

# 扬子石化船舶洗舱站项目

## 环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：中国石化扬子石油化工有限公司

评价单位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司

二〇一九年十月

目 录

1.0 前 言.....1

1.1 项目由来.....1

1.2 项目特点.....1

1.3 环境影响评价的工作过程.....2

1.4 分析判定相关情况.....3

1.5 关注的主要环境问题.....5

1.6 环境影响评价报告主要结论.....5

2.0 总论.....7

2.1 项目建设必要性.....7

2.2 评价目的.....9

2.3 评价依据.....9

2.4 环境功能区划及评价标准.....14

2.5 评价工作等级及评价范围.....19

2.6 环境保护目标.....24

3.0 工程概况.....27

3.1 工程地理位置.....27

3.2 扬子公司概况.....27

3.3 扬子石化现有工程主要污染物排放情况.....32

3.4 拟建工程概况.....39

4.0 工程分析.....51

4.1 工程污染分析.....51

4.2 环境影响识别.....63

5.0 环境现状调查与评价.....64

5.1 自然环境概况.....64

5.3 区域污染源调查.....68

5.4 环境空气现状监测与评价.....68

5.5 水环境现状监测与评价.....69

5.6 地下水环境现状监测与评价.....69

5.8 生态现状调查与评价.....70

6.0 环境影响评价.....71

6.1.环境空气影响评价.....71

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 6.2 地表水环境影响评价.....             | 78         |
| 6.3 声环境影响评价.....               | 83         |
| 6.4 生态环境影响评价.....              | 86         |
| 6.5 地下水环境影响评价.....             | 89         |
| 6.6 固体废物影响评价.....              | 94         |
| 6.7 土壤影响评价.....                | 95         |
| <b>7.0 环境风险评价.....</b>         | <b>97</b>  |
| 7.1 评价原则.....                  | 97         |
| 7.2 评价工作程序.....                | 97         |
| 7.3 评价工作等级及评价范围.....           | 98         |
| 7.4 风险识别.....                  | 98         |
| 7.5.风险预测与评价.....               | 101        |
| 7.6 风险管理.....                  | 109        |
| <b>8.0 环境保护措施及其技术经济论证.....</b> | <b>117</b> |
| 8.1 环境保护措施.....                | 117        |
| 8.2 环境保护措施的技术经济论证.....         | 121        |
| <b>9.0 环境保护管理和环境监测计划.....</b>  | <b>131</b> |
| 9.1 环境保护管理计划.....              | 131        |
| 9.2 环境监测计划.....                | 133        |
| <b>10.0 评价结论.....</b>          | <b>136</b> |
| 10.1 建设项目概况.....               | 136        |
| 10.2 环境质量现状评价结论.....           | 136        |
| 10.3 环境影响评价及措施.....            | 137        |
| 10.4 事故风险的环境影响分析结论.....        | 141        |
| 10.5 工程竣工环保验收.....             | 142        |
| 10.6 总结论.....                  | 142        |

# 1.0 前言

## 1.1 项目由来

中国石油化工总公司扬子石油化工公司是 1983 年 9 月成立的国有特大型石化企业，位于长江中下游经济发达的南京市北部，主要从事石油炼制及烃类衍生物的生产与销售，是我国重要的石化生产基地之一。

长江沿线是我国重要的石化产业带，石油化工品产量占全国 40%以上。沿线约 22 个港口均有危化品装卸业务。但目前长江沿线洗舱站存在洗舱站站点和功能不完善、洗舱市场不成熟、相关规范标准不完善、监督管理难度较大等问题。为此，2018 年 3 月 8 日，交通运输部以“交办规划〔2018〕34 号”文发布《长江干线水上洗舱站布局方案》，要求各地认真组织实施。

为解决南京港目前没有专业化学品洗舱站，洗舱水接收能力不足的现状，满足“长江大保护”对环境保护的要求，适应长江绿色、生态港口的发展，中国石化扬子石油化工有限公司率先进行洗舱站码头的建设工作。

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》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的规定，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。为此，扬子石化公司委托中交第二航务工程勘察设计院有限公司对扬子石化洗舱站项目进行环境影响评价工作。

## 1.2 项目特点

(1)工程建设规模为新建 3000 吨级化学品船洗舱泊位 2 个，码头结构兼顾 5000 吨级。日最大洗舱水量 240t/d。清洗货种包含醇类、有机酸及其化合物类、醚、烃及重芳香烃四大类 19 种。

(2)工程营运期产生的污染物主要为码头洗舱作业产生的化工废气，洗舱污水、作业机械噪声及码头风险事故等。

(3)控制洗舱作业排放的废气，洗舱时严禁开仓作业。码头设置化工废气收集及处理系统。当船靠岸后，将船上化工废气处理的对外接口与船岸对接安全模块通过软管连接后进入码头集气总管，再通过启动鼓风机模块，将化工废气输送至化工废气处理模块进行处理，经处理达标后通过 15 米高排气筒排放。扬子石化净一水厂内建设洗舱水预处

理站，洗舱废水经过预处理处理站处理达接管标准后排放至净一污水处理厂处理。

### 1.3 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

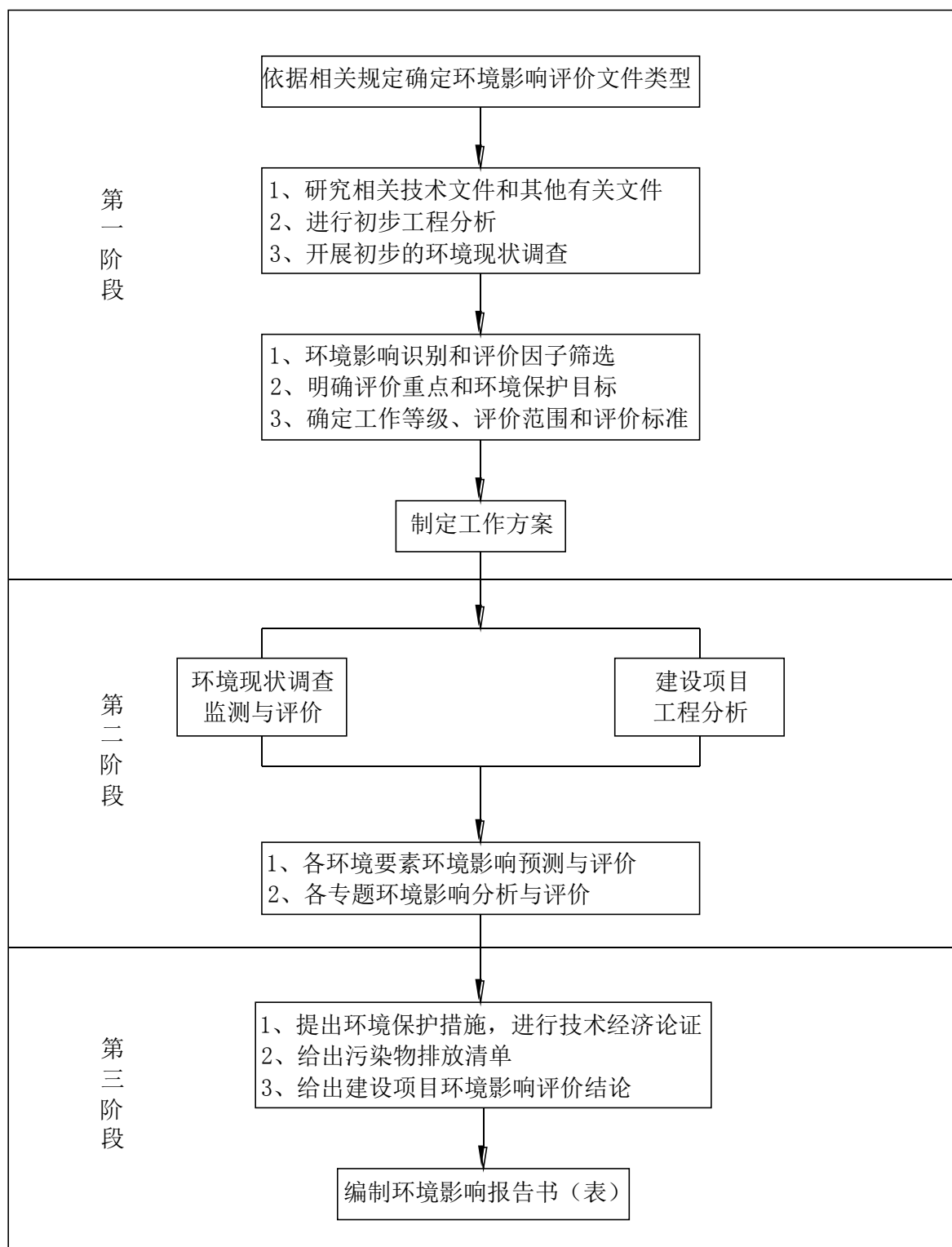


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 与国家政策相符性分析

本项目与国家政策相符性分析见表 1-1。

**表 1.4-1 本项目国家政策相符性分析一览表**

| 序号 | 文件                                                                     | 本项目                                                                                  | 相符性 |
|----|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | 《产业结构调整指导目录》(2011年本)及《关于修改产业结构调整指导目录(2011 年本)有关条款的决定》(国家发改委[2013]21 号) | 本项目属于“第一类鼓励类二十五、水运”1. 深水泊位(沿海万吨级、内河千吨级以上)建设”，为鼓励类项目。项目，属于《产业结构调整指导目录》及其修改单中          | 符合  |
| 2  | 《限制用地项目目录》(2012 年本)及《禁止用地项目目录》(2012 年本)                                | 本项目在扬子石化现有工作船码头处建设洗舱站码头，不新占农田、土地，不属于《限制用地项目目录(2012 年本)》及《禁止用地项目目录(2012 年本)》中涉及的行业及项目 | 符合  |

由上表可见，本项目符合国家的相关产业政策要求及选址要求。

### 1.4.2 与地方政策相符性分析

(1)本项目与江苏省产业政策相符性分析见表1.4-2。

**表 1.4-2 本项目与地方政策相符性分析**

| 序号 | 文件                                                                    | 本项目                                                        | 相符性 |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》(2012 年本)及其修改条目(苏政办发[2013] 9 号文、苏经信产业[2013]183 号) | 本项目不属于其中限制                                                 | 符合  |
| 2  | 《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》(苏政办发[2015]118 号)                       | 本项目不属于(苏政办发[2015]118 号)中的限制和淘汰类项目                          | 符合  |
| 3  | 《江苏省限制用地项目目录(2013)》及《江苏省禁止用地项目目录(2013)》                               | 本本项目在扬子石化现有工作船码头处建设洗舱站码头，不需要新征建设用地。不属于江苏省限制及禁止用地项目目录中涉及的内容 | 符合  |

由上表可见，本项目符合江苏省的相关产业政策要求、选址要求、准入要求。

(2)与《“两减六治三提升”专项行动方案》(苏发〔2016〕47 号)相符性分析

根据苏发〔2016〕47 号：“两减”是指减少煤炭消费总量和减少落后化工产能。南京在省“两减”基础上结合地区突出问题，增加了铸造企业整治，也就是“减铸造”。“六治”，是指治理太湖及长江流域水环境、生活垃圾、黑臭水体、畜禽养殖污染、挥发性有机物和环境隐患。在此基础上，南京根据自身实际增加了扬尘治理，变为“七治”。“三提升”，是指提升生态保护水平、环境经济政策调控水平和环境执法监管水平。

①本项目不使用燃煤锅炉；

②本项目位于南京港大厂港区八卦洲左汊内，不属于太湖水域，不新占农田、土地，

该区域属于规划中的工业区，符合产业定位。

③项目不属于畜禽养殖类项目、不使用涂料、项目不在生态红线范围内；

④本项目废气为液体油品及化工品洗舱过程中挥发烃类物质，经废气处理装置达标排放；

因此，本项目符合《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发〔2016〕47号）要求。

(3)与《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办[2014]104号）相符性分析

根据苏环办[2014]104号：①严格控制“两高”行业新增产能，不得受理钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业新增产能的项目。②排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。③石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、原油成品油码头、储油库、加油站项目，必须采取严格的挥发性有机物排放控制措施。

本项目为新建洗舱站项目，不属于“两高”项目，大气环境污染因子为液体油品及化工品洗舱过程中挥发烃类物质。工程设置废气处理装置，减少洗舱过程中舱气的无组织排放。因此，本项目符合《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办[2014]104号）相关要求。

(4)与《关于印发江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南的通知》（苏环办[2014]128号）相符性分析

根据苏环办[2014]128号：项目实际情况鼓励对排放的VOCs进行回收利用，并优先在生产系统内回用。对浓度、性状差异较大的废气应分类收集，并采用适宜的方式进行有效处理，确保VOCs总去除率满足管理要求，其中有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的VOCs总收集、净化处理率均不低于90%，其他行业原则上不低于75%。

本项目设置废气处理装置，减少洗舱过程中舱气的无组织排放，挥发性有机物去除率可以达到99%。因此，本项目符合《关于印发江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南的通知》（苏环办[2014]128号）相关要求。

### 1.4.3 规划相符性分析

#### (1)与《南京市城市总体规划（2011-2020）》相符性分析

南京市城市总体规划中指出：产业结构与布局优化推进产业结构调整。优先发展现代服务业，加速新型工业化进程，形成以高新技术产业为先导、以先进制造业为主导的工业发展结构。着力推动化工产业的生态转型，发展绿色化工。优化工业用地布局。实施污染企业的关停与搬迁，优化主城用地功能。

项目的建设是服从国家长江生态保护战略的需要，自觉践行习总书记“共抓大保护，不搞大开发”的思想，推进长江生态环境保护、实现高质量发展的需要。同时本项目建设地点为现有工作船码头，符合《南京市城市总体规划》中土地利用规划的要求。

#### (2)与《南京市沿江开发总体规划》相符性分析

拟建项目位于南京港大厂港区八卦洲左汊内。南京市沿江地区的产业结构以电子、汽车、石化、钢铁、电力为主，沿江地区以形成以电子信息、石油化工、车辆制造为支柱，是我国传统的工业基地之一，南京港是国家综合运输体系的重要枢纽和沿海主要港口，是区域性长江航运物流中心建设的核心载体，是服务长江中上游江海物资转运及长江流域大宗物资和集装箱运输的江海联运枢纽，是长江流域集装箱运输体系的重要节点和上海国际航运中心的重要组成部分。本项目建设符合和顺应国家当前长江大保护形势，是落实交通运输部《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》等文件和《南京沿江港口和船舶污染物接收、转运及处置设施建设方案》要求的需要。本项目的建设将规范船舶洗舱作业，强化辖区到港的危化船洗舱水处理的监管，能够有效控制和减少船舶的违章排放，加强南京港水域生态保护。因此本项目的建设符合循环经济发展的要求和南京市相关发展规划。

### 1.5 关注的主要环境问题

(1) 洗舱废水成分复杂，浓度波动大，其处理达到接管标准可行及可靠性需充分论证，化工废气收集与处理达标排放论证。

(2) 洗舱废水处理过程中产生  $H_2S$ 、 $NH_3$  等恶臭气体，对恶臭气体的治理与防范。

(3) 洗舱站码头发生洗舱污水管线泄漏、化工废气爆炸燃烧、泄漏事故对周边水体和大气环境造成污染影响。

### 1.6 环境影响评价报告主要结论

工程建设符合国家及地方产业政策，本项目选址与南京市城市总体规划

（2007-2030）、南京港总体规划，南京江北新材料科技园规划相协调。采用的污染防治措施可行，正常情况下各类污染物可达标排放；污染物排放不会降低评价区域内的环境质量功能；环境事故风险水平可以接受。因此，在符合“三线一单”相求、落实本报告书提出的各项污染防治措施、严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，工程的建设具备环境可行性。

## 2.0 总论

### 2.1 项目建设必要性

(1) 本项目是响应习近平总书记“长江大保护”的重要要求，推进长江生态环境保护、实现高质量发展的需要。

2016年1月习总书记在重庆召开推动长江经济带的会议上强调推动长江经济带发展必须从中华民族长远利益考虑，走生态优先、绿色发展之路，要把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护，不搞大开发。2018年4月习总书记在武汉主持召开深入推动长江经济带发展座谈会，强调新形势下推动长江经济带发展，关键是要正确把握整体推进和重点突破、生态环境保护和经济发展、总体谋划和久久为功、破除旧动能和培育新动能、自我发展和协同发展的关系，坚持新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，坚持共抓大保护、不搞大开发，加强改革创新、战略统筹、规划引导，以长江经济带发展推动经济高质量发展。

长江沿线是我国重要的石化产业带，石油化工品产量占全国40%以上。《长江干线水上洗舱站布局方案》指出，随着近年来长江干线危化品水运量、港口危化品吞吐量逐年增长，考虑到船舶换装不同危化品货种和上坞维修、检验产生的洗舱需求，预计到2020年，长江危化品船舶洗舱需求为7800艘次，到2025年将达到8100艘次。

本项目根据《方案》要求，合理增加长江沿线洗舱站数量，完善服务功能，以适应长江干线危化品运输以及危化品换装洗舱发展需求。因此，项目的建设是服从国家长江生态保护战略的需要，自觉践行习总书记“共抓大保护，不搞大开发”的思想，推进长江生态环境保护、实现高质量发展的需要。

(2) 本项目是落实交通运输部《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》等文件和《南京沿江港口和船舶污染物接收、转运及处置设施建设方案》要求的需要。

近年来，在长江经济带大保护的背景下，环保部门抓紧专项督察，加强港口水污染、大气污染整治，集中解决一批港航突出环境问题，切实改善港航环境质量。交通运输部为了深入贯彻国务院《长江经济带发展规划纲要》、《水污染防治行动计划》、《大气污染防治计划》，认真落实《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》，先后下发《关于推进长江经济带绿色航运发展的指导意见》、《长江经济带船舶污染防

治专项行动方案（2018—2020 年）》、《长江干线水上洗舱站布局方案》等文件和措施，要求沿江交通运输主管部门加快推进危化品船舶洗舱站建设，进一步做好长江港口和船舶污染防治工作，支持项目业主加快推进洗舱站建设前期工作，保障洗舱站港口岸线、土地使用需求。

南京市《南京沿江港口和船舶污染物接收、转运及处置设施建设方案》中提出，“到 2020 年底，南京沿江港口码头完成船舶污染防治设施的建设，具备船舶含油污水、生活污水和垃圾接收处置能力，船舶洗舱水接收处置能力达到 100%。建立完善船舶污染物接收、转运及处置监管联单制度。”

本项目建设符合和顺应国家当前长江大保护形势，是落实交通运输部《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）》等文件和《南京沿江港口和船舶污染物接收、转运及处置设施建设方案》要求的需要。

(3) 本项目的建设是加强南京港水运生态环保的需要。

生态兴则文明兴，生态衰则文明衰。生态地位重要，生态文明建设责任重大。随着长江油类、化学品吞吐量逐年增长，散装化学品运输增量较大。危化品船舶主要运输易燃易爆、剧毒的化工产品，如装运甲醇、醋酸等船舶。这些船舶的洗舱水往往含有剧毒物质，不经处理直排江河后，虽稀释但不降解。剧毒物质沉到河床底泥，再向水体释放，造成水体污染，破坏长江生态链，人类饮用后果严重。

本项目的建设将规范船舶洗舱作业，强化辖区到港的危化船洗舱水处理的监管，能够有效控制和减少船舶的违章排放，加强南京港水域生态保护。

(4) 本项目的建设是企业履行社会责任，降低运营风险，保障原料供应及产品运输的需要。

目前，南京港尚不具备化学品船舶洗舱能力。长期以来，长江南京段除长航南京油运洗舱 16 号处理油船洗舱外，其他船舶的洗舱水等污染物都是通过专用转运船舶水上转运至污水处理厂处理。

随着“长江大保护”对环保要求和监管的不断加强，船舶到专业的洗舱码头进行洗舱作业的需求不断增长。由于南京港没有化学品洗舱站设备，洗舱水接收能力不足，无法满足到港化学品船舶的洗舱作业，到港的化学品船舶只能前往其他港口进行洗舱作业，增加了企业负担及航行中的船舶污染风险；迫使部分船舶从航期、成本等因素考虑，采取自身违法洗舱或接受不具有洗舱资质的非正规单位提供的洗舱服务，从而影响南京港化学品船舶到港装卸或导致非法排放洗舱水的情况，进而存在对企业保障原材料供应和

产品运输的风险。

与此同时，扬子石油化工有限公司系中国石油化工股份有限公司（“中国石化”）的全资子公司，公司重视社会责任，为适应长江绿色、生态港口的发展，率先担负起洗舱站码头的建设工作。

因此，本项目的建设是企业履行社会责任，降低运营风险，保障原料供应及产品运输的需要。

## 2.2 评价目的

本评价拟在对环境现状调查的基础上，通过工程污染分析，预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计和工程施工及营运期环境管理，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

## 2.3 评价依据

### 2.3.1 国家有关环境保护政策法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29修正)；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月2日修订）；
- (7) 《中华人民共和国港口法》（2015.4.24修正）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.7.1施行)；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年修正）；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1施行）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号修订）；
- (12) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令2011年第591号）；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令2018年第4号），2019年1月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（中华人民共和国交通运输部令2015年第25号），2016年5月1日施行；

(15) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(国家发展和改革委员会2013年第21号令)，2013年5月1日施行；

(16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部环发[2012]77号)，2012年8月5日发布；

(17) 《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日施行；

(18) 《国家危险废物名录》(中华人民共和国环境保护部2016年第391号令)，2016年8月1日发布；

(19) 关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知(环境保护部环发[2014]177号文)，2014年12月5日发布；

(20) 《国务院关于印发大气污染物行动计划的通知》(国发[2013]37号)，2013年9月10日发布；

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

(22) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，(国发[2016]31号)，2016年5月28日发布；

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

(24) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》，(环发[2015]163号)；

(25) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]178号)；

(26) 关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，环发[2014]197号，2014年12月31日；

(27) 《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》，(环大气[2017]121号)，2017年9月30日；

(28) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告2017年第43号)，2017年10月1日起施行；

(29) 《关于推进长江经济带绿色航运发展的指导意见》(交水发〔2017〕114号)，2017年8月4日；

(30) 《交通运输部办公厅关于印发<长江经济带船舶污染防治专项行动方案(2018

—2020年）>的通知》，（交办海〔2017〕195号），2017年12月25日；

（31）《交通运输部办公厅关于印发长江干线水上洗舱站布局方案的通知》交办规划〔2018〕34号。

### 2.3.2 地方有关环境保护政策法规

- （1）《江苏省大气污染防治条例》（2018年3月28日修订）；
- （2）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年3月28日修订）；
- （3）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年3月28日修订）；
- （4）《江苏省河道管理条例》（2018.1.1 施行）；
- （5）《江苏省野生动物保护条例》（2017.6.3 修正）；
- （6）《江苏省水资源管理条例》（2017.6.3 修正）；
- （7）《江苏省内河水域船舶污染防治条例》（2018.11.23 修正）；
- （8）《江苏省环境空气质量功能区划分》（1998年9月颁布）；
- （9）《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》（苏政复〔2003〕29号）；
- （10）《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏政办发〔2013〕9号）；
- （11）《关于修改〈江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）〉部分条目的通知》，（苏经信产业〔2013〕183号）；
- （12）《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额》（苏政办发〔2015〕118号）；
- （13）《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113号）；
- （14）《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2014〕1号）；
- （15）《省政府关于印发江苏省水污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2015〕175号）；
- （16）《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169号）；
- （17）《省政府关于加强长江流域生态环境保护工作的通知》（苏政发〔2016〕96号）；

- (18)《省政府关于深入推进全省化工行业转型发展的实施意见》(苏政发[2016]128号)；
- (19)《“两减六治三提升”专项行动方案》(苏发[2016]47号)；
- (20)《省政府办公厅关于印发江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》(苏政办发[2017]30号)；
- (21)《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》苏环办〔2018〕18号，2018年1月15日发布；
- (22)《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》(苏环办[2014]104号)；
- (23)《关于印发江苏省重点环境风险企业整治与防控方案的通知》(苏环委办〔2013〕9号，2013年2月25日发布)
- (24)《关于印发江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南的通知》(苏环办[2014]128号)；
- (25)《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》(苏环办[2014]148号)；
- (26)《关于进一步严格产生危险废物工业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(苏环办〔2014〕294号)；
- (27)《关于印发〈江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案〉的通知》(苏环办[2015]19号)；
- (28)《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕74号)；
- (29)《江苏省交通运输厅关于落实<长江经济带船舶污染防治专项行动方案(2018-2020年)>的通知》(苏交海〔2018〕8号)，2018年04月23日；
- (30)《南京市大气污染防治条例》(2012年1月12日施行)；
- (31)《南京市水环境保护条例》(2017年7月21日修订)；
- (32)《南京市环境噪声污染防治条例》(2017年7月21日修订)；
- (33)《南京市固体废物污染环境防治条例》(2009年7月1日施行)；
- (34)《南京市扬尘污染防治管理办法》(南京市人民政府令第287号令)，2013

年 1 月 1 日施行；

(35) 《市政府关于印发加强扬尘污染防治“十条措施”的通知》（宁政发〔2013〕32 号），2013 年 1 月 31 日发布；

(36) 《市政府关于批转市环保局<南京市声环境功能区划分调整方案>的通知》（宁政发〔2014〕34 号），2014 年 1 月 27 日发布；

(37) 《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》（宁政发〔2014〕74 号），2014 年 3 月 20 日发布；

(38) 《市政府关于印发南京市建设项目环境准入暂行规定的通知》，宁政发〔2015〕251 号；

(39) 《市政府办公厅关于印发南京市建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》的通知，宁政办发〔2016〕83 号；

(40) 《关于落实建设项目排污权指标有关问题的通知》，宁环办〔2015〕158 号；

(41) 关于印发《南京市建设项目主要污染物排放总量指标管理办法（试行）》的通知，宁环规〔2015〕4 号；

(42) 《南京市环境保护局关于实施排污权有偿使用和交易的通告》（宁环发〔2015〕166 号）；

(43) 《市政府办公厅关于进一步加强固体废物污染防治工作的意见》，宁政办发〔2016〕159 号；

(44) 《市政府关于印发南京市主体功能区实施规划的通知》（宁政发〔2017〕166 号）。

### 2.3.3 评价技术规范 and 规定

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；

(6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

- (8)《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)
- (9)《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)；
- (10)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (11)《码头油气回收设施建设技术规范》(JTS196-12-2017)；
- (12)《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)；
- (13)《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)。

## 2.4 环境功能区划及评价标准

### 2.4.1 环境空气

#### (1)环境质量标准

工程其周边地区大气环境功能为二类区，应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。常规监测因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》一次标准值  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  执行。 $\text{H}_2\text{S}$  执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D，各标准值具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 污染物名称                | 取样时间       | 标准值   | 标准来源                             |
|----------------------|------------|-------|----------------------------------|
| $\text{SO}_2$        | 日平均        | 150   | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012)      |
|                      | 年平均        | 60    |                                  |
| $\text{NO}_2$        | 日平均        | 80    |                                  |
|                      | 年平均        | 40    |                                  |
| $\text{PM}_{10}$     | 日平均        | 150   |                                  |
|                      | 年平均        | 70    |                                  |
| $\text{PM}_{2.5}$    | 日平均        | 75    |                                  |
|                      | 年平均        | 35    |                                  |
| $\text{CO}$          | 1 小时平均     | 10000 |                                  |
|                      | 24 小时平均    | 4000  |                                  |
| $\text{O}_3$         | 日最大 8 小时平均 | 200   |                                  |
|                      | 1 小时平均     | 160   |                                  |
| 非甲烷总烃                | 一次         | 2000  | 《大气污染物综合排放标准详解》                  |
| $\text{H}_2\text{S}$ | 1 小时平均     | 10    | 《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D |

#### (2)污染物排放标准

废气中  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准值，氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准，非甲烷总烃执行《化学工业挥发性有机污染物排放标准》(DB32/3151-2016)，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 大气污染物排放标准 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$ 

| 污染因子             | 排气筒高度（m） | 最高允许排放速率（kg/h）  | 无组织排放厂界浓度限值（mg/m³） |                    | 标准来源             |
|------------------|----------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|
| H <sub>2</sub> S | 15       | 0.33            | 0.06               |                    | GB14554-93       |
| NH <sub>3</sub>  |          | 4.9             | 1.5                |                    |                  |
| 臭气浓度             |          | 4000（无量纲）       | 20（无量纲）            |                    |                  |
| 污染因子             | 排气筒高度（m） | 最高允许排放浓度（mg/m³） | 最高允许排放速率（kg/h）     | 无组织排放厂界浓度限值（mg/m³） | 标准来源             |
| 氮氧化物             | 15       | 240             | 0.77               | 0.12               | GB16297-1996     |
| 非甲烷总烃*           | 15       | 80              | 7.2                | 4.0                | （DB32/3151—2016） |

\*非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)与《化学工业挥发性有机污染物排放标准》中最低限值执行。

## 2.4.2 地表水环境

### (1) 环境质量标准

根据《江苏省地表水环境功能区划》，工程所处岳子河闸—划子口河口环境功能为渔业及农业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

pH、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、挥发酚等因子执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准，苯和二甲苯执行《地表水环境质量标准》中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，甲醇参考执行前苏联《保护地面水不受废水污染规程》中《生活饮用水和文化生活用水有害物质最高允许浓度》，悬浮物执行《地表水环境质量标准》(SL63-94)二级标准，评价标准具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 地表水环境质量标准

| 污染物名称    | II类标准值 ( $\text{mg}/\text{L}$ ) | 执行标准                                           |
|----------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| pH (无量纲) | 6~9                             | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) II类               |
| 高锰酸盐指数   | $\leq 4$                        |                                                |
| 溶解氧      | $\geq 6$                        |                                                |
| 氨氮       | $\leq 0.5$                      |                                                |
| 挥发酚      | $\leq 0.002$                    |                                                |
| 石油类      | $\leq 0.05$                     |                                                |
| 苯        | $\leq 0.01$                     | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值 |
| 二甲苯      | $\leq 0.5$                      |                                                |
| 甲醇       | $\leq 3.0$                      | 前苏联《保护地面水不受废水污染规程》表 6-2 生活饮用水和文化生活用水有害物质最高允许浓度 |
| SS       | $\leq 25$                       | 《地表水环境质量标准》(SL63-94)二级标准                       |

(2)洗舱废水经预处理达到接管标准排放至扬子石化污水处理厂进行最终处理，扬子

石化公司水厂内部接管要求见表 2.4-4。最终处理后废水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 标准经扬子石化 1#排口排入长江，具体标准值详见表 2.4-5。

表 2.4-4 扬子石化污水处理厂接管标准

| 序号 | 项目           | 指标   |
|----|--------------|------|
| 1  | SS (mg/L)    | ≤100 |
| 2  | CODcr (mg/L) | ≤340 |
| 3  | TP (mg/L)    | ≤2.0 |
| 4  | 氨氮 (mg/L)    | ≤30  |
| 5  | 石油类 (mg/L)   | ≤30  |
| 6  | pH           | 6~9  |

表 2.4-5 净一装置废水排放标准

| 排口   | 项目               | 标准浓度限值 (mg/L) | 执行标准                                  |
|------|------------------|---------------|---------------------------------------|
| 项目排口 | COD              | 50            | 《石油化学工业污染物排放标准》<br>(GB31571-2015) 表 2 |
|      | 氨氮               | 5.0           |                                       |
|      | 总氮               | 30            |                                       |
|      | 总磷               | 0.5           |                                       |
|      | BOD <sub>5</sub> | 10            |                                       |
|      | SS               | 50            |                                       |
|      | 挥发酚              | 0.3           |                                       |
|      | 石油类              | 3.0           |                                       |

(3) 船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)中对应标准(部分指标见表 2.4-6)，工程江段为Ⅱ类水体，不得排放船舶污水。

表 2.4-6 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 单位: mg/L

| 序号 | 污染物    | 标准值                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 船舶含油污水 | 内河，机器处所油污水，2021 年 1 月 1 日之前建造的船舶，执行石油类最高容许浓度≤15mg/L 或收集并排入接收设施；<br>2021 年 1 月 1 日及以后建造的船舶，收集并排入接收设施。                                                                                                                             |
| 2  | 船舶生活污水 | 内河，利用船载收集装置收集，排入接收设施。<br>或利用船载生活污水处理装置处理，达到如下标准排放：<br>1) 2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 BOD <sub>5</sub> 最高容许浓度≤50mg/L；<br>2) 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，执行 BOD <sub>5</sub> 最高容许浓度≤25mg/L、CODcr 最高容许浓度≤125mg/L。 |

### 2.4.3 声环境

(1) 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(2) 声环境质量评价内河航道堤外坡脚 25m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，其余执行 3 类标准，居民点执行 2 类标准。港界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

2.4.4 地下水

工程所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准，具体标准值见表 2.4-7。

表 2.4-7 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

| 项目                         | I 类      | II 类    | III类   | IV类              | V 类        | 标准来源                          |
|----------------------------|----------|---------|--------|------------------|------------|-------------------------------|
| pH                         | 6.5-8.5  |         |        | 5.5-6.5<br>8.5-9 | <5.5<br>>9 | 《地下水质量标准》<br>（GB/T14848-2017） |
| 氨氮                         | ≤0.02    | ≤0.02   | ≤0.2   | ≤0.5             | >0.5       |                               |
| 氟化物                        | ≤1.0     | ≤1.0    | ≤1.0   | ≤2.0             | >2.0       |                               |
| 高锰酸盐指数                     | ≤1.0     | ≤2.0    | ≤3.0   | ≤10              | >10        |                               |
| 挥发性酚类（以苯酚计）                | ≤0.001   | ≤0.001  | ≤0.002 | ≤0.01            | >0.01      |                               |
| 硫酸盐                        | ≤50      | ≤150    | ≤250   | ≤350             | >350       |                               |
| 氯化物                        | ≤50      | ≤150    | ≤250   | ≤350             | >350       |                               |
| 氰化物                        | ≤0.001   | ≤0.01   | ≤0.05  | ≤0.1             | >0.1       |                               |
| 硝酸盐                        | ≤2.0     | ≤5.0    | ≤20    | ≤30              | >30        |                               |
| 亚硝酸盐                       | ≤0.001   | ≤0.01   | ≤0.02  | ≤0.1             | >0.1       |                               |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | ≤150     | ≤300    | ≤450   | ≤550             | >550       |                               |
| 镉                          | ≤0.0001  | ≤0.001  | ≤0.01  | ≤0.01            | >0.01      |                               |
| 汞                          | ≤0.00005 | ≤0.0005 | ≤0.001 | ≤0.001           | >0.001     |                               |
| 锰                          | ≤0.05    | ≤0.05   | ≤0.1   | ≤1.0             | >1.0       |                               |
| 镍                          | ≤0.005   | ≤0.05   | ≤0.05  | ≤0.1             | >1.0       |                               |
| 铅                          | ≤0.005   | ≤0.01   | ≤0.05  | ≤0.1             | >0.1       |                               |
| 砷                          | ≤0.005   | ≤0.01   | ≤0.05  | ≤0.05            | >0.05      |                               |
| 铁                          | ≤0.1     | ≤0.2    | ≤0.3   | ≤1.5             | >1.5       |                               |
| 六价铬                        | ≤0.005   | ≤0.01   | ≤0.05  | ≤0.1             | >0.1       |                               |
| 溶解性总固体                     | ≤300     | ≤500    | ≤1000  | ≤2000            | >2000      |                               |

2.4.5 土壤

工程所在区域土壤中各因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值的标准，具体标准值见表 2.4-8。

表 2.4-8 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）

| 序号      | 污染物项目 | CAS 编号        | 筛选值   |       | 管制值   |       |
|---------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|         |       |               | 第一类用地 | 第二类用地 | 第一类用地 | 第二类用地 |
| 重金属和无机物 |       |               |       |       |       |       |
| 1       | 砷     | 7440-38-2     | 20    | 60    | 120   | 140   |
| 2       | 镉     | 7440-43-9     | 20    | 65    | 47    | 172   |
| 3       | 铬（六价） | 18540-29-9    | 3.0   | 5.7   | 30    | 78    |
| 4       | 铜     | 7440-50-8     | 2000  | 18000 | 8000  | 36000 |
| 5       | 铅     | 7439-92-1     | 400   | 800   | 800   | 2500  |
| 6       | 汞     | 7439-97-6     | 8     | 38    | 33    | 82    |
| 7       | 镍     | 7440-02-0 150 | 150   | 900   | 600   | 2000  |
| 挥发性有机物  |       |               |       |       |       |       |
| 8       | 四氯化碳  | 56-23-5       | 0.9   | 2.8   | 9     | 36    |

|    |              |                       |      |      |      |      |
|----|--------------|-----------------------|------|------|------|------|
| 9  | 氯仿           | 67-66-3               | 0.3  | 0.9  | 5    | 10   |
| 10 | 氯甲烷          | 74-87-3               | 12   | 37   | 21   | 120  |
| 11 | 1,1-二氯乙烷     | 75-34-3               | 3    | 9    | 20   | 100  |
| 12 | 1,2-二氯乙烷     | 107-06-2              | 0.52 | 5    | 6    | 21   |
| 13 | 1,1-二氯乙烯     | 75-35-4               | 12   | 66   | 40   | 200  |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 156-59-2              | 66   | 596  | 200  | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯   | 156-60-5              | 10   | 54   | 31   | 163  |
| 16 | 二氯甲烷         | 75-09-2               | 94   | 616  | 300  | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷     | 78-87-5               | 1    | 5    | 5    | 47   |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 630-20-6              | 2.6  | 10   | 26   | 100  |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 79-34-5               | 1.6  | 6.8  | 14   | 50   |
| 20 | 四氯乙烯         | 127-18-4              | 11   | 53   | 34   | 183  |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷   | 71-55-6               | 701  | 840  | 840  | 840  |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   | 79-00-5               | 0.6  | 2.8  | 5    | 15   |
| 23 | 三氯乙烯         | 79-01-6               | 0.7  | 2.8  | 7    | 20   |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷   | 96-18-4               | 0.05 | 0.5  | 0.5  | 5    |
| 25 | 氯乙烯          | 75-01-4               | 0.12 | 0.43 | 1.2  | 4.3  |
| 26 | 苯            | 71-43-2               | 1    | 4    | 10   | 40   |
| 27 | 氯苯           | 108-90-7              | 68   | 270  | 200  | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯      | 95-50-1               | 560  | 560  | 560  | 560  |
| 29 | 1,4-二氯苯      | 106-46-7              | 5.6  | 20   | 56   | 200  |
| 30 | 乙苯           | 100-41-4              | 7.2  | 28   | 72   | 280  |
| 31 | 苯乙烯          | 100-42-5              | 1290 | 1290 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯           | 108-88-3              | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯    | 108-38-3,<br>106-42-3 | 163  | 570  | 500  | 570  |
| 34 | 邻二甲苯         | 95-47-6               | 222  | 640  | 640  | 640  |

#### 半挥发性有机物

|    |               |          |      |      |      |       |
|----|---------------|----------|------|------|------|-------|
| 35 | 硝基苯           | 98-95-3  | 34   | 76   | 190  | 760   |
| 36 | 苯胺            | 62-53-3  | 92   | 260  | 211  | 663   |
| 37 | 2-氯酚          | 95-57-8  | 250  | 2256 | 500  | 4500  |
| 38 | 苯并[a]蒽        | 56-55-3  | 5.5  | 15   | 55   | 151   |
| 39 | 苯并[a]芘        | 50-32-8  | 0.55 | 1.5  | 5.5  | 15    |
| 40 | 苯并[b]荧蒽       | 205-99-2 | 5.5  | 15   | 55   | 151   |
| 41 | 苯并[k]荧蒽       | 207-08-9 | 55   | 151  | 550  | 1500  |
| 42 | 蒽             | 218-01-9 | 490  | 1293 | 4900 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽     | 53-70-3  | 0.55 | 1.5  | 5.5  | 15    |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5 | 5.5  | 15   | 55   | 151   |
| 45 | 蔡             | 91-20-3  | 25   | 70   | 255  | 700   |

#### 石油烃类

|    |                                         |   |     |      |      |      |
|----|-----------------------------------------|---|-----|------|------|------|
| 46 | 石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ) | - | 826 | 4500 | 5000 | 9000 |
|----|-----------------------------------------|---|-----|------|------|------|

#### 2.4.6 固体废物

固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的有关规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的规定。

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 环境空气

#### (1) 导则相关规定

《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)对确定环境影响评价工作等级的规定“根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。”

污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算，模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

大气评价工作等级按下表的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率  $P_i$  按上述公式计算，如果污染物数  $i$  大于 1，取  $P$  值中最大者 ( $P_{\max}$ ) 和其对应的  $D_{10\%}$ ：

表 2.5-1 大气环境影响评价工作级别判据

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                   |
|--------|----------------------------|
| 一级     | $P_{\max} \geq 10\%$       |
| 二级     | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级     | $P_{\max} < 1\%$           |

#### (2) 本工程大气评价等级的确定

《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)规定“同项目有多个污染源(两个及以上)时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。”，根据项目初步工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，利用估算模式计算得出各污染源大气污染物最大地面浓度及占标率  $P_i$ 。选择通过各排气筒正常排放的大气污染物，以及各个无组织排放源排放的大气污染物为源强，计算其最大地面浓度及占标率，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据工程分析，本项目大气污染源主要包括水预处理系统产生的臭气（氨气、硫化氢、非甲烷总烃）、码头洗舱废气处理排放（非甲烷总烃、氮氧化物）。根据工程分析内容，本项目有组织排放预测因子为氨气、硫化氢、非甲烷总烃、氮氧化物，无组织排放

预测因子为氨气、硫化氢、非甲烷总烃。项目废气污染源情况见表 2.5-2，项目主要大气污染源最大地面浓度及占标率计算过程见表 2.5-3。

表 2.5-3 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

| 污染源名称    | 评价因子             | 评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | $C_{\max}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | $P_{\max}$<br>(%) | $D_{10\%}$<br>(m) |
|----------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 化工废气处理装置 | CO               | 10000.0                           | 1.44                                       | 0.01              | /                 |
| 化工废气处理装置 | NO <sub>x</sub>  | 250.0                             | 3.61                                       | 1.44              | /                 |
| 化工废气处理装置 | NMHC             | 2000.0                            | 1.76                                       | 0.09              | /                 |
| 无组织排放    | NMHC             | 2000.0                            | 174.79                                     | 8.74              | /                 |
| 无组织排放    | NH <sub>3</sub>  | 200.0                             | 5.64                                       | 2.82              | /                 |
| 无组织排放    | H <sub>2</sub> S | 10.0                              | 0.23                                       | 2.26              | /                 |
| 水预处理排气筒  | NMHC             | 2000.0                            | 104.45                                     | 5.22              | /                 |
| 水预处理排气筒  | NH <sub>3</sub>  | 200.0                             | 0.69                                       | 0.34              | /                 |
| 水预处理排气筒  | H <sub>2</sub> S | 10.0                              | 0.02                                       | 0.22              | /                 |

本项目  $P_{\max}$  最大值出现为无组织排放的 NMHC， $P_{\max}$  值为 8.74%， $C_{\max}$  为 174.79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

### (3)评价范围

本项目大气环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，大气环境影响评价范围为以排气筒为中心，边长 5km 的矩形区域。

## 2.5.2 水环境

### (1)评价工作等级

规定“建设项目的地表水环境影响评价分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合型。复合影响型建设项目的的评价工作，应按类别分别确定评价等级并开展评价工作。”

本工程施工期对水质的影响主要来自于桩基涉水作业，主要污染物为 SS；营运期废水主要来自洗舱污水、生活污水等。洗舱废水经预处理站处理达到接管标准后排入扬子石化净一污水处理厂，工作人员生活污水通过趸船收集箱收集后通过生活污水管线送至扬子石化净一污水处理厂。营运期废水排放方式为间接排放，依据水污染影响判定评价等级为三级 B。

本工程洗舱站码头前沿为趸船，引桥为透水构筑物，垂直投影面积及外扩范围  $A_1$  ( $3300\text{m}^2$ )  $< 0.05\text{km}^2$ ；扰动水底面积  $A_2=0.003\text{km}^2$ ， $A_2<0.2\text{km}^2$ ，过水断面宽度占用比例小于 5%。依据水文要素影响范围，判定评价等级为三级。

### (2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)“三级B评价范围应符合,涉及地表水环境风险的,应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域”相关规定,本工程地表水环境评价范围为工程上游11.7km处上坝饮用水源保护区(上游端)至下游20km处兴隆湿地(下游端)共计共约32km的长江水域。

### 2.5.3 声环境

营运期间的噪声源主要有运行设备产生的设备噪声,泵类、鼓风机、脱水机等,其噪声值范围在70~90dB(A)。项目所在地的声功能区属于3类区,建设项目声环境评价范围内没有敏感点分布,按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)规定,项目声环境影响评价工作等级为二级。

本工程声环境评价范围为建设项目边界向外200m。

### 2.5.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011),本项目占地面积为 $10500\text{m}^2 < 2\text{km}^2$ ,项目所在区域生态敏感性为一般区域,评价工作等级为三级。

根据工程特点,水域同水环境风险评价范围,陆域同声环境评价范围。

### 2.5.5 地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016),建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定

#### (1)项目行业分类

《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录A行业分类表中,本工程属于S水运-129、油气、液体化工码头,属于II类项目。

#### (2)项目敏感程度

项目不在饮用水源保护区准保护区内,也不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区、环境敏感区等,评价区内没有分散式饮用水水源等,因此项目地下水环境敏感程度属不敏感。

#### (3)等级判定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分按照表2.5-4判定。

表 2.5-4 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

| 项目类别<br>环境敏感程度 | I 类项目 | II 类项目 | III 类项目 |
|----------------|-------|--------|---------|
| 敏感             | 一     | 一      | 二       |
| 较敏感            | 一     | 二      | 三       |
| 不敏感            | 二     | 三      | 三       |

经以上分析, 根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016), 相关规定项目地下水评价等级为三级。

#### (4)评价范围

工程区域没有地下水环境保护目标, 根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016), 三级评价范围为工程所在地周边 6km<sup>2</sup> 区域。

### 2.5.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018), 建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤敏感程度分级进行判定。工程特点表明本工程土壤环境影响为污染影响型。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 A, 本项目为交通运输仓储邮政业行业类别中的其他类, 属于IV类项目。IV类项目可以不开展土壤环境影响评价。

### 2.5.7 环境风险

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 评价工作等级。

#### (1)危险物质及工艺系统危险性(P) 分级

本工程为洗舱站码头, 到港最大船型为 5000 吨级化学品船。由于到本工程洗舱化学品船基本为空货舱, 仅考虑其燃油储存量, 5000 吨级化学品船燃油舱总舱容为 380m<sup>3</sup>。根据国内同类工艺洗舱水水质类比, 本工程洗舱水 COD 为 6000mg/L~8000mg/L, 不属于附录 B 中 COD<sub>Cr</sub>≥10000mg/L 的有机废液, 不作为危险物质关注。洗舱水预处理站试剂包括次氯酸钠、硫酸、乙酸等, 本工程危险品储存量及临界量见表 2.5-5。

表 2.5-5 本工程危险品储存量、临界量及比值

| 原辅料名称  | 最大储存量 (t) | 附录 B, 临界量(t) | qi/Qi |
|--------|-----------|--------------|-------|
| 次氯酸钠   | 0.5       | 5            | 0.10  |
| 硫酸     | 0.5       | 10           | 0.05  |
| 乙酸     | 2         | 10           | 0.20  |
| 燃料油    | 327       | 2500         | 0.13  |
| 合计 (Q) |           |              | 0.48  |

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则中表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。本项目为涉及危险物质的码头，M=10，以 M3 表示，同时计算得  $Q=0.48 < 1$ ，可以判定本项目的危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。见表 2.5-6。

表 2.5-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

## (2) 环境敏感程度分级

### ① 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，本项目周边 5km 范围内居住区、行政办公等机构人口总数约 4.3 万人，大气环境敏感程度分级为 E2（环境中度敏感区）。

### ② 地表水环境

本项目所在长江水域为 II 类水体，地表水功能敏感性分区为敏感 F1，地表水环境敏感程度分级为 E1（环境高度敏感区）。

### ③ 地下水

本项目所在地没有地下水的环境敏感区，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，根据扬子石化厂区水文地质调查，包气带岩土层大于 1m，主要为亚粘土，渗透系数约为  $0.8 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能分级为 D2，地下水环境敏感程度分级为 E3（环境低度敏感区）。

## (3) 环境风险潜势分级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析。根据以上分析结果，判定本项目的的环境风险潜势分级见表 2.5-7~9。

表 2.5-7 大气环境环境风险潜势划分

| 环境敏感程度（E）   | 危险物质及工艺系统危险性（P） |          |          |          |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
|             | 极高危害（P1）        | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 环境高度敏感区（E1） | IV <sup>+</sup> | IV       | III      | III      |
| 环境中度敏感区（E2） | IV              | III      | III      | II       |
| 环境低度敏感区（E3） | III             | III      | II       | I        |

表 2.5-8 地表水环境环境风险潜势划分

| 环境敏感程度 (E)   | 危险物质及工艺系统危险性 (P) |           |           |           |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
|              | 极高危害 (P1)        | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV <sup>+</sup>  | IV        | III       | III       |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV               | III       | III       | II        |
| 环境低度敏感区 (E3) | III              | III       | II        | I         |

表 2.5-9 地下水环境环境风险潜势划分

| 环境敏感程度 (E)   | 危险物质及工艺系统危险性 (P) |           |           |           |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
|              | 极高危害 (P1)        | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV <sup>+</sup>  | IV        | III       | III       |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV               | III       | III       | II        |
| 环境低度敏感区 (E3) | III              | III       | II        | I         |

#### (4)评价等级确定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按下表确定评价工作等级。

表 2.5-10 环境风险评价工作等级划分

|        |                    |     |    |                   |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I                 |
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> 是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

通过上述分析，确定本项目大气环境风险评价工作等级为三级，地表水为二级，地下水为简单分析。

#### (5)评价范围

大气环境风险：距本项目边界 3km 范围内区域。

地表水环境风险：同地表水环境评价范围，工程上游 11.7km 处上坝饮用水源保护区（上游端）至下游 20km 处兴隆湿地（下游端）共计共约 32km 的长江水域。

地下水环境风险：同地下水环境评价范围，工程所在地周边 6km<sup>2</sup> 区域。

## 2.6 环境保护目标

### 2.6.1 地表水

地表水环境保护目标（同环境风险地表水保护目标）见表 2.6-1。

表 2.6-1 地表水环境保护目标

| 水源地名称            | 水厂   | 水源所在地 | 饮用水源保护区（水域） |                                                      | 与拟建工程关系（km）    |
|------------------|------|-------|-------------|------------------------------------------------------|----------------|
| /                | 扬子水厂 | 长江    | 取水口（工业取水）   |                                                      | 上游 2.46km      |
| 八卦洲（左汊）<br>上坝水源地 | 远古水厂 | 长江    | 取水口         |                                                      | 上游右岸<br>10.7km |
|                  |      |       | 一级          | 取水口上游 500 米至下游 500 米，<br>向对岸 500 米至本岸背水坡之间的<br>水域范围。 | 上游 10.2km      |
|                  |      |       | 二级          | 一级保护区以外上溯 1500 米、下延<br>500 米的水域范围。                   | 上游 9.7km       |
|                  |      |       | 准保护区        | 二级保护区以外上溯 2000 米、下延<br>1000 米范围内的水域和陆域范围。            | 上游 8.7km       |
| 龙潭水源地            | 龙潭水厂 | 长江    | 取水口         |                                                      | 下游右岸<br>16.1km |
|                  |      |       | 一级          | 取水口上游 500 米至下游 500 米，<br>向对岸 500 米至本岸背水坡之间的<br>水域范围。 | 下游 15.6km      |
|                  |      |       | 二级          | 一级保护区以外上溯 1500 米、下延<br>500 米的水域范围。                   | 下游 14.1km      |
|                  |      |       | 准保护区        | 二级保护区以外上溯 2000 米、下延<br>1000 米范围内的水域和陆域范围。            | 下游 12.1km      |

## 2.6.2 环境空气

环境空气保护目标见表 2.6-2。

表 2.6-2 环境空气保护目标

| 序号 | 保护对象名称   | 方位 | 最近距离<br>(km) | 规模（人）        | 环境功能 |
|----|----------|----|--------------|--------------|------|
| 1. | 长芦街道中心社区 | N  | 1.9          | 47 户，244 人   | 二类区  |
| 2. | 长芦街道滨江村  | NW | 2.1          | 262 户，1231 人 |      |
| 3. | 长芦街道新犁村  | NE | 0.5          | 70 户，341 人   |      |
| 4. | 八卦洲街道下坝村 | SW | 1.3          | 53 户，260 人   |      |
| 5. | 八卦洲街道外沙村 | S  | 2.1          | 84 户，403 人   |      |

## 2.6.3 声环境

拟建工程周围为仓储区及空地，评价范围内无声环境保护目标。

## 2.6.4 生态环境

生态环境保护目标见表 2.6-3。

表 2.6-3 生态环境保护目标

| 名称            | 范围                                                                                           | 管理要求                                                                                                                                                 | 与拟建工程关系   | 备注            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| 长芦—玉带生态公益林    | 二级管控区西南至长江，西北至岳子河，东南到通江集河（划子口河），东北到滁河。（不包括浦仪快速公路通道，《南京港西坝港区控制性详细规划》和《九里埂片区控制性详细规划》确定的建设用地范围） | 二级管控区内禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。                                                                            | 工程位于范围内   | 江苏省生态红线区域保护规划 |
| 六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地 | 二级管控区包括兴隆洲、江心洲：西起龙袍镇外江滩、东至东沟镇大河口、南临长江、北至老江堤。                                                 | 二级管控区内除法律法规有特别规定的以外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。 | 下游，14.2km |               |

## 2.6.5 环境风险

### (1)环境空气

风险评价环境空气关心点见表 2.6-4。

表 2.6-4 风险评价环境空气关心点

| 序号 | 保护对象名称   | 方位 | 最近距离 (km) | 规模 (人)       |
|----|----------|----|-----------|--------------|
| 1. | 长芦街道和平社区 | W  | 2.6       | 95 户，474 人   |
| 2. | 长芦街道中心社区 | N  | 1.9       | 47 户，244 人   |
| 3. | 长芦街道滨江村  | NW | 2.1       | 284 户，1457 人 |
| 4. | 长芦街道新犁村  | NE | 0.5       | 86 户，431 人   |
| 5. | 八卦洲街道下坝村 | SW | 1.3       | 189 户，939 人  |
| 6. | 八卦洲街道外沙村 | S  | 2.1       | 234 户，1053 人 |

## 3.0 工程概况

### 3.1 工程地理位置

本工程洗舱站码头位于长江下游南京河段八卦洲左汊皇厂河口下游扬子巴斯夫危化品岸线已建工作船码头处，水路距吴淞口约 335km，后方为扬子二灰场。洗舱水污水预处理站位于扬子石化净一水厂内。工程地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 工程地理位置图

### 3.2 扬子公司概况

#### 3.2.1 扬子公司已建、在建工程概况

扬子石化有限公司主要从事石油炼制及经类衍生物的生产加工和销售，拥有 44 套自动化控制水平较高的大型石化生产装置和完善的配套贮运设施，年加工原油 1250 万吨，可以生产 82 万吨/年乙烯、140 万吨/年芳烃、38 万吨/年乙二醇、87 万吨/年塑料、105 万吨/年精对苯二甲酸、20.6 万吨/年丁二烯，拥有 160 万立方米的高中低压和常温、低温仓储设施。

扬子石化分公司还同时配套经营水电汽生产、工程管理、污水处理、公路水路和铁路运输等多类业务。热电厂装机容量为 360MW，产蒸汽 2170 吨/时，水厂处理污水 3400 吨/时，日供水 66 万吨，水路、铁路、公路运输吞吐总量 1695 万吨/年。

EVA 装置、绿色供汽中心项目、30 万吨/年烷基化装置项目正在实施，其产品及生产规模见表 3.2-1。

表 3.2-1 扬子石化公司在建主要生产装置及规模

| 序号 | 装置名称           | 产品名称         | 建设性质 | 规模                                        | 备注      |
|----|----------------|--------------|------|-------------------------------------------|---------|
| 1  | EVA 装置         | 乙烯-醋酸<br>乙烯酯 | 新建   | 10 万 t/a                                  | 现处于施工阶段 |
| 2  | 增设石脑油储罐项目      | 石脑油          | 新建   | 4 台 5000m <sup>3</sup> 储罐                 | 现处于施工阶段 |
| 3  | 扬子石化绿色供汽中心项目   | /            | 新建   | 新建 3 台 540t/h 超高压煤粉锅炉配 2 台 50MW 抽背式汽轮发电机组 | 现处于施工阶段 |
| 4  | 30 万吨/年烷基化装置项目 | /            | 新建   | 30 万 t/a                                  | 现处于施工阶段 |

### 3.2.2 公用工程及辅助工程概况

#### (1) 蒸汽

扬子石化公司蒸汽主要由烯烃厂三台超高压燃油锅炉和热电厂 9 台高压燃煤锅炉提供，现有总发汽能力为 2710t/h，其余由废热锅炉供给。

扬子热电厂实施热电联产，现有 8 台 220t/h、1 台 410t/h 的煤粉锅炉以及 6 台 60MW 抽气冷凝汽轮发电机组，锅炉总产汽能力为 2170t/h。热电厂分三个等级向外供应蒸汽，参数分别为 Z100、Z41 和 Z14，其中 Z100 专供化工厂 PTA 装置。此外，扬子烯烃厂还有 3 台超高压燃油锅炉（11.67MpaG/525℃），其中 2 台 160t/h，1 台 220t/h，合计发汽能力为 540t/h。

#### (2) 供电

热电厂六台汽轮发电机组的单台发电能力均为 60MW，总发电能力为 360MW，当一台汽轮机处于轮换检修状态时，热电厂的额定发电量为 300MW。另有 13 个总降、4 个直配变电所、两条 110kV 电力架空线路接入系统，与华东电网并网，允许受电功率 60MW，作为事故状态备用容量。2018 年电厂发电量 211721 万 kwh，外购电量：83246 万 kwh。

#### (3) 供水

扬子石化公司现有一个工业用水水源地，取水口设在长江扬子段，马汊河东约

2400m 处黄家屋基，其供水装置设计最大供水能力为 27500m<sup>3</sup>/h。目前现有装置总用水量 217332.48×10<sup>4</sup>t/a，其中新鲜水用量 4825.48×10<sup>4</sup>t/a，全年重复用水量 214988×10<sup>4</sup>t/a，重复用水率为 97.77%。

#### (4) 排水

扬子石化公司厂内实行雨污分流，现有 1 个污水排口(1#排口)和 3 个雨水排口(3#、6#、10#排口)。(注：其他编号排放口已取消)

扬子石化公司现有两套污水集中处理装置，分别为水厂净一装置和净二装置。净二装置处理后的废水进一步送往水厂净一装置，与其他废水合并处理后统一经 1#排口排入长江。水厂净一装置和净二装置简介如下：

净一装置已建成 1300m<sup>3</sup>/h 纯氧曝气活性污泥和 3100m<sup>3</sup>/h 厌氧/好氧工艺(I~VII 系列)的污水处理设施，以及“溶气气浮+臭氧氧化+曝气生物滤池(BAF)”和“高密度沉淀池+臭氧氧化+曝气生物滤池(BAF)”的深度污水处理设施，主要处理炼油、芳烃、乙烯(含丁二烯)、聚乙烯、聚丙烯、乙二醇等化工生产装置以及码头罐区、生活区辅助公用工程设施等排出的生产和生活污水。2018 年实际处理量为 3053.1m<sup>3</sup>/h。

净二装置主要接纳处理精对苯二甲酸(PTA)装置的生产废水，设计处理能力为 500m<sup>3</sup>/h，污水处理采用“预处理—调节—厌氧—O/A/O 处理工艺”工艺。2018 年实际处理量为 154.9m<sup>3</sup>/h。

现有污水回用工程：

现有污水回用装置位于公司净一装置东侧，设计处理能力 1250t/h，原水采用净一水厂扩容改造装置(回用系列)的出水，成品水用于扬子石化和扬巴的循环水补充水。废水回用装置拟采用“超滤+反渗透”工艺，年操作时间为 8000 小时。

事故水排放：

扬子石化公司建设有三级事故水防控系统，分别为“车间级-厂区级-公司级”。以炼油厂为例，在生产装置区和罐区以及作业场所，建设有污水地沟，对事故水、冲洗污水和雨水进行截留，为车间级防控措施。炼油项目建有 4 个雨水监测池，每个监测池有效容积为 50~100m<sup>3</sup>(总有效容积为 362.5m<sup>3</sup>)，可以作为炼油厂区级缓冲池或事故应急池，正常情况下，通往雨水排口闸阀打开，若雨水受污染，则关闭阀门，泵送至污水系统。若发生突发环境事件，1#、3#、6#排口区域和贮运厂码头车间的事故应急池均可对事故水进行拦截和暂存，使其不进入雨水系统或外环境水域，6 个事故排水收集装置容积见表 3.2-2，合计事故应急池总容积为 199000m<sup>3</sup>。

表 3.2-2 事故排水收集装置容积一览表

| 序号 | 所属片区    | 事故应急池<br>(罐) 容积 (m <sup>3</sup> ) | 相关的环评文件及批复文件                             |
|----|---------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 1  | 1#排口*   | 51000                             | 扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程环境影响报告书及批复          |
| 2  | 炼油厂*    | 20000                             | /                                        |
| 3  | 3#排口    | 44000                             | 扬子石油化工有限公司 3#排口环保应急隐患治理改造项目环境影响报告表及批复    |
| 4  | 6#排口    | 50000                             | 扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程环境影响报告书及批复          |
| 5  | 贮运厂码头车间 | 20000                             | 南京港大厂港区扬子石化码头扩建工程环境影响报告书及批复              |
| 6  | 水厂净二装置  | 14000                             | 中国石化扬子石油化工有限公司油品质量升级及原油劣质化改造项目环境影响报告书及批复 |
| 合计 |         | 199000                            | /                                        |

注：1#排口位于水厂净一装置区，为污水排口，区内建有 2 个事故水应急罐，每个罐体 15000m<sup>3</sup>，总容积为 30000m<sup>3</sup>；预处理事故池 10000 m<sup>3</sup>；扬巴污水事故池（应急情况下可作公司应急事故池）6000 m<sup>3</sup>；A/O 单元贮存池 5000 m<sup>3</sup>（应急情况下可作公司应急事故池）；合计 51000 m<sup>3</sup>。

事故状况下炼油厂罐区内空置的 20000m<sup>3</sup>原油罐可作为事故水应急罐进行使用。

#### （5）循环冷却水

扬子石化公司有十五套循环水装置分别在烯烃厂（二、四、六、十循）、芳烃厂（五循、五 B 循）、炼油厂（一、七循、十一循）、化工厂（三、九循）、塑料厂（四 A、B 循）、热电厂（电一循、电二循）运行，设计循环水量 241600t/h，2018 年实际循环水量 212507×10<sup>4</sup>t/a。

#### （6）固废堆场情况

扬子石化公司已建一般固废第二填埋场填埋池四个和粉煤灰堆场一个，堆放情况见表 3.2-3。目前已建设符合危废储存标准的危废仓库 3 个，在建 3 个。

表 3.2-3 固废堆场情况

| 项目                     | 一般固废第二填埋场 | 粉煤灰和炉渣堆场（2#） |
|------------------------|-----------|--------------|
| 面积（m <sup>2</sup> ）    | 13750     | 58×104       |
| 深度（m）                  | 4.83      | 4            |
| 容积（m <sup>3</sup> ）    | 55000     | 174×104      |
| 已堆放容量（m <sup>3</sup> ） | 5000      | 60×104       |
| 富余容量（m <sup>3</sup> ）  | 50000     | 114×104      |

|                        |      |       |
|------------------------|------|-------|
| 年堆放量 (m <sup>3</sup> ) | 1500 | 10000 |
| 可继续使用年限                | 34.7 | /     |

### (7) 码头及交通设施

扬子石化公司目前拥有近 3800m 的长江岸线，上起马汊河口，下游到扬巴预留化工码头上游。目前共拥有生产和非生产泊位 15 个，泊位等级从 500 吨~46000 吨级。

码头设计装卸总能力 1695 万吨，其中液体码头设计装卸能力为 1332 万吨；固体码头设计装卸能力为 363 万吨。扬子石化液体物料码头一共有 7 座，101#、10-2#、11#、12#、14#、15#、16#均为化工物料码头。扬子石化有限公司码头详细状况见表 3.2-4。

扬子石化公司拥有铁路专用线正线长 22.7km，其中塑料厂 PE、PP 车间，炼油厂焦化和物流部液体装卸车间等装车点的铁路装卸能力为 153~223 万吨/年。

### (8) 储罐

扬子石化公司储运系统现有各类贮罐 410 个，其中炼油厂 129 个、烯烃厂 49 个、芳烃厂 53 个、化工厂 38 个、物流部 144 个、塑料厂 4 个、热电厂 4 个。贮罐总容积约 179 万 m<sup>3</sup>，其中非油罐 37 个 67675m<sup>3</sup>，原油罐 18 个 474000m<sup>3</sup>，成品罐 103 个 343500m<sup>3</sup>，半成品罐 262 个 909320m<sup>3</sup>。

表 3.2-4

扬子石化有限公司码头现状表

单位：万吨

| 序号 | 泊位名称        | 泊位个数 | 泊位吨级 (吨) | 水深(米) | 建设日期    | 装卸设备       | 经营货类     | 设计能力 |
|----|-------------|------|----------|-------|---------|------------|----------|------|
|    | 合计          | 17   |          |       |         |            |          | 1695 |
| 一、 | 生产性泊位       | 1    |          |       |         |            |          |      |
| 1  | 扬子 0 号码头    | 1    | 1500     | 3.48  | 1980.12 | 龙门吊        | 重件 设备    | 50   |
| 2  | 扬子 1 号码头    | 1    | 1500     | 3.48  | 1980.12 | 浮吊         | 中小杂货     | 20   |
| 3  | 扬子 2 号码头    | 2    | 1000     | 4     | 1986.1  | 装船机        | 成品小包装    | 25   |
| 4  | 扬子 3 号码头    | 1    | 3000     | 4     | 1987.2  | 卸煤机        | 煤炭       | 158  |
| 5  | 扬子 4 号码头    | 2    | 5000     | 6     | 1991.1  | 装船机        | 石油焦      | 30   |
| 6  | 扬子 8 号码头    | 1    | 5000     | 6     | 1981.1  | 门座机<br>桅杆吊 | 大件、成品、沥青 | 80   |
| 7  | 扬子 10-2 号码头 | 1    | 3000     | 8     | 1999.1  | 输油臂        | 化学品      | 118  |
| 8  | 扬子 11 号码头   | 1    | 15000    | 11    | 1987.2  | 输油臂        | 化学品      | 157  |
| 9  | 扬子 12 号码头   | 1    | 5000     | 11    | 1987.2  | 输油臂        | 化学品      | 95   |
| 10 | 扬子 14 号码头   | 1    | 24000    | 12    | 1989.9  | 输油臂        | 化学品      | 214  |
| 11 | 扬子 15 号码头   | 1    | 3000     | 11    | 1996.1  | 输油臂        | 化学品      | 98   |
| 12 | 扬子 16 号码头   | 1    | 30000    | 12    | 2001.12 | 输油臂        | 化学品      | 360  |
| 13 | 扬子 101 号码头  | 4    | 5000*4   | 8.4   | 2015.1  | 输油臂        | 化学品      | 290  |
| 二、 | 非生产性泊位      |      |          |       |         |            |          |      |
| 1  | 扬子 9 号码头    | 1    | 1500     | 6     | 1986.12 |            | 工作趸船     |      |

### 3.3 扬子石化现有工程主要污染物排放情况

根据扬子石化公司提供的手工、在线监测数据核算现有工程三废排放情况。

#### 3.3.1 废水污染物排放

##### (1) 已建工程废水污染物排放

扬子石化公司已建工程废水包括生产废水、清净下水和生活污水等，通过预处理、水厂净一装置处理达标后，排入长江。2018 年有关废水排放总量情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 2018 年扬子石化公司废水排放情况

| 指标名称              | 计量单位 | 数量        |
|-------------------|------|-----------|
| 工业废水排放量           | 万吨   | 1934.7159 |
| 氨氮                | 吨    | 11.4841   |
| 总氮（以 N 计）         | 吨    | 177.0919  |
| 总磷（以 P 计）         | 吨    | 2.7933    |
| COD <sub>Cr</sub> | 吨    | 520.8812  |

##### (2) 在建工程废水污染物排放

在建工程废水中主要污染物见表 3.3-2。

表 3.3-2 在建项目废水污染物排放总量

| 项目             | 水量 (× 10 <sup>4</sup> t/a) | 污染物排放量 (t/a)      |       |                    |       |
|----------------|----------------------------|-------------------|-------|--------------------|-------|
|                |                            | COD <sub>Cr</sub> | 石油类   | NH <sub>3</sub> -N | SS    |
| 石脑油储罐项目        | 0.4225                     | 0.213             | 0.013 |                    |       |
| 30 万吨/年烷基化装置项目 | 10.7355                    | 5.368             | 0.322 | 0.537              | 5.368 |
| 合计             | 14.878                     | 8.291             | 0.467 | 0.872              | 5.599 |

#### 3.3.2 废气污染物排放

##### (1) 已建工程废气污染物排放

扬子石化公司的废气包括燃料燃烧过程排出的燃烧废气和装置生产过程排放的工艺废气，扬子石化公司已建项目 2018 年废气污染物排放总量见表 3.3-3。

表 3.3-3 2018 年扬子石化公司废气排放情况

| 指标名称    | 计量单位  | 数量          |
|---------|-------|-------------|
| 工业废气排放量 | 万标立方米 | 4206419.279 |
| 二氧化硫    | 吨     | 441.6757    |
| 氮氧化物    | 吨     | 3729.5062   |
| 烟尘      | 吨     | 233.9773    |
| VOCs    | 吨     | 2858.2152   |

## (2) 在建工程废气污染物排放

扬子石化公司在建项目废气污染物排放量见表 3.3-4。

表 3.3-4 在建项目废气污染物排放总量（单位：吨/年）

| 项目             | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | 烟尘      |
|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 扬子石化绿色供汽中心项目   | 385.43          | 770.86          | 91.49   |
| 30 万吨/年烷基化装置项目 | 10.374          | 8.736           | 0       |
| 合计             | 402.7112        | 795.42          | 94.1333 |

### 3.3.3 固体废物排放

扬子石化公司生产过程中产生的工业固体废弃物主要有粉煤灰、浮渣、碱渣、油泥等，2018 年固废产生总量 570185.441 吨，其中综合利用率 509985.98 吨，处置量 51538.41 吨，综合利用率占总产生量的 90.82%。在建工程在生产过程中产生固体废物 8661.051t/a，全部进行无害化处置。2018 年主要固体废物状况见表 3.3-5。

表 3.3-5 已建、在建项目固体废物产生及排放量（单位：t/a）

| 项目   | 产生量        | 综合利用      | 处置        | 贮存 | 外排量 |
|------|------------|-----------|-----------|----|-----|
| 已建工程 | 561524.39  | 509985.98 | 51538.41  | 0  | 0   |
| 在建工程 | 8661.051   | 0         | 8661.051  | 0  | 0   |
| 合计   | 570185.441 | 509985.98 | 60199.461 | 0  | 0   |

### 3.3.4 现有项目全厂排放总量及排污许可量

现有项目全厂污染物排放总量及排污许可量见表 3.3-6。

表 3.3-6 现有项目全厂污染物排放总量及排污许可量

| 污染物名称 |                   | 现有项目全厂排放量<br>(t/a) | 全厂排污许可总量<br>(t/a) |
|-------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 废水    | 废水量               | 19347159           | /                 |
|       | 氨氮                | 11.4841            | 92.08             |
|       | 总氮（以 N 计）         | 177.0919           | 671.63            |
|       | 总磷（以 P 计）         | 2.7933             | 11.19             |
|       | COD <sub>Cr</sub> | 520.8812           | 1055.50           |
| 废气    | 氮氧化物              | 3729.5062          | 6295.15           |
|       | 颗粒物               | 233.9773           | 1319.97           |
|       | 二氧化硫              | 441.6757           | 3244.36           |
|       | 挥发性有机物            | 2858.2152          | 2946.18           |
| 固废    | 生产固废              | 0                  | /                 |
|       | 生活垃圾              | 0                  | /                 |

### 3.3.5 现有环保治理措施分析

扬子石化公司已建工程生产过程中产生的三废污染物大多经过各装置工段环保设施的预处理后再进一步集中处理、回收和综合利用，最后再外排，因此外排污染物大大减少。

### 3.3.5.1 废气治理措施

废气处理采用火炬焚烧和回收利用、综合治理来达到国家排放标准或设计指标。烯烃厂、芳烃厂、炼油厂、热电厂锅炉、加热炉、裂解炉等产生的烟气根据主要污染物的排放量通过 30~150m 等不同高度的烟囱排放。

#### (1) 高空排放

炼油厂、烯烃厂、芳烃厂加热炉和裂解炉、电厂锅炉等产生的烟气根据主要污染物的排放量通过 30~150m 等不同高度的烟囱排放。

#### (2) 火炬系统

公司现有高架火炬 5 个，分别为炼油火炬、烯烃火炬、芳烃火炬、低温乙烯火炬和成品罐区火炬。

炼油装置配套的烃类可燃性气体排放系统火炬规格为 DN1200×120 米，处理现有常减压、航煤加氢、柴油加氢、轻烃回收、加氢裂化、催化裂化、延迟焦化、渣油加氢、S Zorb、气体分馏等装置在事故状态下放空；酸性气火炬为 DN450×120 米，处理硫磺、酸性水汽提、溶剂再生等装置在事故状态下放空。

烯烃装置配套的可燃性气体排放系统火炬为 DN1500×120 米，用于处理乙烯、丁二烯等化工装置在事故状态下放空。

芳烃装置配套的可燃性气体排放系统火炬为 DN1300×120 米，用于处理 PX 等装置、重整装置在事故状态下放空。

炼油、烯烃、芳烃三大火炬系统已实现联网，并在物流部配套设立了 10 万吨/年火炬气回收装置，正常时可以回收所有火炬气作为燃料使用。同时为了减少排入公司火炬大系统的工艺尾气量，烯烃厂、炼油厂还采取了综合利用措施，将可燃气部分直接回收脱硫后作为本厂燃料使用。

火炬系统点长明灯，在发生事故工况时使挥发性有机物能够充分燃烧；按要求连续监测、记录火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等，并保存记录 1 年以上。

#### (3) 电厂脱硫除尘系统

扬子石化公司热电厂目前有 9 台锅炉，6 台发电机组，1~8# 锅炉为 8×220 吨/小时燃煤锅炉，9# 为 410 吨/小时燃煤锅炉。每台锅炉配有一套电袋复合除尘设施，除尘效率为 95~99%。1~2# 锅炉共用 3# 脱硫烟囱；3~4# 锅炉共用 4# 脱硫烟囱；5~7# 锅炉共用 1# 脱硫烟囱；8~9# 锅炉用 2# 脱硫烟囱。

A. 脱硫：热电厂脱硫采用的是氨法脱硫工艺，5#~9# 炉烟气脱硫项目分别于 2008

年3月底和7月建成投产，2008年10月12日通过江苏省氨法脱硫示范工程环保验收，脱硫效率>95%；1~4#炉脱硫项目于2010年12月试生产，2011年6月通过环保验收。

B. 除尘：热电厂1~9#炉除尘全部采用电袋复合除尘技术，5-8#炉除尘改造工程于2009年底完成，已竣工验收；1-4#、9#炉除尘改造工程在2010年底进入试生产，已通过竣工环保验收。

C. 脱硝：热电厂1~9#炉全部采用低氮燃烧器，锅炉增加分离式燃烬风(SOFA)系统以及增设SNCR/SCR组合脱硝系统，脱硝改造工程已经通过竣工环保验收。

为适应满足火电厂超低排放要求，扬子石化公司在十三五期间增设两台75万Nm<sup>3</sup>/h脱硫塔，并对现有热电厂脱硫脱硝设施进行提标改造，改造之后NO<sub>x</sub>排放浓度控制在50mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub>排放浓度控制在35mg/m<sup>3</sup>，烟尘排放浓度控制在10mg/m<sup>3</sup>。增设备用脱硫塔项目、1-5炉脱硝改造项目，6-9#脱硝改造项目已建成投用。

#### (4) 水厂净一装置恶臭治理

对水厂净一装置敞口的事故池、气浮池、生化池等进行加盖，加盖面积达到2.2万m<sup>2</sup>，全过程收集恶臭气体，通过管道输送至三套生化除臭设施进行处理。生化除臭设施总设计处理能力为12.5万标m<sup>3</sup>/h，采用生物滤池技术，利用附着在填料载体上的微生物对恶臭气体中的有机及无机成分进行生物吸附、分解和氧化达到去除的效果，有效改善大气环境。

#### (5) 已建无组织废气排放防治措施

扬子石化公司无组织废气排放情况主要为：设备和管线跑冒滴漏、动静密封点的泄漏以及车、船装卸时的物料挥发等。

为了减少、控制无组织排放，从设备、运行、工艺等方面，制定规章制度，落实职责，强化管理。按照规范要求，定期组织设备设施的检测、维护、检修等工作，确保本体安全，杜绝跑冒滴漏；运行过程中，严格执行生产调度指令、工艺控制指标，推行标准化操作，做好实时监控；注重工艺设计本质安全的源头控制，定期编制、修订工艺规程及操作手册，优化开停工工艺处理方案。通过上述控制措施的实施，有效地控制了无组织排放，减少了无组织排放造成的环境影响。

目前公司轻质油品全部按照国家规范要求，采用内浮顶储罐或者固定顶加氮封储存（原油储罐采用外浮顶储罐储存），储罐采用保温隔热措施或选用太空隔热涂料；

储罐收料全部采用底部进料方式，优化作业模式，尽量减少作业频次，减小气体空间和蒸发面积，控制呼吸损耗，减少油气排放；

轻质油品输送过程中，采用密闭作业方式，减少运输过程中的损耗；

贮运过程中产生的尾气采取吸附或水洗防范进行回收控制，目前公司已建成投用火车、汽车槽车装卸尾气回收系统，回收原理是活性炭吸附、蒸汽解析，回收设计能力为  $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，回收率 $>97\%$ ；码头装船尾气回收系统，采用活性炭吸附、真空解析的方法回收尾气，回收设计能力为  $600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，回收效果 $\geq 97\%$ 。

扬子石化公司 LDAR 实施情况：扬子石化 LDAR 动静密封点基础信息统计共 532300 个，截止 2018 年底共累计检测 532300 个，共查出泄漏点 1894 个，消漏 1674 个。目前扬子石化泄漏检测与修复（LDAR）控制限值，泄漏浓度值为 500ppm，相比较现所掌握的各北京、上海、广东等政府相关技术规程或技术指南，控制限值最为严苛。

### 3.3.5.2 废水治理措施

扬子石化公司废水治理设施由各生产厂的污水预处理设施以及水厂净一装置、净二装置集中处理设施组成。废水排放实行“雨污分流”、“污污分治”、“分级处理”原则，对不同的废水采取不同的处理工艺进行分别治理。水厂净一装置主要处理炼油、芳烃、乙烯（含丁二烯）、聚乙烯、聚丙烯、乙二醇等化工生产装置以及码头罐区、生活区辅助公用工程设施等排出的生产和生活污水；净二装置主要接纳处理精对苯二甲酸（PTA）装置的生产废水；净二装置处理后的废水进一步送往水厂净一装置，与其他废水合并处理后统一经 1#污水排口排入长江。

雨水就近通过 3 个雨水排口（3#、6#、10#排口）进行排放。

现有污水回用工程：

#### ①装置基本情况

污水回用装置位于公司净一装置东侧，设计处理能力  $1250\text{t}/\text{h}$ ，原水采用净一水厂扩容改造装置（回用系列）的出水，成品水用于扬子石化和扬巴的循环水补充水。废水回用装置拟采用“超滤+反渗透”工艺，年操作时间为 8000 小时。

#### ②装置工艺流程

##### （1）超滤单元

来水进入膜池前先经原水过滤器（过滤精度  $500\mu\text{m}$ ）预过滤，截留可能对 UF 膜造成损害的物质。透过液由透过液泵产生的负压抽过超滤膜表面，送入 UF 产水池。原水过滤器和 UF 膜池运行一段时间需要进行反冲洗，反冲洗水放空排至废水池，再通过提升泵与净一排放系列出水混合，外排入长江。为了抑制 UF 产水池中细菌的繁殖，需对超滤产水做杀菌处理。杀菌剂采用次氯酸钠。

超滤单元主要工艺参数见表 3.3-7。

表 3.3-7 超滤单元主要工艺参数

| 序号 | 项目          | 工艺参数                           |
|----|-------------|--------------------------------|
| 1  | 总进水量        | 1100m <sup>3</sup> /h          |
| 2  | 设计产水量       | 990m <sup>3</sup> /h           |
| 3  | 反冲洗水排放量     | 110 m <sup>3</sup> /h          |
| 4  | 平均回收率       | 90%                            |
| 5  | 膜系列数(或膜池数量) | 6个                             |
| 6  | 平均设计膜通量     | 30.5L/h                        |
| 7  | 超滤透过水       | 浊度<0.10.1NTU, TSS<1mg/L, SDI<3 |

## (2) 反渗透单元

反渗透给水泵从 UF 产水池中取水，经投加还原剂、阻垢剂、杀菌剂后，经过保安过滤器(过滤精度 5μm)过滤，再由反渗透高压泵送入反渗透膜组单元，去除水中的溶解性盐类、有机物分子、二氧化硅及预处理未去除的颗粒物等。反渗透系统出水进入产水池，由外供水泵提升送至用户。外供水泵分为两路，一路送至扬巴 1#、2#、4#循环水场，一路送至扬子石化循环水场。

反渗透系统采用的是复合膜，这种膜对氯只能耐受 1000ppm。由于超滤产品水中含有余氯，因此需要在反渗透进水中投加还原剂，脱除水中的余氯，保护反渗透膜免遭不可逆转的氧化损坏。还原剂采用亚硫酸氢钠，加药剂量约 3ppm。

为抑制水中的细菌繁殖，需对反渗透给水做杀菌处理，设计采用连续及冲击式结合的投加方式。连续投加浓度为 2ppm，冲击式投加一般每周投加一次，每次投加 20-30 分钟，加药剂量约 100ppm。

在反渗透脱盐处理过程中，为防止反渗透浓水侧结垢，需在进入反渗透系统前加阻垢剂。使用高效阻垢/分散剂，可有效控制碳酸钙、硫酸钙、硫酸钡结垢，对 SiO<sub>2</sub>、铁铝氧化物及胶体具有很强的分散效果，加药剂量约为 3ppm

## 3.3.5.3 固体废物治理措施

### (1) 处理处置措施

扬子石化公司固体废物除公司内部可综合利用外，处理处置措施包括：

扬子石油化工有限公司烯经厂建有高温高压湿式氧化法废碱装置，设计处理量为 4.6t/h。

扬子石化公司电厂 1-9#锅炉已全部实现出干灰，粉煤灰渣堆场 1 个，用于堆存 1~9#炉湿渣和事故性排放湿灰，灰场容积为 174 万立方米，富余容量为 114 万立方米。

扬子石化公司一般固废第二填埋场项目位于厂区东北部，芳烃火炬周围，填埋库区划分为 4 个填埋池、渗滤液收集池及综合用房，1#填埋池占地面积 3250m<sup>2</sup>（有效库容 13000m<sup>3</sup>），2#填埋池占地面积 4500m<sup>2</sup>（有效库容 18000m<sup>3</sup>），3#填埋池占地面积 3000m<sup>2</sup>（有效库容 12000m<sup>3</sup>），4#填埋池占地面积 3000m<sup>2</sup>（有效库容 12000m<sup>3</sup>）。该项目于 2014 年 2 月通过南京市环保局的审批（宁环建[2014]24 号），分两期进行建设，一期 1 座填埋池（14490 立方米）和渗滤液收集池及综合用房，有效库容 12000 立方米，于 2015 年 7 月通过竣工环保验收（宁环（园区）验[2015]35 号）；二期 3 个填埋池于 2017 年 9 月通过竣工环保验收（宁环（园区）验[2017]51 号）。目前已堆填 5000 立方米，堆场尚有富余堆放容量 50000 立方米。

扬子石化危废库项目环境影响报告表已于南京市生态环境局 2019 年 3 月 7 日批复，批复文号（宁环表复[2019]11 号），该项目将炼油厂现有危废库改造为危废中转仓库，将芳烃厂现有闲置车间改建为危废中转仓库，在烯烃厂新建 1 座危废中转仓库，新建或改建危废库总建筑面积 865 平方米，总占地面积 3045 平方米。目前均已建成投用，正在组织验收。

表 3.3-8 各危废库设计能力一览表

| 序号 | 单元名称   | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) | 危废存储区划分 | 最大危废储量 (t) | 中转周期        | 危废去向     |
|----|--------|------------------------|------------------------|---------|------------|-------------|----------|
| 1  | 芳烃厂危废库 | 1098                   | 295                    | 6 个     | 300        | 7 天，最长不超过一年 | 由有资质单位接收 |
| 2  | 烯烃厂危废库 | 1459                   | 290                    | 8 个     | 300        |             |          |
| 3  | 炼油厂危废库 | 488                    | 280                    | 3 个     | 300        |             |          |
| 合计 |        | 3045                   | 865                    | -       | 900        | -           | -        |

#### (2) 委外处置措施

扬子石化公司水厂净一装置预处理污泥、脱水污泥、净二装置脱水污泥送江苏华旭环保股份有限公司；废油泥、送淮安华科环保科技有限公司；含油废渣送南京乾鼎长环保能源发展有限公司，含油废碱液送扬子石化公司已建 4.6t/h 废碱液处理装置氧化处理；废催化剂含有贵金属，由送有资质的单位处理。

#### 3.3.5.4 土壤及地下水污染防治措施

厂区现有项目土壤及地下水污染防治工程采取分区防渗，建设情况如下，所有工程均已随项目同步建成，具体见表 3.3-9。

表 3.3-9 厂区装置采取的防渗处理措施一览表

| 序号 | 主要环节           | 防渗处理措施                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 厂区             | 自上而下采用人工大理石+水泥防渗结构，路面全部进行粘土夯实、混凝硬化；生产车间严格按照建筑防渗设计规范，采高标号的防水混凝土，装置区集中做防渗地坪；接触酸碱部分使用 PVC 树脂进行防腐防渗漏处理。                                                                                                                             |
| 2  | 循环水池、生产车间      | ①对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品；②对各环节(包括生产车间、集水管线、冷却塔、沉淀池、排水管线、废物临时存放点等)要进行特殊防渗处理，如出现渗漏问题及时解决；③对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池；                                 |
| 3  | 消防废水收集池、污水处理系统 | ①对各环节(包括生产车间、集水管线、冷却塔、沉淀池、排水管线、废物临时存放点等)进行特殊防渗处理。借鉴国家《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598—2001)中的防渗设计要求，进行天然基础层、复合衬层或双人工衬层设计建设，采取高标准的防渗处理措施。②污水收集池等池体采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，严格按照建筑防渗波计规范，已采用足够厚度的钢筋混凝土结构；对池体内壁已作防渗处理；③严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏 |
| 4  | 雨水收集系统         | ①厂区内集水井中的雨水在外排前必须经过分析、化验，确认没有污染后才允许外排。如有污染则按初期雨水处理；②建立合理的废水收集管网，设计合理的排水坡度，使雨水与地坪冲洗水收集方便、完全。③各集水池、循环水池等蓄水构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施小缝应采用外贴式止水带利外涂防水涂料结合使用，作好防渗措施。                                                                |

### 3.4 拟建工程概况

#### 3.4.1 工程建设内容

工程具体范围为：洗舱站码头；管架至扬巴现有管廊衔接点；输送洗舱污水管道直到污水预处理装置，其它管道、管线管廊至扬巴现有管廊衔接点处；洗舱污水预处理装置位于扬子石化现有污水处理厂。

拟建工程组成一览表见表 3.4-1。

表 3.4-1 拟建项目组成一览表

| 名称   | 项目             | 单位             | 推荐方案                                        |
|------|----------------|----------------|---------------------------------------------|
| 主体工程 | 1 设计洗舱量        | 艘/年            | 571 艘次/年                                    |
|      | 2 设计洗舱能力       | 艘/年            | 668 艘次/年                                    |
|      | 3 泊位数          | 个              | 2                                           |
|      | 4 码头等级         | 吨              | 3000                                        |
|      | 5 趸船尺度         | m×m            | 2 艘 75×18m                                  |
|      | 6 管廊           | m              | 1000                                        |
|      | 7 占用岸线长度       | m              | 273                                         |
| 配套工程 | 8 洗舱工艺         | /              | 登船梯、软管吊机、洗舱机、船岸安全模块等                        |
|      | 9 辅助建筑物        | m <sup>2</sup> | 新增建筑面积 170 m <sup>2</sup> ，包括监控室、门卫、工具间及休息室 |
|      | 10 供水、供气、供电及消防 | /              | 给排水及消防、供电及照明、暖通、仪表控制、通信、动力等                 |
| 环保工程 | 11 废气处理装置      | 套              | 1 套，处理量 1000Nm <sup>3</sup> /h              |
|      | 12 污水预处理       | /              | 处理能力 200t/d，排水达到扬子石化净一装置接管标准                |
|      | 13 固废处置        | /              | 一般固体废物设置收集装置收集<br>危险废物依托扬子现有危废贮存设施          |

### 3.4.2 工程建设方案

#### 3.4.2.1 建设规模

考虑货物运输距离较短的船舶多采取单向运输的方式，货物到港后船舶将空载返回，多为单一货种运输，不需进行洗舱；而货物运输距离较远的船舶，出于运营经济性将考虑换装，需换装货物的运输船舶吨级较大，在更换不相容货物时，将考虑进行洗舱。10000 吨级及以上船舶均自带洗舱设备，一般不需要在洗舱站洗舱。因此，本工程对不具备自洗功能的化学品船进行洗舱作业，主要是 5000 吨级及以下的化学品船。

工程建设规模为新建 3000 吨级化学品船洗舱泊位 2 个，码头结构兼顾 5000 吨级，日最大洗舱水量 240t/d。

根据南京地区及周边企业危险品水上运输情况，确定清洗货种包含四大类 18 种：醇类（包含 1.甲醇、2.乙二醇、3.正丁醇、4.二丙基庚醇、5.乙醇、6.丙醇、7 二乙二醇 8.丁二醇），有机酸及其化合物类（包含 9.醋酸、10.丙酸、11.粗丙烯酸、12.醋酸乙烯酯、13.甲酸），醚（14.MTBE）、重芳香烃类（包含 15.甲苯、16.对二甲苯、17.邻二甲苯、18.混二甲苯）。

表 3.4-1 部分接受洗舱服务船舶的货物吞吐量预测表 单位：吨

| 序号 | 货种    | 2018 年实际 | 2020 年预测 |
|----|-------|----------|----------|
| 1  | 甲醇    | 461013   | 550000   |
| 2  | MTBE  | 141639   | 200000   |
| 3  | 乙酸    | 297679   | 350000   |
| 4  | 对二甲苯  | 712077   | 800000   |
| 5  | 混二甲苯  | 396814   | 420000   |
| 6  | 邻二甲苯  | 157305   | 200000   |
| 7  | 乙二醇   | 497482   | 580000   |
| 8  | 醋酸乙烯酯 | 40110    | 50000    |
| 9  | 甲苯    | 25418    | 30000    |
| 10 | 正丁醇   | 25792    | 40000    |
| 11 | 丙酸    | 5048     | 7000     |
| 12 | 粗丙烯酸  | 2027     | 3000     |
| 13 | 二丙基庚醇 | 22018    | 25000    |

### 3.4.2.2 设计船型

根据南京港到港化学品船船型现状，结合运输船舶发展趋势，沿海危化品船舶大部分自带洗舱设备，一般不需要在洗舱站洗舱，内河危化品船舶绝大部分不带洗舱设备，根据需要洗舱船数量及占比，本项目考虑 3000 吨级化学品船作为主设计船型，结构按 5000 吨级化学品船设计。

表 3.4-2 设计船型主尺度表

| 船 型                 | 总长 (m) | 型宽 (m) | 型深 (m) | 吃水 (m)  | 备注   |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|------|
| 5000 吨级化学品船         | 114    | 17.6   | 8.8    | 7.0     | 结构兼顾 |
| 3000 吨级化学品船         | 99     | 14.6   | 7.6    | 6.0     | 设计船型 |
| 2000 吨级化学品船         | 87     | 12.5   | 5.9    | 5.0     |      |
| 1000 吨级化学品船         | 86     | 11.3   | 5.3    | 4.3     |      |
| 3500-5000 吨级长江水系液货船 | 90-105 | 16.3   |        | 4.1-4.3 | 长江干线 |
| 2500-3500 吨级长江水系液货船 | 82-88  | 16.3   |        | 3.3-4.3 |      |
| 1500 吨级长江水系液货船      | 60-75  | 13.0   |        | 2.2-3.0 |      |
| 1000 吨级长江水系液货船      | 55-67  | 11.0   |        | 2.2-2.6 |      |
| 400-700 吨级长江水系液货船   | 40-55  | 8.8    |        | 1.8-2.1 |      |

### 3.4.2.3 总平面布置

本工程位于扬子-巴斯夫公司现有 6#码头（工作船码头）处，工程布置了两个平面方案。

#### (1) 第一方案

码头前沿布置 2 艘 75×18×2.5m 趸船，趸船后沿设置定位桩限位，水域同时抛设锚链。每艘趸船各通过 1 座引桥与陆域相接。

1#引桥为工作船码头现有引桥，宽 2.5m，拟作为人行通道。已建引桥由 4 座墩台

（1#~4#），4 座钢联桥（3 座 36×3m+1 座 42×3m）组成，其中与趸船衔接处 42m 长钢联桥为新建，其它利旧。

2#引桥为新增，位于 1#引桥下游侧，长 118.43m，宽 4.5m，其上设置管廊及检修通道。引桥由 3 座墩台（5#~7#），3 座钢联桥（1 座 30×4.5m+1 座 36×4.5m+1 座 44×4.5m）组成。

在 1#引桥 2#墩台上游侧设置监控室平台，在 1#引桥根部设置门卫。变电所平台利旧，位于 1#引桥 3#墩台下游侧。

陆域沿扬子石化自保堤（防汛子堤）岸侧新建管廊与扬子-巴斯夫公司现有管廊衔接,总长 1000m,其中自扬巴管廊衔接点连接化工大道管廊部分长 520m,管架宽度 4.5m，2 层；余下连接洗舱码头部分长 480m，管架宽度 4.5m，1 层。在扬子二灰厂处设置油气回收装置。洗舱污水预处理装置位于扬子石化现有污水处理厂内,占地面积约 1200m²,主要包括调节池、污泥池和设备间等构筑物。

(2) 第二方案

码头前沿布置 2 座靠船作业平台，平面尺度均为 50×18m，平台上下游及平台之间各设置 1 座 8×8m 系缆墩台，平台、墩台之间采用 36×4.5m 钢联桥衔接。

第二方案引桥及其它均与第一方案相同。

3.4.2.4 洗舱工艺

(1)洗舱作业主要过程

洗舱作业由船舶管系扫线，惰化，船舱清洗、除气和清舱等作业环节组成。

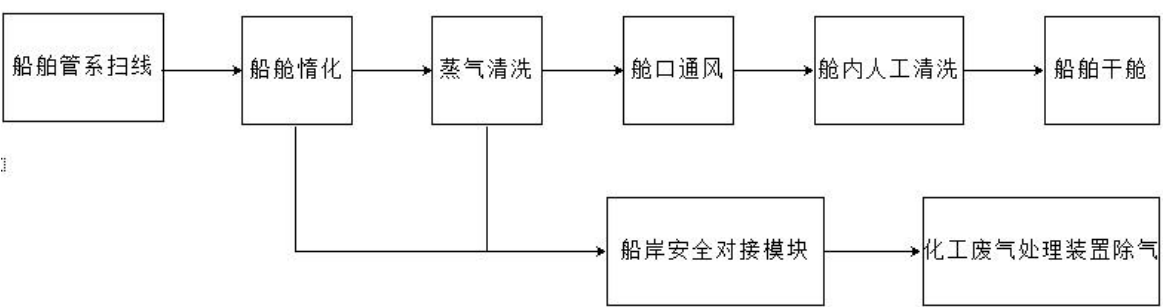


图 3.4-3 洗舱作业过程图

(2)主要工艺流程

① 洗舱用气（蒸汽、氮气）

后方罐区→陆域管廊→码头管线→码头趸船（码头平台）

② 液体化学品船洗舱水

液体化学品船→码头趸船（码头平台）→转输泵→码头管线→陆域管廊→污水处

## 理设施

### ③ 固废处理

液体化学品船→码头趸船（码头平台）→码头引桥→运输车辆→危废处理公司

### ④ 废气处理

液体化学品船→码头趸船（码头平台）船岸安全模块→码头管线→扬子石化第二灰厂废气处理装置

## 3.4.2.5 水工建筑物

根据码头功能、性质，总平面布置、工艺要求及工程所在地的地形、地质情况，水工建筑物选择两个方案，分别为浮式结构和高桩梁板结构。

### (1) 第一方案

水工建筑物码头部分采用浮式结构型式，引桥采用高桩墩式结构，通过对现有 6# 码头（工作船码头）进行改造而成。码头由钢趸船、钢引桥、阀室平台和接岸部分组成，具体如下：

水工建筑物由 2 艘钢质趸船、2 座接岸引桥组成，保留现有变电所平台及变电所，在 1#引桥上游侧增设监控室平台。

钢质趸船平面尺度为 75×18×2.5m，在每座钢趸船岸侧设置 2 套钢靠船设施进行限位，每套钢靠船设施由橡胶护舷、钢浮箱及 2 根Φ1400mm 钢管桩等构成。钢浮箱在两根钢管桩的导向下，与趸船同步随水位涨落上下浮动，该系统既利用钢管桩的弹性变形和橡胶护舷的压缩变形来吸收船舶靠泊能量，同时也减少船舶靠泊时趸船的水平变位，以满足安全靠泊和正常使用要求。

接岸引桥共 2 座（1#、2#引桥），墩台基础采用高桩墩式结构，墩台之间采用活动钢联桥和固定钢联桥组合的方式进行连接。

1#引桥为工作船码头现有引桥，长 177m，宽 2.5m，拟作为人行通道。已建引桥由 4 座墩台（1#~4#），4 座钢联桥（3 座 36×3m+1 座 44×3m）组成，其中与趸船衔接处 44×2.5m 钢联桥为新建，其它利旧。阀室平台尺度为 5.0×5.0m，采用高桩墩式结构，下设Φ1000 钻孔灌注桩。

2#引桥为新增，位于 1#引桥下游侧，长 118.43m，宽 4.5m，其上设置管廊及检修通道。引桥由 3 座墩台（5#~7#），3 座钢联桥（1 座 30×4.5m 1 座 36×4.5m+1 座 44×4.5m）组成。阀室平台尺度为 5.0×5.0m，采用高桩墩式结构，下设Φ1000 钻孔灌注桩。

在 1#引桥下游侧新增监控室平台，尺度为 12.5×8m，采用高桩墩式结构，下设Φ1000

钻孔灌注桩。

(2)第二方案

  水工建筑物码头作业平台尺度为 50×18m，共 2 座，采用高桩梁板结构型式。平台排架间距为 8m，每樁排架设置 6 根Φ800PHC 桩，其中 1 根直桩，5 根斜桩；平台上部结构自上而下由叠合板、纵梁、横梁、靠船构件等组成；平台上层下层均设置 450kN 系船柱；每樁排架前沿竖向布置 TD-A400H（L=1500m，标准型）直型橡胶护舷。

  作业平台上下游及之间各设置 1 系缆墩台，平面尺度为 8×8m，采用高桩墩式结构，墩台厚 2 m，其下设置 7 根 Φ800 钢管桩。

  接岸引桥及其它均与第一方案相同。

3.4.2.6 环保工程

(1)废气处理工艺

  码头化工废气处理系统主要由三大部分组成，分别是船岸安全对接安全模块（简称 DSS），鼓风机模块（简称 VBS）和化工废气处理模块（VRU）（简称 VRU）。

  当船靠岸后，将船上化工废气处理的对外接口与船岸对接安全模块通过软管连接后进入码头集气总管，再通过启动鼓风机模块，将化工废气输送至化工废气处理模块进行处理。

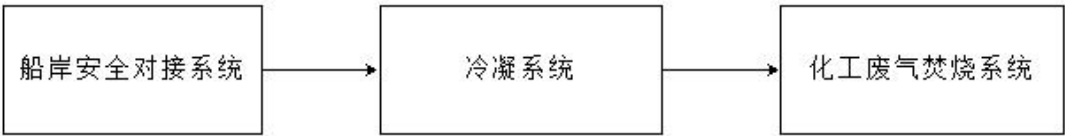


图 3.4-4 废气处理工艺图

①船岸安全对接系统

  为满足国际海事组织公约要求，化工废气处理装置前需设置船岸对接安全模块。其目的是监测洗舱过程中的化工废气（船舱）的压力、温度、流量、氧含量等值，并对超出值做出反应，包括直接切断化工废气输送、调整化工废气输送、停止洗舱操作，防止安全事故的发生。船岸对接安全模块主要包括真空释放阀、高精度过滤器、阻爆器等设备，另外还配有压力传感器、压差传感器、温度检测等仪表。

  船岸对接安全模块在入口配有压力/真空释放阀，可以保护船舱压力在安全范围之内。

  船岸对接安全模块内入口端配有气液分离器，有效阻止伴随化工品气相的蒸汽凝结液，船岸对接安全模块中段安装过滤器，可以避免化工废气中的杂质对风机模块的不良

影响。

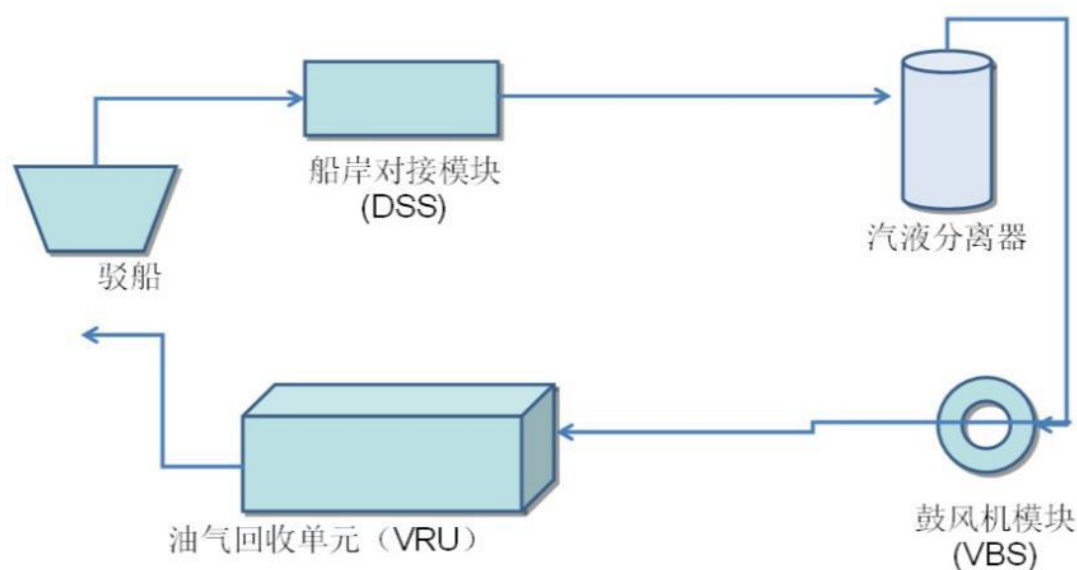


图 3.4-5 码头化工废气处理系统组成图示

船岸对接管线入口和末端加装氧含量分析仪，与氮气支管上的气动球阀以及紧急泄放口处的支管上的电磁阀连锁，管道内化工废气含氧量体积比高于 6% 时报警，并同时开启阀门补入氮气，含氧量体积比高于 8% 时，系统自动关闭紧急切断阀，同时开启电磁阀实施紧急排放。

船岸对接安全模块内部设置了具有故障自动关闭功能的自动阀门，在异常工况下能及时切断集气管路。

船岸对接安全模块采用全自动控制系统，每个控制环节都有数据采集，采集到的这些数据都可以反馈到整个码头化工废气处理系统的自动控制系统中去，再由自动控制系统分析数据，判断系统的运行情况。

## ② 冷凝系统

冷凝过程：高浓度化工废气进入预冷冷箱、一级冷箱、二级冷箱。在一级冷箱中，废气温度降至 5℃ 左右，未凝结废气进入二级冷箱，温度继续降至 -25℃ 左右，此时绝大部分的组分凝结成液态收集至储液罐中。由冷凝所产生的凝液被排至装置自带的储液罐中，当储液罐中凝液达到设定高液位时，自动启动凝液泵，将凝液输送至用户指定处，当储液罐液位低至设定低液位时，自动关闭凝液泵。

## ③ 化工废气焚烧系统

尾气经冷凝后进入 CEB-500 超低排放燃烧（CEB）设备焚烧处理，超低排放燃烧技术（Certified ultra-low Emission Burner CEB）使用金属纤维无烟无火焰燃烧器，该燃烧技

术可燃物处理效率可达到 99%，可燃物浓度适应性强，主要部件有：废气入口，辅助气体入口，变频助燃风机，废气喷射器，扩散器，预混室，Bekinit 燃烧器，封闭排气筒。

化工废气管线设置自动切断阀，手动切断阀和压力开关；发生紧急情况时，可以直接切断化工废气，防止安全事故的发生。燃料气管线同样设置设置自动切断阀和手动切断阀。超低排放燃烧（CEB）入口设置阻爆器，可以避免意外危险扩散。

(2)洗舱水收集与处理

①洗舱水分类与收集

拟在码头平台上设置防爆自吸泵 4 台（2 用 2 备）、2 条输送管道（DN100）、2 座洗舱水接收舱（一座 200m³，1 座 120m³）。洗舱水先由船舱输送至洗舱水接收舱，再由码头设置的自吸泵抽送至后方污水预处理站内进行处理，达到接管标准后输入扬子净一污水处理厂进行最终处理。

根据洗舱货种类别，洗舱水预处理类别及方式见表 3.4-2。

表 3.4-2 化学品分类及洗舱水预处理方式

| 类别名称 |                         | 是否溶于水 | 密度        | 处理方式            |
|------|-------------------------|-------|-----------|-----------------|
| 1    | 芳烃类（甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、混二甲苯等） | 不溶于水  | 0.86~0.9  | 隔油气浮后再高级氧化再生化处理 |
| 2    | 醚、有机化合物类（甲基叔丁基醚、醋酸乙烯等）  | 微溶于水  | 0.79~0.93 | 隔油气浮后再生化处理      |
| 3    | 醇类（包含甲醇、乙二醇、正丁醇、二丙基庚醇等） | 溶于水   | 0.79~1.11 | 厌氧生化再好氧生化处理     |
| 4    | 有机酸类（醋酸、丙酸、粗丙烯酸等）       | 溶于水   | 0.99~1.05 | 中和后再厌氧生化再好氧生化处理 |

②洗舱水处理工艺

洗舱水处理工艺流程简图如图 3.4-6。

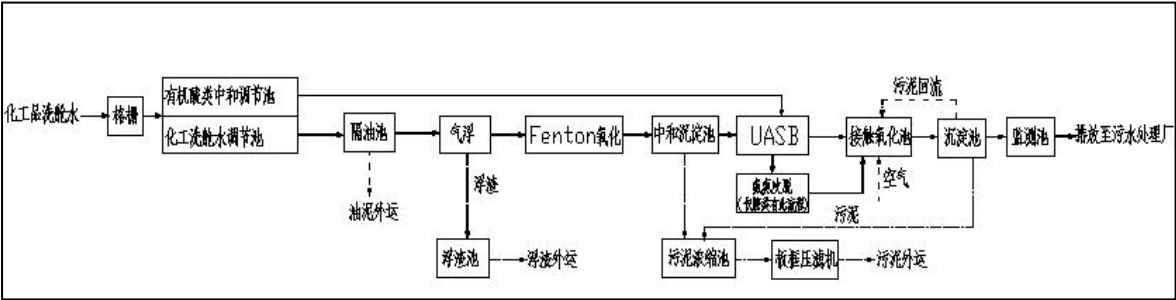


图 3.4-6 洗舱水处理工艺流程图

化工洗舱水（芳烃类、醚类、醇类）经码头污水泵经输送管道经格栅后收集至化工洗舱水调节池中进行水质水量调节；芳烃类调节池中的废水再由泵提升入隔油池，经过隔油处理后，废水再进入气浮装置中，在絮凝剂的作用下去除废水中不溶于水的物质；气浮出水进入 Fenton 氧化系统中进行高级氧化处理后中和沉淀；中和沉淀出水进入

UASB 厌氧反应器中进行生化处理；UASB 厌氧反应器出水流入接触氧化池中，将剩余有机物进一步分解为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等；接触氧化池出水自流流入二次沉淀池，沉淀后出水排入监测池监测达标后排放。隔油后的油泥外运处理，气浮的浮渣收集后外运处理，二次沉淀池剩余污泥排入污泥浓缩池中浓缩，浓缩后的污泥由泵打入水平带式压滤机脱水处理，干污泥外运。

化工洗舱水（有机酸类）经码头污水泵经输送管道经格栅后收集至有机酸类中和调节池中进行水质水量调节，经过药剂中和至 pH 至 5.5。；中和调节池中的废水由泵提升至 UASB 厌氧反应器中进行生化处理；UASB 厌氧反应器出水流入接触氧化池中，将剩余有机物进一步分解为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等；接触氧化池出水自流流入二次沉淀池，沉淀后出水排入监测池监测达标后排放；

### ③主要处理构筑物及工艺设备一览表

本工程处理构筑物见表 3.4-4。

表 3.4-4 主要建（构）筑物一览表

| 序号 | 建、构筑物名称   | 规格                | 数量  | 有效尺寸          | 备注 |
|----|-----------|-------------------|-----|---------------|----|
| 1  | 化工洗舱水调节池  | 280m <sup>3</sup> | 1 座 | 20.0×4.0×3.5m | 砼  |
| 2  | 有机酸类中和调节池 | 280m <sup>3</sup> | 1 座 | 20.0×4.0×3.5m | 砼  |
| 3  | 缓存罐       | 280m <sup>3</sup> | 1 座 |               |    |
| 4  | 隔油池       | 25m <sup>3</sup>  | 1 座 | 5.0×2.0×2.5m  | 砼  |
| 5  | 油泥收集池     | 8m <sup>3</sup>   | 1 座 | 2.0×2.0×2.0m  | 砼  |
| 6  | 浮渣池       | 16m <sup>3</sup>  | 1 座 | 4.0×2.0×2.0m  | 砼  |
| 7  | 接触氧化池     | 96m <sup>3</sup>  | 1 座 | 6.0×4.0×4.0m  | 砼  |
| 8  | 二次沉淀池     | 18m <sup>3</sup>  | 1 座 | 4.0×2.0×3.0m  | 砼  |
| 9  | 污泥浓缩池     | 45m <sup>3</sup>  | 1 座 | 4.0×4.0×3.0m  | 砼  |
| 10 | 监测池       | 120m <sup>3</sup> | 1 座 | 10.0×4.0×3.0m | 砼  |
| 11 | 洗舱水处理车间   | 75m <sup>2</sup>  | 1 座 | 15.0×5.0×6.0m | 框架 |

#### 3.4.2.7 主要配套工程

##### (1)给排水

供水：生活-生产给水水源接厂区生活给水管道。生活给水系统供给包括生活用水、环保用水、未预见用水。本工程设计分界点为扬子-巴斯夫公司现有管廊与本项目新增管廊衔接处，分界点技术指标为生活用水+环保用水，水量为 20m<sup>3</sup>/d，管径为 DN100，压力 0.6Mpa。

港区给水系统包括：生活+环保用水系统、消防用水系统。给水管和冲洗管道，明敷给水管采用内外涂塑钢管。

排水：采用雨水、污水分流制。码头及引桥区洗舱污水、阀门区污水等生产废水经收集后输送至后方污水预处理站统一预处理后纳入污水处理厂进行终极处理，达标后

排放或利用。

## (2)消防

### ①洗舱码头消防设施

消防水源：本工程所需要的消防用水，由后方陆域消防管网提供，消防水的水质为淡水。

泡沫混合液：为了保证在 5min 之内泡沫混合液能够到达码头的最远点，码头设置 ZPX600Y 型移动式泡沫灭火装置 8 套，每套泡沫灭火装置泡沫液储量 600L。本工程所需的泡沫混合液由移动式泡沫灭火装置提供，流量为 40 L/s 的抗醇性水成膜泡沫混合液，出口泡沫管为 2 根 DN65 管牙接口。泡沫液采用抗溶性水成膜泡沫原液，全部储量为 4.8m<sup>3</sup>，供给码头可遥控移动式泡沫消防炮对船舶火灾进行扑救。

### ②灭火器配置

根据不同的货物特性，选择不同的灭火剂种类：小型灭火器采用抗醇性泡沫灭火器；ABC 类干粉灭火器；各变配电室、控制间采用二氧化碳灭火器。

### ③消防站

陆域消防站：扬子石化及化工园区现有消防站多个，本工程位于消防站 7km<sup>2</sup> 保护范围内，已建消防站可作为本工程陆上消防依托。

水上消防站：扬子石化目前已有消防船。可作为本工程水上消防依托。

## 3.4.2.8 工期、总投资及定员

拟建工程投资估算(推荐第一方案)为 19103.96 万元，总工期 12 个月。码头配备生产定员 8 人。码头年作业天数为 330 天。

## 3.4.3 主要施工工艺及施工布置

### 3.4.3.1 主要施工工艺

本工程拟采用的主要设备有水上打桩船、挖泥船、方驳、水上起重船、钻机等。施工前先进进行削坡，然后进行桩基施工，桩基施工完成后进行码头护桩抛填和钢联桥、趸船安装。码头施工主要流程见图 3.4-7。

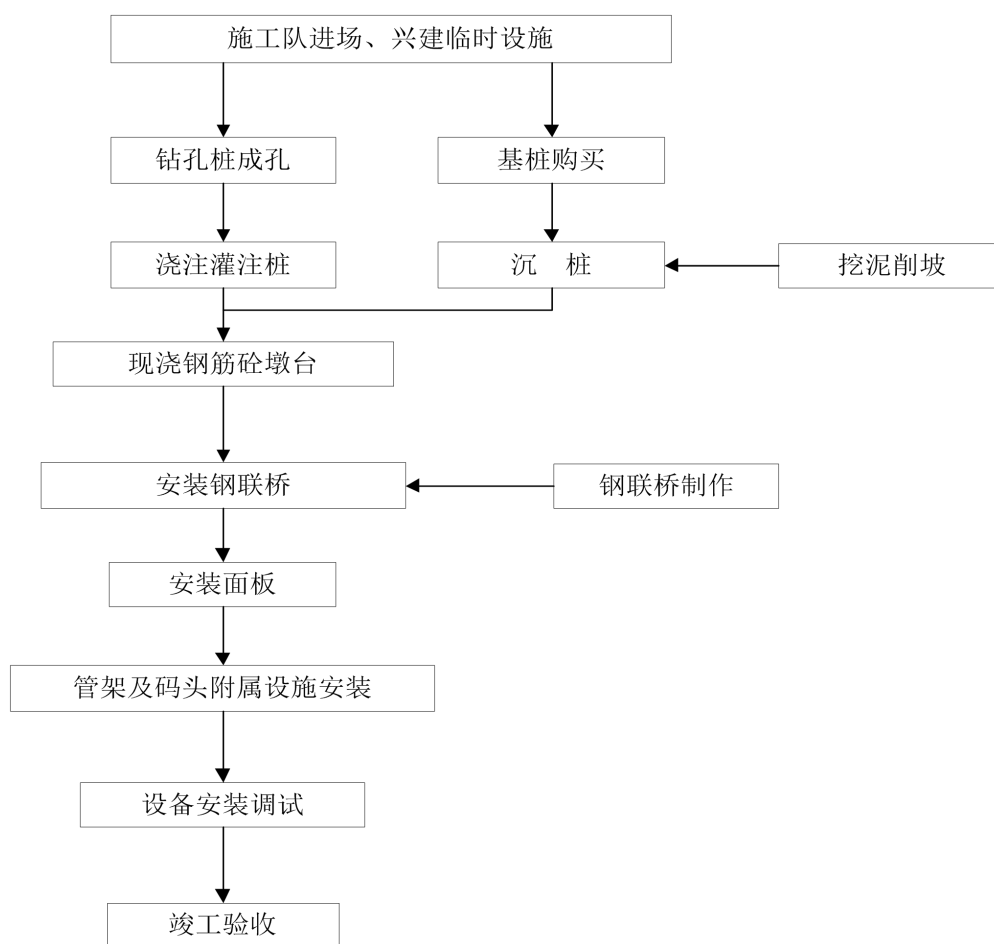


图 3.4-7 施工顺序框图

具体施工方案如下：

#### (1)桩基施工

钢管桩用船运至施工现场，采用打桩船锤击沉桩。

钻孔灌注桩施工顺序：泥浆制备→埋设护筒→安装钻机并定位→钻进成孔→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→检查质量。

#### (2)墩台及砼面层

钢筋墩台为现浇构件，在现场进行浇注。安装预制砼面板后现场浇注砼面层。预制构件在预制厂预制，运至现场后，采用起重船起吊、安装。

#### (3)工艺设备及配套设施安装

设备（产品）订货→安装→试车→投入营运

### 3.4.3.2 施工布置

#### (1)施工场地

在拟建码头后方沿江二路东北侧设置 1 处施工临时场地，占地面积约 0.10hm<sup>2</sup>。施工场地内布置有临时工棚、材料堆场、钢筋加工棚等。前沿滩地评价范围内不设置施工

场地。施工营地利用扬子石化现有生活设施，不再另设施工营地。

(2)施工便道

拟建工程码头根部连接沿江二路，交通便利，无需新设置施工便道。

3.4.4 环境比选

洗舱站码头工程设计方案对总平面及水工结构均提出了比选方案，主要为码头结构采用高桩梁板结构及浮式结构的比选，方案的环境比选见表 3.4-9。比选方案在环境风险、水生生态及地表水环境影响方面各有优劣，环境比选相当，环评同意工可推荐方案。

表 3.4-9 环境比选

| 序号   | 设计内容  | 工程比选                                                                                                                                     | 环境比选                                                                                                                                   |
|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 总平面布置 | 第一方案采用浮式结构，投资相对节省，趸船随水位变动，系缆方便，施工难度相对较小，施工速度较快，但趸船及钢联桥后期维护费用较高，维护期间对生产有一定影响。第二方案采用高桩梁板结构，码头结构整体性好，安全可靠；码头变位较小，船舶作业方便，但工程造价高，码头桩基多，施工进度慢。 | 第二方案桩基多于第一方案，对河滩的占用及对工程江段河势的影响大于第一方案，并且由于沉桩及现浇等施工，施工期对河床的扰动、地表水环境及声环境的影响大于第二方案。营运期第一方案码头平台结构较第二方案趸船结构更便于收集码头面初期雨污水，但码头变位较大，不利于工艺管线的布置。 |
| 2    | 水工结构  |                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |
| 结果   |       | 推荐第一方案                                                                                                                                   | 相当                                                                                                                                     |
| 综合评价 |       | 第一方案码头变位较大，对工艺管线布置及安全较为不利，第二方案对河床的占用及扰动、地表水环境影响较大，施工时间较长。两方案环境比选相当，环评同意工程推荐方案。                                                           |                                                                                                                                        |

4.0 工程分析

4.1 工程污染分析

4.1.1 产污环节分析

根据对工程的建设规模、工艺流程及环节单元特征进行分析，工程营运期生产性污染物（源）产生排放环节见图 4.1-1。

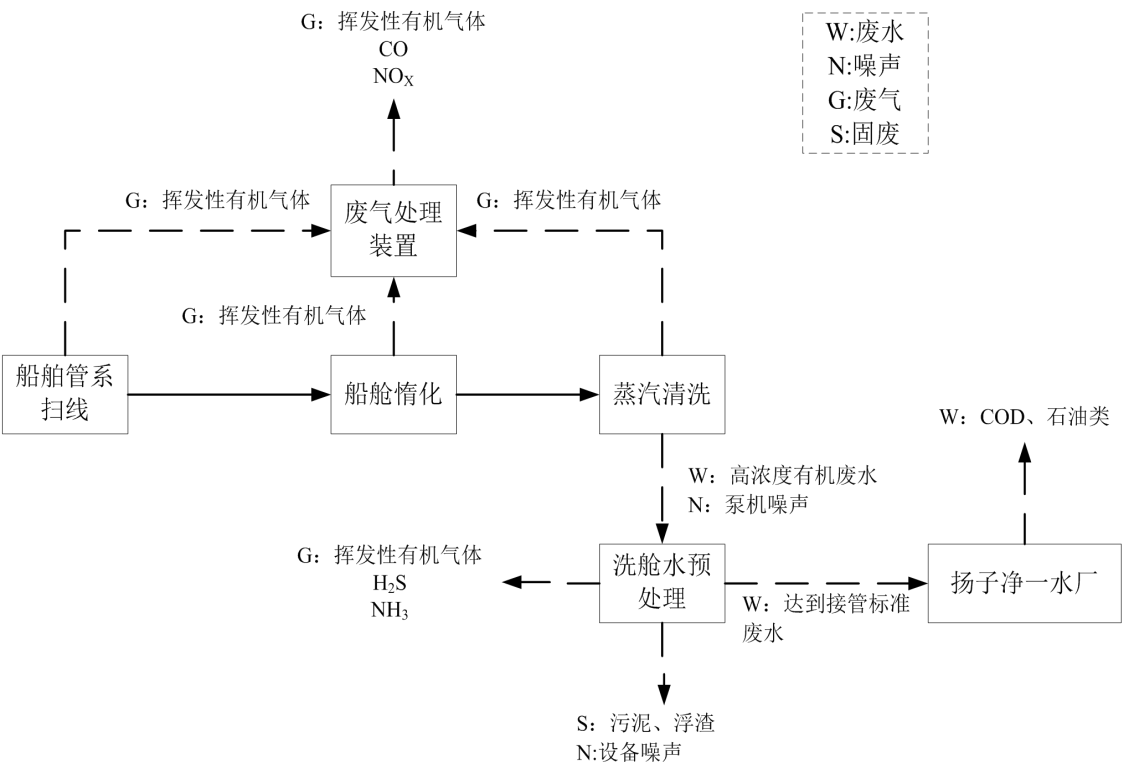


图 4.1-1 生产性污染物排放示意图

4.1.2 液货舱残余货物理化与毒理性质

本项目物料理化、毒理性质及危险性详见表 4.1-1。

表 4.1-1 液货舱残余货物理化参数

| 序号  | 类别 | 名称                                      | 密度<br>(g/cm <sup>3</sup><br>) | 熔点<br>(℃) | 沸点<br>(℃)   | 闪点<br>(℃) | 危险<br>性等<br>级 | 危害<br>性等<br>级 | 爆炸极限<br>(%) |     | 饱和蒸汽压（kPa）   | 毒理性                                     | 溶解性                                 |
|-----|----|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------|-----------|---------------|---------------|-------------|-----|--------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
|     |    |                                         |                               |           |             |           |               |               | 上限          | 下限  |              |                                         |                                     |
| 纯净物 |    |                                         |                               |           |             |           |               |               |             |     |              |                                         |                                     |
| 1   | 醇类 | 甲醇                                      | 0.79                          | -97.8     | 64.8        | 11        | 甲 B           | 轻度<br>危害      | 44          | 5.5 | 13.33（21.2℃） | LD <sub>50</sub> : 5628mg/kg<br>（大鼠经口）  | 溶于水,可混溶于醇、醚<br>等多数有机溶剂              |
| 2   |    | 乙醇                                      | 1.59                          | -114.1    | 78.3        | 13        | 甲 B           | 轻度<br>危害      | 19          | 3.3 | 5.33(19℃)    | LD <sub>50</sub> : 7060mg/kg<br>（大鼠经口）  | 与水、醚、氯仿及甘油等<br>溶剂互溶                 |
| 3   |    | 乙二醇                                     | 1.11                          | -13.2     | 197.5       | 110       | 丙 A           | 轻度<br>危害      | 15.3        | 2.2 | 6.21（20℃）    | LD <sub>50</sub> : 5900mg/kg<br>（大鼠经口）  | 与水混溶,可混溶与乙<br>醇、醚等                  |
| 4   |    | 丙醇                                      | 0.8053                        | -127      | 97.2        | 23        | 甲 B           | 中度<br>危害      | 13.7        | 2.2 | 1.33(14.7℃)  | LD <sub>50</sub> : 1870mg/kg<br>(大鼠经口)  | 与丙二醇、水互溶                            |
| 5   |    | 丁醇                                      | 0.81                          | -89.5     | 117.7       | 35        | 乙 A           | 中度<br>危害      | 11.2        | 1.4 | 0.82(25℃)    | LD <sub>50</sub> : 4360mg/kg<br>（大鼠经口）  | 微溶于水,能与乙醇、乙<br>醚混溶                  |
| 6   |    | 丁二醇                                     | 1.01                          | -50       | 207.5       | 121       | 丙 B           | 轻度<br>危害      |             | 1.9 | 0.008(20℃)   | LD <sub>50</sub> : 29600mg/kg<br>（大鼠经口） | 微溶于乙醚,易溶于水、<br>乙醇                   |
| 7   |    | 二乙二<br>醇                                | 1.18                          | -6.5      | 244~<br>245 | 138       | 丙 B           | 轻度<br>危害      | 10.8        | 1.6 | 0.13(91.8℃)  | LD <sub>50</sub> : 15600mg/kg<br>（大鼠经口） | 与甲苯,石油醚等不溶,<br>与水、醇、醚、丙酮、乙<br>二醇等互溶 |
| 8   |    | 癸醇<br>（港口<br>作业附<br>证品名<br>为:二丙<br>基庚醇） | 0.83                          | 7         | 231         | 82.2      | 丙 A           | 中度<br>危害      | 5.5         | 0.7 | 0.13（69.5℃）  | LD <sub>50</sub> : 4720mg/kg<br>（大鼠经口）  | 微溶于水,溶于冰醋酸、<br>乙醇、苯、石油醚、极易<br>溶于乙醚。 |
| 9   |    | 甲酸                                      | 1.22                          | 8.4       | 100.5       | 69        | 丙 A           | 中度<br>危害      | 57          | 18  | 5.33(24℃)    | LD <sub>50</sub> : 1100mg/kg<br>（大鼠经口）  | 溶于醇、醚、甘油,与水<br>互溶                   |

| 序号  | 类别              | 名称        | 密度<br>(g/cm <sup>3</sup><br>) | 熔点<br>(℃) | 沸点<br>(℃)   | 闪点<br>(℃) | 危险<br>性等<br>级 | 危害<br>性等<br>级 | 爆炸极限<br>(%) |     | 饱和蒸汽压 (kPa) | 毒理性                                    | 溶解性                              |
|-----|-----------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------|-----------|---------------|---------------|-------------|-----|-------------|----------------------------------------|----------------------------------|
|     |                 |           |                               |           |             |           |               |               | 上限          | 下限  |             |                                        |                                  |
| 10  |                 | 乙酸        | 1.05                          | 16.7      | 118.1       | 39        | 乙 A           | 中度<br>危害      | 16          | 4   | 15.2(20℃)   | LD <sub>50</sub> : 3310mg/kg<br>(大鼠经口) | 溶于醇、甘油、醚、四氯化碳，不溶于二硫化碳，与水、丙酮及苯互溶。 |
| 11  |                 | 丙酸        | 0.99                          | -22       | 140.7       | 52        | 乙 B           | 中度<br>危害      | 12.1        | 2.9 | 1.33(39.7℃) | LD50: 2500mg/kg(大鼠经口)                  | 与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿                |
| 12  |                 | 粗丙烯酸      | 1.05                          | 14        | 141         | 50        | 乙 B           | 高度<br>危害      | 8           | 2.4 | 1.33(39.9℃) | LD50: 340mg/kg(大鼠经口)                   | 与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚                   |
| 13  |                 | 醋酸乙<br>烯酯 | 0.93                          | -93.2     | 71.8~<br>73 | -8        | 甲 B           | 中度<br>危害      | 13.4        | 2.6 | 13.3(21.5℃) | LD50: 2900mg/kg(大鼠经口)                  | 微溶于水，溶于醇、醚、丙酮、苯、氯仿               |
| 14  | 醚及重<br>芳香烃<br>类 | MTBE      | 0.76                          | -109      | 53~<br>56   | -10       | 甲 B           | 中度<br>危害      | 15.1        | 1.6 | 31.9(20℃)   | LD50: 3030mg/kg(大鼠经口)                  | 不溶于水                             |
| 15  |                 | 甲苯        | 0.87                          | -94.9     | 110.6       | 4         | 甲 B           | 中度<br>危害      | 7           | 1.2 | 4.89(30℃)   | LD50: 5000mg/kg(大鼠经口)                  | 不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等少数有机溶剂            |
| 16  |                 | 对二甲<br>苯  | 0.86                          | 13.2      | 138.5       | 29        | 甲 B           | 中度<br>危害      | 7           | 1.1 | 1.16(25℃)   | LD50: 5000mg/kg(大鼠经口)                  | 不溶于水，溶于乙醇和乙醚                     |
| 17  |                 | 邻二甲<br>苯  | 0.9                           | -25       | 144         | 29        | 甲 B           | 中度<br>危害      | 7           | 1.1 | 1.33(32℃)   | LD50: 5000mg/kg(大鼠经口)                  | 不溶于水，溶于乙醇和乙醚，与丙酮、苯、石化工醚和四氯化碳混溶   |
| 混合物 |                 |           |                               |           |             |           |               |               |             |     |             |                                        |                                  |
| 18  | 重芳香<br>烃类       | 混二甲<br>苯  | 为对二甲苯、邻二甲苯，间二甲苯及乙苯的混合物。       |           |             |           |               |               |             |     |             |                                        |                                  |

### 4.1.3 环境空气

#### 4.1.3.1 施工期

##### (1) 施工粉尘

施工期材料运输、装卸及堆存等各种施工活动将给施工现场造成 TSP 污染影响。

##### (2) 施工车辆废气

工程部分结构件采用汽车运进，会带来汽车尾气污染。汽车排放尾气主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{C}_x\text{H}_y$  和  $\text{NO}_x$ 。按 8t 载重车型为例，以柴油为燃料，其污染物排放情况具体见表 4.1-2。

表 4.1-2 机动车污染物排放情况

| 类别<br>污染物     | 污染物排放量<br>(g/L 汽油) | 污染物排放量<br>(g/L 柴油) | 8 吨柴油载重车排放量<br>(g/100km) |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| $\text{SO}_2$ | 0.295              | 3.24               | 97.82                    |
| $\text{CO}$   | 169.0              | 27.0               | 815.13                   |
| $\text{NO}_x$ | 21.1               | 44.4               | 1340.44                  |
| 烃类            | 33.3               | 4.44               | 134.04                   |

##### (3) 施工船舶废气

施工船舶的单船耗油量约 300kg/h，水上施工期约 60 天，污染物排放情况具体见表 4.1-3，

表 4.1-3 施工船舶废气排放情况

| 污染物         | $\text{SO}_2$ | $\text{NO}_2$ | 总烃    |
|-------------|---------------|---------------|-------|
| 排放量(g/kg 油) | 7.5           | 16.5          | 30.0  |
| 排放源强(kg/h)  | 2.25          | 4.95          | 9.00  |
| 施工期排放总量(t)  | 2.70          | 5.94          | 10.80 |

#### 4.1.3.2 营运期

营运期大气污染环节主要为洗舱作业过程中挥发的化工废气和洗舱水预处理过程中产生的臭气。

##### (1) 洗舱废气

码头蒸汽洗舱作业中残余液体挥发化工废气，废气发生量与货种挥发性有关，洗舱物料挥发主要发生于船舶呼吸口并通过管线抽送至废气处理装置。依据各货种饱和蒸气压、实际测量空舱废气浓度，废气处理装置鼓风机风量，计算各货种挥发废气初始浓度及速率，见表 4.1-4。废气经冷凝、焚烧后经 15m 高排气筒排放，排放浓度及速率见表 4.1-5。

表 4.1-4 各货种挥发废气初始浓度及速率

| 洗舱货种  | 速率 (kg/h) | 浓度 (g/m <sup>3</sup> ) |
|-------|-----------|------------------------|
| 甲醇    | 0.104     | 166.813                |
| 乙二醇   | 0.099     | 158.233                |
| 正丁醇   | 0.012     | 19.689                 |
| 癸醇    | 0.000     | 0.608                  |
| 醋酸    | 0.023     | 37.470                 |
| 丙酸    | 0.010     | 15.776                 |
| 粗丙烯酸  | 0.009     | 15.198                 |
| 醋酸乙烯酯 | 0.276     | 441.138                |
| MTBE  | 0.721     | 1154.344               |
| 甲苯    | 0.073     | 117.075                |
| 对二甲苯  | 0.025     | 39.393                 |
| 邻二甲苯  | 0.020     | 32.346                 |
| 丙醇    | 0.026     | 41.959                 |
| 乙醇    | 0.066     | 105.279                |
| 二乙二醇  | 0.0001    | 0.142                  |

表 4.1-5 废气处理装置排放速率及浓度

| 序号 | 污染物             | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率 (g/s) | 排放温度 (K) |
|----|-----------------|---------------------------|------------|----------|
| 1  | 挥发性有机物          | 15.0                      | 0.0220     | 1230     |
| 2  | CO              | 12.3                      | 0.0180     |          |
| 3  | NO <sub>x</sub> | 30.7                      | 0.0450     |          |

#### (2)洗舱水预处理臭气

污水处理厂的臭气可分为两类：一类是直接从污水中挥发出来的，如废水中含有的有机成分；另一类是由于微生物的生物化学反应而新形成的，尤其与厌氧菌活动有很大的关系。因此，臭气几乎产生于污水处理厂运行的全工艺段，特别是敞开式的废水处理建构物和污泥处理相关设施。根据文献资料，污水处理厂以格栅（集水井）、调节池、生化池、污泥浓缩池等建构物产臭强度较高。

根据本项目的生产工艺流程，产生臭气较多的工序有：调节池、隔油池、油泥收集池、浮渣池、污泥浓缩池，以及污泥压滤机房等工序。

#### ①臭气产生情况

污水处理厂的恶臭逸出量大小，受污水量、污染负荷、污水中 DO、污泥量及堆存量、污染气象特征等多种因素影响。由于恶臭成份种类多元，衰减机理复杂，源强和衰减量难以准确化，且目前国内外尚未见有估算污水处理厂恶臭气体产生量的系统报导资料，本评价参考《环境影响评价案例分析》（2015 年版）中“第六章-社会区域类建设项目环境影响评价”中“参照有关研究，每处理 1g 的 BOD<sub>5</sub> 可产生 0.0031g 的 NH<sub>3</sub>、0.00012g

的  $H_2S$ ”。

根据本项目对各类进水水质要求及各类废水的处理水量可知，本项目处理  $BOD_5$  的量为 93.6t/a，因此本项目处理废水产生的  $NH_3$  为 0.29t/a， $H_2S$  为 0.011t/a。

## ②VOCs 产生情况

根据《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法（试行）》，在废水集输、储存、处理处置过程中，废水中 VOCs 向大气中逸散。采用系数法计算 VOCs 产生量，

$$E_{0, \text{废水}} = \sum_{i=1}^n (EF_i \times Q_i)$$

式中： $E_{0, \text{废水}}$ ——统计期内废水的 VOCs 产生量，千克；

$EF_i$ ——废水收集/处理设施 i 产污系数，千克/立方米；其中，废水收集系统及油水分离取 0.6 千克/立方米，废水处理设施取 0.005 千克/立方米；

$Q_i$ ——统计期内废水收集/处理设施 i 的废水流量，立方米。

本项目产生 VOCs 的废水量为洗舱化工废水。本项目 VOCs 的产生情况详见表 4.1-6。

表 4.1-6 本项目废水处理阶段 VOCs 的产生情况一览表

| 处理设施          |    | 废水收集系统及油水分离      | 废水处理设施       |
|---------------|----|------------------|--------------|
| 处理水量          |    | 240t/d，即 72000/a |              |
| VOCs 产污系数     |    | 0.6 千克/立方米       | 0.005 千克/立方米 |
| VOCs 产生量（t/a） | 小计 | 43.2             | 0.36         |
|               | 合计 | 43.56            |              |

## ③臭气的收集和处理

本项目主要产生臭气的各建（构）筑物中，调节池、隔油池、油泥收集池、浮渣池、污泥浓缩池等池体均为地下池，用引风管将恶臭气体引至处理系统；对污泥压滤机房进行整体抽风换气，将恶臭气体引至处理系统。

本工程采用“碱液喷淋预处理+生物滤塔”处理系统净化臭气后，经 15m 高排气筒排放。本项目的臭气处理装置一次建成，考虑一定的安全性，处理风量按 5000m<sup>3</sup>/h 设计

表 4.1-7 本项目恶臭污染物产排情况一览表

| 排气筒                                             | 污染物              | 产生源强              |         |        | 处理措施                   | 排放源强              |         |        |
|-------------------------------------------------|------------------|-------------------|---------|--------|------------------------|-------------------|---------|--------|
|                                                 |                  | mg/m <sup>3</sup> | kg/h    | t/a    |                        | mg/m <sup>3</sup> | kg/h    | t/a    |
| 风量 5000 m <sup>3</sup> /h,<br>内径 0.8m, 25<br>°C | NH <sub>3</sub>  | 6.624             | 0.0331  | 0.2901 | “碱液喷淋预<br>处理+生物滤<br>塔” | 0.6624            | 0.0033  | 0.232  |
|                                                 | H <sub>2</sub> S | 0.256             | 0.0013  | 0.0112 |                        | 0.0256            | 0.0001  | 0.009  |
|                                                 | VOCs             | 994.520           | 4.9726  | 43.56  |                        | 99.4521           | 0.4923  | 1.724  |
| 1200m <sup>2</sup> ×1.5m                        | NH <sub>3</sub>  | /                 | 0.0003  | 0.0029 | /                      | /                 | 0.0003  | 0.0029 |
|                                                 | H <sub>2</sub> S | /                 | 0.00001 | 0.0001 |                        | /                 | 0.00001 | 0.0001 |
|                                                 | VOCs             | /                 | 0.0497  | 0.4356 |                        | /                 | 0.0497  | 0.4356 |

### (3)船舶废气

船舶洗舱过程中关闭包括燃油辅机在内的动力设备，因此，靠泊洗舱码头船舶不会排放辅机燃油工作过程中产生的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 等污染物。

## 4.1.4 水环境

### 4.1.4.1 施工期

#### (1)桩基施工

码头停泊及回旋水域水深均满足要求，不需要进行疏浚。码头引桥及钢靠船设施采用桩式结构，码头施工对水环境污染主要来源于桩基施工对水体的扰动、灌注桩循环泥浆废水的溢流等过程，主要污染因子为悬浮物。引桥桩基采用钻孔灌注桩基础施工时，施工过程中的泥浆一般循环使用，如果直接排放将增加长江悬浮物浓度，排放量为 30L/s，泥沙浓度为 20000mg/L。

#### (2) 施工船舶污水

施工船舶污水包括船舶舱底油污水和船舶生活污水。根据有关规定，船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理，石油类的浓度不大于 15mg/l；船舶水上施工按 60 天计，船舶舱底油污水产生量为 0.14t/d.艘，施工船只最多 4 艘，船舶舱底油污水产生量为 0.28t/d，石油类产生浓度为 1000~5000mg/L。船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理，石油类的浓度不大于 15mg/l，施工期船舶舱底油污水发生量为 33.6t，石油类 0.17t。

船舶生活污水按每人每天平均用水量 150L 计，施工期最大船舶生活污水发生量 4.8m<sup>3</sup>/d。

#### (3)施工人员生活污水

根据同类工程类比资料，施工高峰期施工人员将达到 100 人，施工人员用水量按

150L/d，污水排放系数按 0.8 计，则施工期生活污水发生量最大为 12m<sup>3</sup>/d。污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N。

施工人员生活污水将依托扬子石化公司现有污水收集系统排入扬子公司污水处理场处理。施工期生活废水中主要污染物浓度见表 4.1-8。

表 4.1-8 施工期生活废水处理前后主要污染物浓度

| 污染发生环节   | 废水发生量 (t/d) | 处理前污染物平均浓度 (mg/L) |     |     |    | 处理后污染物产生浓度 (mg/L) |     |     |    |
|----------|-------------|-------------------|-----|-----|----|-------------------|-----|-----|----|
|          |             | COD               | BOD | 悬浮物 | 氨氮 | COD               | BOD | 悬浮物 | 氨氮 |
| 施工人员生活污水 | 12          | 300               | 200 | 200 | 35 | 50                | 10  | 50  | 5  |

#### (4)其他施工废水

拟建工程位于南京市城区，属于禁止现场搅拌混凝土的区域，工程现场不设混凝土搅拌站，全部外购商品混凝土。每天所需的混凝土向商家订货后，由各商家将工地所需的混凝土通过混凝土搅拌运输车运至现场。因此施工现场不产生混凝土拌合及砂石料冲洗废水。

洗舱水预处理站主要建构筑物多为地下池体，陆域管廊管架采用轻型钢结构，部分采用钢筋混凝土结构，基础采用桩基。上述施工作业产生基坑废水及桩基废水，根据有关工程施工废水的实测资料，建筑基坑废水最大产生量为 5m<sup>3</sup>/h（40t/d），SS 浓度约 7000~12000mg/L。

#### 4.1.4.2 营运期

运营期间水环境的污染源主要为洗舱废水、码头面冲洗水和初期雨水、工作人员生活污水。

##### (1)洗舱废水

本工程最大吨位同时洗舱作业船舶为 3000 吨级+3000 吨级化学品船，或者 5000 吨级+1000 吨级化学品船，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）化学品船舶洗舱污水量按船载货舱的 1%~4%计算，每个泊位每日洗舱船舶为一艘，则工程每日最大洗舱水量发生量为 240t，本次污水预处理站设计处理规模为 240t/d。

根据本工程主要洗舱化学品种类及性质，洗舱水主要污染物为 COD、石油类，其浓度按类似项目估算 COD 为 6000mg/L~8000mg/L，石油类为 300mg/L~500mg/L。

##### (2)码头面冲洗水

定期对码头趸船收集坎内区域进行清理，码头面以干式抹洗为主，冲洗水量及频率与收集坎面积和废液量等因素有关。冲洗水量为 5L/m<sup>2</sup>·次，冲洗水年发生量为 117m<sup>3</sup>，

污染物类型和浓度与清洗货种类型、跑、冒、滴、漏程度等多种因素密切相关，COD 约为 1500mg/L。

### (3)生活污水

本项目投产后码头工作人员 8 人，每人每天用水量 150L/(人·天)计算，排水量按用水量的 0.8 考虑，日排水量为 0.96t/d。码头年作业天数为 330 天，年生活污水排放量为 317t/a。

生活污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N，浓度分别为 300mg/L、200mg/L 和 35mg/L，COD、BOD<sub>5</sub> 及 NH<sub>3</sub>-N 的发生量分别为 95.1kg/a、63.4kg/a 和 11.1kg/a。

### (4)船舶污水

#### ① 船舶舱底油污水发生量

5 千吨级船舶舱底油污水 1.39t/d·艘，3 千吨级船舶 0.81t/d·艘，1 千吨级船舶 0.27t/d·艘。根据洗舱船舶吨级及艘次，估算得到洗舱期间船舶舱底油污水发生量为 659t/a，未经处理的舱底油污水浓度为石油类 5000mg/L，经油水分离器处理后石油类排放浓度为 15mg/L，排放量为 9.9kg/a。

#### ② 船舶生活污水发生量

各吨级船舶平均按 20 人计，每人每天用水量 150L/(人·天)计算，到港船舶生活污水发生量为 1370t/a。

### (5)初期雨水

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q：雨水设计流量，L/s；

$\psi$ ：径流系数，取 0.9；

F：汇流面积，ha，码头汇流面积 292m<sup>2</sup>（2 个泊位阀门区）；

q：暴雨量，L/s·ha，采用南京市暴雨强度公式：

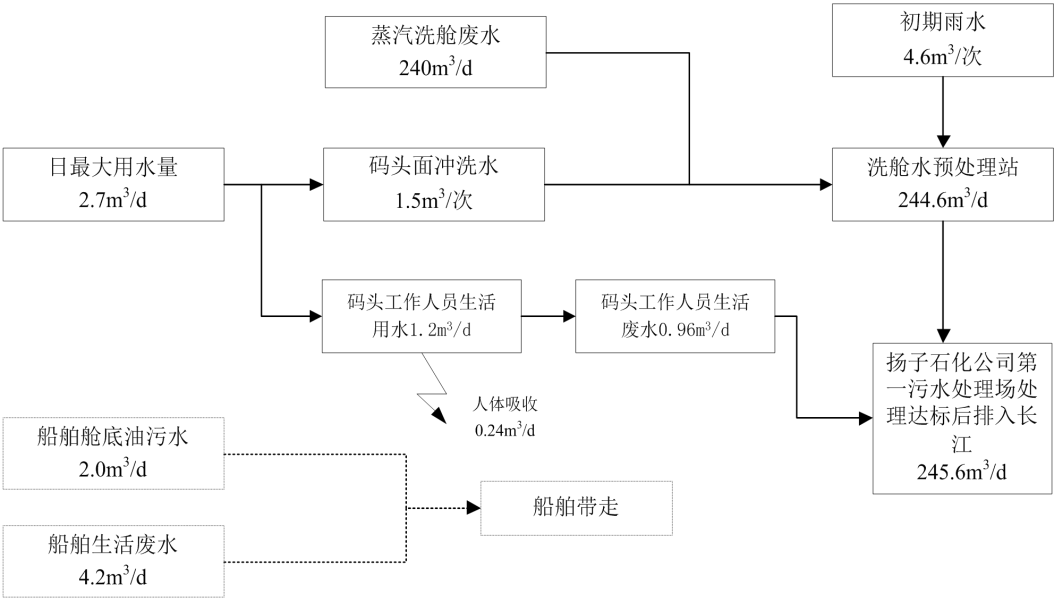
$$q = \frac{2989.3 \times (1 + 0.671 \lg p)}{(t + 13.3)^{0.8}}$$

式中：p：设计降雨重现期，取 2 年；

t：初期雨水时间，取 10 分钟；

计算得暴雨量为 289.52L/s·ha，则码头区域初期雨水量为 4.6m<sup>3</sup>/次，初期雨污水中 COD 平均浓度为 500mg/L。南京地区年平均降水量 1041.7mm，全年初期雨污水发生量为 304m<sup>3</sup>/a。

本项目水平衡见图 4.1-1，工程采取治理措施前后水污染负荷变化统计见表 4.2-14。



注：码头面冲洗水和初期雨水不会同时产生。

图 4.1-1 工程水量平衡图

4.1.5 声环境

(1) 施工期

施工机械的噪声峰值为 80～120dB(A)，各主要施工机械噪声值见表 4.1-10。

| 表 4.1-10 典型施工机械噪声源强 |              |           |
|---------------------|--------------|-----------|
| 噪声源                 | 测点距施工机械距离(m) | 源强(dB(A)) |
| 打桩船                 | 1            | 120       |
| 砼振捣器                | 1            | 105       |
| 起重机                 | 1            | 80        |
| 载重车                 | 1            | 95        |
| 钻 机                 | 1            | 87        |

(2) 营运期

本工程噪声主要产生于传输泵等设备，

本项目的噪声主要来源于各类泵机、等设备运行时的机械噪声。根据同类行业类比调查分析，距离这些噪声源 1m 处的噪声值范围为 60～85dB(A)，各设备噪声源强具体见表 4.1-11。

表 4.1-11 本项目主要噪声源强一览表

| 设备名称    | 位置     | 数量(台) | 等效声级 (dB(A)) | 治理措施         |
|---------|--------|-------|--------------|--------------|
| 污水提升泵   | 码头     | 4     | 70~80        | 减振基座         |
| 洗舱机     | 码头     | 12    | 70~80        | 船舱内          |
| 污水提升泵   | 调节池    | 10    | 70 ~80       | 减振基座         |
| 加药泵     | 加药间    | 95    | 70 ~80       | 安在加药间内, 房屋密闭 |
| 溶气泵     | 气浮池    | 5     | 70~80        | 减振基座         |
| 回流泵     | 接触氧化池  | 9     | 70~80        | 减振基座         |
| 计量泵     | 污泥浓缩池  | 6     | 70-80        | 减振基座         |
| 机械板框压滤机 | 污泥脱水系统 | 3     | 75 ~85       | 减振基座         |
| 鼓风机     | 鼓风机房   | 4     | 80 ~85       | 安置于密闭房间内     |

#### 4.1.6 生态影响

(1) 钢靠船设施桩基水下施工过程会对底栖生物带来一定的破坏影响。根据桩基数量, 确定桩基永久占用河床面积为  $12.3\text{m}^2$ 。

(2) 拟建码头滩地分布有芦苇、青蒿和五节芒等植物群落, 码头引桥桩基施工将对占地范围内的植被造成破坏; 工程开挖植被后地表裸露, 若不及时进行防护, 还有可能产生水土流失。拟建工程桩基永久占用河滩面积为  $9.5\text{m}^2$ 。

(3) 本工程废气装置设置于扬子石化二灰场, 洗舱水预处理设施布置于净一水厂现有场地, 施工人员营地利用扬子公司现有设施, 不占用河滩地, 不占用林地及农田; 工程施工运输条件便利, 无需新建施工便道。

(4) 化学品洗舱污水一旦水进入水体, 对水生生物的影响较大, 能引起生物的积累作用。高积累性的有害物质通过食物链的生物浓缩和放大, 危及较高营养级水平的生物。

#### 4.1.7 固体废弃物

##### (1) 施工期

包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。施工高峰期陆域及船舶施工人员将达到 100 人, 按每人每天产生  $1.0\text{kg}$  生活垃圾计算, 施工期生活垃圾发生量为  $100\text{kg/d}$ , 整个施工期生活垃圾发生量约为  $25\text{t}$ , 生活垃圾收集后集中送城市垃圾处理场处理。施工期建筑垃圾发生量约为  $150\sim 200\text{t}$ ; 桩基钻渣量约为  $600\text{m}^3$ , 约  $1200\text{t}$ 。

##### (2) 营运期

##### ① 码头工作人员生活垃圾

本项目定员 8 人, 按每人每天产生  $1\text{kg}$  生活垃圾, 生活垃圾的产生量为  $8\text{kg/d}$  和  $2.6\text{t/a}$ 。

##### ② 到港船舶生活垃圾

根据洗舱船舶船型、艘次及船员数，按每人每天产生 1kg 计算，到港船舶生活垃圾发生量为 11.4t/a。

### ③生产废弃物

生产废弃物主要为水预处理站污泥及抹舱擦洗用棉纱和抹布。

#### ◆水预处理站污泥

根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》第一分册“污水处理厂污泥产生系数手册”，工业废水集中处理设施污泥产生量核算与校核公示为：

$$S = k_4 Q + k_3 C$$

其中，S：污水处理厂含水率 80%的污泥产生量，吨/年；

K3：工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量；

K4：工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量。

C：污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年。

Q：污水处理厂的 actual 污（废）水处理量，万吨/年；

经查表，混凝沉淀工艺含水污泥产生系数  $k_3$  为 4.53 吨/吨-絮凝剂使用量，工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数  $k_4$  取 7.5，污水处理厂的无机絮凝剂使用总量 7.2。

因此，本项目其它工业废水处理的污泥产生量为/a。

本工程洗舱货种包括醚类化学品及丁醇，依据《国家危险废物名录（2016）》预处理浮渣及污泥属于危险废物。

#### ◆其他

抹舱在蒸汽清洗之后擦干水分，抹布及棉纱为一般固体废物，年发生量约 2 吨。

本项目固废的判定依据及结果见表 4.1-12。

表 4.1-12 本项目固废分析结果汇总

| 序号 | 固废名称     | 属性   | 产生工序   | 形态 | 主要成分      | 分类编号         | 废物代码                     | 产生量<br>(吨/年) |
|----|----------|------|--------|----|-----------|--------------|--------------------------|--------------|
| 1  | 污泥       | 危险废物 | 水域处理站  | 固态 | 含醚、丁醇等有机物 | HW06<br>HW40 | 900-410-06<br>261-072-40 | 86.616t      |
| 2  | 擦洗用棉纱和抹布 | 一般固废 | 舱内人工抹舱 | 固态 | /         | /            | /                        | 2            |
| 3  | 生活垃圾     | 一般固废 | 船舶及码头  | 固态 | /         | /            | /                        | 14           |

## 4.2 环境影响识别

### 4.2.1 环境影响识别

根据上述工程概述及工程分析，归纳出环境影响矩阵分析结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 环境影响矩阵分析

| 项目组成 |        | 水文 | 水质 | 空气质量 | 噪声与振动 | 水域生态 | 陆域生态 |
|------|--------|----|----|------|-------|------|------|
| 施工期  | 码头工程   | -L | -S | -S   | -S    | -S   | -S   |
|      | 材料运输   |    |    | -S   | -S    |      | -S   |
|      | 施工人员   |    | -S |      |       |      |      |
|      | 施工船舶   |    | -S | -S   | -S    | -S   |      |
| 运营期  | 码头洗舱   |    | -L | -L   | -L    |      |      |
|      | 环境保护工程 |    | +L | +L   | -L    |      |      |
|      | 社会效益   |    | +L | +L   |       | +L   |      |

注：“S”短期影响；“L”有长期影响；“空白”无显著影响；“+”正影响。“-”负影响。

### 4.2.2 评价因子筛选

环境影响因子的识别与评价因子的筛选结果见表 4.2-2。

表 4.2-3 环境影响因子识别与评价因子确定

| 评价时段 | 环境要素  | 影响因子                   | 评价因子                   |
|------|-------|------------------------|------------------------|
| 施工期  | 环境空气  | TSP、NO <sub>2</sub> 等  | TSP（施工扬尘）              |
|      | 水环境   | SS、COD、石油类等            | SS、COD、石油类             |
|      | 声环境   | 机械噪声                   | L <sub>eq</sub> dB（A）  |
|      | 固体废物  | 建筑垃圾、施工人员生活垃圾          | 建筑垃圾、施工人员生活垃圾          |
|      | 生态环境  | 水生生态                   | 水生生态                   |
| 运营期  | 环境空气  | 硫化氢、氨气、挥发有机物、氮氧化物、一氧化碳 | 非甲烷总烃、硫化氢、氨气、氮氧化物、一氧化碳 |
|      | 水环境   | COD、石油类、苯系物、醇类、醚类      | 石油类、COD、苯系物            |
|      | 声环境   | 机械噪声                   | L <sub>eq</sub> dB（A）  |
|      | 固体废物  | 船舶垃圾、陆域生活垃圾和生产废物       | 船舶垃圾、陆域生活垃圾和生产废物       |
|      | 生态环境  | 对水生生态的影响               | 水生生态                   |
|      | 突发性事故 | 泄露、火灾事故                | 丙酸、甲基叔丁基醚、甲醇及石油类       |

## 5.0 环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 气候气象

建设项目所在地属北亚热带季风气候，温和湿润，四季分明，雨量适中。降雨量四季分配不均。冬半年（10~3月）受寒冷的极地大陆气团影响，盛行偏北风，降雨较少；夏半年（4~9月）受热带或副热带海洋性气团影响，盛行偏南风，降水丰富。尤其在春夏之交的5月底至6月，由于“极峰”移至长江流域一线而多“梅雨”。夏末秋初，受沿西北向移动的台风影响而多台风雨，全年无霜期222~224天，年日照时数1987-2170小时。该地区主要的气象气候特征见表5.1-1。

表 5.1-1 主要气象气候特征

| 编号   | 项目   | 数量及单位           |
|------|------|-----------------|
| (1)  | 气温   | 年平均气温           |
|      |      | 15.4℃           |
|      |      | 历年平均最低气温        |
|      |      | 11.4℃           |
|      |      | 历年平均最高气温        |
| (2)  | 湿度   | 极端最高气温          |
|      |      | 43.0℃           |
|      |      | 极端最低气温          |
|      |      | -14.0℃          |
|      |      | 年平均相对湿度         |
| (3)  | 降水   | 77%             |
|      |      | 年平均绝对湿度         |
|      |      | 15.6HPa         |
|      |      | 年平均降水量          |
|      |      | 1041.7mm        |
| (4)  | 积雪   | 年最小降水量          |
|      |      | 684.2mm         |
|      |      | 年最大降水量          |
| (5)  | 气压   | 1561mm          |
|      |      | 一日最大降水量         |
|      |      | 198.5mm         |
| (6)  | 风速   | 最大积雪深度          |
|      |      | 51cm            |
|      |      | 年最高绝对气压         |
| (7)  | 风向   | 1046.9mb        |
|      |      | 年最低绝对气压         |
|      |      | 989.1mb         |
| (8)  | 静风频率 | 年平均气压           |
|      |      | 1015.5mb        |
|      |      | 年平均风速           |
| (9)  | 主导风向 | 3.4m/s          |
|      |      | 30年一遇10分钟最大平均风速 |
|      |      | 25.2m/s         |
| (10) | 静风频率 | 主导风向冬季：东北风      |
|      |      | 夏季：东南风          |
|      |      | 22%             |

#### 5.1.2 项目区水文、水系

##### (1) 长江

长江是我国第一大河，流域面积180万平方公里，长约6300公里，径流资源占全国总量的37.8%。长江南京大厂段位于南京东北部，系八卦洲北汊江段，全长约占21.6公里，其间主要支流为马汊河。大厂江段水面宽约350~900米，进出口段及中部马汊

河段附近较宽，约 700~900 米，最窄处在南化公司附近，宽约 350 米，平均河宽约 624 米，平均水深 8.4 米，平面形态呈一个向北突出的大弯道。本河段属长江下游感潮河段，受中等强度潮汐影响，水位每天出现两次潮峰和两次潮谷。涨潮历时约 3 小时，落潮历时约 9 小时，涨潮水流有托顶，存在负流。根据南京下关潮水位资料统计（1921~1991），历年最高水位 10.2 米（吴淞基面，1954.8.17），最低水位 1.54 米，年内最大水位变幅 7.7 米（1954），枯水期最大潮差别 1.56 米（1951.12.31），多年平均潮差 0.57 米。长江南京段的水流虽受潮汐影响，但全年变化仍为径流控制调节，其来水特征可用南京上游的大通水文站资料代表。大通历年的最大流量为  $92600\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量为  $28600\text{m}^3/\text{s}$ 。年内最小月平均流量一般出现在 1 月份，4 月开始涨水，7 月份出现最大值。大厂镇江段的分流比随上游来流大小而变化，汛期的分流比约 18% 左右，枯水期约 15%。本江段历年来最大流量为 1.8 万  $\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 0.12 万  $\text{m}^3/\text{s}$ 。

## （2）马汊河

马汊河是滁河的分洪道，是人工开挖而成，全长 13.9 公里，从六合区的新集乡与浦口盘域交界处的小头李向东，经新桥、东线桥折向东南，在 207 厂（造船厂）东侧入长江。河宽 70 米左右，河底高程 0.7 米；最大洪峰流量  $1260\text{m}^3/\text{s}$ 。枯水期无实测流量资料，据估计，平均流量约  $20\sim 30\text{m}^3/\text{s}$ 。涨潮时大纬路桥附近马汊河水有倒流。

## （3）水流

长江来水主要为雨洪径流，年内流量分配大，最大流量  $92600\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $4620\text{m}^3/\text{s}$ 。每年 5~10 月为汛期，径流量为  $6472\times 10^8\text{m}^3$ ；11 月至次年 4 月为枯期，径流量为  $2591\times 10^8\text{m}^3$ 。

区域水系主要为长江、滁河及其通江支流马汊河、通江河（岳子河）和白庙河等。区域水系图见图 5.1-1。



图 5.1-1 区域水系图

### 5.1.3 工程地质

勘区地层主要由第四系全新统河流冲积淤泥质粘性土、粘性土及粉细砂、卵石层组成。根据本次钻探揭示地层资料，勘区地层可分为以下几个单元土体，分述如下：

#### （1）粉质粘土及粘土（Q4ml）

褐黄色，混砂不均，夹薄砂层，有植物根，分布于勘区表层，标高 2.42 米以上，一般厚 2.0，最大厚度 6.0，呈流塑～可塑状态。

#### 人工填土（Q4ml）

主要分布于勘区水塘四周人工筑填围堰处，后 1.5～2.5m。

#### （2）淤泥质粘性土（Q4al）

灰褐色，混砂不均，含云母，夹薄砂层，有腐植物。主要为淤泥质粉质粘土，呈层状分布于勘区上部，局部呈透镜体穿插于单元土体之间。一般厚度 2.0～18.5m，最大厚度 21.5。该土体强度低，具高压缩性，呈流塑状态。

#### （4-1）粉质粘土（Q4al）

灰褐色，含云母，混砂不均，夹薄层砂，有腐植物，该土层在勘区分布较少，以透镜体穿插于（5-1）单元土体中。该土体强度较低，具中等偏高压缩性，一般呈流塑状态。

#### （5-1）粉细砂（Q4al）

灰色，含云母，夹粘性土，呈互层状，以粉砂为主，呈薄层状分布在（5-2）单元土体之上，局部呈透镜体分布。一般厚 1.0～2.0m，最大 4.0m，平均标准贯入试验击数  $N=15$ （6～24）击，一般呈稍密状，局部呈松散状。

#### （5-2）粉细砂（Q4al）

灰色，含云母，局部夹薄层粘性土，呈层状分布于勘区下部，层顶面标高一般在 -16.48～18.70m 之间，平均标准贯入试验击数  $N=33$ （16～76）击，呈中密～极密实状态。

### 5.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），勘区地震动峰值加速度为 0.1g，根据该标准附录 D“关于地震基本烈度向地震动参数过渡的说明”，本区域地震动参数对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

## 5.3 区域污染源调查

### 5.3.1 大气污染源调查

污染源分布上，主要废气污染源为中国石化扬子石油化工有限公司、南京化学工业园热电有限公司、蓝星安迪苏南京有限公司、南京钛白化工有限责任公司、扬子石化一巴斯夫有限公司，等标负荷占比分别为 74.55%、15.49%、1.63%、1.52%、1.40%。

在污染物类型上，主要废气污染物为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、烟尘、恶臭气体（苯乙烯、氨气）工业粉尘、 $\text{VOC}_s$ 、 $\text{CO}$  等，等标负荷占比分别为 54.61%、28.03%、12.40%、1.38%、1.23%、0.67%、0.62%。其中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  和烟尘排放量最大的是中国石化扬子石油化工有限公司，各污染物排放量分别占园区排放总量的 81.73%、74.74%、86.97%，工业粉尘排放量最大的南京钛白化工有限责任公司，排放量占园区排放总量的 50.23%，苯乙烯排放量最大的是扬子石化金浦橡胶有限公司，排放量占园区排放量的 90.17%， $\text{NH}_3$  排放量最大的是蓝星安迪苏南京有限公司，排放量占园区排放总量的 54.45%， $\text{CO}$  排放量最大的是诚志（南京）清洁能源股份有限公司，排放量占园区排放总量的 72.02%， $\text{VOC}_s$  排放量最大的是德纳（南京）化工有限公司，排放量占园区排放总量的 11.81%。

### 5.3.2 主要水污染源调查

在污染源分布上，主要废水污染源为德司达（南京）染料有限公司、南京胜科水务有限公司、中国石化扬子石油化工有限公司、诚志（南京）清洁能源股份有限公司、南京中硝化工有限公司，等标负荷占比分别为 78.63%、6.56%、4.07%、2.60%、1.17%。

在污染物类型上，主要废水污染物为总磷、COD、氨氮等，等标负荷占比分别为 79.09%、9.84%、8.22%。按企业总排口排放量统计，总磷排放量最大的是德司达（南京）染料有限公司，排放量占园区排放总量的 98%，COD 和氨氮排放量最大的均为中国石化扬子石油化工有限公司，各污染物排放量分别占园区排放总量的 17%和24%。

在排放去向上，南京扬子石化碧辟乙酰有限公司、南京扬子石化金浦橡胶有限公司、南京扬子伊士曼化工有限公司、扬子石化一巴斯夫有限公司及中国石化扬子石油化工有限公司废水均由扬子石化污水处理厂收集处理达标后排放。其他企业废水均送入南京胜科水务有限公司处理达标后排放。园区企业废水接管率达到 100%。

## 5.4 环境空气现状监测与评价

根据《2018 年南京市环境状况公报》，南京市环境空气质量总体未达标，超标污染物为  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{NO}_2$  和  $\text{O}_3$ 。

根据南京市大气环境功能区划，项目所在地区为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的 2 类区标准。监测结果表明：评价区域内测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 的浓度值均未出现超标现象。

## 5.5 水环境现状监测与评价

2018 年南京市水环境质量明显改善，纳入《江苏省“十三五”水环境质量考核目标》的 22 个地表水断面水质全部达标，III 类及以上断面达 18 个，占 81.8%，无丧失使用功能（劣 V 类）断面。城市主要集中式饮用水水源地水质继续保持优良，达标率为 100%。

全市 7 条省控入江支流中，年均水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II-III 类、IV-V 类和劣 V 类比例分别为 42.9%、28.6%和 28.6%。与 2017 年相比，III 类及以上水质断面比例上升个百分点，劣 V 类断面比例下降 14.3%。

长江南京段干流水质总体状况为优，7 个断面水质均达到 II 类。与上年相比，水质持平。秦淮河干流：9 个断面中，达到 IV-V 类比例为 77.8%，主要污染指标为氨氮和总磷。秦淮新河：总体状况为良好，3 个断面全部达标，达到 II-IV 类。秦淮河主要支流：16 个断面中，I-III 类水比例为 33.3%，VI-V 类水比例为 41.7%，主要污染指标为氨氮、生化需氧量和总磷。滁河干流南京段的 10 个断面中，4 个为 III 类，6 个为 IV 类。金川河总体水质状况仍为劣 V 类。

建设项目的受纳水体长江水质分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。监测表明长江评价江段各断面每个测点总磷的标准指数  $P_{ij}$  均大于 1，主要因为上游来水总磷超标所致；除此之外，pH 值(无量纲)、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、氰化物、氟化物、硫化物、砷、镉、镍、汞、六价铬等标准指数  $P_{ij}$  均小于 1 或未检出，达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，能满足地表水 II 类水体功能的要求。

## 5.6 地下水环境现状监测与评价

在项目所在区域内共设 11 个地下水采样点。6 个水质监测点各监测因子：GW4 和 GW6 高锰酸盐指数、GW1 硫酸盐、GW5 和 GW6 亚硝酸盐、除 GW5 以外点位锰、各点位细菌总数满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，GW1 总硬度、GW2 和 GW3 亚硝酸盐、各点位总大肠菌群满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V 类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值 I 类标准，苯、甲苯、二甲苯满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

表 2 限值外，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I-III 类标准。

## 5.8 生态现状调查与评价

陆生生态：从植物的种属比看，该区为1.10，略低于南京近郊湿地（为1.12）；从优势科、属以及野生植物属的地理成分看，均以世界分布为主；调查中该区未发现蕨类植物和裸子植物，因此该区的植物种类较为贫乏，属种组成较为单调，大多为南京地区常见植物；从现状植被分析，该区有7种群落类型，除一年蓬为外来入侵植物外，其余6种均为南京地区的常见草丛植被，从江面到堤岸高处随着水份梯度的逐渐减少，群落分布由江边的藨草群落、牛鞭草群落，到堤岸缓坡的青蒿群落、芦苇群落，再到堤岸的五节芒群落、大巢菜群落；从群落的种类组成看，该区草本植物群落为3—5种/m<sup>2</sup>。与南京近郊的湿地植被相比，该区的植被类型单调，植物群落的种类组成较为简单。

水生生态：工程江段有浮游植物 5 门，其中蓝藻门 3 科 4 属，黄藻门 1 科 1 属，裸藻门 1 科 1 属，硅藻门 6 科 9 属，绿藻门 6 科 6 属。以硅藻门种类占优势，从数量上看，占总数的 69.7%。浮游藻类平均丰度指数为 0.88，丰度值较低。浮游动物种类共有浮游动物 7 种，隶属 4 科 7 属，其中原生动物 2 属 2 种，轮虫 3 属 3 种，枝角类 1 属 1 种。浮游动物种群结构无明显的差异，优势种不明显。浮游动物数量很少，小于 500 个/L。浮游动物无论是数量还是总量，均少于已有资料中长江南京段的水平。底栖动物种类包括日本沙蚕、河蚬、纹沼螺、钉螺，其中钉螺为优势种类。码头所在区域的底栖动物数量和总类均较少。长江江苏段共有鱼类记录 161 种，分别隶属于 19 目 42 科。其中鲤科鱼类 61 种，占长江江苏段鱼类总数的 37.65%；鱼假虎鱼科 10 种，占 6.17%；鱼尝科为 10 种，占 6.17%；鳅科 7 种，占 4.32%；其他 38 科 74 种，占总数的 45.68%。另在长江江苏段发现虾类 12 种、蟹类 6 种。近年来江段的优势种分别为餐、鲫、鳊、鲤、刀鲚、贝氏餐、似鳊、香斜棘鱼衔、鲢、草鱼；优势种平均体重为 0.974-2.294g；

## 6.0 环境影响评价

### 6.1.环境空气影响评价

#### 6.1.1 污染气象特征分析

根据南京市气象站近年气象观测资料，项目所辖区域常规气象资料分析如下：

(1)气温

近年平均气温 15.8℃，最低月（1 月）平均气温为 2.4℃，最高月（7 月）平均气温为 28.1℃。各月平均气温统计见表 6.1-1 和图 6.1-1。

表 6.1-1 近年平均温度月变化一览表

| 月份    | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月  | 5 月  | 6 月  | 7 月  | 8 月  | 9 月  | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 温度（℃） | 2.4 | 4.9 | 9.4 | 15.6 | 20.9 | 24.9 | 28.1 | 27.2 | 23.1 | 17.5 | 10.9 | 4.9  |

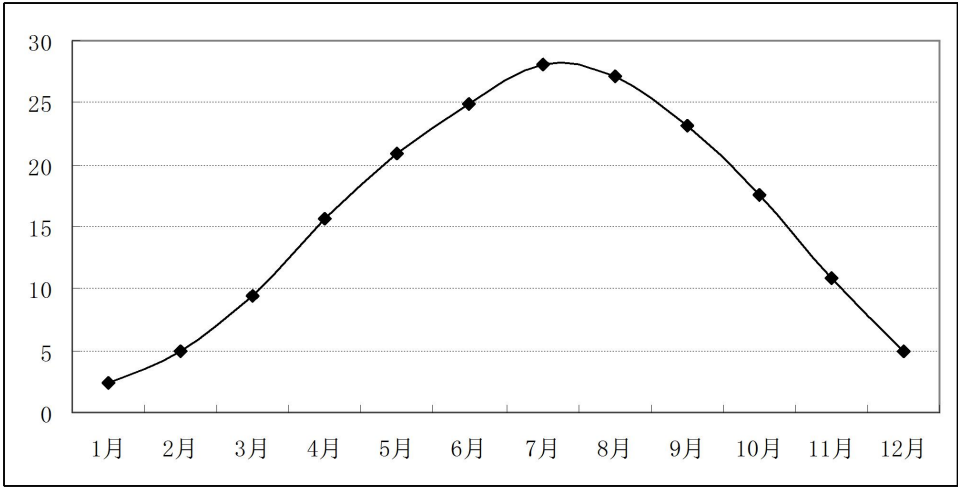


图 6.1-1 近年平均温度的月变化曲线

(2)风速

工程所在区域近年平均风速为 2.2m/s，最小月（10 月）平均风速为 1.9m/s，最大月（3 月）平均风速为 2.7m/s。近年各月平均风速统计见表 5.1-2 和图 5.1-2。各季小时平均风速的日变化详见表 6.1-3 和图 6.1-3。

表 6.1-2 近年平均风速月变化一览表

| 月份      | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 风速（m/s） | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 2.6 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 1.9  | 2.0  | 2.0  |

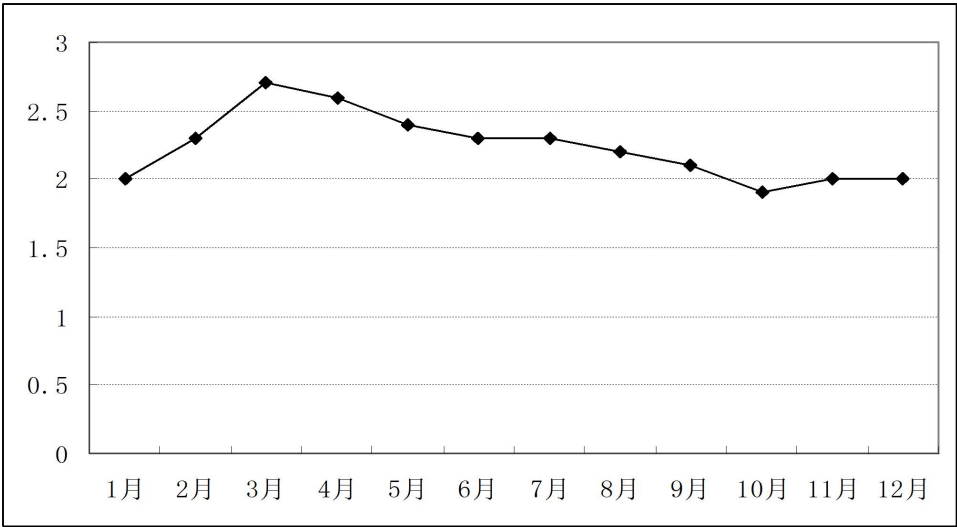


图 6.1-1 近年平均温度的月变化曲线

表 6.1-3 近年各季小时平均风速的日变化

| 小时<br>风速 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 春季       | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.4 | 3.5 |
| 夏季       | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.1 |
| 秋季       | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.7 |
| 冬季       | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.0 | 3.1 |
| 小时<br>风速 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
| 春季       | 3.6 | 3.6 | 3.5 | 3.4 | 3.2 | 2.7 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 2.1 |
| 夏季       | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 3.2 | 3.0 | 2.6 | 2.3 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.0 |
| 秋季       | 2.8 | 2.8 | 2.6 | 2.5 | 2.1 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 |
| 冬季       | 3.1 | 3.1 | 3.0 | 2.8 | 2.4 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |

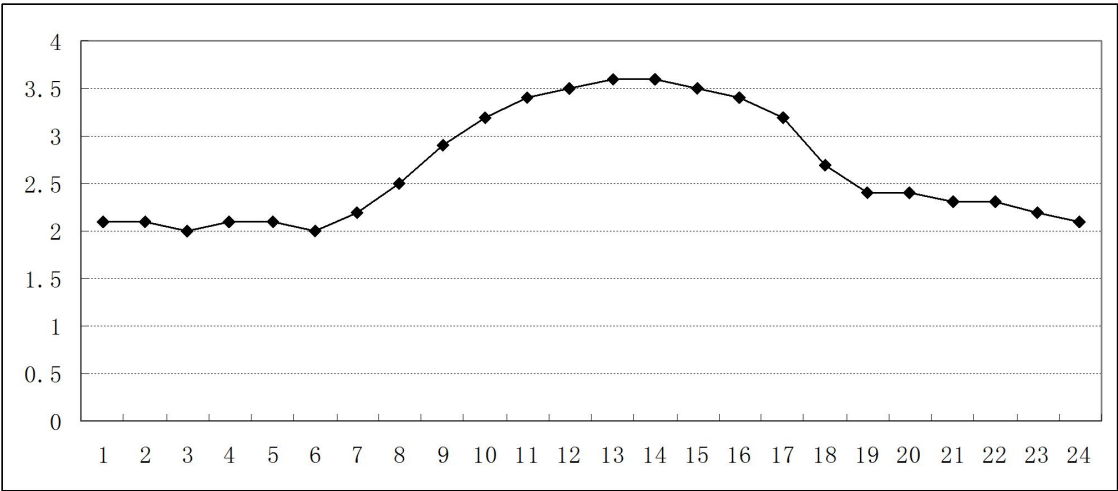


图 6.1-3（a） 春季平均风速日变化曲线图

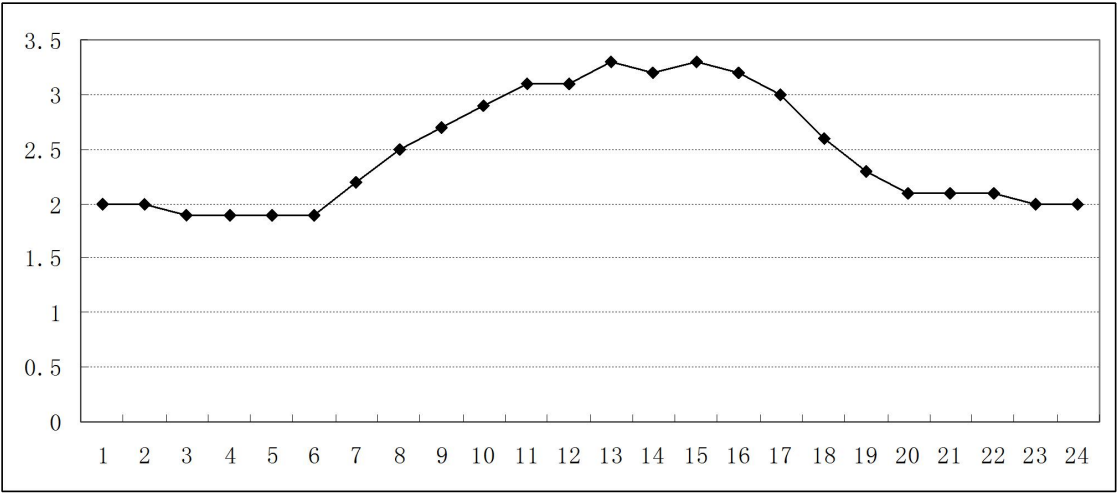


图 6.1-3 (b) 夏季平均风速日变化曲线图

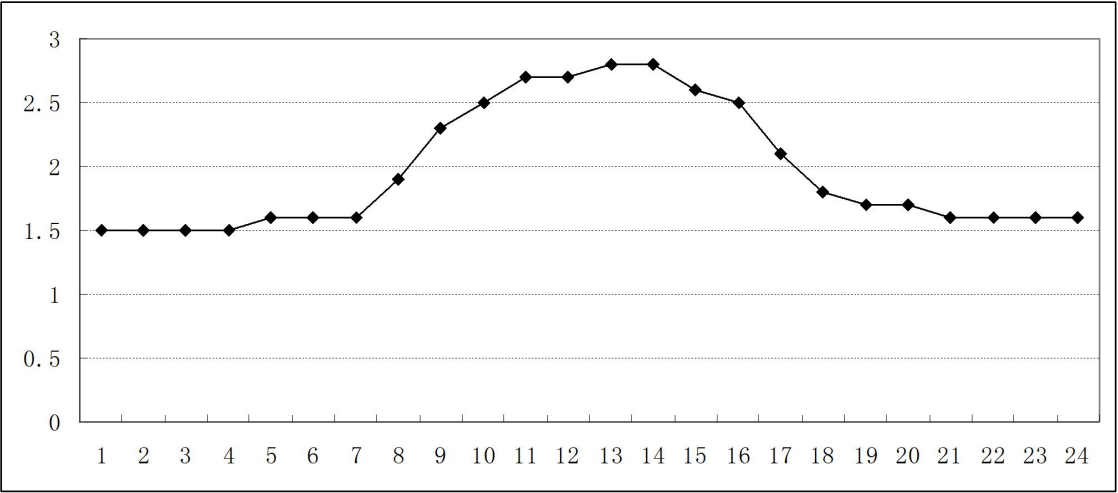


图 6.1-3 (c) 秋季平均风速日变化曲线图

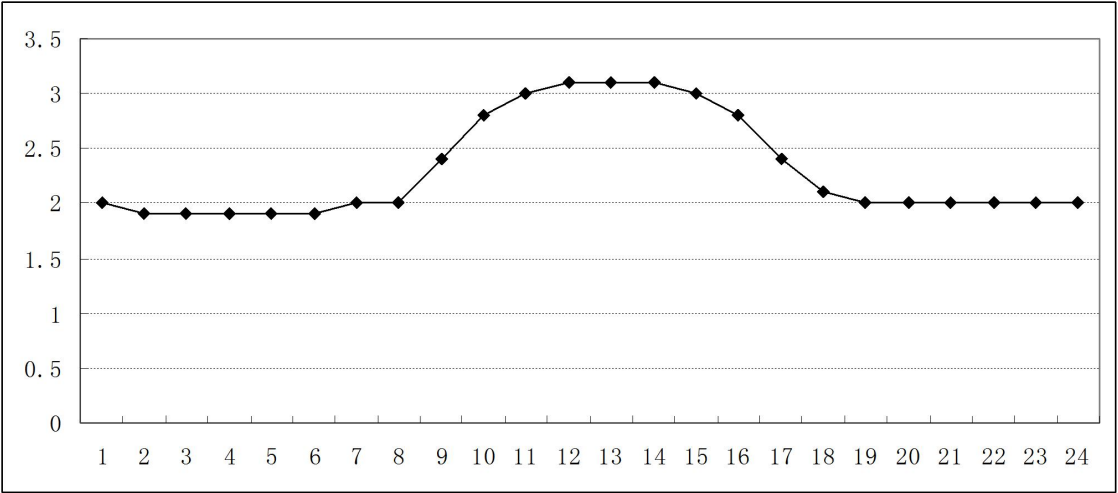


图 6.1-3 (d) 冬季平均风速日变化曲线图

(3)风频

工程所在区域近年主导风向为 ESE～ENE，主导风向角风频之和为 32.6%，风频的月

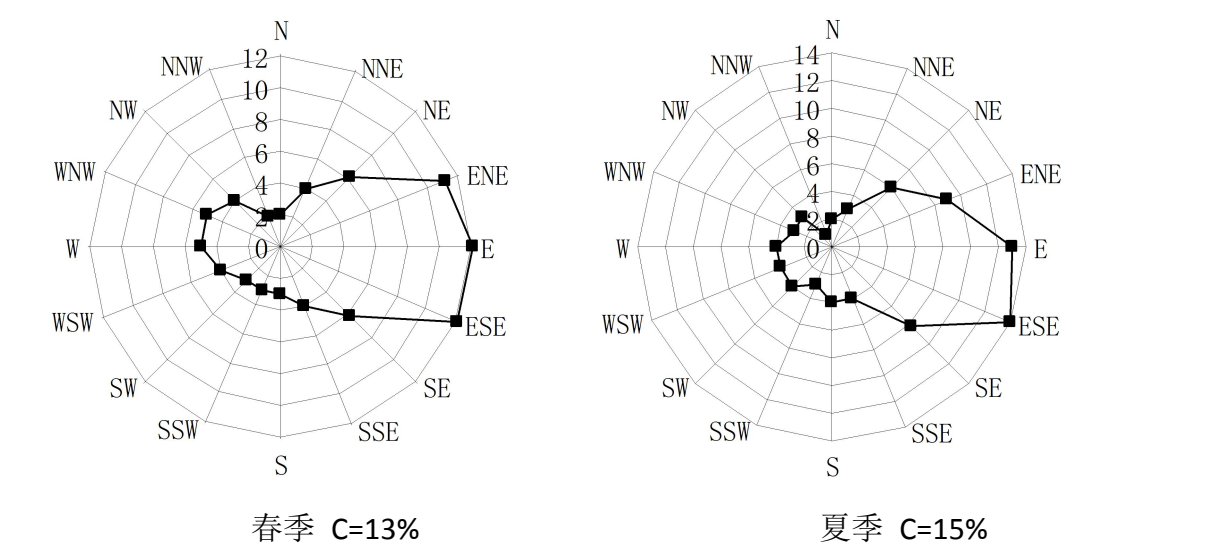
变化和季变化统计结果见表 6.1-4 和表 6.1-5。风玫瑰图见图 6.1-4。

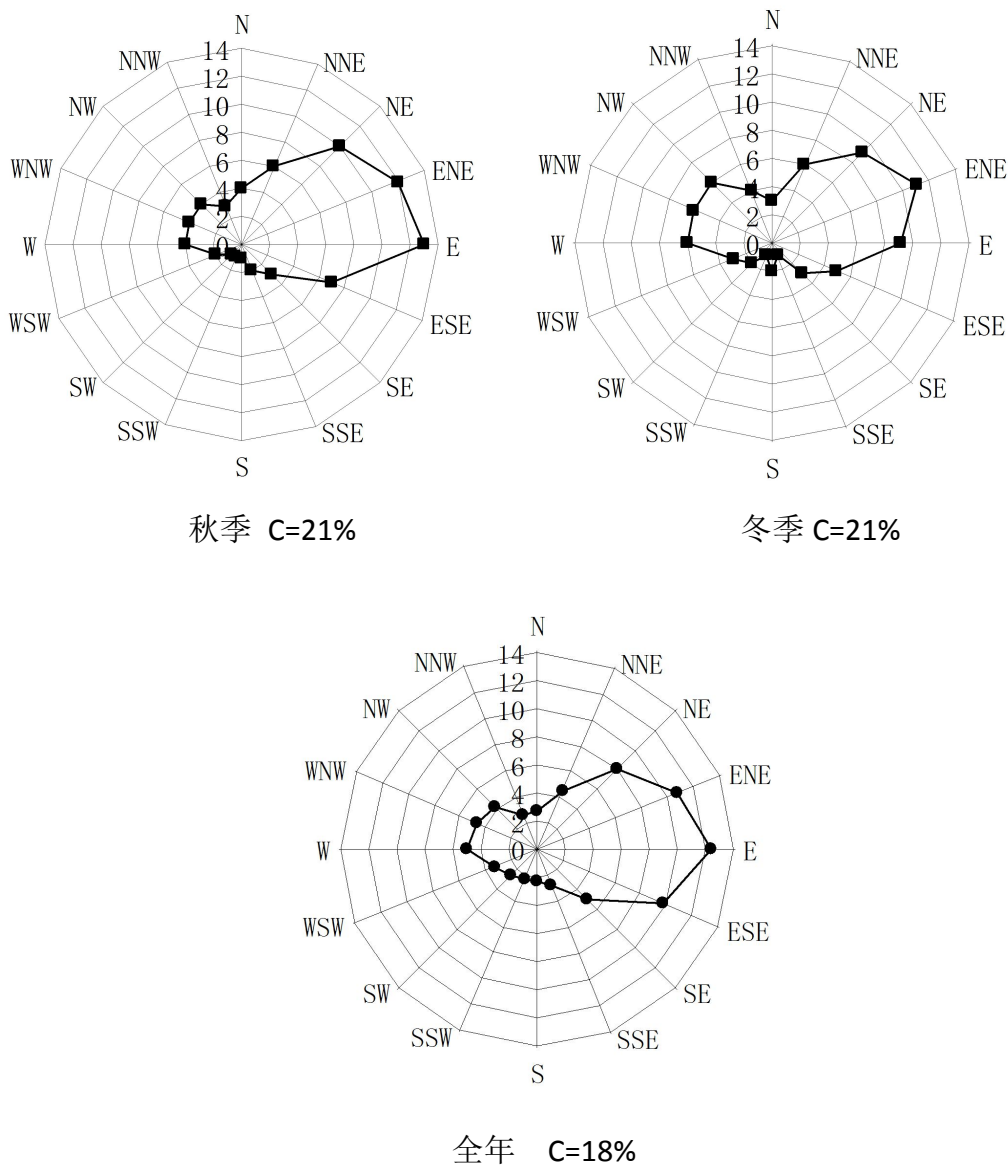
表 6.1-4 近年年均风频月变化一览表

| 风向<br>风频 | N | NNE | NE | ENE | E  | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C  |
|----------|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|----|
| 1 月      | 4 | 6   | 10 | 11  | 9  | 4   | 2  | 1   | 1 | 1   | 2  | 3   | 6 | 7   | 7  | 4   | 22 |
| 2 月      | 3 | 5   | 9  | 12  | 11 | 6   | 4  | 1   | 1 | 1   | 2  | 3   | 6 | 5   | 5  | 3   | 18 |
| 3 月      | 3 | 5   | 8  | 14  | 13 | 10  | 5  | 3   | 2 | 3   | 3  | 4   | 5 | 4   | 4  | 3   | 12 |
| 4 月      | 2 | 4   | 7  | 10  | 13 | 12  | 6  | 4   | 3 | 4   | 4  | 4   | 4 | 5   | 3  | 2   | 13 |
| 5 月      | 2 | 3   | 5  | 9   | 10 | 14  | 8  | 5   | 3 | 3   | 3  | 4   | 5 | 5   | 4  | 2   | 15 |
| 6 月      | 1 | 2   | 4  | 8   | 13 | 18  | 10 | 4   | 4 | 3   | 4  | 5   | 4 | 3   | 2  | 1   | 15 |
| 7 月      | 1 | 2   | 3  | 7   | 13 | 12  | 8  | 5   | 6 | 5   | 5  | 5   | 5 | 4   | 3  | 2   | 15 |
| 8 月      | 3 | 5   | 11 | 12  | 14 | 12  | 5  | 2   | 2 | 2   | 2  | 2   | 3 | 3   | 4  | 2   | 16 |
| 9 月      | 4 | 7   | 11 | 16  | 15 | 7   | 3  | 2   | 1 | 1   | 1  | 2   | 3 | 3   | 4  | 3   | 18 |
| 10 月     | 3 | 5   | 10 | 10  | 13 | 8   | 4  | 1   | 1 | 1   | 1  | 2   | 3 | 5   | 5  | 3   | 24 |
| 11 月     | 3 | 6   | 9  | 10  | 10 | 6   | 3  | 2   | 1 | 2   | 2  | 3   | 6 | 6   | 5  | 4   | 22 |
| 12 月     | 4 | 6   | 9  | 9   | 9  | 5   | 2  | 1   | 2 | 2   | 3  | 3   | 7 | 7   | 6  | 4   | 23 |

表 6.1-4 近年年均风频月变化一览表

| 风向<br>风频 | N   | NNE | NE  | ENE  | E    | ESE | SE  | SSE | S   | SSW | SW  | WSW | W   | WNW | NW  | NNW | C    |
|----------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 春季       | 2   | 4   | 6   | 11   | 12   | 12  | 6   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 5   | 5   | 4   | 2   | 13   |
| 夏季       | 2   | 3   | 6   | 9    | 13   | 14  | 8   | 4   | 4   | 3   | 4   | 4   | 4   | 3   | 3   | 1   | 15   |
| 秋季       | 4   | 6   | 10  | 12   | 13   | 7   | 3   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   | 4   | 4   | 4   | 3   | 21   |
| 冬季       | 3   | 6   | 9   | 11   | 9    | 5   | 3   | 1   | 2   | 1   | 2   | 3   | 6   | 6   | 6   | 4   | 21   |
| 年平均      | 2.7 | 4.5 | 8.1 | 10.7 | 12.3 | 9.6 | 5.0 | 2.7 | 2.3 | 2.3 | 2.7 | 3.3 | 5.0 | 4.7 | 4.2 | 2.6 | 17.3 |





6.1.2 施工期环境空气影响分析

(1) 施工粉尘

陆上施工过程中材料运输、场地扬尘等起尘环节多属无组织排放，在时间及空间上均较为零散，本次评价采用国内同类型码头工程施工现场环境空气质量监测结果进行分析类比分析。无任何防护措施下，在距污染源 100m 处，总悬浮微粒值在 0.12~0.79mg/m<sup>3</sup> 之间。施工场地洒水增加颗粒物湿度是施工场地扬尘的环保措施之一，在采取洒水抑尘情况下，施工扬尘对场界外 100m 范围内的局部区域有一定影响，在距离施工场地 100m 处总悬浮微粒值下降为 0.265mg/m<sup>3</sup>，环境中总悬浮微粒值浓度符合二级标准要求。

国内同类型码头工程汽车运输线路车流量 400 辆/d，道路两侧 20~25m 处总悬浮物监测结果颗粒物增加量为 0.072~0.158mg/m<sup>3</sup> 之间，平均增加量为 0.115mg/m<sup>3</sup>，工程区

域环境空气中颗粒物浓度低于《环境空气质量标准》二级标准的限值。工程建设地区为不达标区，主要污染物为  $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$ ，因此施工期运输车辆所造成的路面二次扬尘，将加重运输路线两侧 20~30m 范围内颗粒物超标情况。

## (2) 施工机械废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备的废气、运输车辆尾气及施工船舶废弃，主要污染物是  $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ ，由于运输车辆为流动性的，施工机械及施工船舶较为分散，数量较少，废气产生量有限，对施工区域局部环境会产生一定的影响，施工结束后，施工机械废气影响随即消失。

本项目的大气环境保护目标为码头区域附近的滨江村和长江对面的八卦洲外沙村等，距离本工程 500m 以外，工程施工对其不利影响很小，并且施工期较短，影响是暂时性的。

## 6.1.3 营运期环境空气影响评价

### 6.1.3.1 预测内容

项目大气污染源主要为洗舱过程中产生的化工废气（VOCs）、废气处理装置焚烧产生的废气（ $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$ ）、以及水预处理装置产生的臭气（ $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ ）、挥发出来的有机废气（VOCs）。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模型（AERSCREEN）计算污染源的最大环境影响。

## (1) 模型参数

估算模式所用参数见表 6.1-5。

表6.1-5 估算模型参数表

| 参数       |            | 取值       |
|----------|------------|----------|
| 城市农村/选项  | 城市/农村      | 城市       |
|          | 人口数(城市人口数) | 43000    |
| 最高环境温度   |            | 43.0° C  |
| 最低环境温度   |            | -14.0° C |
| 土地利用类型   |            | 城市       |
| 区域湿度条件   |            | 中等湿度     |
| 是否考虑地形   | 考虑地形       | 是        |
|          | 地形数据分辨率(m) | 90       |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟     | 否        |
|          | 岸线距离/km    | /        |
|          | 岸线方向/°     | /        |

## (2) 评价因子和评价标准

根据工程排放情况，评价因子及评价标准见表 6.1-6。

表6.1-6 评价因子及评价标准

| 污染物名称            | 取值时间 | 标准值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 标准来源                               |
|------------------|------|-------------------------------------|------------------------------------|
| NH <sub>3</sub>  | 一小时  | 200.0                               | 《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D |
| NMHC             | 一小时  | 2000.0                              | 《大气污染物综合排放标准详解》一次标准值               |
| H <sub>2</sub> S | 一小时  | 10.0                                | 《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D |
| CO               | 一小时  | 10000.0                             | GB 3095-2012                       |
| NO <sub>x</sub>  | 一小时  | 250.0                               | GB 3095-2012                       |

## (3) 污染源参数

污染源参数见表 6.1-7 及表 6.1-8。

表6.1-7 主要废气污染源参数一览表(点源)

| 污染源名称       | 排气筒底部中心坐标<br>(°) |           | 排气筒底部海拔高度(m) | 排气筒参数 |       |         |         | 污染物名称                                       | 排放速率                       | 单位   |
|-------------|------------------|-----------|--------------|-------|-------|---------|---------|---------------------------------------------|----------------------------|------|
|             | 经度               | 纬度        |              | 高度(m) | 内径(m) | 温度(°C)  | 流速(m/s) |                                             |                            |      |
| 水预处理排气筒     | 118.811507       | 32.244608 | 11.0         | 15.0  | 0.8   | -273.15 | 2.77    | NMHC<br>NH <sub>3</sub><br>H <sub>2</sub> S | 0.4700<br>0.0031<br>0.0001 | kg/h |
| 化工废气处理装置排气筒 | 118.852127       | 32.223434 | 7.0          | 15.0  | 1.37  | 1199.85 | 1.0     | CO<br>NO <sub>x</sub><br>NMHC               | 0.0180<br>0.0450<br>0.0220 | g/s  |

表6.1-8 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

| 污染源名称     | 坐标        |          | 海拔高度/m | 矩形面源 |      |      | 污染物                                         | 排放速率                       | 单位   |
|-----------|-----------|----------|--------|------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------|------|
|           | X         | Y        |        | 长度   | 宽度   | 有效高度 |                                             |                            |      |
| 水预处理无组织排放 | 118.81138 | 32.24463 | 11.0   | 40.0 | 30.0 | 1.5  | NMHC<br>NH <sub>3</sub><br>H <sub>2</sub> S | 0.0496<br>0.0016<br>0.0001 | kg/h |

## (4) 估算结果

各污染源最大 P<sub>max</sub> 和 D10%估算结果见表 6.1-9。

表6.1-9 最大Pmax和D10%预测结果表

| 下方向距离<br>(m)        | 化工废气处理装置排气筒                    |                 | 水预处理排气筒                         |                  | 水预处理无组织排放                       |                  |
|---------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|
|                     | NOx 浓度<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | NOx 占标<br>率 (%) | NMHC 浓度<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | NMHC 占<br>标率 (%) | NMHC 浓度<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | NMHC 占<br>标率 (%) |
| 50.0                | 3.36                           | 1.35            | 97.23                           | 4.86             | 86.78                           | 4.34             |
| 100.0               | 3.03                           | 1.21            | 80.19                           | 4.01             | 37.80                           | 1.89             |
| 200.0               | 1.63                           | 0.65            | 45.55                           | 2.28             | 15.18                           | 0.76             |
| 300.0               | 1.23                           | 0.49            | 30.10                           | 1.51             | 8.78                            | 0.44             |
| 400.0               | 1.04                           | 0.41            | 21.79                           | 1.09             | 5.94                            | 0.30             |
| 500.0               | 1.02                           | 0.41            | 16.97                           | 0.85             | 4.38                            | 0.22             |
| 600.0               | 1.03                           | 0.41            | 13.15                           | 0.66             | 3.45                            | 0.17             |
| 700.0               | 1.01                           | 0.41            | 11.39                           | 0.57             | 2.79                            | 0.14             |
| 800.0               | 0.99                           | 0.40            | 8.24                            | 0.41             | 2.32                            | 0.12             |
| 900.0               | 0.94                           | 0.38            | 6.40                            | 0.32             | 1.97                            | 0.10             |
| 1000.0              | 0.89                           | 0.35            | 5.61                            | 0.28             | 1.71                            | 0.09             |
| 下风向最大<br>浓度         | 3.61                           | 1.44            | 104.45                          | 5.22             | 174.79                          | 8.74             |
| 下风向最大<br>浓度出现距<br>离 | 57.0                           | 57.0            | 57.0                            | 57.0             | 25.0                            | 25.0             |
| D10%最远距<br>离        | /                              | /               | /                               | /                | /                               | /                |

### 6.1.3.2 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。根据估算模型预测,项目排放污染物最大落地浓度占标率为8.74%,即大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值,因此本项目无需设置大气环境保护距离。

## 6.2 地表水环境影响评价

### 6.2.1 码头工程对水文情势的影响

#### (1)河道概况

南京河段上起慈湖河口、下止三江口,主泓长约90km。慈湖河口~下三山为新济洲汉道段,下三山~三江口自上而下有七坝、下关、西坝和三江口等四个束窄段。相邻两束窄段间水域开阔,出现分汊河道。第一、二束窄段间有梅子洲汉道,为双分汊河型;第二、三束窄段有八卦洲汉道,为弓型分汊;第三、四束窄段间原有兴隆洲汉道,1985年左汊堵塞以后西坝以下成为单一的龙潭弯道。

拟建码头位于长江南京河段八卦洲左汉的皇厂河弯起始段左岸。八卦洲汉道从长江大桥至西坝，主泓长约 17km，属弓形分汊河道。分流段自长江大桥到洲头长约 4.2km，江面自上而下逐渐展宽放大，洲头最宽达 2.1km。主泓过长江大桥趋左岸下行，在左汉口门上游分为左右两支分别进入左右汉。八卦洲洲体长 10.1km、宽 7.5km。左汉为支汉，右汉为主汉。左汉长约 21.6km，其河道外形由四个河弯组成，分别是进口段、南化河弯、皇厂河弯和出口段。八卦洲右汉宽深且顺直，长约 10.4km，平均河宽 1170m，平均水深 22.8m，主流受右岸燕子矶节点、新生圩和左岸的天河口导流岸的控制，1985 年以后总体河势呈基本稳定，八卦洲汉道汇流后，主流顶冲左岸西坝一带下行，过拐头后逐步过渡进入龙潭水道。河道特征见表 6.2-1。

表 6.2-1 河道基本特征表

| 河段     | 名称     | 平面形态 | 长度(km) | 平均面积(m <sup>2</sup> ) | 平均河宽(m) | 平均水深(m) | 宽深比变化范围( $\sqrt{B}/H$ ) |
|--------|--------|------|--------|-----------------------|---------|---------|-------------------------|
| 大胜关段   | 分汊前    | 顺直微弯 | 8.0    | 32454                 | 1589    | 21.0    | 1.4~2.6                 |
| 梅子洲汉道段 | 左汉     | 基本顺直 | 11.9   | 31892                 | 1845    | 17.7    | 1.8~3.3                 |
|        | 右汉     | 弯曲   | 13.0   | 2725                  | 288     | 9.8     | 1.0~2.8                 |
| 八卦洲汉道段 | 分汊前干流段 | 基本顺直 | 4.3    | 34514                 | 1424    | 24.2    | 1.1~2.5                 |
|        | 左汉     | 弯曲   | 21.6   | 8921                  | 788     | 11.3    | 1.0~4.9                 |
|        | 右汉     | 基本顺直 | 10.4   | 26729                 | 1170    | 22.8    | 1.2~2.0                 |

#### (2) 近期河床演变

八卦洲汉道总的演变趋势是缓慢的右兴左衰，左汉分流比呈逐渐减小的趋势。据统计，八卦洲左汉汛期(水位大于 4.0m)平均分流比 20.1%左右，左右汉平均面积比在 1:3.1 左右(水位 4.5m)；枯期(水位小于 4.0m)平均分流比 16.6%左右，左右汉平均面积比在 1:3.9 左右(水位 0m)。左汉分沙比的变化与分流比的变化是一致的，其值略小于分流比值。

20 世纪八十年代中期以后，实施八卦洲头分水鱼咀工程，左汉分流比减小的趋势明显有所减缓，近些年来，左汉分沙比减小的趋势进一步减缓，2005 年 3 月实测分流比为 13.5%(水位 2.1m)，2005 年 9 月实测分流比为 18.6%(水位 5.08m)，2007 年 4 月实测分流比为 13.5%(水位 2.28m)，2010 年 3 月时左汉实测分流比为 12.1%(水位 2.3m)，2011 年 9 月 3.8m 水位时分流比为 13.6%，2013 年 1 月 1.92m 水位时分流比为 13.6%。结合 1998 年以来的分流比测验资料，说明八卦洲头分水鱼咀工程这对延缓八卦洲左汉的衰退，稳定八卦洲汉道河势是有利的。但是，最近测验结果也表明，左汉分流比减小虽然得到改善和减缓，分流比减小的趋势依然存在，特别是低水位情况，见表 6.2-2 及表

6.2-3。

表 6.2-2 4.5m 水位下八卦洲左右汊平均断面面积比

表 6.2-3 0m 水位下八卦洲左右汊平均断面面积比

### (3)工程对水位、流速等影响分析

拟建码头前沿采用趸船形式，工程断面河道过流面积改变较小。工程建设后，局部水位壅高最大值小于 1.0cm，水位降低最大值小于 2.0cm，水位影响范围仅在码头区域及上下游附近。码头建成后外侧流速增大最大值为 0.03m/s，码头区内流速减小最大值为 0.27m/s。总体上看，工程兴建对河道水位、流速影响程度较小，主要集中在工程局部区域。拟建工程建设对分流比变化影响很小，平滩流量工况下，工程后分流比增大小于 0.01%，增幅微小。工程前后拟建码头前沿局部流场没有发生明显变化，主流走向稳定。

### (4)工程对河势稳定的影响分析

工程建设后码头内侧和下游流速略有所减小，对码头下游局部河床有一定促淤作用；码头前方的流速将略有增大，而流速的增大值较小，范围有限，与对岸江堤（八卦洲堤）有一段距离，不会改变深泓线的走向，不足以引起河床演变性质发生大的变化。

## 6.2.2 施工期水环境影响分析

### 6.2.2.1 桩基施工

本码头前沿采用趸船结构形式，码头引桥及钢靠船设施采用钻孔灌注桩及钢管桩。钢管桩均位于水下，采用打桩船进行沉桩。钻孔灌注桩部分位于河滩，钻孔灌注桩在现场钻孔、灌注成桩。在钻孔灌注桩桩基钻孔施工作业时，需设置泥浆池，从泥浆池中抽出泥浆水注入钻孔内，对钻孔壁进行保护，泥浆水通过泥浆泵的抽压在泥浆池和钻孔内循环回用。钻孔作业完成时，泥浆池内的泥浆经自然风干后就地堆放，这也是目前国内采用的最普遍方式。

灌注桩施工过程若遇降雨，由于雨水的进入，泥浆池污水会部分溢出，污水中 SS 浓度很高，会对工程长江水体产生污染影响。

为此，评价提出了在泥浆池四周采用土堤加高围护，并在泥浆池上方设置遮盖装置，防止雨水进入泥浆池后造成的废水溢出。在泥浆池设置溢流口并在溢流口布设土工布，降低由于暴雨等因素造成泥浆废水溢出带来的 SS 污染。

### 6.2.2.2 施工人员生活污水

施工期生活污水发生量最大为 12m<sup>3</sup>/d。污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N。

施工人员可利用扬子石化现有生活设施，生活污水将依托扬子石化公司现有污水收集系统排入扬子公司污水处理场处理。避免临时施工营地生活污水随意排放带来的污染影响。

#### 6.2.2.3 施工船舶污水

根据交通部有关规定船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理，石油类的浓度不大于 15mg/L 后排放（非港区，航行中）或排入接收设施（包括水上接收设施及岸上接收设施）。船舶应设置与生活污水发生量相当的储存容器，船舶生活污水应排入接收设施。

本工程所在水域为执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，工程施工期间禁止施工船舶在码头水域排放船舶污水，施工船舶如需排放舱底油污水，应排入接收设施，不会对周边水环境造成污染。

#### 6.2.2.4 工程废水

陆域施工作业废水主要包括建筑基坑废水、打桩废水，根据有关工程施工废水的实测资料，建筑基坑废水及打桩废水的最大产生量为 5m<sup>3</sup>/h（40t/d），SS 浓度约 7000~12000mg/L。施工作业废水不经处理直接外排，大量的沉积物不但会引起水体污染，还可能造成河道和水体堵塞。

根据施工管理要求及工程经验，施工工地排水口处设置沉砂池，将废水拦截沉淀处理，经过处理后的废水回用作为施工场地降尘用水和混凝土养护用水。该部分废水可以完全消耗掉不外排，不会对周围水环境造成不利影响。

#### 6.2.3 营运期水环境影响分析

运营期间对水环境的污染源主要为码头面冲洗水和初期雨水及工作人员生活污水。

##### (1) 码头面冲洗水和初期雨水

码头作业完毕后，将对作业平台收集坎内区域进行清理，码头面以干式抹洗为主，冲洗水年发生量为 117m<sup>3</sup>。在降雨情况下，码头面初期雨污水发生量最大为 4.6m<sup>3</sup>/次，码头面冲洗水和初期雨污水污染物类型和浓度与洗舱货种类型、阀门及洗舱作业跑、冒、滴、漏程度等多种因素密切相关。

趸船作业区设置收集坎和污水箱，管线阀门区域冲洗水和初期雨污水进入污水箱，然后用污水泵由管线提升至洗舱水预处理设施处理达到接管标准后进入扬子公司第一污水处理场，处理达标后排放长江。

##### (2) 生活污水

码头工作人员日排水量为 0.96t/d，年生活污水排放量为 317t/a，生活污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N。趸船设置生活污水收集箱，工作人员生活污水通过收集箱收集后通过槽车送至扬子公司第一污水处理场处理达标后排放长江。

### (3) 船舶污水

根据有关规定，船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理。拟建工程到港船舶舱底油污水发生量约为 659t/a，平均含油浓度为 5000mg/L，船舶生活污水的发生量约为 1370t/a。

工程江段禁止排放船舶污水，到港船舶污水须排入船舶污水接收设施。本工程作为专业洗舱码头不设置船舶污水接收设施。按上述规定执行后，可保护码头前沿水域不受船舶污水污染。

### (4) 洗舱废水

洗舱废水经污水泵提升至后方洗舱废水预处理站，达到扬子石化污水处理厂接管标准后排放至污水处理厂进行进一步处理。扬子石化污水处理厂接管标准见表 6.2-1。

表 6.2-1 扬子石化污水处理厂接管标准

| 序号 | 项目                                | 指标   |
|----|-----------------------------------|------|
| 1  | 悬浮物 (SS) (mg/L)                   | ≤100 |
| 2  | 化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) (mg/L) | ≤340 |
| 3  | 总磷 (TP) (mg/L)                    | ≤2.0 |
| 4  | 氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) (mg/L)    | ≤30  |
| 5  | 石油类 (mg/L)                        | ≤30  |
| 6  | pH                                | 6~9  |
| 7  | 苯系物 (mg/L)                        | ≤15  |

根据《扬子石化水厂净一装置总排提标改造项目环境影响报告表》：

正常排放情况下，预测混合区向 1#排放口上游在大潮时最长，向 1#排放口下游在小潮时最长，最大宽度在大潮时最大；项目实施后，混合区变化不明显，且排污形成的混合区对上游上坝饮用水源地、下游龙潭饮用水源地的水质基本没有影响，满足 II 类水质要求。

非正常排放的混合区为扬子 1#排放口上游 440m 至下游 1280m 的范围，对下游兴隆洲重要湿地、龙潭饮用水源保护区等保护目标影响较小。

事故排放形成的混合区为扬子 1#排放口上游 565m 至下游 1590m 的范围；事故影响持续时间为 6 小时 55 分钟，对下游兴隆洲重要湿地、龙潭饮用水源保护区等保护目标影响较小。

综上，洗舱水经预处理及进一步处理实现达标排放，对周边水环境影响很小。

## 6.3 声环境影响评价

### 6.3.1 施工噪声影响分析

#### 6.3.1.1 预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_i/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_i$  ——距声源  $r_i$  处的声级，dB(A)；

$L_0$  ——距声源  $r_0$  处的声级，dB(A)；

$\Delta L$  ——其它因素引起的噪声衰减量，dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP} = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right]$$

#### 6.3.1.2 预测结果

按表 4.4-1 中所列设备噪声和上述计算公式，估算得到主要声源单机噪声在不同距离处的声级。根据施工工艺流程，取不利的打桩船、砼振捣器及钻机为预应力管桩及钻孔灌注桩两种桩基同时施工，计算得到不同距离处的声级叠加值，具体见表 6.3-1。

| 表 6.3-1    |          | 不同距离处施工噪声值 |      |      |      |      |      | 单位：dB（A） |      |      |
|------------|----------|------------|------|------|------|------|------|----------|------|------|
| 设备类型       | 距声源距离（米） | 10         | 50   | 100  | 150  | 200  | 250  | 300      | 320  | 400  |
| ①打桩船       |          | 100.0      | 86.0 | 80.0 | 76.5 | 74.0 | 72.0 | 70.5     | 69.9 | 68.0 |
| ②砼振捣器      |          | 85.0       | 71.0 | 65.0 | 61.5 | 59.0 | 57.0 | 55.5     | 54.9 | 53.0 |
| ③钻 机       |          | 67.0       | 53.0 | 47.0 | 43.5 | 41.0 | 39.0 | 37.5     | 36.9 | 35.0 |
| ①+②+③噪声叠加值 |          | 100.1      | 86.2 | 80.1 | 76.6 | 74.1 | 72.2 | 70.6     | 70.0 | 68.1 |
| ②+③噪声叠加值   |          | 85.1       | 71.1 | 65.1 | 61.5 | 59.0 | 57.1 | 55.5     | 55.0 | 53.0 |

① 由表 6.3-1 可知，砼振捣器和钻机单机噪声最大在昼间 55m、夜间 320m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)要求；打桩船单机噪声最大在昼间 320m 达到标准要求，夜间距声源 400m 处，噪声值仍能达到 68dB(A)，影响范围较大，因此应禁止打桩船夜间工作。

② 根据上述预测，禁止打桩船夜间作业情况下，多种施工机械同时作业，噪声超标影响范围最大为施工厂界外 320 米。

③ 拟建工程 500 米范围内没有居民点分布，因此施工机械噪声会使局部噪声值升高，但是不会造成污染影响。

## 6.3.2 营运期噪声影响分析

### 6.3.2.1 码头区机械噪声

#### (1) 预测模式

根据噪声源的特性采用以下噪声影响计算模式：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{r_i}{r_0} - \Delta L$$

式中： $L_i$ ——距声源  $r_i$  处的声级[dB(A)]。

$L_0$ ——距声源  $r_0$  处的声级[dB(A)]。

$\Delta L$ ——其它因素引起的噪声衰减量，取最不利条件 0dB(A)。

#### (2) 预测结果及分析

预测结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 噪声预测结果

| 序号 | 机械名称 | 单机噪声值 dB(A) | 衰减至 60dB(A)的距离(m) | 衰减至 50dB(A)的距离(m) |
|----|------|-------------|-------------------|-------------------|
| 1  | 传输泵  | 80~90       | 10~32             | 32~100            |
| 2  | 其他机泵 | 80          | 10                | 32                |

工程建成投产后，机械噪声满足 2 类标准的最大距离为：昼间约为 32m，夜间约为 100m，声叠加影响的范围约在 110m 左右。码头周围 500m 范围之内没有声环境保护目标，因此本工程的建设将使局部环境噪声值升高，但不产生噪声污染影响。

### 6.3.2.2 洗舱水预处理站

按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)的要求，可选择点声源预测模式模拟预测本项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

预处理站的噪声源可分成室内声源和室外声源两种。

#### (1) 室外声源

设室外声源为第  $i$  个，预测点为第  $j$  个，则第  $i$  个噪声源在第  $j$  个预测点的 A 声级  $LA_{ij(r)}$ ：

$$LA_{ij(r)} = LA_{i(r_0)} - \Delta 1 - \Delta 2 - \Delta 3 - \Delta 4$$

式中： $LA_{ij(r)}$ ——第  $i$  个噪声源在参考位置  $r_0$  处的 A 声压级，dB (A)；

$\Delta 1$ ——发散衰减量，dB (A)；

$\Delta 2$ ——屏障衰减量，dB (A)；

$\Delta 3$ ——空气吸收衰减量，dB (A)；

$\Delta 4$ ——附加衰减量，dB (A)；

## (2) 室内声源

1) 对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源:

$$L_n = L_e + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中:  $L_n$ —室内靠近围护结构处产生的声压级, dB;

$L_w$ —室外靠近围护结构处产生的声压级, dB;

$L_e$ —声源的声压级, dB;

$r$ —声源与室内靠近围护结构处的距离, m;

$R$ —房间常数,  $m^2$ ;

$Q$ —方向性因子;

$TL$ —围护结构的传输损失, dB;

$S$ —透声面积,  $m^2$ ;

2) 计算厂房内  $K$  个声源在室内靠近围护结构处的声级  $L_{p1}$ :

$$L_{p1} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}$$

3) 计算厂房外靠近围护结构处的声级  $L_{p2}$ :

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中,  $TL$ —围护结构的传声损失。

4) 把围护结构当做等效室外声源, 再根据声级  $L_{p2}$  和围护结构 (一般为门窗) 的面积, 计算等效室外声源的声功率级。

5) 按照上述室外声源的计算方法, 计算该等效室外声源的第  $j$  个预测点的声级  $L_{Akj}$ 。如室外声源有  $N$  个, 等效声源为  $M$  个, 则第  $j$  个预测点的总声级为:

$$LA_j = 10 * \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1LA_{ij}} + \sum_{k=1}^m 10^{0.1LA_{Kj}} \right)$$

## (3) 预测结果及分析

根据工程分析中所列设备噪声和上述计算公式, 正常工况下预处理站边界噪声的预测结果详见表 6.3-1。

表 6.3-1 厂界噪声预测结果 (单位: dB(A))

| 预测点     | 昼间   | 夜间   |
|---------|------|------|
|         | 贡献值  | 贡献值  |
| 东边界外 1m | 54.2 | 54.2 |
| 南边界外 1m | 49.6 | 49.6 |
| 西边界外 1m | 49.4 | 49.4 |
| 北边界外 1m | 47.7 | 47.7 |

由预测结果可见, 噪声贡献值在边界外 1 米处达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。洗舱水预处理站位于扬子石化净一水厂内, 本项目不会对周围的声环境质量带来明显的不良影响。

## 6.4 生态环境影响评价

### 6.4.1 施工期对生态环境的影响

#### 6.4.1.1 对陆域生态环境的影响

##### (1) 对植被的影响

本工程主要为码头引桥、管廊、废水废气处理设施建设。拟建码头滩地分布有芦苇、五节芒、牛鞭草等植物群落, 码头引桥桩基施工将对占地范围内的植被造成破坏。根据引桥尺寸、岸上长度及桩基数量, 确定桩基施工占用河滩面积为  $9.5\text{m}^2$ , 对植被破坏面积很小。管廊、废水及废气设施建设位于工业用地, 没有植被分布, 不会对植被造成破坏。

##### (2) 水土流失影响分析

##### ① 建设项目产生水土流失特点

◆项目施工方式种类多, 施工工艺复杂, 有引桥的钻孔灌注桩施工, 且引桥的施工均要求在非汛期完成, 工期要求紧, 带来施工强度大, 引桥占用滩涂, 损坏地表熟土层, 且项目区暴雨集中, 是造成土壤侵蚀的外在因素。

◆根据工程特性及施工布局, 结合工程区的自然环境状况分析, 造成该项目区新增水土流失的主要因素为自然因素和人为因素。

自然因素主要是项目区降雨量强度大、暴雨集中, 为土壤侵蚀提供了强大的原动力, 项目区地表土壤抗蚀性弱, 极易形成水土流失; 人为因素包括扰动地表结构, 导致土壤抗侵蚀能力降低, 土壤侵蚀加剧。

◆施工工期较长, 还可能受施工进度计划变动、资金投入等来自各方面的制约因素, 总体方案可能会发生局部变动, 均会影响项目的建设周期, 给工程的防治措施带来相当程度的不确定性。故实际的水土流失时段可能会延长。

## ②可能造成水土流失危害

本工程可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

◆施工对滩地植被的破坏造成水土保持设施的破坏，对周围生态环境造成危害。施工中填筑等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

◆如水土流失得不到治理，将会造成景观上的生硬隔离，恶化项目区的生态环境。

### 6.4.1.2 对工程所在江段水生生态环境的影响

本工程码头施工作业除改变局部地区的原有底质和岸线性质外，也会引起局部水域悬浮物质浓度的增加，因而对附近水域内水生生物产生一定程度的影响。

#### (1) 对底栖生物的影响

码头前沿采取趸船结构，仅钢靠船平台桩基占用河床，估算占用河床面积约为12.3m<sup>2</sup>，桩基占用河床造成该部分底栖生物损失是永久的。施工结束后，工程附近区域的部分底栖动物可以附着在上述场所，一定程度上有利于底栖动物的生产和繁育，从而弥补施工期对底栖动物的影响，底栖动物可以在较大程度得到恢复。

#### (2) 对浮游生物的影响

施工作业特别是水下施工作业对河床的扰动会引起水中悬浮物的增加，降低水质透光率，影响浮游植物的光合作用，降低局部水域内的初级生产力水平，同时也会打乱一些靠光线强度变化而进行上下垂直回游的动物的生活规律；悬浮物还会粘附在浮游生物体表，使其运动、摄食等活动受到影响，严重时会造成死亡，使局部水域内浮游生物的数量减少。

根据有关资料，水体悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量水平达到300mg/L以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

浮游植物的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中所拥有的生物量也相应减少，以这些浮游生物为食的鱼类由于饵料的贫乏而导致渔业资源量下降，同样，以捕食鱼类为生的一些高级消费者也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个生态食物链的影响是多环节的。

由于长江水流的作用，浑浊的悬浮物在很短时间内就会被稀释，并且码头水域施工时间短暂，施工作业产生的悬浮物对水生生物的影响只是局部和暂时的。

### (3) 对珍稀水生动物的影响

施工期对水生动物的影响主要是结构施工阶段。后期上部结构安装主要是船舶材料运输的影响。

鱼类及珍稀动物的洄游活动对江水流速有一定的选择，逆流而上时，一般沿浅滩缓流河道上行，顺流而下时选择主航道急流淌水。本工程所在江段属深水岸线，不具备鱼类活动的最佳水文条件，鱼类及珍稀动物的洄游活动主要发生在主行道及浅滩缓流河道，工程近岸水域不是鱼类产卵繁殖区及主要的索饵场。

施工船舶螺旋桨及船舶噪声可能对江豚、中华鲟等珍稀保护动物产生不利影响，但江豚、中华鲟等珍稀保护动物都具有遇船只逃避的本能，本工程水上施工量较小，施工对水生保护动物影响有限。

#### 6.4.1.3 对生态敏感区影响

##### (1)六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地

本码头工程距离下游六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地约 14.2km，施工期噪声影响主要在码头 400m 范围内，噪声不会惊扰兴隆洲—乌鱼洲重要湿地野生动物及鱼类等水生生物。工程采用浮式结构，水下施工量较小，桩基施工产生的 SS 高浓度区主要集中在桩基附近，施工期悬浮物不会对该湿地浮游动植物、鱼类等水生生物产生影响。

##### (2)长芦—玉带生态公益林生态红线区域

本工程位于长芦—玉带生态公益林生态红线二级管控区内，根据现场调查，工程主要占用水域及滩涂用地，不占用林地，工程周边无林地分布，工程营运期不直接向码头水域排放任何形式的污水及堆放固体废物，不存在破坏生态公益林资源的行为，工程建设不会对该生态红线二级管控区产生影响。

#### 6.4.2 营运期对水生生态环境的影响

工程建成后，由于码头采用浮式结构、引桥采用透空式高桩梁板式结构，鱼类仍可在引桥及码头下面游动，因而由于过水断面的相对减少对鱼类的影响较小。码头工程阻水面积与占长江过水面积的比例均很小，对长江珍稀保护水生动物的洄游通道不会造成明显影响。

营运期主要污染因素包括洗舱废水、工作人员生活污水、码头面冲洗水、初期雨水以及到港船舶污水等。主要污染因子包括：COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 和苯系物等。污水如不进行收集处理直接排江，将会对长江水生生态环境产生不利影响。

本工程不在长江上设置排污口，趸船软管吊机及阀门集中处设置收集坎，码头面冲

洗水发生在趸船的收集坎内。冲洗废水和初期雨水通过码头平台下方设置的污水箱进行收集，通过污水泵接入废水预处理站处理后达接管标准排入扬子公司第一污水污水处理场处理，生活污水排入扬子石化污水管网。到港船舶生活污水和舱底油污水排入接收设施。

工程营运期不直接向码头水域排放任何形式的污水，对长江水生生态环境及水生动物的危害影响轻微，亦不会对下游六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地产生影响。

## 6.5 地下水环境影响评价

### 6.5.1 区域水文地质条件

#### (1)地下水类型及含水层组划分

南京市地下水分为孔隙水、岩溶水、裂隙水三种主要类型，对应的存储介质为松散岩类孔隙含水层组、碳酸盐岩类溶隙含水岩组、碎屑岩（含火山碎屑岩）类含水岩组及火成侵入岩裂隙含水岩组。按其岩性、时代及水动力特征，可进一步分为六个亚类，见表 6.2.5-1。

表 6.5-1 地下水类型划分一览表

| 地下水类型 |                 | 含水层组                                                                                                                   |                              |                                |
|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 大类    | 亚类              | 地层代号                                                                                                                   | 主要含水层岩性                      | 分布区域                           |
| 孔隙水   | 松散岩类孔隙潜水        | $Q_4$ 、 $Q_3$ 、 $Q_2$ 、 $N_y$                                                                                          | 粉砂、亚砂土、亚粘土、砂、砂砾              | 丘岗、沟谷、平原表层                     |
|       | 松散岩类孔隙承压水       | $Q_4$ 、 $Q_3$ 、 $Q_{1-2}$                                                                                              | 粉砂、粉细砂、中粗砂、粗砂含砾              | 长江、滁河、秦淮河、运粮河、胥河漫滩平原           |
|       | 松散岩类孔隙水与玄武岩孔洞水  | $N_y$ 、 $N_{y\beta}$                                                                                                   | 砂、砂砾及玄武岩孔洞                   | 六合北部                           |
| 岩溶水   | 碳酸盐岩类岩溶水        | $Z_2$ 、 $\epsilon$ 、 $O_{1-2}$ 、 $O_{3t}$ 、 $C$ 、 $P_{1q}$ 、 $T_1$ 、 $T_{2z}$                                          | 角砾状灰岩、灰岩、白云岩、白云质灰岩、硅质灰岩、泥灰岩  | 老山、幕府山、栖霞山、龙潭、仙鹤门—摄山、青龙山、孔山、汤山 |
| 裂隙水   | 碎屑岩岩类、火山碎屑岩类裂隙水 | $Z_1$ 、 $O_{3w}$ 、 $S$ 、 $D$ 、 $P_{1g}$ 、 $P_2$ 、 $T_{2h}$ 、 $T_3$ 、 $J$ 、 $K_1$ 、 $K_2$                               | 千枚岩、泥岩、泥页岩、砂岩、砾岩、凝灰岩、安山岩、粗安岩 | 全区均有分布                         |
|       | 火成侵入岩裂隙水        | $r_\pi$ 、 $\eta_r$ 、 $\gamma$ 、 $\delta_\pi$ 、 $\delta$ 、 $\delta_\mu$ 、 $\beta_\mu$ 、 $\delta_0$ 、 $\pi$ 、 $\delta_0$ | 花岗岩类、闪长岩类、辉绿岩类               | 全区零星分布                         |

#### (2)地下水补给、径流、排泄条件

南京市地形起伏较大，地貌类型有低山、丘陵、岗地、河谷平原等，地层构造复杂，地

下水种类繁多，各类地下水之间的补给、径流、排泄关系也相对复杂。为了使问题简单化，现将各类地下水的补径排关系用框图表示见图 6.5-1。

地下水的补给有大气降水入渗，地表水入渗，灌溉水回渗及区域外的侧向径流补给，而以大气降水入渗为主要补给来源。丰水季节在短时间内地表水也有一定的补给作用。潜水含水层在时间上把不连续的大气降水，调整为地下径流，部分量又以越流方式补给承压水。就地蒸发、泉水流出泄入地表水体及人工开采是地下水的主要排泄途径。

根据南京市多年长观资料，潜水水位、承压水水位，始终高于长江水位（除洪水位），说明在正常情况下，潜水、承压水补给江水。长江、秦淮河、滁河是地下水的排泄通道。

潜水、承压水水位动态与降水量大小，雨期长短是正相关关系，且承压水水位升降变化滞后于潜水，说明大气降水是孔隙潜水与承压水的主要补给来源。此外，基岩地区地下水主要接受大气降水补给，降水后水位明显上升。人工开采与泄入地表水是基岩地下水的主要排泄方式。

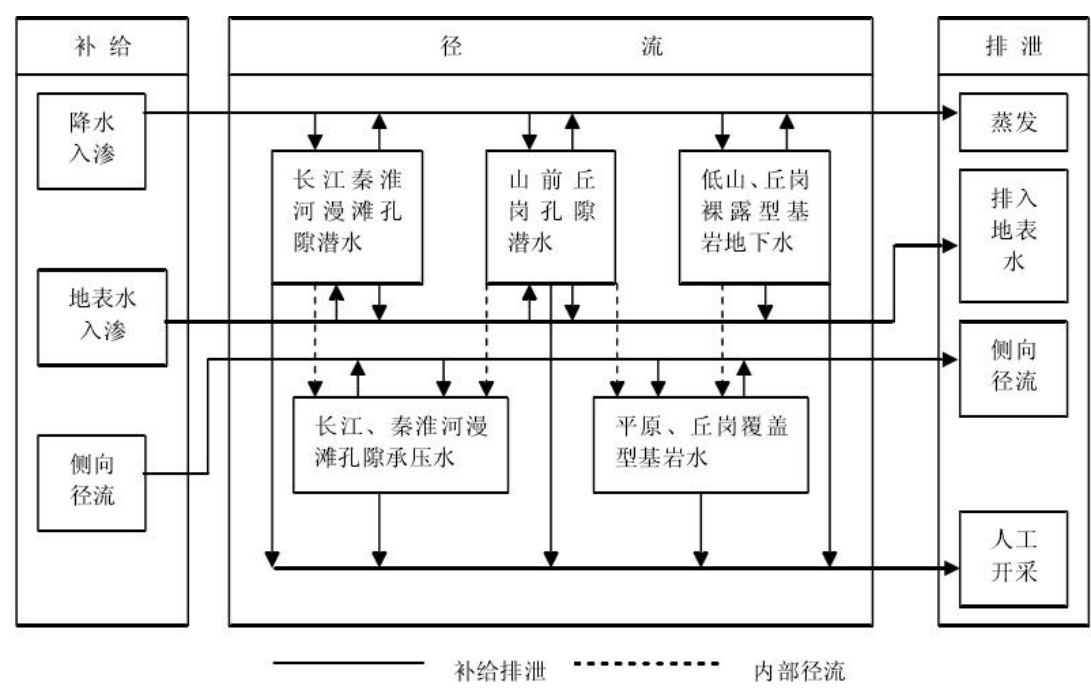


图 6.5-1 南京市地下水补给、径流、排泄关系图

(3)工程区域水文地质条件

本项目涉及洗舱码头和污水处理站两个区域，两个区域的水文地质情况分别如下：

(1) 洗舱码头水文地质

①地形、地貌

场地地势较平缓，现场地地面标高大多在 8.50~10.50m 之间。地貌属长江漫滩。

②地质构成

根据钻探、原位测试、土工试验等成果，地质构成自上而下可分为：

0A 层，杂填土（Q<sub>m1</sub>）：杂色，主要由碎石、砖块和混凝土石块组成，夹少量粉质粘土，土质不均匀，堆填时间约 7~8 年。

0B 层，素填土（Q<sub>m1</sub>）：黄褐色，以粉质粘土为主，夹少量碎石、砖块，结构较松散。堆积年限约 7~8 年。

1A 层，粉质粘土（Q<sub>4a1</sub>）：灰褐~灰黄色，含氧化铁，可塑，局部软塑。中偏高压缩性。

1B1 层，淤泥质粉质粘土（Q<sub>4a1+1</sub>）：灰色，含少量有机质，局部夹少量粉土、粉砂薄层。流塑，局部软塑。高压缩性。

1B2 层，淤泥质粉质粘土（Q<sub>4a1+1</sub>）：灰色，含少量有机质，夹粉土、粉砂薄层。流塑，局部软塑。高压缩性。

1B2-1 层，粉土（Q<sub>4a1</sub>）：灰色，含云母，局部夹粉砂、粉质粘土薄层，中密，局部稍密，湿，局部很湿。中压缩性。

1B3 层，粉质粘土（Q<sub>4a1+1</sub>）：灰色，含少量有机质，夹粉土、粉砂薄层。流塑，局部软塑。高压缩性。

1B3-1 层，粉土（Q<sub>4a1</sub>）：灰色，含云母，局部夹粉砂、粉质粘土薄层，中密，局部稍密，湿，局部很湿。中压缩性。

1C1 层，粉质粘土（Q<sub>4a1+1</sub>）：灰色，含少量有机质，夹粉土、粉砂薄层。流塑，局部软塑。高压缩性。

1C1-1 层，粉土（Q<sub>4a1</sub>）：灰色，含云母，局部夹粉砂、粉质粘土薄层，中密，局部稍密，湿，局部很湿。中压缩性。

1C2 层，粉砂（Q<sub>4a1</sub>）：灰色，含石英、云母，局部夹粉土、粉质粘土薄层，中密，饱和。中压缩性。

1C3 层，粉质粘土（Q<sub>4a1+1</sub>）：灰色，含有机质，夹粉土、粉砂薄层，软塑，局部流塑。高压缩性。

1D1 层，粘土（Q<sub>4a1</sub>）：深灰色，含有机质，土质均匀细腻，具鳞片状结构，可塑，局部软塑。高压缩性。

1D2 层，粉质粘土（Q<sub>4a1</sub>）：深灰色~青灰色，含少量氧化铁，土质手感干涩，局部夹有姜结石硬块，可塑。中压缩性。

1E1 层，粉土（Q<sub>4a1</sub>）：青灰~灰色，含云母，土质均匀。中密~密实，湿。中偏低

压缩性。

1E2 层，粉砂（Q4a1）：灰色，含石英、云母，局部为粉土，密实，饱和。中偏低压缩性。

4A 层（K），强风化泥岩：棕红色，标贯击数大于 50 击，岩芯呈土状及碎块状，敲击易碎，岩体破碎，遇水易软化，属极软岩。

### ③地下水

勘察场地浅部地层中地下水类型属孔隙潜水，主要赋存于 0A 杂填土、0B 素填土、1A 粉质粘土及以下土层中，接受大气降水和地表水的补给，排泄方式为蒸发及渗流。深部 1E1 层粉土、1E2 层粉砂中地下水属微承压水。

勘察期间测得浅部孔隙潜水的初见水位在 1.20m~2.50m 之间，稳定水位埋深 0.90~2.40m（相应高程 5.60~10.00m）。该水位随季节变化而变化，年变幅一般为 1.0m 左右。

## (2)污水处理站水文地质

### ①地形、地貌

场地地势较平缓，现场地地面标高大多在 8.50~10.50m 之间。地貌属长江漫滩。

### ②场地地质构成

根据钻探、原位测试、岩土试验成果，场地地质构成自上而下可分为：

0A1 层，吹填砂（Qm1）：粉砂为主，含植物根系。稍密，高压缩性。堆填年限约 5 年。

0A 层，杂填土（Qm1）：粉质粘土为主，夹少量碎砖，建筑垃圾。堆填年限约 5 年。

0B 层，素填土（Qm1）：黄褐色，以粉质粘土为主，杂质少，可塑~硬塑，中压缩性。堆填年限约 15 年左右。

0B1 层，素填土（塘泥）（Qm1）：黑灰色，以粉质粘土为主，含腐殖质，软塑，中~高压压缩性。堆填年限约 15 年左右。仅在 20#发现。

0C 层，素填土（粉煤灰）（Qm1）：浅灰色，以粉煤灰为主，杂质少，很湿，稍密。堆填年限约 15 年左右。

1A 层，粉质粘土（Q4a1）：灰黄色，夹粘土，少量氧化铁，少量有机质，可塑。中~高压压缩性。

1B 层，粉质粘土（Q4a1）：灰色，含少量有机质，局部夹少量粉土、粉砂薄层。流塑~软塑。中~高压压缩性。

1B1 层, 粉土 (Q4a1): 灰色, 含云母, 夹薄层粘性土。松散, 很湿。

1C 层, 粉砂 (Q4a1): 青灰色, 夹少量粉土薄层。稍密, 饱和。中压缩性。

1D 层, 粉质粘土 (Q4a1): 灰色, 含少量有机质。软塑, 局部流塑。中~高压压缩性。

1D1 层, 粉土 (Q4a1): 灰色, 夹粉质粘土薄层。湿~很湿, 稍密~中密。中压缩性。

1E1 层, 粉砂 (Q4a1): 青灰色, 含多量云母, 局部夹细砂, 中密, 饱和。中偏低压缩性。

1E2 层, 粉砂 (Q4a1): 青灰色, 含多量云母, 局部夹细砂, 密实, 饱和。中偏低压缩性。

1F 层, 卵砾石 (Q4a1): 浅灰, 以中粗砂为主, 卵砾石含量 20%, 粒径 2-6cm, 磨圆度较好。密实。

4A 强风化砂质泥岩 (K): 棕红色, 岩芯呈土状或碎块状, 手折易断, 标准贯入锤击数大于 50 击, 遇水易软化, 属极软岩, 岩体基本质量等级为 V 级。

4B 中风化砂质泥岩 (K): 棕红色, 裂隙稍发育, 取芯率约 70%, 易碎, 裂隙发育。呈短柱状或柱状, 遇水易软化, 属极软岩, 岩体基本质量等级为 V 级。

### ③地下水

勘察场地浅部地层中地下水类型属孔隙潜水, 主要赋存于 0A1 冲填砂、0A 杂填土、0B 素填土、0C 素填土及以下土层中, 接受大气降水和地表水的补给, 排泄方式为蒸发及渗流。勘察期间测得孔隙潜水稳定水位埋深 0.20~4.10m (相应高程 7.20~7.50m)。该水位随季节变化而变化, 年变幅一般为 0.5m 左右。

## 6.5.2 地下水影响预测

### (1) 预测因子

本次预测主要考虑洗舱水预处理站管道发生泄漏, 并通过包气带进入含水层, 对地下水造成影响。根据工程分析结果, 废水主要污染因子为 COD、石油类及二甲苯。

### (2) 预测情景

本次地下水环境影响预测考虑两种工况: 正常状况和非正常状况下的地下水环境影响。模拟主要污染因子在地下水中的迁移过程, 进一步分析污染物影响范围、程度, 最大迁移距离。

#### ①正常状况

正常状况下, 各生产环节按照设计参数运行, 地下水污染来源为各污水输送管网、

储罐、事故应急池等跑冒滴漏。相关拟建工程防渗措施均按照设计要求进行，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，且措施未发生破坏正常运行情况，污水和固废渗滤液不会渗入和进入地下，对地下水不会造成污染，目前不进行正常状况下的预测。

## ②非正常状况

建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，污染物泄漏并渗入地下，进而对地下水造成一定污染。

## (3)预测结果

泄露后 100d，高锰酸盐指数污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 7.31m，石油类最大超标距离为 8.27m；泄露后 1000d，高锰酸盐指数污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 30.53m，石油类最大超标距离为 32.09m。非正常工况地下水污染主要出现在洗舱水预处理站，其超标范围均分布在扬子厂区内，厂区外未有超标现象。

# 6.6 固体废物影响评价

## 6.6.1 固体废物的种类和组成

根据工程分析，本项目产生的固体废物主要包括危险废物和生活垃圾。本项目营运期产生的各类固体废物的产生量详见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目营运期各类固体废物的产生及处理情况一览表

| 序号 | 固废名称     | 属性   | 产生工序   | 主要成分      | 分类编号 | 废物代码       | 产生量<br>(吨/年) | 处理方法      |
|----|----------|------|--------|-----------|------|------------|--------------|-----------|
| 1  | 污泥       | 危险废物 | 水域处理站  | 含醚、丁醇等有机物 | HW06 | 900-410-06 | 86.616       | 委托有资质单位处置 |
|    |          |      |        |           | HW40 | 261-072-40 |              |           |
| 2  | 擦洗用棉纱和抹布 | 一般固废 | 舱内人工抹舱 | /         | /    | /          | 2            | 环卫部门统一清运  |
| 3  | 生活垃圾     | 一般固废 | 码头     | /         | /    | /          | 2.6          |           |
| 4  | 生活垃圾     | 一般固废 | 船舶     | /         | /    | /          | 11.4         | 排入接收设施    |
| 合计 |          |      |        |           |      |            | 102.616      |           |

项目固体废物如未能落实处理，会带来较严重的污染。因此，应根据减量化、资源化、无害化的原则，对各类不同的废物依其来源和组成的不同分别采取不同的对策，做到既预防二次污染，又尽可能使治理费用经济合理。

## 6.6.2 危险废物环境影响分析

本项目列入《国家危险废物名录》的危险废物主要为化工废水预处理站产生的污泥，根据工程分析，危险废物分类包装，分区放置在危险废物暂存间内，将委托已取得危险

废物处理资质的单位集中收集处置。

#### (1) 危险废物贮存场所环境影响分析

本环评要求建设单位对危险废物安排合适的贮存地，贮存地需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关规范进行建设。

建设单位拟在设备房一层设置危险废物暂存间，危废间地面水泥硬化，门口位置设置围堰，基本满足危险废物贮存场所防风、防雨、防晒、防渗等基本要求。危险废物分类包装，并委托已取得危险废物处理资质的单位定期清运。

#### (2) 运输过程的环境影响分析

危险废物从产生环节运输到贮存场所的途中，可能会由于地面不平，员工操作疏忽等原因发生散落、泄漏等事故。若不能及时得到有效的清理处置，危险废物有可能进入周边水环境，污染水体水质，影响水生生物生长，更严重的可能对接触污染水体后的人产生伤害。因此，项目须加强危险废物运输的日常管理、排查隐患，使运输的整个过程都得到控制，保证对环境不产生污染危害。

#### (3) 委托处置的环境影响分析

为保证整个厂区危废处置的可靠性，本项目产生的危险废物将委托已取得相应危险废物处理资质的单位集中收集处置。

综上，只要本项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)对危险废物进行收集、暂存，并委托持有《危险废物经营许可证》的单位进行无害化处理处置，采取上述措施防治后，本项目的危险废物对周围环境基本无影响。

### 6.6.3 生活垃圾环境影响分析

生活垃圾会影响人们工作、生活环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。天气炎热时，垃圾腐解较快，分解会产生难闻的气味，同时容易滋生苍蝇蚊子。

厂区生活垃圾由环卫部门垃圾收集站统一收集，进行“无害化、减量化、资源化”处理。

综上所述，本项目分类收集、回收、处置固体废物的措施安全有效，去向明确。经上述“资源化、减量化、无害化”处置后，对环境的危害性大大减少，可将固废对周围环境产生的影响减少到最低限度，不会对周围环境产生明显的影响。

## 6.7 土壤影响评价

项目对土壤的影响主要表现在以下 4 个方面：

#### (1) 项目建设期破坏原有地貌和植被；

(2) 运行期生产废水由于排水管线及衔接处“跑、冒、滴、漏”等现象渗漏至土壤环境，从而污染土壤环境；

(3) 项目运行期废气中污染物通过排气筒或无组织进入环境空气中，污染物在空气中由于降雨的作用会随着雨水进入到土壤环境，导致土壤自然正常功能失调，土壤质量下降；

(4) 工业固体废弃物在堆放过程中产生的渗滤液进入土壤，使土壤土质、结构产生变化，影响土壤微生物的活性，从而危害土壤环境。

项目位于已建工作船码头处，用地性质为工业用地，项目建设期不存在大量挖填弃方，项目的建设对周边地貌的破坏较小；通过分区防渗措施将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度，污染物经防渗衬层的阻隔，极少能渗入土壤；项目运行期废气经处理后均达标排放，经降水、扩散和重力作用渗入地面的污染物对土壤环境的影响在环境可接受范围之内；及时清运工业固体，且不在厂区进行长期储存，项目工业固废对周边土壤环境的影响较小。

此外，建立土壤环境影响跟踪监测制度对土壤环境进行跟踪监测，制定土壤环境影响跟踪监测计划、配备适用的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

综上所述，项目对所在地及周边土壤环境影响较小。

## 7.0 环境风险评价

### 7.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 7.2 评价工作程序

评价工作程序见图 7.2-1。

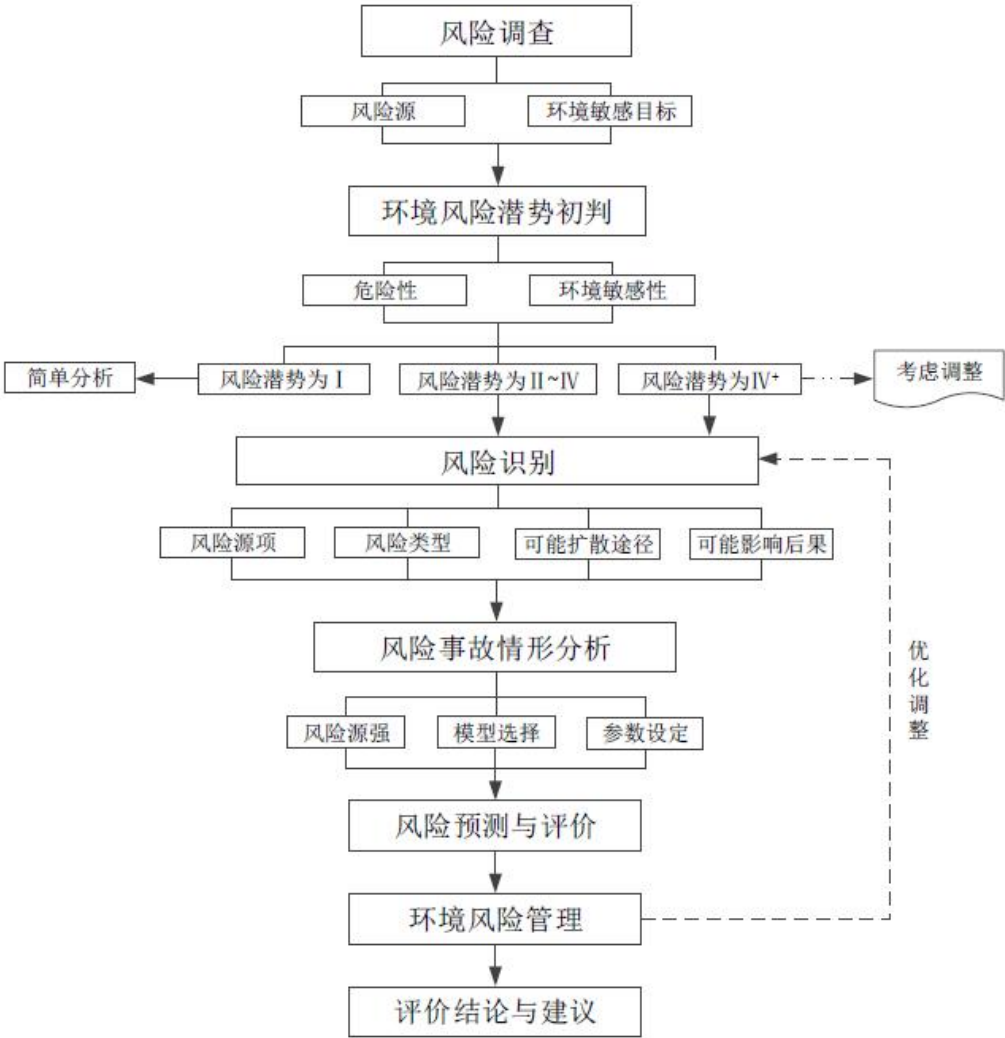


图 7.2-1 环境风险评价工作程序

## 7.3 评价工作等级及评价范围

见章节 2.5.7 相关内容。

## 7.4 风险识别

大气环境风险评价工作等级为三级，地表水为二级，地下水为简单分析。

### 7.4.1 风险事故统计分析

江苏海事局辖区 2009 至 2014 年连续 6 年来的水上交通安全事故和险情详细见表 7.4-2 和表 7.4-3。

表 7.4-2 2009 年~2014 年江苏海事局辖区水上交通事故等级统计

表 7.4-3 2009 年~2015 年江苏海事局辖区水上交通事故性质统计（不含小事故）

2006-2015 年历年事故指标对比见图 7.4-1。事故件数、碰撞事故件数、沉船艘数总体呈下降趋势，但幅度较小，有些指标还出现波动。

图 7.4-1 2006-2015 年事故指标对比

图 7.4-2 （2006-2015 年）碰撞事故比例

近 10 年中碰撞事故总起数占事故总起数的平均比例达到 56.0% 左右，2006-2010 年、2011-2015 年两个时间段涉及其他类型的事故发生数总体变化不大。2011 年以来，随着航道整治的实施和海事部门的安全监管，碰撞事故和其他类别事故起数总体呈下降趋势，虽然碰撞事故仍然占据事故总数的大多数，但其他类别事故有上升趋势。

### 7.4.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B，本项目存在危险性的主要物质有易燃易爆洗舱化工废气（甲醇、甲酸、二甲苯等）、洗舱船舶所携带的燃料油、洗舱水预处理站试剂包括次氯酸钠、硫酸、乙酸等。

#### （1）残余液体化工品挥发废气

本工程洗舱货种较多，有的洗舱船舶货仓残余液体化学品具有较强的挥发性，有的闪点较低，危险度高，具有易燃易爆的性质。评价依据货种饱和蒸气压、闪点、爆炸危险度及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2008）附录 H 中大气毒性终点浓度，对残余液体化学品的挥发性、易燃性、易爆性及毒性进行排序。

表 7.4-1 洗舱货种饱和蒸气压（20℃）排序 单位：kPa

| 货种    | 饱和蒸气压（20℃） |
|-------|------------|
| 乙二醇   | 0.003      |
| 癸醇    | 0.01       |
| 丙烯酸   | 0.51       |
| 丙酸    | 0.52       |
| 正丁醇   | 0.65       |
| 邻二甲苯  | 0.74       |
| 对二甲苯  | 0.90       |
| 醋酸    | 1.52       |
| 丙醇    | 1.70       |
| 甲苯    | 3.10       |
| 乙醇    | 5.57       |
| 乙二醇   | 6.21       |
| 醋酸乙烯酯 | 12.48      |
| 甲醇    | 12.68      |
| MTBE  | 31.90      |

表 7.4-2 洗舱货种闪点排序 单位：kPa

| 货种    | 闪点（℃） |
|-------|-------|
| MTBE  | -10   |
| 醋酸乙烯酯 | -8    |
| 甲苯    | 4     |
| 甲醇    | 11    |
| 乙醇    | 13    |
| 丙醇    | 23    |
| 对二甲苯  | 29    |
| 邻二甲苯  | 29    |
| 丁醇    | 35    |
| 乙酸    | 39    |
| 丙烯酸   | 50    |
| 丙酸    | 52    |
| 甲酸    | 69    |
| 癸醇    | 82.2  |
| 乙二醇   | 110   |
| 丁二醇   | 121   |
| 二乙二醇  | 138   |

表 7.4-3 洗舱货种爆炸危险度排序

| 货种    | 爆炸危险度 |
|-------|-------|
| 甲酸    | 2.2   |
| 丙烯酸   | 2.3   |
| 乙酸    | 3.0   |
| 丙酸    | 3.2   |
| 醋酸乙烯酯 | 4.2   |
| 乙醇    | 4.8   |

|      |     |
|------|-----|
| 甲苯   | 4.8 |
| 丙醇   | 5.2 |
| 对二甲苯 | 5.4 |
| 邻二甲苯 | 5.4 |
| 二乙二醇 | 5.8 |
| 乙二醇  | 6.0 |
| 癸醇   | 6.9 |
| 甲醇   | 7.0 |
| 丁醇   | 7.0 |
| MTBE | 8.4 |
| 丁二醇  | /   |

表 7.4-4 洗舱货种大气毒性终点浓度排序

| 序号 | 物质名称    | CAS 号     | 毒性终点浓度-1/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 毒性终点浓度-2/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|----|---------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 丙酸      | 79-09-4   | 514.52(170ppm)                    | 84.74(28ppm)                      |
| 2  | 丙烯酸     | 79-10-7   | 530.5(180ppm)                     | 135.57(46ppm)                     |
| 3  | 乙酸      | 64-19-7   | 610                               | 86                                |
| 4  | 醋酸乙烯    | 108-05-4  | 630                               | 130                               |
| 5  | 乙二醇     | 107-21-1  | 2284.71(900ppm)                   | 380.79(150ppm)                    |
| 6  | 甲醇      | 67-56-1   | 9400                              | 2700                              |
| 7  | 1,3-二甲苯 | 108-38-3  | 11000                             | 4000                              |
| 8  | 二甲苯     | 1330-20-7 | 11000                             | 4000                              |
| 9  | 甲苯      | 108-88-3  | 14000                             | 2100                              |
| 10 | 甲基叔丁基醚  | 1634-04-4 | 19000                             | 2100                              |
| 11 | 丁醇      | 71-36-3   | 24000                             | 2400                              |
| 12 | 丙酸      | 79-09-4   | 514.52(170ppm)                    | 84.74(28ppm)                      |

## (2) 燃料油风险性识别

船用燃料油特性详见表 7.4-4。

表 7.4-4 燃料油危险特性及防范措施一览

| 理化性质    |                                                                    |        |                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| 外观      | 黑色油状物                                                              |        |                      |
| 闪点      | 120℃                                                               | 引燃温度   | 520℃                 |
| 健康危害    |                                                                    |        |                      |
| 侵入途径    | 吸入、食入                                                              |        |                      |
| 健康危害    | 对皮肤有一定的损害，可致接触性皮炎、毛囊性损害等。接触后，尚可有咳嗽、胸闷、头痛、乏力、食欲不振等全身症状和眼、鼻、咽部的刺激症状。 |        |                      |
| 急救措施    |                                                                    |        |                      |
| 皮肤接触    | 脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。                                                 |        |                      |
| 眼睛接触    | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。                                              |        |                      |
| 吸入      | 脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧，就医。                                           |        |                      |
| 食入      | 饮足量温水，催吐，就医。                                                       |        |                      |
| 燃爆特性和消防 |                                                                    |        |                      |
| 燃烧性：    | 本品可燃，具刺激性。                                                         | 有害燃烧产物 | 一氧化碳、二氧化碳、成分未知的黑色烟雾。 |
| 危险特性：   | 受高热分解，放出腐蚀性、刺激性的烟雾。                                                |        |                      |
| 灭火方法：   | 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至                              |        |                      |

|          |                                                                                                                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。                                                                                                                                                       |
| 灭火剂：     | 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。                                                                                                                                                                                            |
| 其他       |                                                                                                                                                                                                               |
| 泄漏应急处理   | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。                                                         |
| 储存注意事项   | 储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源，应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备 和合适的收容材料。                                                                                                                                  |
| 运输注意事项   | 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。 运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，配装位置 应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规 定路线行驶。                                                                 |
| 操作处置注意事项 | 密闭操作，提供良好的自然通风条件。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(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场 所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中，避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 |
| 个体防护     | 工程控制：提供良好的自然通风条件。<br>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作完毕，淋浴更衣，工作完毕，彻底清洗。                                                        |
| 稳定性和反应活性 | 稳定性：稳定 聚合危害：不聚合<br>禁忌物：强氧化剂、强酸。                                                                                                                                                                               |

## 7.5.风险预测与评价

### (1)甲醇洗舱水泄漏

#### ①化学品输移扩散方程及参数选取

化学品输移扩散方程及参数选取

$$\frac{\partial(ch)}{\partial t} + \frac{\partial(uch)}{\partial x} + \frac{\partial(vch)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} [hD_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} + hD_{xy} \frac{\partial c}{\partial y}] + \frac{\partial}{\partial y} [hD_{yx} \frac{\partial c}{\partial x} + hD_{yy} \frac{\partial c}{\partial y}]$$

式中，c为物质的浓度；u、v分别为x、y方向的速度；h为水深； $D_{xx}$ 、 $D_{xy}$ 、 $D_{yx}$ 、 $D_{yy}$ 为物质的扩散系数。

#### ②结果分析

由于风向对溶解于水的物质输移扩散影响较小，仅考虑水流对物质输移扩散的影响。甲醇泄漏最快到达各保护目标的时间及最大浓度见表 7.3-10。

表 7.6-1 甲醇泄漏事故影响汇总

| 敏感点  | 最快到达时间 | 最大浓度 | 标准 (mg/L) |
|------|--------|------|-----------|
| 上坝水厂 | 取水口    | --   | 3.0 mg/L  |
|      | 准保护区   | --   |           |

|               |       |           |           |
|---------------|-------|-----------|-----------|
| 龙潭水厂          | 二级保护区 | --        | --        |
|               | 一级保护区 | --        | --        |
|               | 取水口   | 7 小时 30 分 | <0.01mg/L |
|               | 准保护区  | 5 小时 48 分 | <0.01mg/L |
|               | 二级保护区 | 6 小时 45 分 | <0.01mg/L |
|               | 一级保护区 | 7 小时 10 分 | <0.01mg/L |
| 六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地 |       | 6 小时 20 分 | 0.07mg/L  |

本河段以落潮为主，甲醇泄露后污染物不会到达上游上坝水厂饮用水源保护区。污染最快到达龙潭水厂准保护区，为 5 小时 48 分钟，但由于龙潭水厂取水口距离泄露点较远且位于长江右岸，甲醇经过长时间的对流和扩散后，在饮用水源保护区内的浓度均低于 0.01mg/L，龙潭水厂饮用水源保护区内污染物最大浓度均低于前苏联《保护地面水不受废水污染规程》生活饮用水和文化生活用水有害物质最高允许浓度 3.0 mg/L，对上述饮用水源保护区影响较小。

有甲醇对鱼类的毒性试验表明，甲醇对鱼类的急性毒性属低毒，在 1%~2% (v/v) 的甲醇水溶液中，可引起鱼的逃逸反应，多数出现先兴奋、后抑制、平衡失调等中毒症状，但中毒反应是可逆的，一旦进入无甲醇的清洁水内，很快恢复正常。甲醇泄漏污染水体后，只要大量水稀释至 1% 以下浓度可避免大量鱼群死亡的损失。2200ppm (2200mg/L) 以下的甲醇浓度对成鱼是安全的。甲醇泄漏最快到达下游六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地的时间为 6 小时 20 分，最大浓度为 0.07mg/L，远低于鱼类中毒浓度。一般来说甲醇对植物无害，甲醇使植物呼吸作用减弱，使呼吸过程排放的二氧化碳和氨减少，进而为光合作用植物增长提供更多的碳源和氮源。因此甲醇泄漏基本不会对六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地生态造成破坏性影响。

## (2) 洗舱船舶燃料舱碰撞柴油泄漏

### ① 溢油的物理与化学变化过程

#### ◆ 对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。扩散是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。油膜的扩散(或扩宽)也是极为复杂的过程。对此 Bonit (1992) 与 Fay (1969、1971) 有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，自然江河由于岸反射和单向水流等因素的影响，因而要复杂得多。油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

### ◆ 蒸发

石油类分散在水层表面后会迅速挥发。影响石油类挥发速度的因素有：沸点、碳氢化合组分的蒸汽压、环境条件和溢油区域的表面积大小等。由于挥发作用，一方面使原油量减少了，降低可燃性及本身的毒害作用；另一方面增加了残留物的粘性和密度。这些状态的改变又会影响石油类的扩散速率。

### ◆ 溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在着潜在毒性，但溢油的溶解不会达到百分之几的程度，所以从溢油量损失的观点看他们是无关紧要的。这说明在分析油膜的运动时可以不考虑溶解率。

### ◆ 垂直扩散或垂直运输

油膜在水面中的停留时间通常受制于小的油质点向水体内的垂直运输或油在水中乳化。

### ◆ 乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在乳胶的形成密切相关。

### ◆ 沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

总的来讲：对流与扩散是影响溢油的最重要的过程，蒸发和其它的变化过程在溢油风险预报中亦应尽可能考虑，但是要全面地对溢油风险作出预测，目前还很困难，尤其是对于生态系统的影响需进行大量的现场实验与理论分析工作。本评价报告通过溢油的对流与扩散的油粒子数值模型给出溢油油膜分布的范围和厚度。

## ② 溢油预测模型

### ◆ 输移过程

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

#### a 扩展运动

本文采用修正的 Fay 重力-粘力公式计算油膜扩展：

$$\left( \frac{dA_{oil}}{dt} \right) = K_a \cdot A_{oil}^{1/3} \cdot \left( \frac{V_{oil}}{A_{oil}} \right)^{4/3}$$

式中  $A_{oil}$  为油膜面积,  $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$ ;  $R_{oil}$  为油膜直径;  $K_a$  为系数;  $t$  为时间; 油膜体积为:

$$V_{oil} = R_{oil}^2 \cdot \pi \cdot h_s$$

初始油膜厚度:

$$h_s = 10\text{cm}$$

b 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力, 油粒子总漂移速度由以下权重公式计算:

$$U_{tot} = c_w(z) \cdot U_w + U_s$$

其中  $U_w$  为水面以上 10m 处的风速;  $U_s$  为表明流速;  $c_w$  为风漂移系数, 一般在 0.03 和 0.04 之间。

风场数据从气象部门获得, 而流场从二维水动力模型计算结果获得。但是一般二维水动力模型计算出的是垂向平均值, 必须据此估算流速的垂向分布。假定其符合对数关系:

$$V(z) = \frac{U_f}{\kappa} \cdot \ln\left(\frac{h-z}{k_n/30}\right)$$

其中  $z$  为水面以下深度;  $V(z)$  为对数流速关系;  $\kappa$  为冯卡门常数 (0.42);  $k_n$  为 Nikuradse 阻力系数;  $U_f$  为摩阻速度, 定义为:

$$U_f = \left( \frac{V_{mean} \cdot \kappa}{\ln\left(\frac{h}{k_n/30} - 1\right)} \right)$$

其中  $V_{mean}$  为平均流速。

当两式满足等于 0 时:

$$z = h - \frac{k_n}{30}$$

当水深大于此位置时模型假定对流速度为 0。

当  $z=0$  时, 即可求出表面流速  $U_s$ :

$$U_s = V(0)$$

二维水动力计算结果中的流速计算点位于各离散的网格点, 而“油粒子”模型中绝大部分时间里粒子不是正好处于这些点上, 因此需要对流速值内插。因此本文采用双线内

插值法：

$$F = F_1 + (F_2 - F_1) \cdot y + (F_4 - F_1) \cdot x + (F_1 - F_2 + F_3 - F_4) \cdot x \cdot y$$

其中  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$  是网格点的已知流速； $x$ 、 $y$  为距离。

### c 紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内  $\alpha$  方向上的可能扩散距离  $S_\alpha$  可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \cdot \sqrt{6 \cdot D_\alpha \cdot \Delta t_p}$$

其中  $[R]_{-1}^1$  为-1 到 1 的随机数， $D_\alpha$  为  $\alpha$  方向上的扩散系数。

### ◆ 风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组成发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

#### a 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定：

在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0℃ 以及油膜厚度低于 5-10cm 时基本如此）；

油膜完全混合；

油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \left[ m^3 / m^2 s \right]$$

式中  $N$  为蒸发率； $k_e$  为物质输移系数； $P^{SAT}$  为蒸汽压； $R$  为气体常数； $T$  为温度； $M$  为分子量； $\rho$  为油组分密度； $i$  为各种油组分。 $k_{ei}$  由下式估算：

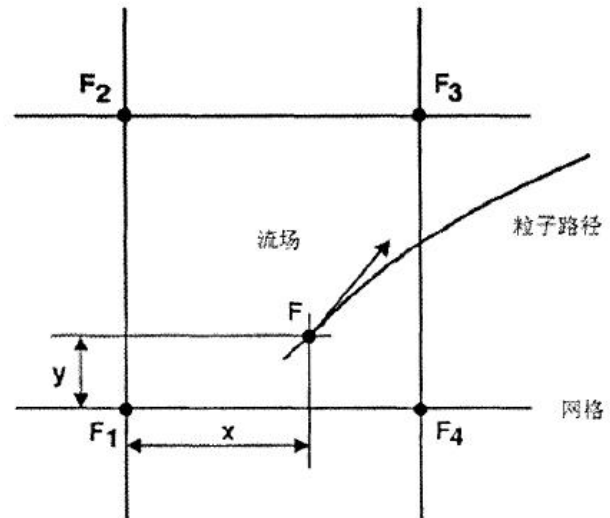
$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_w^{0.78}$$

其中  $k$  为蒸发系数； $Sc_i$  为组分  $i$  的蒸气 Schmidt 数。蒸发系数取 0.029。

#### b 乳化

##### 1) 形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几星期内



最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算：

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中  $D_a$  是进入到水体的分量； $D_b$  是进入到水体后没有返回的分量：

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_{oil} \cdot h_s \cdot r_{ow}}$$

其中  $\mu_{oil}$  为油的粘度； $r_{ow}$  为油-水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

## 2) 形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

$R_1$  和  $R_2$  分别为水的吸收速率和释出速率，

$$R_1 = K_1 \cdot \frac{(1+U_w)^2}{\mu_{oil}} \cdot (y_w^{\max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 \cdot \frac{1}{As \cdot Wax \cdot \mu_{oil}} \cdot y_w$$

其中  $y_w^{\max}$  为最大含水率； $y_w$  为实际含水率； $As$  为油中沥青含量（重量比）； $Wax$  为油中总石蜡含量（重量比）； $K_1$ 、 $K_2$  分别为吸收系数和释放系数。

## c 溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{dt} = Ks_i \cdot C_i^{sat} \cdot X_{mol_i} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot A_{oil}$$

其中  $C_i^{sat}$  为组分 i 的溶解度； $X_{mol_i}$  为组分的摩尔分数； $M_i$  为组分 i 的摩尔重量、 $Ks_i$  为溶解传质系数，由下式估算：

$$Ks_i = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

其中

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \\ 1.8 & \text{精制油} \end{cases}$$

③溢油事故预测

◆ 计算参数选取

溢油“粒子模型”主要参数取值见表 7.5-10。

表 7.5-2 溢油模型主要参数取值

|    |       |         |                      |                      |                       |
|----|-------|---------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 参数 | 溢油量   | 粒子数     | 比重                   | 风向                   | 风速                    |
| 取值 | 365t  | 540000  | 850kg/m³             | NW/E                 | 3.1m/s                |
| 参数 | 风漂移系数 | 油的最大含水率 | 吸收系数                 | 释放系数                 | 传质系数                  |
| 取值 | 0.035 | 0.85    | 5.0·10 <sup>-7</sup> | 1.2·10 <sup>-5</sup> | 2.36·10 <sup>-6</sup> |
| 参数 | 蒸发系数  | 油辐射率    | 水辐射率                 | 大气辐射率                | 漫射系数                  |
| 取值 | 0.029 | 0.82    | 0.95                 | 0.82                 | 0.1                   |

◆ 数值模拟计算条件

a 泄漏事故的代表性位置

经综合考虑，选取位于码头前沿水域作为发生泄漏事故的代表性位置。

b 流场设计

在流场经过良好验证的基础上，选择流场计算达到稳定时进行油膜轨迹模拟。

◆ 结果分析

由于计算区域处于感潮河段，在一个计算潮型中，潮位及流速每时每刻都在变化，事故排放为非连续排放，因此事故情况下污染物起始排放时刻不同，所形成的油膜影响范围也不一样。当未采取任何措施情况下，柴油碰撞事故泄漏最快到达各保护目标的时间及最大浓度见表 7.3-12。

表 7.3-12 海难性柴油泄漏事故影响汇总

| 敏感点  |       | 最快到达时间    | 最大浓度（厚度） |
|------|-------|-----------|----------|
| 远古水厂 | 取水口   | --        | --       |
|      | 准保护区  | --        | --       |
|      | 二级保护区 | --        | --       |
|      | 一级保护区 | --        | --       |
| 龙潭水厂 | 取水口   | 6 小时 20 分 | 2.4mm    |
|      | 准保护区  | 4 小时 38 分 | 3.2mm    |
|      | 二级保护区 | 5 小时 35 分 | 2.8mm    |
|      | 一级保护区 | 6 小时      | 2.6mm    |

|               |      |        |
|---------------|------|--------|
| 六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地 | 6 小时 | 3. 2mm |
|---------------|------|--------|

模拟结果表明，一旦发生溢油事故，任何条件下，油膜无法到达上游上坝水厂饮用水源保护区。油膜最快 4 小时 38 分钟到达龙潭水厂饮用水源保护区，龙潭水厂饮用水源保护区内最大油膜厚度为 3. 2mm；油膜最快 8 小时 30 分钟到达仪征水厂饮用水源保护区，保护区内油膜最大厚度为 1. 6mm，溢油将对上述两个饮用水源保护区水质造成严重污染影响。油膜最快 6 分钟达到扬子自备水厂取水口，最大油膜厚度为 48mm，溢油会对扬子石化工业取水造成影响。

- 油膜最快 6 小时到达六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地，此时最大油膜厚度为 3. 2mm。
- 石油对水生生物的危害可以归结为 8 个方面：
- ①生物被油膜覆盖和窒息缺氧而死亡；
  - ②生物接触油污引起中毒而死亡；
  - ③生物曝露在低沸点饱和碳氢化合物或某些非碳氢化合物、芳香族碳氢化合物包围中，因挥发物毒性而死亡；
  - ④石油的特殊气味伤害敏感的生物，影响生物回游路线和近海养殖区。对初生和幼体生物更有敏感作用；
  - ⑤破坏高级生物的食物来源；
  - ⑥非致死剂量的石油进入生物体，可降低其对传染病和外界刺激的抵抗能力；
  - ⑦低水平油污可能会中断生物群落繁殖，破坏食物链中的某个环节，导致生态破坏，水生物资源营养价值受到破坏；
  - ⑧石油中毒会在生物体内积累，使生物和人类食物混入芳香族碳氢化合物的致癌物质。

因此，一旦发生溢油事故，进入长江中的石油类将对污染范围内水生生物造成不可避免的影响。

溢油对沿岸的影响会因沿岸地形的不同而存在差异，见表 7.5-2。

| 表 7. 5-2 溢油对沿岸的影响 |                                             |
|-------------------|---------------------------------------------|
| 类型                | 影响                                          |
| 1.开阔和岩石性沿岸        | 在波浪较大的情况下，一般用不着清除溢油。                        |
| 2.中——粗沙覆盖岸滩       | 溢油能渗 1m 深的沉积物中，形成很厚的油——沉积物混合层。要清除油污势必要破坏岸滩。 |
| 3.开阔的潮坪带          | 油不能渗入致密的沉积物表层，但却危害生物。只有油污严重时才进行清除。          |
| 4.沙——砾石混合岸滩       | 油可迅速渗入并贮藏在其混合沉积物，并能产生长期的有害影响。               |

兴隆洲—乌鱼洲重要湿地岸滩属于细砂及沙——砾石混合岸滩，油膜到达湿地后，

将对岸滩造成严重污染影响，并能产生长期有害影响

当及时启动应急预案对 90%溢油进行了有效拦截，柴油最快到达各保护目标的时间及最大浓度见表 7.3-15。

油膜到达龙潭水厂饮用水源保护区时间分别为 5 小时 10 分钟及 8 小时 50 分钟，较未采取任何措施条件下晚，油膜在上述饮用水源保护区内最大厚度分别为 0.35mm 及 0.19mm，仅为未采取措施情况下最大油膜厚度的 11%，因此，对溢油进行有效拦截能大幅度降低溢油对下游取水口及生态敏感区的污染影响。

表 7.3-15 海难性柴油泄漏事故影响汇总

| 敏感点           |       | 最快到达时间    | 最大浓度（厚度） |
|---------------|-------|-----------|----------|
| 远古水厂          | 取水口   | --        | --       |
|               | 准保护区  | --        | --       |
|               | 二级保护区 | --        | --       |
|               | 一级保护区 | --        | --       |
| 龙潭水厂          | 取水口   | 6 小时 40 分 | 0.3mm    |
|               | 准保护区  | 5 小时 10 分 | 0.35mm   |
|               | 二级保护区 | 5 小时 55 分 | 0.34mm   |
|               | 一级保护区 | 6 小时 20 分 | 0.32mm   |
| 六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地 |       | 6 小时 10 分 | 0.3mm    |

## 7.6 风险管理

### 7.6.1 现有环境风险防范措施

#### 7.6.1.1 环境风险源监控措施

##### (1)人工监控

①公司对环境风险源进行人工监控，公司安排专职人员进行 24 小时巡检，主要巡检罐区、装置区、加热炉系统、公辅工程、危险废物临时存放处；

②在易燃、易爆、有毒物质装卸作业过程中公司领导、车间负责人和安环人员进行现场监护，并进行定期检查；

③消防人员 24 小时值班，每日巡查 2 次。

##### (2)危险物质的监控和限制

公司建立危险物质、易燃易爆物质、有毒物质和恶臭类物质的分布、流向、数量内部动态管理信息库，区域内联成网络。

##### (3)建立环境风险事故监测系统

##### ①常规监测中兼顾环境风险事故监测

公司有常规监测包括大气监测和水质监测，依托本企业内环境监测站完成，在常规监测项目中，包含常规污染因子和特征污染因子，在发生事故后，该站可以对全厂的事

故污染物进行监测。

扬子公司事故快速监测系统依托其环境监测站，为了有效实施公司在建设、生产、经营等活动中的突发性环境污染事故的监测工作，公司依据《中国石化集团公司环境监测工作条例》及公司 HSE 体系《应急管理程序》制订了《扬子石油化工股份有限公司和扬子石油化工有限责任公司环境监测应急预案》，扬子公司环境监测站作为事故应急监测的实施部门，接受应急指挥小组的领导和安排，监测站做好应急监测的队伍组建、监测方法选择、人员培训、设备和仪器的配备。

扬子公司目前制订的事故应急环境监测方案基本能满足大气污染应急监测和水污染应急监测，方案中包括了化工行业的特征污染因子。

## ②建立环境风险事故自动控制监测系统

扬子石化在物料容易泄漏处安装可燃气体监测报警，当有物料泄漏时能及时报警，以便在第一时间及时处理。一旦发生事故，扬子石化将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责对事故现场污染区域进行应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件，污染物质浓度、流量，可能的二次反应有害物及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。

### 7.6.1.2 建立环境风险事故技术支持系统

公司建立了环境风险事故支持系统，包括了对全公司的重大危险源进行动态管理、查询，进行事故模拟、事故消防、应急救援、应急预案、培训演练等。

公司环境风险防范和应急体系情况的内容见表 7.6-1。

表 7.6-1 环境风险防范和应急体系情况

| 防范体系             |        |             | 应急体系     |           |          |
|------------------|--------|-------------|----------|-----------|----------|
| 事故水体防控           | 事故气体防控 | 事故防范管理和事故监测 | 厂应急      | 公司应急      | 周边社会应急   |
| 储罐/装置围堰          | 气体报警仪  | 便携式检测仪      | 厂风险应急响应  | 全公司风险应急响应 | 社会风险应急响应 |
| 初期雨水收集池          | 消防水幕   | 临时采样和应急分析   | 装置风险应急响应 | 建立动态管理信息库 | 社会消防     |
| 雨水进入地表水端设有监控池和闸门 | 气防设施   | 风险评估和管理     | 抢险队伍     | /         | 社会医疗     |
| 事故水池             | /      | /           | 污水厂      | /         | /        |

### 7.6.1.3 管网的风险防范措施

公司厂区排水系统按照雨污分流的原则设计。公司设有初期雨水池，并对雨水池进行监测，如发现所排雨水不符合要求时，可将此水直接排入事故池。

雨水排口设置截流阀，发生泄漏、火灾或爆炸事故时，泄漏物、事故伴生、次生消防水流入雨水收集系统，紧急关闭截流阀，可将泄漏物、消防水截流在雨水收集系统内，整个雨水收集系统不能容纳伴生、次生污水时，则通过车间、仓库周围的事后沟将伴生、次生污水收集进入公司事故池，待事故结束后根据水质选择处理方式，杜绝以任何形式不经处理进入雨水管网。

## 7.6.2 突发环境事件应急预案

### 7.6.2.1 事故应急预案的体系定位及应急处置程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本工程应定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

#### (1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

#### (2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

#### (3) 应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。

现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。

需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

#### (4) 应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

### 7.6.2.2 突发环境事件应急预案

#### 7.6.2.3 扬子石化公司环境污染（含水上溢油）应急预案

##### (1) 组织机构

公司成立应急指挥和响应系统，其中公司现场应急指挥部分为若干响应小组，负责组织协调、指挥公司级环境应急响应工作，见图 7.6-1。

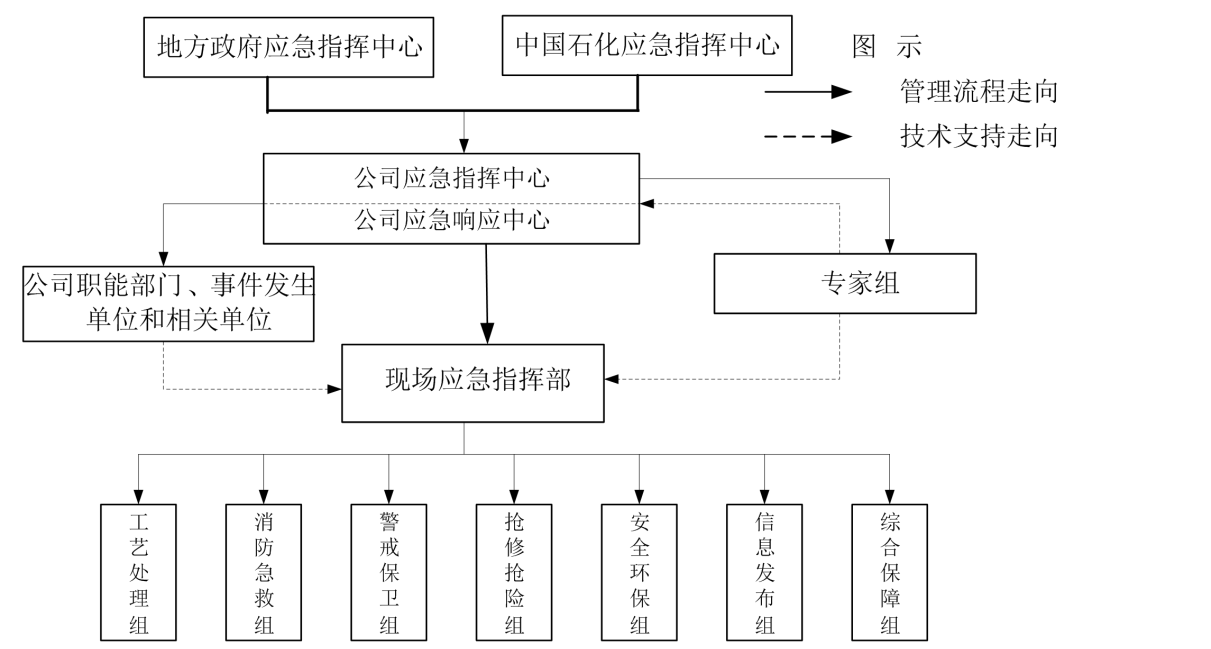


图 7.6-1 应急组织机构框图

(2)事件分级

根据《中国石化重特大事件总体应急预案》对突发事件等级划分的原则,依据污染物质毒性、挥发性、可溶性、可降解性，以及进入受纳水体的水域功能、环境敏感程度等因素，将环境污染事件划分为特级（中国石化级）、一级（扬子石化级）、二级（二级单位级）、三级（基层单位级），本预案为一级应急预案。环境污染事件分级判据见表 7.6-2。

表 7.6-2 水体环境污染事件分级判据

| 级别 | 危险物质相对环境风险数 |
|----|-------------|
| 一级 | ≥ 80        |
| 二级 | 40~80       |
| 三级 | ≤ 40        |

表 7.6-3 有毒气体扩散环境污染事件分级

| 级别 | 扩散范围              |
|----|-------------------|
| 一级 | 距离泄露位置半径≥1000M    |
| 二级 | 距离泄露位置半径 20~1000M |
| 三级 | 距离泄露位置半径≤20M      |

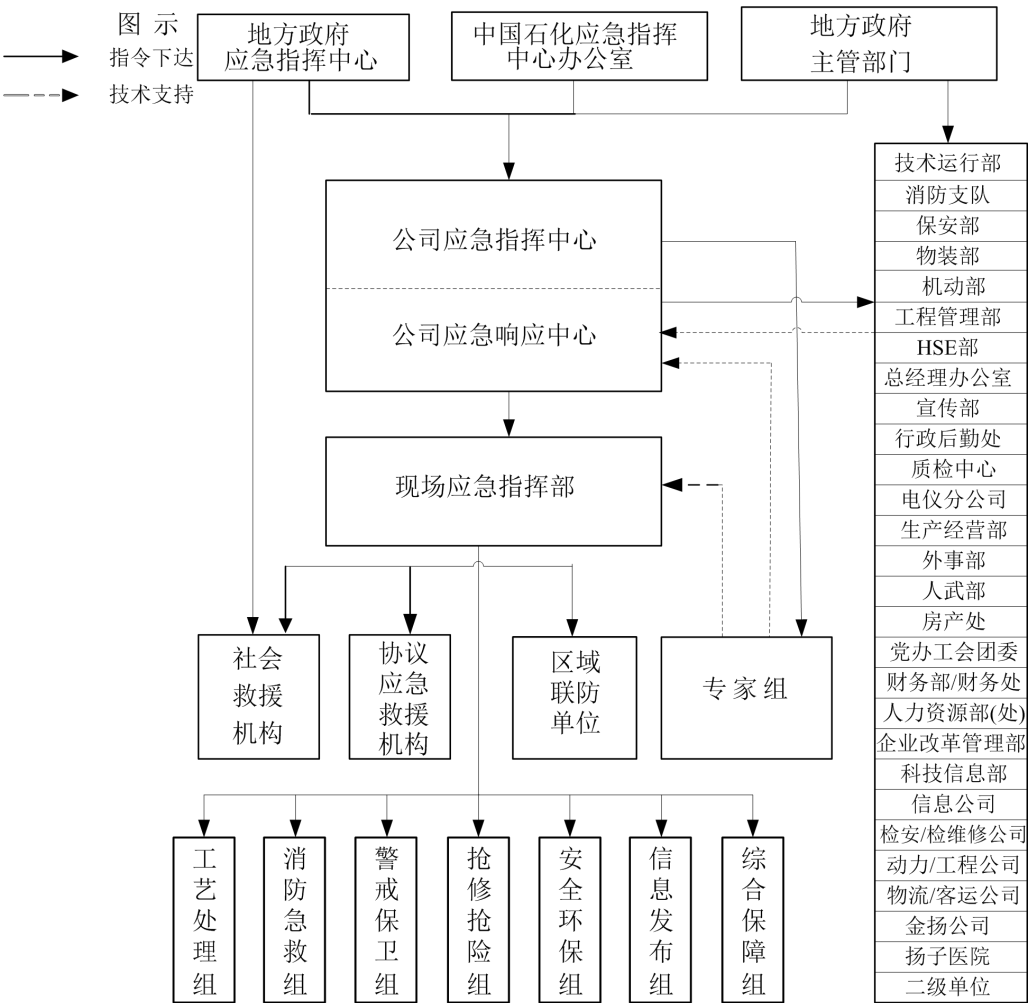


图 7.6-2 扬子石化应急指挥体系

部分危险物质进入水体污染物的泄漏量初步分级结果见表 7.6-4。

表 7.6-4 环境污染事件级别

| 物质  | 泄漏进入的水体 |       |    |            |        |    |
|-----|---------|-------|----|------------|--------|----|
|     | 长江（吨）   |       |    | 马汊河、通江河（吨） |        |    |
|     | 一级      | 二级    | 三级 | 一级         | 二级     | 三级 |
| 石脑油 | 60      | 30-60 | 30 | 180        | 90-180 | 90 |
| 汽油  | 58      | 29-58 | 29 | 173        | 86-173 | 86 |
| 煤油  | 50      | 25-50 | 25 | 150        | 75-150 | 75 |
| 柴油  | 41      | 21-41 | 21 | 120        | 63-120 | 63 |
| 原油  | 50      | 25-50 | 25 | 150        | 75-150 | 75 |
| 苯   | 42      | 21-42 | 21 | 136        | 63-136 | 63 |
| 甲苯  | 39      | 20-39 | 20 | 117        | 29-117 | 29 |
| 二甲苯 | 41      | 21-41 | 21 | 120        | 63-120 | 63 |

|        |     |        |    |     |         |     |
|--------|-----|--------|----|-----|---------|-----|
| 乙烯     | 80  | 40-80  | 40 | 240 | 120-240 | 120 |
| 丙烯     | 80  | 40-80  | 40 | 240 | 120-240 | 120 |
| 丁二烯    | 64  | 32-64  | 32 | 192 | 96-192  | 96  |
| 甲醇     | 40  | 20-40  | 20 | 120 | 60-120  | 60  |
| 乙二醇    | 35  | 18-35  | 18 | 106 | 53-106  | 53  |
| 二乙二醇   | 37  | 19-37  | 19 | 112 | 56-112  | 56  |
| 三乙二醇   | 42  | 21-42  | 21 | 136 | 63-136  | 63  |
| 环氧乙烷   | 30  | 15-30  | 15 | 120 | 45-120  | 45  |
| 甲基叔丁基醚 | 50  | 25-50  | 25 | 150 | 75-175  | 75  |
| 液氯     | 20  | 10-20  | 10 | 60  | 30-60   | 30  |
| 液氨     | 21  | 11-21  | 11 | 63  | 33-63   | 33  |
| 氢氧化钠   | 22  | 11-22  | 11 | 66  | 33-66   | 33  |
| 硫酸     | 19  | 10-19  | 10 | 57  | 29-57   | 29  |
| 盐酸     | 26  | 13-26  | 13 | 79  | 39-79   | 39  |
| DMF    | 30  | 15-30  | 15 | 89  | 44-89   | 44  |
| 己烷     | 105 | 53-105 | 53 | 316 | 158-316 | 158 |
| 环丁酮    | 29  | 15-29  | 15 | 87  | 44-87   | 44  |

### 7.6.2.3 本工程突发环境事件应急预案

建设单位应将本工程突发环境事件应急预案纳入《长江南京段船舶溢油应急计划》和《扬子石化公司环境污染（含水上溢油）应急预案》事故应急系统中，使本工程应急预案与区域及公司应急预案相衔接，一旦发生泄漏事故后采取区域联动，控制化学品泄漏产生的环境风险。

#### (1) 应急领导机构及主要职责

组织码头工作人员组成本码头事故应急小组，纳入南京海事局事故应急系统。

码头风险事故应急组织指挥机构见图 7.6-3。

应急组织指挥机构由南京海事局领导、扬子石化应急指挥中心领导成员以及相关的技术咨询专家组成。扬子石化贮运厂应急小组组长在南京海事局领导、公司应急指挥领导未到达事故现场时担任应急指挥，待有关领导抵达现场时移交指挥。

根据国家环境保护部规定，因生产安全事故引起环境污染事故时，除按事故应急系统逐级上报外，应在事故发生的第一时间，迅速报告南京市生态环境局和江苏省生态环境厅。

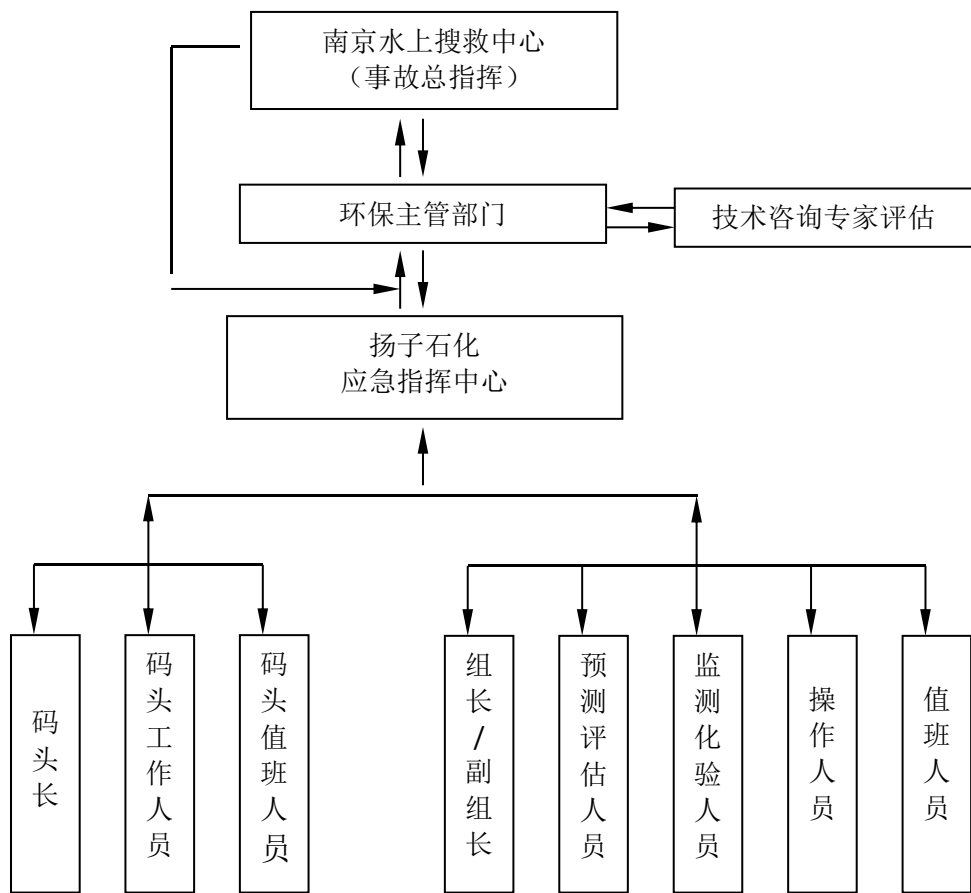


图 7.6-3 应急机构框图

应急组织指挥机构成员职责见表 7.6-3。

| 表 7.6-3 应急组织指挥机构成员职责 |         |                                                                                                                      |           |
|----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 序号                   | 机构成员    | 职 责                                                                                                                  | 备注        |
| 1                    | 南京海事局   | 接收水上事故险情报告，负责监督油污应急计划的实施，必要时协调水上专业救助队伍和交通行业有关部门的应急行动，调动各部门拥有的溢油应急反应的人力、物力、后勤支援，召集应急专家为本码头提供技术咨询支持。                   |           |
| 2                    | 环保主管部门  | 组织有关专家提供技术咨询，负责事故可能造成环境危害的监测组织、指导工作，组织有关单位人员进行现场监测，密切关注上下游水厂取水口水域水质变化情况，提供相应的环保监测技术支持。对事故处理后的吸油毡处置、溢油回收、清污作业等提出技术要求。 | 南京市生态环境局  |
| 3                    | 技术咨询专家组 | 由海事、环保等部门组织有关专家成立技术咨询专家组，为应急反应提供技术咨询参加应急反应决策支持工作。还将视事故影响程度聘请国内溢油应急反应专家，对事故影响预测、应急决策、清污作业和事故后的污染赔偿等处理提供咨询。            | 事故发生时临时组建 |
| 4                    | 扬子石化应急指 | 应急指挥中心主任在应急指挥中担任本码头现场应急                                                                                              | 法人代表      |

|   |                 |                                                                                                                                         |             |
|---|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   | 挥中心             | 总指挥，下达调动本分公司各种力量参加抢险、救援命令，决策重大事故处理方案，决定向本系统上级汇报或请求其它救援的时间、方式等。                                                                          | 部门负责人       |
| 5 | 扬子石化贮运厂<br>应急小组 | 组长全面负责本计划实施。在接到现场事故报告后组织本港区人员采取应急措施，并在海事局主管部门领导、公司应急小组领导抵达现场前担任应急指挥。组长不在现场时，副组长担任总监相应的职责，依此类推。小组成员执行组长或应急总指挥下达的命令，具体负责组织现场人员回收或消除溢油等工作。 | 项目建成后<br>组建 |

## (2) 事故应急队伍组成

事故应急队伍由南京海事局和南京港口管理局作支援队伍组成，其中外部协作支援队伍由南京水上搜救中心视事故影响程度就近调配。应急反应队伍包括指挥和控制人员、应急服务部门、工程承包商及其它可能的受影响方。除报警、通讯系统外，应设立事故处置领导指挥体系。

## 8.0 环境保护措施及其技术经济论证

### 8.1 环境保护措施

#### 8.1.1 施工期

##### 8.1.1.1 大气污染防治措施

(1) 严禁施工运输车辆装载过满，并采取土工布遮盖措施，以避免风吹扬尘和减少沿途抛洒。

(2) 施工现场的运输道路定期洒水，尽量使地表处于湿润状态，减少起尘量。

(3) 及时清扫施工垃圾，尽快外运处理，临时堆放时做好覆盖等滞尘措施。

##### 8.1.1.2 水污染防治措施

(1) 施工生活辅助措施依托扬子石化公司现有设施，生活污水经收集后送扬子石化污水处理场进行处理。

(2) 码头引桥桩基钻孔施工时，需要防止因降雨而造成泥浆池污水溢出对工程江段带来的污染影响。在泥浆池四周设置土堤等类型围堰，围堰高度约 0.3m，并在溢流口设置土工布，泥浆池上方设置简易遮盖装置，该措施的落实可降低钻孔施工时因降雨而产生的悬浮泥沙对长江水体的污染影响。

(3) 严格管理施工船舶和施工机械，严禁油料泄漏或倾倒废油料，严禁施工船舶向水域排放未经过处理的机舱水。施工船舶船舶舱底油污水应申请海事部门指定船舶接收。

(4) 水池施工工地排水口处设置沉砂池，将废水拦截沉淀处理，经过处理后的废水回用作为施工场地降尘用水和混凝土养护用水。

##### 8.1.1.3 生态环境保护措施

###### (1) 对珍稀鱼类的保护

长江南京段是我国最主要逆河洄游性鱼类和珍稀水生动物（如江豚、中华鲟和白鲟等国家级珍稀濒危水生保护动物）的通道。码头水下施工时若发现上述洄游性鱼类和珍稀水生动物，应采取敲拍船舷驱赶和回避，禁止非法捕捞。

###### (2) 陆域生态损失补偿措施

工程建设期，在桩基施工会占用部分沿江滩地，对芦苇群落、五节芒群落等植被造成一定的生物量损失。损失面积约 12m<sup>2</sup>。评价建议利用河漫滩地及沟渠两侧进行补栽，

补栽费用估列 0.2 万元。由于芦苇的根系发达，恢复能力强，在施工作业完成后，桩基周围受损植被能够得到很快的恢复。

### (3) 加强生态环境保护的宣传和管理力度

工程建设管理部门应充分认识到保护江豚、中华鲟等珍稀水生保护动物的重要性，加大对《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法律法规的学习和宣传力度，加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞珍稀水生保护动物。

### (4) 优化施工管理和施工工艺

为避免施工船舶对江段珍稀水生生物造成伤害，施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业、施工船舶污染物排放。抓紧施工进度，尽量缩短水上作业时间。水下施工选择在枯水期进行。

#### 8.1.1.4 声污染防治措施

(1) 在钻孔机等相对固定的高噪声源四周设置围挡设施作为简易声屏障，降低施工噪声带来的影响。

(2) 施工机械和运输车辆配备降噪设备。

#### 8.1.1.5 固废污染防治措施

(1) 设置垃圾集中堆放场地，施工人员生活垃圾和施工船舶上的生活垃圾均集中收集到该地，由车辆定期运送至城市垃圾处理场处理。

(2) 施工期间建筑垃圾可用于回填。加强渣土的管理是文明施工的重要标志，施工单位不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其它杂物。建设工程竣工后，施工单位应尽快将工地上剩余的不能用于回填的建筑垃圾、工程渣土等处理干净，建设单位负责督促。

### 8.1.2 营运期

#### 8.1.2.1 大气污染防治措施

(1) 控制洗舱作业排放的废气，洗舱时严禁开仓作业。码头设置化工废气收集及处理系统。当船靠岸后，将船上化工废气处理的对外接口与船岸对接安全模块通过软管连接后进入码头集气总管，再通过启动鼓风机模块，将化工废气输送至化工废气处理模块进行处理，经处理达标后通过 15 米高排气筒排放。

(2) 采用优质产品与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封，尽量避免意外泄漏事故造成的污染。

(3) 针对洗舱水预处理站恶臭气体特性，采用“碱液喷淋预处理+生物滤塔”的串联

除臭工艺来处理臭气。臭气抽风量为  $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理达标后通过  $15\text{m}$  高排气筒排放。

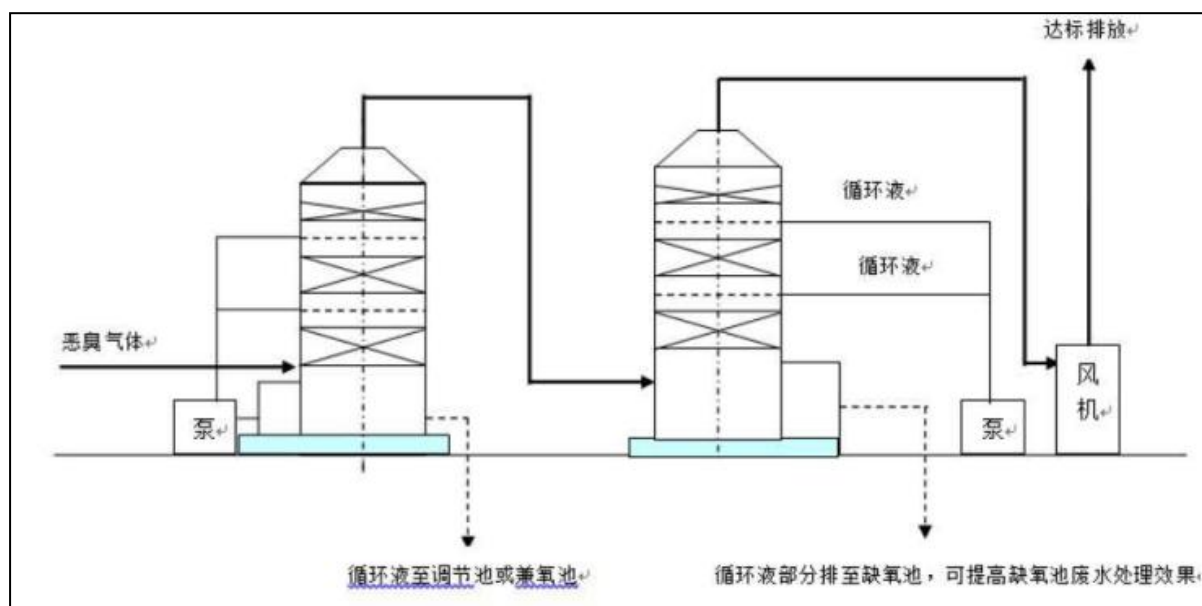


图 8.2-1 水处理臭气处理工艺流程图

恶臭气体由引风机通过收集管道进入预处理塔。控制预处理循环吸收液呈弱碱性，以利于废气中部分酸性污染物质的中和去除，较好地保证恶臭废气进入后续生物净化塔的 pH 控制条件。经预处理后的恶臭废气进入生物滤塔，废气中的恶臭污染物经附着生长在填料层上的微生物和循环液联合进行生物净化处理，从而达到除臭目的。其机理是：在生物滤塔内，通过废气中恶臭污染物与含微生物的喷淋液逆向接触，促使恶臭物质从气相转入液相，并以液膜的形式进一步与附着生长在填料层表面的微生物菌群进行传质、吸附生化反应，从而使废气中的大部分恶臭物质能得以去除，最终实现达标排放。

#### 8.1.2.2 水污染防治措施

(1) 根据《中华人民共和国防止船舶污染内河水域管理规定》，船舶舱底油污水应达标排放或排入接收设施，船舶生活污水经收集排入接收设施。本项目水域为 II 类水体，码头水域不得排放船舶污水，本工程作为洗舱码头不设置船舶污染物接收功能。需要排放的船舶排入南京港地区其他接收设施。

(2) 扬子石化净一水厂内建设洗舱水预处理站，洗舱废水经过预处理处理站处理达接管标准后排放至净一污水处理厂处理。

(3) 安装在线监测系统。在洗舱水预处理站排放口安装自动在线监控装置，并与扬子石化污水处理厂监测网络联接，使废水预处理站的营运与扬子石化污水处理厂实时监管联动。

(4) 趸船上作业区设置收集坎和污水箱，管线阀门区域冲洗水、初期雨污水及部分事

故溢液进入污水箱，然后用泵压至油污水管线送到洗舱水预处理站处理。

(5)趸船设置生活污水收集箱，工作人员生活污水通过收集箱收集后通过槽车送至后方扬子石化生活污水处理设施处理。

(6)本工程洗舱货种名录以外洗舱水，可接收至预处理站的缓存罐内，并由槽车转运至有资质的单位进行处理。

(7)本工程拟设置 1400m 长围油栏及配套的防污设施。对于比重比水轻、且不溶于水的物料可采取设置围油栏方式防止物料扩散。在船舶靠泊后，应首先将围油栏布设在船与码头四周，然后进行洗舱作业。一旦发生泄漏事故，可防止物料扩散，围油栏选用固体浮子式围油栏。

#### 8.1.2.3 声污染防治措施

(1) 采用宏观管理控制车、船的鸣号声；设备采用低噪声产品，到港船舶尽量减少鸣笛。

(2) 对于噪声污染在设计中尽量选用低噪声设备，污水泵、空压机等机泵底座设置减振垫等弹性减振设置。

#### 8.1.2.4 地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）内容，地下水环境保护措施与对策应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应，重点突出饮用水水质安全的原则确定”。

(1)源头控制措施。主要针对污水处理工艺、排污管道、污水处理设备、污水储存及处理构筑物采取相应防渗措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

(2)分区防治措施。本项目为船舶洗舱及洗舱水处理，其中废水处理设施区域（各污水处理池体）及其配套设施加药间、臭气处理系统、污泥间、危废暂存间等，应按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的分区防控措施进行布置，危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗。

根据工程建设区域可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设区域划分为重点污染防治区和一般污染防治区。分区污染防治措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目厂区分区污染防治措施一览表

| 厂区划分    | 具体生产单元          | 防渗技术要求                                                                                                                                        | 拟建防渗措施                                                                                                                                         |
|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重点污染防治区 | 废水处理设施区域、事故应急池等 | 等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ; 或参照 GB18598 执行                                                              | 水处理构筑物混凝土强度 C30, 抗渗等级 S8, 构筑物下部与污水接触的内部表面包括顶板底面采用聚氨酯类或聚合物类防腐涂料。相当于 $K < 1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 排污管线材料采用水泥及钢带增强聚乙烯螺旋波纹管, 防渗防破裂, 其渗透系数小。 |
| 一般污染防治区 | 加药间等            | 等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ; 或参照 GB18598 执行                                                              | 采用混凝土硬质地面铺设环氧树脂, 相当于 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$                                                                                     |
| /       | 污泥间             | 防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。                                                                             | 采用防腐蚀的硬化地面, 铺设环氧树脂, 相当于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。                                                                                       |
| /       | 危废暂存间           | 基础必须防渗, 防渗层为至少 1m 厚黏土层 (渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ | 采用防腐蚀的硬化地面, 铺设环氧树脂, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。                                                                                    |

#### 8.1.2.5 固体废物处理

(1) 码头生活垃圾、擦洗用抹布棉纱收集后集中送至城市垃圾处理场处理。

(2) 洗舱水预处理站浮渣及污泥必须贮存在净一污水处理厂危废暂存间内; 装载危险废物的容器要满足相应的强度要求, 材质和衬里要与危险废物相容 (不相互反应); 包装容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签; 在危废暂存间内须分区存放。送具有资质危废处理单位处理。

(3) 停靠码头的船舶垃圾禁止随意排放, 排入接收设施。本码头作为专业洗舱码头, 不设置船舶垃圾接收设施。由海事局等部门认可的环保船收集后处理。

#### 8.1.3 事故风险防范措施

详见风险评价章节。

### 8.2 环境保护措施的技术经济论证

#### 8.2.1 废气处理方式及其可行性论证

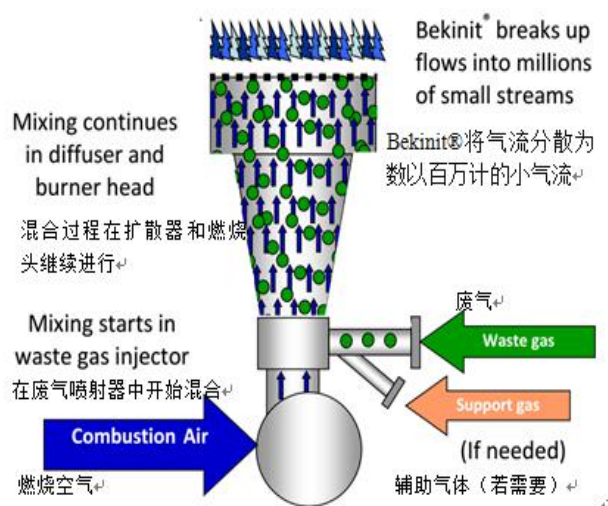
(1) 洗舱废气回收处理效果

##### ① 废气处理设施

洗舱废气经过船岸安全模块后进入冷凝模块。经过二级冷箱后, 绝大部分的组分凝结成液态收集至储液罐中, 经过降温后的尾气在预冷器中与来气进行换热处理冷量, 然后进入 CEB 模块进一步除去尾气中未冷凝的化工废气, 确保尾气达标排放, 二级冷箱采用双通道形式并配有电加热器, 可在不影响运行的情况下进行除霜。

焚烧单元采用超低排放燃烧设备（CEB），CEB 燃烧机理：100%的燃烧空气是由变频风扇输送过来的；废气在预混室内混合后通过废气喷射器进入 CEB。可以提供助燃气体进入燃烧系统，目的是让废气湍流进行充分混合。

废气和空气混合物通过分散器输送传输至顶部的燃烧器。燃烧器由具有专利技术的特种编制丝网构成。特种燃烧器是由铁铬合金纤维编制在一起，上述结构将产生数百万个供气体通过的曲折路径，混合过程是燃烧发生前最后也是最关键的环节。



燃烧过程

超低排放燃烧技术（Certified ultra-low Emission Burner CEB）使用金属纤维无烟无火焰燃烧器，该燃烧技术可燃物处理效率可达到 99%，可燃物浓度适应性强，挥发性有机物去处理率可以达到 99%，超低 VOCs 排放指标；一氧化碳和氮氧化物排放率低， $\text{CO} \leq 10 \text{ ppmv}$ （3%氧气折算后）， $\text{NOx} \leq 15 \text{ ppmv}$ （3%氧气折算后）；对化工废气浓度适应性强，高低浓度爆炸性气体均可直接燃烧，达标排放；对化工废气流量处理弹性范围大；正常操作外部仅需要提供少量燃料。

化工品洗舱废气具有浓度波动大，排放时间不均衡，危险性高等特点，利用监控船岸安全模块+冷凝+超低排放无烟无火焰燃烧器处理洗舱废气，其实时监控、化工废气浓度适应性强、流量处理弹性范围大等特点，可安全有效处理洗舱废气。对该套设施排放气体浓度实测数据表明，其能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

## ②气象收集管线

根据对现有 102#、11#及 12#等液体化工泊位现场调查，气象回收管已应用于液体化工品船。码头前沿设置气象回收管，作业前码头将用符合软管对船岸间的气相接口进

行连接，复合软管一端与码头前沿气相回收系统连接，另一端与船上的预留阀门连接。



船舶船岸气相接口与软管连接

#### (2)洗舱水预处理臭气处理装置

考虑到工程污染物产生量较少、厂址区域面积有限的特点，拟采用“碱液喷淋预处理+生物滤塔法”处理恶臭。

##### ①生物净化恶臭污染物的原理

生物法除臭工艺是一种安全可靠的处理方法，除臭效率大于 95%，其原理是臭气经收集系统收集后集中送到生物滤池除臭装置处理，臭气通过湿润、多孔和充满活性的微生物滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$  等无毒无害的简单无机物。

生物除臭主要有三个步骤：A 水溶渗透；B 生物吸收；C 生物氧化。

第一步：水溶渗透。滤料表面覆盖有水层，臭气中的化学物质与滤料接触后在表层溶解，并从气相转化为水相，以利于滤料中的细菌作进一步的吸收和分解。另外，滤料的多孔性使其具有超大的比表面积，使气、水两相有更大的接触面积，有效增大了气相化学物质在水相中的传送扩散速率（经实验测试所得，其产生的瞬时效应是化学清洗的几百倍）。所以，水溶渗透过程其实是一物理作用过程，高速的传送扩散意味着滤料可迅速将臭气的浓度降到极低的水平。

第二步：水溶液中的恶臭成分被微生物吸附、吸收，恶臭成分从水中转移至微生物体内。

第三步：通过生物氧化来降解污染物的过程。滤料中的专性细菌（根据臭源的类型筛选而得到的处理菌种）将以污染物为食，把污染物转化为自身的营养物质，进入微生物的自身循环过程，从而达到降解的目的。同时，专性细菌等微生物又可实现自身的繁殖，当作为食物的污染化合物与专性细菌的营养需要达到平衡，且水份、温度、酸碱度等条件均符合微生物所需时，专性细菌的代谢繁殖将会达到一个稳定平衡，最终的产物是无污染的二氧化碳，水和盐，从而将污染物去除。

生物除臭的主要工艺设备有：（1）生物洗涤塔；（2）生物滤塔；（3）生物滴滤池。这些生物除臭设备的优缺点综述见表 8.2-1。

表 8.2-1 生物除臭设备优缺点

| 处理技术  | 优 点                                       | 缺 点                                        |
|-------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 生物洗涤塔 | 结构简单、成本低；中等投资、运行费用低；去除效率高；压降低；不堵塞。        | 传质较慢；有湿度和 pH 要求。                           |
| 生物滤塔  | 结构简单、成本低；投资及运行费用低；去除率高；适用于低浓度；压降较高；无二次污染。 | 体积大；每隔 3-5 年需更换填料；不适于处理高浓度的废气；有湿度 和 pH 要求。 |
| 生物滴滤池 | 结构复杂、成本低；中等投资、运行费用低；去除效率高；压降低。            | 建造和操作比生物过滤器复杂；营养物质添加过量时会产生大量微生物，造成堵塞。      |

综合比较生物洗涤塔、生物滤塔和生物滴滤池的各自特点，本项目采用生物过滤器生物除臭处理工艺是比较合适的。

②处理效果

生物滤塔法的除异臭处理效果非常好，在任何季节都能满足环保要求。微生物能够依靠滤池中的有机质生长，无需另外投加营养剂，因此停工后启动速度异常快。生物滤塔缓冲容量大，能自动调节浓度高峰时微生物始终正常工作，耐冲击负荷的能力强，在水泵检修时也能很好的除臭。易损部位少，系统维护管理工作非常简单，基本可以实现无人管理，工人只需巡视是否有机器发生故障，运行采取全自动控制，非常稳定。

根据对采取同类恶臭废气处理工艺的污水处理厂的调查，广州猎德污水处理厂（处理能力为 20 万 t/d）恶臭废气现状监测结果显示，H<sub>2</sub>S 在处理设施进口浓度约 5.65mg/m<sup>3</sup>，出口浓度约为 0.006mg/m<sup>3</sup>；珠海拱北污水处理厂（日处理量为 5.5 万 t，未加盖）在其厂区内对地上污水处理构筑物 H<sub>2</sub>S 的监测结果表明，其浓度范围为 0.008~0.042mg/m<sup>3</sup> 厂

界外 1m 范围的监测结果表明，其浓度范围为未检出~0.006mg/m<sup>3</sup>。

猎德污水处理厂臭气加盖生物滤池处理效率为 95%以上；北京高碑店污水厂、天津纪庄子污水厂、天津西南角泵站等污水处理厂采用的 BF 系列生物过滤除臭系统，处理效率均达 99%以上，最高可达 99.8%，H<sub>2</sub>S 气体去除率可达 99%以上，氨气去除率可达 95%以上。

本项目主要建构筑物大多为地下池体，部分为地上建筑，对地下池体的臭气进行收集后，与地上建筑加盖收集的臭气一起，进入“碱液喷淋预处理+生物滤塔”对恶臭气体进行处理，生物滤池处理效率按 90%计，处理后 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 排放浓度分别为 0.0256g/m<sup>3</sup>、0.6624mg/m<sup>3</sup>能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准要求，对周围大气环境影响较小。

综上，评价认为，本项目采用生物除臭工艺进行恶臭气体治理是可行的。

## 8.2.2 污水处理方式及其合理性论证

### 8.2.2.1 废水处理工艺概述

本项目收集的化工洗舱废水种类较多，污染物种类和浓度差别较大，成分复杂。废水主要污染物为芳烃类、醚、有机化合物类、醇类、有机酸类。以下介绍几类适用性较强的化工废水处理工艺。

#### (1)高级氧化技术

##### ①Fenton 高级氧化法工艺

Fenton 高级氧化法是一种常用的高级氧化技术，通过过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)与亚铁离子的混合溶液把大分子氧化成小分子，再把小分子氧化成二氧化碳和水，同时 FeSO<sub>4</sub> 可以被氧化成 3 价铁离子，有一定的絮凝的作用，3 价铁离子变成氢氧化铁，有一定的网捕作用，从而达到处理水的目的。其实质是在酸性条件下，过氧化氢被二价铁离子催化分解从而产生反应活性很高的强氧化性物质——羟基自由基，引发和传播自由基链反应，强氧化性物质进攻有机物分子，加快有机物和还原性物质的氧化和分解。当氧化作用完成后调节 pH，使整个溶液呈碱性，铁离子在碱性的溶液中形成铁盐絮状沉淀，可将溶液中剩余 有机物和重金属吸附沉淀下来，因此 Fenton 试剂法实际是氧化和吸附混凝的共同作用。

根据对芬顿氧化法对各种废水的处理研究可知，芬顿氧化法的特点一是反应启动快，反应在酸性的环境中，常温常压，条件温和；二是不需要设计复杂的反应系统，设备简单、能耗小。芬顿试剂氧化性强，反应过程中可以将污染物彻底地无害化，而且氧

化剂  $\text{H}_2\text{O}_2$  参加反应后的剩余物可以自行分解掉，不留残余，同时也是良好的絮凝剂，效果好。芬顿氧化法对各类高污染废水的处理效果均较好。

②铁碳微电解工艺

微电解技术是目前处理高浓度有机废水的一种理想工艺，它是在不通电的情况下，利用填充在废水中的微电解材料自身产生 1.2V 电位差对废水进行电解处理，以达到降解 有机污染物的目的。铁碳微电解工艺就是利用金属腐蚀原理法，形成原电池对废水进行 处理的良好工艺，又称内电解法、铁屑过滤法等。

反应的结果是铁受到腐蚀变成二价的铁离子进入溶液。由于铁离子有混凝作用，它与污染物中带微弱负电荷的微粒异性相吸，形成比较稳定的絮凝物(也叫铁泥)而去除。

在本项目废水种类较多，浓度较大，芬顿氧化法处理效果好，适应性强，对各类高污染废水的处理效果强于铁碳微电解工艺，适合于本工程的化工废水处理。

(2)废水厌氧处理工艺

厌氧生物处理法适用于高浓度有机废水。

目前常用的厌氧处理工艺主要为 UASB、EGSB、IC 厌氧塔，以下根据各工艺的运行特点进行的对比，详见表 8.2-3。

表 8.2-3 常用厌氧处理工艺对比

| 指标                                           | UASB                                                                     | EGSB                                             | IC 厌氧塔                                                               |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 占地面积                                         | 一般                                                                       | 一般                                               | 较小                                                                   |
| 出水溢流堰截面                                      | 一般                                                                       | 较小                                               | 最小                                                                   |
| COD 去除率 %                                    | 85-90                                                                    | 85-90                                            | 85-90                                                                |
| 容积负荷 kgCOD/<br>( $\text{m}^3\cdot\text{d}$ ) | 6-15                                                                     | 8-20                                             | 10-24                                                                |
| 耐冲击负荷                                        | 较强                                                                       | 强                                                | 最强                                                                   |
| 污泥要求                                         | 颗粒或絮凝状污泥                                                                 | 颗粒污泥                                             | 颗粒污泥                                                                 |
| 系统总运行价格                                      | 低                                                                        | 高                                                | 中                                                                    |
| 优点                                           | 污泥颗粒化使反应器对不利条件抵抗性增强，简化工艺，节约投资与运行费用，提高容积利用率，避免堵塞问题                        | 污水与微生物之间充分接触，加强传质效果，避免反应器内死角和短流的产生，占地面积较 UASB 小。 | 容积负荷高，抗冲击负荷能力强，基建投资省，占地面积少。<br>抗低温能力强，具有缓冲 pH 值的能力，内部自动循环，不必外加动力，节能。 |
| 缺点                                           | 内部泥水混合较差不利于微生物和有机物之间的传质，当液相和气相上升流速较高时会出现污泥流失，导致运行不稳定，水力负荷和反应器有机负荷无法进一步提高 | 反应器较高，采用外循环，动力消耗大。                               | 进水需预处理，结构复杂，维护困难，出水需后处理。                                             |

本项目处理的废水种类中，含有机污染物较高、难处理的化工废水，因此，要求所

选用的厌氧处理工艺既能够耐高盐分、高毒性和高浓度的冲击，适应能力强，同时又能针对高有机物浓度有较高的去除效率，单一的厌氧无法达到上述的要求。

因此，本项目先对各类废水进行预处理，将高分子的难降解有机物分解成低分子的易于生化的有机物，并把生产废水中的有机氮转化成氨氮。从技术、经济合理性方面考虑，本项目生产废水主体厌氧段处理工艺推荐采用 UASB，UASB 能在高负荷条件下大大提高厌氧处理效果，以保证后续好氧处理系统的正常运行；且 UASB 耐冲击负荷高，稳定性好，处理效率高，技术最成熟，运行费用低，是本工程最适合的厌氧处理工艺。

(3)废水好氧处理工艺

目前常用好氧处理工艺主要为传统活性污泥工艺、SBR 工艺、接触氧化、A/O 工艺，以下根据各工艺的运行特点进行对比，详见表 8.2-4。

| 表 8.2-4 常用好氧处理工艺对比 |                              |                                  |                  |                |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------|
| 项目                 | 传统活性污泥工艺                     | SBR 工艺                           | 接触氧化             | A/O 工艺         |
| 工程费用               | 低                            | 较低                               | 高                | 低              |
| 处理效果               | 好                            | 好                                | 较好               | 好              |
| 对出水水质保证度           | 可靠                           | 可靠                               | 可靠               | 可靠             |
| 抗水量水质冲击能力          | 强                            | 强                                | 较强               | 强              |
| 优点                 | 工艺成熟，运行稳定可靠，出水水质好，在国内有十分丰富经验 | 不单独设二沉池和污泥回流泵房，构筑物布置紧凑、占地省、出水水质好 | 能耗低，运行费用低，效果稳定达标 | 效果好；流程简单，运行费用低 |
| 缺点                 | 占地面积大，流程复杂，维修较难，去除效率一般       | 对自动化程度依赖程度很高                     | 预处理要求较高          | 对难降解物质降解效率低    |

根据本项目收集的各类废水水质特点可知，废水的 COD、BOD 进水浓度较高，但经过厌氧处理后，可生化性较好，通过生化反应即可将有机物去除。好氧池可有效去除废水中的有机物。

虽然本项目废水成分复杂，部分废水有机物浓度较高，但经芬顿反应后去除了环状、长链有机物，再经过前段 UASB 和水解酸化后，COD 浓度大大降低，废水可生化性大幅提高，接触氧化法处理效果好，流程简单，运行费用低，对氮的降解率高、耐冲击负荷强可保证出水效果，是本工程最适合的好氧处理工艺。

因此，综合考虑洗舱水污染物及浓度，本项目采用的主体工艺为“芬顿氧化+UASB+接触氧化工艺”进行处理；有效去除废水中的 COD 等污染物，保证出水效果。

8.2.2.2 废水处理效果

含化工品洗舱水主要污染物为芳烃类、醚、有机化合物类、醇类、有机酸类。

芳烃类为不溶于水，主要污染物为不易好氧生化降解的大分子苯环有机污染物，其主要处理方法为先隔油气浮去除不溶于水的物质，再利用 Fenton 氧化技术，将废水中某些大分子难降解有机物转化为较易降解的小分子有机物，提高废水的可生化性，再进行厌氧 UASB+接触氧化。

醚、有机化合物类微溶于水，主要污染物为小分子有机物，其主要处理方法为先隔油气浮去除不溶于水的物质，再进行厌氧 UASB+接触氧化池。

醇类溶于水，主要污染物为小分子有机物，其主要处理方法为厌氧 UASB+接触氧化。

有机酸类溶于水，主要为污染物为酸性小分子有机化合物，其主要处理方法为中和调节至 pH 至 5.5 左右后再厌氧 UASB+接触氧化。

化工洗舱废水经各自工艺处理后，CODcr、石油类等指标都有很大程度的降低，达到扬子石化净一水厂接管要求，各工艺单元预期去除效果如表 8.2-5、8.2-6、8.2-7、8.2-8。

表8.2-5 化工洗舱水处理预期去除效果表（芳香烃类）

| 工序              | 隔油   | 气浮   | Fenton 氧化 | UASB | 接触氧化 | 二沉池  | 排放标准 |
|-----------------|------|------|-----------|------|------|------|------|
| 进水 CODcr (mg/L) | 8000 | 4800 | 3360      | 2688 | 1075 | 322  | ≤340 |
| 出水 CODcr (mg/L) | 4800 | 3360 | 2688      | 1075 | 322  | 290  |      |
| CODcr 去除率 (%)   | 40.0 | 30.0 | 20.0      | 60.0 | 70.0 | 10.0 |      |
| 进水石油类 (mg/L)    | 500  | 100  | 20        | 16   | 16   | 16   | ≤30  |
| 出水石油类 (mg/L)    | 100  | 20   | 16        | 16   | 16   | 16   |      |
| 石油类去除率 (%)      | 80.0 | 80.0 | 20.0      | 0.0  | 0.0  | 0.0  |      |
| 进水苯系物 (mg/L)    | 300  | 90   | 27        | 5.4  | 4.8  | 4.8  | ≤15  |
| 出水苯系物 (mg/L)    | 90   | 27   | 5.4       | 16   | 4.8  | 4.8  |      |
| 苯系物去除率 (%)      | 70.0 | 70.0 | 80.0      | 4.8  | 0.0  | 0.0  |      |

表8.2-6 化工洗舱水处理预期去除效果表（醚类）

| 工序             | 隔油   | 气浮   | UASB | 接触氧化 | 二沉池  | 排放标准 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|
| 进水 CODcr(mg/L) | 7000 | 2800 | 2940 | 1176 | 352  | ≤340 |
| 出水 CODcr(mg/L) | 4200 | 2940 | 1176 | 352  | 316  |      |
| CODcr 去除率 (%)  | 40.0 | 30.0 | 60.0 | 70.0 | 10.0 |      |
| 进水石油类(mg/L)    | 300  | 60   | 12   | 9.6  | 9.6  | ≤30  |
| 出水石油类(mg/L)    | 60   | 12   | 9.6  | 9.6  | 9.6  |      |
| 石油类去除率 (%)     | 80.0 | 80.0 | 20.0 | 0.0  | 0.0  |      |

表8.2-7 化工洗舱水处理预期去除效果表（醇类）

| 工序              | UASB | 接触氧化 | 二沉池  | 排放标准 |
|-----------------|------|------|------|------|
| 进水 CODcr (mg/L) | 6000 | 1800 | 360  | ≤340 |
| 出水 CODcr (mg/L) | 1800 | 360  | 324  |      |
| CODcr 去除率 (%)   | 70.0 | 80.0 | 10.0 |      |

表8.2-9 化工洗舱水处理预期去除效果表（有机酸类）

| 工序              | UASB | 接触氧化池 | 二沉池  | 排放标准 |
|-----------------|------|-------|------|------|
| 进水 CODcr (mg/L) | 6000 | 1800  | 360  | ≤340 |
| 出水 CODcr (mg/L) | 1800 | 360   | 324  |      |
| CODcr 去除率 (%)   | 70.0 | 80.0  | 10.0 |      |

### 8.2.2.3 净一污水处理装置处理能力可行性

净一装置设计处理规模为 3400m<sup>3</sup>/h，2018 年，年平均处理水量为 3054m<sup>3</sup>/h，余量为 346m<sup>3</sup>/h。根据《南京扬子石油化工有限公司炼油结构调整项目环境影响评价报告书》，扬子石化炼油结构调整项目新增废水水量为 213m<sup>3</sup>/h，净一装置处理余量可满足本工程新增废水量。

表8.2-10 各新增废水与污水处理厂现有余量对比

|                        | 净一装置设计<br>处理规模 | 2018 年平均处<br>理水量 | 炼油结构调整项目新增废水量<br>(前期工作阶段) | 余<br>量 | 本工程新<br>增水量 |
|------------------------|----------------|------------------|---------------------------|--------|-------------|
| 水量 (m <sup>3</sup> /h) | 3400           | 3054             | 213                       | 133    | 10          |

## 8.3 环保投资估算

### 8.3.1 环保措施投资费用估算

三同时验收及环保投资费用估算见表 8.3-1。

### 8.3.2 环保投资比例

本工程总投资 19103.96 万元。环保总投资 2947.02 万元，占工程总投资的 15.4%。

表 8.3-1 “三同时”验收及环保措施投资费用估算表

| 项目 | 具体内容及数量       | 治理效果                                                                                   | 投资(万元)                                                                                                            |
|----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 废水 | 码头污水箱、围坎及辅助设施 | 6m <sup>3</sup> 污水箱 4 个、潜水排污泵 4 台、污水管线及阀门等                                             | 确保码头面冲洗污水送、初期雨污水及部分事故溢液送至后方                                                                                       |
|    | 洗舱水预处理站       | “芬顿氧化+UASB+接触氧化工艺”预处理装置，设计处理能力 10m <sup>3</sup> /h，预处理站排水口在线监测系统，“碱液喷淋预处理+生物滤塔法”臭气处理装置 | 洗舱废水预处理达到净一装置接管标准                                                                                                 |
| 废气 | 洗舱废气处理设施      | 洗舱化工废气处理装置，处理能力 1000Nm <sup>3</sup> /h                                                 | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |
| 噪声 | 设备（装船泵）噪声     | 隔声房、弹性减振垫片                                                                             | 厂界噪声达标                                                                                                            |
| 固废 | 危险废物贮存        | 依托现有设施，委托有资质单位处置                                                                       | 零排放                                                                                                               |

|          |          |                       |                                 |         |
|----------|----------|-----------------------|---------------------------------|---------|
|          | 生活垃圾     | 环卫收集                  | 零排放                             | 0       |
| 事故<br>应急 | 围油栏及附属设施 | 永久型：1400m<br>应急型：360m | 防止不溶水入江化工品的<br>漂移扩散,控制对水体<br>污染 | 105.6   |
|          | 收油机      | 1 台，20m³/h            | 满足风险防范要求                        | 10.0    |
|          | 油拖网      | 2 套，4m³               |                                 | 15.0    |
|          | 吸油毡      | 2 吨                   |                                 | 1.0     |
|          | 轻便储油罐    | 4 个，有效容积共 20m³        |                                 | 2.0     |
| 合 计      |          |                       |                                 | 2947.02 |

9.0 环境保护管理和环境监测计划

9.1 环境保护管理计划

9.1.1 环境保护管理体系

本工程各时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 9.1-1。

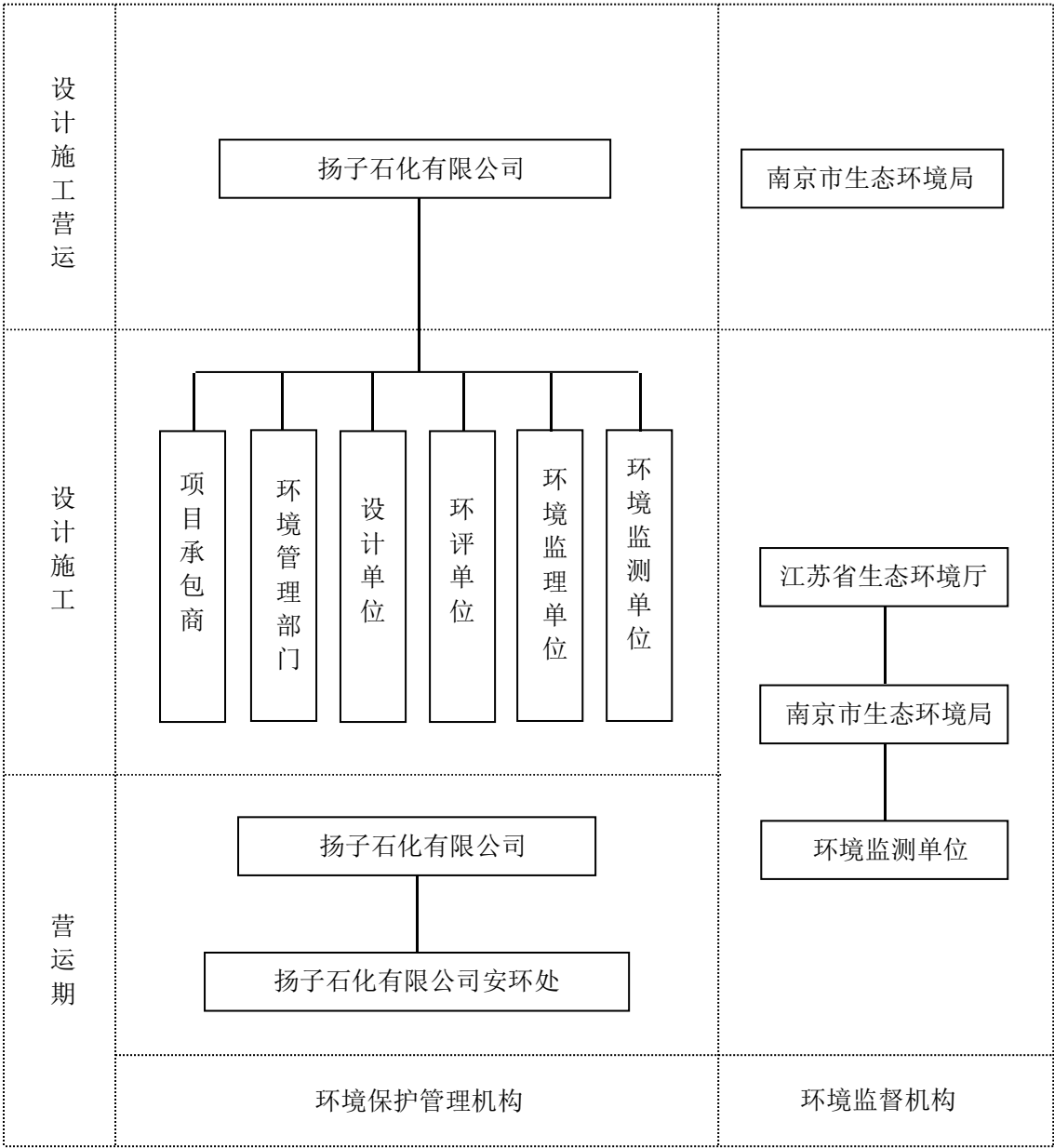


图 9.1-1 环境保护管理与监督机构体系示意图

扬子公司现有项目已建立有环境管理指导，包括机构的工作任务、环保设施的运行管理、排污监督和考核、档案及人员管理、事故应急措施等方面内容。改建项目建成后，企业应在延用现有环境管理制度的同时进一步健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

### (1)报告制度

定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，建立环保档案，便于政府环保部门和企业管理人员及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。企业排污情况发生重大变化、污染治理设施改变必须向当地环保部门申报， 并请有审批权限的环保部门审批。

### (2)污染治理设施的管理制度

为确保污染治理设施的正常运行，对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立健全岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

### (3)制定环保奖惩制度

对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者奖励，对违反操作规程、人为造成环保治理设施损坏、污染环境、能源和资源浪费者处以重罚。

### (4)社会公开制度

向社会公开改建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。

## 9.1.2 环境管理计划

由扬子石化有限公司负责项目的环境保护工作，制定项目环境保护工作计划，执行各项环境管理措施，负责施工期环境保护行动计划的管理和实施。工程施工期设一名中级技术职务的环保人员，负责施工期的环保工作。营运期设一名环保人员，负责营运期的环保工作。本评价建议的环境管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-1

环境保护管理计划

| 环境问题 |      | 减 缓 措 施                                                                                                                                                                              | 实施机构    |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 施工期  | 环境空气 | ·施工期对施工道路定期清扫和洒水，以降低施工期道路扬尘，减少大气污染。<br>·运送建筑材料的卡车采用遮盖措施，减少跑漏。                                                                                                                        | 项目建设承包商 |
|      | 水环境  | ·施工船舶舱底油污水严格按照《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》处理。<br>·施工现场的建筑材料应统一管理合理堆放，下雨时应加以遮盖。<br>·施工人员生活污水不得在工程所在水域排放。<br>·施工期固体废物(施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾)应集中收集，统一运至城市垃圾填埋场，不得抛弃至江中。                          |         |
|      | 噪声   | ·禁止打桩船等高噪声机械夜间作业。<br>·加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。                                                                                                                                       |         |
|      | 固体废物 | ·施工单位不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其它杂物，施工期部分建筑垃圾用于回填，施工结束后进行场地清理。<br>·施工人员生活垃圾集中收集后运送城市垃圾填埋场处理。                                                                                                  |         |
| 营运期  | 环境空气 | ·严格制定码头洗舱操作规程，定期检查码头管道和阀门的工作状况，设备经常维护保养，使之保持良好的运行状态。<br>·注意检查洗舱水在提升过程中的跑、冒、滴、漏，管线接头处及接卸点处设积液槽(盒)，及时回收处理残液。<br>·保持洗舱化工废气处理装置、污水处理恶臭处理装置状态良好，减少挥发性有机气体及恶臭气体的排放。                        | 扬子石化公司  |
|      | 水环境  | ·船舶舱底油污水及船舶生活污水严格按照《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》处理。<br>·生活污水经污水处理系统处理达标后排放。<br>·定期检查码头洗舱水管道和阀门的工作状况，设备经常维护保养，使之保持良好的运行状态，杜绝化工品废水入江事故的发生。<br>·化学品船停靠码头后，进行包围式敷设围油栏，然后进行洗舱作业，预防可能发生的事故性溢油。 |         |
|      | 噪声   | ·作业机械做好维护保养工作，维持设备低噪音水平。                                                                                                                                                             |         |
|      | 固体废物 | ·船舶垃圾按照《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》执行。<br>·水预处理站污泥及浮渣送有资质危险废物处置单位。<br>·船舶垃圾排入接收设施。                                                                                                      |         |
| 环境监测 |      | 按环境监测技术规范及国家环保总局颁布的监测标准、方法执行。                                                                                                                                                        | 监测单位    |

## 9.2 环境监测计划

### 9.2.1 环境监测的目的

为保证本工程在施工期和使用期减少污染物的排放，减轻对环境的污染，使整个受工程建设影响的区域符合本报告提出的环境质量标准，工程施工期和使用期必须执行本监测计划。通过实施环境监测计划，全面及时地掌握工程施工期和使用期环境状况，对可能发生的污染进行监测，为制定必要的污染控制措施提供依据。

### 9.2.2 排污口规范化整治

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的第十二条规定，排污口符合“一

明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理、排污去向合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众监督管理。并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，对各排污口设立相应的标志牌。

#### (1) 废水排放口（接管口）

本项目废水排放依托现有排口，目前扬子公司废水排口已安装流量计、COD 在线监测仪。建成后预处理站接管口需设置 COD 在线监测仪，以防止高浓度化工废水对净一污水处理厂的冲击。

#### (2) 废气排放口

本项目新增 2 个排气筒，废气排放筒需设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，废气排口附近醒目处需树立环保图形标志牌，废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求。

#### (3) 固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

#### (4) 固废贮存场所

本项目产生的固体废物依托厂区现有固废仓库，固废仓库需设置有防扬散、防流失、防渗漏等措施，贮存（堆放）处进出口设置标志牌。

#### (5) 设置标志牌要求

环境保护图形标志由生态环境部统一定点制作，并由市环境管理部门根据企业排污情况统一向生态环境部订购。排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

### 9.2.3 环境监测计划

#### (1) 污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018），污染源监测以排污单位自行监测为主，具体监测方案见表 9.2-1。企业应成立相应部门，定期完成自行监测任务，若企业不具备监测条件，可委托有资质的环境监测单位进行监测。

表 9.2-1 污染源监测一览表

| 类别 | 监测位置         | 测点数 | 监测项目                                       | 监测频率      |
|----|--------------|-----|--------------------------------------------|-----------|
| 废水 | 水预处理设施接管口    | 1   | 化学需氧量、流量                                   | 在线监测      |
| 废气 | 化工废气排气筒      | 1   | NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃                     | 每月监测 1 次  |
|    | 臭气处理装置排气筒    | 1   | H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> -N 及非甲烷总烃 | 每月监测 1 次  |
| 噪声 | 码头及废水预处理设施边界 | 6   | 厂界噪声                                       | 每季度监测 1 次 |

(2)环境质量监测

大气环境质量监测：在洗舱站码头根部布设 1 个监测点，每年测 1 次。监测因子为氮氧化物、非甲烷总烃。

声环境监测：码头作业区根部设 1 个测点，每年监测一次，每次分昼间、夜间进行。

地下水污染、土壤监控：纳入扬子石化厂区地下水及土壤自行监测计划，每年监测一次。

## 10.0 评价结论

### 10.1 建设项目概况

本工程洗舱站码头位于长江下游南京河段八卦洲左汊皇厂河口下游扬子巴斯夫危化品岸线已建工作船码头处，水路距吴淞口约 335km，后方为扬子二灰场。洗舱水污水预处理站位于扬子石化净一水厂内。

工程新建 3000 吨级化学品船洗舱泊位 2 个，码头结构兼顾 5000 吨级，日最大洗舱水量 240t/d。占用长江岸线 273m，推荐方案码头采用趸船结构，年洗舱量 571 艘。主体工程包括码头趸船、引桥、部分管廊和工艺管线等，配套工程包括给排水及消防、环保设施、供电及照明、仪表控制、通信、动力等。总工期 12 个月。工程定员 8 人。

### 10.2 环境质量现状评价结论

#### (1) 环境空气

根据《2018 年南京市环境状况公报》，南京市环境空气质量总体未达标，超标污染物为  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $NO_2$  和  $O_3$ 。

根据南京市大气环境功能区划，项目所在地区为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的 2 类区标准。监测结果表明：评价区域内测点  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$  的浓度值均未出现超标现象。

#### (2) 地表水

监测表明长江评价江段各断面每个测点总磷的标准指数  $P_{ij}$  均大于 1，主要原因为上游来水总磷超标所致；除此之外，pH 值(无量纲)、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、氰化物、氟化物、硫化物、砷、镉、镍、汞、六价铬等标准指数  $P_{ij}$  均小于 1 或未检出，达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，能满足地表水 II 类水体功能的要求。

#### (3) 地下水

在项目所在区域内共设 11 个地下水采样点。6 个水质监测点各监测因子：GW4 和 GW6 高锰酸盐指数、GW1 硫酸盐、GW5 和 GW6 亚硝酸盐、除 GW5 以外点位锰、各点位细菌总数满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准，GW1 总硬度、GW2 和 GW3 亚硝酸盐、各点位总大肠菌群满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V 类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基

本项目标准限值 I 类标准，苯、甲苯、二甲苯满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 限值外，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I-III 类标准。

#### （4）生态环境

陆生生态：从植物的种属比看，该区为1.10，略低于南京近郊湿地（为1.12）；从优势科、属以及野生植物属的地理成分看，均以世界分布为主；调查中该区未发现蕨类植物和裸子植物，因此该区的植物种类较为贫乏，属种组成较为单调，大多为南京地区常见植物；从现状植被分析，该区有7种群落类型，除一年蓬为外来入侵植物外，其余6种均为南京地区的常见草丛植被，从江面到堤岸高处随着水份梯度的逐渐减少，群落分布由江边的藨草群落、牛鞭草群落，到堤岸缓坡的青蒿群落、芦苇群落，再到堤岸的五节芒群落、大巢菜群落；从群落的种类组成看，该区草本植物群落为3—5种/m<sup>2</sup>。与南京近郊的湿地植被相比，该区的植被类型单调，植物群落的种类组成较为简单。

水生生态：工程江段有浮游植物 5 门，其中蓝藻门 3 科 4 属，黄藻门 1 科 1 属，裸藻门 1 科 1 属，硅藻门 6 科 9 属，绿藻门 6 科 6 属。以硅藻门种类占优势，从数量上看，占总数的 69.7%。浮游藻类平均丰度指数为 0.88，丰度值较低。浮游动物种类共有浮游动物 7 种，隶属 4 科 7 属，其中原生动物 2 属 2 种，轮虫 3 属 3 种，枝角类 1 属 1 种。浮游动物种群结构无明显的差异，优势种不明显。浮游动物数量很少，小于 500 个/L。浮游动物无论是数量还是总量，均少于已有资料中长江南京段的水平。底栖动物种类包括日本沙蚕、河蚬、纹沼螺、钉螺，其中钉螺为优势种类。码头所在区域的底栖动物数量和总类均较少。长江江苏段共有鱼类记录 161 种，分别隶属于 19 目 42 科。其中鲤科鱼类 61 种，占长江江苏段鱼类总数的 37.65%；鱼假虎鱼科 10 种，占 6.17%；鱼尝科为 10 种，占 6.17%；鳅科 7 种，占 4.32%；其他 38 科 74 种，占总数的 45.68%。另在长江江苏段发现虾类 12 种、蟹类 6 种。近年来江段的优势种分别为餐、鲫、鳊、鲤、刀鲚、贝氏餐、似鳊、香斜棘鱼衔、鲢、草鱼；优势种平均体重为 0.974-2.294g；

### 10.3 环境影响评价及措施

#### 10.3.1 环境空气

##### 10.3.1.1 环境影响评价结论

（1）工程施工期间，桩基钻孔、物料装卸和运输等施工活动的扬尘将给附近的大气环境带来一定的不利影响。若不采取滞尘措施，其影响范围为下风向 150m。本项目的大气环境保护目标为码头区域附近的滨江村和长江对面的八卦洲外沙村等，距离本工程

500m 以外，工程施工对其不利影响很小，并且施工期较短，影响是暂时性的。

(2)本项目大气污染源主要包括水预处理系统产生的臭气（氨气、硫化氢、非甲烷总烃）、码头洗舱废气处理排放（非甲烷总烃、氮氧化物）。有组织排放预测因子为氨气、硫化氢、非甲烷总烃、氮氧化物，无组织排放预测因子为氨气、硫化氢、非甲烷总烃。 $P_{\max}$ 最大值出现为无组织排放的NMHC， $P_{\max}$ 值为8.74%， $C_{\max}$ 为174.79ug/m<sup>3</sup>，本工程无需设置大气环境保护距离。

### 10.3.1.2 污染防治措施

控制洗舱作业排放的废气，洗舱时严禁开仓作业。码头设置化工废气收集及处理系统。洗舱化工废气输送至化工废气处理模块进行处理，经处理达标后通过 15 米高排气筒排放。针对洗舱水预处理站恶臭气体特性，采用“碱液喷淋预处理+生物滤塔”的串联除臭工艺来处理臭气。

## 10.3.2 水环境

### 10.3.2.1 环境影响评价结论

#### (1)施工期

施工船舶的含油废水和生活污水禁止在码头区排放，对周围地表水影响较小。陆域施工作业建筑基坑废水、打桩废水设置沉砂池，将废水拦截沉淀处理，经过处理后的废水回用作为施工场地降尘用水和混凝土养护用水。该部分废水可以完全消耗掉不外排，不会对周围水环境造成不利影响。

#### (2)营运期

趸船作业区设置收集坎和污水箱，管线阀门区域冲洗水和初期雨污水进入污水箱，然后用污水泵由管线提升至洗舱水预处理设施处理达到接管标准后进入扬子公司第一污水处理场，处理达标后排放长江。扬子石化净一水厂非正常排放的混合区为扬子 1# 排放口上游 440m 至下游 1280m 的范围，对下游兴隆洲重要湿地、龙潭饮用水源保护区等保护目标影响较小。事故排放形成的混合区为扬子 1#排放口上游 565m 至下游 1590m 的范围；事故影响持续时间为 6 小时 55 分钟，对下游兴隆洲重要湿地、龙潭饮用水源保护区等保护目标影响较小。

#### (2) 生活污水

码头工作人员日排水量为 0.96t/d，年生活污水排放量为 317t/a，生活污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N。趸船设置生活污水收集箱，工作人员生活污水通过收集箱收集后通过槽车送至扬子公司第一污水处理场处理达标后排放长江。

### (3) 船舶污水

工程江段禁止排放船舶污水，到港船舶污水须排入船舶污水接收设施。本工程作为专业洗舱码头不设置船舶污水接收设施。按上述规定执行后，可保护码头前沿水域不受船舶污水污染。洗舱废水经污水泵提升至后方洗舱废水预处理站，达到扬子石化污水处理厂接管标准后排放至污水处理厂进行进一步处理。

#### 10.3.2.2 污染防治措施

##### (1) 施工期

施工生活辅助措施依托扬子石化公司现有设施，生活污水经收集后送扬子石化污水处理场进行处理。在码头引桥桩基钻孔施工时，需要防止因降雨而造成泥浆池污水溢出对工程江段带来的污染影响。在泥浆池四周设置土堤等类型围堰，围堰高度约 0.3m，并在溢流口设置土工布，泥浆池上方设置简易遮盖装置。严格管理施工船舶和施工机械，严禁油料泄漏或倾倒废油料，严禁施工船舶向水域排放船舶废水。

##### (2) 营运期

码头水域不得排放船舶污水，本工程作为洗舱码头不设置船舶污染物接收功能。需要排放的船舶排入南京港地区其他接收设施。扬子石化净一水厂内建设洗舱水预处理站，洗舱废水经过预处理处理站处理达接管标准后排放至净一污水处理厂处理。安装在线监测系统。在洗舱水预处理站排放口安装自动在线监控装置，并与扬子石化污水处理厂监测网络联接，使废水预处理站的营运与扬子石化污水处理厂实时监管联动。趸船上作业区设置收集坎和污水箱，管线阀门区域冲洗水、初期雨污水及部分事故溢液进入污水箱，然后用泵压至油污水管线送到洗舱水预处理站处理。趸船设置生活污水收集箱，工作人员生活污水通过收集箱收集后通过槽车送至后方扬子石化生活污水处理设施处理。本工程洗舱货种名录以外洗舱水，可接收至预处理站的缓存罐内，并由槽车转运至有资质的单位进行处理。设置 1400m 长围油栏及配套的防污设施。

#### 10.3.3 声环境

##### 10.3.3.1 环境影响评价结论

##### (1) 施工期

砼振捣器和钻机单机噪声最大在昼间 55m、夜间 320m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 要求；打桩船单机噪声最大在昼间 320m 达到标准要求，夜间距声源 400m 处，噪声值仍能达到 68dB(A)，影响范围较大。禁止打桩船夜间作业情况下，多种施工机械同时作业，噪声超标影响范围最大为施工厂界外 320

米。拟建工程 500 米范围内没有居民点分布，因此施工机械噪声会使局部噪声值升高，但是不会造成污染影响。

#### (2)运营期

工程建成投产后，作业机械噪声满足 2 类标准的最大距离为：昼间约为 32m，夜间约为 100m，声叠加影响的范围约在 110m 左右。码头周围 500m 范围之内没有声环境保护目标，因此本工程的建设将使局部环境噪声值升高，但不产生噪声污染影响。

洗舱水预处理站噪声贡献值在边界外 1 米处达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。洗舱水预处理站位于扬子石化净一水厂内，不会对周围的声环境质量带来明显的不良影响。

### 10.3.3.2 污染防治措施

在钻孔机等相对固定的高噪声源四周设置围挡设施作为简易声屏障，降低施工噪声带来的影响。采用宏观管理控制车、船的鸣号声；设备采用低噪声产品，到港船舶尽量减少鸣笛。对于噪声污染在设计中尽量选用低噪声设备，污水泵、空压机等机泵底座设置减振垫等弹性减振设置。

### 10.3.4 生态环境

#### 10.3.4.1 环境影响评价结论

##### (1)施工期

码头引桥桩基施工将对占地范围内的植被造成破坏，主要损失少量的芦苇，由于长江水流的作用，浑浊的悬浮物在很短时间内就会被稀释，并且码头水域施工时间短暂，施工作业产生的悬浮物对水生生物的影响只是局部和暂时的。

本工程码头所在江段属深水岸线，不具备鱼类活动的最佳水文条件，鱼类及珍稀动物的洄游活动主要发生在主行道及浅滩缓流河道，工程施工水域面积不大，此处长江江面宽阔，工程所在江段近岸水域为规划的港口岸线，工程近岸水域不是鱼类产卵繁殖区及主要的索饵场。

施工期悬浮物不会对兴隆洲—乌鱼洲湿地浮游动植物、鱼类等水生生物产生影响。工程主要占用水域及滩涂用地，不占用林地，工程周边无林地分布，工程运营期不直接向码头水域排放任何形式的污水及堆放固体废物，不存在破坏生态公益林资源的行为，工程建设不会对长芦—玉带生态公益林生态功能保护区产生影响。

##### (2)运营期

工程建成后，由于码头采用浮式结构，鱼类仍可在引桥及码头平台下面游动，因而

由于过水断面的相对减少对鱼类的影响较小。码头工程阻水面积与占长江过水面积的比例均很小，对长江珍稀保护水生动物的洄游通道不会造成明显影响。

工程营运期不直接向码头水域排放任何形式的污水，对长江水生生态环境及水生动物的危害影响轻微，亦不会对下游六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地产生影响。

#### 10.3.4.2 生态措施

码头水下施工时若发现上述洄游性鱼类和珍稀水生动物，应采取敲拍船舷驱赶和回避，禁止非法捕捞。加强生态环境保护的宣传和管理力度。优化施工管理和施工工艺。预留增殖放流费用，具体放流活动由渔业部门实施及监督。

#### 10.3.5 固体废弃物

陆域生活垃圾收集后送城市生活垃圾填埋场统一处理。建筑垃圾可用于场地回填或送城市垃圾填埋场。钻渣送城市垃圾填埋场。到港船舶固体废物排入接收社会。水处理污泥及浮渣危险固废送有资质公司处置。工程固体废物经过上述措施处置后，对周围环境影响很小。

### 10.4 事故风险的环境影响分析结论

发生操作性泄漏事故时，甲醇泄露不会对上游上坝水厂饮用水源保护区造成影响。甲醇经过长时间的对流和扩散后，在下游的龙潭水厂饮用水源保护区内的浓度均低于0.01mg/L，对该饮用水源保护区影响很小。甲醇泄漏到达下游六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地的最大浓度为8.4mg/L，低于鱼类中毒浓度。甲醇对植物无害，因此甲醇泄漏不会对六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地生态造成破坏影响。

当发生燃料油泄漏事故时，任何条件下，油膜无法到达上游上坝水厂饮用水源保护区，不会对其产生污染影响。油膜到达龙潭水厂取水口时最大油膜厚度为2.4mm，溢油会对饮用水源保护区水质造成严重污染影响。油膜到达六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地，此时最大油膜厚度为3.2mm，进入长江中的石油类将对污染范围内水生生物造成不可避免的影响。兴隆洲—乌鱼洲重要湿地岸滩属于细砂及沙—砾石混合岸滩，油膜到达湿地后，将对岸滩造成严重污染影响，并能产生长期有害影响。

建设项目存在一定潜在事故风险，建设单位要按有关重大危险源的管理要求加强风险管理，并认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段尽量降低风险发生概率。在风险事故发生后，应立即启动事故应急预案，使事故得到有效控制，工程在加强风险管理，并确保环境风险防范措施和应急预案落实的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

## 10.5 工程竣工环保验收

项目建设与环境保护应实行“三同时”，并应在交付使用试运行 3 个月内申请进行环境保护设施的验收。

本工程竣工环境保护验收主要内容见表 10.5-1。

表 10.5-1 环境保护竣工验收内容一览表

| 项目   |               | 具体内容及数量                                                                   | 治理效果                                                                       | 投资(万元)  |
|------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 废水   | 码头污水箱、围坎及辅助设施 | 6m³污水箱 4 个、潜水排污泵 4 台、污水管线及阀门等                                             | 确保码头面冲洗污水送、初期雨污水及部分事故溢液送至后方                                                | 97.86   |
|      | 洗舱水预处理站       | “芬顿氧化+UASB+接触氧化工艺”预处理装置，设计处理能力 10m³/h，预处理站排水口在线监测系统，“碱液喷淋预处理+生物滤塔法”臭气处理装置 | 洗舱废水预处理达到净一装置接管标准                                                          | 1289.63 |
| 废气   | 洗舱废气处理设施      | 洗舱化工废气处理装置，处理能力 1000Nm³/h                                                 | NH3、H2S 排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；NOx、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | 1415.93 |
| 噪声   | 设备（装船泵）噪声     | 隔声房、弹性减振垫片                                                                | 厂界噪声达标                                                                     | 10      |
| 固废   | 危险废物贮存        | 依托现有设施，委托有资质单位处置                                                          | 零排放                                                                        | 0       |
|      | 生活垃圾          | 环卫收集                                                                      | 零排放                                                                        | 0       |
| 事故应急 | 围油栏及附属设施      | 永久型：1400m<br>应急型：360m                                                     | 防止不溶水入江化工品的漂移扩散,控制对水体污染                                                    | 105.6   |
|      | 收油机           | 1 台，20m³/h                                                                | 满足风险防范要求                                                                   | 10.0    |
|      | 油拖网           | 2 套，4m³                                                                   |                                                                            | 15.0    |
|      | 吸油毡           | 2 吨                                                                       |                                                                            | 1.0     |
|      | 轻便储油罐         | 4 个，有效容积共 20m³                                                            |                                                                            | 2.0     |
| 合 计  |               |                                                                           |                                                                            | 2947.02 |

## 10.6 总结论

工程建设符合国家及地方产业政策，本项目选址与南京市城市总体规划（2007-2030）、南京港总体规划，南京江北新材料科技园规划相协调。采用的污染防治

措施可行，正常情况下各类污染物可达标排放；污染物排放不会降低评价区域内的环境质量功能；环境事故风险水平可以接受。因此，在符合“三线一单”相求、落实本报告书提出的各项污染防治措施、严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，工程的建设具备环境可行性。