

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河
LNG 接卸码头项目
环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：枝江港化能源科技有限公司

编制单位：湖北汉环环境工程有限公司

二〇二四年十月

目 录

概 述	1
一、项目背景及必要性	1
二、建设项目的特点	6
三、环境影响评价的工作过程	7
四、分析判定相关情况	8
五、关注的主要环境问题及环境影响	38
六、主要结论	38
1.0 总 则	1
1.1 评价目的	1
1.2 编制依据	1
1.3 环境功能区划及评价标准	5
1.4 评价等级、评价重点及评价范围	10
1.5 环境影响识别及评价因子筛选	15
1.6 环境保护目标	16
1.7 评价时段	18
1.8 评价技术路线	19
2.0 工程概况	20
2.1 项目概况	20
2.3 建设规模及主要技术指标	22
2.4 货种及吞吐量	24
2.5 工程建设方案	25
3.0 工程分析	39
3.1 工程污染分析	39
4.0 环境现状调查与评价	54
4.1 自然环境概况	54
4.2 环境空气质量现状调查及评价	63

4.3 地表水环境现状调查与评价	66
4.4 底泥及土壤现状调查及评价	79
4.5 环境噪声现状监测与评价	80
4.6 生态环境现状调查	81
4.7 区域环境质量现状小结	错误！未定义书签。
5.0 环境影响评价	85
5.2 环境空气影响评价	117
5.3 生态环境影响分析	123
5.4 声环境影响评价	138
5.5 固体废物污染分析	140
5.6 地下水环境影响分析	141
6.0 环境风险评价	142
6.1 评价原则	142
6.2 评价工作程序	142
6.3 评价等级和评价范围	143
6.4 风险识别	147
6.5 风险事故情形分析	157
6.6 风险预测与评价	162
6.7 环境风险管理	185
7.0 环境保护措施	218
7.1 大气污染防治措施	218
7.2 废水污染防治措施	219
7.3 生态环境保护措施	221
7.4 噪声污染防治措施	225
7.5 固废污染防治措施	226
7.6 环保投资估算	228
8.0 环境保护管理和环境监控计划	231
8.1 环境保护管理计划	231

8.2 环境监测计划	234
8.3 总量控制	235
8.4 排污许可及污染物排放清单	236
10.0 环境影响经济损益分析	240
9.1 项目环境损失分析	240
9.2 工程社会和经济效益分析	240
9.3 环境影响经济损益分析	240
11.0 结论	242
10.1 建设项目概况	242
11.2 项目建设与相关政策、规划相容性	242
10.3 环境质量现状评价	243
10.4 环境影响评价及措施	243
10.5 事故风险的环境影响分析结论	250
10.6 公众参与	251
10.7 工程竣工环保验收	251
10.8 总结论	252

附件

附件 1 项目委托书

附件 2 省政府对《关于宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目开展前期工作的回复意见》的批办件（秘五字〔2023〕167 号续办 1）

附件 3 《交通运输部湖北省人民政府关于宜昌港总体规划(2035 年)的批复》（交规划函〔2020〕276 号）

附件 4 《关于<宜昌港总体规划修订(2018—2035 年)环境影响报告书>的审查意见》（生态环保部，环审〔2019〕122 号）

附件 5 长江海事局关于发布《长江中下游安徽马鞍山慈湖河口至湖北宜昌宜万长江铁路大桥航段载运散装 LNG 船舶航行、停泊、作业安全保障措施（试行）》的通告

附件 6 检测报告

附件 7 生态红线的回复函

附图

附图 1 本项目地理位置示意图

附图 2 本项目周边环境环境示意图

附图 3 本项目周边环境敏感点及大气环境评价范围示意图

附图 4 本项目周边饮用水水源地取水口及地表水评价范围

附图 5 本项目与宜昌港枝江港区姚家港作业区位置关系示意图

附图 6 本项目与宜昌港（长江）港口岸线利用规划图位置关系示意图

附图 7 本项目岸线与长江岸线功能区分区规划位置关系示意图

附图 8 本项目与枝江市生态保护红线分布图位置关系示意图

附图 9 本项目与宜昌市环境管控单元分布位置关系示意图

附图 10 本项目与长江湖北宜昌中华鲟自然保护区位置关系示意图

附图 11 本项目所在区域水系图

附图 12 本项目环境现状监测点位示意图

附图 13 本项目环保设施布置示意图

附图 14 本项目总平面布置示意图

附表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概 述

一、项目背景及必要性

1、项目背景

枝江港化能源科技有限公司隶属于湖北姚家港绿色化工投资控股集团有限公司，成立于 2021 年 09 月 28 日，是枝江市政府直属企业。2020 年 1 月，港化集团通过公开竞标方式成为宜昌姚家港化工园投资人，负责姚家港化工园区的投资、建设与运营。2023 年 2 月港化集团升级为市政府一级公司，股东由枝江市国有资产经营中心变更为枝江市国资局，注册资本金增加至 20 亿元。旗下有全资、控股企业 10 余家，初步形成园区开发运营、工程建设、能源环保、资本运营四大业务板块。港化集团先后被枝江市委市政府授予“优化营商环境突出贡献单位”、““五新”产业招商和项目建设突出贡献单位”“经济高质量发展突出贡献企业”。

能源是经济社会发展的基础和动力，事关国计民生和国家安全。能源高质量发展对统筹发展和安全，推进碳达峰、碳中和，加快建设现代化经济体系，构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局具有重要的支撑和驱动作用。液化天然气（LNG）是全球公认的清洁低碳能源，液态 LNG 的体积约为其气态体积的 1/620，液态的天然气更有利于长距离运输、储存及利用，船舶使用 LNG 燃料正在受到全球航运界的广泛关注。

为加快天然气储气设施建设，2018 年，国务院及国家发改委、能源局提出了逐级落实储气指标任务的要求，供气企业、城镇燃气企业及地方政府不低于年用气量 10%、5% 及 3 天的储气能力。2020 年，国家发改委等五部门进一步提出“鼓励城市群合建共用储气设施，形成区域性储气调峰中心”，“鼓励储气设施经营企业通过出租库容、利用季节性价差等市场化方式回收投资并获得收益，加快构建储气调峰辅助服务市场机制”。截至 2022 年底，长江经济带沿线省市已有 LNG 动力船舶 260 余艘，已建成船舶 LNG 加注设施 19 座，2022 年完成 LNG 加注约 2500 吨到 2025 年，天然气管网里程达到 7300 公里，储气能力达到 7 亿立方米，天然气消费量达到 140 亿立方米左右，占一次能源消费比重达到 8.5%左右。

长江航运长期以来以柴油、重油等为船舶动力燃料，船舶采用 LNG 动力，能够大幅降低氮氧化物、硫氧化物等船舶大气污染物和二氧化碳的排放，对于推动水运业高质量

发展，助力交通运输行业碳达峰、碳中和目标的实现具有积极意义，相比以 LNG 为燃料的船舶，其综合污染排放要高出 70%，可实现硫氧化物零排放，氮氧化物减排 90%，二氧化碳减排 25%，每年燃料成本可降低 30%左右。近年来，交通部、能源局、海事局等国家有关部门陆续推出多项扶持水运行业 LNG 应用的政策文件。国家、省级天然气发展规划提出：完善交通领域天然气技术标准，推动划定船舶大气污染物排放控制区并严格执行减排要求，研究制订天然气车船支持政策。积极支持天然气汽车发展，包括城市公交车、出租车、物流配送车、载客汽车、环卫车和载货汽车等以天然气（LNG）为燃料的运输车辆，鼓励在内河、湖泊和沿海发展以天然气（LNG）为燃料的运输船舶。

按照党中央、国务院关于深化石油天然气体制改革和促进天然气协调稳定发展的决策部署，落实能源安全战略，坚持政策引导与市场推动相结合、应急与谋远相结合，加快“四纵三横”天然气管网、储气设施建设和页岩气勘探开发，显著提高天然气供应保障和服务水平，构建供应渠道多元、管网布局合理、储气调峰配套、市场机制健全、运行安全可靠、用气保障有力的天然气产供储销体系，促进全省天然气协调稳定发展。

宜昌港地处长江中、上游分界点，东临江汉平原，西接长江三峡，上控川渝，下引荆襄，地理位置优越，是长江中上游重要的物资集散地，也是宜昌市及渝东鄂西地区对外交流的重要口岸，被列为全国 28 个内河主要港口之一。本项目拟建设 1 个 5000 吨级 LNG 接卸码头，今后规划码头至陆域储罐区管线工程，陆域储罐区规划有至宜昌市片区的外输管线等设施，将成为长输管道气以外的天然气第二气源，开辟进口 LNG 资源渠道，改善湖北省、宜昌市天然气气源供应结构，提高宜昌市应急保供服务能力。紧邻本工程上游规划的 3 个 5000 吨级油气接卸码头和辐射秭归的 LNG 接卸码头，构筑三峡大坝坝上坝下加注第一港，成为长江船用 LNG 供应链强链，为长江航运注入绿色动力，将成为实施“气化长江”工程的重要补给港。

2、项目必要性

(1) 本项目的建设是满足宜昌市应急调峰需求。

宜昌市川气东送及西气东输二线通气后，形成多路管输气源对宜昌市供气的格局，气源供给不足的矛盾得到有效缓解，气源安全显著提高，但天然气气源供需矛盾依然持续存在，且缺乏季节调峰功能，冬季天然气供应紧张的局面还未从根本上改观。枝江市天然气有限责任公司是 2003 年 3 月经枝江市工商局核准成立的一家具有独立法人资格的城镇供气企业，注册资本 5000 万元，系枝江市金润源水务公司与海南渝宏华源公司共同投资组建，其中枝江市金润源水务公司参股 30%，海南渝宏华源公司控股 70%，燃气特

许经营权 30 年，枝江市现已建成供气能力 $7 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 的供气门站两座，储气能力达 27 万方的天然气储备调峰站一座，中低压管网近 618 公里，供气区域覆盖枝江市城区、江口社区、仙女经贸区、仙女镇、问安镇、董市镇、安福寺镇（含食品工业园）、七星台镇、姚港化工园区、顾家店镇，拥有中石油、中石化双气源的用气保障，目前满足 6.6 万户居民用气和园区 1.2 亿立方米用气需求；今后还要辐射百里洲镇，约 2 万户居民；姚家港化工园区燃气规划量为预计约为 8741 万 $\text{Nm}^3/\text{年}$ 。宜昌力能液化燃气有限公司天然气储气调峰工程分两期建设，其中一期工程 5000 立方米储罐已建成投运，二期工程主要建设容积为 24500 立方米的 LNG 储罐及液化设施等，一期工程储存能力为 300 多万标方，主要服务于宜都市日常用气需求和宜昌城区居民 7 天的应急保供。宜都深燃 LNG 储气站依托清江穿越次高压供气主管道进行改造，2024 年 4 月首次大型应急气化保供任务，可以为宜都市为全市居民和园区企业输气 33 万立方米，储气能力达到 54 万方，可以保障宜都市 5 天的居民用气。

实施“气化长江”“气化乡镇”工程，宜管则管、宜罐则罐，推进天然气管网和供气服务向乡镇、农村延伸。宜昌城区居民和园区已初步具备一定的天然气应急储备及保供功能，各地形成不低于保障宜昌市区域 5 天日均消费量的应急储气能力存在一定差距，但事故应急储备能力不足，保供措施有限，全市和园区事故应急供气能力还较为薄弱。

(2) 本项目的建设开辟了海运天然气气源，改善湖北省西部 LNG 的转运方式，提高资源供应保障能力。

湖北省天然气资源匮乏，已发现的天然气资源集中分布在恩施州利川市建南地区，且产量相对较少。全省所需天然气主要依靠省外供应，主气源为中亚天然气、川渝气田及新疆气田，分别经西气东输三线和川气东送二线等天然气干线进入湖北，天然气支线和联络线有武忠线、川气出川宜昌站、潜江站互联互通工程、西气东输三线仙桃至潜江联络工程、宜昌宜都红花套至五峰等；未来规划通过西气东输三线、新粤浙线等国家天然气骨干管网引进更多的天然气资源。

目前主要气源都是通过管道输送，我国大型 LNG 接收站均位于沿海地区，LNG 多数通过陆运至宜昌地区，这种方式运量较小且成本高。LNG 储备基地项目是通过“海进江”水运将国内外天然气市场质优价廉的 LNG 运输至宜昌市，液态的天然气在储备基地经气化调压后输入宜昌市天然气管网。宜昌市目前拥有中石油、中石化管道气双气源，本项目的建设将为宜昌市开辟稳定的“海进江”第三气源，充分利用了国内外资源，形成比较完备的储气调峰结构，并通过“一张网”实现高效调度，通过下游电气联调，更

加有效提高资源供应保障能力，提高天然气管网保供调节水平。

(3) 本项目的建设有助于满足车船加注、点供市场，促进长江“油改气”工程的实施，提高区域天然气消费普及率。

我国内河船舶基本上是以柴油发动机为动力，燃料消耗增加、PM_{2.5} 超标等环境问题日益突出。《交通运输大规模设备更新行动方案》的通知(交规划发〔2024〕62号),加强船舶燃油质量监管，健全船舶大气污染物监视监测体系，实施船舶大气污染物排放控制区监测监管示范工程。鼓励有条件地区建立现有燃油动力船舶退出机制,推动 LNG、生物柴油动力船舶在具备条件的沿海、内河航线应用。国家推行“气化长江”工程，通过技术改造升级，推动船舶使用液化天然气作为燃料，促进水运行业节能减排和生态文明建设。

2017-2020 年我国将累计新建内河船舶约 1.2 至 1.4 万艘,若其中 70%采用 LNG 燃料作为动力，大约有 1 万艘新建 LNG 动力船。交通运输部、国家能源局、部海事局等国家有关部门陆续推出多项扶持水运行业 LNG 应用的政策文件。2016 年 12 月 20 日国务院关于印发《“十三五”节能减排综合工作方案》，天然气（CNG/LNG）清洁能源汽车、液化天然气动力船舶等，并支持相关配套设施建设。2016 年 12 月 24 日发改委印发的《天然气发展“十三五”规划》，研究制订天然气车船支持政策，鼓励在内河、湖泊和沿海发展以天然气（LNG）为燃料的运输船舶。

为指导长江干线、京杭运河和西江航运干线 LNG 接卸码头合理布局与建设，加快推进内河水运绿色发展，交通运输部 2017 年 7 月发布了《长江干线京杭运河西江航道干线液化天然气接卸码头布局方案（2017-2025 年）》。2017 年 8 月 10 日《交通运输部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）：“积极推进 LNG 动力船舶和配套码头建设。鼓励 LNG 动力船舶建造和改造，优先使用 LNG 能源，完善 LNG 动力船舶建造规范和运营管理配套政策。制定完善 LNG 接卸码头建设、运营和管理等标准规范，按照布局方案，加快推进 LNG 接卸码头建设，形成 LNG 能源水上应用良性互动发展格局。”

2019 年 6 月，交通运输部国家发展改革委《关于严格管控长江干线港口岸线资源利用的通知》要求船用 LNG 加注站和水上洗舱站码头等港口岸线需求，统筹纳入港口总体规划，符合专项规划且选址在已规划危化品港口岸线的洗舱站码头以及选址在已规划支持保障系统或危化品港口岸线的 LNG 接卸码头项目，可直接办理港口岸线使用审批手续。此外，根据交通运输部《关于推进水运行业应用液化天然气的指导意见》，到 2020

年，内河运输船舶能源消耗中 LNG 的比例需要达到 10%以上，船用 LNG 将成长为中国 LNG 市场的一大下游消费终端。为适应船舶 LNG 加注需求，国家能源局已起草完成《关于液化天然气燃料动力船舶加注站布局指导意见》并组织召开了征求意见会，《意见》提出将在全国形成“两横两纵两网十八线”（即：长江干线、西江干线；京杭运河、全国沿海；长三角高等级航道网、珠三角高等级航道网；岷江等 18 个支线河流）的船舶 LNG 加注布局网络。

根据湖北省“气化长江”工程规划，将在长江沿线合理布局 LNG 接卸及加注站，并推动船舶发动机燃料“油改气”，截至目前，湖北省新建了海川 2 号、海川 3 号等 2 艘 LNG 动力船，经营阳逻至宜昌集装箱运输航线。目前湖北省开展了 5 个 LNG 码头项目的前期工作，分别是鄂州港富地富江船用 LNG 加气站、黄冈港张家湾港区船用码头、宜昌港秭归州水运应用 LNG 项目、武汉港林四房港区湖北国储能源液化天然气加注站及成品油装卸码头、武汉港白浒山民生 LNG 装卸及接卸码头，其中鄂州港富地富江船用 LNG 加气站已建成了 2 个 5000t 级 LNG 加注泊位，年吞吐量为 3.0 万 t，2022 年 7 月已投入运行；宜昌港秭归州水运应用 LNG 项目于 2023 年 3 月 30 日通过竣工验收，建设 7000 吨级 LNG 加注泊位 1 个，设计加注能力 3.1 万吨/年。可通过小型 LNG 移动运输加注船、槽车将 LNG 资源便捷、高效转运至终端，保障长江中游地区快速增长的车船用 LNG 市场需求，推进长江流域“油改气”工程的实施。

以此同时长江航务管理局为深入贯彻习近平生态文明思想，加快 LNG 等清洁能源在内河水运中的应用，发展内河清洁航运，2018 年起 LNG 动力船优先于同类型船舶过闸，加快了货运周转速率；2022 年修订了《三峡-葛洲坝水利枢纽通航调度规程》，鼓励过坝船舶采用新能源和清洁能源动力，引导航运企业发展先进船型，优化船舶运力规模。

根据《交通运输部关于新时代加强沿海和内河港口航道规划建设的意见》，长江干线重点提升上游等级、打通中游瓶颈、优化下游通道，加快推进三峡水运新通道前期工作和建设，合理开发利用长江口航道。本项目的建成可满足气化长江的 LNG 的用气需求，同宜昌港秭归州水运应用 LNG 项目和罗家河油气加注项目解决宜昌市三峡大坝坝上和坝下船舶燃料方式，为航运运输部门过闸提供了更多 LNG 供给，同时为公共交通、物流企业提供清洁能源供应保障。

（4）本项目的建设是响应国家节能减排、绿色发展的需要，有助于推进湖北省能源结构调整，实现“打赢蓝天保卫战”的总体要求，符合国家能源产业政策和地方政府加快建设储气调峰设施的要求。

根据《湖北省能源发展“十四五”规划》，加快油气储备能力建设。坚持规模化、集约化建设运营原则，鼓励各类主体投资建设储气设施，加快构建以地下盐穴储气库、沿江 LNG 储运站和大中型 LNG 储罐为主，地方小型应急储气设施为辅，管网互联互通为支撑的储气体系。

液化天然气接收站码头工程既是液化天然气工程的最重要的基础配套项目，本项目的建设，有助于增加湖北省宜昌市 LNG 进入通道，提高湖北省宜昌市 LNG 清洁能源的消费比重，是响应国家节能减排号召、发展清洁能源、实现绿色发展的需要。项目将沿海和长江干线大型接收站的优质 LNG 资源利用小型运输船转运至经济发达、用气需求高的区域，拓展了天然气的供应渠道，为湖北省宜昌市天然气“多气源、多形式供气格局”提供了气源保障，不仅能够有效缓解能源和应急调峰的紧张局面，并且能够调整过度依赖煤炭、石油作为居民生活和经济发展能源基础的现状，提高天然气在一次能源消费结构中的比例，为湖北省宜昌市甚至中西部地区能源结构优化调整发挥积极的作用。加快经济社会发展全面绿色转型，健全生态环境治理体系，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展，促进人与自然和谐共生。

因此，“海进江”进口天然气有利于保障宜昌市能源安全和实现双碳目标，有利于产业结构优化升级，有利于提升人民生活水平，项目的建设是十分必要和迫切的。

二、建设项目的特点

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目位于湖北省宜昌枝江市顾家店镇罗家河水域，长江左岸，中游航道里程约 553.8~554.0km。上游距罗家河河口约 0.7km，距宜昌约 72km；下游距松滋河河口约 2.3km，距武汉约 554km。

本工程拟新建本工程建设一个 5000 吨级 LNG 接卸泊位及其相应配套设施，使用港口岸线 162.5 米，消拖两用工作船租用罗家河水域服务区 3#泊位停靠。预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。

本工程采用本工程码头结构采用高桩梁板式结构，呈蝶形布置，水工建筑物主要包括 1 个工作平台、4 个系缆墩、1 个补偿平台、1 个综合用房平台、1 座固定引桥、1 座跨堤钢桁架和 1 个支撑墩台。本环评不包含后方陆域部分，后期涉及陆域部分另做环评。

本工程总投资 20000 万元。环保总投资 445.2 万元，占工程总投资的 2.26%。

本工程不占用生态保护红线，工程位置属于松滋口四大家鱼产卵场水域，距离下游

产粘砾石卵鱼类产卵场（松滋河口）约 1.56km。项目位于枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口上游对岸约 12.3km 及枝江市马家店水厂取水口上游同岸约 17.1km。距离上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m。

本工程建设性质为新建，对环境的影响主要为环境空气、水环境、生态以及环境风险影响。

三、环境影响评价的工作过程

根据《省政府对《关于宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目开展前期工作的回复意见》的批办件》（秘五字(2023)167 号续）中省交通运输厅会同省岸线资源清理整顿工作领导小组成员单位、**省生态环境厅、省水利厅**等部门认真研究后回复意见，认为该项目选址及功能符合《宜昌港总体规划修编(2035 年)》，水陆域条件均能满足码头建设要求，位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线控制利用区内，且与《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)湖北实施细则》河湖岸线有关禁止条款不相违背。……省交通运输厅建议省政府同意该项目开展前期工作。项目开工实施前，宜昌市政府要督促项目单位按照宜昌港总体规划要求，确定泊位功能及规模，并依法履行环境影响评价、洪水影响评价及水行政许可等相关审批手续。建议：同意宜昌市政府请示事项和省交通运输厅及相关部门意见。请宜昌市政府按要求依法依规办理，省交通运输厅会同相关部门积极做好行业指导。政府领导签批同意了此建议。

基于以上文件精神，项目可提前开展环境影响评价、洪水影响评价及水行政许可等相关审批手续，因此湖北汉环环境工程有限公司于 2024 年 8 月承担了本项目的环境影响评价工作，并在项目区域进行了多次现场调查，了解工程区域自然环境状况及环境功能区划，收集了与本工程相关的规划等文件，同时开展工程周边区域内的环境保护目标调查，并委托了湖北谱实检测技术有限公司进行工程区域环境空气、地表水、声环境、地下水、底泥现状监测。

在上述工作的基础上，评价单位依据项目工程可行性研究报告及相关资料，针对工程特点和工程区域环境概况，进行环境现状评价和影响预测，制定防治污染和减缓生态影响的措施，于 2024 年 10 月编制完成《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目环境影响报告书（送审稿）》。

四、分析判定相关情况

1、与产业政策相符性分析

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，本工程拟建设一个 5000 吨级 LNG 接卸泊位及其相应配套设施，使用港口岸线 162.5 米，消拖两用工作船租用罗家河水上服务区 3#泊位停靠。预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，“二十五、水运”中“2 港口枢纽建设：码头泊位建设”，为鼓励类产业。

综上，本项目为鼓励类产业，与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符，符合国家产业政策。

2、与相关规划符合性分析

(1) 与《宜昌港总体规划（2035）》相符性分析

根据《宜昌港总体规划(2035)》，宜昌港总体规划的范围为宜昌市所辖长江岸线和主要的支流航道岸线。宜昌港长江干流岸线航道总里程 232 公里，含长江左、右两岸岸线，岸线总长度 434 公里（干流主江岸线）。其中：左岸起于牛口（巴东界），止于鸭子口（荆州界），岸线全长 254 公里；右岸起于老黄岩（巴东界），止于车阳河（荆州界），全长 180 公里。除长江干流航道，纳入规划的长江支流航道包括：香溪河、清江、黄柏河、青干河、童庄河、九畹溪、吒溪河等。其中位于枝江市的岸线范围为阮家湾—鸭子口，全长 74.4 公里，包括有田家河岸线、罗家河岸线、姚家港岸线等。

宜昌港港区规划为主城港区、秭归港区、枝江港区、宜都港区、长阳港区和兴山港区六个港区，共计 11 个作业区，19 处锚地。枝江港区各作业区均位于长江干线，主要为枝江社会经济发展服宜昌港总体规划服务，为沿江工业服务，功能以危化品、散货、件杂、修造船为主，兼顾集装箱、公务管理、客运、化学品洗舱等功能。规划有姚家港作业区、七星台作业区及其他港点码头。

同时，宜昌港总体规划充分考虑了城市生产生活要求的电力、能源、交通等方面的要求，规划了相关配套设施，包括有集疏运规划、供电规划、给排水规划、港口支持系统规划等。其中港口支持系统规划包括有海事搜救及公共管理执法码头、水上综合服务区等。

《宜昌港总体规划(2035)》具体相关内容如下：

①罗家河岸线利用规划

罗家河岸线位于长江左岸枝江市境内，紧邻姚家港化工园区。罗家河岸线位于长江关洲水道末段，规划罗家河岸线长 1810 米，纳入姚家港作业区范围内，作为姚家港作业区功能和服务范围的补充和延伸。

罗家河岸线以罗家河河口为界，分为上下两段区域。上段规划岸线 1010 米，是在上一轮规划 1400 米岸线的基础上，结合实际需要进行的规模调减，其主要功能是承接中华鲟保护区内中石化王家河油库码头、中石油油库接卸码头、中长燃艾家河油库码头搬迁要求，同时兼顾水上服务区、公务管理、消防、应急、船舶污染物接收转运等功能。罗家河河口下游岸线结合未来发展需要，功能主要规划 LNG、油品码头功能，自上游到下游规划 5000 吨级水上加油、LNG 加注泊位 3 个，再往下游安全距离以外布置 **5000 吨级 LNG 接卸码头泊位 1 个**，利用岸线总长度 800 米。

表 1 罗家河岸线利用规划情况表

岸线名称	航道	岸别/洲滩	起讫点	规划港口岸线长度（米）			规划用途	备注
				总计	已利用	规划		
罗家河岸线	长江	左岸	罗家河河口上游 1010 米至河口下游 800 米	1810		1810	油品、LNG、水上服务区、消防、应急船舶污染物接收	本项目位于罗家河口下段，属 LNG 接卸码头

②枝江港区姚家港作业区布置规划及功能定位

功能定位：姚家港作业区主要服务姚家港化工产业园，为腹地内的企业提供仓储、配送服务，同时依托紫姚铁路发展能源、化工的铁水联运、仓储调配等服务，主要货种包括：件杂货、散货、危险品等，兼顾集装箱、洗舱站功能。**罗家河岸线**作为姚家港作业区的组成部分，主要用作 LNG 加注、**LNG 接卸**、油品接卸、水上加油、水上服务区、公务管理、消防、应急等功能。

姚家港作业区布置规划：姚家港作业区位于长江左岸罗家河河口上游 1010 米至玛瑙河之间，港口岸线长 7580 米。作业区分为上下两段，其中上段港口岸线长 1810 米，下段港口岸线长 5770 米，码头后方陆域纵深 200—500 米，规划陆域面积 169.5 万平方米。

作为姚家港作业区的重要组成部分，**上段岸线为罗家河岸线**，位于姚家港化工产业园上游约 6 公里，主要以 **LNG**、锚地、船舶污染物转运接收、水上服务区功能为主，规划岸线 1810 米。其中：罗家河河口以上 1010 米，属上一轮规划罗家河岸线的范围，规划 3 个 5000 吨级油品泊位及水上服务区公务码头；罗家河河口下游岸线结合未来发展需

要，功能主要规划 LNG、油品码头功能，自上游到下游规划 5000 吨级水上加油、LNG 加注泊位 3 个，再往下游安全距离以外布置 5000 吨级 LNG 接卸码头泊位 1 个，利用岸线总长度 800 米。

姚家港作业区下段岸线位于长江左岸，姚家港村附近，主要为姚家港化工园区服务，目前已有三宁化工等多家化工企业，上一轮规划岸线目前已基本开发利用。

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，位于罗家河岸线下端规划岸线 800 米内。本工程拟建设一个 5000 吨级 LNG 接卸泊位及其相应配套设施，使用港口岸线 162.5 米，消拖两用工作船租用罗家河水上游服务区 3#泊位停靠。预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。项目为《宜昌港总体规划（2035）》中规划建设的 LNG 接卸码头工程，故本项目的建设符合宜昌港岸线利用规划、枝江港区姚家港作业区功能定位及作业区布置规划相符。

因此，项目建设与《宜昌港总体规划(2035)》相符。

(2) 与《宜昌港总体规划修订(2018-2035 年)环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析

《宜昌港总体规划修订(2018-2035 年)环境影响报告书》（以下简称“规划环评报告书”）于 2019 年 9 月 11 日获得生态环境部《关于<宜昌港总体规划修订(2018-2035 年)环境影响报告书>的审查意见》（环审[2019]122 号，见附件 4），报告书及其审查意见中均提出了相关要求，本项目与其符合性分析见下表。

表3 规划环评对项目环评相关总体要求的落实情况

规划环评提出的环境保护的要求和方案	本项目情况	符合性
一、规划环评报告书中提出的环境影响减缓措施要求		

<p>1、生态保护方案</p> <p>①陆域生态保护</p> <p>加强陆地生态保护：应根据国家、地方的有关补偿规定，对永久占地、临时用地进行相应的补偿措施，其中临时用地应尽可能恢复利用。</p> <p>加强“生态港”建设：对照“生态港”的建设要求，在防止规划实施过程中水土流失的同时，通过港区绿化达到缓解污染影响的目的。</p> <p>减少临时占用土地资源：对于临时占用的土地，一旦施工结束，需马上恢复用地原地类。施工开始前，施工单位必须先与当地国土管理部门确定征用土地范围，协调有关施工场地、施工营地和临时施工便道等问题，确保施工活动在征地范围内进行，尽量减少对作业区外土地，尤其是对耕地的破坏。施工单位应加强施工管理，严格遵守在征用土地范围内施工，尽量减少施工临时占地带来的不利影响。</p> <p>②水域生态保护</p> <p>规划科学实施：每年的3-6月份为鱼类产卵期、12-1月是中华鲟降河产卵期，作业区需科学安排施工，避开这段时间的水下作业。</p> <p>改善施工作业方式：在进行相关河道疏浚作业时，根据水位变化采用分层防护方式，在岸侧构造水下滩地，滩地上种植水生植物形成岸侧生态带，滩地前沿设置永久建筑物以稳固岸线，滩地后方需依据当地生态环境特点，以本地植物物种为基本材料，建设生态防护结构，满足岸坡防护耐久性要求，并使河岸恢复原有生机。</p> <p>优化工程和施工工艺：建议宜昌港码头建设宜采取趸船、浮码头、高桩梁板式等结构形式为主。为避免施工船舶对江段水生生物造成伤害，规划实施期间各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，加强施工区域通航管理工作，严防危险品运输船舶溢油事故。</p>	<p>①项目施工期仅涉及水域施工。施工临时工程均位于水利设施用地范围内，无新增临时用地。施工期加强施工管理，严格遵守在水利设施用地范围内施工。施工前对可利用的表土进行剥离，单独堆存，后期回用于植被覆土；合理安排施工进度，尽量避开多雨季节，减少水土流失；施工完毕后及时进行场地生态恢复等相关生态保护措施。</p> <p>②水域施工科学安排施工期，避开鱼类产卵期及中华鲟降河产卵期。改善施工作业方式，疏浚作业时，根据水位变化采用分层防护方式。并做好岸坡防护，恢复河岸原有生机。施工期间严禁施工船舶污染物排入水体。抓紧施工进度，尽量缩短水上作业时间。加强施工船舶管理，严防运输船舶溢油事故。</p> <p>④项目码头前沿为高桩梁板式结构。运营期，合理安排船舶靠、离港时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故，防止运输船舶发生溢油事故。</p>	<p>符合</p>
<p>2、水污染防治方案：</p> <p>①对具备接管条件的作业区生产生活废水经作业区污水处理站预处理后进入城区污水处理厂或后方的工业园污水处理厂进一步处理，排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级B标准；不具备接管条件的港区全部作业区必须建设独立的污水收集、处理系统，污水达标后必须充分利用，做到全部回用，严禁污水排放入江（湖）。</p> <p>②建设港区雨水统一收集系统：港区的一般雨水经过雨水管道系统收集后就近排放，含油污染物的雨水尤其是初期雨水需要收集处理。应根据港区的功能规划雨水的收集系统，根据雨污水类型进行初级处理。后汇入统一的纳污管道进入依托的污水处理厂，经处理达标后排放；或预处理后汇入自建的污水处理设施统一处理，达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)规定后必须充分利用，做到全部回用，严禁污水排放入江。</p> <p>③到港船舶废水：宜昌沿江港口船舶含油污水利用真空式吸油泵和油污水回收船进行接收上岸，将真空式吸油泵的真空储油罐转运至有资质处理油污水的单位；所有港口码头企业配套建设船舶生活污水接收设施，具体包括污水收集箱、污水泵、标准接头的污水管路等，接收完毕后转运至港区的生活污水处理设施，与港区生活污水一并处理。</p>	<p>目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。</p> <p>②项目场地建设雨水收集系统，初期雨水收集后的多余雨水，由阀门接至江边排放。</p>	<p>符合</p>

<p>3、大气环境保护措施：</p> <p>①港口岸电设施建设环境污染控制措施 通过建设和改造港口岸电设施，2020 年全市 100%港口岸电规范化接入。</p> <p>②港口建设项目建设期管理污染控制措施 港口建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程概算，并在施工承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任，防止和减少施工引起的扬尘污染。港口建设项目必须按照有关的法律、法规和规章要求，严格执行环境保护“三同时”管理制度，确保扬尘污染防治措施的落实。</p>	<p>①本项目为 LNG 码头，不为到港船舶提供岸电。</p> <p>②码头施工期通过采取施工场地四周设置简易围挡、场地适时进行洒水降尘等扬尘污染防治措施，防止和减少施工引起的扬尘污染。</p>	符合
<p>4、环境噪声防治措施： 尽量避免各类装卸机械夜间作业，并采取相应避噪措施。通过合理布局、选用低噪机械、设备以及车辆、合理安排作业时间、加强作业区绿化等措施降低噪声影响。</p>	<p>①本项目施工期通过采取选用低噪声施工设备、合理布局产噪设备、在施工场界处设置隔声屏障、禁止夜间施工等措施，同时白天施工时尽可能避开白天居民休息时间 12:00~14:00，加强施工设备、车辆等维修保养，以减少对居民点的噪声影响。</p> <p>②运营期通过合理布局、选用低噪机械、设备以及车辆、合理安排作业时间、加强作业区绿化等措施降低噪声影响</p>	符合
<p>5、固体废物控制措施</p> <p>码头平台设置垃圾桶，码头作业区及后方陆域港区内的少量生产废物、生活垃圾分别收集后送城市生活垃圾填埋场统一处理。各规划作业区船舶生活垃圾、生产垃圾由作业区或海事局垃圾接收船接收。</p> <p>各规划作业区内收集、储存废油、污泥使用含有危险废物标志的专用容器，严禁擅自倾倒、堆放、丢弃、对外销售，设置危险废物临时贮存场地；临时贮存场地按《危险废物贮存污染物控制标准》选址、设计，做好防渗处置。作业区内危险废物收集后送具有相应处理资质的单位处理处置。</p> <p>打造船舶污染物接收、转运、处置闭环管理，防止造成二次污染，保护水体环境为目标。</p>	<p>本项目在码头设置生活垃圾分类收集桶，码头工人员生活垃圾及到港船舶生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。运营期产生的危险废物主要为船舶设备维修产生的废润滑油、废含油抹布及手套，分类收集后于危废暂存间进行暂存，定期交由资质单位处理处置；危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染物控制标准》做好防渗处置。</p>	符合
<p>6、风险事故防控与应急措施</p> <p>①施工船舶和进出各港区的设计代表船型船舶应严格遵守海事局的有关通航安全管理规定。进出各港区的设计代表船型船舶应严格按照操作规程进行操作，加强对设备的维护和检修，严防由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起的船用油跑、冒、滴、漏等事故；同时严禁向水域排放含油污水和倾倒废弃物。</p> <p>②防止施工船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故。</p> <p>③运营期码头设置必要的收油、隔油工程设施防止溢油扩散。</p> <p>④配备必要的导助航等安全保障设施。</p> <p>⑤溢油事故应急处置措施：若出现溢油事故，在事故发生的水域及时施放围油栏包围，并投放吸油材料进行人工回收。在采取必要的应急措施的同时，应迅速上报上级应急指挥中心，由应急指挥中心统一指挥，启动相应的环境风险应急预案。迅速通知上下游水厂、上下游节制闸、船闸管理所，争取饮用水源保护的应急处置时间。</p>	<p>①运营期进出港船舶严格遵守海事局的有关通航安全管理规定，严格按照操作规程进行船舶生活污水及船舶生活垃圾卸船操作，加强对设备的维护和检修，严防由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起的船用油跑、冒、滴、漏等事故；严禁向水域排放含油污水和倾倒废弃物。</p> <p>②合理安排进出港船舶，避免发生相互碰撞发生溢油及污水泄漏风险事故。</p> <p>③码头设置必要的收油等设施，防止溢油扩散。</p> <p>④项目配备必要的导助航等安全保障设施。</p> <p>⑤项目拟制定风险应急预案，在事故发生时做好应急处置措施，并做好上下游应急联动工作。</p>	符合
二、规划环评报告书审查意见中提出的规划优化调整和实施过程中的意见		
<p>(一) 以习近平生态文明思想及习近平总书记在深入推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话精神为引领，坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护、不搞大开发，把修复长江生态环境摆在压倒性位置，处理好生态环境保护与港口开发建设的关系。严格控制港口开发的总体规模与强度，优先避让环境敏感区，采取严格的生态保护和修复措施，改善区域、流域生态环境质量。节约集约利用岸线、土地等资源，合理安排港口开发建设时序。</p>	<p>本项目位于宜昌港枝江港区姚家港作业区内，项目实施及岸线利用符合《宜昌港总体规划(2035)》。</p> <p>项目将采取严格的生态保护和修复措施，确保项目的建设对周边生态环境的影响较小。</p>	符合

<p>(二)严守区域生态保护红线。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，依法依规实施强制性保护。针对位于法定禁止开发区域内的已建码头、锚地等项目，应结合《长江干流岸线利用项目清理整治工作方案》《长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案》等政策文件要求，逐步退出；位于其他生态环境敏感区域的，应根据长江保护的要求适时退出或调整。</p> <p>同意《报告书》提出的取消自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区内规划新增岸线，共长 17.11 公里，新建的码头、锚地及其附属设施等，不得布局在生态保护红线内，尽量避让其他环境敏感区。宜都港区洋溪岸线和枝江港区罗家河岸线位于中华鲟自然保护区外围保护地带，在项目实施前应征求相关主管部门意见，在规划实施过程中应高度重视对自然保护区主要保护对象的影响，采取严格的保护措施。位于枝江港区的姚家港、七星台等作业区，在实施时应符合饮用水水源保护区的管理规定，确保沿江城镇居民用水安全。对涉及长江特有珍稀物种、鱼类重要生境的规划内容，应进一步优化整合岸线规模和功能定位，减轻对敏感生态系统和渔业资源的不良影响。</p>	<p>①本项目水域均不涉及宜昌市生态保护红线。</p> <p>②项目码头工程不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。</p> <p>③项目不涉及饮用水水源保护区，不涉及长江特有珍稀物种、鱼类产卵场等重要生境。</p>	符合
<p>(三)强化环境保护对策措施，严守环境质量底线。</p> <p>优化污水收集处理方案，落实船舶油污水等船舶污染物接收、转运、处置措施，并加强全过程监管，确保船舶污染物充分有效处置。针对城市基础设施未完全覆盖的港区，应提出切实可行的污水、固体废物污染防治措施，依法依规妥善处置危险废物。严格控制船舶大气污染物排放，打造绿色、低碳的集疏运体系，减轻对区域环境空气质量的不良影响。</p> <p>码头建设应同步配套岸电设施。</p> <p>强化噪声污染防治，采取有效措施防止对周边居民造成不利影响。提高港口专业化和集约化水平，加强建设期和运营期环境管理。</p>	<p>①本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海事局等部门认可的污染物接收船收集处理后，不在项目区域排放。接收到的到港船舶生活垃圾上岸后由环卫部门统一清运。</p> <p>②码头为 LNG 接卸码头，因此本工程不为到港船舶提供岸电设施。</p> <p>③项目施工期及运营期均采用合理噪声环保措施减少对周边居民的影响，加强项目建设期及运营期环境管理。</p>	符合
<p>(四)加强生态保护和修复。规划实施时，涉水项目应采取严格的水生生物保护措施，实施生态补偿和修复。根据相关研究成果，尽量避免占用潜在的中华鲟适宜产卵河段。结合鱼类及其他珍稀保护物种的生态需求，优化规划水域通航管理措施，减轻船舶通行对水生生物的不良影响。港口建设与运营应选用对生态影响较小的结构、材料、装卸工艺和储运方式。</p>	<p>①本项目码头采用高桩板式结构，涉水施工采取了严格的水生生物保护措施，实施生态补偿和修复，且码头所在河段非中华鲟产卵河段。</p> <p>②项目运营期通过合理安排进出港船舶，避免船舶发生碰撞产生溢油及污水泄漏事故，进而减少对水环境及水生生物的影响。</p>	符合
<p>(五)加强环境风险防范。</p> <p>制定并落实宜昌港环境准入要求，严格限定各作业区运输和存储的危险品货种。落实环境风险防范的主体责任，强化环境风险防范体系建设，提高各港区环境风险应急能力，制定环境污染事故应急预案，按程序报相关部门备案。千金壩、枝城、姚家港等危险品作业区，应配备充足的环境风险防范物资和设备，明确责任主体。完善宜昌港与长江、三峡库区等区域、流域的应急联动机制，有效防范环境风险。加大船舶航行安全保障和风险防范力度。</p>	<p>①本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，项目实施符合宜昌港枝江港区姚家港作业区定位要求，符合宜昌港环境准入要求。</p> <p>②项目将按照环境风险防范要求，制定环境污染事故应急预案，配备环境风险防范物资及设备，并将加强与当地政府部门应急联动，有效防范环境风险。</p>	符合
<p>(六)建立健全生态环境长期监测体系。建立完善的大气、水、生态等监测监控体系，根据区域、流域生态环境质量变化情况，及时优化港口建设内容和运营管理方案。</p>	<p>项目将建立生态环境长期监测体系，建立大气、水、水生生态等监测监控体系。</p>	符合

规划环评报告中从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用开发要求等方面，基于环境管控单元，以清单方式列出禁止与限制的环境准入要求，形成分区环境管控要求和环境准入负面清单，本项目与其环境准入负面清单符合性分析如下：

表 4 本项目与规划环评报告书中环境准入负面清单符合性分析

规划环评报告书中环境准入负面清单内容	项目情况	符合性
<p>一、空间布局约束</p> <p>(1) 实施生态保护，禁止大规模的城镇建设、工业开发、矿产资源开发和新建引水式电站等高强度开发和改变区域原生状况的活动。</p> <p>(2) 自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、永久性保护绿地、生态公益林、湿地公园等法定保护区，按照相关保护管理法律和规章制度，实施严格管理，加强生态保护与恢复，禁止影响生态保护的建设和开发行为。</p> <p>(3) 珍稀物种分布区禁止采砂取土等开发活动，维持珍稀物种生境原生自然状况。</p> <p>(4) 蓄滞洪区根据相关规定，在不影响蓄滞洪能力的前提下，适度发展农业和旅游业，限制大规模的城镇和基础设施建设。</p> <p>(5) 其他生态极重要、极敏感、脆弱区，禁止新建、扩建工业项目，禁止新建露天采矿等生态破坏严重的项目，禁止新建规模化畜禽养殖场。现有工业企业、矿山开发、规模化畜禽养殖场要逐步减少规模，降低污染物排放量，逐步退出，场地实施生态恢复。</p>	<p>(1) 本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，不属于规划禁止的工业开发、矿山资源开发等活动；(2) 本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内；(3) 项目无采砂取土等开发活动；(4) 项目不位于蓄滞洪区；(5) 项目不位于其他生态极重要、极敏感、脆弱区。</p>	符合
<p>二、污染物排放管控</p> <p>(1) 对水环境资源实行最严格的保护，控制单元所在流域水污染物实行总量减排，现有工业废水排放口应限期关闭，禁止新建排污口；</p> <p>(2) 禁止排放船舶废水；</p> <p>(3) 大力发展生态绿色农业，开展农业面源污染物减排，禁止建设规模化畜禽养殖场；</p> <p>(4) 禁止开展网箱养殖、投肥（粪）养殖；(5) 开展污水中水回用，实用水梯级循环；(6) 禁止矿山开采等水生环境破坏严重的项目；(7) 集中式饮用水水源一级保护区禁止新（改、扩）建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，责令拆除或关闭；集中式饮用水水源地二级保护区内禁止新（改、扩）建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，责令拆除或者关闭，禁止从事游泳、垂钓或其他可能污染水体的活动。</p>	<p>目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。项目通过城西污水处理厂进入外环境的量按照总量控制要求申请总量。</p> <p>(1) 项目施工及运营期禁止人员开展网箱养殖、投肥（粪）养殖；(3) 本项目不属于矿山开采等水生环境破坏严重的项目；(4) 本项目所在码头位置不位于饮用水水源地保护区内。</p>	符合
<p>三、环境风险防控</p> <p>1、准入条件：</p> <p>(1) 港口水运项目不符合规划港区、作业区功能定位的码头或泊位；装卸工艺不能达到国内先进清洁生产水平的港口码头。(2) 临港工业，能达到清洁生产审计要求的项目；高能耗、高水耗、高污染的临港工业项目。(3) 危化码头后方陆域需衔接对应化工园区项目。</p>	<p>(1) 本项目与《宜昌港总体规划(2035)》枝江港区、姚家港作业区功能定位相符；</p> <p>(2) 项目运营期严格按照码头作业制度和操作规程操作，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，提前采取避让的措施，加强过往船舶的安全</p>	符合

规划环评报告中环境准入负面清单内容	项目情况	符合性
<p>2、环境风险措施：</p> <p>(1) 制定严格的码头作业制度和操作规程，杜绝事故发生。</p> <p>(2) 编制应急行动计划。</p> <p>(3) 进出港船舶和施工船舶必须根据施工水域船舶动态，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，提前采取避让的措施。</p> <p>(4) 所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号，港方应加强过往船舶的安全调度管理。通过中央控制室监视船舶进出港过程，提早发现可能出现的事故隐患。</p> <p>(5) 各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告。</p> <p>(6) 合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故。</p> <p>(7) 配套区域港口水域应急设施。为减少事故发生的概率，避免发生事故后对水环境造成污染影响，规划实施后应在各港区支持系统配备海巡艇、护航艇、港作船、打捞工程船、小型助拖船等应急船舶及围油栏、吸油毡、消油剂等应急器材。各作业区应制订完善的应急预案体系。</p>	<p>调度管理，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故，</p> <p>(3) 制定应急预案及应急行动计划，码头前沿将配套设置应急物资围油栏、吸油毡等。</p>	
<p>四、资源利用开发要求</p> <p>1、优化产业结构和布局：以长江为轴线，依托长江水资源，以宜昌开发区、宜昌化学工业园区等重点开发区（园区）为载体，积极推进产业布局向沿江地带集中，工业项目向开发区（园区）集中，生产要素向优势产业集中。</p> <p>2、严格控制水资源开发利用总量</p> <p>3、加强工业节水：通过节水技术改造，加大废水深度处理回用力度，减少污水排放，逐步提高工业用水重复利用率，降低经济社会发展对水资源的过度消耗和对水环境与生态的破坏。2020年，工业用水重复利用率不小于90%；2030年，工业用水重复利用率达到95%。</p>	<p>本项目位于宜昌港枝江港区姚家港作业区内，项目实施不涉及水资源开发利用，施工期及运营期用水依托当地市政自来水管网供水。施工及运营污水均经合理处置。</p>	符合

通过上述分析，本次拟建项目符合《宜昌港总体规划修订(2018-2035年)环境影响报告书》及其审查意见的要求。

(3) 与《枝江市城市总体规划（2012-2030）》相符性

根据《枝江市城市总体规划（2012-2030）》和《枝江市顾家店城镇总体规划（2013-2030）》，枝江市顾家店镇已纳入西部城镇发展区，定位为工贸型城镇，镇区以机械、建材为主，镇域为农产品生产基地。

枝江市顾家店镇位于鄂西南，宜昌市东南部，在枝江市城镇体系结构中，位于其西部城镇发展区的南部。地处三峡东大门，万里长江穿境而过，焦枝铁路横贯全镇，枝城长江大桥横跨顾家店与枝城两岸，因其东、西、南三面环江，故称“顾店半岛”。为宜昌市委、市政府确定的长江经济带重点开放开发区、省级化工工业园区所在地。

根据《枝江市顾家店城镇总体规划（2013-2030）》规划区空间管制规划，本项目位于其限制建设区；同时，根据枝江市顾家店镇罗家河村耕地和“三线”分布图，本项目不涉及陆域，不涉及耕地及永久基本农田、生态保护红线及城镇开发边界。因此，本项目建设与枝江市土地利用规划相符。

综上所述，本项目与《枝江市城市总体规划（2012-2030）》、《枝江市顾家店城镇总体规划（2013-2030）》、枝江市土地利用规划相符合。

(4) 与《长江经济带生态环境保护规划》相符性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》：

立足当地资源环境承载能力，优化产业布局和规模，严格禁止污染型产业、企业向中上游地区转移，切实防止环境风险聚集。禁止在长江干流自然保护区、风景名胜区、“四大家鱼”产卵场等管控重点区域新建工业类和污染类项目，现有高风险企业实施限期治理。除武汉、枝江、九江、安庆、舟山 5 个千万吨级石化产业基地外，其他城市原则上不再新布局石化项目。严格危化品港口建设项目审批管理，自然保护区核心区及缓冲区内禁止新建码头工程，逐步拆除已有的各类生产设施以及危化品、石油类泊位。

严防交通运输次生突发环境事件风险。强化水上危化品运输安全环保监管和船舶溢油风险防范，实施船舶环境风险全程跟踪监管，严厉打击未经许可擅自经营危化品水上运输等违法违规行为。加快推广应用低排放、高效率、标准化的节能环保型船舶，建立健全船舶环保标准，提升船舶污染物的接收处置能力。严禁单壳化学品船和 600t 载重吨以上的单壳油船进入长江干线、京杭运河、长江三角洲高等级航道网以及乌江、湘江、沅水、赣江、信江、合裕航道、江汉运河。加强危化品道路运输风险管控及运输过程安全监管，推进危化品运输车辆加装全球定位系统（GPS）实时传输及危险快速报警系统，在集中式饮用水水源保护区、自然保护区等区域实施危化品禁运，同步加快制定并实施区域绕行运输方案。

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，为生态类项目。项目所在位置不涉及风景名胜区，不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内，码头前沿位于“四大家鱼”产卵场。

本项目主要为港区 LNG 接卸服务，项目完成后将完善宜昌市天然气气源供应结构，预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。项目到港船舶设计船型均为 LNG 货船。对于项目涉及的溢油及污水泄漏环境风险，将制定环境应急预案并配置相应的应急设备。

综上所述，本项目的建设符合长江经济带生态环境保护规划。

(5) 与《长江岸线保护和开发利用规划》相符性分析

《长江岸线保护和开发利用总体规划》共划分岸线保护区 516 个，长度 1964.2 公里，占岸线总长度的 11.3%；岸线保留区 1034 个，长度为 9306.3 公里，占岸线总长度的 53.5%；

岸线控制利用区 817 个，长度为 4642.8 公里，占岸线总长度的 26.7%；岸线开发利用区 232 个，长度为 1480.4 公里，占岸线总长度的 8.5%。

其中（1）岸线保护区是指岸线开发利用可能对防洪安全、河势稳定、供水安全、生态环境、重要枢纽工程安全等有明显不利影响的岸段。（2）岸线保留区是指暂不具备开发利用条件，或有生态环境保护要求，或为满足生活生态岸线开发需要，或暂无开发利用需求的岸段。（3）岸线控制利用区是指岸线开发利用程度较高，或开发利用对防洪安全、河势稳定、供水安全、生态环境可能造成一定影响，需要控制其开发利用强度或开发利用方式的岸段。（4）岸线开发利用区是指河势基本稳定、岸线利用条件较好，岸线开发利用对防洪安全、河势稳定、供水安全以及生态环境影响较小的岸段。

根据《长江岸线保护和开发利用总体规划》，长江中游上荆江河段岸线功能区分区规划成果表（枝江段部分）见下表：

表5 长江中游上荆江河段岸线功能区分区规划成果表（枝江段部分）

序号	所属辖区	岸别	起止位置	功能区类别	长度（m）	主要划分依据
1	枝江市	左岸	阮家湾~吴家渡	保留区	15.38	有边滩，水深条件较差
2	枝江市	左岸	吴家墩~罗家港	开发利用区	2.04	陆域及水深条件较好，现有港区及港口规划
3	枝江市	左岸	罗家港~毛家场	保留区	4.47	水深条件较好，沿岸经济发展水平较低，规划水平年内暂无港口规划
4	枝江市	左岸	毛家场~玛瑙河出口	控制利用区	5.52	现有港区及港口规划
5	枝江市	左岸	玛瑙河出口~马家店水厂一级保护区上游	保留区	8.78	水深条件较好，沿岸经济发展水平较低，规划水平年内暂无港口规划
...

根据上表，本工程码头位于枝江市长江左岸吴家墩~罗家港，属于岸线开发利用区，不在岸线保护区和保留区内。该功能区全长 2.04km，功能分区为陆域及水深条件较好，现有港区及港口规划，无限制进入的项目类型。本项目码头使用岸线手续办理中。因此，本项目与《长江岸线保护和开发利用规划》相符。

本项目与长江岸线功能区分区规划位置关系示意图见附图 7。

(6) 与《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》相符性分析

本项目码头工程位于湖北省宜昌枝江市顾家店镇罗家河村长江左岸，航道里程约 555.4~555.8km，占用岸线 380m，属于《宜昌港总体规划(2035)》罗家河岸线上端规划

岸线。

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》，全国重要江河湖泊一级水功能区划分为保护区、保留区、开发利用区、缓冲区，保护区是指对水资源保护、自然生态系统及珍稀濒危物种的保护具有重要意义，需划定范围进行保护的水域；保留区是指目前水资源开发利用程度不高，为今后水资源可持续利用而保留的水域；开发利用区是指为满足城镇生活、工农业生产、渔业、娱乐等功能需求而划定的水域；缓冲区是指为协调省际间、用水矛盾突出的地区间用水关系而划定的水域。加强水功能区的保护与监督管理中明确：保护区内禁止进行不利于水资源及自然生态保护的开发利用活动。

本项目码头所在长江河段属于《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》中的长江宜昌、荆州保留区，不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。

本项目对长江水资源和水生生态的影响有限，工程的实施及运营不会对长江的水文情势及水生生态系统产生较大影响、不会造成长江水位、流场的变化，也不会造成工程范围内防洪大堤的防洪标准的降低；同时，本项目为 LNG 接卸码头项目，不属于工业类生产加工项目，不进行水资源开发活动。因此，本项目的建设与《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》相符。

(7) 与《湖北省主体功能区规划》符合性分析

湖北省生态环境厅鄂政发[2012]106 号《省人民政府关于印发湖北省主体功能区规划的通知》明确规定湖北省主体功能区划方案：

“按照国家相关要求，依据国土开发理念，结合湖北实际，将全省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三大类型，包括国家层面重点开发区域、省级层面重点开发区域、国家层面农产品主产区、国家层面重点生态功能区、省级层面重点生态功能区和禁止开发区域等六类区域。

禁止开发区域是指依法设立的各类自然文化资源保护区域，包括国家级和省级地质公园、世界自然文化遗产、风景名胜区、自然保护区、森林公园、湿地公园以及蓄滞洪区等。湖北省的禁止开发区以点状形态分布于上述各种类型主体功能区中。

湖北省禁止开发区域的功能定位是：全省保护自然文化资源的重点地区，点状分布的重要生态功能区，生物多样性和珍贵动植物基因保护地，调节洪峰、保护大江大河安全的重要功能区。

湖北省禁止开发区域管制原则：湖北省禁止开发区域应依据国家和省市法律法规，实行科学有效的强制性保护政策，严格控制有悖主体功能定位的各类开发活动，引导超

载人口有序向重点开发区转移，统筹人与自然的和谐，实现零排放。其中湖北省自然保护区分为国家级、省级、市县级自然保护区和自然保护小区，依据《中华人民共和国自然保护区条例》和《湖北省森林和野生动物类型自然保护区管理办法》，有效保护全省各级、各类自然保护区。具体内容如下：

①按核心区、缓冲区和实验区分类管理国家、省、市设立的各种自然保护区。核心区是自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，严禁任何生产建设活动；缓冲区是自然保护区内天然状态生态系统向人为影响下的天然状态生态系统过渡地带，是隔离核心区和实验区之间的区域，除进行必要的科学实验外，严禁各类生产建设活动；实验区是自然保护区内探索可持续发展和适度合理利用的区域，可开展必要的科学实验以及符合自然保护区规划的旅游、种植和畜牧等活动，严禁其他生产建设活动。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

②规范和统一管理保护区内的基础设施建设，正确处理基础设施建设与环境保护的关系，尽可能降低建设项目对生态环境的影响。

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，能改善湖北省、宜昌市天然气气源供应结构，提高宜昌市应急保供服务能力，属于长江干线 LNG 配套服务项目。本项目拟建码头不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内，不会损害自然保护区内的环境质量。

本项目施工期及运营期加强污染控制措施。工程施工及运营期产生的废水、固体废物等均通过采取合理处置措施，不外排至外环境，实现零排放。施工期及运营期产生的废气排放均满足相关大气污染排放标准。同时，通过采取合理安排施工期，避开鱼类繁殖期、中华鲟降河产卵期，采取低噪声设备、合理布局及合理安排作业时间、加强环境管理等措施，减少对周边环境及水生生态的噪声影响。通过上述加强污染控制措施，项目建设对周边环境产生的影响在可接受范围内。

综上所述，本项目实施与《湖北省主体功能区规划》相符。

(8) 与《湖北省生态功能区划》符合性分析

生态功能区划，是在系统研究区域生态因子及生态系统结构、过程和功能的空间分异规律基础上，按照一定的区划原则、方法和指标体系，进行生态功能区的划分，为生态系统资源信息的配置提供一个地理空间上的框架。根据自然地理特征、生态系统类型、生态服务功能重要性、生态环境敏感性、社会经济发展分区特点及生态环境问题，湖北

省生态功能区划分为 7 个一级区(生态区)，11 个二级区（生态亚区），24 个三级区（生态功能区）。

根据《湖北省生态功能区划图》，本项目位于 V1 江汉水网平原湿地生态亚区中的 V1-3 江汉水网平原农业生态功能区。该生态功能区包括沙洋县、江陵县、天门市、潜江市、仙桃市、孝感市、云梦县、应城市、汉川市、监利县的北部以及荆州市和枝江市的大部，总面积约 2.4 万平方公里。本区处于长江与汉江之间，是江汉冲积平原的重要组成部分，区内地势十分低平，基本在 35 米以下，土质疏松，地貌平坦，河渠似网，雨热同期，再加上人口密集，劳动力资源丰富，土地利用程度高，农业生产条件好，而成为重要的农业生产开发区，农业生产在湖北省占有重要的地位。由于区内人口密度大，后备土地资源少，经济发展速度快，用地矛盾越来越突出。此外，本区也是渍涝灾害多发区，尤其在降水集中的夏季，往往外洪内涝，给农业生产造成较大损失。**生态保护与建设重点：**加大土地整理力度，建立农田基本保护制度，严格审批、控制非农业占用耕地，实现零散居民向中心村和小城镇的集中，确保区内耕地总量动态平衡；积极控制农业面源污染，并防治工业“三废”对基本农田的污染；确立生态农业发展规划，按计划、分批次建立生态农业生产基地。

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，属于长江干线 LNG 配套服务项目，不属于工业类项目。项目不涉及陆域。同时，本项目施工期及运营期加强污染物控制措施，施工期施工废水、生活污水、施工船舶污水、施工人员生活垃圾等均经合理处置，严禁排入水体；陆域施工场地均在**水利设施用地范围内**无新增临时用地，不会对周边基本农田及耕地产生影响。运营期，目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。运营期产生的固废均经合理处置，不外排，不会

对周边基本农田及耕地产生影响。

综上所述，本项目的实施不会对项目所在生态功能区产生影响，与《湖北省生态功能区划》相符。

(9) 与枝江市“十四五”生态环境保护规划相符性分析

2021年12月30日，枝江市人民政府印发枝府发[2021]10号《枝江市人民政府关于印发枝江市“十四五”生态环境保护规划的通知》，本项目与枝江市“十四五”生态环境保护规划符合性分析如下表。

表 6 本项目与枝江市“十四五”生态环境保护规划相符性分析

序号	生态环境保护规划相关要求	本项目情况	符合性分析
1	三、大力推动结构调整，打造枝江绿色发展引擎。持续推进港口码头规范性岸电设施建设和船舶受电设施改造，有序推进港口、码头岸电设施建设，进一步提高岸电设施建设和使用率。	本项目拟建码头不为到港船舶提供岸电。	符合
2	四、统筹山水林田湖草，打造长江大保护升级版。深入开展“清废行动”，持续开展长江干流岸线保护和利用专项整治行动，关闭取缔长江沿岸非法码头，制定并组织实施河湖岸线修复计划，腾退岸线、岸坡复绿、建设滨江生态廊道，加强生态景观廊道建设，提高长江干流自然岸线保有率。	本项目码头占用岸线 162.5m，属于《宜昌港总体规划(2035)》罗家河岸线下端规划岸线，位于《长江岸线保护和开发利用规划》中岸线开发利用区。本项目为《宜昌港总体规划(2035)》中规划建设的罗家河 LNG 接卸码头项目。项目实施及岸线均合法。	符合
3	五、统筹“三水共治”，持续改善水环境质量。 ①加强水污染治理。深化长江干流、沮漳河、玛瑙河等重点河流污染防治，继续推进入河排污口排查，建立主要流域排污口及水污染源清单，实现全过程监督管理。 ②加强船舶水污染物排放监管。强化长江流域水上危险化学品运输风险防范，严厉打击化学品非法水上运输及油污水、化学品洗舱水等非法排放行为。加强船舶港口污染防治。 ③开展饮用水水源地安全检查整治，排查整治饮用水源地保护区内的排污口、违规建设项目和违法活动，加快乡镇集中式饮用水源地环境问题整治，确保供水安全。	①本项目施工期产生的废水如施工废水、生活污水等均采取合理处置措施，不外排至外环境。运营期，目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中相应标准限值要求后，全部回用(回用可行性及方式由陆域环评分析)。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)相应标准限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。 ②本项目码头前沿不在饮用水水源保护区范围内，距离下游对岸枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口约 12.3km。	符合
4	六、积极推进协同控制，改善大气环境质量 加强大气面源污染治理。全市建设工地全部实现围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、拆迁工地湿法作业、渣土车辆密闭运输等“六个百分之百”，做到施工围挡标准化、场区主要道路全部硬化、冲洗设施自动化、降尘处理喷淋化、裸露土地	①本项目施工期施工场地均设置围挡，并采取物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化等措施，施工期产生的建筑垃圾交由渣土办进行处置不外排，项目无弃方产生。	符合

序号	生态环境保护规划相关要求	本项目情况	符合性分析
	覆盖化和垃圾处理规范化。		
5	<p>七、提升固体废物污染防治水平，完善风险防范体系。</p> <p>①增强危险废物、医疗废物的监管。全面开展产生危险废物、医疗废物单位的规范化管理工作，推动落实各项危险废物、医疗废物管理制度。对产生单位非法转移危险废物的，要坚决打击，从严处理。</p> <p>②严格化学品风险管控。加强对长江流域危险化学品运输的管控，禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。强化水上危化品运输安全环保监管和船舶溢油风险防范。</p> <p>健全完善环境应急预案管理体系，督促企业开展环境风险企业开展环境风险评估、应急资源调查、应急预案编制、评审备案工作，提升涉化学品企事业单位环境风险防范能力。组织开展涉化学品突发环境事件培训和演练。</p>	<p>①本项目产生的危险废物主要是设备维修时产生的废润滑油、废含油抹布及手套，项目拟设置标准化危废暂存间暂存，定期交由资质单位处理处置，危险废物收集、贮存、转运、转移、处置等环节均按照相关要求执行。</p> <p>②本项目到港船舶均为 LNG 货船。对于 LNG 接卸过程中可能出现的 LNG 泄漏及船舶运行可能发生碰撞导致燃料油泄漏至江体发生溢油风险事故，企业将制定风险事故应急预案并配备相应事故应急物资及设施，并定期培训及演练。</p>	符合

综上所述本项目与枝江市“十四五”生态环境保护规划相符。

(10) 与《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370号）符合性分析

国家发展改革委、环境保护部《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370号）深化重点领域污染防治中的第十三条控制船舶港口污染及“三、推动沿江产业调整优化”中指出：“优化沿江产业空间布局：除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1km 范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目”；“四、深化重点领域污染防治—（十三）控制船舶港口污染”中指出：“强化船舶流动污染的源头控制，分级分类修订相关环保标准，按照标准要求安装配备船舶污水和垃圾的收集储存设施。完善船舶污染物的接收处理，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力，重点推进港口、船舶修造厂污染物接收处理设施建设，2020 年底前全部建成并实现与市政环卫设施的衔接。推广使用 LNG 等清洁燃料，2018 年底前启动相关设施建设，积极推进码头岸电设施建设和油气回收工作”。

本项目为新建 LNG 接卸码头项目，为船舶提供 LNG 清洁燃料，不属于新建石油化工和煤化工项目。本项目产生的废水及到港船舶产生的船舶污染物经合理处置后不外排，故本项目符合《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370号）的要求。

(11)与《长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案》（宜府办函〔2017〕103号）

符合性分析

为全面完成宜昌中华鲟保护区环保突出问题整改工作，宜昌市政府制定了《长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案》（宜府办函[2017]103号），该方案明确：对于已经在自然保护区核心区和缓冲区内建设的港口码头项目，应停止建设并实施生态恢复，对于由于历史原因在自然保护区核心区和缓冲区运营的港口码头项目，应制定计划，给出逐步搬迁时间进度表。根据整治方案，自然保护区核心区和缓冲区所有经营性码头泊位一律逐步迁出，自然保护区实验区仅保留散货、件杂等少数泊位，并对保留的码头提出升级改造要求，完善环保设施，减轻对保护区的影响，自然保护区泊位数总计减少 64 个。

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，属于完善长江干线 LNG 供应体系项目，项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内，远离中华鲟产卵场水域，不会对中华鲟产卵繁殖行为产生影响。在项目实施过程中将高度重视对自然保护区主要保护对象的影响，并采取严格的保护措施，项目实施前将征求相关主管部门意见。

综上所述，本项目实施与《长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案》相符。

3、与《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》相符性分析

根据环境保护部办公厅环办环评[2018]2号《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》中“港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）”相关要求，本项目对审批原则符合性分析见表下表。

表 8 项目和审批原则相符性分析

序号	实施意见中要求	本项目建设情况	相符性分析
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本项目符合国家产业政策要求，符合《宜昌港总体规划(2035)》及其规划环评要求，符合《宜昌市环境总体规划（2013-2030）》、《长江经济带生态环境保护规划》、《长江岸线保护和开发利用规划》、《湖北省主体功能区规划》等相关规划要求。	符合
2	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科	①本项目不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区及其他生态保护红线等环境敏感区，码头前沿位于四大家鱼产卵场。②项目平台布置远离北侧熊家棚村居民点，以减少对居民点的噪声影响。	符合

序号	实施意见中要求	本项目建设情况	相符性分析
	学合理。		
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	①项目码头位于四大家鱼产卵场，项目所在江段属于中华鲟、胭脂鱼、四大家鱼的洄游通道，本项目码头前沿位于近岸，不占用其洄游通道，不会阻隔鱼类洄游。项目施工期合理安排水下施工作业，枯水期进行，避开鱼类繁殖期（3~6月）、中华鲟降河产卵期（12~1月），并优化施工工艺降低噪声和悬浮物的影响，同时加强施工环境监控和管理，制定珍稀水生生物意外伤害救护预案、鱼类增殖放流、生态跟踪监测等生态保护措施，减少对水生生态的影响。不会对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区主要保护对象中华鲟、江豚等珍稀濒危保护生物及保护区结构和功能产生重大不利影响。 ②项目施工完毕后对周边进行绿化，同时进行护岸护坡，不会对陆域生态系统造成重大不利影响。	符合
4	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。	①根据项目对水文情势变化分析，码头工程对河道流场影响不大，影响范围有限，对河道主流、断面流速分布及对岸流速影响很小；对码头区域冲淤环境产生局部影响，影响范围有限，随着水流、河道形态与工程的逐步适应，工程所引起的局部变化效应将逐步减小。 ②项目运营期不设置入江排污口。目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。各废水均得到妥善处置。	符合
5	煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。 油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周	本项目为罗家河 LNG 接卸码头项目，不涉及干散货装卸功能。本项目运营期产生的废气主要为进出船舶进出及 LNG 无组织废气，通过通风和扩散能够有效降低其周边大气环境的影响。项目码头不为到港船舶提供岸电设施。	符合

序号	实施意见中要求	本项目建设情况	相符性分析
	边环境敏感目标造成重大不利影响。		
6	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	<p>①本项目通过优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施减少对周边环境敏感目标的影响。项目声环境评价范围内主要声环境敏感点是东北侧的熊家棚村，距离码头约 144m，经预测该居民点处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，不会对周边居民集中区产生噪声污染影响。</p> <p>②项目产生的固体废物按照国家相关规定，合理收集、贮存、处理，不会对周边环境产生重大不利影响。</p>	符合
7	根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	<p>到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集处理后，不在项目区域排放。本项目不涉及船舶压载水及沉积物。</p> <p>项目收集的船舶生活垃圾转运至后方陆域垃圾堆存点由环卫部门统一清运。</p>	符合
8	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	<p>①本项目施工组织方案具有环境合理性，对施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施，项目施工期不涉及取弃土场，施工场地等临时用地均设置在项目水利设施用地范围内。对于施工期产生的施工废水等、施工扬尘、噪声、固体废物等均提出防治或处置措施。</p> <p>②项目涉水施工作业港池疏浚工程，严格按照计划施工，尽量缩短疏浚施工时间，精准疏浚范围，疏浚淤泥运输至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水绿色综合服务区项目（二期）工程回填。</p>	符合
9	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及有关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	<p>本工程到港船舶均为 LNG 运输船。项目存在的环境风险主要为 LNG 接卸管道及 LNG 回收罐泄露及船舶之间可能发生碰撞造成燃油泄漏发生溢油事故以及到港船舶与码头相撞导致趸船收集的船舶污水发生泄漏事故，针对风险，评价要求建设单位应编制环境风险应急预案、配备应急物资及设施、应急联动等风险防范和应急措施。</p>	符合
10	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求。	按照导则要求，报告提出了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求	符合
11	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	开展了信息公开和公众参与	符合

综上所述，本项目与“港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）”相关要求相符。

4、与“三线一单”相符性

(1) 与《枝江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据枝江市人民政府枝府发[2021]6号《枝江市人民政府关于印发枝江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，全市共划定环境管控单元14个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元严格按照生态保护红线、自然保护地和生态空间管控区域管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度开发建设活动，优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

重点管控单元应优化空间布局，推进产业转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，建设项目严格执行产业政策、环保政策及相关负面清单要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，位于枝江市顾家店镇，属于湖北省宜昌市枝江市一般管控单元4，环境管控单元编码为ZH42058330004。本项目与“宜昌市环境管控单元分布图”位置关系见附图9。项目与枝江市生态环境准入清单要求符合性分析如下表所示

表9 枝江市生态环境准入清单一般管控单元要求分析一览表

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 2.执行全省、宜昌市总体准入要求中关于沿江15公里范围内布局约束的准入要求。 3.单元内岸线执行全省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求。优先保护岸线严格水域岸线用途。 4.单元内的农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。	1、本项目陆域用地内未有公益林、森林等。 2、关于岸线及沿江15公里范围内布局约束准入要求符合性分析见下表“湖北省生态环境总体准入要求分析一览表”。 3、本项目不涉及农用地。 4、本项目不涉及养殖。	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
	5.禁止在江河、湖泊、水库、运河围拦围网养殖、投肥（粪）养殖。		
污染物排放管控	<p>1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。</p> <p>2.单元内锅炉排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《锅炉大气污染物排放标准》中特别排放限值。</p> <p>3.限养区、适养区现有畜禽养殖场进行限期治理，确保污染物达标排放。新建、改扩建畜禽养殖项目污染物排放不得超过排放标准和总量控制要求。</p>	<p>1、目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。运营期产生的固废均经合理处置，不外排，不会对周边基本农田及耕地产生影响。</p> <p>2、工程不涉及锅炉。</p> <p>3、本项目不属于畜禽养殖项目。</p>	符合

表 10 湖北省生态环境总体准入要求分析一览表

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
关于沿江 15 公里布局约束准入要求	<p>1、禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>2、符合规划区划或安全环保条件、存在环境污染风险的现有化工企业，一律实施关停或迁入合规园区、改造升级。2025 年 12 月 31 日前，完成沿江 1-15 公里范围内的化工企业关改搬转。</p>	<p>本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，不属于化工项目，不涉及尾矿库。</p>	符合
关于岸线布局约束的准入要求	<p>1、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜区资源保护无关的项目，禁止建设污染环境、破坏生态的宾馆、招待所、疗养院等建筑物。禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围垦占用、围湖造田等投资建设项目。禁止在国家湿地</p>	<p>1、本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内，项目不涉及风景名胜区、水产种质资源保护区、国家湿地。项目不属于围垦占用、围湖造田等投资项目。</p>	

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
	<p>公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及从事房地产、度假村等任何不符合主体功能定位的投资建设项目，禁止开（围）垦、填埋、排干或截断水资源，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的活动。</p> <p>2、禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及保护生态环境以外的项目。</p> <p>3、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。禁止新建无油气回收设施的原油、汽油、石脑油等装船作业码头。</p> <p>4、不得在分洪区（指国家和省批准的分蓄洪区、滞洪区、行洪区）兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省制定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其他建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置有碍行洪的建（构）筑物、树障、渠堤等，已有的应清除。</p>	<p>2、本项目位于岸线开发利用区，不在岸线保护区和保留区内。</p> <p>3、本项目与《宜昌港总体规划(2035年)》相符。项目不属于长江通道项目，不涉及原油、汽油、石脑油等装船作业。</p> <p>4、项目水域工程不在分洪区。</p>	符合性

(2) 与生态保护红线相符性分析

根据湖北省人民政府鄂政发[2018]30号《湖北省生态保护红线划定方案》可知，湖北省生态保护红线总面积4.15万平方公里，占全省国土面积的22.30%。湖北省生态保护红线总体呈现“四屏三江一区”基本格局。“四屏”指鄂西南武陵山区、鄂西北秦巴山区、鄂东南幕阜山区、鄂东北大别山区四个生态屏障，主要生态功能为水源涵养、生物多样性维护和水土保持；“三江”指长江、汉江和清江干流的重要水域及岸线；“一区”指江汉平原为主的重要湖泊湿地，主要生态功能为生物多样性维护和洪水调蓄。

本项目码头工程位于湖北省宜昌枝江市顾家店镇罗家河村长江左岸，航道里程约553.8~554.0km，本项目不涉及陆域。根据湖北省生态保护红线图及枝江市自然资源和规划局《关于申请查询宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头是否处于枝江市生态保护红线位置的请示》的复函（附件7），项目不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

项目与枝江市生态保护红线图位置关系见附图8。

(3) 环境质量底线相符性

①环境空气质量

根据《2023年宜昌市环境质量年报》，2023年枝江市环境空气质量中SO₂、NO₂、PM₁₀的年平均质量浓度以及CO的第95百分位数浓度、O₃第90百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，PM_{2.5}年均浓度超标，超标原因可能与城市施工扬尘及道路扬尘等有关，故本项目所在区域环境空气质量为不达标区。根据现状补充监测结果，监测点位环境空气质量TVOC监测结果满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录D中8小时平均浓度要求，非甲烷总烃监测结果满足《大气污染物综合排放标准详解》中小时平均值相应限值要求。

项目施工期产生的扬尘通过加强施工管理、采取洒水等相应措施，可有效降低粉尘污染程度和范围，维持区域环境空气质量现状。运营期产生的废气主要为LNG接卸过程中的无组织排放、到港船舶废气。经预测，LNG接卸过程产生的无组织非甲烷总烃，经大气扩散后下风向最大落地浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.1-2018）附录D中相应限值要求。本工程接收的船舶生活垃圾均由来港船舶自行包装完成，本工程仅履行收纳转运任务。接收的船舶生活垃圾及项目码头员工生活垃圾均由专用密闭型活动式垃圾收集桶暂存，及时由环卫部门清运，不会对周边居民产生恶臭污染影响。实际运营过程中，建设单位应加强管理，避免船舶垃圾遗撒。到港船舶废气排放量小，加上码头前沿较为空旷，有利于污染物扩散，建议通过加强船舶管理，要求靠泊船舶使用符合有关法律法规和标准要求燃料，并尽可能使用清洁能源。故本项目实施对周边环境空气影响可接受。

②水环境质量

根据《2023年宜昌市环境质量年报》，2023年长江荆州砖瓦厂断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。根据地表水补充监测断面现状监测结果，长江各监测断面水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值，项目附近地表水体长江水质达标。

本项目运营期产生的废水主要为工作人员生活污水、接收的船舶生活污水及船舶含油污水及初期雨水等。目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020) 相应标准限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后, 一部分回用于厂区绿化, 一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水, 分别贮存于码头收集箱, 定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理, 不在项目区域排放。项目产生的污废水均经合理处置, 不直接外排至水环境, 因此, 不会对长江水环境产生影响。

③噪声环境质量

根据噪声环境质量现状监测结果, 项目码头前沿临长江航道侧 25m 范围内声环境昼夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准要求, 其余区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求; 陆域厂区东北侧 200m 范围内熊家棚村居民点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

本项目采取的噪声防治措施为尽量选用低噪声的装卸、运输设备及工艺。对进港船舶等要控制鸣笛, 选用噪声较低的鸣笛喇叭, 夜间港口船舶及到岗船舶禁止鸣笛。针对工程采用设备的特性, 分别采取基础减振、安装消声器、隔声罩或置于室内等降噪措施。加强机械和设备的保养和维修、保持正常运行、正常运转, 降低噪声等措施。通过噪声预测, 项目北侧熊家棚村居民点处声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准, 不会对其产生噪声污染影响。

④底泥环境质量

根据对项目码头河流底泥的监测, 底泥环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GBGB 15618-2018) 风险筛选值相应标准要求。

⑤固体废物

本项目产生的固体废物主要为码头工作人员的生活垃圾、接收的到港船舶生活垃圾、危险废物及一般工业固体废物, 固体废物经采取合理处置后不外排, 不会对周围环境产生影响。

项目建设不会对区域环境质量造成显著不利影响, 不会突破项目所在地的环境质量底线, 本项目的建设符合环境质量底线要求。

(4) 资源利用上线相符性

资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度, 不应突破资源利用最高限值。

本项目码头建设运营过程中主要消耗电、柴油、水等，项目资源消耗量相对区域利用总较少，不会超出区域供应能力，符合上限要求。

(5) 负面清单相符性

根据前文本项目与《宜昌港总体规划修订(2018-2035年)环境影响报告书》符合性分析，项目建设符合该规划环评报告中环境准入负面清单要求。

推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，湖北省推动长江经济带发展和生态保护领导小组办公室于2022年10月10日发布鄂长江办[2022]18号《省长江办关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）湖北省实施细则的通知》，本项目与其相符性分析如下表：

表 11 本工程与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》相符性分析一览表

序号	要求	本工程情况	相符性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为《宜昌港总体规划(2035)》中规划布置的罗家河 LNG 接卸项目，项目选址符合宜昌港港口布局规划，项目岸线利用及功能定位符合宜昌港总体规划(2035)。项目不属于长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。项目不涉及风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水源一级、二级保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	①本项目完成后占用岸线 380m，占用岸线位于《宜昌港总体规划(2035)》中罗家河岸线下端规划岸线 800 米内，岸线使用申报程序进行中，符合《宜昌港总体规划(2035)》岸线利用规划。 ②本项目码头所在河段位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》开发利用区，不在岸线保护区和保留区内。 ③本项目码头所在岸线位于《全国新增重要江河湖泊水功能区划》长江宜昌、荆州保留区，根据前文论证分析（见上文与《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》相符性分析），本项目实施不会对水资源及自然生态保护产生不利影响。	符合

6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目施工期及运营期均不在长江设置污水排放口。施工期产生的生活污水及施工废水均经合理处置不外排。运营期，目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。运营期产生的污水均经合理处置。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物保护区。项目施工及运营期对人员进行宣传教育，严禁工作人员捕捞水生动物。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为水上服务区项目，不属于化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本工程不属于落后产能、严重过剩产能行业、高耗能高排放项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	/

表 12 与《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)》湖北省实施细则符合性分析

《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》湖北省实施细则	本项目情况	符合性分析
一、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的长江通道项目。	本项目为《宜昌港总体规划(2035)》中规划布置的罗家河 LNG 接卸码头，项目选址符合宜昌港港口布局规划，项目岸线利用及功能定位符合宜昌港总体规划(2035)。项目不属于长江通道项目。	符合
二、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。项目不涉及风景名胜区。	符合
三、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目建设项目。	本项目不涉及饮用水源一级、二级保护区。	符合

《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》湖北省实施细则	本项目情况	符合性分析
四、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖（河）造田等投资建设项目。涉水产种质资源保护区建设项目应按照《长江水生生物保护管理规定》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等要求，依法依规依程序进行专题论证并办理相关手续。	本项目不涉及水产种质资源保护区	符合
五、禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及国家湿地公园。	符合
六、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	①本项目完成后占用岸线 162.5m，占用岸线位于《宜昌港总体规划(2035)》中罗家河岸线下端规划岸线 800 米内，岸线使用申报程序进行中，符合《宜昌港总体规划(2035)》岸线利用规划。 ②本项目码头所在河段位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》开发利用区，不在岸线保护区和保留区内。 ③本项目码头所在岸线位于《全国新增重要江河湖泊水功能区划》长江宜昌、荆州保留区，根据前文论证分析（（见上文与《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》相符性分析），本项目实施不会对水资源及自然生态保护产生不利影响。	符合
七、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目施工期及运营期均不在长江设置污水排放口。施工期产生的生活污水及施工废水均经合理处置不外排；运营期产生的污废水均经合理处置，见上文“本工程与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相符性分析一览表”。	符合
八、禁止在长江干支流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物保护区。项目施工及运营期对人员进行宣传教育，严禁工作人员捕捞水生动物。	符合
九、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合
十、禁止在长江干流岸线三公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深三公里）范围内和重要支流岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库等。	符合
十一、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录（2021 年版）》中的高污染产品目录执行。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
十二、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工等项目。	符合
十三、禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。	本项目不属于落后产能项目。	符合
十四、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于过剩产能行业的项目。	符合
十五、禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于高耗能高排放项目。	符合

根据上表分析，本项目不属于该负面清单项目，项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求，项目建设可行。

综上所述，本项目符合国家及地方国家和地方有关环境保护的政策、法规和管理文件要求，符合地方规划及环境功能区划，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用

上线、负面清单的要求。

5、与相关保护法、保护区相符性分析

(1) 与《中华人民共和国长江保护法》的相符性分析

2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令第六十五号），自2021年3月1日起施行，本项目与其符合性分析如下表。

表 13 本项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性一览表

条款规定	本项目情形	分析结论
第二十二条 长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，不属于重污染项目。项目施工期主要涉水作业为港池疏浚工程，根据下文施工期对水生生态影响分析，疏浚作业不会对所在江段生态系统产生严重影响。运营期主要为进出港船舶噪声对水生生物的惊扰，通过分析，不会对水生生态系统产生明显不利影响。同时，本次评价及相关生态影响专题均提出相关生态保护措施，可有效保护所在河段水生生态。	符合
第二十六条 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目。 本项目不涉及尾矿库。	符合
第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	本项目产生的固体废物均经合理处置，不外排至外环境，不会对周围环境产生影响。	符合
第五十一条 禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品的运输的管控。	本项目到港船舶 LNG 货船，不属于剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	符合
第五十五条 长江流域县级以上地方人民政府按照长江流域河湖岸线保护规划、修复规范和指标要求，制定并组织实施河湖岸线修复计划，保障自然岸线比例，恢复河湖岸线生态功能。禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目完成后所占用岸线符合《宜昌港总体规划(2035)》，岸线合法。同时，项目拟在码头前沿实施护岸护坡工程，有效保护河岸滩。	符合
第七十二条 长江流域县级以上地方人民政府应当统筹建设船舶污染物接收转运处置设施、船舶液化天然气加注站，制定港口岸电设施、船舶受电设施建设和改造计划，并组织实施。具备岸电使用条件的船舶靠港应当按照国家有关规定使用岸电，但使用清洁能源的除外。	码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海事局等部门认可的污染物接收船收集处理后，不在项目区域排放。 码头不为到港船舶停泊提供岸电设施。	符合

综上所述，本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符。

(2) 与《中华人民共和国自然保护区条例》相符性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》于1994年10月9日国务院令第167号发布，于2017年10月7日国务院令第687号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订。

《中华人民共和国自然保护区条例》有关规定：

第十八条 自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。

自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。

核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。

缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。

原批准建立自然保护区的人民政府认为必要时，可以在自然保护区的外围划定一定面积的外围保护地带。

本项目码头工程位于长江湖北宜昌中华鲟自然保护区外围保护地带，本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》相关管理要求符合性分析如下表：

表 14 本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性一览表

管理规定	本项目情形	分析结论
第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。	本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，不涉及砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等禁止活动。	符合
第二十七条 禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。	本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。	符合
第二十八条 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。	本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。	符合
第二十九条 在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。在自然保护区组织参观、旅游活动的，应当严格按照前款规定的方案进行，并加强管理；进入自然保护区参观、旅游的单位和个人，应当服从自然保护区管理机构的管理。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。	本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。	符合

<p>第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。</p> <p>在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。</p> <p>限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务</p>	<p>本项目不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。</p>	<p>符合</p>
<p>第三十三条 因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成自然保护区污染或者破坏的单位和居民，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向自然保护区管理机构、当地环境保护行政主管部门和自然保护区行政主管部门报告，接受调查处理。</p>	<p>本项目运营期 LNG 接卸过程到港船舶进出可能发生碰撞导致燃料油泄漏至江体发生溢油风险，企业将制定风险事故应急预案并配备相应事故应急物资及设施，并定期培训及演练。若发生环境风险事故导致保护区受到污染，将立即采取应急措施处理，并及时通知保护区管理机构、当地环保行政主管部门和保护区行政主管部门。</p>	<p>符合</p>

综上所述，本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》相关管理要求相符。

(3) 与长江湖北宜昌中华鲟自然保护区相符性分析

长江湖北宜昌中华鲟自然保护区位于湖北省宜昌市境内，地处长江中游葛洲坝至枝城镇杨家溪的干流江段，全长 60 公里，总面积 6735.88 公顷，地理位置位于上游起点（右岸:111° 15.784' E, 30° 44.468' N；左岸:111° 16.743' E, 30° 44.147' N）至下游终点（右岸: 111° 29.782' E, 30° 20.415' N；左岸:111° 30.668' E, 30° 20.213' N）之间。根据长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围和功能分区，长江湖北宜昌中华鲟自然保护区划分为核心区、缓冲区、实验区、外围保护地带。

本项目为《宜昌港总体规划（2035）》中规划建设的罗家河水服务区项目，码头工程不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内。

本项目施工期及运营期将加强污染控制措施，产生的污废水及固体废弃物均合理处置，实现零排放，不会对水环境及水生生物产生不利影响。施工期通过优化施工工艺、合理安排施工期、选用低噪声设备等措施降低对保护区主要保护对象的噪声干扰及疏浚工程带来的悬浮物影响。运营期通过对进出港船舶加强管理，合理安排进出时间，限制鸣笛，控制进出船舶噪声；同时配备必要的导助航等安全保障设施，尽量避免进出船舶之间因发生碰撞导致燃料油泄漏至江体发生溢油事故，并尽量避免到港船舶由于操作不当与项目码头相撞导致趸船收集的船舶污水发生泄漏入江事故。针对发生风险的可能性，评价要求企业并应编制环突发环境事件应急预案，配备必要的溢油应急物资及设施，并定期开展应急预案演练。

综上分析，本项目与长江湖北宜昌中华鲟自然保护区保护要求相符。

本项目与长江湖北宜昌中华鲟自然保护区位置关系见附图 10。

6、工程选址合理性分析

(1) 工程选址的地质及水域条件

本项目为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目，工程码头所在河段河床稳定，前沿江面宽阔，水深条件较好。本次拟建项目完成后，码头前满足水深和航行条件，其前水域在不影响主航道的前提下，可满足停泊水域及回旋水域宽度要求。

(2) 对周边环境保护目标的影响可接受

本项目码头位于宜昌枝江市顾家店镇罗家河村长江左岸，航道里程约 553.8~554.0km，本项目不包含后方陆域，项目不涉及宜昌市生态保护红线。码头工程不在长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围内，距离上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m。工程位置属于松滋口四大家鱼产卵场水域，距离下游产粘砾石卵鱼类产卵场（松滋河口）约 1.56km。项目位于枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口上游对岸约 12.3km 及枝江市马家店水厂取水口上游同岸约 17.1km。

本项目施工期及运营期将加强污染控制措施，产生的污废水及固体废弃物均合理处置，实现零排放，不会对水环境及水生生物产生不利影响。施工期通过优化施工工艺、合理安排施工期、选用低噪声设备等措施降低对保护区主要保护对象的噪声干扰及疏浚工程带来的悬浮物影响。运营期通过对进出港船舶加强管理，合理安排进出时间，限制鸣笛，控制进出船舶噪声；同时配备必要的导助航等安全保障设施，尽量避免进出船舶之间因发生碰撞导致燃料油泄漏至江体发生溢油事故，并尽量避免到港船舶由于操作不当与码头相撞导致趸船收集的船舶污水发生泄漏事故。针对发生风险的可能性，评价要求企业并应编制环突发环境事件应急预案，配备必要溢油应急物资及设施，并定期开展应急预案演练。

本项目声环境评价范围内声环境敏感点为东北侧的熊家棚村，距离码头区域最近直线距离约 144m，经预测该居民点处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，项目实施不会对周边居民集中区产生噪声污染影响。项目运营期产生的废气主要为 LNG 接卸过程中产生的无组织甲烷，经分析正常扩散后，其对周边大气环境的影响较小。

综上，本项目的实施对周边环境保护目标影响可接受。

(3) 交通运输的便捷性

本项目港外交通条件较好，码头北侧紧邻长江大堤，大堤通往各村级道路，能快捷到达市区各处。交通运输十分便捷。码头处面临长江I级航道，水路条件优越。

综上，港区水陆交通条件极其优越。

五、关注的主要环境问题及环境影响

本工程主要关注问题如下：

(1) 大气环境影响：施工期施工扬尘对环境的影响，运营期 LNG 接卸过程中非甲烷总烃无组织排放的影响，施工期及运营期对应所采取的环境保护措施。

(2) 水环境影响：施工期码头港池疏浚对长江枝江段水环境的影响，包括水文情势、水质等，施工人员生活污水、施工废水及施工船舶污水等对长江枝江段水质的影响；运营期码头建设对长江枝江段水文情势改变及运营期员工生活污水、接收的船舶生活污水及船舶含油污水等排放去向，对长江枝江段水环境的影响，包括影响范围和程度及拟采取的环境保护措施等。

(3) 声环境影响：施工期机械噪声及运营期污水处理各类水泵、运输车辆、码头装卸噪声及到港船舶噪声对周边居民点及水生生物的影响。

(4) 生态环境影响：项目施工期及运营期对长江水生生物的影响，尤其对四大家鱼产卵场的影响，以及采取的相关生态保护措施。

(5) 固体废弃物：施工期及运营期产生的固体废物处理处置去向及采取的环保措施等。

(6) 风险环境影响：本项目环境风险主要是 LNG 泄露，对环境空气的影响；泄漏天然气燃烧产生次生污染物 NO_2 、 CO ，通过大气扩散对周围大气环境造成的危害；运营期可能发生的到港船舶燃料油泄漏入江事故，对长江枝江段、水生生态环境和下游饮用水水源地的影响，包括影响范围和程度及拟采取的环境保护措施等。同时，针对项目可能发生的风险事故，提出企业应制定的突发环境事件应急预案，并与宜昌市、枝江市的区域应急预案联动等建议。

六、主要结论

工程的实施具有广泛的经济效益和社会效益。工程实施后，工程有助于推广清洁能源利用，减少碳排放，改善区域环境质量。

工程建设符合国家产业政策、《宜昌港总体规划(2035)》、《湖北省生态保护红线》、

《枝江市“三线一单”生态环境分区管控方案》等规划，基本落实了《宜昌港总体规划修订(2018-2035年)环境影响报告书》及其审查意见有关要求。工程建设运行对环境有一定的影响，施工期间影响短暂，运营期正常情况下污染物排放量小，工程实施对大气环境、长江水环境、生态影响有限，通过加强管理，合理污染控制措施及生态保护补偿措施，可使工程对环境的不利影响得到有效控制和缓解，并能够做到污染物达标排放。

本项目严格执行《报告书》提出的各项污染防治、生态保护及环境风险防范措施，从环境保护角度分析是可行的。

1.0 总 则

1.1 评价目的

湖北汉环环境工程有限公司受枝江港化能源科技有限公司的委托，承担宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目环境影响评价工作，该工程的建设将会对区域环境产生一定的影响，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运营期环境管理，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.2 编制依据

1.2.1 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》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日实施；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日审议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国港口法》，2017 年 11 月 4 日修正；
- (9) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (10) 《中华人民共和国航道法》，2016 年 7 月 2 日修正；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022 年 12 月 30 日修订；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- (13) 《中华人民共和国长江保护法》，自 2021 年 3 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起施行）；
- (15) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；

- (16)《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日起修订施行）；
- (17)国家环保总局、卫生部、建设部、水利部、地矿部关于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，环境保护部令第 16 号自 2010 年 12 月修订；
- (18)国发〔2013〕37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，2013 年 9 月 10 日；
- (19)国发〔2014〕39 号《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，2014 年 9 月 25 日；
- (20)国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015 年 4 月 2 日；
- (21)国发〔2005〕40 号《国务院关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》，2008 年 3 月 28 日；
- (22)中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日；
- (23)环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012 年 7 月 3 日；
- (24)环发〔2012〕98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，2012 年 8 月 7 日；
- (25)环发〔2015〕178 号《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》（2015 年 12 月 30 日）；
- (26)环发〔2013〕86 号《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，2013 年 8 月 5 日；
- (27)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2020 年 11 月 5 日由生态环境部部务会议审议通过，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- (28)生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，2018 年 4 月 16 日由生态环境部部务会议审议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行；
- (29)环办环评〔2017〕84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可衔接相关工作的通知》（2017 年 11 月 14 日）；
- (30)中共中央、国务院中发〔2016〕14 号《长江经济带发展规划纲要》，2016 年 5 月 30 日；
- (31)中华人民共和国国务院令第 355 号《中华人民共和国内河交通安全管理条例》，

2017年3月1日修正；

(32)发改环资〔2016〕370号《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》，2016年2月23日；

(33)交通部2015年第25号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，2016年5月1日；

(34)环境保护部办公厅文件环办〔2013〕104号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，2013年11月15日；

(35)中办、国办印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017年2月8日；

(36)环发〔2013〕86号《环境保护部、农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，2013年8月5日；

(37)交通运输部 发展改革委 生态环境部 住房城乡建设部交水发〔2020〕17号关于印发《长江经济带船舶和港口污染突出问题整治方案》的通知，2020年1月19日；

(38)中华人民共和国国务院国函〔2011〕167号《国务院关于全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）的批复》，2011年12月28日；

(39)中国国家林业局和农业部、农业农村部《国家重点保护野生植物名录》，2021年9月7日；

(40)推动长江经济带发展领导小组2022第7号《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，2022年1月19日；

(41)中华人民共和国生态环境部令第9号《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，2019年9月20日发布，2019年11月1日起施行；

(42)中华人民共和国生态环境部公告2019年第38号《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》，2019年10月25日印发，2019年11月1日起施行；

(43)中华人民共和国生态环境部环办环评〔2018〕2号《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，2018年1月4日起施行。

1.2.2 地方有关环境保护政策法规

(1)《湖北省环境保护条例（修正）》，1998年1月1日起实施；

(2)《湖北省大气污染防治条例》，2019年6月1日起施行；

- (3)《湖北省水污染防治条例》，2019年11月29日修正；
- (4)《湖北省土壤污染防治条例》，2016年10月1日起实施；
- (5)《湖北省危险化学品安全管理办法》，2013年11月1日起施行；
- (6)鄂政发[2021]31号《省人民政府关于印发湖北省环境保护“十四五”规划的通知》，2021年11月14日；
- (7)鄂政办发[2000]10号《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能区类别的通知》，2000年1月31日；
- (8)湖北省环境保护局文件鄂环发[2006]20号《省环保局关于加强饮用水水源保护工作的通知》；
- (9)湖北省人民政府办公厅文件鄂政办发[2011]130号《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》，2011年12月26日；
- (10)湖北省生态环境厅鄂环发[2019]1号《湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案》；
- (11)湖北省推动长江经济带发展和生态保护领导小组办公室鄂长江办[2022]18号《省长江办关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）湖北省实施细则的通知》，2022年10月10日；
- (12)鄂政发[2018]30号《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》；
- (13)宜府办函[2013]46号《市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》，宜昌市人民政府办公室，2013年11月29日；
- (14)鄂政发〔2020〕21号《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，湖北省人民政府，2020年12月18日；
- (15)《宜昌市人大常委会关于通过宜昌市环境总体规划（2013-2030年）的决议》，宜昌市人大常委会，2015年1月9日；
- (16)宜府发[2021]13号《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》，宜昌市人民政府，2021年12月14日；
- (17)宜环委办发[2017]83号《宜昌市大气污染防治十三五行动计划》，2017年9月25日；
- (18)枝府发〔2021〕10号《枝江市人民政府关于印发枝江市“十四五”生态环境保护规划的通知》，2021年12月30日；

(19)枝府发〔2021〕6号《枝江市人民政府关于印发枝江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，2021年8月18日；

(20)枝江市住房和城乡建设局《枝江市城市总体规划(2012—2030)》。

1.2.3 评价技术规范和规定

- (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》(HJ2.1-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9)《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)；
- (10)《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021)；
- (11)《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2018]2号)；
- (12)《港口建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》；
- (13)《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)；
- (14)《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)；
- (15)《船舶水污染物内河港口岸上接收设施设计指南》(JTS/T175-2019)；
- (16)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)。

1.2.4 项目设计文件及参考文件

- (1)《宜昌港总体规划修订(2018—2035)环境影响报告书》及其审查意见；
- (2)《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目可行性研究报告》(长江重庆航运工程勘察设计院)；
- (3)收集的其他相关资料。

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

根据宜昌市的环境功能区划，本项目所在区域环境功能区划如下：

(1)环境空气：本项目所在区域属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(2)地表水：根据《湖北省地表水环境功能区类别》和《市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案(修编)的批复》(宜府办函[2013]46号，2013年11月29日)规定：长江干流猗亭区、宜都、枝江段水域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

项目评价区域主要地表水体为长江(枝江段)水域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

(3)声环境：本项目码头区域临长江航道侧25m范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，码头其他区域及陆域区域执行声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，评价范围内声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

(4)土壤环境：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)附录D.2.2，码头所在水域底泥环境参照执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值标准。

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境空气

(1) 环境质量标准

本项目现状评价及预测因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单、《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.1-2018)中附录D及《大气污染物综合排放标准详解》。

各标准值具体见表1.3-1。

表 1.3-1 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

标准名称	标准限值		标准限值
	项目	指标	二级
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	环境空气污染物基本项目		
	PM ₁₀	24小时平均值	150μg/m ³
		年平均值	70μg/m ³
	PM _{2.5}	24小时平均值	75μg/m ³
		年平均值	35μg/m ³
	SO ₂	1小时平均值	500μg/m ³
24小时平均值		150μg/m ³	

	NO ₂	年平均值	60μg/m ³
		1 小时平均值	200μg/m ³
		24 小时平均值	80μg/m ³
	CO	年平均值	40μg/m ³
		1 小时平均值	10mg/m ³
	O ₃	24 小时平均值	4mg/m ³
		1 小时平均值	200μg/m ³
		日最大 8 小时平均值	160μg/m ³
《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的附录 D	总挥发性有机物 (TVOC)	8 小时平均 0.6mg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的附录 D
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	小时平均 2.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 污染物排放标准

大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准,具体见表1.3-2。

表1.3-2 大气污染物排放标准一览表

评价对象	废气排放类型	执行标准及级别	污染因子	标准限值
陆域施工扬尘	无组织	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级	颗粒物	无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m ³
接卸 LNG	无组织	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级	非甲烷总烃	无组织排放监控浓度限值 4.0mg/m ³

1.3.2.2 地表水环境

(1) 环境质量标准

根据环境功能区划,项目码头附近水域长江(枝江段)执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准。

评价标准具体见表 1.3-3。

表 1.3-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

执行标准	项目	II类标准
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	pH值(无量纲)	6~9
	溶解氧(DO)	≥6
	高锰酸盐指数	≤4
	化学需氧量(COD)	≤15
	五日生化需氧量(BOD ₅)	≤3
	氨氮(NH ₃ -N)	≤0.5
	石油类	≤0.05
	总磷	≤0.1

(2) 排放标准

项目运营期产生的废水主要有陆域工作人员生活污水、接收的到港船舶生活污水及船舶含油污水、码头冲洗含油污水及初期雨水（若发生事故则会产生事故残液和事故消防液）。

目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目生活污水、初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。

具体排放限值如下：

表 1.3-4 废水排放标准限值一览表

评价对象	执行标准及级别	污染因子	标准限值
自建污水处理站排放口（依托陆域）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级（待周边市政污水管网建成并与城西污水处理厂接通后）	pH(无量纲)	6~9
		化学需氧量/mg/L≤	500
		五日生化需氧量（BOD ₅ ）/mg/L≤	300
		悬浮物/mg/L≤	400
		动植物油/mg/L≤	100
		石油类/mg/L≤	20
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值（周边市政污水管网尚未建成时及周边污水管网建成并与城西污水处理厂接通后）	pH（无量纲）	6~9
		浊度/NTU≤	10
		色度，铂钴色度单位≤	30
		五日生化需氧量（BOD ₅ ）/mg/L≤	10
		氨氮/mg/L≤	8
		溶解性总固体/mg/L≤	1000
		溶解氧/mg/L≥	2.0
	阴离子表面活性剂/mg/L≤	0.5	
	枝江城西污水处理厂接管标准		pH(无量纲)
化学需氧量/mg/L≤			350
五日生化需氧量（BOD ₅ ）/mg/L≤			120

		氨氮/mg/L≤	25
		总氮/mg/L≤	45
		悬浮物/mg/L≤	120
		总磷/mg/L≤	6.4

1.3.2.3 声环境

(1) 环境质量标准

本项目码头前沿临长江航道侧 25m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准、项目其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。项目陆域厂区周边 200m 范围内声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 1.3-5 《声环境质量标准》(GB3096-2008) (单位: dB(A))

执行标准	类别	昼间	夜间	备注
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	60	50	陆域厂区周边 200m 范围内熊家棚村居民点
	3 类	65	55	项目其余区域
	4a 类	70	55	项目码头前沿临长江航道侧 25m 范围内

(2) 排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准限值；运营期厂界噪声排放准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准。标准值见下表。

表 1.3-6 环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

执行标准	类别	昼间	夜间	备注
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3 类	65	55	码头其余边界及陆域厂区各厂界
	4 类	70	55	码头临长江航道侧边界
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	建筑施工场界	70	55	/

1.3.2.4 土壤

项目施工期疏浚底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）风险筛选值相应标准要求。具体标准限值见下列表。

表 1.3-7 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.3.2.5 固体废物

固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求规定。

1.4 评价等级、评价重点及评价范围

1.4.1 评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)和《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021)中要求,结合工程特征及所在地的环境特征,确定本项目环境影响评价采用如下评价等级:

(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浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

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 1.4-1 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

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，本项目排放的污染因子主要包括非甲烷总烃。项目无组织最大落地浓度为 $0.0015174\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率为 0.08% ，占标率 $< 1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)及根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T 105-2021)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

(2) 水环境

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)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。”

工程项目按照水污染影响型建设项目，根据排放方式和废水排放量划分评价等级，本项目新建项目，目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目生活污水、初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020)中相应标准限值要求后,全部回用(回用可行性及方式由陆域环评分析)。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后,此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)相应标准限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后,一部分回用于厂区绿化,一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水,分别贮存于码头收集箱,定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理,不在项目区域排放。运营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。

工程项目按照水文要素影响型建设项目,根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定,本项目为新建项目,采用高桩板式结构,因此工程对水温、径流基本无影响,码头及引桥为透水构筑物,码头投影面积为 0.0047 km^2 小于 0.05 km^2 ,工程扰动水底面积 0.14 km^2 远小于 0.2 km^2 ,引桥的阻水面积 1.6%小于过水断面的 5%,且码头位于四大家鱼产卵场(松滋河口),距离上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m,根据注 1 要求,评价等级设置应不低于二级。同时根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T 105-2021)规定,现有港区涉及重要生境的油气化工码头等工程水文动力环境、冲淤环境、水质和沉积物等级为二级。

综上,本项目地表水环境评价等级为二级。

(3) 生态影响

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011),本项目拟占用岸线长度 162.5m,项目所在位置为四大家鱼的产卵场,属于重要生态敏感区,故本项目生态影响评价工作等级为一级。

(4) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),项目所在地的声功能区属于 2 类和 4a 类区,建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级在 3dB(A)以内,建设项目声环境影响评价范围内有少量敏感点分布,故本项目声环境影响评价工作等级为二级。

(5) 地下水环境

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。本项目属于“S 水运”中的“129 油气、液体化工码头”,地下水环境影响评价项目类别为 II 类项目。项目不在地下水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。故本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

(6) 土壤环境

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。本项目属于附录 A 中的其他行业，土壤环境影响评价项目报告书类别为“IV类”。因此，本环评不开展土壤环境影响评价。

(7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定的方法判断评价等级。本项目为 LNG 接卸码头项目，设置 1 个泊位。本项目环境风险主要是天然气泄漏进入大气，对环境空气产生影响；泄漏后的天然气遇明火燃烧产生次生污染物 NO₂、CO，排放进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境造成危害。运输船舶燃料油（主要为柴油）泄漏直接入江，对长江水生生态环境和水环境产生影响。

1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

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。由于项目 Q < 1，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为不确定 P 值。

2) 环境敏感性 (E) 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，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境重度敏感区，E3 为环境低度敏感区。本项目码头周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人小于 5 万人，评为环境重度敏感区 E2。

②地表水环境：根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，本项目码头所在长江枝江段为 II 类水体，位于四大家鱼产卵场（松滋河口），对照上表可知：周边地表水敏感目标评级为 F2、S1。地表水敏感程度为 E1。

③地下水环境：依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。项目周边不涉及集中式饮用水水源保护区等敏感地区，属于不敏感 G3；项目所在区域包气带粘土层厚度大于 1

米，渗透系数 $K \leq 10^{-7}$ cm/s 且分布连续、稳定，则包气带防污性能分级为 D3，则地下水敏感程度为 E3。

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分析。根据以上分析结果，由于项目 $Q < 1$ ，项目风险潜势为 IV。

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 1.4-2 环境风险评价工作等级划分

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

根据 HJ/T169-2018 中评价工作级别划分原则，确定本项目地表水环境风险评价等级为简单分析，由于项目位于四大家鱼产卵场，本项目将细化环境风险分析相关章节内容。

1.4.2 评价范围

- (1) 环境空气：不需设置大气环境影响评价范围。
- (2) 地表水环境：以拟建码头上游端线上游 0.5km 至下游端线下游 17.4km，共约 17.9km 长江江段水域。
- (3) 声环境：拟建码头外 200m 范围内区域。
- (4) 生态影响：水生生态评价范围与地表水评价范围一致。
- (5) 地下水环境：以拟建码头所在水文地质单元，约周边 6km² 的范围内。
- (6) 环境风险：环境空气以拟建码头为中心，半径 5km 的矩形区域。水环境风险与地表水环境评价范围一致。

1.4.3 评价重点

主要进行运营期和施工期的产污环节分析；评述项目建设产生的环境问题，提出切实可行的污染防治措施，实现污染物达标排放；生态环境重点论述工程建设对四大家鱼产卵场的影响，并提出有效的生态保护措施；分析项目事故风险环节，类比事故类型、确定事故污染源强，预测事故泄漏对环境的影响，并提出风险防范措施和应急计划。

1.5 环境影响识别及评价因子筛选

1.5.1 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 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响矩阵分析

项目组成		水文	岸线变化	水质	空气质量	噪声	水域生态	陆域生态
施工期	港池疏挖			-√		-√	-√	-√
	桩基钻孔灌装				-√	-○		-○
	引桥及各平台和系缆墩现浇				-√	-√		
	材料运输				-√	-√		
	施工人员			-○				
	施工船舶			-○	-√	-√	-○	
运营期	码头生产	-○		-○	-○	-√	-○	
	环境保护工程			+√	+√	+√	+√	+○

注：“√”有显著影响；“○”有较小影响；“空白”无显著影响；“+”正影响。“-”负影响。

1.5.2 评价因子筛选

根据以上分析，污染因子的识别与评价因子的筛选结果见表 1.5-2。

表 1.5-2 污染因子识别与评价因子确定

评价时段	环境要素	污染因子	评价因子
现状评价	环境空气	/	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、非甲烷总烃、总挥发性有机物（TVOC）
	地表水环境	/	pH（无量纲）、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、氨氮（NH ₃ -N）、石油类和悬浮物（SS）
	声环境	/	L _{eq}
	生态环境	/	水生、陆生生态和渔业资源
施工期	环境空气	TSP、NO ₂ 、SO ₂ 等	TSP（施工扬尘）
	地表水环境	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类等	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	声环境	交通噪声、机械噪声	L _{eq}
	固体废物	施工人员生活垃圾、建筑垃圾	施工人员生活垃圾、建筑垃圾
	生态环境	SS等	水生生态和渔业资源
运营期	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃等	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃等
	地表水环境	水文情势、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	流速、水位 SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	声环境	船舶噪声、机械噪声	L _{eq}

	固体废物	生活垃圾、废棉纱及抹布	生活垃圾、废棉纱及抹布
	生态环境	水文情势、生活污水	水生生态和渔业资源
	突发性事故	事故溢油	燃料油（柴油）
		泄漏、火灾二次污染	CH ₄ 、油气、NO ₂ 、CO、SO ₂

1.6 环境保护目标

1.6.1 地表水

根据现场调查及收集相关资料，本次拟建工程所在河段下游有 2 处取水口，分别为枝江市马家店水厂取水口、枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口，按照对应饮用水水源保护地有 2 处予以保护，分别为枝江市马家店饮用水水源地、枝江市金润源水务公司百里洲水厂水源地，取水口、水源地与本项目位置关系如下表。

表 1.6-2 工程下游集中式供(饮用)水水厂取水口分布情况一览表

序号	取水口名称	规模	方位	与工程位置关系
1	枝江市马家店水厂取水口	泵房取水，取水规模 2 万 t/d。服务仙女镇、董市镇及马家店镇等 3 个镇，服务人口约 5 万人。	长江左岸，码头下游同岸。	距离码头下游下端线约 17.1km。
2	枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口	泵房取水，取水规模 2.8 万 m ³ /d。服务百里洲镇，服务人口约 8 万人。	长江右岸，码头下游对岸。	距离码头下游下端线约 12.3km。

表 1.6-3 工程下游水源地保护区分布情况一览表

水源地名称	功能区范围（水域）		功能区范围（陆域）		与工程位置关系
	一级保护区范围	二级保护区范围	一级保护区范围	二级保护区范围	
枝江市马家店水厂饮用水水源地	长度：取水口上游 1000 米，下游 100 米； 宽度：以长江中泓线为界，左岸 5 年一遇洪水所能淹没区域。	长度：取水口上游 3000 米，下游 300 米； 宽度：一级保护区外整个河道防洪堤以内水域。	长度：一级保护区水域沿岸河长； 宽度：靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。	长度：二级保护区水域沿岸河长； 宽度：靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。	一级保护区上边界距离码头下游下端线最近距离约 16.1km，二级保护区上边界距离码头下游下端线最近距离约 14.1km。
枝江市金润源水务公司百里洲水厂饮用水水源地	长度：取水口上游 500 米至下游 50 米的水域； 宽度：长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。	长度：一级保护区以外，取水口下游 100 米到上游 1000 米的水域； 宽度：河道深泓线至取水口侧防洪堤以内的水域（航道除外）。	长度：一级保护区水域沿岸河长； 宽度：靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。	长度：二级保护区水域沿岸河长； 宽度：靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。	一级保护区上边界距离码头下游下端线最近距离约 11.8km，二级保护区上边界距离码头下端线最近距离约 11.3km。

因此，本次拟建项目评价范围内地表水环境保护目标如下表所示。

表 1.6-4 地表水环境保护目标一览表

保护目标	位置及距离	方位	环境功能区划
长江（枝江段）	码头所在水体	东侧	码头所在河段为《地表水环境质量标准》（GB3838-200

			2) II类
枝江马家店水厂取水口及水源地保护区	取水口坐标经度 111.745897°, 纬度 30.417134°, 取水口位于码头下游下端线下游同岸 17.1km, 一级保护区上边界距离码头下端线最近距离约 16.1km, 二级保护区上边界距离码头下端线最近距离约 14.1km。	下游同岸	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类
枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口及水源地保护区	取水口坐标经度 111.710486°, 纬 30.389785°, 取水口距离码头下游下端线约 12.3km, 一级保护区上边界距离码头下游下端线最近距离约 11.8km, 二级保护区上边界距离码头下端线最近距离约 11.3km。	下游对岸	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类

1.6.2 生态环境

本次拟建项目陆域位于码头后方, 现状用地范围内无国家和地方重点保护野生供植物, 无古树名木; 码头所在位置位于长江湖北宜昌中华鲟自然保护区外围保护地带内, 所在江段分布有四大家鱼产卵场、珍稀保护物种中华鲟、江豚和胭脂鱼等, 但本项目不在产卵场范围内。本项目周边主要生态环境敏感保护目标见下表。

表 1.6-5 主要生态环境敏感保护目标一览表

保护目标	位置关系及距离	规模(级别)	保护对象
产漂流性卵鱼类松滋河口四大家鱼产卵场(历史上存在, 但近几年没有发现)	涉及	延伸长度 5km, 产卵规模 0.19 亿粒	草鱼、鲢、青鱼
产漂流性卵鱼类董市四大家鱼产卵场(历史上存在, 但近几年没有发现)	不涉及。产卵场位于项目码头下端线下游约 10.9km 处	延伸长度 10km, 产卵规模 0.27 亿粒	草鱼、鲢、鳙
洄游通道	不占用。码头所在江段是其下游四大家鱼上溯产卵的洄游通道	/	草鱼、鲢、青鱼、鳙
重点保护野生水生动物	码头所在江段是江海洄游水生动物洄游通道, 但不占用, 分布有中华鲟、江豚、胭脂鱼等	中华鲟、江豚国家一级重点保护野生水生动物, 胭脂鱼国家二级重点保护野生水生动物。	中华鲟、江豚、胭脂鱼
长江湖北宜昌中华鲟自然保护区	码头距离长江湖北宜昌中华鲟自然保护区外围保护地带 761m, 距离上游核心区(下段)下边界约 22.374km、上游缓冲区(下段)下边界约 16.163km、上游实验区下边界约 26.674km	省级自然保护区, 中华鲟国家一级重点保护野生水生动物; 国家重点保护鱼类	中华鲟繁殖群体及其产卵场和产前栖息地; 白鲟、长江鲟、胭脂鱼及“四大家鱼”等重要经济鱼类的产卵场和栖息地; 长江江豚等个体, 距离保护区内最近产卵场为码头上游胭脂鱼产卵场, 约 24.774km

1.6.3 环境空气

评价范围内主要环境空气保护目标见表 1.6-4。

表 1.6-4 环境空气保护目标

保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对码头中心线最近距离
	东经	北纬					
熊家棚村居民点 1 (陈相堃)	111.22405696	29.51250180	居住	16 户, 55 人	《环境空气质量标准》	东侧	907m

熊家棚村居民点 2 (老坡冲)	111.22715759	29.51064843	居住	18 户, 76 人	(GB3095-2012) 二级标准	东侧	1257m
熊家棚村居民点 3 (江河四队)	111.23023677	29.51436446	居住	15 户, 92 人		东侧	1252m
熊家棚村居民点 4 (滨江村)	111.22775841	29.52091853	居住	46 户, 42 人		东北侧	1252m
罗家河村居民点 1 (卢家屋场)	111.23241472	29.50976142	居住	10 户, 42 人		东侧	1700m
罗家河村居民点 2 (戴家坡)	111.23266149	29.50705366	居住	12 户, 50 人		东南侧	1862 m
罗家河村居民点 3 (谏家屋场)	111.23667407	29.51347748	居住	15 户, 63 人		东侧	1915m
罗家河村居民点 4 (刘家屋场)	111.23246300	29.52198749	居住	22 户, 92 人		东北侧	1392m
罗家河村居民点 5 (郑家祠堂)	111.23481798	29.52508229	居住	15 户, 63 人		东北侧	1717m
罗家河村居民点 6 (四组)	111.22649240	29.52657597	居住	28 户, 126 人		北侧	1139m
罗家河村居民点 7 (三组)	113.22552681	29.52914319	居住	12 户, 50 人		北侧	1312m
罗家河村居民点 8 (二组)	113.22844505	29.53191571	居住	32 户, 134 人		北侧	1724m
罗家河村居民点 9 (一组)	113.23257565	29.53573363	居住	6 户, 25 人		北侧	2303m

1.6.4 声环境

本项目评价范围内声环境敏感点主要为陆域厂区南侧的罗家河村居民点。

表 1.6-6 声环境环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m (码头接管处)	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	熊家棚村一组	-59	-125	2	144m	S	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准	零星 2 户居民及东侧联排居民组

1.6.5 环境风险

环境风险保护目标主要为大气环境、地表水环境及生态环境保护目标。

地表水环境风险保护目标同地表水环境保护目标见表 1.6.2, 水生态环境风险保护目标同生态环境水生生态保护目标见 1.6.3 一节。

1.7 评价时段

本工程的环境影响评价时段包括施工期和运营期。

1.8 评价技术路线

本次评价技术路线见图 1.8-1。

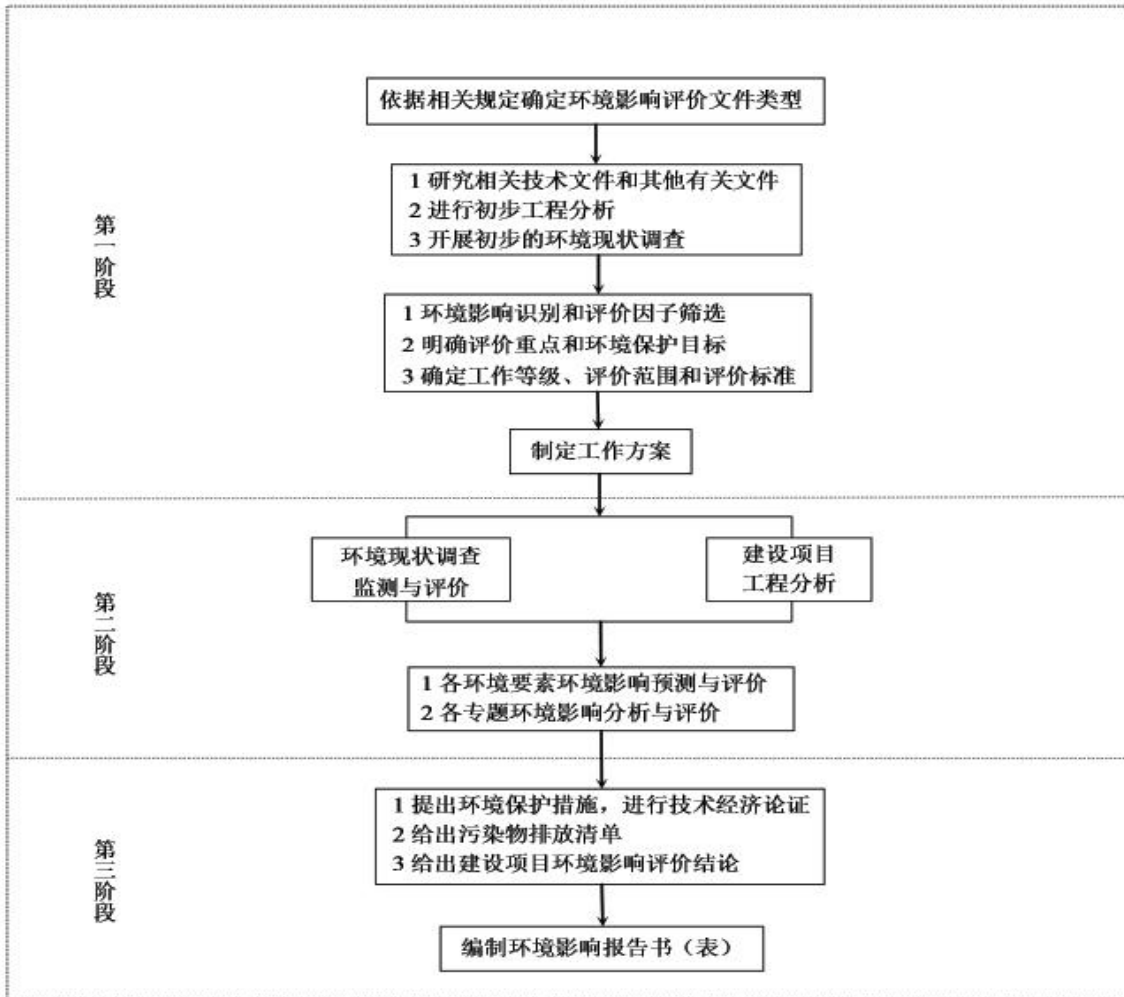


图 1.8-1 评价技术路线

2.0 工程概况

2.1 项目概况

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目建设一个 5000 吨级 LNG 接卸泊位及其相应配套设施，使用港口岸线 162.5 米，消拖两用工作船租用罗家河水面上服务区 3#泊位停靠。预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。项目陆域内容具体建设时间未确定。

本次评价内容为宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目的内容，不包括陆域部分，陆域内容另行办理环评手续。

2.1.1 工程地理位置

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目位于湖北省宜昌枝江市顾家店镇罗家河水域，长江左岸，中游航道里程约 553.8~554.0km。上游距罗家河河口约 0.7km，距宜昌约 72km；下游距松滋河河口约 2.3km，距武汉约 554km。项目工程地理位置见附图 1。

2.1.2 港区现状

宜昌港位于长江黄金水道中上游的宜昌市，焦柳铁路、沪汉蓉铁路、沪渝、沪蓉、宜岳高速等在此交汇，区位优势显著，是全国 28 个内河主要港口之一。宜昌港地理位置优越，依托长江干线航道，上可达重庆、泸州等西南部地区，下可直通南京、上海等东部沿海发达地区，宜昌港是服务长江中上游地区的重要区域性综合运输枢纽、渝东鄂西地区对外物资交换的重要贸易口岸以及适应三峡综合运输体系建设的枢纽性节点。宜昌港是我国中部地区的重要交通枢纽。

宜昌港包括主城港区、秭归港区、枝江港区、宜都港区、长阳港区和兴山港区六个港区。各港区的功能定位是：

秭归港区：位于长江三峡库区右岸，以旅游客运、件杂、滚装运输为主，兼顾集装箱和危险品运输，主要为三峡翻坝转运和当地经济发展服务。

主城港区：主城港区以集装箱、滚装运输、大宗散货、旅游客运为主，主要为三峡翻坝转运、多式联运和宜昌市及周边经济发展服务。

宜都港区：依托宜都化工产业园区，主要为宜都市及沿江工业及物流业发展服务。

枝江港区：枝江港区以大宗散货和危险品运输为主，主要为区域经济发展和后方化

工产业园区服务，远期承接主城港区转移的部分货运和修造船功能。枝江港区主要有罗家河作业区、姚家港作业区、马家店作业区、七星台作业区和百里洲作业区，以矿建、化肥农药、石油化工品和其它件杂货等为主，目前主要为枝江及周边地区经济发展和沿江工业运输服务。姚家港作业区已建成 2 个 5000 吨级化学品洗舱泊位，为船舶洗舱作业提供了环保洗舱服务。

兴山港区：主要服务香溪河非金属矿石、旅游客运运输。长阳港区主要服务清江沿线旅游景点旅游及沿江乡镇物资运输。

长阳港区：主要服务清江沿线旅游景点旅游及沿江乡镇物资运输。

2021 年公路、水路完成货运周转量 640.77 亿吨公里，比上年增长 42.4%；旅客周转量 18.11 亿人公里，比上年增长 8.0%，水运货运通过能力 7788.74 万吨。

2.1.3 与相邻工程的关系

2.1.3.1 水域

(1) 与罗家河锚地的位置关系

本工程码头上游边界距离上游罗家河锚地下游边界约 1919m；

(2) 和临近油品码头的关系

根据石油化工防火和油品装卸防火的要求，本项目码头上游边界距上游三个油库码头迁建泊位最近距离约 747.3m，满足河港工程总体设计规范和油气化工码头防火设计规范。

(3) 与罗家河水上游绿色综合服务区（在建）的位置关系

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上游绿色综合服务区项目（一期）工程正在建设，本项目与其下游边界最近距离为 1433m。

(4) 与规划布置的 3 个油气加注泊位的位置关系

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河河口下游规划布置了 3 个油气加注泊位和 1 个 LNG 接卸泊位。根据规划从上游至下游依次顺岸连续布置 1#油气加注泊位、2#油气加注泊位、3#油气加注泊位及本工程的 LNG 接卸泊位。LNG 接卸泊位与上游规划的 3#气加注泊位船舶间净距为 162m。满足《液化天然气码头设计规范》（JTS165-5-2021）5.3.4 条，液化天然气泊位与液化烃、油品或液体化学品以外的其他货类泊位的船舶间净距，河港不应小于 150m 的要求。

(5) 与涉水建筑物的关系

从本项目涉水建筑物位置与拟建其他整治工程布置关系来看，涉水建筑物与拟建其

他工程均有一定距离，工程实施对涉水建筑物无影响。

根据河港总体设计规范，本工程与上述相邻工程均满足规范要求，对相邻工程影响较小。

2.1.3.2 陆域

本项目不涉及陆域内容。

2.2 建设规模及主要技术指标

2.2.1 建设规模

(1) 建设内容

本工程建设一个 5000 吨级 LNG 接卸泊位及其相应配套设施，使用港口岸线 162.5 米，消拖两用工作船租用罗家河水上服务区 3#泊位停靠。预测近期年吞吐量（接卸量）40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量（接卸量）60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。码头采用高桩板式结构型式，整体呈蝶形布置，由 1 个工作平台+4 个系缆墩+1 个补偿平台+1 个综合用房平台+1 座固定引桥+1 座跨堤钢桁架+1 个支撑墩台组成。

本工程实施后，码头组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程项目组成

项目组成内容		主要工程量
主体工程	码头	<p>①1 座 5000 吨级 LNG 接卸泊位，采用高桩板式结构；码头港池开挖 1533 方，码头根部进行护岸守护。</p> <p>②工作平台平面尺度为 50×25m，上下游两侧分别布置 2 个系缆墩，单个系缆墩平面尺度为 12×12m。工作平台与上下游两侧系缆墩之间分别通过 1 座 15×2m 钢联桥连接，相邻系缆墩之间分别通过 1 座 20×2m 钢联桥连接。码头工作平台及系缆墩顶高程均为 48.3m。</p> <p>③工作平台通过一座固定引桥连接后方大堤，引桥长 122.57m，宽 15m。引桥接堤处采用跨堤钢桁架连接大堤内侧支撑墩台，钢桁架平面尺度为 30×6m，支撑墩台平面尺度为 9×7m。</p> <p>④结合工艺、消防、控制、电气、通信等要求，在引桥上游侧，距离工作平台后方 55m 处布置 1 个补偿平台，平面尺度为 14×16m，顶面高程 48.3m；在引桥下游侧，距离码头前沿线 70m 处布置 1 个综合用房平台，平面尺度为 30.2×26.6m，顶面高程 48.3m。</p>
	主要装卸机械	3 台 8" 卸船臂（2 台卸船臂用于输送液体，1 台用于输送气体），配备 18" LNG 液相总管道、12" LNG 回气管道、8" LNG 小流量保冷循环管道连接至后方陆域储罐。
公辅工程	供电照明工程	码头采用双回路的供电方式；其中一回路引自就近市电电网 10kV 线路，码头引桥平台设箱式变电站，另一回路引自码头平台自备柴油发电机，备用电源均考虑到消防、照明用电，采用 380V 三相四线制。码头不建设岸电设施。
	给排水及消防工程	<p>(1) 给排水</p> <p>拟建工程生活、船舶用水均用水引自顾家店自来水管网供给。</p> <p>本项目排水采用雨、污分流制。目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事</p>

		<p>故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。</p> <p>（2）消防</p> <p>码头岸基、接岸平台及活动引桥区域消防给水系统就近接自顾家店自来水给水管网。</p>
	通信	<p>工程依托所在地通信运营商的公共电话网、数据通信网、移动电话网等电信基础设施接入公共通信网络。</p> <p>有限通信：水域码头上的有线通信设施，由码头设计单位负责。</p> <p>无线通信：陆域和水域均配置无线对讲机，供生产作业人员调度指挥时使用。</p>
	控制	本工程范围包括综合布线系统及监控系统。
环保工程	废气	选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门，输送管道专管专用；装卸采用浸没式作业方式，每次装卸后对装卸管线进行吹扫，陆域罐区安装 ROG 回收装置，废气为少量无组织甲烷。
	废水	<p>目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。</p>
	噪声	选用低噪声设备，对高噪声设备采用基础减振、隔音、消声等降噪措。
	固废	生活垃圾经垃圾箱收集后定期交由环卫部门处理；废含油抹布与生活垃圾一并收集，由环卫部门统一清运；废润滑油经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置。
	风险	码头四周设置围坎，配备 事故应急罐 ，配备围油栏、收油机及吸油毡等应急设备。
依托工程	消防	码头岸基消防主要依托当地消防救援系统、并辅以自救；接岸平台及活动引桥区域消防给水系统就近接自顾家店自来水管网，要求接入点供水压力不低于 0.35MPa。

（2）码头结构型式

码头采用高桩板式结构型式 LNG 接卸码头采用蝶形布置，水工建筑物主要包括 1 个工作平台、4 个系缆墩、1 个补偿平台、1 个综合用房平台、1 座固定引桥、1 座跨堤钢桁架和 1 个支撑墩台。

（3）设计船型

设计代表船型见表 2.2-2。

表 2.2-2 设计船型及主要运输船型主尺度

船型	主尺度(米)			备注
	总长	型宽	满载吃水	
5000 方 LNG 船	99.98	18.8	4.3	设计代表船型
10000 方 LNG 船	125.0	23.2	4.1	远期规划设计船型

2.2.2 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要技术经济指标

序号	指标名称		单位	方案一(推荐)	备注
1	泊位数		个	1	
2	泊位长度		米	162.5	
3	岸线长度		米	162.5	
4	吞吐量		万吨/年	40	
5	年设计通过能力		万吨/年	42.4/67.8	近期/远期
6	设计水位	设计高水位	米	46.85	
		设计低水位	米	34.37	
		设计河底高程	米	29.22	
7	综合用房		m ²	1000	建筑面积
8	港池挖方量		立方米	1533	

2.3 货种及吞吐量

LNG 是液化天然气(Liquefied Natural Gas)的简称,主要成分是甲烷。先将气田生产的天然气净化处理,再经超低温(-162℃)加压液化就形成液化天然气。LNG 无色、无味、无毒且无腐蚀性,其体积约为同量气态天然气体积的 1/600, LNG 的重量仅为同体积水的 45%左右。液态密度为 0.42~0.46t/m³,气态天然气密度在 0℃及 101.325kPa(1 个大气压)条件下的密度为 0.7174kg/m³。

表 2.3-1 LNG 的主要储运特性

货种	沸点 t(°C)	液相密度(kg/m ³)	相对密度(气相)
LNG	-162	430~460	0.6~0.7

表 2.3-2 贫 LNG 组份

组份	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₃ H ₈	N ₂	ΣS
Mol%	96.64	1.97	0.15	0.0	0.34	0.9	<17.5ppmv

表 2.3-4 富 LNG 组份

组份	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₃ H ₈	N ₂	∑S
Mol%	89.39	5.76	1.44	0.0	3.30	0.11	<5ppmv

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目拟新建 1 个 LNG 接卸趸船泊位，设计预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。

2.4 工程建设方案

2.4.1 总平面布置

本工程布置 1 个 5000 吨级 LNG 接卸泊位。码头前沿线与岸线方向基本平行，呈“蝶型”布置。结合设计水深及水域地形，码头前沿线布置前沿线布置在 27m~32m 等高线之间。

LNG 接卸码头采用蝶形布置，由 1 个工作平台+4 个系缆墩+1 个补偿平台+1 个综合用房平台+1 座固定引桥+1 座跨堤钢桁架+1 个支撑墩台组成。

本工程不设陆域储存区域。

拟建工程实施后总平面布置见附图 14。

2.4.2 水工建筑物

本工程拟新建 1 个 LNG 接卸泊位，泊位采用高桩板式结构形式。水工建筑物主要包括 1 个工作平台、4 个系缆墩、1 个补偿平台、1 个综合用房平台、1 座固定引桥、1 座跨堤钢桁架和 1 个支撑墩台。

①工作平台

工作平台采用多层系靠的框架式码头结构型式，平台长 50m，宽 25m，高程 48.3m。作业平台共设 7 榀排架，排架间距为 8.0m，每榀排架设 4 根灌注桩，前排桩基直径 Φ 1800mm，后 3 排桩基直径 Φ 1600mm。桩基顶部设置纵、横向联系撑，其上通过 Φ 1400mm 立柱与横梁连接。平台上部结构由横梁、纵梁、装卸臂梁、前边梁、后边梁及面板组成，横梁截面为倒 T 型，截面底宽 2000mm，高为 2700mm，面板厚 450mm。平台前沿设置靠船构件，其中 39.45m 以上采用钢筋砼结构，截面尺度 1300×1000mm，38.05m 以下采用钢结构，钢靠船构件截面直径 Φ 1000mm，壁厚 16mm。靠船立柱间设置两层系缆平台，系缆平台由系船梁、走道板、走道梁组成。钢靠船构件通过钢横撑与前排桩基钢护筒连接，同时横向布置钢系船梁。平台顶面前方及两层系缆平台均设有 450kN 快速脱缆钩（双

钩)，共三层系缆。每樞排架竖向布置 SUC1000H 型标准反力型橡胶护舷（带防冲板），同时在排架间横向布置 DA-A300H 型橡胶护舷。

②系缆墩

系缆墩单墩平面尺度 $12 \times 12\text{m}$ ，高程 48.3m。基础采用 4 根 $\Phi 1600\text{mm}$ 灌注桩，桩基顶部设置纵、横梁，其上通过 4 根 $\Phi 1200\text{mm}$ 立柱与顶部墩台连接，墩台厚 1.5m。

立柱间通过纵、横向联系撑连接，靠江侧设置系船梁。系缆墩顶部、系船梁上均设有 450kN 快速脱缆钩（双钩），共三层系缆。系缆墩与工作平台之间分别通过 1 座 $15 \times 2\text{m}$ 钢联桥连接，相邻系缆墩之间分别通过 1 座 $20 \times 2\text{m}$ 钢联桥连接。

③固定引桥

固定引桥长 122.57m，宽 15m，高程 48.3m，采用高桩排架结构，标准排架间距 16.0m，每樞排架基础采用 4 根 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩。临江侧两樞排架间距 5.5m，桩顶设置地梁、 $\Phi 1000\text{mm}$ 立柱及联系梁。引桥上部结构由现浇横梁、预应力空心板及现浇面层组成。

④跨堤钢桁架及支撑墩台

引桥接堤处上部采用跨堤钢桁架连接大堤内侧支撑墩台，钢桁架平面尺度为 $30 \times 6\text{m}$ ，支撑墩台平面尺度为 $9 \times 7\text{m}$ ，基础采用 6 根 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩，桩顶现浇钢筋砼承台，承台上设 6 根 $800 \times 800\text{mm}$ 立柱，立柱间通过联系梁连接，立柱顶部为钢筋砼墩台，顶面高程 54.77m。

⑤补偿平台

补偿平台平面尺度为 $14 \times 16\text{m}$ ，高程 48.3m，采用高桩墩式结构，基础采用 9 根 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩，上部结构为 1.5m 厚现浇钢筋砼墩台。

⑥综合用房平台

综合用房平台平面尺度为 $30.2 \times 26.6\text{m}$ ，高程 48.3m，采用高桩墩式结构，基础采用 30 根 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩，上部结构为 2m 厚现浇钢筋砼墩台。

水工结构图见附图。

2.4.3 装卸工艺

本工程采用卸船臂、回气臂作业。卸船工艺流程分主要工艺流程和辅助工艺两类，说明如下：

（1）主要工艺流程

液相：LNG 船→LNG 卸船臂→卸料总管→（陆域管线→陆域 LNG 储罐）

气相：（陆域 LNG 储罐→陆域管线）→BOG 蒸发气总管（产生的 BOG 经 BOG 回

收系统液化后输送到后方) →LNG 回气臂 →LNG 船

(2) 辅助工艺

①循环保冷

为防止 LNG 卸料总管静置时因漏热使管线温度升高、导致 LNG 气化, 在 LNG 接卸码头上配置一根小流量 LNG 循环管道。在非装卸作业期间, 小流量 LNG 管道与 LNG 卸料总管联通形成循环管路, 使液相工艺管道循环保冷。

保冷循环 LNG 工艺路线: (后方罐内泵 → 后方陆域保冷循环管线) → 码头保冷循环管线 → 码头 LNG 工艺管线 → (陆域 LNG 管线 → 后方储罐)。

②吹扫

在卸料操作完成后且 LNG 船断开连接之前, 用氮气从卸料臂顶部开始吹扫, 将卸船臂内的 LNG 分别压送回船内和 LNG 卸船总管, 吹扫完毕后方可拆卸 LNG 卸料臂法兰。

码头 LNG 卸船管道底部设排液阀。打开排液阀, 管道内残存的 LNG 可泄放至码头 LNG 收集储罐中储存, LNG 收集罐中的 LNG 可经氮气加压后输送至 LNG 卸船总管切断阀 XZV1301 后, 返回后方 LNG 储罐。

③安全泄放

在液体管路上, 每两个切断阀之间设置安全阀, 泄压排放的气体集中接入码头 LNG 收集罐, 最终统一返回后方 LNG 储罐。

④登船梯

LNG 接卸泊位工作平台上设置 1 座立式升降式登船梯, 方便人员上下。

调压流程: 当罐箱压力过低, 无法满足工艺设备运行要求时, 应可以将罐箱内的 LNG 通过罐箱的自增压管路输送到增压气化器, 使其气化后返回槽车 LNG 罐箱顶部, 对低温罐箱进行增压。

安全泄放: 由于系统漏热以及外界带进的热量, 致使 LNG 气化产生气体, 气化气体的产生会使系统压力升高。当系统压力大于设定值时, 系统中的安全阀应打开, 通过 EAG 加热释放系统中的气体, 保证系统安全。

BOG 产生控制要求: 由于泵运转、外界热量的泄入等原因, LNG 接卸会有 BOG 产生, 因此应采取管路采用保冷材料来尽量减少系统 BOG 产生排放。BOG 气体经 BOG 回气管道回至低温潜液泵中, 当前潜液泵预冷回流时, BOG 液化成 LNG, 通过溢流管道回流至陆域相关设施。

装卸工艺设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 装卸设备表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	LNG 卸船臂（液相）	DN200 PN25 SUS304L	台	2	
2	LNG 卸船臂（气相）	DN200 PN25 SUS304L	台	1	
3	LNG 收集罐	型式：卧式 容积：20m ³ 材料：SUS304L	台	1	
4	空压制氮撬	仪表风：50Nm ³ /h 氮气：50Nm ³ /h 空压机：5.5m ³ /min, 30kw（2 台）	套	1	

2.4.4 工程占地

本工程不含陆域工程，无征地，无拆迁。

表 2.4-2 宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目占地一览表 单位：hm²

项目		水利设施用地	滩涂	鱼塘	合计	备注
主体工程区	钢引桥	0.51			0.51	
	泊位		0.21		0.21	
	上堤道路	0.08			0.08	
	小计	0.59	0.21		0.8	

2.4.5 临时工程

本工程不设置施工生活营地，施工人员均为当地居民。

表 2.4-3 枝江港枝江 LNG 接卸码头临时占地一览表 单位：hm²

项目		水利设施用地	滩涂	荒地	合计	备注
施工道路		0.08			0.08	
临时堆置	临时堆土场	0.08			0.08	
	临时表土堆置场	(0.04)			(0.04)	与主体工程重合
	小计	0.16			0.16	
弃渣场				0.8	0.8	宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程回填

2.4.6 取弃土方

本项目所需土石料均为外购，未设置料场；弃渣主要为疏挖料和无法回填土方，约 2692m³，运至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程回填。渣场总计占地 0.8hm²，渣场避开了基本农田，不占水田、旱土。

表 2.4-4 弃渣场规划表

渣场容量 (m ³)	总规划堆渣量 (m ³)	占地面积 (hm ²)	所在位置	最大堆高 (m)
1000	2692	0.8	上游服务区二期用地填方	2.5

2.4.7 主要配套工程

(1) 供电照明

本码头消防设施用电负荷等级为一级负荷供电，其他用电均为三级负荷。码头采用双回路的供电方式；其中一回路引自就近市电电网 10kV 线路，码头引桥平台设箱式变电站，另一回路引自码头自备柴油发电机，备用电源均考虑到消防、照明用电，采用 380V 三相四线制。

根据中华人民共和国交通运输部 2019 年第 45 号令发布的《港口和船舶岸电管理办法》第二章第五条 码头工程项目单位应当按照法律法规和强制性标准等要求，对新建、改建、扩建码头工程（油气化工码头除外）同步设计、建设岸电设施。**本 LNG 码头属于天然气码头，因此可以不建设岸电设施。**

(2) 通信

工程依托所在地通信运营商的公共电话网、数据通信网、移动电话网等电信基础设施接入公共通信网络。

有限通信：水域码头上的有线通信设施，由码头设计单位负责。

无线通信：陆域和水域均配置无线对讲机，供生产作业人员调度指挥时使用。

(3) 给排水、消防

拟建工程生活、船舶用水均由顾家店自来水管网接入，要求接入点供水压力不低于 0.35MPa，水质符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）相关要求。

本工程排水采用雨、污分流制。目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。

码头岸基消防主要依托陆域消防供水系统及当地消防救援系统、并辅以自救；接岸

平台及活动引桥区域消防给水系统就近接自顾家店自来水给水管网。

(4) 控制及计算机管理

综合布线根据实际需要，考虑语音、数据图象、监控系统、计算机局域网等各种系统的信号传输的要求合理布置。

2.4.8 施工方案

港池疏浚施工顺序

施工准备→放线立标→船舶驻位→挖泥装驳→拖带运输→渣料弃置→扫床验收

高桩码头前沿施工顺序

(1) 灌注桩

钻孔灌注桩施工顺序：钻孔及排渣→清孔→下钢筋笼→安导管→浇注混凝土→混凝土养护→灌注桩检测→桩头处理。

(2) 上部现浇混凝土结构

上部现浇混凝土结构采用陆上泵送混凝土浇筑，模板采用轻型钢、木模板。由于墩台混凝土浇筑方量较大，可采用分层浇筑。

(3) 下部预制混凝土结构

纵梁、装卸臂梁、码头面板、预应力砼空心板等构件在固定预制场预制，达到设计要求后水上或陆上运至现场，浮吊或汽车吊辅助安装。

(4) 其他配套工程包括给排水、消防、环保、供电照明、通信等，这些工程项目可视相关工程的进度情况安排交叉流水施工。

其他设施施工顺序

(1) 作业平台主要施工工序

测量定位→搭设水上施工平台→桩基施工→现浇纵横向联系撑→安装靠船构件→现浇立柱、横梁、系船梁等→安装纵梁、预制面板等→现浇面层、护轮坎→设备及附属设施安装

(2) 系缆墩主要施工工序

测量定位→桩基施工→现浇纵横向联系撑、立柱、系船梁→现浇墩台→现浇护轮坎→安装附属设施

(3) 固定引桥主要施工工序

测量定位→桩基施工→现浇地梁、立柱、联系梁、盖梁、墩台→安装预应力空心板→现浇面层、护轮坎→安装附属设施

(4) 补偿平台、综合用房平台主要施工工序

测量定位→桩基施工→现浇墩台→现浇护轮坎→安装附属设施

(5) 设备安装

设备订购→设备安装→调试→投入营运

重点工序说明:

(1) 港池疏挖

本工程码头疏浚拟采用抓斗式挖泥船挖泥，抓斗挖泥船采取纵挖法施工，根据各施工区具体分布情况采用分段、分条、分层的施工方法。挖断面不应小于设计开挖断面，港池疏浚超深按 0.4m 计，超宽按 2.0m 计。

本项目疏浚淤泥采用 8m³ 的抓斗挖泥船进行疏浚，直接运输运至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程，用于后期项目回填，不在厂区存放。项目总弃土弃方量 2692m³。

(2) 桩基钻孔灌装

桩基为钻孔灌注桩，根据地质情况采用合适的钻机成孔。码头作业平台前排 Φ1800mm 钻孔灌注桩施工采用永久钢护筒+水上钢平台方案，作业平台第二排 Φ1600mm 钻孔灌注桩施工采用临时钢护筒+水上钢平台方案，作业平台后两排桩基、系缆墩桩基和引桥桩基可利用枯水期干地施工完成。

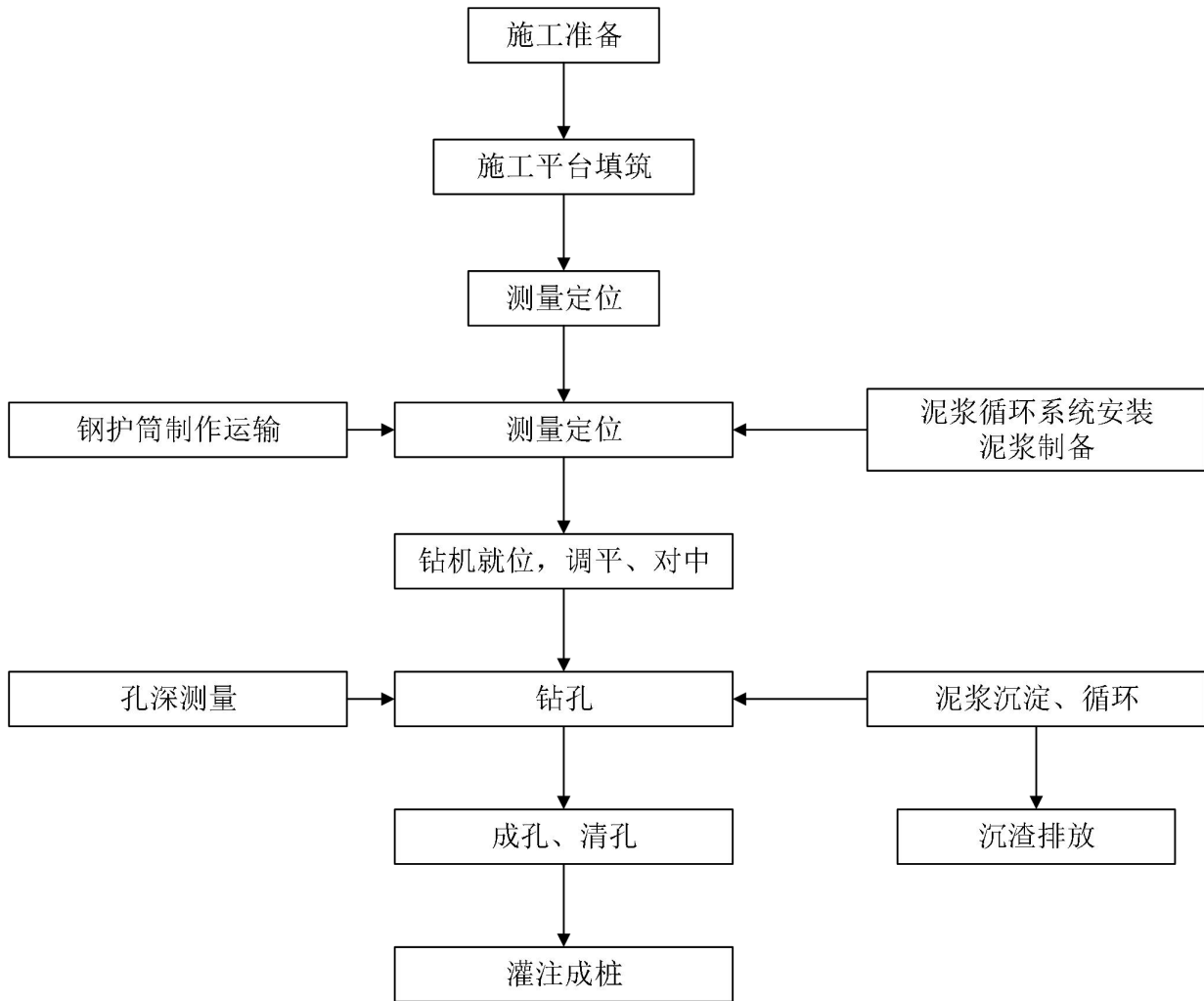


图 2.4-1 灌注桩施工工艺流程图

(3) 引桥平台、桥台现浇

桥台施工采用干地施工，开挖形成桩基工作断面后，引桥平台、桥台及撑杆墩采用场内现浇方式施工，砼浇筑时，砼应振捣密实，表层原浆应压实抹平、接缝平顺，不得有空鼓、裂缝、石子外漏、浮浆、脱皮和起砂等缺陷。严格做好排水坡度，不得积水。

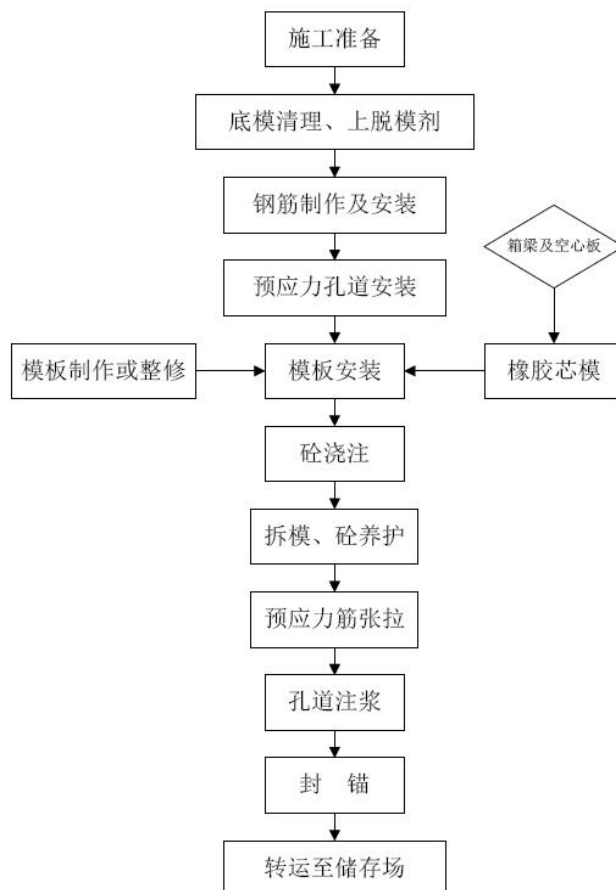


图 2.4-2 引桥平台、桥台施工工艺流程图

(4) 钢引桥及钢撑杆安装

钢引桥工厂制作，主体构件现场拼接、吊装，从水路运入，采用浮吊进行安装。固定埋件通过焊接方式廉洁。

表 2.4-5 主要工程数量表

部位	序号	项目	单位	工程量	备注
码头平台	1	水上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 180cm 孔深 30m 以内）	m	34.55	II类土
	2	水上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 180cm 孔深 30m 以内）	m	168.88	IV类土
	3	水上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 160cm 孔深 30m 以内）	m	216.09	II类土
	2	水上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 160cm 孔深 30m 以内）	m	433.13	IV类土
	4	灌注桩工作平台	m ²	672.00	水上
	5	Φ2000δ18 水上钢护筒	t	109.93	不拆
	6	Φ1800δ16 陆上钢护筒（要拆）	t	263.87	要拆
	7	灌注桩-C30 砼	m ³	2075.51	
	8	灌注桩钢筋	t	311.33	
9	灌注桩桩头处理	根	28.00		

	10	声测管	m	3729.60	
	11	Φ800 钢横撑	t	2.82	
	12	Φ800 钢纵撑-	t	11.51	厚度 16mm
	13	Φ800 钢系船梁	t	13.36	厚度 16mm
	14	Φ1000 钢靠船构件	t	10.87	厚度 16mm
	15	横向联系撑-C30 砼	m ³	626.81	
	16	纵向联系撑-C30 砼	m ³	376.32	
	17	立柱-C30 砼	m ³	245.69	
	18	走道梁-C30 砼	m ³	48.00	
	19	系船梁-C30 砼	m ³	96.00	
	20	走道板-C30 砼	m ³	30.35	
	21	靠船构件立柱-C30 砼	m ³	51.87	
	22	横梁-C30 砼	m ³	99.30	
	23	前边梁-C30 砼	m ³	50.00	
	24	装卸臂梁-C30 砼	m ³	142.00	
	25	纵梁-C30 砼	m ³	178.00	
	26	后边梁-C30 砼	m ³	41.00	
	27	现浇面板-C30 砼	m ³	187.50	
	28	面层掺入聚丙烯纤维	kg	168.75	
	29	预制面板-C40 砼	m ³	375.00	
	30	预制面板-钢筋	t	45.00	
	31	护轮坎-C30 砼	m ³	9.98	
	32	快速脱缆钩基座-C30 砼	m ³	2.48	
	33	现浇混凝土钢筋	t	269.61	
	34	450kN 快速脱缆钩	个	6.00	
	35	SUC1000H 橡胶护舷	套	35.00	
	36	SA300H 型橡胶护舷	套	24.00	
	37	防冲板	平方米	148.05	
	38	钢管栏杆	t	15.20	
	39	积液池	m ³	64.00	
	40	钢爬梯	t	4.37	
	41	直爬梯	t	2.00	
	42	预埋铁件	t	10.00	
系缆墩	1	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 160cm 孔深 30m 以内）	m	181.44	II类土
	2	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 160cm 孔深 30m 以内）	m	296.96	IV类土
	3	灌注桩工作平台	m ²	192.00	陆上
	4	陆上钢护筒埋设-C35 钢筋砼	t	122.37	
	5	Φ1600 灌注桩-C30 砼	m ³	1014.87	

	6	灌注桩钢筋	t	152.23	
	7	灌注桩桩头处理	根	16.00	
	8	声测管	m	1984.00	
	9	墩台	m ³	691.20	
	10	Φ1200 立柱-C30 砼	m ³	135.72	
	11	横向联系梁-C30 砼	m ³	92.16	
	12	纵向联系梁-C30 砼	m ³	46.08	
	13	系船梁-C30 砼	m ³	158.32	
	14	横梁-C30 砼	m ³	166.21	
	15	纵梁-C30 砼	m ³	83.10	
	16	现浇面层	m ³	172.80	
	17	面层掺入聚丙烯纤维	kg	155.52	
	18	护轮坎-C30 砼	m ³	15.84	
	19	快速脱缆钩基座-C30 砼	m ³	4.97	
	20	现浇混凝土钢筋	t	192.04	
	21	450kN 快速脱缆钩	个	12.00	
	22	钢管栏杆	t	15.62	
	23	钢爬梯	t	6.37	
	24	直爬梯	t	6.00	
	25	预埋铁件	t	4.00	
钢联桥	1	15×2m 钢联桥	樁	2.00	
	2	15×2m 钢联桥	t	18.00	
	3	20×2m 钢联桥	樁	2.00	
	4	20×2m 钢联桥	t	24.00	
堤顶道路改造	1	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 100cm 孔深 40m 以内）	m	738.26	II类土
	2	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 100cm 孔深 40m 以内）	m	636.51	IV类土
	3	灌注桩工作平台，陆上	m ²	504.00	
	4	陆上钢护筒埋设	t	209.60	
	5	Φ1000 灌注桩-C30 砼	m ³	1087.31	
	6	灌注桩钢筋	t	163.10	
	7	灌注桩桩头处理	根	42.00	
	8	声测管	m	4014.60	
	9	地梁-C30 砼	m ³	64.80	
	10	Φ1000 立柱-C30 砼	m ³	53.41	
	11	联系梁-C30 砼	m ³	26.02	
	12	引桥盖梁-C30 砼	m ³	335.00	
	13	现浇肋板-C30 砼	m ³	90.40	
	14	预应力空心板-C30 砼	樁	72.00	

	15	预应力空心板-C50 砼	m ³	558.72	
	16	预应力钢绞线	t	23.76	
	17	非预应力钢筋-C50 砼	t	113.19	
	18	现浇钢筋砼铰缝-C40 砼	m ³	105.60	
	19	空心板封端	m ³	29.40	
	20	现浇面层-C30 砼	m ³	282.00	
	21	面层掺入聚丙烯纤维	kg	253.80	
	22	护轮坎-C30 砼	m ³	21.45	
	23	引桥墩台-C30 砼	m ³	190.50	
	24	0.8×0.8m 立柱-C30 砼	m ³	33.28	
	25	承台-C30 砼	m ³	63.00	
	26	支撑墩台-C30 砼	m ³	87.30	
	27	搭板-C30 砼	m ³	45.00	
	28	现浇混凝土钢筋	t	170.33	
	29	橡胶支座 GYZ d250δ42	套	341.00	
	30	镇脚-C20 砼	m ³	60.00	
	31	浆砌块石护坡	m ³	56.00	
	32	块石回填	m ³	102.60	
	33	桥台-C30 砼	m ³	34.80	
	34	二片石	m ³	13.68	
	35	混合倒滤层	m ³	38.19	
	36	土工布	m ²	75.81	
	37	粘土回填	m ³	92.63	
	38	级配碎石垫层	m ³	33.00	
	39	6%水泥稳定层	m ³	41.25	
	40	30m 跨堤桁架	樑	1.00	
	41	30m 跨堤桁架	t	54.00	
	42	结构缝	m	215.00	
	43	钢管栏杆	t	10.40	
	44	预埋铁件	t	19.00	
	45	大门	座	1.00	
补偿平台	1	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 100cm 孔深 30m 以内）	m	168.30	II类土
	2	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 100cm 孔深 30m 以内）	m	125.10	IV类土
	3	灌注桩工作平台，陆上	m ²	108.00	
	4	灌注桩桩头处理	根	9.00	
	5	Φ1000 灌注桩-C30 砼	m ³	234.68	
	6	Φ1000 灌注桩-钢筋	t	35.20	
	7	声测管	m	866.70	

	8	墩台-C30 砼	m ³	320.00	
	9	护轮坎-C30 砼	m ³	3.63	
	10	现浇混凝土钢筋	t	38.84	
	11	钢管栏杆	t	1.76	
综合用房平台	1	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 100cm 孔深 40m 以内）	m	561.00	II类土
	2	陆上钻孔灌注桩（回旋钻机钻孔 桩径 100cm 孔深 40m 以内）	m	417.00	IV类土
	3	灌注桩工作平台	m ²	360.00	陆上
	4	灌注桩桩头处理	根	30.00	
	5	Φ1000 灌注桩-C30 砼	m ³	810.53	
	6	Φ1000 灌注桩-钢筋	t	121.58	
	7	声测管	m	2997.00	
	8	墩台-C30 砼	m ³	1569.40	
	9	护轮坎-C30 砼	m ³	7.18	
	10	现浇混凝土钢筋	t	189.19	
护岸	1	镇脚-C20	m ³	144.00	
	2	土方开挖（粉质黏土）	m ³	17402.40	
	3	抛石护坡	m ³	9424.80	
	4	混合倒滤层	m ³	2197.68	
	5	土工布	m ²	5557.49	
	6	土工膜	m ²	63.98	
	7	干砌块石	m ³	1681.83	
	8	防渗黏土	m ³	111.23	
港区疏浚	1	土方开挖量（粉质黏土）	m ³	1533.00	

2.4.9 工期安排

项目总工期为 18 个月，计划 2025 年 10 月开工，项目计划 2027 年 4 月建成投产。

2.4.10 土石方平衡

本项目土石方平衡见表 2.4-6。项目混凝土等主要建材及填方土全部商购。

表 2.4-6 工程土石方平衡表 单位：m³

项目		开挖				填筑				借土（外购）			余方	备注
		合计	表土	土方	石方	合计	表土	土方	石方	合计	土方	石方	土方	
主体工程区	泊位工程区	港池疏挖	1533		1533								1533	弃方直接托走，不在码头处存，运输运至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程，用于后期项目回填，不在厂区存放。
		抛石护坡				1247			1247	/		/		
	桩基工程	582		582										
钢引桥工程区	基础	1824		1824								1159		
施工道路区			426		426	426		426						
合计			4365		4365	1673		426	1247	/	/	/	2692	

3.0 工程分析

3.1 工程污染分析

3.1.1 产污环节分析

3.1.1.1 施工期产污节点分析

项目施工期建设内容为港池疏浚工程、水工建筑物工程、装卸工艺、供电照明工程、信息与通信工程、给水排水及消防工程、环境保护工程、临时工程等。

施工期工艺流程见 2.5.8 施工方案小节。

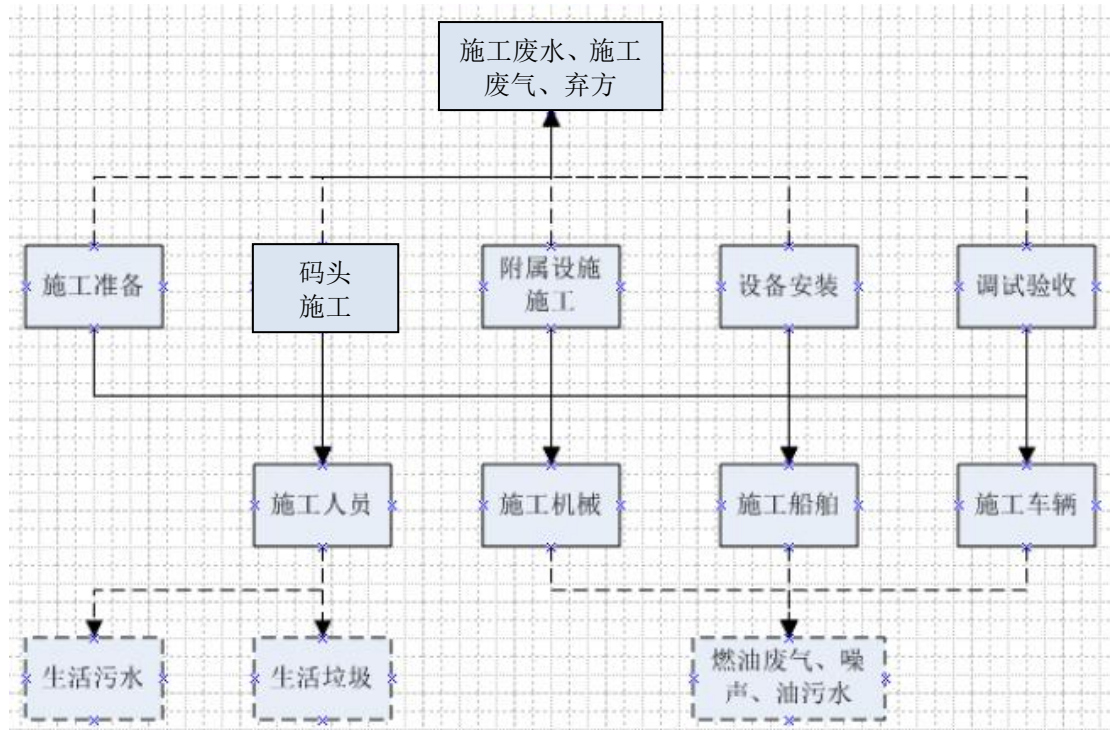


图 3-1.1 施工工艺流程及产污环节图

施工期主要污染因子见下表：

表 3.1-1 项目施工期污染因子汇总一览表

项目	产生工序	主要污染因子
废气	施工粉尘	土方开挖、砂石料堆场、车辆装卸运输
	施工车辆废气	车辆运输
	施工船舶废气	船舶废气
	焊接烟尘	钢引桥制作安装
废水	桩基施工废水	桩基施工
	港池疏浚	疏浚开挖

	施工机械冲洗废水	全阶段	SS、石油类
	混凝土养护废水	现浇工艺混凝土养护	SS
	施工船舶生活污水和舱底含油污水	疏浚工程	石油类、SS、COD
	陆域施工人员生活污水	人员生活	动植物油、SS、COD、氨氮
噪声	生产设备噪声	各生产设备	等效连续 A 声级
固体废物	废弃土方	疏浚淤泥、场地施工	/
	建筑垃圾	全阶段	/
	施工人员生活垃圾	人员生活	/

3.1.1.2 运营期产污节点分析

本项目装卸工艺流程见 2.4.3 小节，正常工况下，项目运营期产生的废气 LNG 接卸过程气体无组织排放及船舶停港期间燃油废气。

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存储和输送的液化天然气（主要成分为甲烷）泄露及到港船只碰撞产生的柴油泄露。

LNG/天然气特性详见表 3.1-2

表 3.1-2 天然气（压缩的、液化的）危险特性及防范措施一览表

标识	中文名	天然气、甲烷		英文名	methane Marsh gas
	分子式	CH ₄		分子量	16.04
	危险货物编号	21007（压缩气体） 21008（液化气体）	UN 编号	1971（压缩气体） 1972（液化气体）	
	CAS	74-82-8		危险性类别	第 2.1 类易燃气体
理化特性	相对密度	相对密度（水）：0.42（-164℃），相对密度（空气=1）：0.60			
	熔点：℃	-182.5	沸点：℃	-161.5	
	外观与性状	无色无臭气体			
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。			
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合	
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯	燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳	
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。			
燃爆特性与消防	燃烧性	易燃	闪点（℃）	-218	
	爆炸上限%	15	引燃温度（℃）	538	
	爆炸下限%	5	最小点火能（mj）	无资料	
	火灾危险类别	甲类	爆炸危险级别、组别	IIA T1	
	燃烧热（kJ/mol）	889.5	饱和蒸气压（kPa）：	53.32（-168.8℃）	
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应			
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。			

		喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉
毒性、健康危害及防护措施	中国 MAC	未制定标准
	苏联 MAC	300mg/m ³
	美国 TWA	窒息性气体
	美国 STEL	未制定标准
	LD ₅₀ :	无资料
	LC ₅₀ :	无资料
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护	
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护
	眼睛接触	——
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
	食入	——
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用	
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。	
包装	II 类包装；钢制气瓶	

LNG 属于液化烃，天然气经过低温液化后即得到液化天然气，其组成绝大部分为甲烷，液化天然气具有低温、易挥发、易燃易爆，并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电荷集聚性。泄露的天然气容易挥发，单位体积的液化天然气气化后，体积将扩大 625 倍，当天然气的体积浓度为 5~14%时就可以被引燃或引爆。液化天然气属于低毒性物质，但空气中甲烷含量过高可使人因缺氧引发窒息。天然气具体特性如下：

易燃性：天然气中主要组份闪点低、最小点火能小、燃烧速率快，是燃烧危险性很大的货种。根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2018），天然气火灾危险等级为甲类。

易爆性：天然气能与空气形成爆炸性混合物，且爆炸极限范围宽，爆炸下限较低，由于本项目后期建设的管线设计压力高，为 9.0MPa，一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇火源将发生爆炸甚至“爆轰”。

易扩散性：天然气中主要组份甲烷气体密度比空气小，泄漏后不易留在低凹处，有较好的扩散性。加之本项目后期建设的管线设计压力高、输送温度较低，一旦发生泄漏，泄漏的天然气将迅速扩散，并随空气流动，扩散距离远，扩散面宽，一处点燃波及一片并向泄漏点扩散燃烧。

表 3.1-3 柴油（燃料油）危险特性及防范措施一览

理化性质			
外观	稍有粘性的棕色油状物		
闪点	56℃	沸点	220℃
密度	850kg/m ³	自然点	257℃
急性毒性	大鼠径口 LD ₅₀ 7500mg/kg, 兔经皮 LD ₅₀ 大于 5ml/kg		
健康危害			
侵入途径	吸入、食入		
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救措施			
防护	皮肤接触:立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触:提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入:尽快彻底洗胃。		
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:	明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。		
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质。
个体防护	工程控制：提供良好的自然通风条件。 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。 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 禁忌物：强氧化剂、卤素。

化学性质：柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫(2~60g/kg)、氮(<1g/kg)及添加剂组成的混合物。

物理性质：柴油难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。柴油属于易燃物，其蒸气在60℃时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。柴油燃烧所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳等和不完全燃烧时的大量黑烟。

泄漏后的柴油遇明火燃烧产生的次生污染物 CO、SO₂，为有毒有害物质。

3.1.2 施工期污染源强估算

3.1.2.1 环境空气污染源强估算

施工期环境空气影响因素主要为施工扬尘、道路运输扬尘和施工机械、船舶排放的尾气。

(1) 施工粉尘

参照同类型港口施工现场监测资料，在土方开挖和砂石料堆存过程中的风蚀起尘、道路二次扬尘的粉尘、施工扬尘等共同作用下，未采取环保措施时，施工粉尘(TSP)面源污染源强为 539g/s·km²，采取洒水措施后为 140g/s·km²，施工作业场所粉尘浓度为 1.5mg/m³~30mg/m³。

(2) 施工车辆废气

施工运输车辆会带来汽车尾气污染。汽车的汽柴油发动机排放的尾气也是重要的废气污染源，主要污染物为 SO₂、CO、C_xH_y 和 NO_x。根据《环境保护实用数据手册》，一般施工采用柴油汽车，按 8t 载重车型为例，其污染物排放情况具体见下表。

表 3.1-4 机动车污染物排放情况

类别 污染物	污染物排放量 (g/L 汽油)	污染物排放量 (g/L 柴油)	8 吨柴油载重车排放量 (g/100km)
SO ₂	0.295	3.24	64.8
CO	169.0	27.0	540.0
NO _x	21.1	44.4	888.0
烃类	33.3	4.44	88.8

(3) 施工船舶废气

施工船舶的单船耗油量约 300kg/h。根据《大气废气估算手册》，柴油（燃料）中污染物排放情况具体见下表。

表 3.1-5 施工船舶废气排放情况

污染物	SO ₂	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

(4) 焊接烟尘

项目在钢引桥制作安装过程中产生少量焊接烟尘。焊接烟尘粒径极小，焊接烟尘颗粒主要由 0.01~5μm 左右的球状颗粒聚集而成，而且这些球状颗粒物在空气中浮游，常会集聚成相互连锁的树枝状微粒。焊接烟尘的粒度极细，根据相关资料，手工电弧焊烟尘粒径通常在 0.1~1.25μm 之间，自动埋弧焊如采用“氟碱型”焊剂其烟尘粒径在 2μm~0.28mm 之间，CO₂ 气体保护焊烟尘平均粒径约为 0.03μm。焊接烟尘的粘性大，随着温度和湿度的变化在空中漂浮，通常在焊接操作过程中，焊接烟尘漂浮在地面高 3~5m 的位置。

3.1.2.2 水环境污染源强估算

本项目施工期水环境污染因素主要有混凝土养护、施工机械冲洗和桩基施工中产生的施工废水，码头前沿疏浚产生的悬浮物、和施工船舶排放的含油污水等。

(1) 施工废水

施工所需混凝土全部商购，不设混凝土拌和站。施工废水包括混凝土养护、施工机械冲洗和桩基施工中产生的施工废水。

本项目预制件生产及混凝土浇筑和养护将产生少量的混凝土养护废水，主要的污染因子为 SS，为间歇式排放。根据同类工程类比分析，工程产生碱性废水最大 2t/d，污水中主要污染因子为 SS，SS 浓度约 500mg/L，pH 值 8~9，经简易沉淀池处理后回用于施工现场洒水，不排放。

本项目施工机械和车辆冲洗中将产生施工机械和车辆冲洗废水，主要的污染因子为 SS 和石油类。根据实际调查和类比分析，冲洗废水排放量约为 1t/d。此类废水中主要污染物为 SS、石油类，处理前浓度一般分别为 300mg/L、25mg/L；经隔油池和沉淀池处理后浓度分别为 60mg/L、4mg/L。

本项目引桥接岸部分设置灌注桩基础 12 根，在桩基钻孔施工环节基坑产生基坑废水，主要的污染因子为 SS，基坑废水主要为泥浆，在灌注桩附近设置一处泥浆池进行沉淀，泥浆池内的泥浆经自然风干后就地回填至引桥四周，泥浆池回填。

(2) 码头前沿疏浚

本工程码头端部需进行前需进行局部涉水疏浚，施工过程中会扰动水体河床底质，引起局部悬浮物。其中浆砌块石护坡工程工期较短，工序简单，故重点评价码头前沿疏浚引起的水体扰动。根据工程资料，本项目疏浚挖泥量 1533m³，挖泥船挖泥过程搅动水体产生的悬浮泥沙量与挖泥船类型与大小、疏浚土质、作业现场的水流、底质粒径分布有关，挖泥船挖泥头部水中 SS 浓度增加范围为 300~350mg/L。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），疏浚作业悬浮物产生量按照以下公式计算：

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

式中：Q₂——疏浚作业悬浮物产生量（t/h）；

R——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

R₀——发生系数 W₀ 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W₀——悬浮物发生系数（t/m³），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 38.0×10⁻³t/m³。

施工期采用 4m³ 的抓斗挖泥船进行疏浚，挖泥频率取 2min/次，则可估算出挖泥效率为 120m³/h，疏浚的源强为 1.41kg/s。

(3) 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。船舶水上施工按 60 天计。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021)，1000~3000 吨级船舶舱底油污水水量为 0.27~0.81t/d·艘，按 2 艘施工船舶同时工作估算，施工船舶舱底油污水产生量约为 1.08t/d，施工期共产生污水 64.8t。污水中石油类平均浓度为 2000mg/L，则整个施工期石油类产生量为 0.1296t。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 后排放（非港区，航行中）或申请有资质的船舶接收处理，则施工期石油类排放量为 9.72kg。

船舶生活污水产生量按 80L/d·人，船上施工人员按 30 人计，船舶上工作人员生活污水的产生量为 2.4m³/d，则施工期船舶生活污水量为 144t，污水中主要污染因子为 COD、BOD₅ 和 NH₃-N，其浓度约为 300mg/L、200mg/L 和 35mg/L，污染物产生量分别为 0.043t、0.029 t 和 0.005 t。

根据《船舶水污染物内河港口岸上接收设施设计指南》(JTS/T 175-2019) 有关规定，船舶应设置与生活污水、舱底油污水产生量相当的储存容器，由容器收集至沿岸港口，依托现有污水设施处理排放；或由资质的单位的污染物接收船有偿接收处理，不得在本港区排放。

陆域施工人员生活污水

码头施工主要集中在水工结构施工及装卸机械安装等，施工人员数量与施工内容密切相关。施工高峰期施工人员将达到 40 人，按每人每天平均用水量 100L 计，污水产生量按用水量的 80% 计，施工人员生活污水的产生量约为 3.2t/d，陆域施工时间按 300 天计，则陆域施工污水发生总量为 960t。污水中主要污染因子为 COD、BOD₅ 和 NH₃-N，根据同类项目有关资料类比分析，其浓度分别达到 300mg/L、200mg/L 和 35mg/L，施工期 COD、BOD₅ 的发生总量分别为 0.288t、0.192t 和 0.034 t。

3.1.2.3 噪声污染源强估算

施工活动中的噪声主要是机械设备运转、运输、钻孔等产生的，具有噪声高、无规则、突发性等特点。施工机械主要有：挖掘机、推土机、起重机等。施工设备噪声值见下表。

表 3.1-6 主要施工设备噪声值

序号	机械类型	声源特征	L _{max} (dB)
1	轮胎式液压挖掘机	不稳定源	84

2	推土机	流动不稳态源	86
3	轮式装载机	不稳态源	90
4	建筑起重机	稳态源	71
5	挖泥机	不稳态源	90

3.1.2.4 固体废物污染源强估算

施工期固体废物包括路基开挖过程中产生的废弃土方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾以及疏浚淤泥。

(1) 废弃土方

本项目在建设过程中产生的土石方主要包括码头区港池疏挖及基础开挖产生的弃方。本项目总挖方 4365m³，填方 1673m³，无借方，弃方 2692m³。弃方直接托走，不在码头处存，运输运至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程，用于后期项目回填，不在厂区存放。

弃方容量可行性分析：

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程，该项目规划借方远大于本项目弃土，因此能够容纳本项目弃土。

(2) 施工建筑垃圾

在工程施工过程中，建筑施工材料及废弃混凝土等建筑垃圾，施工期建筑垃圾产生量约为 3t。

(3) 生活垃圾

陆域施工高峰期施工人员将达到 40 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计算，施工期生活垃圾产生量为 40kg/d，整个施工期（300 天）陆域生活垃圾产生量为 12t。

施工船舶高峰期施工人员将达到 30 人，根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021)，船舶生活垃圾按 1.5kg/d·人计，施工船舶生活垃圾产生量为 45kg/d，整个施工期（60 天）施工船舶生活垃圾产生量为 2.7t。

施工期总的生活垃圾产生量为 14.7t。

3.1.3 运营期污染源强估算

3.1.3.1 废气污染源强估算

项目运营期产生的废气主要有 LNG 装卸过程气体蒸发及船舶停港期间燃油废气。

(1) LNG 蒸发气体排放

由于泵运转、外界热量的泄入等原因，LNG 接卸过程会有 BOG 产生，因此应采取

管路采用保冷材料来尽量减少系统 BOG 产生排放。BOG 气体经 BOG 回气管道回至低温潜液泵中，当前潜液泵预冷回流时，BOG 液化成 LNG，通过溢流管道回流至 LNG 储罐。

由于项目 LNG 装卸过程中产生的 BOG 蒸发气通过 BOG 回收系统在陆域配套储配站进行回收，且接卸装置进出口和接卸口的位置留有氮气吹扫口，用于装置平常各连接口干燥惰化使用。因此项目 BOG 蒸发气基本不外泄。

码头项目产生的废气主要是 LNG 装卸和设备管道接口、法兰处产生的无组织排放。

本评价类比已建项目的 LDAR 现场实测数据进行估算废气无组织排放量。

2004 年中石油江苏液化天然气有限公司启动了江苏 LNG 项目，该项目主要建设 1 座 10 万吨级 LNG 接卸专用码头，1 座 1 万吨级重件及工作船码头，3 座 16 万立方米 LNG 储罐、2 座工艺站场，输气管道 18.75km 通过管线桥至分输站，该项目 LNG 接收站建设规模为 350 万吨/年。该项目包含后方罐区，经检测中石油江苏如东 LNG 项目 CH₄ 年排放量 1.03t/a。

本项目 LNG 周接卸量最大值为 60 万吨 t/年，不含后方罐区工程，相应的无组织排放废气量会少于同等规模的如东 LNG 项目（本项目按 80%计）。本项目 LNG 设计组分中甲烷含量为 91.46%，非甲烷总烃含量为 8.36%，N₂ 含量为 0.09%。保守类比估算本项目无组织 CH₄ 年排放量 0.14t/a，非甲烷总烃无组织排放量为 0.012t/a。

（2）船舶停港期间燃油废气

船舶废气主要来自于船舶内燃机燃油产生的废气，主要污染物包括 SO₂、CO、NO_x、烃类等。船舶进港后一般是辅机作业，船舶废气排放量采取英国劳氏船级社推荐的方法，即每 1kW·h 耗油量平均 231g/d，船型以 5000 吨级船舶为例（按远期最大排污核算），项目设计最大船型 5000 吨级（350kW·h 辅机）的耗油量约为 80.85kg/d；每艘货船停泊码头时发电机开启时间取 1 小时，项目年运行天数约为 330 天，泊位有效利用率 60%，装卸时间按 8.33h/艘计，则每年最大停泊 570 艘，则年耗油量为 46.085t/a。

根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材—社会区域》，柴油燃烧单耗产污系数为 SO₂: 2.24kg/t, CO: 0.78kg/t, NO_x: 2.92 kg/t, 烃类: 2.13 kg/t。经计算本项目燃油废气污染物排放量分别为: SO₂、CO、NO_x、烃类年排放量分别为 0.104/a、0.036t/a、0.135t/a、0.098t/a。燃油废气均以无组织形式排放。

3.1.3.2 废水污染源强估算

本项目运营期主要为码头工作人员生活污水、码头冲洗废水及机修废水、码头初期

雨污水。

(1) 到港船舶污水

①船舶舱底油污水

船舶的机舱是船舶动力装置的舱室，内部装备了各种动力机械和管理系统，机舱舱底水的主要来源是机舱内各种泵、阀门和管路漏出的油和水，机器在运转时漏出的润滑油，主辅机燃料油及加油时的溢出油，机械设备及机舱防滑铁板洗刷时产生的油污水等混合在一起形成的含油污水。机舱舱底含油污水水量与船舶、吨位以及功率有关，还与船舶航行、停泊作业时间的长短、维修及管理状况有关。本项目为 LNG 接卸码头项目，货船仅靠泊接卸后即离开，过往接卸货船船舶舱底油污水根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中要求，委托海事部门指定的具有资质的船舶污染物回收企业接收处理。

②船舶生活污水

船舶生活污水为船舶航行过程中产生，先在船舶内专门的暂存池储存。本项目为 LNG 接卸码头项目，货船仅靠泊接卸后即离开，过往接卸货船船舶生活污水根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中要求，委托海事部门指定的具有资质的船舶污染物回收企业接收处理。

③船舶压舱废水

船舶压舱水主要是为了增加船舶空载航行时的稳定性，但在货船满载时需要的压舱水并不多，满载的船舶基本可保证航行的稳定。根据设计资料，本项目货船在进出时不属于空载航行，只在内河航行，因此不需要压舱水来稳定航行。本环评报告不对船舶压舱水进行估算，但若实际运营过程中如有压舱水产生，禁止在港区内排放。目前长江上的油船运行多为双壳型船舶，压舱水与油仓分开布置，压舱水水质基本未受污染，其主要污染物种类及浓度与长江水质相似。

(2) 码头工作人员生活污水

本工程码头定员 30 人，人均用水量按 100L/d·人计，排水量按用水量的 0.8 考虑，生活污水产生量约为 2.4t/d；码头年作业天数 330 天，年产生量为 792t/a。污水中主要污染因子为 COD、BOD₅ 和 NH₃-N，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）及同类港口有关资料类比分析，其浓度分别达到 300mg/L、200mg/L 和 35mg/L，则 COD、BOD₅ 和 NH₃-N 的产生量分别为 0.238t/a、0.159t/a 和 0.026t/a。

(3) 码头冲洗废水及机修废水

码头平台四周设置环形围坎形成封闭区域，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）需对油品码头地面进行定期冲洗，冲洗强度可取每次 3~5L/m²，本工程按 4L/m² 计，码头前沿（含卸船操作平台）面积 1888m²，故码头冲洗废水为 7.55m³/次，冲洗频率按每月冲洗一次，排水量按用水量的 0.9 考虑，年产生量为 81.54m³/a。码头冲洗废水主要污染物为 COD、SS 及石油类，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）及同类港口有关资料类比分析，其产生浓度分别为 200mg/L、400mg/L、200mg/L，则 COD、SS 及石油类的年产生量为 0.016t/a、0.033t/a、0.016t/a。本项目在相关接卸设备的机械检修过程产生的污水，该部分污水较少，主要污染物与码头冲洗废水类似故纳入冲洗废水中考虑。

（4）码头初期雨污水

码头平台四周设置环形围坎形成封闭区域，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）需对油品码头的码头初期雨水进行收集处理，本项目码头对前 15min 雨水进行收集，雨水通过码头平台四周排水明沟储存至码头污水收集池内储存，15min 后利用三通阀门进行切换使雨水排入长江。雨污水产生量采用以下公式计算：

$$V = \psi \cdot h \cdot F$$

式中：V——初期雨水量，m³；

ψ ——径流系数，码头取 0.9；

h——降雨深度（m），取 0.015~0.03，按历年最大暴雨前 15min 考虑，枝江市日最大降雨量为 166.6 mm（1980 年 8 月 1 日），历年小时最大降雨量按日降雨量 10% 计，计算得出降雨深度为 0.0042m（前 15min），故本项目降雨深度按取值范围中最小 0.015 计算；

F——汇流面积（m²），码头工程采用高桩板式结构，含油初期雨水的区域主要为码头前沿装卸区，故本项目汇流面积按照码头前沿面积 1888m² 计算；

计算得码头面初期雨污水量为 25.49m³，枝江市全年平均降雨天数按 135.4 天计，则码头面初期雨水量为 3451.35m³/a。初期雨水中主要污染物为 COD、SS 及石油类，根据经验数据其产生浓度分别为 200mg/L、150mg/L、30mg/L，则 COD、SS 及石油类的年产生量为 0.69t/a、0.52t/a、0.11t/a。

（5）运营期水量平衡及水污染负荷

本工程用水量平衡情况见图 3.1-2，水污染负荷统计见表 3.1-7。

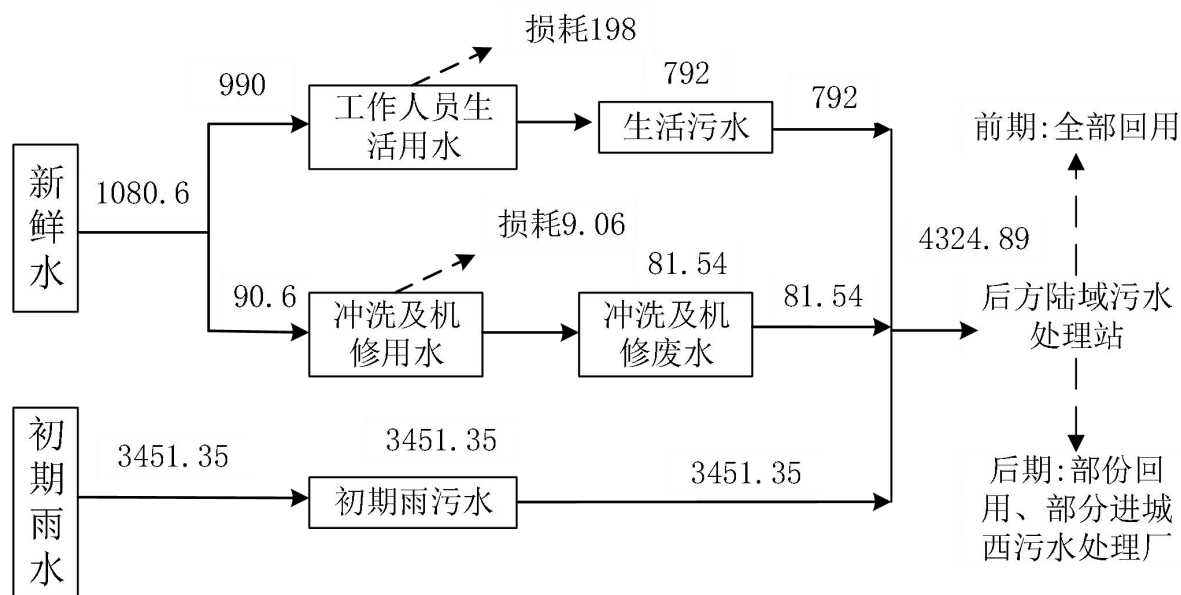
3.1-2 码头工程水平衡图 (m³/a)

表 3.1-7 码头运营期废水及污染物产生量

来源	产生量 (t/a)	污染物	污染物浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	备注
码头初期雨污水	3451.35	COD	200	0.69	目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。
		SS	150	0.52	
		石油类	30	0.11	
码头冲洗废水及机修废水	81.54	COD	200	0.016	
		SS	400	0.033	
		石油类	200	0.016	
工作人员生活污水	792	COD	300	0.238	
		BOD ₅	200	0.159	
		NH ₃ -N	35	0.026	
合计	4324.89	/	/	/	

3.1.3.3 噪声污染源强估算

运营期噪声主要来自码头机械噪声、船舶鸣笛产生的交通噪声等，各噪声源的噪声声级见下表。

表 3.1-8 建设项目各机械设备噪声源声级一览表

序号	噪声源	排放规律	位置	声级 dB (A)
1	装卸泵	间歇	码头	80-90
2	船舶鸣笛	间歇	码头	90-100
3	船舶发动机	间歇	码头	95-110

3.1.3.4 固体废物污染源强估算

(1) 职工生活垃圾

码头定员 30 人，年工作 330 天。工作人员生活垃圾产生量按 0.5kg/天·人计算，工作人员生活垃圾产生量为 4.95t/a，由环卫部门统一清运。

(2) 废含油抹布

废含油抹布等机修废物约为 1t/a，对照《国家危险废物名录》（2021 版），本项目废含油抹布属于危险废物豁免管理清单中的“900-041-49 废弃的含油抹布、劳保用品”属于全部环节豁免，全过程不按危险废物管理。废含油抹布与生活垃圾一并收集，由环卫部门统一清运。

(3) 废润滑油

项目机修（接卸臂维护）过程会产生废润滑油，类比同类项目并结合建设单位经验，产量约 0.5t，根据《国家危险废物名录》（2021 版），其属于危险废物，危废编号为 HW08，废物代码 900-249-08，收集后暂存于码头设立的危废暂存间，定期委托具有危险废物处理资质的公司处置。

3.1.4 生态环境影响分析

3.1.4.1 施工期生态环境影响

(1) 码头港池疏浚施工导致局部水域悬浮物浓度升高，浮游植物数量减少；作业对施工区域内的浮游动物、鱼类有惊扰，导致其远离施工水域，造成短期内施工点附近水域内浮游动物、鱼类数量减少；工程施工悬浮物造成底栖动物的生物量损失。

(2) 码头引桥施工时，将对河漫滩的植被造成破坏，造成一定生物量损失。

(3) 施工船舶生活污水、舱底油污水如果处置不当可能引起局部水域污染；如果进入水体，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。

3.1.4.2 运营期生态环境影响

(1) 码头占用岸线 162.5m，码头所在水域的水动力条件可能会因码头水工建筑物

的建设而发生改变，包括流场、行洪能力的改变等。

(2) 码头所在江段位置为四大家鱼产卵场，是中华鲟等珍稀保护水生动物的活动通道，工程涉水施工可能对其活动产生影响；运营期，码头引起的局部水文条件改变可能会影响江豚等部分栖息生境。

(3) 运营期污水包括生活污水、冲洗废水、初期雨水等。如处理处置不当，将会对长江水生生态环境产生不利影响。

(4) 事故性溢油等对码头所在江段水生生态也将产生一定影响。

4.0 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

宜昌市位于湖北省西部，长江上游与中游分界处，地理坐标为东经 $110^{\circ}15' \sim 112^{\circ}04'$ ，北纬 $29^{\circ}56' \sim 31^{\circ}34'$ 之间，东接荆州，北邻襄阳和神农架，南及西北毗邻湘西和鄂西自治州，西与川东部分地区相接。现辖远安、兴山、长阳、五峰、秭归五个县，宜都、枝江、当阳三个县级市，夷陵、西陵、伍家岗、点军、猇亭五个市辖区。

枝江市位于宜昌市的东南面，上连宜昌，下接荆州，地处千里荆江之首，扼守三峡门户，区位优势得天独厚。全市除百里洲在江心外，其余均位于长江以北，东隔沮漳河与江陵县相望，南与松滋市相邻，西南隔长江与宜都市一桥相连，西北与宜昌市城区及当阳市接壤。枝江交通极为便利，万里长江贯东而去，焦柳铁路穿市南下，宜黄高速公路和 318 国道并行东西，三峡机场距市中心 30 公里，构成了水陆空立体交通网络。

本项目位于湖北省宜昌港枝江港区姚家港作业区。项目地理位置示意图见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

枝江市地处黄陵山地与江汉平原接壤的丘陵地带，是由山区型向平原型过渡的典型地段，地形由陡峭趋于平缓，地势呈带状沿长江由西北向东南倾斜。

该地区分为平原、岗地、低丘三种类型，平均海拔 77.9m，西北最高处海拔 225m，最低点为七星台镇的杨林湖，海拔 35.1m。该地区西北部丘陵、岗地占总面积的 58.8%，东南部平原占 41.2%。境内耕地面积 71.5 万亩，占总面积的 36.4%；水域面积 52.58 万亩，占总面积的 26.7%。

平原地区分布在沿长江、沮漳河两岸，均为近代河流冲积母质，包括百里洲、七星台两区及马家店、董市、顾家店、白洋等镇（区）的东南部沿江平原，海拔 35.1-50m，相对高差小于 10m。平原地区地势平坦，土层深厚，肥力较高，质地多为中壤、轻壤，是全市棉、麦集中产区。

岗地范围包括问安、老周场、马家店、董市、姚家港、顾家店、白洋等区（镇）的大部和安福寺等地，多为第四纪的粘土母质，海拔 50-100m，相对高差 10-30m。岗地地势平缓，土壤肥沃，田块大而成片，为粮油集中产区。

低丘主要分布在枝江市西北部的安福寺，白洋、顾家店、老周场等区（镇），海拔100-225m，相对高差大于30m，为枝江市粮、林、特产区。

枝江市境山脉属大巴山脉荆山支脉，自西北向东南缓缓下降，构成了市境西北向东南倾斜的山岗群体，较有名的山包有三座：芝山（海拔125m）、莲花山（海拔116m）、石宝山（海拔151m）。

枝江至江陵的长江段历史上有99洲，清乾隆年间，枝江段内仍有37洲，其中19洲有人居住。由于江水不断冲刷，有的消失，有的数洲并连，现从上至下有关洲、百里洲、董市沙洲、江洲、火箭洲、马羊洲6个。

该工程资源库区域地貌特征为丘陵地区，资源库位于低丘沟壑中，呈带状，三面隆起（北、东、西），南面直通长江。场地南北走向约2.75km，东西宽约0.5-1.5km，初期坝上游为两条冲沟，在初期坝处汇集成一条冲沟，初期坝以下呈带状向南延伸至长江河漫滩开阔地。

4.1.3 气候气象

项目所在区域地处中纬度，属亚热带季风气候区，具有气候温和、雨量丰沛、日照充足、四季分明、雨热同季的特点。区域主要气候特征为：

多年平均气温16.5℃，日照时数1860.5h，年辐射量106kcal/cm²，积温5410.1℃，无霜期232~296d。多年最大平均风速12.1m/s，平均降雨1030mm，平均蒸发量1338.5mm，平均相对湿度76%。春季多寒潮，夏秋多暴雨或干旱，6~7月份为梅雨期。极端最高气温40.9℃，极端最低温度-5.8℃，平均相对湿度78%，年平均风速1.9m/s。降雨时空分布不均，西南部偏多，东北部偏少，雨期多集中在5~9月，年际变化较大。

境内降水量年内分配与季风活动规律相适应。1~3月雨量逐月递增，4~7月为雨季，其中5~8月雨量最充沛，8月以后逐月递减。据位于市域中部的马家店雨量站观测记载分析，降雨量年内分配不均，年降水量70%~80%以上集中在汛期5~9月，连续最大四个月降雨量出现在5~8月。该站多年平均连续四个月降雨量最大值595.1mm，极端一个月降雨量426.8mm（1986年7月），占多年平均降水量的40.8%。枯水季1~3月、10~12月的降水量占多年平均降水量的20%~30%，极易形成冬、春旱，对农业生产极为不利。

年际变化也较悬殊，最大降水年（2002年）达1499.3mm，最小降水年（1966年）为668.2mm。最大、最小年降水变幅为831.1mm，占多年平均降水量的79.4%。

区域主导风以静风为主，频率为 29.4%，次主导风向为北风和北北东风，频率分别为 12%和 8.9%。

4.1.4 水文情况

地表水：枝江境内江河纵横，水库、湖泊、堰塘星布，水域面积占全市总面积的 17.9%，其中长江、沮漳河、南河、玛瑙河流经县境面积占全市水面的 41.4%。境内溪流除鲜家港向东注入沮漳河外，其余均向南注入长江。市域内主要的河流有：长江、南河、沮漳河、玛瑙河等，境内有大小湖泊 23 个，总面积 79 平方公里，其中面积亩以上的有太平湖、陶家湖、东湖和刘家湖。枝江虽然溪流众多，水量丰富，但地势平缓，最大落差不超过 10‰，水力资源相对贫乏。

项目所在区域主要地表水为长江。长江是枝江市主要用水水源和纳污水体。长江枝江段水量丰富，水质良好，具有很大的环境容量。枝城水文站多年水文资料统计：长江年平均流量为 14200m³/s；其中：丰水期最大流量 70800m³/s，平均流量 29600m³/s；近 10 年最枯月均流量 5615m³/s；年平均输砂量 5.26 亿吨。三峡工程兴建后，宜昌站多年平均流量将有所变化，但有关文献报道，正常水库调度运行方式下，水位变化幅不大，且均在天然平均流量变化范围之内。

地下水：场区地下水类型主要为上层滞水、孔隙水。上层滞水赋存于①层素填土层中，无统一自由水面，水量小，主要受大气降水和地表水的垂直下渗补给，②层粉质黏土为微透水层，③层粉土质粉砂层为弱透水层，孔隙水主要赋存于该层和④层卵石中，其具弱透水~强透水性，与长江水力联系密切，呈互补互排关系。在丰水季节，由长江水补给地下水，而在枯水季节，由地下水补给长江。

本项目陆域勘察孔地下水位于 37.6~39.6m 之间，水深变化幅度约在 3.8~6.2m。

各土层渗透系数采用宜昌本地项目参考值，见下表。

表 4.1-1 渗透系数指标表

层号	地层名称	类别	渗透系数 (k) (cm/s)
②	粉质粘土	微透水	2.0×10 ⁻⁵
③	粉土质粉砂	弱透水	3.0×10 ⁻⁴
④	卵石	强透水	9.0×10 ⁻²

项目所在区域地下水系统划分 A 鸭子溪地下水系统、B 玛瑙河地下水系统、C 顾家

店镇东地下水系统、D 顾家店镇西地下水系统。本工程位于 C 顾家店镇东地下水系统。

①A 鸭子溪地下水系统

A 鸭子溪地下水系统位于项目所在地下水系统北侧，处于地下水系统上游，地势呈南高北低，主要以第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层为主，上覆灰褐色粉质粘土，鸭子溪一带发育第四系全新统冲积层（Q4al）粉质粘土，地下水受地形影响，由南向北运移排泄至鸭子溪。

②B 玛瑙河地下水系统

B 玛瑙河地下水系统位于项目所在地下水系统东北侧，大部分区域为姚家港工业园区已建区域，地表已受人为改造，地下水主要为第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层微承压潜水，向东部玛瑙河和长江排泄。

③C 顾家店镇东地下水系统

本项目所在地下水系统，呈长条状，西北边为地表分水岭，东南边以区域排泄基准面为界，由多个沟谷水文地质单元并排组合而成，第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层微承压潜水受地形影响向地势较低处沟谷汇集后，沿沟谷方向排泄至长江。沿江一带还发育第四系全新统冲积层（Q4al）孔隙潜水。

④D 顾家店镇西地下水系统

D 顾家店镇西地下水系统位于项目所在地下水系统西侧，由一南北走向的沟谷水文地质单元组成，沟底出露第四系全新统冲积层（Q4al）粉质粘土，两侧发育第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层，同区域内其它沟谷水文地质单元一样，地下水主要受地形控制，向长江排泄。



图 4.1-1 项目所在区域地下水系统划分图

4.1.5 项目所在区域工程地质条件

本项目所在场地地质资料根据《宜昌港姚家港作业区罗家河水上游综合服务区项目岩土工程勘察报告》（可研阶段）（湖北中广公路勘察设计有限公司，2023年2月），

（1）地质构造

根据区域资料，宜昌市构造格架属新华夏系第二沉降带次级构造的宜昌单斜凹陷之上，本场区大部分地区为第四系松散堆积物覆盖，场区内未见较大的断层通过，构造变形轻微，构造行迹简单。区内亦无活动性断裂等孕震构造，地壳相对稳定。

（2）岩土层分布及工程地质

根据勘探资料成果，本次勘察深度范围内，场区岩土层土主要由素填土、粉质黏土、

粉土质粉砂、卵石等组成，按其成因、组份、时代及物理力学性质的不同，自上而下如下：

①素填土（Qml）：杂色、稍湿、粘性土为主，厚度 1.5~3.5m，平均层厚 1.9m，场地内普遍分布。

②粉质粘土（Q4al+pl）：青灰色、软塑~可塑，切面光滑，干强度高，韧性中等，厚度 3.7~9.5m，平均层厚 7.1m，场地内普遍分布。

③粉土质粉砂（Q4al+pl）：青灰色，灰色、稍密、局部为中密。夹少量细砂，成分均一，主要成分为石英、长石、厚度 1.7~15.5m，平均层厚 6.3m，场地内普遍分布。

④卵石（Q4al+pl）：杂色，饱和，中密，粒径 3~10cm 的颗粒含量约 70%，最大粒径约 12cm，母岩成份为砂岩，磨圆度较好，粉、细砂充填。该层揭露厚度均超过 15 米，未揭穿，场地内普遍分布。

为查明拟建场区内岩土层的物理力学性质，为设计提供可靠的岩土工程参数，本次勘察主要采用现场原位测试成果和室内岩土试验，结合宜昌城区建筑经验对各层岩土进行综合分析和评价。

场区内①层素填土松散，分布不均，工程利用意义不大，不予评价；②层粉质黏土呈软塑~可塑状，具有一定的厚度，本次根据标贯试验、室内土工试验结合宜昌地方经验予以评价；③粉土质粉砂层主要根据标贯试验、室内土工试验结合宜昌地方经验予以评价；④层卵石采用现场 N63.5 重型动力触探试验并结合宜昌地方经验评价其承载力。动力触探试验成果表详见表 3.2-3，标贯试验成果见表 3.2-4，②层粉质黏土、③层粉土质粉砂的物理力学性质指标统计表见表。

表 4.1-2 N63.5 重型动力触探试验单孔锤击数统计表

岩土名称	钻孔编号	试验次数 (n)	基本值			标准差 σ	变异系数 δ	统计修正系数 γ_s	标准值 N'
			Xmax	Xmin	Xm				
④卵石	JK02	10	25	15	22.3	8.33	0.29	0.83	18.51
	GK03	10	25	15	23.5	4.81	0.15	0.91	21.38
	GK04	10	30	16	24.8	5.1	0.17	0.9	22.32
	GK05	10	28	14	19.5	6.52	0.23	0.87	16.96

	GK07	10	25	14	18.6	6.48	0.20	0.88	16.36
	GK08	10	33	14	25.9	8.64	0.28	0.84	21.75
	综合统计	10	27.6	14.6	21.4	6.65	0.22	0.8	17.1

表 4.1-3 标准贯入测试成果统计表

地层编号	地层名称	统计数 n	基本值 (击)			标准差 σ	变异系数 δ	统计修正系数 γ_s	标准值 (击)
			max	min	Xm				
②	粉质黏土	6	7	5	6	1.41	0.11	0.94	5.6
③	粉土质粉砂	6	12	10	11	0.75	0.20	0.89	9.8

注：以上各表中统计修正系数 $\gamma_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta$ 。

表 4.1-4 土的物理力学性质指标统计表

岩土名称	项目	含水量	重度	孔隙比	液限	塑限	液性指数	塑性指数	压缩系数	压缩模量	直接快剪	
		w	γ	e	wL	wp	IL	IP	a1-2	Es	粘聚力	内摩擦角
		%	kN/m ³		%				MPa-1	MPa	kPa	度
② 粉质黏土	样本数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	最小值	27.80	17.93	0.89	30.60	19.10	0.67	10.60	0.28	5.12	28.00	8.50
	最大值	32.70	18.32	0.93	35.70	24.90	0.84	13.50	0.38	6.78	40.00	11.00
	平均值	30.10	18.09	0.91	33.03	21.35	0.75	11.68	0.32	6.08	34.17	9.83
	标准差	1.81	0.14	0.02	2.11	2.14	0.06	1.12	0.03	0.57	4.58	0.88
	变异	0.06	0.01	0.02	0.06	0.10	0.08	0.10	0.11	0.09	0.13	0.09
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30.4	9.11
③ 粉土质粉砂	样本数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	最小值	/	/	/	25.40	17.60	/	7.40	/	/	/	/
	最大值	/	/	/	30.60	21.20	/	9.40	/	/	/	/
	平均值	/	/	/	27.40	19.13	/	8.27	/	/	/	/
	标准差	/	/	/	1.99	1.54	/	0.84	/	/	/	/
	变异	/	/	/	0.07	0.08	/	0.10	/	/	/	/
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

根据现场原位测试成果，经统计分析，并结合宜昌城区建筑经验，综合确定各层岩土相关岩土工程参数，归纳如下：

①层素填土：主要为粘性土，层厚分布不均，工程利用意义不大，根据宜昌地区建筑经验确定该层承载力特征值 $f_{ak}=110\text{kPa}$ ；

②层粉质黏土：标准贯入试验锤击数标准值 $N=5.6$ 击，查得其承载力特征值 $f_{ak}=135\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=8.5\text{MPa}$ ；同时根据其土常规室内试验中的液限指数与孔隙比，查《岩土工程勘察工作规程》（DB42/169-2003）表 P.0.11， $f_{ak}=130\text{kPa}$ ， $E_s=9.5\text{MPa}$ ；综合考虑，建议： $f_{ak}=130\text{kPa}$ ， $E_s=9.5\text{MPa}$ 。

③层粉土质粉砂：标准贯入试验锤击数标准值 $N=9.8$ 击，查得其承载力特征值 $f_{ak}=140\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=12.5\text{MPa}$ ；结合宜昌地区建筑经验综合取值，建议： $f_{ak}=140\text{kPa}$ ， $E_s=12.5\text{MPa}$ 。

④层卵石：卵石 $N_{63.5}$ 动力触探试验锤击数 $N_{63.5}=17$ 击，查得其承载力特征值 $f_{ak}=630\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=42\text{MPa}$ ；结合宜昌地区建筑经验综合取值，建议 $f_{ak}=600\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=42\text{MPa}$ 。

综合以上相关岩土工程参数，列于下表。

表 4.1-5 岩土工程参数综合成果表

地层编号	岩土名称	标贯试验		重型动力触探试验		土工试验		综合建议值	
		N (击)	f_{ak} (MPa)	$N_{63.5}$ (击)	f_{ak} (kPa)	f_{ak} (kPa)	E_s (E0) (MPa)	f_{ak} (kPa)	E_s (E0) (MPa)
	素填土	-	-	-	-	-	-	110	5
	粉质粘土	5.6	135	-	-	130	9.5	130	9.5
	粉土质粉砂	9.8	140	-	-	140	12.5	140	12.5
	卵石	-	-	17	630	-	-	600	42

桩基础设计参数建议值见下表。

表 4.1-6 桩基础设计参数建议值表

参数 岩土名称		钻孔灌注桩		预制桩	
		桩侧摩阻力特征值 q_{sia} (kPa)	桩端端阻力特征值 q_{pa} (kPa)	桩侧摩阻力特征值 q_{sia} (kPa)	桩端端阻力特征值 q_{pa} (kPa)
①素填土	水上	12	/	14	/
	水下	12	/		

②粉质黏土	水上	30	/	45	/
	水下	30	/		
③粉土质粉砂	水上	15	/	25	/
	水下	15	/		
④卵石层	水上	100	2000	150	4500
	水下	80	1500		

注：参数取值主要根据湖北省地方标准《建筑地基基础技术规范》DB42/242-2014 及宜昌地区建筑经验。

(3) 工程地质条件评价

①场地稳定性和适宜性评价

据现场勘察成果结合区域地质资料，拟建场区地质构造简单，场地地层稳定，无断裂构造带通过，无明显的不良地质现象，场地稳定性较好，拟建场区适宜本工程的建设。

②场区地基土评价

场区内岩土结构分主要为素填土、粉质黏土、粉土质粉砂等，①层素填土松散，厚度分布不均，压缩性较大，属不均匀地基土，不宜作为各类建筑物地基；②层粉质黏土，软塑~可塑，具有一定的承载力，根据不同上部建筑结构及荷载特点，可作为一部分建筑物的天然地基（如人行栈桥采用扩展浅基础、低层建筑物采用筏板基础）；③层粉土质粉砂，稍密，承载力较小，深度较深，层厚不均，不建议作为建筑物的天然地基；④层卵石中密，厚度大，分布连续稳定，属均匀地基土，可以作为各类建筑物的深基础持力层。

软塑~可塑粉质黏土、粉土质粉砂层经过适当的地基处理也可以作为上部建筑结构物的基础持力层，基础类型根据上部荷载的大小和形式不同而选择有异。地基处理方法建议采用强夯置换法、水泥土搅拌桩法、石灰桩法等，若上部结构需要采用桩基础，建议以④层卵石层作为桩基础持力层。

③桩基础设计建议

目前在宜昌市码头工程建设中，应用最为普遍的为钻孔灌注桩，钻孔灌注桩施工桩长较易控制，施工可以不考虑地下水影响，任何季节都可以施工，施工难度较小，成桩较易，桩径可大可小，能较好地满足设计要求，不存在沉桩困难的问题，钻孔灌注桩在施工中产生的泥浆对长江水体有一定污染。预制桩施工速度较快，对环境基本无影响，桩基竖向承载力较高，但水上施工存在一定困难。当采用预制桩时，应注意其人工抛石

护坡对桩基施工的影响，防止桩体倾斜。桩端进入持力层的深度宜以压桩力及贯入度进行双控，桩基施工宜避开汛期。

4.1.6 地震

据鄂文〔2001〕357号及《建筑抗震设计规范》GB50011-2001（2008年版），湖北省宜昌市抗震设防烈度为6度。本区设计地震分组为第一组，特征周期为0.45s，设计基本地震加速度为0.05g。

4.2 环境空气质量现状调查及评价

4.2.1 调查内容

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.1-2018）第6.1条规定：调查项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状。

4.2.2 区域环境空气质量达标分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.1-2018），项目所在区域达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。故本次评价采用宜昌市生态环境局发布的《2023年宜昌市环境质量年报》中2023年枝江市环境空气质量状况数据，环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域空气质量现状评价结果见下表。

表 4.2-1 2023 年枝江市环境空气质量状况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	35	111.4	超标
CO	第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
O ₃	第 90 百分位数	148	160	92.5	达标

由上表可以看出，2023年枝江市环境空气质量中SO₂、NO₂、PM₁₀的年平均质量浓度以及CO的第95百分位数浓度、O₃第90百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，PM_{2.5}年均浓度超标，超标倍数为0.114，超标原因

可能与城市施工扬尘及道路扬尘等有关。因此，项目所在区环境空气质量为不达标区域。

区域大气环境综合治理规划：

为改善宜昌市环境空气质量，宜昌市人民代表大会常务委员会根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《湖北省大气污染防治条例》等法律法规，结合本市实际制定了《宜昌市扬尘污染防治条例》，通过制定 9 条防治措施有效防治扬尘污染，改善大气环境质量，主要城区环境空气质量重污染天气大幅减少。

2023 年 3 月 10 日，宜昌市生态环境保护委员会办公室发布了《宜昌市 2023 年大气污染防治及应对气候变化工作实施方案》（以下简称“方案”），方案确定了空气质量改善、大气主要污染物总量减排 2 项工作目标，共提出了工业源、移动源、面源、应对污染天气、应对气候变化、提升大气监测监管能力等 6 项 22 个具体工作，并提出了加强组织领导、严格督查督办、强化科技支撑 3 项保障措施。宜昌市环境空气质量改善规划目标为：到 2030 年，PM_{2.5} 年均浓度下降率较 2014 年下降 65%，PM₁₀ 年均浓度下降率较 2012 年下降 35%。

2023 年，全市上下将按照《宜昌市 2023 年大气污染防治及应对气候变化工作实施方案》的安排部署，坚持好的经验做法，持续巩固空气质量改善成果，积极推进落实各项工作任务，圆满完成既定目标。

本项目将积极响应《宜昌市扬尘污染防治条例》及《宜昌市 2023 年大气污染防治及应对气候变化工作实施方案》，施工期产生的扬尘通过加强施工管理、采取洒水等相应措施，有效降低粉尘污染程度和范围，维持区域环境空气质量现状。

4.2.3 补充监测污染物环境质量现状评价

4.2.3.1 测点分布及监测结果

(1) 监测点位

本项目设 1 个监测点，具体布点位置及设置说明见下表及附图 15，具体见附件 6。

表 4.2-2 环境空气质量监测点位一览表

点位编号	监测点位名称	地理坐标	监测项目	说明	备注
G1	码头位置	111.62046449°、30.31463735°	TVOC、非甲烷总烃	背景监测点	2 类区

(2) 监测因子

其他污染因子：TVOC、非甲烷总烃。

同步监测当时的气压、风向、风速、温度等气象条件。

(3) 监测方法

分析方法执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 要求进行。

(4) 监测时间与频率

监测 7 天，非甲烷总烃小时浓度监测采样制度为每天监测 4 次，时间：02：00、08：00、14：00、20：00，每次采样不少于 45 分钟。TVOC 采样制度为每天监测一次，每次 8 小时。

(5) 监测结果

监测结果统计见下表，监测点位示意图见附图 15。

表 4.2-3 气象参数观测表

气象参数	日期							
	9月18日	9月19日	9月20日	9月21日	9月22日	8月23日	8月24日	8月25日
天气	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
气温(°C)								
气压(kPa)								
风向	北	东北	南	东北	南	北	东南	南
风速(m/s)								

表 4.2-4 环境空气现状监测结果 单位：mg/m³（注明除外）

采样点位	采样频次	检测项目	检测结果						
			9月18日	9月19日	9月20日	9月21日	9月22日	8月23日	8月24日
G1 码头位置	第·一次	非甲烷总烃							
	第二次								
	第三次								
	第四次								
	采样频次	检测项目	9月19日	9月20日	9月21日	9月22日	8月23日	8月24日	8月25日
一次	TVOC								

4.2.3.2 环境现状评价

(1) 评价标准

环境空气质量现状评价氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.1-2018）中的附录 D 相应限值要求。

（2）评价方法

采用最大浓度占标率和超标率评价工程区域环境空气质量现状。

最大浓度占标率计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_{i\max}}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——污染因子 i 的最大地面质量浓度占标率，%；

$C_{i\max}$ ——污染因子 i 的现状监测值的最大值， mg/m^3 ；

C_{0i} ——污染因子 i 的大气环境质量标准值， mg/m^3 。

超标率 η 计算式如下：

$$\eta = \frac{\text{超标个数}}{\text{总检点个数}} \times 100\%$$

（3）评价结果分析

环境空气质量现状监测评价结果见下表。

表 4.2-5 环境空气质量现状评价结果一览表

监测点位	监测项目	取值类型	浓度范围	标准值 (mg/m^3)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
G1 码头前 沿	非甲烷总 烃	小时平均		2	36.5	0	达标
	TVOC	8 小时平均		0.6	23	0	达标

监测评价结果表明，监测点位环境空气质量各监测因子硫化氢、氨小时平均监测结果满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.1-2018）中的附录 D 相应限值要求。

4.3 地表水环境现状调查与评价

4.3.1 区域水资源与开发利用现状调查

根据宜昌市水利和湖泊局发布的《宜昌市水资源公报》（2022 年）：

（1）水资源量

水资源总量指评价区内当地降水形成的地表、地下产水总量，由地表水资源量加地下水资源与地表水资源不重复量而得。

2022 年全市水资源总量 89.6282 亿立方米，其中，地表水资源量 89.1689 亿立方米，地下水资源量 38.2786 亿立方米，产水系数 0.39,每平方公里产水量为 42.0 万立方米。水

资源总量比上年偏少 24.6%,比常年偏少 30.0%。2022 年全市人均水资源总量 2292 立方米,低于 2021 年的全市人均水资源总量 665 立方米,2022 年全市亩均水资源总量为 1686 立方米,低于 2021 年的全市亩均水资源总量 593 立方米。

(2) 蓄水动态

2022 年全市共统计大中型水库 37 座,其中大型水库 5 座,中型水库 32 座。全市年末大中型水库蓄水总量 29.9684 亿立方米,比年初蓄水总量减少 4.6621 亿立方米。其中大型水库年末蓄水总量 26.1249 亿立方米,比年初蓄水总量减少 3.9475 亿立方米,中型水库年末蓄水总量 3.8435 亿立方米,比年初蓄水总量减少 0.7146 亿立方米。

(3) 水资源开发利用

① 供水量

供水量指各种水源工程为用户提供的包括输水损失在内的水量。按水源类型分地表水源、地下水源和其它水源统计。

2022 年全市总供水量 23.6708 亿立方米(不含河道内水力发电用水),其中地表水源供水量 22.0429 亿立方米,占总供水量的 93.1%;地下水源供水量 1.4126 亿立方米(含 1.3460 亿立方米矿井疏干排水量),占总供水量的 6.0%;其它水源供水量 0.2153 亿立方米,占总供水量的 0.9%。

② 用水量

用水量指分配给用户的、包括输水损失在内的水量,按照老口径、新口径分别统计。

2022 年全市总用水量 23.6708 亿立方米,比上年减少 1.5619 亿立方米,减少幅度为 6.2%。

按老口径统计,农业用水量 12.1261 亿立方米,占总用水量的 51.2%;工业用水量 4.3315 亿立方米,占总用水量的 18.3%;生活用水量 7.2132 亿立方米(其中生态环境补水量 3.0870 亿立方米,占生活用水量的 42.8%),占总用水量的 30.5%。与上年比较,农业用水增加了 0.5177 亿立方米,工业用水减少 1.2824 亿立方米,活用水减少 0.7972 亿立方米。

按新口径统计,生产用水量 17.9613 亿立方米,占 75.9%;生活用水量 2.1259 亿立方米,占 9.0%;生态用水量 3.5836 亿立方米,占 15.1%。与上年比较,生产用水减少 0.7773

亿立方米，生活用水减少 0.0577 亿立方米，生态用水减少 0.7289 亿立方米。

③耗水量

用水消耗量指在输水、用水过程中通过蒸腾蒸发、土壤吸收、产品带走、居民和牲畜饮用等各种形式消耗掉，而不能回归到地表水体或地下含水层的水量。

2022 年全市用水消耗总量 10.7301 亿立方米，耗水率（消耗量占用水量的百分比）为 45.3%。按老口径统计，农业耗水量 6.9564 亿立方米、工业耗水量 1.6059 亿立方米、生活耗水量 2.1678 亿立方米，分别占用水消耗总量的 64.8%、15.0%和 20.2%。按新口径统计，生产耗水量 9.2772 亿立方米、生活耗水量 0.9440 亿立方米、生态耗水量 0.5089 亿立方米，分别占用水消耗总量的 86.5%、8.8%和 4.7%。

④用水指标和用水效率

2022 年全市人均总用水量 605 立方米，农田灌溉亩均用水量 377 立方米，万元国内生产总值（当年价）用水量 33.6 立方米，万元工业增加值（当年价，含火电）用水量为 21.2 立方米。

4.3.2 水文情势及区域水污染源现状调查

4.3.2.1 水文情势现状调查

1、水文情势

长江干流宜昌至枝城河段水沙主要来自宜昌以上的长江干流，在宜昌至本河段之间有清江入汇。该河段水沙特性，除受上游来水来沙制约外，还受长江上游修建的大型水利枢纽影响。利用河段内宜昌水文站(宜昌站位于葛洲坝枢纽下游约 8.9km 处)水文资料统计，按葛洲坝、三峡水库蓄水运用时间分段，其水沙特征统计表见下表。

表 4.3-1 宜昌站水文泥沙特征值统计表

项目	葛洲坝水利枢纽		三峡水利枢纽		多年统计值 (1950-2015)
	蓄水前(1890-1980)	蓄水后至三峡蓄水前(1981-2002)	175m试验性蓄水期(2008-2015)	蓄水以来(2003-2016)	
年平均径流量(10^8m^3)	4518	4348	4046	4004	4304
最大流量(m^3/s)	71100	70800	47200	61100	71100
最小流量(m^3/s)	2770	2820	4360	2890	2770
年平均悬移质输沙量(10^8t)	5.15	4.59	0.24	0.404	4.03
年平均含沙量(kg/m^3)	1.18	1.05	0.059	0.101	0.936
年平均悬移质中值粒径(mm)	0.021	0.012	0.007	0.006	0.007

由上表可知：宜昌站多年平均径流量 4304 亿 m^3 ，多年最大流量为 $71100\text{m}^3/\text{s}$ ，多年最小流量 $2770\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均悬移质输沙量 4.03 亿吨，多年平均含沙量 $0.936\text{kg}/\text{m}^3$ 。

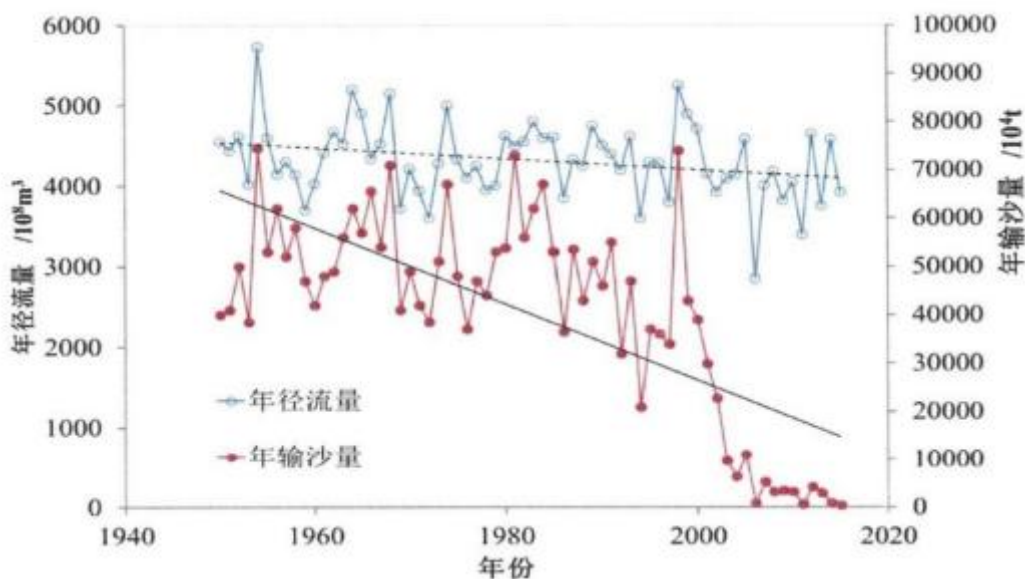


图 4.3-1 宜昌站径流量与输沙量年际变化

宜昌站径流量与输沙量的逐年变化情况表明：宜昌站径流量略呈减小趋势，但整体变幅较小，其输沙量则呈较为明显的减少趋势，且主要表现为 1990 年以来的变化上。具体为，葛洲坝水利枢纽蓄水运用以前(1890~1980 年)，宜昌站多年平均径流量 4518 亿 m^3 ，多年最大流量 $71100\text{m}^3/\text{s}$ ，多年最小流量 $2770\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量 $14300\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均悬移质输沙量 5.15 亿吨，多年平均含沙量 $1.18\text{kg}/\text{m}^3$ 。葛洲坝水利枢纽为低水头径流式枢

纽，蓄水运用后，坝前水位稳定在 66m 附近(吴淞基面)，对上游来水不起调节作用，来水过程基本无变化，来沙过程稍有改变，主要表现为：葛洲坝蓄水运用后，中枯水期水库拦蓄了部分泥沙，输沙量有所减小，减小为蓄水运用后(1981~2002 年)的 4.59 亿吨，减少约 11%。在上世纪 90 年代以后，在径流量变化不大的情况下，由于上游水土保持工程等因素，宜昌站输沙量开始明显减小，尤其在三峡水库蓄水运用以后，其输沙量开始大幅减小，2003~2016(以下同)年多年平均年输沙量为 0.404 亿吨，仅为多年平均值的 10%，三峡水库 175m 试验性蓄水运行后，随着上游梯级的逐步建成，宜昌站输沙量进一步减少，2008~2015 年仅为 0.24 亿吨。

另外，三峡水库蓄水运用后，受水库的调蓄作用，宜昌站洪峰流量有所削减，枯水期流量有所增加，宜昌站最大流量由三峡水库蓄水运用前(1981~2002 年)的 70800m³/s，减小为 2008~2015 年的 4720m³/s，枯水流量则增加为 5500m³/s 以上。葛洲坝枢纽蓄水运用前后(1950~2002)宜昌站水沙的年内分配基本一致，均集中于汛期，具体下表：

表 4.3-2 宜昌站悬移质泥沙年内分配统计表（含沙量：kg/m³，输沙量：104t）

时段	项目	各月平均												汛期 平均	年平 均
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
1950~ 1980年	含沙量	0.067	0.042	0.109	0.363	0.861	1.19	1.90	1.75	1.39	0.756	0.459	0.189	1.413	1.176
	输沙量	75.5	37.8	121	609	2760	5470	14800	13000	9300	3780	1220	297	49100	51500
	占全年百 分比 (%)	0.2	0.1	0.2	1.2	5.3	10.6	28.8	25.3	18.1	7.3	2.4	0.6	95.3	
1981~ 2002年	含沙量	0.023	0.018	0.019	0.119	0.388	1.025	1.942	1.625	1.254	0.649	0.245	0.037	1.310	1.054
	输沙量	27.0	18.9	22.7	217	1160	5010	16300	11700	8260	3000	637	58.8	44900	45900
	占全年百 分比 (%)	0.06	0.04	0.05	0.5	2.5	10.9	35.4	25.5	18.0	6.5	1.4	0.1	97.8	
2003~ 2010年	含沙量	0.005	0.005	0.005	0.009	0.021	0.046	0.227	0.245	0.232	0.033	0.008	0.006	0.160	0.138
	输沙量	5.4	4.8	6.7	7.3	22.8	30.3	685.7	2523.1	207.9	11.5	3.9	4.3	5660	5416
	占全年百 分比 (%)	0.1	0.1	0.1	0.3	1.3	3.9	32.3	24.3	34.3	2.9	0.3	0.1	99.0	

注：汛期系指 5~10 月

葛洲坝枢纽蓄水运用前后，宜昌站汛期 5~10 月份来水量变化不大，均约占全年来水

量的 79%，7 月份来水量最大，分别占 18%、20%；来水量最小的均为 2 月份；汛期 5~10 月份悬沙来沙量在葛洲坝枢纽蓄水运用前后分别约占全年的 95%与 98%，相比来水量来说更集中在汛期。最大来沙量与来水量相应，都出现在 7 月份，最小来沙量均出现在 2 月份。葛洲坝蓄水运用后卵石推移质主要集中在 7、8 月份，占全年的 88.1%；沙质推移质主要集中在 7、8、9 三个月，其推移量占全年的 76.7%。2003 年 6 月三峡水库蓄水运行后，对宜昌站悬移质年输沙量影响较大。上游来沙的 60%被拦蓄在库内。2003~2010 年输沙量变化在 $0.091\sim 1.1\times 10^8\text{t}$ 之间，多年平均为 $0.542\times 10^8\text{t}$ ，分别仅为天然时期和葛洲坝运用后的 10.5%和 11.8%。

多年平均含沙量，天然时期和葛洲坝水库运用后分别为 $1.18\text{kg}/\text{m}^3$ （1950-1980 年）和 $1.05\text{kg}/\text{m}^3$ （1981~2002 年），运用后约有减少。三峡水库运用初期为 $0.138\text{kg}/\text{m}^3$ （2003~2010 年），分别仅为天然时期和葛洲坝运用后的 11.7%和 13.1%。葛洲坝蓄水前悬移质中数粒径为 0.021mm，葛洲坝蓄水后~三峡水库蓄水前悬移质中数粒径为 0.012mm，三峡水库蓄水后中数粒径为 0.005mm，悬沙粒径明显细化

2、河势

（1）岸线变化

长江枝城河段在地质构造上地处江汉沉降区次一级拗陷的枝江凹陷区。河道两岸地貌类型主要是侵蚀低山丘陵、河流阶地和河漫滩。河段内洪枯水位之间的河床岸坡地质结构主要是硬土质、土石质和基岩质三种类型，抗冲力较好，加上人工护岸控制，岸线多年来总体较稳定，仅局部岸段有所淤长崩退变化。利用的现有洗舱码头工程位于枝城河段右岸，近年来 35m 岸线右岸变化较小，岸线稳定，抗冲性较强。

（2）深泓线变化

长江枝城河段主流仍遵循“高水取直，低水走弯”的规律，深泓在白洋弯道贴左岸下行，过白洋弯道后在梅子溪附近逐渐向右岸过渡，三星垸至枝城长江大桥深泓紧靠右岸，主流由右岸枝城进入洋溪弯道关洲右汊后贴弯道凹岸而下，至松滋河口陈二口附近逐渐由右岸向左岸过渡，进入芦家河浅滩段。田家河下游至枝城长江大桥深泓左右略有摆动，关洲水道深泓基本沿弯道凹岸下行，关洲汊道段在 2012 年以前走右汊，但是，由于 2010 年以来，人来采砂活动影响叠加河道冲刷影响，关洲汊道左汊深泓大幅下切，以至于左

汉深泓自 2012 年以来较关洲右汉更深；同时，枝城长江大桥至关洲洲头段深泓亦由贴右岸向河心摆动，出现关洲洲头上游深泓向左摆动的迹象。2015 年年初关洲左汉航道控制工程实施后，枝城长江大桥至关洲洲头段深泓向关洲左汉过渡的趋势受到一定限制。由于关洲左汉大幅下切，2008 年后，关洲洲尾以下深泓开始外靠，2011 年后趋于稳定。依据 2002~2016 年期间等多年的水道地形资料，分析其深泓线的平面变化主要特点：深泓线平面摆动幅度较大部位主要分布在关洲水道中部放宽段，如关洲左汉；整个梅子溪至陈二口河段深泓线摆动幅度较小。

利用的现有洗舱码头工程位于河道右岸，本段深泓总体贴近右岸，码头建设区域位置深泓较稳定，对于维持码头工程区两岸岸线的稳固较为有利。

(3) 深槽变化

工程河段深槽主要分布在右岸侧，相比岸线的稳定，浅滩冲淤反复，深槽变化总体以冲刷扩大为主，但枝城水道深槽位置基本稳定，25m 深槽在枝城长江大桥下游 650m 一带断开，2002 年枝城镇河道深槽位于河床偏右侧，宽仅 180m，2006 年后，深槽迅速冲刷扩宽，面积扩大近一倍多，宽度沿程增加，工程附近宽度扩展至 270m，且深槽上游端持续上延，但幅度不大。

(4) 冲淤变化

多年来枝城河段各河槽内河床均表现为冲刷，2002 年 10 月~2013 年 11 月整个河段平滩河槽累积冲刷 1.33 亿 m^3 ，年平均冲刷量为 0.12 亿 m^3/a ，枯水河槽累积冲深 1.85m，并且自 2008 年 10 月以来该河段冲刷加剧(含关洲左汉采砂影响)，本时段关洲汉道段冲刷量基本来源于左汉人工采砂形成的冲刷量，关洲右汉略有冲刷；扣除采砂影响，工程河段河道自然冲刷略大于年均冲刷量。2008.10~2011.11 与 2011.11~2013.11 两个时间段内年平均冲刷强度分别为 0.19 亿 m^3/a ，0.22 亿 m^3/a ，2004.11.~2006.10 时间段内冲刷最弱，年平均冲刷量为 0.06 亿 m^3/a 。

表 4.3-3 长江枝城河段 2002 年以来河床的冲淤变化情况

计算河段	时段	总冲淤量			
		(10 ⁴ m ³) (淤: +; 冲: -)			
		枯水河槽流量 5000m ³ /s	中水河槽流量 5000m ³ /s	平滩河槽流量 5000m ³ /s	枯水河槽平均冲深 (m)
枝城河段	2002.10-2004.11	-504.8	-666.7	-658.0	-0.30
	2004.11-2006.10	-71.5	-91.9	-86.9	-0.04
	2006.10-2008.10	-707.5	-800.6	-663.3	-0.42
	2008.10-2011.11	-2725.4	-2874.1	-3073.8	-1.60
	2011.11-2013.11	-1959.0	-2155.1	-2148.2	-1.15
	Σ	-5968.2	-6588.5	-6630.2	-3.50

从河床的横向冲淤变化来看，枝城整个河段及各分河段的近期河床冲刷均主要发生在枯水河槽内，枯水位以上河槽冲刷相对较小。2002年10月~2013年11月整个河段枯水河槽冲刷量占平滩河槽的89.0%；洋溪河弯段枯水河槽冲刷量分别占平滩河槽冲刷量的90%。另外，各分河段冲刷强度有所不同，2002年10月~2013年11月洋溪河弯段冲刷幅度最大，平滩河槽累积冲刷0.66亿m³，枯水河槽累积冲深3.5m。结合纵剖面及断面分析成果，排除人类采砂影响，工程河段自2008年后冲刷强度逐渐减弱，2012年后工程河段河道纵、横向变形趋于稳定。

(5) 小结

①枝江水道多年来河道平面位置相对稳定，三峡水库蓄水以来，上游来沙减少，河床演变主要表现为局部洲滩和深槽的冲刷变化，整个河势未发生大的变化。近期关洲左汉分流分沙量减小，右汉有常年占据主汉地位的趋势。

②工程局部河段由于河岸地质组成抗冲性较好，历年来岸线变化较小，深槽宽顺且位置基本稳定，上游来水来沙的变化对河床演变的影响主要体现在边滩的冲淤变化上，多年来，关洲边滩虽有一定的冲淤变化，但变化幅度总在一定范围内，主要以局部变形为主。

③工程附近深泓摆幅不大，工程区右岸岸线、水下边坡处于相对稳定状态，4m深槽在300m以上，水深条件良好，满足码头运营的基本条件。

4.3.2.2 区域水污染源现状调查

经通过资料收集及相关调查，本次地表水长江枝江段评价范围内设有枝江市城西污

水处理厂一期排污口，位于本项目码头下游约 9 公里处。枝江市城西污水处理厂一期工程主要集中收集处理姚家港化工园园区废水，含生活污水和工业废水，处理规模 $5 \times 104 \text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准。该工程核定总量为：COD912.5t/a、氨氮 91.25t/a、总磷 9.16t/a。

表 4.3-4 工业或生活排污口情况一览表

排污口名称	入河排污口坐标	位置关系	污水排放量	主要污染物	污染物排放量
枝江市城西污水处理厂一期工程排污口	111.653312, 30.382176	位于码头下端线 下游约 10 公里	1825 万吨/ 年	COD	912.5 吨/年
				氨氮	91.25 吨/年
				TP	9.16 吨/年

4.3.3 地表水环境现状调查

4.3.3.1 水域功能及饮用水水源地调查

本项目附近区域地表水体主要为长江枝江段。根据《湖北省地表水环境功能区类别》和《市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》（宜府办函[2013]46 号，2013 年 11 月 29 日）规定：长江干流猗亭区、宜都、枝江段水域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准。

根据现场调查，本项目拟建码头所在水域不涉及饮用水水源地。码头下游长江河段两岸分布有两处水源地，分别为枝江市马家店水厂水源地（同岸）、枝江市金润源水务公司百里洲水厂水源地，码头下端线距离水厂取水口分别约为 17.1km、12.3km。

4.3.3.2 地表水及饮用水水源地环境质量现状

（1）长江枝江段

本项目附近水体为长江枝江段。为了解项目所在地地表水环境质量状况，本评价采用宜昌市生态环境局发布的《2023 年宜昌市环境质量年报》中地表水监测情况统计结果进行统计分析，见下表。

表 4.3-5 常规监测数据（2023 年） 单位：mg/L

河流名称	监测断面	水环境功能区类别	2023 年监测类别
长江	荆州砖瓦厂	II 类	II 类

由上表可知，2022 年长江荆州砖瓦厂断面水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求，水质良好。

（2）水源地

本项目码头下游长江枝江河段两岸分布有两处水源地，分别为枝江市马家店水源地、枝江市金润源水务公司百里洲水厂水源地。根据湖北省人民政府办公厅文件鄂政办发[2011]130号《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》规定，地表水饮用水源地一级保护区、二级保护区，分别应执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的“II类”、“III类”标准。

根据宜昌市生态环境局发布的《2023年宜昌市环境质量年报》，枝江市马家店水厂水源地水质100%达标。由于枝江市金润源水务公司百里洲水厂水源地保护区划分方案于2023年8月划分完成，目前尚无相关水源地水质监测数据。

4.3.3.3 水环境现状监测

项目委托湖北谱实检测技术有限公司对《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目环境影响报告书》中项目所在区域长江水环境质量现状进行监测，在本码头上游500m、码头附近位置及码头下游2000m处，分别布设2个地表水质监测断面，控制断面监测数据引用《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水绿色综合服务区项目（一期）环境影响报告书》中湖北谱实检测技术有限公司于2023.8.7~2023.8.9日对其下游2000m（本项目下游约600m）的监测数据，断面W1、W3距离岸边100米处各设1条垂线，长江地表水现状监测数据见附件16。

（1）监测点位

共3个水质监测断面。地表水现状监测点位见下表。

表 4.3-6 地表水现状监测点位一览表

点位编号	监测点位名称	断面地理坐标（中泓线）	断面个数	备注
W1	码头上游400m	111.624502°、30.308165°	1	对照断面
W2	码头附近位置	111.623980°、30.317960°	1	控制断面
W3	码头下游1400m	111.632969°、30.323399°	1	削减断面

（2）监测项目

pH、水温、悬浮物、高锰酸钾指数、溶解氧、COD、BOD5、氨氮、总氮、总磷、石油类，共11项指标。

同步监测河流水温、流量、流速、河宽、水深等水文参数。

（3）监测频率

根据《环境影响评价导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018）的有关规定，连续采样 3 天，每天采样 1 次。

（4）采样及分析方法

采样及分析方法根据 HJ/T2.3-2018《环境影响评价导则 地表水环境》、GB3838-2002《地表水环境质量标准》、HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》和《水和废水监测分析方法（第四版增补版）》的有关规定和要求执行。

（5）监测结果

各断面水质现状监测统计结果分别见下表。

表 4.3-7 水质现状监测统计结果 单位：mg/L(pH 无量纲)

监测时间	监测位置	监测项目	监测范围
2024.9.19~2024.9.21	W1 码头上游 400m	pH（无量纲）	
		水温（℃）	
		溶解氧	
		高锰酸盐指数	
		化学需氧量	
		五日生化需氧量	
		氨氮（以 N 计）	
		总磷（以 P 计）	
		石油类	
		悬浮物	
		总氮	
2023.8.7~2023.8.9	W2 码头附近（下游 600m）	pH（无量纲）	
		水温（℃）	
		溶解氧	
		高锰酸盐指数	
		化学需氧量	
		五日生化需氧量	
		氨氮（以 N 计）	
		总磷（以 P 计）	
		石油类	
		悬浮物	
		2024.9.19~2024.9.21	W3 码头下游 1400m
水温（℃）			
溶解氧			

监测时间	监测位置	监测项目	监测范围
		高锰酸盐指数	
		化学需氧量	
		五日生化需氧量	
		氨氮（以 N 计）	
		总磷（以 P 计）	
		石油类	
		悬浮物	
		总氮	

4.3.3.4 水环境现状评价

(1) 评价标准

地表水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

(2) 评价方法

采用单项水质参数评价法，计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——第 i 种污染物单项标准指数；

C_i ——第 i 种污染物实测浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 种污染物水质标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad \text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中， $S_{pH,j}$ ——pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j —— j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

DO 的标准指数的计算公式为：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad (DO_j \leq DO_f)$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j > DO_f)$$

式中：DO_j——j 点的溶解氧现状监测结果；

DO_s——溶解氧的地表水环境质量标准值；

DO_f——饱和溶解氧，DO_f=468/(31.6+T)；

T——水温，°C。

(3) 现状评价结果分析

表 4.3-8 评价江段水质监测现状评价结果 mg/L(pH 无量纲)

监测位置	监测项目	监测范围	最大标准指数	最大超标倍数	II类水体评价标准
W1 码头上游 400m	pH (无量纲)			/	6~9
	水温 (°C)			/	/
	溶解氧			/	≥6
	高锰酸盐指数			/	≤4
	化学需氧量			/	≤15
	五日生化需氧量			/	≤3
	氨氮 (以 N 计)			/	≤0.5
	总磷 (以 P 计)			/	≤0.1
	石油类			/	≤0.05
	悬浮物			/	/
	总氮				≤0.5
W2 码头附近 (下游 600m)	pH (无量纲)			/	6~9
	水温 (°C)			/	/
	溶解氧			/	≥6
	高锰酸盐指数			/	≤4
	化学需氧量			/	≤15
	五日生化需氧量			/	≤3
	氨氮 (以 N 计)			/	≤0.5
	总磷 (以 P 计)			/	≤0.1
	石油类			/	≤0.05
	悬浮物			/	/
W3 码头下游 1400m	pH (无量纲)			/	6~9
	水温 (°C)			/	/
	溶解氧			/	≥6
	高锰酸盐指数			/	≤4

监测位置	监测项目	监测范围	最大标准指数	最大超标倍数	II类水体评价标准
	化学需氧量			/	≤15
	五日生化需氧量			/	≤3
	氨氮（以 N 计）			/	≤0.5
	总磷（以 P 计）			/	≤0.1
	石油类			/	≤0.05
	悬浮物			/	/
	总氮				≤0.5

根据上表评价结果，项目所在区域长江（枝江段）各监测断面水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值，项目附近地表水水体长江水质达标。

4.4 底泥及土壤现状调查及评价

4.4.1 底泥环境质量现状

项目委托湖北谱实检测技术有限公司对《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目环境影响报告书》码头前沿底泥进行现状监测，监测时间为 2023 年 9 月 27 日。

（1）监测点位

共设 1 个监测点，具体布点位置见下表。

表 4.4-1 项目疏浚底泥现状监测点位一览表

点位编号	监测点位名称	地理坐标	备注
C1	码头位置长江上	111.62155997°、30.31442512°	/

（2）监测项目

pH 值、石油烃、汞、镉、铬、砷、铅、铜、镍、锌共 10 项指标。

（3）评价标准

评价标准采用《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

（4）监测结果

底泥监测的统计结果见下表。

表 4.4-2 底泥样品监测及评价结果一览表 计量单位：mg/kg；pH 值：无量纲

采样日期	检测项目	检测结果	GB15618-2018 筛选值	评价结果
9月27日	pH 值		6.5<pH≤7.5	达标
	砷		30	达标
	镉		0.3	达标
	铜		100	达标
	铅		120	达标
	汞		2.4	达标
	镍		100	达标
	铬		200	达标
	锌		250	达标
	石油烃(C10-C40)		/	/

由上表分析结果可知，项目码头前沿底泥监测数据能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中筛选值要求。

4.5 环境噪声现状监测与评价

4.5.1 声环境质量现状监测

项目委托湖北谱实检测技术有限公司对《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目环境影响报告书》声环境质量现状噪声监测。

(1) 监测点位

本项目共设 6 个监测点，具体布点位置见下表。

表 4.5-1 项目声环境现状监测点位一览表

点位编号	监测点位名称	地理坐标	备注
N1	拟建码头前沿	111.62107058°, 30.31442282°	4 类区
N6	熊家棚村居民点	111.61974507°、30.31635044°	2 类区

(2) 监测时间及频次

监测 2 天，每天昼间（06：00~22：00）、夜间（22：00~06：00）各监测一次，N1~N5 每次 10min，N6 每次 20min。

(3) 监测方法

按照《声环境质量噪声》(GB/T14623-2008)及《环境监测技术规范》(第三册)噪声部分中有关规定进行监测。

(4) 监测结果

噪声监测的统计结果见下表。

表 4.5-2 噪声现状监测结果 单位：dB (A)

监测点位	检测日期	检测结果 Leq[dB(A)]				标准值
		昼间	达标情况	夜间	达标情况	
N1	2024.9.18~2024.9.19		达标		达标	昼间 70 夜间 55
N2			达标		达标	昼间 60 夜间 50

4.5.2 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

码头区域临长江航道侧 25m 范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准, 即昼间噪声 ≤ 70 dB (A), 夜间噪声 ≤ 55 dB (A), 其余区域执行 3 类标准, 即昼间噪声 ≤ 65 dB (A), 夜间噪声 ≤ 55 dB (A); 陆域厂区周边 200m 范围内罗家河村居民点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准, 即昼间噪声 ≤ 60 dB (A), 夜间噪声 ≤ 50 dB (A)。

(2) 评价结果

从上述监测结果可知, 项目码头前沿临长江航道侧 25m 范围内声环境昼夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准要求, 其余区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求; 陆域厂区南侧 200m 范围内罗家河村居民点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

4.6 地下水环境质量现状监测及评价

为了解项目周边环境地下水情况, 本项目对项目周边环境地下水进行了监测

(1) 监测点位

本项目共设 3 个监测点位, 具体布点位置及设置说明见表 4 及附图。。

表 4 地下水现状监测点布设信息一览表

点位编号	监测点位名称	地理坐标	备注
DW1	熊家棚村居民点 1	111.62050764°、30.31694378°	上游
DW2	熊家棚村居民点 2	111.61333401°、30.31123377°	下游
DW3	熊家棚村居民点 3	111.60951273°、30.31812387°	下游

D1	熊家棚村居民点 4	111.61784369°、30.30975404°	上游
D2	罗家河村居民点 1	111.60989841°、30.30895380°	下游
D3	熊家棚村居民点 5	111.61281966°、30.32305250°	下游

DW1~DW3 监测水质及水位，D1~D3 监测水位

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、石油类，共 30 项指标。

水位监测内容：监测点位应记录潜水面的高程及地面高程。

(3) 监测频率

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的有关规定，连续采样 1 天，每天采样 1 次。

(4) 采样及分析方法

根据按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的有关规定和要求执行。监测井点的层位应以潜水含水层为主，水质取样点深度应在井水位以下 1m 之内。

(5) 评价方法

地下水环境质量现状评价方法拟采取与地表水单项水质参数评价方法相同的单项组分评价法进行评价对比。以此来判定地下水环境质量状况。

(6) 监测结果

由下列表可知，项目所在区域地下水水质各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

表 4.5-2 地下水水位监测结果

监测点位及监测指标	DW1	DW2	DW3	D1	D2	D3
埋深水位	0.71	1.41	1.53	6.03	1.71	1.57

表 4.5-3 地下水水质监测结果

分析项目及采样时间	标准值	检测结果		
		DW1	DW2	DW3
pH值（无量纲）	6.5-8.5			
总硬度（mg/L）	450			
碳酸氢根（mg/L）	--			
碳酸根（mg/L）	--			
耗氧量（mg/L）	3.0			
挥发酚（mg/L）	0.002			
氨氮（mg/L）	0.5			
溶解性总固体（mg/L）	1000			
细菌总数（CFU/mL）	100			
总大肠菌群（MPN/100mL）	3.0			
六价铬（mg/L）	0.05			
氰化物（mg/L）	0.05			
铁（mg/L）	0.3			
锰（mg/L）	0.1			
砷（mg/L）	0.01			
汞（mg/L）	0.001			
铅（mg/L）	0.01			
镉（mg/L）	0.005			
钙（mg/L）	--			
钠（mg/L）	200			
钾（mg/L）	--			
镁（mg/L）	--			

氟化物 (mg/L)	1.0			
氯化物 (mg/L)	250			
亚硝酸盐 (以N计)(mg/L)	1			
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	20			
硫酸盐 (mg/L)	250			
样品性状	--			

4.6 生态环境现状调查

5.0 环境影响评价

5.1 水环境影响分析

5.1.1 水文情势变化

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求，水文要素影响型建设项目水文情势预测分析主要包括水域形态、径流条件、水文条件以及冲淤变化等内容，预测水期包括枯、丰水期。根据码头工程特点，码头工程对径流过程、水量、水温、水面宽等水文要素影响较小，主要针对水位、流速及泥沙冲淤等水文要素进行预测与分析。本报告采用二维水流模型，主要通过分析拟建码头工程实施前后河道水位和流速的变化，进而分析泥沙冲淤情况，来分析拟建工程对水文情势的变化影响。

5.1.1.1 数学模型的建立

码头工程采用高桩码头结构，码头面的阻水对水流产生一定影响，我们建立了二维水流数学模型，进行了专门的研究。

(1) 二维水流运动数学模型基本方程组

针对河道蜿蜒曲折的特点，本研究选用正交贴体曲线坐标拟合边界，以便较好地模拟河道边界，又使废网格大大减少，为此，首先依据势流的流线与等势线正交原理生成正交曲线网格。

1) 正交曲线坐标转换采用以下方程：

$$C_{\eta}^2 \frac{\partial^2 x}{\partial \xi^2} + C_{\xi}^2 \frac{\partial^2 x}{\partial \eta^2} + J^2 \left(P \frac{\partial x}{\partial \xi} + Q \frac{\partial x}{\partial \eta} \right) = 0 \quad (1)$$

$$C_{\eta}^2 \frac{\partial^2 y}{\partial \xi^2} + C_{\xi}^2 \frac{\partial^2 y}{\partial \eta^2} + J^2 \left(P \frac{\partial y}{\partial \xi} + Q \frac{\partial y}{\partial \eta} \right) = 0 \quad (2)$$

式中， (ξ, η) 为变换平面坐标； (x, y) 为物理平面坐标； C_{ξ} ， C_{η} 为正交曲线坐标系中的拉梅系数， $C_{\xi} = \sqrt{x_{\xi}^2 + y_{\xi}^2}$ ， $C_{\eta} = \sqrt{x_{\eta}^2 + y_{\eta}^2}$ ； $J = C_{\xi} C_{\eta}$ ； $P = -\frac{1}{C_{\xi}^2} \frac{\partial(\ln E)}{\partial \xi}$ ；

$$Q = \frac{1}{C_{\eta}^2} \frac{\partial(\ln E)}{\partial \eta}； E = C_{\xi} / C_{\eta}。$$

2) 水流运动可按下列方程控制：

连续方程

$$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{C_\xi C_\eta} \left[\frac{\partial(C_\eta Hu)}{\partial \xi} + \frac{\partial(C_\xi Hv)}{\partial \eta} \right] = 0 \quad (3)$$

动量方程

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(Hu)}{\partial t} + \frac{1}{C_\xi C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(C_\eta H u u) + \frac{\partial}{\partial \eta}(C_\xi H v u) + H v u \frac{\partial C_\xi}{\partial \eta} - H v^2 \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} \right] = \\ & - \frac{g u \sqrt{u^2 + v^2}}{C^2} - \frac{g H}{C_\xi} \frac{\partial Z}{\partial \xi} + \frac{1}{C_\xi C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(C_\eta H \sigma_{\xi\xi}) + \frac{\partial}{\partial \eta}(C_\xi H \sigma_{\eta\xi}) + H \sigma_{\xi\eta} \frac{\partial C_\xi}{\partial \eta} - H \sigma_{\eta\eta} \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} \right] \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(Hv)}{\partial t} + \frac{1}{C_\xi C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(C_\eta H u v) + \frac{\partial}{\partial \eta}(C_\xi H v v) + H u v \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} - H u^2 \frac{\partial C_\xi}{\partial \eta} \right] = \\ & - \frac{g v \sqrt{u^2 + v^2}}{C^2} - \frac{g H}{C_\eta} \frac{\partial Z}{\partial \eta} + \frac{1}{C_\xi C_\eta} \left[\frac{\partial}{\partial \xi}(C_\eta H \sigma_{\xi\eta}) + \frac{\partial}{\partial \eta}(C_\xi H \sigma_{\eta\eta}) + H \sigma_{\eta\xi} \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} - H \sigma_{\xi\xi} \frac{\partial C_\xi}{\partial \eta} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

式中， u 、 v 分别为 ξ 、 η 方向流速分量； Z 为水位； H 为水深； C 为谢才系数；

$\sigma_{\xi\xi}$ 、 $\sigma_{\eta\eta}$ 、 $\sigma_{\xi\eta}$ 、 $\sigma_{\eta\xi}$ 为紊动切应力，可表示为：

$$\sigma_{\xi\xi} = 2\nu_t \left[\frac{1}{C_\xi} \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{v}{C_\xi C_\eta} \frac{\partial C_\xi}{\partial \eta} \right] \quad (6)$$

$$\sigma_{\eta\eta} = 2\nu_t \left[\frac{1}{C_\eta} \frac{\partial v}{\partial \eta} + \frac{u}{C_\xi C_\eta} \frac{\partial C_\eta}{\partial \xi} \right] \quad (7)$$

$$\sigma_{\xi\eta} = \sigma_{\eta\xi} = \nu_t \left[\frac{C_\eta}{C_\xi} \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{v}{C_\eta} \right) + \frac{C_\xi}{C_\eta} \frac{\partial}{\partial \eta} \left(\frac{u}{C_\xi} \right) \right] \quad (8)$$

ν_t 为紊动粘性系数， $\nu_t = C_u \frac{k^2}{\varepsilon}$ ， k 为紊动动能， ε 为紊动动能耗散率，可应用 $k-\varepsilon$ 紊

流模型计算确定；一般情况下， $\nu_t = K u_* H$ ， $K = 0.5 \sim 1.0$ ， u_* 为摩阻流速，或者取 ν_t 为某一常数。

(2) 基本方程的离散及求解

区域转换方程(1)、(2)是一组椭圆型非线性方程组，可采用有限分离散和 TDMA 技术求解。

为数值求解平面二维水深平均水流运动方程组，必须将此方程组离散，由于控制体积法得到的离散方程具有良好的积分守恒性，为此本文采用控制体积法离散方程，并利

用 SIMPLER 计算程式求解耦合方程, 对于某一给定流量级, 根据 Partaker 和 Spalding 提出的 SIMPLER 程式, 反复迭代直到流场结果满足精度。

1) 通用方程的离散

为便于应用同一种数值离散公式进行数值求解, 应将水流运动方程组(3)、(4)、(5)写成统一的偏微分方程, 以 ϕ 表示通用变量, Γ 为扩散系数, S 为源项, 则非恒定状态的通用微分方程为

$$\frac{\partial C_\xi C_\eta H \Phi}{\partial t} + \frac{\partial (C_\eta H u \Phi)}{\partial \xi} + \frac{\partial (C_\xi H v \Phi)}{\partial \eta} = \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{C_\eta}{C_\xi} \Gamma H \frac{\partial \Phi}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left(\frac{C_\xi}{C_\eta} \Gamma H \frac{\partial \Phi}{\partial \eta} \right) + S \quad (9)$$

为易于求解及保证数值计算的收敛, 应将源项负坡线性化, 即

$$S = S_C + S_P \Phi_P \quad (10)$$

式中, S_C 表示 S 的常数部分, 而 S_P 为 Φ_P 的函数。

根据控制体积法, 将通用微分方程(9)在控制体积内积分, 由对流扩散方程的特点, 设节点之间物理量按幂函数规律变化, 与对流及扩散强度有关, 并利用方程(10), 可得方程式(9)的二维离散化方程如下:

$$a_P \Phi_P = a_E \Phi_E + a_W \Phi_W + a_N \Phi_N + a_S \Phi_S + b \quad (11)$$

式中,

$$a_E = D_e A(|P_e|) + \text{MAX}(-F_e, 0) \quad (12)$$

$$F_e = (u C_\eta H)_e \Delta \eta, D_e = \left(\Gamma H \frac{C_\eta}{C_\xi} \right)_e \frac{\Delta \eta}{(\delta \xi)_e} \quad (13)$$

$$a_W = D_w A(|P_w|) + \text{MAX}(F_w, 0) \quad (14)$$

$$F_w = (u C_\eta H)_w \Delta \eta, D_w = \left(\Gamma H \frac{C_\eta}{C_\xi} \right)_w \frac{\Delta \eta}{(\delta \xi)_w} \quad (15)$$

$$a_N = D_n A(|P_n|) + \text{MAX}(-F_n, 0) \quad (16)$$

$$F_n = (v C_\xi H)_n \Delta \xi, D_n = \left(\Gamma H \frac{C_\xi}{C_\eta} \right)_n \frac{\Delta \xi}{(\delta \eta)_n} \quad (17)$$

$$a_S = D_s A(|P_s|) + \text{MAX}(F_s, 0) \quad (18)$$

$$F_s = (v C_\xi H)_s \Delta \xi, D_s = \left(\Gamma H \frac{C_\xi}{C_\eta} \right)_s \frac{\Delta \xi}{(\delta \eta)_s} \quad (19)$$

$$a_p^0 = \frac{C_\xi C_\eta H_p^0}{\Delta t}, b = S_C \Delta \xi \Delta \eta + a_p^0 \Delta \xi \Delta \eta \Phi_p^0 \quad (20)$$

$$a_p = a_E + a_W + a_N + a_S - S_p \Delta \xi \Delta \eta \quad (21)$$

Φ_p^0 和 H_p^0 表示在时刻 t 的已知值，而所有无上标的数值如 Φ_p 、 Φ_E 、 Φ_W 、 Φ_N 、 Φ_S 表示在时刻 $t + \Delta t$ 的未知值， P_e 、 P_w 、 P_n 、 P_s 为派克里特数，取为 F 与 D 之比，例如 $P_e = F_e / D_e$ ，其余可依次类推，而 $A(1/P)$ 取如下幂函数公式

$$A(1/P) = \text{MAX}(0, (1 - 0.1/P)^5) \quad (22)$$

$\text{MAX}(A, B)$ 表示 A ， B 中较大者。

2) 动量方程的离散化

由于动量方程中包含有未知的流速 u 、 v 及水面梯度项 $-\partial Z / \partial \xi$ 、 $-\partial Z / \partial \eta$ ，因此必须特殊考虑动量方程的离散。

为了避免产生波状速度场，采用交错网格体系，即将流速计算点与其他计算点如水位、水深等错开半个网格，见插图 1。

根据插图，可写出 x 方向及 y 方向的动量离散方程为：

$$a_e u_e = \sum a_{nb} u_{nb} + b + A_e (Z_P - Z_E) \quad (23)$$

$$a_n v_n = \sum a_{nb} v_{nb} + b + A_n (Z_P - Z_N) \quad (24)$$

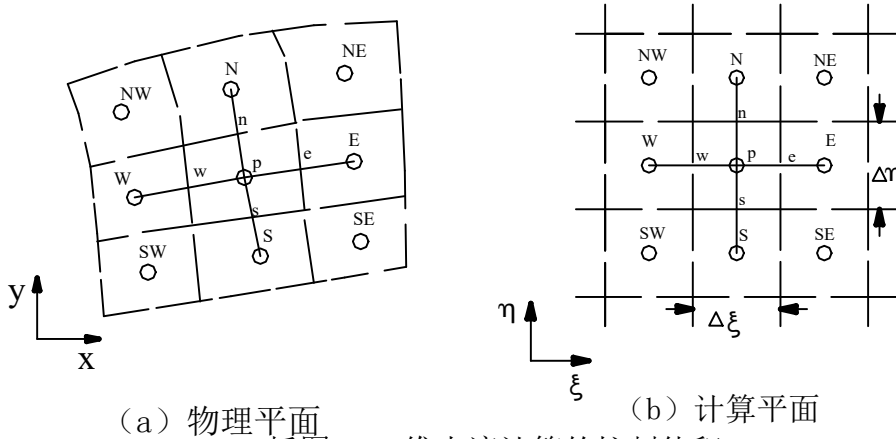


插图 1 二维水流计算的控制体积

其中，

$$A_e = g(HC_\eta)_e \Delta \eta, A_n = g(HC_\xi)_n \Delta \xi \quad (25)$$

将方程(23)、(24)改写成如下形式：

$$u_e = \hat{u}_e + d_e (Z_P - Z_E) \quad (26)$$

$$v_n = \hat{v}_n + d_n(Z_P - Z_N) \quad (27)$$

式中,

$$\hat{u}_e = (\sum a_{nb} u_{nb} + b) / a_e, \hat{v}_n = (\sum a_{nb} v_{nb} + b) / a_n \quad (28)$$

$$d_e = A_e / a_e, d_n = A_n / a_n \quad (29)$$

以 u^* 、 v^* 表示一个以估计的水位场 Z^* 为基础的不完善的速度场, 这种带星号的速度场将由下列离散化方程的解求得:

$$a_e u_e^* = \sum a_{nb} u_{nb}^* + b + A_e(Z_P^* - Z_E^*) \quad (30)$$

$$a_n v_n^* = \sum a_{nb} v_{nb}^* + b + A_n(Z_P^* - Z_N^*) \quad (31)$$

为了使算得的带星号的速度场逐渐接近满足连续性方程, 必须改进水位估计值使之接近正确值, 假设正确的水位值 Z 由下式得到:

$$Z = Z^* + Z' \quad (32)$$

其中 Z' 称为水位校正值。

相应地, 速度分量校正可近似写成

$$u_e = u_e^* + d_e(Z'_P - Z'_E) \quad (33)$$

$$v_n = v_n^* + d_n(Z'_P - Z'_N) \quad (34)$$

至此, 问题的关键是水位和水位修正的求解, 对此应将连续方程转化为水位方程和

水位校正方程。

对连续方程离散, 可得水位方程为

$$a_P Z_P = a_E Z_E + a_W Z_W + a_N Z_N + a_S Z_S + b \quad (35)$$

式中,

$$a_E = g(HC_\eta \Delta \eta)_e^2 / a_e, a_W = g(HC_\eta \Delta \eta)_w^2 / a_w \quad (36)$$

$$a_N = g(HC_\xi \Delta \xi)_n^2 / a_n, a_S = g(HC_\xi \Delta \xi)_s^2 / a_s \quad (37)$$

$$a_P^0 = \frac{C_\xi C_\eta}{\Delta t} \Delta \xi \Delta \eta, a_P = a_E + a_W + a_N + a_S + a_P^0 \quad (38)$$

$$b = (HC_\eta)_w \hat{u}_w \Delta \eta - (HC_\eta)_e \hat{u}_e \Delta \eta + (HC_\xi)_s \hat{v}_s \Delta \xi - (HC_\xi)_n \hat{v}_n \Delta \xi + a_P^0 z_P^0 \quad (39)$$

对于水位校正, 可导出类似方程

$$a_P Z'_P = a_E Z'_E + a_W Z'_W + a_N Z'_N + a_S Z'_S + b \quad (40)$$

式中, a_E 、 a_W 、 a_N 、 a_S 、 a_P 同式 (36)、(37)、(38), 而 b 的计算式如下:

$$b = (HC_\eta)_w u_w^* \Delta \eta - (HC_\eta)_e u_e^* \Delta \eta + (HC_\xi)_s v_s^* \Delta \xi - (HC_\xi)_n v_n^* \Delta \xi + (Z_p^0 - Z_p) / \Delta t C_\xi C_\eta \Delta \xi \Delta \eta \quad (41)$$

3) 求解程式

本数学模型采用 SIMPLER 计算程式进行求解, 具体运算步骤为

- ①对速度场赋以初始猜测值。
- ②计算动量方程的系数, 再根据方程 (28), 代入邻点速度 u_{nb} 及 v_{nb} 的数值, 计算 \hat{u}_e 、 \hat{v}_n 。

③计算水位方程(35)的系数, 解此方程得出水位场。

④把算得的水位场作为 Z^* , 求解动量方程得出 u^* 、 v^* 。

⑤按(41)式计算质量源 b , 再解水位校正方程(40)。

⑥用方程(33)、(34)校正速度场, 但不校正水位。

⑦返回第二步, 重复计算直至收敛为止。

(3) 初始条件、边界条件及动边界技术

计算初始流速为零, 初始水位可由推求一维水面线给出或给出一固定值。计算进口给出流量, 出口给出水位, 岸边界的法向流速为零, 切向流速满足其法向导数为零的条件, 为便于计算中自动判别水岸边界, 采用干湿判断技巧, 当网格水深小于某一定数时, 认为此网格露出水面, 可令动量方程的源项为一大数, 同时为使计算进行下去, 在露出单元水深点给定微小水深 (0.05m), 当网格水深大于某一定数时, 则认为此网格将淹没在水中, 并纳入正常的运算。

5.1.1.2 计算条件的选取

(1) 计算域选取及计算网格生成

数学模型计算范围的选取除应考虑附近水文测站的布设情况外, 应能充分涵盖工程可能影响的范围及模型边界稳定所需的范围。综合考虑水文资料、地形及下游取水口分布等因素, 计算范围选取模型计算模拟河段上起毛家湾, 下至董市水府庙, 计算河段全长约 31.8km。

平面二维数模计算网格采用河势贴体分块正交曲线网格形式, 采用不等距网格, 总体网格数为 2000×150, 纵向 (水流方向) 网格间距约 11~20m, 横向 (垂直水流方向) 网格间距为 6~19m, 网格线基本保持正交, 并在工程区域计算网格适当加密, 使网格能

够反应工程后地形变化，具体网格划分见图 5.1-1。

(2) 计算参数的选取

二维水流数学模型计算参数包括糙率系数、紊动粘性系数、计算时间步长等，这些计算参数具有十分重要的作用。

糙率系数综合反映了天然河流计算河段的阻力。天然河流阻力可由沙粒阻力、沙波阻力、河岸及滩面阻力、河流形态阻力等组成。由实测水文资料反求，并根据局部地形，按单元分块调试。经率定，河道糙率系数，河槽一般为 0.02~0.028，滩地一般为 0.03~0.038。

水流紊动粘性系数根据零方程紊流模型确定， $\nu_t = ku_*H$ ，其中 u_* 为摩阻流速， H 为水深， k 为常数，取值范围 0.5~1.0，本文 k 取 1.0。

本文采用全隐式计算，计算时间步长取 5s。

5.1.1.3 数学模型验证

水流模型验证主要是通过对比计算水面线及流速与实测资料的吻合程度，确定糙率等关键参数，并检验模型模拟水流运动的精度。本次计算中模型验证采用枯季 2016 年 11 月测次资料，长江来流 18000m³/s。

图 5.1-2 给出了水文测验断面布置示意图，沿程布置 11 个水位、流速断面，对左、右岸水位、断面流速分布进行观测。

表 5.1-1 给出了该流量下各测量断面水面线计算值与实测值的比较。可见，计算值与实测值的偏差均小于 3cm。

图 5.1-3 给出了断面流速分布率定结果。由图可知，计算的断面流速分布与实测流速分布趋势基本接近，仅个别点有所偏差，最大偏差值在 0.1m/s 左右，基本上反映了本河段的流速分布规律。

图 5.1-4 给出了验证的流场图，模型计算得到的流场变化平顺，滩槽水流运动区分明显，水流运动形态与河道地形变化情况符合较好。

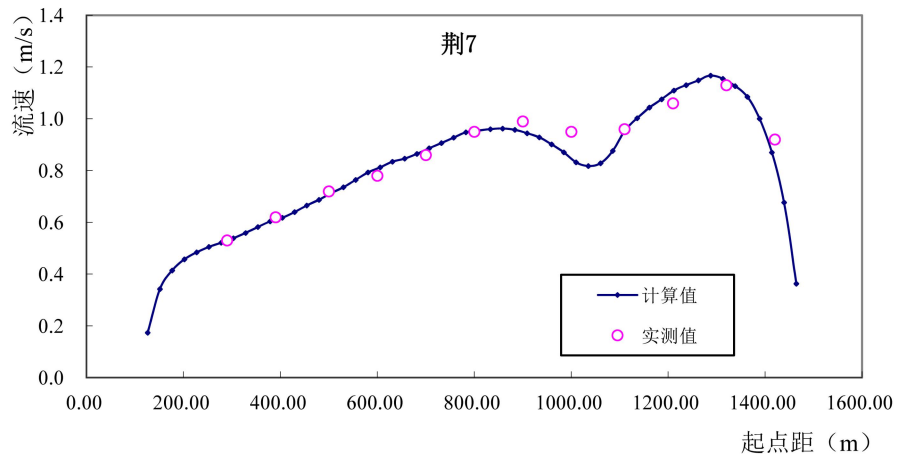
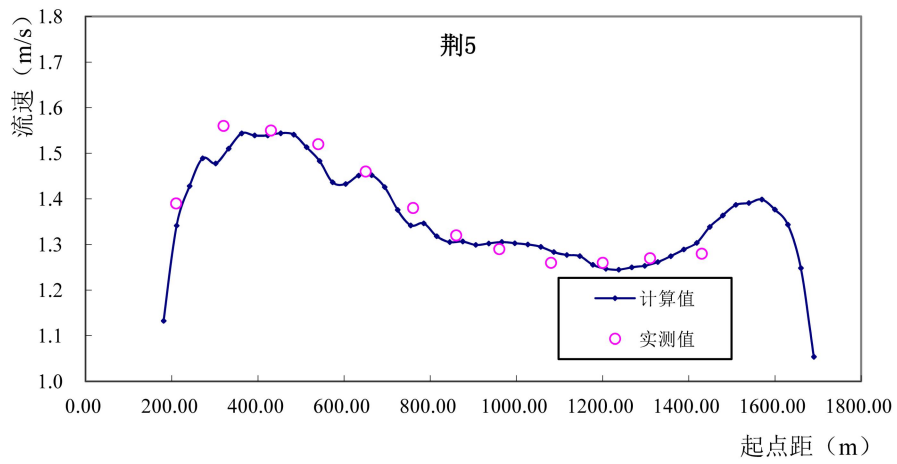
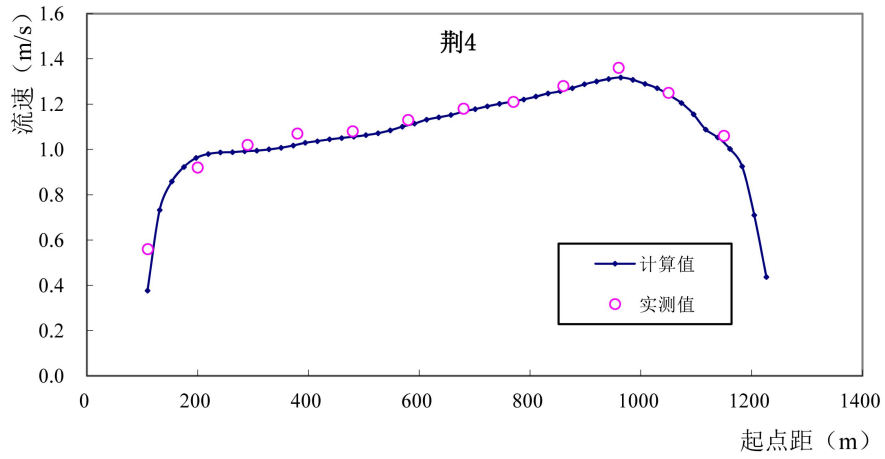
由上可见，数学模型对本河段河道糙率取值基本合理，计算水位、断面流速分布与实测值吻合较好，符合《内河航道与港口水流泥沙模型技术规程》(JTJ232-98)的要求，由此表明本报告所采用的数学模型及计算方法是正确的，该模型能较好地模拟本河段的水流运动特性，模型中相关参数的取值是合理的。

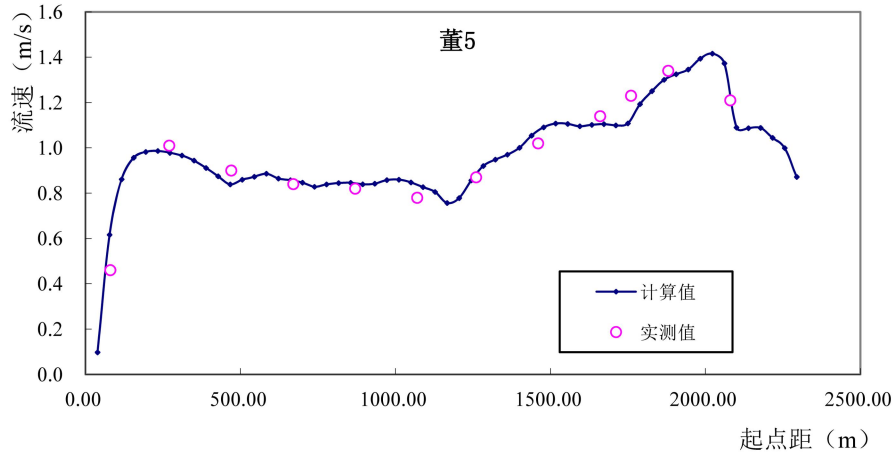
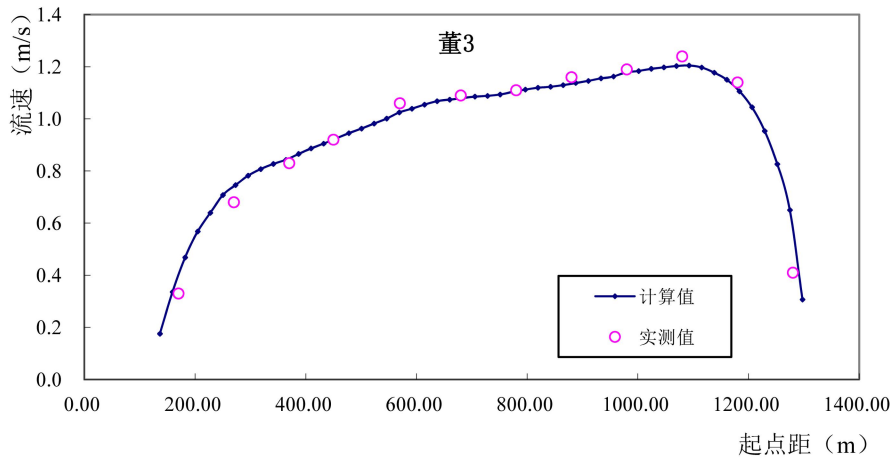
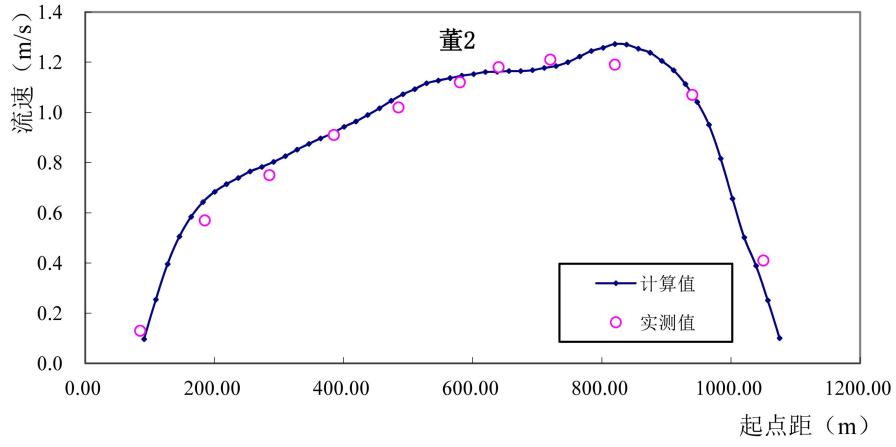
表5.1-1

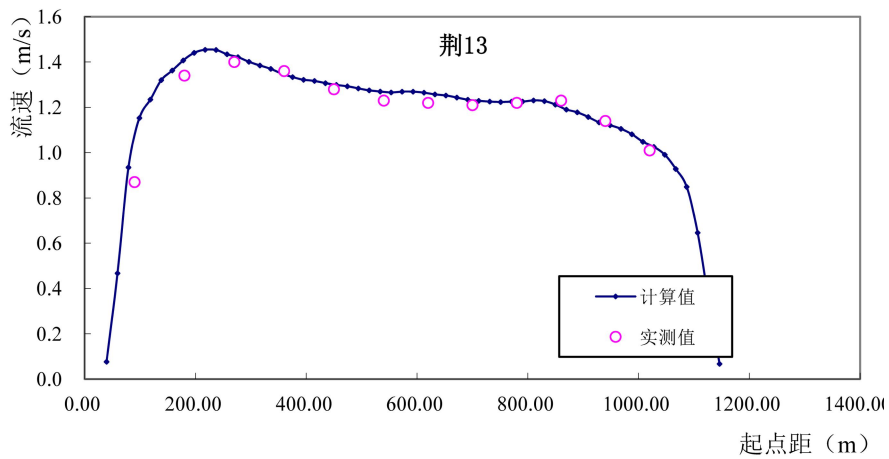
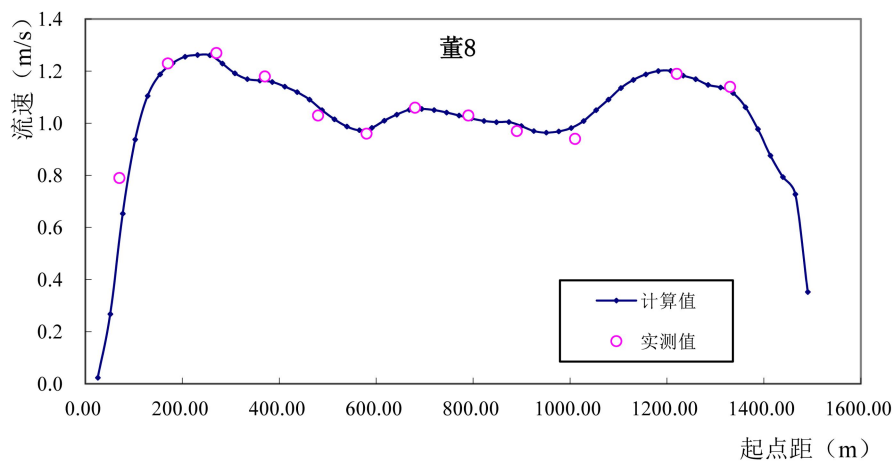
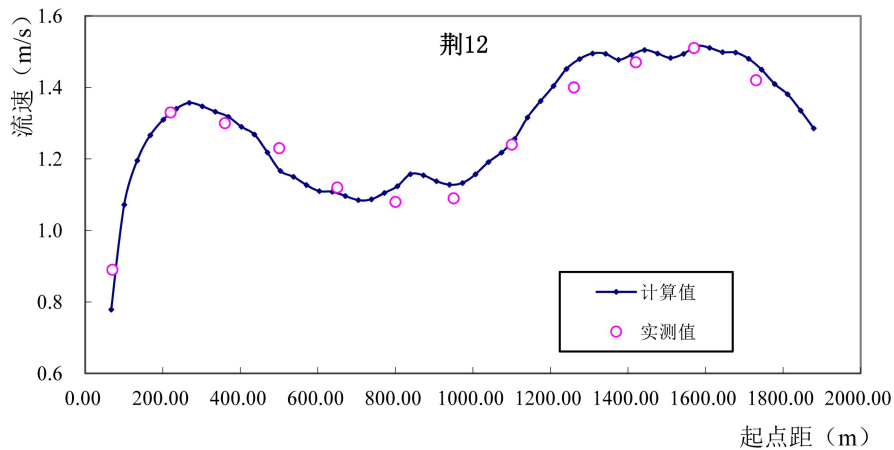
水面线验证

单位：m

测验位置	测验值	计算值	差值
荆 4	39.78	39.75	0.03
荆 5	39.45	39.46	-0.01
荆 7	39.31	39.32	-0.01
董 2	39.29	39.28	0.01
董 3	39.25	39.27	-0.02
董 5	39.22	39.21	0.01
荆 12	39.12	39.11	0.01
董 8	39.03	39.04	-0.01
荆 13	38.91	38.94	-0.03
董 10	38.93	38.92	0.01
荆 14	38.74	38.74	0







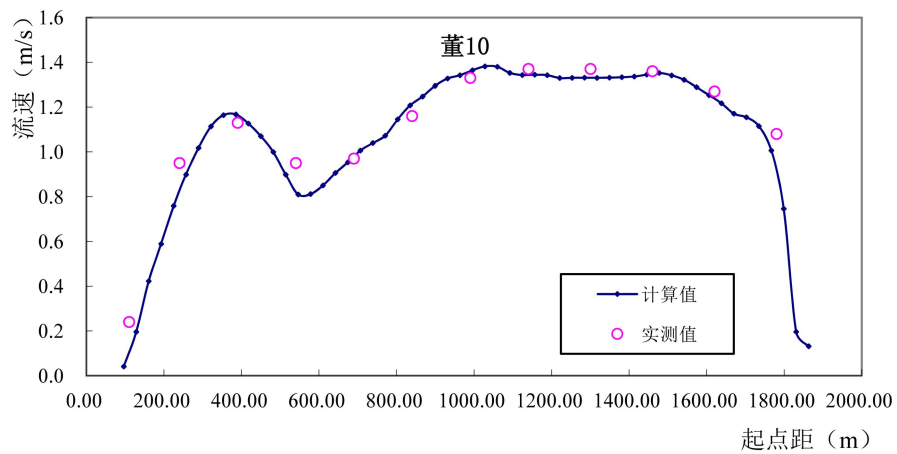


图 5.1-3 断面流速分布验证图

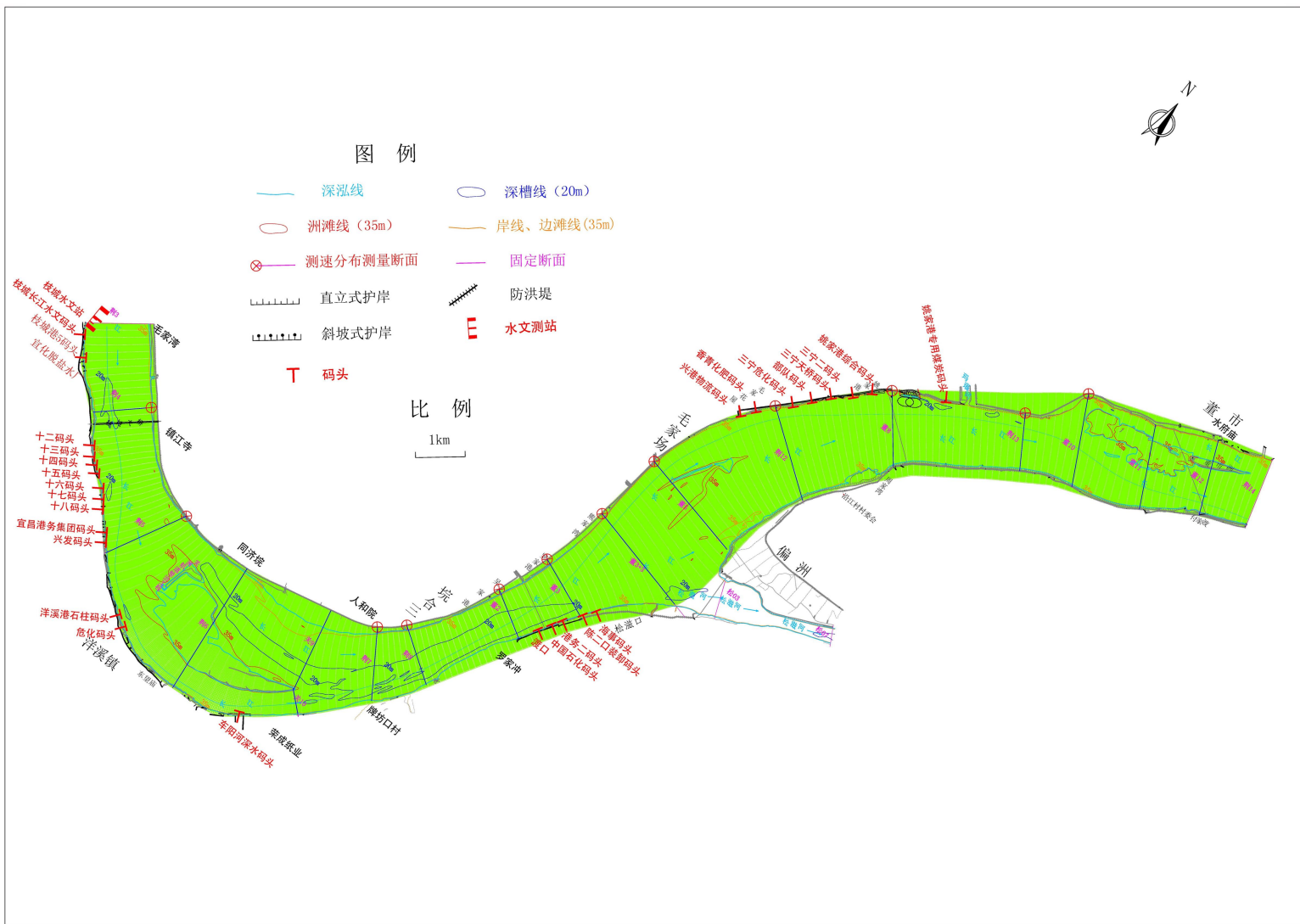


图 5.1-1 计算网格图

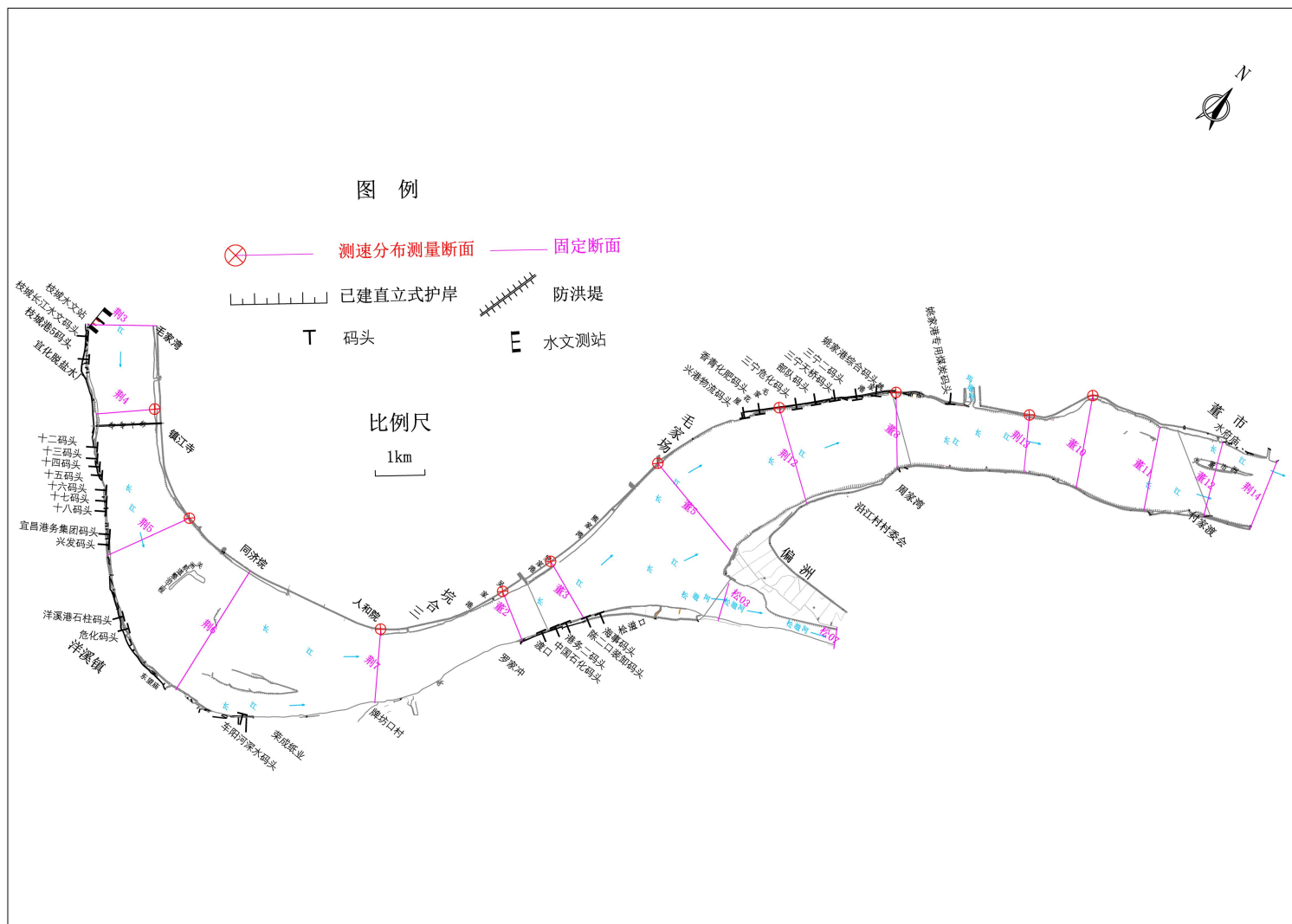


图 5.1-2 实测水文断面图

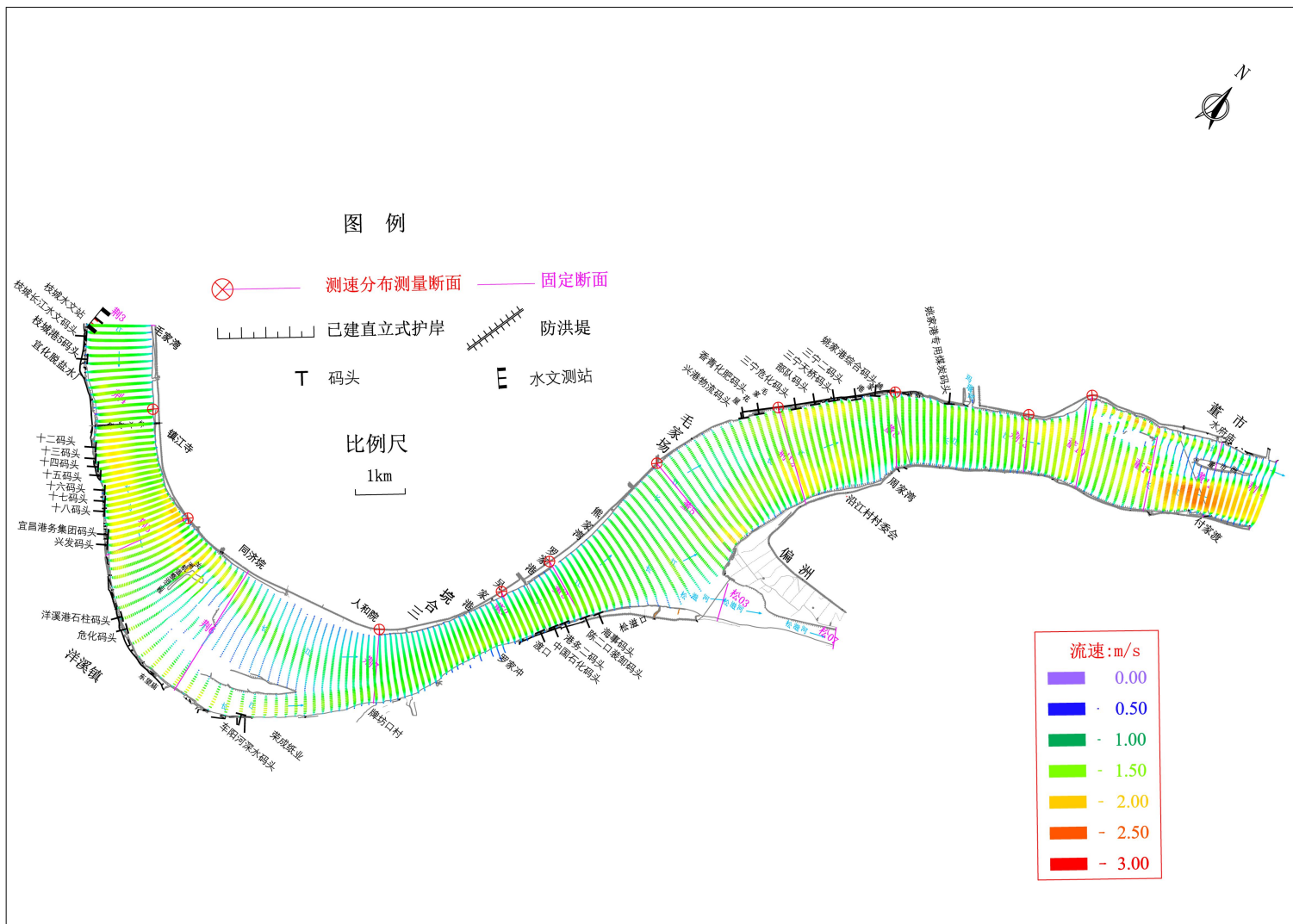


图 5.1-4 模型验证流场图



5.1.1.4 工程影响分析

二维数模工程影响计算条件包括工程影响计算所采用的水流条件和码头布置方案。工程影响计算边界条件为：进口给定流量、出口给定水位。水文情势变化计算主要参数的取值与二维数模率定计算的取值相同。工程兴建后，主要通过改变工程局部河道地形和局部糙率来反映拟建工程对河道水位和流速的影响。

(1) 工程计算条件

典型水文条件选择丰水期和枯水期不利的水文条件。计算河段范围上游设有枝城水文站，由于计算河段区间内没有大的支流入汇，仅在工程上游约 4.9km 处有松滋口分流，本次计算采用枝城站流量资料作为计算河段的上游来水条件。丰水期流量为 30000m³/s，松滋口分流 3630m³/s；枯水期流量为 5800m³/s，松滋口分流 87m³/s。

(2) 工程概化

本工程阻水建筑物主要包括拟建码头平台、引桥等，同时进行码头港池疏浚。为使数学模型计算能反映工程对河道水流的影响，一方面在网格划分时尽可能反映工程局部情况，另一方面则采用概化处理方法来反映工程对河道的影响。工程概化的基本原则是计算结果偏于安全，主要方法有局部地形修正和局部糙率修正。

(1) 局部地形修正法

港池疏浚工程主要通过修改河底高程来实现。

当建筑物尺寸大于或与网格尺寸相当时，可直接根据建筑物高度来修改相应网格节点的河底高程；当建筑物尺寸相对网格尺寸较小时，假定河底高程增加值所阻挡的流量与工程阻挡的流量相同，通过增加工程所在网格节点的河底高程来反映工程的阻水影响。

假定垂线流速沿水深呈指数分布，则垂线上某点流速 u 可表示为：

$$u = u_0 \left(\frac{y}{h} \right)^m$$

式中， y 为该点离床面距离， u_0 为 $y=h$ 处水流表面流速， h 为水深，指数 m 可取 1/6。

令 a 为建筑物阻水增加的河底高程， b_1 、 b_2 分别为建筑物阻水宽度和网格宽度，则建筑物阻挡的流量 Q_1 和河底高程增加阻挡的流量 Q_2 分别为：

$$Q_1 = b_1 u_0 \int_0^h \left(\frac{y}{h} \right)^m dy = b_1 u_0 h / (m+1)$$

$$Q_2 = b_2 u_0 \int_0^a \left(\frac{y}{h} \right)^m dy = b_2 u_0 a^{(m+1)} / [h^m (m+1)]$$

由 $Q_1 = Q_2$ 可解出河底高程增加值： $a = h \left(\frac{b_1}{b_2} \right)^{\frac{1}{2+m}}$ 。

(2) 局部糙率修正法

局部加糙是指增加建筑物附近的二维计算网格节点的糙率，以反映出建筑物兴建后，对河道的阻水影响。局部阻力系数通过下式计算：

$$\zeta = 0.5 \left(1 - A_{\text{工程后}} / A_{\text{工程前}} \right)$$

其中： A 为过水面积， ζ 为局部阻力系数。

在实际估算中，将局部阻力系数转化为糙率的形式：

$$n_f = H^{1/6} \sqrt{\frac{\zeta}{8g}}$$

式中： H 为河道水深。

概化后施工区域所在网格的局部综合糙率系数为：

$$n = \sqrt{n_f^2 + n_{\text{工程前}}^2}$$

(3) 工程影响分析

1) 水位影响分析

图 5.1-5、图 5.1-6 为两组水文条件下水位变化等值线图。由图分析可见，工程建成后，河道水位的变化主要集中在码头的局部区域内，主要表现为码头上游局部水位壅高，下游局部区域水位降低。工程在不同的计算工况下，水位的变化趋势在定性上是一致的，但在定量上有所不同。

丰水期时，工程建成后，码头上游局部水位壅高，水位壅高最大值为 0.32cm，水位壅高值大于 0.1cm 的范围位于引桥上游 95m 的区域内。码头区域下游局部区域出现水位降低区，水位降低最大值为 0.41cm，水位降低值大于 0.1cm 的范围位于引桥下游 253m 的范围内。

枯水期时，工程建成后，码头上游局部水位壅高，水位壅高最大值为 0.14cm，水位壅高值大于 0.1cm 的范围位于引桥上游 70m 的区域内。码头区域下游局部区域出现水位降低区，水位降低最大值为 0.21cm，水位降低值大于 0.1cm 的范围位于引桥下游 115m 的范围内。

由此可见，本工程水位最大变幅 0.41cm，工程对本河段整体水位影响较小。



图 5.1-5 丰水期水位变化

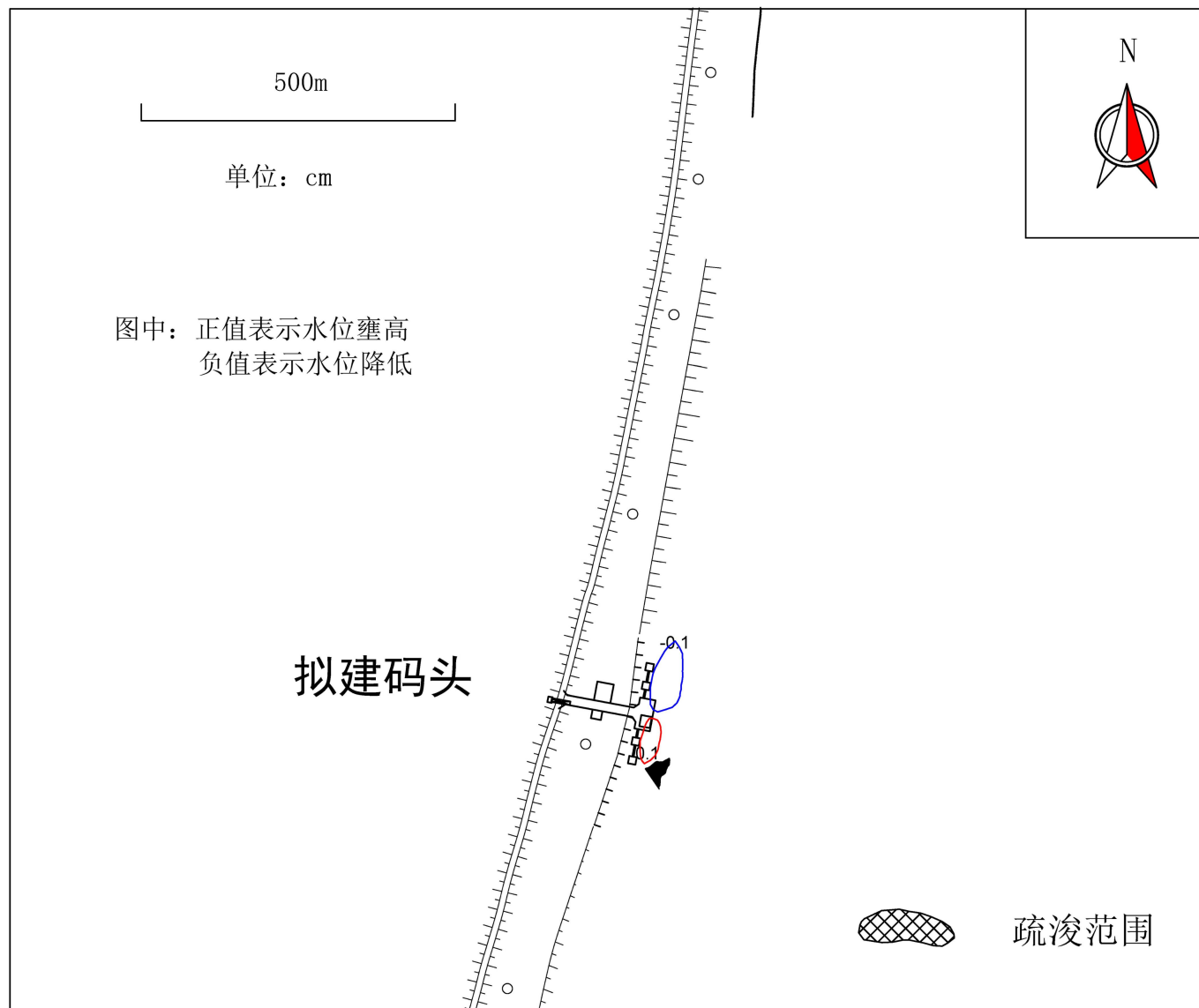


图 5.1-6 枯水期水位变化

2) 流速影响分析

图 5.1-7、图 5.1-8 为两组水文条件下计算河段工程前流场图，图 5.1-9、图 5.1-10 为两组水流条件下工程后流速变化等值线图。由图可以看出：工程修建以后引起的流速变化主要出现在工程区及工程上下游局部区域。

丰水期时，工程后，码头前沿区域流速增大，增加最大值为 0.023m/s，流速增大范围（增加值大于 0.01m/s）为 140×40m 的范围内，码头平台区域内流速减小，减小最大值为 0.035m/s，流速减小范围（减小值大于 0.01m/s）为 610×70m 的范围内。

枯水期时，工程后，由于码头的挤压作用，码头前沿流速增加明显，码头前沿流速增大，增大最大值为 0.22m/s，流速增大范围（增加值大于 0.01m/s）为 215×30m 的范围内。码头区域流速减小，减小最大值为 0.013m/s，工程后流速减小范围（减小值大于 0.01m/s）为 80×15m 的范围内。

综合两组水流条件下流速影响成果可知，工程后流速变化最大值约为 0.035m/s，流速影响主要位于工程附近局部区域，影响范围有限，对断面流速分布及主流位置基本无影响。

总之，工程兴建后，对河道流场影响不大，影响范围有限，对河道主流、断面流速分布及对岸流速影响很小。

5.1.1.5 冲淤环境

在不同流量条件下，工程修建后码头附近区域的水位变化、流速变化的量值较小，影响范围有限，不会对河道行洪产生不利影响；工程前后河道流速场基本重合，工程的修建后引起的流态变化仅局限于工程局部区域，工程局部河床的调整将是暂时的，且影响范围有限，随着水流、河道形态与工程的逐步适应，工程所引起的局部变化效应将逐步减小。其变化的趋势不会对总体河势和局部河势产生不利影响。

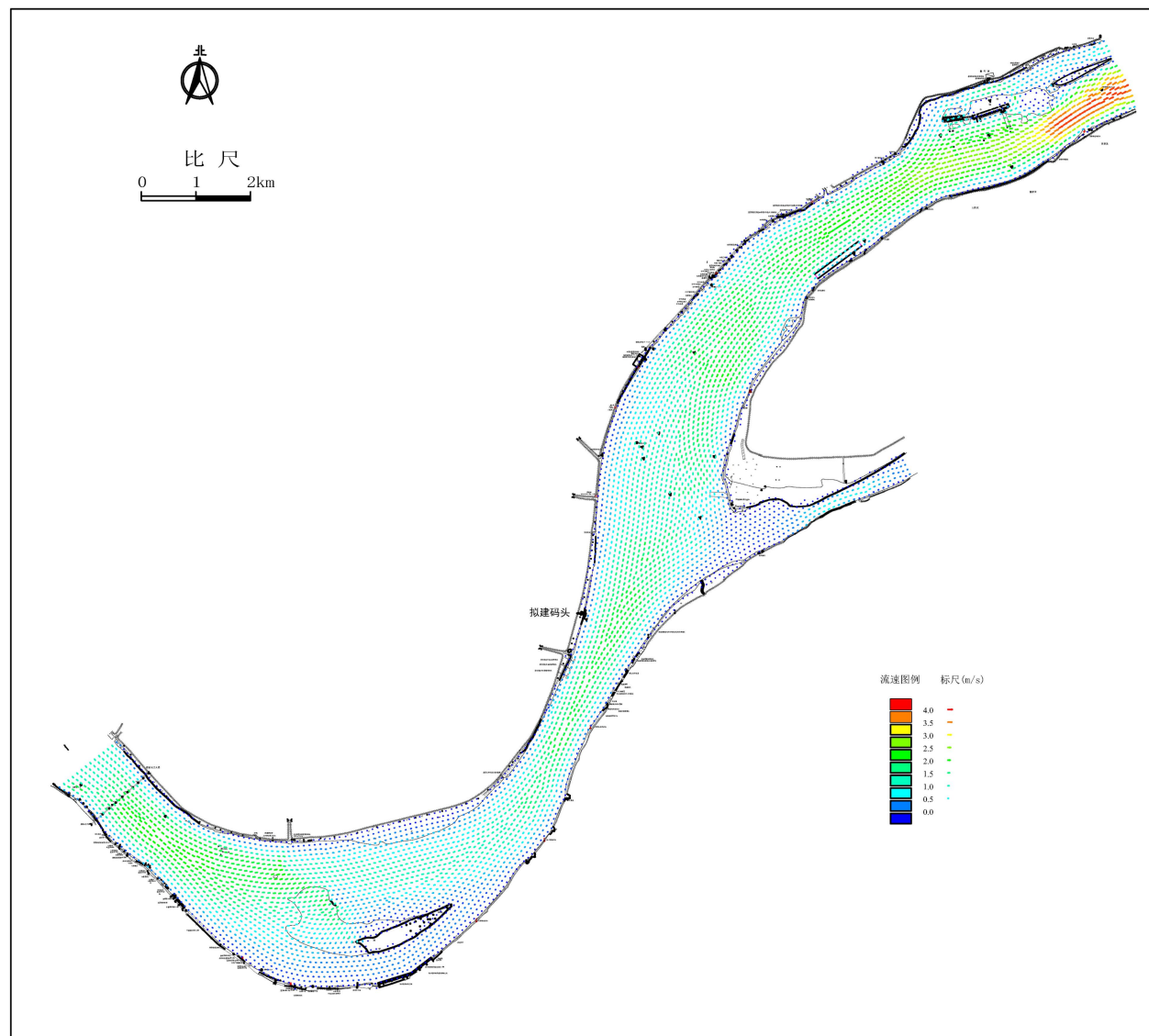


图 5.1-7 丰水期计算河段流场图

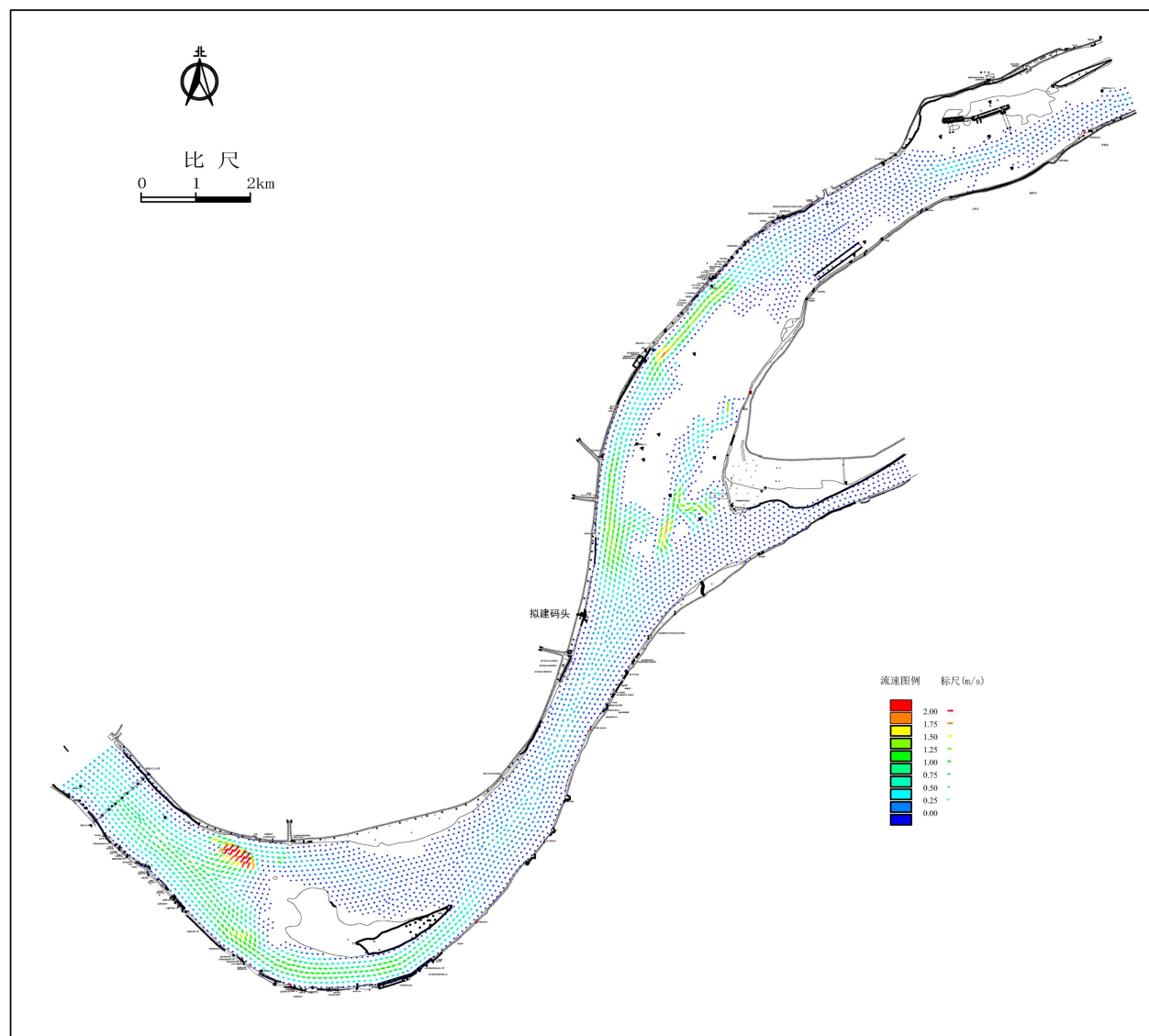


图 5.1-8 枯水期计算河段流场图

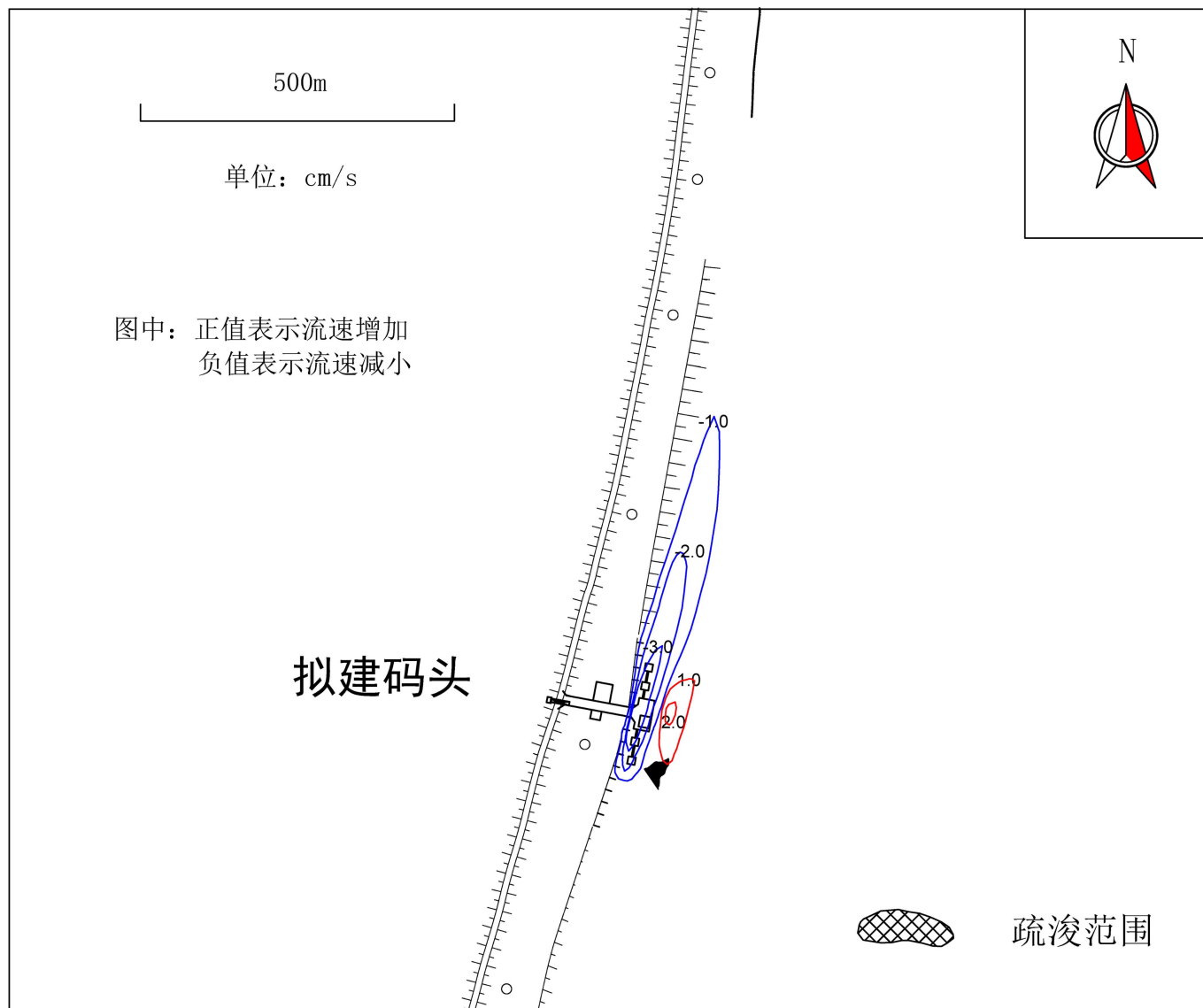


图 5.1-9 丰水期流速变化图

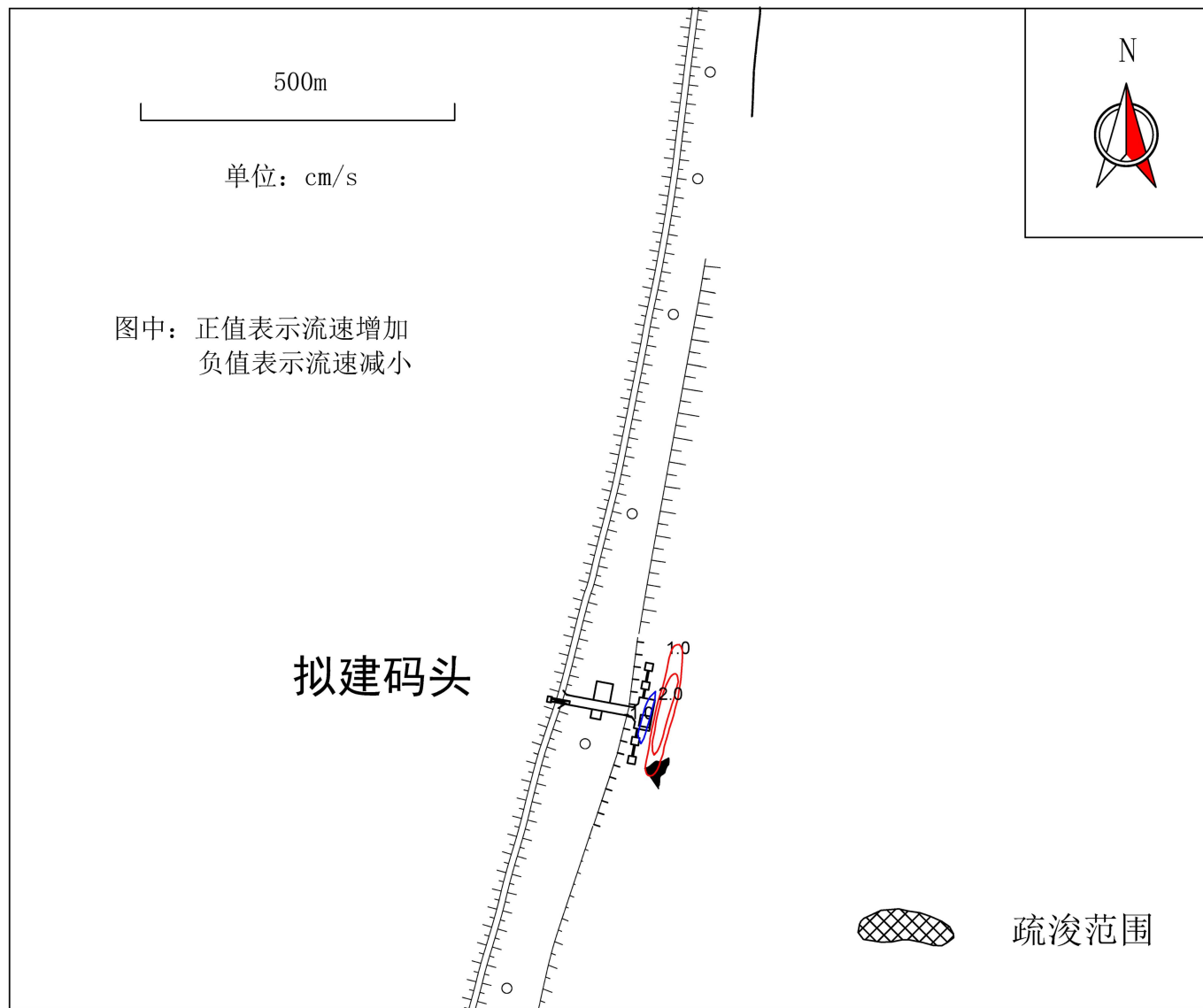


图 5.1-10 枯水期流速变化图

5.1.2 疏浚对水环境的影响分析

5.1.2.1 泥沙扩散模型

(1)数学模型

预测施工产生的 SS 对水环境的污染影响可采用以下运动方程式计算：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial c}{\partial y} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) = Q + Q_B$$

式中：

u、v--流速，由前述流场模拟结果提供；

c--悬沙浓度（mg/L）；

D_x ， D_y --分别是 x 和 y 方向上的水平涡动扩散系数， $K_x = 5.93\sqrt{gH|U|}/C$ 、

$K_y = 5.93\sqrt{gH|V|}/C$ ；

Q--悬沙点源源强；

Q_B --为悬沙垂直通量，包括沉降和再悬浮两项；

有关悬浮泥沙垂直通量 Q_B 的计算，按下式计算：

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

式中：

s--床面处悬沙浓度；

w--泥沙颗粒沉降速率；

R--沉降泥沙的再悬浮率，取 0.5。

沉降速度采用 stocks 公式计算：

$$\omega_0 = \frac{1}{18} \frac{\rho_0 - \rho_s}{\rho_0 \gamma} g D_{50}^2$$

D_{50} 为悬沙中值粒径， γ 取为 0.01377。

R--再悬浮率，由 C.G.Uchirin 经验式给出，即：

$$R = \begin{cases} \frac{\alpha D_{50}}{\beta + D_{50}} (u_n - u_{nor}) & (u_n \geq u_{nor}) \\ 0 & (u_n < u_{nor}) \end{cases}$$

式中：

α 、 β 为 C.G.Uchirin 经验系数； D_{50} 为中值粒径， U_n 和 U_{nor} 分别为摩擦速度和临界摩擦速度：

$$U_n = \frac{\sqrt{g(u^2 + v^2)}}{C_b}, U_{nor} = 0.04 \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \sqrt{gD_{50}}$$

式中， ρ_s 、 ρ_w 分别为泥沙和水密度， C_b 为摩擦系数。

(2)初始条件和边界条件

初始条件： $c(x, y, 0) = 0$

边界条件：

在海岸边界上，物流不能穿越边界，即： $\frac{\partial c}{\partial n} = 0$

在开边界上：流出时满足边界条件 $\frac{\partial c}{\partial t} + V_n \frac{\partial c}{\partial n} = 0$

流入时，各边界上浓度为已知值 $c = c_0(x, y)$ ，模型仅计算增量影响，取 $c_0 = 0$ 。

5.1.2.2 预测参数

根据工程施工时间安排，工程施工全部安排在枯水期内进行，因此本评价只计算枯水期水文条件下悬浮泥沙扩散影响范围。

枯水期流量为 5800m³/s。

根据工可设计方案，施工期采用抓斗挖泥船进行疏浚，其疏浚的源强为 1.41 kg/s。

5.1.2.3 预测结果

模拟施工所产生的悬沙输运和扩散，模拟时段为 5 天。输出每小时的浓度场，统计各计算网格点在模拟期间内的悬沙增量最大值并绘制等值线图（简称“悬沙增量浓度包络线图”），并统计悬沙各浓度增量最大包络面积。

疏浚泥沙扩散结果见表 5.1-2，图 5.1-11 为悬沙增量浓度包络线图。

表 5.1-2 疏浚 SS 污染增量影响范围 单位：km²

浓度增量	≥5mg/L	≥10mg/L	≥30mg/L
面积	0.0094	0.0053	0.0018

模拟结果表明，疏浚产生的 SS 高浓度区主要集中在工程疏浚范围内。疏浚时悬沙浓度值≥10mg/L 的最大面积为 0.0053km²，其影响区域在疏浚区域下游 185m 范围以内，悬浮泥沙不会对下游水厂取水口水质产生污染影响。

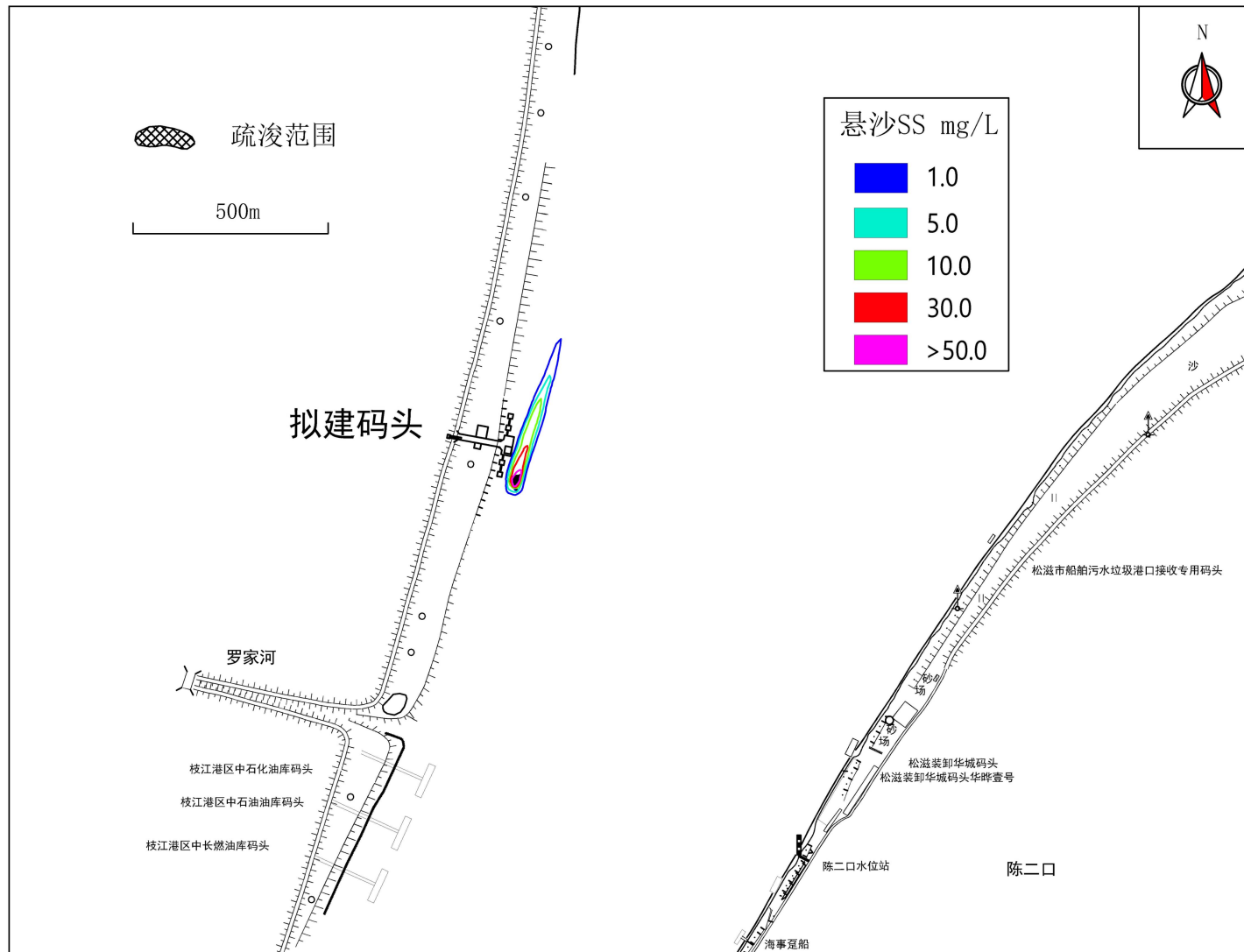


图 5.1-11 疏浚悬浮泥沙扩散范围图

5.1.3 施工期水环境影响分析

5.1.3.1 施工废水对水环境影响分析

施工废水包括混凝土养护废水、施工机械冲洗废水和基坑废水。

混凝土养护水生产废水中主要污染因子为 SS，其中混凝土养护水偏弱碱性，施工现场应通过设置沉淀池，用于施工现场洒水，不排放。

施工机械冲洗废水中主要污染因子为 SS 和石油类，应避免在施工现场对施工机械进行冲洗，避免含油冲洗废水带来的影响。施工机械若需进行现场冲洗，应通过设置隔油池和沉淀池等处理冲洗废水，经隔油池和沉淀池处理后浓度分别为 60mg/L、4mg/L，然后用于施工机械冲洗、和施工现场洒水，不排放。

基坑废水主要为灌注桩泥浆池污水，主要污染因子为 SS，本项目引桥平台和引桥接岸部分设置灌注桩。灌注桩桩基采用钻孔施工方式，在钻孔作业时，需要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，泥浆池内的泥浆自然风干，这也是目前国内采用的最普遍方式。若在降雨时段，泥浆池污水会溢出，将对工程长江段水体产生污染影响。

为此，评价提出了在泥浆池四周采用抛包围堰挡加高围护，并在泥浆池旁边设置截水沟和遮盖装置，防止地面径流雨污水或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。

当采取上述措施后，施工期的施工废水可以做到杜绝进入长江，因此采取措施后，施工期废水对长江水环境影响可降至接受水平。

5.1.3.2 施工船舶废水

施工船舶污水包括船舶舱底油污水和船舶生活污水。施工船舶将在码头施工现场连续作业，船舶水上施工期按 60 天计。

根据工程污染分析结果，施工船舶舱底油污水平均产生量为 1.08t/d，生活污水平均产生量 1.08t/d，整个施工期船舶舱底油污水产生量为 64.8t，船舶生活污水产生量 144t。

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 后排放（非港区，航行中）或申请有资质的船舶接收处理。船舶应设置与生活污水产生量相当的储存容器，船舶生活污水应申请有资质的船舶接收处理。

鉴于本工程所在水域为（松滋口）四大家鱼的产卵场，工程施工期间禁止施工船舶

在码头水域排放船舶舱底油污水，施工船舶如需排放舱底油污水，应向海事部门提出申请，由有资质的船舶污染物接收船有偿接收处理，不会对周边水环境造成污染。

5.1.3.3 施工人员生活污水

施工期生活污水产生量最大为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染因子为 COD、 BOD_5 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。本项目施工人员施工期间不在施工场地食宿，施工期生活污水量较小，但若随意排放，会使长江岸边局部水域造成污染。项目施工期生活污水依托周边农户污水处理设施处理。

5.1.3.4 疏浚作业扰动底泥的重金属影响分析

根据工程江段现状监测资料，港池疏浚底质中重金属元素满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

因工程江段底泥重金属背景浓度较低，港池疏浚作业扰动底泥后，疏浚泥沙中释放出来的重金属含量十分有限，在水力作用下很快稀释，对局部水域水质中重金属浓度有所贡献的范围一般在 50m 以内，不会造成疏浚作业点下游重金属超标污染，更不会影响到下游各取水口水质。

5.1.4 运营期水环境影响分析

项目运营期不产生到港船舶污水，废水主要为码头工作人员生活污水、码头冲洗废水及机修废水、码头初期雨污水。

码头工作人员生活污水年产生量为 $792\text{t}/\text{a}$ ，主要污染因子 COD、 BOD_5 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的排放浓度及排放量分别为 $300\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.238\text{t}/\text{a}$ ， $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.159\text{t}/\text{a}$ ， $35\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.026\text{t}/\text{a}$ ；码头冲洗废水及机修废水年产生量为 $81.54\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子 COD、SS 及石油类的排放浓度及排放量分别为 $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.016\text{t}/\text{a}$ ， $400\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.033\text{t}/\text{a}$ ， $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.016\text{t}/\text{a}$ ；码头初期雨污水量为 $3451.35\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子 COD、SS 及石油类的排放浓度及排放量分别为 $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.69\text{t}/\text{a}$ ， $150\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.52\text{t}/\text{a}$ ， $30\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.11\text{t}/\text{a}$ 。

目前，由于项目所在区域市政污水管网尚未建设完善，项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相

应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。

5.1.5 地表水环境影响评价自查表

表 5.1-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input checked="" type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input checked="" type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	pH、水温、悬浮物、高锰酸钾指数、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类	监测断面或点位个数（3）个
现状评价	评价范围	河流：长度（17.9）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²	
	评价因子	pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、流量、水位、流速	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（2023 年）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

		水资源与开发利用程度及其水文情势评价☑ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况☑ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□				
影响预测	预测范围	河流：长度（17.9）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²				
	预测因子	/				
	预测时期	丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件☑				
	预测情景	建设期☑；生产运行期☑；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域水环境质量改善目标要求情景□				
	预测方法	数值解☑；解析解□；其他□ 导则推荐模式☑；其他□				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☑ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		/		/	/	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
		/	/	/	/	/
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s					
	生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他☑				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式	手动☑；自动□；无监测□		手动☑；自动□；无监测□	
		监测点位	码头上游 500m、下游 1km 各设 1 条监测断面			
	监测因子	PH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类				
污染物排放清单	□					
评价结论	可以接受☑；不可以接受□					

5.2 环境空气影响评价

5.2.1 施工期大气环境影响分析

本项目在其建设过程中，大气污染物主要有：

1、粉尘和扬尘

本项目在建设过程中，粉尘污染主要来源于：

- (1) 土方开挖和砂石料堆存过程中的风蚀起尘；
- (2) 码头引桥桩基施工过程中会产生一定的扬尘污染；
- (3) 运输车辆往来造成地面扬尘；
- (4) 施工垃圾堆放及清运过程中产生扬尘。

2、施工废气

施工过程中废气主要来源于施工机械、施工船舶、驱动设备（如柴油机等）和运输及施工车辆所排放的废气，主要污染物是 NO_2 、 CO ，由于运输车辆为流动性的，施工机械较为分散，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，但该类污染物对环境的影响是暂时的，施工结束后，施工机械废气影响随即消失。

本项目在人行钢引桥制作安装过程中产生少量焊接烟尘，电弧焊烟尘粒径通常在 $0.1\sim 1.25\mu\text{m}$ 之间，焊接烟尘的粘性大，随着温度和湿度的变化在空中漂浮，通常在焊接操作过程中，焊接烟尘漂浮在地面高 $3\sim 5\text{m}$ 的位置。由于焊接过程在户外进行，焊接工程量较小，焊接烟尘经在自然通风条件后，焊接烟尘 PM_{10} 可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值，不影响周边大气环境质量。

3、影响分析

本项目建设期间，伴随着装卸和运输等施工活动，其扬尘将给附近的大气环境带来些微不利的影响。根据有关资料，在一般气象条件下，风速为 2.5m/s ，若不采取抑尘措施，施工区近地面 TSP 浓度为上风向对照点的 $2.0\sim 2.5$ 倍以上，可达 $1.5\sim 30.0\text{mg/m}^3$ ，其影响范围为下风向 150m ，影响范围内 TSP 的平均浓度为 0.49mg/m^3 。

本项目 150m 内仅有两户居民，施工对其不利影响很小，并且施工期较短，少量焊接烟尘，对居民点影响点较小。

为了最大限度地减轻施工期的大气污染，应在施工场地和进出道路采取定期洒水等抑尘措施。

5.2.2 运营期大气环境影响预测与分析

5.2.2.1 评价区污染气象特征

枝江市地处鄂西山区与江汉平原交接地带，属北亚热带季风气候，全年气候温和湿润，雨水丰富，盛夏炎热，秋季干燥，冬季温和，无霜期长，四季分明，年平均日照时数 1728.8h，日照百分率 39%。枝江气象站主要气象特征值如下：

(1) 气温

极端最高气温：41.4℃(1969 年 8 月 9 日)

极端最低气温：-9.8℃(1997 年 1 月 30 日)

多年平均气温：16.6℃。

(2) 降水

最大日降雨量：166.6mm(1980 年 8 月 1 日)；

年平均降水量：1087.3mm；

年最大降雨量：1803.8mm；

年最小降雨量：634.9mm。

(3) 风况

最大风速：20m/s(1975 年 7 月 4 日)；

年平均风速：0.8~1.2m/s；

常风向为 NNE 风频率 12%。

(4) 雾

年平均雾日：23.3 日；

年最多雾日：31d，多冬春两季发生。

(5) 雪

年平均降雪日：6.6 日；

最大积雪厚度：20cm。

5.2.2.2 大气环境影响预测分析

(1) 预测因子选取

根据拟建项目工程分析，本项目排放的污染因子主要包括非甲烷总烃，结合环境质量现状调查结果及《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）要求，确定本项目的预测因子为非甲烷总烃。

(2) 评价标准

非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》以色列的标准（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(3) 估算模型及参数选取

本项目采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中 AERSCREEN 估算模型，模型参数见下表。

表 5.2-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40.0
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-10.0
土地利用类型		水面/农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率	/
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

(4) 大气污染源参数

表 5.2-6 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	面源起点坐标	海拔高度/m	矩形面源				污染物	排放速率/kg/h	年排放时间
			长度/m	宽度/m	有效高度/m	与正北向夹角/ $^{\circ}$			
码头	111° 37'15.908 5"; 30° 18'52.7545"	0	48.3	17	5	/	非甲烷总烃	0.00152	7920h

(5) 估算模式预测结果

采用《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中的 AERSCREEN 估算模式对项目所有排放源进行估算，其估算结果见下表。

表 5.2-7 无组织面源预测结果一览表

下风向距离/m	非甲烷总烃	
	预测质量浓度/ (mg/m^3)	占标率/%
10	0.0011237	0.06
25	0.0013698	0.07
39	0.0015174	0.08
50	0.0014808	0.07

75	0.0009834	0.05
100	0.0007369	0.04
125	0.0006776	0.03
150	0.0006344	0.03
175	0.0006022	0.03
200	0.0005762	0.03
225	0.0005545	0.03
250	0.0005360	0.03
275	0.0005196	0.03
300	0.0005051	0.03
325	0.0004920	0.02
350	0.0004800	0.02
375	0.0004688	0.02
400	0.0004582	0.02
425	0.0004481	0.02
450	0.0004385	0.02
475	0.0004294	0.02
500	0.0004208	0.02
525	0.0004125	0.02
550	0.0004046	0.02
575	0.0003970	0.02
600	0.0003897	0.02
625	0.0003827	0.02
650	0.0003775	0.02
675	0.0003708	0.02
700	0.0003644	0.02
725	0.0003582	0.02
750	0.0003522	0.02
775	0.0003464	0.02
800	0.0003407	0.02
825	0.0003353	0.02
850	0.0003300	0.02
875	0.0003248	0.02
900	0.0003198	0.02
925	0.0003149	0.02
950	0.0003101	0.02
975	0.0003055	0.02
1000	0.0003010	0.02
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.0015174	0.08

由上表预测结果可知，正常工况条件下，项目无组织最大落地浓度占标率为 0.08%，最大落地浓度为 0.0015174mg/m³，出现最大落地浓度距离为 39m。

综上所述，本项目污染源预测最大落地浓度占标率为 0.08%，占标率 < 1%。按《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）判据，大气环境评价为三级，不进行进一步预测和评价。正常情况下项目废气排放对周边环境影响不大。

（6）非正常工况

非正常工况主要指废气收集装置或处理装置出现故障，导致污染物排放治理措施达不到应有的效率。本项目无特定处理装置，因此无组织排放速率为 0.00152kg/h。非正常排放量为 0.012t/a。

（7）无组织排放量核算

表 5.2-8 无组织大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值	
1	LNG 接卸平台	/	非甲烷总烃	加强通风扩散、大气稀释扩散	GB16297-1996	4.0mg/m ³	0.012
无组织排放总计							
无组织排放总计			非甲烷总烃				0.012

表 5.2-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	0.012

（8）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）的规定，本项目评价等级为三级评价，不要求开展大气环境保护距离预测。

（9）卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）的有关规定，确定建设项目的卫生防护距离初值按下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_M} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} \cdot L^D$$

式中：Q_c—污染物的无组织排放量，kg/h；

C_M—污染物的标准浓度限值，mg/m³；

L—卫生防护距离，m；

r—生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D—计算系数，从 GB/T39499-2020 表 1 中查取。

根据上述公式计算，可得出无组织排放气体的卫生防护距离计算值如下表所示。

表 5.2-10 无组织排放气体的卫生防护距离计算结果表

编号	面源名称	评价因子	面源长度(m)	面源宽度(m)	环境标准值(mg/m ³)	评价因子源强(kg/h)	计算结果(m)	取值(m)
1	LNG 接卸平台	非甲烷总烃	48.3	17	2.0mg/m ³	0.00152	0.086	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中 7.3 条规定：“卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m”；7.5 条规定：“无组织排放多种有害气体的工业企业按 QC/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或者两种以上的有害气体的 QC/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级”。

由上表可知，本项目接卸平台存在 1 种无组织排放有害气体，由此确定该项目接卸平台卫生防护距离应为 50m。码头 50m 范围内无居民点分布，不涉及居民搬迁。

5.2.3 大气环境影响评价自查表

表 5.2-11 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（）；其他污染物（非甲烷总烃）						
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input checked="" type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子（非甲烷总烃）				包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度	一类区		C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		

	贡献值	二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0) h	C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃）	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（ ）m		
	污染源年排放量	非甲烷总烃：（0.0012）t/a		
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项				

5.2.4 环境空气影响分析小结

本项目运行期主要为 LNG 装卸产生的非甲烷总烃对周边环境的影响。预测结果表明 LNG 装卸产生的无组织非甲烷总烃外排浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放浓度限值，评价范围内的环境空气最大地面落地浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

5.3 生态环境影响分析

5.3.1 对陆域生态的影响

（1）对陆生植被的影响分析

本项目陆域用地现状为河岸滩地，码头的建设将清除河岸滩地内的灌木、草本植被，使区域内生物总量减少、植被覆盖率降低。本项目占用长江岸线长度 162.5m，长江岸线（湖北省宜昌港）总长度约 78.34km，本项目占用湖北省宜昌市长江岸线长度仅为湖北省宜昌市长江岸线总长度的 2%，占用滩地数量较小，植被损失量较小，不会导致长江河岸滩地的生态环境功能的退化，其生态功能和稳定性不会受到大的影响。工程建设的施工后期，工程滩地将进行生态护岸绿化建设，工程建设所造成的陆域生态环境损失将得到最大程度的恢复。

（2）对陆生动物的影响分析

评价范围受人类活动干扰大，陆生野生动物资源不丰富，且多为常见种类。工程建设对野生动物的影响主要表现为工程占地和施工噪声两个方面，前者仅局部压缩了两栖、爬行及小型兽类动物的生境，但这些物种均为当地常见种，在当地及评价范围内分布很广，工程占地对其影响十分有限。

施工噪声可能会对施工区附近的陆生动物造成干扰，造成它们暂时离开，但这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失。

5.3.2 水域生态环境影响分析

港口施工期间，港池航道开挖施工区域水质浑浊，水中悬浮物浓度增加，影响鱼类的分布和索饵，进而改变和降低规划水域渔业饵料资源的组成和资源量。

施工期的生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在建构筑物施工范围内，通过港地挖掘直接破坏施工区底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地，施工机械噪声驱赶鱼类进入附近江段活动；间接影响是由于挖掘致使施工区局部水域悬浮物的增加，施工过程中进入水体的油污、疏浚底质中污染物溶出等对水生生物造成毒害等。施工期直接、间接的生态影响判定见表 5.3-1。

表 5.3-1 港口建设施工活动直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响因素	恢复可能性	生物表现
直接 影响	港池	挖掘	部分恢复	原有底栖生物消失，部分可以恢复
	浆砌块石护坡区	抛石扰动	部分恢复	原有底栖生物消失，部分可以恢复
间接 影响	施工悬浮物扩散	透明度降低	可以恢复	水生生物部分受损
	疏浚物溶出	毒害作用	可以恢复	水生生物部分受损

运营期的影响主要包括港区建设永久占用水域，破坏建设水域水生生物栖息地；船运增加和港口作业对水域的污染和事故风险。此外，运营期间，过往船舶密度将明显增加，溢油事故和化工品泄露事故的环境风险随之提高。另外，过往船舶对于河道的鱼类将产生惊扰，生活污水、油污水的排放也将对水生生态系统造成影响。

5.3.1.1 对饵料生物的影响

(1) 施工期

本项目为高桩板式结构，有部分涉水桩施工，施工时会使用护筒将桩基施工区隔水，施工区会存在一定的水体扰动。

本项目建设施工期的直接影响主要在码头港池疏浚破坏河床底质，疏浚直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地；间接影响是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，对水生生物造成影响。

① 施工对浮游植物的影响

水体中的浮游植物的组成和数量是衡量和反映水体初级生产力的基础。大量的实验和调查研究表明，水体透明度对浮游植物数量分布和变化是一个至关重要的制约因素。

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。

本工程疏浚作业会在水体中产生大量的悬浮物，根据水环境影响预测分析，施工产生的悬浊物影响范围为施工点下游 185m，施工作业点周围将会形成一定范围的悬浮物高密度分布区域，从而引起水体悬浮物浓度增加，降低水体透光率，从而造成水体浮游植物生产力下降。从水生生态系统食物链角度看，初级生产力下降，必将影响正常食物链的传递，最终导致水域可利用生物资源量下降。

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，并且工程施工范围小且时间短期，对浮游植物和水体透明度造成的影响是暂时的、局部的、可逆的，随着工程施工的结束，影响随即消除。

②施工对浮游动物的影响

浮游动物作为长江水域重要的次级生产力，其大部分种类是长江鱼类的天然优质饵料。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，降低了水质透光率，因而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迁移的浮游动物的生活规律；悬浮物还会粘附在浮游生物体表，因而使其运动、摄食等活动受到影响，严重时会造成死亡，从而使局部水域内浮游生物的数量减少。

施工营地的生活污水和生活垃圾、施工机械机修产生的含油污水等若不进行收集和处理，必然会对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。本项目要求不得在码头区域排放各类污水。

本工程为近岸码头，码头疏浚范围宽度为 20m，相对该处枯水期江面宽度(约 1.16km)较小，占的比例为 1.7%，因此疏浚搅动局部水体对浮游生物的影响比较小。鉴于水体具有自净能力，且浮游生物具有普生性特点，只要采取必要的环保措施，加强施工管理，项目建设对浮游生物多样性的影响不会很大。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的、暂时的，施工结束后浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

总之，施工对水体中浮游藻类与浮游动物的影响较小，且都是暂时性的，在施工结束后一段时间，随水体自净能力恢复而得到改善。

③对底栖生物的影响

施工期港池疏浚施工过程中，会造成底栖动物的损失，基底周围底栖动物主要生存场所也受到较大程度的破坏，将导致周围底栖动物种类、数量急剧下降，同时也直接改变了底栖动物的栖息环境。另外施工所产生的悬浮物也会影响附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。

码头港池疏浚内的底栖生物将被彻底损伤破坏，疏浚产生的悬浮泥沙面积为 5300m^2 。根据工程河段实地调查底栖生物平均生物量 $31.50\text{g}/\text{m}^2$ ，按工程对生物量 100% 损失计算，桩基施工造成的底栖动物总损失量为 $5300\text{m}^2 \times 31.50\text{g}/\text{m}^2 = 315.0\text{kg}$ 。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，底栖生物损害以 3 倍计算，则疏浚施工底栖生物损失 0.504t。

工程施工期对底栖动物的影响很小，施工完毕后，将会形成新的底栖生物栖息地，底栖生物可逐渐恢复，施工区域生态效应作用将会逐渐形成新的平衡。

(2) 运营期

对饵料生物中的浮游植物而言，码头平台的荫蔽作用会影响其光合作用，但面积相对较小，影响轻微；对饵料生物中的浮游动物几乎无影响。对底栖动物而言，疏浚区域经过泥沙的落淤，底质环境逐渐恢复，对底栖动物的影响不大。

5.3.1.2 对鱼类资源的影响

(1) 施工期对鱼类资源的影响

本工程施工期对鱼类资源的影响主要是施工过程中施工机械故障导致漏油，及临时场地建设过程中产生的水土流失，固体废弃物污染水体等。

① 油污泄漏的影响

施工机械产生的废机油需利用专桶收集外运处置，加强环境监管、禁止问题车辆进入施工区域。

② 水土流失的影响

码头疏浚过程中产生的水土流失将带来水质的污染，从而破坏鱼类的生存环境。水土流失产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等，从而导致鱼类数量的减少。但是，由于工程所在河段为河洲分叉口，水流湍急，污水会被逐渐稀释、扩散，不会形成污染带，鱼类也会本能避开浑浊水域，因此对鱼类的生存无明显影响。随着施工期的结束，这种不利影响也即消失。

③ 固体废弃物污染

施工期间所产生的固体废弃物和生活垃圾进入水体会污染水体环境，破坏鱼类生境，威胁该河段鱼类生存。施工单位在施工期间应妥善安置建筑垃圾及废弃物，对施工期间生活垃圾进行分类收集、暂存，转运至指定地点进行统一处理。

④噪声污染影响鱼类正常活动

根据《鱼类与环境声》（洪天来），鱼类良好的听觉频率范围一般为 16~1033Hz，并随着音频信号的升高，听觉的感度急剧下降。据报道，当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象。在跳跃反应中，测得声频为 200Hz 时声压为最低值 72dB。当频率接近 200Hz 时，鱼类呼吸数剧增，导致鲇鱼惊慌跳跃。因此，在噪音刺激下，一些个体行为紊乱，妨碍其正常索饵、洄游的现象将不可避免。只要环境噪音强度不超过一定的阈值范围，则其不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。如果噪音源处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。随着传播距离的增加，噪声强度大为衰减，不会对鱼类造成直接的生命危险，但会使邻近水域鱼类受到惊吓而逃离作业水域。

（2）运营期对鱼类资源的影响

本工程运营期对鱼类资源的影响主要是运营期间产生的污水以及航运能力提升对渔业资源的影响。

①废水

运营期会产生生活污水、码头冲洗废水等。生活污水和生产费用不在码头水域排放，基本不会对水质产生污染。

②航运能力提升对渔业资源的影响

码头建设工程有助于港口吞吐能力的提升，船舶数量和航运次数必然会增加。因此，运营期间航运量增加对鱼类的潜在影响主要表现为以下几个方面：

船舶数量和航运次数的增加将会使沿岸或缓水滩的重金属污染物和油污加重，这些污染物对鱼的饵料、鱼卵孵化和鱼苗发育不利。

枯水期，船舶在浅水区域，产生剧烈流速和扰动，对底层鱼类栖息活动有影响，并能影响鱼类迁徙活动。

航运繁忙使在水域过往的船舶数量增多，噪音将加剧，由于噪音污染源增多、大马力船舶的高噪音等影响对保护区鱼类产生持续刺激作用，其生存空间被压缩，其行为反应（如繁殖、洄游活动）及生理机能也可能因长期的噪音刺激而受到影响，鱼类栖息活动也收到干扰。航运繁忙增加了鱼类尤其大型鱼类被机械损伤的几率。

运营期间由于货运量的增加，船舶舱底含油污水和船舶工人生活污水及生活垃圾也大量增加。这些污染物特别是含油污水、生活污水若直接排放将导致保护区水质恶化，鱼类等水生生物的生活环境将发生改变。

船舶溢油事故风险增加对鱼类的危害将会增加。漏油大量地洒落入长江，形成污染带并迁移扩散，对江段水体及鱼类生境造成影响。

5.3.1.3 对鱼类“三场”及洄游通道的影响

(1) 对鱼类产卵场的影响

①产漂流性卵的产卵场

工程码头所在位置水域为（松滋河口）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现）。距离本工程码头下端线下游约 10.9km 分布有（董市镇）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现），产卵种类主要为草鱼、鲢、青鱼、鳙；港口位于深水近岸、后方陆域平坦的近岸水域，河岸顺直，水流平稳，不会对码头工程所在河段的水文条件产生明显的改变。而产漂流性卵鱼类产卵对水文流态有较高的要求，通常利用洪水期涨水过程及其形成的泡漩水条件产卵繁殖；产卵水域一般是在河道主槽。本项目疏浚及涉水桩施工禁止在丰水期施工，错开四大家鱼产卵期，同时，工程建设也不会明显改变产卵场河段的水文条件，不会明显改变四大家鱼的产卵繁殖。

此外，根据其他单位在保护区多年调查结果表明。施工区域所在江段处于鱼类的洄游通道，施工噪音及船只往来也会对鱼类的生殖洄游造成一定的干扰。在卵苗漂浮孵化过程中，施工产生的悬浮物会影响仔、稚鱼的生长。施工对产漂流性卵鱼类的产卵过程和鱼卵发育不会产生直接影响。但施工产生的悬浮物会影响仔、稚鱼的生长。

有研究表明，水下施工产生的悬浮泥沙会对仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为堵塞幼鱼的腮部造成窒息死亡。水体中过高的和细小的悬浮颗粒物会粘附于鱼卵表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵成活、孵化，从而影响鱼类繁殖。

②对产粘、沉性卵鱼类产卵场的影响

码头下端线下游约 1.56k、11.3km 有两处产粘性、沉性卵鱼类产卵场（松滋河口、董市两处，历史上存在，但近几年没有发现），产卵主要种类为鲇、黄颡鱼、花鲢、宽鳍鱮、大鳍鱮等。

施工期为枯水季节，避开了大部分鱼类产卵季节，对粘、沉性鱼类产卵场的影响较小。

(2) 对鱼类索饵场的影响

工程所在区域未发现鱼类明显的索饵场。

工程疏浚将会扰动河床，使河床底泥再悬浮，引起岸边水体悬浮物浓度增大，从而导致局部河段水体混浊、溶解氧降低，这对喜欢清新水质、对溶氧要求较高的鱼类有一定影响。而原河段的水生植物也将遭受破坏，也在一定程度上减少部分鱼类的栖息范围。这些鱼类将被迫重新寻找合适的栖息环境。

与此同时，疏浚将改变局部河段的底部基质，导致底栖性鱼类的索饵场范围减少。索饵场范围的减少将可能导致底栖性鱼类之间食物竞争的加剧，从而影响鱼类的正常生长。

（3）对鱼类越冬场的影响

鱼类越冬场主要分布于深水的河道深槽中，拟建码头位于长江岸边，河岸顺直，水流平稳与越冬场分别位于河道的不同位置，位置上不会有明显重叠。不涉及鱼类越冬场。鱼类越冬场主要集中在干流的河床深处或坑穴中，码头工程施工产生的水质变化，影响区域仅在近岸的范围内，因此施工不会对越冬场生境及水质的产生影响。施工期对鱼类的最主要影响之一是施工期产生的噪音，施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓效果，鱼类会产生本能的回避反应，会在远离施工区域较远的深水水域越冬。

（4）对洄游通道的影响

工程所处江段是中华鲟、胭脂鱼、四大家鱼、江豚等鱼类的洄游通道。

本工程所在的枝江市，其船舶的频繁进出等活动将对鱼类洄游产生较大影响。工程实施后，船舶频繁进出港口，航行及螺旋桨搅动都将对鱼类洄游产生一定的影响。工程河段长江较宽，且码头区域占用河道宽度相对较小且码头过水，因此仍然可保持足够的河道宽度作为鱼类的迁移和洄游通道。

5.3.1.4 对鱼类繁殖的影响

施工期间，疏浚施工作业会暂时驱散在工程施工水域栖息活动的鱼类，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。工程结束后，也为一些底栖鱼类如黄颡鱼等营造良好生活环境。

本工程施工过程中对鱼类的影响，主要影响是施工期水体悬浮物的增加影响破坏水质，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对鱼类造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而

导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。

通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

水下疏浚作业安排在 12 月-2 月，避开了鱼类的繁殖期，对鱼类繁殖行为无直接干扰。

5.3.1.5 对珍稀水生生物的影响

(1) 施工期

①对江豚的影响分析

根据中国科学院水生生物研究所近年对长江江豚分布的调查结果，葛洲坝下主要存在两个长江江豚群体，其主要活动范围为葛洲坝下近坝水域和胭脂坝水域。但不排除长江江豚到本项目所在江段觅食、栖息的可能。

对江豚的影响主要包括施工船舶机械噪声和水下施工作业悬浮物。根据江豚的生活习性分析，噪音污染会在一定程度上改变江豚在该江段的游走方向和分布，但不会导致个体死亡，对其资源量不会产生影响。施工产生的悬浮物，对活动在施工下游的江豚会有暂时的影响，但由于污染物浓度增加不多且沉降速度较快，江豚具有灵敏的主动回避行为，水下施工作业产生的悬浮物对江豚造成的影响是短暂的、有限的。

1) 施工水质影响

施工产生的悬浮物，对活动在施工下游的江豚会有暂时的影响，但由于悬浮物浓度增加不多，无毒且沉降速度较快，江豚具有灵敏的主动回避行为，水下施工作业产生的悬浮物对江豚造成的影响是短暂的、有限的。

2) 噪音影响

由于工程施工面有限，且施工船舶数量较少，施工期较短，总体而言本工程造成的噪声对江豚的影响有限。

3) 江豚活动空间受到挤压

江豚喜群聚生活，活动范围较广，由于主要以鱼类为食，所以其分布区域通常根据鱼汛的分布情况而定，尤其是定居性鱼类，如鲤、鲫、餐的分布区域。在工程河段，洪水期江豚通常栖息于主航道，枯水期江豚在本江段觅食活动主要集中于码头下游的南阳洲头，而施工地点距离江豚觅食点有一定的距离，对江豚的栖息产生的影响较小。

3-7 月是鱼类的繁殖季节，长江适宜的产卵区域可能出现一定数量的待产亲鱼群集，将可能吸引一些江豚来此觅食。根据近年来鱼类早期资源监测数据分析，发现本江段并无四大家鱼产卵场。由于工程江段近年来未监测到四大家鱼产卵，其它鱼类产卵规模均

不大，且较分散，故江豚大规模群聚于工程江段可能性较小，所以工程施工导致的机械损伤几率也不大。

4) 江豚的抚育能力下降

根据野外观察资料显示：江豚在春季繁殖，4~5 月份为产仔盛期。水下施工时间安排在 10 月~2 月，避开了江豚产仔繁殖期，对江豚繁殖行为影响不大。

江豚喜欢在洲滩分流区抚幼。刚出生的幼年江豚，3 个月以后出现捕食小鱼行为，至少半年后才能掌控野外摄食技能，这期间幼豚跟随母豚在流速较缓，小型鱼类较多的水域捕食，因此洲滩分流区是其抚幼地点。施工期间，施工江段的江豚抚幼活动大多在下游的南阳洲头水域，枯水期施工对幼豚捕食抚育活动较小。

②对中华鲟的影响分析

长江中的中华鲟主要生活在海洋，性即将成熟的个体，于 6~8 月份到达长江口，进行溯河生殖洄游，9~10 月份，陆续到达湖北江段，并在江中越冬，次年 10~11 月份产卵繁殖，近年延后至 12 月至 1 月，主要由于三峡水利枢纽工程蓄水运行，秋季水温下降趋势减缓所致。产后立即返回大海索饵。繁殖的后代，顺江而下，于第二年 4 月开始陆续到达长江口，进入海洋生长。

从生活习性来看，中华鲟具有溯河洄游产卵习性，中华鲟为底层鱼类，在洄游途中喜好走深槽沙洲，故沿江河槽水深且为沙丘之处是良好的栖息场所。中华鲟生殖群体上溯进行繁殖时，停止摄食，产卵后亲鲟降河开始摄食。幼鱼的摄食强度大，一般吃浮游生物及底栖的水生昆虫、小型鱼虾及软体动物，成鱼期摄食底栖动物及动植物残渣。

根据中华鲟生活习性分析，中华鲟亲鱼洄游时主要行走主航道的深槽沙坝，在底层深水区活动。本工程位于不在主航道内，不与亲鲟的洄游通道重叠，施工对其产生伤害的可能性极小。

新出生的中华鲟幼鲟顺江而下作降河洄游，幼鲟活动时主要位于岸边缓流水域，码头所在的水域是幼鲟降河洄游通道，幼鲟经过施工影响水域时也可能受到施工船舶及机械的惊扰，但由于此时中华鲟幼鲟个体已较大，体长约 15~50cm，活动能力已较强，预计其受船舶伤害的可能性也比较小。

③对胭脂鱼的影响分析

胭脂鱼广泛分布于长江水系的干、支流。长江干流，岷江、沱江、赤水河、嘉陵江、乌江、清江、汉江等支流，洞庭湖和鄱阳湖等沿江湖泊都有误捕捞胭脂鱼的记录。繁殖季节集中到每年的 4 月份左右，在水流湍急的石滩上产卵，卵具粘性。产卵场分布在宜

宾至重庆的长江上游以及金沙江、岷江、嘉陵江等支流下游，主要产卵场集中在金沙江、岷江、赤水河和长江交汇的附近江段。

施工期对胭脂鱼的影响主要来自施工噪音。实验表明胭脂鱼的听频范围为 100-5000Hz，其中对 100-2000Hz 的声音敏感度较高，最敏感的频率为 800Hz，听觉阈值约为 69.8dB。经过 24h 噪声（142db）暴露后，胭脂鱼的听觉阈值大大提高，所有频率相对与对照组均表现出显著性差异。噪声暴露对胭脂鱼的听觉能力造成了损伤，听觉能力是胭脂鱼的一项重要生存技能，听力的损伤势必会对胭脂鱼的生存造成一定的影响。同时噪声还可以引起其应激反应、免疫降低、行为变化等一系列非听觉效应。

由于本江段不是胭脂鱼的产卵场，而且胭脂鱼数量很少，工程施工区不是胭脂鱼的主要分布区域，工程对其总体影响小。

（2）运营期

① 对江豚的影响

1) 长江航运对江豚的影响

港口航运对江豚的影响包括船舶运行时螺旋桨的误伤、引擎的噪音等持续影响，以及可能发生的紧急情况导致的水域污染等带来的急性影响。

●螺旋桨误伤影响

长江作为交通运输的黄金水道，船舶噪音和振动干扰豚类的声纳系统，大量的船舶运行挤占了江豚的生存空间，螺旋桨会对江豚造成直接伤害。

●噪声影响

根据《长江和畅洲江段大型船舶的噪声特征及其对长江江豚的潜在影响》（兽类学报，2018 年），船舶航行会明显干扰长江江豚的行为，长江江豚会通过深潜甚至越出水面等方式回避船舶噪声，其反应激烈程度与噪声强度相关。观察表明，长江江豚面对船舶干扰时，表现为快速潜水逃避，如果遇到紧急情况，则采用跳跃方式逃离船舶。在难以躲避行船的鄱阳湖湖口狭窄水道中，长江江豚的出现频率与船舶数量呈负相关关系；长江科考中也发现，距离考察船航线 0-50m 范围内长江江豚的目击率要低于 50-100m 的范围，这也间接说明长江江豚的避船行为。

文章中项目组采集了数种船舶噪声数据，并对其与江豚听力曲线进行了对比，见图 5.3-1 和图 5.3-2。

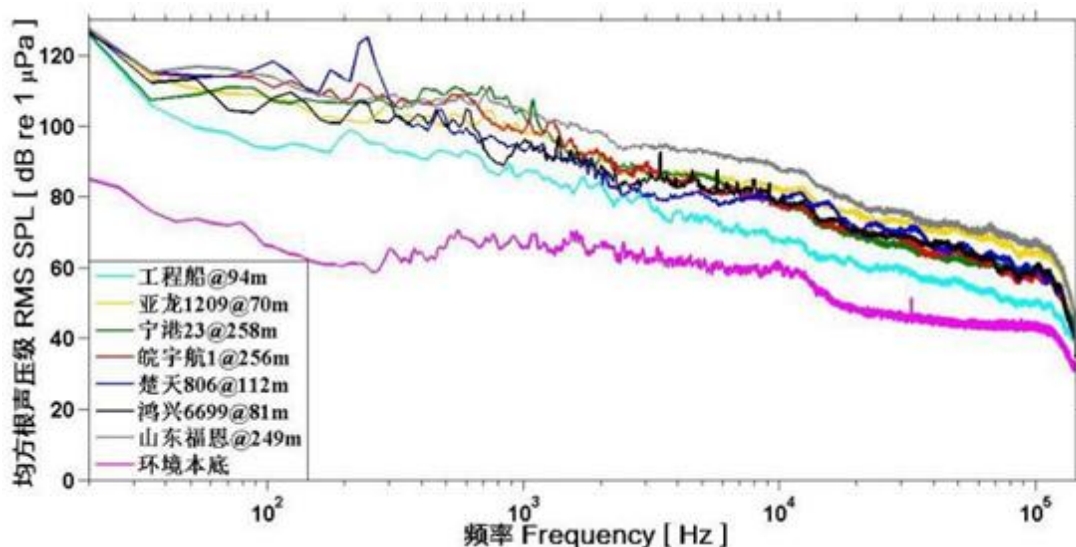


图 5.3-1 不同类型船舶水下噪声的均方根声压级对比

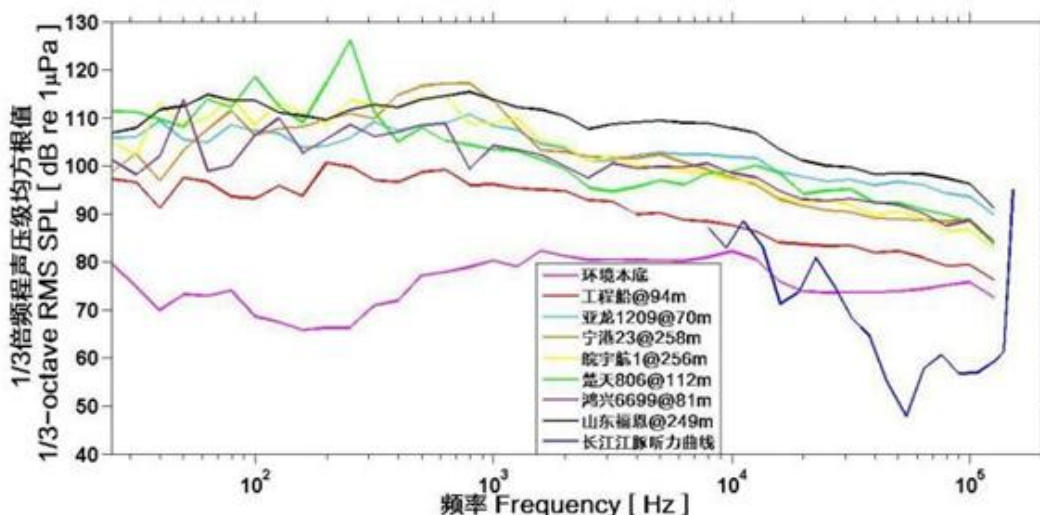


图 5.3-2 大型船舶的 1/3 倍频程声压级均方根值与长江江豚听阈曲线图

由图 5.3-1 可知，船舶航行全面提升了水下噪声强度，图 5.3-2 直观表明，船舶噪声明显高于相同频率下的长江江豚听觉阈值和背景噪声，由此推测，船舶航行会给附近的长江江豚带来水下声环境的明显不适甚至强烈干扰，给长江江豚的生存带来不利影响。

由上图可知，船舶航行噪声声压级在小于 15kHz 的频段较高（大于 60 dB，且随频率降低而升高），加之低频声信号在水下的传播衰减较慢，其对长江江豚低频声信号的潜在影响较大。由于长江江豚的低频声信号多与个体间的交流通讯、情感表达有关，因此认为，船舶航行的低频噪声可能会干扰甚至完全遮蔽长江江豚个体间的联络，对母子豚的潜在影响尤为严重：船舶航行产生的低频噪声强度大、影响范围广，母子豚一旦受惊分散，难以快速恢复联络（声信号和听觉被噪声掩蔽），受惊的幼豚由于不具备独立

生活的能力以及体力较弱等易于发生意外。

总体来说，船舶航行产生的水下噪声对长江江豚高频声信号造成干扰的可能性较低，而对动物的低频声信号造成干扰的可能性相对较高，对幼豚的潜在影响较大。

●紧急事故产生的影响

紧急事故主要是船舶事故导致燃油泄露情况。燃油泄露会导致事故发生江段以下区段内分布的江豚出水呼吸是油污粘附在皮肤上，导致其呼吸产生困难。

同时由于紧急事故发生时间和地点的极大不确定性，对此类事故采取的措施主要是加强安全生产和运行，避免事故的发生；建立应急预案，在事故发生后，在江豚可能分布的区域及时展开搜索救援、及时处理和降低事故可能产生的生态影响，迅速恢复事故江段及下游江段的水环境状况。

2) 对江豚觅食的影响分析

江豚喜欢栖息活动的水区，通常在长江边滩、江心洲附近以及分汊河道交汇处觅食，洪水期通常喜欢洲滩滩头活动、觅食，由于水位上升，淹没的洲滩为鱼类提供了丰富的饵料资源和适宜的栖息场所，鱼类群聚的同时也为江豚带来了很好的觅食良机。枯水期则常在洲滩尾部觅食。江豚觅食地点主要分布于近岸 300m 内缓水滩地，水草茂盛的水域。

根据中国科学院水生生物研究所近年对长江江豚分布的调查结果，葛洲坝下主要存在两个长江江豚群体，其主要活动范围为葛洲坝下近坝水域和胭脂坝水域。本码头距离长江江豚主要栖息位置较远，但不排除长江江豚到该江段觅食、栖息的可能。运营期，船舶航运活动会对附近区域江豚的觅食活动产生一定影响。

3) 对江豚繁殖能力的影响分析

江豚交配水生态环境要求安静，流速相对静止或缓慢，因此江豚夏季早晚，通常在洲尾的滞留区或分离区交配。由于刚出生的幼豚运动能力与声呐系统发育不完善，因此江豚通常选择洲头的分流区进行抚幼活动。

本项目下游南阳洲水域是江豚重要繁育场所，码头距离其有一定的距离，运营期对江豚繁殖能力影响较小。但项目区域船舶来往频次增加，由于幼年江豚声呐系统尚未发育完善，易受船舶尾浪冲击搁浅受伤。

4) 对江豚迁移的影响分析

码头为高桩板式，水下为透空式，不会对水域造成阻隔影响，江豚可以正常在水下迁移。但项目作业噪声将干扰江豚的迁移活动，受伤害的几率将增加。

②对中华鲟、胭脂鱼的影响

工程建成后，由于码头为高桩板式结构，水下为透空式，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。

拟建码头工程修建后，该江段停靠或航行船只明显增加。船只噪音主要改变中华鲟、胭脂鱼的洄游路线，但不会阻断其洄游通道，也不会影响其洄游个体的数量，此影响是暂时的且影响程度有限；船只螺旋桨可能造成躲避不及的中华鲟、胭脂鱼的死亡和伤害，误伤一定数量的鱼类，根据长江沿线中华鲟误伤和误捕情况分析，本工程江段没有出现中华鲟集群逗留，因此这种误伤的几率很小。

5.3.1.6 对渔业资源生态损害评估与补偿测算

(1)浮游生物损失量估算

参考《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编写指南（试行）》附录 5 规定：水污染物扩散范围内对保护区水生生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。污染物对各类生物损失率见表 5.3-2。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天（含 15 天）。

1) 一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过保护区水质功能区划标准值（GB3838 中 2 类标准值针对水产种质资源保护区，GB3838 中 1 类标准值针对水生生物自然保护区，以上标准未列入的污染物按照毒性试验结果类推），对水生生物资源损害，按公式(1)计算：

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

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

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾每平方千米（尾/ km^2 ）、个每平方千米（个/ km^2 ）、千克每平方千米（ kg/km^2 ）；

S_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

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

n ——某一污染物浓度增量分区总数

2) 持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按公式 (2) 计算：

$$M_i = W_i \times T \quad (2)$$

式中： M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾 (ind.)、个 (ind.)、千克 (kg)；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾 (尾)、个 (个)、千克 (kg)；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数 (P/B 系数)。

表 5.3-2 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：有关说明参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 SC/T9110-2007》附录 B

由于工程施工期和运行期均超过 15 天，污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天，因此按持续性损害受损量评估方法进行评估。以下分别对浮游植物、浮游动物开展损害评估。

根据环评模拟结果表明，疏浚产生的 SS 高浓度区主要集中在工程疏浚范围内。疏浚时悬沙浓度值 $\geq 10\text{mg/L}$ 的最大面积为 0.0053km^2 。

码头停泊水域水深按本工程枯水期疏浚区域平均水深 4.5m 计算。

施工期共 6 个月，合计约 180 天，损失量按 1 年计算。

(1) 浮游植物损失量估算

本专题取悬浮泥沙浓度人为增量超过 10mg/L 影响的水域面积估算其对浮游植物影响损失，悬浮物影响的损失率按 20% 估算。则根据：浮游植物损失量 = 工程涉水面积 \times 平均影响水深 \times 平均生物量 \times 持续周期 \times 损失率 (表 5.3-3)。则浮游植物损失量为 72.89 kg。

表 5.3-3 项目建设对浮游植物资源损失评估表

资源种类	涉水面积 (m^2)	平均水深 (m)	平均生物量 (mg/L)	持续周期	损失率	损失量(kg)
浮游植物	5300	4.5	0.628	365/15	20%	72.89

(2) 浮游动物损失量估算

同上，依据相关参数及公式，浮游动物损失量=工程涉水面积×工程区域平均影响水深×平均生物量×持续周期×损失率(表 5.3-4)。则工程施工导致的浮游动物损失量为 42.37 kg。

表 5.3-4 项目建设对浮游动物资源损失评估表

资源种类	涉水面积 (m ²)	平均水深 (m)	平均生物量 (mg/L)	持续周期	损失率	损失量(kg)
浮游动物	5300	4.5	0.365	365/15	20%	42.37

(2)底栖动物损失量估算

参照《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编写指南（试行）》，占用保护区水域，使保护区水域功能被破坏或水生生物资源栖息地丧失。各种类生物资源补偿量评估按下列公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i \quad (1)$$

式中： W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第 i 种类生物占用的保护区水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

根据工程施工参数及水生生物现存量计算施工期水生生物的损失量，来评价工程施工对底栖动物的损失。

假设工程建设造成的底栖动物量损失以 100%计算，工程区域底栖生物平均生物量 39.83g/m²。疏浚水下工程扰动面积约 5300m²，为临时影响，按照 3 倍损失计算，则本项目施工导致底栖动物损失量为 0.504 吨（表 5.3-5）。

表 5.3-5 项目建设对底栖动物资源损失评估表

资源种类	涉水面积 (m ²)	平均生物量 (g/m ²)	倍数	损失量(t)
底栖动物	5300	31.5	3	0.503

(3)鱼卵和仔稚鱼损失量估算

工程码头所在位置水域为（松滋河口）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现）。距离本工程码头下端线下游约 10.9km 分布有（董市镇）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现），产卵种类主要为草鱼、鲢、青鱼、鳙。

涉水施工悬浮物会影响仔稚鱼的生长，而本工程疏浚涉水施工安排在枯水期（10~2

月)，避开了鱼类繁殖期，同时，由于工程河段鱼类繁殖期在 4~8 月，到 10~2 月施工期的时候，孵化出的鱼苗已经具备一定的游泳能力，可以主动避开不适宜的水域，所以涉水施工产生的悬浮物基本不会造成鱼卵和仔稚鱼损失。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工声源

噪声是施工期主要的污染因子，施工过程中使用的运输车辆及各种施工机械，如挖掘机、起重机、切割机等都是噪声源。根据有关资料将主要施工机械的噪声状况见表 5.4-1。实际施工过程，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射相互叠加，噪声级将更高，辐射范围更大。

(2) 评价标准

采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）为噪声评价标准（昼间 70 dB(A)、夜间 55 dB(A)）。

(3) 预测模式

I. 点声源衰减公式

计算采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的点声源衰减模式，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

ΔL ——声屏障、遮挡物、空气吸收及地面效应引起的衰减量；

r_0 、 r ——参考位置及预测点距声源的距离（m）。

II. 项目声源在预测点产生的等效声级贡献值

项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

III. 预测点的预测等效声级

预测点的预测等效声级计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} ——预测点的预测等效声级, dB(A);

L_{eqg} ——项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB(A)。

(4) 评价结果

根据上表中所列设备噪声和预测公式, 估算得到主要施工设备单机噪声和多种机械同时作业在不同距离处的声级, 具体见表 5.4-1。

① 单机噪声影响

表 5.4-1 主要施工设备噪声值衰减预测结果

序号	机械名称	噪声值 dB(A)	测点距声源的 距离(m)	衰减距离(m)	
				昼间 衰减至 70dB(A)	夜间 衰减至 55dB(A)
1	载重车	95	1	18	100
2	起重机	76~80	1	2~3	11~18
3	砼振捣器	105	1	56	316
4	切割机	90~100	1	12~32	64~180

由上表计算结果可知, 施工期间单台机械作业时, 昼间施工在距离施工机械 56m 处噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB(A) 的标准的要求, 夜间施工在距离施工机械 316m 处可以满足夜间 55dB(A) 标准的要求。

本项目 144m 范围内有少量居民点, 因此, 夜间施工, 需采取一定的防护措施, 施工噪声才不会带来扰民等环境影响。

② 多种机械同时施工影响分析

噪声影响预测结果见下表。

表 5.4-2 项目运营期对厂界的噪声贡献值

情景	噪声源	等效声级 dB(A)	叠加噪声 值 dB(A)	降噪措施	衰减距离(m)	
					昼间 衰减至 70dB(A)	夜间 衰减至 55dB(A)
施工 期	载重车	95	109.6	距离衰减	67	364
	起重机	76~80				
	砼振捣器	105				
	切割机	90~100				

由上表计算结果可知, 施工期间多台机械同时作业时, 昼间施工在距离施工机械 67m

处噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的标准的要求，夜间施工在距离施工机械 364m 处可以满足夜间 55dB(A)标准的要求。

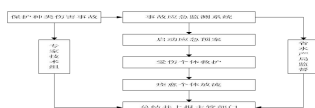
本项目 144m 范围内有少量居民点，因此，夜间施工，多台机械施工，需采取一定的防护措施，施工噪声不会带来扰民等环境影响。

5.4.2 运营期声环境影响预测和分析

5.4.2.1 装卸机械噪声

(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：



式中：Li ——距声源 ri 处的声级[dB(A)]。

L0 ——距声源 r0 处的声级[dB(A)]。

ΔL ——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 5.4-3。

表 5.4-3 噪声预测结果

序号	机械名称	单机噪声值 dB(A)	衰减至 65dB(A)的距离(m)	衰减至 55dB(A)的距离(m)
1	传输泵	80~90	6~18	18~56
2	其他机泵	80	6	18

工程建成投产后，装卸机械噪声满足 2 类标准的最大距离为：昼间约为 18m，夜间约为 56m，声叠加影响的范围约在 80m 左右。码头周围 100m 范围之内没有声环境保护目标，因此本工程的建设将使码头区域局部环境噪声值升高，但不产生噪声污染影响。

5.4.2.2 到港船舶噪声

根据同类码头实测资料，停靠码头的船舶，其轮机噪声在离船 1m 处的等效声级最大值为 78dB(A)，离船 38m 处的等效声级为 50dB(A)，故船舶噪声对本工程周边陆域环境基本没有噪声污染影响。

5.5 固体废物污染分析

5.5.1 施工固体废弃物环境影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾，建筑垃圾及疏浚淤泥。施工所需混凝土全部商购，不设混凝土拌和站。本项目引桥平台及引桥

接岸部分设置灌注桩。本项目产生的基坑废水主要产生在钻孔施工环节，基坑废水主要为泥浆，在灌注桩附近设置一处泥浆池进行沉淀，泥浆池内的泥浆经自然风干后就地回填至引桥四周，泥浆池回填。

施工期间将涉及到材料运输、基础工程等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土等。施工单位不得随意抛弃建筑材料、旧料和其它杂物，收集后交由渣土办进行处置不外排。

弃方由运输公司直接运输至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水绿色综合服务区项目（二期）工程弃土点。

工程建设期间，施工现场应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，经车辆定期运送至城市垃圾处理场处理。

5.5.2 运营期固体废物环境影响分析

5.5.2.1 固体废物的性质和发生量

运营期固体废物包括生活垃圾和生产垃圾，生活垃圾以有机污染物为主，生产垃圾主要为工程擦洗用的废含油抹布等，每年产生约 1t/a，由环卫部门统一收集处理；此外还有废润滑油，属于危险废物，危废编号为 HW08，废物代码 900-249-08，收集后暂存于码头设立的危废暂存间，定期委托具有危险废物处理资质的公司处置。

生活垃圾的产生量为 15kg/d，即 4.95t/a。

5.5.2.2 固体废物的影响

码头区固体废物若不妥善处理，垃圾聚集于岸边，将影响环境美观，垃圾进入水体还会恶化水质，对江段内的水生生物造成危害。生活垃圾发生在工作人员办公区，与人的生活密切相关，若不妥善处置，也会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。

5.6 地下水环境影响分析

本项目无后方陆域，不进行地下水环境影响分析。

6.0 环境风险评价

6.1 评价原则

事故风险评价主要考虑建设项目突发性危害事故，如易燃、易爆、有毒物质、放射性物质在运输、贮存、生产、使用等环节中，由于失控而发生的泄漏、火灾、爆炸产生的伴生/次生污染物排放等情况。虽然这种事故发生的概率较小，但其对环境 and 人身安全造成的影响和产生的危害是巨大的。

根据环境保护部环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/J1143-2017）的要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

6.2 评价工作程序

评价工作程序见图 6.2-1。

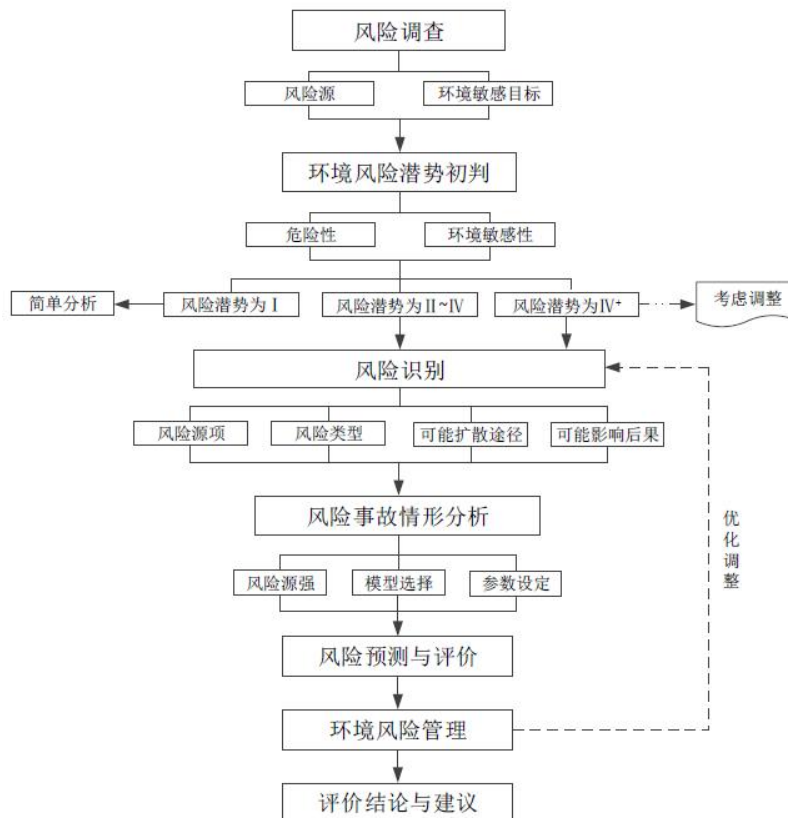


图 6.2-1 评价工作程序

6.3 评价等级和评价范围

6.3.1 评价等级

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C.1.1, Q 按下式进行计算:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量, t。当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目为 LNG 码头项目, 设置 1 个泊位, LNG 装卸码头设置 1 个容积为 20m^3 LNG 回收罐, 充装系数为 80%, 设计 5000 吨级散货船 (单个货舱油量 (85% 载货率) 按 531m^3)。LNG 密度按 $0.45\text{t}/\text{m}^3$, 柴油密度按 $0.85\text{t}/\text{m}^3$ 进行计算, 则 LNG 最大存在量为 7.2t, 柴油最大存在量为 451.35t, 则拟建项目 Q 值的计算结果见下表。

表 7.3-1 建设项目 Q 值计算表

风险物质	最大存在量	用途	附录 B 临界量	附录 B 中 CAS 号	Q 值
LNG	7.2t	/	10t	74-82-8	0.72
柴油	451.35		2500t		0.18
总计	/	/	/	/	0.9

根据上表, 本项目 Q 值为 0.9, $Q < 1$ 。

(2) P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018), 危险物质及工艺系统危害性 (P) 应根据危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定。

① M 值的确定

分析项目所述行业及生产工艺特点, 按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。具体评分见表 7.3-2。

表 7.3-2 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
----	------	----

石化、化工、医药、轻工、化纤、有色、冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

对照上表可知：本项目为涉及危险物质运输的码头，属于上述表格中规定的“管道、港口/码头”行业类别，因此，项目 M 值为 10 分，为 M3 等级。

②P 值的确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表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。

表 7.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（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

本项目危险物质 $Q < 1$ ，因此不确定 P 值。

（3）环境敏感程度（E）分级

a) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境重度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 7.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品运输管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化

	学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据环境敏感目标筛查结果可知，本项目码头周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人小于 5 万人，评为环境重度敏感区 E2。

b) 地表水环境

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 7.3-6 和 7.3-7。

表 7.3-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.3-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发送事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及，或海水水质分类为第二类；或以发送事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.3-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个湖周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个湖周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生产区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围，近岸海域一个湖周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感目标

根据环境敏感目标筛查可知：本项目码头所在长江枝江段为II类水体，码头位于四大家鱼产卵场，对照上表可知：周边地表水敏感目标评级为 F1、S1。地表水敏感程度为 E1。

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3-9 和表 7.3-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.3-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

A 环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 7.3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < k \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度
K: 渗透系数

根据收集相关资料及现场踏勘，项目周边不涉及集中式饮用水水源保护区等敏感地区，属于不敏感 G3；项目所在区域包气带粘土层厚度大于 1 米，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ 且分布连续、稳定，则包气带防污性能分级为 D3，则地下水敏感程度为 E3。

综上所述，本项目环境风险敏感程度（E）的分级为：大气（E2）、地表水（E1）及地下水（E3）。

（3）环境风险评价等级确定

根据上述判定结果可知，本项目不确定危险物质及工艺系统危险性等级 P。环境风险敏感程度（E）为大气（E2）、地表水（E1）及地下水（E3），但是经计算本项目 $Q < 1$ ，所以，项目风险潜势为 I，仅需简单分析。建议项目位于四大家鱼产卵场，因此项目风险细化分析。

6.3.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 范围区域；地表水环境风险评价范围为拟建码头上游端线上游 0.5km 至下游端线下游 17.4km，共约 17.9km 长江江段水域；地下水环境风险评价范围为码头所在水文地质单元，约周边 6km² 的范围内，引桥管线两侧各 200m 内区域。

6.4 风险识别

6.4.1 风险事故统计分析

6.4.1.1 事故类型

从国际海事组织公布（IMO，1983）的国际液货船舶事故统计资料中可以看出（见下表），油轮与气体运载船存在一定的火灾、爆炸事故的事故率，该类事故多发生在机舱，如果事故控制得当则不会造成油气泄漏事故。引起船舶在码头水域发生泄漏事故的原因主要包括船舶发生搁浅、碰撞、触礁、火灾与爆炸等事故因素。

表 6.4-1 1968 年至 1983 年国际液货船舶事故率统计 单位：%

船只类型	沉没	搁浅	触碰	碰撞	货物火灾爆炸	机舱火灾爆炸	其他火灾爆炸	失踪	船体损坏	机器损坏	其他
油轮/化学品船	0.06	0.47	0.16	0.35	0.24	0.28	0.13	0.01	0.17	0.43	0.01
气体运载船	-	0.36	0.06	0.24	0.06	0.24	0.06	-	0.06	0.06	0.06

6.4.1.2 船、码头区域的事故统计

（1）船舶、一般化工品码头事故概率

根据英国运输危险研究、健康和委员会（ACDS）在 HSE 出版的《英国危险管线风险》中有关记录，利用类似项目可能会导致危险出现的故障信息的经验数据，估算一般石油化工罐区（码头 LNG 收集罐）、码头各区域成套设备泄漏事故发生的概

率见下表。

表 6.4-2 一般化工罐区、码头区域发生泄漏事故概率

区域	概率					
	泄漏/a	爆炸/a	闪火/a	喷射火/a	池火/a	火球/a
码头船舶	8.81×10^{-2}	3.86×10^{-6}	4.83×10^{-6}	—	2.50×10^{-5}	—
码头装卸	2.18×10^{-2}	1.76×10^{-5}	2.15×10^{-5}	—	1.27×10^{-3}	—
储罐系统	2.00×10^{-5}	6.32×10^{-6}	7.02×10^{-6}	—	1.97×10^{-5}	—
处理装置	5.65×10^{-2}	7.22×10^{-6}	1.70×10^{-5}	—	1.99×10^{-4}	—
管线	2.36×10^{-1}	1.08×10^{-4}	5.25×10^{-4}	—	9.97×10^{-4}	—

从上表看出，船舶、一般化工品码头的站内事故风险概率在 10^{-2} 级，均以泄漏事故发生概率最大。

(2) 长江历年事故统计

1) 宜昌河段历年事故统计

根据宜昌海事局提供资料，宜昌市海事局辖区内 2012 年至 2016 年共发生交通事故 19 件（详见下表），以及近两年运输船舶事故类型统计分析、事故按遇险水域统计分析见下列表格。2016 年辖区事故类型主要以搁浅、碰撞、火灾事故居多，发生事故船舶类型以普货船舶居多。

表 6.4-3 2012 年~2016 年宜昌海事局辖区水上交通事故统计

年度	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
事件数	9	16	13	11	19

表 6.4-4 运输船舶事故统计分析

年度	小计	碰撞	搁浅	触礁	火灾/爆炸	沉船	其他
2015 年	11	4	3	1	3	0	0
2016 年	19	4	8	1	4	1	1

表 6.4-5 运输船舶事故按船舶遇险水域统计

年度	巴东	归州	港区	宜都	枝江	合计
2015 年	11	4	3	1	3	11
2016 年	19	4	8	1	4	19

表 6.4-6 2016 年运输船舶事故按遇险船舶类型统计

客船（渡船）	危险品船	涉砂船	普通货船	其他	合计
2016 年	2	4	11	2	19

2) 长江海事局辖区船舶风险统计

近年来，长江干线雷雨大风、大雾等突发性恶劣自然状况频发，严重影响长江辖

区水上交通的安全。根据 2008-2017 年长江辖区的水上交通事故类型统计分析，长江辖区内水上交通事故发生的种类主要为碰撞、搁浅、触礁和自沉，其次为其他（含浪损、机损等）、触碰（触损）、火灾和风灾。因此，进行水上交通事故的评价和预测对船舶交通事故的防控有着重大意义。

表 6.4-7 长江海事局管辖河段按遇险种类统计 2008-2015 年险情分布

年度	遇险种类	总数	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾/爆炸	风灾	自沉	其他
2008	件数	346	160	87	33	6	8	6	31	15
2009	件数	315	134	75	33	13	10	14	13	49
2010	件数	235	119	47	22	7	6	3	16	14
2011	件数	196	91	52	11	8	7	0	9	18
2012	件数	153	80	22	5	9	6	0	14	17
2013	件数	168	66	30	18	16	8	4	15	11
2014	件数	125	56	19	12	9	11	8	0	15
2015	件数	128	57	21	9	11	8	0	15	7
2016	件数	289	134	48	16	34	22	3	16	16
2017	件数	284	107	64	15	39	17	0	32	10

6.4.1.3 船舶溢油事故统计

国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，目前尚无成熟的计算方法，而多采用统计数据资料进行分析。近年来，我国内河长江流域发生的溢油事故情况统计见下表。

表 6.4-8 长江流域发生溢油事故统计一览表

序号	溢油时间	溢油地点	船名或单位	溢油原因	溢油量(t)	油种
1	1995.06.19	万县鼓洞附马	“油库囤船”	操作失误	1028	航空煤油
2	1997.03.28	南京扬子 10-2 码头	“PUSAN”油轮(韩国)	装油操作失误	5	汽油
3	1997.06.03	南京港栖霞山油轮锚地	“大庆 243”油轮	爆炸起火而翻沉	1000	原油
4	1997.06.02	南京栖霞锚地	“油 63005 驳”(南京长江油运公司)	过驳时操作失误	6	原油
5	1998.02.06	南京大胜关水道宇鹏加油站附近	“皖江供油 2001”油轮	沉没	35	原油
6	1998.07.30	万县豹子滩	“屈原 7#”客滚船	海损事故	5	柴油
7	1998.09.12	吴淞口 101 灯浮附近	“上电油 1215”油轮	与“崇明岛”轮发生碰撞	272	重油
8	1999.04.18	上海炼油厂码头	“浙航拖 127 船队”	输油管爆管	0.2	燃油
9	1999.07.25	重庆万州区巫山码头	“旅游 3 囤”(油囤船)	操作失误	20	柴油

序号	溢油时间	溢油地点	船名或单位	溢油原因	溢油量(t)	油种
10	2003.02.09	长江浏河口	“华盛油 1”	碰撞事故	20	成品油
11	2003.08.05	上海吴泾热电厂码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	燃料油
12	2004.04.18	长江口 276 号灯浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	燃料油
13	2005.04.8	长江口水域	“GGCHEMIST”轮	碰撞事故	67	燃油和甲苯
14	2005.09.17	上海军工路闸北电厂码头水域	“朝阳平 8”轮	碰撞事故	185	汽油
15	2006.12.12	洋山沈家油库码头	“舟通油 11”轮	因误操作	11	燃油

根据统计资料：碰撞事故引发的事故占 40%，操作性事故占 33.3%，其余均为自沉、触礁、其他未知类事故，可知溢油事故主要是因为船舶碰撞及装卸作业时操作失误造成的。

2、LNG 类似工程事故案例

LNG 类似工程泄漏案例见下表。

表 6.4-9 LNG 类似工程泄漏事故案例

序号	时间	地点	事故描述
1	1965	MethanePrincess	LNG 装卸臂在管线还没有完全排净时，过早断开，引起 LNG 经过半开的阀门，泄漏在装卸臂下面不锈钢的接液盘中，引起平台板开裂。
2	1965.3	Arzew,Algeria	LNG 船发生溢流，导致罐的顶板和甲板平台断裂。
3	1971	LaSpezia, Italy	两层不同密度的 LNG 混合导致发生翻滚，产生大量蒸气，储罐安全阀泄漏了大约 2000 吨 LNG 蒸气，泄漏持续了几个小时后，造成罐顶破坏。
4	1973	MassachusettsBarge	失电后，总液相管线阀自动关闭，40 加仑的 LNG 在装船时发生泄漏。LNG 从 1 寸的氮气吹扫球阀发生泄漏，引起甲板开裂。
5	1977.9	Aquarius	在装船时，LNG 发生溢流，事故可能是由液位系统出现问题造成的，将高位报警设置在取代模式，以排除一些小型报警。
6	1978.3	DasIsland, UnitedArabEmirates	LNG 储罐底部管发生失效，该罐为双壁罐(内壁为 9% 镍钢和外壁为碳钢)，储罐外壳内的蒸气形成重气云，但没有点燃。
7	1979.3	CovePoint,Maryland	容器的管道系统上的止回阀失效，泄漏少量 LNG，导致甲板轻微开裂。
8	1979.3	Everett,Massachusetts	当终端正在输出 LNG 时，LNG 从阀压盖泄漏，造成罐顶盖破裂。

LNG 类似工程火灾、爆炸事故案例见下表。

表 6.4-10 LNG 类似工程火灾、爆炸事故案例

序号	时间	地点	伤亡人数	事故描述
1	1944.10	Cleveland, Ohio	128 人死亡	peak-shaving 厂 LNG 储罐发生泄漏，泄漏到街道的下水系统。储罐采用低镍钢制造，导致合金在低温下发生脆裂。
2	1944	美国俄亥俄州克利夫兰市	136 人死亡	一个调峰站的 LNG 储罐发生事故，储罐在交接检验时罐底有一道裂缝，对该罐进行了简单的修补后即投入运行。没有采取泄压措施，导致储罐内压力迅速增高而累积能量，以至产生爆炸。罐的材料是 3.5%镍钢，它不适宜低温工作。
3	1964	Arzew, Algeria	无	装载 LNG 时，闪电击中船的通风管，点燃通过通风系统排放的蒸气。火焰被立即通过连接通风管的氮气扑灭。
4	1965	Arzew	无	与上述类似
5	1969	Portland, Oregon	未报道	LNG 储罐在建设期发生爆炸。LNG 还没有输入罐内，事故原因是拆除了隔绝与 LNG 储罐相连的天然气管道的盲板，导致天然气流入罐内。
6	1972.7	Montreal East, Quebec, Canada	未报道	在 LNG 工厂的解霜操作时发生从压缩机到氮气管线的回流。氮气管线上的阀门没有关闭，引起压缩机超压，天然气通过氮气总管进入控制室(允许操作员吸烟)，当一个操作员点烟时发生爆炸。
7	1973.2	Staten Island, New York	37 人死亡	修理空储罐内部时起火，罐内压力迅速增高，导致罐上水泥顶被顶起，落在罐内，导致罐内作业的建筑工人死亡。
8	1979.10	Cove Point, Maryland	1 人死亡，1 人重伤，损失 300 万美元	天然气泄漏导致发生爆炸。
9	1983.4	Bontang, Indonesia	未报道	由于放空管线上的阀门关闭，导致热交换器超压发生爆炸。热交换器设计操作压力是 25.5psig，热交换器破裂失效发生爆炸时的气体压力达到 500psig。
10	2004.7	Ghislenghien, Belgium	23 人死亡	比利时港口到法国的 LNG 管道发生爆炸。原因还在调查中，可能是承包商破坏了管道。
11	2020.11	北海铁山港区	7 人死亡，2 人重伤，直接经济损失 2029.3 万元	LNG 接收站码头在实施二期工程项目同时装车工程施工时，隔离阀门开启，低压外输汇管中的 LNG 从切割开的管口中喷出，LNG 雾化气团与空气的混合气体遇到点火能量产生燃烧。

根据案例统计，液化天然气装卸船过程中存在的主要泄漏事故包括 LNG 储罐管道及阀门发生泄漏，以及 LNG 装卸船作业过程中发生的泄漏，LNG 发生的火灾、爆炸事故主要为 LNG 储罐连接管道破裂 LNG 泄漏遇明火导致，LNG 储罐破裂导致火灾爆炸也有发生，但较少见。

6.4.2 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存储和输送的液化天然气（LNG，主要成分为甲烷）、柴油（0#柴油）。

1、天然气危险特性

本项目存储和输送 LNG 天然气特性详见如下：

LNG 属于液化烃，天然气经过低温液化后即得到液化天然气，其组成主要成分甲烷含量在 99.8%（mol%）以上，硫含量很低。液化天然气具有低温、易挥发、易燃易爆，并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电荷集聚性。泄露的天然气容易挥发，单位体积的液化天然气气化后，体积将扩大 625 倍，当天然气的体积浓度为 5~14% 时就可以被引燃或引爆。液化天然气属于低毒性物质，但空气中甲烷含量过高可使人因缺氧引发窒息。

易燃性：天然气中主要组份闪点低、最小点火能小、燃烧速率快，是燃烧危险性很大的货种。根据《石油化工企业设计防火标准》，天然气火灾危险等级为甲类。

易爆性：天然气能与空气形成爆炸性混合物，且爆炸极限范围宽，爆炸下限较低，由于本项目后期建设的管线设计压力高，为 9.0MPa，一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇火源将发生爆炸甚至“爆轰”。

易扩散性：天然气中主要组份甲烷气体密度比空气小，泄漏后不易留在低凹处，有较好的扩散性。加之本项目后期建设的管线设计压力高、输送温度较低，一旦发生泄漏，泄漏的天然气将迅速扩散，并随空气流动，扩散距离远，扩散面宽，一处点燃波及一片，并向泄漏点扩散燃烧。

天然气发生泄漏事故时，遇明火或高温热能而发生火灾爆炸，将会产生次生污染物 CO、NO₂，为有毒有害物质。

2、柴油风险性识别

本项目柴油采用 0#柴油，其特性见下表。

表 7.4-10 柴油危险特性及防范措施一览

理化性质			
外观	稍有粘性的棕色油状物		
闪点	56°C	沸点	220°C
密度	850kg/m ³	自然点	257°C

急性毒性	大鼠径口 LD ₅₀ 7500mg/kg, 兔经皮 LD ₅₀ 大于 5ml/kg		
健康危害			
侵入途径	吸入、食入		
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。		
急救措施			
防护	皮肤接触:立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触:提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入:尽快彻底洗胃。		
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:	明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。		
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。 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。 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 禁忌物:强氧化剂、卤素。		

化学性质:柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫(2~

60g/kg)、氮(<1g/kg)及添加剂组成的混合物。

物理性质：柴油难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。柴油属于易燃物，其蒸气在 60°C 时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。柴油燃烧所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳等和不完全燃烧时的大量黑烟。

泄漏后的柴油遇明火燃烧产生的次生污染物 CO、SO₂，为有毒有害物质。

6.4.3 生产系统危险性识别

6.4.3.1 危险单元划分

本项目的工艺过程包括有 LNG 管线输送、储罐回收储存、接卸等。LNG 储运过程不同于高温、高压操作条件下的石油化工装置生产过程，其操作条件较为温和，但由于物料易于挥发等特点，项目仍然存在较多的风险因素。

根据事故的类比调查和统计，结合对项目各工艺过程的分析，本项目主要环境风险是接卸码头发生液化天然气泄漏及其导致火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放，以及水上船舶液化天然气、燃料油泄漏，主要危险单元为 LNG 管线输送系统、接卸码头。

6.4.3.2 风险源分析

(1) 运输船舶

在码头前沿区域，运输船舶仅为 LNG 接卸船等几种类型。根据以往事故发生的规律，船舶污染事故主要发生在港区码头或航道。本次分析船舶在港区码头前沿区域发生的污染事故。结合本项目实际情况，船舶靠、离码头过程中，发生污染事故主要为油品泄漏和 LNG 泄漏，可能发生的污染事故及原因见下表。

表 6.4-11 运输船舶风险环节分析一览表

风险源	风险事故类型	转化为事故的触发因素	环境风险
船舶	液化天然气、燃料油泄露	①由于操作不当，造成船体与码头相撞；②在码头前沿水域或者在航道上航行过程中，项目船舶与其它船舶（如工作船、拖轮、杂货船、渔船或项目附近企业的运输船等）发生碰撞；③因台风、浓雾、地震等自然灾害引起对船舶碰撞码头或者船舶和其它船舶碰撞；④发生沉船等事故	泄漏的柴油或燃料油会在江面形成油膜，对长江水生生态造成一定的影响；泄漏后的天然气进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境产生影响
	火灾、爆炸伴生/次生的大气	①电气设施设备存在质量缺陷或操作不当，产生电火花或电弧，可能点燃	火灾、爆炸伴生/次生的大气污染物会对大气环境及周围

	污染物	LNG 或其蒸气，导致火灾爆炸事故； ②设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，易引发火灾爆炸事故； ③船舶附近出现明火，可能点燃蒸气，导致火灾爆炸事故。④静电放电点燃油气，导致火灾爆炸事故；⑤雷击事故	人员产生影响
--	-----	--	--------

(2) 接卸码头、LNG 管线输送系统

根据本项目工艺流程分析，码头可能发生的污染事故及原因见下表。

表 6.4-12 水码头接卸风险环节分析一览表

风险源	风险事故类型	转化为事故的触发因素	环境风险
接卸码头 (LNG 储罐、LNG 接卸系统)	LNG 泄漏	①工艺控制系统发生故障，导致误运作或控制失灵，引发泄漏事故； ②储罐连接管线老化或脱落，接卸作业管线脱落，以及相关设备设施检修过程中发生天然气泄漏事故； ③设备选型不当、质量低劣、接头变型，导致 LNG 泄漏；④作业人员违章作业，造成管道超压破损或直接泄漏；⑤部件连接处的密封件、焊缝本身缺陷，法兰密封不良而出现泄漏。	泄漏后的天然气进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境及周围人员产生影响
	LNG 火灾、爆炸伴生/次生的大气污染物	①电气设备设施存在质量缺陷或操作不当，产生电火花或电弧，可能点燃 LNG 或其蒸气，导致火灾爆炸事故；②设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，引发火灾爆炸事故；③储罐附近出现明火，可能点燃蒸气，导致火灾爆炸事故；④静电放电点燃天然气，导致火灾爆炸事故。	LNG 火灾、爆炸伴生/次生的大气污染物 NO ₂ 、CO 会对大气环境及周围人员产生影响
LNG 管线输送系统	LNG 泄漏	①管道选型不当、质量低劣、焊接质量差、柔性考虑不足，全管径断裂导致泄漏；②管道系统因腐蚀、磨损而造成管壁减薄穿孔，伸缩节渗漏、导致泄漏；③疲劳时效，造成管道超压破损导致泄漏。	泄漏后的天然气进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境及周围人员产生影响
	LNG 火灾、爆炸伴生/次生的大气污染物	①电气设备设施存在质量缺陷或操作不当，产生电火花或电弧，可能点燃 LNG 或其蒸气，导致火灾爆炸事故；②设备检修过程中，违章进行焊接、切割等动火作业，易引发火灾爆炸事故；④管线附近出现明火，可能点燃泄漏的蒸气，导致火	火灾、爆炸伴生/次生的大气污染物 NO ₂ 、CO 会对大气环境及周围人员产生影响

		灾爆炸事故；③静电放电点燃气态 LNG，导致火灾爆炸事故；⑤雷击事故。	
--	--	-------------------------------------	--

6.4.4 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径：

运输船舶及接卸码头液化天然气泄漏进入大气，对大气环境产生影响；运输船舶及接卸码头柴油泄漏直接入江，对长江水生生态环境和水环境产生影响。

泄漏后的天然气遇明火燃烧产生次生污染物 NO₂、CO，排放进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境造成危害。

6.4.5 风险识别结果

本项目环境风险识别结果见下表。

表 6.4-13 环境风险识别一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	接卸码头	LNG 运输船舶	燃料油、LNG	燃料油、LNG 泄露,火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水
		LNG 回收储罐	LNG	LNG 泄露,火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气
		LNG 接卸系统	LNG	LNG 泄露,火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气
2	LNG 管线输送系统	LNG 管线系统	LNG	LNG 泄露,火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气

6.4.6 环境敏感目标

本项目环境风险大气环境敏感目标包括：熊家棚村居民点、蔡家溪村居民点、罗家河村居民点、人和垸村居民点、长岭岗村居民点乡等约 1.3 万人。本项目地表水环境风险保护目标包括项目所在区域长江（枝江段）、项目下游枝江市马家店水厂取水口、枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口，水生生态环境保护目标为下游产漂流性卵鱼类松滋口四大家鱼产卵场、董市四大家鱼产卵场，以及长江湖北宜昌中华鲟自然保护区及主要保护对象中华鲟、长江鲟、长江江豚、胭脂鱼等。

本项目环境风险敏感保护目标具体见前文环境风险环境保护目标表。

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 大气环境风险事故情形设定

通过风险识别,结合本项目特点,评价主要考虑接卸码头可能发生的 LNG 泄漏事故以及泄漏后发生的火灾事故产生 NO₂、CO 等伴生/次生污染物。具体如下:

(1) 码头进行卸船作业时由于操作不当或者到港船舶与趸船发生碰撞等原因,导致 LNG 回收储罐管线连接管线脱落或管线断裂时发生的 LNG 泄漏事故。

(2) LNG 泄露后遇明火发生闪火,火灾事故产生 NO₂、CO 等伴生/次生污染物。火灾事故产生 CO、SO₂ 等伴生/次生污染物。

6.5.2 地表水环境风险事故情形设定

通过风险识别和污染事故案例分析,接卸码头存在由于操作不当或航行碰撞等发生 LNG 以及柴油入水的可能性,同时,发生火灾后伴生/次生的消防废水如不妥善处置等存在一定的环境风险。结合本项目特点,评价主要考虑到港船舶携带的燃料油发生泄露的情况。

6.5.3 最大可信事故及其源项分析

6.5.3.1 最大可信事故概率

LNG 码头在设计、施工和营运方面,其装卸、存储和外输过程较一般的化工品采取了更为严格的措施,从理论上本项目的事故概率将大大低于一般化工罐区的事故概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),最大可信事故概率是基于经验统计分析,在一定可能性区间内发生的事故中,造成环境危害最严重的事故。

结合同类项目事故资料统计,本评价考虑液化天然气储罐连接管线破裂发生泄漏事故的环境风险,最大可信事故概率参照《建设项目环境风险评价导则》(H169-2018)附录 E 中的概率,见下表。

表 6.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 5.00×10^{-6} /a 5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 5.00×10^{-6} /a 5.00×10^{-6} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 1.25×10^{-8} /a 1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6} / (m · a) 1.00×10^{-6} / (m · a)
75mm < 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6} / (m · a) 3.00×10^{-7} / (m · a)
内径 > 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm) 全管径泄漏	2.40×10^{-6} / (m · a) * 1.00×10^{-7} / (m · a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4} /a 1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm) 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7} /h 3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最 大 50mm) 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5} /h 4.00×10^{-6} /h

本项目 LNG 回收罐接管线管径为 DN50，按全管径泄漏，对照上述表格，泄漏事故概率为 1×10^{-6} / (m.a)。

根据 H169-2018，一般而言，发生频率小于 1×10^{-6} /a 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考，本次将发生频率 1×10^{-6} /a 作为 LNG 泄漏发生火灾事故情形的最大可信事故。

6.5.3.2 最大可信事故源强

1、大气环境风险事故源强

(1) 储罐泄漏事故

① 泄漏量计算

LNG 泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 的规定，LNG 泄漏应属于两相泄漏，因此 LNG 泄漏事故源强采用两相流泄漏公式进行计算，具体如下：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p (T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中: Q_{LG} ——两相流泄漏速率, kg/s;

C_d ——两相流泄漏系数, 取 0.8;

P_C ——临界压力, Pa, 取 0.55 Pa;

P ——操作压力或容器压力, Pa; 121325Pa

A ——裂口面积, m^2 ; 假设裂口为直径 50mm 的圆形孔, 则裂口面积为 $0.00196m^2$;

ρ_m ——两相混合物的平均密度, kg/m^3 ;

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度, kg/m^3 ; $0.6kg/m^3$;

ρ_2 ——液体密度, kg/m^3 ; $450kg/m^3$;

F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例;

C_p ——两相混合物的定压比热容, $J/(kg K)$; $2240J/(kg K)$;

T_{LG} ——两相混合物的温度, K; $111.15K$;

T_C ——液体在临界压力下的沸点, K; $109.15K$;

H ——液体的汽化热, J/kg ; $509880J/kg$ 。

按照上述公式计算得 LNG 泄漏速率为 5.89kg/s。泄漏时间设定为 10min, 则泄漏量为 3534kg。

②泄漏后蒸发挥发量

LNG 泄漏蒸发挥发量:

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F, 泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。

本次评价计算 LNG 泄漏后蒸发挥发量。由于本项目的 LNG 采用低温方式储存, 储存温度低于 LNG 的沸点, 因此泄漏之后不存在闪蒸的过程 (即 Q_1 为 0), 直接进入热量蒸发和质量蒸发过程。液体热量蒸发量的估算 Q_2 按下式计算:

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中：

Q_2 —热量蒸发速度，kg/s；

T_0 —环境温度，K（取 25°C，即 298.15K）；

T_b —沸点温度；K（LNG 沸点温度为-162°C，即 111.15K）；

S —液池面积，100m²；

H —液体气化热，J/kg（LNG 气化热为 509880J/kg）；

λ —表面热导系数，W/（m·k），（以水泥地面取值为 1.1 W/（m·k））；

α —表面热扩散系数，m²/s，（以水泥地面取值为 1.29×10⁻⁷m²/s）；

t —蒸发时间，s，（取 15 分钟，即 900s）。

经过计算， Q_2 为 2.113kg/s

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a ， n —大气稳定度系数，本项目取稳定条件参数，即 a 取值 5.285×10⁻³、 n 取值为 0.3；

M —摩尔质量，kg/mol，LNG 取 0.016kg/mol；

p —液体表面蒸气压，Pa，本次评价取 53.28kPa；

R —气体常数，J/mol·k，8.314；

T_0 —环境温度，K（取 25°C，即 298.15K）；

u —风速，m/s（取最不利情况，即 1.5m/s）；

r —液池半径，5.6m（根据液池面积 m² 计算等效半径 m）。

经过计算， $Q_3=0.062$ kg/s

拟建工程泄漏的 LNG 蒸发速率为 $Q_2+Q_3=2.175$ kg/s。泄漏的液体蒸发总量的计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：

W_p —液体蒸发总量，kg；

Q_1 —闪蒸蒸发液体量, kg/s, 本项目 LNG 闪蒸蒸发量取 0;

t_1 —闪蒸蒸发时间, s;

Q_2 —热量蒸发速率, kg/s;

t_2 —热量蒸发时间, s;

Q_3 —质量蒸发速率, kg/s;

t_3 —从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

假定从发生泄漏到得到控制时间为 15min, 热量蒸发时间和质量蒸发时间分别按 15min, 即 900s 计。

将各参数代入公式进行计算, 可以得出泄漏的 LNG 液体的蒸发总量 $W_p=1957.5\text{kg}$ 。

①LNG 天然气火灾、爆炸引发伴生/次生污染物

NO₂ 产生量:

参照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》, 天然气燃烧后 NO_x 产污系数为 18.71kg/万立方米燃料, LNG 发生泄露后的泄漏量为 3.534t, 折合天然气约为 4699.7Nm³, 则燃烧后 NO_x 的产生量为 8.79kg, NO₂ 产生量取 90%, 即 7.91kg。按照 15min 计算, 二氧化氮产生速度为 0.0088kg/s。

CO 产生量:

参照《建设项目环境风险评价技术导则》油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量, 按下式计算:

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中: $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量, kg/s;

C-物质中碳的含量, 取 85%;

q-化学不完全燃烧值, 取 1.5%-6.0%; 本次评价取 2%;

Q-参与燃烧的物质质量, t/s。0.00589t/s。

经计算得 $G_{\text{一氧化碳}}$ 为 0.27kg/s。

表 6.5-2 本建设项目大气环境风险源强一览表

风险事故情况描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	持续时间/min	最大释放或泄漏量/kg	闪蒸蒸发速率/kg/s	热量蒸发速率/kg/s	质量蒸发速率/kg/s	泄漏液体蒸发量/kg
LNG 泄漏	储罐区	甲烷	大气	5.89	10	3534	0	2.113	0.062	1957.5
								2.175		
LNG 发	储罐	NO ₂	大气	0.0088	15	7.92	/	/	/	/

生火灾	区	CO		0.27	15	243	/	/	/	/
-----	---	----	--	------	----	-----	---	---	---	---

2、地表水环境风险事故源强

(1) 船舶泄漏量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）：“最可能水上溢油事故溢油量，按照水运工程项目的设计船型的1个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。最大可信水上溢油事故溢油量，按照水运工程建设项目的的设计船型所载货油或船用燃料油全部泄漏的数量确定；已运营的港口码头设计船型发生变化的，按照实际进出港口和作业的最大船型确定”。

本项目到港船舶最大荷载量为5000吨级散货船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录C表C.6可知，5000吨级散货船燃油舱燃油总量310t，燃油舱单舱燃油量50t。

船舶泄漏量一览表见下表。

表 6.5-3 典型污染事故情景模拟参数

事故位置	泄漏种类	泄漏规模	风向	风速	潮型
码头泊位 前沿	柴油	0.43t	常风向 NE	3.0 m/s	丰水期
					平水期
			不利风向 SW	10.8 m/s	丰水期
					平水期
		50t	常风向 NE	3.0 m/s	丰水期
					平水期
			不利风向 SW	10.8 m/s	丰水期
					平水期
		310t	常风向 NE	3.0 m/s	丰水期
					平水期
			不利风向 SW	10.8 m/s	丰水期
					平水期

6.6 风险预测与评价

6.6.1 大气环境影响预测

6.6.1.1 预测模型筛选

预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。其中重质气体和轻质气体的判断依据可采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录G中G.2推荐的理查德森数进行判定。

理查德森数（ R_i ）的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，连续排放公式如下：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_r —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m高处风速， m/s 。

根据连续公式计算事故发生时 R_i ，计算参数及结果见下表。

表6.6-1 R_i 计算参数及结果一览表

风险事故	Q (kg/s)	$\frac{g}{\rho_{rel}}$ (m/s^2)	ρ_{rel} (kg/m^3)	D_{rel} (m)	ρ_a (kg/m^3)	U_r (m/s)	R_i	R_i 与1/6大小	
LNG泄漏	2.175	9.81	430	11.2	1.29	1.5	0.758	$R_i > 1/6$	
LNG回收罐发生火灾	NO ₂	0.00036	9.81	2.05	0.08	1.29	1.5	0.155	$R_i < 1/6$
	CO	0.25	9.81	1.25	0.08	1.29	1.5	-0.609	$R_i < 1/6$

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。

由上表可知，LNG泄漏后泄漏液体蒸发气体 R_i 值 $> 1/6$ ，为重质气体，风险预测模型采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G中的推荐模型SLAB模型。LNG泄漏发生火灾事故伴生NO₂、CO、SO₂时 R_i 值 $< 1/6$ ，为轻质气体，风险预测模型采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录G中的推荐模型AFTOX模型。

6.6.1.2 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取F类稳定度，1.5m/s风速，温度25℃，相对湿度50%。

6.6.1.3 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录H，大气毒性终点浓度值分为1、2级，LNG储罐发生泄漏蒸发的甲烷大气毒性终点浓度为1级260000mg/m³、2级150000mg/m³，火灾事故伴生污染物NO₂大气毒性终点浓度为1级

38mg/m³、2级23mg/m³，CO大气毒性终点浓度为1级380mg/m³、2级95mg/m³；SO₂大气毒性终点浓度为1级79mg/m³，2级2mg/m³。

6.6.1.4 预测模型主要参数

表 6.6-2 LNG 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	111.62111521
	事故源纬度/(°)	30.31446878
	事故源类型	LNG 泄漏、火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1000
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

6.6.1.5 预测结果

(1) 泄漏事故预测结果

采用SLAB模型对LNG泄漏液池蒸发气对大气环境的影响进行预测，液池蒸发气扩散至下风向不同处的预测结果见下表。

① 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

LNG泄漏事故发生后下风向不同距离处污染物的预测浓度如下图及表。

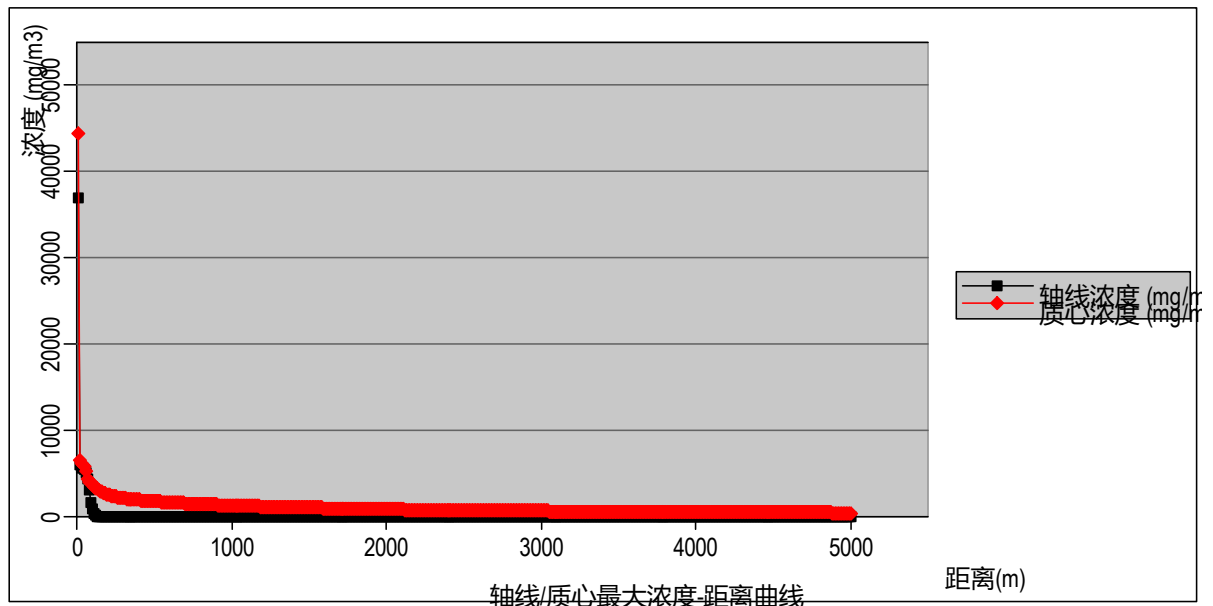


图 6.6-1 下风向轴线不同距离处浓度曲线图

②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

LNG 泄漏事故发生后污染物的敏感点（距离本项目最近距离分别约 144m、173m 的熊家棚村居民点 1、熊家棚村居民点 2）预测浓度变化情况见下表。

表 6.6-6 LNG 泄漏事故发生后污染物的敏感点预测浓度(mg/m³)

序号	名称	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	熊家彭村居民点 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	熊家彭村居民点 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③事故源项及事故后果基本信息表

LNG 泄漏事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 6.6-6 LNG 泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	LNG 回收罐接管管径破裂				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力储罐	操作温度/°C	-165	操作压力/MPa	0.121
泄漏危险物质	LNG	最大存在量/kg	7500	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	5.89	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	3534
泄漏高度/m	2.24	泄漏液体蒸发量/kg	1957.5	泄漏频率	3×10 ⁻⁷ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	原油	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		熊家棚村居民点 1	/	/	0
		熊家棚村居民点 2	/	/	0

(2) 次生污染事故预测结果

采用 AFTOX 模型对 LNG 储罐泄漏发生火灾事故后，伴生污染物 NO₂、CO 对大气环境的影响进行预测。

LNG 储罐泄漏发生火灾事故

①下风向不同距离处有毒有害物质 CO 最大浓度

A、LNG 燃烧次生污染物 CO 预测结果如下

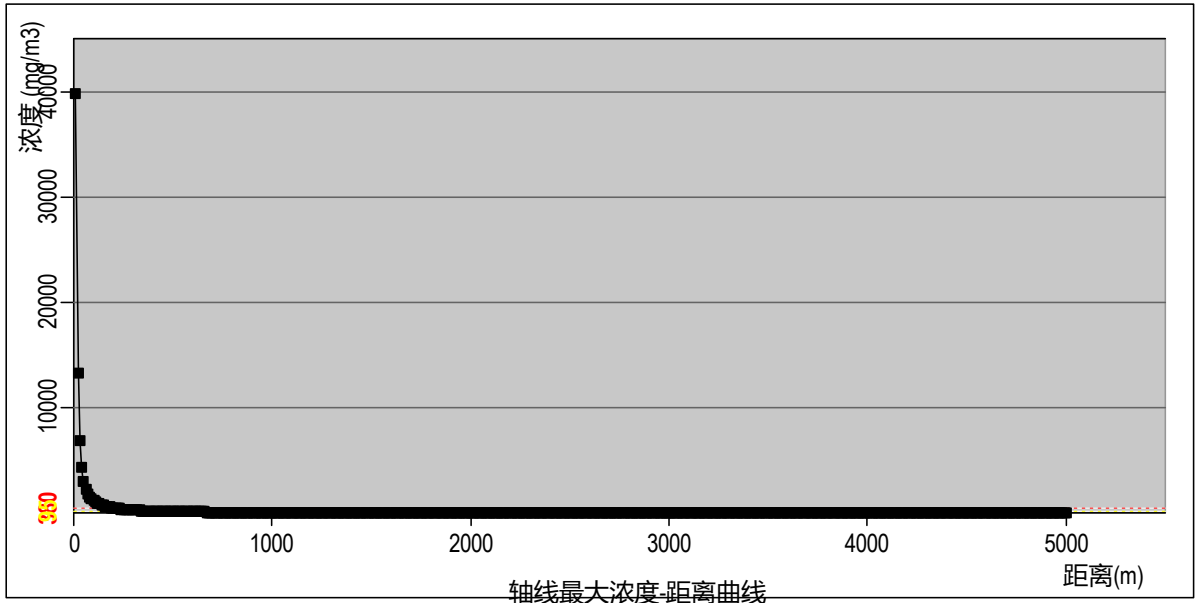


图 6.6-3 下风向轴线不同距离处浓度曲线图



图 6.6-4 CO 最大影响区域图

预测结果见下表。

B、各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

LNG 泄漏火灾事故发生后敏感点处污染物预测浓度见下表。

表 6.6-10 LNG 火灾事故发生后污染物 CO 的敏感点预测浓度(mg/m³)

序号	气象	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	最不利 气象	熊家棚村 居民点 1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

序号	气象	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
2		熊家棚村 居民点 2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

C、事故源项及事故后果基本信息表

表 6.6-11 次生事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	LNG 火灾事故燃烧次生 CO 污染				
环境风险类型	火灾				
危险物质	CO	排放时间/min	15	释放速率/(kg/s)	0.27
释放高度/m	5	事故频率	1×10 ⁻⁶ /a		
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m (不利气象/常见气象)	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)	
	熊家棚村居民点 1	/	/	0	
	熊家棚村居民点 2	/	/	0	

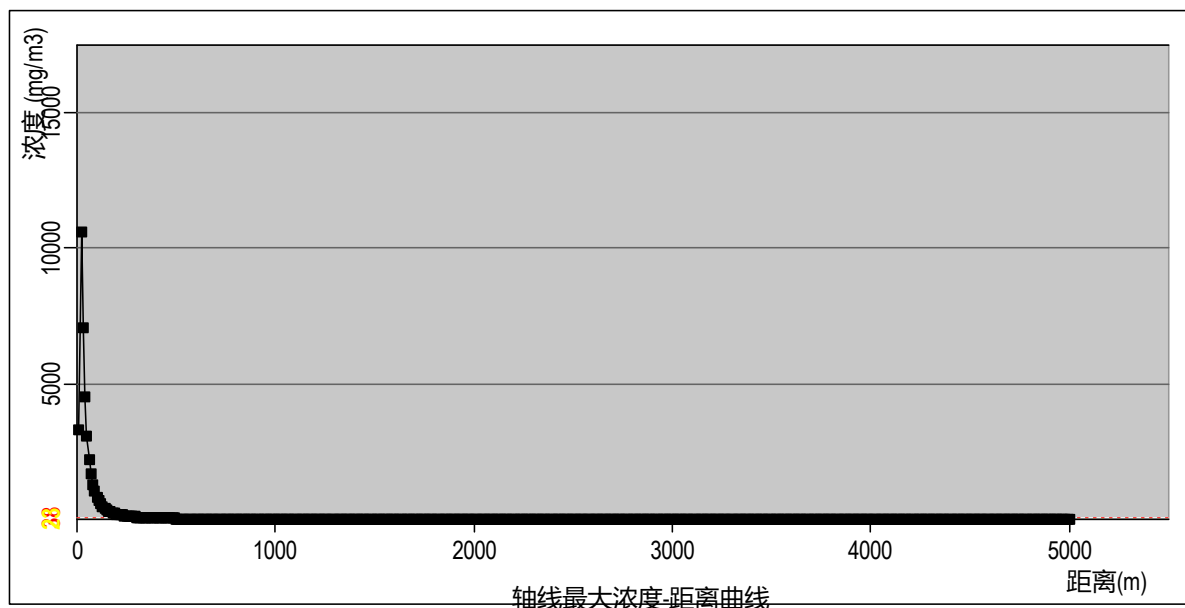
②下风向不同距离处有毒有害物质 NO₂ 最大浓度A、LNG 燃烧次生污染物 NO₂ 预测结果

图 6.6-5 下风向轴线不同距离处浓度曲线图

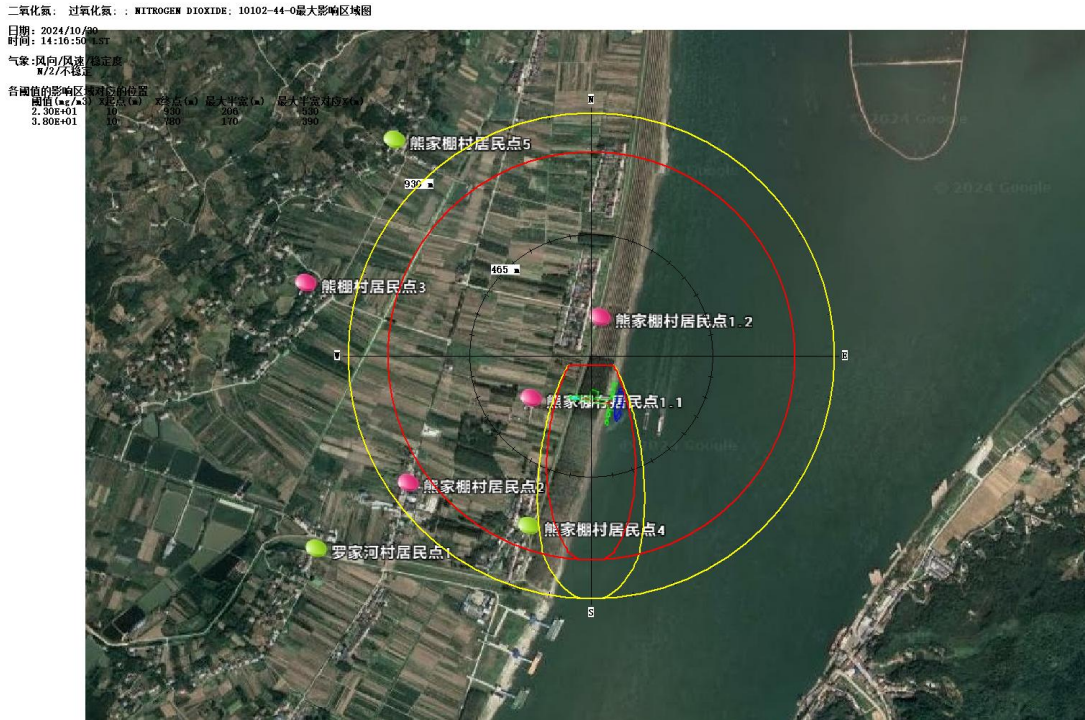


图 6.6-6 下风向轴线不同距离处浓度曲线图

B、各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

事故发生后敏感点处污染物预测浓度见下表。

表 6.6-13 LNG 泄漏火灾事故发生后污染物 NO₂ 的敏感点预测浓度(mg/m³)

序号	气象	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	最不利 气象	熊家棚村 居民点 1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		熊家棚村 居民点 2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

C、事故源项及事故后果基本信息表

表 6.6-14 次生事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故 情形描述	LNG 火灾燃烧次生 NO ₂ 污染				
环境风险类型	火灾				
危险物质	NO ₂	排放时间/min	15	释放速率/(kg/s)	0.0088
释放高度/m	5	事故频率	1×10 ⁻⁶ /a		
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m (不利气象/常 见气象)	到达时间/min

	大气毒性终点浓度-1	38	/	/
	大气毒性终点浓度-2	23	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	熊家棚村居民点 1	/	/	0
	熊家棚村居民点 2	/	/	0

6.6.1.6 环境风险影响分析

(1) 泄漏事故影响分析

由上述预测结果可以看出：

LNG 泄漏事故发生后，甲烷在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，最大落地浓度 147725mg/m³，均未超过 1 级大气毒性终点浓度值 260000mg/m³ 和 2 级大气毒性终点浓度值 150000mg/m³。甲烷在空气中无超标范围，影响主要集中在码头前沿，基本不会对外环境产生污染影响；

LNG 事故发生后，距离本项目最近环境敏感点熊家棚村居民点 1 及熊家棚村居民点 2 处泄漏污染物最大浓度均为 0，表明泄漏事故发生后基本不会对敏感点产生污染影响。

(2) 火灾事故次生污染影响分析

由前文预测结果可以看出：

LNG 泄漏被点燃发生火灾事故后，CO 在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，最大落地浓度 763.2mg/m³，超过 1 级毒性重点浓度值 380mg/m³ 和 2 级大气毒性终点浓度值 95mg/m³，最远距离分为 275m 及 540m，该范围内无环境敏感目标等关心点，但对泄漏点区域的大气环境产生较重的污染影响；NO₂ 在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，最大落地浓度 0.46mg/m³，未超过 1 级毒性重点浓度值 38mg/m³ 和 2 级大气毒性终点浓度值 23mg/m³，NO₂ 在空气中无超标范围，影响主要集中在码头前沿，基本不会对外环境产生污染影响；

LNG 火灾事故发生后，距离本项目最近环境敏感点熊家棚村居民点 1 及熊家棚村居民点 2 处泄漏污染物最大浓度均为 0，因此，火灾事故发生后对各敏感目标点产生的影响不明显，但对泄漏点区域的大气环境产生较重的污染影响。

码头发生火灾时，产生的伴生/次生污染将对周围大气环境产生影响。因此，建设单位应采取严密的防范措施，严防事故的发生，同时应制定详尽的事故应急预案，确保一旦发生事故可以采取有效的办法进行处理。

总之，码头建设期和运营期，建设单位必须认真贯彻“安全第一，预防为主”的方

针，在指导思想、工作安排上和资金使用上要把防雷、防爆、防火工作放在头等重要位置，要建立健全针对性强、防范措施可行、确实解决问题的规则制定。强化职工安全意识，克服麻痹思想。对随时可能发生的重大爆炸事故，增强应变能力，制定必要的消防、抢救、疏散、撤离的安全预案，提高事故应急能力。

6.6.2 溢油风险预测与评价

6.6.2.1 事故风险情景设定

根据风险识别和源项分析结果，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）规定和要求，确定码头前沿溢油事故作为预测情景。

（1）泄漏事故位置

码头前沿

（2）事故污染物质

船舶发生碰撞事故时，会造成船舶柴油泄漏事故，选择柴油作为溢油风险物质进行模拟计算与评价。

（3）事故源强

根据源强分析，水上溢油事故溢油量为 55t。

（4）事故环境条件

根据事故地点和敏感目标的相对位置关系，选取常风向和不利风向作为模拟环境情景。

事故模拟情景见下表。

表 6.6-1 典型污染事故情景模拟参数

事故位置	泄漏种类	泄漏规模	风向	风速	潮型
码头前沿	柴油	55t	常风向 NNE	1.0m/s	丰水期
					平水期
			不利风向 SW	10.8m/s	丰水期
					平水期

6.6.2.2 溢油的物理与化学变化过程

（1）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。

(2) 蒸发

由于蒸发, 油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。且这些因素又在随时发生变化, 要准确地计算蒸发率是困难的。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

6.6.2.3 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程。本评价溢油模型采用“油粒子”模型, 该模型可以很好地模拟上述物理化学过程, 另外, “油粒子”模型是基于拉格朗日体系具有稳定性和高效率性特点。“油粒子”模型就是把溢油离散为大量的油粒子, 每个油粒子代表一定的油量, 油膜就是有这些大量的油粒子所组成的“云团”。

输移过程

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程, 这些过程的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。

(1) 扩展运动

溢油自身扩展过程是指溢油在扩展系油膜在重力、黏性力和表面张力综合作用下的运动。现场观测资料表明，在溢油的初期(数 10 小时内)扩展过程起到支配的作用。随着油膜逐渐变薄，油膜开始破碎，扩展作用也随之减弱。

本文仅采用惯性力-重力公式计算初始油膜的面积，并在该尺度内分配“油粒子”的初始位置。其计算公式可以表示为

$$A_0 = \pi \frac{k^4}{k_1^2} \left(\frac{\Delta g V_0^5}{\nu_w} \right)^{\frac{1}{6}}$$

其中， A_0 为初始面积； $\Delta = (\rho_w - \rho_0) / \rho_w$ ， ρ_w 为水的密度， ρ_0 为油的密度； g 为重力加速度； V_0 为溢油的初始体积， ν_w 为水的运动粘度； K_1, K_2 为经验系数，在计算中分别取为 0.57 和 0.725。

考虑到溢油的内力，也即惯性力、重力、黏性力、表面张力等在油膜变化和运动中的作用，本文假设在油膜厚度不均的区域存在一种“扩展力”，这种“扩展力”能够产生扩展速度推动油膜从厚度较高的区域向厚度较低的区域移动。油膜厚度梯度的计算是基于矩形或正方形网格建立起来的，这套网格将独立于计算水动力的网格。因此，网格单元内油膜扩展速度的计算公式可以用下式表示：

$$u_{cell} = k \cdot \frac{\Delta h}{\Delta x}$$

$$v_{cell} = k \cdot \frac{\Delta h}{\Delta y}$$

其中， $\frac{\Delta h}{\Delta x}$ 和 $\frac{\Delta h}{\Delta y}$ 分别为网格单元在 x 、 y 方向上的厚度梯度分布；而 k 为扩展系数，

其计算原理以 Fay 理论为基础，主要是为了使扩散系数对油品敏感，比如，不同的油品因为其密度的不同使得该油品的扩展系数不同。其计算公式为

$$k = k_1 \cdot \frac{\Delta^{\frac{1}{6}} g V^2}{\nu_w^{\frac{1}{6}}}$$

其中， K_1 为经验系数，其值一般取为 10。

(1) 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度为：

$$U_{tot} = \alpha U_w + U_s$$

式中： U_w 为江面以上 10m 处的风速； U_s 为表面流速； α 为风漂移系数，一般在 0.03~0.05 之间。

二维水动力模型计算的流速是沿水深方向平均值，而油粒子所计算流速是表面流速，因此本评价假设表面流速为平均流速值 1.1-1.5 倍。

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。

(3) 紊动扩散

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

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

其中 $[R]_{-1}^1$ 为 -1~1 之间的随机数， D_α 为 α 方向上的扩散系数。

风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和乳化等各项风化过程，在这些过程中油粒子的组成发生变化，但油粒子水平位置没有变化。

(1) 蒸发

蒸发将使溢油量减小，同时改变溢油的密度和粘性等物理性质。依据 Reed(1989) 提供的蒸发分数公式：

$$\frac{DF_v}{DT} = - \left(\frac{F_{VMAX} - F_v}{1 - F_v} \right) \theta$$

其中 F_v 为蒸发量占液体总量的分数， F_{vmax} 为最大蒸发分数，如果 $F_{vmax} - F_v \leq 0$ 时取值 0， T 为时间，蒸发系数 θ 依据 stiver 和 Mackay (1985) 的参数化公式：

$$\theta = \frac{KAT}{V_0} = \frac{KT}{\delta}$$

其中 $K = 2.5 \times 10^{-3} U_w^{0.78}$ ， U_w 为江面以上 10m 处的风速， A 为油膜面积， V_0 为溢油初始体积， δ 为油膜厚度， T 为时间。

(3) 乳化

溢油的乳化过程受风速、波浪、油的厚度、环境温度、油风化程度等因素的影响，一般用含水率表示乳化程度。依据 Mackay(1980)和 Zagorski(1982)提供的含水率公式：

$$\frac{DF_w}{DT} = C_1 (U_w + 1) \left(1 - \frac{F_w}{C_2} \right)$$

其中， F_w 为乳化物的含水率， $C_1 = 2.1 \times 10^{-6}$ ， U_w 为风速，家用燃料油 $C_2 = 0.25$ 、

原油和重油 $C_2=0.7$ (Reed, 1989), T 为时间。

(4) 溢油性质变化

随着蒸发和乳化等变化过程的进行, 残留在水体中的溢油性质也不断发生变化, 主要表现为:

溢油体积的变化

$$V_t = V_0 [1 - (F_v)_t] / [1 - (F_w)_t]$$

溢油密度变化

$$\rho = (1 - F_w) [(0.6\rho_0 - 0.34)F_v + \rho_0] + F_w\rho_w$$

其中: ρ_0 为乳化前油的初始密度, ρ_w 为水密度。

(4) 油粒子数确定

模拟的精度一般采用最小厚度来表示, 该(厚度由单个粒子在一个计算网格单元表征。最小浓度为单个粒子的质量除以其所处的网格的体积, 其计算式表示如下:

$$C_{\min} = \frac{m_{\text{particle}}}{A_{\text{cell}} \times h_{\text{layer}}} = \frac{M_{\text{total}}}{N_{\text{total}} \times A_{\text{cell}} \times h_{\text{layer}}}$$

其中, C_{\min} 为最小厚度; m_{particle} 为每个油粒子的质量; A_{cell} 为网格单元的面积; h_{layer} 为网格水深。

根据溢油种类, 确定模型输入参数, 见下表。

表 6.6-2 溢油模型参数

溢油量	55t (柴油)	粒子数	55000
油的运动粘度	10cSt	比重	850kg/m ³
时间步长	1min	水运动粘性系数	1.31×10 ⁻⁶ m ² /sec
乳化系数	2.1×10 ⁻⁶	蒸发系数	0.05day ⁻¹

6.6.2.4 计算水文条件

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017) 要求, 典型水文条件选择丰水期和平水期不利的水文条件。计算河段范围上游设有枝城水文站, 由于计算河段区间内没有大的支流入汇, 仅在工程上游约 4.9km 处有松滋口分流。丰水期流量为 30000m³/s, 松滋口分流 3630m³/s; 平水期选用多年平均流量为 15000m³/s, 松滋口分流 885m³/s。

6.6.2.5 预测结果及分析

根据模型预测，4种风险组合条件下溢油事故发生后的油膜漂移扩散范围见图6.6-1~图6.6-4（图中数字表示发生溢油后到达所在位置的时间，单位：h）。从计算结果可见，不同组合情况下油膜漂移轨迹有差异，油膜漂移主要取决于风况与水流的共同作用。

①丰水期

在主导风向、风速 1.0m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向漂移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 1.00h 后不再对其产生污染；第 1.67h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 2.30h 后不再对其产生污染；第 2.20h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.30h；第 2.50h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.23h；第 2.63h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 1.10h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

在不利风向、风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向漂移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 0.90h 后不再对其产生污染；第 1.57h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 2.1h 后不再对其产生污染；第 2.07h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.10h；第 2.4h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.00h；第 2.53h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 0.90h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

②平水期

在主导风向、风速 1.0m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向漂移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 1.5h 后不再对其产生污染；第 2.03h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 3.10h 后不再对其产生污染；第 2.57h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 2.10h；第 2.9h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.80h；第 3.07h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 1.6h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

在不利风向、风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向漂移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 1.02h 后不再对其产生

生污染；第 1.90h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 2.80h 后不再对其产生污染；第 2.45h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.93h；第 2.80h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.66h；第 2.97h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 1.50h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

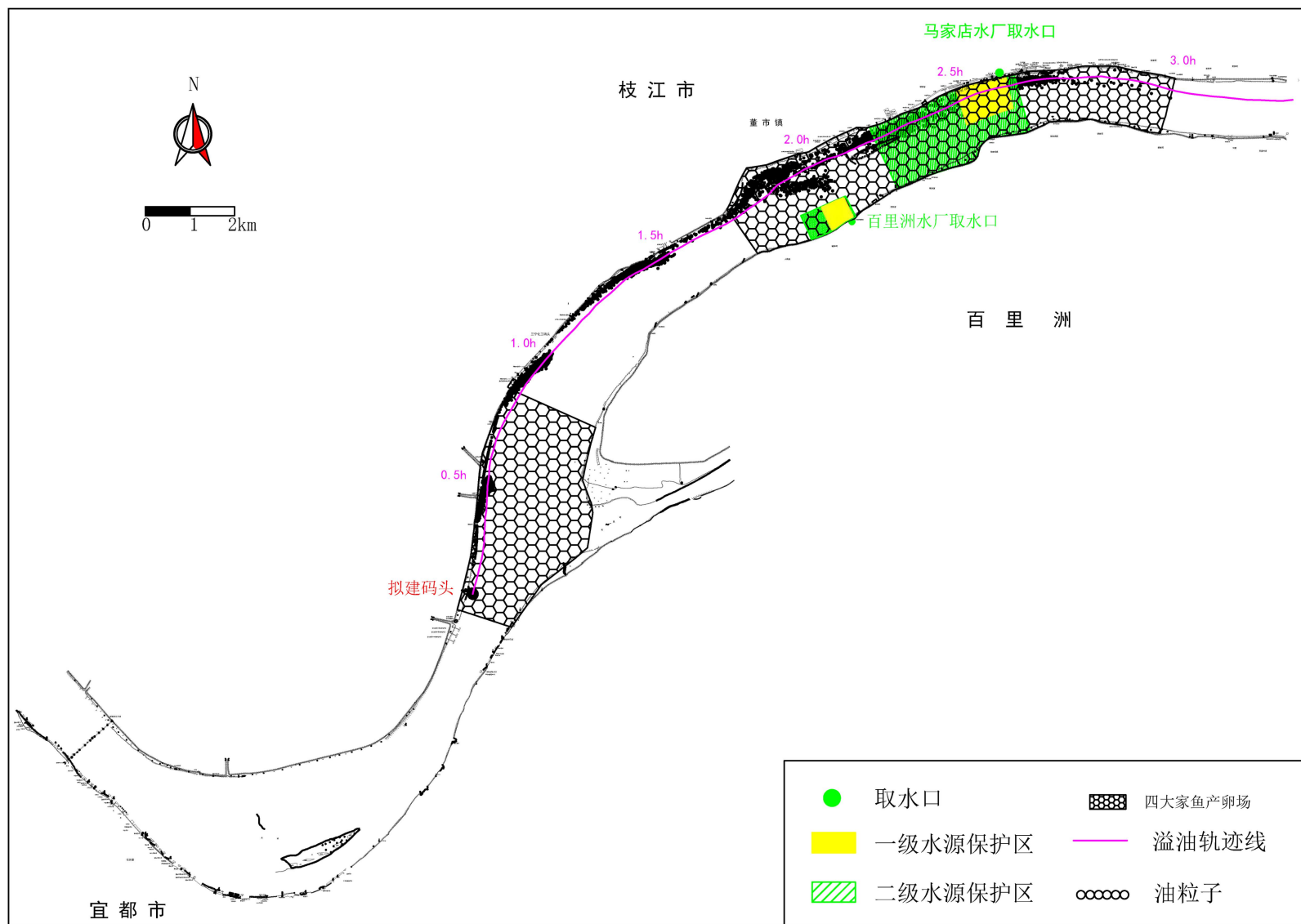


图 6.6-1 丰水期主导风况时溢油影响范围

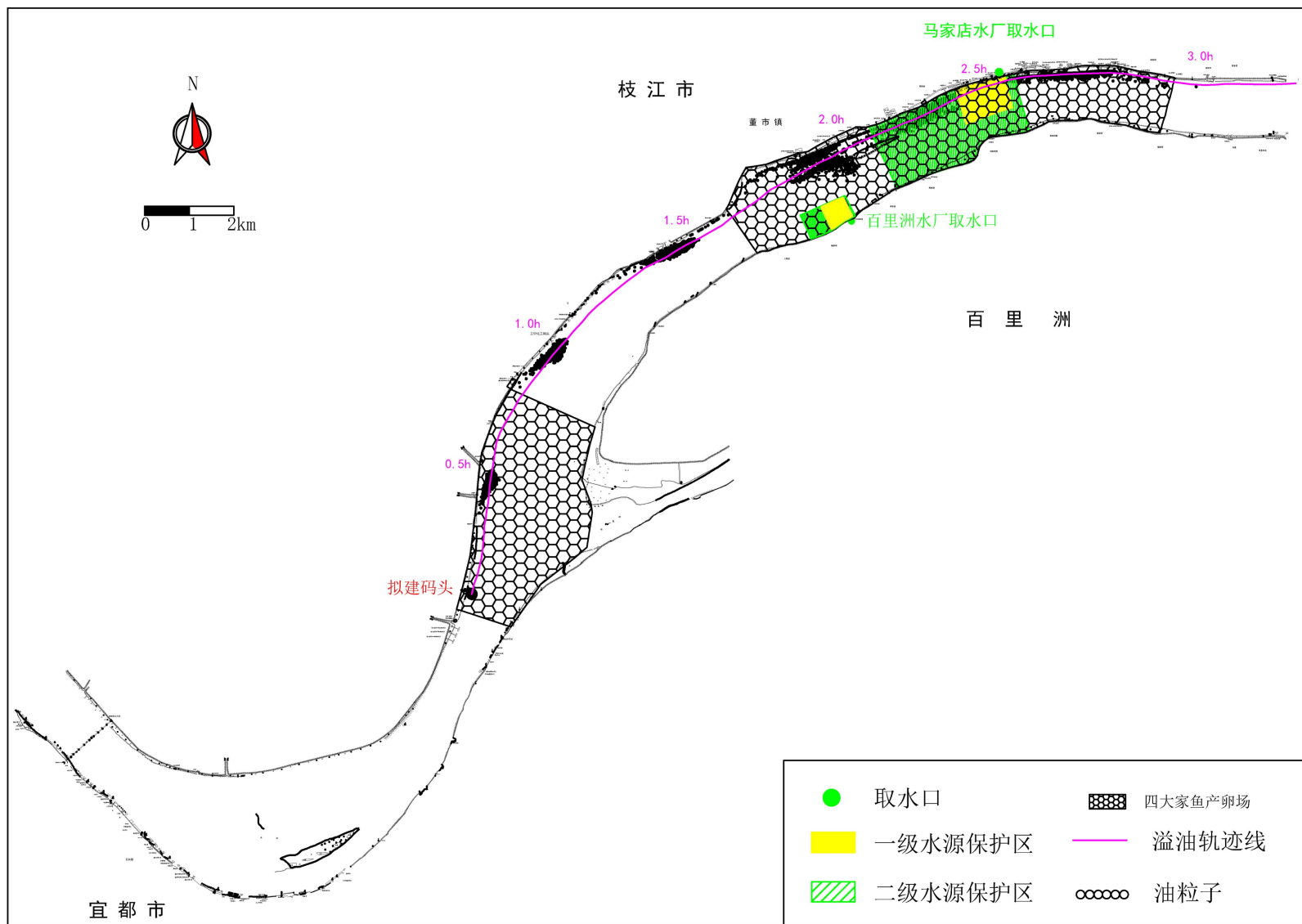


图 6.6-2 丰水期不利风况时溢油影响范围

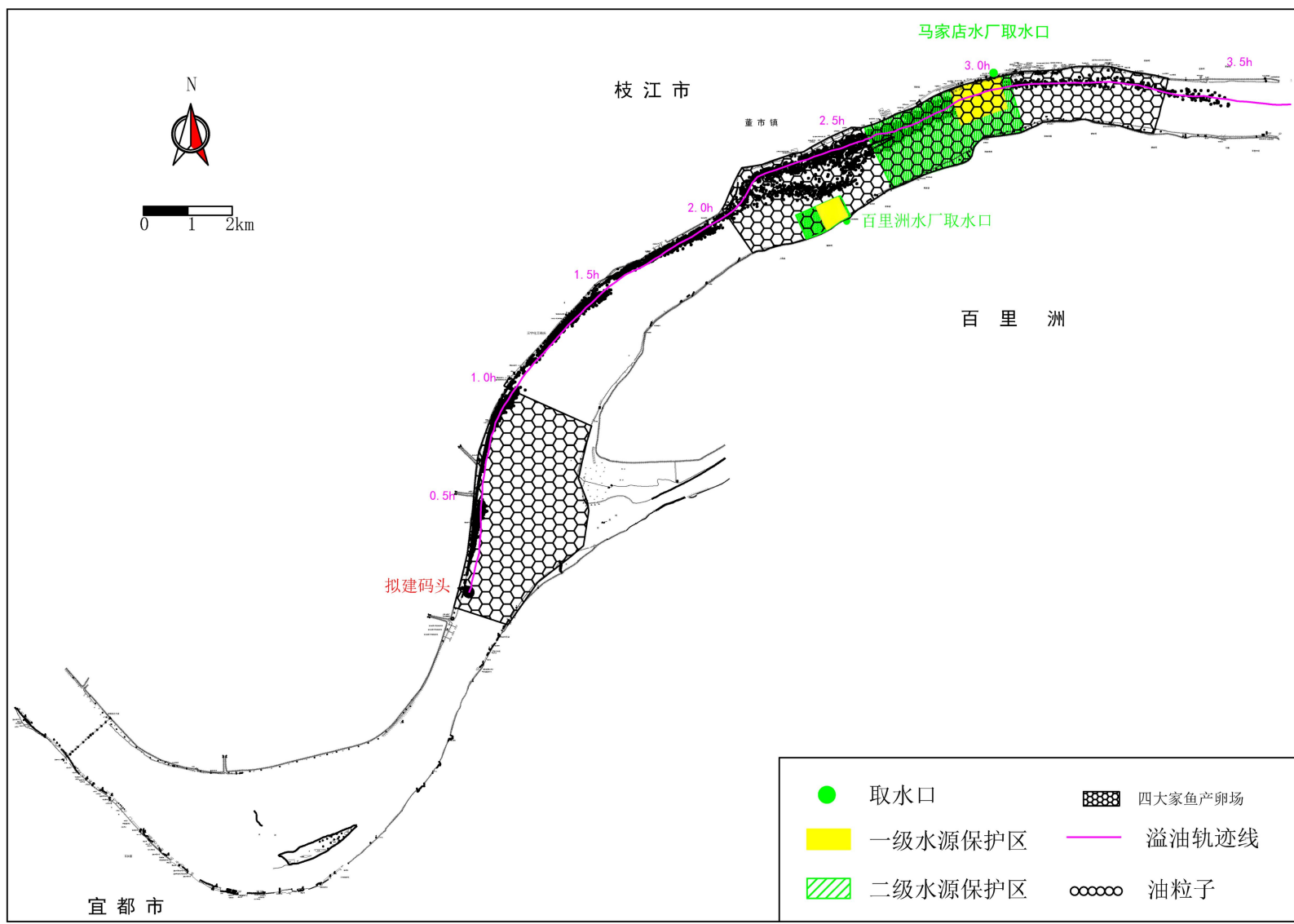


图 6.6-3 平水期主导风况时溢油影响范围

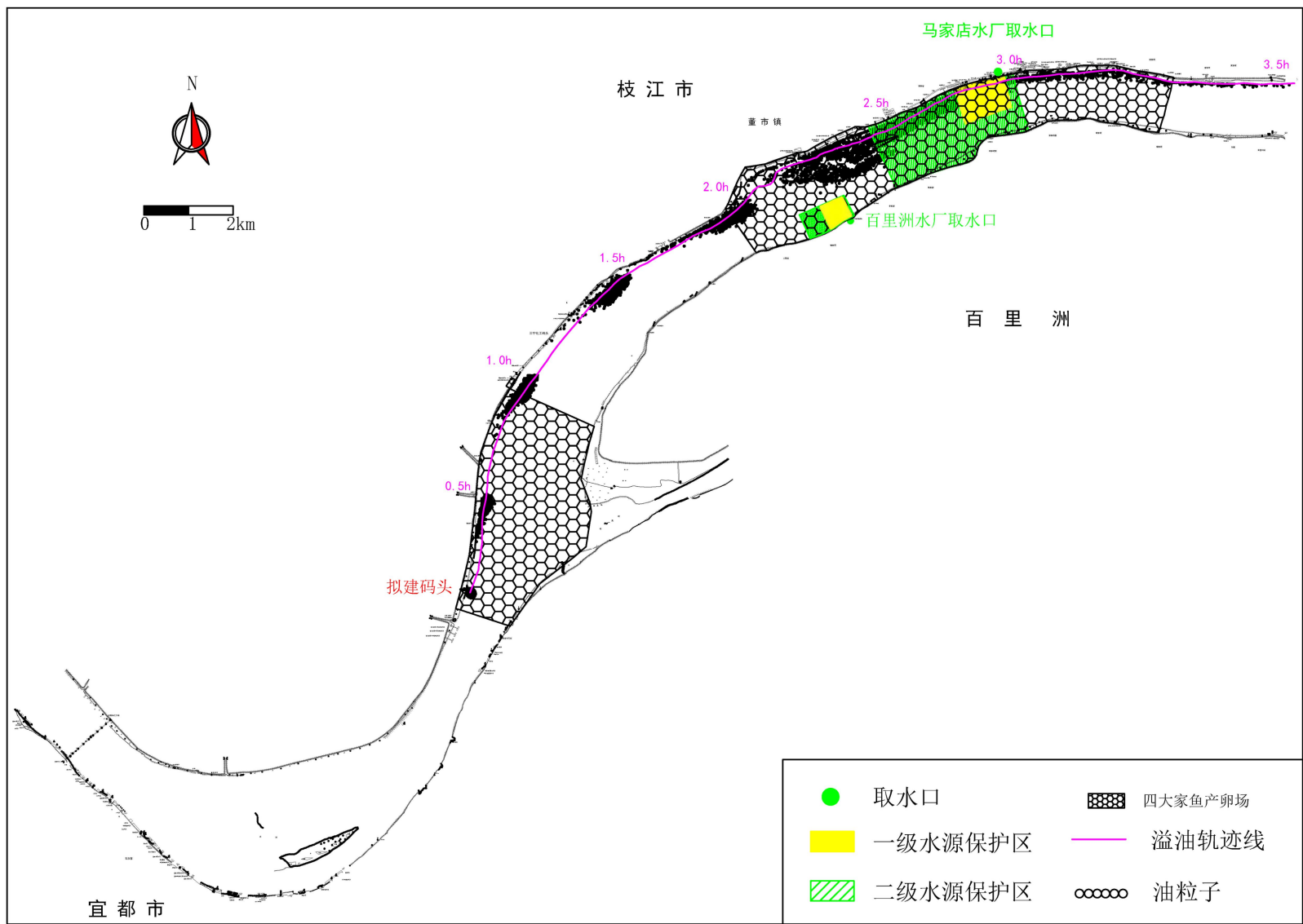


图 6.6-4 平水期不利风况时溢油影响范围

6.6.2.6 事故溢油对水生生态环境影响分析

(1) 急性中毒效应

一旦发生溢油污染事故,将对一定范围内水域形成污染,还可能污染沿线下游生活用水取水口,对航道内的生物、鱼类和以长江作为生活用水水源地的居民影响较大。以石油污染为例,其危害是由石油的化学组成、特性及其在航道内的存在形式决定。在石油不同组分中,低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性,而高沸点的芳香烃则是长效毒性,会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

(2) 对鱼类的影响

① 对鱼类的急性毒性测试

国内外许多的研究表明高浓度的石油类会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡,低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖,其毒性随石油组分的不同而有差异。根据近年来对几种不同的长江鱼类仔鱼的毒性试验结果表明,石油类对鲤鱼仔鱼 96h LC₅₀ 值为 0.5~3.0mg/L。中国水产科学院东海水产研究所近年来对几种不同油类对鲢鱼仔鱼 (*Mugilcaphalus*) 的毒性试验结果表明,阿拉伯也门麦端波原油、镇海炼油厂的混合废油、胜利原油和东海平湖原油对鲢鱼的 LC₅₀ (96h) 分别为 15.8mg/L、1.64mg/L、6.5mg/L 和 2.88mg/L。陈民山等报导,胜利原油对真鲷仔鱼 (*Pagrassonius major*) 和牙鲆仔鱼 (*Paralichthy olovaceus*) 的 LC₅₀ (96h) 分别为 1.0mg/L 和 1.6mg/L。20 号燃料油对黑鲷 (*Sparus macrocephaius*) 的 LC₅₀ (96h) 值为 2.34mg/L。根据黑鲷 20 天生长影响试验的结果,其最低影响浓度 (LOEC) 和无影响浓度分别为 0.096mg/L 和 0.032mg/L。因此污染带瞬时高浓度排放 (即事故性排放) 可导致急性中毒死鱼事故。

② 石油类在鱼体内的蓄积残留分析

石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响,这种影响不仅可引起鱼类资源的变动,甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭,从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例,石油类浓度为 0.01mg/L 时,7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味,30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

③ 石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式,根据近年来对几种定居性的长江鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明,长江江鱼类 (主要是定居性鱼类) 微核的高检出率是由于江段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起,而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

(3) 对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

(4) 对浮游动物的影响

浮游动物对石油类急性中毒致死浓度范围一般为 0.1-15 mg/L，Mironov 等曾将黑海某些桡足类和枝角类浮游动物暴露于 0.1ppm 的石油水体中，这些浮游动物当天全部死亡。当油含量降至 0.05ppm，小型拟哲水蚤(Paracalanus sp.)的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤(CentroPages)、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤(Oithona)的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。另外，研究表明，永久性(终生性)浮游动物幼体的敏感性大于阶段性(临时性)的底栖生物幼体，而它们各自幼体的敏感性又大于成体。

(5) 对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油类浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油类急性中毒致死浓度范围在 2.0-15 mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油类含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油类浓度在 0.1~0.01ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体(如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体)有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾(Penaeus orientalis)各发育阶段造成影响的最低浓度分别为：a. 受精卵 56 mg/L；b. 无节幼体 3.2 mg/L；c. 蚤状幼体 0.1 mg/L；d. 糠虾幼体 1.8 mg/L；仔虾 5.6 mg/L；其中蚤状幼体为最敏感发育阶段。胜利原油对对虾幼体的 LC₅₀ (96h) 为 11.1 mg/L。

综上所述，一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对长江鱼类的急性中毒、在鱼体内的蓄积残留和对鱼的致突变性产生较大的负面影响，而且对浮游植物和动物也会产生一定的影响，故建设单位必须严格落实本报告书提出的各项风险防范措施和事故应急预案。

6.6.3 LNG 泄漏事故对地表水环境影响分析

液化天然气一旦泄漏，一小部分立即急剧气化成蒸气，剩下的泄漏到水面、船面上，沸腾气化后与周围的空气混合成冷蒸气雾，在空气中冷凝形成白烟，再稀释受热后与空气形成爆炸性混合物。形成的爆炸性混合物若遇到点火源，可能引发火灾及爆炸。

LNG 泄漏至江水环境中，一小部分立即急剧气化成蒸气，形成的冷气体在初期比周围空气浓度大，易形成云层或层流。LNG 泄漏入江后在江水中气化会引起江水局部水温迅速下降，形成低温区域，导致一定范围内的生物死亡或冻伤，对水生物产生暂时的不利影响。因此，必须加强管理，杜绝泄漏事故的发生。

本项目在码头趸船平台四周设置高约 30cm 的围坎，可避免趸船工作平台上的 LNG 泄漏进入水体。LNG 储罐采用耐低温材料，至少能承受-165°C 的超低温。

由于 LNG 液体泄露后将迅速气化，凝结形成的混合气体的范围一般在 200~300m 以内，对长江水环境的影响范围较小，且随着气化的进行，LNG 会很快挥发直至消失，对周围水环境影响较小。

6.6.4 风险可接受水平

评价采用《水上溢油环境风险评估技术导则》中的风险矩阵方法，风险矩阵由事故概率和危害后果两部分组成。在风险矩阵中，风险水平分为不可容忍、可容忍和可忽略三类。

按照《水上溢油环境风险评估技术导则》关于水上溢油事故概率划分等级（表 6.6-23）和水上溢油事故危害后果等级划分（表 6.6-24），对该码头溢油事故概率和事故危害后果划分结果见图 6.6-20。其中高风险区为不可容忍的风险区域，低风险区为可忽略的风险区域，中风险区为可容忍区域。

表 6.6-23 水上溢油事故概率等级划分

等级	事故概率/发生一次事故的概率
很高	$\geq 1/\leq 1$ 个工作年
较高	0.1~1/（1~10）个工作年
中等	0.02~0.1/（10~50）个工作年
较低	0.01~0.02/（50~100）个工作年
很低	0.001~0.01/（100~1000）个工作年
极低	$< 0.001/1000$ 以上个工作年
注：区间值前一个数量级包括本数，后一个数量级不包括本数	

表 6.6-24 水上溢油事故危害后果等级划分

分类	详细说明
C1	溢油 10000t 以上，或造成直接经济损失 10 亿元以上，或危害后果指数值 ≥ 20
C2	溢油（1000~10000）t，或造成直接经济损失（2~10）亿元，或危害后果指数值 16~20

C3	溢油（500~1000）t，或造成直接经济损失（1~2）亿元，或危害后果指数值 12~16
C4	溢油（100~500）t，或造成直接经济损失 5000 万元~1 亿元，或危害后果指数值 8~12
C5	溢油（50~100）t，或造成直接经济损失（1000~5000）万元，或危害后果指数值 4~8
C6	溢油 50t 以下，或造成直接经济损失不足 1000 万元，或危害后果指数值 < 4

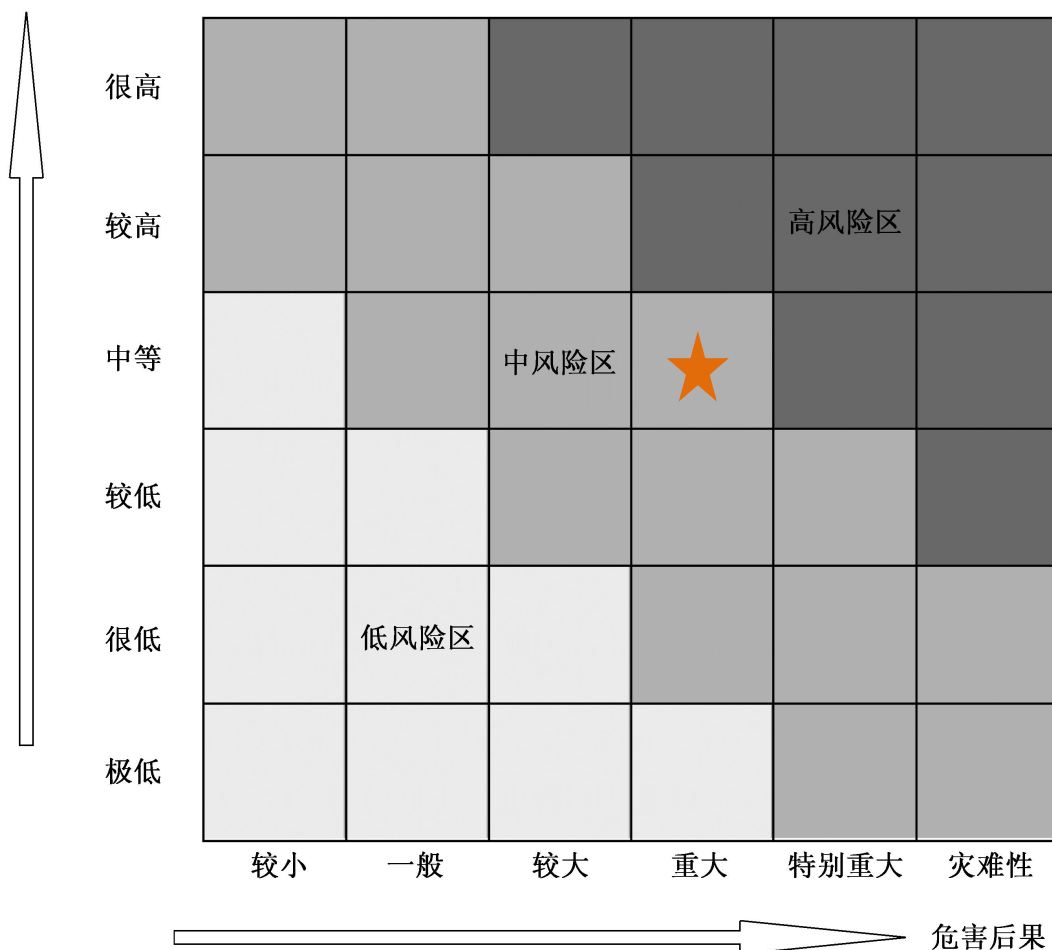


图 6.6-5 可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图

根据船舶溢油污染事故概率分析、风险事故后果模拟预测结果及表 6.6-23、表 6.6-24，船舶溢油污染事故风险等级为中等风险，必须采取必要的措施降低风险。一方面应采取降低事故发生概率，另一方面应配备必要的防污应急设备，将风险控制在尽可能低的水平。

6.6.5 环境风险评价自查表

表 6.6-25 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况			
风险	危险物质	名称	LNG	柴油		

调查		存在总量/t	7.5	335.75		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人		5km 范围内人口数 1.3 万人	
每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				人		
地表水		地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
地下水		地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/> (地表水、大气)	三级 <input checked="" type="checkbox"/> (地下水)	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 270 m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 540 m					
	地表水	下游临湘市工业园滨江产业示范区自来水厂生活用水取水口, 到达时间 2.25h				
地下水	下游厂区边界到达时间 / d					
	最近环境敏感目标 临湘市工业园滨江产业示范区自来水厂取水口, 到达时间 / d					
重点风险防范措施	码头设置收集坎、可燃气体报警器、水上溢油监测系统等设施、集液池、按要求配备应急物资、制定安全和防污染应急预案					
评价结论与建议	环境风险在可控范围内					
注：“□”为勾选项，“”为填写项。						

6.7 环境风险管理

6.7.1 环境风险防范措施

6.7.1.1 施工作业溢油风险防范措施

(1) 施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态, 合理安排施工作业面, 在有船舶通过时, 提前采取避让的措施。

(2) 施工作业期间所有施工船舶须按照交通信号管理规定显示信号。

(3) 施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望, 施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(4) 施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上交管中心报告。

(5) 施工时应有专人负责监护，避免施工船进入航道影响过往船舶正常航行。

(6) 严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

(7) 建设单位在工程开工前应向枝江市地方海事局提交一份施工方案计划表。

6.7.1.2 船舶交通事故防范对策

(1) 配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头、航道附近船舶的航行安全，施工船舶、码头经营者要接受所处辖区内海事管理部门对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，设置必要的助航等安全保障设施。航道工程建设方案规划过程中，根据区域的工程特点和区域环境特点，配备必要的导助航等安全保障设施。

(2) 加强船舶人员培训教育，提高操作技能和安全意识

水上交通事故的原因，除恶劣天气为不可控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，就是要加强操作人员的安全意识及操作技能。船舶公司要组织经常性的水上安全意识教育和水上安全技能训练，做好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为事故因素。

(3) 督促进出港施工船舶加强港内航行与靠离泊风险控制

① 加强航行组织与进出港区水域的准备。施工船舶进出港口前，船长应督促相关人员严格按照检查表中的检查项目清单逐项认真地检查、试验、测试和落实，做好相关记录并签字确认，以确保每一项检查、试验或测试都得到认真落实。

② 督促施工船舶在进出港、靠离泊前制订周密的航行与操纵计划和程序。

③ 施工船舶应及时掌握最新港口航道、水文气象、助航标志、水深底质、船舶密度等通航相关资料，了解并严格遵守长江流域的有关规章、航行法规和通讯、报告制度，充分考虑环境和自然因素对船舶操纵的影响。

④ 施工船舶应对动力设备工况进行充分的分析与评价，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止施工船舶因设备问题造成紧迫局面。必要时请求岸基提供帮助。

⑤充分利用和管理驾驶台资源，合理组织值班船员，明确驾驶台团队各自的位置、角度、常规职责、应急职责、信息沟通交流方式、记录、应急处置、驾驶台工作规程等，做到严守职责，坚守岗位。

⑥ 禁止船舶在关键动力、助导航设备存在隐患的情况下进出港区，禁止疲劳驾驶。

6.7.1.3 船舶污染应急对策

一旦发生船舶碰撞柴油泄漏的情况下，立即采用吸油毡、收油机对泄露的柴油进行回收，减少其污染，同时电话通知临近水域敏感区布设围油栏，并对敏感区进行水质监测，避免保护目标受损。恶劣天气条件下，禁止船舶进港接卸 LNG 作业。

6.7.1.4 码头风险事故防范措施

码头设计应依据相关的运输、储存、码头接卸等规范进行，在布局上需要根据主导风向、消防安全、运输间距等进行合理安排，在依据相关化工设备安装规范基础上安装，严格监查、严格把关。

(1) 物料泄漏的防范措施

物料泄漏事故预防是液体化工码头最重要的环节。一旦发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。人为操作失误和设备失灵是引发泄漏的主要原因。因此运用较好的设备、精心的设计、认真的管理和操作人员的责任心是减小泄漏事故发生的关键。

①防止管线的泄漏

a 码头的管道及阀门应选用密封性好、无泄漏的高质量、高可靠性的产品，并加强经常性检查，发现破损应及时更换；并防止外物碰撞，控制管线的支撑磨损。

b 为防发生化工品过多溢出，有关管线应备置事故自动停止运行设施。码头布置有紧急切断阀，并就地设置控制箱进行控制，保证事故后 60 秒内尽快切断阀门。

c 在码头管线接头处及接卸点处设积液槽（盒），及时收集跑、冒、滴、漏产生的残液并作回收处理。

d 在引桥管廊紧急切断阀组区下方设置收集坎，收集管线破裂的泄漏事故溢液，趸船下方设置污水池，溢液经收集坎收集后送至趸船下污水池。

e 应做好管线标识，以保证作业时复合软管连接和阀门起闭的正确。

f 封闭管道上应设置相应的卸压装置，装卸软管应设置排空系统。

②接卸码头防泄漏措施

a 项目为杜绝装卸过程发生泄漏事故，装卸工艺设备应选用技术性能良好的优质设备，对工艺设备应进行经常性的维护保养；码头区布置紧急切断阀，并就地设置控制箱

进行控制，保证事故后 60 秒内尽快切断阀门。

b 接卸操作平台采用钢板建造，在码头趸船平台四周设置高约 30cm 的围坎，可避免趸船工作平台上的泄漏的液体进入水体，围坎与码头下方 20m³ 收集池相连，收集趸船前期初期雨水以及事故情况下泄漏物质，防止码头区泄漏物质、污染雨水等直接排入长江。

另外，项目码头前沿拟配备 150m³ 事故应急罐，事故情况下，项目码头泄漏的物料、产生的消防废水、事故雨水可排入事故应急罐内贮存，计算如下：

本评价事故应急池容积的计算参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 08190-2019）附录 B 中的要求。

事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注：(V₁ + V₂ - V₃) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁ + V₂ - V₃，取其中最大值。

V₁—收集系统范围内发生事故的物料量，单位为立方米(m³)，本项目设有 1 个 20m³ 回收储罐，充装系数为 90%，最大容积计为 18m³。

V₂—发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，单位为立方米（m³）；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

Q_消—发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区同时使用的消防设施给水流量，单位为立方米每小时(m³/h)；

t_消—消防设施对应的设计消防历时，单位为小时(h)；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974—2014），本码头设计消防水流量为 30L/s，持续 3 小时，则消防水量约为 324m³。

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³，码头平台四周设置高约 30cm 的围坎，操作平台面积为 821.1m²，则容积为 246.3m³，则发生火灾事故时消防废水可以转移至其他储存设施的废水量约为 246.3m³；

V₄—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³，储罐区发生火灾爆炸风险事故时，没有其他废水继续进入污水处理系统处理，取 V₄=0；

V₅—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qf$$

q—降雨强度，mm；按平均日降雨量；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

$$q=q_n/n$$

q_n —年平均降雨量，mm；取 1087.3mm；

n—年平均降雨日数，取 135.4 天。

V_5 —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，按操作平台来算则为 821.1m²，则事故雨水量为 6.6m³。

综上计算结果分析得，项目应建应急事故池容积：

$$V_{总}=18+324-246.3+6.6=102.3m^3$$

本项目拟配备有效容积为 150m³ 的事故应急罐，能满足应急需求。

c 项目码头为高桩码头，位于水域上方，码头与地下水之间无水力联系，即使发生泄漏事故，泄漏物料进入集液池及事故应急罐中，不会产生地面径流污染地下水。

d 在大风、大雾等恶劣气候条件时，不得与船舶进行装卸作业。船舶停靠码头后，进行包围式敷设围油栏，然后进行装卸作业，预防可能发生的事故性溢油。

e 应根据船舶装载状态、水文、气象和码头作业状况，合理安排船期，来保证作业安全。

f 在码头的适当位置，应设置相应的安全警示标志，留有足够的安全防护距离。

g 加强对作业人员操作技能和环保意识的培训，确保按照规范进行操作，树立良好的风险安全意识，减小因人为因素导致的泄漏事故的发生几率。

③防止船舶泄漏

进出港口船舶的船舱监测孔处安装高位液体报警仪，监控船舱内化学品液体高位，防止船舶出现化学品泄漏事故。

(2) 火灾和爆炸的预防措施

装卸作业过程中可能遇到的火源主要是吸烟、维修用火、电器火灾、静电打火、雷击、撞击火星和自燃发热。为此应采取如下措施：

- ①有火灾爆炸危险的区域严禁吸烟，禁止携带火种、穿带钉子皮鞋进入；
- ②进入有火灾爆炸危险的区域的车辆必须配戴防火罩；
- ③管线及设备如需维修动火，必须彻底吹扫、置换泄压和强制通风换气，并经氧气浓度检测合格，办理火票后方获准动火，还应有专人看守；
- ④设备检修时，应与非检修设备、管线断开或加盲板，盲板应挂牌登记；

⑤在有火灾爆炸危险的区域使用的工具、手电等应为防爆型；

⑥管线应接地良好、可靠，定期检查，管线的防静电接地电阻应 $<10\Omega$ 。收、付货时应控制流速，防止静电引起事故；

⑦油抹布、油棉纱等都是易于自燃起火的物质，不能堆积过多，且应远离热源，及时清除，放置于安全地点；

⑧在有火灾爆炸危险的区域设置固定式可燃气体检测报警仪，也可配置一定数量的便携式可燃气体检测报警仪代替固定式检测报警仪。在码头每隔一定距离设置火灾报警按钮。

⑨码头配备一定数量的阻燃型围油栏、吸油毡等吸油材料，一旦发生溢油及不溶于水的油品入江泄漏事故，应立即采用围油栏进行围截和吸油等措施。在码头围油栏外水域设置水上油监测系统，该系统能够准确地检测到水面上的油层，通过在线监测油层厚度报警。

⑩本工程在码头前方接卸平台上及引桥等处设置一体化防爆摄像机，在码头消防控制室设置监视器，摄像机配有电动云台，可以控制摄像机的左右旋转及上下俯仰，同时配置了室外防爆防护罩，适合全天候作业。

⑪配备灭火系统，当 LNG 发生火灾事故时，应该立即关闭所有装卸设备和相关开口，才能启动灭火工作。扑救 LNG 火灾一般选用 BC 类干粉灭火器，不能用水来扑救气体火灾，水会引起 LNG 发生相变并引起爆炸，但是用于冷却设备。阀门及控制火灾的蔓延可采用喷雾水。高倍数泡沫灭火系统般用于扑救 LNG 的流淌火灾及控制 LNG 的挥发，大量泡沫覆盖在泄漏 LNG 上面可以有效地降低蒸产生的速率，减小可燃气体覆盖的范围。

⑫如遇有雷电、检测到存在可燃气体或发生油品泄漏事故、接到主管部门下达的终止作业通知、船岸双方任何一方认为作业有危险等，应立即停止装卸作业。

(3) 管理措施

① 本项目投入运营前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

②制订应急操作规程，在规程中应说明发生事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与操作人员有关的安全问题。

③操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

④对附近的居民加强教育，减少、避免发生第三方破坏的事故。

⑤对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案(包括维护记录档案)，文件齐全。

⑥定期进行安全检测，检测内容包括工艺管线上的压力、温度检测、管道连接软管泄漏检测等，防止管道磨损老化造成物料泄漏。

⑦定期对码头区装卸作业进行安全检测，防止因长期装卸磨损老化造成使用过程中发生脱落。

⑧码头管理应树安全第一的观念，定期对员工进行安全知识教育，提高安全意识，使每一位职工都懂得在发生火灾时如何报警、如何使用消防工具等。

6.7.2 区域应急能力现状

6.7.2.1 区域应急预案

1、长江流域行业系统性的应急预案

交通运输部长江航务管理局已经编制了《长江航运突发事件应急预案》，体系包括①长江航运突发事件应急预案；②长航局及局属单位突发事件专项预案；③局属单位分支机构和港航企业突发事件应急预案；④地方的水路交通突发事件应急预案及各专项预案。

目前已经建立的长江航运应急系统见图 7.7-1。

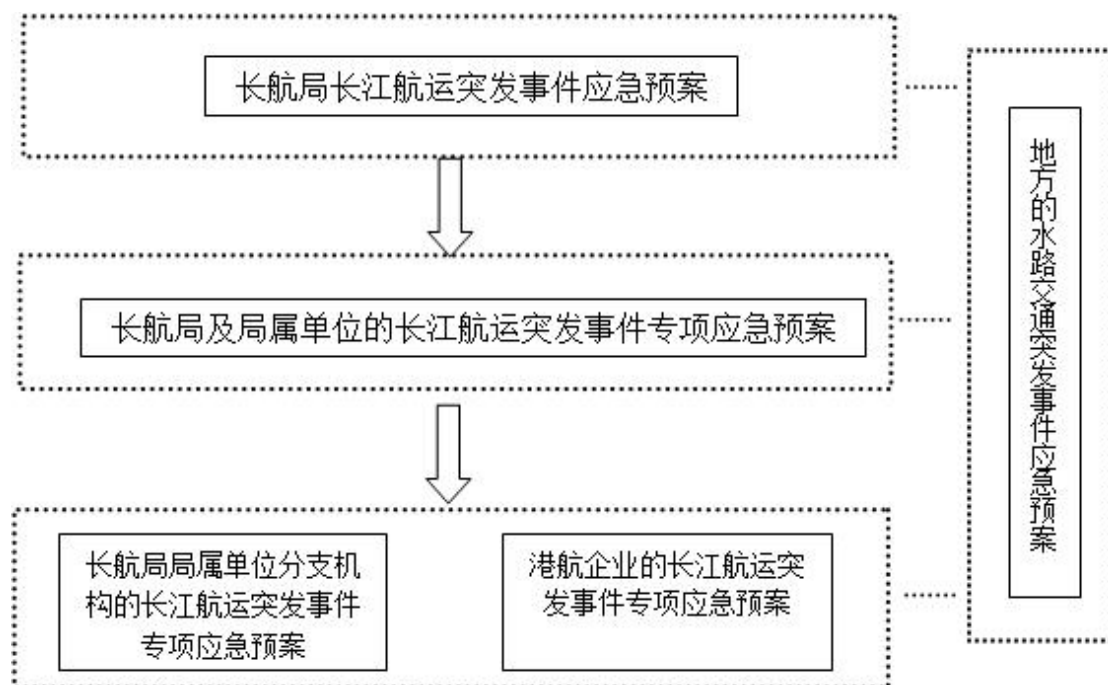


图 6.7-1 长江干线水路交通突发公共事件应急预案体系

2、长江海事局应急预案

长江干线水上搜救协调中心是长江海事局辖区范围内的常设搜救指导协调机构，其

任务主要是指导协调辖区内各水上搜救中心的搜救活动，和跨区域搜救工作，指挥调动管辖区水域港口城市拥有的水上搜救力量及驶经该水域的力量，对水域内发生的水上险情实施救助。

长江海事局制定有完善的应急预案，对于发生重大污染事故后防止污染扩散制定了完善的操作要领。

应急物质含围油栏、吸油毡、消油剂、收油机等分散在各海事局所辖区的救助站，一旦发生事故，统一调配。长江海事局应急指挥体系见下图 6.7-2。

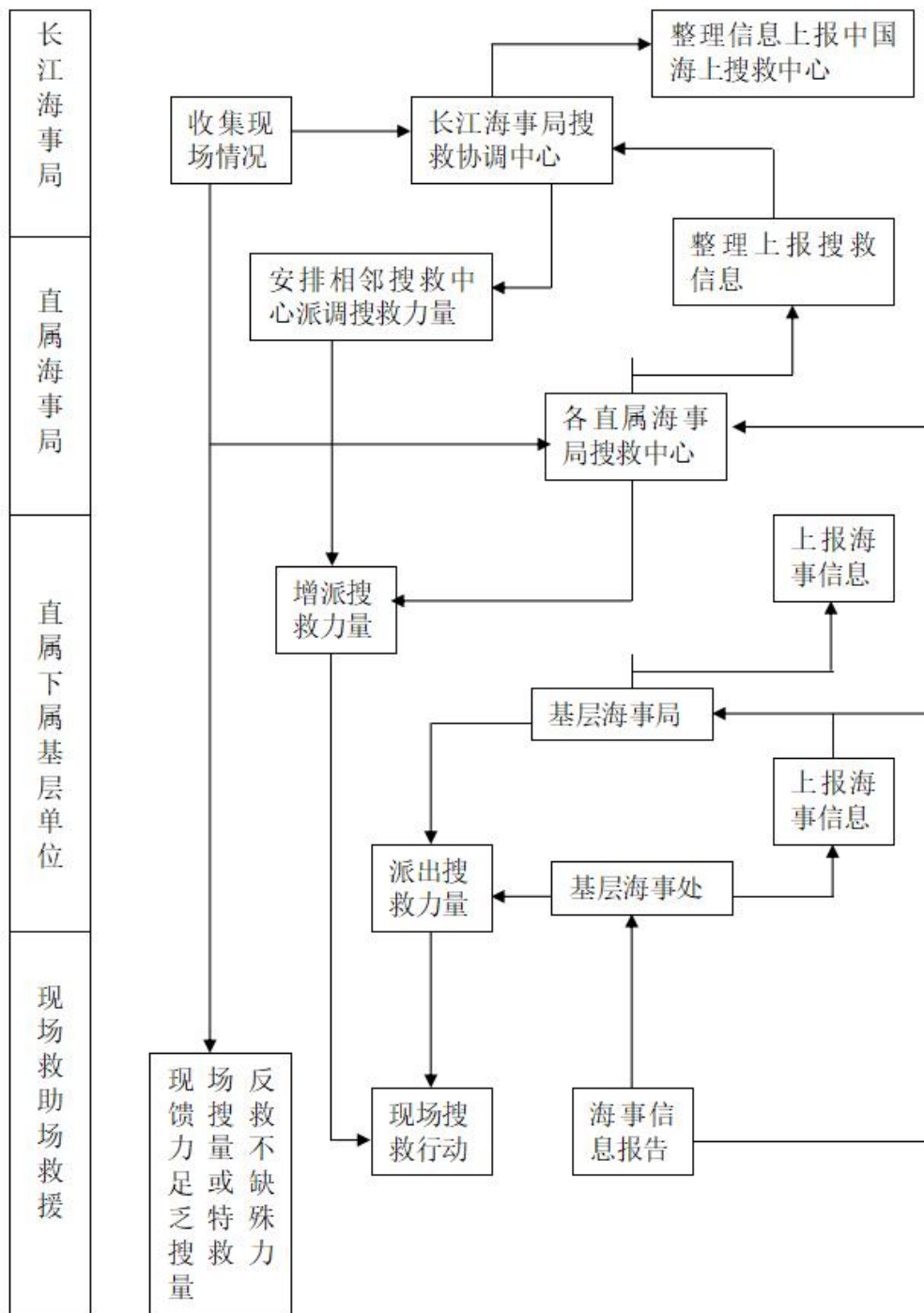


图 6.7-2 长江海事局应急体系

3、宜昌市突发环境事件应急预案

2022 年 1 月 7 日，宜昌市人民政府办公室发布宜府办发〔2022〕5 号《市人民政府办公室关于印发宜昌市突发环境事件应急预案的通知》。《宜昌市突发环境事件应急预案》适用于宜昌市特别重大、重大、较大环境事件以及由市政府及生态环境部门认定的其他需要直接处置的突发环境事件；跨县市区(含宜昌高新区管委会，下同)或超出事发地县市区政府处置能力的突发环境事件；国务院、省政府或市政府认为需要协调、指导的突发

环境事件以及其他突发事件次生、衍生的环境事件；一般突发环境事件由事发地县市区政府负责处置，县市区政府按照权限适时组织制定或修订本级突发环境事件应急预案。

（1）组织指挥体系

组织指挥体系分为市级层面指挥机构及县市区层面指挥机构。

市突发环境事件应急指挥机构是市突发环境事件应急指挥部，指挥长由分管副市长担任，副指挥长由市政府副秘书长、市生态环境局局长担任。主要职责：负责组织、协调、指挥突发环境事件应对工作；市应急指挥部办公室设在市生态环境局，负责全市突发环境事件应急管理的日常工作。

县市区政府明确相应组织指挥机构。跨行政区域的突发环境事件应对工作，地方有关部门按照联动协议密切配合，共同做好突发环境事件应对工作，必要时由市政府负责。需要市级层面协调处置的跨县市区突发环境事件，由有关县市区指挥机构向市应急指挥机构提出请求。主要职责：负责本行政区域突发环境事件的预防、预警、应急处置与救援、信息报送、新闻发布、事后调查、恢复治理工作。

（2）指挥部办公室

市突发环境事件应急指挥部下设办公室，负责突发环境事件应急处置协调联络工作，指挥部办公室设在市生态环境局，办公室主任由市生态环境局局长兼任，副主任由市生态环境局分管副局长兼任，相关市直部门、中省在宜单位为指挥部办公室成员单位。县市区参照设置。

主要职责：执行市突发环境事件应急指挥机构各项工作部署；建立和完善环境应急预警机制，组织制定并定期修订宜昌市突发环境事件应急预案；成立现场工作小组，开展较大及以上突发环境事件应对的组织、协调和实施工作；指导县市区政府做好突发环境事件应急处置工作；完成上级部门下达的应急工作指令。

成员单位有市委宣传部、市委网信办，市发改委、市财政局、市自然资源和规划局、市住建局、市交通运输局、市应急管理局、市消防救援支队等部门。

（3）现场工作小组

现场指挥部根据现场情况和实际需要，成立若干个工作组，明确牵头和参与部门，分工协作，共同做好应急处置工作。包括技术专家组、现场处置组、应急监测组、医疗救护组、应急保障组、新闻发布组、调查修复组、社会稳定组。

主要职责：负责落实市突发环境事件应急指挥机构关于环境应急工作的任务和要求，协调开展突发环境事件应对工作。

宜昌市突发环境事件应急指挥部成员单位联系方式见下表。

表6.7-3 宜昌市突发环境事件应急指挥部成员单位联系方式一览表

单位	任务分工	姓名	职务	办公电话
市生态环境局	分管领导	洪钧	副局长	6448675
	联络员	罗继涛	科长	6441816
市委宣传部	分管领导	陈珊珊	副部长	6252515
	联络员	张洪	新闻科干部	6252526
市发改委	分管领导	黄毅	总经济师	6255235
	联络员	陈月	环资科干部	6255256
市经信局	分管领导	彭银才	四级调研员	6225535
	联络员	周露	科长	6256338
市公安局	分管领导	李秀华	副局长	6499978
	联络员	房永学	副科长	6460910
市财政局	分管领导	张爱平	副局长	6330095
	联络员	郭威	科长	6330093
市自然资源和规划局	分管领导	唐作友	副局长	6733714
	联络员	黄照先	科长	6736283
市住建局	分管领导	李黎峰	副局长	6445935
	联络员	石茸	科长	6458218
市交通运输局	分管领导	望明	总工程师	6346863
	联络员	吴贺庆	科长	6346267
市水利和湖泊局	分管领导	韩国红	副局长	6080718
	联络员	覃卫琴	三级主任科员	6080729
市农业农村局	分管领导	覃虎挺	工会主任	6777898
	联络员	李家淦	科长	6777818
市商务局	分管领导	周华荣	副局长	6441946

单位	任务分工	姓名	职务	办公电话
	联络员	胡瑞华	科长	6441525
市卫健委	分管领导	刘军	副主任	6222245
	联络员	张然	科长	6235160
市应急管理局	分管领导	万卫平	政治部主任	6228516
	联络员	王睿	主任	6212038
市市场监督管理局	分管领导	杨敦雄	副局长	6340006
	联络员	马赞	科员	6334489
市城管委	分管领导	王长益	副主任	6856728
	联络员	舒翼	科长	6851509
市林业和园林局	分管领导	曹光毅	副局长	6344720
	联络员	李新	科长	6343519
市畜牧兽医中心	分管领导	张纯祖	总畜牧师	6909760
	联络员	谭雯雯	副科长	6909775
市港航建设维护中心	分管领导	望明	总工程师	6346863
	联络员	黄治荣	科长	6346267
市消防救援支队	分管领导	申正祥	副支队长	6321003
	联络员	李学根	科长	6269139
市气象局	分管领导	付晓辉	副局长	6320908
	联络员	周黄贞	科员	6320918
市三峡工委	分管领导	夏家刚	党工委委员	6220929
	联络员	王涛	一级主任科员	6611499
三峡海事局	分管领导	刘振嘉	副局长	6962866
	联络员	杨晓东	处长	6962835
宜昌海事局	分管领导	李麟	副局长	6964567
	联络员	时景彬	处长	6222779
宜昌出入境检验检疫局	分管领导	张敦	副局长	6065005
	联络员	张明	科长	6065032
宜昌车务段	分管领导	叶冬	安全副段长	6055282
	联络员	张致春	应急中心主任	6055282

注：当本联系表中的人员发生变动后，由各部门的相应人员增补。

具体内容见《宜昌市突发环境事件应急预案》。

4、枝江市突发环境事件应急预案及饮用水水源地突发环境事件应急预案

2022年5月17日，枝江市人民政府发布枝府办发[2022]17号《枝江市人民政府办公室关于印发<枝江市突发环境事件应急预案><枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案>的通知》。

(1) 组织指挥体系

● 组织体系

枝江市人民政府是全市突发环境事件应急管理工作的行政领导机关，根据实际需要依法设立突发环境事件应急指挥机构，枝江市突发环境事件应急指挥机构是突发环境事件应急指挥部，指挥长由分管副市长担任，副指挥长由市政府办公室分管副主任、宜昌市生态环境局枝江市分局局长担任。

主要职责：负责组织、协调、指挥突发环境事件应对工作；市应急指挥部办公室设在宜昌市生态环境局枝江市分局，负责全市突发环境事件应急管理的日常工作。

● 指挥部办公室

枝江市突发环境事件应急指挥机构成立指挥部办公室，负责突发环境事件应急处置协调联络工作，指挥部办公室设在宜昌市生态环境局枝江市分局，办公室主任由宜昌市生态环境局枝江市分局局长兼任，副主任由宜昌市生态环境局枝江市分局分管副局长兼任，相关市直部门和单位为指挥部办公室成员单位。

主要职责：执行枝江市突发环境事件应急指挥机构各项工作部署；建立和完善环境应急预案机制，组织制定并定期修订枝江市突发环境事件应急预案；成立现场工作小组，开展一般及以上突发环境事件应对的组织、协调和实施工作；指导镇人民政府（街道办事处）做好突发环境事件应急处置工作；完成上级部门下达的应急工作指令。

● 现场工作小组

现场指挥部根据现场情况和实际需要，成立若干个工作组，明确牵头和参与部门，分工协作，共同做好应急处置工作。具体如下：

①技术专家组

由宜昌市生态环境局枝江市分局牵头，根据突发环境事件应急需要，聘请环境监测、化工、污染防治、固体废物处理与处置、水利、水文、气象、矿山等领域的专家，组成市突发环境事件应急专家组。

主要任务：指导突发环境事件应急处置工作，对污染处置、应急监测等提供技术指导，收集汇总相关数据，组织技术研判，开展污染源、污染途径、处置措施等相关分析，为突发环境事件的科学处置提供决策建议。

②现场处置组。

由宜昌市生态环境局枝江市分局牵头，事发地镇人民政府(街道办事处)、市公安局、市自然资源和规划局、市住房和城乡建设局、市交通运输局、市水利和湖泊局、市农业农村局、市应急管理局、市城市管理执法局、市消防救援大队、宜昌枝江海事处、市供电公司、市供水公司等部门参加。

主要任务：迅速组织切断污染源，分析污染途径，明确防止污染物扩散的路径；采取有效措施，消除或减轻已造成的污染；明确不同情况下的现场处置人员需采取的个人防护措施；组织建立现场警戒区和交通管制区，确定重点防护区域，确定受威胁人员疏散的方式和途径，疏散转移受威胁人员至安全紧急避险场所；协调社会有关力量参与应急处置等。

③应急监测组。

由宜昌市生态环境局枝江市分局牵头，市水利和湖泊局、市农业农村局、市住房和城乡建设局、市卫生健康局、市气象局、宜昌枝江海事处、市供水公司等部门参加。

主要任务：根据突发环境事件的污染物种类、性质以及当地气象、自然、社会环境状况等，制定应急监测方案；确定污染物扩散范围，明确监测的方案内容，做好大气、水体、土壤、辐射等应急监测，为突发环境事件应急决策提供依据。

④医疗救护组。

由市卫生健康局牵头，宜昌市生态环境局枝江市分局、市应急管理局、市市场监督管理局等部门参加。

主要任务：组织开展伤病员医疗救治、应急心理援助；指导和协助开展受污染人员的去污洗消工作；提出保护公众健康的措施建议；禁止或限制受污染食品和饮用水的生产、加工、流通和食用，防范因突发环境事件造成集体中毒等。

⑤应急保障组。

由市应急管理局牵头，市发改局、市经济信息化和商务局、市民政局、市财政局、市自然资源和规划局、宜昌市生态环境局枝江市分局、市交通运输局、市水利和湖泊局、市市场监督管理局、湖北枝江经济开发区管理委员会、市气象局、市供电公司、市供水公司等部门参加。

主要任务：指导做好事件影响区域有关人员的紧急转移和临时安置工作；组织做好环境应急救援物资及临时安置重要物资的紧急生产、储备调拨和紧急配送工作；及时组织调运重要生活必需品，保障群众基本生活和市场供应；开展应急测绘或地理、气象数据信息调度。

⑥新闻发布组。

由市委宣传部牵头，市融媒体中心、市经济信息化和商务局、宜昌市生态环境局枝江市分局、市应急管理局、中国移动枝江分公司、中国联通枝江分公司、中国电信枝江分公司等部门参加。

主要任务：收集分析市内外有关突发环境事件舆情和社会公众动态，加强媒体、电信和互联网管理，正确引导舆论；通过多种方式，通俗、权威、全面、前瞻地做好相关知识普及；及时澄清不实信息，回应社会关切。

⑦调查修复组。

由宜昌市生态环境局枝江市分局牵头，相关镇人民政府（街道办事处）、市发改局、市财政局、市自然资源和规划局、市住房和城乡建设局、市应急管理局、市城市管理执法局、湖北枝江经济开发区管理委员会等部门参加。

主要任务：负责组织开展突发环境调查处理、环境损害评估、应急处置阶段经济损失核定、生态环境损害赔偿等工作，督促属地政府或责任单位落实生态环境修复工作。

⑧社会稳定组。

由市公安局牵头，市发改局、市经济信息化和商务局、宜昌市生态环境局枝江市分局、市市场监督管理局等部门参加。

主要任务：加强受影响地区社会治安管理，严厉打击借机传播谣言制造社会恐慌、哄抢物资等违法犯罪行为；加强转移人员安置点、救灾物资存放点等重点地区治安管控；做好受影响人员与涉事单位、地方政府和有关部门矛盾纠纷化解和法律服务工作，防止出现群体性事件，维护社会稳定；加强对重要生活必需品等商品的市场监管和调控，打击囤积居奇行为。

● 枝江市应急预案联动机制

枝江市突发环境事件应急预案涉及多个组织与相关部门，特别是突发环境事故时不可能完全确定其属性时，使应急救援行动充满变数，如遇特殊情况，应急救援行动在必要时应寻求外部力量的支援。市应急指挥部各成员单位之间应加强信息交流和沟通，并建立应急联动工作机制。

联动机制原则如下：

- ①各应急救援联动单位保持联系，安排和落实专门值班人员，并确保24小时通讯畅通。一旦发生突发环境事件，密切联系各应急救援联动单位迅速出动，赶赴现场实施应急处置；
- ②建立通讯联络手册，加强与应急救援联动部门的联系、沟通和合作；
- ③应加强应急培训和演练，并请相关部门和单位参与演练或者指导，提高应急联动的融合度和战斗力，以便及时、有效地处理突发环境事故；
- ④各部门根据应急处置流程和职责的要求，熟悉突发环境事故应急预案。

具体内容见《枝江市突发环境事件应急预案》。

(2) 枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案

● 应急组织机构

枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急领导小组为枝江市突发环境事件应急工作领导小组，包括总指挥、副总指挥、协调办公室和专项工作组。其成员组成如下表：

表6.7-4 枝江市区域突发环境事件应急工作领导小组

应急职务		所属单位
总指挥		枝江市人民政府
副总指挥		宜昌市生态环境局枝江市分局
协调 办公 室	组长	枝江市人民政府办公室
	组员	宜昌市生态环境局枝江市分局
	组员	枝江市水利和湖泊局
专项 工作 组	应急处置负责单位	枝江市应急管理局
	信息发布负责单位	枝江市委宣传部
	专家咨询负责单位	宜昌市生态环境局枝江市分局
	事件调查负责单位	中共枝江市纪委
	善后处置负责单位	事发地镇人民政府（街道办事处）

领导小组主要职责：

①贯彻执行国家环境应急工作的方针、政策，落实上级环保部门及市委、市政府关于应急工作的指示要求；

②负责制订应急处置方案并组织实施。

③负责应急工作的决策，指挥与相关部门间的协调配合，统一指挥枝江市内的应急监测、事故调查与应急处置。

④部署枝江市内环境应急工作的公众宣传和教育，负责对外发布信息的审核工作。

现场应急指挥部发生较大及以上饮用水源突发环境事件，应成立现场环境应急救援指挥部开展处置。现场应急指挥部由总指挥指派到现场的专项工作组指挥长组成。所有参与应急救援的队伍和人员必须服从现场环境应急救援指挥部的指挥。

现场环境应急救援指挥部主要职责：

①提出现场应急行动方案和措施；

- ②组织有关专家和人员参与现场环境应急救援指挥部的应急指挥工作；
- ③协调各级、各专业应急力量实施应急支援行动；
- ④开展受威胁的周边地区危险源的监控工作；
- ⑤划定建立现场警戒区和交通管制区域，确定重点防护区域；
- ⑥根据现场监测结果，确定被转移、疏散群众返回时间；
- ⑦及时向领导小组报告应急行动的进展情况。

● 现场工作小组

枝江市饮用水源环境应急现场指挥部下设应急处置组、信息发布组、专家咨询组、事件调查组和善后处置组。各工作组组长由第一牵头单位负责人担任或现场环境应急救援指挥部指定专人担任，各工作组人员从相关单位抽调。

①应急处置组。

由枝江市应急管理局牵头，宜昌市生态环境局枝江市分局、枝江市水利和湖泊局、枝江市公安局、枝江市环境监测站等相关部门配合，对事故现场进行应急处置及救援工作、并做好应急物资保障、安排人员开展应急监测、根据实际情况组织应急供水，通过联网供水或使用应急车辆供水等方式，保证公众饮用水安全等。

②信息发布组。

由枝江市委宣传部牵头，宜昌市生态环境局枝江市分局、各镇人民政府（街道办事处）等相关部门协助配合，负责突发环境事件的信息报道管理工作，及时准确发布事件信息，通报周边可能受影响的地区和人员，加强舆情分析，有效引导舆论。

③专家咨询组。

专家咨询组由有关环境应急的法律、经济、技术和管理等方面的专家组成，为应对饮用水源突发环境事件提供决策建议、专业咨询、理论指导和技术支持。专家咨询组为现场环境救援应急指挥部应急决策提供专业咨询和技术支持；对事发现场信息进行综合分析和研究，综合评估突发环境事件，预测其发展趋势，提出启动和终止应急预案的建议，制定应急处置方案和措施提出环境安全建议；对应急处置进行指导；参与突发环境事件的总结评估。

④事件调查组。

由中共枝江市纪委牵头，宜昌市生态环境局枝江市分局、各镇人民政府（街道办事处）等相关部门配合，开展事件调查，排查事件原因，进行突发环境事件问责追责工作，对发现的环境违法行为依法进行查处。

⑤善后处置组。

由事发地镇人民政府（街道办事处）牵头，宜昌市生态环境局枝江市分局、枝江市水利和湖泊局等相关单位配合，督促涉事单位开展后续污染物防控、无害化处置等，加强事发地环境监测和污染物防控、处置，开展生态修复、赔偿和恢复重建工作。

● 应急响应

应急响应包括信息收集和研判、预警、信息报告与通报、事态研判、应急监测、污染源排查与处置、应急处置、物质调集及应急设施启用、舆情监测与信息发布、响应终止等工作内容。

本水源地应急预案编制应急响应工作路线图如下。

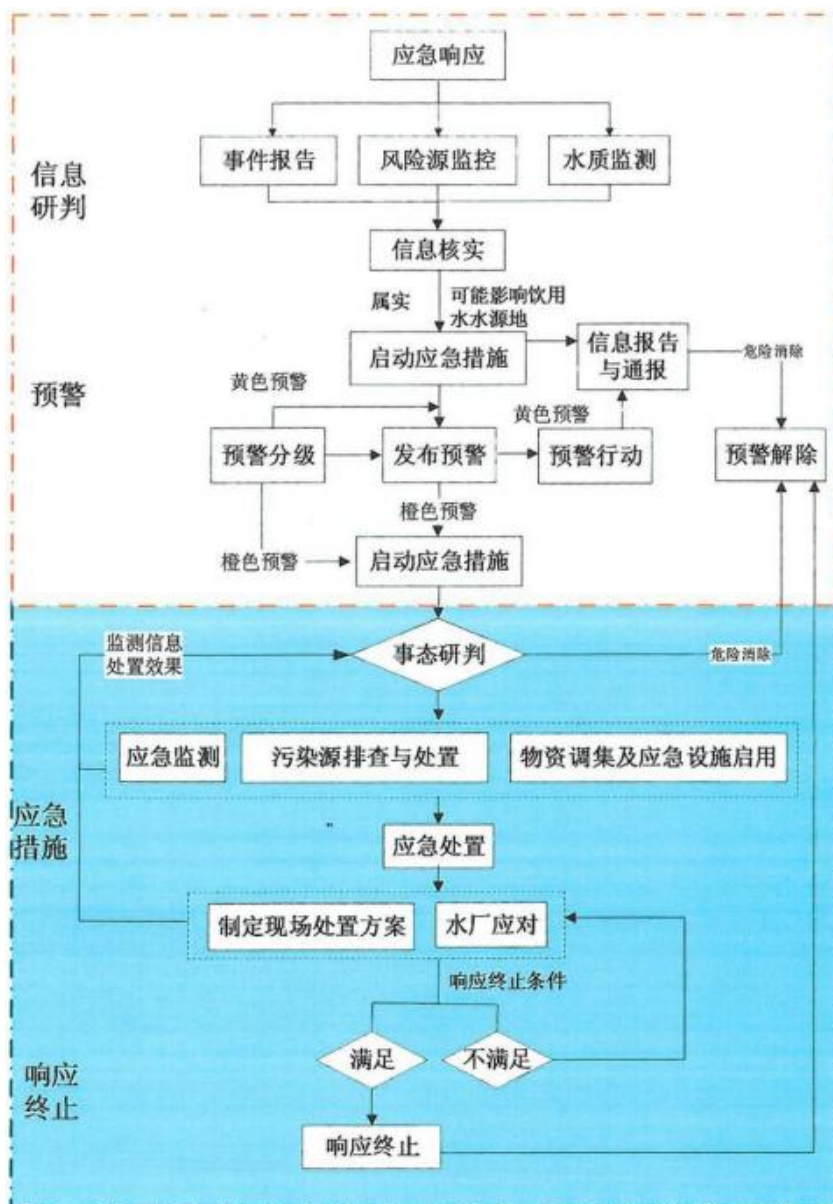


图7.7-3 水源地突发环境事件应急响应工作路线图

具体内容见《枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案》。

6.7.2.2 宜昌海事局溢油应急设备及人员配置

本工程所在码头位于宜昌至昌门溪河段内，该河段内宜昌海事局所属辖区溢油应急设备见下表。

表 6.7-5 宜昌至昌门溪河段溢油应急设备

序号	应急设备配备单位名称	所在港口	联系人及联系电话	所在海事机构辖区	污染应急设备性能参数		
					设备名称	型号	数量
1	长燃点军水上加油站	宜昌港	冯朝阳 13307208755	宜昌港区海事处	围油栏	GWJ900	100M
					吸油毡	PP-2	60 公斤
					接油盘		4
2	宜昌巨能公司	宜昌港	冯于林 13986827726	宜昌港区海事处	吸油毡		1 套
3	宜昌华林保洁公司/ 鄂枝江货 0248	宜昌	王兴全 13972568422	宜昌港区海事处	船用油水分离器	0.5/h	1
4	宜昌华林保洁公司/ 保洁 1 号	宜昌	文万林 13477173808	宜昌港区海事处	船用油水分离器	0.5/h	1
5	宜昌华林保洁公司/ 保洁 6 号	宜昌	周纯林 13177084688	宜昌港区海事处	船用油水分离器	0.5/h	1
6	宜昌华林保洁公司/ 保洁 12 号	宜昌	甘德元 13545762330	宜昌港区海事处	船用油水分离器	0.5/h	1
7	宜昌市石油公司	宜昌港	叶进 13972537315	宜昌港区海事处	围油栏	GWJ800	260M
					收油机	ZSW5	1 台
					消油剂喷洒装置	手持 PSC40	1 台
					吸油毡	PP-2	160 公斤
8	长燃宜昌分公司	宜昌港	何仡 13227289750	宜昌港区海事处	吸油毡	PP-2	150 公斤
					收油机	ZSW5	1 台
			付晓军 13807200101	宜昌港区海事处	吸油毡		20 公斤
9	中国石油湖北销售公司宜昌油库	宜昌港	王乃杰 15872610556	宜昌港区海事处	抽油泵		1 台
					收油机		1 台
					折叠储油罐		1 个
					消油剂		0.5 吨
					吸油毡		100 份
防污应急箱		2 个					
10	古老背港务有限公司	云池	王永健 13507205670	宜昌港区海事处	吸油毡		100 公斤
11	中国石油化工股份有限公司湖北宜昌宜都石油配送中心	洋溪	卞兆荣 4640601	宜都海事处	围油栏	GWJ900	220 米
					收油机	手摇式	2 套

	枝城油库				卸载泵	150-75A	4 套
					铁皮桶	180L	50 套
					吸油毡	手持式	50 套
					消油剂	手提式	6 桶
					自来水		
12	松滋口水上加油站	松滋口	李祖繁 13797412671	宜都海事处	吸油毡		10 包
13	湖北三宁化工有限公司	姚家港	张成国 07174141609	枝江海事处	吸油毡		20 公斤
14	荆州浠市水上加油站	浠市	杜胜松 15090702555	枝江海事处	吸油毡		5 套

宜昌海事局所属宜昌至昌门溪河段辖区溢油应急队伍见下表。

表 6.7-6 宜昌至昌门溪河段溢油应急队伍

序号	单位名称	性质	联系人	联系电话	所属海事管理机构	专业应急人员数量	一般应急人员数量
1	宜昌港务集团/宜长净 2 号	污染物接收单位	敖发伦	13117286219	港区海事处		3
2	宜昌华林保洁公司	污染物接收单位	黄怀林	15171859888	港区海事处	4	4
3	中国石油湖北销售公司宜昌油库	危险品码头	王欣	15272139671	港区海事处		10
4	国家应急物资储备枝城成品油库	危险品码头	卞兆荣	4640601	宜都海事处	2	3
5	宜都装卸运输总公司	危险品码头	周大明	13986817923	宜都海事处	4	2
6	宜昌港务集团枝城港有限责任公司	危险品码头	黄体斌	13339787318	宜都海事处	13	1
7	湖北三宁化工股份有限公司	危险品码头	李万清	07174140430	枝江海事处	5	30
8	中石化湖北宜昌石油分公司枝江水上加油站	水上加油站	向文胜	07174212563	枝江海事处	1	10
9	中石化湖北荆州石油分公司浠市水上加油站	水上加油站	文权	07166222218	枝江海事处	1	4

6.7.3 应急设备配备

根据交通部《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)，企业应配备围油栏、吸油毡等溢油应急设备，同时配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与宜昌海事局溢油应急指挥中心建立联系，及时采取应急措施。码头前沿应设有存放溢油应急器材的专用库房，其中围油栏放置在码头前沿，一旦发生溢油事故，可以及时实施拦截。河港从事非油类物质作业的码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求详见下表。

表 6.7-7 河港其它码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求

设备名称		靠泊能力			
		1000 吨级~5000 吨级(含)	5000 吨级~10000 吨级(含)	10000 吨级~50000 吨级	50000 吨级及以上
围油栏	应急型	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长			
收油机	总能力 m ³ /h	1	2	3	6.5
油拖网 1	数量套	1			
吸油材料	数量t	0.2	0.3	0.5	1.0
储存装置	有效容积 m ³	1	2	3	6.5

注：仅适用于油品的粘度大于 6000cSt 或港区水域的水温可能低于油品的凝点的情况下配备。

本工程码头拟设置最大 5000 吨级 LNG 运输船，设计船型最大船长为 125m，因此应急型围油栏的长度至少需 375m，建议设置 400m 长度应急型围油栏。因此，码头风险控制措施设备详见下表。本项目应急物资均存放于项目应急设备库内。

表 6.7-8 码头风险控制措施设备一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	围油栏	米	400	/
2	收油机	台	1	1m ³ /h
3	吸油毡	吨	0.2	/
4	储存装置	m ³	1	有效容积
5	各种安全标志	套	1	禁止、警告、指令、提示、警示等

7.7.4 突发环境事件应急预案要求

项目环境风险事故发生后，能否迅速而有效地做出事故应急反应，对于控制污染、减少污染损失、消除污染等均起到关键的作用。为了对发生的事故能快速做出反应，最大限度减少事故污染对附近环境和敏感点的损失，建设单位应在在工程投入运营前，根据《突发环境事件应急管理办法》(部令第 34 号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4 号)的要求，应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案，并定期开展应急预案演练。

环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。该应急预案应明确预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控与预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，与相关企

业签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。

项目一旦出现事故排放，必须按事先拟定的方案进行紧急处理，尽快找到事故原因，制定解决办法，将影响降到最低限度，同时需要及时向环保、市政部门报告。突发性污染事件发生后，应当启动应急预案，实施应急监测，采取有效措施，控制或者切断污染源。

6.7.4.1 突发环境事件应急预案响应等级

鉴于本项目在运营过程中存在的环境风险，在做好环境风险防护措施的同时，企业还必须针对具体的情况制定严格的环境风险应急救援预案，编制预案时，必须按照“上下贯通、部门联动、地企衔接、协调有力”的原则，将所编应急预案从横向、纵向上与相关应急预案进行有机衔接。以全市应急预案体系的基础，按照区域总体应急预案、相关专业部门应急预案及行业标准制定完善本企业应急预案，提高预案质量。

同时，企业应急管理组织体系建设要做到机构、人员、职责和工作条件四落实。要设置或明确应急管理领导机构和办事机构，配备专职或兼职人员，明确其工作职责，形成企业主要领导全面负责、分管领导具体负责、有关部门分工负责、群团组织协助配合、相关人员参与的应急管理组织体系。

制定出满足企业实际要求的应急预案后，企业要有计划地组织开展预案演练，针对生产事故易发环节，每年至少组织开展一次预案演练。要加强对演练情况的总结分析，及时发现问题，不断改进应急管理工作。有关部门要加强对企业预案演练的指导，促进各单位的协调配合和职责落实。

根据本项目实际情况，发生风险事故的情况下，把事故应急分为一级、二级、三级三个级别，应急响应分为三级。

一级事故发生后，企业应急预案启动，并及时通报宜昌市生态环境局枝江市分局；二级事故发生时，企业应急预案启动，请求枝江市港航局支援，及时通报宜昌市生态环境局枝江市分局；三级事故发生时，企业应急预案启动，请求枝江市人民政府支援，及时通报宜昌市生态环境局。

6.7.4.2 突发环境事件应急预案框架

(1) 应急人员及主要职责

为了对突发的紧急事故在第一时间作出反应并采取相应的措施，使突发事故得以消除或控制在尽可能小的范围内，有必要建立一个高效率、强有力的应急小组来对紧急情况作出反应、进行处理，并根据事故的级别和区域由应急小组响应进行处理。

企业应急机构成员包括指挥、副总指挥、作业主管等等多方面的责任主管人员，风险事故应急组织指挥机构见下图。

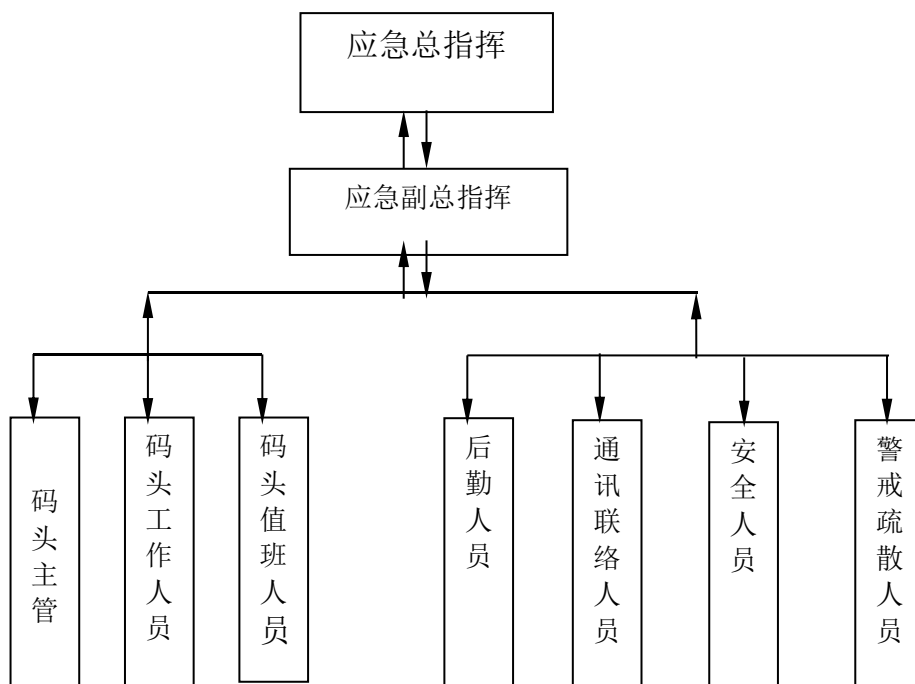


图 6.7-4 应急机构框图

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，迅速报告宜昌市生态环境局枝江市分局和宜昌市生态环境局。

(2) 现场处置人员职责

A、总指挥：

- ①负责事故现场的全面指挥；
- ②负责启动并组织实施事故应急预案；
- ③负责调动各种资源进行应急处理；
- ④负责保护事故现场；
- ⑤负责收集事故信息、处理相关数据及信息上报工作；
- ⑥负责接受上级的指令和调动；
- ⑦负责处置事发现场有关工作；
- ⑧负责现场恢复等工作。

B、副总指挥：

- ①在组长的统指挥下，负责各应急小组之间的协调及信息传递；

- ②协助总指挥，协调指挥风险事故抢险及应急救援工作；
- ③保障物资供应、交通运输、医疗救护、通讯、消防等各项应急措施的落实；
- ④承担应急抢险救助、恢复生产等任务；
- ⑤总指挥不在时，代理总指挥职责。

C、抢险救援小组职责：

抢险救援小组包括码头主管、码头工作人员及码头值班人员。

- ①第一时间发现事故的人员，应立即报警和求助援救；
- ②负责火灾扑救，控制火势蔓延；
- ③负责对泄漏物料进行堵截和回收；
- ④负责停止设备运转，对设备进行抢修；
- ⑤负责排除洪涝等自然灾害险情等工作。

D、通信联络小组职责：

- ①负责传达组长命令，收集、反馈现场信息；
- ②负责向上级及地方公安、消防、医疗和政府部门报告险情；
- ③负责保持与外界通信联络；
- ④负责向周边群众通告险情；
- ⑤通知员工返回事故地点参加应急处理等工作。

E、后勤保障小组职责：

- ①负责切断电源；
- ②负责事故现场所需应急资源的供应；
- ③负责受伤人员救护、转移；
- ④负责收集事故发生的相关数据、资料等工作；
- ⑤负责应急器材的维护、保养与更新。

F、警戒疏散小组职责：

- ①负责事故现场警戒和人员疏散，禁止无关车辆、人员进入警戒区域；
- ②负责疏通应急通道，引导外部救援车辆及人员等工作；
- ③负责周边居民的通知与疏散。

(3) 应急响应程序

本项目潜在的环境风险为到港船舶燃料油泄漏入江导致的环境污染。依据风险类别、危害程度等，对可能发生的事故现场情况分析结果，设定应急预案的启动。

表 7.7-9 应急响应程序

人员	工作内容	备注
发现人	报警，执行现场应急处置	汇报现场情况
企业应急指挥中心	1、根据现场情况判断是否启动应急预案； 2、如启动应急预案则上报上级部门，根据事故情况，请求是否发出增员要求及扩大应急响应请求。	在达到预案启动条件时，启动本级预案，发出应急响应指令，派出应急人员制定、组织实施抢险方案
应急人员	按照指令组织人员、资源，赶赴现场实施抢险工作	执行抢险方案

(4) 应急救援保障

建设单位应明确应急人员的职责，责任到人、措施到位，保持通讯畅通。

储备必要的现场防护、抢险救援器材物资。码头前沿应设有存放溢油应急器材的专用库房，其中围油栏放置在码头前沿，一旦发生溢油事故，可以及时实施拦截。配备足够的溢油应急设备。

(5) 应急响应

①码头区一旦发生溢油入江事故，应立即通过向水面抛洒吸油毡进行溢油回收，消除水面残油。同时立即通知海事部门等相应的应急组织指挥机构。

②报告内容包括：发生事故时间、地点，船名、装载货物品种和数量、事故类型，事故简要经过，损失情况，有无泄漏，需要何种救助，已采取的应急措施。

③船舶靠泊码头作业前采用围油栏对开敞水域进行包围式敷设，将码头及船舶包围起来，由海事部门工作船进行布设围油栏和吸油拖拦，并用锚及浮筒固定。

④应急小组监测和监视溢油情况的同时，在事故发生第一时间应立即通知工程下游水厂，组织有关单位人员对取水口水域水质进行密集监测，一旦发现污染超标现象，应立即通知水厂停止取水。同时，将溢油事故报告给长江湖北宜昌中华鲟自然保护区主管部门及下游取水口管理单位。

表 7.7-10 工程下游同岸侧水厂及保护区主管部门信息一览表

单位名称	保护目标	与项目位置的关系	联系电话
枝江市金润源水务公司	枝江市马家店水厂取水口	取水口位于码头工程下端线下游同岸约 17.1km	0717-4227110
长江湖北宜昌中华鲟自然保护区管理处	长江湖北宜昌中华鲟自然保护区外围保护地带及水生生态	码头工程位于长江湖北宜昌中华鲟自然保护区外围保护地带范围内	0717-6252102

⑤事故报告制度：根据环保部规定，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，迅速报告宜昌市生态环境局和湖北生态环境厅。事故处理完毕后，建设单位应将事故原因、溢油量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度，书面报告海事部门和宜昌市生态环境局，由海事局、环保局等部门组织调查。

（6）应急注意事项

①在溢油的初期，是油气蒸发最大的阶段，所有船舶、清污和救护人员应尽量处于浮油的上风，关闭船上不必要的进风口，消除所有可能的火源，采取措施防止易燃气体进入居住舱室和机舱处所。

②在大规模溢油的初期，禁止任何人和船舶进入浮油区域内，清污工作应在浮油的边缘地区，在浮油经过一定时间的自然挥发后，方可进入浮油区域内进行清污作业。

③在大规模溢油初期，港口消防船/车应处于待命状态，一旦发生火灾、应迅速赶往现场实施救助，并对火场实行统一指挥。

④所在参加清污的船艇及动力设备工具必须具备火星消除装置，防止清污作业产生火种。

⑤现场指挥人员应密切注意浮油和清污作业的动态，制止在危险的情况下进行清污作业。

（7）应急处置

- 吸油毡回收后可重复使用。

- 处置大量油污物时，先选择油污物的临时存储场所，存储过程分为两阶段：从岸线运到暂存地点，从暂存地点运到处置场所。将在室温下能泵吸的油泵入密封油柜中存储，将高粘度的油放在料车、桶等开口的容器里，如无特种容器，可用土墙围油，或将油存放于铺有厚塑料布的地窖中，但应预防暴雨使地窖溢油，地窖不能装得太满。对回收的污油和油污废弃物，应视溢油的不同类型和数量，采取不同的合理利用和处置方案。

- 溢油回收后，应送宜昌市海事局等主管机关认可的油类废弃物回收单位处理。

（8）事故报告制度

发生污染事故时应及时报告，事故处理完毕后，应由建设单位对事故原因、泄漏量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度报告宜昌市海事局和宜昌市生态环境局，由海事局、环保局等部门组织调查，按实际情况确定由事故溢油造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，给予经济赔偿。

（9）港口间区域协作

①在发生可能影响周边港口水域双方岸线的油污事故时，应及时向相关辖区的溢油应急反应主管机关（海事局）和湖北省海事局通报。

②当发生大规模溢油事故失控时，由应急响应指挥部总指挥或总指挥授权的常务副总指挥做出请求区域协作的决策。应急指挥部办公室直接向湖北省海事局溢油应急指挥部请求支援。

③请求区域协作时应优先考虑设备、人员、到达溢油区的时间、后勤保障及费用情况。

（10）应急状态终止程序

根据事故的控制和发展情况，应急指挥部成员对预案的终止与否提出建议，经应急总指挥同意后，宣布终止本预案，并由第一责任人签署后下达，归档保存。

（11）应急培训

本项目应急反应的有关管理人员、设施操作人员、应急清污人员应通过专业培训和在职培训，掌握履行其职责所需的相关知识，逐步实现应急响应人员持证上岗，使应急人员具备应急响应理论和溢油控制及清污的实践经验。

①由应急总指挥制定本计划的年度培训计划，培训计划定于每年3月份举办一次学习班，管理、指挥人员、应急防治队伍组成人员、有关船员、港口、码头有关人员；学习内容包括应急响应知识和技术。

②对参加油污清除工作的人员定期进行培训，每年至少一次，培训内容是防污、清污知识和实际操作能力，可结合演习进行。

培训内容：

①溢油特性及其在水上的行为。

②溢油遏制与清除技术综述，简介遏制和清除溢油的五个基本内容：遏制与污染源、围油栏和回收、分散、岸线保护和清除、沾油废弃物的处理和处置。

③了解各种围油栏的性能、适用条件及其组成部件和功能。

④了解各种围油栏的操作使用方法（布放和系泊等）。

⑤了解溢油设备的使用方法。

⑥了解吸油材料的性能及使用方法。

⑦根据给定的溢油情况，说明应采用的溢油围油栏、清除技术和设备，以及操作顺序。

（12）预案演练

为了提高应对水上突发事件的应急处置水平和应急指挥能力，增强应急队伍应急处置和安全保护技能，加强各应急救助单位之间的配合与沟通，检验参与单位应急能力，应适时组织举办综合演习。

- ①每年举行一次溢油应急演习，检验各个环节是否能快速、协调、有效地实施。
- ②演习分室内演习和现场实地模拟事故演习。
- ③演习前，溢油应急指挥部办公室做好演习方案。

演习内容：

- ①执行指挥人员的指示。
- ②使用各种设备和器材。
- ③完成溢油围油栏和清除作业。
- ④清除受影响地区的溢油。
- ⑤回收、清洁、修复和储存各种设备。

(13) 定期检查

本应急计划保证相关人员人手一册，并且每年进行一次计划检查，及时对应急组织指挥机构成员及其联系方式进行修改更新。

7.7.4.3 珍惜动物救护应急预案

(1) 加强日常巡查，防止污水、固体废弃物等通过排水系统等进入长江。

(2) 在施工现场可能出现珍稀水生动物被伤害、油污等泄漏事故，需要制定紧急事故预案，设置详细和合理的应急方案和动物保护、救护，以及环境保护措施，准备必要的动物救护设施、设备和人力资源。项目运营期间，防范运输车辆发生泄漏、倾覆、坠江事故。一旦出现重大事故，必须在一小时内向保护区管理处和当地环保部门报告，并立即切断污染源，在环保部门组织下，组织人力、物力进行水面清洁工作，直至事故原因排除，水污染被控制。

(3) 加强施工和营运监管，安排船只和人力进行定期江面巡查工作，观察保护区内，尤其是工程上下游 2.50km 范围内中华鲟和江豚等珍稀水生动物珍稀鱼类的情况。一旦发现受伤个体，必须立即捞起，并组织抢救，同时向渔政部门和保护区管理处报告。针对受伤程度不同的个体，采取不同的治疗方法。轻微伤的个体，经保护区技术人员现场处理后，可考虑就地释放。受伤较重的个体，或受伤原因不明的个体，必须在技术人员指导下进行治疗和受伤原因调查，直至恢复健康或受伤原因查明才能释放。全部治疗过程必须有完整的文字记录，并由渔政部门和保护区保存。

(4) 一旦发现死亡珍稀鱼类，必须立即捞起，并记录发现现场的环境和动物体表特征，同时通知渔政部门和保护区管理处。

(5) 项目施工及管理单位相关部门应配合渔政部门、保护区管理部门和研究机构，开展动物死亡原因调查。在死亡原因调查期间，应投入更多的人力和物力。工程建设过程及营运初期，渔政和环境保护管理部门应加强对工程河段周围水体的巡查，施工点派专人进行瞭望，一旦发现施工江段有珍稀水生动物出没，应立即停止施工，避免施工对其造成伤害。

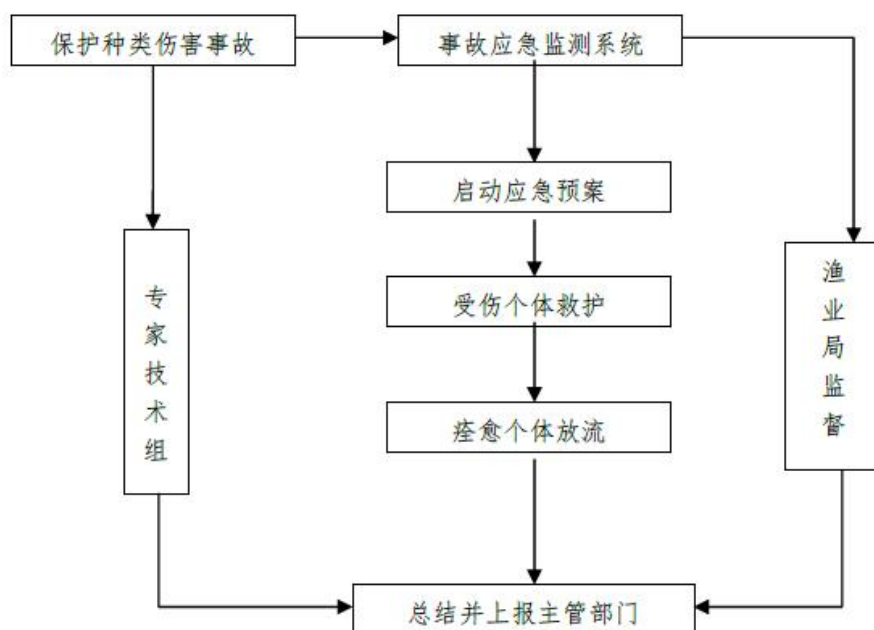


图 7.7-5 保护动物和鱼类事故应急预案图

7.7.4.4 应急联动

1、应急联动机制

(1) 协调联动机制就是在重大灾害与风险管理过程中有效地组织政府内部各部门之间、政府与社会组织之间的沟通与互补，通过良好的沟通与有效的信息交流，整合资源，共同行动协调处理危机的规律性运作模式。

(2) 区域联动机制就是在重大灾害与风险管理与救援过程中区域政府主体间有效沟通、互补，并通过信息沟通实现资源的有效整合，实现对危机的强力控制和有效救援目的预期的管理运作系统。区域联动机制的根本要求是：机制完善、决策果断、反应敏捷、行动迅速、运转协调、救援有力。

(3) 机制完善就是区域联动机制的体系完备、职能完整；体现为构成要素完善、制动机能完善和整体效能完善。

(4) 决策果断就是决策要迅速、及时、科学、合理，这需要决策系统的各个构成节点要相互制动、有效耦合；体现为联动计划和救援方案的制定要果断有力。

(5) 反应敏捷就是系统从接收信息到做出决策到实施救援计划要保证时效性，确保在“第一时间”，这不仅要求有畅通的信息沟通渠道，而且还要有健全的信息沟通机制；体现为计划制定的快速化和方案实施的及时化。

(6) 行动迅速就是指决策计划的制定和救援行动的实施要实现运作省时化、制动迅速化、效能最大化；体现为决策迅速、指挥迅速和救援迅速。

(7) 运转协调就是指整个机制的各构成节点间要协调互动、互为平衡，有序运转；体现为节点间部门协调、职能协调和责权协调。

(8) 救援有力就是指，对重大灾害破坏区域的救治和援助要及时、迅速、有力、有效；体现为完备的救援计划、有力的救援措施和全面的救援对象。

根据以上要求，宜昌长航绿色航运环保发展有限公司（运营期责任主体）应该配合长江海事局、宜昌海事局、枝江市人民政府应急管理部门等，按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，实现企业与地方海事局、地方突发环境事件应急预案的有效衔接，以及企业与附近企业应急联动。做好重大风险事故区域联动工作，以确保及时有效的应对、处理突发风险事故。

2、与区域应急预案相衔接

(1) 与区域应急预案应急组织机构、人员的衔接，

2022年，《宜昌市突发环境事件应急预案》、《枝江市突发环境事件应急预案》及《枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案》已修订发布。当本工程发生风险事故时，通讯联络组应及时承担起与枝江市人民政府的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向项目应急指挥部汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

(2) 预案分级响应的衔接

①一般或较大污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥部研究确定后，向枝江市环保部门报告处理结果。

②重大和特大污染事故：应急指挥部在接到事故报警后，及时向枝江市人民政府、宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局枝江市分局，并请求支援；政府等相关部门进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门。

根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，公司内各小组听从现场指挥部的领导的指挥。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场指挥将根据事态发展，及时向上汇报以及及时调整应急响应级别。

（3）应急救援保障的衔接

①单位互助体系：建设单位和周边企业建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，相互支援。建立信息沟通渠道，在应急状态下得到他们的支持和响应。

②公共援助力量：公司还可以联系枝江市消防队、枝江市其他公司、公安、交通、应急管理局以及各相关职能部门，以及宜昌市海事局、交通局等单位，公司还可以联系就近河对岸松滋市消防队、交通、**附近企业**等单位，请求救援力量、设备的支持。

（4）应急培训计划的衔接

公司在开展应急培训计划的同时，还应积极配合枝江市开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与枝江市应急组织取得联系。

（5）公众教育的衔接

公司对企业内部和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

3、风险防范措施的衔接

（1）污染治理措施的衔接

当风险事故超过公司能够处理范围后，应及时向枝江市相关单位请求援助，以免风险事故发生扩大。

（2）应急通信联络衔接

为确保本工程运营期船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与海事管理部门应急反应指挥系统、周围附近码头的联络，因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

同时，公司内部消防设施配套建设：采用电话报警，火灾报警信号报送至消防设施，必要时报送至枝江市消防大队。

（3）应急救援物资的衔接

当公司应急救援物资不能满足事故现场需求时，可在应急指挥部或枝江市应急管理

局协调下向邻近企业请求援助，以免风险事故的扩大，同时应服从枝江市应急管理局调度，对其他单位援助请求进行帮助。

7.7.4.5 应急监测计划

为了掌握本工程油品泄漏及其发生的次生环境风险情况下引起的污染影响程度和范围，及时采取有效的处置措施，本评价提出了风险事故状态下的监测计划。

若发生事故，应根据事故影响范围确定监测方案，监测人员必须在有防护措施和保证安全的情况下进行现场采样。

溢油风险事故状态下应急监测内容详见下表。

表 7.7-10 水域风险事故状态下应急环境监测内容一览表

事故类型	监测（调查）站位位置	监测（调查）因子	目标
船舶燃料油泄露、船舶污水泄漏	事故发生区水域及枝江市马家店水厂取水口	石油类、COD	掌握事故对水环境的影响程度，保证水质安全

按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故发生后尽快进行监测。事故发生后未得到有效控制时，每小时进行监测，至到事故影响完全消除。

6.7.5 环境风险评价结论

项目存在的环境风险有水上船舶燃料油泄漏，接卸码头发生液化天然气泄漏及其导致火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。风险源有水上运输船舶、接卸码头（LNG 储罐、LNG 接卸系统）、LNG 管线输送系统结合同类项目事故资料统计及本项目特点，本项目最大可信事故为接卸码头液化天然气储罐连接管线破裂发生泄漏事故以及泄漏后遇明火引发火灾伴生/次生污染物 NO₂、CO、SO₂ 及事故废水。项目周边环境保护目标为熊家棚村居民点 1、熊家棚村居民点 2 等居民点等（5km 范围内）、附近长江水体、松滋口四大家鱼产卵场，下游产粘砾石卵鱼类产卵场（松滋河口）约 1.56km。下游对岸枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口 12.3km 及下游同岸枝江市马家店水厂取水口 17.1km，上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m。

通过大气风险预测分析，LNG 泄漏甲烷，以及泄漏后被点燃发生火灾产生的次生污染物 NO₂、CO、SO₂ 对环境的影响主要集中在码头前沿，对泄漏点区域的大气环境产生一定的影响，基本不会对外环境以及居民点产生污染影响。

码头前沿水域发生溢油事故时，油膜向下游方向漂移。通过溢油模型预测，溢油量较大为 310t 时，丰水期水文条件下，在不利风向、风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持

续污染影响 0.90h 后不再对其产生污染；第 1.57h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 2.1h 后不再对其产生污染；第 2.07h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.10h；第 2.4h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.00h；第 2.53h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 0.90h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

在平水期水文条件下，在不利风向、风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 1.02h 后不再对其产生污染；第 1.90h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 2.80h 后不再对其产生污染；第 2.45h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.93h；第 2.80h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.66h；第 2.97h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 1.50h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

船舶溢油泄漏对本江段鱼类影响较大，石油类易在鱼体内的累积、残留，引起鱼类资源变化，甚至引起鱼类种质变异；对浮游植物、浮游动物有一定影响。

环境风险防范与应急措施主要有：配备必要的导助航等安全保障设施、督促进出港施工船舶加强港内航行与靠离泊风险控制，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故。接卸码头装卸工艺设备应选用技术性能良好的优质设备，对工艺设备应进行经常性的维护保养，码头区布置紧急切断阀，并就地设置控制箱；建立管线定期检查制度，防止外物碰撞，控制管线的支撑磨损；对管线、阀门、法兰等定期检漏等措施，可从源头上降低环境风险。

本项目依托《宜昌市突发环境事件应急预案》、《枝江市突发环境事件应急预案》及《枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案》，通过制定详细的风险事故应急预案，配备应急设备，与相关部门、单位建立事故应急联动机制，发生事故时立即通知相关水厂，加强对取水口水域水质监测，一旦发现水质超标立即停止取水，减小事故对环境的不利影响。

综上所述，本项目存在一定得风险，在采取可靠的设计方案和合理的风险防范措施与应急措施的前提下，环境风险可接受。

7.0 环境保护措施

7.1 大气污染防治措施

7.1.1 施工期

施工期的粉尘主要来自施工现场的交通扬尘，材料运输、装卸及堆存过程产生的扬尘，以及施工机械设备、运输车辆排放的尾气等。对此，拟采取以下防治措施：

(1)施工前先修筑场界围墙或简易围屏，如用瓦楞板或聚丙烯布等在施工区四周建高 2.5~3.0m 的围幢，减少扬尘的逸散。

(2)为减少建筑骨料装卸、堆场及现场搅拌过程中的起尘，评价建议施工过程中全程使用商品混凝土。

(3)建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路，硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%运输）：一是强化组织领导，联合区环保、城管、质监等部门召开专题会议研究部署文明施工管理、施工扬尘防治工作，联合区质监部门成立建勃施工扬尘治理工作领导小组，制定行动方案和执法检查方案，按照管行业必须管环保，管业务必须管扬尘”的工作原则，进一步推进“定人、定责、履责”的网格化监管格局；二是开展施工扬尘防治专项检查。梳理建筑工地落实“六个 100%”的工作台账，组成监督组，开展专项检查，采取现场检查和约谈施工场地负责人相结合的方式，督促未落实“六个 100%”要求的管线施工工地立即整改。

(4)加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少尾气排放。

(5)施工垃圾应及时清运，适量洒水，以减少扬尘。

7.1.2 运营期

(1)为了防止 LNG 在输送过程中泄漏对大气的污染，选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门。

(2)码头接卸货种类较少，输送管道专管专用，尽量减少扫管过程中产生有机废气排放。

(4)码头每次接卸后对管道进行吹扫，接卸完毕后，打开放空阀，将管线 LNG 排

至船舱，管道 LNG 采用氮气吹扫至船舱，减少管道内残留 LNG 挥发造成大气污染。

(6) 运营中必须重视设备管线的日常维护、管理。提高设备运行的完好率，杜绝管线，阀门的跑、冒、滴、漏。

通过以上严格的无组织废气排放控制工程措施和管理措施，项目可最大限度地降低无组织废气的排放量，故项目无组织排放控制措施合理、可行。

7.2 废水污染防治措施

7.2.1 施工期

(1) 水清淤疏浚作业引起的悬浮物，采取合适的施工工艺及施工设备，合理安排施工顺序和进度。清淤疏浚应选择枯水期施工；清淤疏浚施工过程中，挖泥船应精确定位后再开始开挖/疏浚，选用精确确定需开挖位置、范围，结合施工需求进而合理开挖，避免超挖，从根本上减少对环境影响的悬浮物产生量和扩散范围；根据实际施工产生的悬浮泥沙量及其扩散范围，须在施工混水区投放设置防污帘，控制 SS 扩散范围。

(2) 本工程码头引桥靠岸侧采用钻孔灌注桩，在钻孔灌注桩施工用泥浆池四周设置土堤等类型围堰，围堰高度约 0.3m，在溢流口设置土工布，泥浆池设置雨天遮盖装置，该措施的落实可防止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) 施工人员生活区依托当地居民生活设施。

(4) 禁止向水域抛弃垃圾，禁止向水域排放生产、生活污水。

(5) 码头桩基施工产生的钻渣必须上岸进行干化处置，钻孔泥浆应循环利用，干化后的泥浆就地回填至引桥四周。

(6) 严格管理施工船舶和施工机械。码头水域不得排放船舶油废水及生活污水，确需排放的，应由有资质的船舶污染物接收船有偿接收处理。

(7) 施工现场应通过设置沉淀池，混凝土养护水经沉淀后用于施工现场洒水，不排放。

(8) 尽量避免在施工现场对施工机械进行冲洗，避免含油冲洗废水带来的影响。施工机械若需进行现场冲洗，应通过设置隔油池和沉淀池等处理冲洗废水，然后用于施工机械冲洗和施工现场洒水，不排放。

(9) 施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊，以保证不发生船舶污染水域的事故。

(10) 根据交通部 2015 年第 25 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》：“到港船舶不得违反法律、行政法规、规范、标准和交通运输部的规定向内

河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶污染物应当交由港口、码头、装卸站或者有资质的单位接收处理。”鉴于本工程位于（松滋口）四大家鱼的产卵场内，距离上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m，评价要求施工船舶禁止向长江排放污水，船舶生活污水应申请有资质的船舶接收处理。

（11）疏浚泥及运输环节保护措施

①泥驳必须在疏浚施工水域溢流完成后才能启航运输，防止运输环节发生溢流污染。

②在泥驳从挖泥点到指定的抛泥区运输过程中，泥舱不能过于装满，避免溢舱泥浆对航行过程中的水污染，避免大风期的作业，保障船只安全和减少泥浆洒落对水环境的影响。泥驳需安装 GPS 系统，确保运泥路线正确以及便于对运泥船进行监督。

③疏浚过程中，应保证泥舱处于密封状态。

施工单位应加强泥驳日常维护与保养，确保其良好性能，尤其是泥舱密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

④疏浚泥沙应严格按照依托工程指定的区域，按要求将疏浚泥沙进行处置。

7.2.2 运营期

（1）在码头趸船上设置收集坎，收集码头作业区的初期雨水和部分事故溢液。

（2）在码头趸船上及管线接头处及接卸点处设集液槽（盒），及时收集跑、冒、滴、漏产生的残液并作回收处理。

（3）拟设置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。

（4）趸船配备日处理能力不小于 2 m³ 生活污水收集箱及日处理能力不小于 23m³ 含油污水收集箱用于临时存放初期雨水和生活污水等废水。

（5）生活污水、初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液经污水收集箱收集达到一定量后由水泵抽至后方陆域自建污水处理站，前期经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。码头接收的到港船舶生活污水及含油污

水，分别贮存于码头收集箱，定期交由海海事局等部门认可的污染物接收船收集后处理，不在项目区域排放。

7.3 生态环境保护措施

7.3.1 水生生态保护措施

7.3.1.1 减缓生态破坏及生态恢复的措施

(1) 调整施工期和优化施工方案

① 调整施工时间避让鱼类繁殖期

长江中游鱼类的主要繁殖期多在 4 月至 7 月，中华鲟自然繁殖季节在 10-12 月，本工程水下施工要避开此段时间，工程施工不会鱼类的繁殖活动产生影响。

水下疏浚作业安排在 12 月-2 月，减少施工对鱼类的繁殖季节的不利影响。

② 优化施工方案降低噪声和悬浮物影响

通过选择低噪音机械降低施工噪音，以减少施工对鱼类噪声干扰的影响。

(2) 加强施工环境监控和管理

在工程的建设和运营期，除了工程业主应设立由工程技术、环保和安全等方面人员组成的环保工作部门，落实各项环保措施外，施工方应与当地渔业管理部门保持密切联系，当地渔业管理部门应指导施工方在施工过程中如何对水生生物进行保护，并与上述部门一道加强对工程施工行为的监督和管理。

施工期对污染控制措施有以下几方面：

① 生活垃圾不得随意排入水体，生活污水与生产污水禁排。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送到城市垃圾场处理；

② 施工用料的堆放应远离水体，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施；

③ 严格控制施工行为和临时占地在工程红线范围内，准确定位水下施工地点与范围，尽量减少对水生生境的干扰。在水下施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。

④ 应对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育，合理组织施工程序和施工机械，严格按照施工规范进行排水设计和施工。

(3) 生态护坡

根据长江航道已实施生态护坡工程的经验及跟踪观测效果，结合工程特点，确定本

工程生态护坡实施方案。本工程主要考虑对护岸工程采取连锁块生态护坡的形式。

从航道已实施的生态护坡工程跟踪调查结果来看，其植物选型主要考虑的是植被的生态效应、景观效果、耐淹抗旱等性能。本项目在实施生态护坡时，除考虑上述特性外，还应重点考虑所选植物对鱼类的适应性，建议在生态护岸的中高滩区补充栽植芦苇、荻草、野菱和芡实等野生水生湿生植物等，同时在连锁块网格中渗透芦苇根系及砂石比例中增加粘性土壤，使其成为产粘性卵的鱼类的产卵基质。生态护岸应在保证大堤防汛安全的前提下进行。

植物种植位置主要根据鱼类栖息的水域而定，根据调查结果，应在工程护岸工程区域种植芦苇、荻草、野菱和芡实等野生水生湿生植物。这些区域水流较缓慢，适宜水生植物生长，也是产粘性卵鱼类集群栖息的区域。此举有助于为鱼类营造必要的栖息、繁殖、庇护生境，并可有效弥补工程建设对工程河段鱼类资源的影响。

(4)增殖放流

增殖放流是恢复天然渔业资源的重要手段，通过有计划地开展人工放流经济鱼类种苗，可以增加经济鱼类资源中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体。该工程的建设会对工程江段的鱼类资源造成一定损失，根据《中华人民共和国渔业法》等法律、法规的规定，工程业主应对受损失的渔业资源采取必要的补救措施。增殖放流是补充鱼类资源的有效途径之一。

① 放流种类

由于工程江段主要保护鱼类种群数量少，一旦破坏难以恢复，因此增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑的是主要经济鱼类。结合《全国水生生物增殖放流总体规划（2011-2015年）》和《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流活动的通知》，根据该工程实际情况，建议铜鱼实施人工增殖放流，此后根据监测情况作适当调整。

② 放流实施标准

增殖放流工作应根据《中国水生生物资源养护行动纲要》和《水生生物增殖放流管理规定》等规范性执行。放流种苗供应单位应选择信誉良好、管理规范、具备相应的技术力量的国家级或省级水产原良种场和良种繁育场、渔业资源增殖站、野生水生生物驯养繁殖基地或救护中心以及其他具有相关资质的种苗生产单位，必要时可通过招标形式确定。放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮，符合渔业行政主管部门制定放流苗种种质技术规范。建议参照《水产苗种管

理办法》(2004 年,农业部令 第 46 号)。放流前,种苗供应单位应提供放流种苗种质鉴定和疫病检验检疫报告,以保证用于增殖放流种苗的质量,避免对增殖放流水域生态造成不良影响。鱼类放流活动应与当地渔业管理机构协调,并在该机构的监督与指导下进行。

③ 放流苗种数量、规格及经费预算

本项目实施的鱼类增殖放流为工程建设和运行的补偿性放流,因此,增殖放流数量的确定与工程建设和运行对鱼类资源的影响范围和程度密切相关,且放流效果与放流鱼类规格、质量、水体鱼类群落结构等均有一定关系。

放量的数量的确定更多的是从物种保护的角度出发,在经济合理的基础上,以增加鱼类种群数量,遏制鱼类资源衰退为目的。苗种的规格通常是越大成活率越高,但培育大规格的苗种成本高,需要的养殖场地大。由于增殖放流数量的确定需要考虑的因素较为复杂,不确定的因素较多,针对开放性的天然水体合理放流数量的确定很困难,从经济合理性角度出发,综合考虑养殖场地、苗种成本、成活率及放流最低需求等多种因素。

根据工程施工集中在枯水期,放流时间选择 4~5 月份,这样避开了工程施工期,有利于提高放流的成活率。放流地点具体实施时考虑到实际水域条件和放流活动的安全,建设方需与当地主管部门协商确定。

(5) 实施水生生物及生态环境动态监测

① 监测目的和任务

水生生物资源变动及环境质量状况是衡量水域生态系统的重要标准,涉水施工不可避免地影响水生生物的正常繁衍,因此要切实实施水生生物资源及生态环境的动态监测工作,建议以当地渔政部门或环保部门为依托,通过动态监测及时发现水生生物生态环境变化及发展趋势,掌握相关地区水生生物生态环境变化的时空规律,预测不良趋势并及时发布警报,为长江工程江段水生生物多样性保护提供科学依据。

② 监测内容

鱼类组成变化、资源量变动;浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管植物。

③ 监测时间与频次

连续监测 3 周年,第 1 年为施工期,主要评估施工活动对鱼类资源的影响状况,后 2 年为运行期监测。

④ 监测布点及经费预算

本报告要求在工程区及工程上下游 1km 处开展保护区水生生态跟踪监测,监测费用

20 万元。

7.3.1.2 珍稀水生保护动物保护措施

(1) 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中华鲟、江豚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。

工程开工前，应对施工人员和施工船的船员进行环保宣传和培训工作。可采用图片、宣传画、录像片等多种宣传形式让每位施工人员尤其是水上施工人员认识中华鲟、长江江豚、胭脂鱼等珍稀动物的形态、大小，懂得物种保护的重要性，增强其环保意识，并自觉地进行物种保护。加强对施工人员的管理，督促其安全施工、文明施工，严禁偷捕偷猎行为发生。

(2) 建设单位与施工单位所签定的承包合同中应有环境保护方面的条款，并附有环保要求的具体内容。

(3) 建立高效有力的监管体系，加强对珍稀水生生物的保护。

合理进行施工组织，工程水上施工应避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期（4 月～7 月），以及珍稀保护水生动物的活动高峰期（5 月～8 月），选择 12 月～2 月的枯水季节进行，避开珍稀保护水生动物的洄游高峰期。

(4) 优化施工管理和施工工艺

为避免施工期间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。抓紧施工进度，尽量缩短作业时间。

从保护水生生物的角度，优化施工工艺特别是水上施工工艺，尽量减轻水下噪声。陆上施工时也应尽量减轻噪声污染。

(5) 减少水域污染

施工过程中应采取有效的措施，控制生活垃圾、生活污水和含油废水的任意排放。

(6) 施工期巡视及临时救护措施

施工期间应加强对工程河段周围水体的巡查，施工点派专人进行巡视与瞭望，误伤保护动物的应急措施主要是通过监测，及时发现误伤个体，并进行救护。

加强对工程河段周围水体的巡查，施工点派专人进行瞭望，一旦发现施工江段有中华鲟、江豚等珍稀水生动物出没，应立即停止施工，避免施工对其造成伤害。

施工过程中，若发生直接伤害江豚、中华鲟等珍稀特有鱼类及其它保护水生动物的事件，施工方应及时向相关管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。

针对可能出现的伤害保护水生动物的应急事件，应及时启动应急预案，保护水生态环境，救护受影响的水生动物，特别是保护对象和保护水生动物，并对事故影响进行评价和采取适当的补偿措施。水生动物事故应急预案见图 7.3-1。

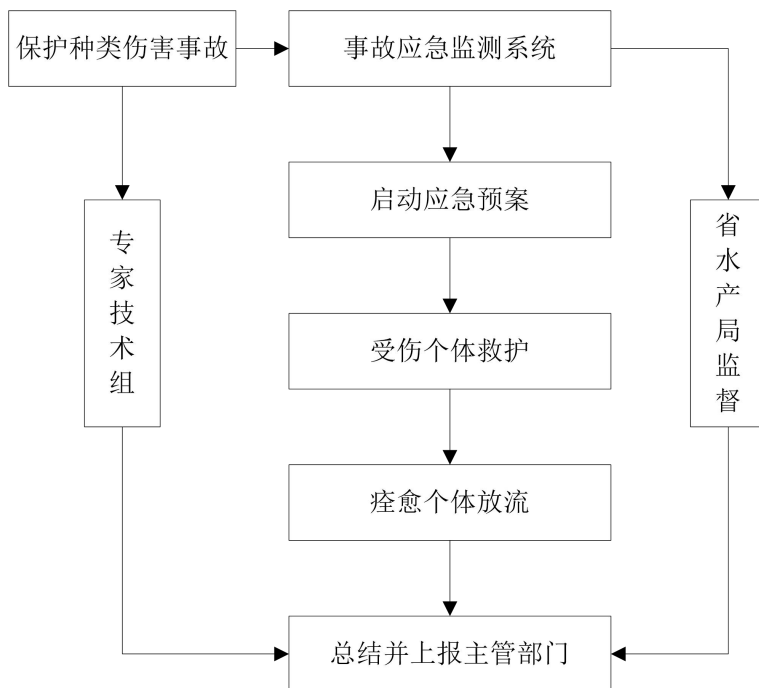


图 7.3-1 工程江段水生生物事故应急预案图

7.3.2 陆生植被绿化

边坡建设挡渣墙，设置截、排水沟，项目建设区要按照实地适宜树（草）等原则，兼顾绿化美化，合理布置植物措施。

加强施工组织管理措施，严格控制各类施工活动用地，禁止随意占压、扰动和破坏地表，弃渣要及时清运到指定地点进行保护，严禁随意倾倒；施工结束后要及时对施工迹地清理、平整、恢复，严格控制施工期间可能造成水土流失。

7.4 噪声污染防治措施

7.4.1 施工期

(1) 在钻孔机、切割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。

(3) 施工现场应严格控制施工时间，一般不得超过 20:00 时。特殊情况需连续作业的，应尽量采取降噪措施，并报工地所在地区环保部门批准方可施工。

7.4.2 运营期

(1) 尽量选用低噪声的装卸、运输设备及工艺。对进港船舶发动机及排气要求采用相应的降噪措施，例如排气消声器、发动机采用独立的隔声间，隔声间四周采用吸噪材料等。

(2) 对进港船舶等要控制鸣笛，选用噪声较低的鸣笛喇叭，夜间港口船舶及到岗船舶禁止鸣笛。

(3) 针对工程采用设备的特性，分别采取基础减振、安装消声器、隔声罩或置于室内等降噪措施。

7.5 固废污染防治措施

7.5.1 施工期

(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。

施工期间将涉及到材料运输、基础工程等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、混凝土等。施工单位不得随意抛弃建筑材料、旧料和其它杂物，收集后交由渣土办进行处置不外排。

(2) 弃方运输至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水绿色综合服务区项目（二期）工程回填。

(3) 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。

7.5.2 运营期

7.5.2.1 采取的环保措施

本项目运营期产生的固废主要为到港区生活垃圾、码头作业区产生废含油手套及抹布、废润滑油。生活垃圾经码头垃圾箱收集后定期交由环卫部门处理；废含油抹布与生活垃圾一并收集，由环卫部门统一清运；废润滑油经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置。

7.5.2.2 管理要求

通常，固体废物中有害物质通过释放到水体、土壤和大气中而进入环境，对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境后的浓度。从其产生固体废物的种类及其成份来看，若不妥善处置，有可能对土壤、水体、环境空气质量产生影响。

项目产生的固废在处理之前，一般需要预先存贮一定数量废物，因此，危险废物的贮存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求。所有贮存装置必须有良好的防雨防渗设施，可以有效地防止废物中的物质被雨水淋溶排入环境，因此要求所有暂存未处理的废物都必须存放在室内，所有地面都必须水泥硬化，废润滑油送暂存库暂存。本项目应根据需要，建设危险废物堆放场地，堆放场地基础防渗。

（1）暂存要求

本项目码头趸船上设置一个 5m² 危废暂存间。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关国家及地方法律法规的相关要求进行建设。建设单位应进一步确保危险废物暂存设施满足以下安全措施。

①危险废物贮存场所“防风、防雨、防晒、防泄漏”

a 危废库防渗措施：地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造；建筑材料与危险废物相容，能够承压重载车；必须有泄露液体收集装置，考虑相应的集排水和防渗设施；用以存放装有废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；设计堵截泄露的裙角。基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

b 危险废物堆放方式：堆放危险废物的高度符合地面承载能力，盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放，每个堆区留有搬运通道。

c 警示标识：危险废物的容器和包装物的识别标志应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 的要求制作。

②贮存容器要求及相容性要求

贮存容器要求：项目所有危险废物的贮存容器将使用符合标准的容器盛装，装载的容器及材质要满足相应强度要求，容器完好无损，容器材质和衬里与危险废物兼容（不相互反应）。贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。存放容器应设有防漏裙脚或储漏盘。

相容性要求：企业对危险废物贮存时，按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。贮存区内禁止混放不相容危险废物。

2) 运输过程

危险废物运输由危废处置单位进行，危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

3) 运行管理

公司对危险废物（废润滑油）进行收集，必须在收集桶上做好标识。公司按要求收集危险废物后，放置在暂存间，须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留五年。

综上所述，本项目产生的固体废物进行分类后，其中危险废物委托具有相关处理资质的单位处置，一般废物定期清运，不会对环境产生二次污染，其处置方法及去向具有可行性。建设单位按上述措施分类处理，各类废物经妥善处理后，对周边环境影响较小。

7.6 环保投资估算

7.6.1 环保措施投资费用估算

环保投资费用估算见表 8.7-1。

7.6.2 环保投资比例

本工程总投资 20000 万元。环保总投资 445.2 万元，占工程总投资的 2.26%。

表 7.6-1 环保措施投资费用估算表

类别	项目	环保设施	备注	投资	
水	施工期	施工废水	集水池、隔油沉淀池	废水处理回用	10

类别	项目	环保设施	备注	投资	
环境	运营期	生活污水、生产废水	趸船配备日处理能力不小于3m ³ 生活污水收集箱及日处理能力不小于30m ³ 含油污水收集箱	项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。	50
大气环境	施工期	施工扬尘	洒水车、围栏、洗车平台	—	10
	运营期	无组织排放废气	选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门，输送管道专管专用；装卸采用浸没式作业方式，每次装卸后对装卸管线进行吹扫，趸船罐区安装油气回收装置、安装气相/液相平衡系统	由设备配置，不计入环保投资估算	/
声环境	施工期	施工噪声	低噪声机械、定期维修保养、防噪用具	—	2
	运营期	设备噪声、船舶噪声	基础减振、消声器、隔声等	—	1
固废	施工期	施工生活垃圾	垃圾桶、车辆运输	—	1
		建筑垃圾	收集后交由渣土办进行处置不外排		1
		弃方	运输至宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水上绿色综合服务区项目（二期）工程回填。	列入工程投资	/
	运营期	危险废物	暂存设施	—	2
		生活垃圾收集	分类垃圾箱、环卫处置	—	1
	生态补偿及监测	鱼类放流共放流苗种 10 万尾			80
水生生态跟踪监测与效果评估					
施工期及运营期对 LNG 接卸码头的监督、管理及宣传工作					

类别	项目	环保设施	备注	投资
	生态护坡	码头根部进行生态护岸，增加鱼类产卵基质	列入工程投资	/
风险	事故应急设备	趸船四周设置围坎、配备事故应急罐、监控设施、可燃气体报警仪、水上溢油监测系统	由设备配置，不计入环保投资估算	/
		围油栏、吸油毡、收油机、储油罐	—	60
	人员防护	防护服、LNG 防冻服、防冻手套等	—	6
管理与监测	环境监测	施工期	大气、水质、噪声	15
		运营期	大气、水质、噪声、生态等监测	45
	竣工验收	运营期	环保工程竣工验收调查报告编制	40
	环境管理与监理	完善及健全环境管理体系、加强环境监理		80
不可预计费用（按 5% 计算）				21.2
合计				445.2

8.0 环境保护管理和环境监控计划

8.1 环境保护管理计划

8.1.1 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下图。

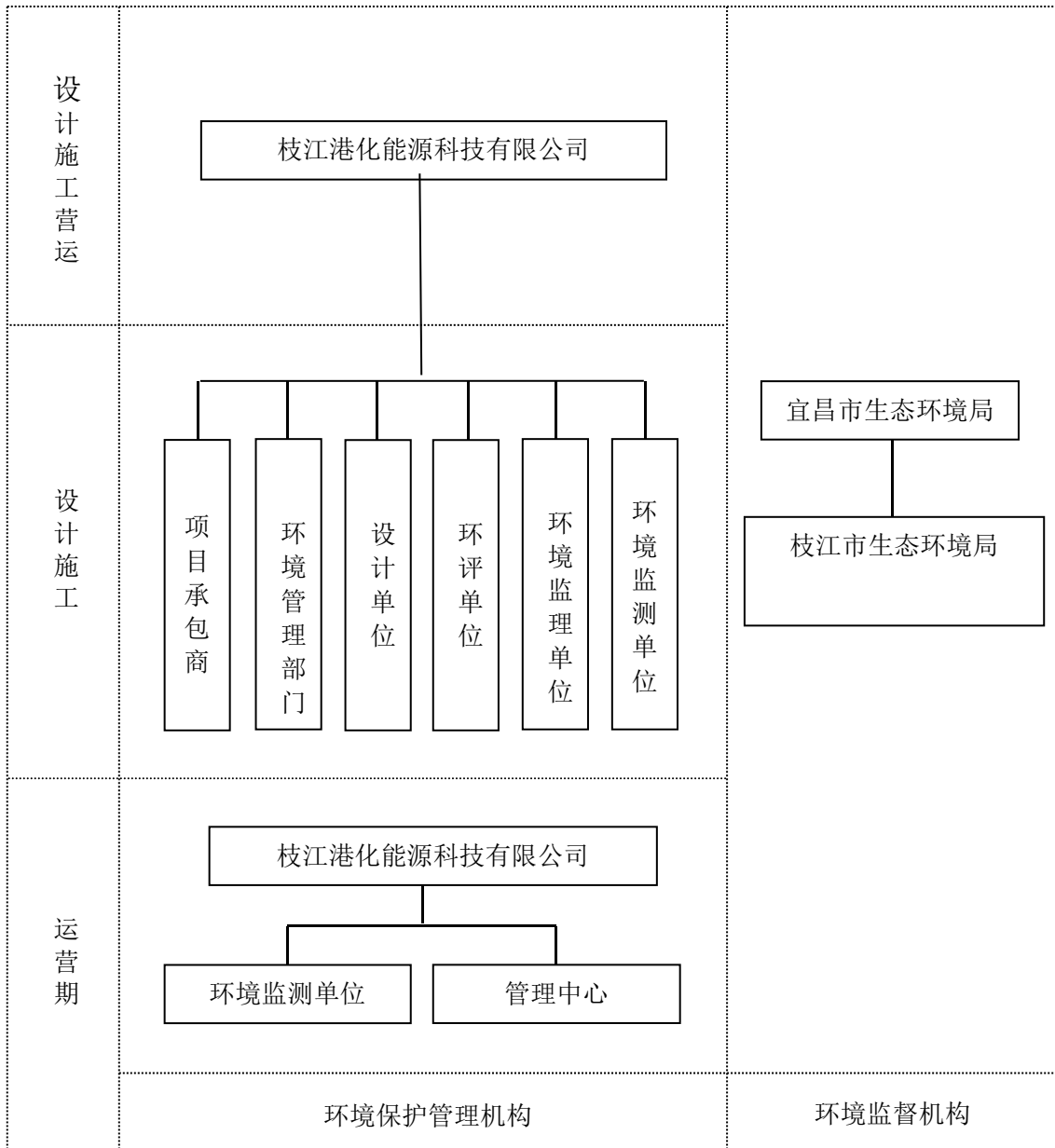


图 8.1-1 环境保护管理与监督机构体系示意图

(1) 管理机构

枝江港化能源科技有限公司应遵照国家和相关部委各项环境保护政策、法规，统一

协调本项目与宜昌市生态环境局、枝江市生态环境局等各部门的工作，制定本项目环境保护管理实施办法和实施细则，制定环保工作计划，负责施工期和运营期环境保护行动计划的监督管理和实施，具体加强落实各项环保措施。

(2) 监督机构

宜昌市生态环境局、枝江市生态环境局是本项目的环保监督机构，负责项目环境设施的竣工验收，负责对项目环境保护工作实施监督管理，组织协调有关机构为项目环境保护工作服务，参加环境影响报告书审查，监督项目环境管理计划的实施，确认项目应执行的环境法规和标准，对建设期和运营期的环境进行监督管理。监督建设单位实施环境管理计划，执行有关环境管理的法规，协调各部门之间做好环境保护工作，落实本项目环境保护设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理。

(3) 监测机构

可由当地符合环境监测资质的单位进行环境监测工作。

8.1.2 环境管理计划

由枝江港化能源科技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。运营期设一名环保人员，负责运营期的环保工作。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

环境单元		管理目标	实施机构	管理机构	监督机构
一	施工期				
1	空气污染	·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。 ·料堆和贮料场遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车采用遮盖措施，减少物料洒落。 ·场地绿化以恢复生态环境。	项目承包商	枝江港化能源科技有限公司	枝江市生态环境局
2	水污染	·施工船舶不得向施工水域排放船舶污水，确需排放舱底油污水、生活污水的船舶，应向海事部门提出申请，由海事部门认可的有资质的单位接收处理。 ·施工现场的沙石料等应统一管理合理堆放，下雨时应加以遮盖，以避免径流雨污水的污染影响。 ·施工人员生活污水不得在工程所在水域排放。 ·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，不得抛弃至江中。 ·严格控制施工范围，减少疏浚悬浮泥沙扩散范围。	项目承包商	枝江港化能源科技有限公司	枝江市生态环境局

3	噪声	·加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。	项目承包商		枝江市生态环境局
4	水生生态	·加强生态保护的宣传和管理力度，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞珍稀水生保护动物。 ·水下施工应避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期，尽量选择枯水季节进行。 ·施工期的各种固体废物不得随意抛弃至长江中。	项目承包商		枝江市生态环境局
5	环境监理	落实施工期环境监理制度。			
二	验收阶段	参加项目竣工环保验收，对达不到要求的部分立即整改。			
三	运营期				
1	空气污染	输液管安装和拆卸在满足规定的时间和操作程序要求下进行。 严格制定码头装卸操作规程，定期检查码头装卸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。 注意检查物料在装卸过程中的跑、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。 ·采用先进的电视监视系统、可燃气体检测报警系统、消防监控系统对整个码头进行全方位监控。	枝江港化能源科技有限公司		枝江市生态环境局
2	水污染	项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。	枝江港化能源科技有限公司	管理部门	枝江市生态环境局
3	噪声	·装卸、运输机械做好维护保养工作，维持设备低噪音水平。 ·加强港区绿化，发挥植物降噪效果。	枝江港化能源科技有限公司		枝江市生态环境局
4	固体废物	生活垃圾经码头垃圾箱收集后定期交由环卫部门处理；废含油抹布与生活垃圾一并收集，由环卫部门统一清运；废润滑油经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置。	枝江港化能源科技有限公司		
5	事故应急	·安装水上溢油监测系统。 ·按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)配备事故应急设备。 ·制订事故溢油应急预案，事故期间按预案规定执行。	枝江港化能源科技有限公司		枝江市生态环境局
D	环境监测				

1	环境监测	按环境监测技术规范及国家环保部颁布的监测标准、方法执行。	有资质的环境监测单位	管理部门	枝江市生态环境局
---	------	------------------------------	------------	------	----------

8.2 环境监测计划

8.2.1 环境监测的目的

为保证本工程在施工期和运营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，工程施工期和运营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运营期环境状况，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。

8.2.2 排污口规范化整治

(1)在固定噪声源等处应按 GB15562-1995《环境保护图形标志》要求设置环境保护图形标志牌。

(2)在垃圾、危险废物等固体废物专用堆放场地，应按上述 GB15562-1995《环境保护图形标志》要求设置环境保护图形标志牌。

8.2.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），污染源监测以排污单位自行监测为主，具体监测方案见下表。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 8.2-1 监测计划表

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时
一、施工期监测				
环境空气	施工现场	TSP	1 次/季(据施工情况适当调整)	每次连续监测 2 天
水环境	码头上游端线上游 200m、下游端线下游 500m 各布设 1 条监测断面	COD、石油类、悬浮物	水下施工作业期间 1 次/月	连续监测 2 天，每天上午、下午各 1 次
二、污染源监测				
废气	码头引桥与沿江路交接处	非甲烷总烃	1 次/年 ^①	每次连续监测 2 天
噪声	码头边界外 1m	Leq (A)	1 次/季	监测 2 天，昼夜各一次
三、环境质量监测				
水环境	码头上游 500m、下游 1km 各设 1 条监测断面	PH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	每年丰、枯水期各一次	监测 3 天
声环境	港界	LAeq	1 次/季	监测 2 天，昼夜各一次
四、环境风险事故监测				

水环境	事故发生区水域	pH、COD、无机氮、溶解氧、石油类	事故状态下跟踪监测
	东洞庭湖自然保护区实验区内（距离本项目码头区域最近位置）	pH、COD、无机氮、溶解氧、石油类、水生生物	
大气环境	厂区边界、事故时主导风向、下风向 5km 范围	VOCs、非甲烷总烃、CO、NO _x 、SO ₂	
五、生态监测			
水生生态	码头上游 1.0km、码头中心线和码头下游 1km 处设置 3 个断面，每条断面各设 3 个点	浮游植物、浮游动物、底栖动物、周丛生物的种类、现存量及时空分布、渔获物等监测	施工期 1 年，运行期前 2 年，分别在每年的 3~5 月和 9~12 月 监测 1 次
注释：①污染源监测中，无组织废气监测应同步记录生产工况与气象条件。			

8.3 总量控制

实施污染物排放总量控制是国家提出的一项控制区域污染，保证环境质量的重要举措，同时也是保证区域经济可持续发展的主要措施。总量控制的原则是以当地环境容量及污染物达标排放为基础，新建项目增加的污染物排放量应不影响当地环境保护目标的实现，不对周围地区环境造成有害影响，即评价区域环境质量应保持在功能区的目标，区域污染物的排放总量控制在上级环境保护主管部门下达的目标之内。

根据上述原则，分析本项目的污染物排放总量，核定污染物总量的增减量，分析本项目总量是否符合要求。

8.3.1 总量控制因子

根据《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。其原则是以当地环境容量及污染物达标排放为基础，新建项目增加的污染物排放量应不影响当地环境保护目标的实现，不对周围地区环境造成有害影响，即评价区域环境质量应保持在功能区的目标，区域污染物的排放总量控制在上级环境保护主管部门下达的目标之内。

根据国家环境保护部对实施污染物排放总量控制的要求，综合考虑工程项目的工艺特点和排污特点、所在区域环境质量现状以及湖北省环境管理部门的要求，本次评价确定实行总量控制的污染物有：

大气污染物总量控制因子：VOCs。

水污染物总量控制因子：COD、NH₃-N。

8.3.2 总量控制方案

(1) 废气

项目投入运行后，排放废气主要污染源是 LNG 装卸过程气体泄漏废气，以及船舶停港期间燃油废气，主要污染物为非甲烷总烃，污染物排放量合计为 0.0012t/a。项目排放废气为无组织排放，不设置总量控制指标，仅作为环境管理部门考核指标。

(2) 废水

项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理，故评价不对 COD_{Cr} 及 NH₃-N 申请总量指标。

综上所述，本项目无需设置总量控制指标。

8.4 排污许可及污染物排放清单

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）的相关要求：

(1) 环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。各级环保部门要切实做好两项制度的衔接，在环境影响评价管理中，不断完善管理内容，推动环境影响评价更加科学，严格污染物排放要求；在排污许可管理中，严格按照环境影响报告书（表）以及审批文件要求核发排污许可证，维护环境影响评价的有效性。

(2) 做好《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《固定污染源排污许可分类管理名录》的衔接，按照建设项目对环境的影响程度、污染物产生量和排放量，实行统一分类管理。纳入排污许可管理的建设项目，可能造成重大环境影响、应当编制环境影响报告书的，原则上实行排污许可重点管理；可能造成轻度环境影响、应当编制环境影响报告表的，原则上实行排污许可简化管理。

(3) 环境影响评价审批部门要做好建设项目环境影响报告书(表)的审查,结合排污许可证申请与核发技术规范,核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息;依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定,按照污染源核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件,严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

为进一步方便管理部门管理与企业执行监测计划,本环评建议建设单位后在试运营前履行排污许可相关手续,在取得生态环境部门排污许可证后依法排污。

现梳理本项目的污染物排放清单如下:

表 8.2-2 项目污染物排放清单一览表

序号	污染物排放清单	管理要求					
1	建设内容	本项目总投资约 20000 万元，新建 1 个 5000 吨级 LNG 接卸泊位，占用岸线约 162.5 米，预测近期年吞吐量 40 万吨，年设计通过能力 42.4 万吨；远期年吞吐量 60 万吨，年设计通过能力 67.8 万吨/年。码头水工部分采用高桩板式结构型式，主要由接卸平台、引桥等组成。配套建设相应的辅助生产设施。					
2	原辅料及燃料主要控制物料	LNG					
3	污染物控制要求	污染因子及污染防治措施					
控制要求 污染物种类		污染因子	污染治理设施	排放形式 及排放去向	排污口信息	执行的环境标准	本项目 总量指 标 (t/a)
3.1	废气						
3.1.1	LNG 接卸过程气体泄漏废气,以及船舶停港期间燃油废气	非甲烷总烃	选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门,输送管道专管专用;装卸采用浸没式作业方式,每次接卸后对接卸管线进行吹扫,趸船罐区安装油气回收装置、安装气相/液相平衡系统	无组织排放	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值	/
3.2	废水						
3.1.1	冲洗污水、初期雨水和部分事故溢液	COD、氨氮、SS、石油类	项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理,经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中相应标准限值要求后,全部回用(回用可行性及方式由陆域环评分析)。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后,此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)相应标准限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后,一部分回用于厂区绿化,一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。		/	/	0

序号	污染物排放清单	管理要求		
3.1.2	船舶舱底油污水及船舶生活污水	石油类等	本项目为 LNG 接卸码头项目，货船仅靠泊接卸后即离开，过往接卸货船船舶舱底油污水根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中要求，委托海事部门指定的具有资质的船舶污染物回收企业接收处理。	
3.3	噪声			
3.3.1	备噪声、船舶噪声	基础减振、消声器、隔声等，绿化带		厂界执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准 /
3.4	固废			
3.4.1	生活垃圾	生活垃圾经码头垃圾箱收集后定期交由环卫部门处理		符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求
3.4.2	废棉纱及抹布	立即收集装入塑料袋内扎紧密封，与生活垃圾一同交环卫处理		
3.4.3	废润滑油	废润滑油经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置		
4	风险防范措施	配备围油栏、收油机、吸油毡等，做好安全风险防范工作，避免事故的发生。		

10.0 环境影响经济损益分析

9.1 项目环境损失分析

9.1.1 施工期

施工期施工悬浮泥沙、粉尘、机械噪声将会对局部区域环境造成影响。

9.1.2 营运期

工程营运期间，LNG 装卸过程挥发的气体会对当地环境空气带来一定的污染影响。营运期各种泵的机械噪声将造成区域声级增高。

工程发生风险事故概率极低，但一旦发生事故，将对区域大气、水环境带来较大的影响。

9.2 工程社会和经济效益分析

本项目建设是积极促进船舶应用 LNG 燃料，推进水运行业节能减排、转型升级和优化用能结构的有效措施。符合《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然接卸码头布局方案》，填补了枝江港 LNG 接卸码头的空白，进一步完善了枝江港的功能；提升了区域经济竞争力，具有良好的经济与社会效益。

9.3 环境影响经济损益分析

9.3.1 环保投资估算

根据本项目拟采取的环境保护措施和对策，本项目用于环境保护的投资费用主要是排水、隔声设施及事故应急等。工程的环保投资估算见前文环保投资估算章节。

本工程总投资 7644.76 万元。环保总投资 445.2 万元，占工程总投资的 2.26%。与国内同类项目比较，其环保投资额度是基本合理的。

9.3.2 环境影响经济损益分析

(1) 工程施工对区域环境会带来短暂的影响，通过控制采取适当的方法、文明施工，加强施工监理等措施减缓影响。

(2) 项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西

污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理，尾水最终排入长江（枝江段），对周围地表水环境影响不明显。

(3) 采取的各种降噪、隔声措施可降低噪声设备的声级，减少噪声对厂界的影响，同时改善工作环境，保护了劳动者的身心健康。

(4) 固体废物在采取合理的处理处置措施后，不产生二次污染，基本不对周边环境产生危害。

本项目在采取切实可行的环保措施后，可以大幅度减少污染物的排放量。项目环境经济效益估算见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目环境经济效益估算

序号	投资目的	估算挽回费用(万元)	备注
1	降低废气排放，减少对人健康影响	10	
2	生产、生活污水处理	40	
3	杜绝风险事故发生，避免对环境污染	110	按发生一次事故溢液损失计
合计		160	

结合本工程带来的环境损失、产生的经济效益和社会效益以及工程的环保投入和产生的环境效益进行综合分析和比较，本工程的建设在创造良好经济效益和社会效益的同时，对环境的影响有限，经采取污染防治措施后，能够使工程带来的环境损失得到较大限度的控制。

10.0 结论

10.1 建设项目概况

宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目位于湖北省宜昌枝江市顾家店镇罗家河水域,长江左岸,中游航道里程约 553.8~554.0km。上游距罗家河河口约 0.7km,距宜昌约 72km;下游距松滋河河口约 2.3km,距武汉约 554km。

本工程拟新建本工程建设一个 5000 吨级 LNG 接卸泊位及其相应配套设施,使用港口岸线 162.5 米,消拖两用工作船租用罗家河水域服务区 3#泊位停靠。预测近期年吞吐量 40 万吨,年设计通过能力 42.4 万吨;远期年吞吐量 60 万吨,年设计通过能力 67.8 万吨/年。

本工程采用本工程码头结构采用高桩梁板式结构,呈蝶形布置,水工建筑物主要包括 1 个工作平台、4 个系缆墩、1 个补偿平台、1 个综合用房平台、1 座固定引桥、1 座跨堤钢桁架和 1 个支撑墩台。不设置后方陆域。

本工程总投资 20000 万元。环保总投资 445.2 万元,占工程总投资的 2.26%。

本工程不占用生态保护红线,工程位置属于松滋口四大家鱼产卵场水域,距离下游产粘砾石卵鱼类产卵场(松滋河口)约 1.56km。项目位于枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口上游对岸约 12.3km 及枝江市马家店水厂取水口上游同岸约 17.1km。距离上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m。

10.2 项目建设与相关政策、规划相容性

根据《中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录(2024 年本)》,本项目码头属于鼓励类项目中“二十五、水运”分类中的“码头泊位建设”项目。

本工程位于《枝江港总体规划(2017-2035 年)》中的枝江港姚家港作业区岸线范围内,为 LNG 接卸码头,岸线、功能定位符合《枝江港总体规划(2017-2035 年)》有关要求。环评报告书基本落实了《枝江港总体规划(2017-2035 年)环境影响报告书》及其审查意见要求。工程不占用生态保护红线,满足《湖北省生态保护红线》、《关于实施枝江市“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求。

10.3 环境质量现状评价

(1) 根据《枝江市 2022 年度生态环境质量公报》，长江干流枝江段荆州砖瓦厂断面，2022 年水质现状均为 II 类，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准限值要求；根据补充监测断面及引用现状监测结果，pH、水温、悬浮物等 11 项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准限值。

(2) 根据地下水环境质量现状监测结果，项目所在区域地下水水质各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。

(3) 根据《枝江市 2023 年度生态环境质量公报》，2023 年枝江市环境空气质量状况数据 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，PM_{2.5} 超标，超标倍数为 0.114，本项目所在区域环境空气质量为不达标区；根据现状补充监测结果，监测点位的总挥发性有机物 8 小时评价值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D 标准限值要求，非甲烷总烃小时平均值《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值要求。

(4) 根据噪声环境质量现状监测结果，项目区域噪声昼夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2、4 类标准要求。

(5) 根据对河道底泥监测结果，各项指标监测数据均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值。

(6) 生态环境

①陆生生态现状调查

工程地处中亚热带，气候温暖湿润，由丘陵低山到中高山，生态环境优越。植物区系属中国亚热带常绿阔叶林区域，东部常绿阔叶林亚区，北亚热带常绿、落叶阔叶林混交林地带。

根据现场调查，项目所在区域植被较为简单，主要以杨树、蒲公英、狗尾草、狗牙根以及农作物等栽培植被。评价范围内未发现有古树名木及国家重点保护野生植物资源的分布。

评价区域受人类活动的影响，野生动物种类和数量较少，区域内两栖类主要有中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等。爬行动物主要是一些小型的有鳞目类，如：多疣壁虎、石龙子；龟鳖目的乌龟、鳖已经很少见到。鸟类都是一比较常见的种类，如家燕、八哥、喜鹊、麻雀、斑鸠等鸟类。野生哺乳类动物主要为一些啮齿目的鼠类等一些小型兽类。

评价范围内都是一些常见的野生动物，从种类和数量来说，除啮齿目的一些鼠类数量相对较多以外，其它的种类和数量均很少。评价范围内未发现国家重点保护野生动物。

②水生生态环境

浮游植物：枯水期，调查共收集到浮游植物 7 门 108 种。其中绿藻门最多 43 种，占总数的 39.81%；其次为硅藻门 28 种，占总数的 25.93%；蓝藻门 25 种，占总数的 23.15%；金藻门最少，仅 1 种，占总数的 1.85%。经过鉴定、计数，浮游植物密度范围为 $64.86 \times 10^4 \sim 85 \times 10^4 \text{cells/L}$ ，平均密度为 $71.92 \times 10^4 \text{cells/L}$ 。浮游植物的生物量范围为 $0.6926 \sim 1.0902 \text{mg/L}$ ，平均生物量为 0.8964mg/L 。

丰水期，调查共采集到浮游植物 7 门 102 种。其中绿藻门最多 39 种，占总数的 38.24%；其次为硅藻门 27 种，占总数的 26.47%；蓝藻门 22 种，占总数的 21.57%；金藻门最少，仅 1 种，占总数的 0.98%。浮游植物密度范围为 $65.5 \times 10^4 \sim 85.7 \times 10^4 \text{cells/L}$ ，平均密度为 $77.21 \times 10^4 \text{cells/L}$ 。生物量范围为 $0.652 \sim 1.014 \text{mg/L}$ ，平均生物量为 0.828mg/L 。

浮游动物：枯水期，调查收集到浮游动物 65 种，其中轮虫种类数最多为 22 种，占总数的 33.84%；其次原生动物和枝角类 16 种，占总数的 24.62%；桡足类各 11 种，占总数的 16.92%。经过鉴定和计数，浮游动物的密度范围为 $3295 \sim 4885 \text{ind./L}$ ，平均密度为 4038.93ind./L 。浮游动物的生物量范围为 $2.07 \sim 6.35 \text{mg/L}$ ，平均生物量为 3.9mg/L 。

丰水期，共采集到浮游动物 56 种，其中轮虫种类数最多为 23 种，占总数的 41.07%；其次原生动物 12 种，占总数的 21.42%；枝角类 11 种，占总数的 19.64%；桡足类各 10 种，占总数的 17.86%。经过鉴定和计数，浮游动物的密度范围为 $2245 \sim 4637.5 \text{ind./L}$ ，平均密度为 3507.92ind./L 。生物量范围为 $2.86 \sim 5.35 \text{mg/L}$ ，平均生物量为 4.28mg/L 。

底栖动物：枯水期，共收集到底栖动物 11 种。其中环节动物 2 种，占总数的 15.38%；软体动物 7 种，占总数的 53.85%；节肢动物 4 种，占总数的 30.77%。底栖动物的密度范围为 $128 \sim 608 \text{ind./m}^2$ ，平均密度为 340.57ind./m^2 。底栖动物的生物量为 $12.21 \sim 141.49 \text{g/m}^2$ ，平均生物量为 72.07g/m^2 。丰水期，共采集到底栖动物 13 种。其中环节动物 2 种，占总数的 15.38%；软体动物 8 种，占总数的 61.54%；节肢动物 3 种，占总数的 23.08%。底栖动物的密度范围为 $160 \sim 816 \text{ind./m}^2$ ，平均密度为 378.67ind./m^2 。生物量为 $0.18 \sim 412.66 \text{g/m}^2$ ，平均生物量为 134.08g/m^2 。

鱼类资源：据相关资料及历年调查结果，评价区域内分布有鱼类 112 种，包括国家一级保护动物白鲟、中华鲟、长江鲟，国家二级保护动物胭脂鱼，省级保护珍稀鱼类 6 种，分属 11 目 23 科 74 属。保护区鱼类中，鲤形目种数最多，共有 4 科 16 亚科 51 属 74

种或亚种，占鱼类种数的 66.07%，其次为鲇形目，4 科 7 属 18 种，占鱼类种数的 16.07%；鲱形目、胡瓜鱼目、鳗形目、颌针鱼目、鲑形目、鲃形目、合鳃鱼目种数最少，均为 1 科 1 属 1 种；其余为鲈形目 6 科 7 属 10 种、鲟形目 2 科 2 属 3 种。

2022 年 12 月至 2023 年 1 月调查期间，共监测到鱼类 41 种。其中监测到中华鲟 1 尾、长江鲟 6 尾和胭脂鱼 27 尾，均为人工增殖放流种。相比 2015 年~2016 年调查结果，渔获物的种类有所增加，根据渔获物结果对比，宜昌段鱼类个体小型化的趋势有所缓解。

鱼类“三场一通道”：拟建工程码头所在位置水域为（松滋河口）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现）。距离本工程码头下端线下游约 10.9km 分布有（董市镇）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现），产卵种类主要为草鱼、鲢、青鱼、鳙；距离工程码头下端线下游约 1.56k、11.3km 有两处产粘性、沉性卵鱼类产卵场（松滋河口、董市两处，历史上存在，但近几年没有发现），产卵主要种类为鲇、黄颡鱼、花鲢、宽鳍鱮、大鳍鱮等。保护区鱼类产卵场均位于本工程码头上游，距离上游最近的胭脂鱼产卵场约 24.744km。

工程所在区域未发现鱼类明显的索饵场。

鱼类越冬场主要分布于深水的河道深槽中，本工程码头位于岸边，不涉及鱼类越冬场。

工程所处江段是中华鲟、胭脂鱼、四大家鱼、江豚等鱼类的洄游通道。

水生高等植物：评价范围内的水域为保护区所在水域江段，水生高等植物在种类和数量上都比较少。根据文献资料整理，保护区共有 19 科 25 属 28 种，水生高等植物的多样性一般。

10.4 环境影响评价及措施

10.4.1 环境空气

10.4.1.1 环境影响评价结论

(1) 施工期环境空气影响因素主要为施工扬尘、道路运输扬尘和施工机械、船舶排放的尾气，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。不采取抑尘措施，施工区近地面 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍以上，可达 1.5~30.0mg/m³，其影响范围为下风向 150m，影响范围内 TSP 的平均浓度为 0.49mg/m³。本项目 150m 内仅有 2 户居民点，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为 LNG 装卸过程气体蒸发及船舶停港期间燃油废气，污染物为非甲烷总烃。非甲烷总烃最大落地浓度为 $0.0015174\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率为 0.08%。下风向非甲烷总烃满足无组织排放监控浓度限值 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，各大气保护目标不会受到污染影响。

10.4.1.2 污染防治措施

施工期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。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。施工垃圾应及时清运，适量洒水，以减少扬尘。施工过程中全程使用商品混凝土。

营运期码头选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门；接卸采用浸没式作业方式。

10.4.2 水环境

10.4.1.1 环境影响评价结论

工程建成后，河道水位的变化主要集中在疏浚上、下游及趸船的局部区域内，水位最大变幅 0.41cm，工程对本河段水位影响较小。工程后流速增加最大值约为 $0.22\text{m}/\text{s}$ ，流速减小最大值为 $0.013\text{m}/\text{s}$ ，流速影响主要位于工程附近局部区域，对断面流速分布及主流位置基本无影响。

疏浚产生的 SS 高浓度区主要集中在工程疏浚范围内。疏浚时悬沙浓度值 $\geq 10\text{mg}/\text{L}$ 的最大面积为 0.0053km^2 ，其影响区域在下游疏浚区域下游 185m 范围以内，悬浮泥沙不会对下游取水口水质产生污染影响。

施工期水环境污染因素主要有混凝土养护、施工机械冲洗和桩基施工中产生的施工废水，码头前沿疏浚产生的悬浮物、和施工船舶排放的含油污水。均通过相应措施处理不外排。

运营期主要为码头工作人员生活污水、码头冲洗废水及机修废水、码头初期雨污水。项目工作人员生活污水、收集到的初期雨水、码头冲洗含油污水及部分事故残液和事故消防液均经污水管道进入陆域自建污水处理站进行处理，经处理的废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准限值要求后，全部回用（回用可行性及方式由陆域环评分析）。待项目周边市政污水管网建设完善并与城西污水处理厂接通后，此部分污水经陆域自建污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级

标准及城西污水处理厂接管标准限值要求后，一部分回用于厂区绿化，一部分通过市政污水管网进入城西污水处理厂进一步处理。

10.4.1.2 污染防治措施

(1) 施工期混凝土养护水通过设置沉淀池，用于施工现场洒水不排放；施工机械冲洗废水设置隔油池和沉淀池等处理冲洗废水，用于施工机械冲洗和施工现场洒水不排放；基坑废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自然风干，泥浆池四周采用抛包围堰挡加高围护，并在泥浆池旁边设置截水沟和遮盖装置，防止地面径流雨污水或雨水进入泥浆池后造成的废水溢出。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）或申请有资质的船舶接收处理。船舶应设置与生活污水产生量相当的储存容器，船舶生活污水应申请有资质的船舶接收处理。施工期生活污水依托周边农户污水处理设施处理。

(2) 营运期趸船四周设置围坎，趸船配备日处理能力不小于 3 m³ 生活污水收集箱及日处理能力不小于 30m³ 含油污水收集箱。

10.4.3 生态环境

10.4.3.1 环境影响评价结论

施工期悬浮物增加，水体透明度下降，浮游动植物数量将有所减少，但不会影响种类组成和结构。码头疏浚直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地；间接影响是由于打桩疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，对水生生物造成影响。施工期占用水域面积及施工悬浮物造成浮游生物损失 115.26kg、底栖生物损失 0.504t。

拟建工程码头所在位置水域为（松滋河口）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现）。距离本工程码头下端线下游约 10.9km 分布有（董市镇）产漂流性卵四大家鱼产卵场（历史上存在，但近几年没有发现），产卵种类主要为草鱼、鲢、青鱼、鳙；距离工程码头下端线下游约 1.56k、11.3km 有两处产粘性、沉性卵鱼类产卵场（松滋河口、董市两处，历史上存在，但近几年没有发现），产卵主要种类为鲇、黄颡鱼、花鲢、宽鳍鱮、大鳍鱮等。保护区鱼类产卵场均位于本工程码头上游，距离上游最近的胭脂鱼产卵场约 24.744km。水下疏浚作业安排在 12 月-2 月，避开了鱼类的繁殖期，对鱼类繁殖行为无直接干扰。

本工程位于不在主航道内，不是亲鲟的洄游通道，施工对其产生伤害的可能性极小，但施工船舶噪声可能对其有一定干扰。幼鲟降海洄游经过工程江段，由于幼鲟活动时主

要位于岸边缓流水域，经过施工影响水域时也可能受到施工船舶及机械的惊扰，但受船舶伤害的可能性也比较小。

工程位置不是江豚的主要分布地，只是江豚的迁徙通道。施工期对江豚的影响主要包括施工船舶机械噪声和水下施工作业悬浮物。噪音污染会在一定程度上改变江豚在该江段的游走方向和分布，但不会导致个体死亡，对其资源量不会产生影响。江豚具有灵敏的主动回避行为，施工产生的悬浮物对活动在施工下游的江豚会有暂时的影响。

工程建成后，由于码头采用高桩板式结构，水下为透空式，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。

工程运行后对江豚的影响包括船舶运行时螺旋桨的误伤、引擎的噪音等持续影响，以及可能发生的紧急情况导致的水域污染等带来的急性影响。码头下游的南阳洲区域为江豚提供了良好的觅食场所，船舶航运活动会对附近区域江豚的觅食活动产生一定影响。码头下游南阳洲水域是江豚重要繁育场所，对江豚繁殖能力影响较小。码头为高桩板式，水下为透空式，不会对水域造成阻隔影响，江豚可以正常在水下迁移。但项目作业噪声将干扰江豚的迁移活动，受伤害的几率将增加。

对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区影响：工程未改变保护区整体水文情势，工程施工、运营未改变保护区水生态系统整体特征，工程施工在枯水期进行，降低了工程建设施工对附近鱼类产卵繁殖、索饵的影响，工程附近水域虽有四大家鱼的产卵场，但项目施工在枯水期进行，能有效的错开四大家鱼产卵时间。因此，工程本身对保护区水生生物多样性的影响较小，对保护区结构和功能完整性的影响较小。

10.4.3.2 生态保护措施

合理安排施工期，对直接涉水的疏浚施工等的施工期安排在 12 月至次年 2 月。施工期间，加强渔业资源监测，尤其是加强珍稀保护水生生物的监测。施工期间应加强河段周围水体的巡查，施工点派专人进行巡视与瞭望，误伤保护动物的应急措施主要是通过监测，及时发现误伤个体，并进行救护。

对护岸工程采取联锁块生态护坡的形式，建议在生态护岸的中高滩区补充栽植芦苇、荻草、野菱和芡实等野生水生湿生植物等，使其成为产粘性卵的鱼类的产卵基质。

对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区影响专题报告提出了加强对珍稀水生保护动物的巡视及临时救护、加强资源环境保护意识强、开展增殖放流、开展短颌鲚重要栖息地保

护、码头施工期及运营期监管、水生生态跟踪监测及风险防范等一系列保护措施，可有效减少工程对种质资源保护区的影响。

10.4.4 声环境

10.4.4.1 环境影响评价结论

(1) 施工活动中的噪声主要是机械设备运转、运输、钻孔等产生的。单台机械作业时，昼间施工在距离施工机械 56m 处噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的标准的要求，夜间施工在距离施工机械 316m 处可以满足夜间 55dB(A)标准的要求。施工期间多台机械同时作业时，昼间施工在距离施工机械 67m 处噪声可满足昼间 70dB(A)的标准的要求，夜间施工在距离施工机械 364m 处可以满足夜间 55dB(A)标准的要求。

(2) 运营期噪声主要来自码头机械噪声、船舶鸣笛产生的交通噪声。装卸机械噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类的最大距离为：昼间约为 18m，夜间约为 56m，声叠加影响的范围约在 80m 左右。码头周围 800m 范围之内没有声环境保护目标，因此本工程的建设将使码头区域局部环境噪声值升高，但不产生噪声污染影响。

10.3.4.2 污染防治措施

(1) 施工期在钻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；设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。加强机械和设备的保养和维修、保持正常运行、正常运转，降低噪声。

(2) 运行期设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。加强机械和设备的保养和维修、保持正常运行、正常运转，降低噪声。

10.3.5 固体废弃物

(1) 施工期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；施工期间将涉及到材料运输、基础工程等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、混凝土等。施工单位不得随意抛弃建筑材料、旧料和其它杂物，收集后交由渣土办进行处置不外排。疏浚淤泥宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河水绿色综合服务区项目(二期)工程回填。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。

(2) 运营期本项目运营期产生的固废主要为到港区生活垃圾、码头作业区产生废含油手套及抹布、废润滑油。生活垃圾经码头垃圾箱收集后定期交由环卫部门处理；废含油抹布与生活垃圾一并收集，由环卫部门统一清运；废润滑油经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置。

10.5 事故风险的环境影响分析结论

项目存在的环境风险有水上船舶燃料油泄漏，接卸码头发生液化天然气泄露及其导致火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。风险源有水上运输船舶、接卸码头（LNG 回收储罐、LNG 接卸系统）、LNG 管线输送系统。

本项目最大可信事故为接卸码头液化天然气储罐连接管线破裂发生泄漏事故以及泄漏后遇明火引发火灾伴生/次生污染物 NO_2 、 CO 、 SO_2 及事故废水。项目周边环境保护目标为熊家棚村居民点 1、熊家棚村居民点 2 等居民点等（5km 范围内）、附近长江水体、松滋口四大家鱼产卵场，下游产粘砾石卵鱼类产卵场（松滋河口）约 1.56km。下游对岸枝江市金润源水务公司百里洲水厂取水口 12.3km 及下游同岸枝江市马家店水厂取水口 17.1km，上游长江湖北宜昌中华鲟自然保护区边界 761m。

LNG 泄漏甲烷泄漏气体，以及泄漏后被点燃发生火灾产生的次生污染物 NO_2 、 CO 、 SO_2 对环境的影响主要集中在码头前沿，对泄漏点区域的大气环境产生一定的影响，基本不会对外环境以及居民点产生污染影响。

码头前沿水域发生溢油事故时，油膜向下游方向漂移。通过溢油模型预测，溢油量较大为 310t 时，**丰水期水文条件下**，在不利风向、风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 0.90h 后不再对其产生污染；第 1.57h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响 2.1h 后不再对其产生污染；第 2.07h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.10h；第 2.4h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.00h；第 2.53h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 0.90h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。**在平水期水文条件下**，在不利风向、风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移。码头位置位于松滋口四大家鱼产卵场水域，泄露持续污染影响 1.02h 后不再对其产生污染；第 1.90h 油膜到达董市四大家鱼产卵场水域附近，持续污染影响

2.80h 后不再对其产生污染；第 2.45h 后油膜到达马家店饮用水水源地二级保护区水域，持续污染 1.93h；第 2.80h 后油膜到达马家店饮用水水源地一级保护区水域，持续污染 1.66h；第 2.97h 后油膜到达马家店水厂取水口水域，持续污染 1.50h；油膜主要沿长江北岸漂移，油膜不会对长江南岸的百里洲水厂饮用水水源地水质产生污染影响。

船舶溢油泄漏对本江段鱼类影响较大，石油类易在鱼体内的累积、残留，引起鱼类资源变化，甚至引起鱼类种质变异；对浮游植物、浮游动物有一定影响。

环境风险防范与应急措施主要有：配备必要的导助航等安全保障设施、督促进出港施工船舶加强港内航行与靠离泊风险控制，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故。接卸码头装卸工艺设备应选用技术性能良好的优质设备，对工艺设备应进行经常性的维护保养，码头区布置紧急切断阀，并就地设置控制箱；建立管线定期检查制度，防止外物碰撞，控制管线的支撑磨损；对管线、阀门、法兰等定期检漏等措施，可从源头上降低环境风险。

本项目依托《宜昌市突发环境事件应急预案》、《枝江市突发环境事件应急预案》及《枝江市乡镇及以上集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案》，通过制定详细的风险事故应急预案，配备应急设备，与相关部门、单位建立事故应急联动机制，发生事故时立即通知相关水厂，加强对取水口水域水质监测，一旦发现水质超标立即停止取水，减小事故对环境的不利影响。

本项目存在一定得风险，在采取可靠的设计方案和合理的风险防范措施与应急措施的前提下，环境风险可接受。

10.6 公众参与

第一次公示，2024 年 8 月 19 日，在宜昌市生态环境局网站上进行公示，公示期间，未收到反馈意见。

10.7 工程竣工环保验收

根据环境保护部国环规环评〔2017〕4 号《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（2017.11.20 实施）要求，项目建设与环境保护应实行“三同时”。

本工程竣工环境保护验收主要内容见表 10.7-1。

表 10.7-1 环境保护竣工验收内容一览表

类别		项目	环保设施	治理效果
水	施工期	施工废水	集水池、隔油沉淀池	回用，不外排

	运营期	生活污水、生产废水	趸船配备日处理能力不小于 3 m ³ 生活污水收集箱及日处理能力不小于 25m ³ 含油污水收集箱	/
大气环境	施工期	施工扬尘	洒水车、围栏、洗车平台	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放限值
	运营期	非甲烷总烃	选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门, 输送管道专管专用; 装卸采用浸没式作业方式, 每次装卸后对装卸管线进行吹扫。	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放限值
声环境	施工期	施工噪声	低噪声机械、定期维修保养、防噪用具	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准
	运营期	设备噪声、船舶噪声	基础减振、消声器、隔声等	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类及 4 类标准
固废	施工期	施工生活垃圾	垃圾桶、车辆运输	集中收集、统一处理
		建筑垃圾	收集后交由渣土办进行处置不外排	
		弃方	疏浚淤泥由运输至	
	运营期	危险废物	危废暂存间	交由有资质的单位处理
		生活垃圾收集	分类垃圾箱、环卫处置	分类收集、由环卫部门清运
	生态保护	水生生态跟踪监测与效果评估		
施工期及运营期对 LNG 接卸码头的监督、管理及宣传工作				
生态护坡	码头根部进行生态护岸, 增加鱼类产卵基质			
风险	事故应急设备	趸船四周设置围坎、配备事故应急罐、监控设施、可燃气体报警仪、水上溢油监测系统		/
		围油栏、吸油毡、收油机、储油罐		
	人员防护	防护服、LNG 防冻服、防冻手套等		

10.8 总结论

本项目符合国家产业政策, 符合《枝江港总体规划(2017-2035年)》、《湖南省生态保护红线》、《关于实施枝江市“三线一单”生态环境分区管控的意见》, 基本落实了《枝江港总体规划(2017-2035年)环境影响报告书》有关要求。项目“三废”排放量较小, 落实工程设计和环境影响评价提出的污染防治措施后均可达标排放。工程在建设和投入营运后, 必须采取有效的污染防治措施, 努力减少由于本工程建设和营运造成的环境污染和生态破坏, 在认真落实本报告中拟定的各项措施前提下, 项目对周围环境的影响是可以承受的。

在落实《宜昌港枝江港区姚家港作业区罗家河 LNG 接卸码头项目对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区影响专题论证报告》及其审查意见后，并严格执行《报告书》提出的各项污染防治、生态保护及环境风险防范措施的基础上，该项目的建设从环保角度上是可行的。