与城镇用海区   | 灌云县  | 1.119°38'28"E，34°30'49"N;<br>2.119°39'39"E，34°31'35"N;<br>3.119°40'37"E，34°33'36"N;<br>4.119°43'34"E，34°32'42"N;<br>5.119°43'08"E，34°31'32"N;                                  | 工业与城镇用海区 | 1763       | 严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境协调进行；产业布局符合可持续发展规划；新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。   | 1、执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价,要定期加强环境检测，发现问题及时处理。   |

|                              |                  |     |  |         |     |   |  |
|------------------------------|------------------|-----|--|---------|-----|---|--|
| 连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程环境影响报告书 |                  |     |  |         |     |   |  |
|                              |                  |     | 6.119°39'24"E，34°31'11"N；<br>7.119°38'39"E，34°30'44"N；   |         |     | 在实施建设性用海前，可开发利用海水养殖生产。  | 2、施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。                                    |
| B5-03                        | 羊山岛旅游休闲娱乐区       | 连云区 | 羊山岛及周边海域   | 旅游休闲娱乐区 |     | 根据海洋功能区划和沿海旅游发展规划，建设海洋旅游休闲娱乐区；保持环境优美，与周围海域使用活动相协调，防止其他活动影响旅游环境；落实防护措施，确保游客安全。             | 围垦与保护环境协调进行；严格海域论证、环评工作。重点保护珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观河历史文化古迹，严禁破坏性开发；采取有效措施，防止污染和环境质量下降。 |
| B6-06                        | 羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区 | 连云区 | 34°41'58"N, 119°29'53"E  | 海洋保护区   |     | 1、按照海洋环境保护法和海洋功能区划，确定海洋保护区的管理目标和管理措施。<br>2、在不影响实现主要保护目标的前提下，可以开展科研教学和适度的旅游活动。             | 落实保护措施，保护海域环境和资源，实现保护区规划建设的目标；重点保护海蚀地貌等非生物资源。                                    |
| B7-02                        | 连云港南特殊利用区        | 连云区 | 1.119°33'45"E，34°44'08"N附近   | 特殊利用区   | 150 | 1、按照海域管理使用法的要求，严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证，合理选划特殊利用的位置和范围。<br>2、通过加强管理，处理好与邻近其它海洋功能区的关系。          | 采取有效措施保护海洋生态环境。  |
| B7-04                        | 连云港港特殊利用区（2）     | 连云区 | 1.119°41'41"E，36°46'26"N；<br>2.119°43'43"E，34°47'17"N；<br>3.119°44'01"E，34°46'50"N；<br>4.119°42'14"E，34°46'03"N；<br>5.119°41'25"E，34°43'42"N；<br>6.119°40'47"E，34°43'50"N； | 特殊利用区   | 805 | 1、按照海域管理使用法的要求，严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证；按照海洋功能区划设定和建设，不得任意扩大和改动。<br>2、通过加强管理，处理好与邻近其它海洋功能区的关系。 | 采取有效措施保护海洋生态环境。  |

### **3. 工程概况**

#### **3.1. 工程地理位置**

##### **3.1.1. 工程名称**

项目名称：连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程

建设单位：连云港实华原油码头有限公司

##### **3.1.2. 工程地理位置**

连云港港地处我国沿海岸线的中部，江苏省北部海洲湾东南，北距青岛港 107 海里、南至上海港 383 海里，东与朝鲜半岛、日本隔海相望，距韩国釜山港 522 海里、日本长崎港 587 海里，具有独特的地理区位优势，长期以来就是我国中原及西部地区天然而便捷的出海口和对外贸易的重要口岸。

连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头拟建于徐圩港区规划防波堤内侧六港池水域，工程位置地理坐标。工程地理位置见图 3.1-1。



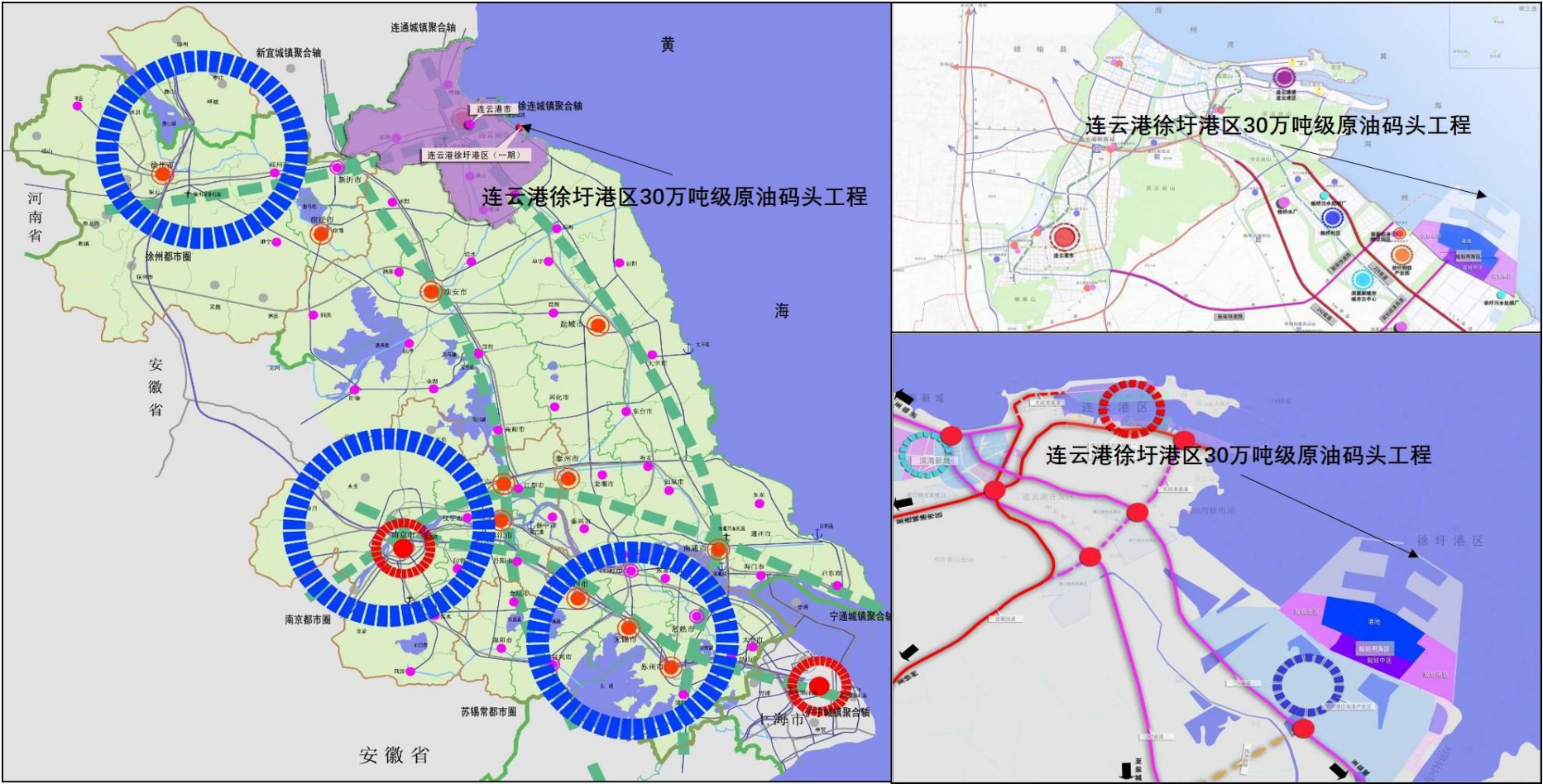


图 3.1-1 项目位置示意图

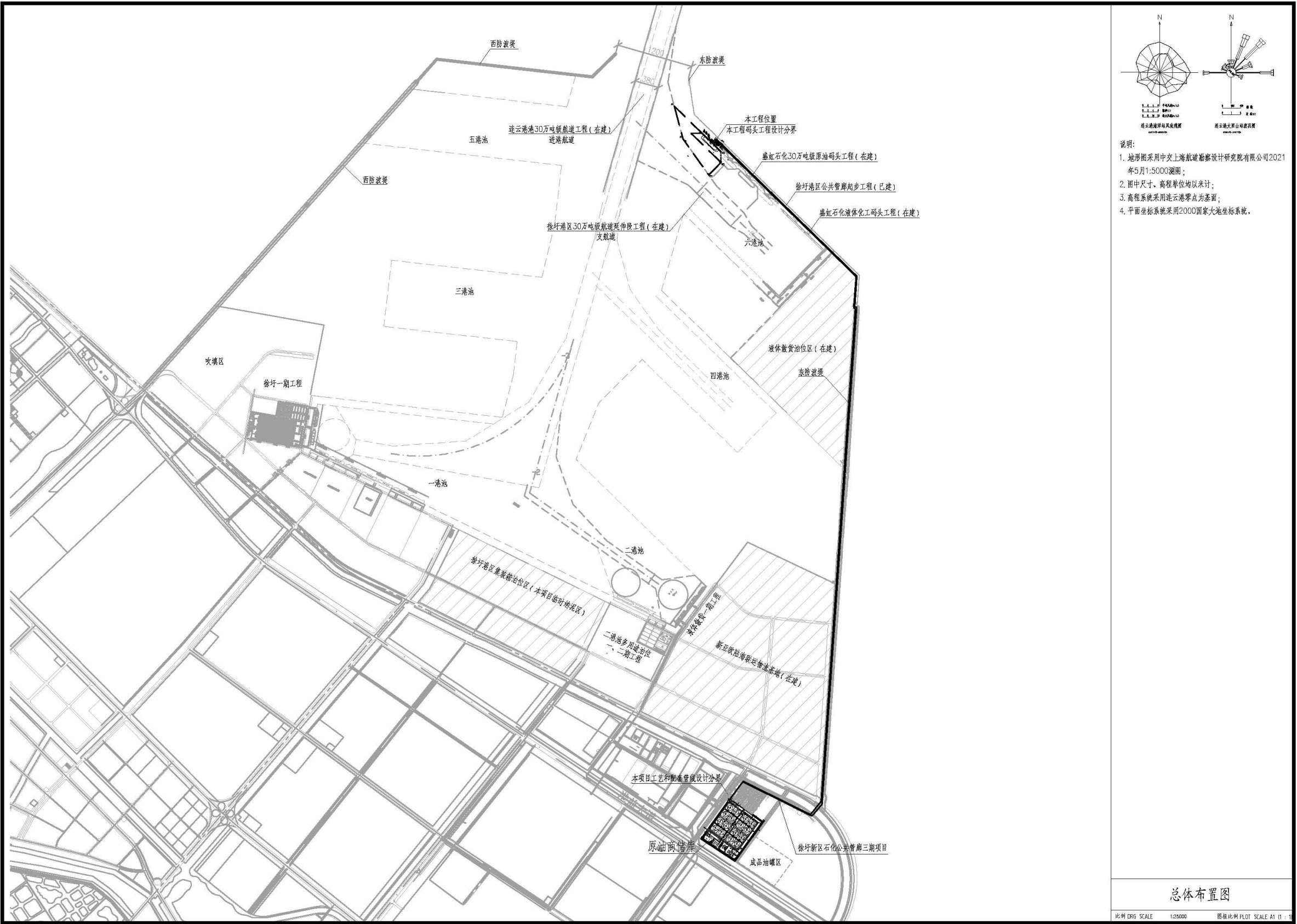


图 3.1-2 项目位置示意图

### 3.2. 工程建设规模及相关项目

#### 3.2.1. 本工程建设规模及组成

本工程年吞吐量为 1850 万吨，仅涉及卸船作业。根据运量预测及船型论证分析，确定本工程建设规模为 30 万吨码头一座，泊位长度 412m。同时将依托连云港原油商业储备基地工程内同步建设的 10 万立方的事故水池，作为本项目的重要风险防范措施，事故水池的投资约为 10000 万元。徐圩港区防波堤过水通道项目主要为徐圩港区西防波堤考虑以明渠形式实施开口，开口宽度 60m。

装卸设施包括码头 4 台控装卸臂及输油工艺管线，近期相应的生产、生活辅助设施由陆域库区提供，远期考虑规划徐圩港区六港池根部靠近防波堤处集中布置的公共配套区，配套建设相应的生产、生活辅助设施。

表 3.2-1 本工程主要技术经济指标

| 序号 | 名 称         |       | 单位              | 数 量    | 备 注  |
|----|-------------|-------|-----------------|--------|--|
| 1  | 设计吞吐量       |       | 万吨              | 1850   |  |
| 2  | 泊位长度        |       | m               | 412    |  |
| 3  | 码头、引桥<br>尺度 | 靠船墩   | 座               | 2      | 18×15 (m×m)  |
|    |             | 工作平台  | 座               | 1      | 48×28 (m×m)  |
|    |             | 系缆墩   | 座               | 6      | 12×12 (m×m)  |
|    |             | 引桥    | 座               | 1      | 38×10 (m×m)  |
|    |             | 转角墩   | 座               | 1      | 11.8×22 (m×m)  |
|    |             | 消控楼平台 | 座               | 1      | 57×28.5 (m×m)  |
| 4  | 港池疏浚工程量     |       | 万m <sup>3</sup> | 545.74 | 包括施工期回淤量   |
| 5  | 建构筑物面积      |       | m <sup>2</sup>  | 2673.5 |  |
| 6  | 管线长度        |       | km              | 14.6   | 考虑 π 补偿  |
| 7  | 事故池         |       | 座               | 1      | 容积10万m <sup>3</sup> , 位于依托库区连云港原油商业储备基地工程内, 与本工程同步建设 |
| 8  | 工程投资        |       | 万元              | 104502 | 含连云港原油商储库工程事故池投资10000万元                              |

表 3.2-2 工程项目组成表

| 组成   | 工程名称        | 工 程 内 容  |
|------|-------------|--|
| 主体工程 | 码头工程        | 码头采用“蝶形”离岸布置，泊位长度412m，满足停靠15万吨级~30万吨船舶的要求。在工作平台两侧各设置 3 个系缆墩。系缆墩中心距离码头前沿线 45m，尺度为 12m×12m。系缆墩之间采用 2.0m 宽钢便桥进行连接。1座工作平台，6座系缆墩，码头通过长约38m的引桥与管廊桥连接，1座消控楼平台。根据靠离泊等作业需要，码头水手定员为13人，装卸工艺操作人员9人，管理人员2人，合计24。 |
|      | 管线工程        | 本项目原油管线长度为14.6km，为2条DN1100的原油管道，连接码头与后方依托罐区（连云港原油商业储备基地工程），沿东防波堤走向布置。  |
|      | 港池疏浚和泥方处置   | 港池疏浚量545.74万m <sup>3</sup> ，疏浚土吹填至徐圩港区二港池1#~10#泊位堆场工程以及连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区、B区、C区工程范围。   |
| 公共工程 | 供电照明        | 本工程进线电源电压等级为10kV，由后方徐圩新区商储库变电所引接。  |
|      | 给水          | 船舶上水、港区生产、生活用水由连云港原油商业储备基地工程提供用水，码头消防用水水源考虑采用海水，在码头后沿引桥边设置消防泵房。  |
|      | 排水          | 引桥和码头冲洗含油污水及初期雨污水由下部集油池收集，码头生活污水由码头集污池收集，经污水管线送至后方罐区污水处理站处理。依托库区连云港原油商业储备基地工程建设事故池有效容积100000m <sup>3</sup> ，有效水深5.3m。事故池投资10000万元，与本项目同期建设。  |
|      | 消防          | 本工程消防站依托在建的徐圩新区液体散货泊位区配套消防站。该消防站将于2021年12月底施工完成。<br>水上消防站选址于二港池,利用二港池二期应急救援船临时泊位,为消防船提供靠泊服务。水上消防站陆上基地按二级消防站配置,暂考虑利用现有临时设施实现路上基地的功能。  |
|      | 供暖通风        | 码头综合楼内水手室、办公室及控制室设置分体式空调。  |
|      | 导航          | 连云港VTS系统建设规模为六站一中心。该系统主要覆盖连云港区内主要作业区、进出港航道和外航道部分水域。本工程设计考虑在港池周围增设5只灯浮。   |
|      | 港区水体交换工程    | 为促进港池水体的流通,提出了在西堤之间进行开口及布置取水口的方案,其中防波堤开口考虑以明渠形式,开口宽度60m。   |
| 依托工程 | 后方罐区        | 连云港原油商业储备基地工程共建设16座10万立方米原油储罐，该罐区为本工程依托罐区，营运期间，本工程部分原油接卸至该罐区。同时，本项目生活污水及初期雨水需依托罐区污水处理设施处理。   |
|      | 连仪管线        | 连云港至仪征输油管线，其中连云港至淮安段为新建工程，后由淮安介入日照至仪征长输管线。连云港至淮安段新建管道设计输量为 2000万 t/a(预留远期 2300万t/a的管输能力)，管道长度为150km，。输送介质为本项目出库的进口原油。  |
|      | 东港污水处理厂     | 东港污水处理厂位于连云港徐圩新区东南，主要处理徐圩新区石化单位企业废水，设计处理规模5万吨/日，目前处理水量为4万吨/日，外排污水执行《城镇污水处理厂污水排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，经复堆河排入埭子口海域。   |
|      | 锚地          | 本项目利用连云港港新建七号锚地，该锚地共计3个30万吨级油船锚位。目前已竣工。  |
|      | 连云港港30万吨级航道 | 连云港港30万吨级航道呈“人”字形布置，由外航道、徐圩航道和推荐航线组成，徐圩航道连接徐圩港区，30万吨级航道二期工程实施后，满足30万吨油轮通航要求。目前，30万吨级航道二期工程正在实施。  |
|      | 徐圩港区        | 徐圩港区东、西防波堤从现有海堤至港区口门一次形成，防波堤总长约为   |

|      |                           |   |
|------|---------------------------|---|
|      | 防波堤工程                     | 21.78km，口门位于-5.0m等深线附近。东、西防波堤从现有海堤至港区口门一次形成，口门处设八字形双导堤，堤头间距约为1200m，向内逐渐放宽至约1700m，口门位于-5.3m等深线附近。徐圩港区防波堤工程已建成，可为本工程提供较好的掩护条件。  |
|      | 连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程(已建) | 本工程原油码头引桥根部至东防波堤四港池南部边界处工艺和配套管线依托连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程的公共管廊。依托长度约为7.1km。  |
|      | 四港池支管廊工程                  | 连云港港徐圩港区液体化工泊位支管廊工程位于四港池北侧。本工程自连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程至四港池交界处转至连云港港徐圩港区公共管廊二期工程，依托四港池管廊工程作为衔接。目前该工程正在进行施工。  |
|      | 连云港港徐圩港区公共管廊二期工程          | 本项目位于液体散货区公共配套起步工程（已建）西侧与其间距12m，本管廊长5335.2m，宽8.2m，管廊与东侧已建东防波堤堤顶间隔300m设置连接通道。管廊北侧与支管廊工程相连接，南侧与徐圩新区石化公共管廊三期相连接。   |
|      | 徐圩新区石化公共管廊三期项目            | 本工程原油管线在东防波堤根部与滨海大道交界处至原油商储库之间依托徐圩新区的公共管廊。依托长度约为2.1km。  |
|      | 徐圩港区二港池后方吹填区              | 本项目港池疏浚土吹填区为连云港港徐圩港区二港池1#~10#泊位区堆场工程以及连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区、B区、C区工程范围，该区域现状标高-2.0m左右，纳泥量为2741万立，面积约为350公顷。   |
| 环保工程 | 污水收集                      | 1、装卸区设置围油坎（高30cm）和排水明沟，装卸区内冲洗污水及初期雨水汇集至码头隔油池。<br>2、装卸区外工作平台及引桥初期雨水经明沟流入码头隔油池，后期清洁雨水通过隔油池旁电动阀门井中电动阀的切换排放至海域。<br>3、隔油池位于码头平台下方（设计尺寸7×5.8×1.4），收集污水经流量为9m <sup>3</sup> /h泵由管径为DN100污水管输送至后方库区污水处理设施。<br>4、码头工作人员生活污水经综合楼化粪池处理后，与上述含油污水一并送至后方罐区污水处理站处理。 |

### 3.2.2. 依托工程

#### 3.2.2.1. 连云港原油商储库工程

该项目拟建内容包括：16 台 10 万 m<sup>3</sup> 浮顶储罐，共 4 个罐组，每个罐组 4 座 10 万 m<sup>3</sup> 外浮顶罐及配套的公用及辅助设施，其中包含一座 10 万立的事故池。该项目环评已获得国家东中西区域合作示范区环境保护局批复（示范区环审【2022】2 号）。

连云港原油商储库为本项目依托库区，罐区容量为 160 万 m<sup>3</sup>，周转量为 2000 万吨/年，本项目部分接卸原油经管线进入该商储库后经连仪管线发往下游炼化厂区，兼顾考虑连云港徐圩新区石化产业发展，预留向连云港石化产业基地输油接口。为确保本项目码头的顺利投产，该项目将于本项目同步建成。

### 3.2.2.2. 连仪管线工程

连云港至仪征输油管线，其中连云港至淮安段为新建工程，后利用现有日照至仪征长输管线进行资源转输。连云港至淮安段新建管道设计输量为 2000 万 t/a，管道长度为 150km，设计压力为 8.5MPa，管径为  $\Phi 813\text{mm}$ 。管道采用常温密闭顺序输油工艺。输送介质为本项目出库的进口原油。目前前期工作正在开展中。

连仪管线将连云港商储工程储存的原油运送至下游石化产业基地。

### 3.2.2.3. 连云港港 30 万吨级航道工程

连云港港 30 万吨级航道工程呈“人”字形布置，由连云港区航道、徐圩港区航道和推荐航线组成，按 30 万吨级规模设计。

#### ① 一期工程

连云港港 30 万吨级航道一期工程包括连云港区 25 万吨级散货船单向航道和徐圩港区 10 万吨级散货船单向航道，其中连云港区航道为 25 万吨级散货船乘潮单向航道，乘潮历时 4 小时 90%保证率；徐圩港区航道 10 万吨级散货船乘潮单向航道，乘潮历时 3 小时 90%保证率。工程于 2013 年 9 月投入试运行，于 2015 年 2 月通过了原环境保护部组织的竣工环保验收（环验[2015]70 号）

#### ② 二期工程

连云港港 30 万吨级航道二期工程，由外航道内段、外航道外段、徐圩航道和推荐航线组成，其中外航道内段连接连云港区，徐圩航道连接徐圩港区，外航道外段及推荐航线为两港区共用航道。二期工程中，徐圩港区航道为 30 万吨级散货船、30 万吨级油船单向航道，满足本工程 30 万吨级油船进出港要求。该工程于 2015 年 9 月获得原环境保护部批复（环审[2015]202 号），目前二期工程施工建设阶段。

连云港港 30 万吨级航道工程为本项目船舶进出港的重要依托工程。

### 3.2.2.4. 七号锚地扩建工程（云航通[2020]0009 号）

1.基本情况：该锚地自然水深为约-28.5m，设计锚泊水深为-28.1m，为新设锚地，面积约 5.5km<sup>2</sup>，锚地底质以淤泥、粘性土和砂性土为主。共设计 3 个锚位，主要锚泊船型为 30 万吨级油船。

2.水域范围：具体为以下四点

M23:120° 28' 46" E, 35° 06' 46.1" N;

M24:120° 28' 45.7" E, 35° 06' 03.9" N;



M25:120° 31' 31.8" E, 35° 06' 45.4" N;

M26:120° 31' 31.6" E, 35° 06' 03.2" N。连线构成水域范围。

### 3.2.2.5. 徐圩港区防波堤工程

徐圩港区防波堤工程由东、西防波堤组成，采用大环抱的平面布局，口门采用八字形双导堤，防波堤总长约 22.31km，东防波堤长 12.51km，西防波堤长 9.80km，口门宽度约 1200m。

徐圩港区分为 6 个港池，其中六港池一侧为东防波堤，本项目码头工程位于邻近徐圩港区六港池口门处，码头工程依托东防波堤建设，码头至后方库区管线工程沿东防波堤走向布置。

徐圩港区防波堤工程分段实施，相应海洋环评分别获取江苏省海洋与渔业局核准：

(1) 《连云港港徐圩港区防波堤东堤工程直立堤及连接段海洋环境影响报告书》环评已批复（苏海审[2012]30 号）。

(2) 《连云港港徐圩港区防波堤东堤斜坡堤及连接段海洋环境影响报告书》环评已批复（苏海审[2012]24 号）。

(3) 《连云港港徐圩港区西防波堤海洋环境影响报告书》环评已批复（苏海审[2013]128 号）。

目前，徐圩港区东西防波堤工程均已建设完成。

### 3.2.2.6. 连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程

连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程位于东防波堤及规划六港池后方，主要建设 11415.903m 长液体散货公共管廊（包含公共污水管道）和起步配套设施区配套工程两部分。主要为本项目 30 万吨级原油泊位，以及盛虹炼化项目配套 1 个 30 万吨级原油泊位和 4 个液体化工泊位的提供公共服务。

该项目环评已于 2018 年 1 月获得国家东中西区域合作示范区环境保护局批复（示范区环审[2018]1 号），目前已建成，于 2021 年 10 月底建设完成。

### 3.2.2.7. 连云港港徐圩港区四港池支管廊工程

连云港港徐圩港区液体化工泊位支管廊工程位于四港池北侧。本工程自连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程至四港池交界处转至连云港港徐圩港区公共管廊二期工程，依托四港池管廊工程作为衔接。连云港港徐圩港区液体

化工泊位支管廊工程已于 2019 年 1 月 18 日取得连云港市海洋与渔业局批复（连海环审[2019]2 号），目前该工程正在进行施工。

### 3.2.2.8. 连云港港徐圩港区公共管廊二期工程

紧邻在建公共管廊起步工程（管廊一期）西侧布置本项目，拟新建管廊长 5335.2m，宽 8.2m，管廊与东侧已建东防波堤堤顶间隔 300m 设置连接通道。管廊北端与支管廊工程相连接，南端与徐圩新区管廊工程相连接。目前该项目正在实施前期工作。

### 3.2.2.9. 徐圩新区石化公共管廊三期项目

徐圩新区石化公共管廊三期项目位于连云港石化产业基地内，主要建设管廊 9.3km 及管墩等。本项目码头至依托库区原油管线依托连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程铺设至徐圩港区东防波堤根部后，进一步依托该项目铺设至依托连云港原油商储库工程，铺设长度约为 2.1km。目前该项目环评于 2018 年 11 月获得国家东中西区域合作示范区环境保护局批复（示范区环登复[2018]6 号），目前正在建设中。

### 3.2.2.10. 徐圩港区二港池后方吹填区

本项目港池疏浚土吹填区为连云港港徐圩港区二港池 1#~10#泊位区堆场工程以及连云港港徐圩港区现代物流服务中心 A 区、B 区、C 区工程范围，该区域现状标高-2.0m 左右，纳泥量为 2741 万方，面积约为 350 公顷。

表 3.2-3 港池疏浚土吹填区纳泥量概况

| 序号 | 项目名称                     | 纳泥量<br>(万m <sup>3</sup> ) | 备注   |
|----|--------------------------|---------------------------|--|
| 1  | 连云港港徐圩港区二港池1#、2#泊位区堆场工程  | 430                       | 8个项目均已取得海域使用权证书，《连云港港徐圩港区围填海项目生态评估报告》结论为“继续围填” |
| 2  | 连云港港徐圩港区二港池3#、4#泊位区堆场工程  | 415                       |  |
| 3  | 连云港港徐圩港区二港池5#、6#泊位区堆场工程  | 415                       |  |
| 4  | 连云港港徐圩港区二港池7#、8#泊位区堆场工程  | 415                       |  |
| 5  | 连云港港徐圩港区二港池9#、10#泊位区堆场工程 | 415                       |  |
| 6  | 连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区工程     | 215                       |  |
| 7  | 连云港港徐圩港区现代物流服务中心B区工程     | 250                       |  |
| 8  | 连云港港徐圩港区现代物流服务中心C区工程     | 186                       |  |
| 合计 |                          | 2741                      |  |

### 3.2.2.11. 东港污水处理厂

东港污水处理厂由江苏方洋水务有限公司投资建设，该项目位于连云港徐圩新区东南、复堆河以西、深港河以南，总投资 29500 万元。2013 年 12 月底得到连云港市环境保护局《关于对江苏方洋水务有限公司东港污水处理厂一期工程环



境影响报告书的批复》，2014 年 7 月 17 日得到连云港市发展和改革委员会《市发展改革委关于东港污水处理厂一期工程可行性研究报告的批复》。2015 年 5 月开工，2017 年 10 月 30 日通过竣工环保自主验收，2019 年 6 月 4 日取得排污许可证，有效期限至 2022 年 6 月 3 日。2021 年 12 月 30 日完成排污许可证的变更，再次取得排污许可证，排污许可编号 91320700588467276F001Q。

该项目位于连云港徐圩新区东南，复堆河以西、深港河以南（隍山三路与港前大道交叉口南侧），占地 6.9 公顷。“RO 浓水预处理+均质调节”预处理工艺，二级生化处理采用“水解酸化+A/O（MBBR）”工艺，深度处理采用“溶气气浮+臭氧接触氧化+曝气生物滤池（BAF 池）+D 型滤池+二氧化氯消毒”工艺。设计污水处理能力 50000m<sup>3</sup>/d，接管标准为：悬浮物≤400mg/L、COD≤500mg/L、氨氮≤60mg/L、石油类≤20mg/L。出水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，后拟经复堆河排入埭子口海域，已投产运行。2020 年 7 月，一期工程由建设单位组织，完成了竣工环境保护自主验收，现阶段运行规模为 4000 m<sup>3</sup>/d。本项目废水经由商储基地预处理后经专用明管送至东港污水处理厂处理。



图 3.2-1 本项目与依托工程位置关系示意图

#### 3.2.2.12.小结

本项目相关依托工程见下表：

表 3.2-4 相关项目概况及本项目依托关系

| 序号 | 名称            |                       | 项目情况   | 依托关系                     | 相关手续           |
|----|---------------|-----------------------|--|--------------------------|----------------|
| 1  | 连云港原油商储库工程    |                       | 16台10万m <sup>3</sup> 浮顶储罐，共4个罐组，每个罐组4座10万m <sup>3</sup> 外浮顶罐，1座10万m <sup>3</sup> 事故池及配套的公用及辅助设施。                       | 本项目依托罐区进行原油储存，污水厂处理      | 示范区环审【2022】2号  |
| 2  | 连仪管线工程        |                       | 连云港至仪征输油管线，其中连云港至淮安段为新建管道设计输量为2000万t/a，管道长度为150km。   | 由商储基地转运至下游炼厂             | /              |
| 3  | 东港污水处理厂       |                       | 该项目位于连云港徐圩新区东南，2020年7月一期工程通过环保竣工验收，一期工程建设规模为50000m <sup>3</sup> /d，出水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后经复堆河排入埭子口海域。 | 本工程生活污水及含油污水由污水厂处理，达标后排海 | 已验收            |
| 4  | 连云港港30万吨级航道工程 | 一期工程                  | 一期工程呈“人”字形连接连云港区和徐圩港区，徐圩港区航道按照10万吨级散货船乘潮单向通航标准设计。  | 本工程油轮进出港区                | 环验[2015]70号    |
|    |               | 二期工程                  | 由连云港区航道、徐圩港区航道和推荐航线组成。按30万吨级规模设计，满足本工程30吨级油船进出港要求。   |                          | 环审[2015]202号   |
| 5  | 七号锚地扩建工程      |                       | 该锚地自然水深为约-28.5m，设计锚泊水深为-28.1m，为新设锚地，面积约5.5km <sup>2</sup> ，锚地底质以淤泥、粘性土和砂性土为主。共设计3个锚位，主要锚泊船型为30万吨级油船。                   | 本工程油轮锚泊水域                | 云航通[2020]0009号 |
| 6  | 徐圩港防波堤工程      |                       | 徐圩港区防波堤工程由东、西防波堤组成，采用大环抱的平面布局，口门采用八字形双导堤，防波堤总长约22.31km，东防波堤长12.51km，西防波堤长9.80km，口门宽度约1200m。                            | 本项目依托东防波堤建设，位于口门位置       | 苏海审[2012]30号   |
|    |               |                       |  |                          | 苏海审[2012]24号   |
|    |               |                       |  |                          | 苏海审[2013]128号  |
| 7  | 管廊通道          | 连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程 | 主要建设11415.903m长液体散货公共管廊（包含公共污水管道）和起步配套设施区配套工程两部分。为本项目30万吨级原油泊位，以及盛虹炼化项目配套1个30万吨级原油泊位和4个液体化工泊位的提供公共服务。                  | 本项目原油管线依托管廊架敷设           | 示范区环审[2018]1号  |
|    |               | 连云港港徐圩港区              | 连云港港徐圩港区液体化工泊位支管廊工程位于四港池北侧。本工程自连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程至四港池   | 本项目原油管线依托管廊架敷设           | 连海环审[2019]2号   |

| 序号 | 名称               | 项目情况  | 依托关系           | 相关手续   |
|----|------------------|---|----------------|--|
|    | 四港池支管廊工程         | 交界处转至连云港港徐圩港区公共管廊二期工程，依托四港池管廊工程作为衔接。  |                |  |
|    | 连云港港徐圩港区公共管廊二期工程 | 紧邻在建公共管廊起步工程（管廊一期）西侧布置本项目，拟新建管廊长5335.2m，宽8.2m，管廊与东侧已建东防波堤堤顶间隔300m设置连接通道。管廊北端与支管廊工程相连接，南端与徐圩新区管廊工程相连接。 | 本项目原油管线依托管廊架敷设 | 于2021年12月13日交工验收，尚未竣工验收                        |
|    | 徐圩新区石化公共管廊三期项目   | 主要建设管廊9.3km及管墩等。  | 本项目原油管线依托管廊架敷设 | 示范区环登复[2018]6号                                 |
| 8  | 港池疏浚土吹填区         | 为连云港港徐圩港区二港池1#~10#泊位区堆场工程以及连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区、B区、C区工程范围。  | 本项目疏浚土去向       | 8个项目均已取得海域使用权证书，《连云港港徐圩港区围填海项目生态评估报告》结论为“继续围填” |

### 3.3. 总平面布置

#### (1) 码头工程

码头布置于东防波堤内侧近堤头处，紧靠口门，该处自然水深约为-5.0m。码头前沿线与防波堤轴向平行，码头前沿线方位角为  $134^{\circ}15'$ ~ $314^{\circ}15'$ 。根据船舶操纵模拟试验有关结论，船舶调头区布置于码头前方。

码头采用“蝶形”离岸布置，泊位长度 412m，包括工作平台 1 座，靠船墩 2 座，系缆墩 6 座，各墩（或工作平台）之间通过人行钢便桥联系。2 座靠船墩中心距 100m，满足停靠 15~30 万吨级船舶的要求。码头工作平台  $48\text{m}\times 28\text{m}$ ，靠船墩  $18\text{m}\times 15\text{m}$ ；系缆墩  $12\text{m}\times 12\text{m}$ 。

工作平台高程取 8.5m，靠船墩以及系缆墩顶高程取 8.0m，管廊桥顶高程取 8.5m，码头通过引桥与管廊桥连接，因此引桥面高程取 8.5m。

港池停泊水域宽度为 2 倍船宽，按 30 万吨级油船取 120m，停泊水域设计泥面高程为-24.0m。船舶回旋水域设置在码头前方，采用椭圆形布置，长轴取 3 倍设计船长为 1002m，短轴取 2 倍设计船长为 668m，回旋水域设计底高程为 -21.80m。

码头通过长约 38m 的引桥与管廊桥连接，引桥与管廊桥宽度均取 10m。

#### (2) 综合楼平台

引桥与管廊桥交界处设置了综合楼平台，平台平面尺度为  $57\text{m}\times 28\text{m}$ ，平台与引桥平顺连接。综合楼平台上设置综合楼和消防泵房。

#### (3) 事故池

事故池设置在依托配套的连云港原油商储库工程厂址内，有效容积  $100000\text{m}^3$ 。

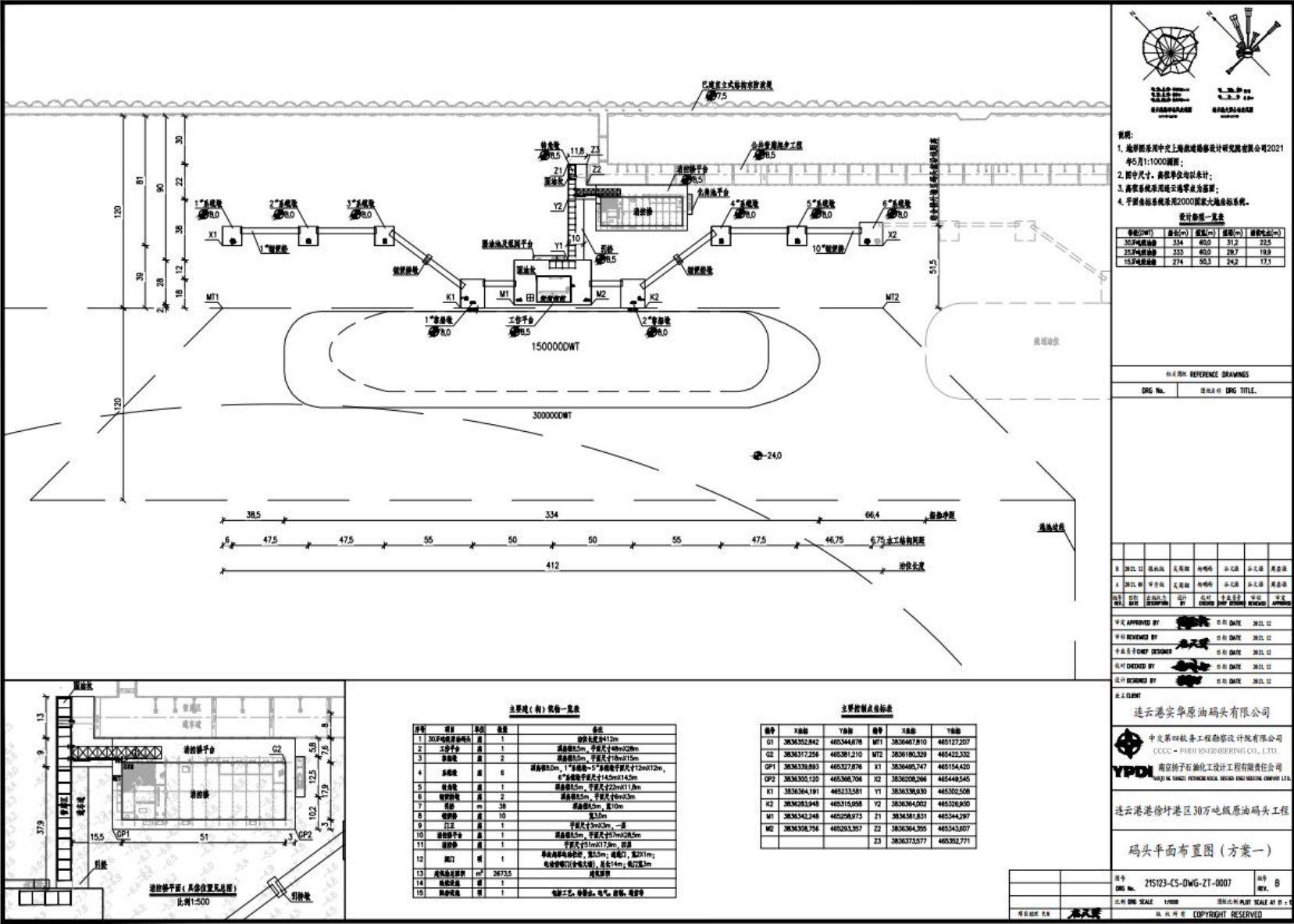
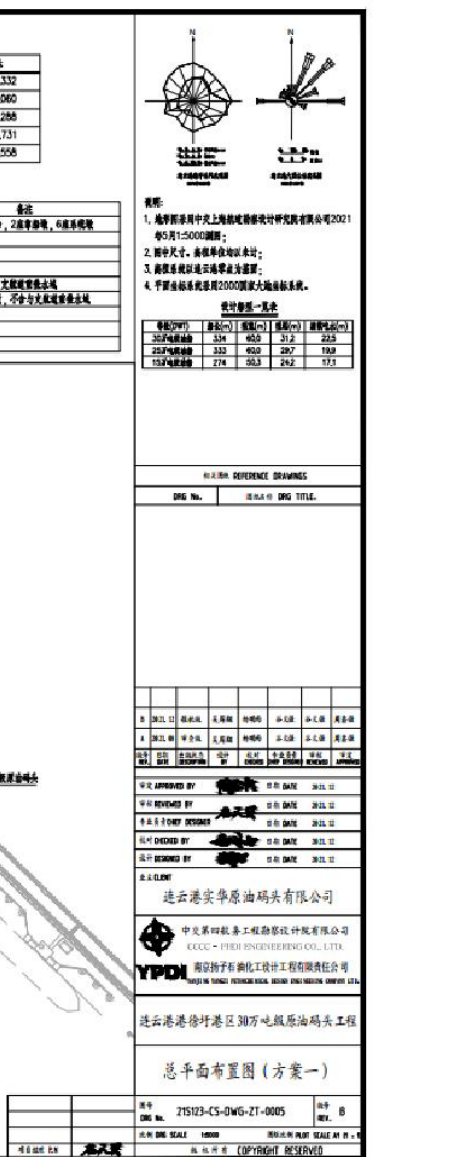
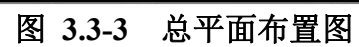


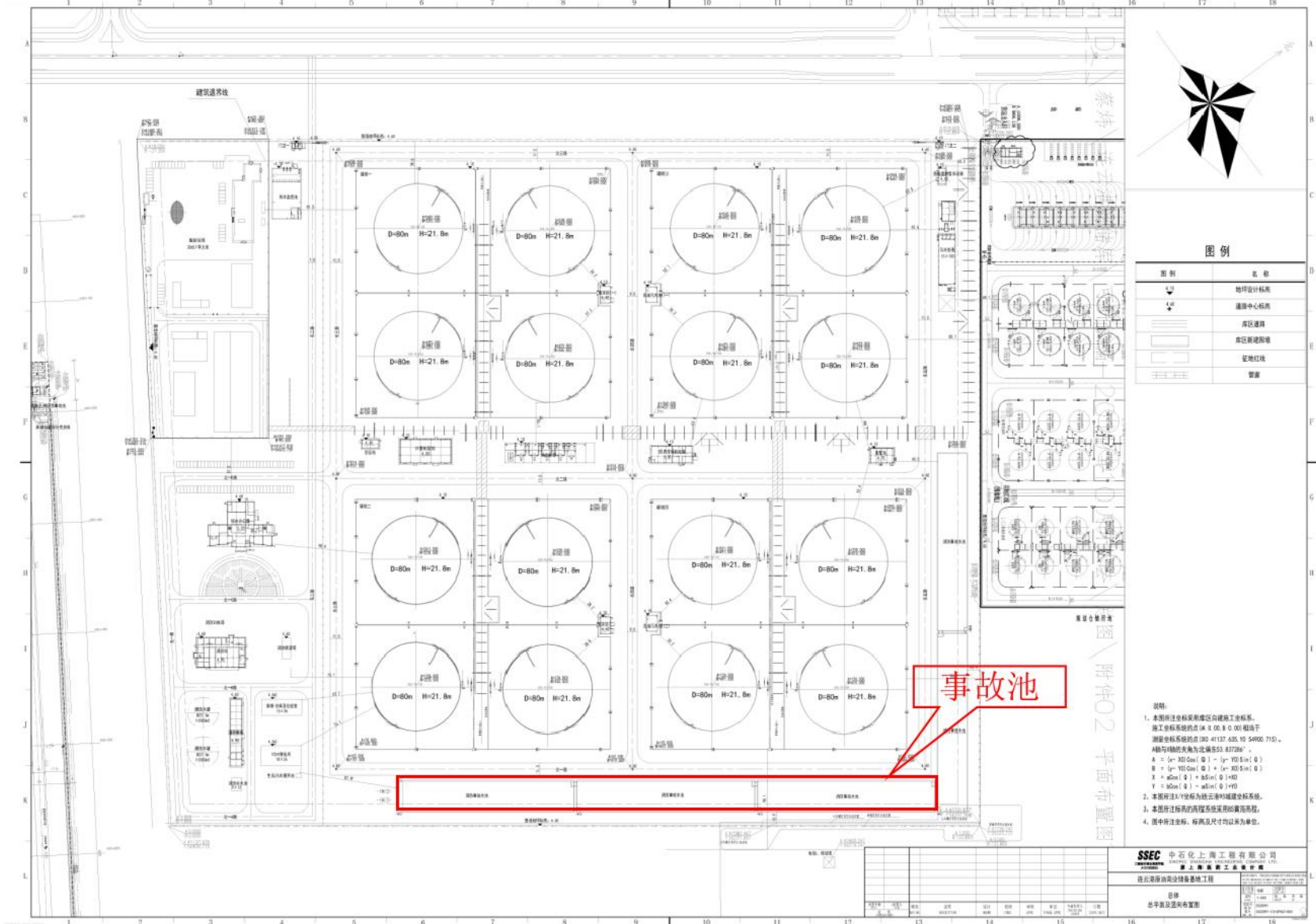
图 3.3-1 码头平面布置图











### 3.4. 码头水工构筑物

#### (1) 工作平台

采用高桩梁板结构。承台由基桩、桩帽和上部梁板组成。码头面顶高程+8.5m，平面尺寸为 48m×28m。横梁和基桩组成的排架间距为 8.4m；基桩为Φ1200 钢管桩，每排架设 6 根基桩，其中 1 对直桩，2 对叉桩，叉桩斜率为 4:1 或 5: 1；桩端持力层在粉质黏土层，桩底标高约为-55m。上部为梁板结构，横梁为部分现浇、部分预制的矩形梁，在预制面板搁置位置加牛腿。横梁典型断面宽度为 1.4m，高度为 2.3m。纵梁为带牛腿的矩型梁，梁宽 0.7m，高度为 2.3m。面板为混凝土叠合板，预制板厚度为 0.3m，现浇层厚度为 0.15m。面板顶面设现浇磨耗层，磨耗层最小厚度为 50mm。为了防止码头面混凝土出现局部收缩裂缝，在现浇面层内掺加抗裂纤维。码头前沿两端位置分别布设 1 套单钩能力 1500kN 一柱两钩快速解缆钩；工作平台设 1 个钢爬梯，宽 0.6m。工作平台上设置排水坡，从码头前沿往后侧排水，通过码头后侧排水沟收集；周边设置护坎和栏杆。为了加强码头安全，在围油坎内设防火花地面。

#### (2) 靠船墩（共 2 座）

采用高桩墩台结构，墩台顶高程+8.0m，平面尺寸为 18m×15m，墩台厚 2.5m。基桩为Φ1400mm 钢管桩，每个墩采用 14 根斜桩，斜率 3.5:1；桩端持力层在粉细砂层，桩底标高约为-58m。防止墩台面混凝土出现局部收缩裂缝，在墩台顶面 0.5m 现浇混凝土掺抗裂纤维。每个墩台中间设 1 套两鼓一板的 2250H 的鼓型护舷，和 1 套单钩能力 1500KN 一柱双钩快速解缆钩。靠船墩平台设置排水坡，从纵向的中间往码头左右两侧排水；周边设置护坎和栏杆。

#### (3) 系缆墩（共 6 座）

系缆墩直接承受船舶系缆力，水平荷载大，拟采用高桩墩台结构型式。系缆墩共 6 座，平面尺度为 12×12m，厚度为 2.5m。上部结构为现浇墩台，系缆墩下布置 12 根Φ1400mm 钢管桩，桩基斜度为 3.5: 1。

#### (4) 引桥、转角墩

引桥主要承受车辆及管架荷载，拟采用高桩梁板结构。引桥共 1 座，长 38m，宽 10m，排架间距 11m，上部为现浇横梁、预制空心板、预应力管架梁和现浇面层，基桩采用Φ1200mm 大管桩，每榀排架布置 2 根桩。引桥后沿设置转角墩，

平面尺度  $22\text{m} \times 11.8\text{m}$ ，上部结构为现浇墩台，墩台高  $2\text{m}$ ，墩台采用  $\Phi 1200\text{mm}$  大管桩，满足原油引桥与公共管廊桥连接。

### (5) 消控楼平台

采用高桩墩台式结构。墩台顶高程  $+8.5\text{m}$ ，平面尺寸为  $57\text{m} \times 28\text{m}$ ，墩台厚  $2.0\text{m}$ 。基桩采用 47 根  $\Phi 1200\text{mm}$  预应力砼大管桩直桩；桩端持力层在粉细砂层，桩底标高约为  $-43.0\text{m}$ ，另设钢桩靴。防止墩台面混凝土出现局部收缩裂缝，在墩台顶面  $0.5\text{m}$  现浇混凝土掺抗裂纤维。墩台面设置排水坡，从中间往四周排水；周边设置护坎和栏杆。

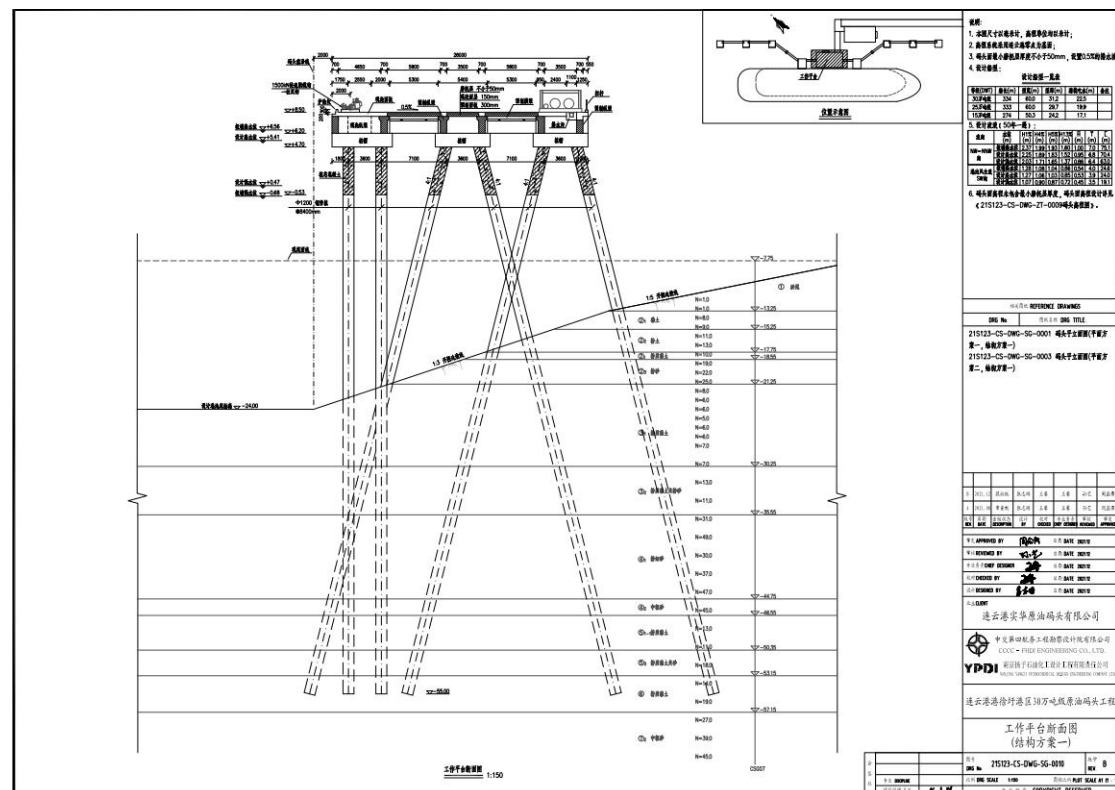


图 3.4-1 本项目水工构筑物剖面图

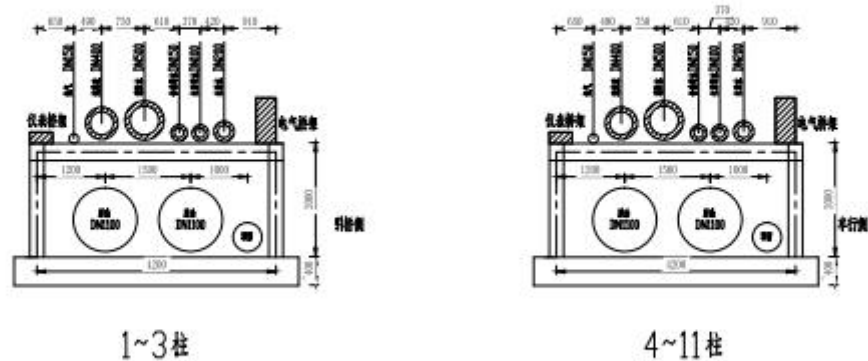


图 3.4-2 本项目码头管廊剖面图

### 3.5. 设计船型

本工程拟建 1 个 30 万吨级原油泊位。本工程主要设计船型尺度详见下表。

表 3.5-1 本工程油船设计代表船型

| 吨级    | 总长<br>(m) | 型宽<br>(m) | 型深<br>(m) | 满载吃水<br>(m) |
|-------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 30万吨级 | 334       | 60.0      | 31.2      | 22.5        |
| 25万吨级 | 333       | 60.0      | 29.7      | 19.9        |
| 15万吨级 | 274       | 50.0      | 24.2      | 17.1        |

### 3.6. 施工工艺与土石方平衡分析

#### 3.6.1. 施工工艺介绍

##### (1) 港池挖泥工艺

港池挖泥施工拟采用绞吸式挖泥船施工，所挖疏浚土通吹填至徐圩港区东防波堤根部临时纳泥区。施工阶段，选用 2 艘 2500m<sup>3</sup>/h 绞吸挖泥船进行泊位、港池开挖。辅助船舶：锚艇 1 艘，交通船（兼测量船）1 艘。本工程疏浚量约为 545.74 万 m<sup>3</sup>，工期为三个月。施工工艺流程图如图 3.6-1 所示。



图 3.6-1 施工工艺流程图

排泥管线布置时采用水面浮管形式布置，疏浚区至吹填区穿越四港池进港航道、二港池进港航道部分采用水下沉管形式。沉管顶标高应低于航道设计深度。路由走线如图 3.6-2 所示。

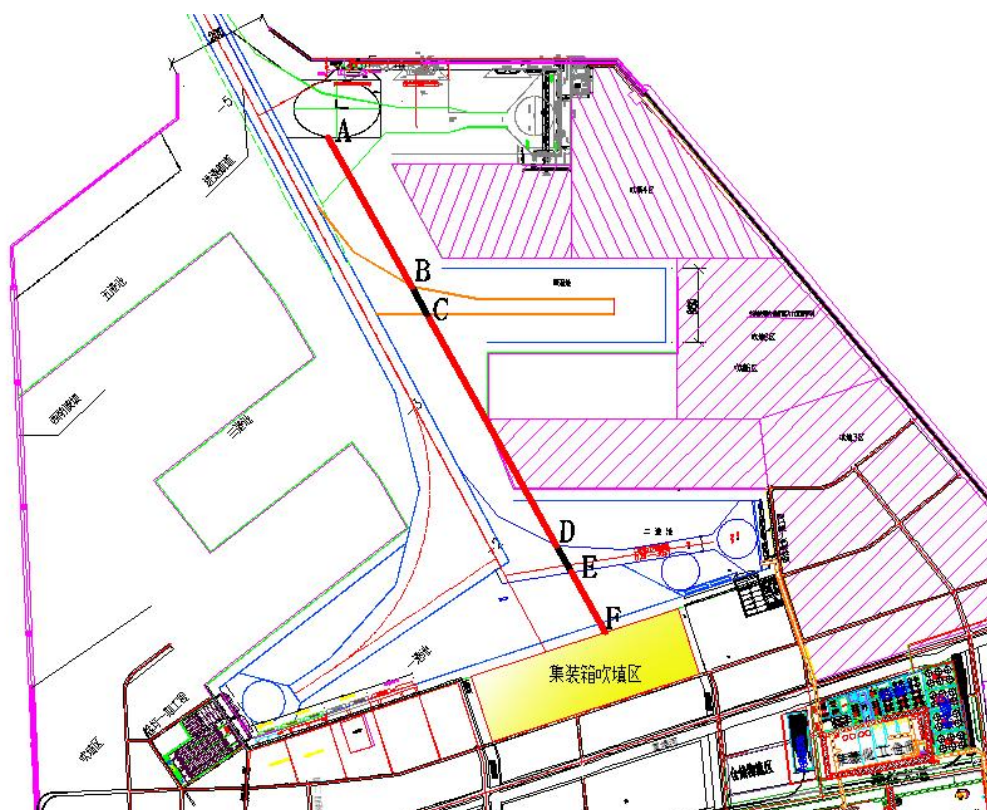


图 3.6-2 疏浚土管线走向示意图

本项目疏浚面积约为 28 公顷，疏浚标高为-24m，目前疏浚范围水深现状约为-3m~-5m。疏浚量为 545.74 万  $\text{m}^3$ 。

## (2) 码头水工结构施工工艺

根据设计，码头主体工程采用高桩梁板式结构及高桩墩式结构，各墩台间采用钢桥连接。工程所需钢管桩在港内施工基地加工焊接后，装驳船运至现场，打桩船打设。起重船配合水上夹桩固定，绑扎钢筋、支立模板，混凝土搅拌船水上浇注承台钢筋混凝土。人行钢桥拟在港内加工基地制造，装驳船出运，现场起重船安装。

### (3) 管线敷设

码头至配套罐区间输油工艺管线敷设可根据现场情况分别采用陆上施工形式进行。全部管线均在专业加工厂完成管段的防腐处理，在已经形成管廊基础及管廊桥可由陆上机械配合人力的方式进行管线安装施工。

### (4) 码头上部工艺设备安装

码头上部工艺设备主要包括 4 台液压输油臂，以及消防炮和塔架等。设备基础应与码头主体施工同时进行，待码头主体基本完成后，立即进行设备的安装，码头上的各种工艺管线敷设可视相关工程进度穿插进行。

### (5) 港池维护性疏浚

运行期港池维护性疏浚约为每年 2-3 次，疏浚范围仅限于码头前沿港池范围内，疏浚量约为 40 万方，由港区统一负责，不纳入本次工程内容，本次评价不予考虑。

## 3.6.2. 施工进度安排

本工程码头建设工期约为 14 个月，考虑管廊工程、其他附属设施安装以及以及竣工验收等，总工期 19 个月。

## 3.6.3. 土石方平衡分析

本工程港池与六港池支航道北侧边线之间疏浚方量约为 545.74 万方。本工程港池疏浚土拟吹填至徐圩港区二港池 1#~10#泊位区堆场工程以及连云港港徐圩港区现代物流服务中心 A 区、B 区、C 区工程范围，该区域现状标高-2.1~3.0m 左右，该区域约为 350 公顷，吹填库容约 2741 万方，可供本工程疏浚土纳泥使用。目前，徐圩港区二港池的 8 个项目均已取得海域使用权证书，《连云港港徐圩港区围填海项目生态评估报告》结论为“继续围填”，具备接收本项目港池疏浚土的条件。

## 3.7. 装卸工艺

本工程输油工艺设计范围为码头至管廊与商储库红线交界处，包括码头工艺设施及卸船管线。不含罐区工艺设施。本码头功能为原油卸船。设计本工程泊位通过能力为 1850 万吨/年，码头年作业天数为 335 天。本工程主要接卸物料为来自中东地区的原油，其物料特性见表。

表 3.7-1 靠泊作业船型及载货量表

| 序号 | 靠泊作业船(DWT) | 载货量(吨) | 备注 |
|----|------------|--------|----|
| 1  | 300000     | 270000 | 卸船 |
| 2  | 250000     | 225000 |    |
| 3  | 150000     | 135000 |    |

表 3.7-2 物料特性表

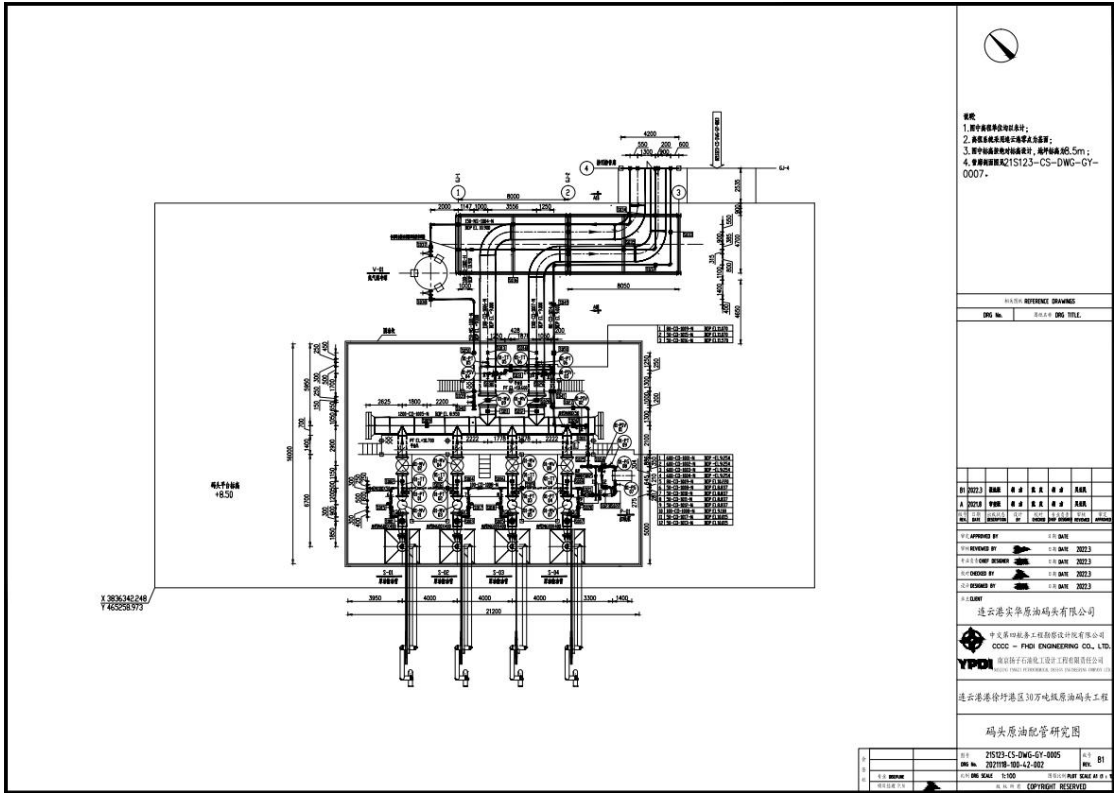
| 序号 | 原油名称<br>项目                  | 马希拉<br>MASILA | 杰拉索<br>GILASSO | 杰诺<br>DJENO | 罕戈<br>HUNGO | 凯萨杰<br>KISSANGE |
|----|-----------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1  | API                         | 30.6          |                | 27          | 26.72       | 30.05           |
| 2  | 密度(20°C)(t/m <sup>3</sup> ) | 0.8691        | 0.8694         | 0.8894      | 0.8905      |                 |
| 3  | 凝点/倾点(°C)                   | 7             | 0              | -10         | -30         | <-36            |
| 4  | 水份 (%)                      | 0.12          |                | 痕迹          |             | 0.111           |
| 5  | 硫含量 (m%)                    | 0.5655        | 0.33           | 0.31        | 0.63        | 0.2523          |
| 6  | 蜡含量 (m%)                    | 10.86         |                | 8.8         |             |                 |
| 7  | 运动粘度(mm <sup>2</sup> /s)    | 6.924\50      |                | 38.56\50    | 35\15       | 23.1\15°C       |
| 8  | 闪点 (°C)                     | <28           | <28            | <28         | <28         | <28             |
| 9  | 爆炸极限 (V%)                   | 1.1~8.7       | 1.1~8.7        | 1.1~8.7     | 1.1~8.7     | 1.1~8.7         |
| 10 | 火灾危险类别                      | 甲B            | 甲B             | 甲B          | 甲B          | 甲B              |
| 11 | 原油类别                        | 低硫中间基         | 低硫中间基          | 低硫中间基       | 含硫          | 低硫              |
| 12 | 产地                          | 也门            | 安哥拉            | 刚果          | 安哥拉         | 安哥拉             |

### 3.7.1. 工艺流程

本工程工艺系统为原油卸船系统，即在码头作业平台处设置相应规格数量的装卸臂，依其实现油轮与卸船管线的对接，利用船泵经过卸船管线将原油输送至后方罐区。

#### ◆ 原油卸船工艺：

油船 → 油船卸油泵 → 装卸臂 → 码头原油管 → 引桥原油管 → 水域公共管廊原油管 → 陆域公共管廊原油管 → 后方油库



◆ 扫线工艺:

码头设置扫线泵 1 台, 每次装卸完成后, 打开装卸臂顶部的真空阀, 外臂内的残存油品自流到油船船舱内, 内臂、立柱和阀区的残存油品采用扫线泵抽吸至码头管架上的工艺主干管。装卸臂只有全部排空后, 方可与油船脱离。

由于引桥及码头上输油管线管径大, 输送距离长, 平时不考虑扫线。当管线检修时, 管内剩余油品可采用泵抽、水顶等一系列临时措施清空管道。

3.7.2. 工艺设备

1、码头装卸设备

(1) 码头装卸区靠泊点中央, 布置 4 台 16" 液压遥控装卸臂(带紧急脱离装置和限位声光报警装置), 操作压力 1.2MPa, 设计流量 3000m<sup>3</sup>/h。码头装卸区所有阀门均采用电动防爆阀门。装卸臂和阀门可在现场或控制室集中控制。

(2) 为便于上下船舶, 码头上设置登船梯。

(3) 码头装卸区管道设置远传压力表和温度计, 油品输送压力和温度可在现场和库区控制室同时显示。



(4) 在引桥与水域公共管廊交接处、东防波堤与陆域交接处均设置电动阀门,以便于管道分段检修和事故时紧急切断。同时为防止超压,紧急切断阀处并联设置安全阀。

## 2、管材及管径

### (1) 管径

根据相关资料,15~30 万吨原油船舶的货油泵扬程在 1.4~1.6MPa 左右,因此为充分利用船舶货油泵,同时考虑到降低工程造价,经综合比选,本工程管径选择为 2×DN1100。

### (2) 管材

管材选用 L245 直缝钢管(A 级管)。

## 3、保温及伴热

本工程原油输送按常温考虑,不考虑保温。

## 3.8. 工程各阶段污染环境影响分析

### 3.8.1. 环境影响因素分析

#### 3.8.1.1. 施工期环境影响因素分析

拟建工程施工内容包括疏浚抛泥、码头施工、管线敷设等设备安装等辅建工程,根据港口工程施工的特点,结合施工区域附近的环境特征,施工期主要环境影响体现在如下几个方面:

#### 1、施工期大气环境污染因素分析

施工期大气环境主要影响环节是机械开挖、材料运输装卸等。施工期间产生的大气环境影响因素主要是:土建施工、物料运输产生的粉尘;焊接过程中产生的烟尘;施工船舶、车辆产生的尾气等。

#### 2、疏浚对水环境及海洋生态环境影响因素分析

##### (1) 施工规模、施工区域位置

本工程港池前沿以及支航道疏浚,疏浚土方全部用于徐圩港区造陆。采用一艘绞吸式挖泥船施工,所挖土方通过吹填至徐圩港区填海造陆区。由疏浚区至吹填区需要穿越四港池进港航道、二港池进港航道,采用水下沉管形式穿越。

##### (2) 施工工艺污染分析

绞吸式挖泥船挖泥式是：定位下绞刀开始挖泥作业，泥沙流经泵吸入泥舱后，加压至输泥管吹至吹填区。

### （3）疏浚对水环境及海洋生态环境影响因素分析

本工程疏浚采用 2 艘绞吸挖泥船施工，本工程疏浚施工对环境的影响主要发生在疏浚挖泥污染环节。在挖泥作业中，由于机械的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，并使得疏浚区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为 SS。

在水工建筑物施工作业中，由于施工机械的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，并使得码头拟建区底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生一定的影响，主要污染物为 SS，水工建筑物施工过程中，考虑到水工建筑物施工产生的悬浮物明显低于疏浚作业产生的悬浮物，因此本次环评对施工期主要污染物 SS 对环境的影响主要针对疏浚环节进行分析。

### 3、施工期对声环境的影响因素分析

施工期对声环境的影响环节主要是施工船舶、施工机械工作以及材料运输等产生的噪声。

### 4、水环境影响因素分析

（1）施工船舶废水包括船员生活废水和施工船舶含油污水，主要污染物为 COD、NH<sub>3</sub>-N 和石油类。

（2）施工废水包括砂石料冲洗废水、施工机械机修油污水、清管试压废水等，主要污染物为 SS、COD、NH<sub>3</sub>-N 和石油类。

（3）生活污水为陆域施工人员生活污水，主要污染物为 COD 和 NH<sub>3</sub>-N。

### 5、固体废物影响因素分析

施工期产生的固体废物主要为船舶和陆上施工人员生活垃圾、建筑废物。

### 6、环境风险因素分析

施工船舶存在着发生船舶碰撞溢油事故的可能性，同时施工船舶由于管理不善等原因，也存在着发生跑、冒、滴、漏等溢油事故的几率，主要污染物是石油类。

#### 3.8.1.2. 营运期环境影响因素分析

##### 1、空气环境

拟建工程废气污染源为码头装卸区域及管线工程动静密封点挥发产生的挥发性有机物（NMHC）。

## 2、水环境

码头在运营过程中会产生职工生活污水、船舶生活污水、船舶机舱油污水、码头工作平台初期雨水。

## 3、声环境

主要为空气压缩机、输液泵、真空泵等机械设备运行过程中产生机械噪声，噪声值约 80~95dB(A)。

## 4、固体废物

- ①到港船舶产生的船舶垃圾。
- ②工作人员生活垃圾。
- ③污水处理设施产生的污泥等。
- ④工程设施设备检修产生的废机油等危险废物。

## 5、营运期环境风险事故污染因素分析

- ①船舶事故导致溢油环境风险事故。
- ②管线火灾爆炸导致二次污染事故。

### 3.8.2. 污染源强估算

#### 3.8.2.1. 施工期污染源强估算

##### 1、水环境污染源强估算

###### （1）挖泥作业、吹填溢流产生悬浮物

本工程港池需进行疏浚作业，作业采用 2500m<sup>3</sup> 绞吸式挖泥船进行作业，根据我所的研究，1450m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船产生悬浮物的源强约为 2.25kg/s，同比 2500m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船产生悬浮物的源强约为 3.88kg/s，按照工程进度要求，需要 2 艘该型号挖泥船进行施工，而作业水域范围不大，施工船舶产生的悬浮物区域可能相互叠加影响，为此，以 4 倍单船悬浮物源强（4×3.88=15.52kg/s）作为预测源强。

###### （2）生活污水

本工程施工船舶主要包括绞吸式挖泥船、打桩船、起重船、锚艇、交通船等，按 6 艘船舶同时工作，根据《疏浚施工船舶定额》的规定，一艘船工作人员按

30 人计算，船员生活用水量每人每天按 80L 计，则施工期间每天约产生  $14.4\text{m}^3$  的生活污水，生活污水由环保船接收送岸处理，生活污水中主要污染物为 COD，浓度约为  $350\text{mg/L}$ ，则 COD 产生量约为  $5.04\text{kg/d}$ 。按照《防止船舶生活污水污染规则》规定，施工船舶应自行配备生活污水处理设施。

码头施工人员活动过程产生的生活污水一般每人每天约为 80L，根据同类项目调查，施工人员约为 100 人，则每天产生约 8t 的生活污水，设置环保厕所。

管道施工人员活动过程产生的生活污水一般每人每天约为 80L，施工人员按 30 人计算，则每天产生约 2.40t 的生活污水，设置环保厕所。

### (3) 船舶机舱油污水

根据《水运工程环境保护设计规范》，船舱底油污水发生量以  $0.4\text{t/d}\cdot\text{艘}$  计，每天共产生油污水 2.4t，处理前油污水含油浓度约为  $2000\text{mg/L}$ ；根据《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》要求，施工期船舶油污水由海事主管部门认可的单位接收处理。

## 2、固体废物

船舶垃圾以人均  $1.0\text{kg/d}$  产生量计算，则施工船每天产生约 180kg 的生活垃圾，生活垃圾由垃圾船接收后送入城市垃圾处理站统一处理。陆域施工人员活动过程产生的生活垃圾一般每人每天约为  $1.5\text{kg}$ ，施工人员按 100 人计算，则每天产生约 150kg 的生活垃圾。

## 3、噪声

本工程按常规施工方法，施工期对声环境的影响因素主要是施工机械噪声，其噪声值一般在 68~95dB（A）。

## 4、环境空气污染源强估算

本项目施工期主要大气污染为施工道路扬尘，吊车、挖掘机等施工机械设备等产生少量的燃烧烟气产生，主要为污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、机械尾气等，由于废气量较小且施工现场比较空旷，有利于污染物的扩散，因此对环境的影响较小，不再作定量估算。

**表 3.8-1 施工期污染源强估算**

| 种类 | 污染源  | 发生情况             | 主要污染物源强估算             | 排放方式    |
|----|------|------------------|-----------------------|---------|
| 废水 | 疏浚作业 | $520\text{万m}^3$ | SS $10.86\text{kg/s}$ | 沉淀处理后排放 |

|      |          |                       |   |                                       |
|------|----------|-----------------------|---|---------------------------------------|
|      | 船舶生活污水   | 14.4m <sup>3</sup> /d | COD(350mg/L)5.04kg/d<br>氨氮(40mg/L)0.576kg/d<br>总磷(60mg/L)0.864kg/d<br>总氮(4mg/L)0.0576kg/d | 按照《防止船舶生活污水污染规则》规定,施工船舶应自行配备生活污水处理设施。 |
|      | 陆上人员生活污水 | 10.4m <sup>3</sup> /d | COD(350mg/L)3.64kg/d<br>氨氮(40mg/L)0.416kg/d<br>总氮(60mg/L)0.624kg/d<br>总磷(4mg/L)0.0416kg/d | 设置环保厕所                                |
|      | 船舶含油污水   | 2.4m <sup>3</sup> /d  | 石油类(2000mg/L)<br>4.8kg/d  | 由海事主管部门认可的单位接收                        |
| 噪声   | 施工船机械    | 68~95dB(A)            | 等效声级  | 自然传播                                  |
| 固体废物 | 船舶垃圾     | 180kg/d               | 生活垃圾等   | 城市环卫部门收集处理                            |
|      | 陆域施工垃圾   | 150kg/d               |   |                                       |

### 3.8.2.2. 营运期污染源强估算

#### 1、大气污染物

(1) 码头装卸区动静密封点挥发无组织废气(NMHC)

#### 2、静动密封点处无组织排放源强

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的计算方法,参数来源于附表一-3,石油炼制和石油化工设备组件的设备泄漏率,计算结果如下:

表 3.8-2 无组织排放源强

| 设备类型（所有物质类型） | 根据泄漏检测值计算的排放速率（kg/h/排放源） | 码头      |           | 管线      |           |
|--------------|--------------------------|---------|-----------|---------|-----------|
|              |                          | 设备数量    | 排放量（kg/h） | 设备数量    | 排放量（kg/h） |
| 泵            | 0.00519                  | 2       | 0.01038   | 0       | 0         |
| 阀门           | 0.00066                  | 20      | 0.0132    | 4       | 0.00264   |
| 法兰或连接件       | 0.00096                  | 45      | 0.0432    | 12      | 0.01152   |
| 其它           | 0.00120                  | 0       | 0         | 6       | 0.0072    |
| 总排放量（kg/h）   |                          | 0.06678 |           | 0.02136 |           |
| 年排放量（t/a）    |                          | 0.7721  |           |         |           |

表 3.8-3 拟建项目正常工况下面源排放参数一览表

| 污染源       | 面源各顶点坐标                  |                              | 面源海拔高度/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 排放有效高度/m | 年排放小时数/h | 污染物排放速率(kg/h) |
|-----------|--------------------------|------------------------------|----------|--------|--------|----------|----------|---------------|
|           | X/m                      | Y/m                          |          |        |        |          |          | NMHC          |
| 码头装卸 M001 | 181<br>138<br>405<br>448 | -660<br>-692<br>-955<br>-908 | 8        | 350    | 46     | 10       | 8760     | 0.088         |

#### 2、水污染物排放状况

##### (1) 油轮压舱水

本工程为 30 万吨级原油接卸泊位。船舶均为重载到港,不涉及船舶压载水接收和处理问题。

## (2) 生活污水

本工程营运期定员为 24 人，4 班倒，每人每天生活用水量设计为 100L，考虑 20% 的损耗，则每天生活污水发生量为  $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，年工作日按 335 天计，全年生活污水发生量约为  $643.2\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷浓度分别按 350mg/L、40mg/L、60mg/L、4mg/L 计，主要污染物 COD、氨氮、总氮、总磷产生量分别约为 0.225 t/a、0.026 t/a、0.039 t/a、0.003 t/a。生活污水经过依托罐区污水处理系统处理后纳入徐圩新区污水管网。

## (3) 码头面初期雨水污水

根据设计文件，码头装卸工作平台阀门区尺寸为  $22\times 16\text{m}$ ，降雨深度按照  $0.9\times 0.0285=0.02565\text{m}$ ，在阀区下设置有隔油池，码头工作平台阀区初期雨污水为  $9\text{m}^3$ ，雨污水进入隔油池，隔油池位于工作平台下方，有效容积为  $28.5\text{m}^3$ ，后期清洁雨水由电动阀门切换后排海，隔油池内含油污水由污水泵加压汇合成一条含油污水主管，泵送至后方库区污水处理站。

工作平台总尺寸： $48\times 28\text{m}$ ；工作平台阀区外及引桥的降雨深度按照 0.0115m 考虑；工作平台阀区外及引桥的初期雨水为  $18.5\text{m}^3$ ，后期清洁雨水由电动阀门切换后排海。故仅需考虑阀区内全年码头含油初期雨水，徐圩全年平均降雨天数为 62.4 天，含油初期雨水量为  $561.6\text{m}^3/\text{a}$ 。初期雨水中所含的污染物为石油类，其石油类浓度为 50mg/L，则石油类发生量为 0.028t。装卸区外收集的初期雨水量为  $1154.4\text{m}^3/\text{a}$ 。

## (4) 船舶生活污水

根据 73/78 国际海事组织制定的防止船舶污染海洋公约附则 IV 第 8 条的规定，船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到标准后方可在航行中并且在 12 海里以外排放，但是到港后执行铅封规定。

根据《1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约及 1995 年修正案》（简称 STCW 公约）要求，30 万吨级油轮的正常人员按 24 人计算，船员生活用水量每人每天按 100L 计，则停靠期间的生活污水产生量为  $2.4\text{t}/\text{d}$ ；每艘船停靠 2 天，每年停靠约 72 艘，相应产生  $345.6\text{m}^3/\text{a}$  的生活污水。船舶生活污水由船舶自备的集污舱储存，不外排。特殊情况下，由码头预留槽车接收的软管接口上岸接收。

## (5) 船舶机舱油污水

船舶的含油污水主要是船舶舱底油污水，舱底油污水主要是由于泄放主辅机舱等舱底积存的含油污水。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），30 万吨设计船型船舱底油污水产生量按 20t/d·艘计，15 万吨级设计船型船舱底油污水产生量按 12t/d·艘计，舱底水含油量按 2000mg/L 计。本工程全年到港船舶 30 万吨级油轮约为 50 艘，15 万吨级油轮约为 22 艘，在港停留时间约 2 天，经计算，到港船舶年产生舱底油污水 2528t，舱底油污水含油量为 5.06t。船舶含油污水委托有资质单位接收处理。

#### （6）装卸区冲洗水

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），码头装卸平台的冲洗水量指标取 5L/m<sup>2</sup>·次。

码头装卸工作平台阀门区面积为 352m<sup>2</sup>，装卸区冲洗水最大产生量为 1.76m<sup>3</sup>/次，全年冲洗次数按 50 次计算，装卸区内外及引桥冲洗水全年产生量为 88m<sup>3</sup>。装卸区冲洗水 COD700mg/L、SS 300mg/L、石油类 100mg/L，污染物产生量分别为 COD 0.0616t/a、SS 0.0264t/a、石油类 0.0088t/a。装卸区内冲洗污水通过明沟汇集至码头隔油池后由管径为 DN100 污水管输送至后方库区污水处理设施。

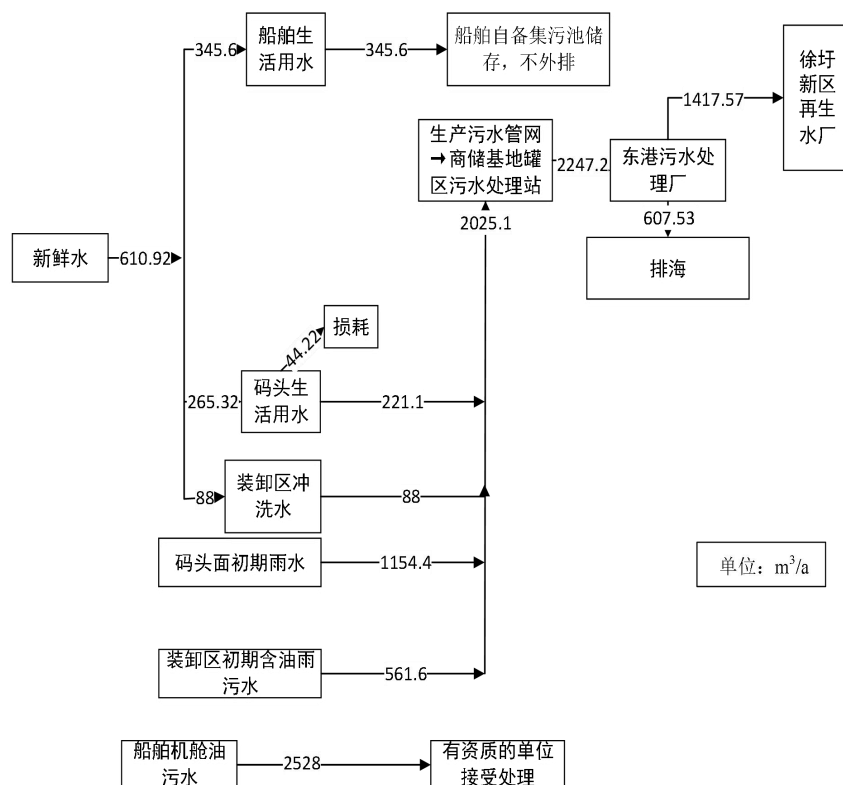


图 3.8-1 本项目水平衡示意图

### 3、噪声

噪声污染源主要为输液泵、真空泵、水泵、及空压机等机械运行中产生的噪声，其噪声值为 80~90dB（A）。

### 4、固体废物

船舶在港停留时间以 2 天计，本工程每年到港船舶量约为 72 艘，根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），近洋及远洋货船生活垃圾按 2.2kg/人·日计。根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》附录一中对海船、轮机部和客运部最低安全配员表中对各类船舶的配员要求可知基本每船配有 20~30 人/船，按 24 人/船计算，则船舶生活垃圾产生量约为 11.4t/a；来自国外和疫区的船舶生活垃圾，应先申请检验检疫部门检查和处理。船舶垃圾由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司负责接收。

陆域垃圾主要为职工生活垃圾，按每位职工每个工作日产生 1.5kg 垃圾估算，则生活垃圾发生量为 36kg/d，12t/a；陆域生产垃圾主要是扫线产生的少量油渣。油泥属危险废物，委托具有相应资质的单位处理接收。



营运期各污染物排放量估算见表 3.8-4。

表 3.8-4 营运期污染物排放情况表

| 类别                            | 污染源          | 发生量                    | 主要污染物                        | 排放方式 | 拟采取措施   | 污染物最终排放量                  |
|-------------------------------|--------------|------------------------|------------------------------|------|---|---------------------------|
| 废气                            | 码头区动静密封点     | 0.7721t/a              | NMHC<br>1.15E-04 kg/h        | 连续   | LADR  | 0.7721t/a                 |
| 废水                            | 机舱油污水        | 2825t/a                | 石油类<br>(2000mg/L)<br>5.65t/d | 间断   | 由海事主管部门认可的环保接收船接收   | 0                         |
|                               | 船舶生活污水       | 345.6t/a               | COD (350mg/L)<br>0.121t/a    | 间断   | 由船舶自行处理，到港铅封  | 0                         |
|                               | 陆域生活污水       | 643.2m³/a              | COD (350mg/L)<br>0.225t/a    | 间断   | 码头收集，经徐圩商储基地预处理后进入徐圩新区污水管网，由东港污水厂处理                               | 607.53m³/a<br>(纳入东港污水处理厂) |
|                               |              |                        | 氨氮 (40mg/L)<br>0.026t/a      |      |   |                           |
|                               |              |                        | 总氮 (60mg/L)<br>0.039t/a      |      |   |                           |
|                               |              |                        | 总磷 (4mg/L)<br>0.003t/a       |      |   |                           |
|                               | 码头装卸区内初期雨水   | 9m³/次<br>561.6m³/a     | 石油类<br>(50mg/L)<br>0.028t/a  | 间断   | 通过明沟汇集至码头隔油池后由管径为DN100污水管输送至后方库区污水处理设施，由专用污水管线 (DN150) 泵送至东港污水厂处理 |                           |
|                               | 码头装卸外及引桥初期雨水 | 18.5m³/次<br>1154.4m³/a | /                            | 间断   |   |                           |
|                               | 冲洗水          | 88m³/a                 | COD (700mg/L)<br>0.0616t/a   | 间断   |   |                           |
|                               |              |                        | SS (300mg/L)<br>0.0264t/a    |      |   |                           |
| 石油类<br>(100mg/L)<br>0.0088t/a |              |                        |                              |      |   |                           |
| 噪声                            | 船舶、空压机房等处    | 80~90dB (A)            | 等效声级                         | 间断   | 采用消声、隔声措施   |                           |
| 固体废物                          | 船舶生活垃圾       | 19.6t/a                | 生活垃圾、船舶垃圾                    | 间断   | 陆域垃圾送城市环卫、船舶垃圾由港方垃圾船收集；油渣一般回收利用，因故无法回收可按危险废物处置，送至具有相应资质的单位处理      |                           |
|                               | 输油管扫线        | 少量                     | 油渣                           |      |   |                           |

### 3.8.3. 评价因子的确定

表 3.8-5 评价因子筛选结果

| 评价时段 | 环境要素 | 评价内容 | 评价因子 |
|------|------|------|------|
|------|------|------|------|

|     |      |                      |                  |
|-----|------|----------------------|------------------|
| 施工期 | 水环境  | 施工船舶的影响              | SS、COD、石油类       |
|     | 大气环境 | 施工扬尘的影响              | TSP（施工扬尘）        |
|     | 声环境  | 施工机械噪声及运输车辆交通噪声的影响   | $L_{Aeq}$ （dB）   |
|     | 固体废物 | 施工人员生活垃圾             | 固体废物             |
| 营运期 | 水环境  | 船舶含油污水、船舶及陆域生活污水的影响  | 石油类、氨氮、COD、总氮、总磷 |
|     | 大气环境 | 码头装卸区动静密封点挥发         | NMHC             |
|     | 声环境  | 船舶、机械噪声的影响           | $L_{Aeq}$ （dB）   |
|     | 突发事件 | 溢油环境风险事故（船舶在码头区、航道区） | 油品               |
|     | 固体废物 | 生活垃圾、船舶垃圾            | 固体废物             |

#### 4. 工程所在区域环境概况

##### 4.1. 工程区域自然环境概况

###### 4.1.1. 气象

本区属东亚季风气候，冬季受西伯利亚冷空气控制，干旱少雨，气温偏低，盛行偏北风；夏季受西太平洋副热带高压与东南季风控制，温、湿度偏高，盛行东南风。

###### (1)气温

累年平均气温：15.0℃

极端最高气温：38.0℃ (2002 年 7 月 15 日)

极端最低气温：-15.6℃ (2021 年 1 月 6 日)

各月平均气温介于 1.5~27.4℃之间，其中 8 月最高，1 月最低。各月平均最高气温 29.9℃、平均最低气温-1.4℃。

###### (2)降水

多年平均降水量：895.1mm

年最大降水量：1380.7mm

年最小降水量：520.7mm

最大一日降水量：432.2mm(1985 年 9 月 2 日)

累年平均降水日：

≥1.0mm 62.4 天

≥10.0mm 24.1 天

≥25.0mm 8.8 天

≥50.0mm 3.4 天

###### (3)风况

###### ①风频、风速

根据徐圩海洋站建成以来的气象观测资料，徐圩站常风向为 N 向，出现频率为 12.0%，E 向出现频率次之为 11.8%。徐圩海洋站累年风速、风频率统计资料详见表 4.1-1。

表 4.1-1 徐圩海洋站累年风速、风频率统计表

| 风 向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE |
|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|
|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|

|           |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 平均风速（m/s） | 7.88  | 6.84  | 5.73  | 5.28  | 5.22  | 5.71  | 5.14  | 4.99  |
| 最大风速（m/s） | 21.8  | 38.22 | 18.1  | 17.94 | 19.69 | 16.99 | 16.54 | 29.71 |
| 风 向       | S     | SSW   | SW    | WSW   | W     | WNW   | NW    | NNW   |
| 平均风速（m/s） | 4.98  | 4.6   | 4.54  | 4.86  | 4.73  | 5.76  | 5.8   | 6.17  |
| 最大风速（m/s） | 24.24 | 16.79 | 13.09 | 16.49 | 22.09 | 20.35 | 19.69 | 22.54 |
| 风 向       | N     | NNE   | NE    | ENE   | E     | ESE   | SE    | SSE   |
| 平均风速（m/s） | 7.88  | 6.84  | 5.73  | 5.28  | 5.22  | 5.71  | 5.14  | 4.99  |

表 4.1-2 徐圩海洋站各级风向频率统计 单位：m/s、%

| 风级<br>方位 | 0~2<br>(0.1~<br>3.3) | 3<br>(3.4~<br>5.4) | 4<br>(5.5~<br>7.9) | 5<br>(8.0~<br>10.7) | 6<br>(10.7~<br>13.8) | 7<br>(13.9~<br>17.1) | 8 级以上<br>(≥17.2) | 合计    |
|----------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------|-------|
| N        | 1.47                 | 2.07               | 2.52               | 3.11                | 2.03                 | 0.77                 | 0.04             | 12.01 |
| NNE      | 1.29                 | 1.74               | 2.11               | 1.67                | 0.75                 | 0.28                 | 0.05             | 7.89  |
| NE       | 1.27                 | 1.82               | 1.48               | 1.03                | 0.31                 | 0.03                 | 0.00             | 5.94  |
| ENE      | 1.73                 | 2.28               | 1.81               | 0.78                | 0.33                 | 0.01                 | 0.00             | 6.94  |
| E        | 2.53                 | 4.13               | 3.51               | 1.28                | 0.30                 | 0.02                 | 0.00             | 11.77 |
| ESE      | 1.65                 | 2.43               | 2.86               | 1.49                | 0.24                 | 0.01                 | 0.00             | 8.68  |
| SE       | 1.45                 | 1.64               | 1.64               | 0.67                | 0.11                 | 0.00                 | 0.00             | 5.51  |
| SSE      | 1.29                 | 1.68               | 1.31               | 0.60                | 0.02                 | 0.00                 | 0.00             | 4.9   |
| S        | 1.82                 | 2.39               | 2.38               | 0.67                | 0.03                 | 0.00                 | 0.00             | 7.29  |
| SSW      | 1.39                 | 2.09               | 1.25               | 0.34                | 0.00                 | 0.01                 | 0.00             | 5.08  |
| SW       | 1.59                 | 2.28               | 1.43               | 0.33                | 0.00                 | 0.00                 | 0.00             | 5.63  |
| WSW      | 1.32                 | 1.75               | 1.35               | 0.46                | 0.06                 | 0.00                 | 0.00             | 4.94  |
| W        | 1.41                 | 1.23               | 0.75               | 0.30                | 0.13                 | 0.04                 | 0.02             | 3.88  |
| WNW      | 0.66                 | 0.37               | 0.51               | 0.39                | 0.10                 | 0.08                 | 0.00             | 2.11  |
| NW       | 0.74                 | 0.97               | 0.85               | 0.57                | 0.20                 | 0.07                 | 0.00             | 3.4   |
| NNW      | 0.84                 | 1.03               | 0.98               | 0.72                | 0.29                 | 0.09                 | 0.01             | 3.96  |
| 合计       | 22.45                | 29.9               | 26.74              | 14.41               | 4.9                  | 1.41                 | 0.12             | 100.0 |

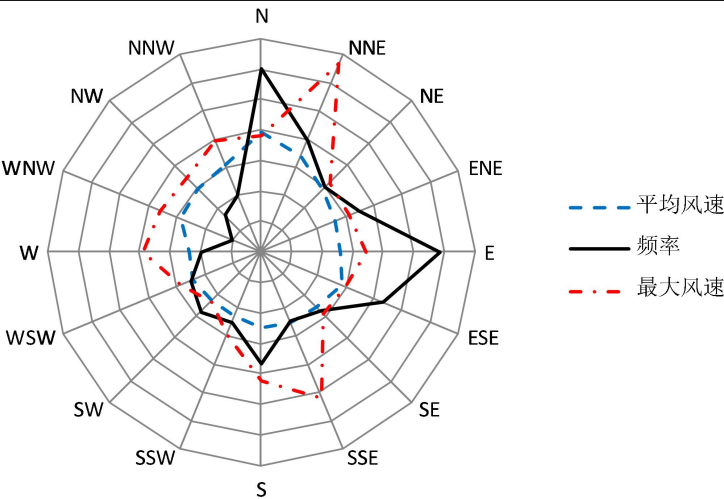


图 4.1-1 徐圩风玫瑰图

## ②大风日数

采用连云港海洋站近 20 年实测风日最大风速（10 分钟平均）统计大于等于 7 级风（ $\geq 13.9\text{m/s}$ ）年出现的日数 62 天，各月出现的日数见表 4.1-3。

表 4.1-3 连云港累年各月 7 级及 7 级以上大风日数

| 月份      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 全年 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 平均日数（天） | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6  | 7  | 7  | 62 |

## (4)雾况

多年平均雾日共为 18.4 天。一年中雾日主要出现在 3-6 月，共有 10.9 天，占年雾日的 59%，其中 4 月最多，为 3.1 天，另外出现在 11 月至翌年的 2 月共有 5.9 天，占年雾日的 32%，8-10 月基本无雾。

## (5)相对湿度

本区多年平均相对湿度为 71%。各月平均相对湿度介于 64-84%之间，其中 7 月最高，12 月最低，一年中 6~8 月相对湿度较高，均值为 81%，11 月至翌年 1 月相对湿度较低，均值为 65%。

## (6)灾害性天气

### ①台风

根据中央气象局编印的《西北太平洋台风路径 1949-1969》、上海台风研究所编印的 1970-2002 年《台风路径图》单行本的台风路径和连云港海洋站实测风资料的普查，1956-2002 年的 46 年中对连云港有直接影响（ $\geq 6$  级风）的台风计 46 次，平均一年 1 次。从台风路径来看连云港基本上受台风边缘影响。

### ②寒潮

根据 1966-2001 年中央气象局编印的历史天气图和连云港海洋站实测气温资料普查，对 24 小时内降温达  $10^{\circ}\text{C}$  以上的寒潮影响次数统计，达到该标准的寒潮约有 32 次。连云港受寒潮影响的时间在每年的 2-3 月和 11-12 月，87.5%以上过程伴有  $\geq 7$  级以上的大风，风向为 NNW-NE 占 93.7%。

### ③雷暴

连云港地区所处地理位置，经常受到江淮气旋和黄河气旋的双重影响，常有雷暴出现，并伴随有雷雨大风，对港区作业产生影响。

## 4.1.2. 水文

### (1)基准面关系

本工程潮位、水深及高程基准面均采用理论最低潮面（即为连云港零点），当地各基准面关系见下图 4.1-2：

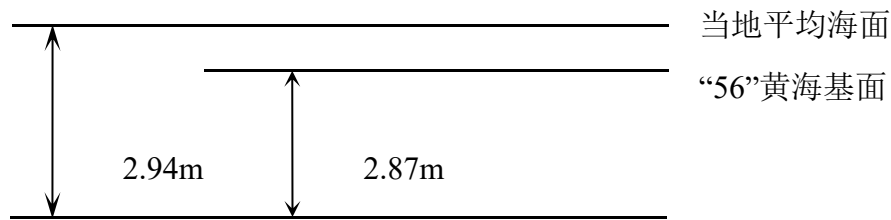


图 4.1-2 连云港理论最低潮面 （连云港验潮零点）

## (2)潮汐、水位

### ①潮汐性质

海州湾潮汐受南黄海旋转潮波系统控制，无潮点位于本海区东南，地理坐标概位  $34^{\circ}\text{N}$ ， $122^{\circ}\text{E}$ 。

本海区潮汐性质属非正规半日浅海潮，在每个潮汐日内出现两次高潮和两次低潮，两高两低非常接近，日潮不等现象不显著。本海区潮汐强度中等，平均潮差约为  $3.64\text{m}$ ；落潮历时大于涨潮历时，平均落潮历时 6 小时 48 分，平均涨潮历时 5 小时 38 分。

### ②潮位特征值

据连云港庙岭潮位站 1996～2000 年潮位观测资料统计（西大堤建成后），本港区潮位特征值如下：

|         |                   |
|---------|-------------------|
| 多年最高高潮位 | 6.48m (1997.8.19) |
| 多年最低低潮位 | -0.38m (1999.2.3) |
| 平均海平面   | 2.97m             |
| 年平均高潮位  | 4.84m             |
| 年平均低潮位  | 1.18m             |
| 多年最大潮差  | 6.11m             |
| 多年最小潮差  | 1.40m             |
| 平均潮差    | 3.69m             |

### ③设计水位

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 设计高水位 | 5.40m (高潮累积频率 10%) |
| 设计低水位 | 0.49m (低潮累积频率 90%) |

极端高水位 6.53m (五十年一遇高潮位)

极端低水位 -0.57m (五十年一遇低潮位)

### (3)波浪

#### ①波况

根据连云港大西山海洋站(地理位置  $34^{\circ} 47' N$ ;  $119^{\circ} 26' E$ )多年测波资料和羊山岛测波站(地理位置  $34^{\circ} 42' N$ 、 $119^{\circ} 29' E$ )短期测波数据,本海区波况见表 2-4。两站的常、强浪向均为 NNE~NE 向,实测波型多为风浪及和风浪与涌浪组成的混合浪;冬、春季以 W、NNE 向为主,夏、秋季以 E~ESE 向居多。本海区实测最大波高  $H_{\max}$  为 4.6m (波向 NNE)是由寒潮大风造成的风涌混合浪。波玫瑰图见图 4.1-3。

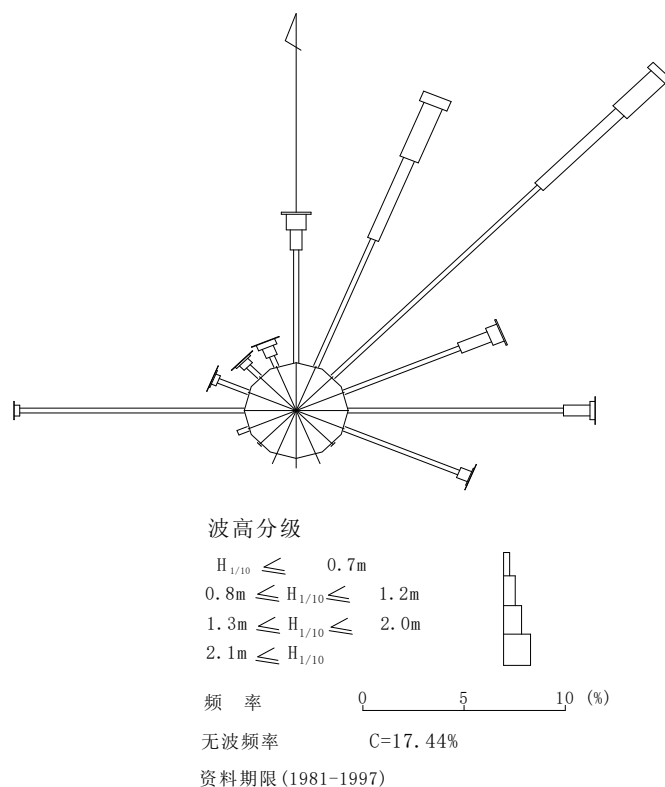


图 4.1-3 大西山海洋站波浪玫瑰图

表 4.1-4 各站波浪特征值统计表

| 测站<br>项目                             | 连云港大西山海洋站<br>(1981~1997) | 羊山岛海洋站<br>(1997.4~1998.2) |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 常浪向                                  | NE                       | NE                        |
| 频率 (%)                               | 21                       | 23.2                      |
| 次常浪向                                 | NNE                      | E                         |
| 频率 (%)                               | 14.2                     | 12.66                     |
| 强浪向                                  | NNE                      | ENE                       |
| 实测最大波高 $H_{1/10}$ (m)                | 4.3(对应波周期T为6.6s)         | 2.3                       |
| 次强浪向                                 | NE                       | NNE                       |
| 实测最大波高 $H_{1/10}$ (m)                | 4.2(对应波周期T为6.1s)         | 1.8                       |
| 各向全年平均波高(m)                          | 1.1                      | 0.7                       |
| 风浪涌浪之比                               | 3/1                      |                           |
| 波高 $H_{1/10} \leq 0.5\text{m}$ 的出现频率 | 65%                      | 70.35%                    |
| 波高 $H_{1/10} \leq 0.9\text{m}$ 的出现频率 | 84.1%                    | 89.69%                    |
| 波高 $H_{1/10} \geq 1.0\text{m}$ 的出现频率 | 15.9%                    | 10.3%                     |

2007年9月18日台风期间,连云港3m水深测点实测最大波高 $H_{\max}$ 为4.48m, $H_{1/3}$ 波高2.73m,该测点全部样本的平均周期为4.79s;5m水深测点实测最大波高 $H_{\max}$ 为4.43m, $H_{1/3}$ 波高2.95m,该测点全部样本的平均周期为4.07s。

## ②设计波要素

根据大西山海洋站的长期测波资料、羊山岛的短期测波资料及气象站的风速资料推算出外海设计波要素,经浅水折射、绕射并考虑缓坡地形引起的底摩擦衰减,推算的徐圩港区设计波要素(五十年一遇,设计高水位时)如表4.1-5。

表 4.1-5 徐圩港区设计波要素表

| 位置     |           | 50年一遇          |       |    |       | 2年一遇           |       |    |       |
|--------|-----------|----------------|-------|----|-------|----------------|-------|----|-------|
|        |           | $H_{1\%}$ 最大波高 |       | 波向 | T (s) | $H_{1\%}$ 最大波高 |       | 波向 | T (s) |
|        |           | 极端高水位          | 设计高水位 |    |       | 极端高水位          | 设计高水位 |    |       |
| 南翼徐圩港区 | -6.0~7.0m | 5.7            | 5.5   | E  | 8.76  | 3.7            | 3.6   | NE | 7.29  |
|        |           |                |       |    |       |                |       | E  | 6.96  |
|        | -5m       | 5.4            | 5.2   | E  | 8.76  | 3.6            | 3.5   | E  | 6.96  |

## 4.1.3. 工程地质

### 1、土体工程地质特征

本区域勘察所揭露的孔深28.2m深度范围内,各层土均属第四系全新统( $Q_4$ )冲洪积物。土层主要由淤泥、粘性土、砂性土组成。按土的成因、结构和特征,地基土自上而下分为7个工程地质层,并细分为11个亚层:

①层淤泥:灰色,流塑,光滑,土质均匀,局部间夹粉砂薄层。场区普遍分布,厚度:5.90~25.50m,平均11.67m;层底标高:-28.28~-10.87m,平均-14.27m;



层底埋深：5.90~25.50m，平均 11.67m。物理力学指标推荐值  $W=62.0\%$ ， $\gamma=15.7\text{kN/m}^3$ ， $e=1.792$ ， $I_L=1.30$ ， $a_{1-2}=1.60\text{MPa}^{-1}$ ， $E_s=1.72\text{MPa}$ ， $C_q=13.0\text{KPa}$ ， $\Phi_q=11.5^\circ$ ， $C_{uu}=9\text{KPa}$ ， $\Phi_{uu}=1.5^\circ$ ， $C_{cu}=9.39\text{KPa}$ ， $\Phi_{cu}=12.55^\circ$ ，十字板  $C_{cu}=11.8\text{KPa}$ ， $C_{cu}'=3.4\text{KPa}$ ， $St=3.77$ 。该层压缩性极高，灵敏度中等，工程地质性质差。

②-1 层粉质粘土夹粘土：黄褐色-灰黄色，可塑，含铁锰质氧化物，局部含钙核直径 0.5cm 约 5%，夹少量粉土薄层，土质较均匀，切面较光滑，韧性高，干强度高。场区普遍分布，厚度：0.70~5.60m，平均 1.87m；层底标高：-18.38~-13.49m，平均 -15.40m；层底埋深：11.00~16.00m，平均 12.82m。物理力学指标推荐值  $W=30.7\%$ ， $\gamma=18.6\text{kN/m}^3$ ， $e=0.883$ ， $I_L=0.50$ ， $C_q=28.0\text{KPa}$ ， $\Phi_q=18.3^\circ$ ， $a_{1-2}=0.35\text{MPa}^{-1}$ ， $E_s=5.22\text{MPa}$ 。该层压缩性中，工程地质性质一般。

②-2 层砂质粉土：灰黄色，中密-密实，湿，夹粉质粘土或粉砂薄层，切面较粗糙，韧性低，干强度低，摇振反应迅速。场区 XK1~XK5 孔及 XK16 孔有分布，厚度：1.30~3.30m，平均 1.83m；层底标高：-16.79~-15.50m，平均 -16.03m；层底埋深：13.10~15.80m，平均 14.43m。物理力学指标推荐值  $W=24.6\%$ ， $\gamma=19.3\text{kN/m}^3$ ， $e=0.668$ ， $I_L=0.51$ ， $a_{1-2}=0.22\text{MPa}^{-1}$ ， $E_s=8.10\text{MPa}$ ，标贯击数  $N=13.0$  击。工程地质性质一般。

③层粉质粘土：灰黄色，软塑-可塑，局部夹粘土或粉土薄层，土质较均匀，切面稍光滑，韧性中等，干强度中等。场区普遍分布，厚度：0.80~4.40m，平均 2.49m；层底标高：-20.24~-17.38m，平均 -18.58m；层底埋深：13.75~18.40m，平均 16.01m。物理力学指标推荐值  $W=25.6\%$ ， $\gamma=19.1\text{kN/m}^3$ ， $e=0.761$ ， $I_L=0.52$ ， $C_q=30.0\text{KPa}$ ， $\Phi_q=19.9^\circ$ ， $a_{1-2}=0.33\text{MPa}^{-1}$ ， $E_s=5.4\text{MPa}$ ，标贯击数  $N=14.8$  击。该层压缩性高-中，工程地质性质一般。

④-1 层粘质粉土：灰黄色-灰色，中密-密实，湿，局部夹粉质粘土或粉砂薄层，土质不均匀，切面较粗糙，韧性低，干强度低，摇振反应迅速。场区 XK2、XK7、XK8、XK12 孔缺失，厚度：1.00~3.45m，平均 1.88m；层底标高：-22.17~-18.78m，平均 -20.28m；层底埋深：16.40~19.70m，平均 17.75m。物理力学指标推荐值  $W=25.7\%$ ， $\gamma=19.1\text{kN/m}^3$ ， $e=0.748$ ， $I_L=0.65$ ， $a_{1-2}=0.23\text{MPa}^{-1}$ ， $E_s=8.04\text{MPa}$ ，标贯击数  $N=13.5$  击。该层压缩性中等，工程地质性质一般-较好。

④-2 层粉砂：灰黄色-灰色，中密-密实，饱和，级配差，局部夹粉质粘土薄层，土质不均匀。场区 XK2、XK7、XK8 ~ XK13 孔有分布，厚度：0.70~7.00m，

平均 2.46m; 层底标高: -23.98~-19.68m, 平均-21.28m; 层底埋深: 17.40~20.10m, 平均 18.47m。物理力学指标推荐值  $W=23.9\%$ ,  $\gamma=19.3\text{kN/m}^3$ ,  $e=0.686$ ,  $a_{1-2}=0.11\text{MPa}^{-1}$ ,  $E_s=15.52\text{MPa}$ , 标贯击数  $N=18.0$  击。该层压缩性低, 工程地质性质较好。

⑤-1 层粉质粘土夹粘土: 浅灰色, 局部黑灰色, 软塑, 含腐殖质团块, 夹零星粉砂团块, 土质较均匀, 韧性中等, 干强度中等。场区普遍分布, 厚度: 1.20~6.00m, 平均 3.38m; 层底标高: -27.24~-21.50m, 平均-24.09m; 层底埋深: 19.00~23.40m, 平均 21.58m。物理力学指标推荐值  $W=34.7\%$ ,  $\gamma=18.1\text{kN/m}^3$ ,  $e=0.950$ ,  $I_L=0.81$ ,  $C_q=20.0\text{KPa}$ ,  $\Phi_q=13.7$  度,  $a_{1-2}=0.52\text{MPa}^{-1}$ ,  $E_s=3.81\text{MPa}$ 。该层压缩性高, 工程地质性质较差。

⑤-2 层粉质粘土: 黄灰色, 可塑, 局部软塑, 夹粉土薄层, 土质不均匀, 韧性中等, 干强度中等。场区 XK3~XK7、XK14~XK16 孔有分布, 厚度: 0.90~5.00m, 平均 2.68m; 层底标高: -27.83~-24.18m, 平均-25.97m; 层底埋深: 22.30~24.60m, 平均 23.34m。物理力学指标推荐值  $W=28.2\%$ ,  $\gamma=18.9\text{kN/m}^3$ ,  $e=0.850$ ,  $I_L=0.45$ ,  $C_q=26.0\text{KPa}$ ,  $\Phi_q=18.4$  度,  $a_{1-2}=0.37\text{MPa}^{-1}$ ,  $E_s=5.54\text{MPa}$ 。该层压缩性高-中, 工程地质性质一般-稍好。

⑥层粘质粉土: 灰黄色-青灰色, 中密-密实, 湿, 土质不均匀, 切面较粗糙, 韧性低, 干强度低, 摇震反应迅速。场区 XK8~XK10、XK13~XK14 孔有分布, 该层未穿透, 最大控制深度 2.3 米。物理力学指标推荐值  $W=27.7\%$ ,  $\gamma=18.8\text{kN/m}^3$ ,  $e=0.704$ ,  $a_{1-2}=0.23\text{MPa}^{-1}$ ,  $E_s=7.84\text{MPa}$ 。该层压缩性中等, 工程地质性质一般-较好。

⑥-1 层粉砂: 灰黄色-青灰色, 中密, 饱和, 级配差, 土质不均匀。为⑥层粘质粉土夹层, 场区 XK2、XK10 孔有分布, 该层未穿透, 物理力学指标推荐值  $W=22.4\%$ ,  $\gamma=19.2\text{kN/m}^3$ ,  $e=0.685$ ,  $a_{1-2}=0.15\text{MPa}^{-1}$ ,  $E_s=11.71\text{MPa}$ , 标贯击数  $N=18.6$  击。该层压缩性中-低, 工程地质性质较好。

⑦层粉质粘土: 灰黄色, 可塑-软塑, 土质较均匀, 韧性中等。该层未穿透, 最大控制深度 3.0 米。物理力学指标推荐值  $W=32.4\%$ ,  $\gamma=18.2\text{kN/m}^3$ ,  $e=0.900$ ,  $I_L=0.73$ ,  $C_q=23\text{KPa}$ ,  $\Phi_q=15$  度,  $a_{1-2}=0.42\text{MPa}^{-1}$ ,  $E_s=4.58\text{MPa}$ 。该层压缩性稍高, 工程地质性质一般-稍差。

## 2、特殊性岩土及不良地质

### (1)软土

场区位于连云港云台山旗台嘴以东海域，全新世以来沉积①层淤泥，分布稳定，厚度大。该层土具含水量高、孔隙比大、压缩性高、灵敏度高、力学强度极低、固结时间长、弱透水性（，属不良工程地质层。在附加荷载作用下易产生沉降、不均匀沉降及侧向滑移，不能作为地基基础持力层。根据连云港成熟的地区经验，建议选择爆破排淤填石法进行处理。

### (2)软粘土

场区揭露的⑤-1 层粘土为海相沉积物，具有软土特性，分布较稳定，厚度较大。该土层含水量高，孔隙比大，具中等偏高压缩性、力学强度低，渗透性差，土体受扰动后强度急剧降低，工程地质性能差，具软土特征，为不良工程地质层。

#### 4.1.4. 地震

本区位于一级大地构造单元秦岭造山带武当—大别隆起区的东延部分—苏胶隆起之上。场区处于连云港—朐山倒转向斜的北西翼轴部昂起端，构造格局主要表现为倾向南东的单斜构造。基岩为古老而坚硬的变质岩系，总厚度在 5000m 以上，新生代以来地壳较为稳定，区域稳定性条件较好。

据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）：连云港市抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组。

## 5. 环境质量现状调查与评价

### 5.1. 水动力环境现状调查与评价

#### 5.1.1. 概述

为了解工程附近海域水动力环境现状，天津水运工程勘察设计院于 2018 年 08 月 06 日～2018 年 09 月 21 日期间，在连云港徐圩港区工程附近海域开展了大、小潮水文全潮测验，观测内容包括潮位、流速、流向、含沙量、盐度以及悬沙颗粒分析取样等。

##### 1、潮位观测

(1) 本次观测共设 3 个临时验潮站，站名分别为 H1～H3 站。

表 5.1-1 水文全潮测验验潮站坐标表

| 站号 | WGS-84坐标   |             | 备注   |
|----|------------|-------------|------|
|    | 北纬         | 东经          |      |
| H1 | 35°02.359' | 119°17.075' | 赣榆港区 |
| H2 | 34°45.429' | 119°27.087' | 西连岛  |
| H3 | 34°31.781' | 119°52.288' | 开山岛  |

(2) 观测时间为潮位是 2018 年 9 月 4 日-9 月 20 日，其中包含了水文全潮测验大、小潮时间段。

##### 2、水文全潮测验

(1) 根据技术要求，共布设了 10 个水文观测站 V1～V10，进行大、小潮周日全潮同步观测。

(2) 本次观测大、小潮水文全潮测验均按计划时间方案如期顺利进行，实际施测时间如下：

大潮：2018 年 9 月 9-10 日。

小潮：2018 年 9 月 17 日-18 日。

表 5.1-2 水文全潮测验水文测站坐标表（WGS-84 坐标）

| 测站 | 计划站位       |             | 大潮         |             | 小潮         |             |
|----|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|    | 北纬         | 东经          | 北纬         | 东经          | 北纬         | 东经          |
| V1 | 35°05.953' | 119°40.929' | 35°05.952' | 119°40.926' | 35°05.957' | 119°40.927' |
| V2 | 34°57.974' | 119°33.198' | 34°57.512' | 119°33.328' | 34°57.514' | 119°33.326' |
| V3 | 34°51.029' | 119°26.511' | 34°51.063' | 119°26.392' | 34°51.053' | 119°26.390' |
| V4 | 34°59.680' | 119°53.511' | 34°58.750' | 119°52.989' | 34°58.754' | 119°52.982' |
| V5 | 34°50.710' | 119°46.409' | 34°50.463' | 119°46.403' | 34°50.464' | 119°46.400' |
| V6 | 34°44.454' | 119°43.195' | 34°44.452' | 119°43.205' | 34°44.459' | 119°43.198' |
| V7 | 34°52.882' | 120°07.452' | 34°52.879' | 120°07.460' | 34°52.885' | 120°07.458' |

|     |            |             |            |             |            |             |
|-----|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| V8  | 34°42.637' | 120°01.646' | 34°42.645' | 120°01.641' | 34°42.632' | 120°01.643' |
| V9  | 35°05.953' | 119°40.929' | 35°05.952' | 119°40.926' | 35°05.957' | 119°40.927' |
| V10 | 34°57.974' | 119°33.198' | 34°57.512' | 119°33.328' | 34°57.514' | 119°33.326' |

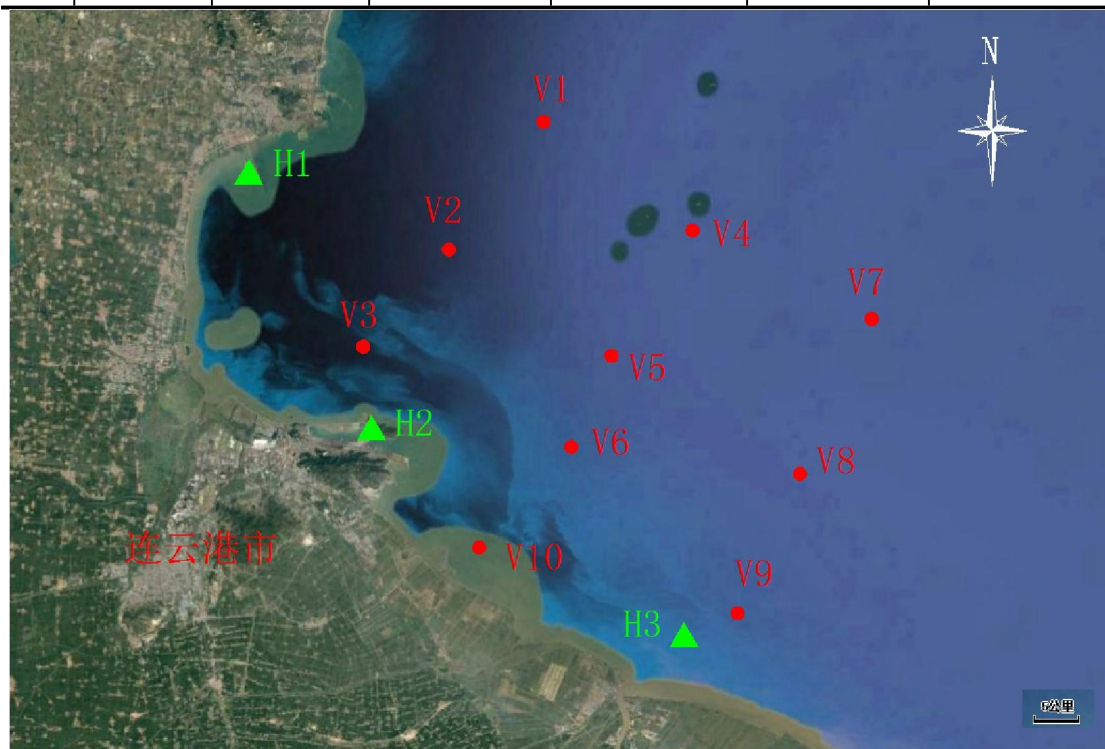


图 5.1-1 测站位置分布示意图

### 3、悬沙颗粒取样

悬沙颗粒取样选择在 V1~V10 测站与全潮水文同步进行，分别在涨、落急及涨、落憩流时段进行悬沙颗粒分析样品采集工作。

## 5.1.2. 潮位

### 5.1.2.1. 高、低潮

(1) 潮位基面关系：H1（赣榆港区）站采用当地理论最低潮面（1985 国家高程基准下 2.97 米、下同）；H2（西连岛）站采用当地理论最低潮面（1985 国家高程基准下 2.81 米、下同）；H3（开山岛）站采用当地理论最低潮面（1985 国家高程基准下 2.61 米、下同）。因 H1~H3 站采用各自的潮位基准面，故仅在涨、落潮历时及潮差中进行总体讨论，施测海域高、低潮位统计表见表 5.1-3-表 5.1-5。

(2) 平均高潮位：观测海域 H1（赣榆港区）站在大、小潮期间，分别为 595cm、454cm；H2（西连岛）站在大、小潮期间，分别为 569cm、435cm；H3（开山岛）站在大、小潮期间，分别为 517cm、404cm。

(3) 平均低潮位：观测海域 H1（赣榆港区）站在大、小潮期间，分别为 97cm、200cm；H2（西连岛）站在大、小潮期间，分别为 87cm、184cm；H3（开山岛）站在大、小潮期间，分别为 113cm、185cm。

(4) 高、低潮发生时间：观测海域三个测站大、小潮期间，高、低潮发生时间，H1（赣榆港区）站最早发生，H2（西连岛）站和 H3（开山岛）站比 H1（赣榆港区）站略有延迟。全潮期间高潮发生时刻，H2 站、H3 站比 H1 站晚约 6 分钟、34 分钟；低潮发生时刻，H2 站、H3 站比 H1 站晚约 11 分钟、29 分钟。

**表 5.1-3 观测期间施测海域 H1（赣榆港区）站高、低潮位统计表**  
潮时（h:min）、潮高（cm）

| 站名           | 潮型 | 低潮    |     | 高潮    |     | 低潮    |     | 高潮    |     | 低潮    |     | 高潮    |     |
|--------------|----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|              |    | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  |
| H1<br>(赣榆港区) | 大潮 | 12:05 | 134 | 17:10 | 581 | 00:30 | 51  | 05:50 | 609 | 12:55 | 106 |       |     |
|              | 小潮 |       |     | 11:00 | 459 | 18:15 | 165 | 00:35 | 461 | 06:45 | 234 | 12:10 | 443 |

**表 5.1-4 观测期间施测海域 H2（西连岛）站高、低潮位统计表**  
潮时（h:min）、潮高（cm）

| 站名          | 潮型 | 低潮    |     | 高潮    |     | 低潮    |     | 高潮    |     | 低潮    |     | 高潮    |     |
|-------------|----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|             |    | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  |
| H2<br>(西连岛) | 大潮 | 12:15 | 124 | 17:20 | 553 | 00:45 | 41  | 06:05 | 584 | 13:05 | 97  |       |     |
|             | 小潮 |       |     | 11:00 | 438 | 18:30 | 150 | 00:35 | 443 | 06:50 | 218 | 12:15 | 424 |

**表 5.1-5 观测期间施测海域 H3（开山岛）站高、低潮位统计表**  
潮时（h:min）、潮高（cm）

| 站名          | 潮型 | 低潮    |     | 高潮    |     | 低潮    |     | 高潮    |     | 低潮    |     | 高潮    |     |
|-------------|----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|             |    | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  | 潮时    | 潮高  |
| H3<br>(开山岛) | 大潮 | 12:25 | 149 | 17:45 | 503 | 00:50 | 67  | 06:35 | 531 | 13:15 | 123 |       |     |
|             | 小潮 |       |     | 11:30 | 412 | 19:00 | 152 | 01:00 | 410 | 07:25 | 217 | 12:45 | 391 |

#### 5.1.2.2. 涨、落潮历时及潮差

本次测验实测大、小潮涨落潮历时和潮差统计结果见表 5.1-6。

(1) 涨、落潮历时，同潮型各站差别，大、小潮差别相近有限，大潮最大为 25 分钟，小潮最大为 20 分钟；同站不同潮型差别较大，最大值 1 小时 15 分。观测海域大、小潮期间实测涨、落潮平均历时，大潮分别为 5 小时 19 分和 7 小时 05 分；小潮分别为 5 小时 45 分和 6 小时 50 分，大、小潮涨潮平均历时小于落潮平均历时，涨、落潮平均历时差为 1 小时 26 分。

(2) 潮差变化，同潮型各站差别，大潮差别大于小潮差别，但量值有限，大潮最大为 95cm，小潮最大为 38cm；同站不同潮型差别较大，最大值为 349cm。

观测海域大、小潮期间实测涨、落潮平均潮差，大潮分别为 466 cm 和 479cm；小潮分别为 239cm 和 248cm，大、小潮涨潮平均潮差略小于落潮平均潮差，相差为 11cm。

(3) 全潮期间涨落潮历时，大、小潮涨潮历时小于落潮历时，H1 站~H3 站，涨、落潮平均历时差别随潮型变化，大潮大于小潮。

全潮期间涨落潮平均潮差，大、小潮涨潮平均潮差略小于落潮平均潮差，大、小潮涨落潮平均潮差分别为 353cm、364cm。

表 5.1-6 观测期间施测海域涨、落潮历时和潮差统计表

| 潮型  | 站名       | 历时 (h:min) |      |        |      |      |      | 潮差 (cm) |     |        |     |     |     |     |
|-----|----------|------------|------|--------|------|------|------|---------|-----|--------|-----|-----|-----|-----|
|     |          | 第一次涨落潮     |      | 第二次涨落潮 |      | 平均   |      | 第一次涨落潮  |     | 第二次涨落潮 |     | 平均  |     | 涨落潮 |
|     |          | 涨潮         | 落潮   | 涨潮     | 落潮   | 涨潮   | 落潮   | 涨潮      | 落潮  | 涨潮     | 落潮  | 涨潮  | 落潮  | 平均  |
| 大潮  | H1(赣榆港区) | 5:05       | 7:20 | 5:20   | 7:05 | 5:12 | 7:12 | 447     | 530 | 558    | 503 | 503 | 517 | 510 |
|     | H2(西连岛)  | 5:05       | 7:25 | 5:20   | 7:00 | 5:12 | 7:12 | 429     | 512 | 543    | 487 | 486 | 500 | 493 |
|     | H3(开山岛)  | 5:20       | 7:05 | 5:45   | 6:40 | 5:32 | 6:52 | 354     | 436 | 464    | 408 | 409 | 422 | 416 |
| 小潮  | H1(赣榆港区) | 6:20       | 7:15 | 5:25   | 6:10 | 5:52 | 6:42 | 296     | 294 | 209    | 227 | 253 | 261 | 257 |
|     | H2(西连岛)  | 6:05       | 7:30 | 5:25   | 6:15 | 5:45 | 6:52 | 293     | 288 | 206    | 225 | 250 | 257 | 253 |
|     | H3(开山岛)  | 6:00       | 7:30 | 5:20   | 6:25 | 5:40 | 6:57 | 258     | 260 | 174    | 193 | 216 | 227 | 221 |
| 平均值 |          | 5:39       | 7:20 | 5:25   | 6:35 | 5:32 | 6:58 | 346     | 387 | 359    | 341 | 353 | 364 | 358 |

#### 5.1.2.3. 短期潮位特征值

根据施测海域 3 处临时验潮站 15 整天的资料统计，短期潮位特征值见下表 5.1-7-表 5.1-9。图 5.1-2~图 5.1-4 为各验潮站整点潮位过程线。

实测结果表明：

(1) H1（赣榆港区）站涨落潮平均潮差为 397cm，平均高、低潮位分别为 533 cm 、138cm。观测海域实测涨潮历时小于落潮历时，分别为 5 小时 23 分和 7 小时 02 分，涨、落潮历时差 1 小时 39 分。15 日平均海平面为 329 cm。

(2) H2（西连岛）站涨落潮平均潮差为 387cm，平均高、低潮位分别为 511 cm 、125cm。观测海域实测涨潮历时小于落潮历时，分别为 5 小时 27 分和 6 小时 58 分，涨、落潮历时差 1 小时 31 分。15 日平均海平面为 313 cm。

(3) H3(开山岛)站涨落潮平均潮差为 330cm, 平均高、低潮位分别为 469 cm、140cm。观测海域实测涨潮历时小于落潮历时, 分别为 5 小时 36 分和 6 小时 50 分, 涨、落潮历时差 1 小时 14 分。15 日平均海平面为 294 cm。

**表 5.1-7 H1(赣榆港区)站潮位特征值单位: cm**

| 验潮站<br>潮位特征值   | H1(赣榆港区)                         |
|----------------|----------------------------------|
| 最高潮位           | 609                              |
| 最低潮位           | 51                               |
| 平均高潮位          | 533                              |
| 平均低潮位          | 138                              |
| 最大潮差           | 558                              |
| 最小潮差           | 183                              |
| 平均潮差           | 397                              |
| 15日平均海平面       | 329                              |
| 平均涨潮历时 (h:min) | 5:23                             |
| 平均落潮历时 (h:min) | 7:02                             |
| 统计时间           | 2018-09-05 0:00~2018-09-19 23:00 |
| 潮位基准面          | 当地理论最低潮面 (1985高程基准下2.97米)        |

**表 5.1-8 H2(西连岛)站潮位特征值单位: cm**

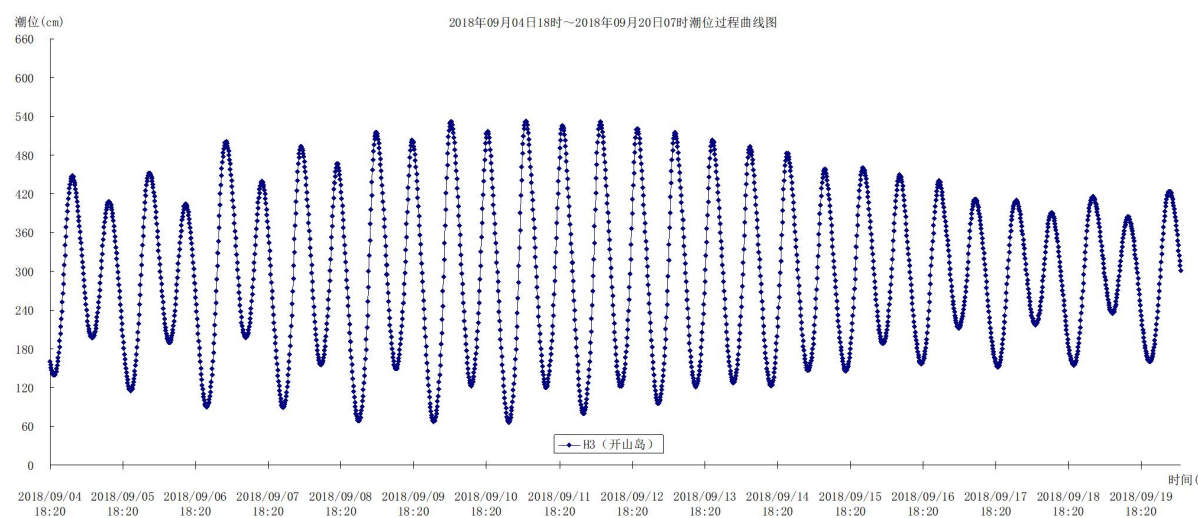
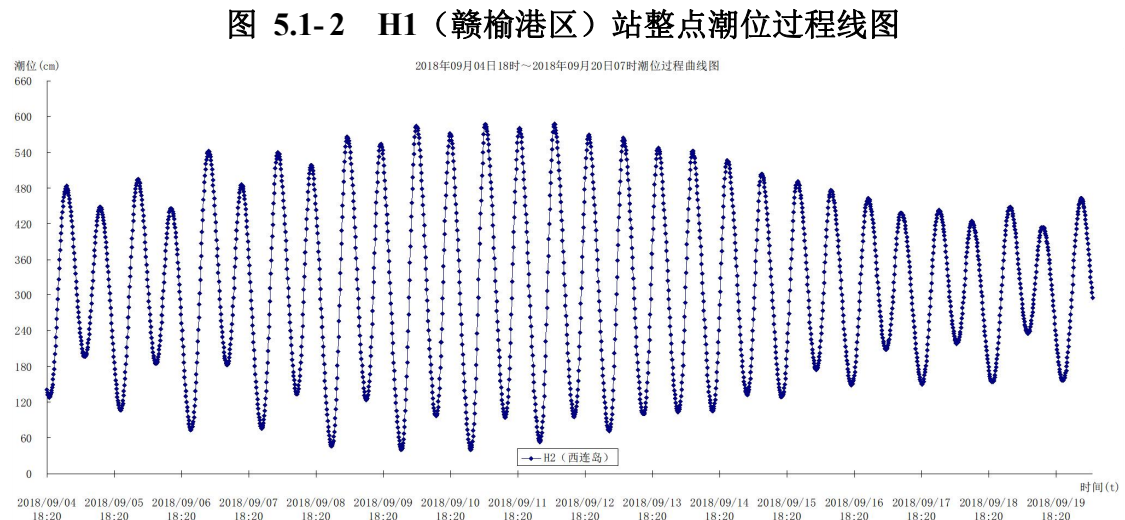
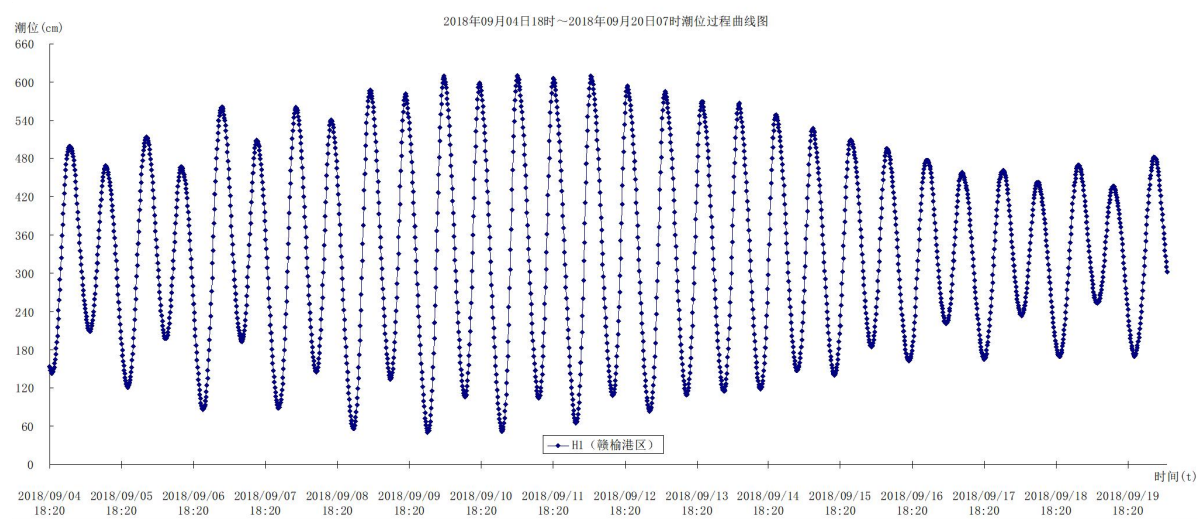
| 验潮站<br>潮位特征值   | H2(西连岛)                          |
|----------------|----------------------------------|
| 最高潮位           | 588                              |
| 最低潮位           | 40                               |
| 平均高潮位          | 511                              |
| 平均低潮位          | 125                              |
| 最大潮差           | 547                              |
| 最小潮差           | 178                              |
| 平均潮差           | 387                              |
| 15日平均海平面       | 313                              |
| 平均涨潮历时 (h:min) | 5:27                             |
| 平均落潮历时 (h:min) | 6:58                             |
| 统计时间           | 2018-09-05 0:00~2018-09-19 23:00 |
| 潮位基准面          | 当地理论最低潮面 (1985高程基准下2.81米)        |

**表 5.1-9 H3(开山岛)站潮位特征值单位: cm**

| 验潮站潮位特征值 | H3(开山岛) |
|----------|---------|
| 最高潮位     | 533     |
| 最低潮位     | 66      |
| 平均高潮位    | 469     |
| 平均低潮位    | 140     |
| 最大潮差     | 467     |
| 最小潮差     | 149     |
| 平均潮差     | 330     |
| 15日平均海平面 | 294     |



|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| 平均涨潮历时（h:min） | 5:36                             |
| 平均落潮历时（h:min） | 6:50                             |
| 统计时间          | 2018-09-05 0:00~2018-09-19 23:00 |
| 潮位基准面         | 当地理论最低潮面（1985高程基准下2.61米）         |



#### 5.1.2.4. 短期潮汐调和分析

通过对本次测验三个临时验潮站 2018 年 09 月 05 日 00:00~2018 年 09 月 19 日 23:00 的潮位数据（15 日整），采用最小二乘法分别进行潮汐调和分析，求出 11 个分潮的调和常数。调和常数表及统计特征值见表 5.1-10~表 5.1-11。

表 5.1-10 各测站调和常数表

| 分 潮 |                 | H1（赣榆港区） |       | H2（西连岛） |       | H3（开山岛） |       |
|-----|-----------------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|
|     |                 | H(cm)    | g(°)  | H(cm)   | g(°)  | H(cm)   | g(°)  |
| 1   | M <sub>2</sub>  | 178.01   | 171.5 | 173.72  | 176.6 | 147.27  | 188.8 |
| 2   | S <sub>2</sub>  | 44.37    | 212.7 | 42.66   | 218.0 | 34.32   | 232.4 |
| 3   | N <sub>2</sub>  | 34.08    | 144.7 | 33.26   | 149.8 | 28.20   | 162.0 |
| 4   | K <sub>2</sub>  | 12.08    | 216.8 | 11.61   | 222.0 | 9.34    | 236.4 |
| 5   | K <sub>1</sub>  | 37.03    | 6.2   | 37.36   | 8.2   | 35.30   | 11.7  |
| 6   | O <sub>1</sub>  | 26.34    | 307.1 | 26.18   | 308.4 | 25.98   | 312.5 |
| 7   | P <sub>1</sub>  | 12.25    | 2.5   | 12.37   | 4.5   | 11.68   | 7.9   |
| 8   | Q <sub>1</sub>  | 5.04     | 282.3 | 5.01    | 283.6 | 4.97    | 287.7 |
| 9   | M <sub>4</sub>  | 17.73    | 277.5 | 16.50   | 286.3 | 15.18   | 332.9 |
| 10  | MS <sub>4</sub> | 10.57    | 321.3 | 9.08    | 332.7 | 7.55    | 31.9  |
| 11  | M <sub>6</sub>  | 4.69     | 8.5   | 3.29    | 28.2  | 4.74    | 115.4 |

表 5.1-11 各测站潮汐特征值

| 测站<br>项目   | H1<br>(赣榆港区) | H2<br>(西连岛) | H3<br>(开山岛) |
|--|--------------|-------------|-------------|
| 潮汐性质1 (H <sub>01</sub> +H <sub>k1</sub> ) / (H <sub>M2</sub> +H <sub>S2</sub> )  | 0.36         | 0.37        | 0.42        |
| 潮汐性质2 (H <sub>K1</sub> +H <sub>O1</sub> ) / H <sub>M2</sub>                      | 0.28         | 0.29        | 0.34        |
| 半日分潮振幅比 (H <sub>S2</sub> /H <sub>M2</sub> )                                      | 0.25         | 0.25        | 0.23        |
| 日分潮振幅比 (H <sub>O1</sub> /H <sub>K1</sub> )                                       | 0.71         | 0.70        | 0.74        |
| 浅水分潮与主要半日分潮振幅比 (H <sub>M4</sub> /H <sub>M2</sub> )                               | 0.10         | 0.09        | 0.10        |
| 半日、全日分潮迟角差：<br>g (M <sub>2</sub> ) - (g (K <sub>1</sub> ) + g (O <sub>1</sub> )) | 114.64°      | 110.18°     | 85.99°      |
| 半日和浅海分潮迟角差：2g (M <sub>2</sub> ) -g (M <sub>4</sub> )                             | 65.50°       | 66.90°      | 44.70°      |
| 浅海分潮振幅和 (H <sub>M4</sub> +H <sub>MS4</sub> +H <sub>M6</sub> )                    | 32.99cm      | 28.87cm     | 27.47cm     |

潮汐按其性质可分为正规半日潮和不正规半日潮、正规全日潮和不正规全日潮，潮汐性质以主要全日分潮与主要半日分潮的平均振幅比值 F 来判据：

$$F = \frac{H_{O_1} + H_{K_1}}{H_{M_2} + H_{S_2}} \quad (1)$$

式中的  $H_{O_1}$ 、 $H_{K_1}$ 、 $H_{M_2}$ 、 $H_{S_2}$  分别为主太阴日分潮、太阴太阳赤纬日分潮、主太阴半日分潮和主太阳半日分潮的平均振幅（cm）。

当  $F \leq 0.25$  时为正规半日潮

当  $0.25 < F \leq 1.50$  时为不正规半日混合潮

当  $1.50 < F \leq 3.00$  时为不正规全日混合潮

当  $3.00 < F$  时为正规全日潮

潮汐性质也可按下式计算标准判别：

$$F = \frac{H_{O_1} + H_{K_1}}{H_{M_2}} \quad (2)$$

当  $F \leq 0.5$  时为正规半日潮

当  $0.5 < F \leq 2.0$  时为不正规半日混合潮

当  $2.0 < F \leq 4.0$  时为不正规全日混合潮

当  $4.0 < F$  时为正规全日潮

式中的  $H_{O_1}$ 、 $H_{K_1}$ 、 $H_{M_2}$  分别为主太阴日分潮、太阴太阳赤纬日分潮、主太阴半日分潮的平均振幅（cm）。

采用式（1）计算的  $F$  值，H1（赣榆港区）站、H2（西连岛）站、H3（开山岛）站分别为 0.36、0.37、0.42，采用式（2）计算的结果如下：H1~H3 站的分别为 0.28、0.29、0.34；根据这两种判据，结果是一致的，可以定性施测海域的潮汐属正规半日潮。

接着分析浅水分潮对潮位变化的影响，即潮波在传播过程中的非线性作用的强弱。潮波进入浅水区后，高频的浅水分潮振幅增大，通常将浅水分潮振幅大到一定程度以后的潮汐称为“浅水半日潮”，判别的标准有两种，一是  $H_{M_4}/H_{M_2}$  值大于 0.04；二是浅水分潮振幅之和  $H_{M_4} + H_{M_{\text{S}_4}} + H_{M_6}$  大于 20cm。经计算， $H_{M_4}/H_{M_2}$  值 H1（赣榆港区）站、H2（西连岛）站、H3（开山岛）站分别为 0.10、0.09、和 0.10，均大于 0.04，按第一个标准，属浅水半日潮，但其浅水分潮振幅并不大，浅水分潮振幅之和  $H_{M_4} + H_{M_{\text{S}_4}} + H_{M_6}$  H1（赣榆港区）站、H2（西连岛）站、H3（开山岛）站分别为 32.99cm、28.88 cm、27.47 cm，达到第二个标准，可以证实本次施测海域浅水分潮对潮位变化影响较大。

## （二）潮汐的日潮不等：

潮汐的日潮不等现象，包括潮高日不等和涨、落潮历时日不等。潮高日不等现象与月赤纬变化相关，当半日分潮振幅  $H_{S_2}/H_{M_2}$  的值大于 0.4 时，则潮高日不

等现象明显。根据半日、全日分潮迟角差  $g_{M2} - (g_{K1} + g_{O1})$  大小来判断潮高不等现象的类型, 当此差值为  $0^\circ$  (或  $360^\circ$ )、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$  左右分别表示该处潮位呈现高潮日不等, 低潮日不等, 高潮和低潮均日不等的现象。H1 (赣榆港区) 站、H2 (西连岛) 站、H3 (开山岛) 站的  $H_{S4}/H_{M2}$  均小于 0.4, 证实潮汐日潮不等现象不显著, 与实测结果一致。

涨、落潮历时日不等现象是由于浅水分潮显著造成的, 可以由浅水分潮与半日分潮振幅比  $H_{M4}/H_{M2}$  的值来判断, 比值越大, 差值越大。当半日和浅海分潮迟角差  $2g_{M2} - g_{M1}$  为  $90^\circ$  左右时, 落潮历时大于涨潮历时, 分潮迟角为  $270^\circ$  左右时, 落潮历时小于涨潮历时。H1 (赣榆港区) 站、H2 (西连岛) 站、H3 (开山岛) 站的迟角差分别为  $66.50^\circ$ 、 $66.90^\circ$ 、 $44.70^\circ$ , 均在  $90^\circ$  左右, 可以得到落潮历时大于涨潮历时, 与实测结果一致。

### 5.1.3. 潮流

#### 5.1.3.1. 流速、流向统计分析

将各个测站的流速绘制垂线平均流速流向及潮位过程线图, 流向以真北方位计。相关潮位采用就近代表性原则匹配, 即 V3、V6、V10 测站采用 H2 (西连岛) 站, V7~V9 测站采用 H3 (开山岛) 站, 其余测站采用 H1 (赣榆港区) 站。

##### (1) 潮位与潮位的相位关系

根据本次测验资料统计, 各测站涨、落潮憩流发生时间与相邻就近验潮站的高、低潮时的时间差如 5.1-12 所示。

统计结果表明, 涨潮憩流时间, 即初落时间, 发生在高潮前 1 小时 12 分钟~高潮后 1 小时之间, 平均发生在高潮后 06 分钟; 落潮憩流时间, 即初涨时间, 发生在低潮前 1 小时 43 分钟~低潮后 45 分钟之间, 平均发生在低潮前 14 分钟。各测站潮波都是介于驻波与前进波之间, 兼有驻波与前进波的特征。

施测海域从憩流与高、低潮时间差来看, 各测站基本由近岸到远岸逐渐增长, 位于近岸海域水深较浅处的 V9 测站比其他测站先落和先涨, 位于徐圩港区附近的 V10 测站总是最迟于其他测站。

表 5.1-12 观测海域各测站憩流相位时间差 单位: h:min

| 站名 | 涨憩 (高潮后) |      |      | 落憩 (低潮后) |      |      |
|----|----------|------|------|----------|------|------|
|    | 大潮       | 小潮   | 平均   | 大潮       | 小潮   | 平均   |
| V1 | 1:00     | 0:56 | 0:58 | 0:19     | 0:45 | 0:32 |

|     |       |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| V2  | 0:44  | -0:10 | 0:17  | 0:26  | 0:17  | 0:21  |
| V3  | 0:02  | -0:02 | 0:00  | -0:08 | 0:00  | -0:04 |
| V4  | 0:00  | 0:09  | 0:04  | -0:05 | 0:07  | 0:00  |
| V5  | -0:06 | -0:13 | -0:09 | -0:07 | 0:00  | -0:03 |
| V6  | 0:33  | 0:21  | 0:27  | 0:08  | -0:06 | 0:00  |
| V7  | -0:59 | -0:40 | -0:50 | -1:06 | -1:00 | -1:03 |
| V8  | -0:56 | -1:11 | -1:04 | -0:49 | -1:30 | -1:09 |
| V9  | -1:12 | -1:03 | -1:07 | -1:37 | -1:43 | -1:40 |
| V10 | 2:19  | 2:33  | 2:26  | 0:37  | 0:44  | 0:40  |
| 平均值 | 0:08  | 0:03  | 0:06  | -0:14 | -0:14 | -0:14 |

备注：表中“-”表示低潮前或高潮前

## (2) 潮流历时

受月赤纬变化和海湾地形等因素的影响，不同水域的涨、落潮历时有所差异（见表 5.1-13~表 5.1-14）。

**表 5.1-13 施测海域大潮涨、落潮潮流历时汇总统计表 单位：h:min**

| 潮型 | 测站  | 涨潮   | 落潮   | 涨潮   | 落潮   | 平均值  |      |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|
|    |     |      |      |      |      | 涨潮   | 落潮   |
| 大潮 | V1  | 5:22 | 7:08 | 6:37 | 6:06 | 5:59 | 6:37 |
|    | V2  | 5:03 | 6:58 | 6:01 | 6:41 | 5:32 | 6:49 |
|    | V3  | 5:04 | 7:30 | 5:32 | 6:30 | 5:18 | 7:00 |
|    | V4  | 5:01 | 7:00 | 5:28 | 7:00 | 5:14 | 7:00 |
|    | V5  | 5:03 | 6:59 | 5:17 | 7:11 | 5:10 | 7:05 |
|    | V6  | 5:30 | 6:57 | 6:01 | 6:45 | 5:45 | 6:51 |
|    | V7  | 5:18 | 7:02 | 6:06 | 6:32 | 5:42 | 6:47 |
|    | V8  | 5:32 | 7:43 | 5:16 | 6:38 | 5:24 | 7:10 |
|    | V9  | 5:29 | 5:59 | 6:29 | 6:29 | 5:59 | 6:14 |
|    | V10 | 7:03 | 5:27 | 6:55 | 5:38 | 6:59 | 5:32 |
|    | 平均  | 5:26 | 6:52 | 5:58 | 6:33 | 5:42 | 6:42 |

**表 5.1-14 施测海域小潮涨、落潮潮流历时汇总统计表 单位：h:min**

| 潮型 | 测站  | 涨潮   | 落潮   | 涨潮   | 落潮   | 平均值  |      |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|
|    |     |      |      |      |      | 涨潮   | 落潮   |
| 小潮 | V1  | 6:48 | 7:02 | 5:34 | 6:13 | 6:11 | 6:37 |
|    | V2  | 6:33 | 7:59 | 4:52 | 6:32 | 5:42 | 7:15 |
|    | V3  | 6:30 | 7:27 | 5:06 | 6:26 | 5:48 | 6:56 |
|    | V4  | 6:16 | 7:14 | 5:27 | 6:00 | 5:51 | 6:37 |
|    | V5  | 5:59 | 7:41 | 5:29 | 6:31 | 5:44 | 7:06 |
|    | V6  | 7:02 | 7:09 | 5:32 | 5:16 | 6:17 | 6:12 |
|    | V7  | 6:31 | 6:58 | 5:31 | 6:29 | 6:01 | 6:43 |
|    | V8  | 6:03 | 6:32 | 5:31 | 6:56 | 5:47 | 6:44 |
|    | V9  | 7:05 | 5:57 | 5:20 | 6:35 | 6:12 | 6:16 |
|    | V10 | 7:44 | 6:19 | 7:36 | 3:44 | 7:40 | 5:01 |
|    | 平均  | 6:39 | 7:01 | 5:35 | 6:04 | 6:07 | 6:33 |

根据实测资料统计，施测海域涨、落潮流平均历时随潮型不同有所差异，大潮涨、落潮流平均历时分别为 5 小时 42 分和 6 小时 42 分，小潮涨、落潮流平均历时分别为 6 小时 07 分和 6 小时 33 分。涨、落潮流平均历时分别为 6 小时 08 分和 6 小时 37 分，涨潮流历时小于落潮流历时，平均历时差 29 分。

根据水文全潮各测站的涨、落潮流平均历时统计,不同测站,不同潮型,使之涨、落潮平均历时不尽相同,除 V10 测站外的其余测站,涨潮平均历时均小于落潮平均历时。其中近岸海域(V3、V6、V9~V10)测站,涨、落潮平均历时差最大出现在 V10 测站,为 1 小时 20 分。工程前沿海域(V2、V5、V8)测站,涨、落潮平均历时差最大出现在 V2 测站,为 1 小时 08 分。外海海域(V1、V4、V7)测站,涨、落潮平均历时差最大出现在 V4 测站,为 49 分。

### (3) 最大流速特征值

各测站涨、落潮段最大流速特征值如表 5.1-15~表 5.1-18 所示。

1) 垂线平均最大流速:各测站垂线平均最大流速,大潮为 1.45m/s,流向 219°,出现在近岸海域 V10 测站涨潮段;小潮为 0.65m/s,流向 304°,出现在近岸海域 V9 测站的涨潮段。

2) 实测最大流速:各层实测最大流速,大潮为 1.64m/s,流向 219°,出现在近岸海域 V10 测站涨潮段的表层;小潮为 0.79m/s,流向 304°,出现在近岸海域 V9 测站的涨潮段的表层。工程前沿海域最大流速涨、落潮分别为 1.04m/s 和 0.84m/s,分别出现在 V8 测站大潮期表层;外海海域最大流速涨、落潮分别为 1.15m/s 和 0.93m/s,分别出现在大潮期间 V7 测站的 0.2H 和表层。

3) 实测最大流速对应的流向:由表可知,因各测站所处具体位置受岸线与地形的影响不同,故实测最大流速所对应的流向也不尽相同;施测海域大潮期间各测站最大流速对应的流向多指向 SW~NW 之间;小潮期间 V2 测站最大流速对应的流向指向 NE,其余测站最大流速对应的流向多指向 SW~NW 之间。总体来看,施测海域强势流以西南~西北方向的涨潮流居多。

4) 实测最大流速的垂直分布:实测最大流速主要在表层~0.6H 出现,其余各层向下逐层减小,而至底层为最小的特征。一般来说,底层流速与表层流速之比,大、小潮平均分别为 0.66、0.71。

5) 实测最大流速随潮汛的变化:由上述数据按潮汛比较可知,各测站呈现大潮流速最大,小潮最小的规律,最大流速依月相的演变具有良好的规律。

**表 5.1-15 施测海域大潮涨、落潮最大流速、流向统计表 单位:流速(m/s), 流向(°)**

| 测站 | 涨潮I  |     | 落潮I  |    | 涨潮II |     | 落潮II |    | 最大值  |     |      |    |
|----|------|-----|------|----|------|-----|------|----|------|-----|------|----|
|    | 流速   | 流向  | 流速   | 流向 | 流速   | 流向  | 流速   | 流向 | 涨潮   |     | 落潮   |    |
| V1 | 0.65 | 227 | 0.53 | 55 | 0.90 | 228 | 0.53 | 80 | 0.90 | 228 | 0.53 | 55 |

|     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| V2  | 0.56 | 229 | 0.57 | 84  | 0.70 | 227 | 0.60 | 86  | 0.70 | 227 | 0.60 | 86  |
| V3  | 0.52 | 227 | 0.40 | 74  | 0.61 | 222 | 0.45 | 56  | 0.61 | 222 | 0.45 | 56  |
| V4  | 0.64 | 277 | 0.65 | 62  | 0.88 | 262 | 0.66 | 134 | 0.88 | 262 | 0.66 | 134 |
| V5  | 0.72 | 278 | 0.52 | 64  | 0.87 | 267 | 0.57 | 68  | 0.87 | 267 | 0.57 | 68  |
| V6  | 0.74 | 238 | 0.59 | 86  | 0.97 | 234 | 0.53 | 59  | 0.97 | 234 | 0.59 | 86  |
| V7  | 0.89 | 291 | 0.77 | 111 | 1.02 | 298 | 0.84 | 119 | 1.02 | 298 | 0.84 | 119 |
| V8  | 0.83 | 307 | 0.71 | 131 | 0.70 | 291 | 0.70 | 141 | 0.83 | 307 | 0.71 | 131 |
| V9  | 1.03 | 293 | 1.01 | 110 | 1.00 | 295 | 1.08 | 121 | 1.03 | 293 | 1.08 | 121 |
| V10 | 0.96 | 205 | 0.47 | 23  | 1.45 | 219 | 0.46 | 32  | 1.45 | 219 | 0.47 | 23  |
| 最大值 | 1.03 | 293 | 1.01 | 110 | 1.45 | 219 | 1.08 | 121 | 1.45 | 219 | 1.08 | 121 |

表 5.1-16 施测海域小潮涨、落潮最大流速、流向统计表 单位：流速(m/s)，流向(°)

| 测站  | 涨潮I  |     | 落潮I  |     | 涨潮II |     | 落潮II |     | 最大值  |     |      |     |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|     |      |     |      |     |      |     |      |     | 涨潮   |     | 落潮   |     |
|     | 流速   | 流向  | 流速   | 流向  | 流速   | 流向  | 流速   | 流向  | 流速   | 流向  | 流速   | 流向  |
| V1  | 0.40 | 220 | 0.29 | 37  | 0.30 | 224 | 0.26 | 63  | 0.40 | 220 | 0.29 | 37  |
| V2  | 0.33 | 232 | 0.33 | 39  | 0.27 | 220 | 0.32 | 85  | 0.33 | 232 | 0.33 | 39  |
| V3  | 0.29 | 221 | 0.23 | 54  | 0.25 | 224 | 0.19 | 60  | 0.29 | 221 | 0.23 | 54  |
| V4  | 0.47 | 245 | 0.32 | 83  | 0.35 | 246 | 0.39 | 97  | 0.47 | 245 | 0.39 | 97  |
| V5  | 0.44 | 259 | 0.35 | 57  | 0.32 | 277 | 0.31 | 91  | 0.44 | 259 | 0.35 | 57  |
| V6  | 0.42 | 240 | 0.31 | 86  | 0.32 | 227 | 0.32 | 100 | 0.42 | 240 | 0.32 | 100 |
| V7  | 0.47 | 290 | 0.35 | 99  | 0.30 | 287 | 0.42 | 67  | 0.47 | 290 | 0.42 | 67  |
| V8  | 0.50 | 309 | 0.40 | 104 | 0.40 | 298 | 0.41 | 111 | 0.50 | 309 | 0.41 | 111 |
| V9  | 0.65 | 304 | 0.47 | 124 | 0.54 | 292 | 0.53 | 116 | 0.65 | 304 | 0.53 | 116 |
| V10 | 0.49 | 208 | 0.23 | 9   | 0.31 | 226 | 0.09 | 19  | 0.49 | 208 | 0.23 | 9   |
| 最大值 | 0.65 | 304 | 0.47 | 124 | 0.54 | 292 | 0.53 | 116 | 0.65 | 304 | 0.53 | 116 |

表 5.1-17 各测站大潮潮段最大流速特征值统计表 单位：流速(m/s)，流向(°)

| 项目  | 涨 潮  |     |      |        |     | 落 潮  |     |      |        |     |
|-----|------|-----|------|--------|-----|------|-----|------|--------|-----|
|     | 实测最大 |     |      | 垂线平均最大 |     | 实测最大 |     |      | 垂线平均最大 |     |
|     | 流速   | 流向  | 测点   | 流速     | 流向  | 流速   | 流向  | 测点   | 流速     | 流向  |
| V1  | 0.96 | 229 | 0.6H | 0.90   | 228 | 0.63 | 89  | 表层   | 0.53   | 55  |
| V2  | 0.85 | 241 | 0.6H | 0.70   | 227 | 0.70 | 85  | 0.2H | 0.60   | 86  |
| V3  | 0.75 | 231 | 表层   | 0.61   | 222 | 0.51 | 61  | 0.4H | 0.45   | 56  |
| V4  | 0.96 | 253 | 0.2H | 0.88   | 262 | 0.82 | 59  | 0.2H | 0.66   | 134 |
| V5  | 0.94 | 270 | 0.2H | 0.87   | 267 | 0.64 | 69  | 表层   | 0.57   | 68  |
| V6  | 1.10 | 231 | 表层   | 0.97   | 234 | 0.66 | 88  | 0.2H | 0.59   | 86  |
| V7  | 1.15 | 298 | 0.2H | 1.02   | 298 | 0.93 | 122 | 表层   | 0.84   | 119 |
| V8  | 1.04 | 312 | 表层   | 0.83   | 307 | 0.84 | 146 | 表层   | 0.71   | 131 |
| V9  | 1.27 | 298 | 表层   | 1.03   | 293 | 1.37 | 119 | 表层   | 1.08   | 121 |
| V10 | 1.64 | 219 | 表层   | 1.45   | 219 | 0.57 | 25  | 表层   | 0.47   | 23  |
| 最 大 | 1.64 | 219 | 表层   | 1.45   | 219 | 1.37 | 119 | 表层   | 1.08   | 121 |

表 5.1-18 各测站小潮潮段最大流速特征值统计表 单位：流速 (m/s)，流向 (°)

| 项目 | 涨 潮  |    |    |        |    | 落 潮  |    |    |        |    |
|----|------|----|----|--------|----|------|----|----|--------|----|
|    | 实测最大 |    |    | 垂线平均最大 |    | 实测最大 |    |    | 垂线平均最大 |    |
|    | 流速   | 流向 | 测点 | 流速     | 流向 | 流速   | 流向 | 测点 | 流速     | 流向 |

|     |      |     |      |      |     |      |     |      |      |     |
|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|-----|
| V1  | 0.47 | 223 | 0.6H | 0.40 | 220 | 0.38 | 60  | 表层   | 0.29 | 37  |
| V2  | 0.39 | 234 | 0.8H | 0.33 | 232 | 0.43 | 34  | 0.4H | 0.33 | 39  |
| V3  | 0.35 | 218 | 0.8H | 0.29 | 221 | 0.28 | 63  | 0.2H | 0.23 | 54  |
| V4  | 0.51 | 243 | 0.2H | 0.47 | 245 | 0.43 | 94  | 0.4H | 0.39 | 97  |
| V5  | 0.48 | 243 | 0.2H | 0.44 | 259 | 0.41 | 62  | 表层   | 0.35 | 57  |
| V6  | 0.52 | 247 | 表层   | 0.42 | 240 | 0.40 | 81  | 0.8H | 0.32 | 100 |
| V7  | 0.60 | 293 | 0.2H | 0.47 | 290 | 0.50 | 71  | 0.4H | 0.42 | 67  |
| V8  | 0.59 | 316 | 表层   | 0.50 | 309 | 0.49 | 116 | 表层   | 0.41 | 111 |
| V9  | 0.79 | 304 | 表层   | 0.65 | 304 | 0.63 | 115 | 表层   | 0.53 | 116 |
| V10 | 0.59 | 213 | 表层   | 0.49 | 208 | 0.30 | 14  | 表层   | 0.23 | 9   |
| 最 大 | 0.79 | 304 | 表层   | 0.65 | 304 | 0.63 | 115 | 表层   | 0.53 | 116 |

表 5.1-19 各测站潮段最大流速垂线分布表 单位: 流速 (m/s), 流向 (°)

| 站号 | 潮段 | 层次   | 大潮   |     | 小潮   |     |
|----|----|------|------|-----|------|-----|
|    |    |      | 流速   | 流向  | 流速   | 流向  |
| V1 | 涨潮 | 表层   | 0.95 | 226 | 0.38 | 225 |
|    |    | 0.2H | 0.94 | 226 | 0.36 | 218 |
|    |    | 0.4H | 0.94 | 229 | 0.45 | 217 |
|    |    | 0.6H | 0.96 | 229 | 0.47 | 223 |
|    |    | 0.8  | 0.83 | 229 | 0.42 | 220 |
|    |    | 底层   | 0.69 | 230 | 0.33 | 224 |
|    | 落潮 | 表层   | 0.63 | 89  | 0.38 | 60  |
|    |    | 0.2H | 0.57 | 85  | 0.34 | 62  |
|    |    | 0.4H | 0.60 | 80  | 0.35 | 59  |
|    |    | 0.6H | 0.57 | 54  | 0.36 | 49  |
|    |    | 0.8H | 0.52 | 69  | 0.34 | 44  |
|    |    | 底层   | 0.44 | 39  | 0.29 | 32  |
| V2 | 涨潮 | 表层   | 0.61 | 231 | 0.32 | 229 |
|    |    | 0.2H | 0.71 | 223 | 0.36 | 224 |
|    |    | 0.4H | 0.80 | 227 | 0.31 | 234 |
|    |    | 0.6H | 0.85 | 241 | 0.38 | 215 |
|    |    | 0.8H | 0.72 | 239 | 0.39 | 234 |
|    |    | 底层   | 0.61 | 253 | 0.32 | 222 |
|    | 落潮 | 表层   | 0.68 | 87  | 0.39 | 90  |
|    |    | 0.2H | 0.70 | 85  | 0.36 | 87  |
|    |    | 0.4H | 0.67 | 85  | 0.43 | 34  |
|    |    | 0.6H | 0.62 | 88  | 0.43 | 39  |
|    |    | 0.8H | 0.50 | 80  | 0.33 | 50  |
|    |    | 底层   | 0.41 | 87  | 0.24 | 89  |
| V3 | 涨潮 | 表层   | 0.75 | 231 | 0.32 | 217 |
|    |    | 0.2H | 0.72 | 226 | 0.30 | 220 |
|    |    | 0.4H | 0.69 | 228 | 0.34 | 217 |
|    |    | 0.6H | 0.61 | 219 | 0.33 | 222 |
|    |    | 0.8H | 0.56 | 218 | 0.35 | 218 |
|    |    | 底层   | 0.45 | 227 | 0.23 | 225 |
|    | 落潮 | 表层   | 0.50 | 59  | 0.26 | 76  |
|    |    | 0.2H | 0.48 | 61  | 0.28 | 63  |
|    |    | 0.4H | 0.51 | 61  | 0.27 | 50  |
|    |    | 0.6H | 0.50 | 57  | 0.25 | 59  |
|    |    | 0.8H | 0.38 | 73  | 0.26 | 62  |
|    |    | 底层   | 0.31 | 77  | 0.19 | 50  |



|    |    |      |      |     |      |     |
|----|----|------|------|-----|------|-----|
| V4 | 涨潮 | 表层   | 0.87 | 275 | 0.46 | 248 |
|    |    | 0.2H | 0.96 | 253 | 0.51 | 243 |
| V4 | 涨潮 | 0.4H | 0.95 | 262 | 0.48 | 247 |
|    |    | 0.6H | 0.89 | 261 | 0.45 | 243 |
|    |    | 0.8H | 0.84 | 260 | 0.47 | 244 |
|    |    | 底层   | 0.70 | 270 | 0.41 | 232 |
|    |    | 表层   | 0.73 | 84  | 0.38 | 118 |
|    | 落潮 | 0.2H | 0.82 | 59  | 0.42 | 96  |
|    |    | 0.4H | 0.78 | 60  | 0.43 | 94  |
|    |    | 0.6H | 0.68 | 137 | 0.42 | 95  |
|    |    | 0.8H | 0.72 | 134 | 0.39 | 81  |
|    |    | 底层   | 0.52 | 126 | 0.32 | 89  |
| V5 | 涨潮 | 表层   | 0.92 | 268 | 0.43 | 272 |
|    |    | 0.2H | 0.94 | 270 | 0.48 | 243 |
|    |    | 0.4H | 0.93 | 267 | 0.45 | 260 |
|    |    | 0.6H | 0.88 | 278 | 0.45 | 261 |
|    |    | 0.8H | 0.81 | 272 | 0.47 | 254 |
|    |    | 底层   | 0.70 | 264 | 0.38 | 247 |
|    | 落潮 | 表层   | 0.64 | 69  | 0.41 | 62  |
|    |    | 0.2H | 0.60 | 69  | 0.36 | 57  |
|    |    | 0.4H | 0.58 | 72  | 0.37 | 58  |
|    |    | 0.6H | 0.63 | 69  | 0.35 | 64  |
|    |    | 0.8H | 0.54 | 111 | 0.37 | 73  |
|    |    | 底层   | 0.49 | 90  | 0.28 | 93  |
| V6 | 涨潮 | 表层   | 1.10 | 231 | 0.52 | 247 |
|    |    | 0.2H | 1.09 | 235 | 0.50 | 244 |
|    |    | 0.4H | 1.00 | 247 | 0.45 | 238 |
|    |    | 0.6H | 0.96 | 236 | 0.41 | 272 |
|    |    | 0.8H | 0.86 | 246 | 0.36 | 264 |
|    |    | 底层   | 0.77 | 230 | 0.32 | 255 |
|    | 落潮 | 表层   | 0.65 | 87  | 0.29 | 110 |
|    |    | 0.2H | 0.66 | 88  | 0.28 | 100 |
|    |    | 0.4H | 0.65 | 88  | 0.31 | 101 |
|    |    | 0.6H | 0.61 | 89  | 0.34 | 89  |
|    |    | 0.8H | 0.58 | 24  | 0.40 | 81  |
|    |    | 底层   | 0.59 | 10  | 0.36 | 53  |
| V7 | 涨潮 | 表层   | 1.14 | 291 | 0.38 | 297 |
|    |    | 0.2H | 1.15 | 298 | 0.60 | 293 |
|    |    | 0.4H | 1.11 | 297 | 0.56 | 293 |
|    |    | 0.6H | 1.05 | 298 | 0.50 | 279 |
|    |    | 0.8H | 0.95 | 298 | 0.44 | 292 |
|    |    | 底层   | 0.73 | 298 | 0.31 | 284 |
|    | 落潮 | 表层   | 0.93 | 122 | 0.39 | 84  |
| V7 | 落潮 | 0.2H | 0.93 | 119 | 0.48 | 71  |
|    |    | 0.4H | 0.85 | 113 | 0.50 | 71  |
|    |    | 0.6H | 0.86 | 117 | 0.42 | 66  |
|    |    | 0.8H | 0.84 | 120 | 0.38 | 63  |
|    |    | 底层   | 0.65 | 104 | 0.27 | 57  |
| V8 | 涨潮 | 表层   | 1.04 | 312 | 0.59 | 316 |
|    |    | 0.2H | 1.00 | 306 | 0.57 | 308 |
|    |    | 0.4H | 0.91 | 308 | 0.58 | 301 |
|    |    | 0.6H | 0.78 | 307 | 0.50 | 311 |

|     |    |      |      |     |      |     |
|-----|----|------|------|-----|------|-----|
|     |    | 0.8H | 0.73 | 305 | 0.45 | 304 |
|     |    | 底层   | 0.47 | 311 | 0.31 | 270 |
|     | 落潮 | 表层   | 0.84 | 146 | 0.49 | 116 |
|     |    | 0.2H | 0.80 | 123 | 0.49 | 114 |
|     |    | 0.4H | 0.80 | 140 | 0.43 | 112 |
|     |    | 0.6H | 0.72 | 115 | 0.45 | 106 |
|     |    | 0.8H | 0.67 | 131 | 0.40 | 110 |
|     |    | 底层   | 0.49 | 118 | 0.29 | 114 |
| V9  | 涨潮 | 表层   | 1.27 | 298 | 0.79 | 304 |
|     |    | 0.2H | 1.24 | 297 | 0.76 | 300 |
|     |    | 0.4H | 1.13 | 294 | 0.76 | 305 |
|     |    | 0.6H | 0.96 | 289 | 0.66 | 293 |
|     |    | 0.8H | 0.87 | 288 | 0.57 | 299 |
|     |    | 底层   | 0.68 | 288 | 0.49 | 298 |
|     | 落潮 | 表层   | 1.37 | 119 | 0.63 | 115 |
|     |    | 0.2H | 1.34 | 119 | 0.62 | 114 |
|     |    | 0.4H | 1.23 | 122 | 0.58 | 116 |
|     |    | 0.6H | 1.07 | 119 | 0.56 | 118 |
|     |    | 0.8H | 0.85 | 117 | 0.44 | 124 |
|     |    | 底层   | 0.57 | 120 | 0.35 | 120 |
| V10 | 涨潮 | 表层   | 1.64 | 219 | 0.59 | 213 |
|     |    | 0.2H | —    | —   | —    | —   |
|     |    | 0.4H | —    | —   | —    | —   |
|     |    | 0.6H | 1.40 | 220 | 0.50 | 205 |
|     |    | 0.8H | —    | —   | —    | —   |
|     |    | 底层   | 1.16 | 219 | 0.34 | 204 |
|     | 落潮 | 表层   | 0.57 | 25  | 0.30 | 14  |
|     |    | 0.2H | —    | —   | —    | —   |
|     |    | 0.4H | —    | —   | —    | —   |
|     |    | 0.6H | 0.45 | 21  | 0.25 | 11  |
|     |    | 0.8H | —    | —   | —    | —   |
|     |    | 底层   | 0.37 | 31  | 0.19 | 23  |

### 5.1.3.2. 潮流准调和分析

#### (1) 潮流性质

潮流按其性质可分为规则的半日潮流和不规则的半日潮流、规则的全日潮流和不规则的全日潮流，根据《海港水文规范》，海区的潮流性质按下式计算结果来判别：

$$F = \frac{W_{Q_1} + W_{K_1}}{W_{M_2}}$$

当  $F \leq 0.5$  时为规则半日潮流；

当  $0.5 < F \leq 2.0$  时为不规则半日潮流；

当  $2.0 < F \leq 4.0$  时为不规则全日潮流；

当  $4.0 < F$  时为规则全日潮流。

式中的  $W_{O_1}$ 、 $W_{K_1}$ 、 $W_{M_2}$  分别为主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流、主太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度 (cm/s)。

计算结果, 各测站的垂线平均的 F 值均在 0.18~0.40 之间, 平均为 0.25。表明施测海域潮流类型为规则半日潮流。

表 5.1-20 各测站潮流示性系数 F 特征值表

| 站号  | 潮流示性系数 |      |      |      |      |      |      |
|-----|--------|------|------|------|------|------|------|
|     | 表层     | 0.2H | 0.4H | 0.6H | 0.8H | 底层   | 垂线平均 |
| V1  | 0.31   | 0.29 | 0.26 | 0.37 | 0.34 | 0.38 | 0.25 |
| V2  | 0.33   | 0.34 | 0.41 | 0.39 | 0.34 | 0.29 | 0.31 |
| V3  | 0.19   | 0.16 | 0.28 | 0.15 | 0.27 | 0.21 | 0.18 |
| V4  | 0.40   | 0.35 | 0.31 | 0.26 | 0.27 | 0.24 | 0.26 |
| V5  | 0.22   | 0.23 | 0.27 | 0.30 | 0.26 | 0.31 | 0.24 |
| V6  | 0.28   | 0.27 | 0.27 | 0.29 | 0.31 | 0.24 | 0.25 |
| V7  | 0.26   | 0.37 | 0.27 | 0.23 | 0.18 | 0.17 | 0.23 |
| V8  | 0.19   | 0.20 | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.31 | 0.21 |
| V9  | 0.20   | 0.19 | 0.23 | 0.22 | 0.27 | 0.32 | 0.22 |
| V10 | 0.40   | —    | —    | 0.40 | —    | 0.39 | 0.40 |

(2) 潮流运动形式:

潮流运动形式一般可分为旋转流和往复流两种, 在半月潮流占主导地位的测区, 潮流运动可用 M2 分潮流的椭圆率 K 值来表述, K 值越大, 潮流运动的旋转流形态就越强, 反之则往复流性质越明显。潮流的旋转方向是以 K 值的正负来表征, 正值为逆时针的左旋, 负值为顺时针的右旋。

根据前述的分析, 由于 V1~V10 潮流类型属于规则半日潮流性质, 且半月分潮流中, M2 分潮最具有代表性, 因此我们根据 M2 分潮流的椭圆旋转率 K 值来分析施测海域潮流的运动形式。根据 M2 分潮的 K 值可以看出: 各测站的 K 值的绝对值均大于 0.25, 且 K 值均为负值, 则实测海域运动形式呈现旋转流特征, 且潮流旋转方向均为顺时针的右旋。

表 5.1-21 各测站 M2 分潮 K 值

| 测站  | K 值   |       |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    | 垂线平均  |
| V1  | -0.35 | -0.37 | -0.36 | -0.38 | -0.42 | -0.42 | -0.38 |
| V2  | -0.39 | -0.39 | -0.38 | -0.43 | -0.51 | -0.56 | -0.44 |
| V3  | -0.31 | -0.30 | -0.34 | -0.41 | -0.49 | -0.51 | -0.38 |
| V4  | -0.54 | -0.49 | -0.53 | -0.57 | -0.61 | -0.62 | -0.55 |
| V5  | -0.46 | -0.47 | -0.51 | -0.56 | -0.60 | -0.59 | -0.53 |
| V6  | -0.56 | -0.56 | -0.62 | -0.72 | -0.72 | -0.72 | -0.65 |
| V7  | -0.40 | -0.40 | -0.41 | -0.44 | -0.45 | -0.47 | -0.42 |
| V8  | -0.52 | -0.50 | -0.50 | -0.50 | -0.52 | -0.59 | -0.51 |
| V9  | -0.31 | -0.31 | -0.37 | -0.38 | -0.40 | -0.43 | -0.36 |
| V10 | -0.02 | —     | —     | -0.01 | —     | -0.02 | -0.01 |

### (3) 余流:

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近岸海域,一般情况下余流相对于潮流的量级较小,但在某些特定海域,余流影响不能被忽略。它主要受制于水文气象、地形等因素,因而不同天气条件、不同时间段的余流分布特征有所差异。全日周潮流和半日周潮流的矢端迹线为椭圆形状,余流则指向一定的方向。它一般包括漂流(风海流)、密度流、径流等,余流的流向常是泥沙运动和污染物质扩散运移的方向。

表 5.1-22 是本次测验各测站全潮期间的垂线平均及各层流速的余流计算结果表。垂线平均余流矢量图见图 5.1-5~图 5.1-6。

余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看:

(1) 垂线平均余流,近岸海域在 2.3 cm/s~19.6 cm/s 之间;工程前沿海域在 2.8cm/s~9.4 cm/s 之间;外海海域在 1.3cm/s~6.6 cm/s 之间。各测站垂线平均余流最大值出现在大潮期间 V10 测站,达 19.6cm/s,方向为 208°。

(2) 各层余流,近岸海域在 2.4 cm/s~22.3 cm/s 之间;工程前沿海域在 0.9cm/s~13.9 cm/s 之间;外海海域在 0.4cm/s~9.8 cm/s 之间。各测站各层余流最大值出现在大潮期间 V10 测站表层,达 22.3cm/s,方向为 210°。

(3) 施测海域余流流速,以近岸海域最大,大、小潮平均余流为 6.0cm/s;其次是工程前沿海域,为 5.7 cm/s;外海海域最小,为 4.2cm/s。

(4) 总体来看,施测海域余流与潮汐动力有明显关系,即随着潮型的变化,而逐渐减小。垂线平均余流方向大潮期间,V2~V3 测站、V7 测站为 SE,且平行于岸线方向,其余站垂直于岸线方向;小潮期间,V1~V3 测站为 SE,V5 为 NW,且平行于岸线方向,其余站垂直于岸线方向。

**表 5.1-22 各测站余流计算结果一览表单位:流速 (cm/s),流向 (°)**

| 站号 | 层次   | 大潮   |     | 小潮  |     |
|----|------|------|-----|-----|-----|
|    |      | 流速   | 流向  | 流速  | 流向  |
| V1 | 表层   | 9.4  | 196 | 4.8 | 106 |
|    | 0.2H | 8.4  | 199 | 2.7 | 112 |
|    | 0.4H | 5.7  | 177 | 2.9 | 127 |
|    | 0.6H | 3.9  | 188 | 2.1 | 173 |
|    | 0.8H | 2.3  | 201 | 1.9 | 254 |
|    | 底层   | 1.5  | 268 | 0.8 | 312 |
|    | 垂线平均 | 4.5  | 197 | 1.7 | 126 |
| V2 | 表层   | 12.2 | 113 | 5.5 | 110 |
|    | 0.2H | 13.9 | 119 | 6.7 | 105 |
|    | 0.4H | 11.6 | 144 | 5.5 | 91  |

|    |      |      |     |     |     |
|----|------|------|-----|-----|-----|
|    | 0.6H | 10.0 | 154 | 4.9 | 132 |
|    | 0.8H | 6.8  | 180 | 2.6 | 160 |
|    | 底层   | 5.6  | 197 | 4.7 | 195 |
|    | 垂线平均 | 9.3  | 143 | 4.3 | 122 |
| V3 | 表层   | 4.4  | 116 | 5.6 | 108 |
|    | 0.2H | 4.9  | 122 | 4.6 | 100 |
|    | 0.4H | 5.4  | 124 | 5.5 | 122 |
|    | 0.6H | 6.6  | 122 | 3.9 | 155 |
|    | 0.8H | 5.1  | 133 | 4.2 | 174 |
|    | 底层   | 3.4  | 146 | 4.4 | 181 |
|    | 垂线平均 | 5.1  | 126 | 4.0 | 134 |
| V4 | 表层   | 9.8  | 31  | 2.7 | 222 |
|    | 0.2H | 8.3  | 48  | 4.0 | 184 |
|    | 0.4H | 8.4  | 39  | 1.6 | 215 |
|    | 0.6H | 6.2  | 45  | 0.4 | 211 |
|    | 0.8H | 5.5  | 29  | 0.7 | 289 |
|    | 底层   | 3.7  | 349 | 3.1 | 242 |
|    | 垂线平均 | 6.6  | 44  | 1.3 | 220 |
| V5 | 表层   | 11.5 | 355 | 2.3 | 340 |
|    | 0.2H | 9.2  | 9   | 1.3 | 338 |
|    | 0.4H | 10.4 | 3   | 0.9 | 1   |
|    | 0.6H | 12.1 | 355 | 3.3 | 331 |
|    | 0.8H | 8.3  | 4   | 5.1 | 332 |
|    | 底层   | 6.7  | 347 | 4.3 | 303 |
|    | 垂线平均 | 9.4  | 4   | 2.8 | 320 |
| V6 | 表层   | 6.9  | 192 | 7.8 | 205 |
|    | 0.2H | 7.7  | 194 | 8.2 | 204 |
|    | 0.4H | 5.6  | 200 | 6.2 | 191 |
|    | 0.6H | 2.6  | 229 | 4.7 | 176 |
|    | 0.8H | 3.5  | 280 | 4.5 | 131 |
|    | 底层   | 3.7  | 279 | 4.9 | 132 |
|    | 垂线平均 | 4.2  | 217 | 5.2 | 183 |
| V7 | 表层   | 3.8  | 154 | 4.4 | 39  |
|    | 0.2H | 5.4  | 141 | 8.4 | 359 |
|    | 0.4H | 5.0  | 133 | 6.0 | 1   |
|    | 0.6H | 4.7  | 134 | 1.8 | 313 |
|    | 0.8H | 4.4  | 121 | 1.4 | 234 |
|    | 底层   | 3.2  | 135 | 3.0 | 198 |
|    | 垂线平均 | 4.6  | 133 | 3.3 | 359 |
| V8 | 表层   | 4.0  | 357 | 3.6 | 21  |
|    | 0.2H | 3.3  | 360 | 3.3 | 36  |
|    | 0.4H | 3.6  | 350 | 1.9 | 27  |
|    | 0.6H | 3.9  | 353 | 2.9 | 58  |
|    | 0.8H | 2.7  | 5   | 2.9 | 63  |
|    | 底层   | 3.8  | 328 | 3.6 | 74  |
|    | 垂线平均 | 3.4  | 353 | 3.1 | 53  |
| V9 | 表层   | 3.8  | 121 | 5.1 | 209 |
|    | 0.2H | 3.8  | 120 | 4.8 | 212 |
|    | 0.4H | 2.9  | 83  | 3.5 | 224 |
|    | 0.6H | 4.1  | 63  | 3.4 | 218 |
|    | 0.8H | 4.4  | 358 | 3.6 | 215 |

|     |      |      |     |      |     |
|-----|------|------|-----|------|-----|
| V10 | 底层   | 2.4  | 329 | 3.1  | 267 |
|     | 垂线平均 | 2.3  | 66  | 3.7  | 218 |
|     | 表层   | 22.3 | 210 | 14.7 | 225 |
|     | 0.2H | —    | —   | —    | —   |
|     | 0.4H | —    | —   | —    | —   |
|     | 0.6H | 19.6 | 209 | 8.8  | 214 |
|     | 0.8H | —    | —   | —    | —   |
|     | 底层   | 13.1 | 202 | 3.2  | 214 |
|     | 垂线平均 | 19.6 | 208 | 9.7  | 218 |

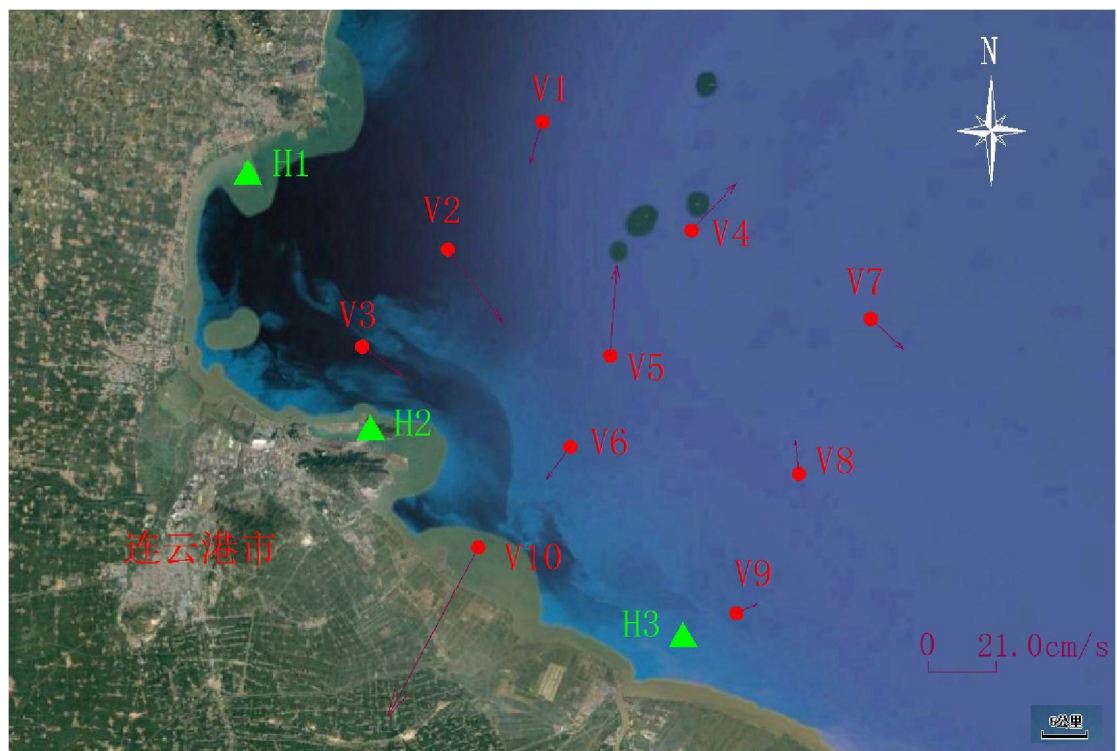


图 5.1-5 施测海域大潮垂线平均余流矢量图

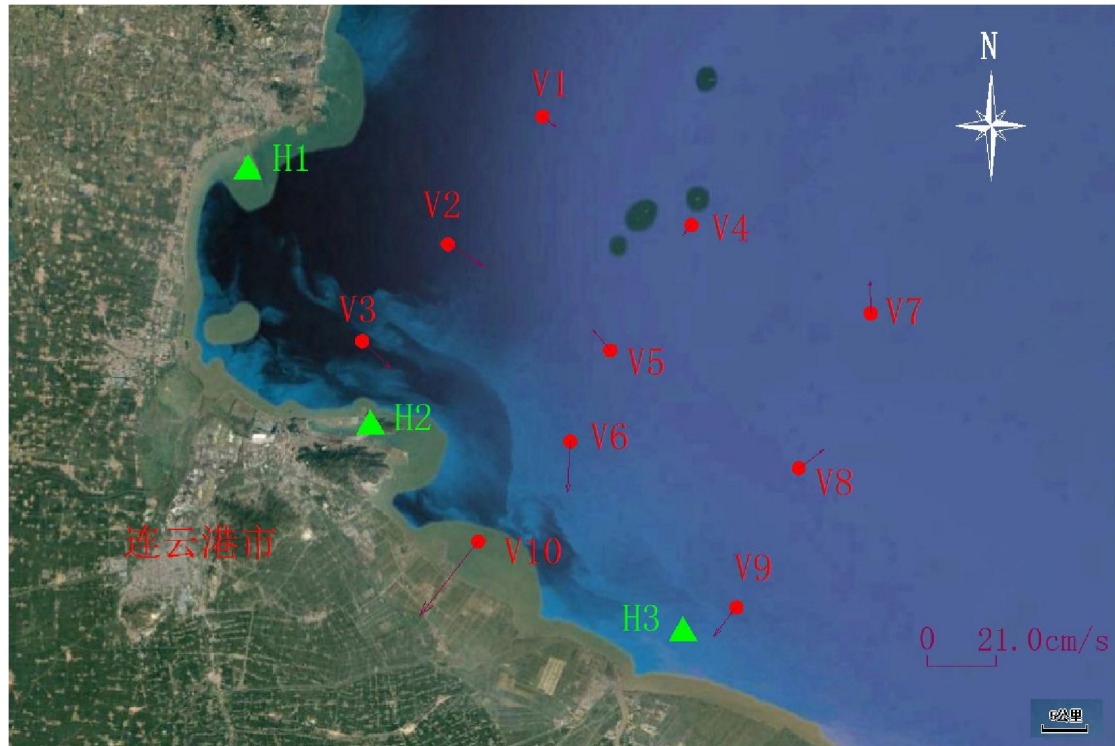


图 5.1-6 施测海域小潮垂线平均余流矢量图

#### 5.1.4. 含沙量

本次水文全潮观测期间，观测含沙量采用 CTD 测沙。现场采用 CTD 以深度测量模式与测流同步进行测量。具体测量时，每小时整点将仪器匀速下放至海底，采集剖面数据一次，测量结束后再按与潮流分层一致的原则进行摘取分层数据。

##### 1、潮段平均含沙量

本次水文全潮观测期间，大、小潮观测期的天气、海况条件相似，风浪掀沙对海区含沙量变化的影响差距不大。通过对本次测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其算术平均值得到各测站潮段平均含沙量。

(1) 本次水文全潮观测期间，由含沙量及潮位过程线可以看出，含沙量随潮汐变化，表现出涨潮时升高，落潮时降低的变化特征。施测海域实测涨、落潮平均含沙量分别为  $0.047 \text{ kg/m}^3$  和  $0.037 \text{ kg/m}^3$ ，涨潮大于落潮。其中涨落潮平均含沙量，大、小潮分别为  $0.057 \text{ kg/m}^3$  和  $0.027 \text{ kg/m}^3$ ，水体含沙量浓度与潮汐动力有明显关系，即随着潮型的变化，而逐渐减小。

(2) 本次水文全潮观测期间，大潮期间因潮水动力增强而含沙量较高，垂线平均含沙量在  $0.003 \text{ kg/m}^3 \sim 0.835 \text{ kg/m}^3$  之间。小潮期间则随潮动力的减弱而含

沙量锐减，小潮垂线平均含沙量分布在  $0.002\text{kg/m}^3 \sim 0.287\text{kg/m}^3$  之间，故含沙量随月相的变化存在良好的规律。

(3) 水体含沙浓度平面分布，以 V9 测站最高，其次是 V10、V6 测站，V1 测站最小。水体含沙量浓度，由各测站来看，呈近岸高，远岸低，东部大于西部的分布特征。按区域来看，由近岸海域→工程前沿海域→外海海域逐渐递减，分别为  $0.083\text{kg/m}^3$ 、 $0.022\text{kg/m}^3$ 、 $0.007\text{kg/m}^3$ 。

**表 5.1-23 各测站潮段平均含沙量统计表 单位：含沙量( $\text{kg/m}^3$ )**

| 站名  | 涨潮    |       |       | 落潮    |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 大潮    | 小潮    | 平均值   | 大潮    | 小潮    | 平均值   |
| V1  | 0.006 | 0.003 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.004 |
| V2  | 0.017 | 0.016 | 0.016 | 0.013 | 0.010 | 0.012 |
| V3  | 0.034 | 0.036 | 0.035 | 0.022 | 0.029 | 0.025 |
| V4  | 0.014 | 0.005 | 0.009 | 0.012 | 0.005 | 0.008 |
| V5  | 0.026 | 0.018 | 0.022 | 0.023 | 0.015 | 0.019 |
| V6  | 0.051 | 0.030 | 0.041 | 0.043 | 0.030 | 0.036 |
| V7  | 0.011 | 0.003 | 0.007 | 0.010 | 0.003 | 0.007 |
| V8  | 0.031 | 0.040 | 0.035 | 0.022 | 0.033 | 0.027 |
| V9  | 0.386 | 0.101 | 0.243 | 0.280 | 0.094 | 0.187 |
| V10 | 0.075 | 0.039 | 0.057 | 0.058 | 0.027 | 0.043 |
| 平均值 | 0.065 | 0.029 | 0.047 | 0.049 | 0.025 | 0.037 |

## 2、垂线平均最大含沙量

通过对本次测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站涨、落潮段的垂线平均最大含沙量。

施测海域各测站垂线平均最大含沙量，大、小潮涨潮段分别为  $0.835\text{g/m}^3$  和  $0.287\text{kg/m}^3$ ，落潮段分别为  $0.690\text{kg/m}^3$  和  $0.196\text{kg/m}^3$ 。垂线平均最大含沙量涨、落潮分别为  $0.835\text{kg/m}^3$  和  $0.690\text{kg/m}^3$ ，均出现在大潮期间近岸海域的 V9 测站。各测站垂线平均最大含沙量平面分布与潮段平均含沙量的平面分布一致。

**表 5.1-24 各测站涨、落潮段垂线平均最大含沙量统计表 单位：含沙量( $\text{kg/m}^3$ )**

| 站名  | 涨潮    |       |       | 落潮    |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 大潮    | 小潮    | 最大值   | 大潮    | 小潮    | 最大值   |
| V1  | 0.009 | 0.004 | 0.009 | 0.007 | 0.005 | 0.007 |
| V2  | 0.023 | 0.024 | 0.024 | 0.023 | 0.016 | 0.023 |
| V3  | 0.045 | 0.053 | 0.053 | 0.031 | 0.043 | 0.043 |
| V4  | 0.019 | 0.009 | 0.019 | 0.025 | 0.009 | 0.025 |
| V5  | 0.062 | 0.025 | 0.062 | 0.059 | 0.032 | 0.059 |
| V6  | 0.077 | 0.048 | 0.077 | 0.052 | 0.047 | 0.052 |
| V7  | 0.020 | 0.004 | 0.020 | 0.016 | 0.004 | 0.016 |
| V8  | 0.059 | 0.060 | 0.060 | 0.029 | 0.045 | 0.045 |
| V9  | 0.835 | 0.287 | 0.835 | 0.690 | 0.196 | 0.690 |
| V10 | 0.148 | 0.064 | 0.148 | 0.178 | 0.043 | 0.178 |
| 最大值 | 0.835 | 0.287 | 0.835 | 0.690 | 0.196 | 0.690 |



### 3、测点最大含沙量

通过对本次测验各个测站的各层实测的含沙量进行统计,按涨潮段、落潮段分别求其最大值得到各测站测点的涨、落潮段最大含沙量(表 5.1-25~表 5.1-26 所示)。

测点最大含沙量,大、小潮均出现在近岸海域 V9 测站,大潮为  $1.414\text{kg/m}^3$ ,出现在 09 月 10 日 04:00 的底层,对应流速值为  $0.43\text{m/s}$ ,流向  $234^\circ$ ,处于涨潮时段;小潮为  $1.142\text{kg/m}^3$ ,出现 09 月 17 日 13:00 的底层,对应流速值为  $0.29\text{m/s}$ ,流向  $129^\circ$ ,处于落潮时段。

表 5.1-25 各测站大潮最大含沙量统计表 单位:含沙量( $\text{kg/m}^3$ )

| 项目<br>测站 | 涨 潮   |            |       | 落 潮   |            |       |
|----------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|
|          | 实测最大  | 垂线平均<br>最大 | 垂线平均  | 实测最大  | 垂线平均<br>最大 | 垂线平均  |
| V1       | 0.026 | 0.009      | 0.006 | 0.019 | 0.007      | 0.005 |
| V2       | 0.081 | 0.023      | 0.017 | 0.083 | 0.023      | 0.013 |
| V3       | 0.098 | 0.045      | 0.034 | 0.052 | 0.031      | 0.022 |
| V4       | 0.132 | 0.019      | 0.014 | 0.143 | 0.025      | 0.012 |
| V5       | 0.168 | 0.062      | 0.026 | 0.153 | 0.059      | 0.023 |
| V6       | 0.318 | 0.077      | 0.051 | 0.250 | 0.052      | 0.043 |
| V7       | 0.046 | 0.020      | 0.011 | 0.038 | 0.016      | 0.010 |
| V8       | 0.199 | 0.059      | 0.031 | 0.108 | 0.029      | 0.022 |
| V9       | 1.414 | 0.835      | 0.386 | 1.294 | 0.690      | 0.280 |
| V10      | 0.177 | 0.148      | 0.075 | 0.205 | 0.178      | 0.058 |
| 最大值      | 1.414 | 0.835      | 0.386 | 1.294 | 0.690      | 0.280 |

表 5.1-26 各测站小潮最大含沙量统计表 单位:含沙量( $\text{kg/m}^3$ )

| 项目<br>测站 | 涨 潮   |            |       | 落 潮   |            |       |
|----------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|
|          | 实测最大  | 垂线平均<br>最大 | 垂线平均  | 实测最大  | 垂线平均<br>最大 | 垂线平均  |
| V1       | 0.010 | 0.004      | 0.003 | 0.011 | 0.005      | 0.004 |
| V2       | 0.074 | 0.024      | 0.016 | 0.087 | 0.016      | 0.010 |
| V3       | 0.186 | 0.053      | 0.036 | 0.172 | 0.043      | 0.029 |
| V4       | 0.020 | 0.009      | 0.005 | 0.017 | 0.009      | 0.005 |
| V5       | 0.092 | 0.025      | 0.018 | 0.083 | 0.032      | 0.015 |
| V6       | 0.162 | 0.048      | 0.030 | 0.180 | 0.047      | 0.030 |
| V7       | 0.008 | 0.004      | 0.003 | 0.009 | 0.004      | 0.003 |
| V8       | 0.225 | 0.060      | 0.040 | 0.233 | 0.045      | 0.033 |
| V9       | 1.072 | 0.287      | 0.101 | 1.142 | 0.196      | 0.094 |
| V10      | 0.088 | 0.064      | 0.039 | 0.071 | 0.043      | 0.027 |
| 最 大 值    | 1.072 | 0.287      | 0.101 | 1.142 | 0.196      | 0.094 |

### 4、含沙量垂向分布

通过对施测海域各测站的各层实测的含沙量资料进行统计,按涨潮段、落潮段分别统计得到各测站的涨、落潮段平均含沙量垂向分布和涨、落潮段最大含沙量垂向分布(如表 5.1-27~表 5.1-30 所示)。

统计结果表明：施测海域各测站垂线上含沙量呈现自表层至底层逐渐增大的分布，各分层含沙量（表层、0.6H、底层）与表层含沙量之比值自表至底如下：

潮段平均含沙量：涨潮，1.000、1.890 和 5.167；

落潮，1.000、1.846 和 6.052；

潮段最大含沙量：涨潮，1.000、1.879 和 4.523；

落潮，1.000、1.765 和 4.933。

总体来看，施测海域各测站潮段平均含沙量和潮段最大含沙量无论是涨潮段，还是落潮段，均呈现从表层到底层逐渐增大的分布状态。含沙量的垂向梯度，涨潮段小于落潮段。

**表 5.1-27 各测站潮段平均含沙量垂向分布（大潮） 单位：含沙量 (kg/m<sup>3</sup>)**

| 站名  | 涨潮    |       |       |       |       |       | 落潮    |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    |
| V1  | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.006 | 0.008 | 0.015 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.007 | 0.011 |
| V2  | 0.004 | 0.004 | 0.006 | 0.013 | 0.031 | 0.057 | 0.003 | 0.004 | 0.009 | 0.014 | 0.020 | 0.032 |
| V3  | 0.013 | 0.016 | 0.023 | 0.038 | 0.051 | 0.068 | 0.014 | 0.015 | 0.016 | 0.021 | 0.030 | 0.037 |
| V4  | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.009 | 0.015 | 0.065 | 0.004 | 0.004 | 0.006 | 0.009 | 0.012 | 0.050 |
| V5  | 0.012 | 0.013 | 0.018 | 0.026 | 0.033 | 0.071 | 0.011 | 0.014 | 0.018 | 0.020 | 0.029 | 0.055 |
| V6  | 0.011 | 0.013 | 0.022 | 0.042 | 0.070 | 0.207 | 0.017 | 0.019 | 0.019 | 0.025 | 0.048 | 0.191 |
| V7  | 0.005 | 0.006 | 0.009 | 0.010 | 0.014 | 0.023 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.010 | 0.014 | 0.020 |
| V8  | 0.010 | 0.014 | 0.017 | 0.026 | 0.039 | 0.105 | 0.012 | 0.013 | 0.015 | 0.019 | 0.028 | 0.054 |
| V9  | 0.205 | 0.223 | 0.301 | 0.409 | 0.520 | 0.744 | 0.101 | 0.116 | 0.167 | 0.275 | 0.433 | 0.720 |
| V10 | 0.064 | —     | —     | 0.075 | —     | 0.097 | 0.050 | —     | —     | 0.062 | —     | 0.066 |
| 平均值 | 0.033 | —     | —     | 0.066 | —     | 0.145 | 0.022 | —     | —     | 0.046 | —     | 0.124 |
| 比值  | 1.000 | —     | —     | 1.982 | —     | 4.392 | 1.000 | —     | —     | 2.077 | —     | 5.608 |

**表 5.1-28 各测站潮段平均含沙量垂向分布（小潮） 单位：含沙量(kg/m<sup>3</sup>)**

| 站名  | 涨潮    |       |       |       |       |       | 落潮    |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    |
| V1  | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.006 | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.006 |
| V2  | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.009 | 0.030 | 0.044 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.014 | 0.035 |
| V3  | 0.009 | 0.009 | 0.012 | 0.024 | 0.064 | 0.130 | 0.011 | 0.011 | 0.013 | 0.020 | 0.040 | 0.108 |
| V4  | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.005 | 0.008 | 0.012 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.006 | 0.009 |
| V5  | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.012 | 0.030 | 0.052 | 0.010 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.021 | 0.037 |
| V6  | 0.007 | 0.007 | 0.011 | 0.023 | 0.055 | 0.105 | 0.014 | 0.014 | 0.016 | 0.019 | 0.046 | 0.094 |
| V7  | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.005 |
| V8  | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.030 | 0.057 | 0.130 | 0.015 | 0.016 | 0.019 | 0.023 | 0.041 | 0.120 |
| V9  | 0.043 | 0.044 | 0.056 | 0.066 | 0.119 | 0.396 | 0.039 | 0.040 | 0.055 | 0.060 | 0.098 | 0.393 |
| V10 | 0.033 | —     | —     | 0.039 | —     | 0.048 | 0.023 | —     | —     | 0.024 | —     | 0.037 |
| 平均值 | 0.013 | —     | —     | 0.022 | —     | 0.093 | 0.012 | —     | —     | 0.018 | —     | 0.084 |
| 比值  | 1.000 | —     | —     | 1.657 | —     | 7.142 | 1.000 | —     | —     | 1.433 | —     | 6.845 |

**表 5.1-29 各测站潮段最大含沙量垂向分布（大潮） 单位：含沙量(kg/m<sup>3</sup>)**

| 站名 | 涨潮    |       |       |       |       |       | 落潮    |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    |
| V1 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.012 | 0.013 | 0.026 | 0.005 | 0.004 | 0.008 | 0.006 | 0.013 | 0.019 |

|     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| V2  | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.029 | 0.043 | 0.081 | 0.005 | 0.013 | 0.019 | 0.025 | 0.036 | 0.083 |
| V3  | 0.020 | 0.027 | 0.038 | 0.073 | 0.065 | 0.098 | 0.023 | 0.027 | 0.028 | 0.035 | 0.039 | 0.052 |
| V4  | 0.006 | 0.007 | 0.009 | 0.017 | 0.032 | 0.132 | 0.008 | 0.007 | 0.011 | 0.017 | 0.021 | 0.143 |
| V5  | 0.032 | 0.038 | 0.053 | 0.055 | 0.064 | 0.168 | 0.021 | 0.029 | 0.040 | 0.044 | 0.099 | 0.153 |
| V6  | 0.023 | 0.026 | 0.040 | 0.077 | 0.118 | 0.318 | 0.032 | 0.030 | 0.028 | 0.046 | 0.079 | 0.250 |
| V7  | 0.009 | 0.012 | 0.019 | 0.020 | 0.031 | 0.046 | 0.011 | 0.010 | 0.016 | 0.017 | 0.021 | 0.038 |
| V8  | 0.017 | 0.024 | 0.026 | 0.047 | 0.099 | 0.199 | 0.022 | 0.024 | 0.026 | 0.031 | 0.040 | 0.108 |
| V9  | 0.506 | 0.535 | 0.752 | 0.999 | 1.155 | 1.414 | 0.344 | 0.389 | 0.488 | 0.776 | 1.007 | 1.294 |
| V10 | 0.137 | —     | —     | 0.143 | —     | 0.177 | 0.125 | —     | —     | 0.203 | —     | 0.205 |
| 平均值 | 0.076 | —     | —     | 0.147 | —     | 0.266 | 0.060 | —     | —     | 0.120 | —     | 0.235 |
| 比值  | 1.000 | —     | —     | 1.932 | —     | 3.490 | 1.000 | —     | —     | 2.013 | —     | 3.935 |

表 5.1-30 各测站潮段最大含沙量垂向分布（小潮） 单位：含沙量(kg/m<sup>3</sup>)

| 站名  | 涨潮    |       |       |       |       |       | 落潮    |       |       |       |       |        |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|     | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层    | 表层    | 0.2H  | 0.4H  | 0.6H  | 0.8H  | 底层     |
| V1  | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.006 | 0.009 | 0.010 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.007 | 0.007 | 0.011  |
| V2  | 0.017 | 0.014 | 0.016 | 0.017 | 0.052 | 0.074 | 0.008 | 0.009 | 0.008 | 0.011 | 0.023 | 0.087  |
| V3  | 0.011 | 0.014 | 0.024 | 0.056 | 0.094 | 0.186 | 0.019 | 0.026 | 0.024 | 0.039 | 0.066 | 0.172  |
| V4  | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.010 | 0.015 | 0.020 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.008 | 0.016 | 0.017  |
| V5  | 0.016 | 0.019 | 0.021 | 0.025 | 0.041 | 0.092 | 0.019 | 0.020 | 0.022 | 0.026 | 0.064 | 0.083  |
| V6  | 0.010 | 0.009 | 0.023 | 0.055 | 0.087 | 0.162 | 0.024 | 0.022 | 0.025 | 0.030 | 0.083 | 0.180  |
| V7  | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.005 | 0.005 | 0.008 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.009  |
| V8  | 0.026 | 0.031 | 0.035 | 0.050 | 0.084 | 0.225 | 0.018 | 0.020 | 0.026 | 0.030 | 0.054 | 0.233  |
| V9  | 0.100 | 0.108 | 0.197 | 0.202 | 0.412 | 1.072 | 0.067 | 0.063 | 0.096 | 0.095 | 0.192 | 1.142  |
| V10 | 0.060 | —     | —     | 0.069 | —     | 0.088 | 0.033 | —     | —     | 0.038 | —     | 0.071  |
| 平均值 | 0.025 | —     | —     | 0.050 | —     | 0.194 | 0.020 | —     | —     | 0.029 | —     | 0.201  |
| 比值  | 1.000 | —     | —     | 1.972 | —     | 7.717 | 1.000 | —     | —     | 1.455 | —     | 10.126 |

## 5.2. 海水水环境质量现状调查与评价

为了解工程附近海域海水水质质量现状，上海鉴海环境检测技术有限公司于 2021 年春季（2021 年 3 月）对该海域进行海洋环境与生物生态现状调查，监测所在海域的水质、沉积物、生态及生物质量状况。布设了 36 个海水水质站位、24 个沉积物站位、24 个生物生态站位、24 个渔业资源站位以及 5 条潮间带断面。各监测站位具体位置详见图 5.2-1，表 5.2-1 所示。

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2020 年秋季（2020 年 11 月）对该海域进行海洋环境与生物生态现状调查，监测所在海域的水质、沉积物、生态及生物质量状况。环境现状调查资料时效性满足要求。布设水质站位 42 个，沉积物站位 30 个，生物生态和生物质量站位 30 个，潮间带调查断面 5 条。从站位布设满足 1 级水质环境评价项目一般应设(5~8)个调查断面，每个调查断面应设置(4~6)个测站的要求。调查站位坐标及位置详见（见表 5.2-1，图 5.2-2）。

表 5.2-1 海洋环境现状调查站位表

| 站位 | 经度             | 纬度            | 2021 年 3 月       | 2020年11月调查项目   |
|----|----------------|---------------|------------------|----------------|
| 1  | 119°40'7.14"东  | 35° 4'16.70"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 2  | 119°33'21.48"东 | 34°57'18.28"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 3  | 119°28'2.95"东  | 34°52'3.91"北  | 水质               | 水质             |
| 4  | 119°22'56.67"东 | 34°46'50.34"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 5  | 119°47'26.26"东 | 34°59'15.86"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 6  | 119°41'46.54"东 | 34°53'6.22"北  | 水质               | 水质             |
| 7  | 119°35'32.24"东 | 34°47'15.07"北 | 水质               | 水质             |
| 8  | 119°29'49.53"东 | 34°41'20.34"北 | 水质               | 水质             |
| 9  | 119°54'44.94"东 | 34°55'4.04"北  | 水质               | 水质             |
| 10 | 119°48'26.42"东 | 34°48'14.36"北 | 水质               | 水质             |
| 11 | 119°41'34.92"东 | 34°42'42.91"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 12 | 119°38'0.08"东  | 34°38'17.17"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 13 | 119°35'43.84"东 | 34°36'13.98"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 14 | 120° 1'6.66"东  | 34°51'6.62"北  | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 15 | 119°55'37.48"东 | 34°43'52.83"北 | 水质               | 水质             |
| 16 | 119°48'43.39"东 | 34°37'48.48"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 17 | 119°44'59.25"东 | 34°34'40.69"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 18 | 120° 6'35.29"东 | 34°47'28.76"北 | 水质               | 水质             |
| 19 | 120° 1'42.90"东 | 34°40'16.85"北 | 水质               | 水质             |
| 20 | 119°55'55.56"东 | 34°34'46.79"北 | 水质               | 水质             |
| 21 | 119°49'54.23"东 | 34°29'33.47"北 | 水质               | 水质             |
| 22 | 120°13'39.87"东 | 34°42'36.87"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 23 | 120° 8'55.70"东 | 34°37'15.93"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 24 | 120° 3'35.28"东 | 34°31'25.41"北 | 水质               | 水质             |
| 25 | 119°59'18.82"东 | 34°27'29.01"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 26 | 119°37'12.70"东 | 34°44'46.27"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 27 | 119°34'9.43"东  | 34°41'24.37"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 28 | 119°36'33.05"东 | 34°39'24.12"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 29 | 119°38'29.32"东 | 34°43'2.51"北  | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 30 | 119°36'44.66"东 | 34°35'34.23"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 31 | 119°44'50.55"东 | 34°39'57.74"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |

|     |                |               | 态、渔业资源           | 生物质量           |
|-----|----------------|---------------|------------------|----------------|
| 32  | 119°41'7.21"东  | 34°37'13.56"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 33  | 119°39'41.19"东 | 34°33'19.85"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 34  | 119°39'44.72"东 | 34°31'40.03"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 35  | 119°42'18.20"东 | 34°32'19.82"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| 36  | 119°42'23.17"东 | 34°40'40.11"北 | 水质、沉积物、生物生态、渔业资源 | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| Z01 | 119°33'57.63"东 | 34°36'43.98"北 | -                | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| Z02 | 119°34'30.48"东 | 34°37'57.96"北 | -                | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| Z03 | 119°34'45.00"东 | 34°39'26.66"北 | -                | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| Z04 | 119°35'58.95"东 | 34°37'41.43"北 | -                | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| Z05 | 119°37'15.46"东 | 34°37'15.01"北 | -                | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| Z06 | 119°31'32.21"东 | 34°38'51.00"北 | -                | 水质、沉积物、生态、生物质量 |
| C1  | 119°28'42.33"东 | 34°39'17.77"北 | 潮间带生物            | -              |
| C2  | 119°34'58.39"东 | 34°34'50.98"北 | 潮间带生物            | -              |
| C3  | 119°43'31.45"东 | 34°31'7.43"北  | 潮间带生物            | -              |
| C4  | 119°50'48.44"东 | 34°27'39.83"北 | 潮间带生物            | -              |
| C5  | 119°27'5.50"东  | 34°46'12.60"北 | 潮间带生物            | -              |

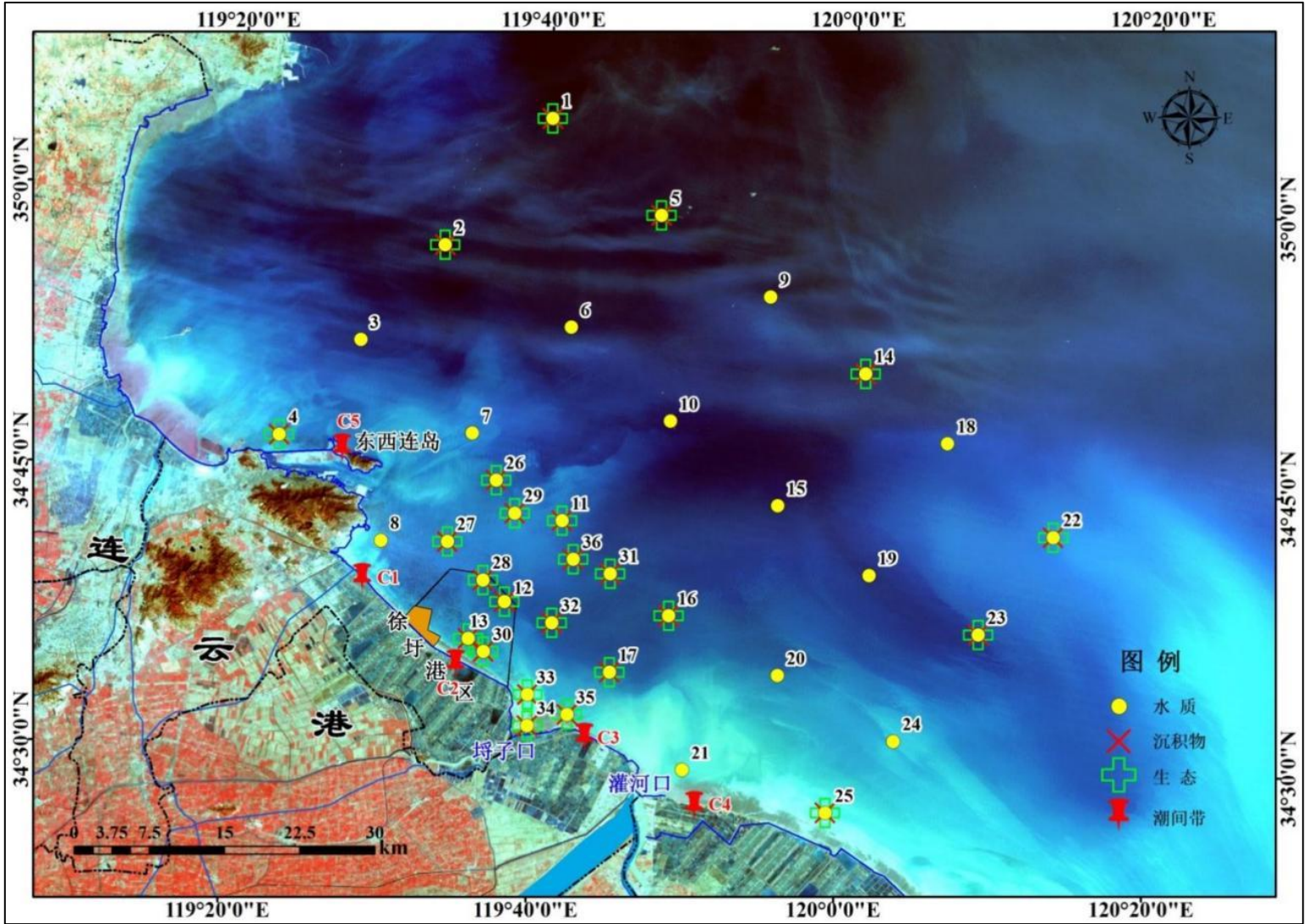


图 5.2-1 调查站位图（2021 年春季）



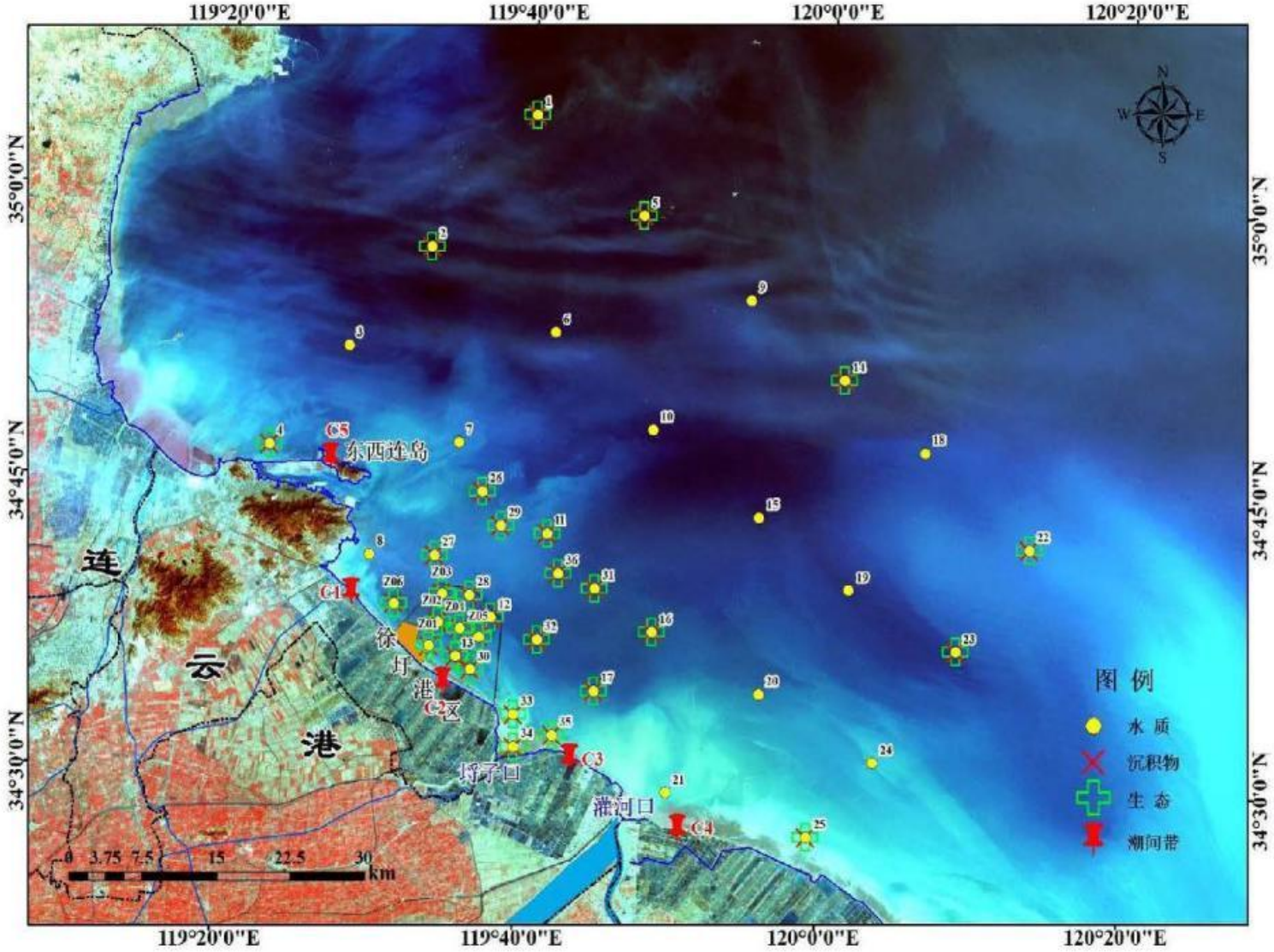


图 5.2-2 海洋环境调查站位图（2020 年秋季）

### 5.2.1. 2021年3月海水水质水环境质量现状调查与评价

#### 1、水环境质量现状调查

##### (1) 调查站位

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2021 年 3 月对工程海域进行了海洋环境质量现状调查，调查共布设 36 个水质现状调查站位。

##### (2) 调查项目

常规因子：水温、盐度、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷。

##### (3) 调查方法

监测分析方法（包括采样和现场与实验室分析）按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、海洋调查规范（GB12763-2007）相关技术规程进行。

##### (4) 调查结果

调查结果见表 5.2-5。

#### 2、水环境质量评价结果

##### (1) 评价因子

选择 pH 值、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、汞、砷、硫化物和油类共 13 个因素作为评价因子。悬浮物质量评价是指人为活动造成的增加量，由于没有调查海域本底值，因此悬浮物项不作评价。

##### (2) 评价方法

水质采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中：\$S\_{i,j}\$——第 \$i\$ 站评价因子 \$j\$ 的标准指数；

\$C\_{i,j}\$——第 \$i\$ 站评价因子 \$j\$ 的测量值；

\$C\_{i,s}\$——评价因子 \$j\$ 的评价标准值。

海水 pH 值的评价，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pH_{sm}| / Ds$$



式中：  $pHsm = \frac{1}{2}(pHs\mu + pHsd)$ ,  $Ds = \frac{1}{2}(pHs\mu - pHsd)$ ;

$S_{i,pH}$ ——第  $i$  站 pH 的标准指数;

$pHi$ ——第  $i$  站 pH 测量值;

$pHs\mu$ ——pH 评价标准的最高值;

$pHsd$ ——pH 评价标准的最低值。

DO 评价指数按下式如下:

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} \quad DO < DO_s$$

式中：  $DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$

$DO$ ——溶解氧的实测浓度;

$DO_f$ ——饱和溶解氧的浓度;

$DO_s$ ——溶解氧的评价标准值;

$T$ ——水温 (°C)。

污染指数 $\leq 1$ 者,认为该点位水质没有受到该因子污染; $>1$ 者为水质受到该因子污染,数据越大污染越重。

### (3) 评价标准

根据《江苏省近岸海域环境功能区划》的海洋环境保护要求以及《海水水质标准》(GB3097-1997)的水质分类要求,各站位执行水质标准值如下表所示。

表 5.2-2 各站位水质现状评价执行标准一览表

| 序号 | 站位  | 《海水水质标准》(GB3097-1997) |
|----|---|-----------------------|
| 1  | 1、2、5、6、9、10、14、18、19、22、23                               | 一类                    |
| 2  | 3、4、7、11、15、16、17、20、21、24、25、<br>26、29、31、32、33、34、35、36 | 二类                    |
| 3  | 8、27  | 三类                    |
| 4  | 12、13、28、30   | 四类                    |

### (4) 评价结果

评价结果见表 5.2-5。

所有监测站位的 pH、石油类、溶解氧、铜、铅、镉、砷、锌、硫化物均满足所在海洋功能区水质要求；磷酸盐、无机氮、化学需氧量和汞在个别站位出现超标现象，其中磷酸盐超标率约为 6.25%，最大超标倍数为 1.80；无机氮超标率约为 62.50%，最大超标倍数为 1.48；化学需氧量超标率约为 2.08%，最大超标倍数为 0.19；汞超标率约为 25.00%，最大超标倍数为 0.82。

### 5.2.2. 2020年11月海水水质现状调查与评价

#### 1、水质质量现状调查

##### (1) 调查站位

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2020 年秋季（2020 年 11 月）对工程海域进行了海洋环境质量现状调查，调查共布设 42 个水质现状调查站位。

##### (2) 调查项目

水温、盐度、pH 值、悬浮物、DO、CODMn、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物。

##### (3) 调查方法

监测分析方法（包括采样和现场与实验室分析）按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、海洋调查规范（GB12763-2007）相关技术规程进行。

##### (4) 调查结果

各站位水质样品中各调查项目的分析测试结果列于表 5.2-8。

#### 2、水质现状评价

##### (1) 评价方法

选择 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、油类、硫化物共 7 个因素作为评价因子。悬浮物质量评价是指人为活动造成的增加量，由于没有调查海域本底值，因此悬浮物项不作评价。

##### (2) 评价方法

采用单因子标准指数（Pi）法。

##### (3) 评价标准

根据江苏省近岸海域环境功能区划，各调查站位水质评价执行标准见下表。

**表 5.2-6 各站位水质现状评价执行标准一览表**

| 序号 | 站位  | 《海水水质标准》（GB3097-1997） |
|----|---|-----------------------|
| 1  | 1、2、5、6、9、10、14、18、19、22、23                           | 一类                    |
| 2  | 3、4、7、11、15、16、17、20、21、24、25、26、29、31、32、33、34、35、36 | 二类                    |
| 3  | 8、27、Z06  | 三类                    |
| 4  | 12、13、28、30、Z01、Z02、Z03、Z04、Z05                       | 四类                    |

调查海域水质评价从《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类开始评价，标准值见表 5.2-7。

#### (4) 评价结果

各站位因子评价结果见表 5.2-8。

调查结果发现 pH、石油类硫化物均符合所在功能区海水水质标准。

DO 超标率为 3.70%，最大超标倍数为 0.55；COD 超标率为 5.56%，最大超标倍数为 0.85；无机氮超标率为 38.89%，最大超标倍数为 0.94；活性磷酸盐超标率为 40.25%，最大超标倍数为 2.27。

### 5.2.3. 小结

#### (1) 评价结果

2021 年春季调查结果表明，主要超标因子为磷酸盐、无机氮、化学需氧量和汞；2020 年秋季调查结果表明，主要超标因子为 DO、COD、无机氮和活性磷酸盐，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准。

#### (2) 超标原因分析

根据近几年连云港市近岸海域环境质量报告，连云港市近岸海域主要污染物为无机氮，活性磷酸盐等。两次调查结果磷酸盐、无机氮、化学需氧量均有超标，超标原因如下：

A、淮河流域分淮河和沭河两大水系，新沭河是淮河主要分洪河道之一，新沭河排水入海主要出路新沭河和新沂河均位于连云港市，携带上游山东、江苏境内的生活、工业和农业面源带来的氮、磷和有机污染物及其他污染物，最终入海，是海域的主要污染源。

B、陆域城镇或乡村排放的生活污水中的氮、磷含量都比较高，城市生活污水纳入截流管网经城市污水处理场集中处理后出水中仍含有较高浓度的氮、磷污染物。

### 5.3. 沉积物现状调查与评价

#### (1) 监测站位

为了解工程附近海域海洋沉积物质量现状，上海鉴海环境检测技术有限公司于 2020 年秋季（2020 年 11 月）对该海域进行海洋沉积物现状调查，监测所在海域的沉积物状况。环境现状调查资料时效性满足要求。布设沉积物站位 30 个。

#### (2) 监测项目

总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

#### (3) 分析方法

样品的采集、保存和分析方法均按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的相关规定进行。

#### (4) 调查结果

调查区海洋沉积物样品中各要素的分析测试结果列于表 5.3-1 中。

## 2、沉积物质量评价

### (1) 评价因子

海洋沉积物质量现状评价选择总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳共 10 种要素作为评价因子。

### (2) 评价方法

采用标准指数法，其公式为：

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

式中： $P_{ij}$ —i 污染物 j 点的标准指数；

$C_{ij}$ —i 污染物 j 点的实测浓度，mg/L；

$S_{ij}$ —i 污染物 j 点的标准浓度，mg/L。

污染指数 $\leq 1$ 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染； $>1$ 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重。

### (3) 评价标准

调查海域沉积物评价执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中标准见表 5.3-2。

表 5.3-2 海洋沉积物质量标准

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

根据江苏省海域环境功能区划，2020 年秋季各调查站位评价沉积物执行标准见表 5.3-3。根据项目用海区附近海域海洋功能区划，依据用海区中农渔业区

和海洋特别保护区执行一类标准，港口航运区和特殊利用区执行三类标准，工业与城镇用海区执行二类标准。

表 5.3-3 2020 年秋季各站位沉积物现状评价执行标准一览表

| 序号 | 站位   | 功能区                          | 《海洋沉积物质量》<br>(GB 18668-2002) |
|----|--|------------------------------|------------------------------|
| 1  | 1、4、5、6、9、10、11、14、<br>15、16、17、18、19、26、27、<br>29、31、32、33、36 | B1-01连云港海域农渔业区               | 一类                           |
| 2  | 2  | B2-2赣榆港口航运区                  | 三类                           |
| 3  | 3  | B6-02海州湾生态系统与自然<br>遗迹海洋特别保护区 | 一类                           |
| 4  | 7  | B2-03连云港及徐圩港口航运<br>区         | 三类                           |
| 5  | 8、Z06  | A7-01田湾核电厂特殊利用区              | 三类                           |
| 6  | 12、13、28、30、Z01、Z02、<br>Z03、Z04、Z05                            | A2-04徐圩港口航运区                 | 三类                           |
| 7  | 20、22、23、24、25   | B1-02盐城北部海域农渔业区              | 一类                           |
| 8  | 21   | A1-04响水农渔业区                  | 一类                           |
| 9  | 34、35  | B3-02东龙港工业与城镇用海<br>区         | 二类                           |

### (3) 评价结果

各站位评价因子的单因子污染指数值列于表 5.3-4。从监测结果看，除铜之外，其他调查因子均符合所在功能区《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中相应标准的要求。铜超标率为 27%，最大超标倍数为 0.5。个别站位出现铜超标的现象可能与陆源污染较多有关。

## 5.4. 海洋生态环境现状调查与评价

### 5.4.1. 2021年3月海洋生态现状调查与评价

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2021 年春季（2021 年 3 月）在工程附近海域进行了海洋生态环境现状调查。

#### 一、调查方法

##### 1、采样方法

现场采样按照《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB17378.7-2007）、《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）等的要求进行。

——叶绿素 a：用采水器采样；

——浮游植物（水样）：用采水器采样；

——浮游植物（网样）：采用浅水 III 型浮游生物网自底至表进行垂直拖网，落网为 0.5m/s，起网为 0.5~0.8m/s；

——浮游动物（网样）：采用浅 I 型和 II 型浮游生物网从底至表层垂直拖网获取，落网为 0.5m/s，起网为 0.5~0.8m/s；

——底栖生物：用采泥器（0.025m<sup>2</sup>）进行采集，每站采集 4 次，取 4 次总和为该站的生物量和栖息密度；

——潮间带生物：每一断面的高、中、低 3 个潮区分别布设取样点，每一取样点随机取样 25cm×25cm×30cm。高、中、低 3 个潮区分别采集 3、3、3 个样方，以孔径 0.5mm 的筛子筛出其中生物，并在各取样点周围采集定性标本。

## 2、样品的运输和保存

——叶绿素 a：样品采集后装于 500mL 棕色玻璃瓶，加入碳酸镁溶液固定，现场抽滤，滤膜由铝箔包裹装于离心管中，-20° C 冷冻保存，运输回实验室分析。

——浮游植物：水样和 III 网样品采集后，装入 500mL 聚乙烯瓶，加入甲醛固定（加入量为样品量的 5%），带回实验室鉴定分析。

——浮游动物：I 网和 II 网样品采集后，装入 500mL 聚乙烯瓶，加入甲醛固定（加入量为样品量的 5%），带回实验室鉴定分析。

——底栖生物：样品用 5%甲醛固定保存后带回实验室称重（软体动物带壳称重）、分析，计数，鉴定到种，并换算成单位面积的生物量（g/m<sup>2</sup>）和栖息密度（个/m<sup>2</sup>）。

——潮间带生物：样品用 5%甲醛固定保存后带回实验室称重（软体动物带壳称重）、分析和鉴定，并换算成单位面积的生物量（g/m<sup>2</sup>）和栖息密度（个/m<sup>2</sup>）。

## 3、实验室分析

参照《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）等规定的方法对叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物进行分析，具体方法详见下表 5.4-1。

表 5.4-1 海洋生态调查项目分析方法

| 序号 | 项目    | 分析方法      |
|----|-------|-----------|
| 1  | 叶绿素 a | 紫外可见分光光度计 |



|   |       |         |
|---|-------|---------|
| 2 | 浮游植物  | 计数法     |
| 3 | 浮游动物  | 计数法、称量法 |
| 4 | 底栖生物  | 计数法、称量法 |
| 5 | 潮间带生物 | 计数法、称量法 |

## 二、海洋生态环境评价方法

### 1、叶绿素 a

叶绿素 a 含量采用 Jeffrey-Humphrey(1975)的改进公式计算：

$$\text{Chla} = 11.85 \times (E_{664} - E_{750}) - 1.54 \times (E_{647} - E_{750}) - 0.08 \times (E_{630} - E_{750}) v / VL$$

其中，Chla 为叶绿素 a 浓度， $\mu\text{g/L}$ ；v 为样品提取液体积，mL；V 为海水样品实际用量，L；L 为测定池光程，cm；E750、E664、E647、E630 分别为 750nm，664nm，647nm，630nm 波长处的吸光值。

### 2、优势度（Y）

优势种的概念有两个方面，即一方面占有广泛的生态环境，可以利用较高的资源，有着广泛的适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（ $f_i$ ）较高；另一方面，表现为个体数量（ $n_i$ ）庞大，丰度  $n_i/N$  较高。设： $f_i$ ——第 i 个种在各样方中的出现频率； $n_i$ ——群落中第 i 个物种在空间中的丰度；N——群落中所有物种的总丰度；综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度（Y）的计算公式：

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

本报告优势度  $Y \geq 0.02$  时为优势种。

### 3、多样性指数

本次调查的海洋生物生态群落评价包括群落多样性、群落均匀度、物种丰富度和群落单纯度四个方面。

香农威纳（Shannon—Wiener）物种多样性指数，计算公式如下：

$$H' = -P_i \log_2 P_i$$

式中： $H'$ ——种类多样性指数；S——样品中的种类总数； $P_i$ ——为第 i 种种的个体丰度（ $n_i$ ）与总丰度（N）的比值（ $n_i/N$ ）。一般认为，正常环境，该指数值高；环境受污，该指数值降低。

Pielou 均匀度指数，计算公式如下：

$$J' = H' / \log_2 S$$

式中,  $J'$ ——表示均匀度指数值;  $H'$ ——表示物种多样性指数值;  $S$ ——表示样品中总种数。

$J'$ 值范围为 0~1 之间,  $J'$ 值大时, 体现种间个体分布较均匀, 群落结构较稳定; 反之,  $J'$ 值小反映种间个体分布不均。由于污染环境的种间个体分布差别大, 表现为  $J'$ 值低, 群落结构往往不稳定。

Margalef 丰富度指数, 计算公式如下:

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

式中,  $d$ ——表示丰富度指数值;  $S$ ——表示样品中的总种数;  $N$ ——表示群落中所有物种的总丰度。

单纯度指数, 计算公式如下:

$$C=\text{SUM}(n_i/N)^2$$

式中,  $C$ ——表示单纯度指数;  $N$ ——表示群落中所有物种丰度或生物量;  $n_i$ ——表示第  $i$  个物种的丰度或生物量。一般而言, 健康的生态环境, 种类丰富度高; 污染环境, 种类丰富度较低, 单纯度指数较高。

### 三、调查结果与评价

#### 1、叶绿素-a 及初级生产力

2021 年春季表层海水叶绿素 a 均值为 0.46 $\mu\text{g/L}$  (0.05 $\mu\text{g/L}$ ~0.97 $\mu\text{g/L}$ ); 底层海水叶绿素 a 均值为 0.31 $\mu\text{g/L}$  (0.10 $\mu\text{g/L}$ ~0.57 $\mu\text{g/L}$ )。

#### 2、浮游植物(水样)

##### (1) 浮游植物种类组成

2021 年春季共鉴定浮游植物(水样)2 门 40 种, 其中硅藻门 37 种, 占 92.50%; 甲藻门 3 种, 占 7.50%。

表 5.4-2 浮游植物(水样)种类名录

| 类群  | 种名     | 拉丁名                                      |
|-----|--------|--|
| 硅藻门 | 爱氏辐环藻  | <i>Actinocyclus ehrenbergii</i>          |
|     | 八幅辐环藻  | <i>Actinocyclus octonarius Ehrenberg</i> |
|     | 薄壁几内亚藻 | <i>Guinardia flaccida</i>                |
|     | 并基角毛藻  | <i>Chaetoceros decipiens</i>             |
|     | 布氏双尾藻  | <i>Ditylum brightwellii</i>              |
|     | 叉状辐杆藻  | <i>Bacteriastrum furcatum Shadbolt</i>   |
|     | 叉状角藻   | <i>Ceratium furca</i>                    |

|     |          |  |
|-----|----------|--|
|     | 丹麦细柱藻    | <i>Leptocylindrus danicus</i>          |
|     | 地中海细柱藻   | <i>Leptocylindrus mediterraneus</i>    |
|     | 佛氏海线藻    | <i>Thalassionema frauenfeldii</i>      |
|     | 刚毛根管藻    | <i>Rhizosolenia setigera</i>           |
|     | 海链藻      | <i>Thalassiosira spp</i>               |
|     | 虹彩圆筛藻    | <i>Coscinodiscus oculusiridis</i>      |
|     | 棘冠藻      | <i>Corethron criophilum Castracane</i> |
|     | 近缘曲舟藻    | <i>Pleurosigma affine</i>              |
|     | 六幅辐衲藻    | <i>Actinoptychus senarius</i>          |
|     | 罗氏角毛藻    | <i>Chaetoceros lauderi</i>             |
|     | 美丽漂流藻    | <i>Planktoniella fprmosa</i>           |
|     | 奇异菱形藻    | <i>Nitzschia paradoxa</i>              |
|     | 琼氏圆筛藻    | <i>Coscinodiscus jonesianus</i>        |
|     | 曲舟藻      | <i>Pleurosigma spp.</i>                |
|     | 日本星杆藻    | <i>Asterionella japonica</i>           |
|     | 柔弱菱形藻    | <i>Nitzschia delicatissima</i>         |
|     | 筛链藻      | <i>Coscinosira polychorda</i>          |
|     | 深环沟角毛藻   | <i>Chaetoceros constrictus</i>         |
|     | 太阳双尾藻    | <i>Ditylum sol</i>                     |
|     | 新月拟菱形藻   | <i>Nitzschiella closterium</i>         |
|     | 星脐圆筛藻    | <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>     |
|     | 异角盒形藻    | <i>Biddulphia heteroceros</i>          |
|     | 翼根管藻     | <i>Rhizosolenia alata</i>              |
|     | 翼根管藻纤细变型 | <i>Rhizosolenia alataf gracillima</i>  |
|     | 长角盒形藻    | <i>Biddulphia longicruris</i>          |
|     | 长菱形藻     | <i>Nitzschia longissima</i>            |
|     | 针杆藻      | <i>Synedra spp.</i>                    |
|     | 中华盒形藻    | <i>Biddulphia sinensis</i>             |
|     | 中肋骨条藻    | <i>Skeletonema costatum</i>            |
|     | 中心圆筛藻    | <i>Coscinodiscus centralis</i>         |
| 甲藻门 | 海洋多甲藻    | <i>Peridinium oceanicum</i>            |
|     | 海洋原甲藻    | <i>Prorocentrum micans</i>             |
|     | 锥形原多甲藻   | <i>Peridinium conicum</i>              |

## (2) 细胞丰度及平面分布

2021 年春季各站点浮游植物细胞丰度范围在  $0.17 \times 10^4$  个/L~ $101.11 \times 10^4$  个/L, 平均  $19.40 \times 10^4$  个/L, 最高值出现在 26 站, 最小值出现在 13 站。

### (3) 优势种

2021 年春季浮游植物(水样)共有优势种 2 种, 分别为中肋骨条藻和奇异菱形藻, 共 占总丰度的 95.52%, 见表 5.4-3。

表 5.4-3 植物(水样)优势种优势度和丰度 ( $\times 10^4$  个/L)

| 优势种   | 优势度 $Y$ | 丰度     | 丰度 (%) |
|-------|---------|--------|--------|
| 中肋骨条藻 | 0.69    | 428.30 | 91.97  |
| 奇异菱形藻 | 0.02    | 16.53  | 3.55   |

### (4) 物种多样性指数

2021 年春季浮游植物(水样)多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 0.71 (0.12~2.38), 均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.36 (0.04~0.92), 丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.33 (0.08~1.00), 物种单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.76 (0.26~0.98)。多样性数据显示调查海域浮游植物群落多样性指数一般、丰富度指数、均匀度指数较低, 单纯度指数一般, 群落稳定性一般。

## 3、浮游植物(III型网)调查结果

### (1) 浮游植物种类组成

2021 年春季浮游植物(III型网)共鉴定浮游植物 2 门 57 种。其中硅藻门 48 种, 占 84.21%; 甲藻门 9 种, 占 15.79%。各站浮游植物种类数在 3~27 之间, 平均 12 种, 显示调查海域各站点浮游植物的种类数一般, 见表 5.4-4。

表 5.4-4 浮游植物(III型网)种类名录

| 类群  | 种名     | 拉丁名                                      |
|-----|--------|--|
| 硅藻门 | 爱氏辐环藻  | <i>Actinocyclus ehrenbergii</i>          |
|     | 八幅辐环藻  | <i>Actinocyclus octonarius Ehrenberg</i> |
|     | 薄壁几内亚藻 | <i>Guinardia flaccida</i>                |
|     | 笔尖形根管藻 | <i>Rhizosolenia styliformis</i>          |
|     | 波状辐环藻  | <i>Actinocyclus senarius</i>             |
|     | 布氏双尾藻  | <i>Ditylum brightwellii</i>              |
|     | 丹麦细柱藻  | <i>Leptocylindrus danicus</i>            |
|     | 地中海细柱藻 | <i>Leptocylindrus mediterraneus</i>      |
|     | 端尖曲舟藻  | <i>Pleurosigma acutum Norman</i>         |
|     | 短角弯角藻  | <i>Eucampia zoodiacus</i>                |
|     | 短楔形藻   | <i>Licmophora abbreviata</i>             |

|          |  |
|----------|--|
| 蜂窝三角藻    | <i>Triceratium favus Ehrenberg</i>     |
| 佛氏海线藻    | <i>Thalassionema frauenfeldii</i>      |
| 刚毛根管藻    | <i>Rhizosolenia setigera</i>           |
| 高圆筛藻     | <i>Coscinodiscus nobilis</i>           |
| 格氏圆筛藻    | <i>Coscinodiscus granii</i>            |
| 哈氏半盘藻    | <i>Hemidiscus hardmannianus</i>        |
| 海洋曲舟藻    | <i>Pleurosigma pelagicum</i>           |
| 虹彩圆筛藻    | <i>Coscinodiscus oculusiridis</i>      |
| 环纹娄氏藻    | <i>Lauderia annulata</i>               |
| 棘冠藻      | <i>Corethron criophilum Castracane</i> |
| 尖刺拟菱形藻   | <i>Pseudo nitzschia pungens Hasle</i>  |
| 锯齿指管藻    | <i>Dactyliosolen blavyanus</i>         |
| 劳氏角毛藻    | <i>Chaetoceros lorenzianus</i>         |
| 奇异菱形藻    | <i>Nitzschia paradoxa</i>              |
| 琼氏圆筛藻    | <i>Coscinodiscus jonesianus</i>        |
| 曲舟藻      | <i>Pleurosigma spp.</i>                |
| 日本星杆藻    | <i>Asterionella japonica</i>           |
| 柔弱角毛藻    | <i>Chaetoceros debilis</i>             |
| 柔弱菱形藻    | <i>Nitzschia delicatissima</i>         |
| 蛇目圆筛藻    | <i>Coscinodiscus argus</i>             |
| 塔形冠盖藻    | <i>Stephanopyxis turris</i>            |
| 太阳双尾藻    | <i>Ditylum sol</i>                     |
| 细弱圆筛藻    | <i>Coscinodiscus subtilis</i>          |
| 小辐杆藻     | <i>Bacteriastrum minus Karsten</i>     |
| 星脐圆筛藻    | <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>     |
| 亚得里亚海杆线藻 | <i>Rhabdonema adriaticum</i>           |
| 异角毛藻     | <i>Chaetoceros diversus Cleve</i>      |
| 翼根管藻     | <i>Rhizosolenia alata</i>              |
| 翼根管藻印度变型 | <i>Rhizosolenia alataf.indica</i>      |
| 长角弯角藻    | <i>Eucampia cornuta</i>                |
| 长菱形藻     | <i>Nitzschia longissima</i>            |
| 掌状冠盖藻    | <i>Stephanopyxis palmeriana</i>        |
| 针杆藻      | <i>Synedra spp.</i>                    |
| 中华盒形藻    | <i>Biddulphia sinensis</i>             |
| 中肋骨条藻    | <i>Skeletonema costatum</i>            |

|     |       |                                |
|-----|-------|--------------------------------|
|     | 中心圆筛藻 | <i>Coscinodiscus centralis</i> |
|     | 舟形藻   | <i>Navicula</i>                |
| 甲藻门 | 叉状角藻  | <i>Ceratium furca</i>          |
|     | 多边膝沟藻 | <i>gonyaulax polyedra</i>      |
|     | 多纹膝沟藻 | <i>gonyaulax polygramma</i>    |
|     | 海洋多甲藻 | <i>Peridinium oceanicum</i>    |
|     | 海洋原甲藻 | <i>Prorocentrum micans</i>     |
|     | 里昂多甲藻 | <i>Peridinium leonis</i>       |
|     | 三角角藻  | <i>Ceratium tripos</i>         |
|     | 梭角藻   | <i>Ceratium fusus</i>          |
|     | 夜光藻   | <i>Noctiluca scintillans</i>   |

### (2) 细胞丰度及平面分布

2021 年春季各站点浮游植物（Ⅲ型网）细胞丰度范围在  $0.09 \times 10^4$  ind./m<sup>3</sup>~ $50.52 \times 10^4$  ind./m<sup>3</sup>，平均  $7.66 \times 10^4$  ind./m<sup>3</sup>，最高值出现在 25 站，最小值出现 5 站。构成细胞丰度的主要种为奇异菱形藻、虹彩圆筛藻、夜光藻、中肋骨条藻和短楔形藻，几者占总丰度的 65.26%。

### (3) 优势种

2021 年春季该海域浮游植物（Ⅲ型网）共有优势种 5 种，分别为奇异菱形藻、虹彩圆筛藻、夜光藻、中肋骨条藻和八幅辐环藻，共 占总丰度的 61.68%，见表 5.4-5。

表 5.4-5 浮游植物（Ⅲ型网）优势种优势度和丰度

| 优势种   | 优势度 Y | 丰度 ( $\times 10^4$ ind./m <sup>3</sup> ) | 丰度 (%) |
|-------|-------|--|--------|
| 奇异菱形藻 | 0.18  | 52.34                                    | 28.47  |
| 虹彩圆筛藻 | 0.06  | 19.25                                    | 10.47  |
| 夜光藻   | 0.06  | 16.38                                    | 8.91   |
| 中肋骨条藻 | 0.02  | 19.93                                    | 10.84  |
| 八幅辐环藻 | 0.02  | 5.52                                     | 3.00   |

### (4) 物种多样性指数

2021 年春季浮游植物（Ⅲ型网）多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 2.28 (0.32~3.42)，均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.69 (0.14~1.00)，丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.71 (0.20~1.42)，单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.33 (0.12~0.92)。显示调查海域浮游植物群落多样性指数和均匀度指数一般，丰富度指数和单纯度指数均较低，群落稳定性一般。

## 4、浮游动物（Ⅰ型网）

## (1) 种类组成

2021 年春季浮游动物 (I 型网) 共鉴定浮游动物 6 大类 32 种 (不含 7 类浮游幼虫 (体))。其中桡足类最多, 计 22 种, 占 68.75%; 水母类 4 种, 占 12.50%; 糠虾类和磷虾类各计 2 种, 分别占 6.25%; 被囊类和毛颚类各计 1 种, 分别占 3.13%。该调查海域各站浮游动物出现的种类数在 4~14 种之间, 均值为 7 种, 显示该海域浮游动物种类数一般。浮游动物 (I 型网) 种类如表 5.4-6 所示。

表 5.4-6 浮游动物种类名录

| 类群   | 种名     | 拉丁名                              |
|------|--------|----------------------------------|
| 被囊类  | 殖包囊虫   | <i>Stegosoma magnum</i>          |
| 浮游幼虫 | 齿吻沙蚕幼虫 | <i>Nephtys</i>                   |
|      | 阿利玛幼虫  | <i>Alima larvae (Squilla)</i>    |
|      | 大眼幼虫   | <i>Megalopa larva</i>            |
|      | 磷虾幼虫   | <i>Euphausia</i>                 |
|      | 无节幼虫   | <i>Nauplius larvae</i>           |
|      | 羽腕幼虫   | <i>bipinnaria larva</i>          |
|      | 长尾类幼虫  | <i>Macrura</i>                   |
| 糠虾类  | 短额超刺糠虾 | <i>Acanthomysis brevirostris</i> |
|      | 长额超刺糠虾 | <i>Acanthomysis longirostris</i> |
| 磷虾类  | 小型磷虾   | <i>Euphausia nana</i>            |
|      | 中华假磷虾  | <i>Pseudeuphausia sinica</i>     |
| 毛颚类  | 凶型猛箭虫  | <i>Ferosagitta ferox</i>         |
| 桡足类  | 背针胸刺水蚤 | <i>Centropages dorsispinatus</i> |
|      | 波氏袖水蚤  | <i>Chiridius poppei</i>          |
|      | 达饰筛哲水蚤 | <i>Cosmocalanus darwinii</i>     |
|      | 肥胖软箭虫  | <i>Ferosagitta johorensis</i>    |
|      | 腹胸刺水蚤  | <i>Centropages abdominalis</i>   |
|      | 火腿伪镖水蚤 | <i>Pseudodiaptomus poplesia</i>  |
|      | 捷氏歪水蚤  | <i>Tortanus derjugini</i>        |
|      | 近缘大眼水蚤 | <i>Corycaeus affinis</i>         |
|      | 孔雀唇角水蚤 | <i>Labidocera pavo</i>           |
|      | 丽隆水蚤   | <i>Oncaea venusta</i>            |
|      | 拟长腹剑水蚤 | <i>Oithona similis</i>           |

|     |         |                               |
|-----|---------|-------------------------------|
|     | 挪威小毛猛水蚤 | <i>Microsetella norvegica</i> |
|     | 钳形歪水蚤   | <i>Tortanus forcipatus</i>    |
|     | 饰全羽水蚤   | <i>Haloptilus ornatus</i>     |
|     | 瘦尾胸刺水蚤  | <i>Centropages tenuiremis</i> |
|     | 太平纺锤水蚤  | <i>Acartia pacifica</i>       |
|     | 汤氏长足水蚤  | <i>Calanopia thompsoni</i>    |
|     | 微刺哲水蚤   | <i>canthocalanus pauper</i>   |
|     | 小纺锤水蚤   | <i>Acartia negligens</i>      |
|     | 小拟哲水蚤   | <i>Paracalanus parvus</i>     |
|     | 真刺唇角水蚤  | <i>Labidocera euchaeta</i>    |
|     | 中华哲水蚤   | <i>Calanus sinicus</i>        |
| 水母类 | 八斑芮氏水母  | <i>Rathkea octopunctata</i>   |
|     | 杜氏外肋水母  | <i>Ectopleura dumortieri</i>  |
|     | 薺枝螵水母   | <i>Obelia spp.</i>            |
|     | 真囊水母    | <i>Euphysora bigelowi</i>     |

#### (2) 浮游动物 (I型网) 总生物量、总丰度及平面分布

2021 年春季浮游动物 (I型网) 各站点生物量分布较不均匀, 波动在  $3.52 \text{ mg/m}^3 \sim 475.15 \text{ mg/m}^3$  之间, 平均生物量为  $67.19 \text{ mg/m}^3$ 。11 站位生物量最高, 14 站位生物量最低, 总体上生物量水平一般。各测站浮游动物 (I型网) 的丰度范围为  $2.78 \text{ ind./m}^3 \sim 725.76 \text{ ind./m}^3$ , 平均为  $81.38 \text{ ind./m}^3$ , 以 11 站最高, 14 站最低。

#### (3) 优势种

2021 年春季浮游动物 (I型网) 共出现 3 个优势种, 分别为小拟哲水蚤、小纺锤水蚤和拟长腹剑水蚤, 共占总丰度的 89.43%, 优势度见表 5.4-7。

**表 5.4-7 浮游动物 (I型网) 优势种优势度特征 (丰度单位:  $\text{ind./m}^3$ )**

| 优势种    | Y    | 丰度     | 丰度%   |
|--------|------|--------|-------|
| 小拟哲水蚤  | 0.36 | 757.98 | 38.81 |
| 小纺锤水蚤  | 0.31 | 603.68 | 30.91 |
| 拟长腹剑水蚤 | 0.16 | 384.95 | 19.71 |

#### (4) 物种多样性指数

2021 年春季调查海域浮游动物 (I型网) 多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 1.85 ( $1.06 \sim 2.82$ ), 均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.71 ( $0.34 \sim 1.00$ ), 丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 1.38 ( $0.66 \sim 3.39$ ), 单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.38 ( $0.16 \sim 0.68$ )。该调查



海域浮游动物群落多样性指数、均匀度指数和丰富度指数一般，单纯度指数较低，群落稳定性一般。

## 5、浮游动物（Ⅱ型网）

### （1）种类组成

2021 年春季浮游动物（Ⅱ型网）共鉴定 7 类浮游动物 28 种（不含 5 类浮游幼虫（体））。其中桡足类最多，计 18 种，占 64.29%；水母类计 4 种，占 14.29%；毛颚类 2 种，占 7.14%；被囊类、介形类、糠虾类和十足类各 1 种，分别占 3.57%。

该调查海域各站浮游动物出现的种类数在 3~12 种之间，均值为 7 种，显示该海域浮游动物种类数一般。2021 年春季该海域浮游动物（Ⅱ型网）种类如表 5.4-8 所示。

表 5.4-8 徐圩港区 2021 年春季浮游动物（Ⅱ型网）名录

| 类群   | 种名     | 拉丁名                              |
|------|--------|----------------------------------|
| 被囊类  | 殖包囊虫   | <i>Stegosoma magnum</i>          |
| 浮游幼虫 | 齿吻沙蚕幼虫 | <i>Nephtys</i>                   |
|      | 无节幼虫   | <i>Nauplius larvae</i>           |
|      | 大眼幼虫   | <i>Megalopa larva</i>            |
|      | 长尾类幼虫  | <i>Macrura</i>                   |
|      | 磷虾幼虫   | <i>Euphausia</i>                 |
| 介形类  | 尖突海萤   | <i>Cypridina acuminata</i>       |
| 糠虾类  | 长额超刺糠虾 | <i>Acanthomysis longirostris</i> |
| 毛颚类  | 龙翼箭虫   | <i>Pterosagitta draco</i>        |
|      | 凶型猛箭虫  | <i>Ferosagitta ferox</i>         |
| 桡足类  | 真刺唇角水蚤 | <i>Labidocera euchaeta</i>       |
|      | 小纺锤水蚤  | <i>Acartia negligens</i>         |
|      | 小拟哲水蚤  | <i>Paracalanus parvus</i>        |
|      | 中华哲水蚤  | <i>Calanus sinicus</i>           |
|      | 饰全羽水蚤  | <i>Haloptilus ornatus</i>        |
|      | 微刺哲水蚤  | <i>canthocalanus pauper</i>      |
|      | 近缘大眼水蚤 | <i>Corycaeus affinis</i>         |
|      | 火腿伪镖水蚤 | <i>Pseudodiaptomus poplesia</i>  |
|      | 肥胖软箭虫  | <i>Ferosagitta johorensis</i>    |
|      | 瘦尾筒角水蚤 | <i>Pontellopsis tenuicauda</i>   |
|      | 波氏袖水蚤  | <i>Chiridius poppei</i>          |
|      | 达饰筛哲水蚤 | <i>Cosmocalanus darwinii</i>     |
|      | 背针胸刺水蚤 | <i>Centropages dorsispinatus</i> |
|      | 瘦尾胸刺水蚤 | <i>Centropages tenuiremis</i>    |
|      | 太平纺锤水蚤 | <i>Acartia pacifica</i>          |
|      | 拟长腹剑水蚤 | <i>Oithona similis</i>           |
|      | 钳形歪水蚤  | <i>Tortanus forcipatus</i>       |
|      | 汤氏长足水蚤 | <i>Calanopia thompsoni</i>       |
| 十足类  | 间型莹虾   | <i>Lucifer intermedius</i>       |
| 水母类  | 八斑芮氏水母 | <i>Rathkea octopunctata</i>      |

|  |        |                              |
|--|--------|------------------------------|
|  | 杜氏外肋水母 | <i>Ectopleura dumortieri</i> |
|  | 四手触丝水母 | <i>Lovenella assimilis</i>   |
|  | 薮枝螅水母  | <i>Obelia spp.</i>           |

### (2) 浮游动物 (II型网) 总生物量、总丰度及平面分布

2021 年春季浮游动物 (II型网) 生物量的分布较不均匀, 波动在  $11.19\text{mg}/\text{m}^3$  ~ $1216.67\text{mg}/\text{m}^3$  之间, 平均生物量为  $150.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。4 站位生物量最高, 14 站位生物量最低, 总体上生物量水平一般。

丰度范围为  $24.62\text{ind.}/\text{m}^3$ ~ $3666.67\text{ind.}/\text{m}^3$ , 平均为  $448.10\text{ind.}/\text{m}^3$ 。以 4 站位最高, 以 31 站位最低。

### (3) 优势种

2021 年春季浮游动物 (II型网) 共出现 4 个优势种, 分别为小纺锤水蚤、无节幼虫、真刺唇角水蚤和小拟哲水蚤, 共占总丰度的 90.88%。

**表 5.4-9 徐圩港区 2021 年春季浮游动物 (II型网) 优势种优势度特征**

| 优势种    | Y    | 丰度 ( $\text{ind.}/\text{m}^3$ ) | 丰度%   |
|--------|------|---------------------------------|-------|
| 小纺锤水蚤  | 0.34 | 4403.58                         | 40.95 |
| 无节幼虫   | 0.17 | 2285.56                         | 21.25 |
| 真刺唇角水蚤 | 0.16 | 1912.08                         | 17.78 |
| 小拟哲水蚤  | 0.09 | 1172.54                         | 10.90 |

### (4) 物种多样性指数

2021 年春季调查海域浮游动物 (II型网) 多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 1.50 (0.11~2.50), 均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.54 (0.07~0.89), 丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.81 (0.23~1.49), 单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.51 (0.22~0.98)。该调查海域浮游动物群落多样性指数、均匀度指数、丰富度指数和单纯度指数一般, 群落稳定性一般。

## 6、底栖生物

### (1) 种类组成和分布

2021 年春季底泥采集样品共鉴定底栖生物 6 类 25 种。其中软体动物 13 种, 占 52.00%; 甲壳动物 4 种, 占 16.00%; 环节动物和鱼类各 3 种, 分别占 12.00%; 棘皮动物和昆虫动物各 1 种, 分别占 4.00%。该调查海域各测站底栖生物出现的种类在 0~4 种之间, 平均值为 2 种, 显示该海域底栖生物种类数较低。见表 5.4-10。

**表 5.4-10 底栖生物种类名录**

| 类群 | 种名 | 拉丁名 |
|----|----|-----|
|----|----|-----|

|      |         |                                     |
|------|---------|-------------------------------------|
| 环节动物 | 背蚓虫     | <i>Notomastus latericeus</i>        |
|      | 日本刺沙蚕   | <i>Neanthes japonica</i>            |
|      | 纳加索沙蚕   | <i>Lumbrineris nagae</i>            |
| 棘皮动物 | 棘刺锚参    | <i>Protankyra bidentata</i>         |
| 甲壳动物 | 日本鼓虾    | <i>Alpheus japonicus</i>            |
|      | 绒毛细足蟹   | <i>Raphidopus ciliatus</i>          |
|      | 日本蛄     | <i>Charybdis japonica</i>           |
|      | 隆线强蟹    | <i>Eucrate crenata</i>              |
| 软体动物 | 扁玉螺     | <i>Glossaulax didyma</i>            |
|      | 西格织纹螺   | <i>Nassarius siquinjorensis</i>     |
|      | 短滨螺     | <i>Littorina brevicula</i>          |
|      | 秀丽织纹螺   | <i>Nassarius variciferus</i>        |
|      | 薄荚蛭     | <i>siliqua pulchella</i>            |
|      | 爪哇拟塔螺   | <i>Turricula javana</i>             |
|      | 三角凸卵蛤   | <i>Pelecypore trigona</i>           |
|      | 脉红螺     | <i>Rapana venosa</i>                |
|      | 长牡蛎     | <i>Crassostrea gigas</i>            |
|      | 布氏蚶     | <i>Arca boucardi</i>                |
|      | 光滑河蓝蛤   | <i>Patamocorbula laevis</i>         |
|      | 红带织纹螺   | <i>Nassarius succinctus</i>         |
|      | 细长竹蛭    | <i>Solen gracilis</i>               |
| 蠕虫动物 | 短吻蠕虫    | <i>Listriolobus brevirostris</i>    |
| 鱼类   | 拉氏狼牙鰕虎鱼 | <i>Odontamblyopus rubicundus</i>    |
|      | 矛尾鰕虎鱼   | <i>Chaeturichthys stigmatias</i>    |
|      | 六丝矛尾鰕虎鱼 | <i>Amblychaeturichthys hexanema</i> |

## (2) 底栖生物总生物量和总丰度

2021 年春季调查各站位底栖生物生物量分布在  $0\text{g/m}^2 \sim 875.300\text{g/m}^2$  之间, 平均生物量为  $66.600\text{g/m}^2$ 。12 站位生物量最高, 总体上生物量水平一般。调查海区各站点底栖生物的栖息密度范围为  $0\text{ind./m}^2 \sim 50.00\text{ind./m}^2$ , 平均为  $22.08\text{ind./m}^2$ , 以 1 站位和 4 站位最高。

## (3) 优势种

2021 年春季底栖生物共出现 1 个优势种 (表 3.4-20), 为日本鼓虾, 共占总栖息密度的 24.53%。

#### (4) 物种多样性指数

2021 年春季调查海域底栖生物多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 0.79 (0.00~2.00), 均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.98 (0.87~1.00), 丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.20 (0.00~0.56), 单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.66 (0.25~1.00)。该调查海域整体底栖生物群落多样性指数、丰富度指数较低, 均匀度指数较高, 单纯度指数一般, 群落稳定性较差。

### 7、潮间带生物

#### (1) 种类组成

2021 年春季潮间带生物采集样品 (定量) 共鉴定生物 2 类 11 种, 其中软体动物 7 种, 占 63.64%; 甲壳动物 4 种, 占 36.36%。该调查区域各潮区生物出现的种类在 1~3 种之间, 均值为 2 种, 潮间带生物种类数较低。见表 5.4-11。

表 5.4-11 潮间带生物种类名录

| 类群   | 种名      | 拉丁名                              |
|------|---------|----------------------------------|
| 甲壳动物 | 绒毛细足蟹   | <i>Raphidopus ciliatus</i>       |
|      | 双斑蟳     | <i>Charybdis bimaculata</i>      |
|      | 中国毛虾    | <i>Acetes chinensis</i>          |
|      | 中华长眼寄居蟹 | <i>Paguristes sinensis</i>       |
| 软体动物 | 薄荚蛭     | <i>siliqua pulchella</i>         |
|      | 扁玉螺     | <i>Glossaulax didyma</i>         |
|      | 光滑河蓝蛤   | <i>Patamocorbula laevis</i>      |
|      | 红带织纹螺   | <i>Nassarius succinctus</i>      |
|      | 秀丽织纹螺   | <i>Nassarius variciferus</i>     |
|      | 爪哇拟塔螺   | <i>Turricula javana</i>          |
|      | 紫贻贝     | <i>Mytilus galloprovincialis</i> |

#### (2) 潮间带生物总生物量、总丰度及平面分布

2021 年春季调查各断面潮区生物量分布在  $0.040\text{g/m}^2 \sim 49.760\text{g/m}^2$  之间, 断面 C1 平均生物量  $17.613\text{g/m}^2$ , 断面 C2 平均生物量  $3.200\text{g/m}^2$ , 断面 C3 平均生物量  $1.227\text{g/m}^2$ , 断面 C4 平均生物量  $7.467\text{g/m}^2$ , 断面 C5 平均生物量  $1.907\text{g/m}^2$ , 总平均生物量为  $6.283\text{g/m}^2$ 。断面 C1 中潮区生物量最高, 断面 C3 中潮区生物量最低。

调查各断面潮区生物的栖息密度范围为  $4.00\text{ind./m}^2 \sim 16.00\text{ind./m}^2$ , 断面 C1 平均栖息密度  $12.00\text{ind./m}^2$ , 断面 C2 平均栖息密度  $5.33\text{ind./m}^2$ , 断面 C3 平均栖息密度  $5.33\text{ind./m}^2$ , 断面 C4 平均栖息密度  $9.33\text{ind./m}^2$ , 断面 C5 平均栖息密度

10.67ind./m<sup>2</sup>，总平均栖息密度为 8.53ind./m<sup>2</sup>。断面 C1 高潮区和中潮区生物栖息密度最高，断面 C2 高潮区和中潮区、C3 中潮区和低潮区、C4 中潮区生物栖息密度最低。

### (3) 优势种

2021 年春季潮间带生物共出现 3 个优势种，分别为光滑河蓝蛤、绒毛细足蟹和中华长眼寄居蟹，共占总丰度的 62.50%。

### (4) 多样性指数

2021 年春季潮间带各断面各潮区生物调查多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 0.64 (0.00~1.50)，均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.95 (0.92~1.00)，丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.21 (0.00~0.50)，单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.70 (0.38~1.00)。该调查海域整体潮间带生物群落多样性指数和丰富度指数较低，均匀度指数较高，单纯度指数一般，群落稳定性较差。

## 5.4.2. 2020年11月海洋生态现状调查与评价

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2020 年秋季 (2020 年 11 月) 在工程附近海域进行了海洋生态环境现状调查。

### 1、叶绿素-a

2020 年秋季调查海域表层叶绿素 a 均值为 1.79μg/L (1.08μg/L~3.24μg/L)；底层叶绿素 a 均值为 1.02μg/L (0.75μg/L~1.30μg/L)。表层初级生产力均值为 39.74mgC/m<sup>2</sup>·d (23.94mgC/m<sup>2</sup>·d ~71.88mgC/m<sup>2</sup>·d)；底层初级生产力均值为 22.72mgC/m<sup>2</sup>·d (16.73mgC/m<sup>2</sup>·d ~28.76mgC/m<sup>2</sup>·d)。

### 2、浮游植物

#### (1) 种类组成和生态类型

2020 年秋季共鉴定浮游植物 (水样) 1 门 11 种，全为硅藻门 (表 5.4-12)。各站浮游植物种类数在 3~5 之间，平均 4 种，显示调查海域各站点浮游植物的种类数一般 (表 5.4-13)。

表 5.4-12 浮游植物 (水样) 种类组成 (丰度单位: 10<sup>4</sup> 个/L)

| 类群  | 物种数 | 物种数%  | 丰度     | 丰度%   |
|-----|-----|-------|--------|-------|
| 硅藻门 | 47  | 88.68 | 178.13 | 97.70 |
| 甲藻门 | 6   | 11.32 | 4.19   | 2.30  |

|    |    |        |        |        |
|----|----|--------|--------|--------|
| 合计 | 53 | 100.00 | 182.32 | 100.00 |
|----|----|--------|--------|--------|

表 5.4-13 该海域浮游植物（水样）名录

| 类群  | 种名        | 拉丁文   |
|-----|-----------|---|
| 硅藻门 | 爱氏辐环藻     | <i>Actinocyclus ehrenbergii</i>             |
|     | 八幅辐环藻     | <i>Actinocyclus octonarius Ehrenberg</i>    |
|     | 并基角毛藻     | <i>Chaetoceros decipiens</i>                |
|     | 布氏双尾藻     | <i>Ditylum brightwellii</i>                 |
|     | 齿角毛藻      | <i>Chaetoceros denticulatus</i>             |
|     | 粗根管藻      | <i>Rhizosolenia robusta</i>                 |
|     | 丹麦细柱藻     | <i>Leptocylindrus danicus</i>               |
|     | 地中海细柱藻    | <i>Leptocylindrus mediterraneus</i>         |
|     | 端尖曲舟藻     | <i>Pleurosigma acutum Norman</i>            |
|     | 佛氏海线藻     | <i>Thalassionema frauenfeldii</i>           |
|     | 覆瓦根管藻     | <i>Rhizosolenia imbricata</i>               |
|     | 刚毛根管藻     | <i>Rhizosolenia setigera</i>                |
|     | 格氏圆筛藻     | <i>Coscinodiscus granii</i>                 |
|     | 虹彩圆筛藻     | <i>Coscinodiscus oculusiridis</i>           |
|     | 厚刺根管藻     | <i>Rhizosolenia crassispina</i>             |
|     | 华美辐环藻     | <i>Actinocyclus splendens</i>               |
|     | 尖布纹藻      | <i>Gyrosigma acuminatum</i>                 |
|     | 具翼漂流藻     | <i>Planktoniella blanda</i>                 |
|     | 宽角斜纹藻     | <i>Pleurosigma angulatum</i>                |
|     | 菱形海线藻     | <i>Thalassionema nitzschioides</i>          |
|     | 洛氏菱形藻     | <i>Nitzschia lorenziana</i>                 |
|     | 美丽斜纹藻     | <i>Pleurosigma formosum</i>                 |
|     | 琼氏圆筛藻     | <i>Coscinodiscus jonesianus</i>             |
|     | 曲舟藻       | <i>Pleurosigma spp.</i>                     |
|     | 柔弱几内亚藻    | <i>Guinardia delicatula</i>                 |
|     | 柔弱角毛藻     | <i>Chaetoceros debilis</i>                  |
|     | 柔弱菱形藻     | <i>Nitzschia delicatissima</i>              |
|     | 蛇目圆筛藻     | <i>Coscinodiscus argus</i>                  |
|     | 塔形冠盖藻     | <i>Stephanopyxis turris</i>                 |
|     | 泰晤士旋鞘藻    | <i>Streptothecce thamesis</i>               |
|     | 透明根管藻     | <i>Rhizosolenia hyalina</i>                 |
|     | 细弱圆筛藻     | <i>Coscinodiscus subtilis</i>               |
|     | 星脐圆筛藻     | <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>          |
|     | 旋链角毛藻     | <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>         |
|     | 翼根管藻纤细变型  | <i>Rhizosolenia alataf gracillima</i>       |
|     | 优美旭氏藻     | <i>Schroderella delicatula</i>              |
|     | 优美旭氏藻矮小变型 | <i>Schroderella delicatula f. schroderi</i> |
|     | 羽纹藻       | <i>Pinnularia spp</i>                       |
|     | 圆海链藻      | <i>Thalassiosira rotula</i>                 |
|     | 长海毛藻      | <i>Thalassiothrix longissima</i>            |
|     | 长角弯角藻     | <i>Eucampia cornuta</i>                     |
|     | 长菱形藻      | <i>Nitzschia longissima</i>                 |
|     | 掌状冠盖藻     | <i>Stephanopyxis palmeriana</i>             |
|     | 针杆藻       | <i>Synedra spp.</i>                         |

|     |       |                              |
|-----|-------|------------------------------|
|     | 中华盒形藻 | <i>Biddulphia sinensis</i>   |
|     | 中肋骨条藻 | <i>Skeletonema costatum</i>  |
|     | 舟形藻   | <i>Navicula</i>              |
| 甲藻门 | 叉状角藻  | <i>Ceratium furca</i>        |
|     | 海洋原甲藻 | <i>Prorocentrum micans</i>   |
|     | 厚甲多甲藻 | <i>Peridinium crassipes</i>  |
|     | 三角角藻  | <i>Ceratium tripos</i>       |
|     | 梭角藻   | <i>Ceratium fusus</i>        |
|     | 夜光藻   | <i>Noctiluca scintillans</i> |

2020 年秋季浮游植物（III型网）共鉴定浮游植物 2 门 87 种。其中硅藻门 81 种，占 93.10%；甲藻门 6 种，占 6.90%（如表 5.4-14）。各站浮游植物种类数在 3~30 之间，平均 14 种，显示调查海域各站点浮游植物的种类数较高（如表 5.4-15）。

表 5.4-14 浮游植物（III型网）种类组成（丰度单位： $\times 10^4 \text{ ind./m}^3$ ）

| 类群  | 物种数 | 物种数%  | 丰度     | 丰度%   |
|-----|-----|-------|--------|-------|
| 硅藻门 | 81  | 93.10 | 375.59 | 99.13 |
| 甲藻门 | 6   | 6.90  | 3.30   | 0.87  |
| 合计  | 87  | --    | 378.89 | --    |

表 5.4-15 该海域浮游植物（III型网）名录

| 门类  | 种名        | 拉丁文  |
|-----|-----------|--|
| 硅藻门 | 爱氏辐环藻     | <i>Actinocyclus chusehrensbergii</i>           |
|     | 八幅辐环藻     | <i>Actinocyclus octonarius Ehrenberg</i>       |
|     | 笔尖根管藻粗径变种 | <i>Rhizosolenia styliformis var. latissima</i> |
|     | 笔尖形根管藻    | <i>Rhizosolenia styliformis</i>                |
|     | 并基角毛藻     | <i>Chaetoceros decipiens</i>                   |
|     | 布氏双尾藻     | <i>Ditylum brightwellii</i>                    |
|     | 布纹藻       | <i>Gyrosigma spp.</i>                          |
|     | 齿角毛藻      | <i>Chaetoceros denticulatus</i>                |
|     | 粗根管藻      | <i>Rhizosolenia robusta</i>                    |
|     | 大龙骨藻      | <i>Tropidoneis maxima</i>                      |
|     | 大西洋角毛藻    | <i>Chaetoceros atlanticus</i>                  |
|     | 丹麦细柱藻     | <i>Leptocylindrus danicus</i>                  |
|     | 地中海细柱藻    | <i>Leptocylindrus mediterraneus</i>            |
|     | 端尖曲舟藻     | <i>Pleurosigma acutum Norman</i>               |
|     | 短孢角毛藻     | <i>Chaetoceros brevis</i>                      |
|     | 短角弯角藻     | <i>Eucampia zoodiacus</i>                      |
|     | 短楔形藻      | <i>Licmophora abbreviata</i>                   |
|     | 发状角毛藻     | <i>Chaetoceros crinitus</i>                    |
|     | 范氏角毛藻     | <i>Chaetoceros vanheurnckii</i>                |
|     | 蜂窝三角藻     | <i>Triceratium favus Ehrenberg</i>             |
|     | 佛氏海线藻     | <i>Thalassionema frauenfeldii</i>              |
|     | 伏恩海毛藻     | <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>             |
|     | 覆瓦根管藻     | <i>Rhizosolenia imbricata</i>                  |
|     | 刚毛根管藻     | <i>Rhizosolenia setigera</i>                   |
|     | 高盒形藻      | <i>Biddulphia regia (Schultze) Osten</i>       |

|           |  |
|-----------|--|
| 格氏圆筛藻     | <i>Coscinodiscus granii</i>                |
| 哈氏半盘藻     | <i>Hemidiscus hardmannianus</i>            |
| 虹彩圆筛藻     | <i>Coscinodiscus oculusiridis</i>          |
| 厚刺根管藻     | <i>Rhizosolenia crassispina</i>            |
| 环纹娄氏藻     | <i>Lauderia annulata</i>                   |
| 活动盒形藻     | <i>Biddulphia mobiliensis</i>              |
| 棘冠藻       | <i>Corethron criophilum</i> Castracane     |
| 假弯角毛藻     | <i>Chaetoceros pseudocrinitus</i>          |
| 尖布纹藻      | <i>Gyrosigma acuminatum</i>                |
| 具翼漂流藻     | <i>Planktoniella blanda</i>                |
| 距端根管藻     | <i>Rhizosolenia calcaravis</i>             |
| 卡氏角毛藻     | <i>Chaetoceros castracanei</i>             |
| 宽角斜纹藻     | <i>Pleurosigma angulatum</i>               |
| 宽角斜纹藻镰刀变种 | <i>Pleurosigma angulatum</i>               |
| 菱形海线藻     | <i>Thalassionema nitzschioides</i>         |
| 罗氏角毛藻     | <i>Chaetoceros lauderi</i>                 |
| 洛氏角毛藻     | <i>Chaetoceros lorenzianus</i>             |
| 美丽漂流藻     | <i>Planktoniella fprmosa</i>               |
| 密连角毛藻     | <i>Chaetoceros densus</i>                  |
| 密联海链藻     | <i>Thalassiosira condensata</i>            |
| 冕袍角毛藻     | <i>Chaetoceros diadema</i>                 |
| 拟旋链角毛藻    | <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>        |
| 奇异菱形藻     | <i>Nitzschia paradoxa</i>                  |
| 琼氏圆筛藻     | <i>Coscinodiscus jonesianus</i>            |
| 曲舟藻       | <i>Pleurosigma spp.</i>                    |
| 柔弱几内亚藻    | <i>Guinardia delicatula</i>                |
| 柔弱角毛藻     | <i>Chaetoceros debilis</i>                 |
| 柔弱菱形藻     | <i>Nitzschia delicatissima</i>             |
| 蛇目圆筛藻     | <i>Coscinodiscus argus</i>                 |
| 肾形圆筛藻     | <i>Coscinodiscus reniformis</i>            |
| 太平洋海链藻    | <i>Thalassiosira pacifica</i>              |
| 太阳漂流藻     | <i>Planktoniella sol</i>                   |
| 泰晤士旋鞘藻    | <i>Streptotheca thamesis</i>               |
| 条纹小环藻     | <i>Cyclotella striata</i>                  |
| 透明辐杆藻     | <i>Bacteriastrum hyinum</i>                |
| 透明根管藻     | <i>Rhizosolenia hyalina</i>                |
| 透明海链藻     | <i>Thalassiosira hyalina</i>               |
| 细弱圆筛藻     | <i>Coscinodiscus subtilis</i>              |
| 星脐圆筛藻     | <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>         |
| 亚得里亚海杆线藻  | <i>Rhabdonema adriaticum</i> Kuetzing      |
| 翼根管藻      | <i>Rhizosolenia alata</i>                  |
| 翼根管藻纤细变型  | <i>Rhizosolenia alataf gracillima</i>      |
| 优美旭氏藻矮小变种 | <i>Schroderella delicatula f.schroderi</i> |
| 羽纹藻       | <i>Pinnularia spp</i>                      |
| 圆海链藻      | <i>Thalassiosira rotula</i>                |
| 窄面角毛藻     | <i>Chaetoceros paradoxus</i>               |
| 窄隙角毛藻     | <i>Chaetoceros affinis</i>                 |
| 长海毛藻      | <i>Thalassiothrix longissima</i>           |



|            |       |                                 |
|------------|-------|---------------------------------|
|            | 长角弯角藻 | <i>Eucampia cornuta</i>         |
|            | 长菱形藻  | <i>Nitzschia longissima</i>     |
|            | 掌状冠盖藻 | <i>Stephanopyxis palmeriana</i> |
|            | 针杆藻   | <i>Synedra spp.</i>             |
|            | 中华盒形藻 | <i>Biddulphia sinensis</i>      |
|            | 中肋骨条藻 | <i>Skeletonema costatum</i>     |
|            | 中心圆筛藻 | <i>Coscinodiscus centralis</i>  |
|            | 舟形藻   | <i>Navicula</i>                 |
| 甲藻门<br>甲藻门 | 叉状角藻  | <i>Ceratium furca</i>           |
|            | 大角角藻  | <i>Ceratium macroceros</i>      |
|            | 海洋多甲藻 | <i>Peridinium oceanicum</i>     |
|            | 三角角藻  | <i>Ceratium tripos</i>          |
|            | 梭角藻   | <i>Ceratium fusus</i>           |
|            | 夜光藻   | <i>Noctiluca scintillans</i>    |

### (2) 细胞密度和分布

2020 年秋季各站点浮游植物（水样）细胞丰度范围在 540 个/L~676.42×10<sup>3</sup> 个/L，平均 60.77×10<sup>3</sup> 个/L，最高值出现在 Z05 站，最小值出现在 2 站。构成细胞丰度的主要种为虹彩圆筛藻，占总丰度的 63.18%。

2020 年秋季各站点浮游植物（III 型网）细胞丰度范围在 0.02×10<sup>5</sup>ind./m<sup>3</sup>~5.52×10<sup>5</sup>ind./m<sup>3</sup>，平均 1.26×10<sup>5</sup>ind./m<sup>3</sup>，最高值出现在 1 站，最小值出现在 Z04 站。构成细胞丰度的主要种为虹彩圆筛藻、格氏圆筛藻和中肋骨条藻，几者占总丰度的 35.32%。

### (3) 生物多样性分析

2020 年秋季浮游植物（水样）物种单纯度指数（C）均值为 0.56（0.23~0.93）；多样性指数（H'）均值为 1.38（0.31~2.62）；均匀度指数（J'）均值为 0.49（0.12~0.88）；丰富度指数（d）均值为 0.85（0.36~1.40）。多样性数据显示调查海域浮游植物群落多样性指数较高、均匀度均较高，丰富度和单纯度指数较低，群落稳定性一般。

2020 年秋季浮游植物（III 型网）单纯度指数（C）均值为 0.26（0.08-0.68）；多样性指数（H'）均值为 2.57（1.05-3.95）；均匀度指数（J'）均值为 0.74（0.41-0.98）；丰富度指数（d）均值为 0.79（0.16-1.65）。显示调查海域浮游植物群落多样性指数和丰富度指数较高，均匀度指数一般，单纯度指数较低，群落稳定性较高。

### (4) 优势种类

2020 年秋季浮游植物（水样）优势种 1 种，为虹彩圆筛藻，占总丰度的 63.18%。

2020 年秋季该海域浮游植物（III型网）共有优势种 9 种，分别为虹彩圆筛藻、格氏圆筛藻、中肋骨条藻、并基角毛藻、覆瓦根管藻、星脐圆筛藻、布氏双尾藻、菱形海线藻和琼氏圆筛藻，共占总丰度的 66.02%。

### 3、浮游动物

#### （1）种类组成

2020 年秋季浮游动物（I型网）共鉴定浮游动物 6 大类 24 种（不含 1 类浮游幼虫），如表 5.4-16 所示。其中桡足类最多，计 13 种，占 54.17%；水母类 6 种，占 25.00%；多毛类 1 种，占 4.17%；糠虾类 1 种，占 4.17%；磷虾类 1 种，占 4.17%；毛颚类 2 种，占 8.33%。该监测海域各站浮游动物出现的种类数在 3~13 种之间，均值为 7 种，显示该海域浮游动物种类数一般。

2020 年秋季浮游动物（II型网）共鉴定 8 大类浮游动物 25 种（不含 2 类浮游幼虫（体））。其中桡足类最多，计 13 种，占 52.00%；鳃足类 1 种，占 4.00%；水母类 5 种，占 20.00%；毛颚类 2 种，占 8.00%；磷虾类 1 种，占 4.00%；糠虾类 1 种，占 4.00%；端足类 1 种，占 4.00%；多毛类 1 种，占 4.00%；（表 5.4-17）。该监测海域各站浮游动物出现的种类数在 3~14 种之间，均值为 8 种，显示该海域浮游动物种类数一般。

表 5.4-16 该海域浮游动物（I型网）名录

| 类群  | 种名     | 拉丁文                              |
|-----|--------|----------------------------------|
| 桡足类 | 近缘大眼水蚤 | <i>Corycaeus affinis</i>         |
|     | 背针胸刺水蚤 | <i>Centropages dorsispinatus</i> |
|     | 火腿伪镖水蚤 | <i>Pseudodiaptomus poplesia</i>  |
|     | 拟长腹剑水蚤 | <i>Oithona similis</i>           |
|     | 瘦尾胸刺水蚤 | <i>Centropages tenuiremis</i>    |
|     | 太平纺锤水蚤 | <i>Acartia pacifica</i>          |
|     | 汤氏长足水蚤 | <i>Calanopia thompsoni</i>       |
|     | 微刺哲水蚤  | <i>canthocalanus pauper</i>      |
|     | 小纺锤水蚤  | <i>Acartia negligens</i>         |
|     | 小拟哲水蚤  | <i>Paracalanus parvus</i>        |
|     | 硬磷暴猛水蚤 | <i>Clytemnestra scutellata</i>   |
|     | 真刺唇角水蚤 | <i>Labidocera euchaeta</i>       |
|     | 中华哲水蚤  | <i>Calanus sinicus</i>           |
| 水母类 | 八斑芮氏水母 | <i>Rathkea octopunctata</i>      |
|     | 杜氏外肋水母 | <i>Ectopleura dumortieri</i>     |
|     | 多手帽形水母 | <i>Tiaropsis multicirrat</i>     |
|     | 嵎山秀氏水母 | <i>Sugiura chengshanense</i>     |
|     | 蕲枝螅水母  | <i>Obelia spp.</i>               |
|     | 五角水母   | <i>Muggiaea atlantica</i>        |
| 多毛类 | 眼蚕     | <i>Alciopina parasitica</i>      |

|      |        |                                  |
|------|--------|----------------------------------|
| 糠虾类  | 短额超刺糠虾 | <i>Acanthomysis brevirostris</i> |
| 磷虾类  | 中华假磷虾  | <i>Pseudeuphausia sinica</i>     |
| 毛颚类  | 肥胖软箭虫  | <i>Ferosagitta johorensis</i>    |
|      | 凶型猛箭虫  | <i>Ferosagitta ferox</i>         |
| 浮游幼虫 | 磷虾幼虫   | <i>Euphausia</i>                 |

表 5.4-17 该海域浮游动物（II型网）名录

| 类群   | 种名      | 拉丁文                              |
|------|---------|----------------------------------|
| 桡足类  | 背针胸刺水蚤  | <i>Centropages dorsispinatus</i> |
|      | 火腿伪镖水蚤  | <i>Pseudodiaptomus poplesia</i>  |
|      | 捷氏歪水蚤   | <i>Tortanus derjugini</i>        |
|      | 近缘大眼水蚤  | <i>Corycaeus affinis</i>         |
|      | 孔雀唇角水蚤  | <i>Labidocera pavo</i>           |
|      | 拟长腹剑水蚤  | <i>Oithona similis</i>           |
|      | 挪威小毛猛水蚤 | <i>Microsetella norvegica</i>    |
|      | 太平纺锤水蚤  | <i>Acartia pacifica</i>          |
|      | 汤氏长足水蚤  | <i>Calanopia thompsoni</i>       |
|      | 小纺锤水蚤   | <i>Acartia negligens</i>         |
|      | 小拟哲水蚤   | <i>Paracalanus parvus</i>        |
|      | 真刺唇角水蚤  | <i>Labidocera euchaeta</i>       |
|      | 中华哲水蚤   | <i>Calanus sinicus</i>           |
| 鳃足类  | 肥胖三角溞   | <i>Pseudevadne tergestina</i>    |
| 水母类  | 卡玛拉水母   | <i>Malagazzia carolinae</i>      |
|      | 嵎山秀氏水母  | <i>Sugiura chengshanense</i>     |
|      | 蕲枝螅水母   | <i>Obelia spp.</i>               |
|      | 五角水母    | <i>Muggiaea atlantica</i>        |
|      | 真囊水母    | <i>Euphysora bigelowi</i>        |
| 毛颚类  | 肥胖软箭虫   | <i>Ferosagitta johorensis</i>    |
|      | 凶型猛箭虫   | <i>Ferosagitta ferox</i>         |
| 糠虾类  | 短额超刺糠虾  | <i>Acanthomysis brevirostris</i> |
| 磷虾类  | 中华假磷虾   | <i>Pseudeuphausia sinica</i>     |
| 端足类  | 蚤狼[虫戎]  | <i>Lycaea pulex</i>              |
| 多毛类  | 眼蚕      | <i>Alciopina parasitica</i>      |
| 浮游幼虫 | 磷虾幼虫    | <i>Euphausia</i>                 |
|      | 无节幼体    | <i>Nauplius larvae</i>           |

## （2）密度与生物量平面分布

2020 年秋季浮游动物（I型网）各站点生物量分布较不均匀，波动在  $3.63\text{mg/m}^3 \sim 2379.25\text{mg/m}^3$  之间，平均生物量为  $209.51\text{mg/m}^3$ 。高生物量分布在 Z02 站，总体上生物量水平一般。监测海区浮游动物（I型网）主要由桡足类大量聚集而成。各测站浮游动物（I型网）的丰度范围为  $1.88\text{ind./m}^3 \sim 1222.50\text{ind./m}^3$ ，平均为  $109.04\text{ind./m}^3$ ，以 Z02 最高。浮游动物生物量与丰度站位之间波动较大。

2020 年秋季浮游动物（II型网）生物量的分布不均匀，波动在  $20.54\text{mg/m}^3 \sim 3358.13\text{mg/m}^3$  之间，平均生物量为  $564.45\text{mg/m}^3$ 。高生物量分布在 13 和 Z03 站，总体上生物量水平一般。监测海区浮游动物（II型网）主要由桡

足类（小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤和近缘大眼水蚤）大量聚集形成。丰度范围为 16.07ind./m<sup>3</sup>~4281.25ind./m<sup>3</sup>，平均为 620.07ind./m<sup>3</sup>。以 13 和 Z03 最高。生物量和丰度大体上分布一致。

### （3）生物多样性分析

2020 年秋季浮游动物（I 型网）调查水域单纯度指数（C）均值为 0.41（0.13~0.78），多样性指数（H'）均值为 1.81（0.72~3.11），均匀度指数（J'）均值为 0.67（0.29~1.00），丰富度指数（d）均值为 0.55（1.23~2.21）（图 3.4-13）。该海域整体浮游动物（I 型网）群落多样性指数较高，丰富度指数、均匀度指数和单纯度指数一般，群落稳定性一般。

2020 年秋季浮游动物（II 型网）调查水域单纯度指数（C）均值为 0.56（0.23~0.93），多样性指数（H'）均值为 1.38（0.31~2.62），均匀度指数（J'）均值为 0.49（0.12~0.88），丰富度指数（d）均值为 0.85（0.36~1.40）。该调查海域浮游动物群落多样性指数、均匀度指数、丰富度指数和单纯度指数一般，群落稳定性一般。

### （4）优势种类

2020 年秋季浮游动物（I 型网）共出现 5 个优势种，分别为小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤、真刺唇角水蚤、近缘大眼水蚤和凶型猛箭虫，共占总丰度的 87.65%。

2020 年秋季浮游动物（II 型网）共出现 3 个优势种，分别为小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤和近缘大眼水蚤，共占总丰度的 90.18%。

## 4、底栖生物

### （1）种类组成

2020 年秋季底泥采集样品共鉴定底栖生物 7 门 19 种（表 5.4-18）。其中软体动物最多，计 9 种，占 36.84%；环节和甲壳动物各 4 种，占 21.05%；棘皮动物 1 种，占 5.26%；曳鳃动物 1 种，占 5.26%；蠕虫动物 1 种，占 5.26%；鱼类 1 种，占 5.26%。该监测海域各测站底栖生物出现的种类在 0~3 种之间，该海域底栖生物种类数较低。

表 5.4-18 该海域底栖生物名录

| 类群   | 种名   | 拉丁文名                      |
|------|------|---------------------------|
| 软体动物 | 扁玉螺  | <i>Glossaulax didyma</i>  |
|      | 大竹蛭  | <i>Solen grandis</i>      |
|      | 粒纺锤螺 | <i>Fusinus salisburyi</i> |
|      | 伶鼬榧螺 | <i>Oliva mustelina</i>    |

|      |       |                                  |
|------|-------|----------------------------------|
|      | 笋螺    | <i>Terebridae spp</i>            |
|      | 文蛤    | <i>Meretrix meretrix</i>         |
|      | 长牡蛎   | <i>Crassostrea gigas</i>         |
| 环节动物 | 独齿围沙蚕 | <i>Perinereis cultrifera</i>     |
|      | 梳鳃虫   | <i>Terebellide stroemii</i>      |
|      | 索沙蚕   | <i>Lumbriconeris spp</i>         |
|      | 长吻吻沙蚕 | <i>Glycera chirori</i>           |
| 甲壳动物 | 泥脚隆背蟹 | <i>Carcinoplax vestita</i>       |
|      | 日本鼓虾  | <i>Alpheus japonicus</i>         |
|      | 绒毛细足蟹 | <i>Raphidopus ciliatus</i>       |
|      | 中国毛虾  | <i>Acetes chinensis</i>          |
| 棘皮动物 | 正环沙鸡子 | <i>Phyllophorus ordinata</i>     |
| 曳鳃动物 | 尾曳鳃虫  | <i>Priapulid caudatus</i>        |
| 蠕虫动物 | 短吻蠕虫  | <i>Listriolobus brevirostris</i> |
| 鱼类   | 矛尾鰕虎鱼 | <i>Chaeturichthys stigmatias</i> |

## （2）栖息密度、生物量及平面分布

2020 年秋季本次监测各测站底栖生物生物量分布在  $0.00\text{g}/\text{m}^2 \sim 185.10\text{g}/\text{m}^2$  之间, 平均生物量为  $24.88\text{g}/\text{m}^2$ 。高生物量分布在 Z01 和 27 站位, 总体上生物量水平较低。监测海区各站点底栖生物的栖息密度范围为  $0.00\text{ind.}/\text{m}^2 \sim 80.00\text{ind.}/\text{m}^2$ , 平均为  $12.00\text{ind.}/\text{m}^2$ , 以 Z05 站位最高。该海域出现的底栖生物主要种类有梳鳃虫和绒毛细足蟹。

## （3）生物多样性分析

2020 年秋季底栖生物调查水域单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.56 (0.33~1.00), 多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 0.24 (0.00~1.58), 均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.67 (0.19~1.00), 丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.06 (0.00~0.41)。该调查海域整体底栖生物群落单纯度指数和均匀度指数中等, 多样性指数和丰富度指数较低, 群落稳定性一般。

## （4）优势种类

2020 年秋季底栖生物共出现 1 个优势种, 为梳鳃虫, 占总栖息密度的 36.11%。

## 5、潮间带生物

### （1）种类组成

2020 年秋季潮间带生物采集样品 (定量) 共鉴定生物 4 门 22 种, 其中软体动物 8 种, 占 36.36%; 环节动物 7 种, 占 31.82%; 甲壳动物 6 种, 占 27.27%; 腕足动物 1 种, 占 4.55%。各断面各潮区出现的主要物种分布见表 5.4-19。该监测区域各潮区生物出现的种类在 0-4 种之间, 均值为 2 种, 显示该海域潮间带生物种类数较低。

表 5.4-19 各断面各潮区底栖生物名录

| 类群   | 种名     | 拉丁文名                             |
|------|--------|----------------------------------|
| 软体动物 | 单齿螺    | <i>Monodonta labio</i>           |
|      | 菲律宾蛤仔  | <i>Ruditapes philippinarum</i>   |
|      | 光滑狭口螺  | <i>Stenothyra glabra</i>         |
|      | 密纹小囊蛤  | <i>Saccella gordonis</i>         |
|      | 文蛤     | <i>Meretrix meretrix</i>         |
|      | 疣荔枝螺   | <i>Thais clavigera</i>           |
|      | 珠带拟蟹守螺 | <i>Cerithideopsis cingulata</i>  |
|      | 紫贻贝    | <i>Mytilus galloprovincialis</i> |
| 环节动物 | 不倒翁虫   | <i>Sternaspis scutata</i>        |
|      | 矾沙蚕    | <i>Eunice aphroditois</i>        |
|      | 日本刺沙蚕  | <i>Neanthes japonica</i>         |
|      | 索沙蚕    | <i>Lumbriconeris spp</i>         |
|      | 岩虫     | <i>Marphysa sanguinea</i>        |
|      | 智利巢沙蚕  | <i>Diopatra chiliensis</i>       |
|      | 中阿曼吉虫  | <i>Armandia intermedia</i>       |
|      | 不倒翁虫   | <i>Sternaspis scutata</i>        |
| 甲壳动物 | 粗腿厚纹蟹  | <i>Pachygrapsus crassipes</i>    |
|      | 豆形拳蟹   | <i>Philyra pisum</i>             |
|      | 格雷陆方蟹  | <i>Geograpsus grayi</i>          |
|      | 痕掌沙蟹   | <i>Ocyropsis stimpsoni</i>       |
|      | 绒毛近方蟹  | <i>Hemigrapsus penicillatus</i>  |
|      | 肉球近方蟹  | <i>Hemigrapsus sanguineus</i>    |
| 腕足动物 | 舌形贝    | <i>Lingula spp</i>               |

### (2) 栖息密度、生物量组成与分布

2020 年秋季本次监测各断面潮区生物量分布在  $0.00\text{g}/\text{m}^2 \sim 103.48\text{g}/\text{m}^2$  之间，断面 C1 平均生物量为  $38.47\text{g}/\text{m}^2$ ，断面 C2 平均生物量为  $4.69\text{g}/\text{m}^2$ ，断面 C3 平均生物量为  $2.88\text{g}/\text{m}^2$ ，断面 C4 平均生物量为  $17.93\text{g}/\text{m}^2$ ，断面 C5 平均生物量为  $15.89\text{g}/\text{m}^2$ ，总平均生物量为  $15.97\text{g}/\text{m}^2$ 。C1 高潮区生物量最高。

监测各断面潮区生物的栖息密度范围为  $0.00\text{ind.}/\text{m}^2 \sim 56.00\text{ind.}/\text{m}^2$ ，断面 C1 平均栖息密度为  $32.00\text{ind.}/\text{m}^2$ ，断面 C2 平均栖息密度为  $33.33\text{ind.}/\text{m}^2$ ，断面 C3 平均栖息密度为  $9.33\text{ind.}/\text{m}^2$ ，断面 C4 平均栖息密度为  $17.33\text{ind.}/\text{m}^2$ ，断面 C5 平均栖息密度为  $14.67\text{ind.}/\text{m}^2$ ，总平均栖息密度为  $21.33\text{ind.}/\text{m}^2$ 。断面 C2 高潮区生物栖息密度最高。本次监测各断面主要生物为矾沙蚕、粗腿厚纹蟹和紫贻贝。

### (3) 生物多样性分析

2020 年秋季潮间带各断面各潮区生物调查单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.45 (0.31~0.76)，多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 0.98 (0.59~1.81)，均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.74 (0.59~0.98)，丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 0.60 (0.22~1.50)。该调查

海域整体底栖生物群落多样性指数、单纯度指数和丰富度指数中等，均匀度指数较高，群落稳定性一般。

#### (4) 优势种

2020 年秋季潮间带底栖生物共出现 3 个优势种，分别为矾沙蚕、粗腿厚纹蟹和紫贻贝，共占总丰度的 46.25%。

### 5.5. 渔业资源调查与评价

#### 5.5.1. 2021年3月

##### 1、调查站位

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2021 年春季（2021 年 3 月）在工程附近海域进行了生物质量现状调查。站位布设见图 5.2-1 和图 5.2-2。

##### 2、调查方法

鱼卵、仔稚鱼调查根据《海洋监测技术规程第 5 部分：海洋生态》（HY/T 147.5-2013）的有关要求进行，定量采用浅水 I 型浮游动物网，每站自底层到表层进行垂直拖网 1 次，所获样品经 5%甲醛固定，带回实验室进行分析。

渔业资源调查使用单拖网[9.5m（宽）×2.0m（高）]，网目范围 2~3cm，每网拖曳约 1h，对渔获物进行分种类渔获重量和尾数统计，记录网产量，并对主要物种进行生物学测定。

##### 3、评价方法

##### (1) 密度计算

渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007），各调查站资源密度（重量和尾数）的计算式为：

$$D=C/qa$$

式中： $D$ —渔业资源密度，单位为尾（或千克）每平方千米（尾/ $\text{km}^2$  或  $\text{kg}/\text{km}^2$ ）；

$C$ —平均每小时拖网渔获量，单位为尾（或千克）每网每小时（尾/网\* $h$  或  $\text{kg}/\text{网}*h$ ）；

$a$ —每小时网具取样面积，单位为平方千米每网每小时（ $\text{km}^2/\text{网}*h$ ）；

$q$ —网具捕获率，其中，低层鱼类、虾蟹类、头足类  $q$  取 0.5，近底层鱼类取 0.4，中上层鱼类取 0.3。

##### (2) 优势度（Y）

优势种的概念有两个方面，即一方面占有广泛的生态环境，可以利用较高的资源，有着广泛的适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（ $f_i$ ）较高；另一方面，表现为个体数量（ $n_i$ ）庞大，丰度  $n_i/N$  较高。设： $f_i$ ——第  $i$  个种在各样方中的出现频率； $n_i$ ——群落中第  $i$  个物种在空间中的丰度； $N$ ——群落中所有物种的总丰度；综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度（ $Y$ ）的计算公式：

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

本报告优势度  $Y \geq 0.02$  时为优势种。

### （3）多样性指数计算

本次调查的海洋生物生态群落评价包括群落多样性、群落均匀度、物种丰富度和群落单纯度四个方面。

香农威纳（Shannon—Wiener）物种多样性指数，计算公式如下：

$$H' = -P_i \log_2 P_i$$

式中： $H'$ ——种类多样性指数； $S$ ——样品中的种类总数； $P_i$ ——为第  $i$  种种的个体丰度（ $n_i$ ）与总丰度（ $N$ ）的比值（ $n_i/N$ ）。一般认为，正常环境，该指数值高；环境受污，该指数值降低。

Pielou 均匀度指数，计算公式如下：

$$J' = H' / \log_2 S$$

式中， $J'$ ——表示均匀度指数值； $H'$ ——表示物种多样性指数值； $S$ ——表示样品中总种数。

$J'$ 值范围为 0~1 之间， $J'$ 值大时，体现种间个体分布较均匀，群落结构较稳定；反之， $J'$ 值小反映种间个体分布不均。由于污染环境的种间个体分布差别大，表现为  $J'$ 值低，群落结构往往不稳定。

Margalef 丰富度指数，计算公式如下：

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

式中， $d$ ——表示丰富度指数值； $S$ ——表示样品中的总种数； $N$ ——表示群落中所有物种的总丰度。

单纯度指数，计算公式如下：

$$C = \sum (n_i/N)^2$$



式中,  $C$ ——表示单纯度指数;  $N$ ——表示群落中所有物种丰度或生物量;  $n_i$ ——表示第  $i$  个物种的丰度或生物量。一般而言, 健康的生态环境, 种类丰富度高; 污染环境, 种类丰富度较低, 单纯度指数较高。

#### 4、调查结果

##### (1) 鱼卵、仔稚鱼

##### ①种类组成

2021 年春季该海域定性和定量调查采集到鱼卵 4 目 8 科 19 种, 其中鳀科 7 种, 占 36.84%; 鲱科 4 种, 占 21.05%; 舌鳎科 2 种, 占 10.53%; 石首鱼科 2 种, 占 10.53%; 鱈科、鲳科、银汉鱼科和鲱科各 1 种, 占 5.26%。

采集到仔稚鱼 3 目 9 科 11 种, 其中鳀科和石首鱼科各 3 种, 占 18.18%; 鲱科、带鱼科、锦鲷科、鱈科、鰕鳃鱼科、鲳科、鲟科各 1 种, 占 9.09%。

##### ②生物密度

调查海域定量样品中鱼卵密度分布范围为  $0.000\text{ind}/\text{m}^3 \sim 17.860\text{ind}/\text{m}^3$ , 均值为  $5.109\text{ind}/\text{m}^3$ , 其中 27 号站位最高, 26 站位未采到; 调查海域仔稚鱼密度分布范围为  $0.000\text{ind}/\text{m}^3 \sim 50.000\text{ind}/\text{m}^3$ , 均值为  $2.990\text{ind}/\text{m}^3$ , 其中 4 号站位最高, 1 站位、11 站位、13 站位、27 站位、28 站位、31 站位和 35 站位未采到。

调查海域定性样品中鱼卵全网数分布范围为  $1\text{ind}/\text{net} \sim 14\text{ind}/\text{net}$ , 均值为  $6.167\text{ind}/\text{net}$ , 其中 1 号站位最高; 调查海域仔稚鱼全网数分布范围为  $0\text{ind}/\text{net} \sim 3\text{ind}/\text{net}$ , 均值为  $0.750\text{ind}/\text{net}$ , 其中 22 号站位最高, 4 站位、5 站位、14 站位、16 站位、25 站位、27 站位、28 站位、29 站位、30 站位、33 站位、34 站位和 35 站位未采到。

##### (2) 游泳动物

##### ①种类组成

2021 年春季调查海域共出现游泳动物 43 种。其中鱼类 25 种, 占总种类的 58.14%; 虾类 9 种, 占 20.93%; 蟹类 6 种, 占 13.95%; 头足类 3 种, 占 6.98%。各站位间种类数为 12~20 种, 平均值为 16 种。

表 5.5-1 游泳动物种类名录

| 序号 | 种名    | 拉丁名                      | 门类  |
|----|-------|--------------------------|-----|
| 1  | 火枪乌贼  | <i>Lololus beka</i>      | 头足类 |
| 2  | 剑尖枪乌贼 | <i>Uroteuthis edulis</i> | 头足类 |

|    |         |                                     |     |
|----|---------|-------------------------------------|-----|
| 3  | 日本枪乌贼   | <i>Loligo japonica</i>              | 头足类 |
| 4  | 东海红虾    | <i>Plesionika izumiae</i>           | 虾类  |
| 5  | 葛氏长臂虾   | <i>Palaemon gravieri</i>            | 虾类  |
| 6  | 脊尾白虾    | <i>Exopalaemon carinicauda</i>      | 虾类  |
| 7  | 口虾蛄     | <i>Oratosquilla oratoria</i>        | 虾类  |
| 8  | 日本鼓虾    | <i>Alpheus japonicus</i>            | 虾类  |
| 9  | 细巧仿对虾   | <i>Parapenaeopsis tenella</i>       | 虾类  |
| 10 | 鲜明鼓虾    | <i>Alpheus digitalis</i>            | 虾类  |
| 11 | 鹰爪虾     | <i>Trachypenaeus curvirostris</i>   | 虾类  |
| 12 | 周氏新对虾   | <i>Metapenaeus joyneri</i>          | 虾类  |
| 13 | 隆线强蟹    | <i>Eucrate crenata</i>              | 蟹类  |
| 14 | 泥脚隆背蟹   | <i>Entricoplax vestita</i>          | 蟹类  |
| 15 | 日本关公蟹   | <i>Dorippe japonica</i>             | 蟹类  |
| 16 | 日本蟳     | <i>Charybdis japonica</i>           | 蟹类  |
| 17 | 绒毛细足蟹   | <i>Raphidopus ciliatus</i>          | 蟹类  |
| 18 | 双斑蟳     | <i>Charybdis bimaculata</i>         | 蟹类  |
| 19 | 白姑鱼     | <i>Argyrosomus argentatus</i>       | 鱼类  |
| 20 | 斑鲚      | <i>Konosirus punctatus</i>          | 鱼类  |
| 21 | 半滑舌鳎    | <i>Cynoglossus semilaevis</i>       | 鱼类  |
| 22 | 赤鼻棱鳀    | <i>Thryssa kammalensis</i>          | 鱼类  |
| 23 | 刺鲳      | <i>Psenopsis anomala</i>            | 鱼类  |
| 24 | 短吻舌鳎    | <i>Cynoglossus abbreviatus</i>      | 鱼类  |
| 25 | 方氏云鳎    | <i>Enedrias fangi</i>               | 鱼类  |
| 26 | 绯鲳      | <i>Callionymus beniteguri</i>       | 鱼类  |
| 27 | 黄鲫      | <i>Setipinna taty</i>               | 鱼类  |
| 28 | 黄吻棱鳀    | <i>Thryssa vitirostris</i>          | 鱼类  |
| 29 | 棘头梅童鱼   | <i>Collichthys lucidus</i>          | 鱼类  |
| 30 | 尖海龙     | <i>Syngnathus acus</i>              | 鱼类  |
| 31 | 焦氏舌鳎    | <i>Cynoglossus joyneri</i>          | 鱼类  |
| 32 | 孔鰕虎鱼    | <i>Trypauchen vagina</i>            | 鱼类  |
| 33 | 拉氏狼牙鰕虎鱼 | <i>Odontamblyopus lacepedii</i>     | 鱼类  |
| 34 | 鰕       | <i>Hisha elongata</i>               | 鱼类  |
| 35 | 六丝钝尾鰕虎鱼 | <i>Amblychaeturichthys hexanema</i> | 鱼类  |
| 36 | 矛尾鰕虎鱼   | <i>Chaemrichthys stigmatias</i>     | 鱼类  |
| 37 | 皮氏叫姑鱼   | <i>Johnius belangerii</i>           | 鱼类  |

|    |         |                                  |    |
|----|---------|----------------------------------|----|
| 38 | 鳀       | <i>Engraulis japonicus</i>       | 鱼类 |
| 39 | 鲮       | <i>Platycephalus indicus</i>     | 鱼类 |
| 40 | 中颌棱鳀    | <i>Thryssa mystax</i>            | 鱼类 |
| 41 | 中华栉孔鰕虎鱼 | <i>Ctenotrypauchen chinensis</i> | 鱼类 |
| 42 | 髯须鰕虎鱼   | <i>Tridentiger barbatus</i>      | 鱼类 |
| 43 | 鲻       | <i>Mugil cephalus</i>            | 鱼类 |

总渔获重量中, 鱼类占 31.47%, 虾类占 63.89%, 蟹类占 3.58%, 头足类占 1.06%; 总渔获尾数中, 鱼类占 62.52%, 虾类占 34.07%, 蟹类占 2.07%, 头足类占 1.35%。

2021 年春季总渔获物中, 鱼类幼体比例为 59.40%, 虾类为 53.84%, 蟹类为 98.79%, 头足类 100.00%。

表 5.5-2 徐圩港区 2021 年春季总渔获物类别幼体比例

| 类群  | 尾数 ind | 幼体尾数 ind | 幼体百分比   |
|-----|--------|----------|---------|
| 鱼类  | 10287  | 6110     | 59.40%  |
| 虾类  | 5932   | 3194     | 53.84%  |
| 蟹类  | 330    | 326      | 98.79%  |
| 头足类 | 104    | 104      | 100.00% |
| 合计  | 16653  | 9734     | 58.45%  |

#### ②渔获重量和渔获尾数

2021 年春季调查海域游泳动物平均渔获重量密度为 4.52kg/h, 范围为 1.61kg/h~9.56kg/h, 其中 32 号站位渔获重量密度最高, 31 号站位渔获重量密度最低。

2021 年春季调查海域游泳动物平均渔获数量密度为 1388 尾/h, 范围为 536 尾/h~2792 尾/h, 其中 1 号站位渔获数量密度最高, 11 号站位渔获数量密度最低。

各类群的重量密度中虾类最高, 为 73.45kg/h; 其次为鱼类, 重量密度为 30.21kg/h; 蟹类 3.65kg/h; 头足类为 1.08kg/h。

数量密度中, 鱼类最高, 为  $20.57 \times 10^3$  尾/h; 其次为虾类, 数量密度为  $11.86 \times 10^3$  尾/h; 蟹类为  $0.66 \times 10^3$  尾/h; 头足类最低为  $0.21 \times 10^3$  尾/h。见表 5.5-3。

表 5.5-3 调查海域各类群重量、数量密度

| 类群 | 渔获重量密度 (kg/h) | 渔获数量密度 ( $10^3$ ind./h) |
|----|---------------|-------------------------|
| 鱼类 | 30.21         | 20.57                   |
| 虾类 | 73.45         | 11.86                   |

|     |        |       |
|-----|--------|-------|
| 蟹类  | 3.65   | 0.66  |
| 头足类 | 1.08   | 0.21  |
| 总计  | 108.39 | 33.31 |

### ③优势种

2021 年春季调查海域渔获物中鱼类优势种为尖海龙、矛尾鰕虎鱼、绯鲳、六丝钝尾鰕虎鱼和焦氏舌鳎（相对重要性指数 IRI 前五）；蟹类优势种为日本蟳；虾类优势种为口虾蛄和细巧仿对虾；头足类优势种为火枪乌贼。

### ④资源密度（重量、尾数）

2021 年春季游泳动物重量密度范围在 115.951kg/km<sup>2</sup>~688.174kg/km<sup>2</sup>，均值 325.144kg/km<sup>2</sup>，重量密度最大值出现在 32 站位，最小值出现在 31 站位。尾数资源密度范围在 38.589×10<sup>3</sup>ind./km<sup>2</sup>~201.008×10<sup>3</sup>ind./km<sup>2</sup>，均值 99.910×10<sup>3</sup>ind./km<sup>2</sup>，尾数密度最大值出现在 22 站位，最小值出现在 11 站位。

按类群分，调查海域游泳动物各类群重量资源密度总计 7803.451kg/km<sup>2</sup>，虾类最高，头足类最低。尾数资源密度总计 2397.840×10<sup>3</sup>尾/km<sup>2</sup>，鱼类最高，头足类最低。见表 5.5-4。

表 5.5-4 调查海域各类群渔业资源密度

| 类群  | 重量资源密度 (kg/km <sup>2</sup> ) | 尾数资源密度 (×10 <sup>3</sup> 尾/km <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------------------|--|
| 鱼类  | 2455.485                     | 1499.064                                     |
| 虾类  | 4985.816                     | 816.991                                      |
| 蟹类  | 279.277                      | 49.532                                       |
| 头足类 | 82.873                       | 32.253                                       |
| 总计  | 7803.451                     | 2397.840                                     |

### ⑤主要物种生物学特征

鱼类平均体长为 91.55mm，虾类 52.86mm，蟹类平均甲宽为 24.43mm，头足类平均胴长为 32.83mm；鱼类平均体重 16.02g，虾类 3.02g，蟹类 5.41g，头足类 4.55g。

主要优势种生物学特征如下：尖海龙平均体长为 112.15mm，平均体重 0.31g，总重量为 2789.34g；矛尾鰕虎鱼平均体长为 80.58mm，平均体重 6.40g，总重量为 6072.02g；绯鲳平均体长为 91.48mm，平均体重 12.83g，总重量为 755.37g；六丝钝尾鰕虎鱼平均体长为 47.25mm，平均体重 1.51g，总重量为 273.00g；焦氏舌鳎平均体长为 83.32mm，平均体重 4.31g，总重量为 292.90g；日本蟳平均甲宽为 28.84mm，平均体重 7.80g，总重量为 1217.56g；口虾蛄平均体长为 87.20mm，平均体重 8.67g，总重量为 35952.52g；细巧仿对虾平均体长为 37.20mm，平均体

重 0.51g，总重量为 544.45g；火枪乌贼平均胴长为 15.34mm，平均体重 1.03g，总重量为 58.54g。

#### ⑥生物多样性分析

2021 年春季调查海域游泳动物重量的多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 2.89 (2.41~3.32)，均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.64 (0.55~0.76)，丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 1.11 (0.86~1.34)，单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.21 (0.14~0.30)。

调查海域游泳动物尾数的多样性指数 ( $H'$ ) 均值为 2.66 (1.29~3.47)，均匀度指数 ( $J'$ ) 均值为 0.59 (0.27~0.74)，丰富度指数 ( $d$ ) 均值为 1.29 (1.05~1.58)，单纯度指数 ( $C$ ) 均值为 0.25 (0.15~0.64)。

### 5.5.2. 2020年11月

#### 1、调查站位

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2020 年秋季 (2020 年 11 月) 在连云港徐圩海域共布设 30 个渔业资源现状调查站点。

#### 4、调查结果

##### (1) 鱼卵仔稚鱼

##### ①种类组成

2020 年秋季该海域定性和定量调查采集到鱼卵 1 目 1 科 1 种，为鲈形目鮨科花鲈。采集到仔稚鱼 1 目 1 科 1 种，为鲈形目鮨科花鲈。

##### ②生物密度

调查海域定量样品中仔稚鱼密度分布范围为 0.00~0.714ind/m<sup>3</sup>，均值为 0.024ind/m<sup>3</sup>，其中只有 23 号站位采到，其他站位未采到；调查海域定量样品中鱼卵未采到。

调查海域定性样品中鱼卵全网数分布范围为 0~1ind/net，均值为 0.033ind/net，其中只有 25 号站位采到，其他站位未采到；调查海域仔稚鱼全网数分布范围为 0~1ind/net，均值为 0.033ind/net，其中只有 2 号站位采到，其他站位未采到。

##### (2) 渔业资源

##### ①种类组成及比例

2020 年秋季调查海域共出现游泳动物 44 种。其中鱼类 28 种，占总种类的 63.64%；虾类 8 种，占 18.18%；蟹类 5 种，占 11.36%；头足类 3 种，占 6.82%。

各站位间种类数平均值为 10 种，其中 2#站位种类数最高，出现 20 种，4#、32#、35#站位种类数最低，出现 5 种，其余各站位种类数均在 5-20 种之间。

总渔获重量中，鱼类占 27.54%，虾类占 15.68%，蟹类占 48.74%，头足类占 8.03%；总渔获尾数中，鱼类占 22.48%，虾类占 39.49%，蟹类占 29.40%，头足类占 8.63%。

表 5.5-5 调查海域总渔获物类别百分比组成

| 类群  | 重量百分比  | 数量百分比  |
|-----|--------|--------|
| 鱼类  | 27.54% | 22.48% |
| 虾类  | 27.54  | 39.49% |
| 蟹类  | 48.74% | 29.40% |
| 头足类 | 8.03%  | 8.63%  |

2020 年总渔获物中，鱼类幼体比例为 43.88%，虾类为 31.22%，蟹类为 53.18%，头足类 63.81%。

表 5.5-6 调查海域总渔获物类别幼体比例

| 类群  | 尾数 ind | 幼体尾数 ind | 幼体百分比  |
|-----|--------|----------|--------|
| 鱼类  | 1094   | 480      | 43.88% |
| 虾类  | 1922   | 600      | 31.22% |
| 蟹类  | 1431   | 761      | 53.18% |
| 头足类 | 420    | 268      | 63.81% |
| 合计  | 4867   | 2109     | 43.33% |

## ②渔获重量和渔获尾数

2020 年秋季调查海域游泳动物平均渔获重量密度为 3.66 kg/h，范围为 1.37 kg/h~6.77 kg/h，其中 22 号站位渔获重量密度最高，Z05 号站位渔获重量密度最低。

2020 年秋季调查海域游泳动物平均渔获数量密度为 324 尾/h，范围为 160 尾/h~930 尾/h，其中 2 号站位渔获数量密度最高，17 号站位渔获数量密度最低。

各类群的重量密度中蟹类最高，为 53.45 kg/h；其次为鱼类，重量密度为 30.21kg/h；虾类 17.20 kg/h；头足类为 8.81 kg/h。

数量密度中, 虾类最高, 为 3844 尾/h; 其次为蟹类, 数量密度为 2862 尾/h; 鱼类 2188 尾/h; 头足类最低为 840 尾/h。

表 5.5-7 调查海域各类群重量、数量密度指数

| 类群  | 渔获重量密度 (kg/h) | 渔获数量密度 (ind./h) |
|-----|---------------|-----------------|
| 鱼类  | 30.21         | 2188            |
| 虾类  | 17.20         | 3844            |
| 蟹类  | 53.45         | 2862            |
| 头足类 | 8.81          | 840             |
| 总计  | 109.67        | 9734            |

### ③优势种

2020 年调查海域渔获物中鱼类优势种为焦氏舌鳎、矛尾鰕虎鱼、棘头梅童鱼、黄鲫和方氏云鳎 (相对重要性指数 IRI 前五); 虾类优势种为口虾蛄、葛氏长臂虾 (优势度  $Y \geq 0.02$ ); 蟹类优势种为三疣梭子蟹 (优势度  $Y \geq 0.02$ ); 头足类优势种为火枪乌贼 (优势度  $Y \geq 0.02$ )。

### ④资源量、资源密度

根据所有调查站位的扫海面积, 每个鱼类品种的捕获系数、渔获量、渔获尾数, 确定各个鱼类品种重量资源量和资源尾数, 累加作为鱼类总的资源量。虾类、蟹类也是如此, 分别根据各个品种的捕捞系数、渔获量和渔获尾数确定各个品种的资源量和资源尾数。

2020 年游泳动物重量和尾数资源密度均值分别为  $219.31\text{kg}/\text{km}^2$  ( $281.94\text{kg}/\text{km}^2 \sim 406.04\text{kg}/\text{km}^2$ ) 和  $1.95 \times 10^4 \text{ ind.}/\text{km}^2$  ( $9.60 \times 10^3 \text{ ind.}/\text{km}^2 \sim 5.58 \times 10^4 \text{ ind.}/\text{km}^2$ )。重量密度最大值出现在 22 站位, 最小值出现在 Z05 站位。尾数密度最大值出现在 2 站位, 尾数密度最小值出现在 17#站位。

按类群分, 调查海域游泳动物各类群重量资源密度总计  $6579.41 \text{ kg}/\text{km}^2$ , 蟹类最高, 头足类最低。尾数资源密度总计  $5.84 \times 10^5 \text{ 尾}/\text{km}^2$ , 虾类最高, 头足类最低。

表 5.5-8 调查海域各类群游泳动物资源密度

| 类群 | 重量资源密度 ( $\text{kg}/\text{km}^2$ ) | 尾数资源密度 (尾/ $\text{km}^2$ ) |
|----|------------------------------------|----------------------------|
| 鱼类 | 1812.21                            | $1.31 \times 10^5$         |

|     |         |                    |
|-----|---------|--------------------|
| 虾类  | 1031.83 | $2.31 \times 10^5$ |
| 蟹类  | 3206.72 | $1.72 \times 10^5$ |
| 头足类 | 528.65  | $5.04 \times 10^4$ |
| 总计  | 6579.41 | $5.84 \times 10^5$ |

#### ⑤多样性

整个调查海域游泳动物重量的多样性指数均值为 1.89，范围为 0.58~3.25；均匀度均值为 0.58，范围为 0.25~0.85；丰富度均值为 0.84，范围为 0.36~1.72；单纯度均值为 0.42，范围为 0.15~0.84。

整个调查海域游泳动物尾数的多样性指数均值为 2.38，范围为 1.68~3.18；均匀度均值为 0.75，范围为 0.51~0.99；丰富度均值为 1.23，范围为 0.54~2.26；单纯度均值为 0.27，范围为 0.12~0.50。

#### ⑥生物学特征

鱼类平均体长为 107.73mm，虾类平均体长为 68.80mm，蟹类平均甲宽为 73.46mm，头足类平均胴长为 44.48mm；鱼类平均体重 15.85g，虾类 5.14g，蟹类 29.56g，头足类 18.82g。

主要优势种生物学特征如下：焦氏舌鳎平均体长为 125.79mm，平均体重 14.06g，总重量为 5221.48g；矛尾鰕虎鱼平均体长为 71.97mm，平均体重 4.24g，总重量为 999.34g；棘头梅童鱼平均体长为 89.17mm，平均体重 13.78g，总重量为 2446.64g；黄鲫平均体长为 103.61mm，平均体重 11.60g，总重量为 1451.94g；方氏云鳎平均体长为 131.22mm，平均体重 11.60g，总重量为 686.97g；口虾蛄平均体长为 115.95mm，平均体重 12.03g，总重量为 5989.09g；葛氏长臂虾平均体长为 45.36mm，平均体重 1.44g，总重量为 617.47g；三疣梭子蟹平均甲宽为 92.09mm，平均体重 33.58g，总重量为 26205.08g；火枪乌贼平均胴长为 41.44mm，平均体重 3.77g，总重量为 1744.12g。

### 5.5.3. 鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游路线分布

#### 1、黄渤海中上层及底层鱼类三场分布

根据中华人民共和国农业部 2002 年 2 月编制《中国海洋渔业水域图》中的黄渤海中上层鱼类分布洄游示意图（图 5.5-1）、黄渤海底层鱼类分布洄游示意图（图 5.5-2），黄渤海对虾分布洄游示意图（图 5.5-3），本工



程距离黄渤海中上层鱼类 4~5 月索饵场最近距离约为 20km，距离黄渤海底层鱼类 4~6 月产卵场最近距离约为 35km，距离黄渤海对虾 5~6 月产卵场最近距离约为 29km，工程建设不会对黄渤海中上层、底层鱼类、对虾造成影响。

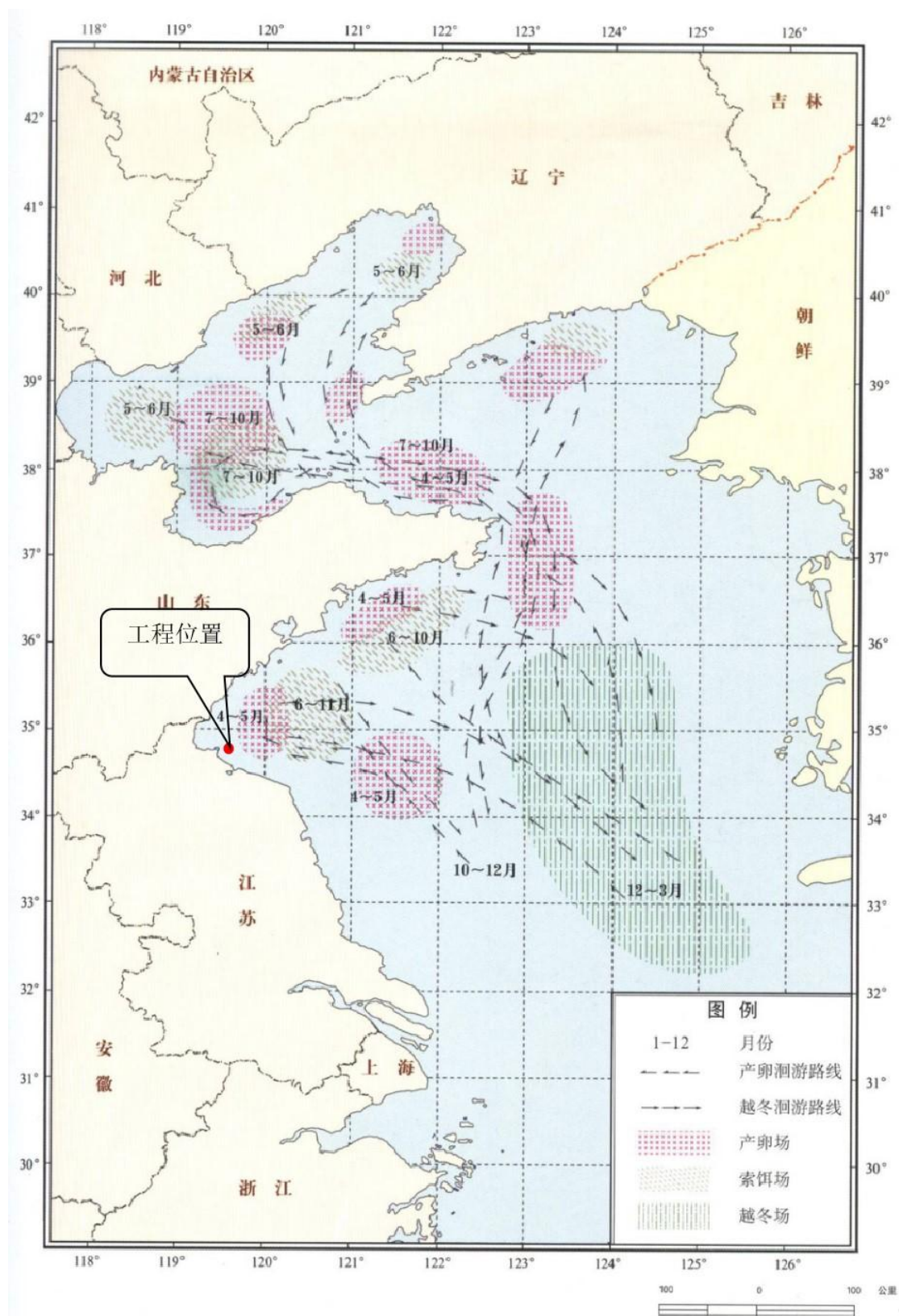


图 5.5-1 黄渤海中上层鱼类分布洄游示意图

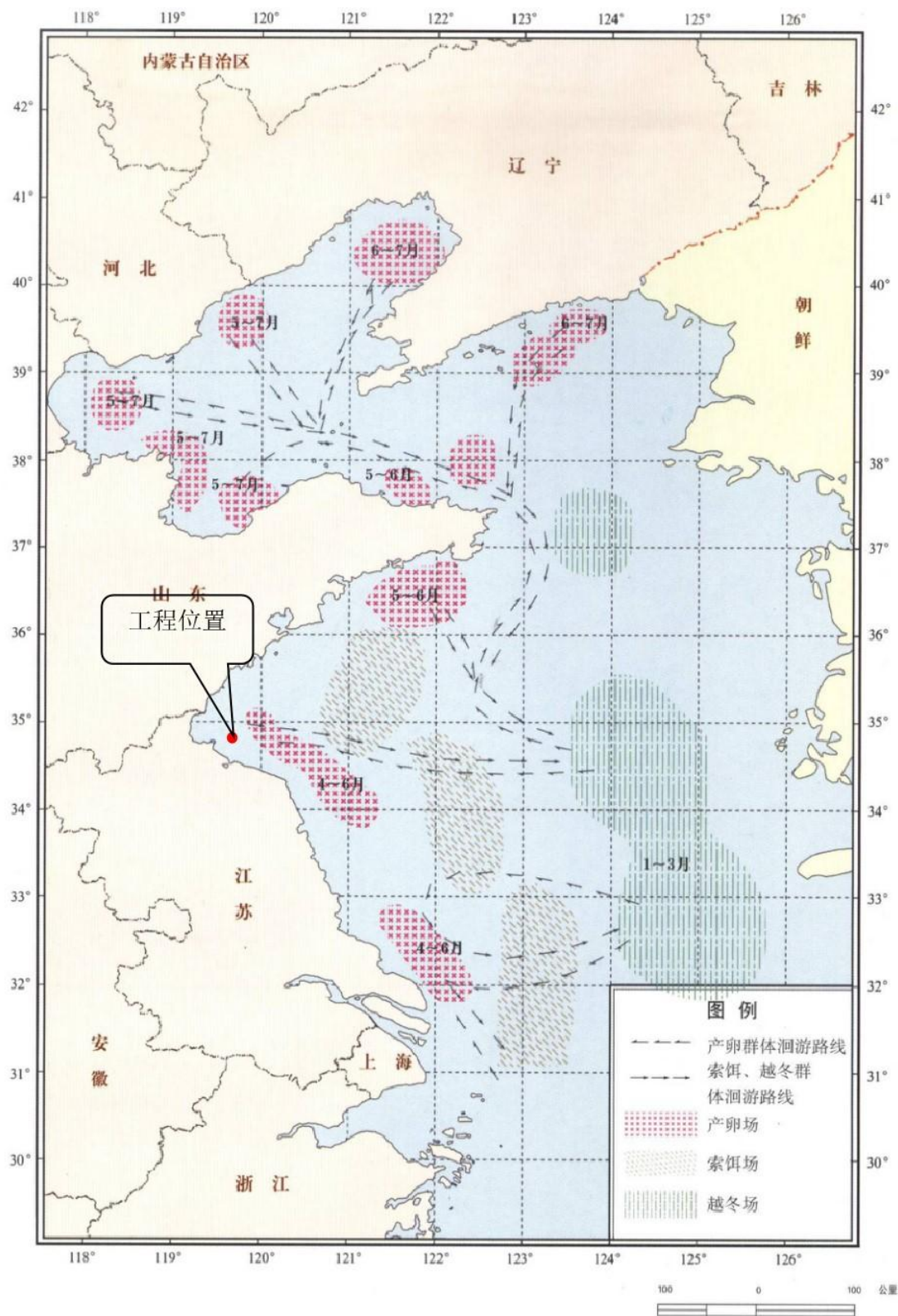
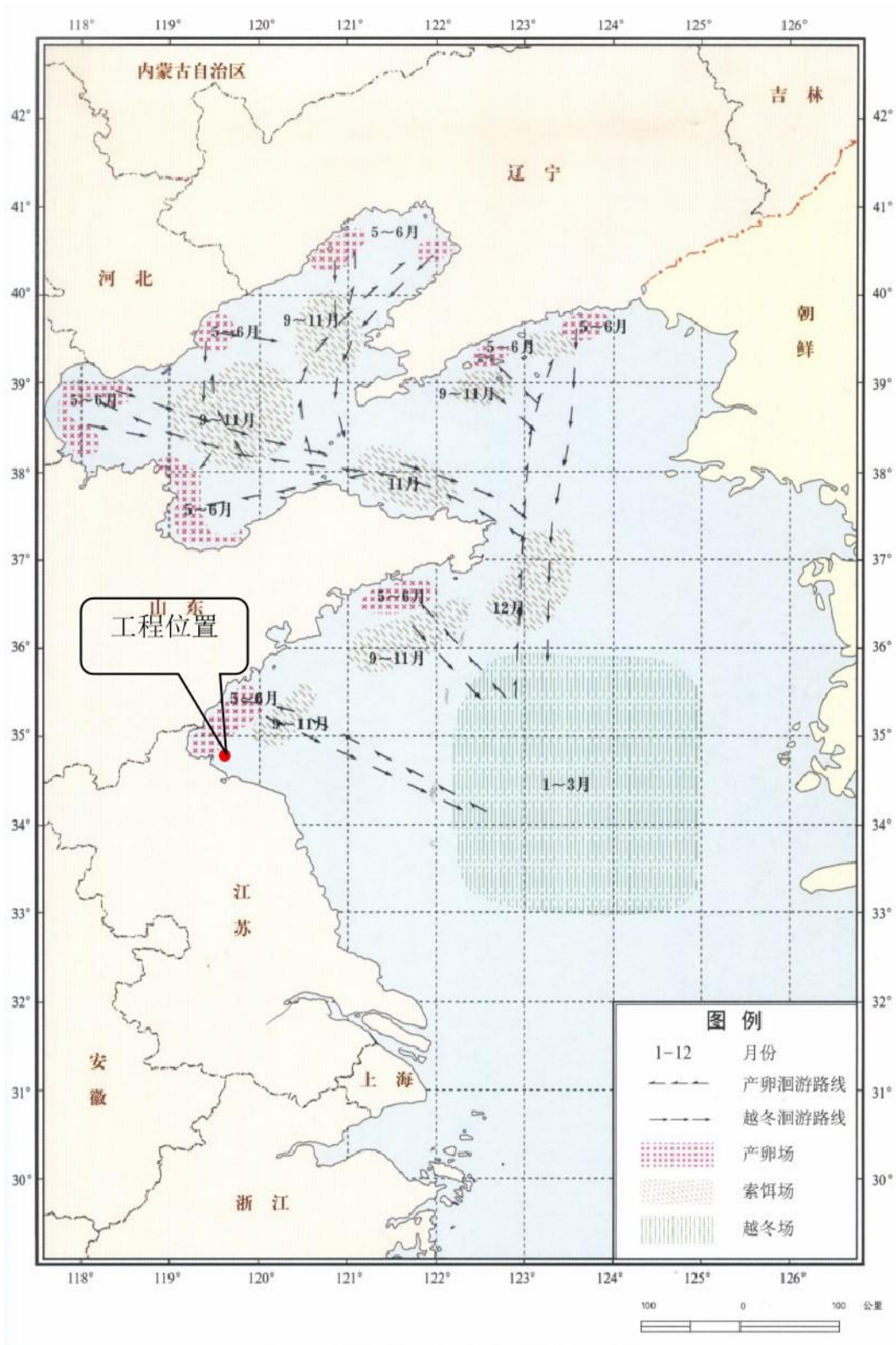


图 5.5-2 黄渤海底层鱼类分布洄游示意图





## 2、重要经济鱼类、虾类的产卵场、索饵场、越冬场和洄游路线

### (1) 鳀鱼

由图 5.5-4 中鳀鱼洄游示意图可以看出本工程距鳀鱼产卵场最近距离约为 49km，工程建设不会对鳀鱼的洄游、产卵活动产生不利影响。

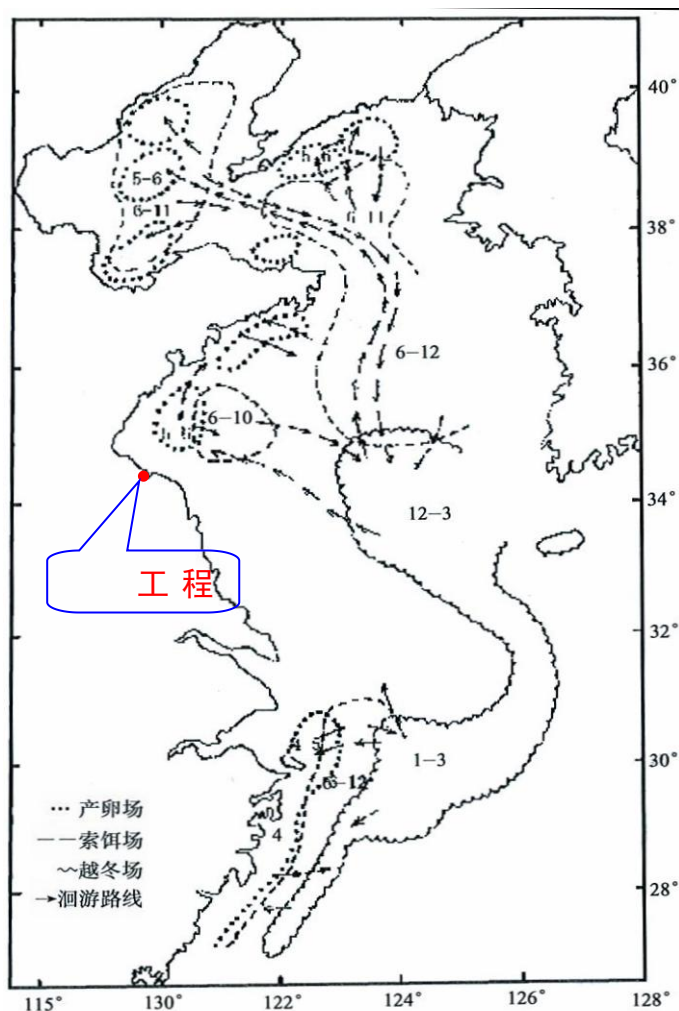


图 5.5-4 鳀鱼洄游分布

### (2) 小黄鱼

小黄鱼一般春季向沿岸洄游，3~6 月间产卵后，分散在近海索饵，秋末返回深海，冬季于深海越冬。其越冬场在黄海中南部至东海北部，每年 4 月份北上到达成山头外海，然后分 2 支，一支继续向北到鸭绿江口进行产卵，另一支则向西，经烟威外海进入渤海，分别游向莱州湾、渤海湾和辽东湾等产卵场，产卵期为 5 月~6 月，10 月末到 11 月初向渤海中部集中(图 5.5-5)。由小黄鱼洄游示意图可以看出本工程距小黄鱼产卵场最近距离约为 33.0km，工程建设不会对小黄鱼的洄游、产卵活动产生不利影响。

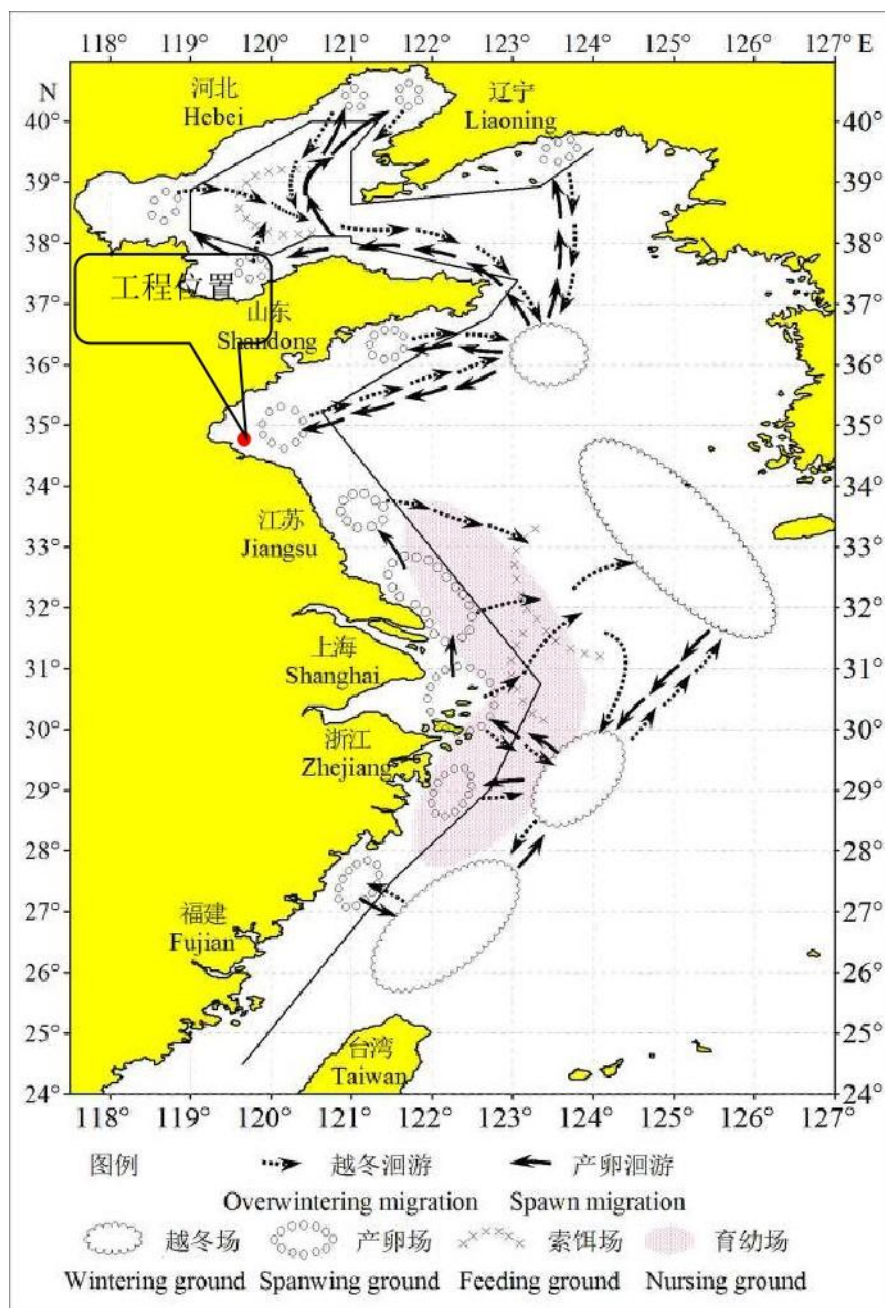


图 5.5-5 小黄鱼洄游示意 (徐兆礼等, 2009)

(4) 银鲳 (*Pampus argenteus*)，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。

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、中华假磷虾等。银鲳是披山张网捕捞的对象，产量较高。

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。

银鲳洄游分布示意图见图 5.5-6。

从图可以看出本工程距离银鲳产卵场 50km 左右，疏浚施工期间产生的悬浮物不会对银鲳的鱼卵和仔稚鱼的生长发育产生影响。



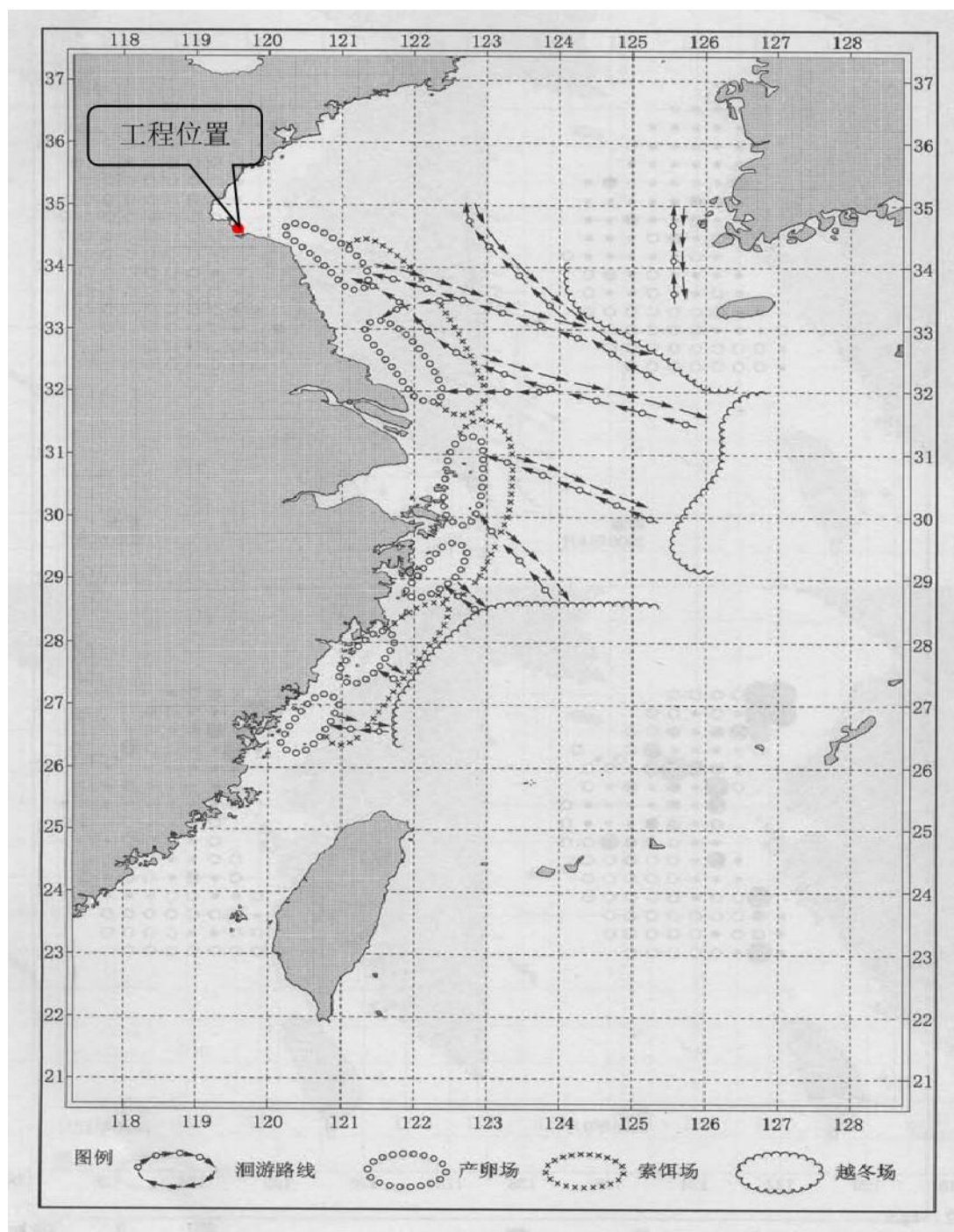


图 5.5-6 银鲳洄游分布示意图（程家骅等，2005）

(5) 白姑鱼(*Argyrosomus argentatus* (Houttuyn)), 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 5.5-7。

从图可以看出，工程位于白姑鱼的产卵场边缘，疏浚施工期间产生的悬浮物会对白姑鱼的鱼卵和仔稚鱼的生长发育产生一定的影响，从而影响到白姑鱼种群的健康，建议 5~6 月限制工程的施工，以降低对白姑鱼鱼卵发育的影响。

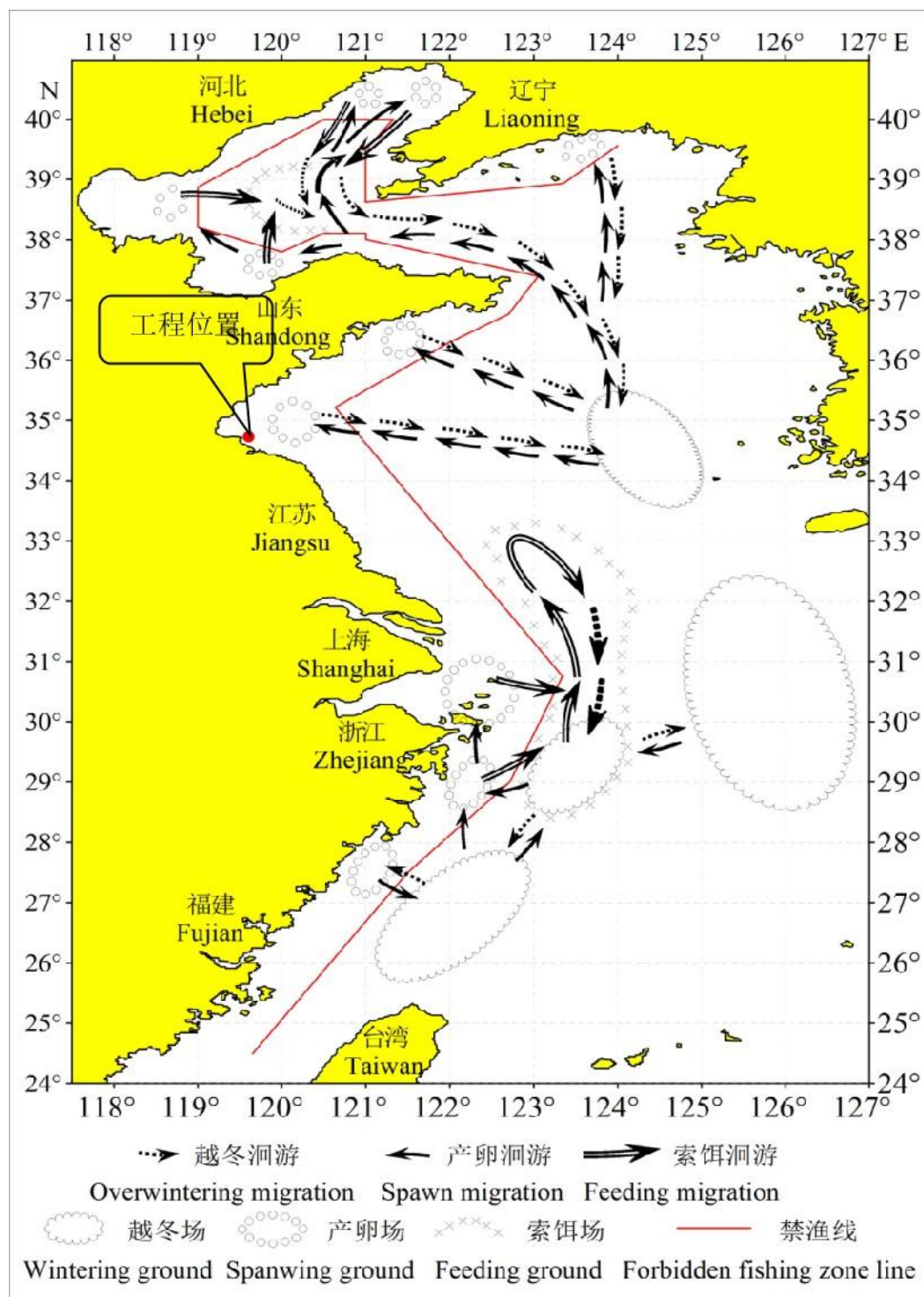


图 5.5-7 白鲟洄游分布示意图 (徐兆礼等, 2010)

#### (6) 中国对虾

中国对虾黄海南部主要产卵场和索饵场紧邻海州湾中国对虾种质资源保护区 (图 5.5-8)。

**产卵洄游:** 在黄海中南部分散越冬的虾群随着水温的回升, 3 月初开始集结, 3 月中、下旬有一支虾群向西北方向移动, 4 月中、下旬分别达到海州湾和胶州

湾产卵场。越冬对虾的主群随着 6℃等温线的推移基本上沿着黄海中部海沟的西侧（40~60）m 等深线向北前进。3 月底 4 月初，进入成山头东北部水深 65m 的海底洼地，虾群在此集结停留几天后，沿 38°00'N 以南的 40m 等深线向西进入烟威渔场，于 4 月上、中旬，穿过渤海海峡 4℃左右的低温区进入水温较高的渤海，并于 4 月下旬分别游至各河口附近的产卵场。产卵场水温大于 12℃。在主群北上洄游越过成山头之前，还要分出几支向西、西北分别游至山东半岛南岸各湾。过成山头之后又分出一支虾群沿 123°00'E 继续北上达到黄海北部沿岸产卵。

**越冬洄游：**11 月末，当渤海水温降至（12~13）℃时，虾群游出渤海，游出的路线与速度均与水深和水温密切相关。渤海，黄海中部都有一些不同走向的深水区，这些冷空气影响小，降温慢的相对高温区，成为越冬虾群的重要通道。

对虾越冬场在黄海西南部水深（60~80）m 的海区，中心越冬场位置的年间变化取决于黄海暖水势力的强弱。在 2 月越冬场形成期，虾群的分布与 10℃等温线密切相关，其中心渔场在 10℃等温线向西或西北插入的先端部分形成。

3 月~4 月份虾群的主群基本上是沿着黄海中部 6℃等温线分布有关，它们基本上沿 6℃等温线推移，对虾主群在 3 月底 4 月初向北进入成山头北部水深 65m 为中心的海底洼地，虾群在此集结停留几天后，沿 38°00'N 以南的 40m 等深线向西进入烟威渔场，此时虾群的适温范围为 5.5℃左右。虾群从此向西大致是沿 4.5℃左右的冷水边缘区前进，4 月上、中旬穿过渤海海峡 4℃左右的低温区以后，进入水温较高的渤海，并于 4 月下旬游至各湾产卵场。

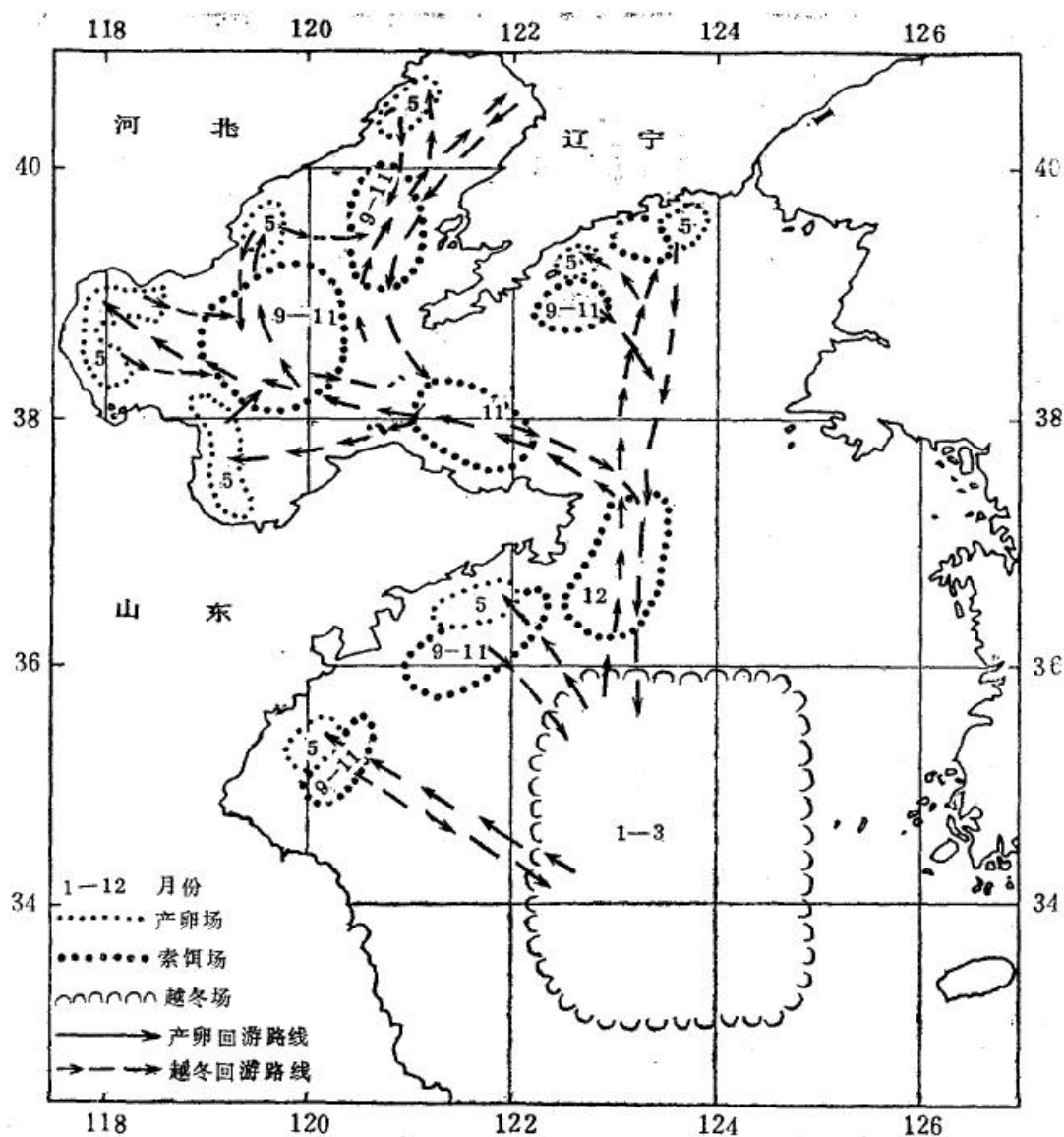


图 5.5-8 中国对虾洄游示意图（黄、渤海区渔业资源调查与规划，1990）

综上，本工程距离工程所在海域主要经济物种产卵场、索饵场、越冬场和洄游路线距离较远（约 28km），工程建设不会对该海域的主要经济物种造成明显影响。

## 5.6. 海洋生物体质量现状监测与评价

### 5.6.1. 2021年3月

#### 1、调查时间与站位

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2021 年春季（2021 年 3 月）在工程附近海域进行了生物质量现状调查。

#### 2、调查项目

海洋生物体质量调查主要调查鱼类、软体类、甲壳类、双壳贝类。调查指标包括：重金属（Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、As）、石油烃。

### 3、调查结果

调查区海洋生物质量样品中各要素的分析测试结果列于表 5.6-1 中。

**表 5.6-1 海洋生物质量调查要素的分析结果（湿重）**

| 序号  | 生物名称/类别     | 铜     | 铅     | 锌    | 镉     | 汞     | 砷     | 石油烃  |
|-----|-------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| 1   | 矛尾鰕虎鱼（鱼类）   | 0.651 | 0.165 | 2.82 | 0.015 | 0.017 | ND    | 4.52 |
| 2   | 尖海龙（鱼类）     | 0.917 | 0.116 | 2.79 | 0.013 | 0.008 | 0.215 | 4.84 |
| 3   | 绯鲳（鱼类）      | 1.11  | 0.103 | 2.01 | 0.016 | 0.020 | ND    | 3.32 |
| 4   | 六丝钝尾鰕虎鱼（鱼类） | 0.816 | 0.044 | 1.98 | 0.023 | 0.008 | 0.324 | 4.37 |
| 5   | 方氏云鲷（鱼类）    | 1.41  | 0.063 | 2.86 | 0.021 | 0.008 | ND    | 3.69 |
| 6   | 焦氏舌鳎（鱼类）    | 0.528 | 0.203 | 2.56 | 0.011 | 0.018 | 0.291 | 4.07 |
| 7   | 细巧仿对虾（甲壳类）  | 1.33  | 0.080 | 4.24 | 0.020 | 0.020 | 0.325 | 6.94 |
| 8   | 口虾蛄（甲壳类）    | 0.561 | 0.042 | 4.39 | 0.037 | 0.016 | 0.359 | 6.00 |
| 9   | 双斑蟳（甲壳类）    | 1.04  | 0.110 | 5.75 | 0.034 | 0.010 | 0.239 | 4.78 |
| 10  | 日本蟳（甲壳类）    | 0.697 | 0.126 | 5.79 | 0.046 | 0.018 | 0.296 | 5.34 |
| 11  | 剑尖枪乌贼（软体动物） | 1.31  | 0.063 | 7.53 | 0.038 | 0.015 | 0.310 | 4.03 |
| 12  | 火枪乌贼（软体动物）  | 1.60  | 0.085 | 7.41 | 0.029 | 0.013 | 0.299 | 3.36 |
| 13  | 紫贻贝（双壳贝类）   | 1.53  | 0.336 | 12.5 | 0.153 | 0.022 | 0.435 | 2.38 |
| 检出限 |             | 0.02  | 0.014 | 0.4  | 0.005 | 0.002 | 0.2   | 0.2  |

注：“ND”表示未检出，以检出限的1/2值参与平均值及评价指数计算。

### 4、调查结果及分析

调查的样品中各调查项目的调查统计结果为：

**铜：**含量在 0.528mg/kg~1.60mg/kg 之间，平均值 1.04mg/kg；

**铅：**含量在 0.042mg/kg~0.336mg/kg 之间，平均值 0.118mg/kg；

**锌：**含量在 1.98mg/kg~12.5mg/kg 之间，平均值 4.82mg/kg；

**镉：**含量在 0.011mg/kg~0.153mg/kg 之间，平均值 0.035mg/kg；

**汞：**含量在 0.008mg/kg~0.022mg/kg 之间，平均值 0.015mg/kg；

**砷：**含量在未检出~0.435mg/kg 之间，平均值 0.261mg/kg；

**石油烃：**含量在 2.38mg/kg~6.94mg/kg 之间，平均值 4.35mg/kg。

调查样品评价结果：贝类中的铅含量超《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准值，其他站位样品中的项目含量均未超《海洋生物质量》

(GB18421-2001) 相应标准值或《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

### 5.6.2. 2020年11月

#### 1、调查时间与站位

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2020 年秋季 (2020 年 11 月) 在工程附近海域进行了生物质量现状调查。

#### 2、调查项目

海洋生物体质量调查主要调查贝类、鱼类、甲壳类、软体类。调查指标包括：重金属 (铜、铅、汞、砷、锌、镉)、石油烃。

#### 3、调查结果

调查区海洋生物质量样品中各要素的分析测试结果列于表 5.6-2 中。

**表 5.6-2 海洋生物质量调查要素的分析结果 (湿重)**

| 站位  | 样品类别        | 铜                   | 铅                   | 锌                   | 镉     | 总汞                  | 砷                   | 石油烃                 |
|-----|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|
|     |             | (10 <sup>-6</sup> ) | (10 <sup>-6</sup> ) | (10 <sup>-6</sup> ) |       | (10 <sup>-6</sup> ) | (10 <sup>-6</sup> ) | (10 <sup>-6</sup> ) |
| 1#  | 软体类 (火枪乌贼)  | 0.204               | 0.099               | 8.49                | 0.012 | 0.015               | 0.333               | 3.91                |
|     | 鱼类 (方氏云鲷)   | 0.130               | 0.015               | 2.36                | 0.010 | 0.013               | 0.413               | 3.84                |
| 16# | 鱼类 (棘头梅童鱼)  | 0.198               | 0.030               | 1.91                | 0.012 | 0.010               | 0.411               | 4.24                |
| 22# | 鱼类 (矛尾鰕虎鱼)  | 0.191               | 0.062               | 2.03                | 0.009 | 0.019               | 0.328               | 4.68                |
|     | 鱼类 (黄鲫)     | 0.106               | 0.022               | 2.10                | 0.009 | 0.011               | 0.296               | 3.12                |
|     | 鱼类 (方氏云鲷)   | 0.161               | 0.016               | 2.40                | 0.010 | 0.014               | 0.320               | 4.26                |
| 27# | 软体类 (火枪乌贼)  | 0.132               | 0.075               | 7.82                | 0.012 | 0.014               | 0.301               | 4.34                |
|     | 甲壳类 (三疣梭子蟹) | 0.207               | 0.030               | 4.93                | 0.014 | 0.010               | 0.249               | 5.92                |
|     | 甲壳类 (口虾蛄)   | 0.133               | 0.103               | 4.88                | 0.012 | 0.013               | 0.377               | 6.95                |
|     | 甲壳类 (葛氏长臂虾) | 0.180               | 0.031               | 5.43                | 0.014 | 0.013               | 0.300               | 6.55                |
|     | 鱼类 (焦氏舌鳎)   | 0.203               | 0.037               | 2.69                | 0.011 | 0.015               | 0.295               | 3.25                |
|     | 鱼类 (矛尾鰕虎鱼)  | 0.144               | 0.079               | 2.13                | 0.010 | 0.011               | 0.340               | 4.87                |
|     | 鱼类 (棘头梅童鱼)  | 0.265               | 0.026               | 2.28                | 0.010 | 0.011               | 0.356               | 4.55                |
|     | 鱼类 (黄鲫)     | 0.143               | 0.020               | 2.08                | 0.016 | 0.013               | 0.244               | 3.69                |
| 30# | 甲壳类 (口虾蛄)   | 0.172               | 0.112               | 5.58                | 0.012 | 0.013               | 0.258               | 6.13                |
|     | 甲壳类 (三疣梭子蟹) | 0.134               | 0.039               | 5.31                | 0.018 | 0.010               | 0.240               | 4.84                |
|     | 甲壳类 (葛氏长臂虾) | 0.266               | 0.047               | 4.54                | 0.012 | 0.014               | 0.365               | 6.40                |
|     | 鱼类 (焦氏舌鳎)   | 0.267               | 0.040               | 2.79                | 0.011 | 0.018               | 0.282               | 3.05                |
| C1  | 贝类 (紫贻贝)    | 0.088               | 0.111               | 12.1                | 0.014 | 0.015               | 0.246               | 2.23                |
| 平均值 |             | 0.75                | 0.052               | 4.31                | 0.012 | 0.013               | 0.313               | 4.57                |

|     |       |       |      |       |       |       |      |
|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| 最大值 | 0.267 | 0.112 | 12.1 | 0.018 | 0.019 | 0.413 | 6.95 |
| 最小值 | 0.088 | 0.015 | 0.91 | 0.009 | 0.01  | 0.240 | 2.23 |

注：1. ND=未检出；

2.以上检测结果以鲜样计。

#### 4、生物体质量现状评价

##### （1）评价因子

选择铜、铅、汞、砷、锌、镉及石油烃共 7 种要素作为评价因子。

##### （2）评价标准

由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，甲壳类、鱼类、软体类体内污染物质（总汞、铜、铅、镉、锌）含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

##### （4）评价结果

#### 5、调查结果及分析

调查的样品中各调查项目的调查统计结果为：

**铜：**含量在 0.088mg/kg~0.267mg/kg 之间，平均值 0.175mg/kg；

**铅：**含量在 0.015mg/kg~0.112mg/kg 之间，平均值 0.052mg/kg；

**锌：**含量在 1.91mg/kg~12.1mg/kg 之间，平均值 4.31mg/kg；

**镉：**含量在 0.009mg/kg~0.018mg/kg 之间，平均值 0.012mg/kg；

**汞：**含量在 0.010mg/kg~0.019mg/kg 之间，平均值 0.013mg/kg；

**砷：**含量在 0.240mg/kg~0.413mg/kg 之间，平均值 0.313mg/kg；

**石油烃：**含量在 2.23mg/kg~6.95mg/kg 之间，平均值 4.57mg/kg。

调查样品评价结果：2020 年秋季，监测海域鱼类、甲壳类和软体动物生物体质量各评价指标均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1986，海洋出版社）中的海洋生物质量评价标准。双壳贝类生物体中，除铅外，其余各检项均满足第一类海洋生物质量标准。

## 5.7. 环境空气质量现状监测与评价

### 5.7.1. 项目所在区域达标判断

本项目位于江苏省连云港市，根据《连云港市 2020 年环境质量公报》，连云港市 2020 年  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 24 小时平均第 95 百分位数为  $1.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $163 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 O<sub>3</sub>、 $\text{PM}_{2.5}$ 。

因此，判定项目所在区域为不达标区。

### 5.7.2. 大气环境现状补充监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，为反映本项目所在区域环境空气质量现状，本次评价引用连云港实华原油码头工程有限公司于 2021 年 3 月 11 日-17 日在工程所在区域开展的一期监测数据。

2021 年 3 月监测项目分别见表 5.7-1。

表 5.7-1 2021 年 3 月环境空气监测点位及监测项目一览表

| 监测点                       | 监测因子      |
|---------------------------|-----------|
| 1#盛虹30万吨原油码头<br>73#泊位     | VOCs、NMHC |
| 2#徐圩港区液体散货泊<br>位66#泊位区    | VOCs、NMHC |
| 3#徐圩港区液体散货泊<br>位46#-47#泊位 | VOCs、NMHC |

本工程无组织排放大气污染物为非甲烷总烃，补充监测的监测因子已包含非甲烷总烃，因此，监测因子代表性满足要求。

#### 5.7.2.1. 监测布点

2021 年 3 月共布设 3 个监测点。监测点位布置见图 5.7-1。





图 5.7-1 2021 年 3 月监测点位图

5.7.2.2. 监测时间和频率

监测时间分别为 2021 年 3 月 11 日至 3 月 17 日，连续监测 7 日（1 期）。

监测时间和频率：环境空气小时浓度一天均监测 4 次，时段为北京时间 02、08、14、20 时。采样时间满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）数据有效性规定，具体见表 5.7-2。

表 5.7-2 各污染物监测频次及采样时间

| 污染物项目        | 监测时间  | 采样时间            |
|--------------|-------|-----------------|
| 非甲烷总烃、挥发性有机物 | 1小时平均 | 每小时至少有45分钟的采样时间 |

5.7.2.3. 监测分析方法

本项目监测采样方法按《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2017) 执行，实验室分析按国家有关部门发布的标准方法执行，监测依据及方法见表 5.7-3。

表 5.7-3 2021 年 3 月监测环境空气监测依据及方法

| 样品类别 | 检测项目 | 检测设备名称/<br>型号/编号 | 检测方法 | 检出限 |
|------|------|------------------|------|-----|
|------|------|------------------|------|-----|

|      |        |   |   |                       |
|------|--------|---|---|-----------------------|
| 环境空气 | 非甲烷总烃  | / | 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃<br>额的测定 直接进样-气象色谱法<br>HJ604 -2017  | 0.07mg/m <sup>3</sup> |
|      | 挥发性有机物 | / | 环境空气 挥发性有机物的测定 吸<br>附管采样—热脱附/气相色谱—质谱法<br>HJ644-2013 | /                     |

#### 5.7.2.4. 监测结果

监测期间的气象资料列于下表中。

表 5.7-4 1#监测点环境空气监测期间气象参数

| 气象参数（1#监测点） |       |    |             |           |             |           |             |          |
|-------------|-------|----|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|
| 采样/检测时间     |       | 风向 | 风速<br>(m/s) | 气温<br>(℃) | 气压<br>(kPa) | 湿度<br>(%) | 低云量/<br>总云量 | 天气<br>状况 |
| 2021.03.11  | 02:00 | NE | 3.3         | 2.3       | 103.4       | 71.2      | 10/10       | 阴        |
|             | 08:00 | NE | 2.6         | 6.2       | 103.2       | 67.2      | 10/10       | 阴        |
|             | 14:00 | NE | 2.4         | 9.3       | 103.1       | 62.4      | 10/10       | 阴        |
|             | 20:00 | NE | 2.5         | 4.4       | 103.3       | 68.6      | 10/10       | 阴        |
| 2021.03.12  | 02:00 | NE | 2.7         | 3.1       | 103.2       | 67.3      | 2/3         | 多云       |
|             | 08:00 | NE | 2.3         | 9.2       | 103.1       | 63.2      | 2/3         | 多云       |
|             | 14:00 | NE | 2.1         | 14.1      | 102.9       | 60.1      | 3/4         | 多云       |
|             | 20:00 | NE | 2.2         | 8.2       | 103.1       | 62.1      | 3/4         | 多云       |
| 2021.03.13  | 02:00 | SW | 3.4         | 4.2       | 103.1       | 65.3      | 0/0         | 晴        |
|             | 08:00 | SW | 3.2         | 11.3      | 102.9       | 63.6      | 0/0         | 晴        |
|             | 14:00 | SW | 3.2         | 16.1      | 102.8       | 61.3      | 0/0         | 晴        |
|             | 20:00 | SW | 3.4         | 10.6      | 102.9       | 62.8      | 0/0         | 晴        |
| 2021.03.14  | 02:00 | S  | 2.6         | 8.3       | 102.9       | 66.3      | 0/0         | 晴        |
|             | 08:00 | S  | 2.2         | 12.1      | 102.7       | 64.1      | 0/0         | 晴        |
|             | 14:00 | S  | 2.0         | 17.3      | 102.6       | 62.6      | 0/0         | 晴        |
|             | 20:00 | S  | 2.1         | 11.8      | 102.7       | 63.7      | 0/0         | 晴        |
| 2021.03.15  | 02:00 | NE | 2.4         | 7.2       | 102.7       | 64.1      | 3/4         | 多云       |
|             | 08:00 | NE | 2.2         | 11.4      | 102.5       | 63.2      | 3/4         | 多云       |
|             | 14:00 | NE | 1.9         | 15.3      | 102.4       | 61.3      | 2/3         | 多云       |
|             | 20:00 | NE | 2.0         | 11.1      | 102.5       | 63.6      | 2/3         | 多云       |
| 2021.03.16  | 02:00 | NE | 3.3         | 2.3       | 102.5       | 62.3      | 0/0         | 晴        |
|             | 08:00 | NE | 2.6         | 8.5       | 102.3       | 57.4      | 0/0         | 晴        |
|             | 14:00 | NE | 2.2         | 11.4      | 102.2       | 54.3      | 0/0         | 晴        |
|             | 20:00 | NE | 2.5         | 3.6       | 102.4       | 58.2      | 0/0         | 晴        |
| 2021.03.17  | 02:00 | NE | 2.7         | 1.1       | 102.5       | 68.3      | 2/3         | 多云       |
|             | 08:00 | NE | 2.4         | 3.3       | 102.3       | 65.2      | 2/3         | 多云       |
|             | 14:00 | NE | 2.1         | 11.2      | 102.2       | 63.1      | 3/4         | 多云       |
|             | 20:00 | NE | 2.3         | 3.1       | 102.3       | 64.2      | 3/4         | 多云       |

备注：1#监测点经纬度：东经：119.627698°；北纬：34.649425°。  
本页以下空白

表 5.7-5 2#监测点环境空气监测期间气象参数

| 气象参数（2#监测点） |       |             |            |             |           |             |          |    |
|-------------|-------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|----------|----|
| 采样/检测时间     | 风向    | 风速<br>(m/s) | 气温<br>(°C) | 气压<br>(kPa) | 湿度<br>(%) | 低云量/<br>总云量 | 天气<br>状况 |    |
| 2021.03.11  | 02:18 | NE          | 3.2        | 2.4         | 103.4     | 71.6        | 10/10    | 阴  |
|             | 08:19 | NE          | 2.6        | 6.2         | 103.2     | 67.3        | 10/10    | 阴  |
|             | 14:18 | NE          | 2.4        | 9.4         | 103.1     | 62.2        | 10/10    | 阴  |
|             | 20:18 | NE          | 2.5        | 4.2         | 103.3     | 68.3        | 10/10    | 阴  |
| 2021.03.12  | 02:18 | NE          | 2.6        | 3.5         | 103.2     | 67.2        | 2/3      | 多云 |
|             | 08:19 | NE          | 2.3        | 9.4         | 103.1     | 63.1        | 2/3      | 多云 |
|             | 14:18 | NE          | 2.0        | 14.3        | 102.9     | 60.2        | 3/4      | 多云 |
|             | 20:18 | NE          | 2.2        | 8.4         | 103.1     | 62.4        | 3/4      | 多云 |
| 2021.03.13  | 02:18 | SW          | 3.3        | 4.3         | 103.1     | 65.1        | 0/0      | 晴  |
|             | 08:19 | SW          | 3.2        | 11.5        | 102.9     | 63.4        | 0/0      | 晴  |
|             | 14:18 | SW          | 3.1        | 16.2        | 102.8     | 61.1        | 0/0      | 晴  |
|             | 20:18 | SW          | 3.4        | 10.8        | 102.9     | 62.6        | 0/0      | 晴  |
| 2021.03.14  | 02:18 | S           | 2.6        | 8.4         | 102.9     | 66.3        | 0/0      | 晴  |
|             | 08:19 | S           | 2.3        | 12.3        | 102.7     | 64.2        | 0/0      | 晴  |
|             | 14:18 | S           | 2.1        | 17.4        | 102.6     | 62.5        | 0/0      | 晴  |
|             | 20:18 | S           | 2.2        | 11.9        | 102.7     | 63.6        | 0/0      | 晴  |
| 2021.03.15  | 02:18 | NE          | 2.4        | 7.4         | 102.7     | 64.2        | 3/4      | 多云 |
|             | 08:19 | NE          | 2.3        | 11.6        | 102.5     | 63.2        | 3/4      | 多云 |
|             | 14:18 | NE          | 2.0        | 15.5        | 102.4     | 61.4        | 2/3      | 多云 |
|             | 20:18 | NE          | 2.1        | 11.3        | 102.5     | 63.7        | 2/3      | 多云 |
| 2021.03.16  | 02:18 | NE          | 3.2        | 2.2         | 102.5     | 62.1        | 0/0      | 晴  |
|             | 08:19 | NE          | 2.5        | 8.3         | 102.3     | 57.3        | 0/0      | 晴  |
|             | 14:18 | NE          | 2.3        | 11.2        | 102.2     | 54.2        | 0/0      | 晴  |
|             | 20:18 | NE          | 2.4        | 3.4         | 102.4     | 58.1        | 0/0      | 晴  |
| 2021.03.17  | 02:18 | NE          | 2.6        | 1.2         | 102.5     | 68.1        | 2/3      | 多云 |
|             | 08:19 | NE          | 2.4        | 3.2         | 102.3     | 65.1        | 2/3      | 多云 |
|             | 14:18 | NE          | 2.2        | 11.3        | 102.2     | 63.3        | 3/4      | 多云 |
|             | 20:18 | NE          | 2.3        | 3.2         | 102.3     | 64.3        | 3/4      | 多云 |

备注：2#监测点经纬度：东经：119.639972°；北纬：34.637856°。  
本页以下空白

表 5.7-6 3#监测点环境空气监测期间气象参数

| 气象参数（3#监测点） |    |             |            |             |           |             |          |  |
|-------------|----|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|----------|--|
| 采样/检测时间     | 风向 | 风速<br>(m/s) | 气温<br>(°C) | 气压<br>(kPa) | 湿度<br>(%) | 低云量/<br>总云量 | 天气<br>状况 |  |

|            |       |    |     |      |       |      |       |    |
|------------|-------|----|-----|------|-------|------|-------|----|
| 2021.03.11 | 02:38 | NE | 3.2 | 2.3  | 103.4 | 71.2 | 10/10 | 阴  |
|            | 08:39 | NE | 2.7 | 6.1  | 103.2 | 67.2 | 10/10 | 阴  |
|            | 14:37 | NE | 2.5 | 9.2  | 103.1 | 62.1 | 10/10 | 阴  |
|            | 20:38 | NE | 2.6 | 4.2  | 103.3 | 68.6 | 10/10 | 阴  |
| 2021.03.12 | 02:38 | NE | 2.5 | 3.7  | 103.2 | 67.1 | 2/3   | 多云 |
|            | 08:39 | NE | 2.2 | 9.6  | 103.1 | 62.9 | 2/3   | 多云 |
|            | 14:37 | NE | 2.1 | 14.5 | 102.9 | 59.9 | 3/4   | 多云 |
|            | 20:38 | NE | 2.3 | 8.6  | 103.1 | 62.1 | 3/4   | 多云 |
| 2021.03.13 | 02:38 | SW | 3.2 | 4.4  | 103.1 | 65.1 | 0/0   | 晴  |
|            | 08:39 | SW | 3.1 | 11.6 | 102.9 | 63.3 | 0/0   | 晴  |
|            | 14:37 | SW | 2.9 | 16.4 | 102.8 | 61.2 | 0/0   | 晴  |
|            | 20:38 | SW | 3.3 | 11.1 | 102.9 | 62.5 | 0/0   | 晴  |
| 2021.03.14 | 02:38 | S  | 2.5 | 8.4  | 102.9 | 66.1 | 0/0   | 晴  |
|            | 08:39 | S  | 2.2 | 12.5 | 102.7 | 64.2 | 0/0   | 晴  |
|            | 14:37 | S  | 2.0 | 17.4 | 102.6 | 62.3 | 0/0   | 晴  |
|            | 20:38 | S  | 2.1 | 12.1 | 102.7 | 63.4 | 0/0   | 晴  |
| 2021.03.15 | 02:38 | NE | 2.5 | 7.4  | 102.7 | 64.1 | 3/4   | 多云 |
|            | 08:39 | NE | 2.3 | 11.7 | 102.5 | 63.1 | 3/4   | 多云 |
|            | 14:37 | NE | 1.9 | 15.6 | 102.4 | 61.2 | 2/3   | 多云 |
|            | 20:38 | NE | 2.1 | 11.4 | 102.5 | 63.3 | 2/3   | 多云 |
| 2021.03.16 | 02:38 | NE | 3.1 | 2.1  | 102.5 | 62.3 | 0/0   | 晴  |
|            | 08:39 | NE | 2.6 | 8.4  | 102.3 | 57.2 | 0/0   | 晴  |
|            | 14:37 | NE | 2.2 | 11.3 | 102.2 | 54.3 | 0/0   | 晴  |
|            | 20:38 | NE | 2.4 | 3.6  | 102.4 | 58.3 | 0/0   | 晴  |
| 2021.03.17 | 02:38 | NE | 2.6 | 1.2  | 102.5 | 68.3 | 2/3   | 多云 |
|            | 08:39 | NE | 2.5 | 3.4  | 102.3 | 65.2 | 2/3   | 多云 |
|            | 14:37 | NE | 2.3 | 11.4 | 102.2 | 63.3 | 3/4   | 多云 |
|            | 20:38 | NE | 2.4 | 3.2  | 102.3 | 64.4 | 3/4   | 多云 |

备注：3#监测点经纬度：东经：119.632393°；北纬：34.618537°。

本页以下空白

监测结果列于表 5.7-7。

**表 5.7-7 2021 年 3 月特征污染物环境质量现状监测浓度统计结果** 单位：  
**mg/m<sup>3</sup>**

| 点位                 | 项目   | 取值类型 | 统计个数 | 浓度范围        | 评价标准 | 最大浓度占标率(%) | 超标率(%) | 达标情况 |
|--------------------|------|------|------|-------------|------|------------|--------|------|
| 1#盛虹30万吨原油码头73#泊位  | NMHC | 小时值  | 28   | 0.22~0.71   | 2    | 35.5       | 0      | 达标   |
|                    | VOCs | 小时值  | 28   | 0.300~0.593 | -    | -          | -      | -    |
| 2#徐圩港区液体散货泊位66#泊位区 | NMHC | 小时值  | 28   | 0.27~1.02   | 2    | 51.0       | 0      | 达标   |
|                    | VOCs | 小时值  | 28   | 0.230~0.576 | -    | -          | -      | -    |

|                           |      |     |    |             |   |      |   |    |
|---------------------------|------|-----|----|-------------|---|------|---|----|
| 3#徐圩港区液体散货泊位<br>46#-47#泊位 | NMHC | 小时值 | 28 | 0.24~0.71   | 2 | 35.5 | 0 | 达标 |
|                           | VOCs | 小时值 | 28 | 0.246~0.588 | - | -    | - | -  |

#### 5.7.2.5. 监测结果分析

2021 年 3 月监测结果，所在地及周边地区所有监测点特征因子 NMHC 的浓度均未超标，可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的标准限值。

### 5.8. 声环境质量现状调查与评价

采用连云港实华原油码头工程有限公司于2021年3月对工程所在区域进行的声环境现状监测。

#### (1) 监测项目

测量各监测点连续等效 A 声级。

#### (2) 监测点位

在港区设置 3 个监测点位，监测点位图详见大气监测站位图。

#### (3) 监测时间和频次

监测时间为 2021 年 3 月 11~12 日，昼间、夜间各监测 1 次。噪声采样时间和频率按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求执行。

#### (4) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 5.8-1。

表 5.8-1 噪声现状监测统计

| 检测点位  | 检测日期       | 昼间          | 夜间          |
|-------|------------|-------------|-------------|
|       |            | Leq [dB(A)] | Leq [dB(A)] |
| N1 东北 | 2021.03.11 | 54          | 44          |
|       | 2021.03.12 | 56          | 43          |
| N2 西北 | 2021.03.11 | 53          | 43          |
|       | 2021.03.12 | 53          | 43          |
| N3 东南 | 2021.03.11 | 55          | 42          |
|       | 2021.03.12 | 52          | 43          |
| 评价标准  |            | 65          | 55          |

由上表可见：港区噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准限值，港区声环境现状良好。

## 5.9. 区域冲淤环境现状分析

徐圩10万吨级航道（底标高-13.3m），2012~2014年无防波堤条件下，年回淤量约为773万 $\text{m}^3/\text{a}$ ；其中一港池航道年化回淤量约445万 $\text{m}^3/\text{a}$ ，平均回淤强度为1.96m/a；10万吨级航道口内段~徐6段年化回淤量约328万 $\text{m}^3/\text{a}$ ，平均回淤强度为0.72m/a。

根据2016年5月徐圩防波堤部分建成后测图分析，徐圩10万吨级航道年回淤量约471万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，较无防波堤条件明显下降；回淤分布有所调整，防波堤口门位置及其以内区段的一港池航道~徐 1 段航道回淤强度均明显下降，最大淤强位于徐3段，最大淤强约 0.96m/a，一港池航道淤强为0.97m/a。

防波堤建成后，2016~2018年徐圩10万吨级航道年化回淤量约236万 $\text{m}^3/\text{a}$ ，口门段~徐 2 段地形处于防波堤建成初期的调整阶段，水深变化较为剧烈，因此暂不作统计分析。一港池航道及徐3段航道回淤强度较防波堤部分建成情况下进一步下降，其中一港池航道的淤强为0.74m/a，而徐4段~徐5段的回淤量与前一阶段基本持平。可见，防波堤建成后，一港池航道的回淤量明显降低，防波堤减淤效果较为明显。

## 6. 施工期环境影响预测与评价

### 6.1. 水环境影响预测与评价

#### 6.1.1. 水动力条件影响预测方法

水环境影响分析采用不规则三角单元平面二维数学模型计算来进行。

##### 1、预测模型

二维潮流及扩散基本方程：

(1) 连续方程

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(Hu)}{\partial x} + \frac{\partial(Hv)}{\partial y} = 0$$

(2) 运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial x} - fv + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} - E \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial y} + fu + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{C^2 H} - E \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0$$

式中：

h: 水位；

H: 水深；

u、v: 分别 x、y（即东、北）方向的流速分量；

f: 柯氏力系数；

E: 为流体的涡动粘性系数；

C: 谢才系数,  $C = H^{1/6} / n$ , n 为曼宁系数；

g: 重力加速度。

##### 2、定解条件

初始条件为：

$$u(x,y) \Big|_{t=0} = u_0(x,y)$$

$$v(x,y) \Big|_{t=0} = v_0(x,y)$$

$$h(x,y) \Big|_{t=0} = h_0(x,y)$$

边界条件为：

岸边界：法向流速为 0

水边界： $h_w = h_w(t)$ 或  $u_w = u_w(t)$ 、 $v_w = v_w(t)$

### 3、水动力条件模拟与验证

#### (1) 资料选取及控制条件

计算域为以连云港区、徐圩港区为中心，东西约 75km、南北约 68km 的海域（见图 6.1-1），整个计算域由 19980 个节点和 38413 个三角单元组成（见图 6.1-2），工程区域最小空间步长约为 20 米。

水下地形采用实测水下地形及海军司令部航海保证部海图，部分岸线采用卫星图片进行修正。

水文资料采用 2018 年 9 月 9 日~10 日大潮测验资料，验证采用了 10 个潮流站、3 个潮位站，详细位置见图 6.1-1。

模型边界采用潮位控制，模型边界节点潮位过程由中国近海潮汐预报模型软件（采用 9 个分潮调和常数）按照边界节点经纬度及相应同步时间计算给出，通过调试模型内部节点的曼宁系数，直到模型满足验潮站流速流向误差要求为止。

曼宁系数  $n$  经调试取为 0.018~0.025。

#### (2) 验证计算

根据上述资料和条件进行计算，潮流验证结果见图 6.1-3。

由上述计算结果可知，计算流速值与实测流速值基本吻合，符合涨落潮变化趋势，从流态上看，也较为合理，基本上能反映出本工程为中心的连云港海域潮流状况，可以作为进一步分析计算的基础资料。

#### (3) 流场计算结果及分析

潮流涨落急流场计算结果见图 6.1-4、图 6.1-5，从图中可以看出，涨潮时，外海潮流基本以 NE~SW 方向进入海州湾；落潮时，潮流则基本以 SW~NE 向退出海州湾；潮流的流向与等深线或岸线的交角较大，即潮流的沿岸运动趋势较小，而以离岸、向岸的往复运动为主。

本工程位于徐圩港区口门附近东堤内侧，潮汐动力较强，工程附近最大流速约为 1.65m/s，工程附近局部涨落急流场见图 6.1-6、图 6.1-7。



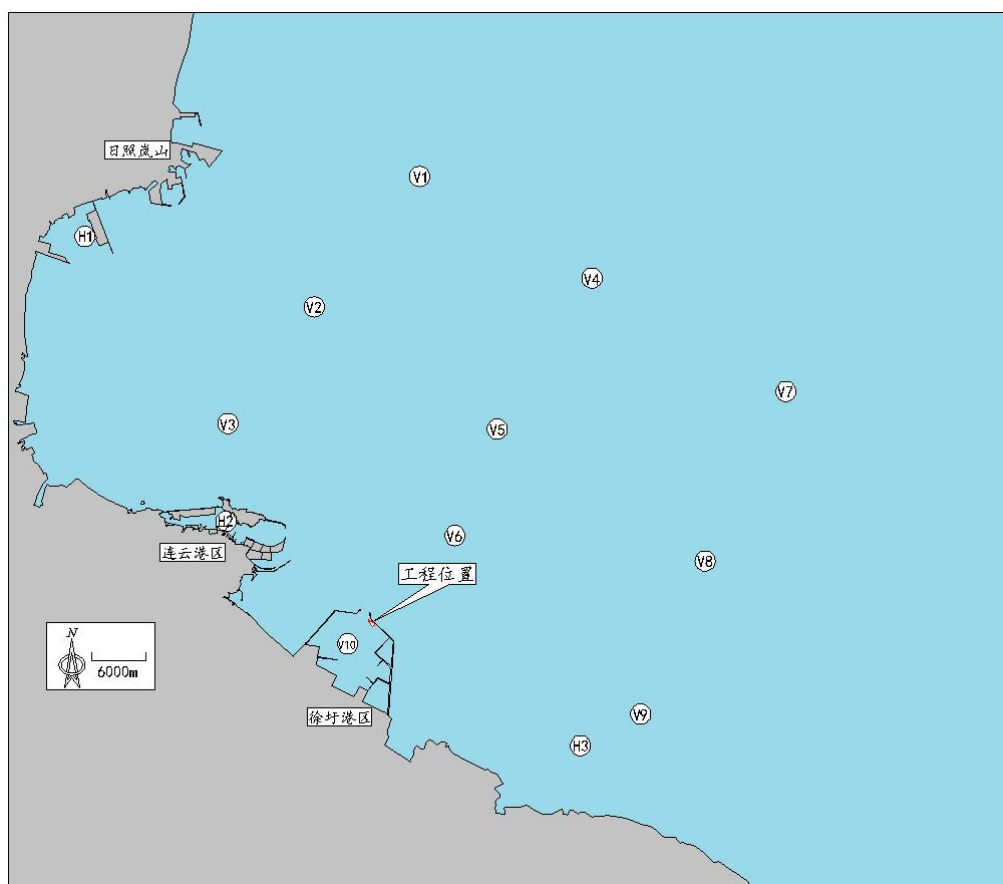


图 6.1-1 计算域及测站位置图

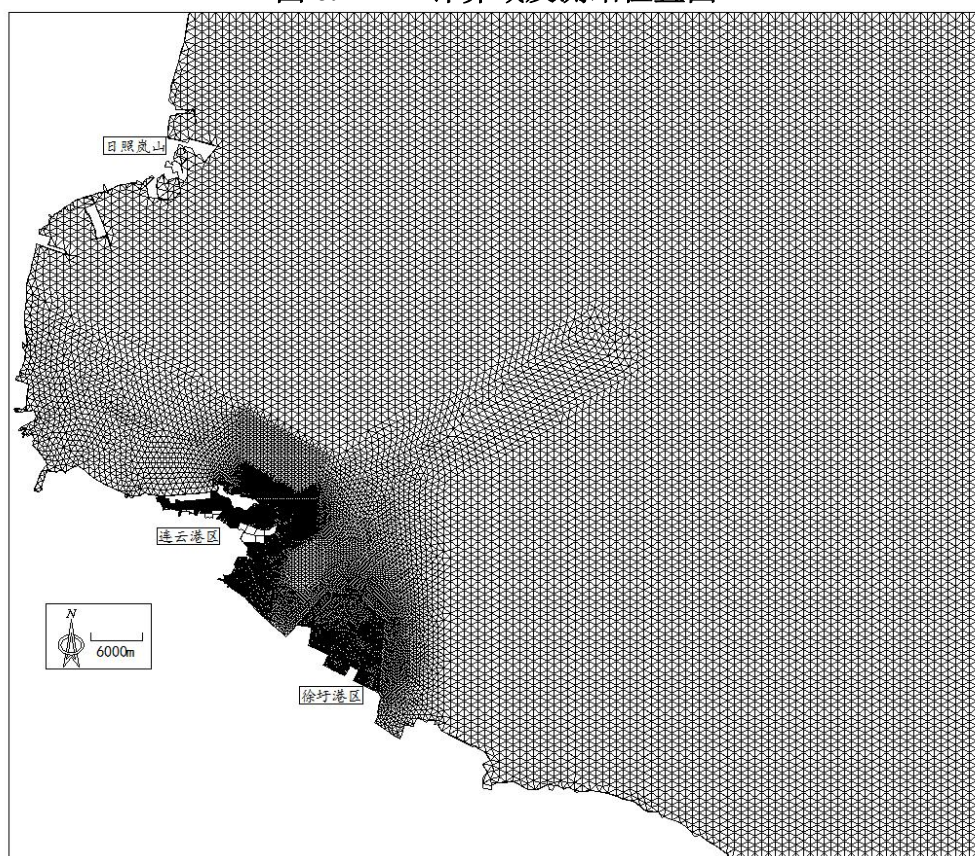


图 6.1-2 计算网格图

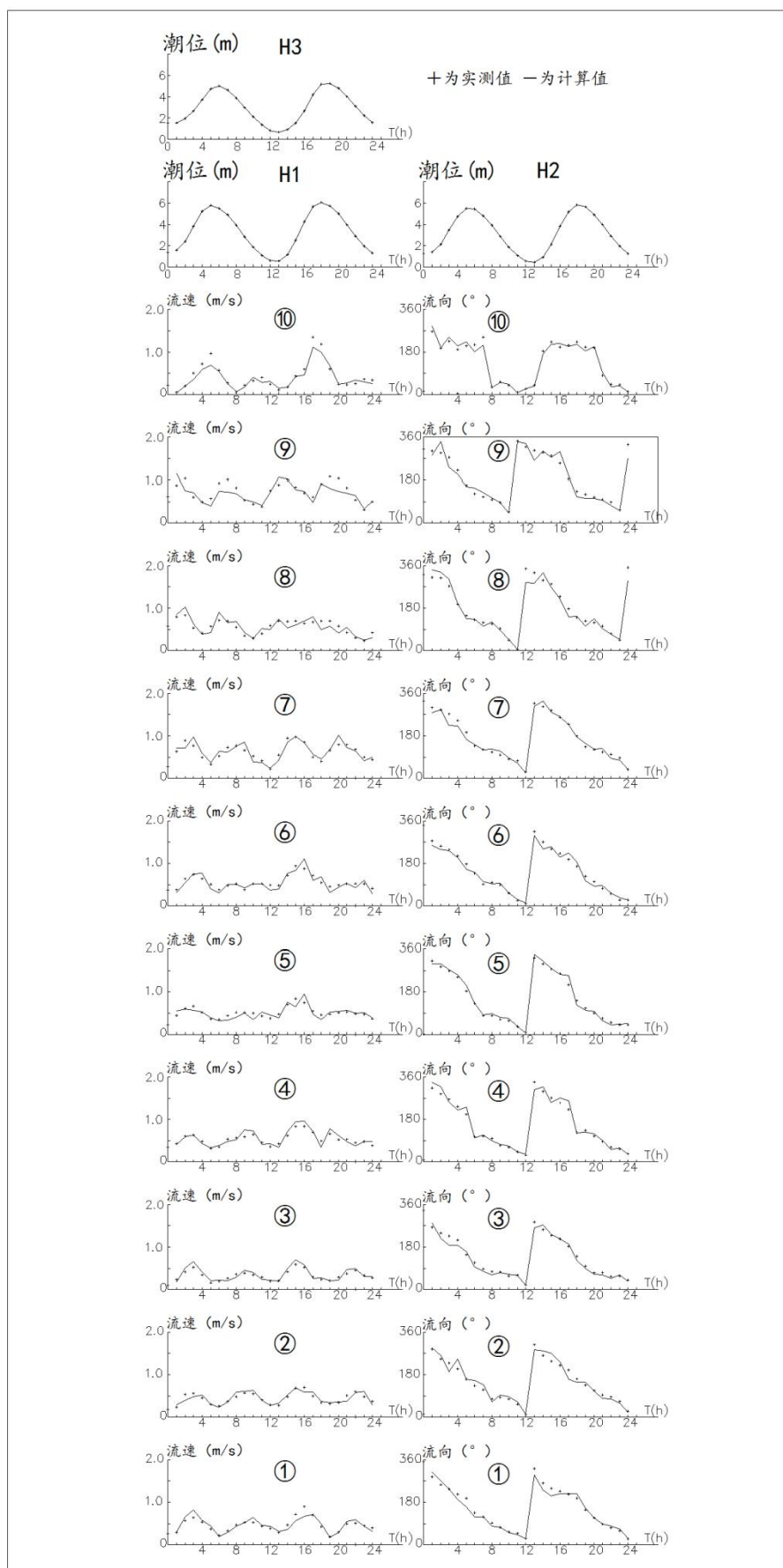


图 6.1-3 计算验证过程线



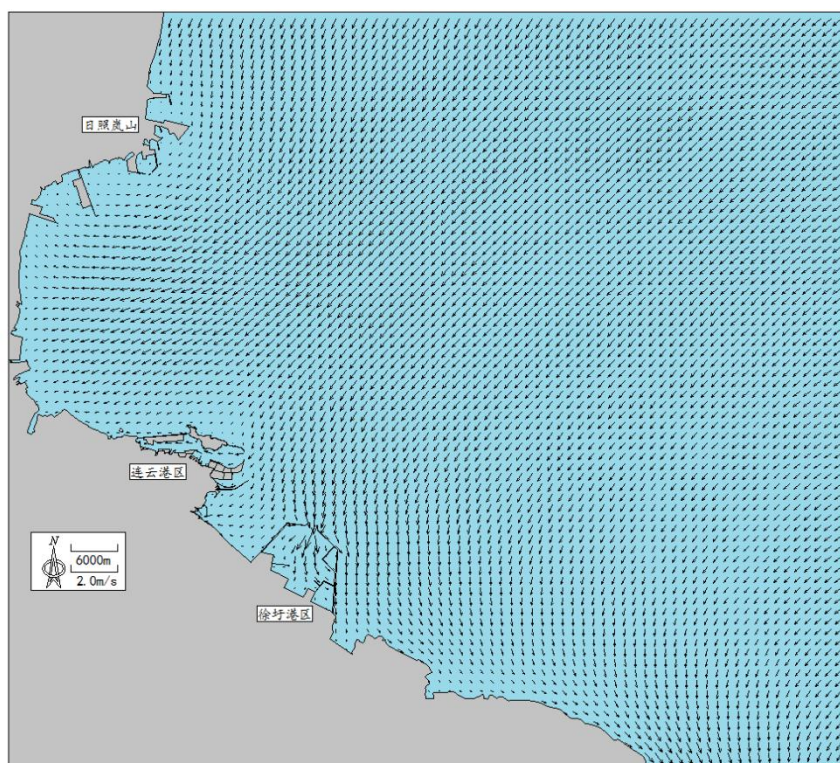


图 6.1-4 现状流场（涨急）

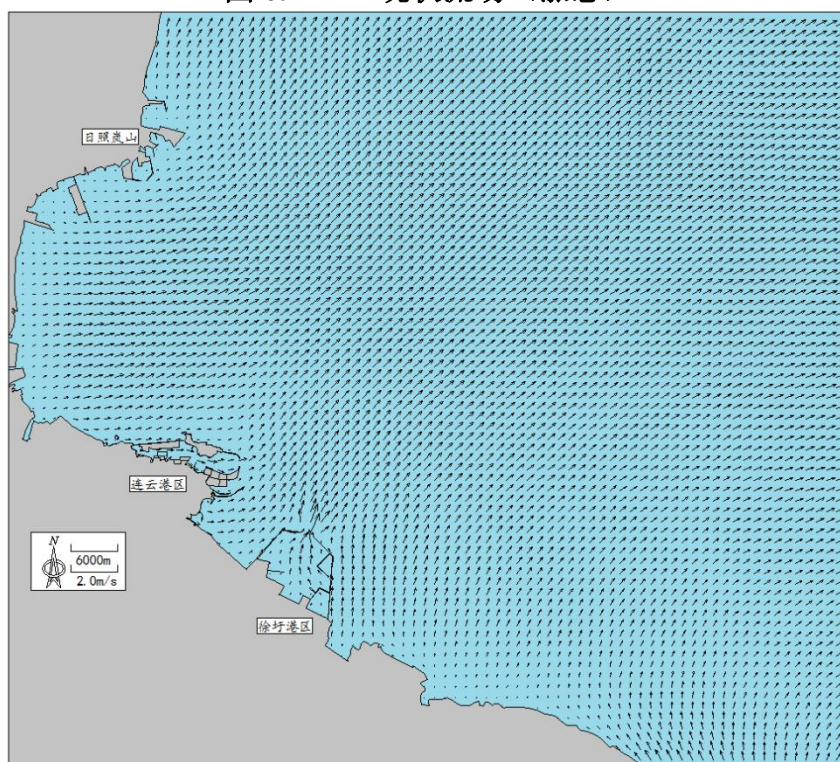


图 6.1-5 现状流场（落急）

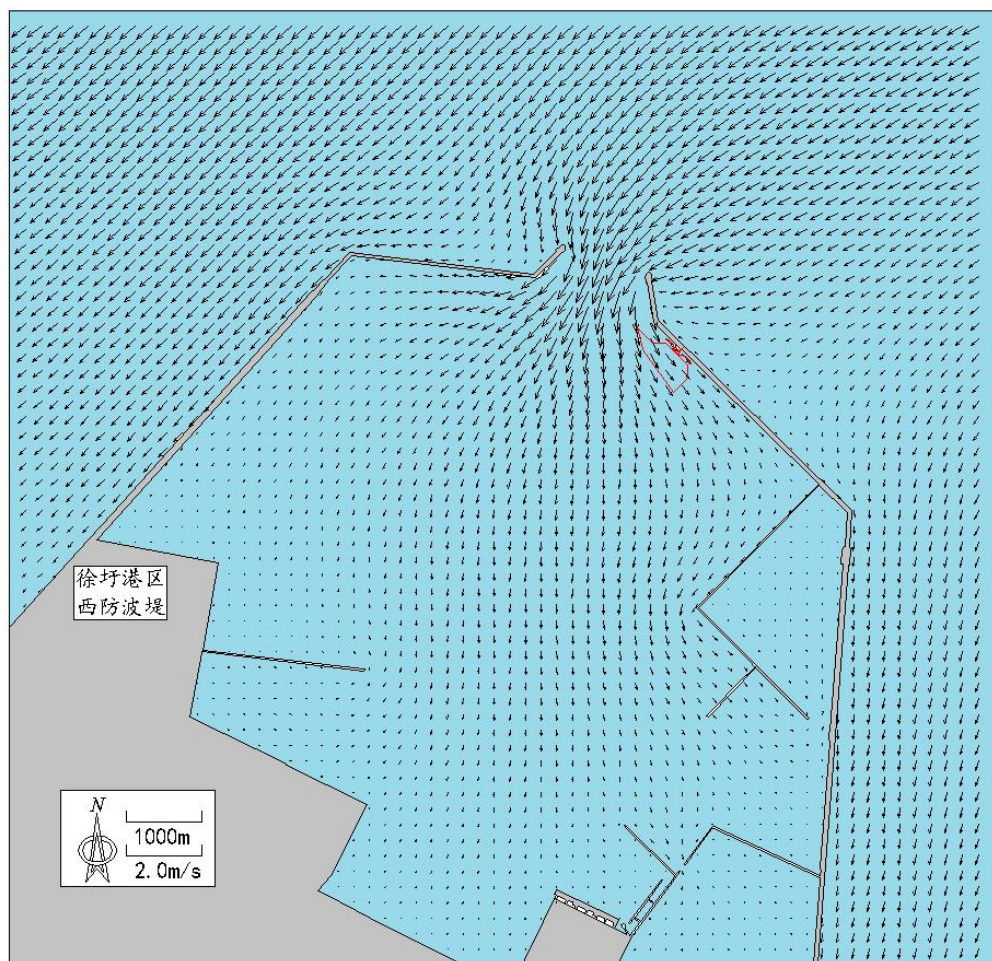


图 6.1-6 徐圩港区附近局部流场（涨急、工程前）



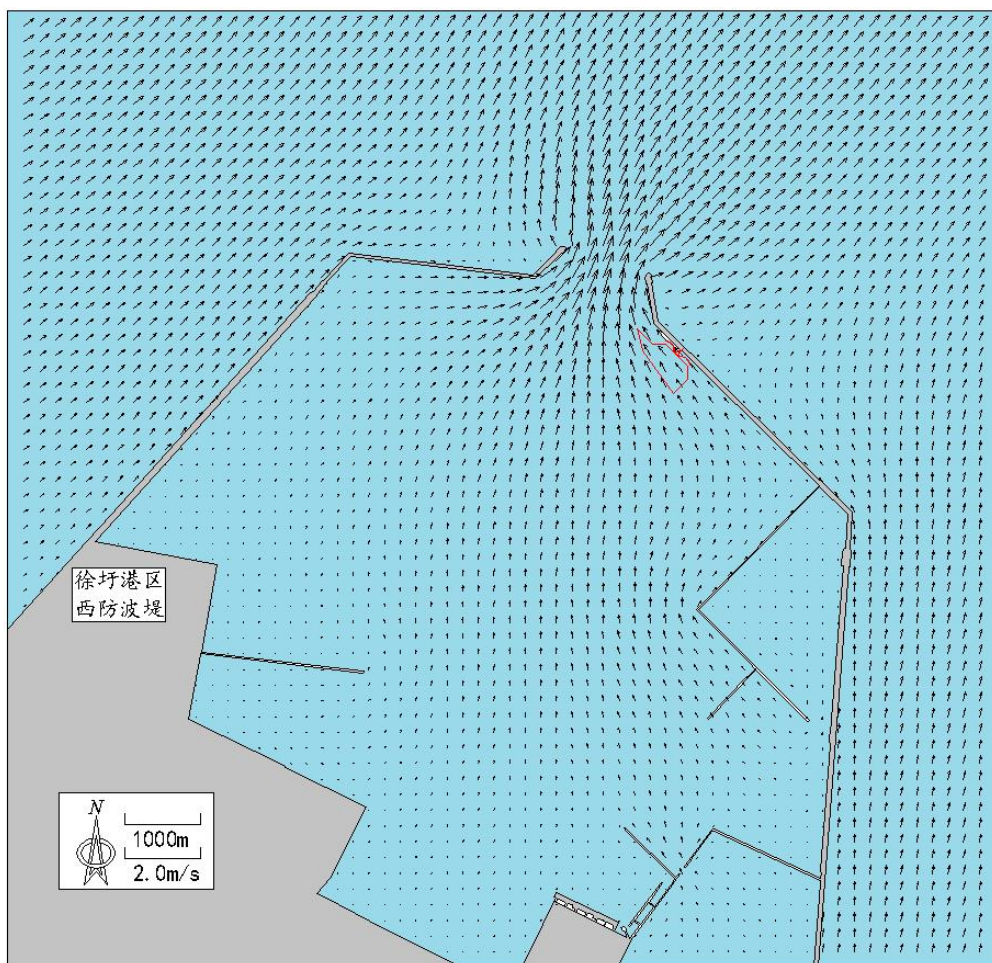


图 6.1-7 徐圩港区附近局部流场（落急、工程前）

### 6.1.2. 工程建设对工程周边水动力条件的影响预测

本工程主要为港池及航道连接段开挖，调整开挖区域的地形参数，再进行工程建成后的模型计算，得到工程建成后的流场，工程后局部海域涨落急流场见图 6.1-8、图 6.1-9，另外，在工程附近水域设置流速对比特征点（见图 6.1-10），工程实施前后涨落急时流速变化见表 6.1-1；工程实施前后涨落急时流场变化见图 6.1-10、图 5.1-11；从工程实施前后流场变化图中可以看出，工程开挖引起的水动力变化区域主要为东西导堤掩护海域，（1）对于口门海域，涨急时刻流速增大 5cm/s 影响海域为港区口门八字堤内；（2）由于开挖区域增加了码头水域的过流断面，水动力条件变化以流速减小为主，开挖区域中心流速减小幅度大于 50cm/s，流速减小区域主要为码头西侧水域；（3）开挖区域东南侧，由于开

挖后流路通畅，东南区域流速增大，靠近开挖区域局部范围流速最大增幅约为 12cm/s。

表 6.1—1 工程前后特征点位潮流流速对比

| 潮时 | 点位 | 工程前         |           | 工程后         |           | 变化量         |           |
|----|----|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
|    |    | 流速<br>(m/s) | 流向<br>(°) | 流速<br>(m/s) | 流向<br>(°) | 流速<br>(m/s) | 流向<br>(°) |
| 涨急 | ①  | 0.352       | 207.4     | 0.341       | 208.7     | -0.011      | 1.3       |
|    | ②  | 0.392       | 184.2     | 0.400       | 189.3     | 0.008       | 5.1       |
|    | ③  | 0.625       | 164.1     | 0.450       | 177.1     | -0.175      | 13.0      |
|    | ④  | 1.654       | 193.7     | 1.623       | 189.3     | -0.031      | 4.4       |
|    | ⑤  | 0.531       | 195.5     | 0.537       | 194.8     | 0.005       | 0.7       |
|    | ⑥  | 0.674       | 248.0     | 0.684       | 247.7     | 0.010       | 0.2       |
| 落急 | ①  | 0.256       | 22.6      | 0.247       | 24.2      | -0.009      | 1.6       |
|    | ②  | 0.324       | 8.7       | 0.332       | 13.4      | 0.008       | 4.7       |
|    | ③  | 0.512       | 345.1     | 0.380       | 359.2     | -0.132      | 14.2      |
|    | ④  | 1.222       | 12.3      | 1.165       | 6.9       | -0.057      | 5.5       |
|    | ⑤  | 0.481       | 16.2      | 0.492       | 14.5      | 0.011       | 1.7       |
|    | ⑥  | 0.645       | 52.5      | 0.645       | 51.9      | -0.001      | 0.6       |

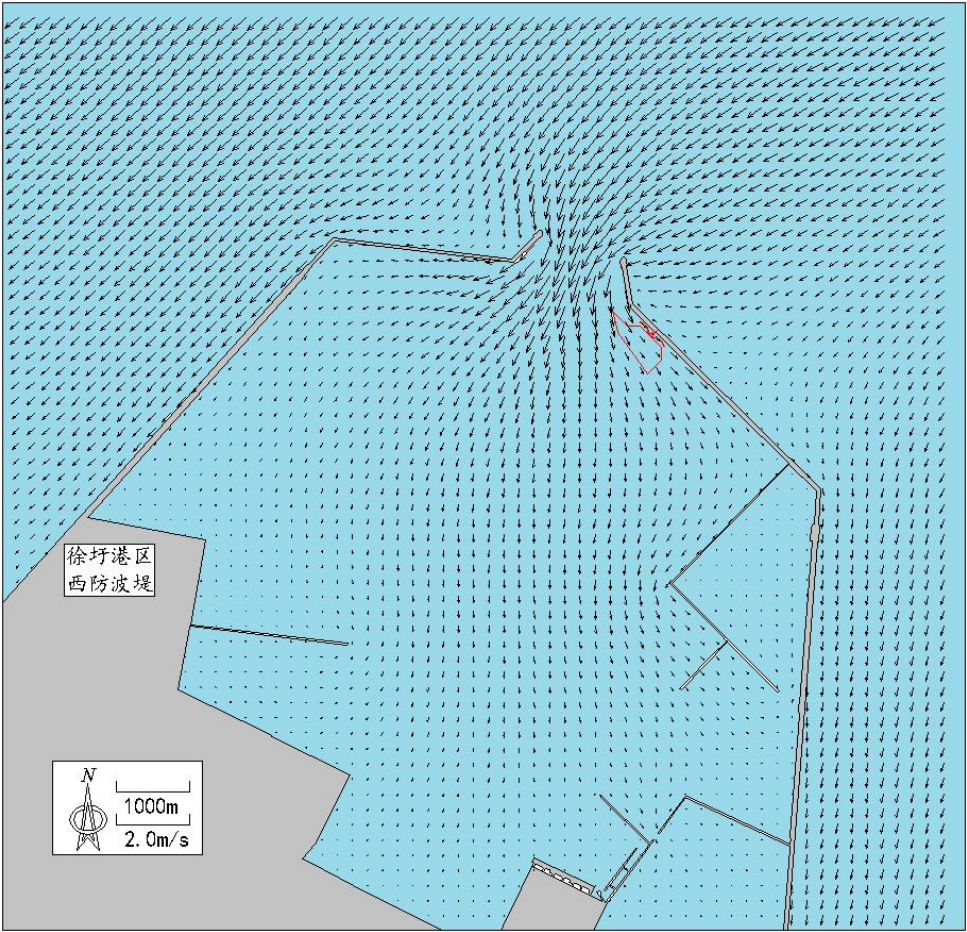


图 6.1-8 徐圩港区附近局部流场（涨急、工程后）



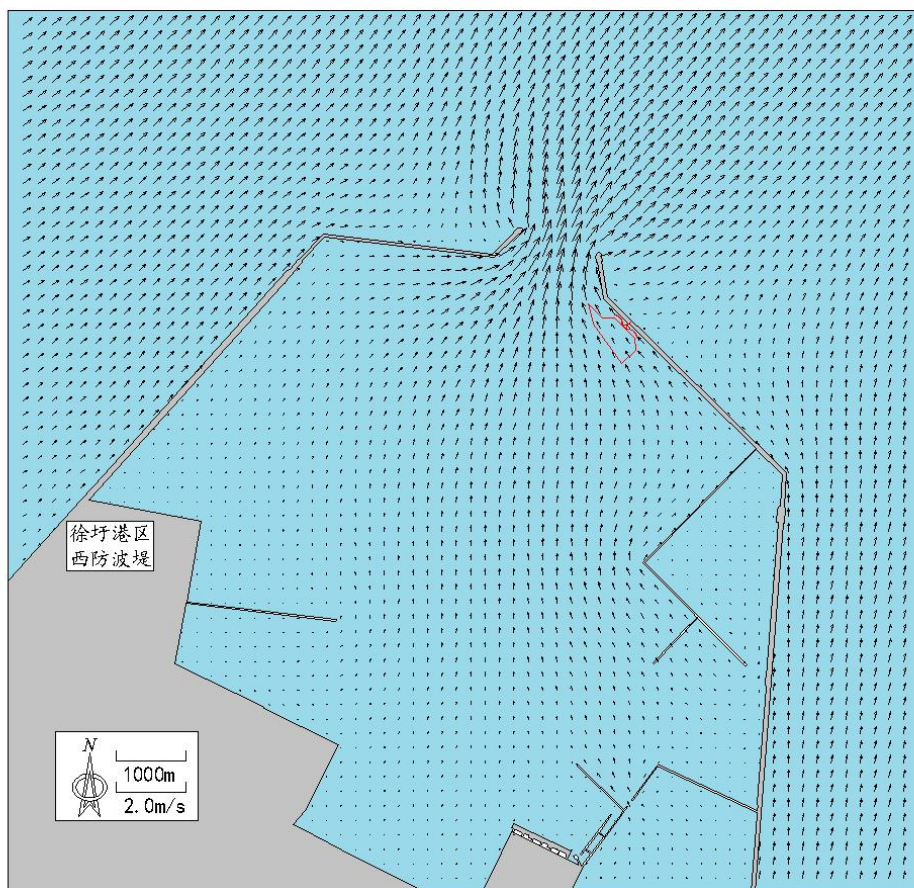


图 6.1-9 徐圩港区附近局部流场（落急、工程后）

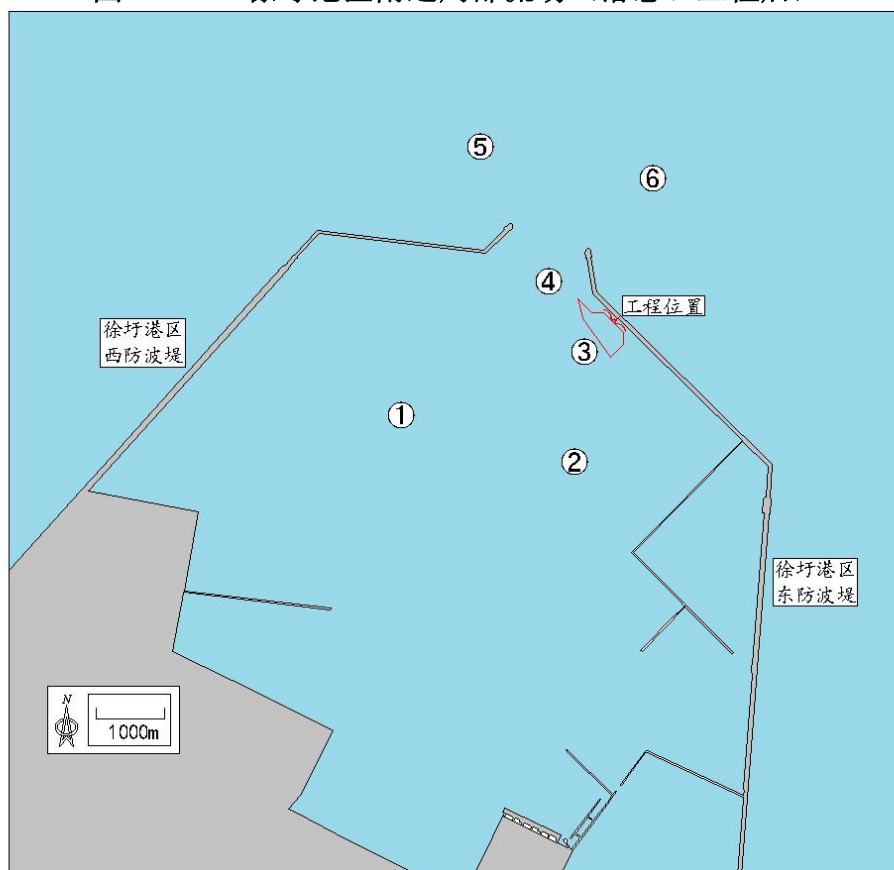


图 6.1-10 工程实施前后流速对比点位图

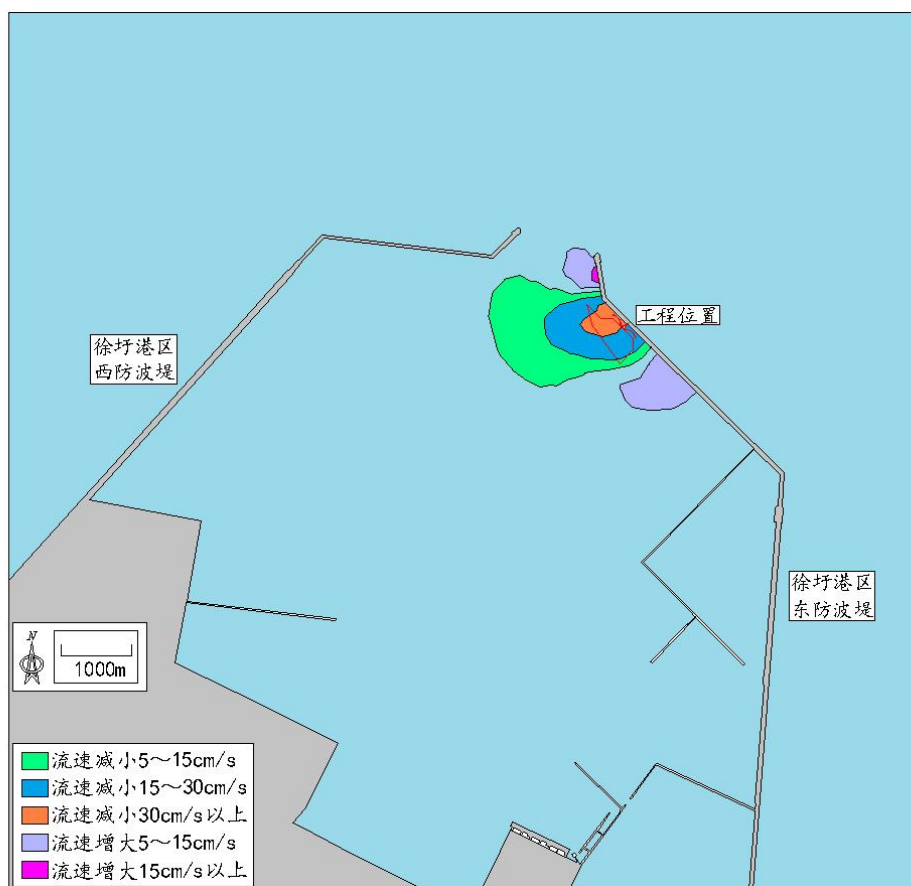


图 6.1-11 工程前后流速变化（涨急）

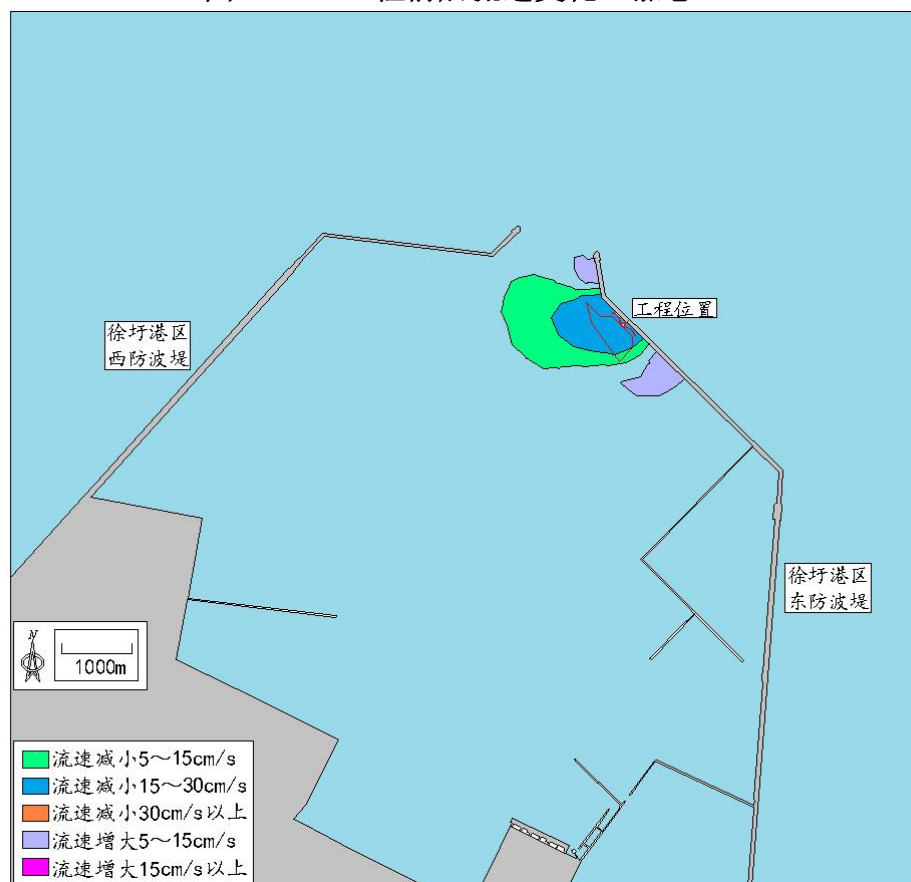


图 6.1-12 工程前后流速变化（落急）



### 6.1.3. 疏浚作业产生悬浮物的影响预测

#### 1、预测模式

预测模式采用污染物扩散方程，扩散方程与二维水流预测模式联解，即可得到悬浮物浓度分布；污染物扩散方程如下：

$$\frac{\partial HP}{\partial t} + \frac{\partial HuP}{\partial x} + \frac{\partial HvP}{\partial y} = K_x \frac{\partial^2 (HP)}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 (HP)}{\partial y^2} + M$$

式中，P：污染物浓度（g/m<sup>3</sup>）；

$K_x$ 、 $K_y$ ：分别是 x、y 方向的扩散系数；

其中： $K_x = 5.93\sqrt{g|u|H/C}$ ， $K_y = 5.93\sqrt{g|v|H/C}$

$M$ ：对于溶解性污染物为源项，对于悬浮物为源项和沉降项（ $M = M_0 - M_f$ ）， $M_0$ 为排放源强，沉降项  $M_f = \alpha * \omega * P$ ， $\alpha$ 为沉降系数（ $1/H$ ）， $\omega$ 为沉速。其它符号同前。

#### 2、计算源强

本工程港池需进行疏浚作业，作业采用 2500m<sup>3</sup> 绞吸式挖泥船进行作业，根据我所的研究，1450m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船产生悬浮物的源强约为 2.25kg/s，同比 2500m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船产生悬浮物的源强约为 3.88kg/s，按照工程进度要求，需要 2 艘该型号挖泥船进行施工，而作业水域范围不大，施工船舶产生的悬浮物区域可能相互叠加影响，为此，以 4 倍单船悬浮物源强（4×3.88=15.52kg/s）作为预测源强。

#### 3、计算结果

在施工区域中心设置一个作业代表点进行预测计算，根据上述扩散方程计算结果见图 6.1—14，从图中可以看出，由于涨潮强劲悬浮物易扩散，10mg/L 浓度悬浮物的最大影响距离距作业点约为 2000m，100mg/L 浓度悬浮物的最大影响距离距作业点约为 550m，150mg/L 浓度悬浮物的最大影响距离距作业点约为 260m，影响范围主要是作业点周边一定范围内水域，不会对远处的水环境敏感目标产生直接影响。

#### 4、小结

综合分析施工期港池疏浚作业悬浮物对水环境的影响，对疏浚区域内边界进行全潮过程的悬浮物扩散预测计算，得到施工期疏浚区域悬浮物最大可能影响范

围（全域包络）见图 6.1-16 及表 6.1-2；浓度大于 150mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 0.566km<sup>2</sup>、浓度大于 100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 0.964km<sup>2</sup>、浓度大于 10mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 3.003km<sup>2</sup>；施工期悬浮物影响海域域主要为工程周边水域，随着工程完成悬浮物对水环境的影响也将消失。

表 6.1-2 施工悬浮物最大可能影响范围

| 悬浮物浓度    | 对水域影响面积(km <sup>2</sup> ) |
|----------|---------------------------|
| >150mg/L | 0.566                     |
| >100mg/L | 0.964                     |
| >10mg/L  | 3.003                     |

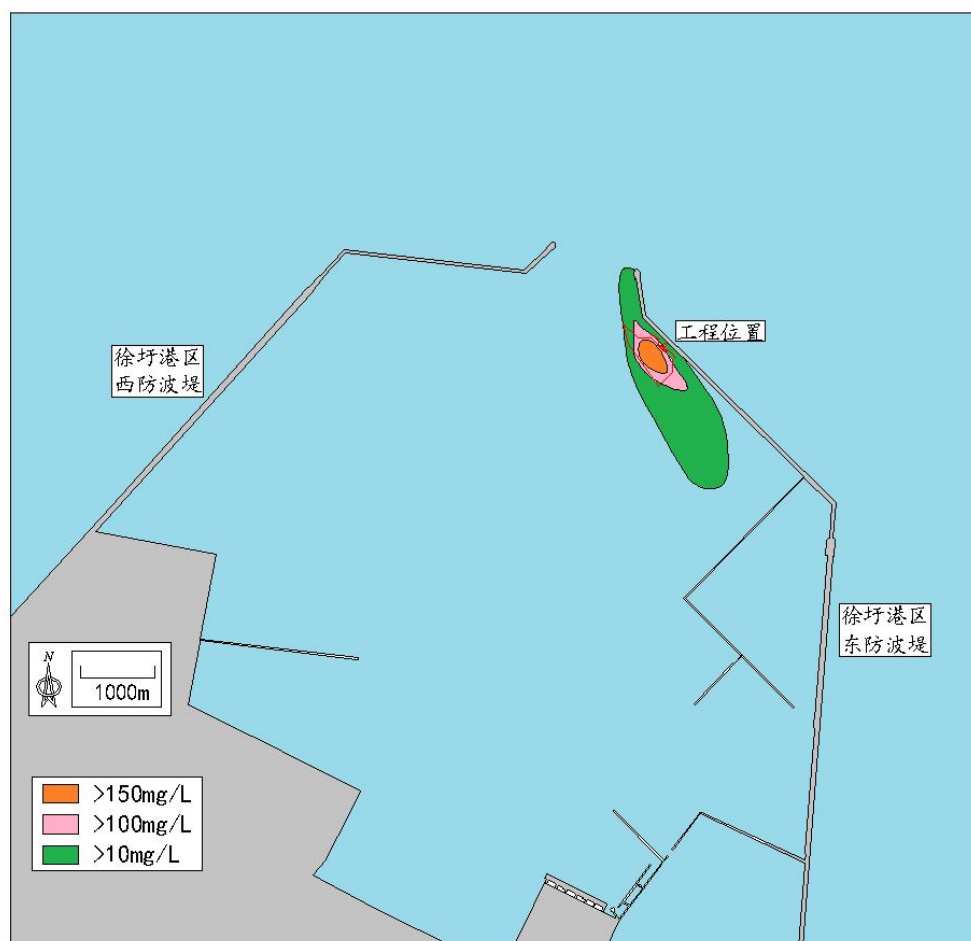


图 6.1-13 疏浚作业悬浮物影响范围

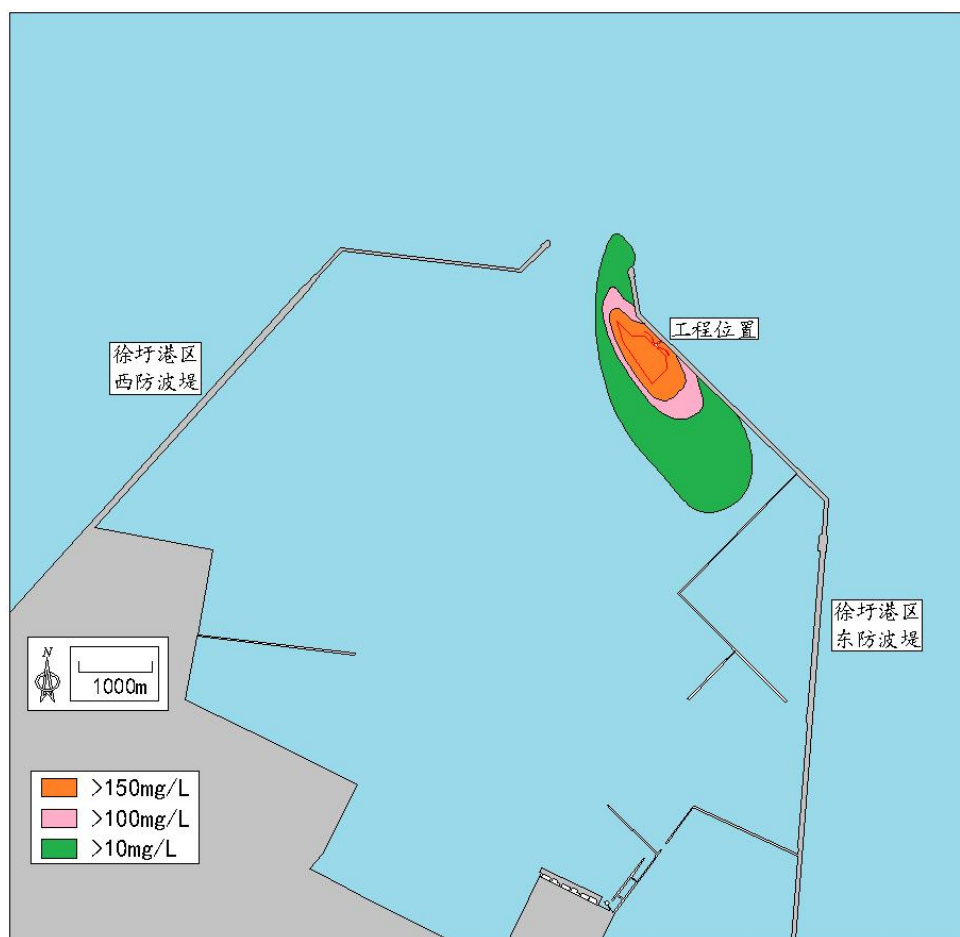


图 6.1—14 施工期悬浮物最大可能影响范围

## 6.2. 冲淤环境预测与评价

根据南科院《连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头及后续开发潮流泥沙数模研究》（2015 年 12 月），泥沙数学模型预测结果表明，正常年平均动力条件下，徐圩港区外航道最大淤强 1.57~1.64m/a 左右，发生在口门附近（-2m 线位置），航道平均淤强约 0.80~0.82m/a，徐圩航道总淤积量约为 579.1~593.6 万方。徐圩港区港池内淤强不大，且由口门向内呈逐渐减小趋势。

30 万吨级油码头港池近期淤积强度约 1.72m/a，随着港内突堤的建设，本项目港池淤积强度将逐渐下降，徐圩港区各突堤建成后，本项目港池淤积强度可将至 1.06m/a 左右。南科院根据 2012 年 7 月大、中、小潮平均潮汐动力条件，叠加上 N 向 10 级风产生的波浪，计算得到一次大风浪作用下本项目港池泥沙回淤强度约 0.28m（计算时间为 3 天，大西山站  $H_{1/10}=3.6\text{m}$ ）。

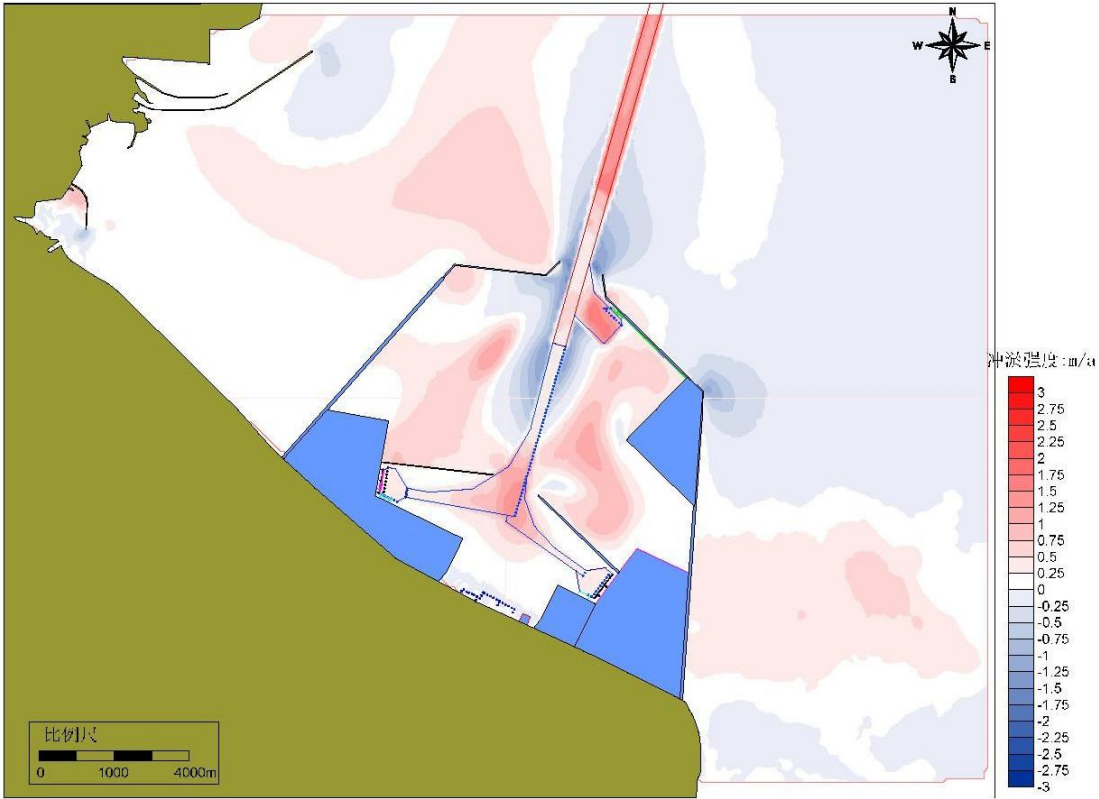


图 6.2—1 徐圩港区年冲淤强度分布图

本项目港池回淤情况见下表。

表 6.2-1 港池年平均回淤强度及回淤量预测

| 阶段       | 近期      |         | 规划终期    |         |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 类别       | 回淤强度    | 回淤量     | 回淤强度    | 回淤量     |
| 正常年份回淤   | 1.72m/a | 191万方/a | 1.06m/a | 118万方/a |
| 一次大风过程回淤 | 0.28m   | 31万方    | 0.17m   | 19万方    |

6.3. 港区水体交换方案研究分析

徐圩港区属于环抱式单口门港池，防波堤可起到防浪和减少港内泥沙回淤的作用，但此种港区布局对于港内的水体交换是不利的，一旦港池内有污染物产生，如果不能随落潮流及时输送到外海稀释，涨潮流也不能及时进入港内稀释受污染水体，就会导致港池水体环境容量下降。而海洋生态环境和环境保护是我国海洋开发和经济建设中最关注的问题，因此，有必要了解徐圩港区的水体交换能力，并通过一定措施改善港内水体交换能力，本项目工作主要是在对自然条件分析的基础上，采用潮流数学模型试验、守恒性物质扩散数学模型试验相结合的研究手

段，对各工程方案的整体流场、流态、港内的水体交换能力进行研究，为后续的工作提供科学依据和技术支撑。

本节内容引用《连云港徐圩港区港池水体交换数学模型试验研究报告》。

### 6.3.1. 方案介绍

本次徐圩港区的潮流及水体交换数学模型研究分别基于徐圩港区的现阶段建设，总体规划两个阶段进行了计算。

本次数学模型研究方案在对港区水体交换进行评估的基础上，根据业主及环评单位的要求，为促进港池水体的流通，提出了在西堤之间进行开口及布置取水口的方案，其中防波堤开口考虑以明渠形式，开口宽度 60m，同时考虑核电取水，取水口流量  $22.3\text{m}^3/\text{s}$ ，在总体规划布局情况下，西堤开口方案的明渠底标高为 -3.0m。通过计算不同方案下中各港池的水体交换情况，分析方案实施的必要性，提出合理化的建议，为本项目的相关环评工作提供技术支持。

数模计算组合方案列于表 6.3-1，方案布置如图 6.3-1 所示。

表 6.3-1 计算方案汇总表

| 计算边界条件  | 计算方案   | 防波堤开口 | 取水口设置                          |
|---------|--------|-------|--------------------------------|
| 现阶段港区布局 | 现状     | 否     | 否                              |
|         | 西堤开口方案 | 西堤开口  | 核电取水 $22.3\text{m}^3/\text{s}$ |
| 总体规划布局  | 总体规划   | 否     | 否                              |
|         | 西堤开口方案 | 西堤开口  | 核电取水 $22.3\text{m}^3/\text{s}$ |





(a) 现状开口方案



图3.2-1 规划修订后徐圩港区陆域布局图

(b) 规划实施后开口方案

图 6.3-1 徐圩港区不同阶段情况下各方案平面布置图

### 6.3.2. 潮流数值模拟成果分析

#### 6.3.2.1. 计算潮型的选取

本章采用经验证的潮流运动数学模型，选取 2018 年 9 月实测大潮，首先分别模拟了不同建设阶段情况下工程海域的潮流整体运动规律，然后，以典型方案为例给出了方案实施后大范围的潮流场图以及港池局部的流场，分析了港池局部的特征流速情况，本章节中仅给出了现阶段建设和总体规划两个阶段典型方案情况下的潮流计算结果。

#### 6.3.2.2. 现阶段情况下流场特征分析

##### 一、大范围流场运动规律

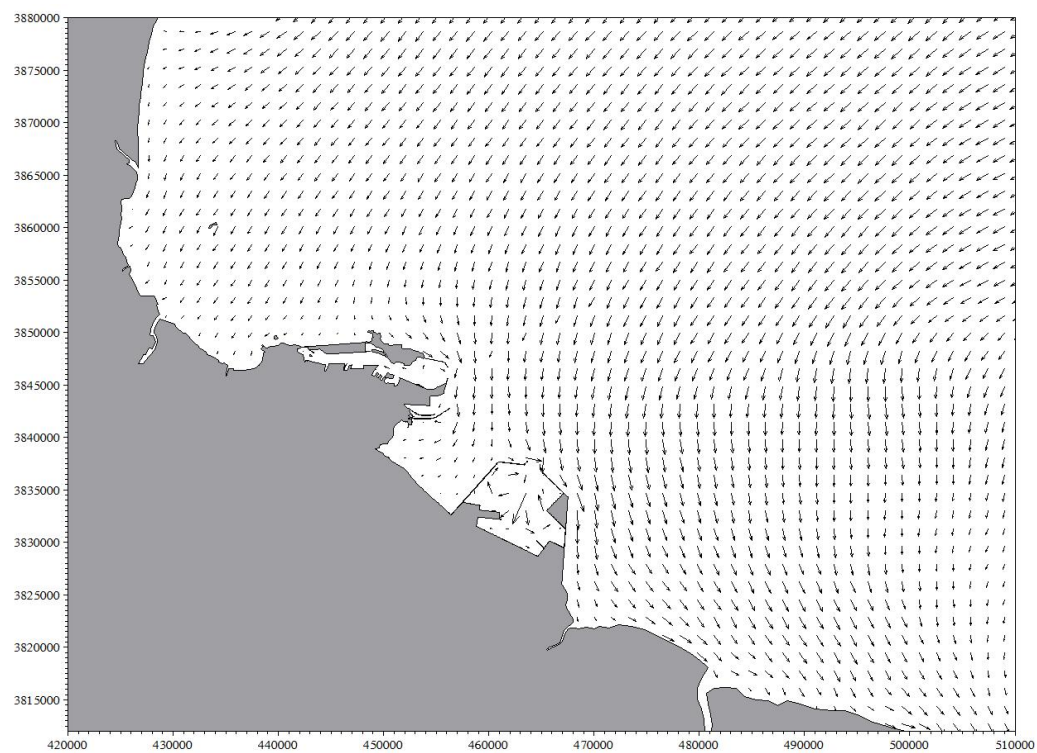
图 9.3-1~图 9.3-3 以大潮为例，分别给出了各方案实施前后徐圩港区大范围的流场图，经分析，得到以下结论：

（1）从工程海域大范围流场来看，涨潮时，外海潮流基本以 NE~SW 方向进入海州湾；落潮时，潮流则基本以 SW~NE 向退出海州湾；潮流的流向与等深线或岸线的交角较大。

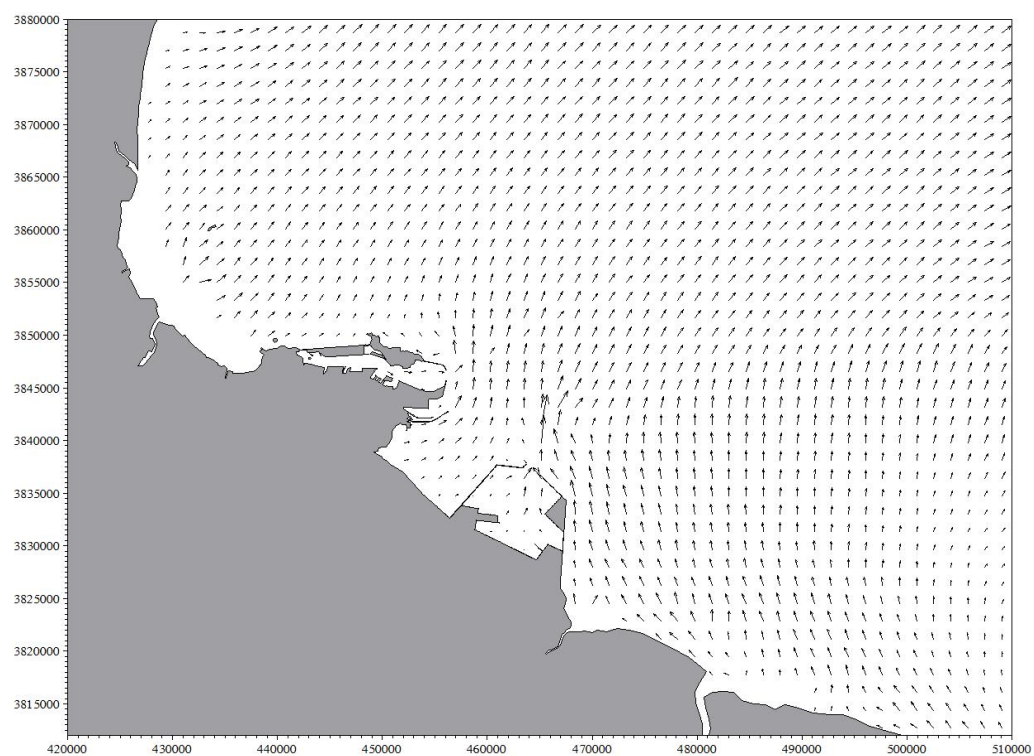
（2）徐圩港区附近水流整体呈现逆时针旋转流性质，涨潮时，水流由 N 向流入，在徐圩港区堤头处进行分流：西侧水流沿着西防波堤向近岸流动，主流向为 WSW 向，东侧水流受东防波堤的导流作用，水流向 S 向流动；在落潮阶段，近岸处的水流由东西两侧汇聚后，往 N~NE 向向外海流动，东、西防波堤在落潮过程中具有明显的导流作用。

（3）潮波传至港内时，受岸线形态及局部地形的影响，在港区口门及突堤附近存在明显挑流，局部流向发生改变，进入港池内部的涨潮水体将在口门附近形成回流。落潮时，港池内部流速普遍较低。

（4）从整体流态角度，各方案实施后并未改变当地海域的整体潮流运动特征，在工程局部区域，由于明渠和取水口的建设在一定程度上改变了港池局部的岸线形态和水流分布，使得各方案实施后工程局部的流场略有变化。



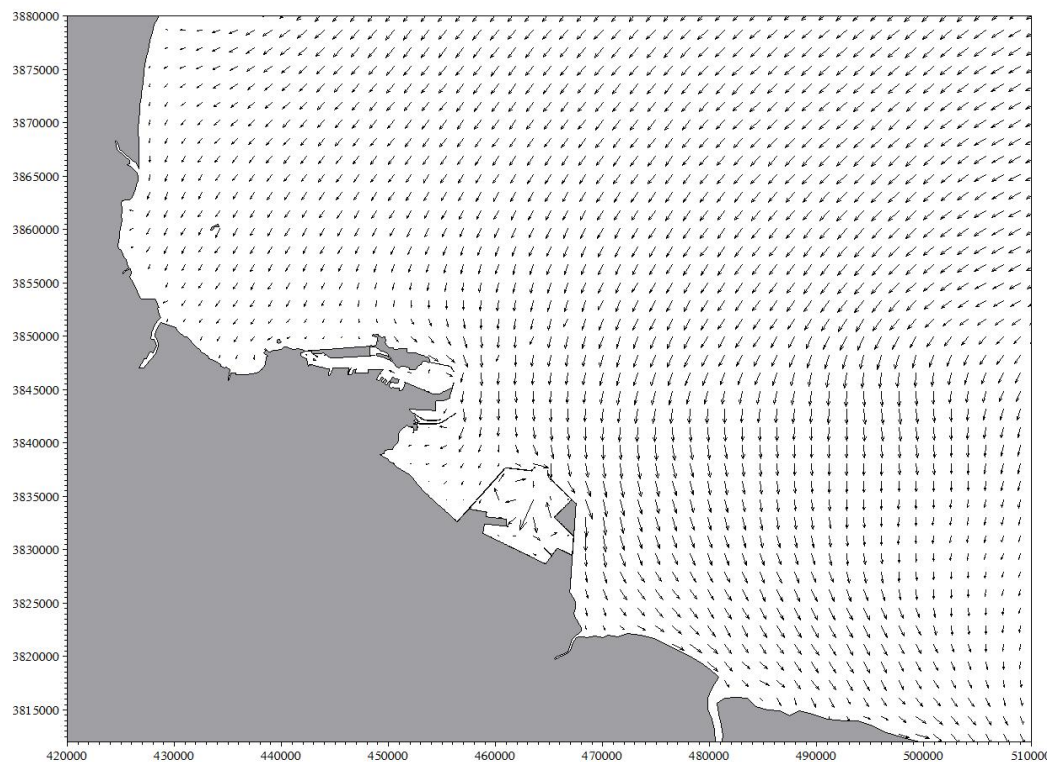
(a) 涨潮时刻



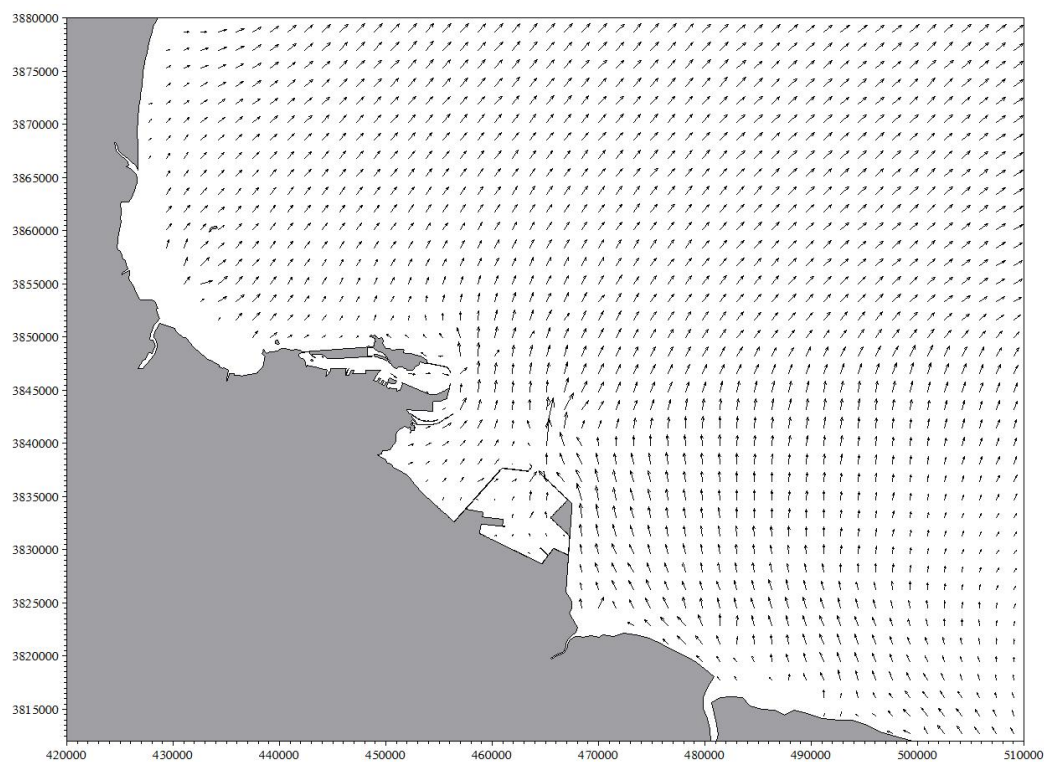
(b) 落潮时刻

图 6.3-2 工程前大范围大潮涨、落时刻流场图





(a) 涨潮时刻



(b) 落潮时刻

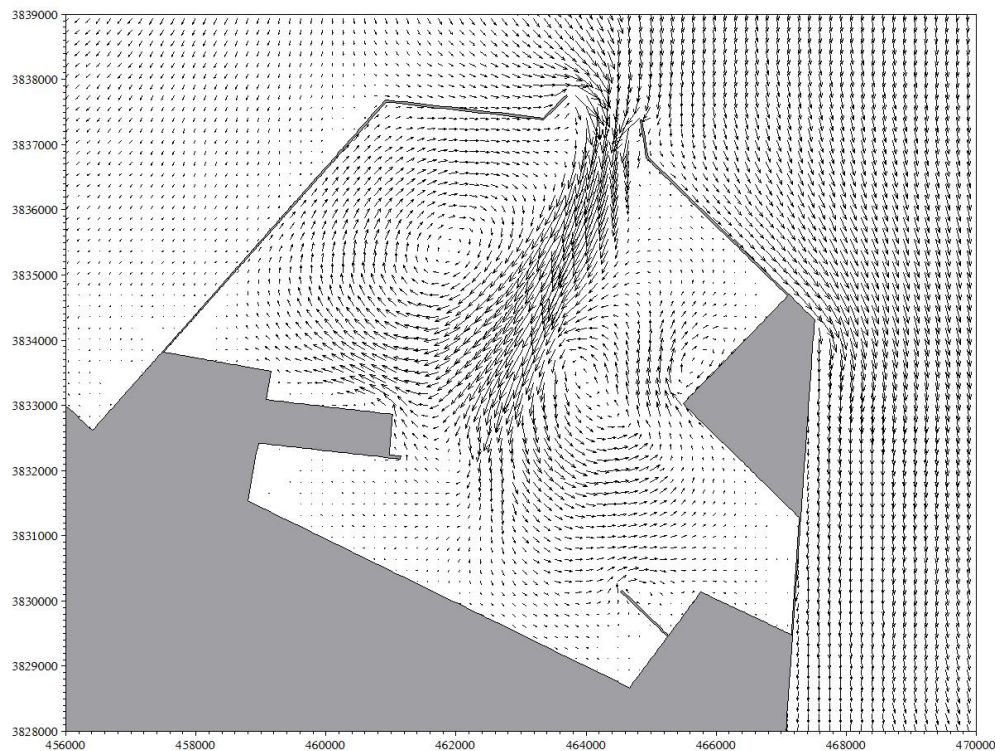
图 6.3-3 西堤开口方案实施后大范围大潮涨、落时刻流场图  
二、工程区流场特征分析

为细致比较工程前、后港内的潮流运动情况，图 9.3-4~图 9.3-6 中分别给出了大潮条件下，工程前后港池局部典型时刻的流场图，经分析可知：

(1) 从港区局部流场图来看，港区内的水流情况相对较为复杂，涨潮时外海由 N~NE 向涨潮流经口门传入港池，由于束流影响，口门区流速较大，最大流速可达 1.8m/s，进入港池后，随着过水断面的增大，在口门两侧形成较强的回流，西侧回流为顺时针，区域范围较大，回流持续整个涨潮期，东侧在规划的四港池附近形成一逆时针回流，强度和范围略小于西侧，水流通过四港池进入一、二港池后，水流逐渐分散，流速变小；落潮时，港内流态相对平顺，落潮水流整体沿航道流向口门，整个落潮期间港池内流速都不大，口门附近相对涨潮而言，流速也明显减小。

(2) 防波堤开口方案实施后，由于打通了西防波堤，使得港内、外水流增加了互通通道，涨潮时，水流通过开口进入港内，开口处最大流速在 1.0m/s 以上，随着涨潮过程的进行，该股水流进入港内会在其两侧各形成一回流，在一定程度上改变了原开口区域的流速部分格局，加速了港内外水流的互通。

(3) 由于徐圩港区面积较大，工程方案主要集中在港内底部区域，该区域的水流条件要明显弱于口门附近，工程建设所造成的流态和流速的影响也就主要集中在工程局部区域。



(a) 涨潮时刻



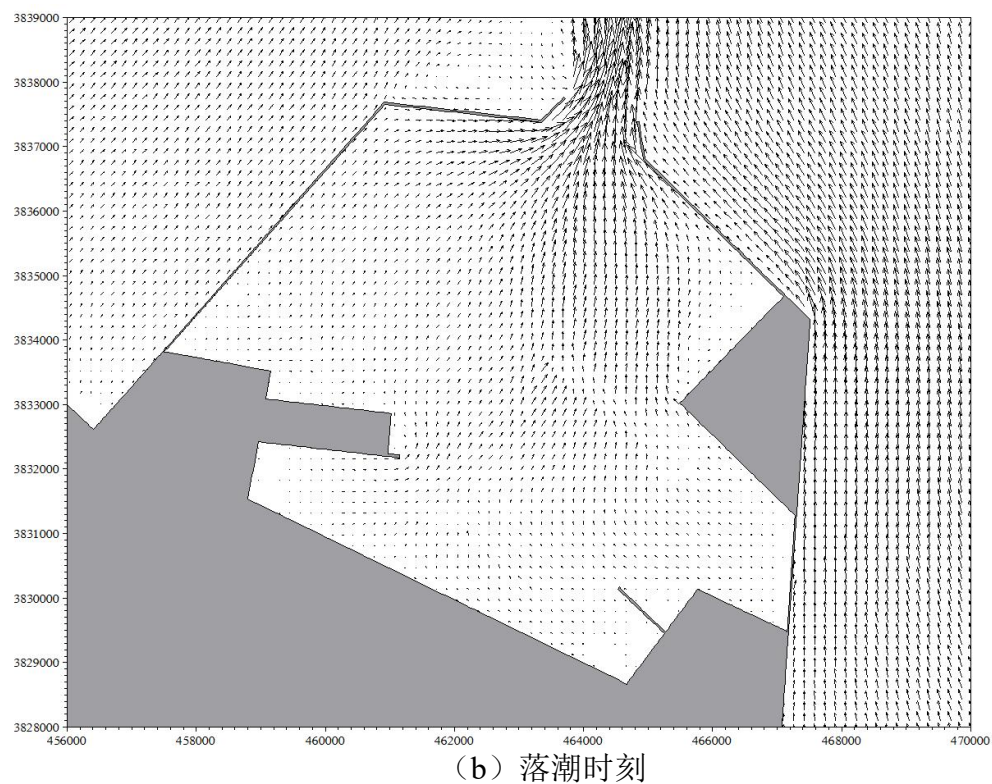
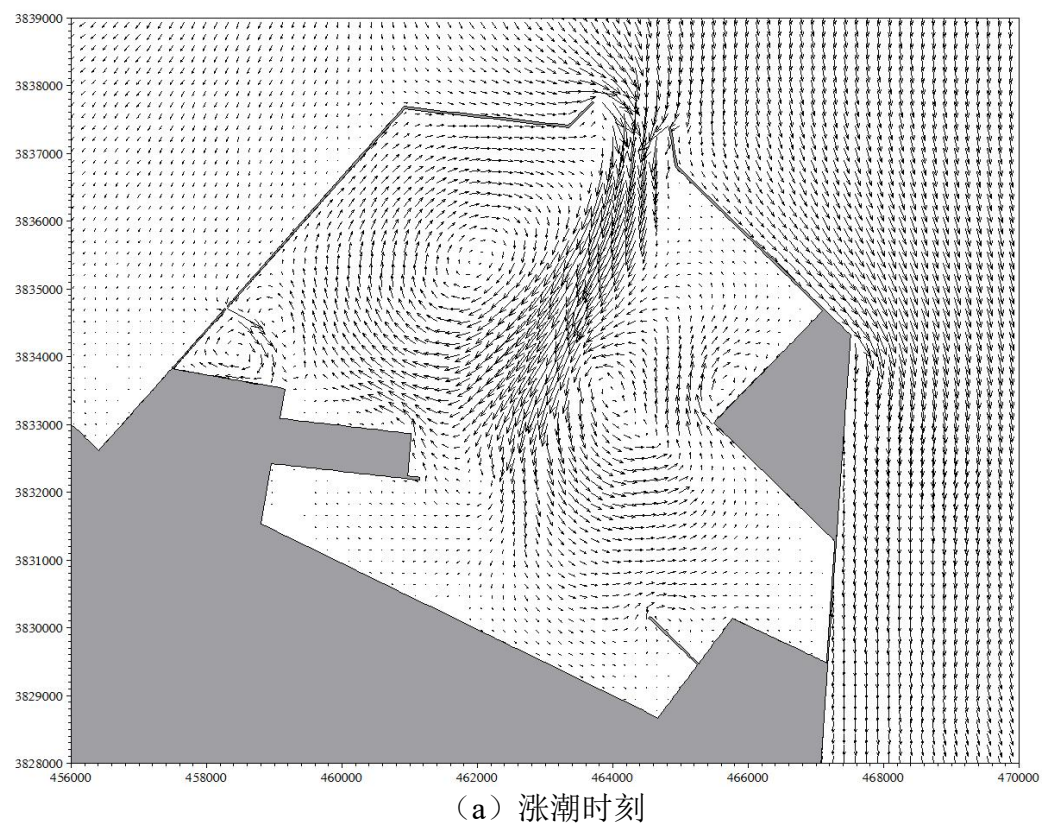


图 6.3-4 工程前局部区域大潮涨、落时刻流场图



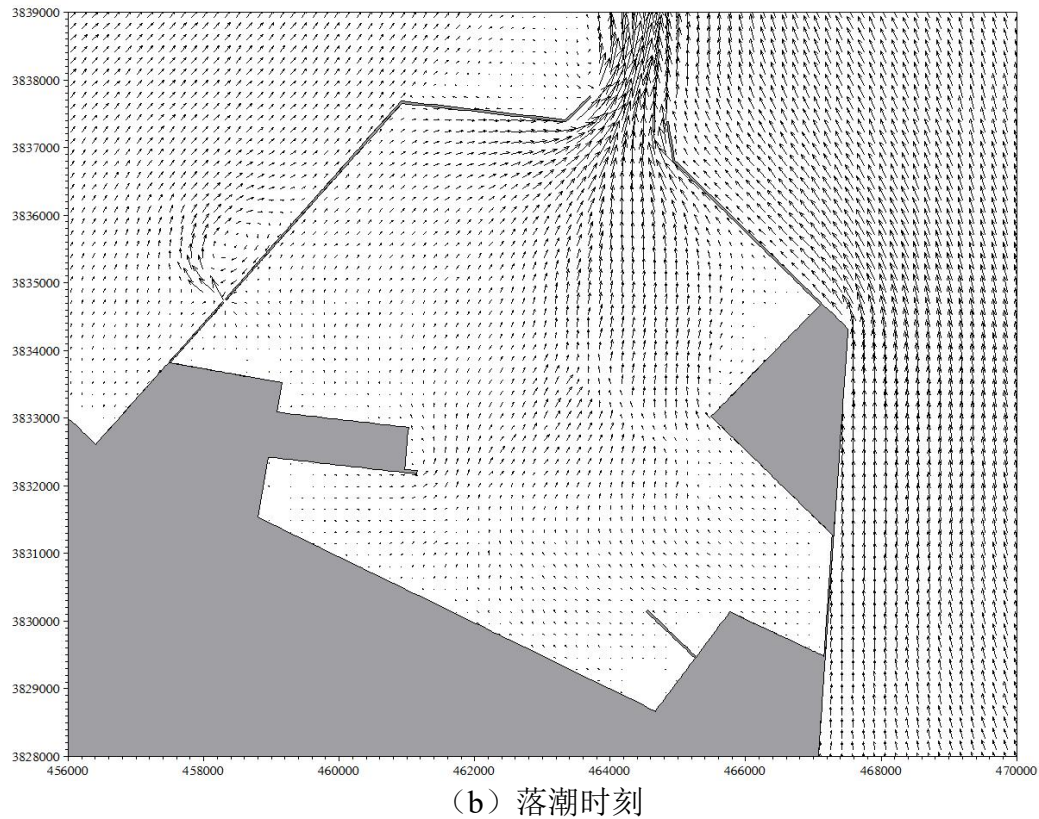
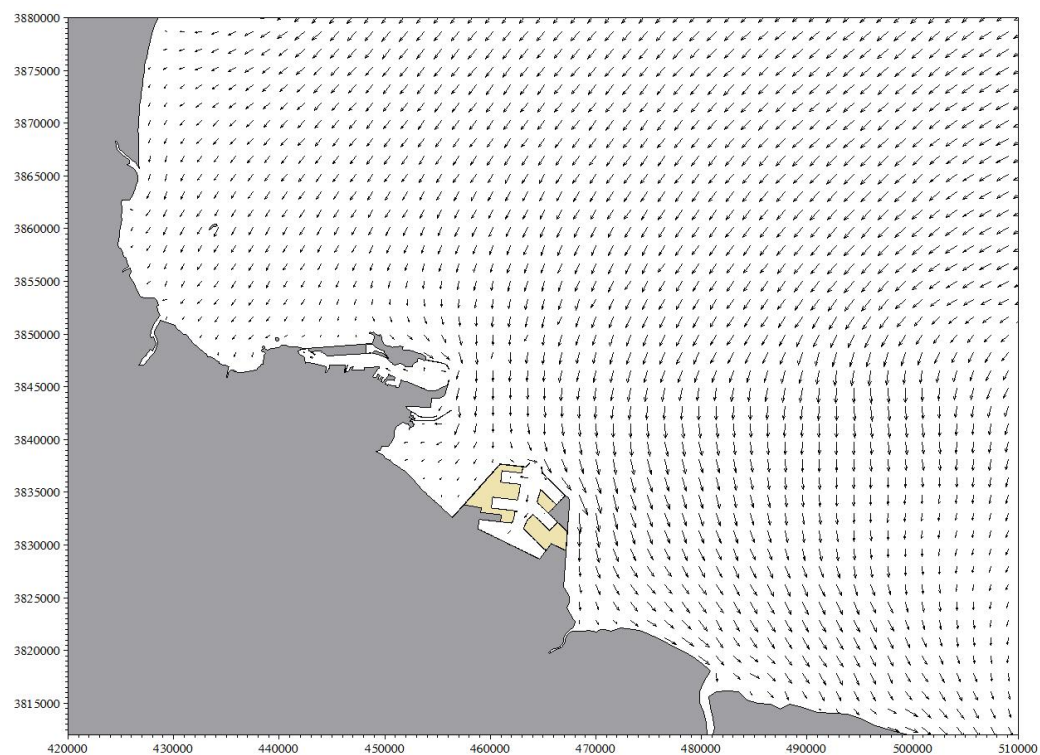


图 6.3-5 工程前局部区域大潮涨、落时刻流场图

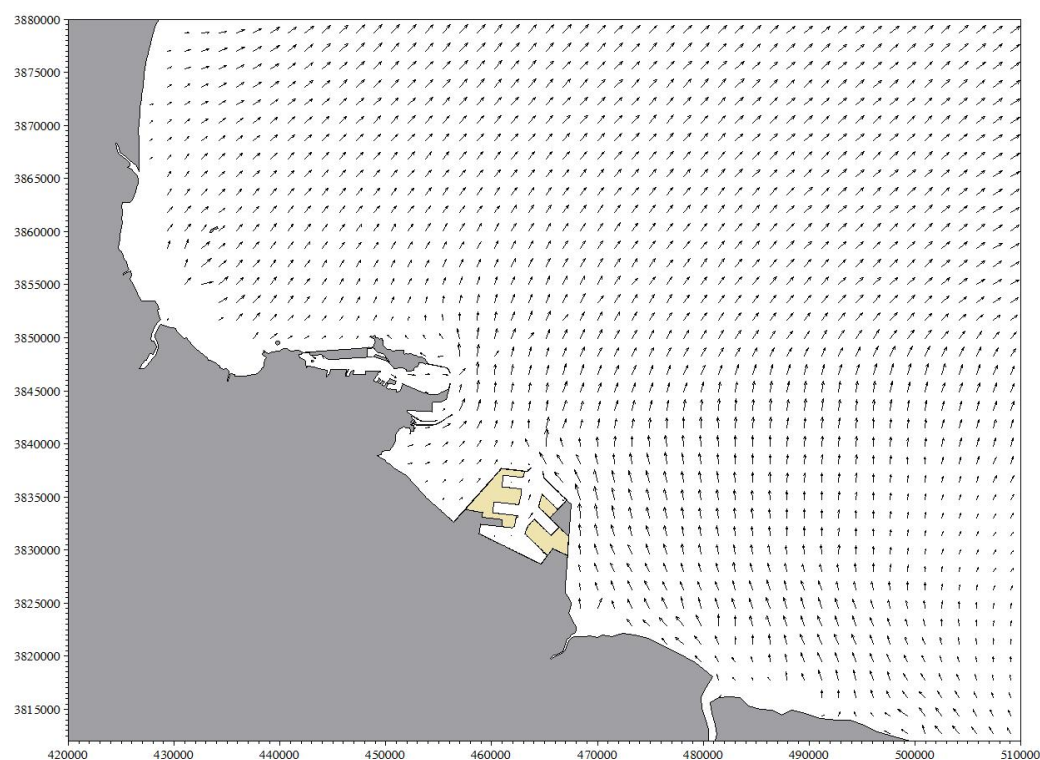
### 6.3.2.3. 总体规划情况下流场特征分析

#### 一、大范围流场运动规律

图 9.3-6~图 9.3-7 以大潮为例，给出了总体规划情况下，各方案实施前后徐圩港区大范围以及港池局部的流场图。从各流场图来看，总体规划情况下的水流流态与现阶段情况基本一致，并没有明显改变，港区附近水流仍保持逆时针旋转流的性质；该阶段情况下各方案的实施也并未改变当地海域的整体潮流运动特征，仅在工程局部区域，由于各项工程措施的建设使港池局部的岸线形态和水流分布发生些许改变。



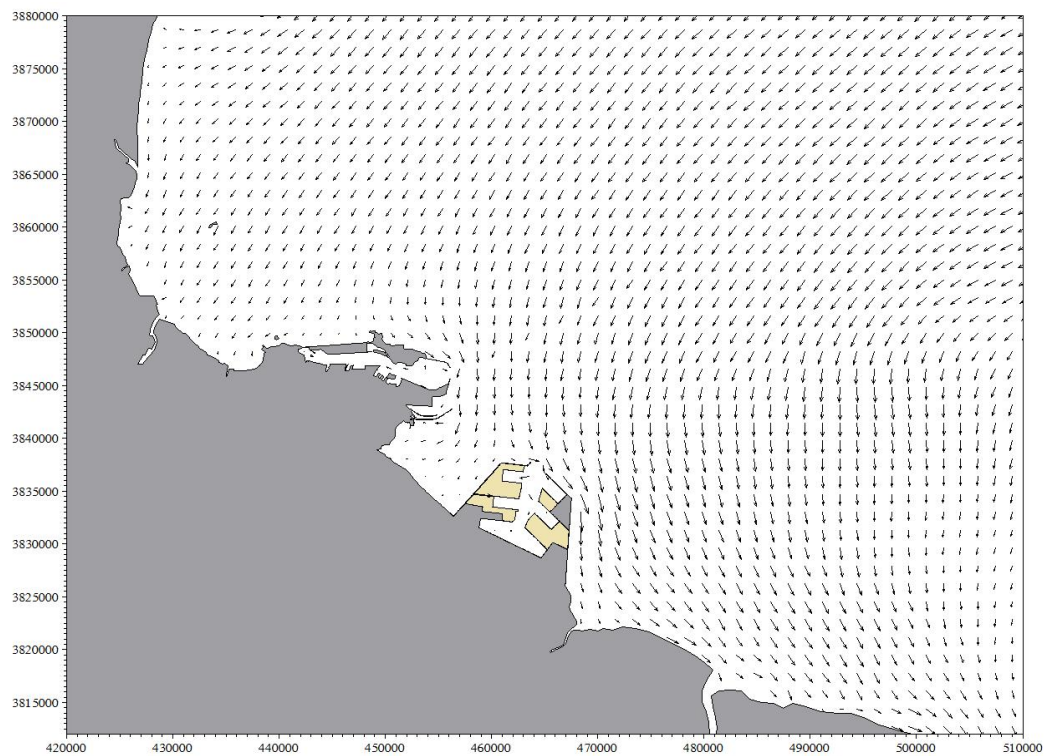
(a) 涨潮时刻



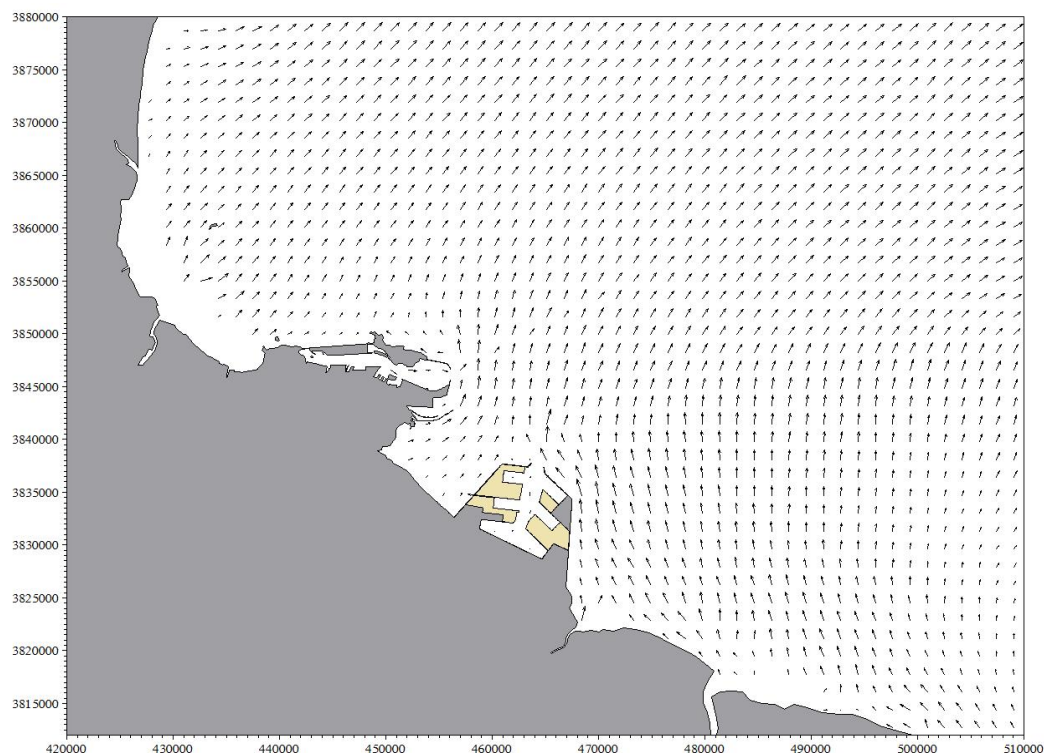
(b) 落潮时刻

图 6.3-6 工程前局部区域大潮涨、落时刻流场图





(a) 涨潮时刻



(b) 落潮时刻

图 6.3-7 西堤开口方案实施后大范围大潮涨、落时刻流场图

## 二、工程区流场特征分析

总体规划建设完成后，港区内的水流情况特别是口门附近仍较为复杂，涨潮时水流经口门进入港内，仍会在东西两侧形成回流，西侧的顺时针回流主要集中在

在五港池附近，其回流强度和范围较大，在主流东侧水域会形成一逆时针回流，但其回流强度和尺度均要小于西侧回流，与此同时，受四突堤的影响，六港池内还会形成一个相对较弱的顺时针次生回流，随着水流向港内流动，一~四港池内均存在不同强度的回流，其中西侧的一、三港池回流以顺时针为主、东侧的二、四港池以逆时针为主，其西侧回流强度大于东侧；落急时，港内水流相对平顺，且航道内水流流速要大于港池区域。从流速分布来看，西侧各港池的流速相比东侧要略大一些。

(1) 防波堤开口后，分别使得三、四港池底部区域与港外水流互通，明渠内的水流流速相对较大，港池内流速也有所增大。

(2) 西堤开口方案实施后，明渠内的水流流速涨潮时最大可达 1.0m/s、落潮时最大约 0.6m/s；三港池内平均流速在 0.2m/s 以内，受西堤开口位置的影响，北侧水流流速大于南侧，西堤开口对一、二港池的影响很小，其流速仍保持 0.1m/s 以内。

(3) 整体来看，涨落潮过程中开口位置处的港池内水流有所增强，其它区域流态与未开通道时基本无变化。

#### 6.3.2.4. 小结

本章采用经验证的潮流数学模型，模拟了徐圩港区在现阶段以及总体规划情况下的潮流运动整体规律，分析了工程前、后大范围的潮流场以及港池局部的流场变化情况。经分析，得到以下主要结论：

(1) 从工程海域大范围流场来看，涨潮时，外海潮流基本以 NE~SW 方向进入海州湾；落潮时，潮流则基本以 SW~NE 向退出海州湾。

(2) 徐圩港区附近水流整体呈现逆时针旋转流性质，涨潮时，水流由 N 向流入，在徐圩港区堤头处进行分流：西侧水流沿着西防波堤向近岸流动，主流向为 WSW 向，东侧水流受东防波堤的导流作用，水流向 S 向流动；在落潮阶段，近岸处的水流由东西两侧汇聚后，往 N~NE 向向外海流动，东、西防波堤在落潮过程中具有明显的导流作用。

(3) 潮波传至港内时，受岸线形态及局部地形的影响，在港区口门及突堤附近存在明显挑流，局部流向发生改变，进入港池内部的涨潮水体将在口门附近形成回流，落潮时相对较为平顺；港池内部流速普遍较低，总体规划实施后，港内的流速进一步降低。

(4) 从整体流态角度, 不论现阶段建设还是总体规划情况下, 各方案实施后并未改变当地海域的整体潮流运动特征, 在工程局部区域, 由于明渠和取水口的建设在一定程度上改变了港池局部的岸线形态和水流分布, 方案实施后工程开口处和取水口处的流速有所增强, 其它区域流态与未开通道时基本无变化。

### 6.3.3. 水体交换数值模拟成果分析

在潮流模拟成果的基础上, 本章采用水体交换数学模型, 分别针对三个不同建设阶段情况下的港区布局, 模拟了各方案实施后的水体交换情况, 统计了徐圩港区整体、单独一港池和二港池的水体交换率, 给出了典型方案示踪剂浓度平面分布特征, 为本项目的相关环评工作提供技术支持。

考虑到水体交换自初始时刻至稳定状态需要一定时间, 本次计算选取了 2018 年 9 月实测大、中、小潮作为不利潮型, 拟合得到 30d 的连续潮型, 作为此次水体交换的计算潮型。

#### 6.3.3.1. 计算方法和参考标准

目前对水体交换常用的数值模拟手段是基于欧拉法的示踪剂浓度统计, 其原理为在所研究水域内设置溶解性守恒物质, 该物质将随水体携带, 且无降解。因此, 守恒物质的对流与扩散直接反映了水体的运动形式。

基于以上考虑, 本研究中将徐圩港区中全部港池作为整体系统, 于初始时刻在港内同时投放浓度为 1.0 的守恒性物质, 外海水域物质浓度设置为 0.0, 水交换模拟时段选取了 2018 年 9 月实测连续潮作用 1 个月, 由于采用守恒物质, 衰减系数取  $F=0$ 。物质扩散系数取为与水流紊动粘性系数相等, 即  $\sigma_T=1.0$ 。经一定的时间过程后, 自系统内扩散至外海的物质总量占系统内初始物质总量的百分比即为整体系统的水体交换率, 统计计算表达式见式(6-1)。文中涉及各港池的水体交换率, 其示踪剂投放方式与整体系统一样, 仅仅是在各自区域内分别统计求得水体交换率。

$$EX(t_j) = 1 - \left( \frac{\sum_{i=1}^N C_i(t_j) D_i(t_j)}{\sum_{i=1}^N C_i(t_0) D_i(t_0)} \right) \times 100\%$$

其中 EX 为水体交换率; C 为物质浓度; D 为总水深; i 为统计域内的节点编号; N 为统计域内的节点总数; j 为时刻编号。



在对水体交换能力的评价标准上,我国目前处于真空状态,并无相关规范要求。参考国际航运协会(PIANC)规程规定,对于半日潮而言,在人工修筑围垦工程后,围垦区内水体交换率如能满足 4d 交换 63%,则认为水体交换情况良好;如能满足 10d 交换 63%,则认为水体交换情况尚可,一般;如需更长时间才能达到 63%,则认为水体交换情况较差。

### 6.3.3.2. 现阶段情况下水体交换成果分析

现阶段建设情况下方案实施前后徐圩港区中整体、单独一港池、二港池的水体交换率历时曲线和对比情况,经分析,得到以下主要结论:

(1) 总体来说,不同方案条件下,水体交换时间过程均呈类对数曲线状增加,其中初始几天内交换速率较快,此后呈缓慢增加趋势。

(2) 在现阶段建设情况下,不管是工程前还是各计算方案,徐圩港区整体的水体交换均处于良好水平,港区整体 15d 水体交换率可达 88%以上;工程实施前,港区整体 4d 水体交换率可达 70%,防波堤开口后,港区整体 4d 水体交换率均约 71%。参考国际航运协会(PIANC)标准,在现阶段情况下,徐圩港区整体的水体交换即能够满足国际规范要求,各计算方案实施后港区整体水体交换水平保持略有提高,改善效果不明显。

(3) 一港池相对整体来看,其水体交换率要差,工程前,一港池 4d 的水体交换率约为 36%、15d 体交换率可达到 74%;防波堤开口实施后,一港池的水体交换率基本没有变化,西堤开口方案 4d 的水体交换率约为 35%左右、15d 体交换率为 75%,东堤开口方案 4d 的水体交换率约为 37%左右、15d 体交换率为 75%。

(3) 单独就二港池区域而言,工程前,二港池 4d 的水体交换率约为 55%、15d 体交换率可达到 88%;防波堤开口实施后,二港池的水体交换率变化不大,西堤开口方案 4d 的水体交换率约为 56%左右、15d 体交换率为 89%,东堤开口方案 4d 的水体交换率约为 56%左右、15d 体交换率为 89%。

(4) 综上,通过对现阶段情况及西堤开口方案水体交换的模拟,认为现阶段建设条件下徐圩港区整体的水体交换处于良好水平,能够满足国际标准的要求。

表 6.3-2 水体交换率历时统计表

| 天数 | 现状  |     |    | 西堤开口 |     |    |
|----|-----|-----|----|------|-----|----|
|    | 一港池 | 二港池 | 整体 | 一港池  | 二港池 | 整体 |

|    |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  | 0%  |
| 1  | 1%  | 0%  | 49% | 1%  | 0%  | 48% |
| 2  | 2%  | 1%  | 52% | 2%  | 0%  | 52% |
| 3  | 3%  | 1%  | 55% | 3%  | 1%  | 55% |
| 4  | 5%  | 2%  | 58% | 5%  | 2%  | 59% |
| 5  | 7%  | 3%  | 60% | 7%  | 3%  | 60% |
| 10 | 25% | 31% | 74% | 25% | 32% | 74% |
| 15 | 39% | 59% | 82% | 40% | 59% | 82% |
| 20 | 41% | 61% | 84% | 41% | 62% | 84% |
| 30 | 48% | 68% | 85% | 49% | 68% | 85% |

### 6.3.3.3. 总体规划情况下水体交换成果分析

方案实施前后徐圩港区中整体、单独一港池和单独二港池的水体交换率历时曲线和对比情况。经分析可知：

（1）总体规划实施后，徐圩港区内的水流运动整体仍呈往复态，涨潮时外海水体由北侧开口进入港内，稀释了港内物质浓度，而后由落潮流携带出港外。在连续潮的循环作用下，港内水体可逐渐与外海交换，其水体交换的规律与现阶段建设条件相比并没有明显改变。

（2）总体规划实施后，徐圩港区进一步围填，港内的纳潮量较现阶段建设降低了 60%以上，而纳潮量的大小直接影响到海湾的水体交换能力，纳潮量越小，其水体交换能力越差，因此，总体规划后港内的水体交换能力要明显变差。

（3）总体规划条件下，距离口门最近的五港池和六港池的水体交换较好，一~四港池受各突堤的遮挡，堤后容易形成水交换“死角”，水体交换能力变差，越靠港内，水体交换能力越差。经统计，总规条件下，港区整体 1d 的水体交换率约为 16%，4d 的水体交换率约为 26%，15d 的水体交换率为 52%，半交换周期约为 13d 左右；单独一港池 4d 的水体交换率为 0%，15d 的水体交换率为 27%，30d 的水体交换率为 39%；二港池 4d 的水体交换率为 0%，15d 的水体交换率为 5%，30d 的水体交换率为 19%，二港池为全港交换能力最差的区域。

（4）西堤开口方案实施后，对港内整体水体交换有所改善，其中港区整体 1d 的水体交换率约为 17%，4d 的水体交换率约为 29%，15d 的水体交换率为 58%，半交换周期约为 10.5d 左右；单独一港池 4d 的水体交换率为 0%，15d 的水体交换率为 28%，30d 的水体交换率为 38%；二港池 4d 的水体交换率为 0%，15d 的水体交换率为 8%，30d 的水体交换率为 26%。

#### 6.3.3.4. 小结

本章在掌握工程海域潮流运动规律的基础上，根据业主及环评单位的要求，采用水体交换数学模型，通过考察示踪剂浓度的方法，模拟了徐圩港区各不同建设阶段的水体交换情况，同时分别对不同改善措施实施后的港内水体交换情况进行了分析，给出了中整体、单独一港池和单独二港池的水体交换率历时曲线，经分析，得到以下结论：

（1）在现阶段建设情况下：

水体交换时间过程均呈类对数曲线状增加，其中初始几天内交换速率较快，此后呈缓慢增加趋势，徐圩港区整体的水体交换均处于良好水平，港区整体港 4d 的水体交换率可达 70%、15d 水体交换率达 88%以上；能够满足国际规范的要求。

（2）总体规划实施后：

①港内的纳潮量较现阶段建设降低了 60%以上，纳潮量越小，其水体交换能力越差，因此，总体规划后港内的水体交换能力明显要变差。

②距离口门最近的五港池和六港池的水体交换较好，一~四港池受各突堤的遮挡水体交换能力逐渐变差，越靠港内，水体交换能力越差。经统计，总规条件下，港区整体半交换周期约为 13d 左右；单独一港池 4d 的水体交换率为 0%，15d 的水体交换率为 27%，30d 的水体交换率为 39%；二港池 4d 的水体交换率为 0%，15d 的水体交换率为 5%，30d 的水体交换率为 19%，二港池为全港交换能力最差的区域。

③防波堤开口对港内的水体交换有所改善，西堤开口情况下港区整体半交换周期分别提升至 10.5d 左右，但由于开口位置处在三、四港池北侧区域，因此，开口方案对一港池水体交换的改善作用较小，与工程前基本保持一致。

④防波堤开口方案实施后港区的半交换率所需时间较工程前提升了约 20%~27%。

#### 6.3.4. 结论

本节主要围绕徐圩港区潮流及水体交换开展数学模型研究。在对自然条件进行总结分析的基础上，相继建立了潮流和水体交换数学模型，并根据 2018 年 9 月实测水文资料对模型进行了验证，采用经验证的模型模拟了不同建设阶段以及

相应工程后的潮流运动规律，分析了港池局部的流速特征，计算了各方案实施前后徐圩港区的水体交换情况，比较了港区整体、单独一、二港池的水体交换情况，为本项目的相关环评工作提供了技术支持。研究得到以下主要结论：

（1）工程海区潮汐性质属非正规半日浅海潮，在每个潮汐日内出现两次高潮和两次低潮，两高两低非常接近，日潮不等现象不显著，潮汐强度中等，平均潮差约为 3.69m。

（2）徐圩港区附近水流整体呈现逆时针旋转流性质，涨潮时，水流由 N 向流入，在徐圩港区堤头处进行分流：西侧水流沿着西防波堤向近岸流动，主流向为 WSW 向，东侧水流受东防波堤的导流作用，水流向 S 向流动；在落潮阶段，近岸处的水流由东西两侧汇聚后，往 N~NE 向向外海流动，东、西防波堤在落潮过程中具有明显的导流作用。

（3）潮波传至港内时，受岸线形态及局部地形的影响，在港区口门及突堤附近存在明显挑流，局部流向发生改变，进入港池内部的涨潮水体将在口门附近形成回流，落潮时水流相对较为平顺；港池内部流速普遍较低，总体规划实施后，港内的流速进一步降低。

（4）不论现阶段建设还是总体规划情况下，各方案并未改变当地海域的整体潮流运动特征。各方案会在一定程度上改变港内局部水流分布、增大水流强度。

（5）在现阶段建设情况下，徐圩港区整体的水体交换均处于良好水平，港区整体 4d 水体交换率达 70%、15d 可达 88%以上，能够满足国际标准的要求。

（6）在总体规划实施后，港内的纳潮量较现阶段建设降低了 60%以上，港内的水体交换能力明显变差，越靠港内，水体交换能力越差。在此阶段，港区整体半交换周期约为 13d 左右；西堤开口方案的实施均对港内的水体交换有所改善，港区整体半交换周期分别提升至 10.5d 左右，达到半交换率所需时间提升幅度约 20%~27%。但由于开口位置处在三、四港池北侧区域，因此，开口方案对一港池和二港池水体交换的改善作用较小，与工程前基本保持一致。

#### 6.4. 施工期环境空气影响评价

根据拟建工程施工特点，施工过程中产生的主要大气污染物是粉尘，各主要起尘环节如下：

汽车在运输砂、水泥等建筑材料过程中由于振动、自然风力等因素引起物料洒落起尘及道路二次扬尘；（2）物料堆存过程中的风蚀起尘；（3）汽车运输时排放尾气。由于上述起尘环节多属无组织排放，在时间和空间上均较零散，因此，这里采用类比分析的方法对施工现场的大气环境影响进行分析。

对于港区码头施工现场的大气环境影响，类比同类施工现场的多次监测结果进行分析，监测结果表明：在距施工现场下风向 100m 范围内，各不同施工环节总悬浮颗粒物单次监测在  $0.12\sim0.79\text{mg}/\text{m}^3$  之间，日均值基本满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；浓度影响值随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业时，影响范围小，大风天作业时污染较大；经采取适当的环保措施后，对 1000m 以外的环境空气质量影响微小。大风天气作业时污染较大，但是对于 500 米以外的环境空气影响较小，可以认为工程施工对各敏感点的空气质量不会产生明显影响。

## 6.5. 施工期声环境影响评价

本工程的施工过程中产生噪声较大的主要包括港池疏浚、码头打桩、钢筋混凝土浇筑和建筑工程等。根据以上工程的施工特点，对声环境影响较大的施工机械主要有打桩机、自卸卡车和挖泥船等。通过对其它相关港区建设施工现场的类比监测，见表 6.5-1。

表 6.5-1 施工机械噪声值

| 施工阶段   | 设备名称 | 测点与声源距离 (m) | 最大声级 (dB) |
|--------|------|-------------|-----------|
| 基础施工   | 装载机  | 5           | 90        |
| 码头打桩   | 打桩机  | 7.5         | 95        |
| 施工材料运输 | 自卸卡车 | 7.5         | 88        |
| 疏浚     | 挖泥船  | 60          | 68        |

各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20Lg(r_A / r_0)$$

式中：  $L_A$ —距声源为  $r_A$  处的声级，dB；

$L_0$ —距声源为  $r_0$  处的声级，dB。

通过上述噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求，计算出施工机械噪声对环境的影响范围。

表 6.5-2 施工机械噪声影响范围

| 设备   | 噪声衰减值<br>[dB(A)] |      |      | 限值标准<br>[dB(A)] |      | 达到标准距离<br>(m) |     |
|------|------------------|------|------|-----------------|------|---------------|-----|
|      | 20m              | 60m  | 100m | 昼               | 夜    | 昼             | 夜   |
| 装载机  | 78.0             | 68.4 | 64.0 | 70              | 55   | 50            | 281 |
| 自卸卡车 | 79.5             | 70.0 | 65.5 |                 |      | 60            | 335 |
| 打桩机  | 86.5             | 77.0 | 72.5 |                 | 禁止施工 | 133           | /   |
| 挖泥船  | /                | 68.0 | 63.3 | /               | /    | /             | /   |

从上表中数据可看出，施工机械本身的作业噪声较高，随着距离的增加，噪声逐渐衰减。施工机械噪声对周围环境的影响范围为白天 133m，夜间 335m 时可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

施工期噪声影响评价结果表明：施工机械噪声在距施工场地白天 133m、夜间 335m 处可达到 GB12523-2011 标准限值。工程附近 200m 范围内无声环境敏感目标，工程的施工机械噪声对周围的噪声影响微小。随着工程的结束，施工噪声的影响随之消失，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。

## 6.6. 海洋生态环境影响分析

### 6.6.1. 海洋生态影响类型和范围的判定

项目建设的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在建构筑物施工、港池挖泥范围之内。

港池疏浚、码头施工等作业方式，将直接破坏底栖生物生境；间接影响则是由于疏浚挖泥致使施工的局部水域悬浮物增加造成影响。

施工活动直接、间接生态影响判定表见表 6.6-1。

表 6.6-1 施工期直接、间接影响判定表

| 类型   | 影响区域      | 影响原因  | 恢复可能性 | 生物表现             |
|------|-----------|-------|-------|------------------|
| 直接影响 | 港池疏浚      | 挖掘    | 部分恢复  | 原有底栖生物消失，部分可以恢复  |
|      | 码头水工建设    | 撞击、扰动 | 不可恢复  | 海洋生物全部消失，但影响面积较小 |
| 间接影响 | 施工悬浮物增量扩散 | 透明度降低 | 可以恢复  | 海洋生物部分受损         |

### 6.6.2. 施工过程对底栖生物影响分析

本项目的建设对底栖生物最主要的影响是港池/航道疏浚等行为毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息空间受到了影响，并且可直接导致底栖生物死亡。

底栖生物受到影响按照影响地点的不同可分为以下几种类型：

### 第 I 类型：水工构筑物的影响

水工构筑物的建设过程也将占用部分水域，并对附近水域底栖生物产生不良影响，但由于水工构筑物受影响的底栖生物量较小。项目建成后，在水工构筑物底部将逐渐形成新的底栖生物群落，慢慢恢复到从前的生物水平。

### 第 II 类型：水下挖掘的影响

水下挖掘主要包括港池疏浚/航道疏浚等过程，将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。但底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续 5~7 年。

### 第 III 类型：悬浮物扩散区的影响

主要是挖掘、疏浚引起局部海域悬浮物浓度增加，降低海水透明度引起的，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以恢复到接近正常水平。

#### 6.6.3. 施工过程对浮游植物影响分析

港口工程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。港口建设过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。

一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。因此，本项目开发建设过程中要注意悬浮物浓度的控制，避免造成大量水生生态损失。

#### 6.6.4. 施工过程对浮游动物的影响分析

同样，本项目施工过程中，施工作业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。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、

浓度等有关。具体影响反应在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物的相似。

#### 6.6.5. 施工过程对渔业资源影响分析

施工作业对渔业资源最主要的影响是水体中增加的悬浮物质，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。

不同类型的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低很多。以长江口疏浚泥悬沙对中华绒毛蟹早期发育的试验结果为例，类比分析悬浮泥沙对鱼类的影响。当悬沙浓度为 8g/L 时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为 100%，但当胚胎发育至色素形成期产生一定程度的影响，试验三组数据最大死亡率为 60~70%，最小为 5~10%，平均 30%。不同的悬沙浓度不影响中华绒毛蟹蚤状幼体的成活率，但当悬沙浓度达到 16g/L 时，对蚤状幼体的变态影响极为显著。高浓度悬沙可推迟蚤的变态；当悬沙浓度达到 32g/L 以上时，可降低蚤状幼体对轮虫的摄食和吸收。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

#### 6.6.6. 生态损失估算

##### 一、评估方法

本工程生态损失评估方法根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》：

##### a) 占用水域造成的生物资源损失



工程建设需要占用渔业水域,使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按下列公式计算:

$$Wi = Di \times Si$$

式中:

Wi——第 i 种类生物资源受损量,单位为尾、个、千克(kg);

Di——评估区域内第 i 种类生物资源密度,单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/km<sup>2</sup>]、尾(个)每立方千米[尾(个)/km<sup>3</sup>]、千克每平方千米(kg/km<sup>2</sup>);

Si——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积,单位为平方千米(km<sup>2</sup>)或立方千米(km<sup>3</sup>)。

#### b) 悬沙造成的生物资源损失

污染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。本工程施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天,因此按一次性平均受损量评估。悬浮泥沙对海洋生物资源损害,按下列公式计算:

$$Wi = \sum_{j=1} Dij \times Sj \times Kij$$

式中:

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

Dij——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度,单位为尾平方千米(尾/km<sup>2</sup>)、个平方千米(个/km<sup>2</sup>)、千克平方千米(kg/km<sup>2</sup>);

Sj——某一污染物第 j 类浓度增量区面积,单位为平方千米(km<sup>2</sup>);

Kij——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率,单位为百分之(%);

n——某一污染物浓度增量分区总数

#### (1) 计算公式

①潮间带生物、底栖生物经济损失按如下公式计算:

$$M = W \times E$$

式中:

M——经济损失额,单位为元(元);

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——生物资源的价格，按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（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

②鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按如下公式计算：

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

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

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

③成体生物资源经济价值按如下公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

$M_i$ ——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

$W_i$ ——第 i 种类生物成体生物资源损失的生物量，单位为千克（kg）；

$E_i$ ——第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）

## （2）海洋生物资源补偿年限

根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的规定：（1）本工程水工构筑物建设占用年限在 20 年以上，按 20 年补偿；（2）港池疏浚占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；（3）施工期悬浮泥沙实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；

## 二、计算参数

参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），生物资源损失率取值见下表。

表 6.6-2 污染物对各类生物损失率

| 污染物 i 的超标倍数 | 各类生物损失率（%） |
|-------------|------------|
|-------------|------------|

| (Bi)     | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
|----------|--------|----|------|------|
| Bi≤1 倍   | 5      | 1  | 5    | 5    |
| 1<Bi≤4 倍 | 20     | 5  | 20   | 20   |
| 4<Bi≤9 倍 | 40     | 10 | 40   | 40   |
| Bi≥9 倍   | 50     | 20 | 50   | 50   |

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数(Bi)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标标准倍数最大的污染物为评价依据。

本次评价根据 2021 年 3 月和 2020 年 11 月渔业资源现状调查数据确定本工程的建设造成的生态损失应计算所采用的鱼类、甲壳类和头足类等、鱼卵仔稚鱼、浮游动物、底栖生物、潮间带生物资源密度。

表 6.6-3 各生物类型平均生物量

|      | 平均生物量                 |         |                        |       |                       |       |
|------|-----------------------|---------|------------------------|-------|-----------------------|-------|
|      | 鱼类                    | 甲壳类和头足类 | 鱼卵                     | 仔稚鱼   | 浮游动物                  | 底栖生物  |
|      | (kg/hm <sup>2</sup> ) |         | (ind./m <sup>3</sup> ) |       | (kg/hm <sup>2</sup> ) |       |
| 春季调查 | 24.55                 | 53.48   | 5.11                   | 2.99  | 5.43                  | 666.0 |
| 秋季调查 | 18.12                 | 47.67   | /                      | 0.024 | 19.35                 | 248.8 |
| 平均密度 | 21.34                 | 50.58   | 5.11                   | 1.507 | 12.39                 | 457.4 |

### 三、计算结果

#### 1、施工期生物损失计算

##### (1) 施工临时占海对潮间带生物损失量计算

疏浚占用海域生态损失计算采用底栖生物 457.4kg/hm<sup>2</sup>，本工程疏浚面积约为 28hm<sup>2</sup>，经计算，疏浚施工造成底栖生物直接损失别为 12.807t。疏浚施工临时占海生态补偿按 3 年计算，共造成底栖生物损失总量约为 38.421t。底栖生物价格按 10.5 元/kg 计，底栖生物补偿金额 40.342 万元。

##### (2) 施工悬浮物鱼卵、仔稚鱼、浮游动物、鱼类、甲壳类和头足类的损失

根据预测，整个施工期产生悬浮泥沙溶度大于 10mg/L 浓度悬浮物扩散最大可能影响的范围为 3.003km<sup>2</sup>，详见下表。

表 6.6-4 整个施工期悬浮物扩散最大可能影响范围（面积：km<sup>2</sup>）

|       | ≥150mg/L | ≥100 mg/L | ≥10mg/L |
|-------|----------|-----------|---------|
| 整个施工期 | 0.566    | 0.964     | 3.003   |

本项目悬浮物扩散对海洋生物资源的损害属于一次性损害，悬浮物扩散造成的海洋生物资源损失按 3 年补偿，鱼卵、仔稚鱼生长到商品鱼苗的成活率分别按照 1%、5%计算，项目所在平均水深按 5m 计算，根据市场调研价格，商品鱼苗

价格按 1 元/ind 计，鱼类、甲壳类和头足类、浮游动物、底栖生物等生物资源价格按 10.5 元/kg 计。

经计算，施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼折算成商品鱼苗的 3 年补偿量为 1687728 尾，补偿金额 168.77 万元；造成浮游动物的 3 年补偿量为 3307.38kg，鱼类的 3 年补偿量为 1886.99kg，甲壳类和头足类的 3 年补偿量 4472.54kg，补偿金额 10.15 万元。

表 6.6-5 施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼损失估算

| 资源密度<br>ind/m³ |       | 水深<br>m        | 悬浮物扩散面积<br>hm² |       | 损失率 | 成活率 | 折成鱼<br>苗<br>损失量<br>ind | 3年补偿量<br>ind | 补偿金<br>额<br>(万元) |
|----------------|-------|----------------|----------------|-------|-----|-----|------------------------|--------------|------------------|
| 鱼卵             | 5.11  | 5              | 10~100mg/L     | 203.9 | 20% | 1%  | 104193                 | 312579       | 31.258           |
|                | 5.11  | 5              | 100~150mg/L    | 39.8  | 50% | 1%  | 50845                  | 152534       | 15.253           |
|                | 5.11  | 5              | >150mg/L       | 56.6  | 50% | 1%  | 72307                  | 216920       | 21.692           |
| 仔稚鱼            | 1.507 | 5              | 10~100mg/L     | 203.9 | 20% | 5%  | 153639                 | 460916       | 46.092           |
|                | 1.507 | 5              | 100~150mg/L    | 39.8  | 50% | 5%  | 74973                  | 224920       | 22.492           |
|                | 1.507 | 5              | >150mg/L       | 56.6  | 50% | 5%  | 106620                 | 319861       | 31.986           |
| 小计             |       |                |                |       |     |     | 562576                 | 1687728      | 168.773          |
| 资源密度<br>kg/hm² |       | 悬浮物扩散面积<br>hm² |                |       | 损失率 |     | 损失量<br>kg              | 3年补偿量<br>kg  | 补偿金<br>额<br>(万元) |
| 浮游动物           | 12.39 | 10~50mg/L      |                | 203.9 | 20% |     | 505.26                 | 1515.79      | 1.592            |
|                | 12.39 | 100~150mg/L    |                | 39.8  | 50% |     | 246.56                 | 739.68       | 0.777            |
|                | 12.39 | >150mg/L       |                | 56.6  | 50% |     | 350.64                 | 1051.91      | 1.105            |
| 鱼类             | 21.34 | 10~50mg/L      |                | 203.9 | 5%  |     | 217.56                 | 652.68       | 0.685            |
|                | 21.34 | 100~150mg/L    |                | 39.8  | 20% |     | 169.87                 | 509.60       | 0.535            |
|                | 21.34 | >150mg/L       |                | 56.6  | 20% |     | 241.57                 | 724.71       | 0.761            |
| 甲壳类、<br>头足类    | 50.58 | 10~50mg/L      |                | 203.9 | 5%  |     | 515.66                 | 1546.99      | 1.624            |
|                | 50.58 | 100~150mg/L    |                | 39.8  | 20% |     | 402.62                 | 1207.85      | 1.268            |
|                | 50.58 | >150mg/L       |                | 56.6  | 20% |     | 572.57                 | 1717.70      | 1.804            |
| 小计             |       |                |                |       |     |     | 4324.77                | 12974.30     | 10.150           |
| 合计             |       |                |                |       |     |     |                        |              | 178.923          |

## 2、运营期生态损失计算

本工程永久性占海单元为码头构筑物占海，占海面积约为 0.2hm<sup>2</sup>，经计算，永久性占海造成底栖生物直接损失约为 0.9148 t。永久性占海生态补偿按 20 年计算，共造成底栖生物损失总量 1.8296t，补偿金额 1.921 万元。

占海单元所处海域水深约为 5m，根据市场调研价格，商品鱼苗价格按 1 元/ind 计，鱼类、甲壳类和头足类、浮游动物等生物资源价格按 10.5 元/kg 计，经计算，工程永久性占海造成的海洋生物损失金额共计 2.883 万元。

实际永久占海对底栖生物和海洋生物资源造成的损失金额总计 4.804 万元。

表 6.6-6 永久性占海生物资源损失估算

| 资源密度ind/m³  |       | 水深<br>m | 占海面积<br>hm² | 成活<br>率 | 损失量<br>ind | 20年补偿量<br>ind | 补偿金额(万<br>元) |
|-------------|-------|---------|-------------|---------|------------|---------------|--------------|
| 鱼卵          | 5.11  | 5       | 0.2         | 1%      | 511        | 10220         | 1.022        |
| 仔稚鱼         | 1.507 | 5       |             | 5%      | 754        | 15070         | 1.507        |
| 小计          |       |         |             |         | 1265       | 25290         | 2.529        |
| 资源密度kg/hm²  |       |         | 占海面积hm²     |         | 损失量kg      | 20年补偿量kg      | 补偿金额(万<br>元) |
| 鱼类          | 21.34 |         | 0.2         |         | 4.268      | 85.360        | 0.090        |
| 甲壳类、头足<br>类 | 50.58 |         |             |         | 10.116     | 202.320       | 0.212        |
| 浮游动物        | 12.39 |         |             |         | 2.478      | 49.560        | 0.052        |
| 底栖生物        | 457.4 |         |             |         | 91.480     | 1829.600      | 1.921        |
| 小计          |       |         |             |         | 108.342    | 2166.840      | 2.275        |
| 合计          |       |         |             |         |            |               | 4.804        |

### 3、海洋生态损失汇总

综上，本工程生态损失合计 224.069 万元，详见表 6.5-7。

**表 6.6-7 工程施工对海洋生态和渔业资源影响损失汇总**

| 施工环节    | 性质     | 影响对象             | 直接损失量     | 补偿年限 | 单价       | 总损失量       | 金额<br>(万元) |
|---------|--------|------------------|-----------|------|----------|------------|------------|
| 水上施工    | 施工临时占海 | 底栖生物             | 12.807t   | 3年   | 10.5元/kg | 38.421t    | 40.342     |
|         | 悬浮沙扩散  | 鱼卵、仔稚鱼<br>(折成鱼苗) | 562576尾   | 3年   | 1元/ind   | 1687728尾   | 168.773    |
|         |        | 浮游动物             | 2204.92kg | 3年   | 10.5元/kg | 3307.38kg  | 3.473      |
|         |        | 鱼类               | 629.00kg  | 3年   | 10.5元/kg | 1886.99kg  | 1.981      |
|         |        | 甲壳类和头足类          | 1490.85kg | 3年   | 10.5元/kg | 4472.54kg  | 4.696      |
| 水工构筑物占海 | 永久性占海  | 鱼卵、仔稚鱼<br>(折成鱼苗) | 1265尾     | 20年  | 1元/ind   | 25290尾     | 2.529      |
|         |        | 鱼类               | 4.268kg   | 20年  | 10.5元/kg | 85.360kg   | 0.090      |
|         |        | 甲壳类和头足类          | 10.116kg  | 20年  | 10.5元/kg | 202.320kg  | 0.212      |
|         |        | 浮游动物             | 2.478kg   | 20年  | 10.5元/kg | 49.560kg   | 0.052      |
|         |        | 底栖生物             | 91.480kg  | 20年  | 10.5元/kg | 1829.600kg | 1.921      |
| 合计      |        |                  |           |      |          |            | 224.069    |

#### 6.6.7. 维护性疏浚对海洋生态环境的影响分析

##### 1、维护性疏浚对底栖生物的影响

港池维护性疏浚会造成底栖生物的伤害，底栖生物群落的破坏将影响底层鱼类的生产机制，从而影响食物保障。但考虑到维护性疏浚范围仅仅在码头前沿港池内，且维护疏浚强度较小，对港池外底栖生物影响较小。

## 2、环境污染物和悬浮物的影响

港池的定期维护性疏浚将引起港池区沉积物中的环境污染物（如重金属和有机氯化物等）扩散而增加水体中污染物的浓度，虽然污染物浓度的增加将有限，但经长期累积，将总体上增加环境生物的被污染程度，并通过食物链影响到游泳动物。

港池区水中悬浮物的增加，将影响水体的透明度。如前所述，水中悬浮物不会直接影响游泳动物的正常活动，但悬浮物的增加会降低水体的透光率而影响浮游植物的光合作用，从而降低水域鱼类资源的生产量。考虑到受影响的区域仅位码头前沿小部分水域，由此带来的直接影响可以忽视。

## 3、维护性疏浚作业噪音的滋扰

维护性疏浚作业产生的噪音可能对游泳动物的影响同工程施工期，如影响该水域中游泳动物的觅食等活动等。因为维护性疏浚作业将长期、定期地进行，其影响和缓解措施值得重视。

维护性疏浚作业产生的噪音对游泳动物行为习性的影响在不同季节有所不同。在一般季节，采取一定的缓解措施，这种影响是可以接受的。但在繁殖季节，即每年的 4~8 月份，疏浚作业的影响会比较明显，应该尽量避免在该时期段作业。

## 6.7. 固体废物影响分析

施工期固体废物的主要来源为施工期少量的废弃建材、施工人员的生活垃圾，其中施工期的废弃建材可以回收利用。

船舶垃圾以人均 1.0 kg/d 产生量计算，则施工船每天产生约 180kg 的生活垃圾，生活垃圾由垃圾船接收后送入城市垃圾处理站统一处理。陆域施工人员活动过程产生的生活垃圾一般每人每天约为 1.5kg，施工人员按 100 人计算，则每天产生约 150kg 的生活垃圾，集中收集后送由连云港市环卫部门统一接收。

## 7. 营运期环境影响评价

### 7.1. 水环境影响分析

#### (1) 含油污水

##### ①船型船舱底油污水

根据工程分析，工程营运期，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），30 万吨设计船型船舱底油污水产生量按 20t/d·艘计，15 万吨级设计船型船舱底油污水产生量按 12t/d·艘计，舱底水含油量按 2000mg/L 计。本工程全年到港船舶 30 万吨级油轮约为 50 艘，15 万吨级油轮约为 22 艘，在港停留时间约 2 天，经计算，到港船舶年产生舱底油污水 2528t，舱底油污水含油量为 5.06t。船舶含油污水委托有资质单位接收处理。

##### ③ 装卸区含油初期雨水

根据设计文件，码头装卸工作平台阀门区尺寸为 22×16m，降雨深度按照  $0.9 \times 0.0285 = 0.02565\text{m}$ ，在阀区下设置有隔油池，码头工作平台阀区初期雨污水为 9m<sup>3</sup>，雨污水进入隔油池，隔油池位于工作平台下方，有效容积为 28.5m<sup>3</sup>，后期清洁雨水由电动阀门切换后排海，隔油池内含油污水由污水泵加压汇合成一条含油污水主管（DN100），泵送至后方库区污水处理站。

##### ③装卸区冲洗含油废水

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），码头装卸平台的冲洗水量指标取 5L/m<sup>2</sup>·次。码头装卸工作平台阀门区面积为 352m<sup>2</sup>，装卸区冲洗水最大产生量为 1.76m<sup>3</sup>/次，全年冲洗次数按 50 次计算，装卸区内外及引桥冲洗水全年产生量为 88m<sup>3</sup>。装卸区冲洗水 COD700mg/L、SS 300mg/L、石油类 100mg/L，污染物产生量分别为 COD 0.0616t/a、SS 0.0264t/a、石油类 0.0088t/a。装卸区内冲洗污水通过明沟汇集至码头隔油池后由管径为 DN100 污水管输送至后方库区污水处理设施。

#### (2) 生活污水

根据工程分析，本工程营运期间，生活污水发生量为 643.2m<sup>3</sup>/a。生活污水中 COD、氨氮、总氮、总磷浓度分别按 350mg/L、40mg/L、60mg/L、4mg/L 计，主要污染物 COD、氨氮、总氮、总磷产生量分别约为 0.225 t/a、0.026 t/a、0.039

t/a、0.003 t/a。码头生活污水利用槽车运送至后方罐区污水处理系统处理后纳入徐圩新区污水管网。

### (3) 船舶生活污水

根据 73/78 国际海事组织制定的防止船舶污染海洋公约附则 IV 第 8 条的规定, 船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置, 且须保证生活污水处理设施的正常运转, 达到标准后方可在航行中并且在 12 海里以外排放, 但是到港后执行铅封规定。特殊情况下, 由码头预留槽车接收的软管接口上岸接收。

本工程除船舶污水外所有污水最终纳入徐圩新区污水管网, 由东港污水处理厂处理, 工程自身不设排污口, 不会对周围水环境和环境保护目标产生不良影响, 对评价范围内的海域水质无显著影响。

### (4) 运行期港池维护性疏浚水环境影响

根据工程设计资料, 本工程建成后, 需每年 2-3 次维护性疏浚以保持港池正常的水深条件, 年维护性疏浚量疏浚量约为 40 万方。由于港池维护疏浚作业方式与施工期港池疏浚作业方式相同。营运期维护性疏浚的工程量小于施工期的工程量, 疏浚范围位于工程范围内, 因此其对环境的影响范围和程度要小于施工期。因此, 营运期影响分析参考施工期环境影响评价相关内容。

## 7.2. 营运期环境空气影响评价

本项目码头装卸区动静密封点经估算模式计算得出, 最大落地浓度为  $0.0417\text{mg/m}^3$ , 最大占标率为 2.08%, 本项目大气环境影响为二级, 故本项目大气环境影响可接受。

## 7.3. 营运期声环境影响评价

### 7.3.1. 预测内容

根据工程规划的装卸工艺, 确定声环境影响预测的内容主要为各设备运行过程产生的机械噪声对环境的影响。

本工程营运后陆域油品集疏运方式为输油管线输送。因此, 本工程营运后油料装卸过程的噪声污染源主要为空气压缩机、输液泵、真空泵等机械设备运行过程中产生机械噪声和船舶噪声。



### 7.3.2. 预测方法

采用类比调查与监测的方法，确定工程区各机械设备的噪声值，经迭加后通过常规数学模式进行环境噪声影响预测，其主要模式为：

(1) 噪声迭加公式

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

式中：  $L_i$  ：第  $i$  个声源的噪声值；

$n$ ：声源个数。

(2) 噪声衰减模式

$$L_{Ai}(r) = L_{Ai} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：  $L_{Ai}(r)$  ：各声源单独作用在预测点产生的 A 声级；

$L_{Ai}(r_0)$  ：各声源在  $r$  处的 A 声级；

$r$ ：各声源距预测点的距离。

### 7.3.3. 预测结果

本工程选用的输油泵、空气压缩机、输油泵房及空气压缩机房等设施，优先选用低噪声设备，设备基础进行防震处理，并且均安装消声器和隔音罩等隔音消声装置，根据同类设施的类比调查，得本工程营运后主要噪声源的噪声值，见表。

表 7.3-1 机械声源源强

| 设备        | 测试距离   | 噪声值      |
|-----------|--------|----------|
| 输油泵房、空气机房 | 泵房外10m | 76dB (A) |

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房、空压机房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 的三类标准的要求。本工程 200m 范围内无声环境敏感目标，项目营运期间产生的噪声不会对声环境产生明显影响。

## 7.4. 营运期生态环境影响预测与分析

由工程污染源分析，确定工程营运后对海洋环境产生影响的主要污染因子为含油污水和生活污水，其对海洋生物产生的影响主要表现在以下方面：

含油污水若不加处理直接排入港池，将会对该水域生物产生较大的影响。如果油膜较厚且连成片，会使水域水体的透光率下降，降低浮游植物的光合作用，因而影响水域的初级生产力，引起生态平衡的失调。

生活污水其污染物主要有大小不等的悬浮物和溶解性的氮、磷与有机物等，这些物质是造成区域性富营养化的主要因素。如果对生活污水不加控制任意排放，将造成氮、磷等无机盐类和有机物质在港池内的积累，在气温高、降雨量大、营养盐丰富的适宜条件下，可能会引起赤潮生物的爆发式繁殖，导致赤潮的发生，造成生态系统的严重破坏。

本工程营运期水环境污染物主要包括：生活污水、含油污水等。生活污水最终纳入徐圩新区污水管网，由东港污水处理厂处理。船舶含油污水由海事主管部门认可的具有相应资质的单位，其他含油污水经由依托罐区处理设施预处理后排纳入徐圩新区污水管网，由东港污水处理厂处理。

本工程不设排污口，因此本工程营运期生活不会对附近海洋生态环境产生不利影响。从生态环境及海洋生物的角度分析，本工程建设是可行的。

## 7.5. 营运期固体废物影响分析

根据工程分析，工程营运期主要固体废物为以下几种：

### ①陆域生活垃圾

主要为职工餐饮等产生的生活垃圾，如按人均 1.5kg/d 计，以 335 天计算，约产生 12t/a。

### ②船舶生活垃圾

船舶在港停留时间以 2 天计，本工程每年到港船舶量约为 72 艘，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），近洋及远洋货船生活垃圾按 2.2kg/人·日计。根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》附录一中对海船、轮机部和客运部最低安全配员表中对各类船舶的配员要求可知基本每船配有 20~30 人/船，按 24 人/船计算，则船舶生活垃圾产生量约为 7.6t/a；来自国外和疫区的船舶生活垃圾，应先申请检验检疫部门检查和处理。

### ③油泥

陆域生产垃圾主要是输油管线扫线产生的少量油渣。扫线产生的油泥属危险废物，由具有相应资质的单位接收处理。

船舶垃圾由相应资质的单位负责接收。

本工程营运后的固体废物如不进行妥善处理,将会对水域和陆域环境造成不可忽视的影响。进入水域的垃圾聚集于港口时,不仅严重影响环境美观,破坏岸边卫生,同时还会损害船壳、螺旋桨等造成船舶事故隐患,影响生产。固体废物沉入海底,也会造成底质污染。垃圾在水中浸泡,会产生有害物质,使水生生态遭到破坏。

只要加强管理,采取切实可行的措施,本工程营运后的固体废物是不会给环境带来危害的。从这个角度出发,本工程的建设是可行的。

## 8. 环境风险分析

### 8.1. 评价目的和重点

#### 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）管线输运引起的火灾、爆炸等次生污染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。

### 8.2. 风险调查

#### 8.2.1. 风险源调查

本项目所涉及的风险物质主要为码头接卸的原油，以及原油码头停靠船舶所使用的的燃料油。

另外根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）中表 C.4，原油码头停靠船舶装载的燃料油总量见下表。

表 8.2-1 本项目危险物质分布情况

| 序号 | 危险物质名称 | 存在位置 | 规模    | 体积 (m <sup>3</sup> ) | 密度 (t/m <sup>3</sup> ) | 最大存在量(t) |
|----|--------|------|-------|----------------------|------------------------|----------|
| 1  | 原油     | 原油码头 | 30万吨级 | 340909               | 0.88                   | 300000   |
| 2  | 燃料油    | 原油码头 | 30万吨级 | 14400                | 0.85                   | 12240    |

拟建项目的环境风险为运输船舶所装载的原油和燃料油泄漏对海洋环境的影响；管线输送过程中发生破裂导致原油泄漏，以及泄漏原油发生火灾爆炸后产生的次生污染物对大气环境的影响。

#### 8.2.2. 环境敏感目标调查

经调查，拟建工程周边大气环境风险敏感目标和地表水环境风险敏感目标见“2.5 环境保护目标和环境敏感目标”节。

### 8.3. 历史风险事故统计

#### 8.3.1. 船舶事故统计

##### 8.3.1.1. 船舶交通事故统计

连云港水域位于我国船舶南北航线中部,是我国南北海上物资运输的必经通道,承担着南北沿海 80%以上的货物运输量,船舶交通异常繁忙,是事故的多发区域。另外,水域内有海州湾渔场等,航路上常有大量渔船进行捕捞作业,增加了商船与渔船之间的碰撞几率。连云港海域水上交通的繁忙程度逐年增加,船舶交通事故时有发生,虽然连云港海事部门采取了多种先进手段保障通航环境,加大执法力度,使得连云港港的水上交通安全形势逐步稳定,但每年发生的交通事故数量仍较大。

根据连云港海事局统计资料,2008 年到 2017 年期间,连云港港各港区水域共发生船舶交通事故 238 起。

2008 年到 2017 年连云港水域船舶交通事故中碰撞事故和触碰事故造成的船舶沉没占的比例最高,期间发生的 238 起事故中,碰撞事故占 47.48%,触碰、搁浅和自沉事故分别占 18.06%、9.24%、9.24%。各年交通事故数量见表 2.2-15,图 2.2-6。船舶交通事故类型见表 8.3-1,图 8.3-1。



图 8.3-1 连云港港 2008~2017 年船舶交通事故统计图

表 8.3-1 2008-2017 年间船舶交通事故数量统计表

| 年份      | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 事件数 (件) | 14   | 19   | 21   | 42   | 37   | 16   | 20   | 23   | 28   | 18   |

表 8.3-2 2008-2017 年间船舶交通事故类型统计

| 事故种类 | 事故件数 (件) | 所占比例 (%) | 平均每年发生概率 |
|------|----------|----------|----------|
| 碰撞   | 113      | 47.48    | 11.3     |
| 搁浅   | 22       | 9.24     | 2.2      |
| 触碰   | 43       | 18.06    | 4.3      |
| 浪损   | 1        | 0.42     | 0.1      |
| 火灾   | 11       | 4.62     | 1.1      |
| 风灾   | 4        | 1.68     | 0.4      |
| 自沉   | 22       | 9.24     | 2.2      |
| 其他   | 22       | 9.24     | 2.2      |
| 合计   | 238      | 100      | 23.8     |

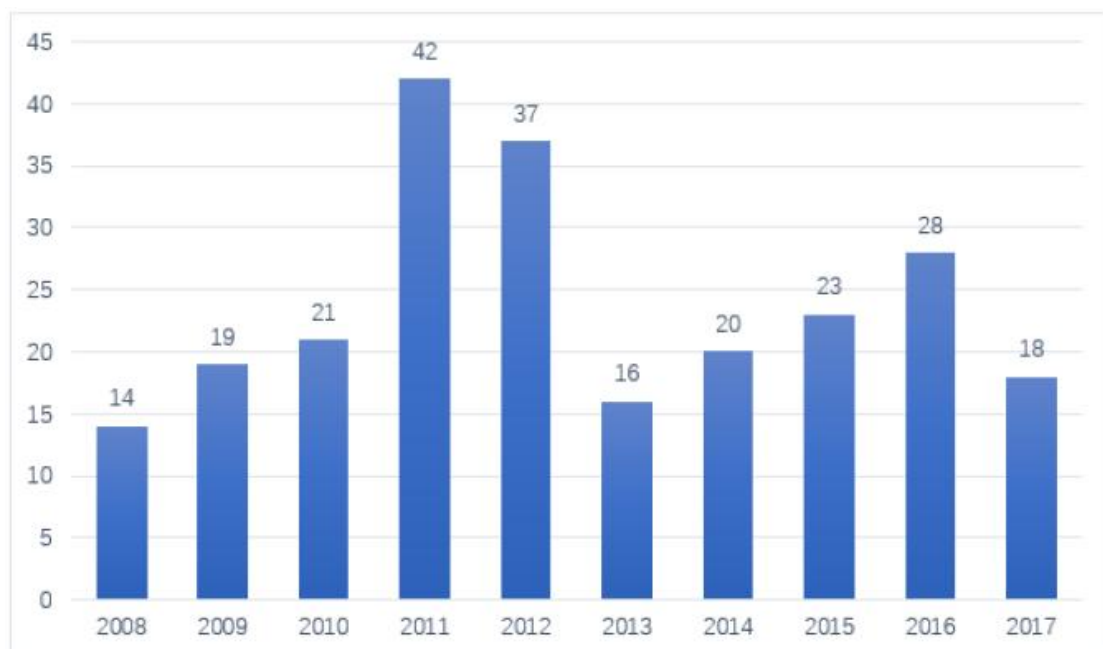


图 8.3-2 2008-2017 年间船舶交通事故数量统计图

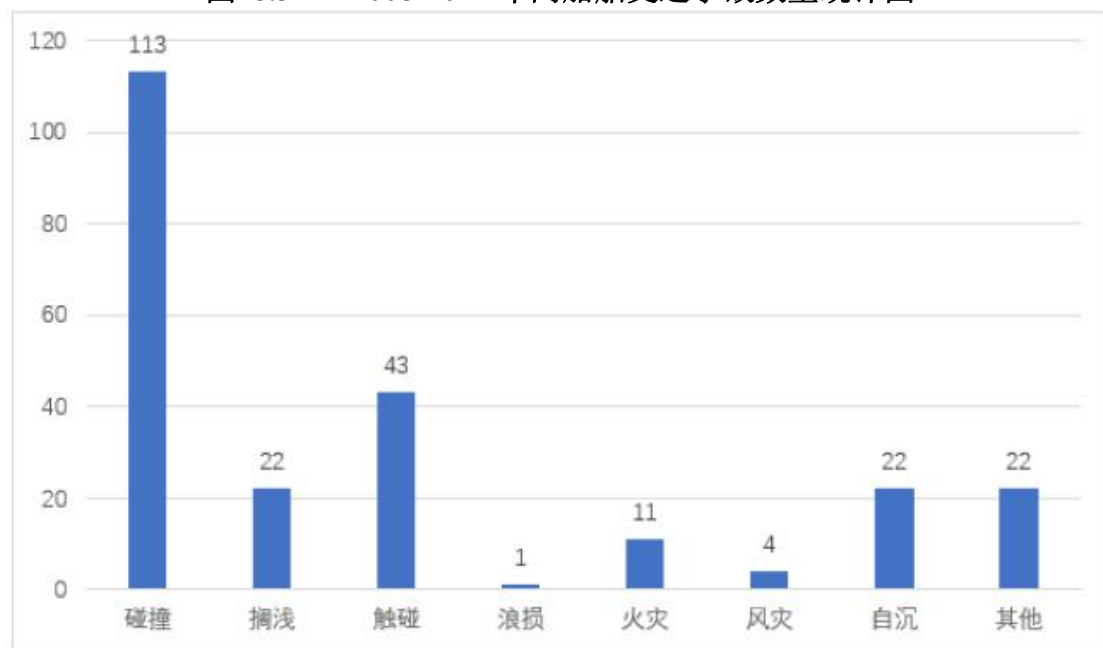


图 8.3-3 2008-2017 年间船舶交通事故类型统计图-数量

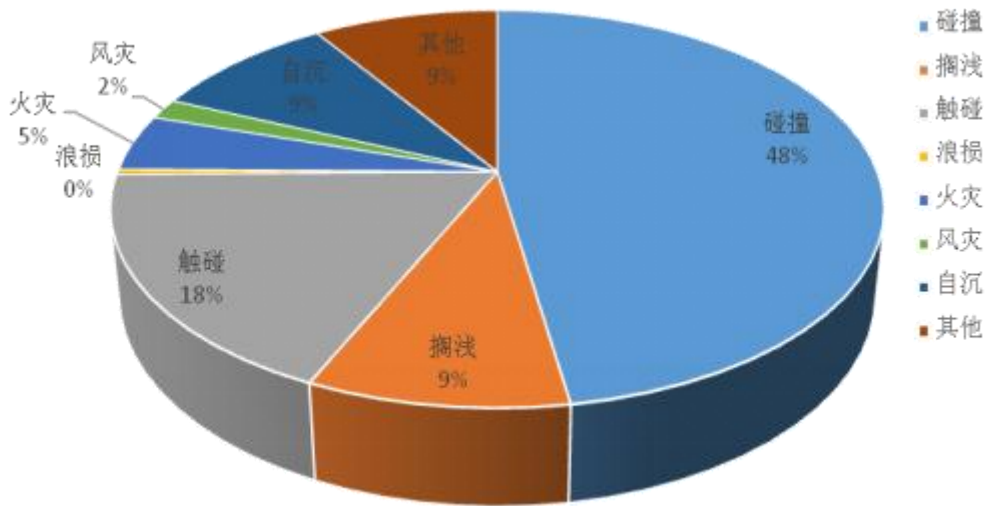


图 8.3-4 2008-2017 年间船舶交通事故类型统计图-占比

梳理连云港海域 2008 年到 2017 年船舶交通事故原因统计，包括碰撞、自沉、触碰、风灾、搁浅、火灾，特点如下：

(1) 船舶事故以碰撞为主，其次为触碰事故。根据统计碰撞事故占总事故数的 47.48%，触碰占 18%。

(2) 所有原因导致的船舶事故数量自 2013 年开始呈现上升趋势。

2、船舶污染事故、污染量统计与分析

据连云港海事局船舶及其有关作业活动污染海洋事故统计，连云港港水域 2008 年~2017 年发生溢油事故 53 起，2008-2017 年具体见表 8.3-3。

表 8.3-3 2008-2017 年间船舶及其有关作业活动污染海洋事故统计表

| 序号 | 事故时间       | 事故地点                    | 船舶载重吨 | 事故原因             | 事故类型  |
|----|------------|-------------------------|-------|------------------|-------|
| 1  | 2008.03.08 | 59#泊位                   | 18692 | 尾轴漏油             | 操作性事故 |
| 2  | 2008.03.13 | 连云港港两航码头                | 2670  | 尾轴漏油             | 操作性事故 |
| 3  | 2008.04.01 | 连云港港5#—7#浮之间            | 3000  | 船员误操作，废油入海       | 操作性事故 |
| 4  | 2008.04.04 | 连云港港一港池                 | 3000  | 加装滑油溢漏入海         | 操作性事故 |
| 5  | 2008.08.30 | 连云港港5#泊位                | 16270 | 尾轴漏油             | 操作性事故 |
| 6  | 2008.09.11 | 33°01'45"N, 122°35'38"E | 3300  | 因船碰撞导致船舶沉没，存油溢出  | 操作性事故 |
| 7  | 2008.12.12 | 连云港徐圩养殖场                | 3000  | 因大风侧翻，少量溢油       | 海难性事故 |
| 8  | 2009.4.1   | 连云港5#泊位                 | 11301 | 因船壳有洞滑油溢漏        | 操作性事故 |
| 9  | 2009.4.8   | 34°46N, 122°40E         | 4918  | 碰撞导致机舱燃油柜破损，燃油泄出 | 海难性事故 |



|    |            |                          |        |                               |       |
|----|------------|--------------------------|--------|-------------------------------|-------|
| 10 | 2009.4.9   | 连云港35#泊位                 | 65044  | 辅机滑油冷却器冷却管泄漏<br>滑油入海          | 操作性事故 |
| 11 | 2009.5.14  | 连云港99#泊位                 | 1666   | 加装燃油船舶受波影响，少<br>量燃油溅出 入海      | 操作性事故 |
| 12 | 2009.5.20  | 连云港30#泊位<br>东            | 4975   | 在加油过程中，船用重油溢<br>入海中           | 操作性事故 |
| 13 | 2009.6.18  | 连云港9#泊位                  | 72495  | 船尾污水柜破损                       | 操作性事故 |
| 14 | 2009.7.29  | 连云港66泊位                  | 17975  | 在卸载时棕榈油溢出入海                   | 操作性事故 |
| 15 | 2009.11.29 | 连云港38泊位                  | 12000  | 艏轴漏油                          | 操作性事故 |
| 16 | 2010.1.12  | 连云港11#泊位                 | 23509  | 开关舱液压管泄漏                      | 操作性事故 |
| 17 | 2010.2.8   | 连云港69#泊位                 | 520    | 接收污油水作业时油污入海                  | 操作性事故 |
| 18 | 2010.2.16  | 连云港66#泊位                 | 22755  | 卸货过程中泄漏                       | 操作性事故 |
| 19 | 2010.4.19  | 连云港港99 泊<br>位            | 7100   | 沉淀柜燃料油经油舱透气管<br>溢出入海          | 操作性事故 |
| 20 | 2010.5.20  | 连云港2#锚地<br>北             | 3000   | 侧翻，船上存油溢漏约吨柴<br>油             | 海难性事故 |
| 21 | 2010.11.22 | 黄海中部海域                   | 6678   | 沉没致船舶油污水溢漏                    | 海难性事故 |
| 22 | 2011.7.3   | 连云港33#泊位                 | 2096   | 舱盖液压管破裂                       | 操作性事故 |
| 23 | 2011.7.14  | 33°58'.9N,<br>122°41'.8E | 5000   | 撞沉船舶油污水溢漏                     | 海难性事故 |
| 24 | 2011.11.22 | 黄海中部海域                   | 880    | 船体前大舱破裂进水沉没，<br>燃料油约 20 吨     | 海难性事故 |
| 25 | 2011.11.26 | 黄海中部海域                   | 200    | 沉没时渔船上柴油约 10 吨                | 海难性事故 |
| 26 | 2012.1.1   | 连云港59#泊位                 | 3707   | 船舶供受油作业时，约 10升<br>柴油泄漏        | 操作性事故 |
| 27 | 2012.1.5   | 连云港34#泊位                 | 149309 | 加油作业 5 升燃油泄漏                  | 操作性事故 |
| 28 | 2012.3.2   | 连云港35#泊位                 | 92235  | 油管破裂 60 升液压油泄漏                | 海难性事故 |
| 29 | 2012.11.3  | 连云港33#泊位                 | 2846   | 燃油从透气孔溢出                      | 操作性事故 |
| 30 | 2012.12.28 | 连云港港24#泊<br>位            | 5803   | 进行加装燃油作业，约有5kg<br>燃料油流入海面     | 操作性事故 |
| 31 | 2013.05.09 | 连云港港3锚地                  |        | 成品油 0.02 吨入海                  | 海损事故  |
| 32 | 2013.07.17 | 连云港港87泊<br>位             |        | 生活污水 0.25 吨入海                 | 操作性事故 |
| 33 | 2015.02.05 | 连云港港66泊<br>位             | 24960  | 货舱开关舱液压管路破裂，<br>约有 8L 液压油流入海面 | 操作性事故 |
| 34 | 2015.9.27  | 5#泊位                     |        | 供受油作业时约 0.818 吨燃<br>料油泄漏      | 操作性事故 |
| 35 | 2015.11.9  | 5#泊位                     | 2950   | 管线故障造成少量约15kg柴<br>油泄漏         | 操作性事故 |
| 36 | 2016.12.3  | 35#泊位                    | 28148  | 液压油管破裂，导致约5L液<br>压油泄漏         | 操作性事故 |

53 起污染事故中，39 起操作性事故，14 起海难性事故，由于操作性事故污染量较小，应急处理及时，能及时清除，未给环境造成恶劣的影响，14 起海难事故中 2011 年 11 月 22 日在黄海中部海域发生的“湘常德货 0618”轮遭遇大风，船体破裂沉没，溢油量约 20 吨，但由于海事管理部门及时组织油污清除，故影响较小。

### 3、船舶事故发生频率

#### (1) 船舶交通事故频率分析

根据连云港港水域 2008~2017 年船舶交通事故分析, 连云港港水域 2008 年~2017 年共发生的 238 起船舶交通事故, 平均每年发生 23.8 起。

根据连云港港水域船舶交通事故类型统计分析, 2008 年~2017 年连云港水域船舶交通事故中碰撞事故和触碰事故造成的船舶沉没占的比例最高, 期间发生的 238 起事故中, 碰撞事故占 47.48%, 触碰、搁浅和自沉事故分别占 18.06%、9.24%、9.24%。

2008 年~2017 年连云港港水域船舶进出港总量为 687556 艘次, 同期发生船舶交通事故 205 起, 则事故概率为  $2.98 \times 10^{-4}$ 。

#### (2) 船舶污染事故频率分析

据资料统计, 连云港港水域 2008 年~2017 年, 共发生船舶污染海洋事故 36 起, 平均每年发生 3.6 起。据连云港海事局统计数据 2008 年~2017 年船舶进出港总量为 687556 艘次, 同期发生船舶污染海洋事故 21 起, 则事故概率为  $0.31 \times 10^{-4}$ 。

#### 8.3.1.2. 溢油事故统计与分析

##### 1. 国内溢油事故概率的统计与分析

##### (1) 50 吨以上事故统计

根据我国沿海 50 吨以上溢油事故统计资料 (资料来源: 海事系统统计), 1973~2008 年共发生 50 吨以上溢油事故 76 起 (表 8.3-4), 总溢油量 39415 吨, 平均 518 吨/起, 单次最大溢油量为 8000 吨。

表 8.3-4 1973~2008 年我国沿海 50 吨以上溢油事故统计表

| 溢油事故分档<br>(吨)      | 等级   | 溢油<br>次数 | 占总次数<br>(%) | 溢油量<br>(吨) | 平均溢油量<br>(吨) | 占总溢油量<br>(%) |
|--------------------|------|----------|-------------|------------|--------------|--------------|
| 50~100 (不含 100)    | 一般   | 13       | 17          | 922        | 71           | 2.3          |
| 100~500 (不含 500)   | 较大   | 44       | 58          | 10179      | 231          | 25.9         |
| 500~1000 (不含 1000) | 重大   | 11       | 14          | 7933       | 721          | 20.1         |
| 1000 以上            | 特别重大 | 8        | 11          | 20381      | 2547         | 51.7         |
| 总计                 |      | 76       | 100         | 39415      | 518          | 100          |

上述事故按船舶类型分, 油轮事故 46 起, 货轮事故 19 起, 集装箱船事故 4 起, 码头管线事故 3 起, 其他事故 4 起, 分别占事故总数的 60.5%、25%、5.3%、

3.9%和 5.3%。泄漏油品中原油 14 起，泄漏量 19472 吨，平均 1391 吨/起；燃油 28 起，泄漏量 6707 吨，平均 240 吨/起；其他货油 34 起，泄漏量 13236 吨，平均 389 吨/起。

上述事故按事故原因分，碰撞 40 起，触礁 13 起，沉没 5 起，操作性事故 5 起，其他事故 13 起，分别占事故总数的 52.6%、17.1%、6.6%、6.6%和 17.1%。

## （2）泄漏地点及泄漏原因统计

根据对我国近 15 年 452 起泄漏污染事故的统计分析，因碰撞和搁浅而导致的船舶泄漏事故比例高达 55.3%（表 8.3-5），大部分都发生在近岸海域，相应的泄漏量占总泄漏量的 43.6%，因此船舶溢油事故对近海的环境污染危害特别大。

表 8.3-5 国内船舶泄漏污染事故地点和原因统计表

| 事故原因 | 泄漏事故次数 | 占总数比例 (%) | 溢出事故发生地区 |    |      |          |    |      |
|------|--------|-----------|----------|----|------|----------|----|------|
|      |        |           | 码头       | 港湾 | 进港航道 | 近岸 50里以内 | 外海 | 其他地区 |
| 机械事故 | 11     | 2         | 0        | 1  | 1    | 5        | 3  | 1    |
| 碰撞   | 126    | 28        | 5        | 41 | 25   | 45       | 9  | 1    |
| 爆炸   | 31     | 7         | 5        | 4  | 0    | 6        | 15 | 1    |
| 失火   | 17     | 4         | 10       | 2  | 0    | 1        | 4  | 0    |
| 搁浅   | 123    | 27        | 1        | 27 | 40   | 53       | 0  | 2    |
| 撞击   | 46     | 10        | 18       | 15 | 5    | 5        | 2  | 1    |
| 结构损坏 | 94     | 21        | 8        | 9  | 4    | 7        | 54 | 12   |
| 其他原因 | 4      | 1         | 1        | 0  | 0    | 2        | 1  | 0    |
| 总计   | 452    | 100       | 48       | 99 | 75   | 124      | 88 | 18   |

对溢油事故统计分析表明，虽然发生溢油事故的原因是多方面的，但是最主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，引发重大溢油事故。特别是在河口、港湾、沿海等近岸水域，由于海底地形复杂多变，船舶溢油事故发生的可能性较外海大得多。

### 8.3.2. 管道泄漏事故统计

根据欧美国家对输油管道事故严重程度的划分标准，事故一般被划分为三类模式，即泄漏、穿孔和破裂。美国和欧洲 70 年代~80 年代的统计数据显示，在所有的输油干线管道事故中，泄漏占 40%~80%，穿孔占 10%，破裂占 1%~5%。

### 1、美国管线事故统计

美国不同地点发生泄漏事故的出现频率统计表明,在农业区和未开发区事故率高,而水域管道事故在总事故率中所占比例最低。

从事故成因看,外力作用(如人为破坏)、腐蚀、误操作及设计、施工缺陷、材料缺陷等 15 种原因占总事故累积频率的 91.8%,其中腐蚀、第三方活动(包括破坏)和机械失效排在前面;由自然灾害引发的管线事故,包括暴雨、洪水、冷天气破坏、闪电及地震、滑坡引起的塌陷等只占 3.39%。由此可见,可控的事故概率较高,不可控的自然灾害事故概率低。

1996-2005 年期间长输管线不同泄漏类型的综合事故率统计结果列于下表,结果表明,第三方活动(外力损伤)和腐蚀的发生概率很高。

**表 8.3-6 美国输油管道运营事故统计(1996 年~2005 年)**

| 序号 | 事故原因 | 10年内事故统计 | 占总事故的比例 (%) |
|----|------|----------|-------------|
| 1  | 外力损伤 | 581      | 30.56       |
| 2  | 腐蚀   | 523      | 27.51       |
| 3  | 其他原因 | 496      | 26.09       |
| 4  | 误操作  | 107      | 5.63        |
| 5  | 管子缺陷 | 98       | 5.16        |
| 6  | 焊道缺陷 | 54       | 2.84        |
| 7  | 泄压设备 | 42       | 2.21        |
| 总计 |      | 1901     | 100         |

**表 8.3-7 美国输油管道运营事故统计(1996 年~2005 年)**

| 序号 | 事故原因   | 10年内事故统计 | 占总事故的比例 (%)           |
|----|--------|----------|-----------------------|
| 1  | 其他事故   | 265      | $1.29 \times 10^{-4}$ |
| 2  | 操作人员事故 | 43       | $1.1 \times 10^{-5}$  |
| 3  | 自然损坏   | 20       | $1.0 \times 10^{-5}$  |
| 4  | 其他外力   | 18       | $9.0 \times 10^{-6}$  |
| 5  | 船锚     | 4        | $2.0 \times 10^{-6}$  |
| 6  | 冲刷     | 3        | $1.0 \times 10^{-6}$  |
| 7  | 滑坡     | 3        | $1.0 \times 10^{-6}$  |
| 8  | 下沉     | 3        | $1.0 \times 10^{-6}$  |
| 9  | 冰冻隆胀   | 3        | $1.0 \times 10^{-6}$  |
| 10 | 捕鱼作业   | 3        | $1.0 \times 10^{-6}$  |
| 11 | 地震     | 0        | 0                     |

由上表可以看出,首位事故原因一外部干扰事故导致穿孔泄漏,第二位事故原因一施工和材料缺陷的泄漏类型以断裂居多,第三位事故原因一腐蚀导致穿孔和针孔/裂纹,很少引起断裂;由于地层位移而造成的故障通常是由于受到非常大的力而形成穿孔或断裂;由其它原因造成的事故主要是针孔、裂纹类事故。

通过对不同国家、地区输油管道的事故原因，发现尽管不同国家事故原因所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因，并且外部影响是造成世界输油管道事故的主要原因。

## 2、我国典型管线事故

本工程管道的设计范围仅是码头与支管廊工程之间输送管道及码头内部管线连接的管道，不属于长距离管道运输。输送管线发生事故的案例较少，其中典型案例是：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：

①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。

②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。

③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。

④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。

综上所述最主要的原因是由于设备故障、操作失误，可能产生火灾爆炸事故的主要原因如下：

##### 1) 泄漏引起火灾爆炸

管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，冷加工时，内外壁有划伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、法兰等处密封失效。

管道工艺因素泄漏，如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；腐蚀性介质的腐蚀；长期在高温下工作发生蠕变；低温下操作材料冷脆断裂；老化变质；高压物料窜入低压管道发生破裂等。

外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击；设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆；施工造成破坏；地震，地基下沉等。

操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使可燃物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

2) 化学品在装卸作业时，若流速过快容易产生静电，在雷暴等条件下可能引发火灾燃烧。

3) 码头位于海边，空气湿度较大，金属设备在外壁易受到不同程度的腐蚀。另外，装卸介质的化学特性和腐蚀性，对于装卸臂内壁及配套的连接管线和阀门

也会产生一定的腐蚀作用。一旦腐蚀穿孔造成易燃化学品泄漏，遇到火源易引发火灾燃烧事故。

#### 4) 管道内形成爆炸性混合物

在检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道（特别是高压管道）上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合；负压管道吸入空气；操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火源即发生爆炸。

#### 5) 管道内超压爆炸

管道的超压爆炸与反应容器的操作失误或反应异常有关，冷却介质输送管道出现故障，导致冷却介质供应不足或中断，使生产系统发生超温、超压的恶性循环，最终导致设备、管线发生超压爆炸事故。

在管道中由于产生聚合或分解反应，会造成异常压力。连续排放流体的管道，尤其是排放气态物料的工艺管线，因输送速度降低等因素会导致设备内的物料不能及时排出，从而使设备发生超压爆炸事故。

高压系统的物料倒流入低压管道，造成压力增加。

#### 6) 管道内堵塞爆炸

输送低温液体或含水介质的管道，在低温环境条件下极易发生结冰“冻堵”，尤其是间歇使用的管道，流速减慢的变径处、可产生滞留部位和低位处是易发生“冻堵”之处。

输送具有粘性或湿度较高的粉状、颗粒状物料的管道，易在供料处、转弯处粘附管壁最终导致堵塞。管道设计或安装不合理，如采用大管径长距离输送或管道管径突然增大，管道连接不同心，有障碍物处易堵塞；物料夹杂过大碎块时易造成堵塞；物料具有粘附物性，若不及时清理，发生滞留沉积等情况，可造成管道堵塞。操作不当使管道前方的阀门未开启或阀门损坏卡死，或接收物料的容器已经满负荷，或流速过慢，突然停车等都会使物料沉积，发生堵塞。

## 8.4. 风险识别

### 8.4.1. 物质危险性识别

#### 8.4.1.1. 海域环境风险

船舶污染事故是指船舶在航行过程、码头靠泊和装卸过程，以及其他作业过程(如油料供受、污染清除等)中发生原油、燃料油泄漏造成的环境污染事故，可分为操作性污染事故和海难性污染事故。操作性船舶污染事故多发生于港口船舶装卸货物及加装燃油环节，发生的原因多为人为因素、机械和设备故障等，尽管每次产生的泄漏量不大，但事故频率较高，污染物总量也较大。海难性船舶污染事故主要是海上交通事故导致，事故发生率较低，但一旦发生污染损害很大。

本项目为 30 万吨级原油码头，根据上述分析，本项目码头施工期涉及风险因子主要为施工船舶燃料油，营运期涉及风险因子为大型油轮燃料油以及运输的原油，以上均属于易燃易爆品，在贮存和输送过程中具有发生火灾和爆炸的危险性，同时原油还具有一定的毒性。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中给出的“物质危险性标准”和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中各种危险化学品的最低临界量，确定船舶燃料油、原油作为本项目风险评价的风险因子，本工程原油理化性质、燃烧爆炸性、毒理性质等见表 8.4-1。

船舶燃料油可分为重柴油、轻质油、中质油和重质油，其中施工船舶燃料油主要以前两者为主，国际航线大型船舶所携带的燃料油以后两者为主。其理化性质见表 8.4-2。

表 8.4-1 原油的理化、毒理性质

| 类别   | 项目                  | 原油                     |
|------|---------------------|------------------------|
| 理化性质 | 外观及性状               | 红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体 |
|      | 分子量                 | —                      |
|      | 熔点/沸点（℃）            | -44~-15/120~200        |
|      | 密度g/cm <sup>3</sup> | 0.8375~0.8677          |
|      | 饱和蒸汽压（kPa）          | —                      |
|      | 溶解性                 | 不溶于水，溶于多数有机溶剂          |
| 燃烧爆炸 | 危险性类别               | 第3.2类中闪点易燃液体           |
|      | 闪点/引燃温度（℃）          | <28/350                |
|      | 爆炸极限（vol%）          | 1.1-8.7                |



|        |   |   |
|--------|---|---|
| 危险性    | 稳定性   | 稳定  |
|        | 危险特性  | 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。                                 |
|        | 灭火方法  | 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土   |
|        | 储运注意事项  | 远离火种、热源。仓温不宜超过30℃。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。 |
| 毒理性质   | 毒性  | LD <sub>50</sub> : 500-5000mg/kg（哺乳动物吸入），原油对人体健康的危害程度属于中度危害                                     |
|        | 健康危害  | 其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。   |
| 急救措施   | 皮肤接触  | 脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。  |
|        | 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，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。   |
|        | 食入  | 误服者给充分漱口、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。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，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。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。 |   |
| 储运注意事项 | 原油、原油伴生气的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管线、输油设备和容器上的静电放电对含油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性是很大的。  |   |

表 8.4-2 本项目涉及船舶燃油理化性质表

| 油品                          | 燃料油        |            |             |             |
|-----------------------------|------------|------------|-------------|-------------|
|                             | 重柴油        | 轻质油 IFO60  | 中质油 IFO180  | 重质油 IFO380  |
| 比重(g/cm <sup>3</sup> , 10℃) | 0.86       | 0.90       | 0.96        | 0.992       |
| 运动粘度 (cSt)                  | 13.5 (20℃) | 60.0 (50℃) | 180.0 (50℃) | 380.0 (50℃) |
| 凝点(℃)                       | 13         | 20         | 25          | 30          |
| 闪点(℃)                       | 65         | 80         | 120         | 130         |

## 8.4.1.2. 陆域环境风险

当码头装卸作业过程中发生泄漏污染事故和发生泄漏导致火灾爆炸事故时，原油/燃料油会挥发出大量有毒有害气体，同时会伴生大量的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 等污染物，同时由于码头或管线发生火灾后，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。此外，由于泄漏事故还将伴生大量 SO<sub>2</sub>，这些泄漏原油、燃料油以及伴生污染物均会对周围环境产生影响。

#### 8.4.1.3. 危险性识别

从在海水中的行为角度来讲，原油和燃料油在海面基本以漂浮为主。由于油品自身特性和多种海洋环境因素的影响，会发生复杂的物理、化学和生物变化，包括扩散、漂移、蒸发、分散、乳化、溶解、光氧化、生物降解等。大规模的溢油事故能引起大面积海域严重缺氧，致使海洋生物死亡；浮油被海浪冲到海岸，粘污海滩，造成海滩荒芜，破坏海产养殖和盐田生产，污染、毁坏滨海旅游区。此外，海上溢油的油膜会大大降低海水与大气的氧气交换速度，降低海洋生产力；石油中的芳香烃类化合物极易进入水中并在生物体内长期累积；溢油沉降到海底后，会危及底栖生物的正常发育。

原油属于甲类火灾危险性物质，故本项目的火灾危险类别为甲类，火灾是主要危险。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，因此通常采用闪点作为易燃液体的标准，凡闪点≤21℃ 的液体均为易燃液体，闪点≤55℃ 的液体均为可燃液体。原油的闪点一般<28℃，因此属于易燃液体。

除易燃性、易爆性的特征外，原油还具有一些其它方面的特性，即①易挥发性；②易积聚静电荷性；③易流淌、扩散性；④热膨胀性；⑤忌接触氧化剂、强酸等。这些特性的存在也使得其易燃易爆。

原油和燃料油均属于易燃品，应重视防火管理。由于本工程为开敞式码头，船舶靠离泊受风浪影响较大，船舶靠离泊作业难度相对较大。一旦发生船舶碰撞码头事故，可能造成码头及船舶受损，严重者可引发泄漏或火灾爆炸等事故。此外，由于本工程周边已有一座 30 万吨级大型原油码头，一旦任何一座发生泄漏、火灾爆炸及溢油事故，将对周边设施产生影响，可能造成次生事故、连环事故或使事故等级上升。

一旦发生火灾、爆炸事故，将伴生大量事故废水、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 以及 CO 等污染物，这些污染物均会对周围环境产生影响。

表 8.4-3 一氧化碳的理化、毒理性质

|    |          |           |                     |           |
|----|----------|-----------|---------------------|-----------|
| 标识 | 中文名：一氧化碳 |           | 英文名：Carbon monoxide |           |
|    | 分子式：CO   | 分子量：28.01 | 危险货物编号：21005        | UN编号：1016 |
| 理  | 外观与形状    | 无色无臭气体。   |                     |           |

|                                 |   |  |                             |                            |
|---------------------------------|---|--|-----------------------------|----------------------------|
| 化<br>特<br>性                     | 熔点（℃）：-199.1  |  | 饱和蒸气压（kPa）：无资料              |                            |
|                                 | 沸点（℃）：-191.4  |  | 相对密度：0.79 (水=1)；0.97 (空气=1) |                            |
|                                 | 溶解性   | 微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。  |                             |                            |
| 毒<br>性<br>及<br>健<br>康<br>危<br>害 | 接触限值  | 中国MAC：30mg/m <sup>3</sup>  |                             | 前苏联MAC：20mg/m <sup>3</sup> |
|                                 |   | 美国TVL-TWA：OSHA 50ppm，57mg/m <sup>3</sup> ；ACGIH 50ppm，57mg/m <sup>3</sup>  |                             |                            |
|                                 |   | 美国TLV-STEL：ACGIH 400ppm，458mg/m <sup>3</sup>   |                             |                            |
|                                 | 侵入途径  | 吸入   |                             |                            |
|                                 | 毒性  | LC <sub>50</sub> ：1807 ppm 4小时(大鼠吸入)   |                             |                            |
|                                 | 健康危害  | 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的—氧化碳可致神经和心血管系统损害。 |                             |                            |
| 急救                              | 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。  |  |                             |                            |
| 燃<br>烧<br>爆<br>炸<br>危<br>险<br>性 | 燃烧性   | 易燃。[燃烧(分解)产物]：一氧化碳、二氧化碳。   |                             |                            |
|                                 | 闪点（℃）   | <-50   | 自燃温度（℃）                     | 610                        |
|                                 | 爆炸下限（V%）  | 12.5   | 爆炸上限（V%）                    | 74.2                       |
|                                 | 危险特性  | 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。  |                             |                            |
|                                 | 稳定性   | 稳定   | 聚合危害                        | 不能出现                       |
|                                 | 禁忌物   | 强氧化剂、碱类。   |                             |                            |
|                                 | 灭火方法  | 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。   |                             |                            |
| 储<br>运<br>注<br>意<br>事<br>项      | 易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 |  |                             |                            |
| 泄<br>漏<br>处<br>置                | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。                                      |  |                             |                            |

表 8.4-4 二氧化硫的理化、毒理性质

|                  |             |                        |             |                 |
|------------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------|
| 标<br>识           | 中文名         | 二氧化硫                   | 英文名         | sulfur dioxide  |
|                  | 分子式         | SO <sub>2</sub>        | 危规号         | 23013           |
|                  | 分子量         | 64.06                  | 危险性类别       | 第2.3 类有毒气体      |
| 理<br>化<br>特<br>性 | 熔点 (°C)     | -75.5                  | 沸点 (°C)     | -10             |
|                  | 燃烧热(kJ/mol) | 无意义                    | 饱和蒸气压 (kPa) | 338.42 (21.1°C) |
|                  | 临界温度 (°C)   | 157.8                  | 临界压力 (MPa)  | 7.87            |
|                  | 相对密度        | (水=1) 1.43 (空气=1) 2.26 |             |                 |
|                  | 外观性状        | 无色气体, 特臭               |             |                 |

|         |  |   |          |     |
|---------|--|---|----------|-----|
|         | 溶解性  | 溶于水，乙醇  |          |     |
|         | 稳定性  | 稳定  | 避免接触的条件  | ——  |
|         | 禁配物  | 强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物  | 燃烧产物     | 氧化硫 |
|         | 主要用途   | 用于制造硫酸和保险粉等。  |          |     |
| 燃爆特性    | 燃烧性  | 本品不燃，有毒，具强刺激性。  | 建规火险分级   | 乙   |
|         | 闪点（℃）  | 无意义   | 引燃温度（℃）  | 无意义 |
|         | 爆炸下限（V%）   | 无意义   | 爆炸上限（V%） | 无意义 |
|         | 危险特性   | 不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。   |          |     |
|         | 灭火方法   | 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。   |          |     |
| 毒性及健康危害 | 侵入途径   | 吸入  |          |     |
|         | 急性毒性   | LD <sub>50</sub> : 无资料<br>LC <sub>50</sub> : 6600mg/m <sup>3</sup> ，1小时（大鼠吸入）   |          |     |
|         | 健康危害   | 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。 |          |     |
| 急救措施    | 皮肤接触   | 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。   |          |     |
|         | 眼睛接触   | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。   |          |     |
|         | 吸入   | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。   |          |     |
| 泄漏应急处理  | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。                      |   |          |     |
| 操作注意事项  | 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。  |   |          |     |
| 包装方法    | 包装类别：O52<br>包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。  |   |          |     |
| 储存注意事项  | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。   |   |          |     |
| 运输注意事项  | 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。 |   |          |     |

|      |   |
|------|---|
| 防护措施 | <p>工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿聚乙烯防毒服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> |
|------|---|

## 8.4.2. 生产系统危险性识别

### 8.4.2.1. 危险单元及危险物质的最大存在量

本工程生产过程包括原油的装卸和输送，根据事故统计分析并结合对项目工艺流程和平面布置分析，本工程危险单元为原油码头、原油管线，各危险单元内风险物质的最大存在量见下表。

表 8.4-5 本项目危险性物质分布情况表

| 序号 | 主要风险物质 | 危险单元 | 最大存在量 (t) |
|----|--------|------|-----------|
| 1  | 原油     | 原油码头 | 300000    |
| 2  | 燃料油    | 原油码头 | 12240     |

### 8.4.2.2. 风险源分析

#### ①水上运输

水上运输过程包括船舶航行过程、到港靠泊、锚地停泊等。水上污染事故主要为油品污染事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。船舶污染事故典型事故地点和诱因见下表。

表 8.4-6 水上运输风险环节分析一览表

| 发生地点 | 危险单元 | 风险事故类型   | 转化为事故的触发因素  | 危险性                |
|------|------|----------|---|--------------------|
| 航道   | 船舶   | 燃料油泄漏    | ①供油作业，操作失误；<br>②供油软管等设备故障，造成燃油泄漏；<br>③船舶碰撞，造成燃油泄漏。  | 燃料油和油品泄漏进入海洋引起水体污染 |
|      |      | 燃料油和油品泄漏 | 船航行中，发生与其它船舶碰撞等事故，导致燃料油和油品泄漏。   |                    |
| 港池海域 | 船舶   | 燃料油和油品泄漏 | ①码头前沿附近海域，由于操作失误码，船与其它船舶发生碰撞，导致燃料油和油品泄漏；<br>②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，船舶与码头碰撞，导致燃料油和油品泄漏。 |                    |

#### ②装卸和输送

根据本项目油品装卸的特点，该过程可能发生的污染事故及原因见下表。

表 8.4-7 码头装卸和管线的风险环节分析一览表

| 危险 | 风险事 | 转化为事故的触发因素 | 危险性 |
|----|-----|------------|-----|
|----|-----|------------|-----|

| 单元   | 故类型     |  |  |
|------|---------|--|--|
| 码头   | 油品泄漏    | ①输油臂选型不当、质量低劣、接头变型，导致油品泄漏；<br>②法兰密封不良而出现泄漏；<br>③作业人员违章作业，造成管道超压破损或直接泄漏；<br>④船、码头、库区三方之间通信联络有误或衔接不当，导致泄漏；<br>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，引发泄漏事故。 | 泄漏油品从码头面排入海洋引起水体污染                       |
|      | 油品火灾和爆炸 | ①设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，易引发火灾爆炸事故；<br>②静电放电点燃油气，导致火灾爆炸事故；<br>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，可能点燃油品或其蒸气，导致火灾爆炸事故；<br>④船舶、码头附近出现明火，可能点燃蒸气，导致火灾爆炸事故。 | 油气蒸发由大气扩散或火灾、爆炸产生二次污染物由大气扩散导致周围人员中毒、污染土壤 |
| 油品管线 | 油品泄漏    | ①管道选型不当、质量低劣、焊接质量差、柔性考虑不足，管线断裂导致泄漏；<br>②管道系统因腐蚀、磨损而造成管壁减薄穿孔，伸缩节渗漏、导致泄漏；<br>③疲劳时效，造成管道超压破损导致泄漏。   | 泄漏油品通过地面漫流排入海洋引起水体污染                     |
|      | 油品火灾和爆炸 | ①设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，易引发火灾爆炸事故；<br>②静电放电点燃气态油品，导致火灾爆炸事故；<br>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，可能点燃油品或其蒸气，导致火灾爆炸事故；<br>④管线附近出现明火，可能点燃蒸气，导致火灾爆炸事故。  | 油气蒸发由大气扩散或火灾、爆炸产生二次污染物由大气扩散导致周围人员中毒、污染土壤 |

## ④其他

雷击、地震、台风、人为破坏、外界火源等事故也可能诱发火灾和爆炸危险，进而导致有毒有害物质进入环境内。

### 8.4.3. 环境风险类型及危害分析

#### 8.4.3.1. 风险事故类型识别

本项目营运期可能存在的环境风险事故主要为燃料油和油品泄漏（跑、冒、漏）以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

##### 1. 泄漏

本项目发生油品和燃料油泄漏后，转移途径主要是大气、地表水。在水上运输过程中，泄漏的油品将直接进入海水环境。燃料油和油品泄漏进入海水环境后，漂浮性的不溶于水的油类漂浮在水面上，在水流及风的作用下随水流漂移扩散；部分物质挥发至大气中，在风的作用下在空气中迁移扩散。

在陆地装卸、输送和储存过程中，泄漏的油品将可能通过蒸发进入大气环境，通过地面漫流进入海水环境。

## 2.火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

本项目中油品发生火灾及爆炸后，有毒有害物质（包括次生污染物）将在风的作用下在空气中迁移扩散。

### 8.4.3.2. 可能受影响的环境保护目标

项目厂址范围内发生事故时可能对周边的环境保护目标、水环境、大气环境等产生影响，可能受影响的环境敏感目标具体见表 2.5-1。

### 8.4.4. 风险识别结果

环境风险识别汇总具体见下表。

表 8.4-8 建设项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源  | 主要危险物质 | 环境风险类型     | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标   |
|----|------|------|--------|------------|--------|----------------|
| 1  | 原油码头 | 船舶   | 燃料油、原油 | 燃料油泄漏；油品泄漏 | 地表水    | 环境保护目标见表 2.5-1 |
|    |      | 装卸臂  | 原油     | 油品泄漏、火灾爆炸  | 大气、地表水 |                |
| 2  | 原油管线 | 原油管线 | 原油     | 油品泄漏、火灾爆炸  | 大气、地表水 |                |

## 8.5. 风险事故情形分析

### 8.5.1. 风险事故情形设定

根据风险识别，并结合本项目特点，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

表 8.5-1 风险事故情形设定

| 序号 | 危险单元/<br>风险事故发生位置 | 风险源        | 危险物质 | 环境风险类型    | 环境影响途径 |
|----|-------------------|------------|------|-----------|--------|
| 1  | 码头前沿              | 船舶         | 原油   | 油品泄漏      | 地表水    |
| 2  | 航道交汇处             | 船舶         | 原油   | 油品泄漏      | 地表水    |
| 3  | 码头装卸区             | 装卸臂/<br>管线 | 原油   | 油品泄漏、火灾爆炸 | 大气、地表水 |

### 8.5.2. 源项分析

#### 8.5.2.1. 陆域污染事故源项分析

##### 1、管线污染事故概率

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中表 E.1，本工程管道全长 14.6km（考虑补偿），全管径断裂的概率为  $1.46 \times 10^{-3}/a$ 。故本评价确定项目最大可信事故为储罐连接管道全管径断裂导致泄漏，以及原油燃烧爆炸所产生的次生危害。

表 8.5-2 泄漏频率表

| 部件类型                            | 泄漏模式                          | 泄漏概率   |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道       | 泄漏孔径10%孔径                     | $5.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ |
|                                 | 全管径泄漏                         | $1.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ |
| 75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道 | 泄漏孔径10%孔径                     | $2.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ |
|                                 | 全管径泄漏                         | $3.0 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ |
| 内径 $> 150\text{mm}$ 的管道         | 泄漏孔径10%孔径（最大50mm）             | $2.4 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ |
|                                 | 全管径泄漏                         | $1.0 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ |
| 泵体和压缩机                          | 泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） | $5.00 \times 10^{-4}/a$                        |
|                                 | 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏              | $1.00 \times 10^{-4}/a$                        |
| 装卸臂                             | 装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）      | $3.00 \times 10^{-7}/h$                        |
|                                 | 装卸臂全管径泄漏                      | $3.00 \times 10^{-8}/h$                        |
| 装卸软管                            | 装卸软管连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）     | $4.00 \times 10^{-5}/h$                        |
|                                 | 装卸臂全管径泄漏                      | $4.00 \times 10^{-6}/h$                        |

## 2、管线泄漏

本项目陆域主要可能泄漏为管径泄漏，本次评价按照最不利情况考虑全管径泄漏工况。

考虑在运行过程中的管道+断开造成泄漏。管线设有应急切断装置，由总控室远程控制，现场同时设有 ESD 紧急停止按钮，考虑在运行过程中的管道破裂造成泄漏，一般情况下管线在 30 秒之内即可关闭阀门切换泄漏源，管道残留泄漏 10 分钟内控制住。在装卸过程中发生泄漏事故。在风力蒸发作用下，会挥发至大气中，产生大气环境影响。综合考虑物料的理化性质、挥发性、毒性有害性，根据此时间计算泄漏量，泄漏物质根据泄漏量及收集池尺寸综合考虑液池半径，泄漏按照全管径断裂最不利情况考虑。本项目原油的泄漏速率见下表。

表 8.5-3 代表性物质泄漏量

| 货种 | 管线管径<br>mm | 设计压力<br>pa | 液体密度<br>$\rho$<br>t/m <sup>3</sup> | 温度<br>℃ | 分子量 | 泵最大功率下的运送速率（考虑两台同时作业）<br>m <sup>3</sup> /h | 管线泄漏         |            |           |
|----|------------|------------|------------------------------------|---------|-----|--|--------------|------------|-----------|
|    |            |            |                                    |         |     |  | 泵关闭前泄漏量<br>t | 自流泄漏量<br>t | 总泄漏量<br>t |
| 原油 | 1100       | 1600000    | 0.865                              | 30      | 50  | 12000                                      | 100          | 250        | 350       |



注：管线每间隔 100m 一个  $\pi$  补偿，故考虑自流泄漏量为 100 米管线和  $\pi$  补偿的高度管线全部泄漏流出的原油量。

## 2、陆域泄漏、二次污染

本项目主体为码头与库区之间的运输管道，因此本次评价最大可信事故重点考虑码头作业区发生原油泄漏及火灾二次事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，以大气毒性弱点浓度作为评价标准，原油的挥发性气体为石油气，对于次生污染物二氧化硫和一氧化碳，结合排放源强及其毒性终点浓度，本次评价以二氧化硫作为代表性因子进行预测。

表 8.5-4 各风险因子评价标准

| 风险因子            | 毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> ) | 毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 石油气             | 720000                        | 410000                        |
| SO <sub>2</sub> | 79                            | 2                             |
| CO              | 380                           | 95                            |

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐，非甲烷总烃的质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： $Q_3$ -----质量蒸发速度，kg/s；

$a$ ， $n$ -----大气稳定系数，见下表；

$P$ -----液体表面蒸气压，15.8KPa；

$M$ -----摩尔质量，本项目取 0.050kg/mol；

$R$ -----气体常数，8.314J/mol·K；

$T_0$ -----环境温度（取年平均气温），288.15K；

$u$ -----风速，m/s；

$r$ -----液池半径，码头工作平台等效液池半径 20 m（48×28m 工作平台）；

表 8.5-5 液池蒸发模式参数

| 稳定度条件    | $n$  | $\alpha$               |
|----------|------|------------------------|
| 不稳定（A，B） | 0.2  | $3.846 \times 10^{-3}$ |
| 中性（D）    | 0.25 | $4.685 \times 10^{-3}$ |
| 稳定（E，F）  | 0.3  | $5.285 \times 10^{-3}$ |

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），二级评价的最不利气象条件为 F 稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。该气象条件下的原油的蒸发速度见下表。

表 8.5-6 原油不同风速及稳定度下质量蒸发速率

| 序号 | 风速  | 稳定度 | 蒸发速率 kg/s |
|----|-----|-----|-----------|
|    |     |     | 码头装卸区     |
| 1  | 1.5 | F   | 0.68      |

## 2、火灾伴生的燃烧烟气

原油储罐火灾时在原油燃烧过程中会伴生大量的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 等污染物，同时由于原油储罐发生火灾后，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。

### （1）原油燃烧计算公式

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：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中：mf-----液体单位表面积燃烧速度，kg/(m<sup>2</sup>·s)；

Hc-----液体燃烧热；本项目原油取 49.5×10<sup>6</sup>J/kg；

Cp-----液体的比定压热容；本项目原油取 2072J/（kg·K）；

Tb-----液体的沸点，本项目计算取 473K；

Ta-----环境温度，本项目计算取 298.15K；

H<sub>v</sub>-----液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），本项目原油取 474×10<sup>3</sup>J/kg。

### （2）SO<sub>2</sub>

$$G_{SO_2} = 2BS$$

式中：G<sub>SO<sub>2</sub></sub>-----SO<sub>2</sub> 的产生量，kg/s；

B-----燃油量，kg/s；

S-----原油中 S 元素的含量，1.0%。

### （3）CO

$$G_{CO} = 2330q \times C \times Q$$

式中：G<sub>CO</sub>-----CO 的产生量，g/kg，

$q$ -----不完全燃烧百分率，1%；

$C$ -----原油中 C 元素的含量，85%。

计算可得原油的燃烧速度为  $0.05917\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。假定火灾燃烧持续 4h；火灾燃烧面积以本项目装卸区工作平台面积计 ( $1344\text{m}^2$ )。由此可以估算燃烧过程中储罐由于罐顶火灾和隔堤内流散火灾产生的  $\text{SO}_2$  以及不完全燃烧所产生的 CO 产生速率。

根据上述公式计算，得出本项目燃烧烟气源强汇总如下：

表 8.5-7 燃烧烟气源强汇总

| 预测因子  | $\text{SO}_2$ (kg/s) | CO (kg/s) |
|-------|----------------------|-----------|
| 码头装卸区 | 1.59                 | 1.55      |

#### 8.5.2.2. 海域船舶污染事故源项分析

##### 1、码头前沿操作性溢油事故

码头在正常操作情况下一般不会发生泄漏事故。装卸臂是码头的主要设备之一，操作时如失去控制，或船舶漂移超限，将拉坏输送软管造成油品大量泄漏。

本工程的操作性泄漏事故风险为码头装卸作业产生的泄漏，本次环评以码头装卸作业发生事故作为操作性风险事故源项，一般性船舶泄漏事故作为海损事故源项。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）推荐公式，取保守估计阀门切断反应时间为 5min，1 台装卸臂卸船效率为  $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，根据可研报告，本项目工况为 2 台货油泵同时工作，故 2 台卸臂卸船效率合计为  $12000\text{m}^3/\text{h}$ ，故按照原油比重取  $0.875\text{t}/\text{m}^3$ ，本次评价保守考虑对于码头管线、装卸臂等设施暂不考虑围护设施，据此计算操作性原油泄漏事故源强为 875t。

##### 2、海损性船舶溢油事故

###### （1）原油泄漏

###### ①可能最大水上溢油事故溢油量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），船舶溢油事故中可能最大水上溢油事故溢油量为最大设计代表船型（30 万吨级油船）的 1 个货油边舱的油量。根据表 C.2，30 万吨级油船单个货舱油量（85%载油率）为  $14900\text{m}^3$ ，约合 13038t（原油比重为  $0.875\text{t}/\text{m}^3$ ）。

###### ②最大可信水上溢油事故溢油量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），船舶溢油事故中最大可信水上溢油事故溢油量为设计代表船型（30 万吨级油船）所载货油全部泄漏，即 25.5 万 t。

## 8.6. 环境风险事故预测分析

### 8.6.1. 海域环境风险事故预测分析

#### 8.6.1.1. 典型事故情景模拟

##### （1）预测模式

在前述潮流场计算的基础上，采用拉格郎日法计算油膜漂移扩散影响范围，把油膜看成是一系列质点群，对于某一质点来说，公式如下：

$$X=X_0+(U+\alpha W_{10}\cos A+r\cos B)\Delta t$$

$$Y=Y_0+(V+\alpha W_{10}\sin A+r\sin B)\Delta t$$

式中：X<sub>0</sub>、Y<sub>0</sub> 为某质点初始座标(m)；

U、V 为流速(m/s)；

W<sub>10</sub> 为风速(m/s)；

A 为风向；

$\alpha$ 为风对流的影响系数，通常取值为 0.02~0.03，由于油膜在水面漂移，受风的影响较大，计算中取其上限；

r 为随机扩散项， $r=RE$ ，R 为 0~1 之间的随机数，E 为扩散系数；

B 为随机扩散方向， $B=2\pi R$ 。

##### （2）预测情景与结果

由于溢油时间、地点、数量及相应的风、流等众多不确定的随机因素，因此计算不可能将所有情况一一描述清楚。

报告结合码头、航道所处位置，对码头前沿、航道交汇处发生溢油事故进行预测分析；码头前沿溢油入海考虑为装卸过程操作性事故（溢油量取为 156.6t、瞬时泄漏），航道交汇处发生溢油事故考虑为海损性溢油（溢油量取为 12963t、泄漏时长考虑为 5h），风况考虑选择正常风况（夏季常风向 SE 风速 4.7m/s、冬季常风向 NNE 风速 7.6m/s），预测时长为 72h 或以抵达岸线为准。另外，针对环境保护目标设置极不利工况，极不利工况风速取为最大作业风速 13.8m/s，对

连岛旅游休闲娱乐区假定为涨潮时航道交汇处发生溢油事故（风向 E）。预测情景参见下表 8.6-1。

**表 8.6-1 预测情景参数表**

| 序号 | 情景                    | 溢油参数   |
|----|-----------------------|--------|
| 1  | 码头前沿涨、落潮冬、夏季常风向风况     | 156.6t |
| 2  | 锚地和航道交汇处涨、落潮冬、夏季常风向风况 | 12963t |

### 3、预测结果

按上述预测情景,对夏季常风、冬季常风涨落潮工况及极不利工况进行预测,预测计算结果列于图 8.6-1 至图 8.6-9 及表 8.6-2、表 8.6-3。

从预测结果图表可以看出,由于连云港海域近岸环境敏感保护目标较为密集,在近岸航道发生溢油事故,油膜都会对下风向的环境敏感保护目标水体或岸滩产生直接不利影响,如果发生大规模溢油事故将会有灾难性的后果。为此,需要加强风险防范,预防溢油事故发生。

**表 8.6-2 溢油风险影响范围**

| 溢油位置  | 风况                  | 潮期        | 油膜最大漂移距离<br>(km) | 油膜扫海面积<br>(km <sup>2</sup> ) |
|-------|---------------------|-----------|------------------|------------------------------|
| 码头前沿  | 夏季<br>SE<br>4.7m/s  | 涨潮起 (32h) | 17.7             | 62.8                         |
|       |                     | 落潮起 (72h) | 39.9             | 52.7                         |
|       | 冬季<br>NNE<br>7.6m/s | 涨潮起 (6h)  | 9.0              | 3.5                          |
|       |                     | 落潮起 (13h) | 17.4             | 27.4                         |
| 航道交汇处 | 夏季<br>SE<br>4.7m/s  | 涨潮起 (72h) | 41.3             | 341.5                        |
|       |                     | 落潮起 (72h) | 39.2             | 375.6                        |
|       | 冬季<br>NNE<br>7.6m/s | 涨潮起 (22h) | 25.5             | 107.6                        |
|       |                     | 落潮起 (27h) | 27.4             | 163.0                        |
| 航道交汇处 | E<br>13.8m/s        | 涨潮起 (12h) | 22.6             | 57.5                         |

表 8.6-3 溢油风险分析表

| 溢油位置  | 风况                  | 潮期           | 对水环境的影响区域  |
|-------|---------------------|--------------|--|
| 码头前沿  | 夏季<br>SE<br>4.7m/s  | 涨潮起<br>(32h) | 油膜向NW漂移, 随涨潮流1h向S进入港内, 约5h随落潮流折向N, 部分油膜抵达港区西防波堤内侧岸线, 约12h部分油膜溢出港区口门向NW漂移, 约28h油膜抵达田湾核电站取水明渠, 同时少量油膜进入连云港港区内, 约31h部分油膜抵达明渠北侧人工岸线, 约32h部分油膜抵达连云港港区自然岸线                       |
|       |                     | 落潮起<br>(72h) | 油膜向NW漂移, 约1h溢出徐圩港区口门, 然后向NW漂移, 约22h油膜抵达连云港港区口门, 部分油膜进入连云港港区抵达北防波堤内侧岸线, 部分油膜继续向N漂移, 约32h进入江苏连云港海州湾国家级海洋公园水域, 约56h抵达海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区东部水域, 约72h抵达海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区西部水域边缘 |
|       | 冬季<br>NNE<br>7.6m/s | 涨潮起<br>(6h)  | 油膜向S漂移, 约6h抵达徐圩港区南侧人工岸线  |
|       |                     | 落潮起<br>(13h) | 油膜向NW漂移, 约1h溢出徐圩港区口门, 约5h折返约7.5h再次进入徐圩港区, 约13h抵达徐圩港区南侧人工岸线   |
| 航道交汇处 | 夏季<br>SE<br>4.7m/s  | 涨潮起<br>(72h) | 油膜振荡向NW漂移, 约14h进入江苏连云港海州湾国家级海洋公园水域, 约22h进入江苏海州湾海洋牧场水域, 约27h抵达海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区东部水域, 并穿越海洋牧场和特别保护区水域, 约60h抵达对虾种质资源保护区西部水域, 然后继续向NW漂移                                      |
|       |                     | 落潮起<br>(72h) | 油膜振荡向NW漂移, 约20h进入江苏海州湾海洋牧场水域, 约22h进入江苏连云港海州湾国家级海洋公园水域, 约34h抵达海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区东部水域, 并穿越海洋牧场和特别保护区水域, 约44h抵达对虾种质资源保护区西部水域, 然后继续向NW漂移                                      |
|       | 冬季<br>NNE<br>7.6m/s | 涨潮起<br>(22h) | 油膜向SW漂移, 约16h抵达徐圩港区口门外, 约22h油膜抵达徐圩港区西大堤外侧人工岸线  |
|       |                     | 落潮起<br>(27h) | 油膜向E漂移, 约5h折返, 然后向SW漂移, 约22h抵达徐圩港区口门外, 较少部分油膜进入港区, 约27h抵达徐圩港区南侧人工岸线, 约24-27h大部分油膜抵达徐圩港区西大堤外侧人工岸线   |
| 航道交汇处 | E<br>13.8m/s        | 涨潮起<br>(12h) | 油膜向W漂移, 约7h进入江苏连云港海州湾国家级海洋公园水域, 约8h进入连岛旅游休闲娱乐区水域, 约12h油膜抵达连岛旅游休闲娱乐区自然岸线  |

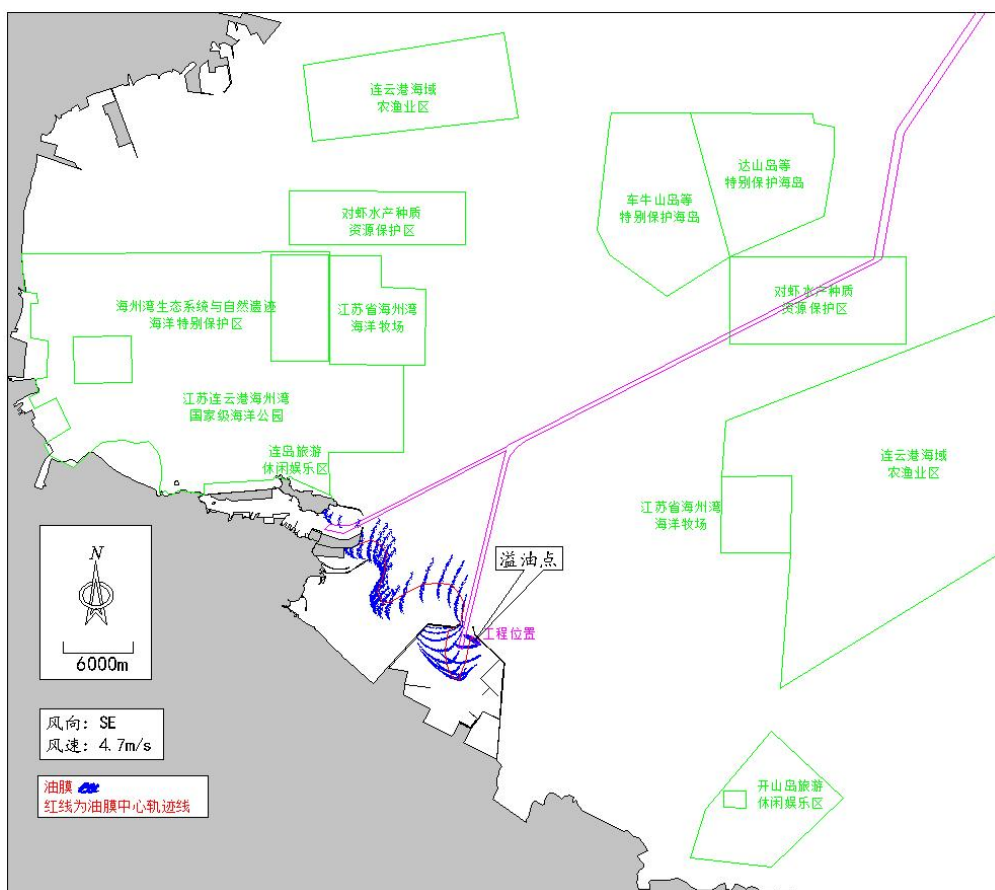


图 8.6-1 溢油油膜影响过程（码头前沿、涨潮、夏季常风）

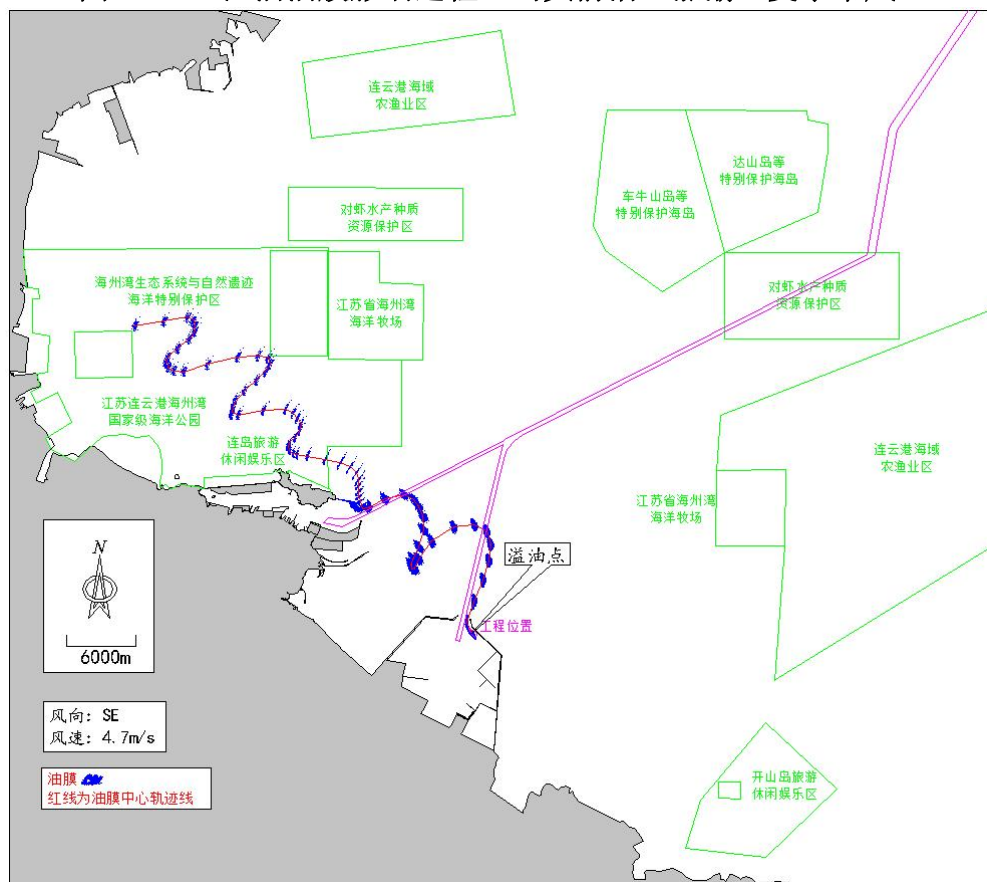


图 8.6-2 溢油油膜影响过程（码头前沿、落潮、夏季常风）

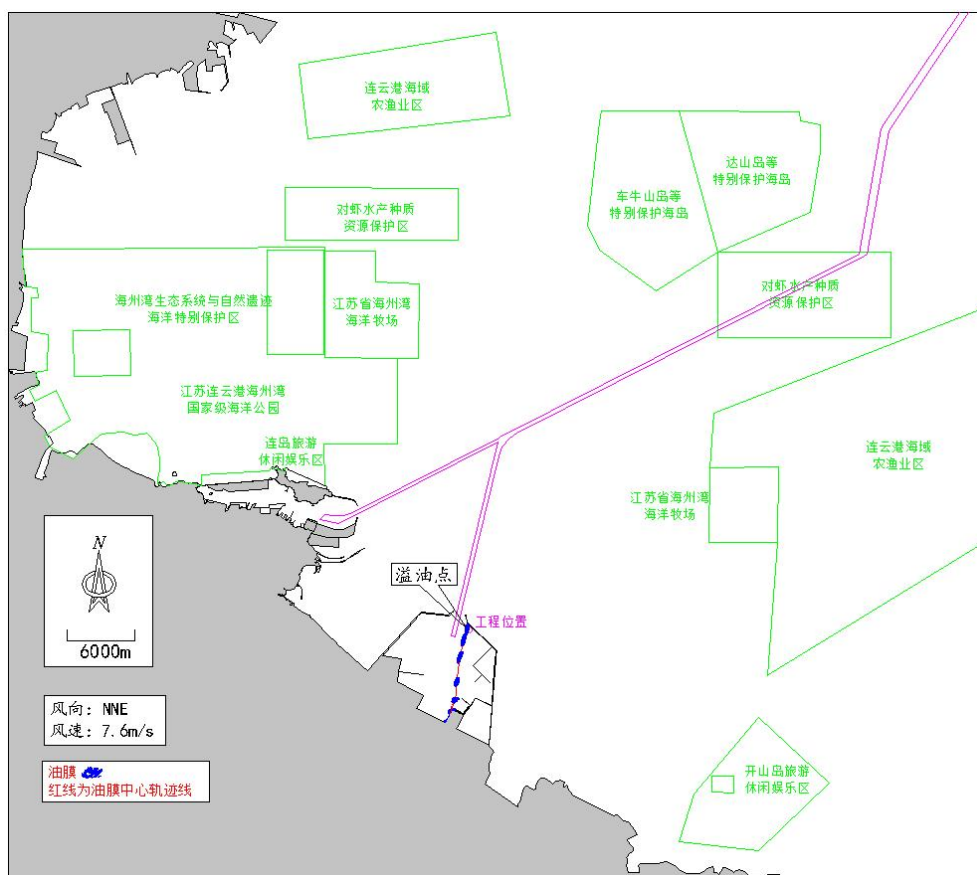


图 8.6—3 码头附近溢油油膜影响过程（涨潮、冬季）

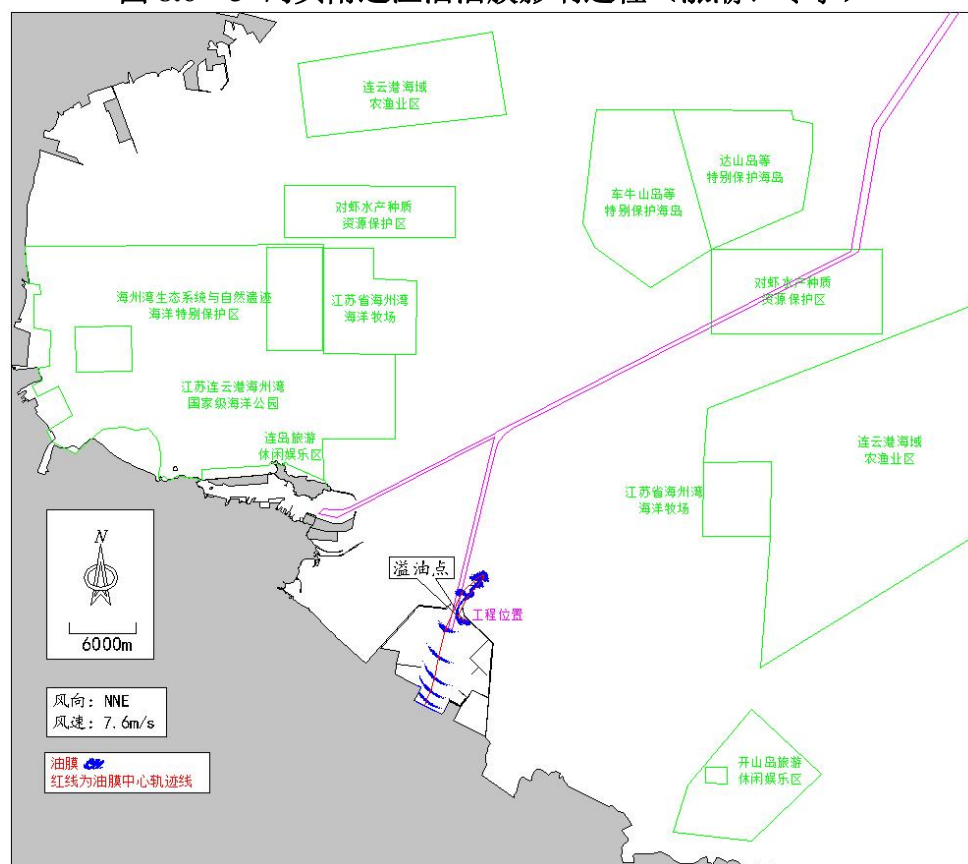


图 8.6—4 溢油油膜影响过程（码头前沿、落潮、冬季常风）



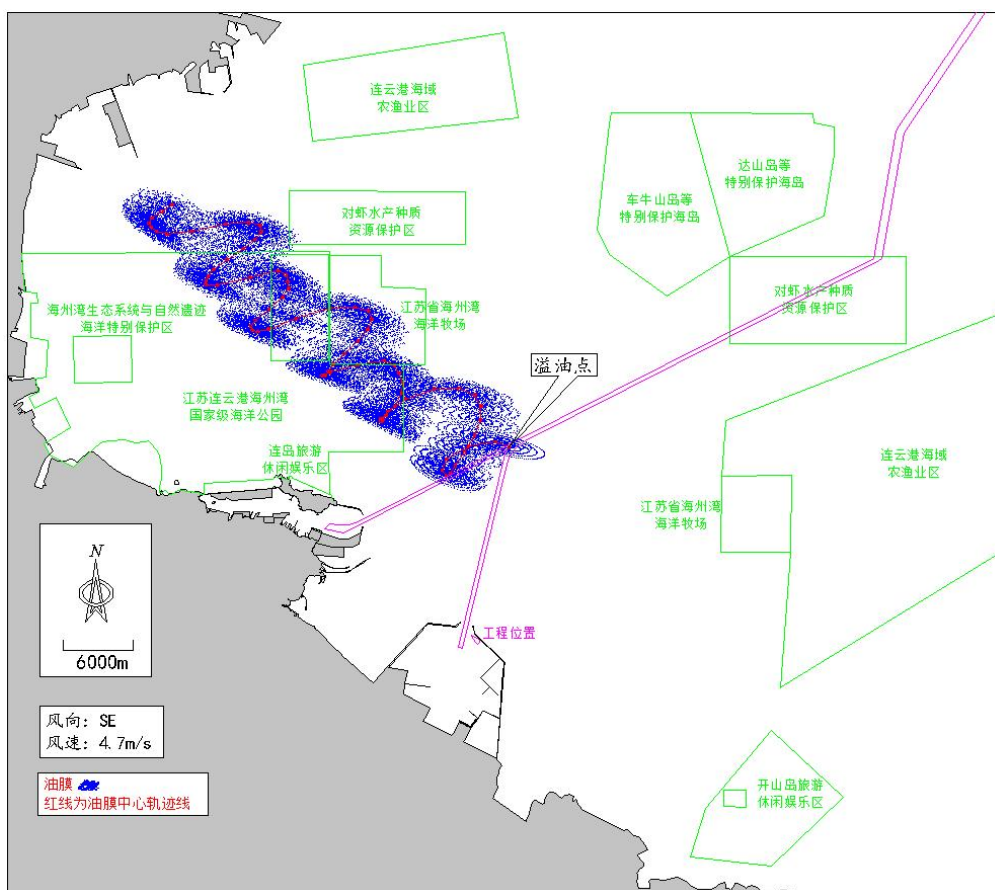


图 8.6—5 溢油油膜影响过程（航道交汇处、涨潮、夏季常风）

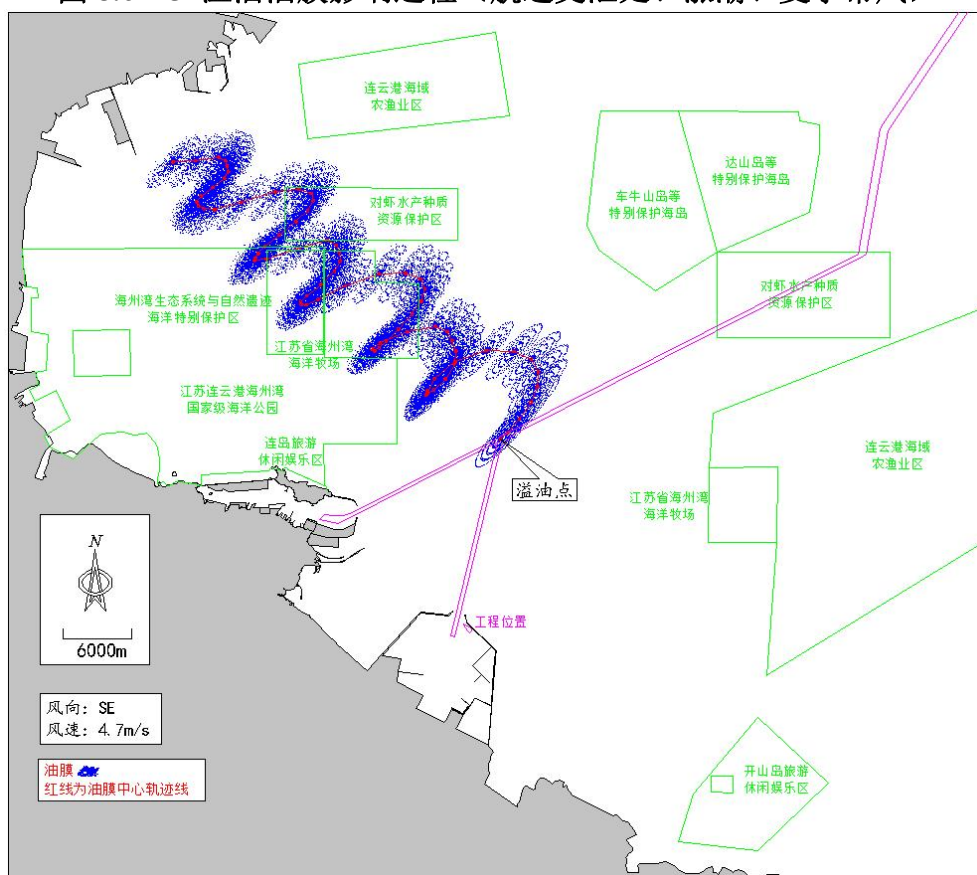


图 8.6—6 溢油油膜影响过程（航道交汇处、落潮、夏季常风）

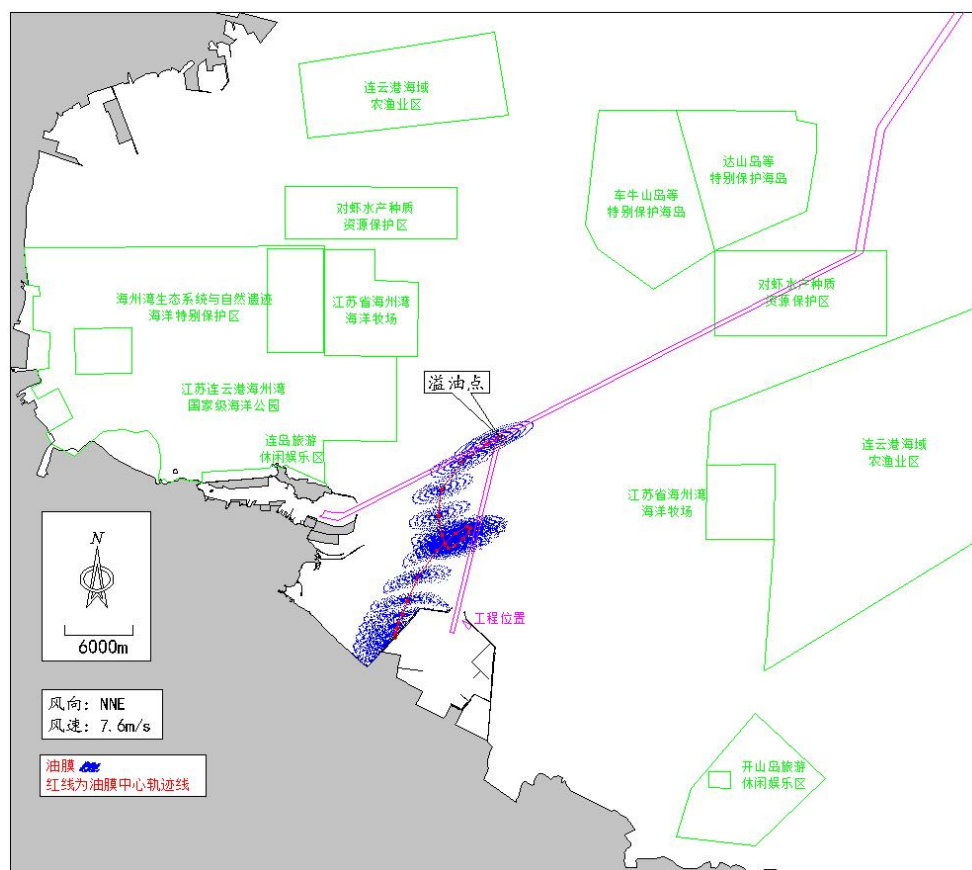


图 8.6—7 溢油油膜影响过程（航道交汇处、涨潮、冬季常风）

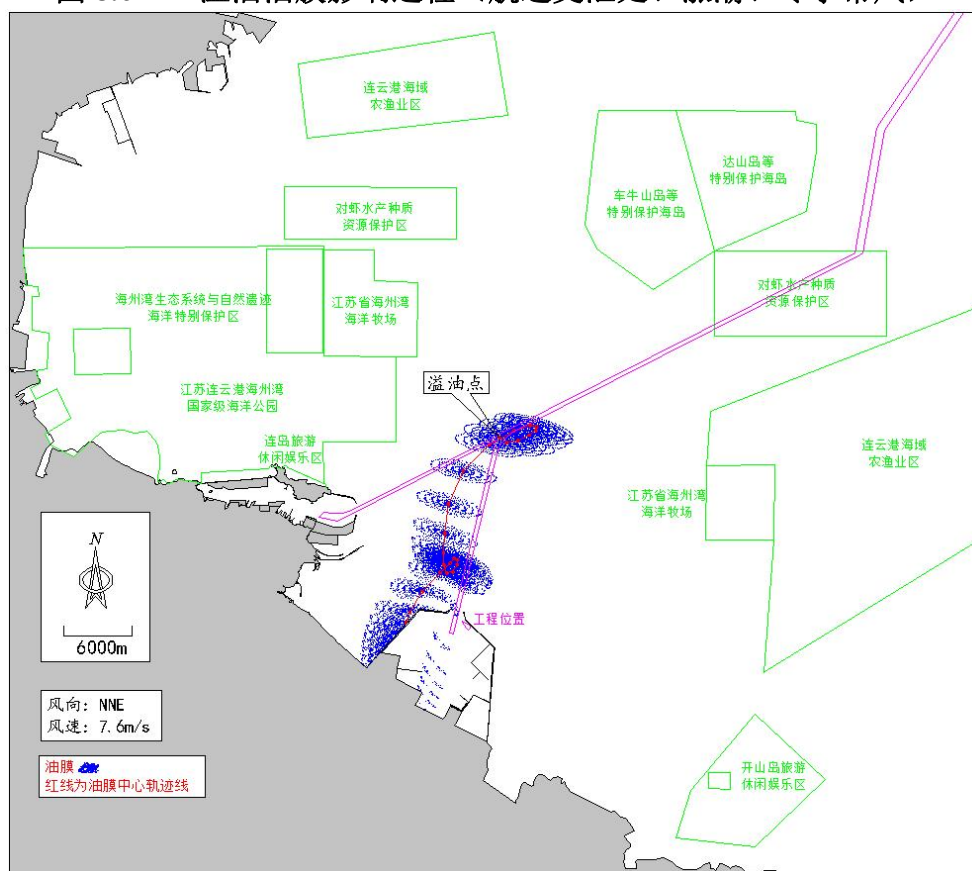


图 8.6—8 航道中溢油油膜影响过程（落潮、冬季）

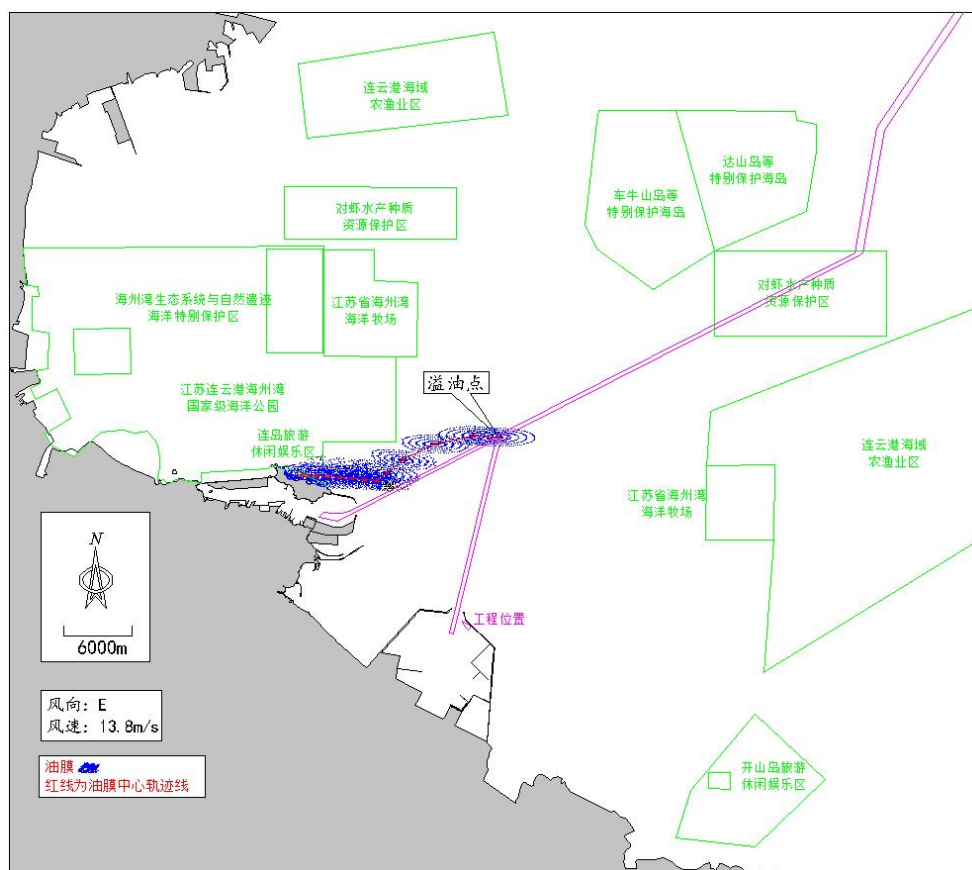


图 8.6—9 航道中溢油油膜影响过程（涨潮、不利工况）

#### 8.6.1.2. 随机情景溢油影响模拟统计与分析

本节采用随机模拟统计法，预测分析溢油油膜的可能影响范围，及其对评价海域中环境保护目标的影响情况。

与典型情景模拟法相比，该方法将水文气象条件随机组合成多种情景（300 个）进行模拟，能够客观体现溢油事故发生的不确定性，将发生时刻的随机性和事故预测结果统计相结合，预测结果更加合理直观。情景模拟风况数据取自连岛气象地面站（2018~2020 年）3 年逐时数据，潮流场采用含大、中、小潮的半个月循环数据，随机选取任意时刻作为事故发生时间，用相对应的模拟流场和实测风场为驱动，进行溢油事故模拟，模拟时间取为 100 小时。每一次事故模拟均计算并记录各个网格的油膜经过时间数据，最后对数据进行统计分析，得到溢油油膜对海面（包括环境敏感目标）的影响概率、最快可能抵达时间等信息。

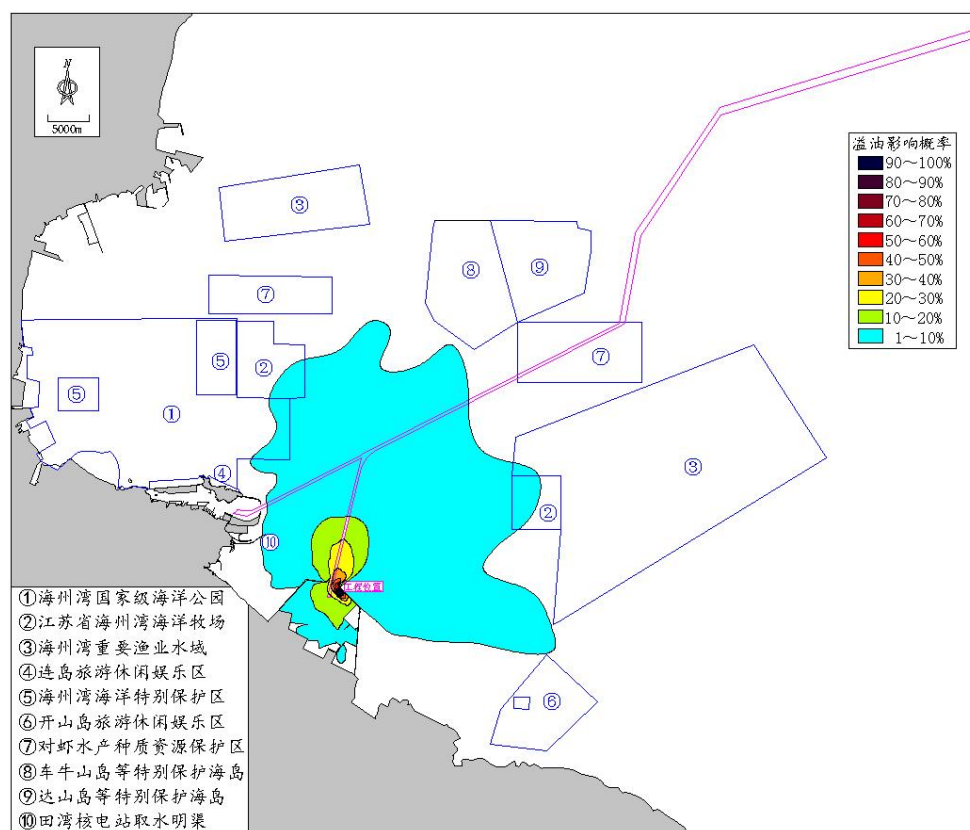
本报告对码头前沿、航道交汇处和锚地发生溢油事故可能影响的海域和可能抵达时间进行预测计算，计算中码头前沿溢油量取为 156.6t、航道交汇处和锚地溢油量取为 12963t。

##### 1、工程码头溢油可能影响范围预测

假定在工程码头区域发生溢油事故，按 100h 预测进行数据统计，其预测结果见图 8.6-10、图 8.6—11，对海域环境保护目标的影响概率及可能抵达时间见表 8.6-4。

**表 8.6-4 码头区溢油对海域环境保护目标的影响**

| 环境保护目标              | 受污染概率 | 最快到达时间 |
|---------------------|-------|--------|
| 海州湾国家级海洋公园          | 2%    | 23h    |
| 江苏省海州湾海洋牧场          | 2%    | 24h    |
| 海州湾重要渔业水域           | 2%    | 46h    |
| 海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区 | <1%   | 50h    |
| 连岛旅游休闲娱乐区           | <1%   | 53h    |
| 羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区    | <1%   | 96h    |
| 开山岛旅游休闲娱乐区          | <1%   | 60h    |
| 对虾水产种质资源保护区         | <1%   | 52h    |
| 车牛山岛等特别保护海岛         | <1%   | 56h    |
| 达山岛等特别保护海岛          | <1%   | 80h    |
| 田湾核电站取水明渠           | 2%    | 24h    |



**图 8.6-10 溢油油膜对海域影响的概率平面分布（码头区）**



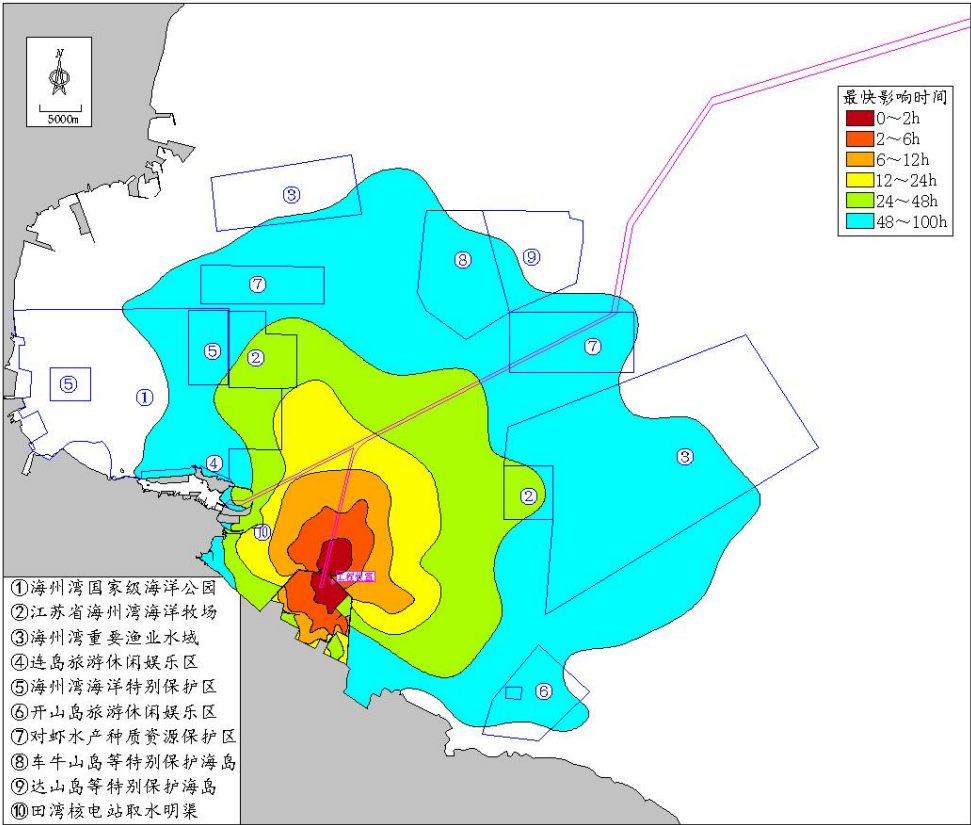


图 8.6-11 油膜可能影响海域的最快抵达时间分布（码头区）

2、航道交汇处溢油可能影响范围预测

假定在航道交汇处发生溢油事故，按 100h 预测进行数据统计，其预测结果见图 8.6-12、图 8.6-13，对海域环境保护目标的影响概率及可能抵达时间见表 8.6-5。

表 8.6-5 航道交汇处溢油对海域环境保护目标的影响

| 环境保护目标              | 受污染概率 | 最快到达时间 |
|---------------------|-------|--------|
| 海州湾国家级海洋公园          | 24%   | 4h     |
| 江苏省海州湾海洋牧场          | 22%   | 6h     |
| 海州湾重要渔业水域           | 22%   | 10h    |
| 海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区 | 7%    | 22h    |
| 连岛旅游休闲娱乐区           | 7%    | 15h    |
| 羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区    | <1%   | 98h    |
| 开山岛旅游休闲娱乐区          | 2%    | 60h    |
| 对虾水产种质资源保护区         | 18%   | 13h    |
| 车牛山岛等特别保护海岛         | 17%   | 18h    |
| 达山岛等特别保护海岛          | 8%    | 22h    |
| 田湾核电站取水明渠           | 4%    | 14h    |

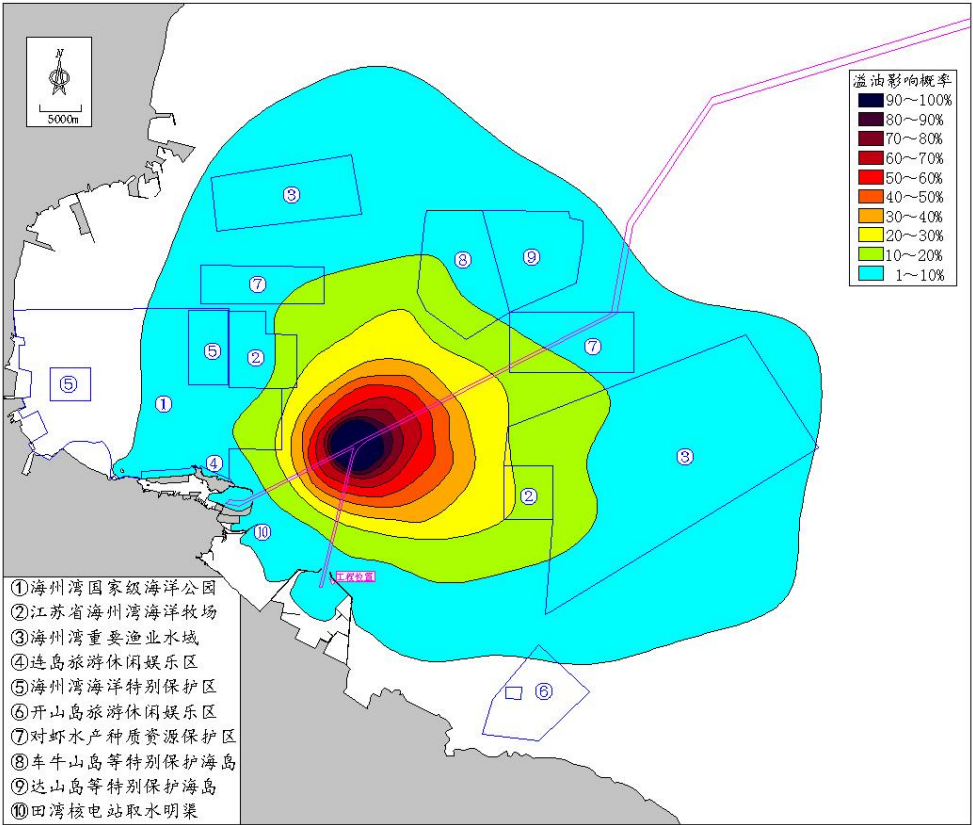


图 8.6-12 溢油油膜对海域影响的概率平面分布（航道交汇处）

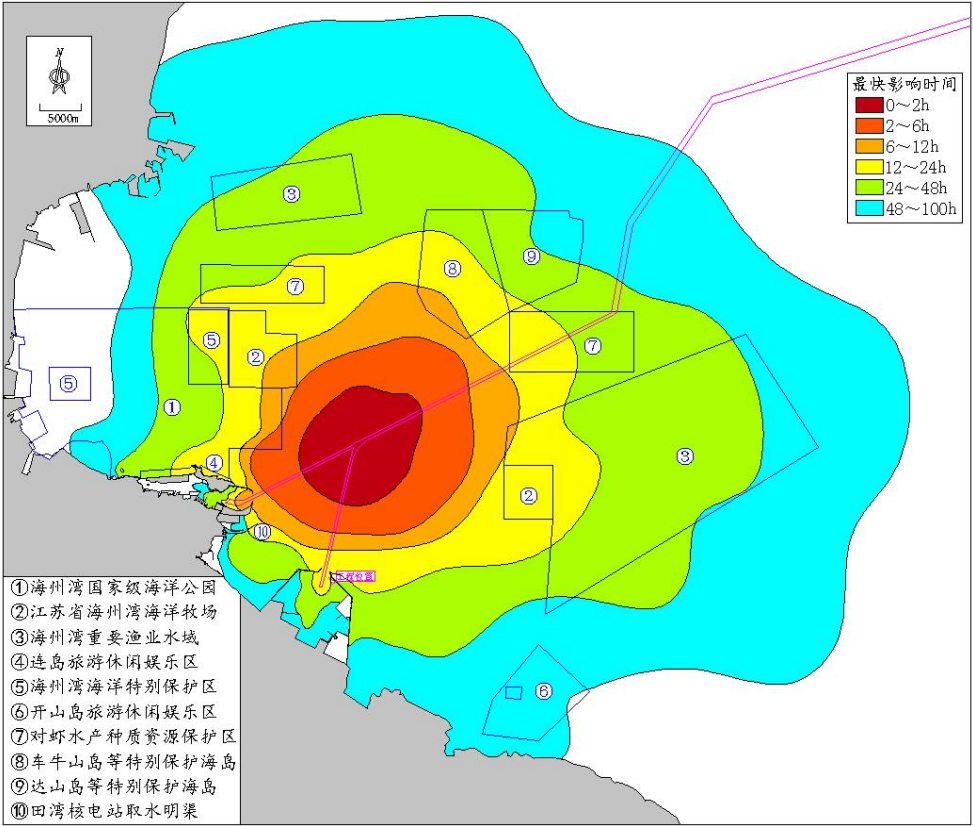


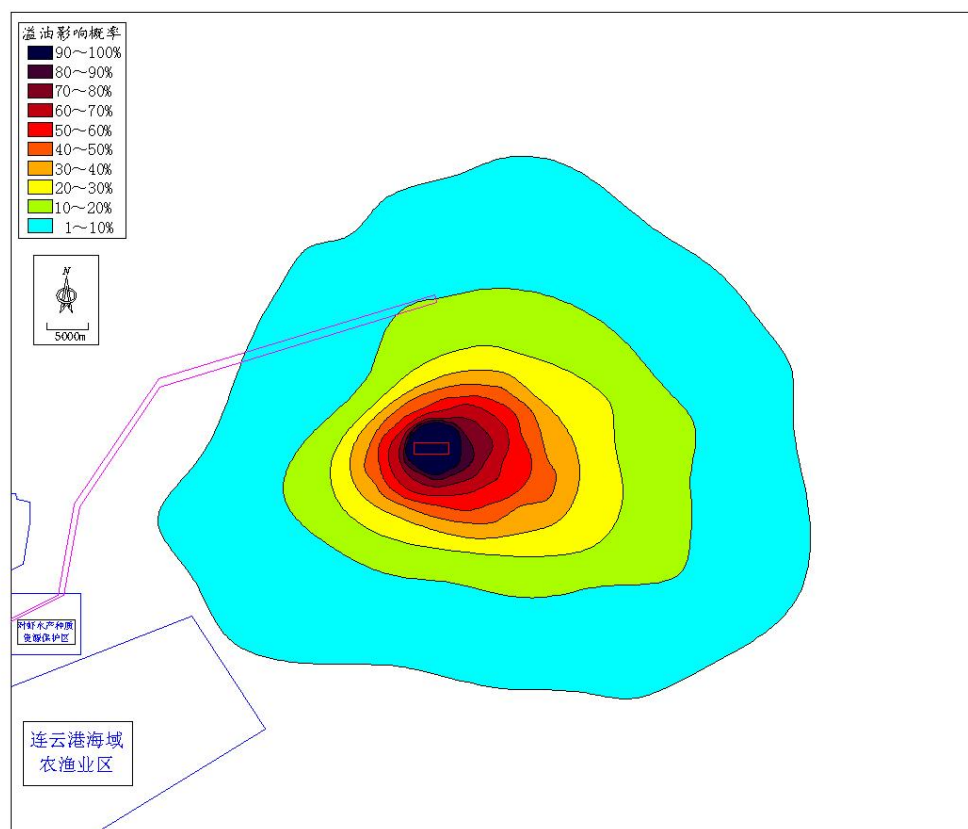
图 8.6-13 油膜可能影响海域的最快抵达时间分布（航道交汇处）

3、锚地溢油可能影响范围预测

假定在航道交汇处发生溢油事故，按 100h 预测进行数据统计，其预测结果见图 8.6-14、图 8.6-15，对海域环境保护目标的影响概率及可能抵达时间见表 8.6-6。

**表 8.6-6 锚地溢油对海域环境保护目标的影响**

| 环境保护目标              | 受污染概率 | 最快到达时间 |
|---------------------|-------|--------|
| 海州湾国家级海洋公园          | <1%   | >100h  |
| 江苏省海州湾海洋牧场          | <1%   | >100h  |
| 海州湾重要渔业水域           | <1%   | 80h    |
| 海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区 | <1%   | >100h  |
| 连岛旅游休闲娱乐区           | <1%   | >100h  |
| 羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区    | <1%   | >100h  |
| 开山岛旅游休闲娱乐区          | <1%   | >100h  |
| 对虾水产种质资源保护区         | <1%   | >100h  |
| 车牛山岛等特别保护海岛         | <1%   | >100h  |
| 达山岛等特别保护海岛          | <1%   | >100h  |
| 田湾核电站取水明渠           | <1%   | >100h  |



**图 8.6-14 溢油油膜对海域影响的概率平面分布（锚地）**

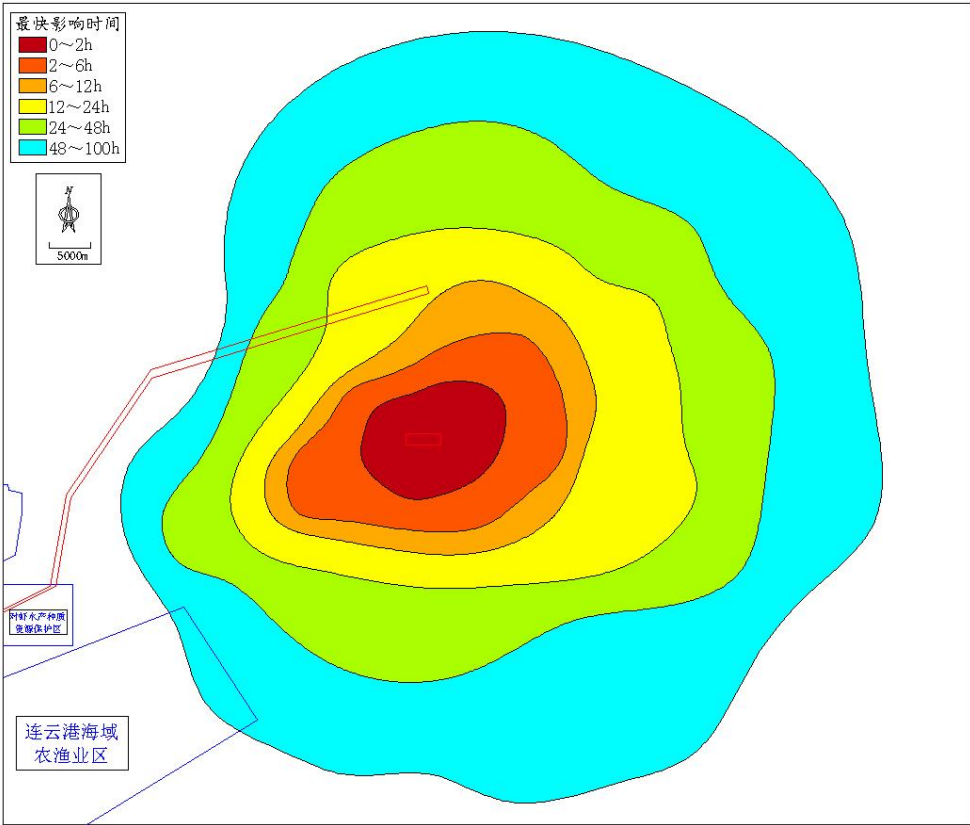


图 8.6-15 油膜可能影响海域的最快抵达时间分布（锚地）

8.6.2. 陆域环境风险事故分析

8.6.2.1. 码头装卸区原油泄漏对大气环境的影响分析

1、预测模型

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据附录 G 中的公式进行计算，本工程液化石油气的流体动力学参数为 1.09，液化石油气为重质气体，采用 SLAB 模型进行预测。

2、预测参数确定

码头工作平台挥发面积为 1344m<sup>2</sup>。拟定事故泄漏时间为 30min。

3、气象条件

本次预测的气象条件见下表。

表 8.6-3 管线泄露石油气影响预测气象条件

| 序号 | 风向 | 风速  | 稳定度 | 蒸发速率 kg/s | 备注 |
|----|----|-----|-----|-----------|----|
| 1  | S  | 1.5 | F   | 0.68      |    |

4、预测结果及评价



根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数,对泄漏石油气污染范围及危害程度进行模拟计算,预测结果见下表和下图。由此可见当原油发生泄漏时挥发的石油气浓度未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表 8.6-4 不利气象条件下,挥发石油气预测结果统计表

|        | 阈值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | X起点 (m) | X终点 (m) | 最大半宽 (m) |
|--------|-------------------------------|---------|---------|----------|
| 终点浓度-1 | 410000                        | /       | /       | /        |
| 终点浓度-2 | 720000                        | /       | /       | /        |

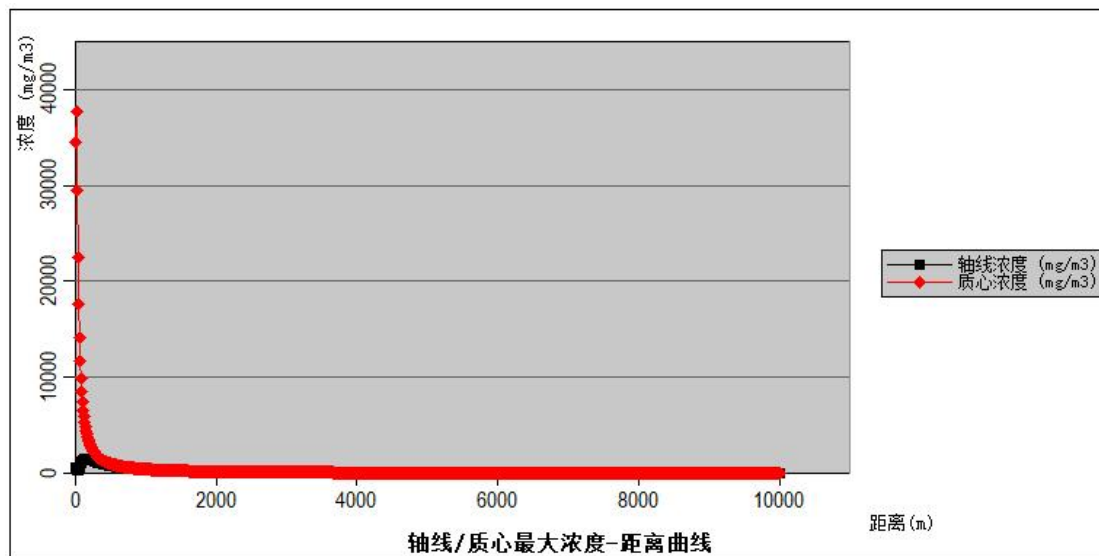


图 8.6-12 发生泄漏事故时石油气轴线/质心最大浓度-距离图

#### 8.6.2.2. 码头装卸区原油泄漏发生火灾次生污染影响分析

##### 1、SO<sub>2</sub> 影响分析

###### (1) 预测模型

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据附录 G 中的公式进行计算，火灾伴生的次生污染物 SO<sub>2</sub> 为重质气体，采用 SLAB 模型进行预测。根据前述泄漏量及燃烧速度计算，火灾持续时间为 17594 秒，火焰高度为 26.2m。

###### (2) 气象条件

同上。

###### (3) 预测结果及评价

根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数,对池火次生污染物 SO<sub>2</sub> 污染范围及危害程度进行模拟计算,预测结果见下表和下图。由此可见当原油发生泄漏时发生火灾 SO<sub>2</sub> 毒性终点浓度-1 最远距离为 130m 和毒性终点浓度-2 最远距离为 110m。一旦发生火灾事故应立即启动应急预案,并组织工作人员做好防护及时撤离。

表 8.6-5 发生火灾事故时次生 SO<sub>2</sub> 预测结果统计表

|        | 阈值 (mg/m <sup>3</sup> ) | X起点 (m) | X终点 (m) | 最大半宽 (m) |
|--------|-------------------------|---------|---------|----------|
| 终点浓度-1 | 2                       | 10      | 130     | 58       |
| 终点浓度-2 | 79                      | 10      | 110     | 42       |

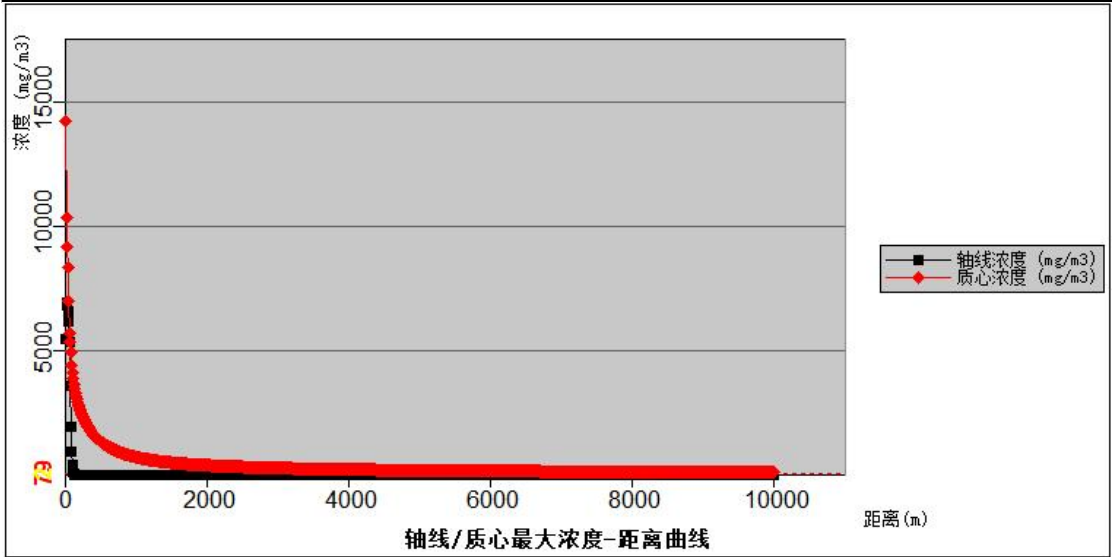


图 8.6-13 发生火灾事故时次生 SO<sub>2</sub> 轴线/质心最大浓度-距离图

2、CO 影响分析

(1) 预测模型

根据《环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据附录 G 中的公式进行计算，次生污染物 CO 为轻质气体，采用 AFTOX 模型进行预测。根据前述泄漏量及燃烧速度计算，火灾持续时间为 17594 秒，火焰高度为 26.2m。

(2) 气象条件

同上。

(3) 预测结果及评价

根据前述的非正常排放预测模式及各项计算参数，对池火次生污染物 CO 污染范围及危害程度进行模拟计算，预测结果见下表和下图。由此可见当原油发生泄漏时发生火灾 CO 毒性终点浓度-1 最远距离为 2450m，未出现毒性终点浓度-2。一旦发生火灾事故应立即启动应急预案，并组织工作人员做好防护及时撤离。

表 8.6-6 发生火灾事故时次生 CO 预测结果统计表

|        | 阈值 (mg/m <sup>3</sup> ) | X起点 (m) | X终点 (m) | 最大半宽 (m) |
|--------|-------------------------|---------|---------|----------|
| 终点浓度-1 | 95                      | 620     | 2450    | 46       |
| 终点浓度-2 | 380                     | /       | /       | /        |

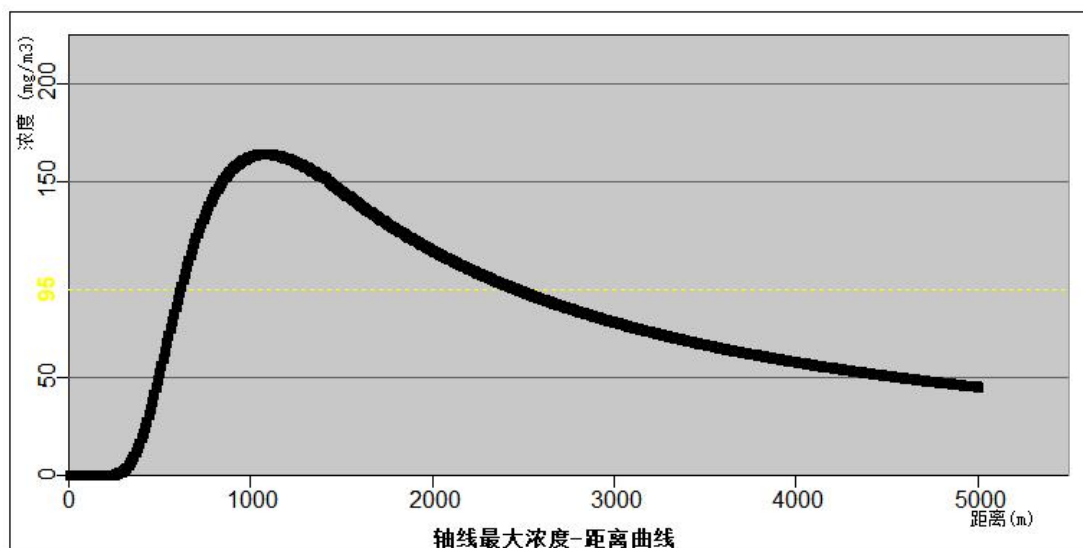


图 8.6-14 发生火灾事故时次生 CO 轴线/质心最大浓度-距离图

## 8.7. 事故后果分析

### 8.7.1. 溢油事故分析

#### (1) 溢油对鸟类的危害

海面上的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，它们的羽毛能浸吸油类，从而失去防水、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，造成内脏的损伤，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。

#### (2) 溢油对海洋浮游生物的影响

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

#### (3) 溢油对渔业的危害

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而生活在近岸浅水域的幼鱼更容易受到溢油的污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。

#### （4）溢油对水产业的危害

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

#### （5）溢油对浅水域及岸线的影响

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

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

#### （6）溢油对码头、工业的危害

码头对溢油也是非常敏感的，通常情况下需要对港区水域进行清理，这势必会影响到船舶的进出港。要对被污染的船舶采取清洁措施，这种操作的费用也是较高的。如果岸线设有工厂取水口，那么溢油就会进入工厂设备系统，造成设备的毁坏，甚至造成一个工厂的关闭。

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

### 8.7.2. 二次污染物入海后果分析

当发生火灾等风险事故时，将用到大量消防水来灭火；或发生原油/燃料油泄漏时用不燃性分散剂制成的乳液刷洗产生冲洗液，或用泡沫覆盖，抑制蒸发。消防时，泄漏出来的物料混入消防水，消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点：

#### 1) 消防污水量变化大

消防污水量与消防实际用水量有关，而消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期程度或程度比较轻时，消防实际用水量就小，产生的消防污水也就少；当火灾程度比较严重时，消防实际用水量就大，产生的消防污水也就多；当火灾特别严重时，消防设施不能满足消防要求，需动用外部消防设施，此时产生的消防污水就更多。

#### 2) 污水中污染物组分复杂

不同的货种泄漏，消防污水中污染物的组分都会不同，污染物的浓度也会有很大差异。本项目消防水中可能含有油品成分。

一旦消防污水进入海域，会对海水水质、海洋生态环境造成较大的影响。因此，消防污水的收集与处理是十分必要的。

#### (2) 消防污水对海洋生态环境的影响

##### 1) 对海水水质的影响

消防污水中可能含有油品，进入海域后将使得局部海域的石油类、pH、COD 浓度明显增大，将对附近海域的海水水质造成一定的影响。

##### 2) 对浮游生物的影响

浮游生物对石油类污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被打破，饵料基础因此遭到破坏，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、刺更易被石油所附着而污染。

##### 3) 对底栖生物的影响

消防污水进入海域中，油品沉降可能导致该海域底栖生物窒息死亡或中毒死亡，其中一些营固着性生物的贝类如牡蛎、贻贝等及甲壳类的虾、蟹，及对污染敏感的棘皮动物将深受其害，一些滩涂鱼类也会因此受害，幸存的也将因有臭味而降低其经济价值。此外，滩涂及沉积物中未经降解的液化品可能还原于水中造成二次污染。

#### 4) 对渔业生产的影响

消防污水进入海域后,可能将对渔业资源、鱼类产卵场带来影响的同时,也可能将对现有养殖区的生产造成较大的损失。

#### 8.7.3. 陆域风险事故后果分析

从预测结果分析可以看出:当原油管线发生泄漏时,进入码头装卸区围堰的油品不断地挥发,将污染码头装卸区周围的空气。在最不利气象条件下,未出现石油气毒性终点浓度-1( $720000\text{mg}/\text{m}^3$ )和毒性终点浓度-2( $410000\text{mg}/\text{m}^3$ ),故在落实本报告书的相应防控措施的情况下,原油管线泄漏对大气环境的影响是防可控的。

次生污染下二氧化硫在下风向 110 米外即可满足毒性终点浓度-2( $2\text{mg}/\text{m}^3$ )的要求,下风向 130 米外即可满足毒性终点浓度-1 的范围。次生污染下 CO 毒性终点浓度-1 最远距离为 2450m,未出现毒性终点浓度-2。本次评价要求发生火灾时,需对工作人员加强防护,在加强防护的情况下,不会对生命造成威胁。由于火灾持续时间较短,在对工作人员加强防护的情况下,装卸区发生火灾对周边的大气环境风险是可防可控的。

### 8.8. 风险管理

本工程可能发生的环境风险事故包括:

- (1) 船舶海损性事故造成的油品泄漏;
- (2) 码头操作性事故造成的油品泄漏;
- (3) 油品泄漏引发的火灾、爆炸。

本次评价将针对上述环境风险事故提出风险防范、应急措施和管理要求。

#### 8.8.1. 降低风险概率的对策措施

##### 8.8.1.1. 降低海难性事故风险概率的对策

##### 1、完善通航安全设施加强航行管理与操船作业

为保障码头附近水域船舶的航行安全本项目经营者应接受连云港海事局对船舶交通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。

本项目码头前沿为开敞水域,前沿水域航道与泊位距离较近,是事故多发区和船舶污染事故高风险区,应加强维护和管理,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。码头工程建设方案规划过程中，已经根据区域的工程特点和区域环境特点，在码头前沿和船舶掉头区配备了必要的导助航等安全保障设施。

徐圩外海况恶劣，水域内多风灾，为保障到港船舶的航行安全，船舶应及时掌握最新海图、港口航道、潮汐潮流、助航标志、水深底质等相关资料，严格遵守徐圩水域的操船作业规定；如遇恶劣天气海况，应服从海事部门的通航管理，停工码头调度指挥进行操船作业，以避免碰撞、搁浅、触碰等事故的发生。

## 2、强化船舶动态监控和风险预警预控

连云港港已建成船舶交通管理系统(以下简称 VTS 系统)用于船舶进出港监管，极大的便利了船舶的识别、跟踪，工作效率及船舶识别的准确性也随之提高。特别是 AIS 融合雷达技术以来，极大的方便了值班员对各种大小船舶的判定，为复杂交通局面的判定及应急处置的执行提供了宝贵时间。

目前徐圩港区周边的船舶动态监控系统尚未建设，需要重点强化预警预控，严格控制和规范船舶在恶劣气象海况下航行和作业秩序。

## 3、开展进港船舶风险评估，对高溢油风险船舶实施限制进港

一是加强申报审批措施，严格把握到港油轮与散化船船型与船龄标准；二是针对大型油轮带来的大型溢油事故风险，建议实行到港油轮准入制，确保进港外轮具备连云港海事局认可的相应风险担保，以应对污染损害以及沉船打捞清除的费用风险等。三是针对散货船带来的燃油泄漏风险，建议加强对老旧货船的管理，拒绝超期服役或船况差的货船进港。四是对特定危险品船舶强制实施安全护航和引航，保障载运油类船舶的航行安全。

## 4、施工船舶风险防范

本工程施工期施工船舶将对徐圩港现有航道、码头工程的船舶通航产生一定影响。为了避免施工期对通航环境带来不利影响，保证通航安全，将施工船舶交通事故引起的海难性风险事故降至最低，建议建设单位在施工期采取如下安全保障措施：

(1)建设方在施工单位进入施工水域前向当地海事主管机关呈报施工方案，办理水上水下施工作业许可证，并按规定申请发布航行通告，制定安全措施并认真落实，在规定的施工区域内施工。施工作业期间应申请监督艇维护，保障水上水下施工作业和过往船舶的安全。

(2) 施工工程船必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工船正确显示施工信号。

(3) 施工作业的强光灯应加遮光罩，并不得向过往船舶或航道上照射。

(4) 严禁向海中排放含油污水，严格遵守船舶防污的有关规定，同时，施工船应悬挂要求减速的信号。

(5) 施工船舶应严格值班制度。

(6) 制定切实可行的防台措施，按时收听天气预报，当预报风力大于船舶抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。

(7) 为了明确施工区范围，防止船舶误进入施工区，建议业主向航道主管部门申请在施工期间在靠近航道侧设专用标志，以保障水上施工和过往船舶的安全。

(8) 建议业主向当地海事机构申请，在施工期间加强对该水域的监控，尽可能避免大型船在施工水域段会船。

(9) 对工程前沿流态进行测量，并及时提供给有关部门。

(10) 沿进出港航道航行的船舶通过施工水域时应加强了望，避免与施工船舶之间发生碰撞。

#### **8.8.1.2. 降低码头操作性事故风险的对策**

##### **1、严格码头管理**

本项目码头投产前，进一步完善防火、防爆及防泄漏管理措施，切实落实安全生产主体责任，采取有效措施，确保码头装卸作业安全。应急预案的有效性与针对性、生产及应急设备技术状况、操作人员的安全技能与安全意识等。

##### **2、规范码头装卸作业**

严格按照危险品码头作业限制条件进行作业，装卸过程中遇到大风、雷电等恶劣气象条件时，应立即采取停止作业等防范措施。严格执行原油码头相关安全与防污染管理体系各项要求，加强对船员的培训教育，熟悉载运货物理化性质和安全防护及应急处置措施，确保安全隐患措施落实到位。加强对作业人员的操作技能和安全生产培训，船舶靠泊时应加强引导，严格遵守《船舶靠离泊安全操作程序》等技术要求作业，必要时进行护航。并加强对船舶装卸、燃货油供受、过驳及排污等全过程的安全管理。



加强码头装卸作业的安全管理与防护措施。定期检查输油臂、输油管线的运行情况以及管线接头、阀门等处的密封状况，严格执行《船岸安全检查表》，防止人为因素造成作业过程中的跑冒滴漏，发现故障及时报告并安排维修

### 3、船舶燃油供受作业

加强对船舶加油作业的监督管理，督促供、受油船舶认真落实下列安全措施，预防和控制溢油事故。

①供油船停靠受油船后，双方负责人应按照“供受油作业安全检查表”的内容逐项检查，确认符合供油安全要求后，分别在“供受油作业安全检查表”上签字。

②供油前，供油船操作人员应登船核实受油船受油舱数量、有效容积、存油量、申请加油数量；确认在受油过程中受油船是否需要中途倒舱，若需倒舱，双方应共同制订倒舱的联系方法，防止在倒舱时发生溢油事故。

③供油前，应关闭受油船另一舷受油口阀门或盲板，堵塞供油船和受油船甲板流水孔，备好防污器材。

④接油管线操作人员应确保受油口法兰螺栓上全，接口连接严密。

⑤经供、受油双方负责人再次确认安全检查结果符合供油作业条件，并得到受油船开泵的声明后，供油船方可开泵供油。

⑥开泵前，供油船负责盯油的操作人员应认真检查各油舱阀门及管线上的开关状态确保准确无误，并打开回流阀；开泵后，供油船操作人员缓慢调节回流阀建立初始泵压，检查供油管线各法兰接口是否漏油和畅通，经双方确认安全后再逐渐增大泵压至受油船规定的压力，并控制好供油压力，防止泵压过高。

⑦供油船计量员应时刻掌握供油数量，在供油数量达到 80%或小数量供油时，应及时提醒受油船加强对受油舱的检尺，同时通知盯泵的操作人员降低供油压力，防止受油舱溢油。

⑧时刻注意天气的变化，遇有恶劣天气应停止供油作业。

4、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。

#### 8.8.1.3. 管道风险事故防范和管理

本项目原油管线路由自原油装卸区引至六港池公共管廊架，沿连云港徐圩公共管廊带起步工程延伸至四港池交界处，依托四港池支管廊工程引至连云港徐圩

公共管廊带二期工程至陆域，与连云港港石化公共管廊三期工程衔接引至连云港原油商储工程隔墙外 1m 处。具体走向如下图所示。



图 8.8-1 原油管线路由走向示意图

#### 1、AB 段风险防范措施（依托管廊架起步工程）

公共管廊起步工程直立堤段设明沟、集污池，集污池每隔 270m 处设置有一个，大小为  $12 \times 2 \times 1.75(\text{m})$ ，容积为  $43\text{m}^3$ ，共计 15 个。在直立堤中部设置有明沟，中部与两侧最大高程差为 0.4m，一旦发生泄露事故可通过重力流流入明沟，每个集水池配置立式自吸泵 1 台（水泵参数： $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=75\text{m}$ ， $P=22\text{kw}$ ，水泵采用人工启泵、自动停泵），集污池与盛虹石化的污水管线相连接，将流入集污池的泄露物质通过 DN300 的污水管线打入盛虹的污水池进行处理。

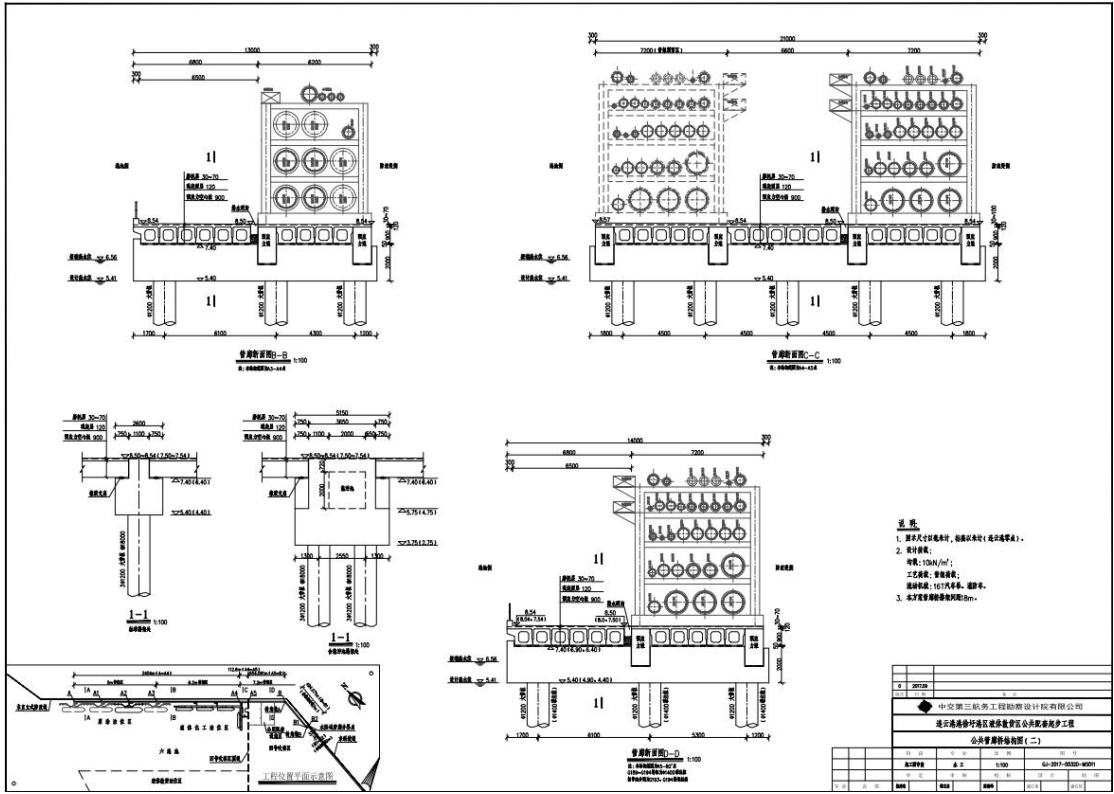
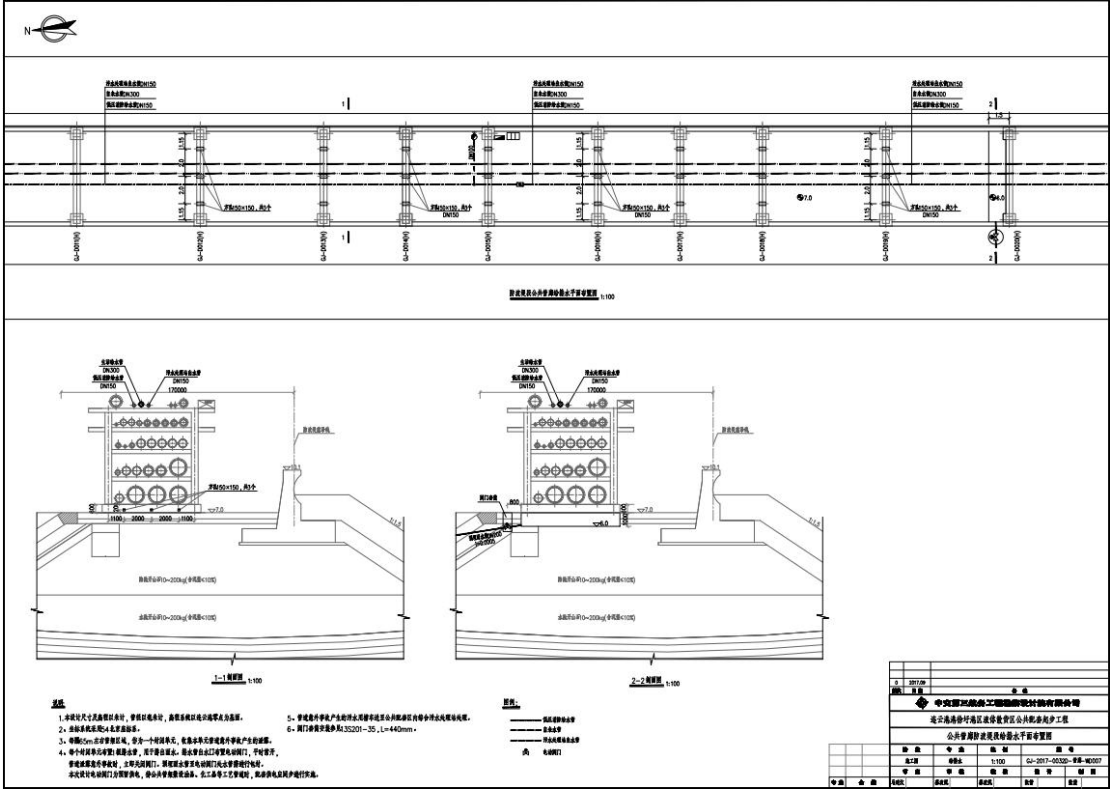


图 8.8-2 管廊起步工程海域段剖面示意图



2、BC 段风险防范措施（依托管廊架起步工程）

公共管廊起步工程斜坡堤段，本项目 BC 段与盛虹石化均依托连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程。针对依托管廊的风险防范措施盛虹石化环评（已批复）原文如下：“以原油管道为考虑对象，工程原油主管道口径 DN1100，泄漏回收按照单根管道考虑，管道截面积  $0.95\text{m}^2$ 。管廊桥和防波堤加宽段宽度最小处位于原油管廊段，宽度约为  $9\text{m}$ ，两侧坎高度不小于  $0.3\text{m}$ ，封闭空间截面积  $2.7\text{m}^2$ ，实际使用系数取  $0.8$ ，有效截面积可达  $2.16\text{m}^2$ 。”本项考虑极端事故情况，本项目两根原油管线和盛虹 2 根原油管线同时泄露，累计管道截面积为  $3.8\text{m}^2$ ，建议 BC 段围挡加高  $0.3\text{m}$ ，使得封闭空间截面积  $5.4\text{m}^2$ ，实际使用系数取  $0.8$ ，有效截面积可达  $4.32\text{m}^2$ 。



3、CD 段托连云港港徐圩公共管廊带二期工程风险防范措施

本项目 CD 段依托新建管廊架，长约  $5.3\text{km}$ 。在管廊带东、西两侧设置护轮坎及波形护栏基础，每隔一定距离预埋排水孔，并由橡胶塞填堵；在管廊带南、北端头设置挡液槛；护轮坎、波形护栏基础、挡液坎的高度均为  $30\text{cm}$ ，可确保管廊带下方形成封闭的围控区域。管廊沿线排水孔平时均应处于橡胶塞填堵状态，一旦发生泄漏事故，可利用管廊下方的封闭围控区域对泄漏物料进行阻挡和

收集，防止泄漏物料扩散。本项目环评建议参照 AB 段设计方案间距需增设 20 个集污池。在直立堤中部设置明沟，集污池配备自吸泵，相关参数可参考 AB 段设计参数。

#### 4、管线工程设计要求

管道设有温度、压力检测仪表，码头区设有可燃气体检测仪表。现场和控制室均监测到压力、温度、可燃气体等情况。一旦温度、压力异常，或者有可油品泄露形成可燃气体，控制室自动发出声光警报，值班人员通知现场停止作业，进行相关安全检查。引堤根部及平台管线入口设置电动切断阀，远程和现场可切断输油管道，防止或减少油品进一步泄露。以上措施能够保证，意外情况发生时，操作人员能够及时发现、处理。

#### 5、管线风险管理要求

1) 管廊应定期巡检，当巡检人员发现管廊下方封闭围控区域出现积水或积液时，应采用溢油监测设备（手持）对其进行监测。

2) 监测达标后，方可打开橡胶塞外排；外排完成后，应及时复位橡胶塞。

3) 监测不达标时，初步判定为管廊沿线存在管道破损点，应及时通知运营管理部门，立即切断相应门并采取必要的沿线排查措施，风险解除后方可继续运行。同时，对管廊下方相应围控区域内收集的污水进行转运处理，污水的转运处理应有建设单位指定有资质的单位负责。

4) 配备应急围油栏、吸油毡、溢油分散剂等溢油围控、回收和消除设施，以备事故工况应急使用，防止可能发生的溢油漂移和扩散。溢油应急设施应存放于指定位置，根据使用期限及时更换。

### 8.8.1.4. 火灾爆炸风险事故防范和管理

#### 1、控制与消除火源

原油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，人员进入码头时应采取穿防静电服、消除人体静电、关闭手机等通讯工具、禁止携带火种、穿带钉子皮鞋等措施。

(2) 本工程码头严禁车辆进入，因应急救援等特殊原因进入时，车辆必须佩戴防火罩。

(3) 管线及设备如需维修动火，必须彻底吹扫、置换泄压和强制通风换气，并经氧气浓度检测合格，办理火票后方准动火，还应有专人看守。

(4) 装卸系统局部设备检修时，应和非检修设备、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，防止静电引起事故。

## 2.防止泄漏

一旦发生物料因跑、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。

## 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人员、值班人员，这些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、漏的情况发生；

(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，油船周围应设置阻燃型围油栏，以防止溢油扩散事故发生。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，并防止火源扩散；

(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。无关船舶应与油船保持规定的安全距离。

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。

### 8.8.1.5. 依托罐区风险防范措施

依托罐区的环境风险三级防控措施内容引用《连云港原油商业储备基地工程环境影响报告书》。

依据国家环境保护部相关规定以及企业标准等的规定，依托罐区要建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

#### (1) 本项目三级防控体系

根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018），“事故状态下，企业应避免事故排水进入外环境。第一，把事故排水控制在围堰和罐区防火堤内；第二，把事故排水控制在排水系统范围内；第三，把事故排水控制在厂区范围内；第四，利用环境通道避免大量事故排水进入敏感水体。”确定本项目的三级防控体系构成，详见表 8.8-1。

表 8.8-1 本项目三级防控体系构成

| 防控体系 | 构成                 | 有效容积（m <sup>3</sup> ）                           |
|------|--------------------|---|
| 单元级  | 防火堤                | 101615  |
| 厂区级  | 雨排水切断系统、雨水沟、企业事故水池 | 事故池：100000                                      |
| 园区级  | 公共应急事故池            | 1#公共应急事故池：70000<br>2#公共应急事故池：60000<br>合计：130000 |

根据本项目发生事故后污水排放途经，本项目的三级防控为：

单元级：罐区防火堤作为单元级（第一级）防控体系，将泄漏物料和消防水有效收集在其中。

厂区级：雨排水切断系统、雨水沟、企业事故水池是本项目厂区级（第二级）防控体系。本工程防火堤内均设置雨（污）水截断设施，事故状态下能有效截断，防止事故液外流；同时防火堤外侧设置雨水沟（导流沟），当发生重大事故，事故液溢出防火堤时，导流沟能有效阻止事故液漫流，将事故液有组织导入企业事故水池。一旦发生事故且防火堤不足以容纳泄漏物料和消防水时，泄漏的物料和消防水通过雨水系统重力流引入本项目事故水池。

园区级：

连云港石化产业基地公共应急事故池（1#事故池有效容积 70000m<sup>3</sup> 和 2#公共事故池有效容积 60000m<sup>3</sup>）为本项目的园区级（第三级）防控系统。一旦发生事故且防火堤和企业事故水池不足以容纳泄漏物料和消防水时，企业事故水池内的事故水通过提升泵增压输送至园区公共事故水收集管网。





图 8.8-5 本项目事故水池与园区公共应急事故池的连接示意图

本项目发生泄漏事故后，除流淌到防火堤内的原油外，还包括消防污水和雨水，事故污水缓冲设施所需的总有效容积按照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）的要求，核定如下：

事故水池储存能力: 100000m<sup>3</sup>:

### 2) 事故污水水储存设施的总有效容积核算

$V_{\text{总}}$ —事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量）， $\text{m}^3$ ；

$V_2$ —火灾延续时间内, 事故发生区域内的消防用水量,  $m^3$ ;

$V_4$ —发生事故时必须进入事故排水收集系统的生产废水量,  $m^3$ ;

$$V_5=10qF$$

q—日降雨强度, mm;

$$q=qa/n;$$

qa—一年均降雨强度，747.5mm（西连岛气象站，2000-2019 年气象数据统计）；

n—一年均降雨天数，取 100 天。

#### A、物料量

本项目各液体储罐均置于防火堤内，最大储罐容积为 100000m<sup>3</sup>，泄露物料量按 100000m<sup>3</sup> 考虑。

#### B、消防污水产生量

本项目总占地面积小于 100 公顷，按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）要求，全厂应按一次发生一处（全厂最大消防用水量处）火灾考虑。本项目罐区一次火灾最大消防水冷却水量为 340L/s，消防延续供水时间根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（QSH 0729-2018）按 8h 计，所需的消防冷却水用量为 9792m<sup>3</sup>；罐区一次火灾最大泡沫液量为 13.62m<sup>3</sup>，泡沫消防用水量为 440.3m<sup>3</sup>。因此一次最大消防水量为 10232.3m<sup>3</sup>。

C、发生泄漏事故时，本工程物料可转输至防火堤内。

D、生产污水产生量本项目事故时没有生产废水向事故水收集系统转输。

#### E、雨水流量

根据本项目所在地年平均降雨量、年平均降雨天数以及本项目占地面积，计算出事故时全厂可能进入事故水收集系统的雨水量为：

$$V_5=10 \times (747.5/100) \times 46.5=3476\text{m}^3。$$

事故污水应急储存能力核算结果见。

表 8.8-2 事故污水应急储存能力核算结果表

| 符号                | 意义及取值依据                                  | 事故水量（m <sup>3</sup> ） |
|-------------------|--|-----------------------|
| V <sub>1</sub>    | 事故时一个罐组或一套装置的物料量，m <sup>3</sup> ；        | 100000                |
| V <sub>2</sub>    | 发生事故的储罐或装置的消防水量，m <sup>3</sup> ；         | 10232.3               |
| V <sub>3</sub>    | 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m <sup>3</sup> ； | 101615                |
| V <sub>4</sub>    | 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m <sup>3</sup> ；   | 0                     |
| V <sub>5</sub>    | 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m <sup>3</sup> ；      | 3476                  |
| V <sub>总</sub>    | $V_{总} = (V_1+V_2-V_3)_{max} + V_4+V_5$  | 12093.3               |
| V <sub>储存能力</sub> | V <sub>储存能力</sub>                        | 100000                |
| 事故时暂存设施是否满足要求     |  | 满足                    |

本项目事故发生后一个罐组的物料量为 100000m<sup>3</sup>，消防水量为 10232.3m<sup>3</sup>，降雨量为 3476m<sup>3</sup>，各类污水及雨水流量共计 113708.3m<sup>3</sup>，防火堤储存能力为

101615m<sup>3</sup>，事故池储存能力为 100000m<sup>3</sup>，事故水储存能力合计为 201615m<sup>3</sup>，本项目事故污水应急体系可以满足本项目应急储存要求。

#### （4）事故水收集系统与事故水池的连接、封堵措施

正常情况下，雨水监控池与事故水池隔板的闸门处于常关状态，平时保证事故水池处于空池状态。

当发生风险事故时，首先确保污水总排口阀和雨水总排口处处于关闭状态，并开启罐区防火堤进雨水监控池和事故水池的出水切断阀，同时，必须马上通知雨水、含油污水收集池单元迅速进入事故应急状态。

本项目污水经提升泵排至东港污水处理厂，无直接排放口。雨水经提升泵通过地下雨水管道排至厂区北侧的深港河。雨水外排口到复堆河的距离约 400m。事故状态下，切断雨污排放口。因此正常情况下事故水不会通过雨水和污水外排口排出厂区外。

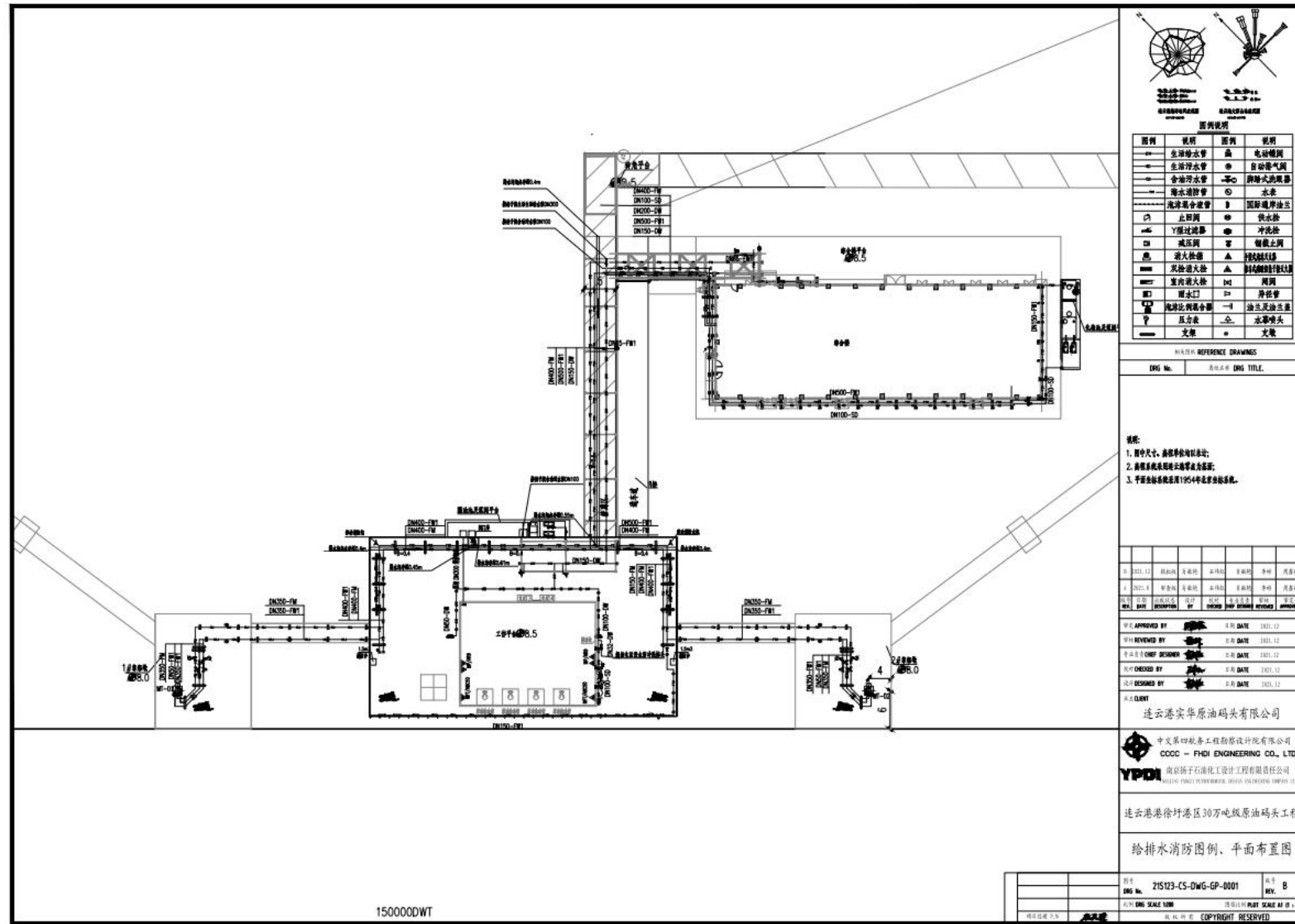


图 8.8-6 配套罐区排水流程示意



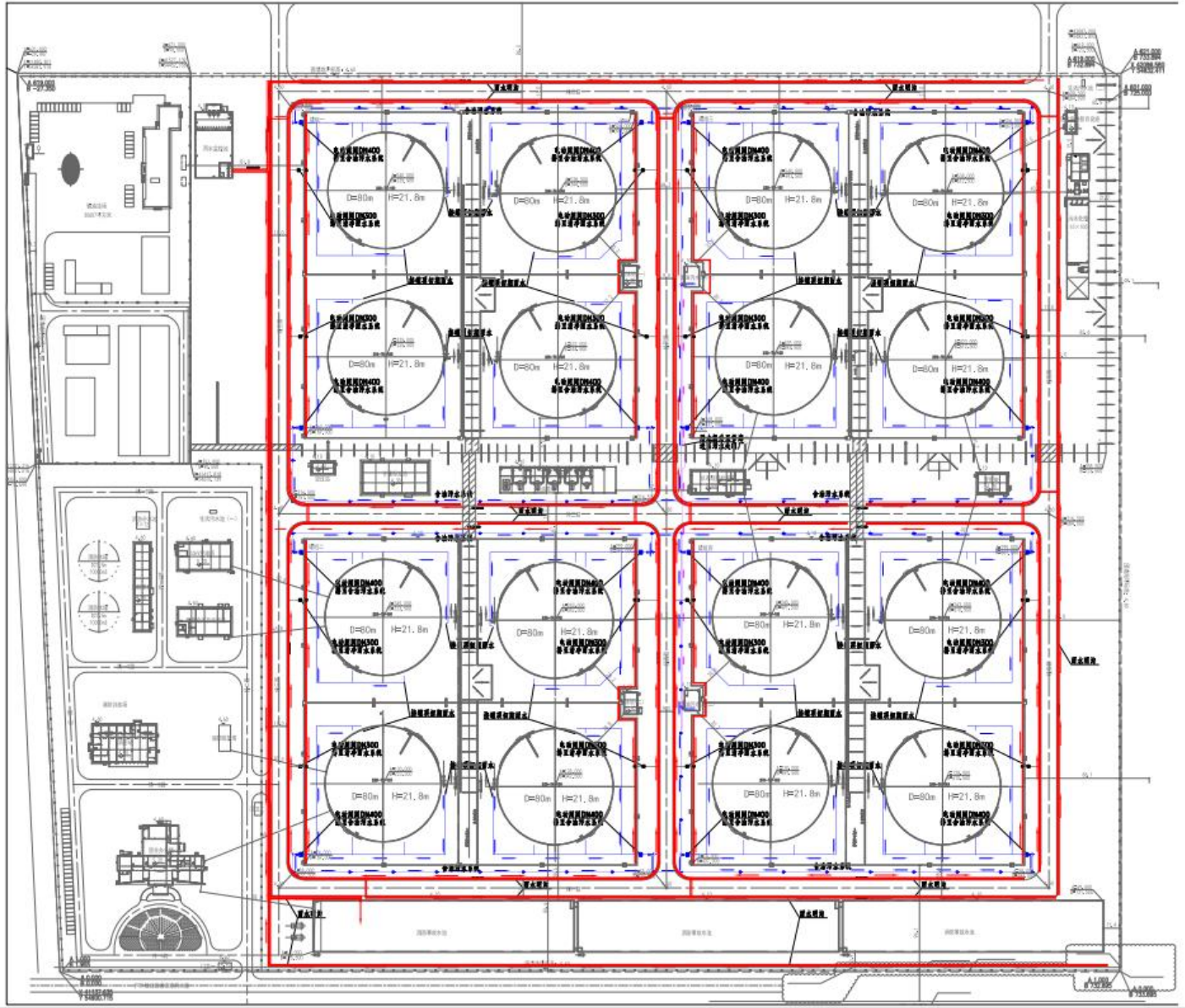


图 8.8-6 依托罐区事故水封堵流程平面布局示意图

## 8.8.2. 减轻事故后果的对策措施

### 8.8.2.1. 应急能力现状

#### 一、污染事故应急体系

连云港市政府十分重视船舶污染海洋环境的防治与应急工作，编制有《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》、《连云港市海上溢油应急预案》、《连云港市海上危险化学品事故应急预案》，明确了应急反应的组织机构，连云港海事局也开展了防船舶碰撞防泄漏专项整治活动，极大的降低了船舶污染事故的发生。同时，连云港港口集团有限公司编制了突发事件应急预案，明确了突发事件应对的职责与要求，对连云港港的各类突发事件的应对及船舶安全防范起到了极大的规范与指导作用。另外，徐圩港区已编制《连云港港徐圩港区环境风险评估报告》和《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》，2020 年 11 月中旬通过技术评审会。

#### (1) 连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划

连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划（以下简称“规划”）是连云港市“十三五”、“十四五”时期发展规划体系的重要组成部分，是指导连云港市防治船舶污染应急能力建设的重要依据。规划提出了加强法制预案建设、完善应急体制机制、构建应急信息系统、提高应急设备设施建设水平、推进应急队伍建设等方面的主要任务。

规划目标：到 2020 年，重点水域防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力明显提高，初步形成连云港港口各港区联防机制及现代化防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急体系，防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境形势明显好转。到 2030 年，基本建成全方位覆盖、全天候运行、快速反应的现代化防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力体系。

覆盖能力：2020 年，应急力量能够实现对连云港港口各港区及沿海近海水域（离岸 12 海里）内船舶污染事故的有效应对。到 2030 年，应急力量覆盖连云港管辖所有水域，辖区整个水域应急能力明显加强。

响应能力：2020 年，海况或气象条件允许情况下，各港区水域发生船舶污染事故，应急力量在 2-4 小时到达；港区外水域发生船舶污染事故，应急力量在

6 小时内到达。到 2030 年，海况或气象条件允许情况下，连云港管辖所有水域发生船舶污染事故，应急力量在 2-4 小时内到达现场。

清控能力：到 2020 年，连云港市连云港区海域一次溢油综合清除控制能力应达到 700t，徐圩港区、赣榆港区和灌河港区海域一次溢油综合清除控制能力应分别达到 500t、200t 和 200t。沿海岸线溢油清除能力和回收物陆上接收处理能力可达到 8000 吨。到 2030 年，连云港市连云港区海域一次溢油综合清除控制能力应达到 1000t，徐圩港区、赣榆港区和灌河港区海域一次溢油综合清除控制能力应分别达到 1000t、1000t 和 500t。岸线溢油清除能力、溢油应急回收物陆上接收处理能力进一步提升。

### （2）连云港市海上溢油应急预案

2018 年，连云港海事局发布了《连云港市海上溢油应急预案》。其目的是为建立连云港市海上溢油应急反应体系，明确各级政府和有关部门对海上溢油事件的应急管理和应急反应职责，规范协调应急反应行动，在发生海上溢油事故时，做出快速、有效的应急反应，控制和清除溢油，将损失和危害减少到最低程度。

该预案提出连云港市人民政府成立连云港市海上溢油事故应急指挥中心。连云港市海上溢油事故应急处置组织机构由市应急指挥中心各成员单位及专家咨询机构组成。溢油事故的应急反应由中心组织实施，反应过程主要包括评估溢油风险、优化清污方案、调配应急资源、按等级采取应急反应行动。

### （3）连云港市海上危险化学品事故应急预案

2018 年，连云港海事局发布了《连云港市海上危险化学品事故应急预案》。其目的是为建立健全连云港市海上危险化学品事故应急救援体系，规范应急响应程序，强化预防、预警、预测机制，迅速有效地实施应急处置，最大限度地减少海上危险化学品事故及由此造成的人员伤亡、财产损失和对海洋生态环境的损害，促进社会经济全面、协调、可持续发展。

预案提出，连云港市海上应急专项指挥部下设的“连云港市海上应急指挥中心”，负责海上危险化学品事故应急的日常管理工作，办公地点设在连云港海事局。预案对于预警预报、信息处理、应急响应、应急结束、后期处置、信息发布、应急保障等提出了具体要求。



#### （4）连云港市突发事件总体应急预案

2020 年，连云港市人民政府发布了《连云港市突发事件总体应急预案》。该预案提出对于特别重大、重大和较大突发事件，建立集中统一、坚强有力的指挥机构，做到集中领导、统一指挥，功能全面、责任明确，信息畅通、反应快捷，运转高效、成本合理。

该预案提出：县（区）人民政府、功能板块管委会，要根据国家规定建立健全突发事件应急预案体系和应急预案管理制度；根据突发事件的特点，建立健全突发事件监测体系，通过互联网、监测网点、信息报告员等多种手段和渠道，掌握、收集突发事件信息，对可能发生的突发事件进行监测；按照突发事件发生的紧急程度、发展势态和可能造成的危害程度分为 I 级、II 级、III 级和 IV 级；对于应急响应和处置，提出了信息报告、先期处置、分级响应、指挥协调、协同联动、处置措施、信息发布以及后期处置提出了具体要求。

#### （5）连云港港连云港区联防联控海上溢油应急预案

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》（2016 年修订）、《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院 2016 年 2 月 6 日修正）等有关法律法规，同时结合本企业的实际情况，连云港港口集团有限公司于 2018 年 9 月编制了《连云港港连云港区联防联控海上溢油应急预案》，并通过内、外部专家评审，现已发布并施行。该预案是连云港港口集团有限公司实施连云港区联防联控海上溢油事故应急响应的规范性文件，用于指导连云港港口集团有限公司连云港区联防联控海上溢油事故的应急救援行动。同时做好与《连云港市海上溢油应急预案》和《连云港港口控股集团有限公司突发事件应急预案》的衔接，提高了连云港港连云港区联防联控海上溢油事故的应急能力。

#### （6）《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》

国家东中西区域合作示范区管理委员会已编制《连云港港徐圩港区环境风险评估报告》和《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》，2020 年 11 月中旬通过技术评审会，正在办理备案，《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》的备案和施行可提高连云港港徐圩港区联防联控海上溢油和化学品泄漏事故的

应急能力。本工程的突发环境实践应急预案应做好与《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》的衔接。

## 二、徐圩港区内现有溢油应急能力

### (1) 连云港徐圩港口投资集团有限公司

连云港徐圩港口投资集团有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-11。

**表 8.8-1 连云港徐圩港口投资集团有限公司溢油应急设备清单**

| 序号 | 设备名称            | 数量         | 技术规格           | 存放地点      |
|----|-----------------|------------|----------------|-----------|
| 1  | 固体浮子式围油栏（港池）    | 300+400（m） | WGV-1100       | 船舶防污染应急仓库 |
| 2  | 固体浮子式围油栏（航道、锚地） | 300+400（m） | WGV-1500       |           |
| 3  | 70m³/h应急卸载泵     | 1（套）       | YJB-70（防爆柴油动力） |           |
| 4  | 5T/h-收油机        | 2+2（套）     | 转刷式收油机         |           |
| 5  | 20T/h-收油机       | 1（套）       | 转刷式收油机         |           |
| 6  | 溢油分散剂           | 0.3+0.2（t） | Shx-2          |           |
| 7  | 吸油毡             | 3+2（t）     | PP2            |           |
| 8  | 吸油拖栏            | 300+300（m） | Xtl-220        |           |
| 9  | 浮动油囊            | 1（个）       | FN10           |           |
| 10 | 油拖网             | 1（套）       | Sw6            |           |
| 11 | 溢油喷洒装置          | 1（套）       | Ps40           |           |
| 12 | 化学防护衣           | 1+3（套）     | 3M             |           |
| 13 | 防毒面具            | 5+3（套）     | 3M             |           |
| 14 | 护目镜             | 5+3（套）     | 3M             |           |
| 15 | 防护靴             | 5+3（套）     | 3M             |           |
| 16 | 抗腐蚀手套           | 5+3（套）     | 3M             |           |
| 17 | 便携式可燃气体检测仪      | 1+1（套）     | 霍尼韦尔           |           |
| 18 | 蓄电池充电器          | 2(个)       | CDQ-004        |           |

### (2) 连云港新圩港码头有限公司

连云港新圩港码头有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-22。

**表 8.8-2 连云港新圩港码头有限公司溢油应急设备清单**

| 序号 | 设备名称  | 型号      | 数量        | 技术性能                                    |
|----|-------|---------|-----------|---|
| 1  | 围油栏   | WGV1100 | 867m      | 浮子式1100（mm）                             |
| 2  | 油拖网   | YTW-3   | 1套        |   |
| 3  | 收油机   | ZSJ-10  | 1台        | 适宜收低粘度（柴油）<br>收油速率10（m <sup>3</sup> /h） |
| 4  | 溢油分散剂 | 富肯-5    | 环保型0.8吨   |   |
| 5  | 喷洒装置  | PSC40   | 船用，1便携式一套 |   |
| 6  | 船用吸油毡 | PP-1    | 1吨        | 10倍吸油毡质量                                |
| 7  | 轻便储油罐 | QC6.5   | 1套        | 容积6.5（立方米/套）                            |

（3）连云港新荣泰码头有限公司

连云港新荣泰码头有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-33。

**表 8.8-3 连云港新荣泰码头有限公司溢油应急设备清单**

| 类型     | 序号 | 设备名称      | 型号           | 数量      | 技术性能                                    |
|--------|----|-----------|--------------|---------|---|
| 应急卸载设备 | 1  | 德帕姆气动隔膜泵  | DPQ-80       | 2台      | 防爆隔膜型，可输送较粘的油品，卸载速率24m <sup>3</sup> /h  |
|        | 2  | 英格索兰气动隔膜泵 | 6661A3-344-C | 2台      | 防爆隔膜型，可输送较粘的油品，卸载速率35 m <sup>3</sup> /h |
| 应急围控设备 | 3  | 围油栏       | WGJ-1000     | 1900米   | 固体浮子式                                   |
| 机械回收设备 | 4  | 转盘收油机     | SZP30        | 1台      | 中、低粘度油品，收油速率30（m <sup>3</sup> /h）       |
| 溢油分散物资 | 5  | 消油剂       | 浓缩型          | 环保型，2MT | 青岛华海环保工业有限公司                            |
| 喷洒装备   | 6  | 溢油分散剂喷洒装置 | PS40         | 船用，1套   | 喷洒速率2.4（m <sup>3</sup> /h）              |
| 吸油物资   | 7  | 吸油毡       | PP-2型        | 2.5MT   | 吸油倍率（倍）/每米最小吸油量8kg                      |
| 污油储运   | 8  | 轻便储油罐     | QG-10        | 1套      | 容积10立方米/套                               |
|        | 9  | 浮动油囊      | FN-20        | 1套      | 20                                      |
| 其他     | 10 | 油拖网       | SW-6         | 2套      |   |

（4）连云港禾兴石化码头有限公司

连云港禾兴石化码头有限公司目前配置的溢油应急设备情况见表 8.8-44。

**表 8.8-4 连云港禾兴石化码头有限公司溢油应急设备清单**

| 序号 | 设备名称     | 数量    | 技术规格        | 存放地点 |
|----|----------|-------|-------------|------|
| 1  | 永久布放型围油栏 | 1280m | 总高度1100mm以上 | 禾兴码头 |

|    |                |                       |                                     |            |
|----|----------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|
| 2  | 应急型围油栏（防火型围油栏） | 200                   | 总高度700mm以上，材质为防火材料                  | 禾兴码头       |
| 3  | 港口型收油机         | 1套30m <sup>3</sup> /h | 收油能力30m <sup>3</sup> /h             | 禾兴码头       |
| 4  | 吸油材料           | 1t                    | 吸附倍数10,保持率 80%                      | 禾兴码头       |
| 5  | 溢油分散剂          | 0.5t                  | 微生物降解的环保型                           | 禾兴码头       |
| 6  | 溢油分散剂喷洒装置      | 1套5L/min              | 手持型10L/min                          | 禾兴码头       |
| 7  | 储存装置           | 2个1m <sup>3</sup> /个  | 容积不小于15m <sup>3</sup>               | 禾兴码头       |
| 8  | 溢油监视监测设备       | 2套                    |                                     | 禾兴码头       |
| 9  | 可燃气体检测仪        | 2                     | 检测事故现场易燃易爆气体,可检测多种易燃易爆气体的浓度         | 禾兴码头       |
| 10 | 有毒气体探测仪        | 2                     | 具备自动识别、防水、防爆性能;能探测有毒、有害气体及氧含量       | 禾兴码头       |
| 11 | 便携式气象仪         | 1                     | 测量风速、风向、温度、湿度、大气压等气象参数              | 禾兴码头       |
| 12 | 移动式消防炮         | 3                     | 扑救可燃化学品火灾                           | 禾兴码头       |
| 13 | 机动手抬泵          | 3                     | 可人力搬运,用作输送水或泡沫溶液等液体灭火剂的专用泵          | 连云港石化专职消防队 |
| 14 | 泡沫液桶、空气泡沫枪     | 2                     | 扑救小面积化工类火灾;由储液桶、吸液管和泡沫管枪组成,操作轻便快    | 禾兴码头       |
| 15 | 高膨胀泡沫          | 0.5t                  |                                     | 禾兴码头       |
| 16 | 化学品吸附材料        | 0.5t                  | 可用于醇类、烯炔化学品的吸附,能力8倍自重               | 禾兴码头       |
| 17 | 有毒物质密封桶        | 2                     | 装载有毒有害物质;防酸碱,耐高温                    | 禾兴码头       |
| 18 | 堵漏器材           | 1                     | 木制堵漏楔:经专门绝缘处理,防裂,不变形                | 连云港石化专职消防队 |
| 19 |                | 1                     | 粘贴式堵漏工具:各种罐体和管道表面点状、线状泄漏的堵漏作业;无火花材料 | 连云港石化专职消防队 |
| 20 |                | 1                     | 注入式堵漏工具:阀门或法兰盘堵漏作业;无火花材料;配有手动液压泵    | 连云港石化专职消防队 |
| 21 |                | 1                     | 无火花工具:易燃、易爆事故现场的手动作业,铜制材            | 连云港石化专职消防队 |
| 22 |                | 1                     | 金属堵漏套管:各种金属管道                       | 连云港石化      |

|    |       |    |   |            |
|----|-------|----|---|------------|
|    |       |    | 裂缝的密封堵漏   | 专职消防队      |
| 23 | 个人防护服 | 4  | 等级B: 增压排气机(增压和断续), 配有自携式呼吸防护面具的增压供气呼吸器和过滤式防毒面, 防静电式防护服。 | 连云港石化专职消防队 |
| 24 |       | 10 | 等级C: 全面罩, 正压自给式呼吸器, 防静电式防护服。                            | 连云港石化专职消防队 |

## (5) 盛虹炼化(连云港)有限公司

盛虹炼化一体化配套港储项目码头工程已于 2018 年 12 月 12 日取得生态环境部批复(环审[2018]136 号), 目前正在建设中, 该工程确定应急能力建设目标为 700 吨, 根据该溢油规模拟配置的溢油应急设备情况见表 8.8-55。

表 8.8-5 盛虹炼化(连云港)有限公司溢油应急设备清单

| 序号 | 设备名称    | 主要技术指标   | 单位 | 数量   | 总能力                      |
|----|---------|--|----|------|--------------------------|
| 1  | 溢油监视设备  | 包括码头溢油监视报警设备以及核心业务软件系统                                   | 套  | 1    | --                       |
| 2  | 卸载泵     | 防爆型, 卸载能力不小于 150m <sup>3</sup> /h                        | 套  | 1    | 不低于100 m <sup>3</sup> /h |
| 3  | 港口型围油栏  | 总高度 1100mm 以上  | m  | 4400 | 4400m                    |
| 4  | 应急型围油栏  | 总高度 1500mm 以上  | 套  | 20   | 4000m                    |
| 5  | 防火型围油栏  | 总高度 700mm 以上, 材质为抗火材料                                    | 套  | 8    | 1600m                    |
| 6  | 港口型收油机  | 收油能力 30~60m <sup>3</sup> /h                              | 套  | 3    | 150m <sup>3</sup> /h     |
| 7  | 海洋型收油机  | 收油能力 150m <sup>3</sup> /h 以上                             | 套  | 2    | 300m <sup>3</sup> /h     |
| 8  | 油拖网     | 有效容积不小于 10m <sup>3</sup> 扫油宽度不小于 8m                      | 套  | 2    | 不小于10m <sup>3</sup>      |
| 9  | 吸附毡     | 吸附倍数≥10, 保持率≥80%   | t  | 10   |                          |
| 10 | 吸油拖栏    | 吸油量≥20kg/m, 最大允许拉力≥30kN                                  | m  | 2000 |                          |
| 11 | 化学品吸附材料 | 可用于醇类、烯烃化学品的吸附, 能力≥8 倍自重                                 | t  | 5    |                          |
| 12 | 船用喷洒装置  | 流量不小于 40 L/min   |    | 8    |                          |
| 13 | 手持喷洒装置  |  | 套  | 10   |                          |
| 14 | 储存罐     | 容积不小于 200m <sup>3</sup>                                  | 套  | 10   | 1800m <sup>3</sup>       |
| 15 | 综合溢油应急船 | 船舱容应不小于300m <sup>3</sup> , 收油效率不小于 150 m <sup>3</sup> /h | 艘  | 1    |                          |

## 三、相关港航企业现有溢油应急能力

## (1) 周边港区应急力量

目前,徐圩港区周边的连云港区、赣榆港区也配备了一定数量的应急装备物资。主要溢油应急设备包括围油栏,吸油毡、消油剂和中小型收油机等,赣榆港区液体化工码头已有应急设备、连云港区联防体溢油应急设备见表 8.8-9 和表 8.8-10。

表 8.8-9 赣榆港区液体化工码头已有应急设备一览表

| 所属港区 | 设备名称        |           | 单位                | 数量  | 备注              |
|------|-------------|-----------|-------------------|-----|-----------------|
| 赣榆港区 | 围油栏         | 永久<br>布放型 | m                 | 600 | 永久阻燃型橡胶浮子式围油栏   |
|      |             | 应急型       | m                 | 850 | 应急型防火型围油栏       |
|      | 收油机         | 总能力       | m <sup>3</sup> /h | 65  | 转盘式收油机          |
|      | 吸油材料        |           | t                 | 2.5 | PP-2            |
|      | 油拖网         |           | 套                 | 2   |                 |
|      | 溢油分散剂       |           | t                 | 2   | FX-3            |
|      | 分散剂喷<br>洒装置 | 喷洒速度      | t/h               | 0.5 | 消油剂喷洒装置2套       |
|      | 储存装置        | 有效容积      | m <sup>3</sup>    | 65  | QG10V×6; QG5V×1 |

表 8.8-10 联防体溢油应急设备清单

| 设备类型   | 设备名称         | 配备数量  | 技术规格  |
|--------|--------------|-------|---|
| 应急卸载设备 | 中型离心式应急卸载泵   | 1台    | 0-30000cst 黏度油品, 可调, 最大卸载能力120m <sup>3</sup> /h         |
|        | 中型螺杆式应急卸载泵   | 1台    | 0-1000000cst 黏度油品, 可调, 最大卸载能力70m <sup>3</sup> /h        |
|        | 中型凸轮转子式应急卸载泵 | 1台    | 0-250000cst 黏度油品, 可调, 最大卸载能力50m <sup>3</sup> /h         |
| 围控设备   | 充气式围油栏       | 400米  | WQJ1500 充气式/1500  |
|        | 快速布放型围油栏     | 1500米 | WGVK1500 快速布放型/1500                                     |
| 收油设备   | 小型硬刷转盘式收油机   | 1台    | 适宜收油种类: 轻油、重油、乳化油、原油、成品油等各黏度溢油, 收油速率25m <sup>3</sup> /h |
|        | 中型硬刷转盘式收油机   | 2台    | 适宜收油种类: 轻油、重油、乳化油、原油、成品油等各黏度溢油, 收油速率60m <sup>3</sup> /h |
|        | 收油网          | 2套    | SW5   |
|        | 轻便储油罐        | 2个    | 有效容积: 10m <sup>3</sup>                                  |

|      |            |      |  |
|------|------------|------|--|
|      | 有毒物质密封桶    | 5个   | 有效容积: $\geq 5\text{m}^3$   |
| 清除设备 | 环保消油剂      | 8吨   | 广州富肯环保, 富肯 3 号   |
|      | 中和剂        | 3吨   | 可中和酸性化学品   |
|      | 便携式消油剂喷洒装置 | 2套   | 可调, 最大喷洒速率 $2400\text{m}^3/\text{h}$                                     |
|      | 船用消油剂喷洒装置  | 2套   | 可调, 最大喷洒速率 $6000\text{m}^3/\text{h}$                                     |
| 吸附设备 | 吸油毡        | 6吨   | 吸油能力: $\geq 10$ 倍自重  |
|      | 吸油拖栏       | 800米 | 吸油能力: 每米吸油量不小于 $20\text{kg}$ ; 最大允许拉力: $\geq 10\text{kN}$                |
|      | 化学吸附棉      | 2吨   | 每米最小吸油量 $20\text{kg}$  |
|      | 化学吸收剂      | 3吨   | 吸附自身重量 $10$ 倍  |
| 其它设备 | 海面溢油监视监测系统 | 6套   | 针对水上漂浮油膜进行远程、实时、全天候、全自动的综合报警系统   |
|      | 连体气密防化服    | 2套   | 绝缘、防水、密封、防化、防渗透、防酸碱、防磷硫等有毒有害气体和液体; $\geq 60\text{min}$ 不渗透               |
|      | 连体普通防化服    | 5套   | 可耐有机物、承受 $5$ 巴液体压力, 通过欧表生物制剂防护测试, 内层经防静电处理                               |
|      | 有限次使用防护服   | 20套  | 第三类液体致密型化学防护服, 含防毒面具、防化学护目镜、防化手套、安全靴                                     |
|      | 一次性防护服     | 50套  | 欧标 $5$ 类和 $6$ 类工业防护服   |
|      | 高压清洗装置     | 3套   | 最大工作压力: $\geq 8\text{MPa}$ ; 能自动加热, 出水(蒸气)温度: $30\sim 150^\circ\text{C}$ |

根据《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》(连发改规划发[2018]194号), 赣榆港区设备库一次溢油控制清除能力  $200\text{t}$ ; 灌河港区燕尾港设备库一次溢油控制清除能力  $185.9\text{t}$ , 连云港区到 2020 年应积极组织建立一次溢油控制清除能力  $400\text{t}$  的地方溢油应急设备库。

## (2) 清污公司应急力量

连云港港目前有一家一级船舶污染物清除单位一太和船舶服务有限公司, 一家二级船舶污染物清污单位一信海清污有限公司。

连云港太和船舶服务有限公司为一级资质船舶污染清除单位。太和公司设备库位于连云港市中山中路庙岭作业区附近, 平均应急反应时间为 4 小时, 主要溢油应急设备包括卸载泵、围油栏, 吸油毡、消油剂和大中型收油机等, 现有船舶 4 条, 运输车辆 8 辆以及各类配套装置。目前, 到港船舶已经与连云港太和船舶服务公司签订船舶清污协议, 部分船舶与其签订了油污水接收协议。

表 8.8-11 连云港太和船舶服务有限公司现有应急设备清单

| 名称        | 规格型号         | 产地品牌 | 单位 | 数量   |
|-----------|--------------|------|----|------|
| PVC浮子式围油栏 | WGV1500      | 华海   | 米  | 1200 |
| 充气式橡胶围油栏  | WQJ1500      | 华海   | 米  | 800  |
| 卷绕架       | 1500型        | 华海   | 套  | 4    |
| 动力站       | 1500型        | 华海   | 套  | 2    |
| 充吸气机      | 1500型        | 华海   | 套  | 2    |
| 围油栏拖头系统   | 1500型        | 华海   | 套  | 8    |
| PVC浮子式围油栏 | WGV900       | 华海   | 米  | 3000 |
| 岸滩围油栏     | WQT600       | 华海   | 米  | 1000 |
| 充水机       |              | 华海   | 台  | 2    |
| 充气机       |              | 华海   | 台  | 2    |
| PVC浮子式围油栏 | WGV600       | 华海   | 米  | 3000 |
| 防火围油栏     | FW900        | 华海   | 米  | 400  |
| 储存架       |              | 华海   | 套  | 20   |
| 动态斜面收油机   | DXS150（高中低型） | 华海   | 套  | 2    |
| 转盘式收油机    | ZSJ50中、低粘度油品 | 华海   | 套  | 2    |
| 应急卸载泵     | XZB150-1     | 华海   | 套  | 2    |
| 船用喷洒装置    | PS140（柴油机型）  | 华海   | 套  | 4    |
| 手持喷洒装置    | PS40         | 华海   | 套  | 8    |
| 热水清洁装置    | JYCH815B     | 华海   | 套  | 4    |
| 冷水清洁装置    | CJC-1113     | 华海   | 套  | 2    |
| 吸油拖栏      | XTL-220      | 华海   | 米  | 4000 |
| 吸油毡       | PP-5         | 华海   | 吨  | 12   |
| 消油剂       | 常规型          | 华海   | 吨  | 8    |
| 索科罗化学吸收剂  |              | 上海   | 吨  | 3    |
| 尼龙绳       | 直径16         | 江苏   | KG | 150  |
| 尼龙绳       | 直径24         | 江苏   | KG | 1150 |
| 围油栏拖杆     | 1500型        | 华海   | 套  | 6    |
| 围油栏拖杆     | 900型         | 华海   | 套  | 15   |
| 围油栏拖杆     | 600型         | 华海   | 套  | 15   |
| 围油栏快速接头   | 1500型        | 华海   | 套  | 3    |
| 围油栏快速接头   | 900型         | 华海   | 套  | 7    |
| 围油栏快速接头   | 600型         | 华海   | 套  | 8    |
| 海军锚       | 75KG型        | 联杰   | KG | 94   |
| 安全帽       | 0801GM 02    | 联杰   | 只  | 120  |
| 防护眼镜      | 0801GM 09    | 联杰   | 付  | 100  |
| 活性炭防护口罩   | 0801GM 03    | 联杰   | 只  | 100  |
| 防护口罩      | 0801GM 01    | 联杰   | 只  | 300  |
| 双过滤罐全面罩   | X-PLORE5500  | 联杰   | 只  | 20   |
| 自给空气呼吸器   | BD2100型      | 联杰   | 台  | 5    |



|            |           |    |   |     |
|------------|-----------|----|---|-----|
| 电工绝缘鞋      | TST20000V | 联杰 | 双 | 6   |
| 防化靴        | 0809GM 15 | 联杰 | 双 | 50  |
| 安全鞋        | 0806GM 02 | 联杰 | 双 | 100 |
| 电工手套       |           | 联杰 | 付 | 10  |
| 电焊绝缘手套     |           | 联杰 | 付 | 10  |
| 丁晴防化手套     | 0806GM 06 | 联杰 | 付 | 30  |
| 耐油手套       |           | 联杰 | 双 | 300 |
| 救生衣        |           | 联杰 | 件 | 100 |
| 工作服        |           | 联杰 | 套 | 20  |
| 水裤         |           | 联杰 | 套 | 30  |
| 雨衣         |           | 联杰 | 件 | 30  |
| 一般作业服      |           | 联杰 | 套 | 100 |
| 轻型防化服      | 0801GM 06 | 联杰 | 套 | 6   |
| 全身安全带      |           | 联杰 | 条 | 30  |
| 安全绳、安全钩    |           | 联杰 | 条 | 50  |
| 安全网        |           | 联杰 | 套 | 3   |
| 防爆电筒       |           | 联杰 | 只 | 50  |
| 多气体检测仪     | M40       | 联杰 | 套 | 3   |
| 便携式可燃气体检测仪 | TITAN     | 联杰 | 套 | 2   |
| 防爆对讲机      |           | 华顺 | 只 | 50  |

表 8.8-12 连云港太和船舶服务有限公司目前拥有的油污水回收船一览表

| 序号 | 船名    | 主尺度/吨位<br>(m/t) | 满载吃水<br>(m) | 载重吨<br>(t) | 主机功率<br>(kw) | 备注      |
|----|-------|-----------------|-------------|------------|--------------|---------|
| 1  | 太和清污1 | 18.5/29         | —           | 100        | 95           | 应急船舶    |
| 2  | 太和清污2 | 33.5/149        | 1.80        | 200        | 110.3        | 油污水回收船舶 |
| 3  | 太和清污5 | 39.0/303        | 2.40        | 300        | 330.0        |         |
| 4  | 太和清污8 | -/303           | —           | 600        | 330          |         |
| 5  | 太和清污9 | 36.0/303        | 2.40        | 200        | 330.0        |         |

二级清污单位连云港市信海清污有限公司现有应急设备见表 8.8-13。

表 8.8-13 连云港市信海清污有限公司现有应急设备清单

| 项目  | 名称         | 型号      | 数量     | 存放地点  |
|-----|------------|---------|--------|---|
| 围油栏 | PVC 浮子式围油栏 | WGV1500 | 2000 米 | 信海公司溢油设备库                                   |
|     | PVC 浮子式围油栏 | WGV900  | 3000 米 | 1、2000 米在信海公司溢油设备库<br>2、1000 米在99 泊位溢油设备库   |
|     | 岸线防护围油栏    | WQV600T | 1000 米 | 信海公司溢油设备库                                   |
|     | PVC浮子式围油栏  | WGV600  | 3000 米 | 1、2000 米在信海公司溢油设备库<br>2、1000 米存放在99 泊位溢油设备库 |
|     | 防火围油栏      | FWJ900H | 400米   | 信海公司溢油设备库                                   |

|       |          |                 |       |   |
|-------|----------|-----------------|-------|---|
| 收油机   | 高粘度收油机   | ZSY10           | 3套    | 信海公司溢油设备库，每台设备收油能力100方/小时   |
|       | 中、低粘度收油机 | ZSY10           | 3套    | 1、收油能力60 立方/小时，存放在信海公司溢油设备库<br>2、收油能力30 立方/小时，存放在“兴龙舟799”轮<br>3、收油能力30 立方/小时，存放在“海盛油799”轮 |
| 喷洒装置  | 船用喷洒装置   | PS140<br>(柴油机型) | 4套    | “兴龙舟799”“海盛油799”“海盛清污9”“海盛159”各一台   |
|       | 手持喷洒装置   | PS40            | 8套    | 信海公司溢油设备库   |
| 清洁装置  | 热水清洁装置   | JYCH815B        | 4套    | 信海公司溢油设备库   |
|       | 冷水清洁装置   | CJC-1113        | 2套    | 信海公司溢油设备库   |
| 吸油材料  | 吸油拖栏     | XTL-220         | 4000米 | 信海公司溢油设备库   |
|       | 吸油毡      | PP-5            | 12t   | 信海公司溢油设备库   |
| 溢油分散剂 | 常规型 (t)  |                 | 8吨    | 信海公司溢油设备库   |
| 卸载装置  | 应急卸载泵    | XZB150-1        | 2套    | 99 泊位溢油设备库  |
| 化学吸附剂 | -        | -               | 3吨    | 信海公司溢油设备库   |

#### 四、连云港范围内国家库溢油应急能力

目前，徐圩港区附近水域建有国家级连云港溢油应急设备库，建设规模为一次性应对 500 吨溢油事故的处置能力，设备库服务区域主要为连云港市和盐城市沿海海域，应急服务范围为南北直线距离 148 海里，岸线总长 759 公里。设备库主要配备了收油机、卸载泵、围油栏、吸油毡、消油剂等。主要的设备配置表见表 8.8-16。

**表 8.8-16 连云港溢油应急设备库（国家库）设备清单**

| 序号  | 设备名称       | 单位 | 数量 | 主要技术规格   |
|-----|------------|----|----|--|
| 一   | 残油卸载设备     |    |    |  |
| 1.1 | 中型离心式应急卸载泵 | 套  | 2  | 用于难船低粘度油品和化学品卸载，卸载能力 $\geq 150\text{m}^3/\text{h}$ |
| 1.2 | 中型螺杆式应急卸载泵 | 套  | 2  | 用于难船高粘度油品卸载，卸载能力 $\geq 100\text{m}^3/\text{h}$     |

|     |                   |   |      |   |
|-----|-------------------|---|------|---|
| 1.3 | 凸轮转子式应急卸载泵        | 套 | 2    | 用于难船低粘度油品和污水水卸载，卸载能力 $\geq 100\text{m}^3/\text{h}$  |
| 二   | 溢油围控设备            |   |      |   |
| 2.1 | 重型海洋充气式围油栏（含充气装置） | 米 | 1000 | 用于外海油品围控，收油机回收油品时导流，高度 $\geq 1900\text{mm}$   |
| 2.2 | 中型海洋充气式围油栏        | 米 | 400  | 用于近岸水域油品围控，收油机回收油品时导流，高度大于 $1500\text{mm}$  |
| 2.3 | 防火型围油栏            | 米 | 200  | 用于焚烧油品的围控，高度 $\geq 760\text{mm}$  |
| 2.4 | 岸滩围油栏             | 米 | 200  | 用于敏感岸线保护，防止溢油上岸，高度 $600-900\text{mm}$   |
| 三   | 机械回收设备            |   |      |   |
| 3.1 | 大型收油机             | 套 | 1    | 用于溢油回收，收油能力 $100-120\text{m}^3/\text{h}$  |
| 3.2 | 中型收油机             | 套 | 3    | 用于溢油回收，收油能力 $50-70\text{m}^3/\text{h}$  |
| 3.3 | 自航式收油机            | 套 | 1    | 长度 $\geq 9\text{m}$ ，收油效率 $\geq 45\text{m}^3/\text{h}$ ，平静水面下最大航速 $\geq 12\text{Kn}$ ，自带动力，自身舱容 $\geq 4\text{m}^3$ ，可外挂油囊 |
| 四   | 溢油清除设备及物资         |   |      |   |
| 4.1 | 浓缩型消油剂            | 吨 | 6    | 用于水面较薄油层的油品消解   |
| 4.2 | 凝油剂               | 吨 | 5    | 用于较薄油层的油品凝结，凝结后点的油块便于回收   |
| 4.3 | 手持式消油剂喷洒装置        | 套 | 3    | 用于消油剂喷洒，喷洒速率大于 $40\text{L}/\text{min}$  |
| 4.4 | 船用消油剂喷洒装置         | 套 | 2    | 用于消油剂喷洒，喷洒速率大于 $100\text{L}/\text{min}$   |
| 4.5 | 吸附材料              | 吨 | 10   | 用于水面较薄油层的吸收，片状、带状   |
| 4.6 | 吸油拖栏              | 米 | 1000 | 用于水中较薄油层溢油的围控和吸收  |
| 4.7 | 收油网               | 套 | 3    | 用于块状溢油及吸油材料的回收  |
| 五   | 储运及转运设备           |   |      |   |
| 5.1 | 轻便式储油罐            | 套 | 3    | 用于回收溢油的临时储存，容积不小于 $10\text{m}^3$  |
| 5.2 | 浮动油囊              | 套 | 2    | 可重复使用，容积不小于 $10\text{m}^3$  |
| 六   | 配套设备              |   |      |   |
| 6.1 | 桥式起重机             | 台 | 1    | 用于库房内设备和物资起吊、装卸，起重能力约 $10$ 吨  |
| 6.2 | 叉车                | 辆 | 1    | 用于设备和物资装卸运输，载重能力不小于 $5$ 吨   |
| 6.3 | 拖车板               | 辆 | 2    | 用于设备和物资装卸运输，载重能力不小于 $10$ 吨  |
| 6.4 | 拖车头               | 辆 | 1    | 用于设备和物资装卸运输，牵引能力不小于 $10$ 吨  |

|      |           |   |    |   |
|------|-----------|---|----|---|
| 6.5  | 汽车吊       | 辆 | 1  | 用于设备和物资装卸运输，起吊能力不小于 25吨                     |
| 6.6  | 应急运输车（集卡） | 辆 | 1  | 用于散件应急设备陆上运输，载重能力不小于 2吨                     |
| 6.7  | 应急夜间照明系统  | 套 | 3  | 用于应急行动中夜间照明                                 |
| 6.8  | 高压温水冲洗设备  | 套 | 1  | 用于设备清洗和受污染的岩石清洗                             |
| 6.9  | 岸线清污简易工具  | 套 | 1  | 用于岸线清污的简易工具                                 |
| 6.10 | 一级个人防护装备  | 套 | 2  | 包括防毒面具、防化服、防静电胶鞋、防爆对讲机、防护服、手套等              |
|      | 二级个人防护装备  | 套 | 15 |   |
|      | 三级个人防护装备  | 套 | 33 |   |
| 6.11 | 后勤保障用品    | 套 | 1  | 包括防爆对讲机、可移动夜间照明系统、可燃/有毒气体检测仪、防爆手电筒、常备食品与药品等 |
| 6.12 | 集装箱       | 个 | 2  | 10 英尺集装箱，用于应急设备的陆上运输                        |
| 6.13 | 托盘/托架     | 套 | 5  | 用于库房内小型设备和材料的搁置堆放                           |
| 6.14 | 维修工具      | 套 | 1  | 用于设备简易维修                                    |

## 五、连云港市周边可依托溢油应急能力

交通运输部与国家发改委于 2016 年 1 月 11 日共同印发了《国家重大海上溢油应急能力建设规划（2015-2020 年）》（交溢油发[2016]6 号），根据该规划，连云港市周边应急资源主要见下表。

**表 8.8-17 连云港市周边现有和在建应急资源**

| 分布情况 | 状态 | 应急能力小计（吨） | 到达徐圩港区应急时间 |
|------|----|-----------|------------|
| 青岛   | 现有 | 1800      | 18 小时      |
| 日照   | 现有 | 500       | 8 小时       |
| 上海   | 现有 | 6200      | 33 小时      |

## 六、小结

### （1）徐圩港区的溢油应急能力

按照 JT/T 877-2013《船舶溢油应急能力评估导则》的应急能力计算方法，测算徐圩港区各码头公司现有设备可形成的应急能力。港投公司、新荣泰码头公司、新圩港码头公司、禾兴石化码头公司现有溢油回收能力分别为 268 吨、183 吨、96 吨和 155 吨，化学品的吸附能力为 15~30 吨，溢油围控能力基本满足 15 万吨级散货船、10 万吨级化学品船的应急需要。徐圩港区目前可形成 702 吨的溢油应急能力，另外，待盛虹炼化一体化项目、连云港虹洋港口储运有限公司连

云港港徐圩港区六港池 64#-65#液体散货泊位工程、中化连云港石化码头有限公司连云港港徐圩港区四港池 48#~49#液体散货泊位工程和连云港宝港石化码头有限公司连云港港徐圩港区四港池 46#~47#液体散货泊位工程投产后，徐圩港区目前可形成 3164 吨的溢油应急能力。

## (2) 相关港航企业溢油应急能力

### ① 周边港区

#### A 赣榆港区、灌河港区、连云港区溢油应急能力

根据《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》(连发改规划发[2018]194 号)，赣榆港区设备库一次溢油控制清除能力 200t；灌河港区燕尾港设备库一次溢油控制清除能力 185.9t，连云港区到 2020 年应积极组织建立一次溢油控制清除能力 400t 的地方溢油应急设备库。

#### B 联防体应急设备溢油应急能力

2014 年，连云港区船舶污染海洋环境风险评估已经得到连云港海事局批复，根据《连云港港连云港区防治船舶污染海洋环境风险与应急能力评估报告》，连云港区应急联防体系建设完成后应具备应对一次性溢油事故 400 吨的应急能力。

### ② 清污公司应急能力

连云港太和船舶服务有限公司：为具有一级清污资质的船舶清污单位。综合看来，共有围油栏 9400 米、收油机 4 台（回收效率为 600 立方米/小时）、卸载泵 2 台（卸载能力 300 吨/小时）、消油剂 8 吨、吸油毡 12 吨、专业溢油应急船舶 1 艘、辅助回收船舶 4 艘，其溢油应对能力约为 400 吨。

连云港市信海清污有限公司：为二级船舶污染物清污单位。共有围油栏 9400 米、收油机 6 台（回收效率为 420 立方米/小时）、卸载泵 2 台（卸载能力 300 吨/小时）、溢油分散剂 8 吨、吸油毡 12 吨、化学吸附剂 3 吨，其溢油应对能力约为 400 吨。

其他社会力量：中燃连云港公司目前共有各种类型围油栏 500m、小型收油设备 1 台、消油剂 1500kg、吸油毡 1000kg 及轻便储油罐 2.5m<sup>3</sup>，溢油围控能力与收油能力较低，处理能力基本为零，溢油吸附清除能力不足 5 吨，总体溢油应对能力不予考虑。

### (3) 连云港范围内国家库溢油应急能力

连云港船舶溢油应急设备库工程：分为残油卸载设备、溢油围控设备、溢油机械回收设备、溢油清除设备、储运设备、应急车辆和其他配套设备 7 个部分进行配置，建设规模为应对 500 吨溢油事故的应急能力。

### (4) 周边可依托溢油应急能力

根据《国家重大海上溢油应急能力建设规划（2015-2020 年）》（交溢油发[2016]6 号），连云港周边威海、青岛、日照、南通、上海应急资源现有和在建应急资源合计为 9900 吨（表 8.8-1718）。

综上所述，徐圩港区现有应急能力 702t，在建和待建和已经能力为 2462t；赣榆港区现有应急能力为 200t；灌河港区现有的应急能力约为 185.9 吨；连云港区现有的应急能力约为 1700t，在建为 400t。连云港市周边可依托的溢油应急能力约为 9900t。如此合计，徐圩港区及区域具备的溢油应急总能力约为 15549.9 t。

**表 8.8-18 徐圩港区及区域溢油应急能力**

| 分布情况          | 状态    | 应急能力小计（吨） | 到达徐圩港区应急时间 |
|---------------|-------|-----------|------------|
| 徐圩港区          |       |           |            |
| 港投公司          | 现有    | 268       | -          |
| 新荣泰码头公司       | 现有    | 183       | -          |
| 新圩港码头公司       | 现有    | 96        | -          |
| 禾兴石化码头公司      | 现有    | 155       | -          |
| 盛虹炼化（连云港）有限公司 | 在建    | 700       |            |
| 连云港区域内        |       |           |            |
| 赣榆港区          | 现有    | 200       | 4 小时以内     |
| 灌河港区          | 现有    | 185.9     | 4 小时以内     |
| 连云港区          | 在建    | 400       | 4 小时以内     |
| 连云港区应急联防体系    | 现有    | 400       | 4 小时以内     |
| 连云港船舶溢油应急设备库  | 现有+规划 | 1000      | 4 小时以内     |
| 连云港市周边        |       |           |            |
| 青岛            | 现有    | 1800      | 18 小时      |
| 日照            | 现有    | 500       | 8 小时       |
| 上海            | 现有    | 6200      | 40 小时      |

### 8.8.2.2. 本项目需应对的溢油事故规模

本项目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，也不能单纯为了满足应急要求，将最坏情况下的溢油量作为目标从而造成资源的浪费。本项目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。

按照本报告预测，本项目一旦发生船舶溢油事故，由于到港船舶均是大型货轮，泄漏量巨大。对于重大事故的应急处置，应首先充分发挥本码头自身配备的应急力量，并要统筹徐圩港区以及周边区域内其他港航企业、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。

根据源项分析章节内容，操作性污染事故发生频率为 0.004 起/年，操作性船舶污染事故泄漏量为 875t，考虑按照处理回收 875t 规模溢油事故的能力配备应急设备。

海难性污染事故发生概率为 0.002 起/年。最可能发生的海难性溢油量 13038t。因此本项目连同周边区域范围内应具备处理回收 13038t 规模海难性溢油事故的能力。

### 8.8.2.3. 应急能力建设目标

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）中对新、改、扩建码头建设项目水上污染事故应急防备能力建设目标的要求见下表。

**表 8.8-19 码头溢油应急防备等级要求**

| 防备等级 | 应急资源拥有方式         | 防备能力配备要求           |                     | 自接到应急响应通知后应急响应时间最低要求（h） |
|------|------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
|      |                  | 溢油应急防备目标的比例        | 其中，满足浅水和岸线清污作业的占比** |                         |
| 一级防备 | 自有、联防或者购买应急防备服务  | 5%-10%<br>(含基本防备)* | 20%                 | 4                       |
| 二级防备 | 与上级应急预案衔接或区域联防安排 | 50%-60%*           |                     | 24                      |
| 三级防备 | 在应急预案中识别周边可用资源   | 40%-50%*           |                     | 48                      |

注：\*根据邻近码头、区域已有的水上污染应急防备能力在此区间取值，三个等级之和≥100%；  
\*\*系指在配备的应急设施、设备和物资中，可用于浅水和岸线清污作业的数量或回收清除能力占比。

根据国务院颁布的《防治船舶污染海洋环境管理条例》，溢油量在 500~1000 吨的为重大船舶污染事故；溢油量大于 1000 吨的为特别重大船舶污染事故。根据《关于重大海上溢油应急处置牵头部门和职责分工的通知》（中央编办发[2010]203 号）的要求，重大海上溢油事故的处置应启动《国家重大海上溢油应急处置预案》和重大海上溢油应急处置部际联席会议制度，统筹各方资源、调集事故周边区域应急力量共同应对。

本次评价按照《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》，推荐算法陆域速度取 30km/h~60km/h，海上速度取 8kn-10kn，并按照上述要求中的反应时间，最终确定三个级防备中可依托的周边可协调的应急资源。

24 小时内，连云港各港区内以及日照、青岛所有应急资源可调至徐圩港内，上述应急资源可作为二级防备的应急资源考虑，且可满足溢油应急防备目标的比例，见表 8.8-20。48 小时内威海、南通、上海应急资源可达到徐圩港区，本次评价将上述应急资源可作为三级防备中周边可协调的应急资源考虑，且可满足溢油应急防备目标的比例，见表 8.8-20。

考虑到本项目码头规模较大，且属于危险品码头，对于一级防备要求的应急资源，本次评价建议由本项目独立完成应急资源配备，且近期的溢油应急防备目标的比例确定为 10%，根据前面章节的分析，本码头最可能发生的海难性溢油量为 13038t，由此确定本项目应急能力建设目标为 1304 吨。鉴于专业溢油回收船舶投资费用较大，且运行维护较麻烦，属于公共工程，建议专业溢油回收船舶由港区牵头，由各码头企业共建完成。应急能力建设过程中还应充分考虑与徐圩港区其他码头应急资源的共享：应急设备在数量上加强、选型上互补并兼顾可溶化学品的回收。

**表 8.8-20 码头溢油应急防备等级分析表**

| 防备等级 | 应急资源来源                       | 溢油应急防备目标的比例      | 自接到应急响应通知后<br>应急反应时间最低要求<br>(h) |
|------|------------------------------|------------------|---------------------------------|
| 一级防备 | 本项目自身配备1304吨                 | 达到防备目标的比例<br>10% | 4                               |
| 二级防备 | 依托青岛、日照以及<br>连云港各港区合计8549.9吨 | 达到防备目标的比例<br>50% | 24                              |
| 三级防备 | 依托威海、南通及上海合计                 | 达到防备目标的比例        | 48                              |



|   |        |     |  |
|---|--------|-----|--|
| 备 | 7000 吨 | 50% |  |
|---|--------|-----|--|

本项目施工期间相关应急资源可直接依托连云港港口集团自身现有应急资源，相关船舶油污水等可依托太和公司、信海公司，能够确保施工船舶溢油风险事故的应急资源的可操作性及有效性。

#### 8.8.2.4. 应急反应设备

##### 1、应急设备配备标准

- (1) 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》
- (2) 《港口码头溢油应急设备配备要求》(JT/T451-2009)
- (3) 《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》

##### 2、配备原则

(1) 在配备应急设备时秉持适应性、合理性、可操作性相结合的原则；配备的数量和选型要与采用的船舶污染物回收处理方法相适应，并充分考虑到对周围环境敏感资源采取的不同保护方法。

(2) 设备能力要与应急能力目标相适应主要考虑船舶重质燃油、原油。

(3) 设备选型要与作业区污染事故的货物种类相适应；并充分考虑与中作业区其他码头的衔接和联防，设备选型能相互补充，提高整体能力。

##### 3、应急设备配备方案

##### (1) 溢油监视设备

溢油监视设备包括码头溢油监视报警硬件设备以及核心业务软件两部分，监视报警硬件设备基于原油和各种成品油的自身的荧光特性，它可以根据探测物表面所反射的光学特性来分析不同油品的独特的“油指纹”。监视报警硬件设备一旦发现油污自动报警时，监控终端都会收到报警信号和溢油图片，而且核心业务软件能按事先设定的程序，自动将报警信号和溢油图片发到监控室和相关负责人的手机上，便于及时发现和及时采取措施。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)和《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018)，本项目码头应当配备一套溢油监视设备。由于本项目泊位长度较大，建议泊位两端和装卸臂两侧水域各设置 1 个监视探头，共设施 4 个监视探头，实现对码头实时、全天候不间断的监视报警。一

旦码头前沿水域出现溢油，溢油报警器能够自动报警，设置在码头公司的码头监控终端和设在海事局的区域监控终端，都会收到报警信号和溢油图片，而且能按事先设定的程序，自动将报警信号和溢油图片发到监控室和相关负责人的手机上，便于及时发现和及时采取措施。

## （2）残油过驳设备

船舶发生海损事故后，在溢出部分所载原油或燃料油后，留在货舱内的油或燃料舱内的燃料油还将继续溢出，必须尽快采取措施将液货卸载和回收，防止液货继续溢出。应急卸载和所需设备主要为卸载泵，本次工程配置的卸载泵主要考虑水面难船油舱的卸载。

### 1) 计算方法

按照《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》提供的技术方法，计算应具备的应急卸载能力。卸载能力需求为：

$$A=C/H$$

其中：A 为卸载能力，C 为油舱的容积，H 为工作时间。

考虑到船舶发生溢油事故时，需要将货舱内的油完全驳出，故应以舱容装载量计算。对于大型油轮工作时间可取 10~15d，每天工作 20 小时进行计算。

### 2) 需求估算

本项目主力船型为 30 万吨级油轮，工作时间为 10 天共 200 小时。因此溢油卸载能力应为 100m<sup>3</sup>/h，可依托徐圩港区溢油应急联防体系的应急资源。

## （3）围控与防护能力

溢油围控与防护能力主要指围油栏和与其配套的布放艇。

### 1) 计算方法

依据《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T 877-2013》提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 总见下式：

$$L=L_1+L_2+L_3+L_4$$

式中：

L——围油栏的总数量；

$L_1$ ——溢油源围控的围油栏长度， $L_1 \geq (B+W) \times 3 \times N_1$ ， $N_1$  为围控围油栏层数，本评价取 1；

$L_2$ ——收油用围油栏数量， $L_2 = D \times 100$ ， $D$  为“收油系统”数，本评价取 1；

$L_3$ ——导流配套的围油栏数量， $L_3 = U \times N_2$ ， $U$  为一组围油栏长度， $N_2$  为所需围油栏组数，本评价  $L_3$  取模拟溢油扩散形状估算数量；按照溢油在三天内的扩散形状，取短边计算导流用围油栏数量。

$L_4$ ——防护配套围油栏数量， $L_4 = (L_1 + L_2 + L_3) \times \Phi$ ， $\Phi$  为加权系数，取值为 0.2~0.5，本评价取 0.2。

本项目主力船型均为 30 万吨级油轮，30 万吨级油轮的总长为 334m，型宽 60m。

$B$ ——最大尺寸船舶船长，334m；

$W$ ——最大尺寸船舶船宽，60m；

经计算，需要配备的围油栏总长度

$$L = 1200 + 100 + 500 + 400 = 2200。$$

## (2) 技术要求

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，或者围油栏的抗拉强度不足而发生断裂，从而发生拦油失效。因此根据中作业区的风、浪、流等气象条件，所配备的港口型围油栏需满足围油栏总高  $\geq 1100\text{mm}$ ；防火围油栏需通过 JT/T 465-2001 标准中的耐火实验。

## (3) 应急拖带能力

### 1) 计算方法

《船舶溢油应急能力评估导则》中对拖带能力的评估方法如下：

$$BHP = k \times Q$$

$BHP$ ——拖轮的总功率，kW；

$Q$ ——拖轮可应急拖带的船舶载重吨，t；

$k$ ——系数，根据船舶最大载重吨（DWT）取值，当  $DWT \leq 20000\text{t}$ ，取 0.075； $20000\text{t} < DWT \leq 50000\text{t}$ ，取 0.060； $DWT > 50000\text{t}$ ，取 0.050。

按照标准要求，本次评价中  $k$  取 0.050。

## 2) 需求估算

经计算，拖轮的总功率为  $BHP=0.005 \times 300000=15000kW$ ，可依托连云港区溢油应急联防体系的应急资源。

目前，连云港区现有拖轮 18 艘拖轮、3 艘非机动船，可兼顾围油栏布放和消油剂喷洒等需求。本项目也可委托经过海事管理机构认可的围油栏布放公司进行围油栏的应急布放工作。

此外，带有油水分离设备的大马力拖轮一方面可在事故发生后将船舶拖至指定安全水域，另一方面也可在应急时进行简单的溢油回收处理，同时也可兼顾围油栏布放需求，因此本工程不需再配备额外的围油栏布放艇。要求围油栏的布放艇随时在徐圩港区周边海域待命，一旦接到溢油报警信息，第一时间赶至事故地点开展溢油应急围控工作。

## (5) 回收与清除能力

### 1) 计算方法

回收能力采用“日有效回收能力”表达，回收能力计算公式下式：

$$E=T \times P_I \div [\rho \times \alpha \times Y \times 6 \times (1-\Phi_I)]$$

式中：

$E$ ——收油机回收能力， $m^3/h$ ；

$T$ ——溢油量，溢油应急目标 1304t；

$P_I$ ——机械回收占溢油的比例，本评价取 40~60%，本评价取 50%；

$\rho$ ——回收油水混合密度，考虑回收以水为主，本次评价取水密度；

$\alpha$ ——收油机回收效率，本评价取 7%；

$Y$ ——收油作业天数，本评价取 3 天；

$6$ ——每天收油作业时间，单位为小时  $h$ ；

$\Phi_I$ ——富裕量，根据经验，本评价取 20%；

## 2) 需求估算

根据上式的计算方法，计算所需收油机总能力为  $647m^3/h$ 。

## (6) 喷洒溢油分散剂能力

本项目中，溢油清除主要考虑使用吸油材料、凝油剂、溢油分散剂等物质对易蒸发原油和船舶燃料油的清除，同时考虑对较薄油层和较难使用收油机工作区域进行溢油清除。

#### 1) 溢油分散剂

溢油分散剂配置数量的估算方法如下：

$$G=T \times 10^3 \times P_2 \times R$$

其中 T 为总泄漏量， $P_2$  为取分散剂处理的数量占总泄漏量的比例，取 30%，R 为分散剂与油的用量比，本次评价取浓缩型取值 0.1~0.2。

由此计算得到本项目应配置浓缩型溢油分散剂 39 吨。由于溢油分散剂具有一定的有效期（3~5 年），因此配备时应采用实际配备一定数量，其余部分与生产厂家或其他单位签订协议的方式实现。参照《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》，实际配备的溢油分散剂量应不低于总需求量的 10%。因此本工程应采购浓缩型溢油分散剂 3.9 吨。

由于徐圩港区海域周边存在旅游区、部分增殖养殖区等环境敏感目标较多，分散剂必须配备得到交通运输部海事局认可的产品。依据《关于加强水上污染应急工作的指导意见》（交海发〔2010〕366 号）：“水深不足 10m 的海域，以及渤海、长江口、珠江口和内河等环境敏感水域，一般应使用微生物降解的环保型消油剂，并进行评估”。因此，建议采用对环境水域污染较小的环保型消油剂，尽量减少消油剂使用对水域造成的二次污染。

#### 2) 溢油喷洒装置

溢油分散剂需要与喷洒设备协同使用，按照《船舶溢油应急能力评估导则》中的评价方法，应当配备相应船用及手持式溢油分散剂的喷洒装置。溢油分散剂的喷洒装置速率的计算公式如下：

$$V=G \div \rho_1 \div Y \div 6 \div 60$$

式中：V——溢油分散剂喷洒装置喷洒速率（L/min）；

G——需喷洒的溢油分散剂数量（kg）；

$\rho_1$ ——溢油分散剂密度（kg/L）；

Y——作业天数，单位为天（d），沿海取 3d，内河水域取 2d；

6——每天工作时间，单位为小时（h）。

经计算，溢油分散剂的喷洒装置速率为 42.6 L/min。

### （7）油污吸附能力

常规的吸附材料为吸油毡，是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，也是对海上环境敏感目标有效防护的重要设备。

#### 1) 计算方法

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。所需数量见下式：

$$I = T \times P / (J \times K \times P_1)$$

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， $\geq 10$  倍；

$K$ ——持油性保持率， $\geq 80\%$ ；

$P_1$ ——加权系数，本评价取 0.3。

#### 2) 需求估算

经计算，该项目需要配备 108.7 吨吸油毡。由于溢油吸附物资占用库房面积大，因此配备时应采用实际配备一定数量，其余部分与生产厂家或其他单位签订协议的方式实现。参照《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定》，实际配备的溢油吸附物资应不低于总需求量的 20%。因此本工程应采购吸油材料 21.7 吨。

考虑到吸油拖栏在海域清污时作用较好，本工程配备长度为 2000 米的吸油拖栏，替代部分吸油毡。吸油材料属于耗材，用完后应及时补充。

### （8）污油储运能力

临时存储能力指可储存转运污油的能力，用储油船舶、储油囊和储油罐的储存能力来表征。一般情况下“临时储存能力”应满足收油机工作 12h 回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行相应的调整。

按照该方法计算，共需要临时存储能力为  $7762\text{m}^3$ 。该部分设备也可部分依托连云港国家设备库。考虑到实际收油作业过程中，储油囊可能会影响应急船舶操作，且重复利用较复杂，建议征用小型油驳作为与各类收油设备组成污油回收系统。本次评估建议采用《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017）中“基本应急防备要求”，即 3 倍回收能力的容积， $1940\text{m}^3$ ，可配置总容积为  $60\text{m}^3$  左右的储油罐，循环使用。

#### （9）油拖网

油拖网主要应用于结块后污油的回收，本项目主要运输中高粘度原油，故应配备油拖网以便结合本项目及区域特征开展多种形式污油应急回收行动。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017），配备有效容积不小于  $10\text{m}^3$  的油拖网两套，根据风险预测结果，考虑口门附近油膜扩散情况，油拖网扫油宽度不小于 8m。

#### （10）辅助设备

辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等，港口可根据实际情况选配。

#### （11）专业溢油回收船舶

本项目是原油码头，按交通运输部规定，船舶进港后需要铺设作业型围油栏，本项目日常作业港口型围油栏布放主要依靠设备库船舶。发生事故时，可进一步调用港口拖轮或其他船舶拖带围油栏。

专业溢油回收船舶是区域溢油应急能力的重要体现，在实际的油品卸载、溢油回收和消除等清污工作中能够起到重要作用。《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017）规定的设备配备数量是码头溢油事故处理所需要的最低配备数量。根据标准表 2，30 万吨级海港装卸油品码头需配备业溢油回收船舶，回收仓容  $>300\text{m}^3$ ，收油能力  $>150\text{m}^3/\text{h}$ ，可依托连云港区溢油应急联防体系的应急资源，也可与专业清污单位签订专业溢油应急船舶使用协议。

**表 8.8-21 本项目溢油应急设备配备方案和投资估算**

| 序号 | 设备名称   | 主要技术指标                 | 单位 | 数量 | 总能力 | 投资估算<br>(万元) |
|----|--------|------------------------|----|----|-----|--------------|
| 1  | 溢油监视设备 | 包括码头溢油监视报警设备以及核心业务软件系统 | 套  | 1  | --  | 120          |

|    |              |                                      |   |      |                      |       |
|----|--------------|--------------------------------------|---|------|----------------------|-------|
| 2  | 围油栏（包含应急围油栏） | 总高度1100mm以上                          | m | 2200 | 2200m                | 62.7  |
| 4  | 港口型收油机       | 收油能力30~60m <sup>3</sup> /h           | 套 | 2~3  | 150m <sup>3</sup> /h | 60    |
| 5  | 海洋型收油机       | 收油能力100m <sup>3</sup> /h以上           | 套 | 5    | 500m <sup>3</sup> /h | 100   |
| 6  | 浓缩型分散剂       | 环保消油剂，乳化率（30s）：<br>≥60%              | t | 3.9  |                      | 7     |
| 9  | 船用喷洒装置       | 流量不小于40 L/min                        | 套 | 1    |                      | 4     |
| 10 | 手持喷洒装置       | 流量不小于5 L/min                         | 套 | 2    |                      | 2     |
| 11 | 吸油拖栏         | 吸油量≥20kg/m，最大允许拉力≥30kN               | m | 1000 |                      | 10    |
| 12 | 吸附毡          | 吸附倍数≥10，保持率≥80%                      | t | 21.7 |                      | 55    |
| 13 | 油拖网          | 有效容积不小于10m <sup>3</sup><br>扫油宽度不小于8m | 套 | 2    | 不小于10m <sup>3</sup>  | 6.4   |
| 14 | 储存罐          | 容积不小于10m <sup>3</sup>                | 套 | 6    | 60m <sup>3</sup>     | 4.8   |
|    | 合计           |                                      |   |      |                      | 431.9 |

注：（1）辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等。

（2）专业船舶应为独立建设工程，为徐圩港区共建工程，在上表中未列出。

（3）投资估算没有包括设备库土建费用以及管理费、设计费、监理费、安装调试费、会议费、招投标费、培训费、税费和基本预留费等。

### 8.8.3. 应急联动

#### 8.8.3.1. 码头应急预案的制定

根据《环境保护法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件的规定，企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，考虑和连云港港及连云港市市地方政府突发环境事件应急预案的衔接，在应急物资、专家支持、信息支撑方面考虑联动。

按照国家、地方和相关部门要求，拟建工程突发环境事件应急预案编制内容应包括并不限于预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

#### 8.8.3.2. 应急体系及联动机制的建设

##### 1、徐圩港区应急预案联动机制



国家东中西区域合作示范区管理委员会已编制《连云港港徐圩港区环境风险评估报告》和《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》，2020 年 11 月中旬通过技术评审会，已备案，《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》的备案和施行可提高连云港港徐圩港区联防联控海上溢油和化学品泄漏事故的应急能力。本工程的突发环境实践应急预案应做好与《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》的衔接。

鉴于徐圩港区处于大环抱防波堤内，各作业码头相对集中，且处于建设初期，建议以联防机制的形式组织开展徐圩港区的风险评估和应急能力建设等工作，根据各码头的实际情况，推动建立溢油应急联防联控体系。根据《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》目前徐圩港区救援组织体系如下图所示。

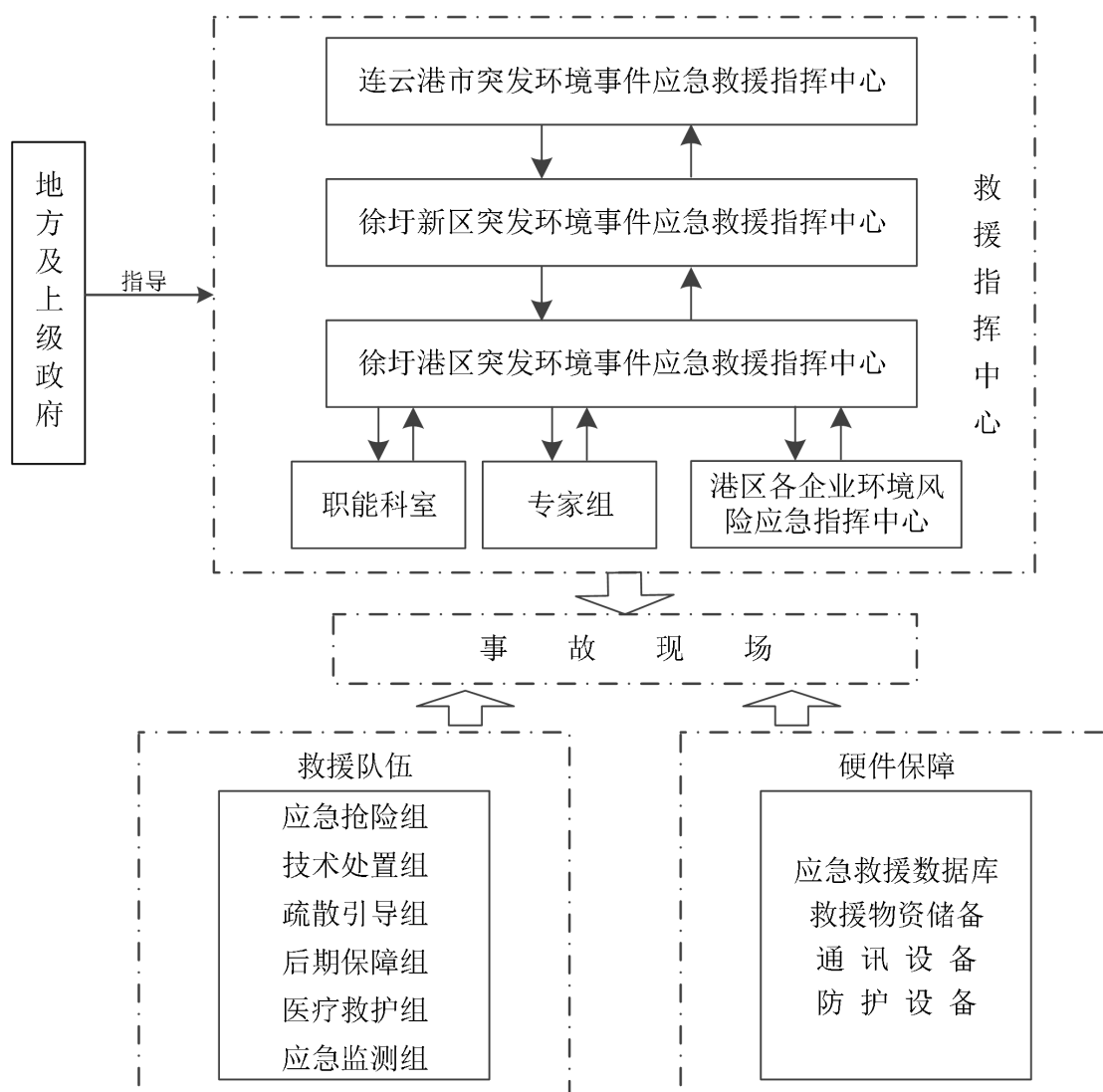


图 8.8-6 徐圩港区应急救援组织体系

## 2、本码头应急联动机制建设

本码头事故应急反应措施应结合《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》做好以下几方面工作：

（1）建立健全应急反应的组织指挥系统

为确保应急反应的有序、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，作为企业级应急管理指挥机构。

（2）应急响应

突发环境事件应急响应坚持属地管理原则，事故发生后，发生事故的企业应立即启动本级应急预案，并及时上港区应急救援指挥中心。港区应急救援指挥中心根据事故灾难范围及险情的严重程度启动相应的应急预案。若事故超出本级应急救援处置能力时，应及时报请上一级应急救援指挥机构请求应急救援。

（3）救援措施

①码头现场工作人员发现装置或储存场所事故，发现人立即报告当班负责人，当班负责人按照事故预案组织人员采取工艺控制措施，如已发生火灾、爆炸事故，要及时报出火警，并立即报告码头负责人和企业调度室；泊位负责人（亦即港区三级环境风险应急管理机构负责人）接报后立即启动泊位风险应急救援预案，组织应急救援小分队进行初期救援抢险工作。

②码头调度室接到事故报告后，立即通知码头应急救援指挥中心成员赶赴现场，同时将事故情况及其发展势态报告港区突发环境事件应急救援指挥中心，并按照码头风险应急救援预案采取相应的工艺调度措施；码头主要负责人（亦即港区二级环境风险应急管理机构负责人）按照本单位制定的应急救援预案，迅速了解事故情况，组织救援工作；

③港区突发环境事件应急救援指挥中心接到事故报告后，联系相关救援专家，同时向码头应急救援指挥中心了解事故情况，并调出指挥中心储存的与事故有关的资料（危险源、危险性物质、敏感保护目标等），为指挥中心分析事故提供依据；迅速成立现场指挥中心，由指挥中心一名副总指挥及开发区值班领导、化救专家和指挥通信人员组成，迅速奔赴事故现场，会同事故码头应急救援指挥

中心实施现场指挥调度，按照事故应急救援预案，做好指挥、领导工作，并根据事故实际情况，启动相应级别的应急程序。

④运输方式及安全管理：港区突发环境事件应急救援指挥中心风险管理部门要保持一定数量安全系数高、性能好的船只、车辆，确保处于良好状态，并制定驾驶员的应急准备措施和线路规划；及时有效的现场急救和转送医院治疗，是减少事故人员伤亡的关键，因此，医疗救治要贯彻现场救治，就近救治、转送治疗的原则，及时报告救治伤员以及需要增援的急救医药、器材及资源情况；实施交通管制，对危害区外围的交通路口实施定向、定时封锁，严格控制进出事故现场的人员，避免出现意外人员伤亡或引起现场混乱；指挥危害区域内人员的撤离、保障车辆顺利通行，指引应急救援车辆进入现场，及时疏通交通堵塞；维护撤离区和人员安置区场所的社会治安，加强撤离区内和各封锁路口附近重要目标和财产的安全保护。

⑤建立应急避难所，各级指挥中心对紧急疏散人员要妥善安置，可以征用机关、学校、文化场所、娱乐设施，必要时也可征用经营性宾馆、招待所、酒店作为临时避难场所。并确保疏散人员生活所需。

港区突发环境事件应急救援指挥中心各成员单位按照预案各自职责，立即组织实施救援，不得拖延、推诿，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。在风险事故救援过程中，现场指挥中心人员要将现场情况及时向指挥中心汇报。指挥中心根据现场情况继续调查和评估事故的可能发展方向，以预测事故的发展过程；判断是否可能或已经发生特大环境及生产安全事故，以决定是否请求外援，并在明确事故不能得到有效控制或以造成重大伤亡时，与事故码头共同确定撤离路线，组织事故中心区域和波及区域人员的撤离和疏散。

#### （4）应急监测

发生突发环境事件时，应急监测部门应迅速组织监测人员赶赴现场，在企业（或事业）单位环境应急监测小组配合下根据实际情况，迅速确定监测方案（包括监测布点、频次、项目和方法等），及时开展针对突发环境事件的应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类、浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断，以便对事件能及时、正确的进行处理。事

故应急监测主要依靠连云港市环境监测中心站，其具有应付各类环境事故应急监测的能力，并配有相应的防护措施和应急监测设备。应急监测时采取自动监测为主，现场手工监测为辅，两者相结合的方式。

监测方案根据不同形式的环境事故，确定好监测对象、监测点位、监测项目、监测方法、监测频次、质控要求。应急监测终止后应当根据事故变化情况向领导汇报，并分析事故发生的原因，提出预防措施，进行追踪监测。

溢油、泄漏事故造成的水环境污染事故的监测方案应包括监测泄漏、压力集聚情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等。具体监测方案如下：

①监测因子：石油类、pH

②监测时间和监测频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

③监测点位布设：监测点位以事故发生地为主，根据水流方向、扩散速度和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样。

④采样方法：采样应均匀，可多点采样后混合成一个样，采样器应洁净避免交叉污染，可采集平行双样，一份现场快速测定，另一份现场加入保护剂，尽快带回实验室分析。

#### （5）应急终止

应急响应终止按照“谁启动、谁终止”的原则执行。

①现场救援指挥中心确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥中心批准；

②现场救援指挥中心向各专业应急救援队下达应急终止命令；

③应急状态终止后，应急救援指挥中心应根据上级突发环境事件应急领导小组有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

### 8.8.3.3. 联防体构建的可行性分析

#### 1、应急半径和应急时间合理性分析

另一方面，港区内规划建设各个码头泊位距离较近。港区内各作业区中码头泊位实体空间临近，水上无明显界限，一旦发生事故，油品可能会在港区之间漂移，多个码头区域均需要同时开展清污工作。建立区域联防机制，能够提高港区内风险应急能力，又可体现应急联防机制节约应急资源的优势。



应急响应时间是指从接到通知后，主要设备、人员达到事故地点的时间。到达时间按照式 8-1 计算。

在计算到达时间时，考虑不同的路况和海况，分别取 60km/h 为陆上速度、10 海里为海上速度。岸线不超过 20km，设备库与应急码头的距离在 3km 以内。

按上述公式计算，则设备库 1 小时到达时间对应的距离为 10km；2 小时到达时间对应的应急半径为 20km，可满足徐圩港区应急时间的需要。

## 2、作业区定位明确、危险性较为集中

根据规划，徐圩港区内液体散货泊位区、干散货泊位区、通用泊位区、集装箱码头预留区、装备制造业码头作业区等作业区功能定位明确，各作业区的船舶溢油风险存在较大差异，除液体散货泊位区外风险类型主要为燃料油泄漏，液体散货泊位区的主要风险类型则为油品和液体化工品运输泄漏，泄漏量可能较大。因此，建立港区联防联控体、在危险性较高的区域设置设备库可以以更高的效率、更低的成本提高区域溢油应急能力。

## 3、与港区建设同步，便于实施

目前徐圩港区处于初级建设阶段，将咨询费用和设备购置费用纳入各个码头初期投资以及投产运营成本内，有利于联防体构建的推动。建议徐圩港区管理机构作为总指挥部针对港区内发生的各类型溢油应急事故开展溢油清污工作，统一部署应急物资，因此设备购置后不存在归属权等法律问题。徐圩港区管理机构的统筹协调为港区构建联防联控体提供了更大的可能性和便捷性。

### 8.8.3.4. 联防体运营管理模式

为有效整合徐圩港区的溢油应急能力，提升区域应急能力，结合本地区的实际情况，本报告针对建立区域联防机制的几种方式进行初步探讨。两种可能方式具体见表 8-1。

#### （1）设备库建设模式

徐圩港区码头联防体可采用由各码头公司组成一个联防体，设置联防体设备库，在企业码头前沿设置企业配置点的模式。

#### （2）运营管理模式

设立联防工作组，各码头经营单位领导参加。工作组主要职责：审议联防资金投入，各码头投资比例；组织编制联防体系应急计划，并报海事部门批准后实施；审议重大决策和发展规划，对每年投资进行预算审计；审议防污设备器材的增购和报废工作；组织人员参加培训和考察；组织应急演练等。

联防体的设备维护管理模式可以采取委托专业清污公司进行设备的维护和管理。

#### 8.8.4. 依托罐区事故与本项目联动应急措施

(1) 一旦发生溢油事故，码头值班人员应立即要求船方停输油泵，同时关闭船上装卸油阀门，切断油源，同时上报油库调度；油库调度应立即通知主控输油岗切换流程，减少原油泄漏。

(2) 一旦发生输油臂破损、冒舱、油轮漂移等险情时，码头值班人员应立即通知油库调度；

(3) 油库区一旦发生事故，油库调度应立即通知油库主控值班人员，下令停卸船泵，关闭泵进出口阀门和装油流程上的所有阀门；并立即通知油船值班人员，关闭油船上的相关阀门；

(4) 油库区一旦发生事故，油库调度应立即通知炼厂应急值班人员，下令停止与油库相关的输油阀门系统，炼厂进行应急准备，调配其应急设施，做好风险防范措施。

#### 8.8.5. 撤离计划

(1) 以环境空气污染为主的重大环境风险事故

如码头火灾、管线泄漏，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知码头下风向、管线沿线的人群立即撤离。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。

(2) 以水体污染为主的重大环境风险事故

以水体污染为主的重大环境风险事故：该类事故发生后，当地人群向远离海岸的方向撤离。同时禁止捕捞受污水体中生物，以防止人群受危害。

#### 8.8.6. 相关建议

为防止码头、航道溢油和码头火灾及管道破损原油泄漏等各类事故发生对周边环境的污染，建设单位应在本项目投运前建立事故应急预案，预案的编制过程中，应充分考虑与政府相关应急预案的衔接，将本工程的应急反应体系纳入整个地区的应急体系，建立区域应急联动机制。应急预案应报相关主管部门审查通过，

以确保发生事故时对环境的影响可控，最大程度减少对环境的影响。同时，委托相关单位编制油轮进出港安全操作规程，征求海事等主管部门意见，运营期应严格按照油轮进出港安全操作规程进行操作。油轮进港时，海事部门派员与码头值班人员对油轮靠泊进行全过程监控，以确保 30 万吨油轮靠泊、卸油作业安全。建议建设单位、交通部门、海事部门就区域联动和应急演练事先达成协议，以确保运营期相关应急措施的落实。

在落实本报告书提出的各类风险防范及应急措施后，本项目的风险水平可进一步降低，达到可接受水平。



## 9. 环境保护措施与技术经济可行性论证

### 9.1. 施工期的环保措施

#### 9.1.1. 施工期水环境保护措施

##### 1、港池疏浚施工期间的环保对策

###### (1) 合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标

港池疏浚工程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少疏浚作业对底泥的搅动强度和范围，禁止超挖，合理安排工期。为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物，施工船舶应精确定位后再开始挖掘。尽量选择在平潮时期进行挖泥，以杜绝松散的泥沙因涨落潮的推动而淤积到设计范围以外的地方。尽量避开主要经济鱼类的产卵繁殖期（每年的 4 月-6 月）。

(2) 疏浚宜进行间断性施工，避免连续疏浚作业造成周边海域悬浮泥沙浓度过高和扩散影响范围过大。

###### (3) 避免意外的泥浆泄漏入海污染事故

在进行陆域吹填作业中，应定期对排泥管、挖泥船及二者的连接点处进行维修检查，一旦发生管道损坏或连接不善，应立即采取补救措施，以避免意外的泥浆外溢入海污染事故。

###### (4) 提高防患意识，重点地段实施加固强化手段

在恶劣天气条件下，如风暴潮、台风及暴雨时，应提前做好安全防护工作，对围堤溢流口等重点地段实施必要的加固强化手段，以保证有足够的强度抵御风浪等的影响，避免发生坝塌导致泥浆外溢的泄漏污染事故。

##### 2、施工船舶污染的控制措施

施工船舶需排放的污水经船舶业主向海事局申请批准后，由海事部门认可的单位接收处理。

船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理。

##### 3、陆域施工废水污染防治措施

(1) 施工现场道路保持通畅，排水系统处于良好的使用状态，使施工现场不积水。

(2) 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。

- (3) 施工队伍的生活污水采用环保厕所。
- (4) 严格管理和节约施工用水、生活用水。
- (5) 施工机械维修产生的含油污水应予以妥善收集处理，严禁随意倾倒。

### 9.1.2. 施工期大气环境保护措施

施工期的粉尘，主要来自施工现场的交通扬尘；施工材料装卸过程产生的扬尘。对此，拟采取以下防治措施：

- (1) 施工现场场地应当进行硬化处理，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要，现场场地和道路平坦通畅，以减少施工现场道路运输车辆颠簸洒漏物料。
- (2) 未能做到硬化的部分施工场地要定期压实地面和洒水、清扫，减少扬尘污染。
- (3) 运输车辆必须经由“过水路段”冲洗干净后方可离场上路行驶。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

### 9.1.3. 施工期噪声污染防治措施

- (1) 合理安排施工进度和时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪音运输设备应采取相应的限时作业，避免施工噪声对周围环境敏感点的影响。
- (2) 选取低噪声、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。
- (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。

### 9.1.4. 施工期海洋生态保护措施

#### 1、降低疏浚施工对海洋生态可能造成影响的措施

- (1) 制定合理的施工计划，严格施工期环境监理。

(2) 港池疏浚采用绞吸式挖泥船开挖，其施工过程应采取的生态保护措施如下：在满足工程施工条件、基础要求和通航条件前提下，控制疏浚施工作业范围，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围；

(3) 在绞吸船头加罩，在挖泥船外围采用防污帘防护，控制悬浮泥沙产生量；

(4) 疏浚作业时对悬浮物进行跟踪监测，建立超标警报制度。

(5) 疏浚施工应避开渔业敏感期（4 月~8 月）。

(6) 建设方应强化环境保护意识，重视环境保护工作，由专人负责环境保护工作，制定严格的环境保护制度，强化管理，保障环保工作的正常运行。

## 2、施工期海洋生态恢复与补偿建议措施

### (1) 生态补偿方式和补偿品种

目前国内对于海岸带开发，采取的生态恢复及补偿措施主要有以下几方面：

#### ①海洋生物人工放流增殖技术

增殖放流是恢复渔业资源、优化水生生物群落结构、提高渔业生产力的有效手段，其形式是通过向天然水域投放鱼、虾、蟹等各类渔业生物的苗种来达到恢复或增加渔业资源种群数量和资源量的一种方法。通过水生生物增殖放流，补偿工程建设对海洋生物的伤害，增加海域海洋渔业资源数量，改善生物种群结构，稳定渔业生产，服务于渔业资源保护和渔民增收。对近海海洋生物恢复起到了积极作用。

#### ②人工鱼礁技术

人工鱼礁技术在我国南方海区近年来开始大规模实验。2000 年，广东省在阳江近海海面沉放了两艘百余吨级的水泥拖网渔船，以改善近海渔场生态环境。2001 年，我国首次在珠海东澳进行人工鱼礁试验。随后的 2002 和 2003 年，在广东汕头南澳，福建三都澳官井洋斗帽岛、浙江舟山群岛、江苏连云港市赣榆秦山岛及海南三亚等海域先后开展大规模的人工鱼礁试验。

根据本工程附近海域的实际情况和多年的生态补偿情况，本工程推荐采用增殖放流的方法进行生态补偿。

### (2) 关于本项目生态补偿的建议

根据前分析结果：本工程施工期间对海洋生态环境的影响主要体现在占用海域对底栖生物的影响及疏浚施工引起的悬浮物扩散对海洋生态环境的损害两方

面，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），临时性占海按照 3 年补偿，则生态补偿的环保投资额为 229.079 万元。

期限：按照 3~5 年实施；

放流时间：应根据放流物种选择气候条件比较适宜、苗种来源比较充裕的时间段。优先选择禁渔期内。本工程放流时间计划为每年 5-8 月；

放流海域：工程周围海域，增殖放流地点应选择苗种栖息、生长、繁育适宜的水域。优先选择禁渔区、水产种质资源保护区等主要生长繁育区域。

苗种来源要求：用于增殖放流的人工繁殖的水生生物物种，应当来自有资质的生产单位。其中，属于经济物种的，应当来自持有《水产苗种生产许可证》的苗种生产单位；属于珍稀、濒危物种的，应当来自持有《水生野生动物驯养繁殖许可证》的苗种生产单位。

增殖放流的水生生物的种类、数量、规格等，应当向社会公示。

#### 9.1.5. 施工期固体废物的处理措施

（1）施工队伍的生活垃圾和施工过程中产生的生产垃圾应集中收集后，由连云港市环卫部门定期清运送城市垃圾处理场处理。

（2）施工区内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。

（3）施工船舶的船员生活垃圾应收集上岸，与施工人员生活垃圾一并由连云港市环卫部门统一处理。

### 9.2. 营运期环境保护对策与措施

#### 9.2.1. 营运期环境空气保护对策与措施

依据工程分析，工程拟采取了如下的预防措施。

（1）除在工程设计上选用性能和材质较好的管道、阀门及泵机外，营运中还需重视设备管线的日常维护、管理，努力提高设备运行完好率，杜绝管线、阀门和泵机的跑、冒、滴、漏，实行清洁生产。

（2）工艺操作时严肃、谨慎、并尽量避开不利工况。

（3）要经常检查管道的焊接处，确保营运过程中管道安全，不对外排放物料气体。

（4）增加采用无泄漏泵的使用。

（5）选购排放污染物少的环保型高效装卸机械和运输车辆。

(6) 加强机械、车辆的保养、维修,使其保持正常运行,减少污染物的排放。

(7) 使用合格的燃料油,并设法使其充分燃烧,减少尾气中污染物的排放量。

### 9.2.2. 水污染治理方案与技术经济可行性论证

#### 1、船舶油污水、码头前沿初期雨水、生活污水去向合理性分析

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》明确要求:到港船舶在港停留期间产生的机舱油污水必须由陆域设施进行接收。因此到港船舶机舱含油污水建议直接由海事主管部门认可的单位接收处理。

码头前沿作业区设置围坎收集作业区内初期雨污水以及冲洗污水及围坎区外码头面初期雨水,码头下方设置集油池,收集含油雨污水,经一条含油污水管线泵送至后方库区污水处理站。

码头生活污水由码头集污池收集,经污水管线送至后方罐区污水处理站处理后通过管网送至东港污水处理厂处理后回用。

#### 2、污水处理工艺以合理性分析

##### (1) 商储罐区污水处理设施

本工程营运期间的的生活、含油污水依托于连云港商储罐区污水处理设施预处理后进入徐圩新区污水管网。连云港商储罐区污水处理设施对含油污水采用除油和气浮工艺进行处理。根据库区、码头污水排放规律均为间歇排放的特点,污水处理场应加大缓冲设施能力,减小处理规模。污水处理场的处理规模为  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ 。含油污水收集池有效容积为  $2000\text{m}^3$ ,分为 2 格。由于含油污水在含油污水收集池内停留时间很长,油水可得到很好的分离,所以在含油污水收集池内设浮动收油器。污水再由泵提升,经油水分离器、混凝反应槽+二级气浮(涡凹气浮+溶气气浮)设备进一步去除乳化油连云港原油商业储备基地工程。预处理后的生产废水和生活污水在库内合并后,通过 1 根 DN150 管道经库外管廊排至东港污水处理厂进一步处理达标后外排。本项目污水处理场出水主要指标见下表。出水水质能够满足 GB8978-1996 中三级标准、GB31570-2015 中表 2 间接排放标准和东港污水处理厂接管标准。

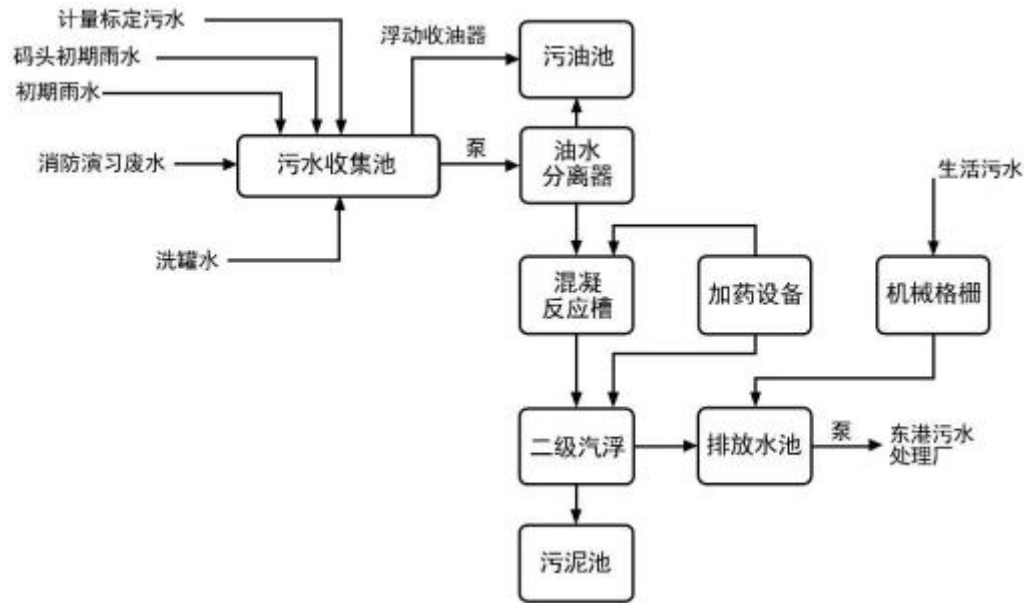


图 9.2-1 商储基地污水处理工艺流程图

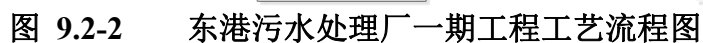
表 9.2-1 污水处理场出水水质

| 项目                | pH值 | COD  | BOD5 | SS   | 石油类 |
|-------------------|-----|------|------|------|-----|
| 出水水质              | 6-9 | ≤500 | ≤150 | ≤200 | ≤15 |
| 东港污水处理厂接管标准       | 6-9 | 500  | /    | 400  | 15  |
| GB8978-1996 中三级标准 | 6-9 | 500  | 300  | 400  | 15  |

连云港商储罐区含油污水污水处理场处理能力为 50m<sup>3</sup>/h（4.3 万 m<sup>3</sup>/a），根据连云港商储罐区设计资料，该项目及码头项目含油污水量共计 1.44 万 t/a，剩余处理能力为 2.86 万 t/a，满足本项目处理要求。

（2）东港污水处理厂

东港污水处理厂采用“RO 浓水预处理+事故均质调节”预处理工艺，二级生化处理采用“水解酸化+A/O（MBBR）”工艺，深度处理采用“溶气气浮+臭氧接触氧化+曝气生物滤池（BAF 池）+D 型滤池+二氧化氯消毒”工艺出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。东港污水处理厂一期工程已通过竣工环保验收，稳定运行。工艺流程见图 9.2-2。



东港污水处理厂一期工程包括六个部分：RO 浓水预处理、均质调节及事故废水储存、二级生化处理、深度处理、消毒、污泥处理处置，具体工艺流程说明如下：

#### （1）RO 浓水预处理

浓水处理单元主要针对虹港石化 PTA 项目一期工程 RO 浓水和斯尔邦石化 MTO 项目一期工程 RO 浓水，用少量 Fenton 试剂对 RO 浓水进行预处理，使浓水中的难降解有机物发生部分氧化，改变它们的可生化性、溶解性和混凝性能，利于后续单元处理。

#### （2）均质调节及事故废水储存

由于污水处理厂接纳的废水来自各个企业排污水，水质水量存在一定的波动，因此设置均质调节罐，均质时间按 8h 确定，调节时间按 12h 确定。

当检测出进水水质超过设定的最高水质时，通过自动控制阀门将此部分废水切换送入事故罐。若事故储罐内废水含油浓度较高，则先进行气浮处理后再将废水泵送进入均质调节罐。事故废水存储池按 10h 进行设计。

（3）二级生化处理 首先通过水解酸化可把难生化的转化为易生化的，对于不可生物物质则被污泥吸附并随剩余污泥排放去除；随后再进入 A/O 处理过程去除污水中大部分的有机物、氨氮和 磷等。因进水水质中有机物浓度较低，所以在采用 A/O 生化处理技术的基础上，又引入了载体生物膜流动床处理技术。

#### （4）深度处理

深度处理系统包括溶气气浮池、臭氧接触氧化池、曝气生物滤池及 D 型滤池等。首先通过溶气气浮法去除水中悬浮物及胶体状态污染物，随后通过臭氧+曝气生物滤池法去除污水中难降解的有机物，最后再通过 D 型滤池降低出水中的 SS。

（5）消毒通过高效消毒灭菌的二氧化氯消毒工艺对出水进行消毒杀毒。二氧化氯是国际上公认的含氯消毒剂中唯一的高效消毒灭菌剂，它可以杀灭一切微生物，包括细菌繁殖体，细菌芽孢，真菌，分枝杆菌和病毒等，并且这些细菌不会产生抗药性。

（6）污泥处理处置 污泥主要为从水处理系统排出的剩余污泥(二沉池、水解酸化池)、溶气气浮池和混凝沉淀污泥。污泥浓缩采用重力浓缩池，脱水采用



离心脱水机，污泥经重力浓缩+离心脱水后形成含水率约 80%的泥饼，委托有资质单位焚烧处置。

本项目运营期的生活污水和生产废水（预处理后）由东港污水处理厂接收处理。运营期污水量为 2247.2m<sup>3</sup>/a，经商储罐区污水处理设施处理后，满足东港污水处理厂接管标准后，与预处理后的生产废水提升至东港污水处理厂进行处理。

东港污水处理厂已建成 5 万 m<sup>3</sup>/d 污水处理装置，目前运行规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。到 2023 年，东港污水处理厂的接收水量为 2.2 万 m<sup>3</sup>/d，尚有余量接纳本项目污水。出水指标均能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准限值，运行状况良好。

本项目所有外排污水最终全部通过徐圩新区达标尾水排海工程深海排放。

### 9.2.3. 噪声综合控制措施分析

营运期的噪声主要来自装卸机械、运输车辆的作业运行噪声和车辆交通噪声以及船舶噪声，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和场内车辆。
- (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、车辆和设备的保养维修，保持正常运行、正常运转，降低噪声。
- (4) 合理布置港内道路，各交通路口设置标志信号，使港内交通行驶有序，减少鸣笛。

### 9.2.4. 固体废物处置方案

(1) 船舶垃圾禁止排放至附近水域，船舶垃圾由带有垃圾处理设备的垃圾接收船接收处理。

(2) 码头或引桥上设垃圾桶及时收集作业产生的生产垃圾。

(3) 生活垃圾实行袋装收集，然后堆放在指定场所，最后由垃圾车或船定期送往环卫部门指定的地方进行处理。

只要加强管理，采取切实可行的措施，本工程营运后的固体废物是不会给环境带来危害的。

### 9.2.5. 维护性疏浚环保措施与对策

对于正常维护性挖泥，可采取与施工期间疏浚相同的环保对策，如：加强疏浚工作的船舱剩余容积的观测，接近满舱时立即停止疏浚，防止满舱溢流。合理安排施工进度注意保护环境敏感目标、挖泥船到位倾倒、确保舱门密闭严防泥浆泄漏、在实施倾倒作业期间须开展全过程的海洋环境监测工作等，尽量减少挖泥作业对附近海域的影响程度和范围，控制挖泥船生活污水及垃圾的排放，以保证港池及倾倒区周围水域环境不受较大影响。

港区

### 9.3. 环保投资估算

为了加强建设项目的环境管理，防止环境污染，减轻或防止环境质量下降，根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设项目的环保设施必须与主体工程的建设同时进行。环保建设投资主要包括环保工程建设、安装、调试、运转、维修费。考虑到目前我国建设投资还存在一定困难，环保建设投资比例的大小应较好地体现出技术可行、经济合理、环境效益明显等原则。

结合工程污染特点及环境控制要求，根据工程建设规模及环保对策的有关内容，初步估算，本工程用于环境保护的建设投资约为 1329.25 万元。具体项目见表 9.4-1。

表 9.4-1 环保设施及其投资概况

| 阶段  | 项目                      | 单价<br>(万元) | 数量  | 金额<br>(万元) | 资金配置时间 |
|-----|-------------------------|------------|-----|------------|--------|
| 施工期 | 施工废水处理装置（含泥砂沉淀池）        | 10.0       | 1套  | 10.0       | 施工前期   |
|     | 施工期环保厕所                 | 5.0        | 2套  | 10.0       | 施工后期   |
|     | 洒水车                     | 20         | 1辆  | 20.0       |        |
|     | 槽车                      | 20         | 1辆  | 20.0       |        |
|     | 临时仓库                    | 10.0       | 1个  | 10.0       |        |
|     | 施工期环境监测费用               | ---        | --- | 20.0       |        |
|     | 施工临时占地及建筑垃圾等的平整清理费用     | 5.0        | 1项  | 10.0       |        |
|     | 施工期洒水、道路清扫、垃圾处置等费用      | 10.0       | 1项  | 10.0       | 施工前期   |
|     | 施工期环境监理                 | 260.0      | 1项  | 260.0      | 施工前期   |
|     | 施工期污染物处理运营成本（接收船接收污染物费） | — —        | — — | 56.0       | 施工前期   |

|     |            |       |     |          |                     |
|-----|------------|-------|-----|----------|---------------------|
|     | 生态补偿       | —     | —   | 224.069  | 施工中期及试运营期           |
|     | 事故池        | 10000 | 1座  | 10000    | 施工前期                |
| 营运期 | 垃圾中转箱及垃圾筒  | 1.0   | 2个  | 2.0      | 与主体工程同步建设完成,同时投入运营。 |
|     | 垃圾清运费      | 20.0  | 每年  | 20.0     |                     |
|     | 码头平台面下集污池  | 15    | 2套  | 15       |                     |
|     | 溢油事故应急设备配备 |       |     | 431.9    |                     |
|     | 槽车租用费      | 20    | 每年  | 20       |                     |
|     | 污水接收费用     | ---   | --- | 20       |                     |
|     | 不可预见费用     | ---   | --- | 100      |                     |
| 合计  |            |       |     | 11258.97 |                     |

本项目环保设施营运后,年环保费用主要是生活污水及油污水运行处理费用、环保设备维修管理费、环境监测费用等,现参照国内同类规模港口年环保费用开支情况,初步估算本工程建设投产后每年用于环境保护的费用约为 121.5 万元。具体详见表 9.4-2。

表 9.4-2 年环保费用估算表

| 项目        | 金额 (万元/年) |
|-----------|-----------|
| 污染物外委处理费  | 1.5       |
| 环保工程设备运行费 | 40.0      |
| 环保工程设备折旧费 | 30.0      |
| 环保设施维修费   | 10.0      |
| 环境管理费用    | 20.0      |
| 不可预见费     | 20.0      |
| 合 计       | 121.5     |

综上,本工程环保投资估算为 11258.97 万元,占工程总投资 104502 万元的 10.77%。另外工程营运期年环保运行费用约为 121.5 万元。

## 9.4. 总量控制

### (1) 污染物排放总量控制因子选择

根据《国务院关于环境保护若干问题的决定》精神中“一控双达标”的目标,建设项目要实施清洁生产,污染物排放要实行全过程控制,在保证污染物排放达标的基础上,主要污染物排放总量要控制在国家规定的排放总量控制指标之内。实施污染物排放总量控制是推行可持续发展战略的需要。运用环境保护法律和行政手段实施污染物排放总量控制,便于操作和考核,有利于推动可持续发展在中国的实施。实施污染物排放总量控制是深化改革、扩大开放的需要。确保“十一五”期间节能减排目标的实现,促进国民经济的发展。

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》化学需氧量和二氧化硫排放总量控制指标是依照《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》确定的约束性指标。因此确定本次评价的总量控制因子大气污染物总量控制因子为 VOCs，水污染物总量控制因子为 COD、氨氮。

## （2）污染物总量控制分析

本工程大气污染源为装卸区无组织挥发产生的 VOCs 为 0.7721t/a，故申请的大气环境总量为 VOCs 0.7721t/a。该项目新增 VOCs 排放量为 0.7721 t/a，根据环发〔2014〕197 号和连政办发〔2018〕38 号，区域环境空气质量不达标，污染物指标按 2 倍削减替代，需要削减 VOCs 1.5442 t/a。江苏久日化工有限公司关闭退出，经核定该企业 VOCs 排放量为 3.664 吨，用于平衡此项目。

船舶机舱油污水由海事主管部门认可的单位接收，船舶生活污水到港铅封，同码头生活污水、冲洗污水、初期雨污水经污水管线泵送至连云港商储基地污水处理场，经预处理后达到东港污水处理厂接管标准后，接入东港污水处理厂处理。

由此可知，本工程污水无直接排放，本工程水环境总量申请指标为零。

## 10. 产业政策及规划符合性分析

### 10.1. 产业政策符合性

#### 1、与国家产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，“七、石油、天然气 3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”及“二十五、水运 1、深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，属于鼓励类建设项目，本工程新建 1 个 30 万吨级原油泊位，因此，符合国家产业政策。

#### 2、与《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修订）符合性分析

根据《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修订），本工程新建 1 个 30 万吨级原油泊位，不属于其中《指导目录》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策和法律法规要求，因此，符合《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修订）。

#### 3、与《连云港市工业结构调整指导目录（2015 年本）》符合性分析

根据《连云港市工业结构调整指导目录（2015 年本）》，本工程新建 1 个 30 万吨级原油泊位，不属于其中《指导目录》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策和法律法规要求，因此符合《连云港市工业结构调整指导目录（2015 年本）》。

### 10.2. “三线一单”相符性

#### 10.2.1. 与江苏省生态红线区域保护规划的相符性

##### （1）与《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》的符合性

2017 年 3 月 16 日，江苏省人民政府批复了《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》（苏政复〔2017〕18 号）。

##### （1）位置关系

根据江苏省海域海洋生态红线，本工程不在《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》划定的红线区域内。工程附近生态红线区主要有：海州湾国

家级海洋公园、江苏省海州湾海洋牧场、江苏连云港海州湾国家级海洋公园禁止区、连云区砂质岸线及邻近海域、墟沟旅游休闲娱乐区、鸽岛海蚀地貌保护区、连岛旅游休闲娱乐区、羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区、开山岛海蚀地貌保护区以及开山岛旅游休闲娱乐区。项目距离以上生态红线区均较远，距离北侧较近的羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区 13.2km。

## （2）符合性分析

施工悬浮物 10mg/L 浓度悬浮物影响范围主要是作业点周围水域，但随工程结束影响也随之结束。项目施工期及营运期污水均妥善处理、不外排。工程施工期及营运期将根据国家海洋局于 2002 年 4 月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测，发现问题及时处理，避免对海域生态环境产生不利影响。

本项目建设不会对《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》划定的红线区产生影响。因此，项目的建设符合《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》。

## （2）与《江苏省生态空间管控区域规划》的符合性

2020 年 1 月 8 日，江苏省人民政府印发了《江苏省生态空间管控区域规划》的通知（苏政发〔2020〕1 号）。

《江苏省生态空间管控区域规划》根据江苏省自然生态环境地理特征和生态保护需求，结合全省国民经济和社会发展规划、国土空间规划、生态环境保护规划和各部门专项规划等，划分出 15 大类（自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、海洋特别保护区（陆地部分）、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区）811 块生态空间保护区域类型，总面积 23216.24km<sup>2</sup>。其中，国家级生态保护红线陆域面积 8474.27km<sup>2</sup>，占全省陆域国土面积的 8.21%；生态空间管控区域面积 14741.97km<sup>2</sup>，占全省陆域国土面积的 14.28%。

实行分级管理。国家级生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态空间管

控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。

#### （1）位置关系

本工程与江苏省生态空间管控区域相对位置见图 10.2-1，本项目不在生态空间保护区域范围内。

#### （2）符合性分析

施工悬浮物影响范围主要是作业点周围水域，且随工程结束影响也随之结束，距离生态空间保护区域较远（距离最近的海州湾国家级海洋公园约 19.6km），不会对生态空间保护区域产生影响。因此，工程建设符合《江苏省生态空间管控区域规划》。

#### （3）与《江苏省国家级生态保护红线规划》的符合性

2018 年 6 月 9 日，江苏省人民政府印发了《江苏省国家级生态保护红线规划》的通知（苏政发〔2018〕74 号）。

本规划范围涵盖全省陆地和海域空间。全省国家级生态保护红线区域总面积为 18150.34 平方公里，占全省陆海统筹国土总面积的 13.14%。其中陆域生态保护红线区域面积 8474.27 平方公里，占全省陆域国土面积的 8.21%；海洋生态保护红线区域面积 9676.07 平方公里，占全省管辖海域面积的 27.83%。

根据《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》，全省共划定海洋生态保护红线面积 9676.07 平方公里（其中：禁止类红线区面积 680.72 平方公里，限制类红线区面积 8995.35 平方公里），占全省管辖海域面积的 27.83%。共划定大陆自然岸线 335.63 公里，占全省岸线的 37.58%；划定海岛自然岸线 49.69 公里，占全省海岛岸线的 35.28%。

#### （1）位置关系

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》，本项目位于生态保护红线外，项目位置见图 10.2-1。

#### （2）符合性分析

施工悬浮物 10mg/L 浓度悬浮物的最大影响距离距作业点约为 2000m，影响范围主要是作业点周围水域，且随工程结束影响也随之结束。项目施工期及营运

期污染物均妥善处理、不外排。工程施工期及营运期将根据国家海洋局于 2002 年 4 月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测，发现问题及时处理，避免对海域生态环境产生不利影响。

因此，工程建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》。

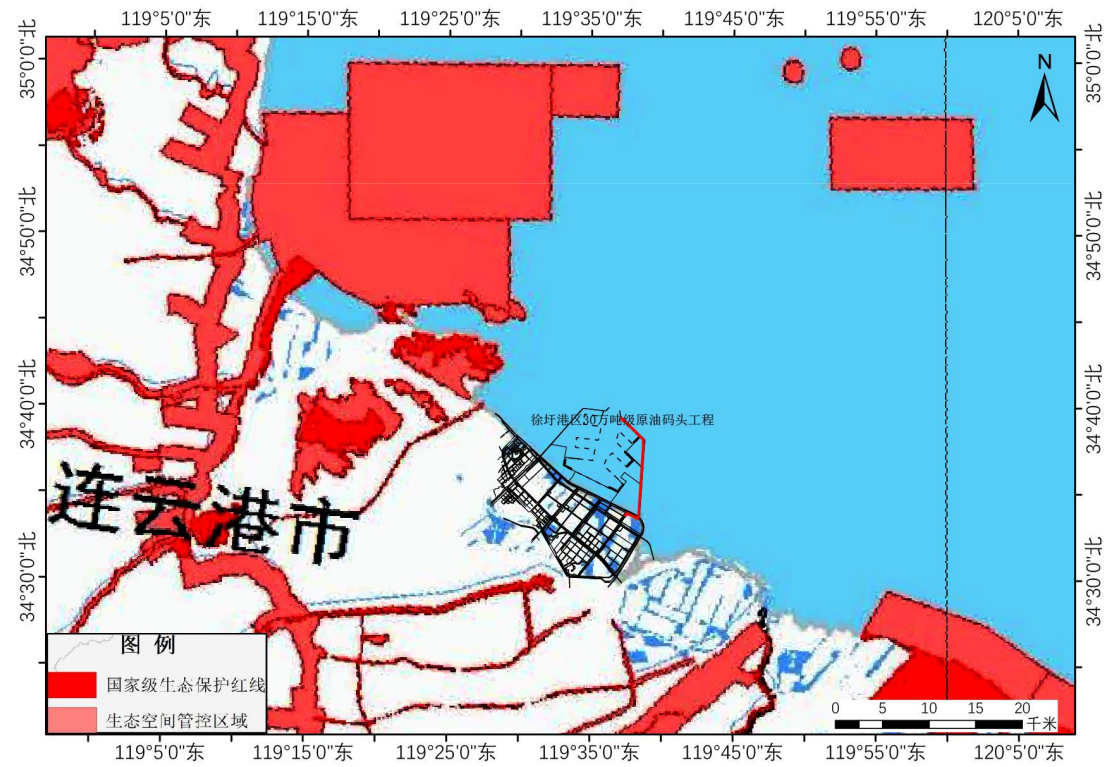


图 10.2-1 江苏省生态空间保护区域分布图

10.2.2. 与环境质量底线相符性

《市政府办公室关于印发连云港市环境质量底线管理办法（试行）的通知》（连政办发〔2018〕38 号）中明确提出了“环境质量底线”管控要求及指标设置要求，本环评对照该文件进行符合性分析，具体分析结果见表 10.2-1。本项目与《市政府办公室关于印发连云港市环境质量底线管理办法（试行）的通知》相符。

表 10.2-1 本项目与连政办发〔2018〕38 号相符性分析表

| 管控内涵  | 本项目情况  | 相符性 |
|---|--|-----|
| 到2020年，我市PM <sub>2.5</sub> 浓度与2015年相比下降20%以上，确保降低至44微克/立方米以下，力争降低到35微克/立方米。到2030年，我市PM <sub>2.5</sub> 浓度稳定达到二级标 | 项目所在地大气环境功能区划为二类区，空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本项目仅为到港油轮原油卸船作业，不涉及管控要求 | 相符  |



|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <p>准要求。主要污染物总量减排目标：2020 年大气环境污染物排放总量(不含船舶)SO<sub>2</sub>控制在3.5万吨，NO<sub>x</sub>控制在4.7万吨，一次PM<sub>2.5</sub>控制在2.2万吨，VOCs控制在6.9万吨。2030年，大气环境污染物排放总量(不含船舶)SO<sub>2</sub>控制在2.6万吨，NO<sub>x</sub>控制在4.4万吨，一次PM<sub>2.5</sub>控制在1.6万吨，VOCs控制在6.1万吨。</p>                                      | <p>的各种污染物。</p>   |           |
| <p>到2020年，地表水省级以上考核断面水质优良(达到或优于Ⅲ类)比例达到72.7%以上。县级以上集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例总体达到100%，劣于Ⅴ类水体基本消除，地下水、近岸海域水质保持稳定。2019年，城市建成区黑臭水体基本消除。到2030年，地表水省级以上考核断面水质优良(达到或优于Ⅲ类)比例达到77.3%以上，县级以上集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持100%，水生态系统功能基本恢复。2020年全市COD控制在16.5万吨，氨氮控制在1.04万吨，2030年全市COD控制在15.61万吨，氨氮控制在1.03万吨。</p> | <p>本项目所在地附近为近岸海域。根据连云港市生态环境局发布的《2019年度连云港市黄海近岸海域环境质量报告书》，22个国家控水质监测点位年均值优良（一、二类）面积比例为98.0%，水质目标考核点位年均值优良（一、二类）点位比例为100%；2019年全年直排海污染源达标排放比例为85.2%，较2018年上升2.7%；入海河流考核断面，达标率73.3%，优Ⅲ类比例26.7%。近岸海域水环境质量的主要污染物为无机氮；直排海污染源主要超标污染物为总磷、总氮和氨氮；入海河流主要超标污染物为生化需氧量、化学需氧量和氨氮，以生活污染和农村面源污染为主。本项目无生产废水直接排放，生活污水和各种生产废水经收集处理后由后方罐区和东港污水处理厂处理，对水环境影响很小。</p> | <p>相符</p> |

### 10.2.3. 与资源利用上线相符性

根据《连云港市战略环境评价报告》（上报稿，2016 年 10 月）中“5.3 严控资源消耗上线”内容，其明确提出了“资源消耗上限”管控内涵及指标设置要求，同时，《市政府办公室关于印发连云港市资源利用上线管理办法（试行）的通知》（连政办发〔2018〕37 号）中明确提出了“资源利用上线”管控要求及指标设置要求，本环评对照文件进行相符性分析，具体分析结果见表 10.2-2。

工程位于连云港徐圩港区内，项目用电均来源于港区公用设施，根据《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》，徐圩港区所在区域现无变电站，现有供电线路由东港变和云湖变引入，仅能满足徐圩港区在建项目的用电需求。规划在干散货泊位区、通用泊位区、集装箱泊位区、液体散货泊位区分别建造一座 110kV 变电站，电源由港外的 220kV 变电站引接。另按用电负荷的分布情况，再布置若

干座 35kV 变电站以及 10kV 变电所。港区规划电网电压等级为 110/35/10/0.38/0.22kV。

按照《徐圩新区供水专项规划（2012-2030）》，2030 年以前，徐圩新区由给水一厂集中供水；总供水量 45 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，近（中）期水厂出水压力为 0.45MPa，远景水厂出水压力为 0.46MPa。2030 年以后，徐圩新区由给水一厂和给水二厂形成双水源集中供水，总供水量 114 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。给水二厂远景供水规模为 55 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，水厂出水压力 0.51MPa，其接出的水量、水压可以满足消防、生活、生产及船舶用水要求。本工程公用工程消耗均在徐圩港区供应能力范围内，不突破区域资源上线。

表 10.2-2 本项目与当地资源消耗上限的符合性分析表

| 文件                   | 管控内涵   | 本项目情况  | 相符性 |
|----------------------|--|--|-----|
| 连云港市战略环境影响评价报告要求     | 以水资源配置、节约和保护为重点，强化生活、生产和生态用水需求和用水过程管理，严格控制用水总量，全面提高用水效率，加快节水型社会建设，促进水资源可持续利用和经济发展方式转变，推动经济社会发展与水资源承载力相协调。严格设定地下水开采总量指标。<br>2020年，全市用水总量控制在29.43 亿 $\text{m}^3$ 以内；   | 本项目供水水源来自市政给水，不开采地下水。  | 相符  |
| 连云港市资源利用上线管理办法（试行）要求 | 严格控制全市水资源利用总量，到 2020 年，全市年用水总量控制在29.43 亿 $\text{m}^3$ 以内，其中地下水控制在2500万 $\text{m}^3$ 以内；万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别要比2015 年下降28%和23%；农田灌溉水有效利用系数提高至0.60 以上。工业、服务业和生活用水严格按照《江苏省工业、服务业和生活用水定额（2014 年修订）》执行。到2030 年，全市年用水总量控制在30.23 亿 $\text{m}^3$ 以内，提高河流生态流量保障力度。 | 本项目所用水量均来自市政给水管网，不开采地下水。《江苏省工业、服务业和生活用水定额（2014 年修订）》未对本工程限定用水定额。 | 相符  |
|                      | 国家级开发区、省级开发区和市区、其他工业集中区新建工业项目平均投资强度分别不低于350 万元/亩、280万元/亩、220 万元/亩。   | 本工程为原油码头位于徐圩港区，占用海域114.61公顷，不涉及占用土地。                             | 相符  |
|                      | 加强对全市能源消耗总量和强度“双控”管理，提高清洁能源使用比例。到2020 年，全市能源消费总量增量目标控制在161 万t 标煤以内，全市煤炭消费量减少77 万t，电力行业煤炭消费占煤炭消费总量比重提高到65%以上。   | 本项目依托连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程，不涉及燃煤，主要消耗电力资源。                       | 相符  |

#### 10.2.4. 与环境准入负面清单相符性

(1) 根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，工程属于“二十五、水运 1、深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，属于鼓励类建设项目，因此，符合国家产业政策。

(2) 根据《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修订），本工程不属于其中《指导目录》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策和法律法规要求，因此，符合《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修订）。

(3) 根据《连云港市工业结构调整指导目录（2015 年本）》，本工程不属于其中《指导目录》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策和法律法规要求，因此符合《连云港市工业结构调整指导目录（2015 年本）》。

(4) 本工程与《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连政办发[2018]9 号）中环境准入要求对比分析见表 10.2-3。

本项目符合《连云港市基于空间控制单元的环境准入制度及负面清单管理办法（试行）》（连政办发[2018]9 号）的相关要求。

表 10.2-3 项目与连政办发[2018]9 号文的环境准入要求对照表

| 序号 | 相关要求  | 本项目情况   | 相符性 |
|----|---|---|-----|
| 1  | 建设项目选址应符合主体功能区划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态保护红线等要求。新建有污染物排放的工业项目应按规划进入符合产业定位的工业园区或工业集中区                                | 本项目选址与规划及环境功能区划要求相符，本项目行业类型符合连云港港徐圩港区定位。                      | 相符  |
| 2  | 依据空间管制红线，实行分级分类管控。禁止开发区域内，禁止一切形式的建设活动。风景名胜、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区、生态公益林、水源涵养区、洪水调蓄区、清水通道维护区、海洋保护区内实行有限准入的原则，严格限值有损主导生态功能的建设活动。 | 本项目厂址位置不属于禁止开发区域，也不属于有限准入区域，本项目的建设不损坏主导生态功能。                  | 相符  |
| 3  | 实施严格的流域准入控制。无法做到增产不增污的情况下，禁止新（扩）建造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等水污染重的项目，禁止建设排放含汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物以及持久性有机污染物的工业项目    | 本项目所在区域属于港区，本项目不属于表中所列水污染重的项目，不排放含汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物以及持久性有机污染物。 | 相符  |
| 4  | 严控大气污染项目，落实禁燃区要求。大气环境   | 本项目所在地不属于禁燃   | 相符  |

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
|   | 质量红线区禁止新(扩)建大气污染严重的火电、冶炼、水泥项目以及燃煤锅炉。禁燃区禁止销售、使用一切高污染燃料项目。   | 区,也不属于大气环境质量红线区。   |    |
| 5 | 人居安全保障区禁止新(扩)建存在重大环境安全隐患的工业项目  | 项目所在地不属于人居安全保障区,本项目不属于存在重大环境安全隐患的工业项目。   | 相符 |
| 6 | 严格管控钢铁、石化、化工、火电等重点产业布局。  | 本项目不属于钢铁、石化、化工、火电类项目。  | 相符 |
| 7 | 工业项目应符合产业政策,本市淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备,不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目;限制列入环境保护综合名录(2015年版)的高污染、高环境风险产品的生产。   | 项目符合国家和地方产业政策,工艺、技术和设备不属于国家、省和本市淘汰或禁止的类别,生产工艺或污染防治技术成熟,产品不属于《环境保护综合名录(2017年版)》中的高污染、高环境风险产品。 | 相符 |
| 8 | 工业项目排放污染物达到国家和地方规定的污染物排放标准,新建企业生产技术和工艺、水耗、能耗、物耗、产排污情况及环境管理等方面达到国内先进水平(有清洁生产标准的不低于国内清洁生产先进水平,有国家效率指南的执行国家先进/标杆水平),扩建、改建工业项目清洁生产水不得低于国家清洁生产先进水平。 | 本项目排放污染物能够达到相关污染物排放标准要求;本项目采用目前较先进的装卸工艺,原油接卸均密闭输送,清洁生产能够达到国家清洁生产先进水平的要求。                     | 相符 |
| 9 | 工业项目选址区域应有相应环境容量,未按要求完成污染物总量削减任务的区域和流域,不得建设新增相应污染物排放量的工业项目。  | 本项目污染物总量通过排污权交易形式获得,不突破区域环境容量。   | 相符 |

### 10.3. 与各级环境保护法律法规及行动计划的符合性

#### 10.3.1. 与江苏省《“十四五”生态环境保护规划》的符合性

“十四五”时期是江苏深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神,全面落实习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平总书记对江苏工作的重要指示精神、深入践行“争当表率、争做示范、走在前列”新使命新要求的重要时期,是开启全面建设社会主义现代化新征程、奋力谱写“强富美高”新篇章的关键阶段,也是推动减污降碳协同增效、促进经济社会发展全面绿色转型、实现生态环境改善由量变到质变的关键时期。为切实加强生态环境保护工作,根据《“十四五”生态环境保护规划》和《江苏省国民经济和社会发展的第

十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，江苏省于 2021 年 9 月 28 日印发了江苏省《“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发〔2021〕84 号），《规划》中分析了当前我国生态环境保护形势，制定了生态环境保护的指导思想、基本原则与主要目标，提出了生态环境保护的各项措施、要求及规划。本项目与江苏省《“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发〔2021〕84 号）的符合性分析见下表。

表 10.3-1 与江苏省《“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

| 序号 | 《“十四五”生态环境保护规划》要求 |                  |  | 本项目具体情况   | 符合性 |
|----|-------------------|------------------|--|---|-----|
| 1  |                   | 强化车船油路港联合防控      | 落实原油成品油码头油气回收设施建设与使用要求,新建原油、汽油、石脑油等装船作业码头全部安装油气回收设施,推进石化生产企业生产供应符合标准的低硫燃油。   | 本项目仅涉及卸船作业不涉及装船作业。  | 符合  |
| 2  | 强化协同控制,持续改善环境空气质量 | 强化重点行业 VOCs 治理减排 | 控制重点地区重点行业挥发性有机物排放强化重点行业 VOCs 治理减排。加强石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销售等重点行业 VOCs 深度治理,发布 VOCs 重点监管企业名录,编制实施“一企一策”综合治理方案。完善省重点行业 VOCs 总量核算体系,实施新建项目总量平衡“减二增一”。 | 本工程大气污染源为装卸区无组织挥发产生的 VOCs 为 0.7721t/a,故申请的大气环境总量为 VOCs 0.7721t/a。该项目新增 VOCs 排放量为 0.7721 t/a,根据环发〔2014〕197 号和连政办发〔2018〕38 号,区域环境空气质量不达标,污染物指标按 2 倍削减替代,需要削减 VOCs 1.5442 t/a。江苏久日化工有限公司关闭退出,经核定该企业 VOCs 排放量为 3.664 吨,用于平衡此项目。 | 符合  |
| 3  | 坚持水陆统筹,巩固         | 加强船舶废水排放         | 加快完善沿江、沿海与内河港口码头船  | 船舶生活污水利用船上装置处理达到《船舶水污染物排放控制标  | 符合  |

|   |               |              |   |  |    |
|---|---------------|--------------|---|--|----|
|   | 提升水环境质量       | 监管           | 船污染物接收、转运及处置设施建设,推进船舶生活污水、生活垃圾与城市环卫公共处理系统的有效衔接,加快建立船舶污染物“船—港—城”一体化处理模式,落实船舶污染接收、转运、处置联合监管机制。推进船舶生活污水存储设施改造和船舶垃圾储存容器规范配备,严控船舶含油废水、生活污水、化学品洗舱水违规排放。 | 准》(GB 3552-2018)中排放限值要求后排放,含油污水由资质单位接收处置。船舶压载水排入西港区内“移动式”压载水处置系统后,达到“压载水公约”D-2标准后直接外排入海。船舶含油污水委托有资质单位接收处理。   |    |
| 4 |               | 强化陆域海域污染协同治理 | 建立健全近岸海域及沿海地区通航河道港口码头污染物接收处理系统,完善污水收集、垃圾转运服务体系,提高含油废水、化学品洗舱水等接收处置能力。加强岸滩和海漂垃圾统筹治理,建立沿海市县海上环卫机制。强化海洋生态环境执法。  | 本项目码头生活污水、码头面冲洗污水、初期雨水污水通过集油池及集污池收集,由专用管线送至连云港商储基地预处理后,纳入徐圩新区污水处理管网由东港污水厂处理。处理达标后排海。   | 符合 |
| 5 | 加强风险防控,保障环境安全 | 夯实环境应急保障基础   | 加快构建与区域环境风险水平相匹配的环境应急管理、救援、专家队伍。分类分级开展多形式环境应急培训,扩大培训覆盖面。推进环境应急实训基地建设,优化全省环境应急物资分布,鼓励引导专家参与环境应急管理和应急处置。加   | <p>(1) 水上溢油事故应急能力建设<br/>本工程应急能力建设根据自身风险水平(13050吨)在考虑周边可依托应急资源前提下,确定本项目应急能力建设目标为1304吨,附近港区应急资源满足溢油应急一级防备能力。</p> <p>(2) 环境风险应急预案<br/>建设单位应根据相关规定编制本工程突发环境事件应急预案,明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域</p> | 符合 |

|  |  |  |                              |  |  |
|--|--|--|------------------------------|--|--|
|  |  |  | 强基层应急装备配置,定期开展应急演练拉练,增强实战能力。 | 应急联动等内容与要求,提出了海洋和大气等污染应急监测计划。本工程应急预案应与连云港港、各级政府及管理部门应急预案有效衔接,发生事故后及时上报,以尽快启动相应级别的应急预案。 |  |
|--|--|--|------------------------------|--|--|

由上表可以看出,项目的建设符合江苏省《“十四五”生态环境保护规划》(国发〔2016〕65号)要求。

### 10.3.2. 与《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》的符合性

为实现实现中华民族永续发展,增进民生福祉,同时为了深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神,决胜全面建成小康社会,全面加强生态环境保护,打好污染防治攻坚战,提升生态文明,建设美丽中国,国务院提出了全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的若干意见,意见中提出要深刻认识生态环境保护面临的形式,深入贯彻习近平生态文明思想,全面加强党对生态环境保护的领导,同时提出了生态环境保护工作的总体目标和基本原则,本项目的建设符合《意见》的符合性分析见下表。

表 10.3-2 与《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

| 序号 | 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》相关内容                | 本项目情况  | 符合情况 |
|----|---|--|------|
| 1  | 加强工业企业大气污染综合治理:<br>强化工业企业无组织排放管理,推进挥发性有机物排放综合整治 | 本项目仅为卸船码头,码头工作区设置泄漏监测装置,严格控制挥发性有机物的排放                          | 符合   |
| 2  | 深化地下水污染防治                                       | 本项目管线工程仅 2.1km 位于陆域,依托徐圩新区综合管廊三期工程建设,已按照要求设置了防渗措施,不会对地下水环境造成污染 | 符合   |
| 3  | 加快推进垃圾分类处理,强化固体废物污染防治                           | 本项目产生固体废物进行了分类处理,一般固废和危险废物均得到妥善处置                              | 符合   |

由上表可以看出,项目的建设符合国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》的相关要求。

### 10.3.3. 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号）的符合性见下表。本工程的建设符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》。

表 10.3-3 本项目与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的符合性

| 项目              | 具体要求  | 本项目情况   | 符合性 |
|-----------------|---|---|-----|
| 全面加强油品储运销油气回收治理 | 推进港口储存装卸、船舶运输油气回收治理。修订储油库大气污染物排放标准，增加港口储存装卸过程油气回收要求；修订汽油运输大气污染物排放标准，修订船舶法定检验规则，提出船舶油气回收要求。在环渤海、长江干线、长三角、东南沿海等地区遴选原油或成品油码头及船舶作为试点，总结建设和操作经验。试点工程成功后，依据码头回收油品的处置政策方案及修订后的储油库和汽油运输大气污染物排放标准，制订推广计划，完成码头油气回收规划研究，在全国开展码头油气回收工作。新建的原油、汽油、石脑油等装船作业码头应全部安装油气回收设施；已建原油成品油装船码头分区域分阶段实施油气回收系统改造，环渤海、长三角、珠三角等区域率先实施。新造油船逐步具备码头油气回收条件，2020 年 1 月 1 日起建造的 150 总吨以上的油船应具备码头油气回收条件，环渤海、长三角、珠三角等区域油船率先具备油气回收条件。 | 本项目仅为原油卸船码头，无需安装油气回收设施，码头工作区设置泄漏监测装置，严格控制挥发性有机物的排放。 | 符合  |

### 10.3.4. 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

为贯彻落实《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》有关要求，深入实施《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，加强对各地工作指导，提高挥发性有机物（VOCs）治理的科学性、针对性和有效性，协同控制温室气体排放，生态环境部于 2019 年 6 月 26 日发布了本方案。与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气 [2019]53 号）的符合性见下表。本工程的建设符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》。



表 10.3-4 拟建项目建设与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

|                      | 具体要求  | 拟建工程情况   | 符合性 |
|----------------------|---|--|-----|
| 强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。 | 进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。 | 拟建工程为原油货泊位项目，位于江苏省连云港市，属于重点区域，本项目仅为卸船码头，码头工作区设置泄漏监测装置，严格控制挥发性有机物的排放。 | 符合  |
| 油品储运销 VOCs 综合治理。     | 重点区域还应推进油船油气回收治理工作。   |  | 符合  |

## 10.3.5. 与《江苏省大气污染防治条例》符合性分析

为了防治大气污染，保护和改善大气环境，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》等法律、行政法规，结合本省实际，制定本条例。本项目建设与《江苏省大气污染防治条例》的符合性分析详见下表。

表 10.3-5 拟建项目建设与《江苏省大气污染防治条例》符合性分析

| 大气污染防治措施 | 具体要求   | 拟建工程情况   | 符合性 |
|----------|--|--|-----|
| 工业大气污染防治 | 1. 严格控制新建、改建、扩建钢铁、建材、石化、有色、化工等行业中的大气重污染工业项目。<br>2. 在生产经营过程中产生有毒有害大气污染物的，排污单位应当安装收集净化装置或者采取其他措施，达到国家和省规定的排放标准或者其他相关要求。禁止直接排放有毒有害大气污染物。运输、装卸、贮存可能散发有毒有害大气污染物的物料，应当采取密闭措施或者其他防护措施。<br>3. 产生挥发性有机物废气的生产经营活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并设置废气收集和处理系统等污染防治设施，保持其正常使用；造船等无法在密闭空间进行的生产经营活动，应当采取有效措施，减少挥发性有机物排放量。<br>4. 储油储气库、加油加气站、原油成品油码头、原油成品油运输船舶和油罐车、气罐车等，应当按照标准配套安装油气回收装置，并按照规定保持正常使用。任何单位和个人不得擅自拆除、闲置或者更改油气回收装置。 | 拟建工程为深水泊位项目，属于鼓励类项目，不属于严格控制的大气重污染工业项目且本项目仅为卸船码头，码头工作区设置泄漏监测装置，严格控制挥发性有机物的排放。 | 符合  |
| 机动车船     | 1. 县级以上地方人民政府应当优化城市功能和布局规划，  | 拟建工程采  | 符合  |

|                 |   |  |    |
|-----------------|---|--|----|
| 以及非道路移动机械大气污染防治 | <p>推广智能交通管理，实施公交优先战略，加强行人、自行车交通系统建设，引导公众绿色、低碳出行。</p> <p>2. 船舶向大气排放污染物，应当符合有关排放标准。</p> <p>3. 禁止船舶在内河水域使用焚烧炉或者焚烧船舶垃圾。禁止载运危险货物船舶在城市市区航道、通航密集区、渡区、船闸、大型桥梁、水下通道等内河水域进行舱室驱气或者熏舱作业。船舶在海港港区内使用焚烧炉、进行驱气等作业应当按照国家有关规定报经有关部门批准后实施。</p>   | <p>用低污染油品；保证船舶、机械尾气达标排放；船舶垃圾由有资质单位接收处置；符合机动车船排气污染控制要求。</p>   |    |
| 扬尘污染防治          | <p>1. 钢铁、火电、建材等企业和港口码头、建设工地的物料堆放场所应当按照要求进行地面硬化，并采取密闭、围挡、遮盖、喷淋、绿化、设置防风抑尘网等措施。物料装卸可以密闭作业的应当密闭，避免作业起尘。大型煤场、物料堆放场所应当建立密闭料仓与传送装置。</p> <p>2. 物料堆放场所出口应当硬化地面并设置车辆清洗设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出作业场所。施工单位和物料堆放场所经营者应当及时清扫和冲洗出口处道路，路面不得有明显可见泥土、物料印迹。</p> <p>3. 工程建设单位应当承担施工扬尘的污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程造价。工程建设单位应当要求施工单位制定扬尘污染防治方案，并委托监理单位负责方案的监督实施。</p> <p>4. 施工单位应当遵守建设施工现场环境保护的规定，建立相应的责任管理制度，制定扬尘污染防治方案，在施工工地设置密闭围挡，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。</p> <p>5. 设区的市、县（市）人民政府城市市容环境卫生行政主管部门应当推行道路机械化清扫保洁和清洗作业方式，按照作业规范要求，合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量。</p> <p>6. 运输建筑垃圾和工程渣土的车辆应当采取密闭或者其他措施，防止建筑垃圾和工程渣土抛撒滴漏，造成扬尘污染。设区的市、县（市）人民政府城市市容环境卫生行政主管部门应当加强对运输建筑垃圾和工程渣土的车辆监管，规范建筑垃圾和工程渣土运输处置作业，依法查处抛撒滴漏行为。</p> | <p>拟建工程明确扬尘污染防治责任；施工现场场地进行硬化处理；定期洒水、清扫，减少扬尘污染；施工单位和物料堆放场所经营者及时清扫和冲洗出口处道路；施工工地设置密闭围挡，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施。符合扬尘污染防治要求。</p> | 符合 |
| 农业和其它污染防治       | <p>1. 禁止在下列场所新建、扩建排放油烟的饮食服务项目：<br/>（一）居民住宅楼等非商用建筑；（二）未设立配套规划专用烟道的商住综合楼；（三）商住综合楼内与居住层相邻的楼层。</p> <p>2. 饮食服务业经营者应当采取下列措施，防止对大气环境</p>   | <p>拟建工程不单独设置食堂，不产生油烟。</p>  | 符合 |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | 造成污染：（一）设置油烟净化装置，定期进行清洗维护，保持正常运行；（二）按照规范设置餐饮业专用烟道；（三）营业面积在五百平方米以上的餐饮企业，应当安装油烟在线监控设施。 |  |  |
|--|--|--|--|

### 10.3.6. 与《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》符合性分析

本项目建设与《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》的符合性分析详见下表。本工程的建设符合《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》。

表 10.3-6 拟建项目建设与《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》符合性分析

|                      | 具体要求   | 拟建工程情况  | 符合性 |
|----------------------|--|---|-----|
| 强化油品储运销管理。           | 开展原油和成品油码头、船舶油气回收治理，新建的原油、汽油、石脑油等装船作业码头全部安装油气回收设施，新造油船逐步具备码头油气回收条件，2020 年 1 月 1 日起建造的 150 总吨以上油船应具备码头油气回收条件。 | 拟建工程为 30 万吨级原油接卸泊位，码头工作区设置泄漏监测装置，严格控制挥发性有机物的排放。   | 符合  |
| 加强扬尘综合治理             | 严格执行《建筑工地扬尘防治标准》，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。           | 拟建工程明确扬尘污染防治责任；施工现场场地进行硬化处理；定期洒水、清扫，减少扬尘污染；施工单位和物料堆放场所经营者及时清扫和冲洗出口处道路；施工工地设置密闭围挡，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施。符合扬尘污染防治要求。 | 符合  |
| 加强工业企业 VOCs 无组织排放管理。 | 推动企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，强化生产工艺环节的有机废气收集。   | 本项目仅为原油卸船码头，码头工作区设置泄漏监测装置，严格控制挥发性有机物的排放。该项目新增 VOCs 排放量为 0.7721 t/a，江苏久日化工有限公司关闭退出，经核定该企业 VOCs 排放量为 3.664 吨，用于平衡此项目。             | 符合  |
| 加强餐饮油烟污染防治。          | 非商用建筑内禁止建设排放油烟的餐饮经营项目。餐饮经营单位和单位食堂应当安装具有油雾回收功能的   | 拟建工程不单独设置食堂，不产生油烟。  | 符合  |

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
|  | 抽油烟机或高效油烟净化设施并保持有效运行。 |  |
|--|-----------------------|--|

### 10.3.7. 与《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》符合性分析

2017 年 2 月江苏省人民政府办公厅发布了《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》，本项目建设与《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》的符合性分析详见下表。本工程的建设符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》。

表 10.3-7 拟建项目建设与《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》符合性分析

| 重点任务    | 具体要求                     | 拟建工程情况                                   | 符合性 |
|---------|--------------------------|--|-----|
| 油码头油气回收 | 全面完成原油成品油码头及配套储油库的油气回收治理 | 本项目仅为原油卸船码头，码头工作区设置泄漏监测装置，严格控制挥发性有机物的排放。 | 符合  |

### 10.3.8. 与《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》符合性分析

江苏省生态环境厅于 2019 年 9 月 24 日印发了《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，本项目建设与《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》的符合性分析详见下表。本工程的建设符合《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》。

表 10.3-8 拟建项目建设与《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》符合性分析

| 重点任务       | 具体要求  | 拟建工程情况   | 符合性 |
|------------|---|--|-----|
| 加强涉危项目环评管理 | 各地生态环境部门要督促建设单位及技术单位贯彻落实《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)等相关要求，对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，并提出切实可行的污染防治对策措施。 | 拟建工程对项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行了评价，并提出切实可行的污染防治对策措施。 | 符合  |

## 10.4. 规划符合性分析

### 10.4.1. 与《江苏省主体功能区划》符合性分析

《江苏省主体功能区划》于 2014 年 2 月 12 日由江苏省人民政府发布（苏政发〔2014〕20 号）。

《江苏省主体功能区划》根据国家推进形成主体功能区的要求，按开发方式，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域；按开发内容，分为城镇化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按行政层级，分为国家级和省级。其中禁止开发区包括国家级和省级自然保护区、国家级和省级风景名胜区、国家级和省级森林公园、国家地质公园、饮用水源区和保护区、重要渔业水域、清水通道维护区。

本项目选址所属功能区为国家重点开发区域，不涉及主体功能区划中所列禁止开发区。因此本项目的建设 with 《江苏省主体功能区划》不相冲突。

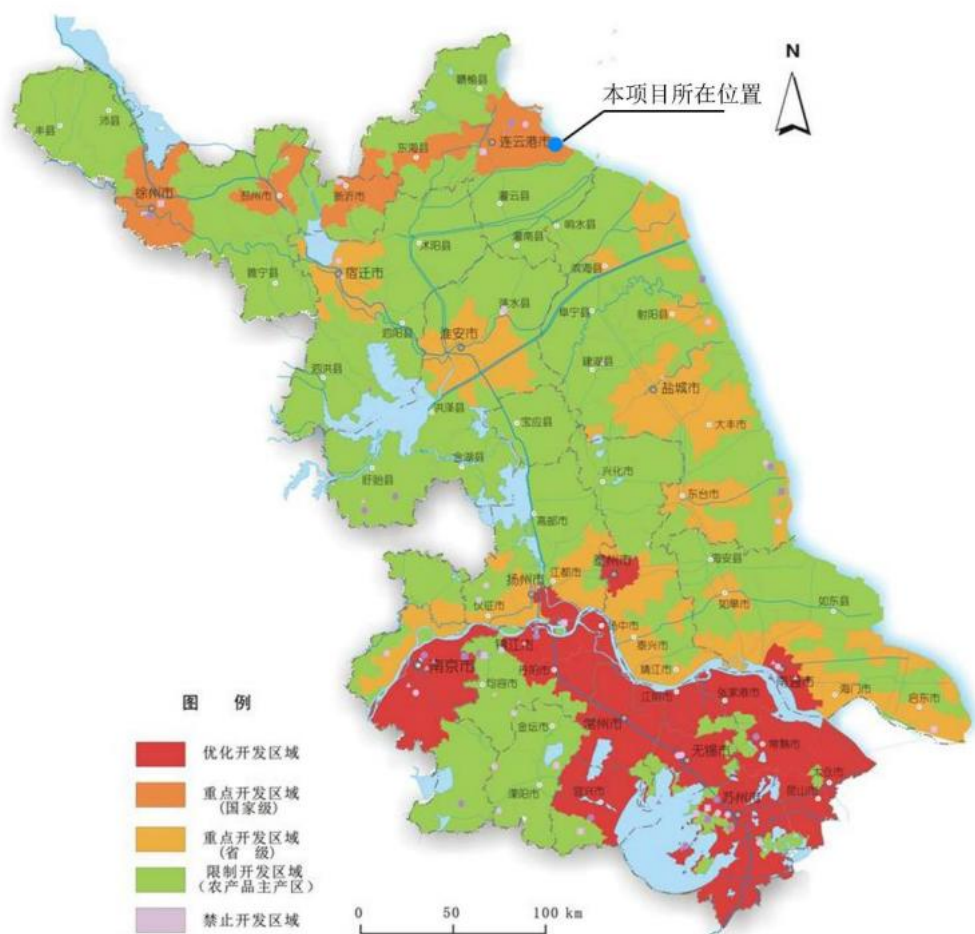


图 10.4-1 本项目与江苏省主体功能区划的关系示意图

#### 10.4.2. 与《连云港市城市总体规划》（2015-2030）的符合性分析

《连云港市城市总体规划（2015-2030）》于 2020 年 8 月 21 日由连云港市人民政府正式发布。

《连云港市城市总体规划（2015-2030）》将连云港定位为：国际化海港中心城市。城市职能优化为：国际化港口枢纽城市、现代化港口工业城市、特色化海滨旅游城市、生态化休闲宜居城市。结合城市实际建设发展需要布置多片的功能板块，其中，徐圩片区是城市南部重要的临港产业基地及国家石化基地。本工程位于徐圩港区，属于原油码头，项目的建设符合《连云港市城市总体规划（2015-2030）》对港区的定位。

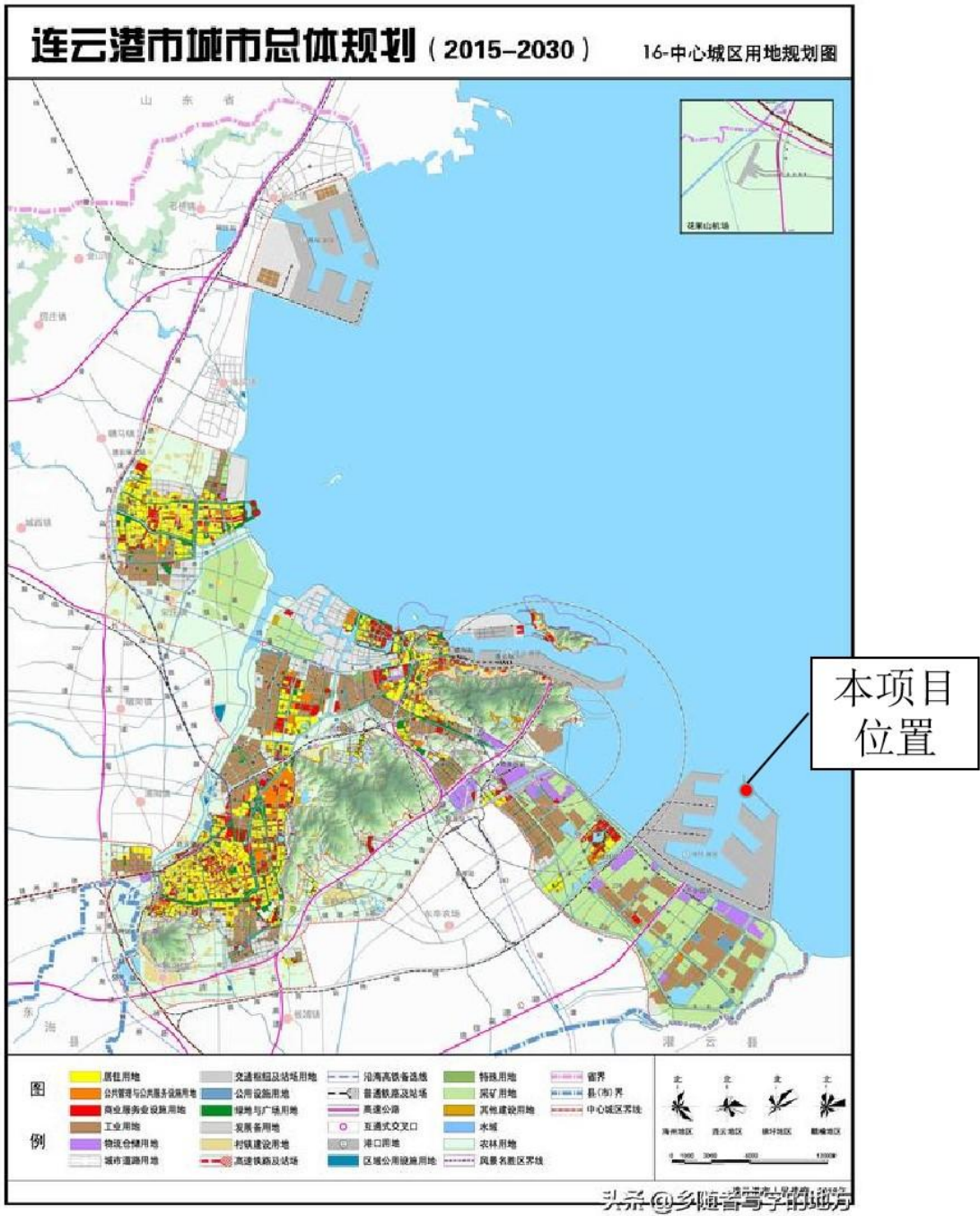


图 10.4-2 连云港市城市总体规划图

10.4.3. 与《连云港港总体规划》的符合性分析

《连云港港总体规划》于 2008 年 3 月 5 日获得了交通部、江苏省人民政府以“交规划发〔2008〕101 号”联合下达的批复。

本工程位于徐圩港区，拟建设 1 个 30 万吨级原油码头泊位，以及由引桥根部至原油商储库输油管廊。项目的建设符合连云港港总体规划对徐圩港区的功



能定位，即：依托临港工业起步，逐步发展成为为腹地经济发展和后方临港工业服务的综合性港区，以干散货、**液体散货**和散杂货运输为主，并预留远期发展集装箱运输的功能。因此，连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程的建设从港区功能定位角度考虑符合《连云港港总体规划》。

#### 10.4.4. 与《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》的符合性分析

2017 年 5 月，交通运输部和江苏省人民政府联合批复了《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》。徐圩港区是连云港港的重要港区和可持续发展的重要保障，是建设国家东中西区域合作示范区和石化产业基地的重要依托，是带动江苏沿海及内陆腹地开发开放的重要支撑。徐圩港区近期以服务徐圩新区临港产业为主，随着港区功能和集疏运体系不断完善，逐步承接连云港区部分功能调整，提升综合运输和现代物流服务功能，发展成为服务腹地经济和临港产业的大型综合性港区。在大环抱八字口形态防波堤内，徐圩港区主要功能区布局包括液体散货泊位区、干散货泊位区、通用泊位区、集装箱泊位区以及支持保障系统区。其中口门东侧六港池、四港池北侧、东侧岸线规划为液体散货泊位区，在近口门处，布置大型原油泊位。液体散货泊位区共形成码头岸线长度约 10.29km，可建设 4 个大型原油泊位及约 27 个各类液体散货泊位，为临港工业区石化产业所需各类原料、产成品等物资运输服务。

本项目 30 万吨级原油泊位工程位于徐圩港区六港池液体散货作业区，吞吐量为 1850 万吨，从功能定位、规划布局、吞吐量发展水平均符合徐圩港区总体规划。具体分析见下表。



表 10.4-1 本项目与连云港港徐圩港区总体规划（修订）相符性分析

| 项目      | 主要内容   | 本项目情况  | 结论 |
|---------|--|--|----|
| 性质与功能定位 | 徐圩港区将以干散货、液体散货和散杂货运输为主，适度发展集装箱运输，逐步发展成为为腹地经济和后方临港工业服务的综合性港区。   | 本项目为30万吨级原油码头，位于徐圩港区六港池液体散货泊位区，符合港区性质及功能定位。      | 符合 |
| 岸线利用规划  | 根据《连云港港总体规划》，徐圩港区规划建港岸段为小丁港至灌河口岸段，岸线总长26.8km，本次岸线规划南翼徐圩港区使用岸段与《连云港港总体规划》所提出徐圩港区规划岸段完全一致，近期重点对埭子口以西12.6km港口岸线进行开发建设。  | 徐圩港区位于埭子口以西12.6km港口岸线，本项目拟建设的原油码头、位于徐圩港区六港池内。    | 符合 |
| 陆域布局规划  | <p>1、液体散货泊位区</p> <p>口门东侧六港池、四港池北侧、东侧岸线规划为液体散货泊位区，近口门处，布置大型原油泊位。液体散货泊位区可建设4个大型原油泊位及约27个各类液体散货泊位。</p> <p>2、干散货泊位区</p> <p>口门西侧五港池和三港池北侧、西侧岸线规划为干散货泊位区。干散货泊位区可建设约24个大中型干散货泊位。在三港池西侧岸线后方布置干散货物流区。</p> <p>3、通用泊位区</p> <p>三港池南侧；一港池、二港池东侧、北侧及四港池南侧岸线规划为通用泊位区（其中二突堤规划为通用泊位及装备制造发展区）。</p> <p>4、集装箱泊位区</p> <p>一、二港池之间东侧岸线规划为集装箱泊位区，后方设置综合物流区。集装箱泊位区规划2030年以后建设。</p> <p>5、支持保障系统区</p> <p>规划两处支持系统区：一处位于一突堤端部，为西部港区提供服务；一处位于二突堤端部，为东部港区提供服务。</p> | 本项目于液体散货泊位区新建1个30万吨级原油泊位，属于规划的4个大型原油泊位范围         | 符合 |
| 港区吞吐量预测 | <p>预测徐圩港区2020年、2030年吞吐量分别为12000万吨和25000万吨。</p> <p>2020年，石油及制品为3100万吨，其中原油为2600万吨；2030年石油及制品为8500万吨，其中原油为6000万吨。</p>  | 目前徐圩港区已建原油码头为盛虹炼化配套30万吨级原油泊位，年吞吐量为1600万吨。本项目年吞吐量 | 符合 |

| 项目 | 主要内容 | 本项目情况                               | 结论 |
|----|------|-------------------------------------|----|
|    |      | 为1850万吨，累积年吞吐量3450万吨，未超出2030年规划年吞吐量 |    |

#### 10.4.5. 规划环评审查意见落实情况

##### 一、规划环评审查意见落实情况

环境保护部于 2017 年 2 月印发了“关于连云港港总体规划（修订）环境影响报告书的审查意见（环审【2017】25 号）”。

根据连云港港徐圩港区规划（修订）环境影响报告书的审查意见，对规划优化调整和实施过程中提出以下意见：

（1）正确处理保护和发展的关系。坚持“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，从维护连云港沿海生态安全格局、保护河口生物多样性的角度，加强海域和自然岸线保护。将规划环评提出的需严格保护的生态空间作为港口开发的底线，严格控制自然岸线、滩涂湿地开发与围填海的范围和强度，提高岸线和土地资源利用效率。

（2）严格落实有关战略环境评价和空气质量达标规划要求。连云港市应建立基于环境质量目标的总量动态管理制度，加强港口和船舶污染控制，新建项目应实现倍量削减。建立严格的港口、岸线和船舶等环境准入和负面清单的管理制度，特别是提出对货种的准入要求，确保达到区域环境质量改善要求。

（3）优化油品、液体化学品及矿石等主要货物运输规模和布局。进一步加强徐圩港区与连云港港其他港区的统筹衔接，明确各港区功能分工。在全港范围内集中布局石油及液体化学品运输功能，进一步整合液体散货泊位布置。建议连云港区现有液体散货运输功能逐步调整至徐圩港区，其他港区原则上不再新建大型油品码头。

（4）港区开发应避让生态环境敏感目标。根据《报告书》意见，取消预留的埭子河口以东约 9.6 公里岸线、原规划七港池西防波堤以西约 4.2 公里岸线及相关围填海活动；取消预留的内河转运区段岸线及内河转运区规划内容。规划环评取消的岸线应作为生态岸线予以严格保护，各类开发建设活动不得占用。

（5）加强环境风险事故防范。落实港区环境准入要求和负面清单，严格限定港区运输和存储的危险品货种；加大船舶航行安全保障和风险防范力度。落实与港区油品和液体化学品事故污染风险相匹配的应急能力建设，完善徐圩港区与

连云港石化基地、徐圩新区、连云港市等的海域和区域应急联动机制，制定环境污染事故应急预案，有效防范环境风险。

（6）加强海洋生态保护，进一步优化水域布局。危险品锚地应避让水产种质资源和鱼类“三场一通道”等重要生境，避免对水产种质资源及渔业资源产生重大不利环境影响。建立渔业资源补偿机制，定期开展增殖放流等生态修复工作。

（7）强化污染防治措施。优化港区污水排放及固废处理处置方式，最大限度减少废水排放量，妥善处置危险废物。干散货作业区应实现封闭（半封闭）堆存或建设防风抑尘设施，采取有效措施控制油品和化工品码头及集疏运系统的无组织排放。

（8）重视港区周边规划管理。严格港区和后方园区的资源环境准入管理，科学论证划定环境风险防控区，防范环境风险。除必要的生产服务性设施，港区周边划定的环境风险防控区内禁止布局大型集中居住区。建议徐圩港区与连云港区之间海域严格控制新建污水排海项目和设施。

（9）在《规划》实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。

本项目是液体散货泊位及配套管线工程，为规划环评中推荐的液体散货运输功能区。

综上，本工程的建设与连云港市环境保护局印发的“关于连云港港徐圩港区规划（修订）环境影响报告书的审查意见”（环审[2017]25 号）的要求相一致。

#### 10.4.6. 规划环评对项目环评要求的落实情况

为充分发挥规划环评对项目环评的指导和约束作用，落实规划环评成果，实现规划环评与项目环评良好联动，本项目环评对连云港港徐圩港区总体规划（修订）环评要求进行了落实，详见表 10.4-2。

表 10.4-2 本项目对连云港港徐圩港区总体规划（修订）环评审查意见的落实情况

| 序号 | 具体内容  | 本项目落实情况   |
|----|---|---|
| 一  | 《规划》优化调整和实施过程中的意见   |   |
| 1  | 正确处理保护和发展的关系。坚持“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，从维护连云港沿海生态安全格局、保护河口生物多样性的角度，加强海域和自然岸线保护。将规划环评提出的需严格保护的生态空间作为港口开发的底线，严格控制自然岸线、滩涂湿地开发与围填海的范围和强度，提高岸线和土地资源利用效率。 | 连云港港徐圩港区总体规划修订中，已严格按照生态、环保有关要求，加强了海域和自然岸线保护，吹填陆域面积，港口岸线长度已大规模减少。规划环评建议取消的岸线纳入生态岸线予以保护。  |
| 2  | 严格落实有关战略环境影响评价和空气质量达标规划要求。连云港市应建立基于环境质量目标的总量动态管理制度，加强港口和船舶污染控制要求，新建项目应实现倍量削减；建立严格的港口、岸线和船舶等环境准入和负面清单的管理制度，特别是对货种的准入要求，确保达到区域环境质量改善要求。               | 根据港口规划环评，徐圩港区主要运输货类包括煤炭、石油及制品、金属矿石、钢铁、矿建材料、水泥、木材、非金属矿石、化肥、盐、粮食、集装箱、旅客、其他。本项目属于其中石油及制品类。   |
| 3  | 优化油品、液体化学品及矿石等主要货物运输规模和布局。进一步加强徐圩港区与连云港港其他港区的统筹衔接，明确各港区功能分工。在全港范围内集中布局石油及液体化学品运输功能，进一步整合液体散货泊位布置。建议连云港区现有液体散货运输功能应逐步调整至徐圩港区，其他港区原则上不再新建大型石油化工码头。    | 徐圩港区港区口门东侧六港池、四港池北侧、东侧岸线为液体散货泊位区，近口门处，布置大型原油泊位；口门西侧五港池和三港池北侧、西侧岸线规划为干散货泊位区。<br>连云港港总体规划修订中已进一步统筹一体两翼各港区功能分工。石油及液体化学品主要布置在徐圩港区，赣榆港区不再规划大型油品码头，连云港区液体散货功能拟结合发展逐步转移。 |
| 4  | 港区开发应避让生态环境敏感目标。根据《报告书》意见，取消预留的埭子河口以东约 9.6 公里岸线、原规划七港池西防波堤以西约 4.2 公里岸线及相关围填海活动；取消预留的内河转运区段岸线及内河转运区规划内容。规划环评取消的岸线应作为生态岸线予以严格保护，各类开发建设活动不得占用。         | 埭子河口以东约 9.6km 岸线及相关围填海已取消，防止后期岸线开发建设对灌河口生物多样性产生不利影响；取消埭子口内河转运区段岸线和内河转运区，埭子口湿地作为生态红线加以保护。  |
| 5  | 加强环境风险防范。落实港区环境准入要求和负面清单，严格限定港区运输和存储的危险品货种；加大船舶航行安全保障和风险防范力度。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   | 港口管理局联合海事局等相关部门，加强航行安全保障和风险防范，于 2018 年编制完成《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划研究报告》，并发布了《连云港市海上溢油应急预案》，2020 年《连云港  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | 力建设，完善徐圩港区与连云港石化基地、徐圩新区、连云港市等的海域和区域应急联动机制，制定环境污染事故应急预案，有效防范环境风险。   | 港徐圩港区突发环境事件应急预案》、《连云港港徐圩港区突发环境事件应急预案》，目前正在办理备案手续。<br>本项目将制定码头专项应急预案，充分考虑港区及周边应急资源分布，配备与其风险水平相匹配的应急设备。  |
| 6 | 加强海洋生态保护，进一步优化水域布局。危险品锚地应避免让水产种质资源保护区和鱼类“三场一通道”等重要生境，避免对水产种质资源及渔业资源产生重大不良影响。建立渔业资源损害补偿机制，定期开展增殖放流等生态修复工作。  | 本项目采用增殖放流相结合的方式生态补偿，人工增殖放流工作按照 3~5 年期限要求，每年 5-8 月实施。本项目依托 7#锚地，位于徐圩港区规划水域范围内。  |
| 7 | 强化污染防治措施。优化港区污水排放及固废处理处置方式，最大限度减少废水排放量，妥善处置危险废物。干散货作业区应实现封闭（半封闭）堆存或建设防风抑尘设施，采取有效措施控制油品和化工品码头及集疏运系统的无组织排放。  | 本项目码头污水依托罐区污水处理站和东港污水处理厂处理，船舶机舱污水按照海事管理、国际公约要求处理。  |
| 8 | 重视港区周边规划管理。严格港区和后方园区的资源环境准入管理，科学论证划定环境风险防控区，防范环境风险。除必要的生产服务性设施，港区周边划定的环境风险防控区内禁止布局大型集中居住区。建议徐圩港区与连云港区之间海域严格控制新建污水排海项目和设施。  | 本项目码头污水依托罐区污水处理站和东港污水处理厂处理，处置达标后排海，徐圩港区与连云港区之间海域现阶段未设置新建污水排海项目和设施。   |
| 9 | 在《规划》实施过程中，每隔五年左右开展一次环境影响跟踪评价，在《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。  | 连云港市港口管理局应按要求落实。   |
| 二 | 《规划》所包含近期建设项目环评的指导意见   |  |
| 1 | 《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应强化规划环评对项目环评的指导和约束作用，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；对于涉及海洋特别保护区、水产种质资源保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区域或具有危险品运输功能的建设项目，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，预防或者减轻项目实施可能产生的不良环境影响。规划协调性分析及现状评价内容可适当简化。 | 本项目属于具有危险品运输功能的建设项目，本次评价在分析船舶溢油风险事故源强、概率等基础上，选取码头前沿、港区口门作为高风险区，并针对海洋特别保护区、水产种质资源保护区、鱼类“三场一通道”开展典型事故情景和随机概率模拟，分别核算到敏感区达时间、影响概率，分析对海洋生态环境的影响程度。根据规划环评以及相关规划提出的应急体系的建设要求，结合项目自身风险水平，严格按照《船舶溢油应急能力评估导则》等行业标准的要求配置应急资源，以达到预防或者减轻项目实施可能产生的不良环境影响的目的。 |

## 11. 环境管理与环境监控计划

### 11.1. 环境保护管理

针对本项目的建设和投入营运，提出如下环境保护管理要求：

(1) 所有与本项目直接相关的污染防治设施的建设必须与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 项目竣工投入试运营后，申请进行建设项目环保竣工验收。

### 11.2. 施工期环境管理与监控计划

#### 11.2.1. 施工期工程环境监理工作

##### 一、工程环境监理的组织与实施

##### (1) 工程环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作，工程环境监理单位和人员的资质按照交通部关于工程监理的有关规定执行。

##### (2) 工程招标、合同等文件的管理

建设单位应依据本环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任和目标任务。

##### (3) 工程环境的原则要求

①环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

②环境监理主要内容：主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，噪声、废气、污水等排放应达到本环境影响报告书中列出的标准；环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，同时包括污水处理设施等在内的环保设施建设的监理。

③环境监理机构：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师（工程监理工程师兼任），具体落实各项工程的环境保护工作。

④环境监理考核：工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容，并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。环境保护单项工程考核和验收时，应有交通管理部门负责环保工作的人员参加。

## 二、本项目施工期工程环境监理的具体工作内容

在建设项目工程施工过程中，工程环境监理人员主要进行如下的监察工作：

### （1）环境空气污染防治的监理

施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘，对污染源要求达标排放，对施工场地及其影响区域应达到规定的环境质量标准。环境监理工程师应明确施工期施工船舶、施工机械、运输车辆施工作业过程中大气污染源的排放情况，检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制粉尘及其它大气污染物污染等。

### （2）水污染防治的监理

环境监理工程师应对施工期生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果进行监理，检查和监测是否达到批准的排放标准，或是否采取措施控制污染物的产生。监督检查施工现场排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水，施工船舶是否有与其生活污水产生量相适应的处理装置或存储器，船舶运转中产生的油污水及其它生活垃圾处置情况等。

### （3）噪声污染防治的监理

环境监理工程师应熟悉施工活动中施工机械作业场所、施工时间、交通噪声源等各类噪声污染源，监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染等。

施工噪声的控制，特别是夜间噪声的管理。施工噪声限度根据施工场界的噪声水平确定。考虑施工场界敏感受体分布，噪声监测站位一般与环境空气监测站位相同。此外，对夜间施工噪声的监察，是本项目施工期环境管理的重点。

### （4）生态环境监理

重点做好以下几个方面的工作：

①疏浚土开挖中各项生态保护措施的落实；

②督促施工单位做好生态保护工作

### （5）固体废物的监理



监督检查建筑工地生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置、施工船舶生活垃圾的日常收集、分类储存和处理工作。固体废物处理包括生产、生活垃圾的处理，要保证工程所在现场清洁整齐的要求。

(6) 其他方面

施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识，参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

本工程环境监理要点见下表 11.2-1。

表 11.2-1 工程环境监理要点

| 序号  | 施工工段                      | 监理要点  |
|-----|---------------------------|---|
| 1   | 港池疏浚                      |   |
| (1) | 施工前准备                     | 污染防治方案的审核；审核施工承包合同中的环境保护专项条款。   |
| (2) | 港池疏浚                      | 监督：（1）挖泥船是否在预定区域内施工；<br>（2）施工过程是否避开了主要经济生物的繁殖期；<br>（3）施工船舶是否与海上交管中心建立了密切的联系；<br>（4）施工船舶含油污水的处理是否符合要求，施工船舶产生的垃圾是否全部由陆域接收处理等，施工船舶是否做到严禁向敏感水域直接排放污水；<br>（5）施工人员是否有直接将生活、施工垃圾直接入海现象；<br>（6）施工人员是否有采捕野生动物的行为等。 |
| (3) | 辅助工程及初验收                  | 工程完工文件编制完成后，承包人向监理工程师提交初验申请报告；环境监理工程师审查初验报告；环境监理工程师会同业主代表，组织承包人、设计代表对工程现场和各种资料进行检查；环境总监召集环保初验会议，讨论决定是否通过初验，并向业主提出工程项目环境初验报告。  |
| 2   | 码头施工                      |   |
| (1) | 施工准备                      | 污染防治方案的审核；审核施工承包合同中的环境保护专项条款。   |
| (2) | 上部结构施工、港池挖泥、码头设备安装调试等各项工序 | 审查施工方案是否符合环保要求；监督检查施工设备及施工车辆的工作情况；监督检查施工中产生的淤泥、废渣等固体废料的处理处置情况；监督检查水上平台人员生活污水及生活垃圾处理处置情况。  |
| (3) | 初验收                       | 工程完工文件编制完成后，承包人向监理工程师提交初验申请报告；环境监理工程师审查初验报告；环境监理工程师会同业主代表，组织承包人、设计代表对工程现场和各种资料进行检查；环境总监召集环保初验会议，讨论决定是否通过初验，并向业主提出工程项目环境初验报告。  |

### 11.2.2. 施工期环境监控计划

通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握营运期防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。因此，必须做好改造工程的环境监测计划。

#### 1、施工期的环境监测计划

监测站位：港池疏浚区域布设 2 个采样站位、规划六港池内布设 1 个站位、口门处布设 1 个站位、口门外布设 1 个站位、东堤外侧布设 2 个站位、田湾核电站取水明渠口布设 1 个站位。

#### （1）海洋水质监测计划

监测项目：水温、pH 值、SS、DO、石油类、COD。

监测频率：监测时间为施工前、施工期（春季、夏季和秋季）各进行一次。

监测方法：采样监测工作由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）海洋沉积物监测计划

监测项目：硫化物、有机碳、石油类、重金属（Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr）。

监测频率：施工开始时进行一次，施工期每年监测一次。

监测方法：监测工作应委托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）海洋生物监测计划

监测项目：叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。

监测频率：施工前选择春季或秋季进行一次监测，施工期选择春、秋两季分别进行一次监测。

监测方法：监测工作应委托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、大气环境的监测计划

站位布设：在施工场界设一个采样监测站位。

监测项目：TSP、PM<sub>10</sub>。

监测频率：施工期间监测三次，即施工初期（施工一周时）监测一次，施工中期监测一次，施工将结束前一个月监测一次。

监测方法及要求：监测方法按《空气和废气监测分析方法》中的规定和《环境空气质量标准》GB3095-1996 中的二级标准要求执行。

### 3、噪声监测

监测站位：在施工现场东西各设 1 个监测站位

监测频次：施工期间监测两次，施工初期监测一次，施工中期监测一次，执行《声环境质量标准》中的第 3 类标准。

### 11.3. 项目竣工前的环境管理

建设项目竣工前，应进行如下的监察工作：

- (1) 施工单位应及时撤出占用的场地和道路，拆除临时设施。
- (2) 全面检查施工现场的环境恢复情况。
- (3) 项目试生产期间应及时开展环境保护设施竣工验收。

### 11.4. 营运期环境监控计划

#### 1、水环境监督计划

因本工程污水全部接收处理用，只需对污水处理情况进行监督检查。检查污水处理设置的运行情况并监督污水是否达标处理或回用。

#### 2、空气监测计划

监测站位：在作业场界设 1 个采样站位

监测项目：NH<sub>3</sub>-N、VOCs

监测频次：码头营运初始二年每季度监测一次，正常营运后则可一年一次。按《空气和废气监测分析方法》等规定监测，按《环境空气质量标准》的二级标准执行。

#### 3、噪声监测

于作业场界设一个监测站位，每半年监测一次，执行《工业企业厂界噪声标准》的三类标准。

## 12. 综合结论与建议

### 12.1. 规划及规划环评情况

#### 1、江苏省主体功能区划

《江苏省主体功能区划》于 2014 年 2 月 12 日由江苏省人民政府发布（苏政发〔2014〕20 号）。

《江苏省主体功能区划》根据国家推进形成主体功能区的要求，按开发方式，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域；按开发内容，分为城镇化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按行政层级，分为

国家级和省级。其中禁止开发区包括国家级和省级自然保护区、国家级和省级风景名胜區、国家级和省级森林公园、国家地质公园、饮用水源区和保护区、重要渔业水域、清水通道维护区。

## 2、连云港市城市总体规划

《连云港市城市总体规划（2015-2030）》于2020年8月21日由连云港市人民政府正式发布。

《连云港市城市总体规划（2015-2030）》将连云港定位为：国际化海港中心城市。城市职能优化为：国际化港口枢纽城市、现代化港口工业城市、特色化海滨旅游城市、生态化休闲宜居城市。结合城市实际建设发展需要布置多片的功能板块，其中，徐圩片区是城市南部重要的临港产业基地及国家石化基地。

## 3、连云港港总体规划

《连云港港总体规划》于2008年3月5日获得了交通部、江苏省人民政府以“交规划发〔2008〕101号”联合下达的批复。

本工程位于徐圩港区，拟建设1个30万吨级原油码头泊位，以及由引桥根部至原油商储库输油管廊。项目的建设符合连云港港总体规划对徐圩港区的功能定位，即：依托临港工业起步，逐步发展成为为腹地经济发展和后方临港工业服务的综合性港区，以干散货、液体散货和散杂货运输为主，并预留远期发展集装箱运输的功能。

## 4、连云港港徐圩港区总体规划（修订）

2017年5月，交通运输部和江苏省人民政府联合批复了《连云港港徐圩港区总体规划（修订）》。徐圩港区是连云港港的重要港区和可持续发展的重要保障，是建设国家东中西区域合作示范区和石化产业基地的重要依托，是带动江苏沿海及内陆腹地开发开放的重要支撑。徐圩港区近期以服务徐圩新区临港产业为主，随着港区功能和集疏运体系不断完善，逐步承接连云港区部分功能调整，提升综合运输和现代物流服务功能，发展成为服务腹地经济和临港产业的大型综合性港区。在大环抱八字口形态防波堤内，徐圩港区主要功能区布局包括液体散货泊位区、干散货泊位区、通用泊位区、集装箱泊位区以及支持保障系统区。其中口门东侧六港池、四港池北侧、东侧岸线规划为液体散货泊位区，在近口门处，布置大型原油泊位。液体散货泊位区共形成码头岸线长度约10.29km，可建设4

个大型原油泊位及约 27 个各类液体散货泊位，为临港工业区石化产业所需各类原料、产成品等物资运输服务。

## 12.2. 项目概况

### 12.2.1. 本项目工程概况

工程地处徐圩港区规划防波堤内侧六港池水域近口门处。本项目建设内容包括码头工程、管线工程公辅工程，主要为保障为满足沿江炼化企业发展对原油资源的需求。

本工程拟建设 1 个 30 万吨级原油泊位，采用蝶形离岸布置，包括工作平台、靠船墩、系缆墩及人行桥。泊位长度 412m，设计通过能力 1860 万吨/年，设计吞吐量 1850 万吨/年。码头平台设置 4 台输油臂（3 用 1 备），单台最大卸船量为 3000m<sup>3</sup>/h。工作平台设置一座消控楼平台等生产辅助建筑。

管线工程将原油码头工程与连云港商储罐区工程连接贯通，总长约 14.6km。主要包括原油管线及配套设施。

工程总投资为 104502 万元（含连云港原油商储库工程 10 万 m<sup>3</sup> 事故池 10000 万元）。

### 12.2.2. 依托工程

本工程到港原油接卸上岸后直接进入配套罐区，再由连仪原油管线工程最终输往下游炼厂。本码头工程生活污水、含油污水预处理依托配套罐区污水预处理设施处理后至东港污水处理厂处理达标后排海。本工程油轮进出港利用连云港港 30 万吨级航道主航道，待泊利用 7#锚地。本工程依托工程概况见下表。

本项目相关依托工程见下表：

表 12.2-1 相关项目建设时序

| 序号 | 名称         | 项目情况   | 依托关系                  | 相关手续          |
|----|------------|--|-----------------------|---------------|
| 1  | 连云港原油商储库工程 | 16台10万m <sup>3</sup> 浮顶储罐，共4个罐组，每个罐组4座10万m <sup>3</sup> 外浮顶罐、10万m <sup>3</sup> 事故池及配套的公用及辅助设施。 | 本项目依托罐区进行原油储存         | 示范区环审【2022】2号 |
| 2  | 连仪管线工程     | 连云港至仪征输油管线，其中连云港至淮安段为新建管道设计输量为2000万t/a，管道长度为150km。   | 由商储基地转运至下游炼厂          | /             |
| 3  | 东港污水处理厂    | 该项目位于连云港徐圩新区东南，2020年7月一期工程通过环保竣工验收，一期工程建设规模为50000m <sup>3</sup> /d，出水达《城镇污水处理厂污染物排放            | 本工程生活污水及含油污水由污水处理，达标后 | 已验收           |

| 序号 | 名称            |                       | 项目情况  | 依托关系               | 相关手续                    |
|----|---------------|-----------------------|---|--------------------|-------------------------|
|    |               |                       | 标准》(GB18918-2002)一级A标准后经复堆河排入埭子口海域。   | 排海                 |                         |
| 4  | 连云港港30万吨级航道工程 | 一期工程                  | 一期工程呈“人”字形连接连云港区和徐圩港区,徐圩港区航道按照10万吨级散货船乘潮单向通航标准设计。   | 本工程油轮进出港区          | 环验[2015]70号             |
|    |               | 二期工程                  | 由连云港区航道、徐圩港区航道和推荐航线组成。按30万吨级规模设计,满足本工程30吨级油船进出港要求。  |                    | 环审[2015]202号            |
| 5  | 七号锚地          |                       | 该锚地自然水深为约-28.5m,设计锚泊水深为-28.1m,为新设锚地,面积约5.5km <sup>2</sup> ,锚地底质以淤泥、粘性土和砂性土为主。共设计3个锚位,主要锚泊船型30万吨级油船。   | 本工程油轮停泊水域          | 云航通[2020]0009号          |
| 6  | 徐圩港防波堤工程      |                       | 徐圩港区防波堤工程由东、西防波堤组成,采用大环抱的平面布局,口门采用八字形双导堤,防波堤总长约22.31km,东防波堤长12.51km,西防波堤长9.80km,口门宽度约1200m。           | 本项目依托东防波堤建设,位于口门位置 | 苏海审[2012]30号            |
|    |               |                       |   |                    | 苏海审[2012]24号            |
|    |               |                       |   |                    | 苏海审[2013]128号           |
| 7  | 管廊通道          | 连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程 | 主要建设11415.903m长液体散货公共管廊(包含公共污水管道)和起步配套设施区配套工程两部分。为本项目30万吨级原油泊位,以及盛虹炼化项目配套1个30万吨级原油泊位和4个液体化工泊位的提供公共服务。 | 本项目原油管线依托管廊架敷设     | 示范区环审[2018]1号           |
|    |               | 连云港港徐圩港区四港池支管廊工程      | 连云港港徐圩港区液体化工泊位支管廊工程位于四港池北侧。本工程自连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程至四港池交界处转至连云港港徐圩港区公共管廊二期工程,依托四港池管廊工程作为衔接。          | 本项目原油管线依托管廊架敷设     | 连海环审[2019]2号            |
|    |               | 连云港港徐圩港区公共管廊二期工程      | 紧邻在建公共管廊起步工程(管廊一期)西侧布置本项目,拟新建管廊长5335.2m,宽8.2m,管廊与东侧已建东防波堤堤顶间隔300m设置连接通道。管廊北端与支管廊工程相连接,南端与徐圩新区管廊工程相连接。 | 本项目原油管线依托管廊架敷设     | 于2021年12月13日交工验收,尚未竣工验收 |

| 序号 | 名称             | 项目情况   | 依托关系           | 相关手续                                   |
|----|----------------|--|----------------|--|
|    | 徐圩新区石化公共管廊三期项目 | 主要建设管廊9.3km及管墩等。   | 本项目原油管线依托管廊架敷设 | 示范区环登复[2018]6号                         |
| 8  | 港池疏浚土吹填区       | 为连云港港徐圩港区二港池1#~10#泊位区堆场工程以及连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区、B区、C区工程范围。 | 本项目疏浚土去向       | 8个项目均已取得海域使用权证书，围填海历史遗留问题生态评估结论为“继续围填” |

### 12.3. 环境准入评估

#### 12.3.1. 法律法规相符性

本工程不占用自然保护区、风景名胜区和水产种质资源保护区等环境敏感区，项目选址合理，无法采取工程措施避让生态红线，但对于生态红线区生态影响角度，项目建设不存在明显制约。

#### 12.3.2. 相关规划相符性

本项目拟建于徐圩港区规划防波堤内侧六港池水域，建设内容为 30 万吨级原油码头，工程选址和功能定位完全符合规划符合《连云港港总体规划》，也符合《连云港港徐圩港区总体规划》的规划布局及功能定位。

本工程用海位于连云港港总体规划中的徐圩港区内，属于四类环境功能区，执行IV类海水水质标准。符合近岸海域环境功能区划。

本工程位于《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》中的“徐圩港口航运区(A2-04)”，符合海洋功能区划。

#### 12.3.3. 港口总体规划及规划环评审查意见相符性

本工程选址于连云港徐圩区规划的原油泊位岸段，泊位选址和等级符合《连云港港总体规划》及连云港港徐圩港区总体规划（修订）》。本工程年接卸量 1850 万吨，徐圩港区现有 30 万吨原油泊位年吞吐量为 1600 万吨，考虑到本项目年吞吐量 1850 万吨，石油年吞吐量累计达到 3450 万吨，未超出 2030 年规划年吞吐量 6000 万吨。



本工程污水经生产污水管线泵送至连云港商储罐区污水预处理达标后经专用管线泵送至东港污水处理厂处理最终排入复堆河排入埭子口海域，不涉及新建、改建和扩建排污口。本工程环境风险防范及应急措施和应急能力建设方案及环境风险应急预案编制要求等。

本工程建设符合《连云港港总体规划》及连云港港徐圩港区总体规划（修订）》，总体上落实了连云港港总体规划环评及其审查意见的相关要求。

#### 12.3.4. 公众参与

根据建设单位编制的《连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程环境影响评价公众参与说明》（以下简称公参说明），建设单位通过网络平台、报纸和张贴公告等形式开展了本工程环境影响评价公众参与工作。

建设单位于 2020 年 12 月，在连云港港官方网站进行本工程第一次环评信息公示。

建设单位于 2021 年 12 月 9 日在连云港港官方网站，2021 年 12 月 14 日，2021 年 12 月 17 日分别在中国新闻网公开，于 2021 年 12 月 10 日、16 日在项目选址附近企业，项目附近区域对项目征求意见稿的公示情况进行了张贴公告，开展本工程报告书征求意见稿公示，提供报告书全本和公众意见表网络链接，公示期限为 10 个工作日。

于 2021 年 12 月 30 日在连云港港官方网站进行报告书报批前公示，提供报告书全本和公参说明网络链接。

根据公参说明，本工程环评信息公开公示期间，问卷调查无反对意见，此外未收到公众反馈意见。

### 12.4. 环境质量现状与影响评价

#### 12.4.1. 水环境

##### 1、环境现状和保护目标

上海鉴海环境检测技术有限公司于 2021 年 3 月对工程海域进行了海洋环境质量现状调查，调查共布设 36 个水质现状调查站位。

2021 年 3 月调查结果表明所有监测站位的 pH、石油类、溶解氧、铜、铅、镉、砷、锌、硫化物均满足所在海洋功能区水质要求；磷酸盐、无机氮、化学需氧量和汞在个别站位出现超标现象。

2020 年 11 月调查结果表明所有监测站位的 pH、石油类、溶解氧、铜、铅、镉、砷、锌、硫化物均满足所在海洋功能区水质要求；磷酸盐、无机氮、化学需氧量、铅和锌在个别站位出现超标现象。

调查海域沉积物除铜之外，其他调查因子均符合所在功能区《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中相应标准的要求。铜超标率为 27%，最大超标倍数为 0.5。个别站位出现铜超标的现象可能与陆源污染较多有关。

#### （2）施工期影响预测及拟采取的环保措施

综合分析施工期港池疏浚作业悬浮物对水环境的影响，对疏浚区域内边界进行全潮过程的悬浮物扩散预测计算，浓度大于 150mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 0.566km<sup>2</sup>、浓度大于 100mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 0.964km<sup>2</sup>、浓度大于 10mg/L 悬浮物最大可能影响面积约为 3.003km<sup>2</sup>；施工期悬浮物影响海域主要为工程周边水域，随着工程完成悬浮物对水环境的影响也将消失。

主要环保措施：合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。量避开主要经济鱼类的产卵繁殖期（每年的 4 月-8 月）。施工队伍的生活污水采用环保厕所。

营运期影响预测及拟采取的环保措施：码头生活污水、码头面冲洗污水、初期雨水污水通过集油池及集污池收集，由专用管线送至连云港商储基地预处理后，纳入徐圩新区污水处理管网由东港污水厂处理。罐区污水处理工艺为“油水分离器、混凝反应槽+二级气浮”，处理后满足东港污水处理厂接管标准后，经泵提升至东港污水处理厂处理。东港污水处理厂采用“RO 浓水预处理+事故均质调节”预处理工艺，二级生化处理采用“水解酸化+A/O（MBBR）”工艺，深度处理采用“溶气气浮+臭氧接触氧化+曝气生物滤池（BAF 池）+D 型滤池+二氧化氯消毒”工艺出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后经复堆河排入埭子口海域。

船舶生活污水利用船上装置处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）中排放限值要求后排放，含油污水由资质单位接收处置。船舶压载水排入西港区内“移动式”压载水处置系统后，达到“压载水公约”D-2 标准后直接外排入海。船舶含油污水委托有资质单位接收处理。

### 12.4.2. 海洋生态影响

#### （1）海洋生态现状

**2021 年 3 月调查结果：**

2021 年春季表层海水叶绿素 a 均值为  $0.46\mu\text{g/L}$  ( $0.05\mu\text{g/L}\sim 0.97\mu\text{g/L}$ )；底层海水叶绿素 a 均值为  $0.31\mu\text{g/L}$  ( $0.10\mu\text{g/L}\sim 0.57\mu\text{g/L}$ )。

调查期间调查海域共鉴定浮游植物（水样）2 门 40 种，浮游植物（III型网）2 门 57 种。

调查海域共鉴定底栖生物 6 类 25 种，底栖生物平均生物量为  $66.600\text{g/m}^2$ ，栖息密度平均为  $22.08\text{ind./m}^2$ ；底栖生物共出现 1 个优势种，多样性指数 ( $H'$ ) 均值为  $0.79$  ( $0.00\sim 2.00$ )。

调查海域共鉴定潮间带生物 2 类 11 种，各断面平均生物量为  $6.283\text{g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $8.53\text{ind./m}^2$ ，潮间带生物共出现 3 个优势种，各潮区生物调查多样性指数 ( $H'$ ) 均值为  $0.64$  ( $0.00\sim 1.50$ )。

**2020 年 11 月调查结果：**

调查海域表层叶绿素 a 含量在  $1.08\mu\text{g/L}\sim 3.24\mu\text{g/L}$  之间，平均  $1.79\mu\text{g/L}$ ；底层叶绿素 a 含量在  $0.75\mu\text{g/L}\sim 1.30\mu\text{g/L}$  之间，平均  $1.02\mu\text{g/L}$ 。表层初级生产力均值为  $39.74\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ ；底层初级生产力均值为  $22.72\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ 。

调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 2 门 87 种；浮游植物瓶采水样的密度均值为  $60.77\times 10^3$  个/L；浮游植物 III 网采水样的密度均值为  $1.26\times 10^5\text{ind./m}^3$ ；瓶采水样的多样性指数均值为 1.38，III 网采水样的多样性指数均值为 2.57；整个调查海域水采浮游植物优势种共 1 种，整个调查海域网采浮游植物优势种共 9 种。

调查期间调查海域共鉴定浮游动物 8 大类 25 种。调查海域I型网浮游动物密度均值为  $109.04\text{ind./m}^3$ ，生物量均值为  $209.51\text{mg/m}^3$ ；II型网浮游动物密度均值为  $620.07\text{ind./m}^3$ ，生物量均值为  $564.45\text{mg/m}^3$ 。I型网浮游动物和II型网浮游动物多样性指数均值分别为 1.81 和 1.38；I型网浮游动物优势种共 5 种，II型网浮游动物优势种共 3 种。

调查海域共鉴定底栖生物 7 门19 种，底栖生物栖息均值为  $12.00\text{ind./m}^2$ ；生物量均值为  $24.88\text{g/m}^2$ ；调查海域优势度  $\geq 0.02$  的种类有 1 种，多样性指数均值为 0.24。

调查海域共鉴定潮间带生物 4 门22 种。本次监测各断面潮区平均生物量为  $15.97\text{g/m}^2$ 。平均栖息密度为  $21.33\text{ind./m}^2$ 。潮间带定量优势种共 3 种，多样性指数平均值分别为 0.98。

### 鱼卵仔鱼

2021 年 3 月在调查海域站位共发现 4 目 8 科 19 种，定量调查中，鱼卵平均密度为  $5.109\text{ind}/\text{m}^3$ ，调查海域定性样品中鱼卵全网数均值为  $6.167\text{ind}/\text{net}$ ；采集到仔稚鱼 3 目 9 科 11 种，仔稚鱼密度均值为  $2.990\text{ind}/\text{m}^3$ ，调查海域仔稚鱼全网数均值为  $0.750\text{ind}/\text{net}$ 。

2020 年 11 月在调查海域 30 个站位共发现鱼卵 1 目 1 科 1 种；定量调查中，鱼卵未采到；各站位鱼卵水平网定性各站位密度平均为  $0.033\text{ind}/\text{net}$ 。仔鱼共调查发现 1 目 1 科 1 种；定量调查中，仔鱼平均密度为  $0.024\text{ind}/\text{m}^3$ ；仔鱼优势种为棱鲛、尖海龙和鳀科；水平网定性各站位密度平均为  $0.033\text{ind}/\text{net}$ 。

### 渔业资源

2021 年 3 月调查海域站位中，共出现渔业资源 43 种。其中其中鱼类 25 种，虾类 9 种，蟹类 6 种，头足类 3 种。

鱼类优势种为尖海龙、矛尾鰕虎鱼、绯鲷、六丝钝尾鰕虎鱼和焦氏舌鳎（相对重要性指数 IRI 前五）；蟹类优势种为日本蟳；虾类优势种为口虾蛄和细巧仿对虾；头足类优势种为火枪乌贼。调查海域渔业资源平均尾数资源密度为  $99.910 \times 10^3\text{ind}/\text{km}^2$ ，范围为  $38.589 \times 10^3\text{ind}/\text{km}^2 \sim 201.008 \times 10^3\text{ind}/\text{km}^2$ ；渔业资源平均渔获重量密度为  $4.52\text{kg}/\text{h}$ ，范围为  $1.61\text{kg}/\text{h} \sim 9.56\text{kg}/\text{h}$ 。

2020 年 11 月调查海域 30 个站位中，共出现渔业资源 44 种。其中鱼类 28 种，虾类 8 种，蟹类 5 种，头足类 3 种。鱼类优势种为焦氏舌鳎、矛尾鰕虎鱼、棘头梅童鱼、黄鲫和方氏云鳎；虾类优势种为口虾蛄、葛氏长臂虾；蟹类优势种为三疣梭子蟹；头足类优势种为火枪乌贼。调查海域渔业资源各站位平均资源量为  $219.31\text{ kg}/\text{km}^2$ 。资源密度平均为  $1.95 \times 10^4\text{ ind}/\text{km}^2$ 。

### 生物体质量

春季调查结果显示，除贝类中的铅含量超《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准值，其他站位样品中的项目含量均未超《海洋生物质量》（GB18421-2001）相应标准值或《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

秋季调查结果显示，监测海域鱼类、甲壳类和软体动物生物体质量各评价指标均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1986，海洋出版社）中

的海洋生物质量评价标准。双壳贝类生物体中，除铅外，其余各检项均满足第一类海洋生物质量标准。

## (2) 影响预测及拟采取的环保措施

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）永久性占海生态损失按照 20 年考虑，临时性占海生态损失按照 3 年考虑。

挖泥疏浚施工共造成底栖生物损失总量约为 38.421t，底栖生物补偿金额 40.342 万元。

施工悬浮物造成鱼卵、仔稚鱼折算成商品鱼苗的 3 年补偿量为 1687728 尾，补偿金额 168.77 万元；造成浮游动物的 3 年补偿量为 3307.38kg，鱼类的 3 年补偿量为 1886.99kg，甲壳类和头足类的 3 年补偿量 4472.54kg，补偿金额 10.15 万元。

实际永久占海对底栖生物和海洋生物资源造成的损失金额总计 4.804 万元。本工程生态损失合计 224.069 万元。

建议采取人工放流当地生物物种的生态恢复和人工鱼礁补偿措施。具体人工放流种类以现状调查中底栖生物、游泳生物以及鱼卵、仔稚鱼的优势种作为放流的对象，具体包括：梭鱼、真鲷、中国对虾、毛蚶、文蛤，放流费用共计 224.069 万元，放流地点为工程附近的水域。

### 12.4.3. 大气环境

#### 1、质量现状和保护目标

本工程评价区执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中一次浓度最大值（2.0 毫克/立方米），VOCs 参照非甲烷总烃即执行《大气污染物综合排放标准详解》中一次浓度最大值（2.0 毫克/立方米），无组织排放执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）企业边界浓度限值（4.0 毫克/立方米）；

根据《2020 年连云港市环境空气质量状况》，连云港市可吸入颗粒物年均浓度超标，属于空气质量不达标区。根据 2021 年 3 月 11 日至 17 日本工程周边 3 个站点监测结果，非甲烷总烃 1 小时平均浓度为 0.22 毫克/立方米至 1.02 毫克/立方米，最大值出现在本工程附近 66#泊位处；挥发性有机物 1 小时平均浓度为

0.3 毫克/立方米至 0.59 毫克/立方米，最大值出现在本工程附近的盛虹原油码头工程位置。

本工程大气环境评价范围内无大气环境保护目标。

本项目码头装卸区动静密封点经估算模式计算得出，最大落地浓度为  $0.0417\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 2.08%，本项目大气环境影响为二级，故本项目大气环境影响可接受。

## (2) 主要环境影响及拟采取的环保措施

本工程对大气环境的影响施工期主要是扬尘、焊接粉尘、涂装废气、机械车船废气等，运行期主要是动静密封点挥发产生挥发性有机物。本工程挥发性有机物排放总量约 0.7721 吨/年。

根据预测结果，本工程建成后，VOCs（NMHC）区域最大小时浓度为  $0.0417\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.08%，能够满足《大气污染物综合排放标准详解》， $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  的标准要求。

施工期主要环保措施：施工场地要定期压实地面和洒水、清扫；水泥和其它易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库内存放或严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬，卸运尽量在仓库内进行。

营运期主要环保措施：每年开展一次动静密封点的修复与检测。

## 12.4.4. 风险环境

### 1、环境风险识别和风险保护目标

本工程海域环境风险主要为油轮海难性事故、码头操作性事故及施工船舶碰撞溢油等；陆域环境风险主要为管道原油泄漏及发生火灾事故等引发的次生环境污染。

本工程海域环境风险保护目标主要为周边海域现状养殖、距离田湾核电站取排水口约 12 公里、距离羊山岛旅游休闲娱乐区约 13 公里、距离羊山岛自然遗迹和非生物资源保护区约 13.2 公里、距离海州湾国家级海洋公园约 16.5 公里、距离连岛旅游休闲娱乐区约 16.9 公里、距离开山岛旅游休闲娱乐区约 20.6 公里、距离江苏省海州湾海洋牧场约 22.8 公里、距离鸽岛海蚀地貌保护区约 24.8 公里、距离连云港海域农渔业区约 25.1 公里、距离开山岛海蚀地貌保护区约 25.9 公里、距离海州湾生态系统与自然遗迹海洋特别保护区约 26.2 公里、距离海州湾中国

对虾国家级水产种质资源保护区约 33.3 公里、距离车牛山岛特别保护海岛约 33.8 公里、距离达山岛领海基点特别保护区约 39.5 公里、距离前三岛增养殖区约 39.5 公里。无陆域风险保护目标。

## 2、环境风险预测分析

本工程最大船型为 30 万吨级原油船，选择本工程码头前沿作为操作性船舶溢油事故环境风险预测点，支航道交汇处作为海损性船舶溢油事故环境风险预测点，码头处按操作性事故考虑，油品外溢量取为 875t，航道交叉处按海损性事故考虑，油品外溢量取为 13050t，按照冬季主导风向、夏季主导风向和不利风向等气象条件以及涨、落潮等水文条件设置预测情景对典型船舶溢油事故的后果模拟预测分析，同时采用随机模拟统计法预测分析支航道发生溢油事故对周边环境敏感区的危害情况。

支航道航道交汇处发生船舶溢油事故后，海州湾海洋特别保护区、海州湾中国对虾种质资源保护区、高公岛旅游区、核电取水口、连岛旅游区等保护目标的水体都是有可能受到严重不利影响的。

当原油管线发生泄漏时，在最不利气象条件下（风速 1.5 米/秒，稳定度 F）扩散过程中，下风向未出现超石油气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的范围。次生污染下二氧化硫在下风向 130 米外即可满足毒性终点浓度-1 的要求，在下风向 110 米外即可满足毒性终点浓度-2 的要求，一氧化碳在下风向 2450 米外即可满足毒性终点浓度-1 的要求，未出现毒性终点浓度-2，不涉及环境敏感目标。

## 3、环境风险防范和应急措施

### （1）船舶溢油环境风险防范及应急措施

强化航道内船舶导助和监管，加强进出港船舶交通秩序与靠离泊管理，禁止在不利气象和潮流条件下进行船舶靠离泊作业，降低船舶风险事故概率。在码头设置水面溢油监测报警系统，以提高环境风险防范反应时间，降低事故的环境影响。

### （2）水上溢油事故应急能力建设

本工程应急能力建设根据自身风险水平（13050 吨）在考虑周边可依托应急资源前提下，确定本项目应急能力建设目标为 1304 吨，附近港区应急资源满足溢油应急一级防备能力。

### （3）环境风险应急预案

建设单位应根据相关规定编制本工程突发环境事件应急预案,明确应急组织机构、应急响应程序、应急保障、应急培训演练和区域应急联动等内容与要求,提出了海洋和大气等污染应急监测计划。本工程应急预案应与连云港港、各级政府及管理部门应急预案有效衔接,发生事故后及时上报,以尽快启动相应级别的应急预案。

#### (4) 管线泄露环境风险防范及应急措施

加强管道风险事故防范和管理、火灾爆炸风险事故防范和管理,管廊沿途的管廊桥设置事故池、防波堤加宽部分均采用相对封闭措施,将管廊和道路等封闭在一起。正常情况,所有排水口均为采用橡胶封闭,同时布置沙袋作为应急封闭措施。一旦出现泄漏,泄漏油品不会流入大海,留在封闭空间内。库区应急库已有移动泵、软管和罐车等设施,可随时将泄漏油品回收、运输至库区污水处理站,处理达标后排放。

#### 12.4.5. 声环境影响

根据 2021 年 3 月 11~12 日监测结果,调查站位昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准的要求,工程所在区域的声环境质量现状良好。本工程评价区内无声环境保护目标。

主要环保措施:加强机械、车辆的维修、保养;做好陆域施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作。

#### 12.4.6. 固体废物影响

本工程疏浚物运至二港池后方吹填区作为回填土方消纳。施工期固体废物主要是建筑垃圾、废漆桶、废焊条、陆域生活垃圾和船舶垃圾等,运营期主要有清罐残渣、机修废物和废机油、生活垃圾、船舶垃圾及污水处理站污泥等。其中,生活垃圾及废棉纱委托环卫部门清运处理,船舶垃圾委托专业单位接收处置,废焊条由厂家回收利用,其他交由具有相应危险废物经营资质的单位接收处置。

#### 12.4.7. 水动力及冲淤环境影响

本项目码头为透水式结构,工程开挖引起的水动力变化区域主要为东西导堤掩护海域,(1)对于口门海域,涨急时刻流速增大 5cm/s 影响海域为港区口门八字堤内;(2)由于开挖区域增加了码头水域的过流断面,水动力条件变化以



流速减小为主，开挖区域中心流速减小幅度大于 50cm/s，流速减小区域主要为码头西侧水域；（3）开挖区域东南侧，由于开挖后流路通畅，东南区域流速增大，靠近开挖区域局部范围流速最大增幅约为 12cm/s。

徐圩港区外航道最大淤强 1.57~1.64m/a 左右，发生在口门附近（-2m 线位置），航道平均淤强约 0.80~0.82m/a，徐圩航道总淤积量约为 579.1~593.6 万方。徐圩港区港池内淤强不大，且由口门向内呈逐渐减小趋势。徐圩港区各突堤建成后，本项目港池淤积强度可将至 1.06m/a 左右。

## 12.5. 综合结论

本工程的建设符合国家产业政策要求，项目符合连云港港总体规划，符合徐圩港区规划，符合江苏省海洋功能区划和环境功能区划；工程在施工期和运营期将采取有效的污染防治措施，减少因本工程造成的环境污染和生态破坏，污染物排放可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、火灾爆炸伴生污染事故等环境污染风险事故。在此基础上，该项目对周边环境的影响可以接受，该项目的建设从环保角度考虑是可行的。

## 12.6. 建议

为防止码头、航道溢油和码头火灾等各类事故发生对周边环境的污染，建设单位应在本项目投运前建立事故应急预案，预案的编制过程中，应充分考虑与政府相关应急预案的衔接，将本工程的应急反应体系纳入整个地区的应急体系，建立区域应急联动机制。应急预案应报相关主管部门审查通过，以确保发生事故时对环境影响可控，最大程度减少对环境的影响。同时，委托相关单位编制油轮进出港安全操作规程，征求海事等主管部门意见，运营期应严格按照油轮进出港安全操作规程进行操作。油轮进港时，海事部门派员与码头值班人员对油轮靠泊进行全过程监控，以确保油轮靠泊、卸油作业安全。建议建设单位、交通部门、海事部门就区域联动和应急演练事先达成协议，以确保运营期相关应急措施的落实。

此外，结合大连 7.16 火灾爆炸事故的启示，本环评提出建议如下：

（1）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。

(2) 建设单位只能进行原油存储工艺，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的工序，如确需增加油品加工工序，需另行编制环境影响报告书报环保主管部门审批。

(3) 开展港区整体环境风险专项评估工作，并编制应急预案。

## 附表

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

| 工作内容          |                                      | 自查项目  |                             |                |   |   |                             |         |  |  |
|---------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|----------------|---|---|-----------------------------|---------|--|--|
| 评价等级与范围       | 评价等级                                 | 一级□   |                             | 二级√            |   |   | 三级□                         |         |  |  |
|               | 评价范围                                 | 边长=50km□  |                             | 边长5~50km□      |   |   | 边长=5 km√                    |         |  |  |
| 评价因子          | SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量 | ≥ 2000t/a□  |                             | 500 ~ 2000t/a□ |   |   | < 500 t/a√                  |         |  |  |
|               | 评价因子                                 | 基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> )<br>√<br>其他污染物 (挥发性有机物) |                             |                | 包括二次PM <sub>2.5</sub> □<br>不包括二次PM <sub>2.5</sub> √ |   |                             |         |  |  |
| 评价标准          | 评价标准                                 | 国家标准√   |                             | 地方标准√          |   | 附录√   |                             | 其他标准□   |  |  |
| 现状评价          | 环境功能区                                | 一类区□  |                             | 二类区√           |   |   | 一类区和二类区□                    |         |  |  |
|               | 评价基准年                                | (2020) 年  |                             |                |   |   |                             |         |  |  |
|               | 环境空气质量现状调查数据来源                       | 长期例行监测数据□   |                             |                | 主管部门发布的数据√  |   |                             | 现状补充监测√ |  |  |
|               | 现状评价                                 | 达标区□  |                             |                |   | 不达标区√   |                             |         |  |  |
| 污染源调查         | 调查内容                                 | 本项目正常排放源√<br>本项目非正常排放源□<br>现有污染源 □  |                             | 拟替代的污染源□       |   | 其他在建、拟建项目污染源□                                       |                             | 区域污染源□  |  |  |
| 大气环境影响评价与预测   | 预测模型                                 | AERMOD□   | ADMS□                       | AUSTAL2000□    | EDMS/AEDT□  | CALPUFF□  | 网格模型□                       | 其他□     |  |  |
|               | 预测范围                                 | 边长≥ 50km □  |                             | 边长5~50km □     |   |   | 边长 = 5 km □                 |         |  |  |
|               | 预测因子                                 | 预测因子()<br>其他污染物 ()  |                             |                |   | 包括二次PM <sub>2.5</sub> □<br>不包括二次PM <sub>2.5</sub> □ |                             |         |  |  |
|               | 正常排放短期浓度贡献值                          | C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100%□  |                             |                |   | C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% □                       |                             |         |  |  |
|               | 正常排放年均浓度贡献值                          | 二类区   | C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30%□ |                |   |   | C <sub>本项目</sub> 最大标率>30% □ |         |  |  |
|               |                                      |   |                             |                |   |   |                             |         |  |  |
|               | 非正常排放1h浓度贡献值                         | 非正常持续时长<br>( ) h  | C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% □ |                |   |   | C <sub>非正常</sub> 占标率>100%□  |         |  |  |
|               | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值                    | C <sub>叠加</sub> 达标□   |                             |                |   | C <sub>叠加</sub> 不达标□                                |                             |         |  |  |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k ≤-20%□                             |   |                             |                | k >-20% □   |   |                             |         |  |  |
| 环境监测计划        | 污染源监测                                | 监测因子:(VOCs、非甲烷总烃)   |                             |                | 有组织废气监测 □<br>无组织废气监测 √                              |   |                             | 无监测□    |  |  |
|               | 环境质量监测                               | 监测因子:( )  |                             |                | 监测点位数 ( )   |   |                             | 无监测□    |  |  |
| 评价结论          | 环境影响                                 | 可以接受√ 不可以接受 □   |                             |                |   |   |                             |         |  |  |

|                           |          |                         |                         |            |                          |
|---------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|------------|--------------------------|
| 论                         | 大气环境保护距离 | 距（项目）厂界最远（0）m           |                         |            |                          |
|                           | 污染源年排放量  | SO <sub>2</sub> :（0）t/a | NO <sub>x</sub> :（0）t/a | 颗粒物:（0）t/a | VOCs:<br>（0.7721）<br>t/a |
| 注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项 |          |                         |                         |            |                          |

附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表

| 工作内容 |   | 自查项目  |  |
|------|---|---|--|
| 影响识别 | 影响类型  | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>   |  |
|      | 水环境保护目标   | 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|      | 影响途径  | 水污染影响型  | 水文要素影响型  |
|      |   | 直接排放；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  | 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 影响因子 | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |  |
| 评价等级 |   | 水污染影响型  | 水文要素影响型  |
|      |   | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>   | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 现状调查 | 区域污染源   | 调查项目  |  |
|      |   | 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；  | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>   |
|      | 受影响水体水环境质量  | 数据来源  |  |
|      |   | 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；即有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   |  |
|      | 区域水资源开发利用状况   | 调查时期  |  |
|      |   | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>                            |  |
|      | 水文情势调查  | 数据来源  |  |
|      |   | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>                                       |  |
| 补充监测 | 监测时期  | 监测因子  | 监测断面或点位  |

| 工作内容 |      | 自查项目  |   |  |
|------|------|---|---|--|
|      |      | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；<br>春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>  | 水温、盐度、pH 值、悬浮物、<br>DO、COD <sub>Mn</sub> 、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、<br>活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd）、硫化物；<br>挥发性酚、氰化物、多环芳烃、甲苯、甲醇、乙二醇、<br>苯乙烯、挥发性有机物 | 监测断面或点位个数<br>(36) 个  |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（500）km <sup>2</sup>  |   |  |
|      | 评价因子 | pH 值、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、镍、硫化物   |   |  |
|      | 评价标准 | 河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> ；<br>近岸海域：第一类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第四类 <input checked="" type="checkbox"/> ；<br>规划年评价标准（ ）   |   |  |
|      | 评价时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；<br>春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>  |   |  |
|      | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/><br>水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>底泥污染评价 <input type="checkbox"/><br>水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/><br>水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/><br>流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、<br>建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> |   | 达标区 <input type="checkbox"/><br>不达标区 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 影响   | 预测范围 | 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（500）km <sup>2</sup>  |   |  |

| 工作内容             |                      | 自查项目   |           |             |
|------------------|----------------------|--|-----------|-------------|
| 响<br>预<br>测      | 预测因子                 | (水文水动力) 流速、ss  |           |             |
|                  | 预测时期                 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ;<br>春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/><br>设计水文条件 <input type="checkbox"/>  |           |             |
|                  | 预测情景                 | 建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/><br>正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/><br>污染控制可减缓措施方案 <input type="checkbox"/><br>区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>  |           |             |
|                  | 预测方法                 | 数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/><br>导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>   |           |             |
| 影<br>响<br>评<br>价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区(流)域环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代消减源 <input type="checkbox"/>  |           |             |
|                  | 水环境影响评价              | 排放口混合处满足水环境保护要求 <input type="checkbox"/><br>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/><br>满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/><br>水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/><br>满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/><br>满足区(流)域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/><br>水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/><br>对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/><br>满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> |           |             |
|                  | 污染源排放量核算             | 污染物名称  | 排放量/(t/a) | 排放浓度/(mg/L) |
|                  |                      | (COD)  | (0.225)   | ( )         |
|                  |                      | (NH <sub>3</sub> -N)   | (0.026)   | ( )         |
|                  |                      | (总氮)   | (0.039)   | ( )         |

| 工作内容  |                          | 自查项目   |   |       |   |             |
|---|--------------------------|--|---|-------|---|-------------|
|   |                          | (总磷)   | (0.003)   |       | ( )   |             |
|   | 替代源排放量情况                 | 污染源名称  | 排污许可证编号   | 污染物名称 | 排放量   | 排放浓度/(mg/L) |
|   |                          | ( )  | ( )   | ( )   | ( )   | ( )         |
|   | 生态流量确定                   | 生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s<br>生态水位：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s       |   |       |   |             |
| 防治措施  | 环保措施                     | 污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |   |       |   |             |
|   | 监测计划                     | 环境质量   |   |       | 污染源   |             |
|   |                          | 监测方法   | 手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/> |       | 手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/> |             |
|   |                          | 监测点位   | ( 9 )   |       | (1)   |             |
|   |                          | 监测因子   | (pH、溶解氧、含盐度、含沙量、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、As、Pb、Zn、Cu、Cd、苯、丙烯腈、环氧氯丙烷、丙酮、乙酸丁酯、乙酸乙酯、苯乙烯、甲醇、乙醇)        |       | (COD、氨氮、SS)   |             |
| 污染物排放清单   | <input type="checkbox"/> |  |   |       |   |             |
| 评价结论  |                          | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；   |   |       |   |             |
| 注：“口”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“( )”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。 |                          |  |   |       |   |             |



附表 3 环境风险评价自查表

| 工作内容                 |        | 完成情况  |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|----------------------|--------|---|--------------------------|---------|--------------------|-----------|---------------|--------|-------|----|--|
| 风险调查                 | 危险物质   | 名称  | 原油                       |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|                      |        | 存在总量/t  | 300000                   |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|                      | 环境敏感性  | 大气  | 500m范围内人口数（0）人           |         |                    |           | 5km范围内人口数（0）人 |        |       |    |  |
|                      |        |   | 每公里管道周边 200m 范围内人口数（最大）  |         |                    |           |               | （0）人   |       |    |  |
|                      |        | 地表水   | 地表水功能敏感性                 |         | F1■                |           | F2□           |        | F3□   |    |  |
|                      |        |   | 环境敏感目标分级                 |         | S1■                |           | S2□           |        | S3□   |    |  |
|                      |        | 地下水   | 地下水功能敏感性                 |         | G1□                |           | G2□           |        | G3□   |    |  |
|                      |        |   | 包气带防污性能                  |         | D1□                |           | D2□           |        | D3□   |    |  |
| 物质及工艺系统危险性           | Q 值    | Q<1□（水域）  |                          | 1≤Q<10□ |                    | 10≤Q<100□ |               | Q>100■ |       |    |  |
|                      | M值     | M1□   |                          | M2■     |                    | M3□       |               | M4□    |       |    |  |
|                      | P值     | P1■   |                          | P2□     |                    | P3□       |               | P4□    |       |    |  |
| 环境敏感程度               | 大气     | E1□   |                          | E2□     |                    | E3■       |               |        |       |    |  |
|                      | 地表水    | E1■   |                          | E2□     |                    | E3□       |               |        |       |    |  |
|                      | 地下水    | E1□   |                          | E2□     |                    | E3□       |               |        |       |    |  |
| 环境风险潜势               |        | IV+■（地表水）   |                          | IV□     |                    | III■（大气）  |               | II□    |       | I□ |  |
| 评价等级                 |        | 一级■（地表水）  |                          |         | 二级■（大气）            |           | 三级□           |        | 简易分析□ |    |  |
| 风险识别                 | 物质危险性  | 有毒有害■   |                          |         |                    | 易燃易爆■     |               |        |       |    |  |
|                      | 环境风险类型 | 泄漏■   |                          |         | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放■ |           |               |        |       |    |  |
|                      | 影响途径   | 大气■   |                          |         | 地表水■               |           |               | 地下水□   |       |    |  |
| 事故情形分析               |        | 源强设定方法  |                          | 计算法■    |                    | 经验估算法■    |               | 其他估算法□ |       |    |  |
| 风险预测与评价              | 大气     | 预测模型  |                          | SLAB■   |                    | ATFOX■    |               | 其他□    |       |    |  |
|                      |        | 预测结果  | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围（130）m  |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|                      |        |   | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围（2450）m |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|                      | 地表水    | 最近敏感目标（口门附近养殖区），到达时间（1.5）h  |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|                      | 地下水    | 下游厂区边界到达时间（）d   |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |
|                      |        | 最近敏感目标（），到达时间（）d  |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |
| 重点风险防范措施             |        | 加强航海人员培训教育，督促进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制；制定事故应急预案等  |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |
| 评价结论与建议              |        | 评价结论：本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险可防可控。建议：严格落实各项风险防范措施，在运行期加强员工风险防范意识，积极开展事故应急演练。 |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |
| 注：“□”为勾选项，_____为填写项。 |        |   |                          |         |                    |           |               |        |       |    |  |





建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

连云港实华原油码头有限公司

填表人（签字）：

武晓明

项目经办人（签字）：

刘菊

|             |                           |              |                           |             |                      |                 |                     |              |   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|-------------|---------------------------|--------------|---------------------------|-------------|----------------------|-----------------|---------------------|--------------|---|------------|-------------------------|--------|-----------|----------|--------------------|--|-------------|--|
| 建 设 项 目     | 项目名称                      |              | 连云港港徐圩港区30万吨级原油码头工程       |             |                      |                 | 建设内容                |              | 本项目包括卸船码头工程，外输原油管道。建设内容包括：1座30万吨级原油码头，卸船码头通过能力为1850万t/a，本项目原油管线长度为14.6km，为2条DN1100的原油管道，连接码头与后方依托罐区（连云港原油商业储备基地工程），沿东防波堤走向布置，以及配套工艺和公用工程设施。 |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 项目代码                      |              | 2017-000291-59-02-001075  |             |                      |                 |                     |              |   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 环评信用平台项目编号                |              | 50p8d8                    |             |                      |                 |                     |              |   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 建设地点                      |              | 江苏省连云港市徐圩码头6#港池           |             |                      |                 | 建设规模                |              | 该项目建设规模为1座30万吨级原油码头，2条14.6km的原油管道（DN1100）   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 项目建设周期（月）                 |              | 19.0                      |             |                      |                 | 计划开工时间              |              | 2022年8月   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 建设性质                      |              | 新建（迁建）                    |             |                      |                 | 预计投产时间              |              | 2024年2月   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 环境影响评价行业类别                |              | 137 油气、液体化工码头             |             |                      |                 | 国民经济行业类型及代码         |              | 5521 远洋货物运输   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目） |              |                           |             | 现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目） |                 |                     |              | 项目申请类别  |            | 新申报项目                   |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 规划环评开展情况                  |              | 有                         |             |                      |                 | 规划环评文件名             |              | 连云港港总体规划（修订）环境影响报告书   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 规划环评审查机关                  |              | 中华人民共和国生态环境部              |             |                      |                 | 规划环评审查意见文号          |              | 环审[2017]25号   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 建设地点中心坐标（非线性工程）           |              | 经度                        | 119.620389  |                      | 纬度              | 34.656310           |              | 占地面积（平方米）   |            |                         | 环评文件类别 | 环境影响报告书   |          |                    |  |             |  |
|             | 建设地点坐标（线性工程）              |              | 起点经度                      | 119.620389  |                      | 起点纬度            | 34.656310           |              | 终点经度  | 119.624037 |                         | 终点纬度   | 34.560823 | 工程长度（千米） | 14.60              |  |             |  |
| 总投资（万元）     |                           | 104502.00    |                           |             |                      | 环保投资（万元）        |                     | 11258.97     |   | 所占比例（%）    |                         | 10.77  |           |          |                    |  |             |  |
| 建 设 单 位     | 单位名称                      |              | 连云港实华原油码头有限公司             |             | 法定代表人                |                 | 邢建良                 |              | 单位名称  |            | 天科院环境科技发展（天津）有限公司       |        | 统一社会信用代码  |          | 91120118MA05LGHT44 |  |             |  |
|             |                           |              |                           |             | 主要负责人                |                 | 郑建武                 |              | 编制主持人   |            | 姓名                      |        | 姬洪亮       |          | 联系电话               |  | 18202289468 |  |
|             | 统一社会信用代码（组织机构代码）          |              | 91320700MA1YF3WC13        |             | 联系电话                 |                 | 13327868869         |              | 信用编号  |            | BH009185                |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 通讯地址                      |              | 江苏省连云港市连云区海棠北路航运中心209号14楼 |             |                      |                 | 通讯地址                |              | 天津市滨海新区新港二号路2618号   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
| 污 染 物 排 放 量 | 污染物                       |              | 现有工程（已建+在建）               |             | 本工程（拟建或调整变更）         |                 | 总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） |              |   |            |                         |        |           |          | 区域削减来源（国家、省级审批项目）  |  |             |  |
|             |                           |              | ①排放量（吨/年）                 | ②许可排放量（吨/年） | ③预测排放量（吨/年）          | ④“以新带老”削减量（吨/年） | ⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）  | ⑥预测排放总量（吨/年） | ⑦排放增减量（吨/年）   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 废水                        | 废水量（万吨/年）    |                           |             |                      | 0.607           |                     |              | 0.6070  | 0.6070     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | COD          |                           |             |                      | 0.237           |                     |              | 0.2366  | 0.2366     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 氨氮           |                           |             |                      | 0.0260          |                     |              | 0.0260  | 0.0260     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 总磷           |                           |             |                      | 0.0030          |                     |              | 0.0030  | 0.0030     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 总氮           |                           |             |                      | 0.0390          |                     |              | 0.0390  | 0.0390     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 铅            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 汞            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 镉            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 铬            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 类金属砷         |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 石油类          |                           |             |                      | 0.009           |                     |              | 0.0088  | 0.0088     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             | 废气                        | 废气量（万标立方米/年） |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.000   | 0.000      |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 二氧化硫         |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 氮氧化物         |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 颗粒物          |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 挥发性有机物       |                           |             |                      | 0.772           |                     |              | 0.7721  | 0.7721     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 铅            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 汞            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 镉            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 铬            |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 类金属砷         |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 其他特征污染物      |                           |             |                      |                 |                     |              | 0.0000  | 0.0000     |                         |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           | 影响及主要措施      |                           | 名称          |                      | 级别              | 主要保护对象（目标）          | 工程影响情况       | 是否占用  | 占用面积（公顷）   | 生态防护措施                  |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           |              |                           | 生态保护目标      |                      |                 |                     |              |   |            | □ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选） |        |           |          |                    |  |             |  |
|             |                           |              |                           | 生态保护红线      |                      | （可增行）           |                     |              |   |            | □ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选） |        |           |          |                    |  |             |  |
| 自然保护区       |                           |              |                           | （可增行）       |                      | 核心区、缓冲区、实验区     |                     |              | □ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）   |            |                         |        |           |          |                    |  |             |  |



|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|-------------------|--------------|--------------|-------|----------|----------|------------------|------------|------------------|---------------|---|-----------------------------|-------------|----------|--------|-------|--------|------|
| 规定的保护区情况          |              | 饮用水水源保护区（地表） |       | （可增行）    |          |                  | /          | 一级保护区、二级保护区、准保护区 |               | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              | 饮用水水源保护区（地下） |       | （可增行）    |          |                  | /          | 一级保护区、二级保护区、准保护区 |               | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              | 风景名胜         |       | （可增行）    |          |                  | /          | 核心景区、一般景区        |               | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              | 其他           |       | （可增行）    |          |                  |            |                  |               | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                             |             |          |        |       |        |      |
| 主要原料及燃料信息         |              | 主要原料         |       |          |          |                  |            |                  | 主要燃料          |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              | 序号           | 名称    |          | 年最大使用量   |                  | 计量单位       |                  | 有毒有害物质及含量（%）  |   | 序号                          | 名称          |          | 灰分（%）  | 硫分（%） | 年最大使用量 | 计量单位 |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
| 大气污染治理与排放信息       | 有组织排放（主要排放口） | 序号（编号）       | 排放口名称 | 排气筒高度（米） | 污染防治设施工艺 |                  |            | 生产设施             |               | 污染物排放   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          | 序号（编号）   | 名称               | 污染防治设施处理效率 | 序号（编号）           | 名称            | 污染物种类   | 排放浓度（毫克/立方米）                | 排放速率（千克/小时） | 排放量（吨/年） | 排放标准名称 |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   | 无组织排放        | 序号           |       | 无组织排放源名称 |          |                  |            |                  | 污染物排放         |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  | 污染物种类         | 排放浓度（毫克/立方米）  | 排放标准名称                      |             |          |        |       |        |      |
|                   |              | 1            |       | 静动密封点    |          |                  |            |                  | NMHC          | 4   | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
| 水污染治理与排放信息（主要排放口） | 车间或生产设施排放口   | 序号（编号）       | 排放口名称 | 废水类别     |          | 污染防治设施工艺         |            |                  | 排放去向          | 污染物排放   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          | 序号（编号）           | 名称         | 污染治理设施处理水量（吨/小时） |               | 污染物种类   | 排放浓度（毫克/升）                  | 排放量（吨/年）    | 排放标准名称   |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   | 总排放口（间接排放）   | 序号（编号）       | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 |          | 污染防治设施处理水量（吨/小时） | 受纳污水处理厂    |                  | 受纳污水处理厂排放标准名称 | 污染物排放   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  | 名称         | 编号               |               | 污染物种类   | 排放浓度（毫克/升）                  | 排放量（吨/年）    | 排放标准名称   |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   | 总排放口（直接排放）   | 序号（编号）       | 排放口名称 | 污染防治设施工艺 |          | 污染防治设施处理水量（吨/小时） |            | 受纳水体             |               | 污染物排放   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            | 名称               | 功能类别          | 污染物种类   | 排放浓度（毫克/升）                  | 排放量（吨/年）    | 排放标准名称   |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
| 固体废物信息            | 废物类型         | 序号           | 名称    | 产生环节及装置  |          | 危险废物特性           |            | 危险废物代码           | 产生量（吨/年）      | 贮存设施名称  | 贮存能力（吨/年）                   | 自行利用工艺      | 自行处置工艺   | 是否外委处置 |       |        |      |
|                   | 一般工业固体废物     |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   | 危险废物         |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |
|                   |              |              |       |          |          |                  |            |                  |               |   |                             |             |          |        |       |        |      |



## 目录

|   |    |
|---|----|
| 附件.....   | 3  |
| 附件 1 委托书.....                                       | 3  |
| 附件 2 关于连云港港徐圩港区总体规划的批复.....                         | 4  |
| 附件 3 关于《连云港港徐圩港区总体规划（修订）环境影响报告书》的审查意见.....          | 11 |
| 附件 4 关于实施连云港港徐圩港区防波堤过水通道项目的承诺函.....                 | 19 |
| 附件 5 建设项目排放污染物指标申请表（削减替代源）.....                     | 21 |
| 附件 6 《连云港港原油商业储备基地工程环境影响报告书》的批复.....                | 24 |
| 附件 7 关于商储公司连云港原油商业储备基地项目可行性研究报告的批复.....             | 32 |
| 附件 8 连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程.....                     | 34 |
| 附件 9 关于徐圩新区石化公共管廊三期项目环境影响登记表的批复.....                | 40 |
| 附件 10 关于公布连云港港扩建六号锚地、新建七号锚地、八号锚地的通告.....            | 44 |
| 附件 11 关于印发连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划的通知.....    | 49 |
| 附件 12 关于连云港港徐圩港区西防波堤工程海洋环境影响报告书核准意见.....            | 51 |
| 附件 13 关于徐圩港区防波堤东堤斜坡堤工程海洋环境影响报告书的核准意见.....           | 55 |
| 附件 14 关于徐圩港区防波堤东堤工程直立堤及连接段海洋环境影响报告书的核准意见.....       | 60 |
| 附件 15 连云港港 30 万吨级航道一期工程竣工环境保护验收合格的函.....            | 65 |
| 附件 16 连云港港 30 万吨级航道二期工程环评批复.....                    | 69 |
| 附件 17 关于连云港港徐圩港区二港池 1#、2#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见..... | 73 |
| 附件 18 关于连云港港徐圩港区二港池 3#、4#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见..... | 77 |
| 附件 19 关于连云港港徐圩港区二港池 5#、6#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见..... | 81 |
| 附件 20 关于连云港港徐圩港区二港池 7#、8#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见..... | 85 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 附件 21 | 关于连云港港徐圩港区二港池 9#、10#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见..... | 88  |
| 附件 22 | 关于连云港港徐圩港区现代物流服务中心 A 区工程海洋环境影响报告书的核准意见.....    | 92  |
| 附件 23 | 关于连云港港徐圩港区现代物流服务中心 B 区工程海洋环境影响报告书的核准意见.....    | 96  |
| 附件 24 | 关于连云港港徐圩港区现代物流服务中心 C 区工程海洋环境影响报告书的核准意见.....    | 100 |

## 委托书

天科院环境科技发展（天津）有限公司：

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，连云港实华原油码头有限公司委托贵公司进行连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程环境影响评价工作。谢谢合作！

连云港实华原油码头有限公司

2021年12月15日



# 交通运输部 江苏省人民政府 文件

交规划发〔2010〕72 号

## 关于连云港港徐圩港区总体规划的批复

连云港市人民政府：

你市《关于对连云港港徐圩港区总体规划进行审批的请示》（连政发〔2009〕99 号）收悉。经研究，原则同意《连云港港徐圩港区总体规划》（以下简称《规划》）。现就《规划》的主要内容批复如下：

一、徐圩港区是连云港港发展成为区域性中心港口的重要组成部分，是拓展港口功能、实现港口可持续发展的重要支撑；是江苏省调整产业结构、实施江苏沿海地区发展规

划的重要基础；是苏北及周边地区发展外向型经济、加快工业化进程的重要依托。徐圩港区依托临港工业起步，以干散货、液体散货和件杂货运输为主，相应发展集装箱运输，逐步发展成为为腹地经济和后方临港工业服务的综合性港区，具备装卸仓储、中转换装、运输组织、现代物流、临港工业、综合服务等功能。

二、同意《规划》提出的港口岸线利用规划方案，自小丁港至灌河口岸段总长 26.8 公里，全部规划为港口岸线。其中，埭子口以东 10 公里港口岸线为预留港口岸线。徐圩港区港口岸线开发利用必须贯彻“统筹规划、远近结合、深水深用、合理开发、有效保护”的原则。

三、同意徐圩港区总平面布置方案及陆域布置，港区总体呈双堤环抱式格局，采用港池与突堤相结合的布置方案，港池口门布置在-5 米等深线附近，形成 6 个突堤、7 个港池。港区总体上划分为液体散货、干散货、通用泊位、集装箱、装备制造业和内河转运区等 6 个功能区。液体散货和装备制造业发展区布置在港区东侧，干散货和通用泊位作业区布置在港区西侧，港区南侧顺岸段为集装箱发展区，港区后方埭子口内布置内河转运区，共形成码头岸线长度



55967 米,港区陆域面积 61.8 平方公里。其中,液体散货泊位区码头岸线 10185 米,装备制造业发展区 5508 米,干散货泊位区 12688 米,通用泊位区 18286 米,集装箱泊位区 5000 米,内河转运区 4300 米。

埭子口以东 10 公里港口预留岸线规划方案应通过专题研究论证后确定。

四、原则同意《规划》对港区水、陆域布置方案及港界划分。

(一)港区陆域。

陆域港界控制点坐标(北京 54 坐标)为：

徐圩港区陆域港界坐标表

| 控 制 点 | 坐 标 值   |          |
|-------|---------|----------|
|       | X       | Y        |
| S1    | 3834392 | 40454380 |
| S2    | 3833767 | 40453635 |
| S3    | 3829675 | 40457719 |
| S4    | 3824131 | 40465996 |
| S5    | 3821074 | 40464081 |
| S6    | 3820484 | 40464921 |

## (二)港区水域。

水域控制点坐标为：

水域港界坐标表

| 控制点 | 坐 标 值     |            |
|-----|-----------|------------|
|     | 北 纬       | 东 经        |
| W6  | 34°45'21" | 119°29'37" |
| W7  | 34°48'21" | 119°29'37" |
| W8  | 34°59'45" | 119°49'17" |
| W9  | 35°00'30" | 119°53'26" |
| W10 | 34°50'28" | 120°01'57" |
| W11 | 34°28'05" | 119°47'50" |

## (三)航道、锚地。

### 1. 航道。

规划近期徐圩港区航道为 10 万吨级船舶单向通航、5 万吨级以下船舶双向通航,航道方位角为  $16^{\circ}\sim 196^{\circ}$ , 延伸至连云港区主航道,长度约 24.7 公里,有效宽度 280 米,航道底标高-13~-14 米。根据后方临港产业发展需要,研究徐圩港区进港航道进一步浚深的方案。

### 2. 锚地。

同意将《连云港港总体规划》中规划的1号至8号锚地调整为以下七个锚地(通用锚地六个,危险品船锚地一个)。锚地总面积158平方公里,详见下表。

锚地规划表

| 锚地名称   | 锚泊船舶吨级  | 地理坐标 |             |              | 锚地尺度<br>(长×宽) | 水深<br>(m) | 底质 |
|--------|---------|------|-------------|--------------|---------------|-----------|----|
|        |         | 控制点  | B           | L            |               |           |    |
| 一号通用锚地 | 1万吨级以下  | M1   | 34°49'12.1" | 119°34'13.8" | 10km×4 km     | 10—14     | 淤泥 |
|        |         | M2   | 34°51'39.8" | 119°40'04.2" |               |           |    |
|        |         | M3   | 34°49'44.1" | 119°41'15.8" |               |           |    |
|        |         | M4   | 34°47'16.5" | 119°35'25.4" |               |           |    |
| 二号通用锚地 | 1~2万吨级  | M2   | 34°51'39.8" | 119°40'04.2" | 6 km×4 km     | 14—17     | 淤泥 |
|        |         | M3   | 34°49'44.1" | 119°41'15.8" |               |           |    |
|        |         | M5   | 34°53'08.2" | 119°43'34.7" |               |           |    |
|        |         | M6   | 34°51'12.6" | 119°44'46.2" |               |           |    |
| 三号通用锚地 | 3~5万吨级  | M7   | 34°53'30.3" | 119°44'27.3" | 6 km×4 km     | 17—19     | 淤泥 |
|        |         | M8   | 34°54'58.7" | 119°47'57.9" |               |           |    |
|        |         | M9   | 34°53'02.9" | 119°49'09.3" |               |           |    |
|        |         | M10  | 34°51'34.6" | 119°45'38.8" |               |           |    |
| 四号通用锚地 | 7~10万吨级 | M8   | 34°54'58.7" | 119°47'57.9" | 5 km×4 km     | 19—22     | 淤泥 |
|        |         | M9   | 34°53'02.9" | 119°49'09.3" |               |           |    |

| 锚地名称    | 锚泊船舶吨级                       | 地理坐标 |             |              | 锚地尺度<br>(长×宽)                    | 水深<br>(m) | 底质 |
|---------|------------------------------|------|-------------|--------------|----------------------------------|-----------|----|
|         |                              | 控制点  | B           | L            |                                  |           |    |
| 四号通用锚地  | 7~10万吨级                      | M11  | 34°56'12.2" | 119°50'53.5" | 5 km×4 km                        | 19—22     | 淤泥 |
|         |                              | M12  | 34°54'16.4" | 119°52'04.9" |                                  |           |    |
| 五号通用锚地  | 10~12万吨级                     | M21  | 34°53'45.4" | 119°55'28.4" | 上底 5.7km<br>下底 6.3km<br>宽度 3.3km | 21—22.5   | 泥沙 |
|         |                              | M22  | 34°55'08.9" | 119°58'47.4" |                                  |           |    |
|         |                              | M23  | 34°53'40.9" | 120°00'08."  |                                  |           |    |
|         |                              | M24  | 34°52'08.9" | 119°56'27.7" |                                  |           |    |
| 六号通用锚地  | 15~20万吨级                     | M17  | 34°55'27.3" | 119°59'31.2" | 3.5 km<br>×3 km                  | 23—26     | 泥沙 |
|         |                              | M18  | 34°56'19.1" | 120°01'34.0" |                                  |           |    |
|         |                              | M19  | 34°54'52.4" | 120°02'27.8" |                                  |           |    |
|         |                              | M20  | 34°54'00.7" | 120°00'25.1" |                                  |           |    |
| 危险品船舶锚地 | 1万吨级及以下<br>化学品船；<br>2~8万吨级油船 | M13  | 34°49'19.9" | 119°44'56.1" | 5.5 km<br>×3.5 km                | 16—18.5   | 泥沙 |
|         |                              | M14  | 34°50'40.8" | 119°48'09.0" |                                  |           |    |
|         |                              | M15  | 34°48'59.6" | 119°49'11.4" |                                  |           |    |
|         |                              | M16  | 34°47'38.6" | 119°45'58.6" |                                  |           |    |

五、同意《规划》对到港船型的分析与预测,具体船型应在港口建设项目前期工作中进一步论证确定。

六、同意港口后方公路、铁路、内河等集疏运通道规划方案,公路、铁路、内河航道的具体建设标准还需通过工程

可行性研究进一步论证确定。原则同意供电、给排水、通信等生产辅助设施和港区支持系统的规划方案。

七、原则同意规划环境影响报告书提出的结论与措施。在实施具体港口建设项目时,应按照国家有关规定开展建设项目环境影响评价工作,并办理相关审批手续。

八、连云港港徐圩港区总体规划是指导连云港市徐圩港区港口建设、有效保护和合理利用港口岸线资源的依据,建设港口设施必须符合《规划》。

九、连云港市港口行政管理部门依据《港口法》,负责执行本《规划》,并实施监督管理。

十、调整或修订本《规划》,必须按规定程序审批。



二〇一〇年一月二十九日

附件 3 关于《连云港港徐圩港区总体规划（修订）环境影响报告书》的审查意见

## 中华人民共和国环境保护部

环审〔2017〕25 号

### 关于《连云港港徐圩港区总体规划(修订) 环境影响报告书》的审查意见

连云港市港口管理局：

2016 年 11 月 3 日，我部会同交通运输部在北京市召开了《连云港港徐圩港区总体规划(修订)环境影响报告书》(以下简称《报告书》)审查会。有关部门代表和特邀专家共 18 人组成审查小组(名单附后)对《报告书》进行了审查，形成审查意见如下：

一、连云港港是我国沿海主要枢纽港，交通运输部和江苏省人民政府于 2008 年联合批复了《连云港港总体规划》，2009 年，环境保护部印发了《关于连云港港总体规划环境影响报告书的审查意见》(环审〔2009〕376 号)。徐圩港区是其中新开辟的沿海港区，位

— 1 —



于连云港市南部小丁港至灌河口之间。2010年,交通运输部和江苏省人民政府联合批复了《连云港港徐圩港区总体规划》(以下简称“2010版规划”),批复后,徐圩港区的发展环境发生了较大变化,为适应后方临港工业的发展和江苏省产业结构调整,2015年,连云港市港口管理局又组织编制了《连云港港徐圩港区总体规划(修订)》(以下简称《规划》)。

《规划》预测2020年、2030年货物吞吐量分别达到1.2亿吨和2.5亿吨,规划港口岸线总长约26.8公里。港区采用双堤环抱式布局,形成六个港池,主要布置液体散货泊位区、干散货泊位区、通用泊位区、集装箱泊位区(预留)四个功能区。规划航道呈“人”字形布置,由依托的外航道、徐圩航道组成,规划锚地拟利用已建的7个锚地。

与“2010版规划”相比,《规划》范围有所缩小,内河转运区未纳入陆域港界,2020年、2030年规划吞吐量分别增加4700万吨、12000万吨,运输货类增加化肥及农药、盐、机械设备、化工原料及制品等,重点开发岸线减少4.2公里,泊位减少56个,陆域面积缩小15.203平方公里。

二、《报告书》在环境质量现状调查和环境影响回顾性评价的基础上,识别了《规划》涉及的环境敏感目标,分析了《规划》与相关规划的协调性,预测了《规划》实施对海洋生态、海洋水环境、大气环境及环境敏感目标等可能产生的不利环境影响,开展了环境风

险评价以及岸线、土地和水资源承载力分析,论证了《规划》的环境合理性,开展了公众参与工作,提出了《规划》优化调整建议、避免或减缓不利环境影响的对策与措施。《报告书》基础资料丰富,评价方法基本适当,环境影响分析较为合理,提出的《规划》优化调整建议和减缓不利环境影响的对策措施基本可行,评价结论总体可信,可以作为《规划》优化调整 and 实施的依据。

三、总体上看,《规划》与《全国沿海港口布局规划》《江苏省海洋功能区划》《江苏省沿江沿海港口布局规划》《江苏沿海地区发展规划》等基本协调。但港区周边海域分布有海洋特别保护区、国家级水产种质资源保护区,渔场及鱼类“三场一通道”等环境敏感区,生态环境较敏感,规划航道及锚地穿越国家级水产种质资源保护区。《规划》提出的原油和液体化学品储运量大,且港区后方陆域分布有钢铁产业聚集区、石化产业基地等临港产业园区,《规划》实施将对海洋生态系统及重要环境保护目标、周边人居环境等造成不利影响,港区开发和临港产业发展的环境影响累积效应明显,对区域环境质量改善、环境风险防范带来更大压力。因此,应依据《报告书》和审查小组意见,进一步优化《规划》方案,控制开发规模,优化布局及功能定位,严格控制围填海和自然岸线占用,强化环境保护和风险防范措施,有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不利环境影响。

四、《规划》优化调整和实施过程中应做好的工作



（一）正确处理保护和发展的关系。坚持“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，从维护连云港沿海生态安全格局、保护河口生物多样性的角度，加强海域和自然岸线保护。将规划环评提出的需严格保护的生态空间作为港口开发的底线，严格控制自然岸线、滩涂湿地开发与围填海的范围和强度，提高岸线和土地资源利用效率。

（二）严格落实有关战略环境影响评价和空气质量达标规划要求。连云港市应建立基于环境质量目标的总量动态管理制度，加强港口和船舶污染控制，新建项目应实现倍量削减。建立严格的港口、岸线和船舶等环境准入和负面清单的管理制度，特别是提出对货种的准入要求，确保达到区域环境质量改善要求。

（三）优化油品、液体化学品及矿石等主要货物运输规模和布局。进一步加强徐圩港区与连云港港其他港区的统筹衔接，明确各港区功能分工。在全港范围内集中布局石油及液体化学品运输功能，进一步整合液体散货泊位布置。建议连云港区现有液体散货运输功能逐步调整至徐圩港区，其他港区原则上不再新建大型油品码头。

（四）港区开发应避让生态环境敏感目标。根据《报告书》意见，取消预留的埭子河口以东约 9.6 公里岸线、原规划七港池西防波堤以西约 4.2 公里岸线及相关围填海活动；取消预留的内河转运区段岸线及内河转运区规划内容。规划环评取消的岸线应作为

生态岸线予以严格保护,各类开发建设活动不得占用。

(五)加强环境风险防范。落实港区环境准入要求和负面清单,严格限定港区运输和存储的危险品货种;加大船舶航行安全保障和风险防范力度。落实与港区油品和液体化学品事故污染风险相匹配的应急能力建设,完善徐圩港区与连云港石化基地、徐圩新区、连云港市等的海域和区域应急联动机制,制定环境污染事故应急预案,有效防范环境风险。

(六)加强海洋生态保护,进一步优化水域布局。危险品锚地应避让水产种质资源保护区和鱼类“三场一通道”等重要生境,避免对水产种质资源及渔业资源产生重大不利环境影响。建立渔业资源损害补偿机制,定期开展增殖放流等生态修复工作。

(七)强化污染防治措施。优化港区污水排放及固废处理处置方式,最大限度减少废水排放量,妥善处置危险废物。干散货作业区应实现封闭(半封闭)堆存或建设防风抑尘设施,采取有效措施控制油品和化工品码头及集疏运系统的无组织排放。

(八)重视港区周边规划管理。严格港区和后方园区的资源环境准入管理,科学论证划定环境风险防控区,防范环境风险。除必要的生产服务性设施,港区周边划定的环境风险防控区内禁止布局大型集中居住区。建议徐圩港区与连云港区之间海域严格控制新建污水排海项目和设施。

(九)在《规划》实施过程中,每隔五年左右进行一次环境影响

跟踪评价；《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。

五、《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应强化规划环评对项目环评的指导和约束作用，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。对于涉及海洋特别保护区、水产种质资源保护区、鱼类“三场一通道”等环境敏感区域或具有危险品运输功能的建设项目，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，预防或者减轻项目实施可能产生的不利环境影响。规划协调性分析及现状评价内容可适当简化。

附件：《连云港港徐圩港区总体规划（修订）环境影响报告书》审查小组名单



附件

《连云港港徐圩港区总体规划（修订）  
环境影响报告书》审查小组名单

|     |                  |      |
|-----|------------------|------|
| 夏 青 | 环境保护部环境影响评价专家咨询组 | 研究员  |
| 彭理通 | 上海南域石化环保科技有限公司   | 研究员  |
| 吴 兑 | 暨南大学             | 研究员  |
| 李彦武 | 中国环境科学研究院        | 研究员  |
| 杨圣云 | 厦门大学             | 教 授  |
| 窦硕增 | 中国科学院海洋研究所       | 研究员  |
| 徐洪磊 | 交通运输部规划研究院       | 教 高  |
| 逢 勇 | 河海大学             | 教 授  |
| 李王锋 | 清华大学战略环境评价研究中心   | 副主任  |
| 周海丽 | 环境保护部环境影响评价司     | 调研员  |
| 杨建刚 | 交通运输部综合规划司       | 副调研员 |
| 曹 坤 | 农业部渔业渔政管理局       | 主任科员 |
| 钱 杨 | 江苏省环境保护厅         | 主任科员 |
| 席 燕 | 江苏省交通运输厅         | 高 工  |
| 常新风 | 江苏省海洋与渔业局        | 副处长  |
| 秦厂虎 | 连云港海事局           | 主任科员 |
| 韩尚富 | 连云港市环境保护局        | 局 长  |
| 桂迎宝 | 连云港市海洋与渔业局       | 局 长  |

抄 送：交通运输部、农业部，连云港海事局，江苏省环境保护厅、交通运输部、海洋与渔业局，连云港市人民政府、环境保护局、交通运输局、海洋与渔业局、规划局，南京国环环境科技发展有限公司，中交第三航务勘察设计院，交通运输部天津水运工程科学研究所，环境保护部华东环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅

2017 年 2 月 23 日印发



# 连云港市交通运输局

## 关于实施连云港港徐圩港区防波堤 过水通道项目的承诺函

生态环境部环境影响评价与排污许可司：

为改善连云港港徐圩港区港池水环境质量、增强港区内水体交换能力，根据贵司工作要求，我局会同连云港港口集团有限公司委托交通运输部天津水运工程科学研究院、中交第三航务工程勘察设计院有限公司编制了《连云港港徐圩港区港池水体交换数学模型试验研究报告》《连云港港徐圩港区港池水体交换项目方案设计》。根据研究成果，在徐圩港区现状条件下，防波堤开口后，港池 10d 水体交换率保持 84% 不变；在徐圩港区一、二突堤形成后，三、四突堤形成前，防波堤开口后，港池 10d 水体交换率由 74% 提升至 75%，改善效果不明显。

为此，建议过水通道项目在一、二突堤建成后，三、四突堤建设时同步实施，同时从港池水体交换情况、港内回淤变化情况、对周边区域影响情况以及工程方案实施难度等角度综合考虑，在西防波堤三突堤区域进行开口相对较优。连云港港徐圩港区防波堤过水通道项目拟在西防波堤三突堤区域建设穿堤箱涵长 81 米，净宽 60 米，明渠总长约 1870



米，总投资约 1.18 亿元，项目由我市组织投资建设。

连云港港作为全国首个低碳港口建设示范港，“绿色港口”建设一直领跑全国，徐圩港区一直贯彻绿色设计、绿色施工和绿色运营，从节约和清洁利用能源、集约利用资源、污染防治和生态保护修复等方面，全面、精准地实施绿色工程项目。作为港口行业主管部门，我局将指导徐圩港区继续秉承节能低碳、集约高效、环境友好、生态和谐的宗旨，加快绿色港区建设，推进以科技港、智慧港、绿色港为标志的创新建设取得进一步的示范性成果。

连云港市交通运输局

2021 年 12 月 23 日



附件 5 建设项目排放污染物指标申请表（削减替代源）

建设项目排放污染物指标申请表

|  |                           |                            |        |       |        |       |                   |        |        |   |
|--|---------------------------|----------------------------|--------|-------|--------|-------|-------------------|--------|--------|---|
| 申请单位(章)  |                           | 连云港实华原油码头有限公司              |        |       | 法人代表   |       | 邢建良               |        |        |   |
| 项目名称   |                           | 连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头        |        |       | 邮政编码   |       | 222042            |        |        |   |
| 单位地址   |                           | 连云港市连云区海棠北路航运中心 209 号 14 楼 |        |       | 联系电话   |       | 荆莉 13851297041    |        |        |   |
| 水<br>污<br>染<br>物   | 污水排放量(吨/年)                | 3391.7                     |        |       | 排放去向   |       | 由相关单位接收（具体见说明）    |        |        |   |
|  | 清下水排放量(吨/年)               | -                          |        |       | 排放去向   |       | -                 |        |        |   |
|  | 污染物名称                     | COD                        | 氨氮     | 总氮    | 总磷     | 石油类   | —                 | —      | —      |   |
|  | 排放浓度 (mg/L)               | 350                        | 35     | 45    | 6      | 2000  | —                 | —      | —      |   |
|  | 平均日排放量(千克/日)              | 0.211                      | 0.022  | 0.027 | 0.004  | 1.212 | —                 | —      | —      |   |
|  | 年排放量(吨/年)                 | 0.077                      | 0.008  | 0.01  | 0.0014 | 0.442 | —                 | —      | —      |   |
| 说明：其中机舱油污水 2825 t/a，由连云港太和船舶服务有限公司接收后送至连云港庙岭船舶油污水接收处理中心。船舶生活污水 345.6 t/a，到港铅封；陆域生活污水 221.1 t/a 和码头初期雨水 18.9 t/次，经徐圩商储基地预处理后进入徐圩新区污水管网，由东港污水厂处理，本项目不外排。 |                           |                            |        |       |        |       |                   |        |        |   |
| 大<br>气<br>污<br>染<br>物  | 有组织排放废气量(万标立方米/年)         |                            |        | 排气筒数  |        |       | 无组织排放废气量(万标立方米/年) | 0.7721 | 排放车间数  | 1 |
|  | 污染物名称                     | VOCs                       |        |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | -                          |        |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 排放速率(Kg/h)                | 0.088                      |        |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 排放总量(吨/年)                 | 0.7721                     |        |       |        |       |                   |        |        |   |
| 说明：本项目产生的大气污染物为码头装卸区动静密封点挥发无组织废气 VOCs  |                           |                            |        |       |        |       |                   |        |        |   |
| 固<br>体<br>废<br>弃<br>物  | 固体废物名称                    | 生活垃圾                       | 油渣     |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 产生量(吨/年)                  | 18.6                       | 少量     |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 利用量(吨/年)                  | 0                          | 0      |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 处置量(吨/年)                  | 18.6                       | 少量     |       |        |       |                   |        |        |   |
|  | 排放量(吨/年)                  | 0                          | 0      |       |        |       |                   |        |        |   |
| 说明：陆域垃圾送城市环卫、船舶垃圾由港方垃圾船收集；油渣一般回收利用，因故无法回收可按危险废物处置，送至连云港市赛科废料处置有限公司处理。  |                           |                            |        |       |        |       |                   |        |        |   |
| 污染物名称  |                           | COD                        | 氨氮     |       | 总氮     |       | 总磷                |        | 石油类    |   |
| 原有排放总量(吨/年)  |                           | -                          | -      |       | -      |       | -                 |        |        |   |
| 项目新增排放量(吨/年)   |                           | 0.077                      | 0.008  |       | 0.01   |       | 0.0014            |        | 0.442  |   |
| 以新带老削减量(吨/年)   |                           | 0                          | 0      |       | 0      |       | 0                 |        | 0      |   |
| 申请排放总量(吨/年)  |                           | 0.077                      | 0.008  |       | 0.01   |       | 0.0014            |        | 0.442  |   |
| 排放增减量(吨/年)   |                           | +0.077                     | +0.008 |       | +0.01  |       | +0.0014           |        | +0.442 |   |
| 污染物名称  |                           | VOCs                       |        |       |        |       |                   |        |        |   |
| 原有排放总量(吨/年)  |                           | 0                          |        |       |        |       |                   |        |        |   |



|   |         |  |  |  |  |
|---|---------|--|--|--|--|
| 项目新增排放量(吨/年)  | 0.7721  |  |  |  |  |
| 以新带老削减量(吨/年)  | 0       |  |  |  |  |
| 申请排放总量(吨/年)   | 0.7721  |  |  |  |  |
| 排放增减量(吨/年)  | +0.7721 |  |  |  |  |
| <p>区域总量平衡方案：</p> <p>废水：本项目新增废水外排量为 3391.7 t/a，污染物排放量为 COD 0.077 t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.008 t/a、总氮 0.01 t/a、总磷 0.0014 t/a。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）和《市政府办公室关于印发连云港市环境质量底线管理办法(试行)的通知》（连政办发〔2018〕38 号），污染物按 1 倍进行削减替代，需削减 COD 0.077 t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.008 t/a、总氮 0.01 t/a、总磷 0.0014 t/a。连云港市创联投资发展有限公司新城污水处理厂减排 COD 1530.43 吨、氨氮 168.91 吨、总氮 226.92 吨、总磷 47.76 吨用于平衡此项目。</p> <p>废气：该项目新增 VOCs 排放量为 0.7721 t/a，根据环发〔2014〕197 号和连政办发〔2018〕38 号，按 2 倍削减替代，需要削减 VOCs 1.5442 t/a。江苏久日化工有限公司关闭退出，经核定该企业 VOCs 排放量为 3.664 t/a，用于平衡此项目。</p> |         |  |  |  |  |

排放污染物指标核批（吨）

| 污染物名称        | COD     | 氨氮     | 总氮    | 总磷      | 石油类    |  |  |  |  |
|--------------|---------|--------|-------|---------|--------|--|--|--|--|
| 原有排放总量(吨/年)  | -       | -      | -     | -       | -      |  |  |  |  |
| 项目新增排放量(吨/年) | 0.077   | 0.008  | 0.01  | 0.0014  | 0.442  |  |  |  |  |
| 以新带老削减量(吨/年) | 0       | 0      | 0     | 0       | 0      |  |  |  |  |
| 申请排放总量(吨/年)  | 0.077   | 0.008  | 0.01  | 0.0014  | 0.442  |  |  |  |  |
| 排放增减量(吨/年)   | +0.077  | +0.008 | +0.01 | +0.0014 | +0.442 |  |  |  |  |
| 污染物名称        | VOCs    |        |       |         |        |  |  |  |  |
| 原有排放总量(吨/年)  | 0       |        |       |         |        |  |  |  |  |
| 项目新增排放量(吨/年) | 0.7721  |        |       |         |        |  |  |  |  |
| 以新带老削减量(吨/年) | 0       |        |       |         |        |  |  |  |  |
| 申请排放总量(吨/年)  | 0.7721  |        |       |         |        |  |  |  |  |
| 排放增减量(吨/年)   | +0.7721 |        |       |         |        |  |  |  |  |

区域总量平衡方案：

废水：本项目新增废水外排量为 3391.7 t/a，污染物排放量为 COD 0.077 t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.008 t/a、总氮 0.01 t/a、总磷 0.0014 t/a。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）和《市政府办公室关于印发连云港市环境质量底线管理办法(试行)的通知》（连政办发〔2018〕38 号），污染物按 1 倍进行削减替代，需削减 COD 0.077 t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.008 t/a、总氮 0.01 t/a、总磷 0.0014 t/a。连云港市创联投资发展有限公司新城污水处理厂减排 COD 1530.43 吨、氨氮 168.91 吨、总氮 226.92 吨、总磷 47.76 吨用于平衡此项目。

废气：该项目新增 VOCs 排放量为 0.7721 t/a，根据环发〔2014〕197 号和连政办发〔2018〕38 号，按 2 倍削减替代，需要削减 VOCs 1.5442 t/a。江苏久日化工有限公司关闭退出，经核定该企业 VOCs 排放量为 3.664 t/a，用于平衡此项目。

|         |  |
|---------|--|
| 经办人：张翠菊 | <br>项目所在地环保局（章）<br>2021 年 12 月 22 日 |
| 审核人：张南  |  |
| 签发：刘    |  |

上一级环保部门复核意见：

  
 2021 年 12 月 23 日

## 国家东中西区域合作示范区(连云港徐圩新区)环境保护局

示范区环审〔2022〕2号

### 关于连云港原油商业储备基地工程 环境影响报告书的批复

中国石化集团石油商业储备有限公司连云港商储分公司：

你公司报送的《连云港原油商业储备基地工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）及评估意见收悉。经研究，批复如下：

一、项目位于连云港石化产业基地，占地共 46.49 公顷。项目新建 16 个 10 万立方原油储罐，均为外浮顶罐，年周转量 2000 万吨，同步实施应急、消防、给排水等公用及辅助设施。项目总投资 224431.95 万元，其中环保投资 25351.07 万元，占总投资的 11.30%。

项目符合国家、省产业政策及《连云港市城市总体规划（2015-2030）》、《连云港石化产业基地总体发展规划修编》

及规划修编环评审查意见的相关要求。项目实施将对周边环境产生一定不利影响，在全面落实“报告书”和本批复提出的各项生态环境保护措施后，不利生态环境影响能够得到减缓和控制。根据“报告书”评价结论、评估意见及市生态环境局审查意见，我局原则同意“报告书”的环境影响评价总体结论和拟采取的生态环境保护措施。

二、在项目工程设计、建设及运营过程中，你公司必须严格落实“报告书”中提出的各项环保要求，确保各类污染物稳定达标排放的前提下，须着重做好以下工作：

（一）项目在设计、建设、运营中应严格落实四个“世界一流”的标准，全过程贯彻清洁生产原则和循环经济理念，采用国内外先进生产工艺和设备，加强生产和环境管理，减少污染物产生量和排放量。项目污染控制应符合《连云港石化产业基地总体规划修编环境影响报告书》及审查意见相关要求。

本项目“三废”治理设施须由有资质单位设计、施工，方案应通过专家论证及安全评价并在建设中严格落实。使用的非道路移动机械要通过“非道路移动机械环保信息采集”微信小程序进行信息采集。

（二）按“雨污分流、清污分流、一水多用、分质处理”原则规划、建设厂区给排水管网。本项目建成后，全厂共设雨水口一个，生产污水口一个。

本项目依托的连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程产生的初期雨水和生活污水、连云港至仪征原油管道工程连云港首



站产生的生活污水送至本项目处置。本项目洗罐废水、油品计量站排水、污染雨水、消防演习废水，30万吨级原油码头污染雨水采用“隔油-混凝-二级气浮”工艺处理后，本项目及30万吨级原油码头、连云港首站生活污水经化粪池预处理后，合并输送至东港污水处理厂进一步处理，尾水再送徐圩新区再生水厂工程70%回用，产生的30%浓盐水再送徐圩新区高盐废水处理工程，进一步处理至《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值的直接排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，最终通过深海排放，2023年后生产污水的最终外排环境要求CODcr年均浓度 $\leq 40\text{mg/L}$ 。雨水排放标准参照《关于规范连云港石化产业基地内企业雨水排放标准的通知》要求执行。

（三）落实“报告书”提出的各项废气污染防治措施，鼓励采用技术先进的废气处理工艺，减少罐区挥发性有机物无组织排放，确保各类废气达标排放，并不得产生异味。

污水处理站采取加盖密封措施，废气收集后经“水喷淋+组合生物滤塔+活性炭吸附”工艺处理后，通过1根15米高排气筒排放。危废暂存间废气经化学过滤器处理后，通过1根15米高排气筒排放。厨房油烟采用油烟净化装置处理后，经1根2米以上的烟囱排放。项目挥发性有机物排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准，厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）相关要求。

项目呼吸阀和紧急泄压阀应满足《关于加强连云港石化产业基地内企业挥发性有机液体常压储罐呼吸阀和紧急泄压阀无组织排放管控的通知》等相关要求。项目挥发性有机物无组织排放执行《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020)相关要求。

本项目应根据《关于印发<江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南>的通知》(苏环办〔2016〕95号)、《江苏省泄漏检测与修复(LDAR)实施技术指南》(苏环办〔2013〕318号)、《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》(HJ 1230—2021)等相关要求,做好物料储存、转移、输送、敞开液面、工艺过程等环节无组织废气收集处理及泄漏检测与修复工作。项目挥发性有机物无组织排放应按《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)重点地区有关规定,确保VOCs废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行。

(四)加强噪声管理工作。优先选用低噪声设备,高噪声设备须合理布局并采取有效的减振、隔声、消声措施。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。

(五)按“减量化、资源化、无害化”原则和环保管理要求,降低固体废物产量,实现固体废物全部综合利用或安全处置,做好危险废物全过程管理。工业固体废物堆场应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001,2013修改单)要

求。

本项目清罐废物、废旧电池、废活性炭、污水处理场污泥、擦拭吸油毡等危险废物，委托有资质单位处置。生活垃圾交由环卫部门统一清运处置。本项目投运前应落实所有危险废物处置去向。

危险废物贮存设施建设和管理须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327号）等要求。

（六）严格落实“报告书”中提出的各项防渗措施及土壤和地下水污染防治措施，按照污染防治分区的要求，对重点污染防治区、一般污染防治区等采取相应等级的防渗措施，重点做好地下罐、污水处理场、生产污水井及各种污水池、地下管道/管廊等区域的防腐防渗处理，制定土壤、地下水跟踪监测计划。

（七）落实“报告书”中提到的各项环境风险防范措施，按《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办〔2020〕101号）相关要求，开展安全风险辨识管控工作，并报应急主管部门备案；在项目投入生产前，制定突发环境事件应急预案并备案，建设完善应急队伍，配备环境应急设备和物资，同时每年须定期演练；做好与园区突发环境事件应急预案、石化基地应急截污方案的联动。本项目须设置足够容量的事故水收集设施，且本项目事故水应自流至事故水收集设施，并按园区相关规范要求流至园区公共事故池，事故废水环境风险防范应严格落实

三级预防与控制体系要求，确保事故废水不进入外环境。

（八）按照《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》要求设置各类排污口和标志，落实排污许可证申请与核发技术规范等和“报告书”中提出的环境管理及监测计划，监测结果及相关资料备查。

按《省政府办公厅关于江苏省化工园区（集中区）环境治理工程的实施意见》（苏政办发〔2019〕15号）、《江苏省化工园区监控预警建设方案技术指南（试行）》（苏环办〔2016〕32号）及《江苏省污染源自动监控管理办法（试行）》要求设置在线相关监控系统；厂区雨水排口处应设置足够容量的监控池，并安装流量、COD、氨氮等在线监测设备、视频监控系统及由监管部门控制的自动排放装置；厂区生产污水送往园区集中污水处理设施前应安装流量、COD、氨氮、总磷、总氮等在线监测设备（可以与园区集中污水处理设施进水安装的在线仪表共享）、视频监控系统及监管部门控制的自动排放装置；排气筒和废气净化设施的进出口应设置便于采样、监测的采样口和采样平台；有组织排放废气排放口及厂界应安装符合技术规范的在线监测设施，本项目厂内应安装不少于四个 VOCs 在线监测设施；所有监测信号和数据应实时上传至环保部门。

三、未按规定程序完成排污权交易，项目不得投入运行。项目实施后，主要污染物排放总量核定为：

（一）大气污染物

VOCs≤71.09 吨/年；



### （三）水污染物

本项目：

接管考核量：水量 $\leq 16293$  吨/年，化学需氧量 $\leq 4.19$  吨/年，氨氮 $\leq 0.07$  吨/年；

最终外排环境量：水量 $\leq 4888$  吨/年，化学需氧量 $\leq 0.244$  吨/年，氨氮 $\leq 0.003$  吨/年；

30 万吨级原油码头工程及连云港首站（污染物排放指标分别来源于连云港港徐圩港区 30 万吨级原油码头工程及连云港至仪征原油管道工程）：

接管考核量：水量 $\leq 1893$  吨/年，化学需氧量 $\leq 0.581$  吨/年，氨氮 $\leq 0.063$  吨/年；

最终外排环境量：水量 $\leq 568$  吨/年，化学需氧量 $\leq 0.026$  吨/年，氨氮 $\leq 0.0027$  吨/年；

全厂最终外排量：

最终外排环境量：水量 $\leq 5456$  吨/年，化学需氧量 $\leq 0.27$  吨/年，氨氮 $\leq 0.0057$  吨/年；

### （三）固体废物

全部综合利用或安全处置。

四、严格落实生态环境保护主体责任，你公司应对“报告书”的内容和结论负责。

五、本项目依托工程与环保设施的投运是项目投运的前置条件。法律法规政策有其他许可要求的事项，项目须取得相关部门的许可后方可建设与投产。

六、本项目在施工期与运营期，应建立健全环境管理制度，加强环境管理，按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》及其他相关要求做好建设项目信息公开工作，自觉接受社会监督。

七、项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度，认真落实各项环境保护工作及排污许可证制度要求；建成后须按规定程序通过竣工环境保护验收，方可正式投入运营。

八、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，环评文件须报我局重新审批。原则上项目自批准之日起超过二年方开工建设的，环评文件须报我局重新审核。

国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）环境保护局

2022年1月11日

（本文件公开发布）

（项目代码：2104-320700-04-01-803647）

抄送：连云港市生态环境局徐圩新区分局、国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）应急管理局、北京国环清华环境工程设计研究院有限公司

国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）环境保护局

2022年1月11日印发

（共印5份）

# 中国石油化工集团有限公司

中国石化计〔2021〕241 号

---

## 关于商储公司连云港原油商业储备 基地项目可行性研究报告的批复

商储公司：

你公司《关于上报连云港商储项目可行性研究变更方案的请示》（商储公司投〔2021〕9 号）收悉。经研究，同意对原批复《关于石油商业储备有限公司连云港原油商业储备基地工程可行性研究报告的批复》（中国石化计〔2011〕1124 号）文件进行调整，批复如下：

一、同意你公司新建连云港原油商业储备基地项目，建设库容 160 万立方米，设计储存进口低凝原油。

二、主要建设内容

1. 新建 16 座 10 万立方米原油储罐及其配套设施，共分 4

— 1 —

个罐组，每个罐组由 4 座罐组成。罐内设置旋转喷射搅拌器。

2. 新建给油泵棚，设置给油泵 3 台，旋喷倒罐泵、抽底油泵各 1 台，污油罐 1 座。

3. 新建 10 万立方米事故应急池；新建计量站、消防泵站、消防站、污水处理场、泡沫站以及库外污水管道等设施。

4. 配套建设供电、给排水、电信、仪表、工艺管道、综合办公楼等设施。

5. 外购职工倒班公寓，面积控制在 3000 平方米以内。

三、项目新征土地 46.49 公顷；增设定员 86 人，所需人员由你公司委托解决。

四、环境保护、劳动安全卫生要做到“三同时”，保证油库依法合规建设。

五、抵扣增值税后，项目总投资控制在 224432 万元以内，其中建设投资 222519 万元、建设期利息 1820 万元、铺底流动资金 93 万元。项目所需资金项目由集团公司根据年度投资计划统筹安排解决。

请你公司尽快组织编制基础设计，报集团公司审批。



---

中国石油化工集团有限公司综合管理部

2021 年 11 月 16 日印发

---

## 国家东中西区域合作示范区环境保护局文件

示范区环审（2018）1号

### 关于连云港港徐圩港区液体散货区公共配套 起步工程环境影响报告书的批复

连云港港口集团有限公司：

你公司报送的《连云港港徐圩港区液体散货区公共配套起步工程环境影响报告书（报批稿）》（以下简称“报告书”）及中蓝连海设计研究院有限公司出具的技术评估报告收悉。经研究，批复如下：

一、根据“报告书”评价结论、技术评估报告，在落实“报告书”中提出的各项污染防治措施及生态保护措施的前提下，项目建设具有环境可行性，原则同意你公司按“报告书”所述内容进行建设。

本项目位于连云港港徐圩港区东防波堤及规划六港池后方，

— 1 —



主要建设 11415.903 米长液体散货公共管廊，配套建设综合楼、候工楼、食堂、门卫、物资仓库、检修间、消防楼、消防训练塔、综合污水处理站、污水收排水管道、生活给水泵站、消防泵站及环保工程等，不含原料输送管道建设，雨水收集系统依托码头工程。项目依托的连云港港 30 万吨级航道二期工程及液体散货公共管廊的基础工程项目，分别于 2015 年及 2013 年获得环境保护部、江苏省海洋与渔业局批复（环审〔2015〕202 号、苏海环函〔2013〕199 号），本项目仅涉及陆域工程，不涉及海域吹填工程。本项目总投资 118819 万元，其中环保投资 463.1 万元。

二、在项目工程设计、建设及运营过程中，你公司必须严格落实“报告书”中提出的各项环保要求，确保各类污染物稳定达标排放，并须着重做好以下工作：

（一）在设计、建设中应贯彻清洁生产原则，使用先进施工工艺和作业方式，确保区域环境质量不下降。本项目污染及环境风险防治应符合《连云港港徐圩港区总体规划（修订）环境影响报告书》及其审查意见（环审〔2017〕25 号）要求。

（二）按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》及其他相关要求做好建设项目信息公开工作。本项目须于开工前 15 日向环保部门上报相关信息。

（三）按“雨污分流、清污分流、一水多用、分质处理”原则规划、建设厂区给排水管网，所有污水处理设施均应做好防渗处理。施工期生活污水经预处理达到接管标准后由园区污水处理

厂处理达标后排放；施工废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）要求后回用于施工现场洒水抑尘，不外排。运营期生活污水、生产污水（含初期雨水）和船舶洗舱水分别经污水收集管网收集后由综合污水处理站（气浮+MBR工艺）预处理达到接管标准，然后通过本项目自建的排水管道输送至园区污水处理厂处理达标后排放。本项目排放的雨水水质应按接纳的水体执行相应的水环境质量标准。

（四）加强施工期扬尘管理，落实“报告书”中各项大气污染防治措施，施工期厂界大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）。

项目运营期综合污水处理站废气经集气罩收集后通过活性炭吸附塔吸附处理达标后由一根15m高排气筒排放；食堂油烟废气经油烟净化器处理后，通过专用烟道引至食堂楼顶排放。本项目NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气浓度排放速率及厂界浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；油烟废气治理和排放应符合《餐饮业油烟排放标准》（GB 18483-2001）和《江苏省大气污染防治条例》要求。

（五）优先选用低噪声设备，高噪声设备合理布局并采取降噪措施。建设期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类区标准。

（六）按“减量化、资源化、无害化”原则和环保管理要求，

降低固体废物产量，实现固体废物全部综合利用或安全处置，建设标准化固体废物和危险废物贮存场所，做好危险废物全过程管理。

建设期施工人员生活垃圾由环卫部门统一收集后处理；废焊条、焊渣收集后回收利用；废油漆桶、隔油池产生的废油泥属于危险废物，应委托有资质的单位处理；工程弃土弃渣用于港区低洼地的回填。

运营期生活垃圾由环卫部门统一收集后处理；餐饮垃圾收集后由有处理资质的单位处理；污水处理产生的污泥及废MBR膜、废活性炭、含油抹布、废机油等危险废物委托有资质的单位处理。

项目投产前应落实所有危险废物处置去向。

（七）落实“报告书”中提到的各项生态防护措施，做好生态修复及水土保持工作。

（八）项目实行分区防渗，落实“报告书”中提到各项防渗措施，防渗措施应符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，严禁污染周边环境

（九）落实“报告书”中提到的各项环境风险防范措施，加强巡检及生产过程管理；公共管廊下设置围堰及集污（油）装置；管廊应设置限高杆，防止超高运输对管道安全造成影响；加强腐蚀控制与防腐检测，及时修复防腐破损层；开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并定期演练；本项目需落实足够容量的消防尾水池和事故水池。



(十) 按照《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》要求设置各类排污口和标志, 落实“报告书”中提出的环境管理及监测计划。本项目污水接管口前应设置监控池、视频监控系统并安装流量、COD、氨氮、总磷、总氮等在线监测设备; 排气筒和废气净化设施的进出口应设置便于采样、监测的采样口和采样平台; 所有监测信号和数据实时上传至环保部门。

(十一) 本项目综合污水处理站设置 50m 环境保护距离, 不得在保护距离内建设倒班楼、职工宿舍、住宅等环境敏感目标。

三、项目实施后, 主要污染物年排放总量核定为:

(一) 水污染物

本项目接管考核量 (园区污水处理厂接管量):

废水量 $\leq 34283.34$  立方米/年, COD $\leq 4.91$  吨/年、SS $\leq 0.78$  吨/年、氨氮 $\leq 0.2$  吨/年、总氮 $\leq 0.23$  吨/年、总磷 $\leq 0.03$  吨/年、动植物油 $\leq 0.11$  吨/年、石油类 $\leq 0.51$  吨/年。

本项目最终外排量:

废水量 $\leq 34283.34$  立方米/年, COD $\leq 1.71$  吨/年、SS $\leq 0.34$  吨/年、氨氮 $\leq 0.17$  吨/年、总氮 $\leq 0.23$  吨/年、总磷 $\leq 0.02$  吨/年、动植物油 $\leq 0.03$  吨/年、石油类 $\leq 0.03$  吨/年。

(二) 大气污染物排放量:

本项目大气污染物排放量:

NH<sub>3</sub> $\leq 0.12$  吨/年、H<sub>2</sub>S $\leq 0.02$  吨/年、油烟 $\leq 0.0054$  吨/年。

(三) 固体废物: 全部综合利用或安全处置。

项目投产前应按规定程序取得污染物排放总量指标。

四、本项目铺设的原料输送管道需另行办理环保手续，并做好与管道运营企业之间的安全防范及应急联动工作。

五、项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度。法律、法规、政策有其它许可要求的事项，项目须取得相关部门的许可后方可建设与投产。

六、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，环评文件须报我局重新审批。项目自批准之日起超过五年方开工建设的，环评文件须报我局重新审核。

国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）环境保护局

2018年1月5日

（本文件公开发布）

（项目代码：2016-320703-55-03-313954）

---

抄送：江苏绿源工程设计研究有限公司

---

国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）环保局 2018年1月5日印发

---

附件 9 关于徐圩新区石化公共管廊三期项目环境影响登记表的批复

国家东中西区域合作示范区(连云港徐圩新区)环境保护局

示范区环登复〔2018〕6号

关于徐圩新区石化公共管廊三期项目环境影响  
登记表的批复

连云港石化产业园有限公司：

根据《关于印发<徐圩新区建设项目环境影响评价改革试点暂行办法>的通知》（示范区发〔2017〕105号），徐圩新区石化公共管廊三期项目环评可以简化。你单位报送的《徐圩新区石化公共管廊三期项目环境影响登记表》（以下简称“登记表”）收悉，经研究，现批复如下：

一、根据“登记表”主要内容，在落实“登记表”中提出的各项环保措施的前提下，项目建设具有环境可行性，原则同意你单位“登记表”中所列的建设项目。

本项目位于连云港石化产业基地内，拟新建管廊9.3公里，

— 1 —

管墩 3.8 公里，火炬管廊 0.8 公里，按功能分三大类共九段。本项目只涉及公共管廊的结构部分，不涉及管廊内拟敷设的管道部分。项目总投资 52000 万元，其中环保投资 400 万元。

二、在项目工程设计、建设和运营管理过程中，你单位必须严格执行环保“三同时”制度，在落实“登记表”中提到的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，着重做好以下工作：

（一）你单位应规范自身环境行为，自觉履行环境保护主体责任，项目建设和运营期间严禁污染周边环境。

（二）在设计、建设中应贯彻清洁生产原则，使用先进施工工艺和作业方式，确保区域环境质量不下降。本项目须于开工前 15 日内向环保部门申报相关信息。

（三）按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》及其他相关要求做好建设项目信息公开工作。

（四）施工期生活污水经市政污水管网收集后送园区污水处理厂处理达标后排放；其他施工废水经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）要求后回用；所有废水处理设施均须落实防渗要求，严禁污染地表水体和地下水体。

（五）加强施工期大气环境质量管理。合理安排工期及现场，使用商品混凝土和沥青，采取洒水、覆盖、布置围栏等抑尘措施；当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业，减少对环境空气的影响；对渣土车进行全苫盖，现场施工和运输车辆禁止超载；严格控制焊接烟尘、除锈粉尘和喷涂有机废气排放；做好施

工机械尾气污染防治工作。

（六）采用低噪声施工机械，合理安排作业时间，高噪声设备采取降噪措施；禁止夜间进行高噪声施工作业。施工期噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（七）施工期生活垃圾由环卫部门统一收集处理；施工废料用于低洼地的回填；涂料包装桶使用完毕后直接由供应商回收进行再利用，不在现场贮存；隔油池废油等危险废物应委托有资质单位安全处置。开工前应落实所有危险废物处置去向，做好危险废物全过程管理工作。

（八）做好生态保护及水土保持工作。合理组织施工，控制非施工占地区域面积；减少地面裸露，土方及时清运；避免雨季施工，保证排水畅通；控制河中设置管墩；加强边坡防护，采取水土保持措施，防止水土流失；做好生态恢复工作。

（九）落实“登记表”中提到的各项风险防范措施，做好与园区环境风险防控体系、石化产业基地水环境风险应急防控系统及管道运营企业之间的应急联动工作。管廊防渗措施应符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求；管廊沿线底部设置泄漏液收集装置，收集事故泄漏废液与事故废水；管廊应设置限高杆，防止超高运输对管道安全造成影响；加强腐蚀控制与防腐检测，及时修复防腐破损层。投运前应制定环境风险防范措施，并在运营期贯彻落实。

三、在本项目内铺设的各类管道、管线需另行办理环评手续。

四、本项目应落实环保“三同时”制度，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，环评文件须报我局重新审批。项目自批准之日起超过五年方开工建设的，环评文件须报我局重新审核。

国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）环境保护局

2018年11月19日

（本文件公开发布）

（项目代码：2018-320720-78-03-547561）

---

国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）环境保护局 2018年11月19日印发

---



# 中华人民共和国连云港海事局航行通告

.....云航通(2020)0009号

## 关于公布连云港港扩建六号锚地、新建七号锚地、八号锚地的通告

各有关单位及船舶：

连云港港 30 万吨级航道二期工程扩建六号锚地、七号锚地、八号锚地划定已核准批复。自 2020 年 3 月 23 日起，上述锚地正式对外公布并启用。现将相关信息公告如下：

### 一、基本信息

#### (一) 六号锚地(扩建)

1. 基本情况：扩建锚地面积约 11.3km<sup>2</sup>，扩建部分自然水深为-21.7~-26.9m，设计锚泊水深为-28.1m-28.7m。锚地底质以淤泥、粘性土和砂性土为主。

六号锚地扩建后，新的六号锚地内共有 2 个 30 万吨级船舶锚位。其中在原六号锚地与扩建部分交界处设一个 30 万吨级油船锚位，锚泊水深-28.1m。设有一个 30 万吨级散货船锚位，位于原六号锚地内，设计水深-28.7m。

2. 扩建水域范围：具体为以下四点

M21°：120° 03' 26.6" E，34° 57' 05.5" N；

M22°：120° 04' 26.8" E，34° 55' 28.9" N；

M21' : 120° 01' 28.4" E, 34° 56' 16" N; √

M22' : 120° 02' 28.2" E, 34° 54' 39.2" N。连线构成水域范围。√

## (二) 七号锚地 (新设) √

1. 基本情况: 该锚地自然水深为约-28.5m, 设计锚泊水深为-28.1m, 为新设锚地, 面积约 5.5km<sup>2</sup>, 锚地底质以淤泥、粘性土和砂性土为主。共设计 3 个锚位, 主要锚泊船型为 30 万吨级油船。√

2. 水域范围: 具体为以下四点√

M23:120° 28' 46" E, 35° 06' 46.1" N;√

M24:120° 28' 45.7" E, 35° 06' 03.9" N;√

M25:120° 31' 31.8" E, 35° 06' 45.4" N;√

M26:120° 31' 31.6" E, 35° 06' 03.2" N。连线构成水域范围。√

## (三) 八号锚地 (新设) √

1. 基本情况: 该锚地自然水深约为-29m, 设计水深为-28.7m, 为新设锚地, 面积约 3.5km<sup>2</sup>, 锚地底质以淤泥、粘性土和砂性土为主。共设计 2 个锚位, 主要锚泊船型为 30 万吨级散货船。√

2. 水域范围: 具体为以下四点√

M27: 120° 32' 11.3" E, 35° 06' 45.2" N;√

M28: 120° 32' 11.1" E, 35° 06' 03.1" N;√

M29: 120° 33' 57.9" E, 35° 06' 44.8" N;√

M30: 120° 33' 57.7" E, 35° 06' 02.6" N。连线构成水域



范围。„

## 二、其他事项„

（一）有关单位应根据需要对锚地水深进行监测，必要时进行水深维护。„

（二）有关单位应落实各项安全管理措施和应急预案。在锚地投入使用后，继续优化完善有关导助航标识设施等。„

（三）船舶在航行时应加强瞭望，谨慎驾驶，保持通信畅通。锚泊时合理选择锚位，勤测船位，加强锚泊值守，并按照规定显示号灯号型。„

（四）未经许可，任何单位和个人不得在上述锚地水域范围内设置、构筑设施或进行其他有碍船舶航行、锚泊安全的活动。„

特此通告！„

.....„

I„



# 连云港市发展和改革委员会 中华人民共和国连云港海事局

连发改规划发（2018）194 号

---

## 关于印发连云港市防治船舶及其有关作业活动 污染海洋环境应急能力建设规划的通知

各县（区）人民政府、市各有关部门：

为提高船舶污染风险应急能力，连云港市发展和改革委员会会同连云港市海事局组织编制了《连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》，现印发你们，请认真组织实施。

附：连云港市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急  
能力建设规划

连云港市发展和改革委员会  
中华人民共和国连云港海事局

2018 年 7 月 10 日

— 1 —

---

抄报：市委、市人大、市政府、市政协

---

连云港市发展和改革委员会办公室

2018 年 7 月 10 日印发

---

— II —

## 江苏省海洋与渔业局

苏海环函〔2013〕128号

### 关于连云港港徐圩港区西防波堤工程 海洋环境影响报告书的核准意见

连云港港30万吨级航道建设指挥部：

你单位报批的《连云港港徐圩港区西防波堤工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称“报告书”）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、拟建的连云港港徐圩港区西防波堤工程处于连云港区南翼埭子口以西至小丁港之间的海岸，为徐圩港区建设的重要组成部分。工程总长度为9561.56m。分段尺度为：W1—W6分段，走向为 $41^{\circ}40'48''$ — $221^{\circ}40'48''$ ，长度为6866.90m；W6—W7分段，走向为 $96^{\circ}28'12''$ — $276^{\circ}28'12''$ ，长度为2694.66m。堤身结构采用斜坡式和直立式结构组合方案，其中W1—W5段采用斜坡式结构，堤顶标高为8.00—8.30m，堤顶宽度为6.0m；W5—W7段采用桶式基础直立堤结构，堤顶标高为10.0m，堤顶宽度为10.0m。工程拟申请用海面积49.9428公顷。

经审查，工程符合《江苏省海洋功能区划》、《连云港港总

体规划》及国家的产业政策。在认真落实《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施、风险防范措施和应急措施的前提下，环境可行。

## 二、工程在建设过程中应当特别注意以下问题：

1、重点关注对田湾核电站的影响。西防波堤工程距离田湾核电站约8.5公里，工程的施工建设不得影响田湾核电站的安全稳定运行。应重点关注防波堤建设对核电排水温升的影响，建设单位应在防波堤建设与田湾核电站温排水温升相互关系相关专题研究成果的基础上，提出该防波堤建成后港区后续工程环境保护及风险防范的控制性管理要求及措施，确保将各类工程的环境影响降低到最低程度。

2、切实加强对海洋溢油等事故风险的防范。鉴于本工程距离田湾核电站取水明渠较近，防波堤建成后港区后续工程应配备充足的溢油应急设备，建立应急抢险队伍，制定完善的溢油事故应急预案，开展相应的溢油应急演练，确保田湾核电站的取水水质安全。一旦出现重大溢油事故，应迅速报告连云港市海事局并协助做好应急处理工作。本工程风险防范于应急预案应与徐圩港区东防波堤工程统筹实施，并纳入徐圩港区风险防范体系。

3、注意保护环境敏感目标，合理安排施工进度。为减少施工作业造成的环境影响程度及范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，尤其是地基处理等重要环节，应制定详细的施工计划，合理安排施工进度。尽量避开主要经济鱼类的产卵繁殖期（每年的4月~8月），并尽量缩短施工期，减少施工活动对海域生态环境造成的损害。



4、认真落实各项生态环境保护措施。施工单位应充分注意到附近海域的环境保护问题,施工船舶需排放的污水经船舶业主向海事局申请批准后,由海事局指定的船舶公司接收后送连云港港口船舶污水接收处理中心处理,船舶垃圾由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司负责接收处理。最大程度的降低因污染物排放对工程附近海域生态环境造成的影响。

5、加强工程海域的安全用海协调管理。项目业主应严格服从相关管理部门的管理规定和统一调度,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,并定期提前发布施工航行公告。船舶航行时需密切关注与航道中其他船舶之间的避让。施工船舶进行靠离泊作业时建议实行临时性交通管制,避免安全事故发生。工程建设应编制并严格落实各项事故防范措施和应急预案,事故风险防范应由专人负责,明确责任。

6、制定并落实各项跟踪调查、监测及生态补偿方案。项目单位应在连云港市海洋与渔业局的指导下,制定并落实工程施工期工程所在海域的海水水质、沉积物、海洋生态环境及渔业资源等各项海洋环境监测计划和生态补偿措施。上述方案应报连云港市海洋与渔业局备案并接受连云港市海洋与渔业局的监督管理。本工程生态补偿费用为1082.5万元。

7、你单位应在工程投入运行30个工作日前(如需试运营,应在试运行60个工作日内),向我局提出环境保护设施的验收申请,验收合格后,方可投入运行。本工程建成投入运行一年内,应结合徐圩港区东防波堤工程综合开展对田湾核电站及环境影响的后评价,形成报告后报我局审查备案。

— 3 —

8、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。



抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。

— 4 —

# 江苏省海洋与渔业局文件

苏海环〔2012〕24号

## 关于徐圩港区防波堤东堤斜坡堤工程 海洋环境影响报告书的核准意见

连云港市港口管理局：

你单位报批的《连云港港徐圩港区防波堤东堤斜坡堤工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经评审研究，现提出意见如下：

一、连云港港位于江苏省连云港市，拟建的徐圩港区防波堤东堤斜坡堤工程处于连云港区徐圩规划港区东侧，埭子河口以西。斜坡堤长7633.54m，堤顶标高为7.50~8.30m（连云港零点），胸墙顶高程为10.0~10.5m，堤顶宽度为6.0m，堤脚宽度29.5~49m；工程近岸段3600m采用抛石爆破挤淤斜坡堤结构，EK3+600~EK7+633段（4033.54m）采用全清淤置换砂加抛石斜



坡堤结构组合方案（详见《徐圩港区防波堤东堤斜坡堤工程海洋环境影响报告书》“工可平面布置图”）。

经审查,该用海工程符合新修编的《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》、《连云港港总体规划》及国家相关产业政策。在认真落实《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施的前提下,环境可行。

## 二、工程在建设及运营过程中应当特别注意以下问题:

1、重点关注对田湾核电站的影响。东防波堤工程距田湾核电站约18公里,施工期间的爆破挤淤作业,不得影响田湾核电站的安全稳定运行。爆破挤淤应根据国家爆破安全规程的要求,确定合适的一次爆炸用药当量,将爆炸所产生的地震速度控制在规程规定的安全范围之内。应在施工过程中对爆炸产生的地震效应进行监测,一旦出现超出可控范围的异常情况,应迅速向国家核安全管理部门、连云港市政府及其相关机构报告。要制订包括在各种海况、工况条件下的海洋溢油事故应急预案,建立应急抢险队伍,开展应对海洋溢的应急演练,确保田湾核电站取水明渠的水质安全。在出现重大油品泄漏突发性事件的情形时,迅速报告并协助做好应急处置工作。应加快进行徐圩建设规划与核电站建设规划“工况及相互影响有无对比”等补充研究,密切关注本工程建设对核电站取排水区海域海水温升的影响,委托开展海水温度专项监测并存档备查。

2、注意保护环境敏感目标,合理安排施工进度。施工时应

重视对环境敏感目标的保护，为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开水产养殖育苗期、鱼类产卵期和洄游期。施工单位在拟定爆破挤淤施工方案时，应尽量采用导爆索串并联的传爆网络和毫秒延期爆破方法，减少冲击波、飞石及淤泥对周围水环境、生态环境与水产养殖区的影响，切实做好安全爆破作业。为尽量避免对鱼类等水生生物产生影响，在正式施工前应先以少量炸药进行试爆，起到在施工区域内驱赶鱼类水生生物的作用，再逐步扩大范围，尽可能将鱼亡量减少到最低程度。爆破挤淤施工应尽量避免鱼类的主要洄游、产卵季节（4~7月），有效的减少渔业资源的损失。施工爆破前要向连云港市海洋与渔业局申报，获得批准后方可实施。

3、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输；工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

4、施工船舶产生的含油污水应按连云港港海事部门的有关要求处理，禁止在施工海域排放，应由油污水接收船或靠港后由油污水槽车接收，交连云港港船舶油污水接收处理中心统一处

理。施工船舶需排放的生活污水经船舶业主向海事局申请批准后,由连云港太和船舶服务有限公司接收后送连云港港口船舶污水接收处理中心处理达标后排海。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,应由垃圾接收船或靠泊后垃圾接收车定期给予回收运至岸上的陆域垃圾处理场接收处理。

5、建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失货币化估算量,投入一定的财力进行海域生态修复。建设单位应与当地海洋与渔业部门协商,合理安排项目附近海域生态修复工作,建议采用人工增殖放流当地生物物种和人工鱼礁相结合的方式,进行生态恢复和补偿。海洋资源生态补偿费用应不少于1048万元。根据本工程施工期长的特点,具体生态补偿计划可根据施工情况逐年进行。

6、项目施工时,施工单位和施工船舶必须根据连云港地区船舶动态,合理安排施工作业面,在有船舶通过时,提前采取避让的措施。施工作业期间所有施工船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。施工作业船舶在施工期间应加强值班和了望,施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。在发生紧急事件时,施工作业船舶应立即采取必要的措施,同时向海上交管中心报告。严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区,严禁无关船舶进入施工作业水域,并提前、定时发布航行公告。

7、项目单位应委托具有资质的监测机构承担海洋环境跟踪

监测、海域地震效应监测等任务，做好对受损渔民的补偿工作。项目所在海域海洋环境管理和海洋生态补偿由连云港市海洋与渔业局负责，由中国海监江苏省总队负责监督。

8、你局应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

9、本项目在建设、运行过程中产生不符合《徐圩港区防波堤东堤斜坡堤工程海洋环境影响报告书》（报批稿）情形的，你局应自该情形出现之日起20个工作日内组织环境影响的后评估，并将后评价结论和拟采取的改进措施报我局备案。



主题词：海洋 环境影响评价 意见

---

抄送：省环保厅,中国海监江苏省总队,连云港市海洋与渔业局,连云港市连云区海洋与渔业局。

---

省海洋与渔业局办公室

2012年5月28日印发

---

共印10份



# 江苏省海洋与渔业局文件

苏海环〔2012〕30号

## 关于连云港港徐圩港区防波堤东堤工程 直立堤及连接段海洋环境影响报告书核准意见

连云港港30万吨级航道建设指挥部：

你单位报批的《连云港港徐圩港区防波堤东堤工程直立堤及连接段海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经评审研究，现提出如下意见：

一、拟建的徐圩港区防波堤东堤工程直立堤及连接段处于连云港区徐圩规划港区东侧，埭子河口以西，工程总长度为4572.64m。分段尺度为：南段（E5~E7）走向为 $3.98^{\circ}\sim 183.98^{\circ}$ ，长度为700m；其中E5~E6为连接段，长200m，采用全清淤回填砂+抛石堤的斜坡堤结构；E6~E7长500m，采用桶式基础直立堤。北段（E7~E8）走向为 $134.25^{\circ}\sim 314.25^{\circ}$ ，长度为3872.64m，采

— 1 —

用桶式基础直立堤。

经审查,该用海工程符合《江苏省海洋功能区划》、《连云港总体规划》及国家相关产业政策。在认真落实报告书所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施的前提下,环境可行。

## 二、工程在建设及运营过程中应当特别注意以下问题:

1.重点关注对田湾核电站的影响。东防波堤工程距田湾核电站约18公里,工程的施工建设、营运期间的原油运输等作业,不得影响田湾核电站的安全稳定运行。应重点关注防波堤建设对核电排水温升的影响,建设单位应当委托相关权威科研机构就防波堤与田湾核电站的温排水温升的相互关系开展专题研究,为港口后续工程的平面布置方案设计及优化提供依据。

2.切实加强对海洋溢油等事故风险的防范。鉴于本工程距离田湾核电站取水明渠较近,原油运输、装卸等作业应配齐溢油应急设备,建立应急抢险队伍,制订包括在各种海况、工况条件下的海洋溢油事故应急预案,开展应对海洋溢油的应急演练,确保田湾核电站取水明渠的水质安全。在出现重大原油泄漏突发性事件的情形时,迅速报告连云港市海事局并协助做好应急处置工作。工程建设还应编制并严格落实各项事故防范措施和应急预案,事故风险防范应由专人负责,明确责任。本项目风险防范与应急预案应与徐圩港区防波堤东堤工程斜坡堤段统筹实施,并纳入徐圩港区风险防范体系。

3.注意保护环境敏感目标,合理安排施工进度。为减少其施

工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其对地基处理等重要环节，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度。尽量避开主要经济鱼类的产卵繁殖期（每年的4月-8月）。为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开水产养殖育苗期。

4.强化施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输。工地出入口应安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

5.施工船舶产生的含油污水应按连云港港海事部门的有关要求，禁止在施工海域排放，应由油污水接收船或靠港后由油污水槽车接收，交连云港港船舶油污水接收处理中心统一处理。施工船舶需排放的生活污水经船舶业主向海事局申请批准后，由连云港太和船舶服务有限公司接收后送连云港港口船舶污水接收处理中心处理达标后排海。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，回收运至岸上的陆域垃圾处理场接收处理，禁止在海域排放。

6.提高防患意识，重点地段实施加固强化手段。加强堤头、

— 3 —

堤身防护,避免冲刷导致的堤坝垮塌风险。项目施工时,施工单位和施工船舶必须根据连云港地区船舶动态,合理安排施工作业面,在有船舶通过时,提前采取避让的措施。施工作业期间所有施工船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。施工作业船舶在施工期间应加强值班和了望,施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。在发生紧急事件时,施工作业船舶应立即采取必要的措施,同时向海上交管中心报告。严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区,严禁无关船舶进入施工作业水域,并提前、定时发布航行公告。

7.建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失货币化估算量投入一定的财力进行海域生态修复。建设单位应与连云港市海洋与渔业局协商,合理安排项目附近海域生态修复工作,建议采用人工增殖放流当地生物物种和人工鱼礁相结合的方式,进行生态恢复和补偿。海洋资源生态补偿费用应不少于379.3万元,并接受连云港市海洋与渔业局的监督管理。根据本工程施工期长的特点,具体生态补偿计划可根据施工情况逐年进行。

8.做好建设及营运期的环境跟踪监测。建设单位应当加强项目用海实施过程中及项目建成后对该海域环境的跟踪监测和管理,制订切实可行的监测计划,并委托具有资质的环境监测机构承担海洋环境跟踪监测任务。同时,接受中国海监江苏省总队的监督管理。

9.做好渔民补偿工作。建设单位应在工程施工前做好对受损渔业从业人员的补偿工作,并协助当地政府安置失水渔民。在补



偿工作未结束前，不应进行海上施工。对渔民的补偿标准按《江苏省国有渔业水域占用补偿暂行办法》的要求进行，并接受连云港市海洋与渔业局的指导，实施情况报我局备案。

10.你单位应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。本工程建设建成投入运行一年内，应结合徐圩港区防波堤东堤工程斜坡堤段综合开展对田湾核电站及环境影响的后评价，形成报告后报我局审查备案。

11.《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。



---

抄送：省环保厅、中国海监江苏省总队、连云港市海洋与渔业局、连云港海事局。

---

省海洋与渔业局办公室

2012年8月6日印发

---

— 5 —

# 中华人民共和国环境保护部

环验〔2015〕70 号

---

## 关于连云港港 30 万吨级航道一期工程竣工 环境保护验收合格的函

连云港港 30 万吨级航道建设指挥部：

你公司《关于连云港港 30 万吨级航道一期工程竣工环境保护验收的申请》（连港航指〔2014〕7 号）及附送的《连云港港 30 万吨级航道一期工程竣工环境保护验收调查报告》（以下简称《验收调查报告》）等材料收悉。我部华东环境保护督查中心于 2014 年 12 月 25 日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，提出验收意见如下：

### 一、工程建设的基本情况

工程位于江苏省连云港市，在连云港港现有 15 万吨航道的基

— 1 —

础上进行扩建,建成连云港区 25 万吨级和徐圩港区 10 万吨级散货船单向航道。主要建设内容包括疏浚、围堤、航标等工程,航道总长 77.8 公里,其中人工疏浚航道 68.1 公里。工程总疏浚量 1.22 亿立方米,其中连云港区航道疏浚量 5481.2 万立方米,徐圩港区航道疏浚量 6690.5 万立方米。旗台围堤长 9.108 公里,吹填面积 553 万平方米,徐圩围堤长 9.037 公里,吹填面积 662 万平方米。工程总投资 61 亿元,其中环保投资 4229.7 万元。

2010 年 8 月,我部批复了工程环境影响评价文件(环审[2010]256 号)。工程于 2011 年 3 月开工,2012 年 12 月竣工,2013 年 9 月经江苏省环境保护厅同意工程投入试运营。配套的环境保护设施已同步建成投入使用。

## 二、环境保护措施及环境风险防范措施落实情况

(一)采用耙吸式挖泥船疏浚,在指定倾倒区抛泥,在吹填区设置围堤,取消了徐圩围堤的 2 井隔堤,工程外抛量 4548.6 万立方米,吹填造陆 7623.1 万立方米。

(二)施工避免了 4 月至 6 月对虾产卵高峰期,委托连云港市海洋与渔业局组织实施了 3 次增殖放流工作,投放了人工鱼礁,落实了渔业资源补偿资金 766 万元;委托国家海洋局南通海洋环境监测中心站进行了水环境、生态环境、渔业资源监测;委托天津天科工程监理咨询事务所开展了施工期环境监理。

(三)施工船舶配备了生活污水和油污水处理系统,船舶机舱

油污水由连云港海事局指定的油污水接收船接收,统一送至连云港太和船舶服务有限公司集中处理。

试运营期到港船舶含油污水由船舶本身配备的油水分离器处理,非正常状况下,经申请批准后,由海事部门认可的相关资质单位接收后送至连云港港船舶油污水接收处理中心集中处理。

(四)施工船舶垃圾及生活垃圾委托连云港港口集团外轮服务公司接收,上岸交给市政环卫部门处理。试运营期船舶生活垃圾由码头及港口相关管理单位负责接收处置。

(五)编制了《连云港港 30 万吨级航道突发环境事件应急预案》,配备了应急物资,建立了连云港港口集团有限公司重大事故应急救援预案,与连云港市海上溢油应急预案、国家海事局东海海区船舶溢油应急计划形成了海区的溢油应急反应系统,组织开展了应急演练。突发环境事件应急预案已在连云港市环境保护局备案。

### 三、环境保护设施运行效果和工程建设对环境的影响

北京中咨华宇环保技术有限公司编制的《验收调查报告》表明:

(一)工程附近海域海水中 pH、溶解氧、化学需氧量、悬浮物、石油类浓度等监测结果符合《海水水质标准》(GB3097—1997)相应标准要求。

(二)工程附近海域海洋沉积物监测结果符合《海洋沉积物质

量标准》(GB18668—2002)相应标准要求。

#### 四、验收结论和后续要求

该工程在实施过程中基本落实了环境影响评价文件及批复要求,配套建设了相应的环境保护设施,落实了相应的环境保护措施,经验收合格,同意主体工程正式投入运营。

工程正式投入运营后应进一步完善环境风险应急预案,定期开展应急演练,加强与地方政府和相关管理部门的应急联动,提高环境风险事故应急处置能力。

请江苏省环境保护厅和连云港市环境保护局做好该工程运营期的日常环境监管。



---

抄 送:环境保护部华东环境保护督查中心,江苏省环境保护厅,连云港市环境保护局,环境保护部环境工程评估中心,北京中咨华宇环保技术有限公司。

---

环境保护部办公厅

2015年2月26日印发

---



# 中华人民共和国环境保护部

环审〔2015〕202 号

## 关于连云港港 30 万吨级航道二期工程 环境影响报告书的批复

连云港港 30 万吨级航道建设指挥部：

你单位《关于上报连云港港 30 万吨级航道二期工程环境影响报告书的请示》（连港航指〔2015〕32 号）收悉。经研究，批复如下：

一、该工程位于江苏省连云港港岸外海域，拟在一期工程的基础上进行扩建，由外航道内段、外航道外段、徐圩航道和推荐航线组成，呈“人”字形布置，航道全长 70.5 公里。其中，外航道内段连接连云港区，按 30 万吨级散货船乘潮单向航道扩建；外航道外段按 30 万吨级散货船、油船乘潮单向航道扩建；徐圩航道连接徐圩港区，按 30 万吨级油船乘潮单向航道扩建。推荐航线全长 64.5 公里。该工程主要建设内容包括航道疏浚、疏浚物吹填倾倒及锚地设立等。

— 1 —

该工程符合国家产业政策、《连云港港总体规划》及规划环评的相关要求,交通运输部出具了《关于连云港港 30 万吨级航道二期工程环境影响报告书的预审意见》(交规划函〔2015〕377 号)。在全面落实环境影响报告书提出的各项生态保护和污染防治措施的前提下,该工程建设对环境的不利影响可得到控制和缓解。因此,我部原则同意环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

## 二、项目建设和运行管理中应重点做好的工作

(一)严格落实海洋生态保护措施。施工涉及江苏海州湾中国对虾国家级水产种质资源保护区等生态环境敏感目标时,应尽量避免水产养殖育苗期、鱼虾产卵高峰期(4 月至 6 月上旬),并降低施工强度,避免多艘挖泥船同时施工。采用投放人工鱼礁、建设贝类及藻类场和增殖放流等方式进行生态补偿,对海域生态环境和增殖放流效果开展跟踪监测,根据结果及时优化增殖放流等相关措施。

(二)严格落实水环境保护措施。加强施工期管理,严格控制施工范围,采取先进施工工艺,减少对周边海域扰动和悬浮物的产生。尽量缩短挖泥船挖泥时试喷时间,禁止挖泥船满仓溢流,确保各设备连接处无泄露,避免疏浚物入海污染水质。在纳泥区周围设置围堰,纳泥区内设置分隔围埝、防污屏等,保证泥浆在围埝中有足够的沉淀时间,严格控制溢流口悬浮物浓度,实现达标排放。在抛泥区设置明显的标志,确保在经批准的抛泥区内倾倒,倾倒保

持均匀,倾倒完毕后密闭抛泥船舱门,严防返航过程泥浆泄漏。施工船舶生活污水、油污水、垃圾送至陆域交有资质单位妥善处置,严禁随意向海洋倾倒。施工期加强对水产种质资源保护区、取水口等海域水环境监测,根据监测结果及时优化施工方式、强度和环境保护措施。

(三)严格落实环境风险防范措施。加强航道和船舶管理,科学调度船舶,保障船舶航行安全,避免发生船舶碰撞等引发环境污染。在一期工程已有应急预案的基础上,统筹考虑连云港港海域水深较浅、徐圩港区应急防范等因素,制定有针对性的突发环境事件应急预案,开展应急演练。与地方政府相关应急预案做好衔接,建立区域应急联动机制,实现应急资源共享及风险事故的联防联控。加强溢油应急能力建设,配备足够的溢油应急设备,以有效应对本期工程实施后 30 万吨级航道运营期的海域溢油环境风险。加大风险监测和监控力度,一旦发现溢油等突发环境事件,立即通知相关单位,并及时采取有效措施,妥善处置。

(四)初步设计阶段应进一步优化细化环境保护措施,在环保篇章中落实防治环境污染和防止生态破坏的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中,明确环保条款和责任。开展施工期环境监测和环境监理工作,并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工



后,建设单位必须按规定程序申请竣工环境保护验收。

四、环境影响报告书经批准后,项目的性质、规模、地点、工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,应当重新报批该项目的环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起,如超过5年方决定工程开工建设的,环境影响报告书应当报我部重新审核。

五、我部委托华东环境保护督查中心和江苏省环境保护厅,分别组织开展该项目“三同时”监督检查及监督管理工作。

六、你单位应在收到本批复后20个工作日内,将批准后的环境影响报告书分送我部华东环境保护督查中心、江苏省环境保护厅、连云港市环境保护局,并按规定接受各级环境保护主管部门的日常监督检查。



## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2015〕49号

### 关于连云港港徐圩港区二港池1#、2#泊位区 堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见

连云港徐圩港口投资集团有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区二港池1#、2#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

工程位于徐圩港区大顺岸东段，二港池纳潮河和西港河之间的集装箱作业区，形成陆域面积47.2971公顷，新建围堤总长约2189m，其中正堤长519m，西侧堤长840m，隔堤分别长840m。前方码头面高程8.0m，后方陆域高程7.0m；吹填标高取9.0~7.80m，吹填方量约430万m<sup>3</sup>。陆域形成后用于建设前方泊位的配套堆场设施，货运量350万吨/年，其中钢材100万吨、木材190万吨及其他杂货60万吨（其他杂货指瓷砖、大理石及建筑材料等）。项目施工期约20个月。工程总投资106038万元。

经审查，该工程符合《江苏省海洋功能区划（2011—2020年）》及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的

---

前提下，环境可行。

## 二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其是地基处理等重要环节，应制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，尽量避开春末夏初渔业资源育苗期、鱼类产卵期和洄游期，并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用：

施工期船舶产生的生活污水由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司接收处理，油污水接收后由连云港港口船舶油污水接收处理中心处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。

施工场地设置移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。

营运期产生的生活污水近期先由暗管汇集后由港区生活污水处理设施进行处理，处理后收集经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理。远期，市政污水管网建成后，由厂区生活污水处理厂处理后直接排入市政管网。

营运期机修油污水近期经油水分离器初级处理后同港区生活污水一同经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理；远期，市政污水管网建成后，经油水分离器初级处理后的机修油污水经厂区生活污水处理厂处理，直接排入市政管网。

项目建设单位应设置固废收集点统一收集,按相关规定交由当地环卫部门接收处理,并做好交接记录备查,不得随意抛入海域。

4、提高事故防范意识,加强航运安全管理。为防止出现溢油事故,项目施工时,施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态,合理安排施工作业面,在有船舶通过时,提前采取避让措施;施工作业船舶在发生紧急事件时,应立即采取必要的措施,同时向海上交管中心报告;严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区,严禁无关船舶进入施工水域,并提前发布航行通告。

建设单位应编制事故应急预案,报连云港市海洋与渔业局备案。在发生和可能发生海洋环境污染事故时,应立即启动应急预案,减轻或者消除污染,同时向连云港市海洋与渔业局报告,并通报可能受到危害的单位和个人。

5、加强施工现场管理,防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准,砂石使用密闭车辆运输;工地出入口安装有效冲洗车轮设施,并设专人操作,对出入工地的车辆,实施冲洗车轮、槽帮作业,防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆,加强机械、车辆的维修、保养工作,使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作,禁止车辆鸣笛,降低交通噪声。

6、项目的监督管理工作由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下,制定并落实工程施工期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施,委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测,并将工程进展情况和监测结果

及时通报连云港市海洋与渔业局。该工程生态资源补偿费用为590.25万元。

7、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

8、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。

江苏省海洋与渔业局  
2015年5月29日



抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。

— 4 —

## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2015〕73号

### 关于连云港港徐圩港区二港池3#、4#泊位区 堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见

连云港徐圩港口多用途码头有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区二港池3#、4#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、该工程位于徐圩港区大顺岸东段，二港池纳潮河和西港河之间的集装箱作业区。工程形成陆域面积42.6030公顷，新建围堤总长约1336米，其中正堤长496米，隔堤长840米。陆域形成后用于建设前方泊位的配套堆场设施，货运量350万吨/年，其中袋装粮食150万吨、钢材70万吨、其他杂货130万吨（包括瓷砖、大理石、胶合板等建筑材料）。项目施工期约24个月。工程总投资为84712万元。

经审查，该工程符合《江苏省海洋功能区划（2011—2020年）》及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的

---



前提下，环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。施工时应重视对环境敏感目标的保护，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开春末夏初渔业资源育苗期、鱼类产卵期和洄游期。尤其是地基处理等重要环节，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。施工期船舶产生的生活污水由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司接收处理，油污水由油污水接收船接收后交连云港市信海清污有限公司统一处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。施工场地设置移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。营运期产生的生活污水近期处理后收集经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理，远期市政污水管网建成后，由厂区生活污水处理厂处理后直接排入市政管网。项目建设单位应设置固废收集点统一收集，按相关规定交由当地环卫部门接收处理，并做好交接记录备查，不得随意抛入海域。

3、提高事故防范意识，加强航运安全管理。为防止出现溢

油事故，项目施工时，施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让措施；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告；严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区，严禁无关船舶进入施工水域，并提前发布航行通告。建设单位应编制事故应急预案，报连云港市海洋与渔业局备案，在发生和可能发生海洋环境污染事故时，应立即启动应急预案，减轻或者消除污染，同时向连云港市海洋与渔业局报告，并通报可能受到危害的单位和个人。

4、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输；工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

5、工程施工中爆破作业时应控制好爆破时间和爆破强度，避免对周边利益相关者造成损害，爆破作业前施工单位应提前报连云港市海洋与渔业局备案，并和周边利益相关者做好沟通协调工作。

6、该工程的监督管理工作由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，制定并落实工程施工期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施，委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测，并将工程进展情况和监测结



果及时通报连云港市海洋与渔业局。工程海洋资源生态补偿费用为506.12万元。

7、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

8、《报告书》核准后，该工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。

江苏省海洋与渔业局

2015年8月18日



抄送：江苏省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。

— 4 —

## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2015〕42号

### 关于连云港港徐圩港区二港池5#、6#泊位区 堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见

连云港徐圩港口投资集团有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区二港池5#、6#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

该工程位于徐圩港区大顺岸东段，二港池纳潮河和西港河之间的集装箱作业区。工程形成陆域面积42.6930公顷，新建围堤总长约1336m，其中正堤长496m，东侧堤长约840m；正堤采用全清淤抛石方案，侧堤采用爆破挤淤抛石方案。前方码头面高程8.0m，后方陆域高程7.0m；吹填标高取9.0~7.80m，吹填方量约415万m<sup>3</sup>。陆域形成后用于建设前方泊位的配套堆场设施，货运量345万吨/年，其中木材210万吨、钢材80万吨及其他杂货（指重大件机械设备、瓷砖、大理石及建筑材料等）55万吨。本工程施工期约为20个月。工程总投资92081万元。

经审查，该工程符合《江苏省海洋功能区划（2011-2020年）》

---

及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下，环境可行。

## 二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。施工时应重视对环境敏感目标的保护，为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，应避免春末夏初渔业资源育苗期、鱼类产卵期和洄游期。并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、施工船舶污染防治措施。施工船舶在水域内定点作业、停泊时，要求施工船舶的船舶油污水、船舶生活污水禁止在一、二类环境功能区内排放。施工船舶上不含油污水、生活污水处理装置的，统一送陆域上处理达标后排放，船舶垃圾严禁排入海中，分类收集靠岸后交陆域环卫部门处理。

3、加强施工期与营运期的环保管理。本项目环境保护设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用：

施工船舶生活污水由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司接收处理，油污水接收后由连云港市信海清污有限公司接收处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。

施工场地设置移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。

营运期产生的生活污水近期先由暗管汇集后由港区生活污

水处理设施进行处理,处理后收集经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理。远期,市政污水管网建成后,由厂区生活污水经污水处理厂处理后直接排入市政管网。

营运期机修油污水近期经油水分离器初级处理后同港区生活污水一同经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理;远期,市政污水管网建成后,经油水分离器初级处理后的机修油污水经厂区生活污水经污水处理厂处理,直接排入市政管网。

项目建设单位应设置固废收集点统一收集,按相关规定交由当地环卫部门接收处理,并做好交接记录备查,不得随意抛入海域。

4、提高事故防范意识,加强航运安全管理。为防止出现溢油事故,项目施工时,施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态,合理安排施工作业面,在有船舶通过时,提前采取避让措施;施工作业船舶在发生紧急事件时,应立即采取必要的措施,同时向海上交管中心报告;严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区,严禁无关船舶进入施工水域,并提前发布航行通告。

建设单位应编制事故应急预案,报连云港市海洋与渔业局备案,在发生和可能发生海洋环境污染事故时,应立即启动应急预案,减轻或者消除污染,同时向连云港市海洋与渔业局报告,并通报可能受到危害的单位和个人。

5、加强施工现场管理,防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准,砂石使用密闭车辆运输;工地出入口安装有效冲洗车轮设施,并设专人操作,对出入工地的车辆,实施冲洗

车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

6、项目的监督管理工作由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，在徐圩港区生态补偿方案的大框架下制定并落实工程施工期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施，委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测，并将工程进展情况和监测结果及时通报连云港市海洋与渔业局。

7、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

8、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。



抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。



## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2015〕76号

### 关于连云港港徐圩港区二港池7#、8#泊位区 堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见

连云港徐圩港口多用途码头有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区二港池7#、8#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、该工程位于徐圩港区大顺岸东段，二港池纳潮河和西港河之间的集装箱作业区，形成陆域面积42.6930公顷，新建496米正堤，正堤采用全清淤抛石方案。陆域形成后用于建设前方泊位的配套堆场设施，货运量345万吨/年，其中钢材80万吨、杂货55万吨（主要指重大件机械设备、瓷砖、大理石及建筑材料等）、袋装粮食110万吨、化肥100万吨。项目施工期约20个月。工程总投资为85341万元。

经审查，该工程符合《江苏省海洋功能区划（2011—2020年）》及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下，环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。施工时应

---

重视对环境敏感目标的保护，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尤其是地基处理等重要环节，制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，尽量避开春末夏初渔业资源育苗期、鱼类产卵期和洄游期，并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。施工期船舶产生的生活污水由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司接收处理，油污水由油污水接收船接收后交连云港市信海清污有限公司统一处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理施工场地设置移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。营运期产生的生活污水由暗管收集后送5#、6#泊位区堆场工程新建生活污水处理站处理，近期处理后收集经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理，远期市政污水管网建成后，由厂区生活污水处理厂处理后直接排入市政管网。项目建设单位应设置固废收集点统一收集，按相关规定交由当地环卫部门接收处理，并做好交接记录备查，不得随意抛入海域。

3、提高事故防范意识，加强航运安全管理。为防止出现溢油事故，项目施工时，施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让措施；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告；严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区，严禁无关船舶进入施工水域，并提前发布航行通告。建设单位应编制事故应急预案，报连云港市海洋与渔业局备案，在发生和可能发生海洋环境污染事故时，应立即启动应急预案，减轻或者消除污染，同时向连云港市海洋与渔业局报告，并通报可能受



到危害的单位和个人。

4、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输；工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

5、该工程的监督管理工作由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，制定并落实工程施工期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施，委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测，并将工程进展情况和监测结果及时通报连云港市海洋与渔业局。本工程生态补偿资金为484.23万元。

6、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

7、《报告书》核准后，该工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。



抄送：江苏省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局，赣榆区海洋与渔业局。

— 3 —

## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2015〕41号

### 关于连云港港徐圩港区二港池9#、10#泊位区 堆场工程海洋环境影响报告书的核准意见

连云港徐圩港口投资集团有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区二港池9#、10#泊位区堆场工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

该工程位于徐圩港区大顺岸东段，二港池纳潮河和西港河之间的集装箱作业区。工程形成陆域面积45.5894公顷，新建围堤总长约2176m，其中正堤长496m，西侧堤长约840m，东侧堤长约840m；正堤采用全清淤抛石方案，侧堤采用爆破挤淤抛石方案。前方码头面高程8.0m，后方陆域高程7.0m；吹填标高取9.0~7.80m，吹填方量约415万m<sup>3</sup>。陆域形成后用于建设前方泊位的配套堆场设施，货运量350万吨/年，其中袋装粮食140万吨、钢材70万吨及其他杂货140万吨（其他杂货指重大件机械设备、瓷砖、大理石及建筑材料等）。本工程施工期约为20个月。工程总投资87065万元。

---

经审查,该工程符合《江苏省海洋功能区划(2011-2020年)》及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下,环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题:

1、合理安排施工进度,注意保护环境敏感目标。施工时应重视对环境敏感目标的保护,为减少施工活动的影响程度和范围,施工单位在制定施工计划、安排进度时,应充分注意到附近海域的环境保护问题,应避开春末夏初渔业资源育苗期、鱼类产卵期和洄游期。并尽量缩短施工期,减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、施工船舶污染防治措施。施工船舶在水域内定点作业、停泊时,要求施工船舶的船舶油污水、船舶生活污水禁止在一、二类环境功能区内排放。施工船舶上不含油污水、生活污水处理装置的,统一送陆域上处理达标后排放,船舶垃圾严禁排入海中,分类收集靠岸后交陆域环卫部门处理。

3、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用:

施工期船舶产生的生活污水由连云港港口集团有限公司外轮服务分公司接收处理,油污水接收后由连云港市信海清污有限公司接收处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。

施工场地设置移动式环保厕所,生活垃圾集中堆放,定期

由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。

营运期产生的生活污水近期先由暗管汇集后由港区生活污水处理设施进行处理，处理后收集经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理。远期，市政污水管网建成后，由厂区生活污水处理厂处理后直接排入市政管网。

营运期机修油污水近期经油水分离器初级处理后同港区生活污水一同经槽车统一运至连云港市徐圩新区1#污水处理厂处理；远期，市政污水管网建成后，经油水分离器初级处理后的机修油污水经厂区生活污水处理厂处理，直接排入市政管网。

项目建设单位应设置固废收集点统一收集，按相关规定交由当地环卫部门接收处理，并做好交接记录备查，不得随意抛入海域。

4、提高事故防范意识，加强航运安全管理。为防止出现溢油事故，项目施工时，施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避措施；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告；严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区，严禁无关船舶进入施工水域，并提前发布航行通告。

建设单位应编制事故应急预案，报连云港市海洋与渔业局备案，在发生和可能发生海洋环境污染事故时，应立即启动应急预案，减轻或者消除污染，同时向连云港市海洋与渔业局报告，并通报可能受到危害的单位和个人。

5、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场

扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输；工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

6、项目的监督管理工作由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，制定并落实工程施工期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施，委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测，并将工程进展情况和监测结果及时通报连云港市海洋与渔业局。

7、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

8、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。

江苏省海洋与渔业局

2015年5月4日

抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。



## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2014〕196号

### 关于连云港港徐圩港区 现代物流服务中心A区工程 海洋环境影响报告书的核准意见

江苏方洋集团有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称“报告书”）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、该工程位于海滨大道东侧，预留集装箱作业区的后方。工程依托已建徐圩港区现有围堤，新建海堤，形成陆域面积44.5867公顷。项目建成后将以机电产品、塑料粒子、盐等袋装杂货、五金钢材制品、建材等为主，货物物流量为330万吨/年。工程总投资约58170万元，施工期约24个月。

经审查，该工程符合《江苏省海洋功能区划》（2011-2020）及国家相关产业政策。在《报告书》中所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下，环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题

---

1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。施工时应重视对环境敏感目标的保护，为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开春末夏初渔业资源索饵期、产卵期和洄游期，并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

施工期船舶生活污水及油污水按照海事部门的管理要求由具备相应资质的单位接收处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。

施工场地设置临时移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。

营运期产生的生活污水近期收集后排至本工程新建生活污水处理站处理，达到连云港市徐圩新区污水处理厂进水水质标准后，由槽车运输至连云港市徐圩新区污水处理厂进行处理。远期生活污水处理应依托规划建设的再生水处理系统处理。

营运期机修油污水近期经油水分离器初级处理后同生活污水一同排入生活污水处理站，处理后由槽车运输至连云港市徐圩新区污水处理厂进行处理。远期经管网输送至规划的徐圩港区再生水处理系统处理。

项目建设单位应设置固废收集点统一收集，按相关规定交由当地环卫部门接收处理，并做好交接记录备查，不得随意抛入海域。



应委托有资质的机构开展跟踪监测，监测项目为水温、pH值、悬浮物、溶解氧、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐等，发现异常情况及时通知海洋行政主管部门，采取相应对策措施。

3、提高事故防范意识，加强航运安全管理。建设单位应编制事故应急预案，报连云港市海洋与渔业局备案，在发生和可能发生海洋环境污染事故时，应立即启动应急预案，减轻或者消除污染，同时向连云港市海洋与渔业局报告，并通报可能受到危害的单位和个人。

为防止出现溢油事故，项目施工时，施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区，严禁无关船舶进入施工水域，并提前发布航行通告。施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

4、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输。工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

5、工程的监督管理工作由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，制定并落实工程施工期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施，并将工程进展情况

和监测结果及时通报连云港市海洋与渔业局。工程生态补偿费用为1776.9万元。

6、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

7、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。



抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。

## 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2014〕226号

### 关于连云港港徐圩港区现代物流服务中心 B区工程海洋环境影响报告书的核准意见

连云港徐圩港口发展有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区现代物流服务中心B区工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、工程位于海滨大道东侧，预留集装箱作业区的后方，依托已建徐圩港区现有围堤，新建海堤，形成陆域面积48.6460公顷。项目建成后将以机电产品，塑料粒子、盐等袋装杂货，五金钢材制品，建材等为主，货物物流量为360万吨/年。工程总投资约60430万元，施工期约24个月。

经审查，该工程符合《江苏省海洋功能区划》（2011-2020年）及国家相关产业政策。在《报告书》所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下，环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

---

1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位应制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度。尽量避开春末夏初渔业资源索饵期、产卵期和洄游期，并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用：

施工期船舶产生的生活污水及油污水按照海事部门的管理要求由具备相应资质的单位接收处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。

施工场地设置移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。

营运期产生的生活污水近期收集后排至本工程西侧连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区工程新建生活污水处理站处理后达到连云港市徐圩新区污水处理厂进水水质标准后，由槽车运输至连云港市徐圩新区污水处理厂进行处理，远期生活污水处理依托规划建设的再生水处理系统处理。

营运期机修油污水约1347.5t/a，本工程不单独设置机修车间，设备机修依托连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区工程机修车间。营运期产生的废油及含油废物由具有危险废物接收资质的单位接收处理。

项目建设单位应设置固废收集点统一收集，按相关规定将营运期产生的陆域固废交由当地环卫部门接收处理，并做好交接记

录备查，不得随意抛入海域。

3、提高事故防范意识，加强航运安全管理。为防止出现溢油事故，项目施工时，施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让措施；施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告；严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区，严禁无关船舶进入施工水域，并提前发布航行通告。

建设单位应编制事故应急预案，报连云港市海洋与渔业局备案，在发生和可能发生海洋环境污染事故时，应立即启动应急预案，减轻或者消除污染，同时向连云港市海洋与渔业局报告，并通报可能受到危害的单位和个人。

4、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输；工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

5、本项目的海洋环保监督管理由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，制定并落实工程施工、运营期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施，委托环评单位之外的有资质的机构开展跟踪监测，并将工程进展情况和监测结果及时通报连云港市海洋与渔业局。本工程的生态补偿

费用为2071万元。

6、你公司应在工程投入运行30个工作日前（如需试运营，应在试运行60个工作日内），向我局提出环境保护设施的验收申请，验收合格后，方可投入运行。

7、《报告书》核准后，工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的，建设单位应重新编制环境影响报告书，报我局核准。



抄送：省环保厅，中国海监江苏省总队，连云港市海洋与渔业局。



# 江苏省海洋与渔业局

---

苏海环函〔2014〕212号

## 关于连云港港徐圩港区现代物流服务中心 C区工程海洋环境影响报告书的核准意见

江苏方洋置业有限公司：

你公司报批的《连云港港徐圩港区现代物流服务中心C区工程海洋环境影响报告书（报批稿）》（以下简称“报告书”）收悉。经研究，现提出核准意见如下：

一、工程位于海滨大道东侧，预留集装箱作业区的后方，依托已建徐圩港区现有围堤，新建海堤，形成陆域面积34.2713公顷。项目建成后将以机电产品，塑料粒子、盐等袋装杂货，五金钢材制品，建材等为主，货物物流量为250万吨/年。工程总投资约49871万元，施工期约24个月。

经审查，工程符合《江苏省海洋功能区划（2011-2020年）》及国家相关产业政策。在报告书所提出的各项污染防治、生态修复等环保措施及风险防范措施和应急措施得到落实的前提下，环境可行。

二、工程在建设运营过程中应当特别注意以下问题：

---



1、合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标。施工时应重视对环境敏感目标的保护，为减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开春末夏初渔业资源索饵期、产卵期和洄游期，并尽量缩短施工期，减少水下施工活动对海域生态环境造成的损害。

2、加强施工期与营运期的环保管理。本项目污染防治设施的建设应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用：

施工船舶生活污水及油污水按照海事部门的管理要求由具备相应资质的单位接收处理。施工船舶生活垃圾收集后送连云港市环卫部门处理。

施工场地设置移动式环保厕所，生活垃圾集中堆放，定期由连云港市环卫部门统一收集处理，不允许排入海中。

营运期产生的生活污水近期收集后排至本工程西侧连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区工程工新建生活污水处理站，处理后达到连云港市徐圩新区污水处理厂进水水质标准后，由槽车运输至连云港市徐圩新区污水处理厂进行处理。远期生活污水处理将依托规划建设的再生水处理系统处理。

本工程设备机修依托连云港港徐圩港区现代物流服务中心A区工程机修车间，营运期产生的废油及含油废物由具有危险废物接收资质的单位接收处理。

项目建设单位应设置固废收集点统一收集，按相关规定交由当地环卫部门接收处理，并做好交接记录备查，不得随意抛入海

域。

应委托有资质的机构开展跟踪监测，监测项目为水温、pH值、悬浮物、溶解氧、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐等，发现异常情况及时通知海洋行政主管部门，采取相应对策措施。

3、提高事故防范意识，加强航运安全管理。为防止出现溢油事故，项目施工时，施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，严禁施工作业单位擅自扩大施工安全作业区，并提前发布航行通告。施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

建设单位应编制事故应急预案，报连云港市海洋与渔业局备案，在发生和可能发生海洋环境污染事故时，应立即启动应急预案，减轻或者消除污染，同时向连云港市海洋与渔业局报告，并通报可能受到危害的单位和个人。

4、加强施工现场管理，防治施工扬尘污染。建立施工现场扬尘控制管理标准，砂石使用密闭车辆运输；工地出入口安装有效冲洗车轮设施，并设专人操作，对出入工地的车辆，实施冲洗车轮、槽帮作业，防止泥土带出工地。选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

5、项目的监督管理由连云港市海洋与渔业局负责。你公司应在连云港市海洋与渔业局的指导下，制定并落实工程施工、运

营期的各项海洋环境监测计划和生态补偿措施,委托有海洋监测资质的部门开展海洋环境跟踪监测,并将工程进展情况和监测结果及时通报连云港市海洋与渔业局。工程生态补偿费用为1377万元。

6、你公司应在工程投入运行30个工作日前(如需试运营,应在试运行60个工作日内),向我局提出环境保护设施的验收申请,验收合格后,方可投入运行。

7、报告书核准后,工程的性质、规模、地点或者拟采取的环境保护措施等发生重大改变的,建设单位应重新编制环境影响报告书,报我局核准。



抄送:省环保厅,中国海监江苏省总队,连云港市海洋与渔业局。