

国环评证乙字第 1951 号

宜昌港枝江港区中长燃油库码头项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

编制单位：江苏绿源工程设计研究有限公司

建设单位：中石化长江燃料有限公司

编制日期：二〇一九年九月

目 录

概述.....	1
1.项目由来.....	1
2.项目特点.....	2
3.环境影响评价过程.....	2
4.分析判定相关情况.....	4
5.主要关注的环境问题.....	5
6.环境影响报告书的结论.....	6
1 总则.....	7
1.1 项目建设的必要性.....	7
1.2 评价目的与原则.....	8
1.3 评价依据.....	9
1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	14
1.5 评价工作等级及范围.....	16
1.6 环境功能区划与评价标准.....	22
1.7 主要环境保护目标调查.....	28
1.8 规划相符性分析.....	31
2 项目概况与工程分析.....	40
2.1 现有工程概况.....	40
2.2 迁建工程概况.....	42
2.3 影响因素分析.....	63
2.4 污染源强分析及核算.....	67
3 环境现状调查与评价.....	81
3.1 自然环境概况.....	81
3.2 水环境现状调查与评价.....	85
3.3 底泥现状调查与评价.....	88
3.4 生态环境现状调查与评价.....	89

3.5 环境空气现状调查与评价.....	121
3.6 声环境质量现状调查与评价.....	123
3.7 地下水环境质量现状调查与评价.....	125
3.8 土壤环境现状调查与评价.....	128
4 环境影响评价.....	134
4.1 水文情势影响分析.....	134
4.2 地表水环境影响分析.....	138
4.3 生态环境影响分析.....	145
4.4 大气环境影响分析.....	161
4.5 声环境影响分析.....	180
4.6 固体废物影响分析.....	186
4.7 地下水环境影响分析.....	187
4.8 土壤环境影响分析.....	191
4.9 清洁生产分析.....	195
5 环境风险分析.....	198
5.1 风险调查.....	198
5.2 环境风险潜势初判.....	200
5.3 风险识别.....	205
5.4 同类事故调查.....	211
5.5 风险事故情形设定.....	217
5.6 源项分析.....	219
5.7 溢油对地表水环境的影响分析.....	221
5.8 泄漏对大气环境的影响分析.....	225
5.9 管线泄漏对地下水和土壤的影响分析.....	228
5.10 风险防范措施.....	233
5.11 事故风险应急预案.....	236
5.12 小结.....	244
6 环境保护措施及其可行性论证.....	246

6.1 施工期污染防治措施.....	246
6.2 营运期污染防治措施.....	259
6.3 项目环保投资及“三同时”验收.....	271
7 环境影响经济损益分析.....	274
7.1 项目带来的环境损失.....	274
7.2 工程产生的效益分析.....	274
7.3 环境影响经济损益分析.....	275
8 环境管理与监测计划.....	277
8.1 环境管理.....	277
8.2 环境监测.....	284
8.3 排污口规范化.....	285
8.4 环境监理.....	286
8.5 污染物排放总量控制.....	288
9 环境影响评价结论.....	290
9.1 工程概况.....	290
9.2 环境质量现状.....	290
9.3 环境影响评价.....	291
9.4 主要环境保护措施.....	294
9.5 环境风险达到可控水平.....	297
9.6 清洁生产和总量控制.....	297
9.7 公众参与.....	298
9.8 总结论.....	298

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周围环境现状及环境敏感点分布图

附图 3：项目评价范围图

附图 4：项目监测点位图

附图 5：项目码头总平面布置图

附图 6：项目码头结构断面图

附图 7：项目管线铺设方式及穿越路径

附图 8：码头河段河势示意图

附图 9：宜昌港枝江港区姚家港（罗家河岸线）作业区规划布置图

附图 10：项目管线与基本农田位置关系图

附图 11：项目与宜昌市生态功能红线位置关系图

附图 12：项目与宜昌市水环境质量红线位置关系图

附图 13：项目与宜昌市大气环境质量红线位置关系图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：营业执照

附件 3：湖北省人民政府办公厅文件处理签（A 签）“关于中石油宜昌油库接卸码头迁建项目、中长燃宜昌油库码头迁建项目开展前期工作的回复意见”

附件 4：宜昌市港航管理局【2018】6 号文“中石化、中石油及中长燃宜昌分公司油库码头迁建泊位选址协调会会议纪要”

附件 5：省发展改革委关于中石化柳林洲油库码头迁建有关意见的函

荆州市城乡规划局关于荆州港江陵港区观音寺作业区荆州油库码头项目的规划选址意

附件 6：枝江市人民政府关于取消罗家河渡口的承诺函

附件 7：湖北省人民政府办公厅文件秘五字【2018】528 号“对宜昌市人民政府关于加快审批中华鲟保护区核心区油库码头迁建项目的请示的批示”

附件 8：湖北省交通运输厅港航管理局文件鄂交港航港【2018】303 号“关于中石化长江燃料有限公司宜昌港枝江港区罗家河作业区油库码头迁建工程项目安全条件审查的批复”

附件 9：交通运输部长江航务管理局长航函道【2019】15 号“关于宜昌港枝江港区中长燃油库码头工程航道通航条件影响评价的审核意见”

附件 10：宜昌港枝江港区中长燃油库码头工程岸线使用合理性评估意见

附件 11：项目现状监测报告

概述

1.项目由来

中石化长江燃料有限公司是中国长江航运集团有限公司港航能源服务业务的承担企业，是由中国长航和中国石化共同出资组建，是目前国内内河最大的水上综合能源供应专业服务商，也是经国务院批准从事国际航行船舶保税油经营的五家企业之一。专业从事长江干线及支流水上成品油销售、部分沿海港口船舶保税油供应服务业务。中长燃宜昌油库是中长燃公司在宜昌地区水陆中转、销售主力站，其水上加油站除对外供应销售外，还要承担中长燃公司配置资源的接卸、仓储、中转功能，中长燃宜昌油库的油品全部通过水运接卸。

中长燃宜昌油库码头位于湖北宜昌中华鲟自然保护区，按照《省环保督查反馈意见整改工作领导小组关于做好全省自然保护区突出问题整改工作的通知》（鄂环督改文〔2017〕3号）和宜昌市政府《关于印发长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案的通知》（宜府办函〔2017〕103号）要求，中华鲟自然保护区内经营型码头要进行取缔，为服从国家长江生态保护战略的需要，自觉践行习总书记“共抓大保护，不搞大开发”的思想，积极配合地方政府工作，中长燃宜昌油库需要选址搬迁，恢复长江生态，服从发展大局。

宜昌市政府对中长燃宜昌油库及码头的迁建工作高度重视，政府相关部门积极寻找合适宜昌油库和码头搬迁的位置，进行统一选址、统一规划。2018年4月，宜昌市政府组织了市港航局、市环保局、市农业局等相关部门、专业技术人员，赴枝江市罗家河沿江段，进行现场勘察。本着满足安全条件、科学设计规范的原则，初步拟定了选址方案：码头位置拟选在枝江市罗家河岸线，不在湖北宜昌中华鲟自然保护区内，中石化、中石油和中长燃3个迁建的成品油码头从上游至下游依次布置，并将3个迁建项目纳入《宜昌港总体规划修订（2035）》范围。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规，在工程项目可研阶段，应对该工程项目进行环境影响评价。为此，中石化长

江燃料有限公司委托江苏绿源工程设计研究有限公司进行该项目的环境影响评价工作。环评单位在接受委托后，对拟建地进行了现场踏勘、调查、收集了有关该项目的资料，在此基础上根据国家环保法规、标准和环境影响评价技术导则编制本环境影响报告书，供环境主管部门审查批准。

2.项目特点

本工程包括码头及管线工程。码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧。

码头规模为：建 5000 吨级油品泊位一个及相应的配套设施，使用岸线长度为 165.5m；码头年吞吐量 81 万吨，设计运输货种为 92#汽油、95#汽油、0#车用柴油。

管线规模为：油库至码头设置 2 根 DN300(汽油)管道、2 根 DN300（柴油）管道，管线长约为 6.1km。

趸船规模为：长×宽×型深为：90×18×3.0m。趸船通过 1 座浮动钢引桥、1 座阀室平台、1 座水平管廊和 1 座跨堤管廊与后方相接

施工期约 12 个月，本项目推荐方案总投资为 7663.65 万元，环保投资为 150.51 万元，占总投资的 1.96%。

3.环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境评价法》第十六条、第二十五条和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理办法》的有关规定，为切实做好建设项目的环境保护工作，使经济建设与环境保护协调发展，确保项目工程顺利进行，本项目必须进行环评申报审批程序。对照中华人民共和国环境保护部第 44 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》及生态环境部第 1 号令《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（2018 年 4 月 28 日），“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业”类别的第 163 条油气、液体化工码头中“新建、扩建”应编制环境影响报告书，第 176 条石油、天然气、页岩气、成品油管线（不含城市天然气管线）中“其他”应编制环境影响报告表。根据现场勘查及资料收集，确定项目码头为迁建油品码头，其环评类别应为报告书。中石化长江燃料有限公司于 2019 年 8 月委托江苏绿源工程设计研究有限公司承担宜昌港枝江港

区中长燃油库码头项目的环境影响评价工作，并编制环境影响报告书。

2019年8月评价单位接受环评委托后，评价技术人员收集项目设计方案及相关规划等基础资料，对现场初步调查，对项目工程进行初步分析，对环境影响因素进行识别与筛选，确定项目评价重点和环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准等。并于2019年8月14日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环评第一次公示。

2019年8月~2019年9月开展对评价范围内环境质量现状调查工作，同时对项目工程进行详细分析，确定项目主要污染因素及生态影响因素。在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价。在各环境要素及影响分析的基础上，提出环境保护措施，并对项目产业政策、选址规划、环境经济效益等符合性进行分析，提出环境管理及环境监测要求。本次环境影响评价工作程序见图3-1。

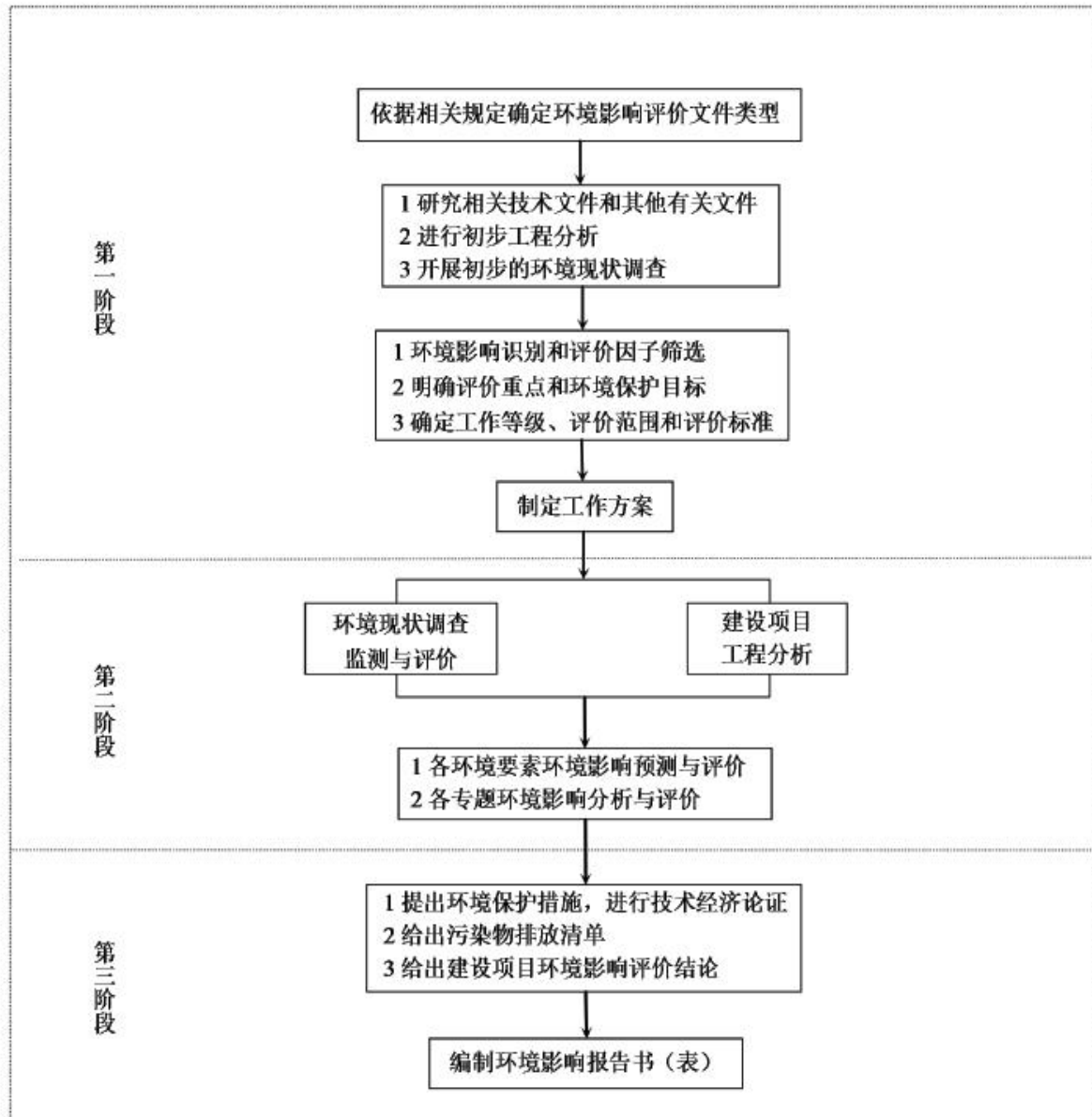


图 3-1 评价工作程序图

4.分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中内容，本项目属于“鼓励类”第七条“石油、天然气”中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”和第二十五条“水运”中的“深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”项目。另外，本项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中的限制用地和禁止用地。因此，本项目的建设符合国

家产业政策和相关法律、法规的要求。

(2) 与《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）》的相符性分析

根据《宜昌港总体规划修订（2017-2035）》，本项目码头位于罗家河村大堤外侧，枝城长江大桥下游 13.1m 处，处于规划中的枝江港区罗家河岸线，罗家河岸线主要以 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 2200 米。其中：上段规划岸线 1400 米（溪口以上），为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；下游 800 米岸线为本次规划在上一轮规划基础上新增规划岸线，功能主要规划 LNG、油品码头功能。根据港区划分和功能调整，确定枝江港区的功能定位是以矿建材料、化肥农药、石油和其它件杂货等为主。项目共建设 5000 吨级油品泊位 1 个及相应配套措施，为 3 个规划油品码头中的 1 个，码头泊位占用岸线长度为 165.5m，因此本工程符合《宜昌港总体规划修订（2016-2035）》对该岸线的规划利用、功能区划与定位。

(3) 与环境保护规划符合性分析

评价区环境功能区划如下：

地表水：长江（枝江段）水体执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准；

环境空气：评价区域规划为二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

声环境：航道两侧 35m 红线范围内声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他区域及敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

项目实施后其产生的废气、废水经治理后可实现达标排放，厂界噪声、区域声环境均满足标准要求，项目执行标准与区域环境保护功能区划相符，符合环境保护规划要求。

(4) “三线一单”符合性分析

本项目不在生态保护红线范围内，项目的建设不会造成所在区域环境质量下降或恶化，符合资源利用上限中相关规定，且不属于港口岸线利用功能准入负面清单中所列明的禁止项目，符合“三线一单”的要求。

5.主要关注的环境问题

根据《环境影响评价技术导则》的要求，结合项目特点和区域环境功能现状等的要求，本次评价工作的评价重点为：

（1）码头工程施工对长江水质、水生生态的影响以及管线工程施工对生态环境的影响及防治和减缓影响的措施；

（2）营运期码头装卸过程产生的非甲烷总烃对周边环境的影响，包括影响范围和程度及拟采取的环境保护措施等；

（3）营运期码头废水、噪声的排放对环境的影响以及各类固体废物的产生、处理处置情况；

（4）营运期码头工程可能发生的船舶事故溢油对长江水环境的影响，包括影响范围和程度及拟采取的事故风险防范措施和应急预案等；

（5）营运期可能发生的油品泄漏对大气、地下水、土壤环境的影响及拟采取的事故风险防范措施。

6.环境影响报告书的结论

本项目的建设与新修编港口规划基本相符，项目选址合理。项目在建设及建成营运过程中将会产生噪声和一定量的废气、废水及固体废弃物等，经评价分析，项目采取合理可行的环保治理措施和管理手段，其环境影响可得到最大程度的减缓。项目对周围的大气、水、声环境及地下水环境影响较小，不会降低区域的环境质量现状，对外界环境影响相对较小；项目通过加强航道内船舶交通秩序管理，落实码头风险防范措施，可有效控制风险水平到可接受的程度。

建设单位应严格按照国家“三同时”政策及时做好有关工作，切实履行实施本评价所提出的对策与建议，保证污染物稳定达标排放情况下，从环保的角度分析，项目的建设具有可行性。

1 总则

1.1 项目建设的必要性

(1) 本工程是满足湖北宜昌中华鲟自然保护区突出环保问题整改工作，推进长江生态环境保护的需要。

2016年1月习总书记在重庆召开推动长江经济带的会议上强调推动长江经济带发展必须从中华民族长远利益考虑，走生态优先、绿色发展之路，要把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护，不搞大开发。2018年4月习总书记在武汉主持召开深入推动长江经济带发展座谈会，强调新形势下推动长江经济带发展，关键是要正确把握整体推进和重点突破、生态环境保护和经济发展、总体谋划和久久为功、破除旧动能和培育新动能、自我发展和协同发展的关系，坚持新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，坚持共抓大保护、不搞大开发，加强改革创新、战略统筹、规划引导，以长江经济带发展推动经济高质量发展。在长江经济带大保护的背景下，环保部门抓紧专项督察，加强港口水污染、大气污染整治，集中解决一批港航突出环境问题，切实改善港航环境质量。交通运输部为了深入贯彻国务院《水污染防治行动计划》、《大气污染防治计划》，认真落实《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》，也提出进一步做好港口污染防治工作。

中长燃宜昌油库接卸码头位于湖北宜昌中华鲟自然保护区，按照《省环保督查反馈意见整改工作领导小组关于做好全省自然保护区突出问题整改工作的通知》（鄂环督改文〔2017〕3号）和宜昌市政府《关于印发长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案的通知》（宜府办函〔2017〕103号）要求，中华鲟自然保护区内经营型码头要进行取缔，为服从国家长江生态保护战略的需要，自觉践行习总书记“共抓大保护，不搞大开发”的思想，积极配合地方政府工作，完成中华鲟自然保护区突出环保问题整改，恢复长江生态，中长燃宜昌油库需要搬迁。

因此本项目是推进长江生态环境保护、实现绿色发展的需要。

(2) 本项目建设是满足中长燃公司可持续发展，保证宜昌及周边市场成品油供应

能力，保障能源安全，促进宜昌及周边地区经济发展的需要。

本项目建设符合中长燃公司“以库辅站、以站包库、水陆一体、成片开发”的整体布局原则。本工程既可满足宜昌水上加油站油品供应，还可通过水陆联运方式满足荆州及重庆水上加油站油品资源运输，起到集散、中转分销的作用。

长江宜昌段船舶流量大、区域客户多，同时，途经宜昌港船舶也较多，随着长江上游航运的快速发展，长江宜昌段船舶成品油需求量也将快速增长。中长燃宜昌油库搬迁复建后，可以为长江流域途经宜昌的普通船舶提供优质、稳定的燃油供应，满足船舶加油的需要。同时增加油库仓储、中转分销功能，本工程将成为中长燃公司长江中上游水上加油站成品油中转分销中心，对宜昌、荆州及重庆水上加油站供油。近年来随着长江中上游航运快速发展以及宜昌地区经济快速发展，机动车保有量快速增长，对成品油需求也快速增长。

本项目建设满足中长燃公司可持续发展，将保证宜昌及荆州、重庆水上加油站成品油供应能力，保证油库辐射区域内油品配送的及时性，保障能源安全，推进长江中上游水运及宜昌地区经济的快速发展。

综上所述，本工程的建设是十分必要的。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

依据国家有关环保法律和法规，贯彻执行“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，落实国务院关于“环境保护科学发展观”的决定，并遵循“循环经济”理念，使该工程的建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。针对建设项目的污染特征，预测和分析建设项目对环境影响的范围和程度，提出相应的污染防治对策，降低建设项目造成的环境影响，提出节能降耗和节水措施，为建设项目的运行、环境监督检查和管理提供科学依据。

按照国家建设项目环境影响评价技术导则的规定对该项目开展环境影响评价工作，本评价将达到如下要求与目标：

(1) 通过区域环境质量现状调查与监测，掌握建设项目所在区域的环境质量背景状况和现存的主要环境问题。

(2) 通过对项目工程详细分析，明确建设项目的�主要环境问题，筛选对环境造成

影响的因子，尤其关注建设项目产生的特征污染因子。并通过类比、物料衡算，核算出污染源源强，为环境影响预测和总量控制提供依据。

(3) 通过模拟计算，预测建设项目的环境影响程度和范围，包括环境风险和可接受性，论证风险防范措施及管理的有效性和可行性。

(4) 根据建设项目的排污特点，通过类比调查与分析研究，论证污染防治措施的可行性，并进行环境经济损益分析。

(5) 结合建设区域内的环境质量现状，预测分析本项目完成后对周边环境的影响范围与程度。

(6) 结合环境功能区划要求，从环保角度论证该项目的可行性，为环保设施的优化设计、企业环境监测管理以及环境保护主管部门综合决策提供依据。

(7) 论证建设项目与当地建设规划的相容性、资源开发利用可行性以及环境可行性。

1.2.2 评价原则

按照突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价依据

1.3.1 国家有关环境保护政策法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，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) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 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》，2016 年 11 月 7 日修正；
- (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) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订并实施；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (11) 《中华人民共和国港口法》，2017 年 11 月 4 日修正；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》，2004 年 8 月 28 日修订；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (14) 国发[2000]38 号文《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》，2000 年 11 月 26 日；
- (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) 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；
- (17) 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；
- (18) 国家发展和改革委员会令 2011 第 9 号《产业结构调整指导目录(2011 年本)》，2013 年 5 月 1 日；
- (19) 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》；
- (20) 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》；
- (21) 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》；
- (22) 国家环保总局发[2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》，2006 年 2 月 14 日；

(23) 环境保护部令第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017 年 9 月 1 日；

(24) 生态环境部令第 1 号《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，2018 年 4 月 28 日；

(25) 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；

(26) 交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》，2003 年 5 月 13 日；

(27) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日修正；

(28) 国家环保总局环发[2007]130 号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》；

(29) 中发〔2015〕12 号《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》；

(30) 环境保护部环发[2010]106 号关于印发《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030 年）的通知，2010 年 9 月 17 日；

(31) 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；

(32) 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；

(33) 农业部农渔发[2017]19 号《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流活动的通知》，2017 年 7 月 10 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) 环境保护部环办[2013]86 号《关于当前环境信息公开重点工作安排的通知》，2013 年 9 月 14 日；

(36) 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；

(37) 中华人民共和国主席令第十七号《中华人民共和国航道法》，2016 年 7 月 2 日修正；

(38) 环境保护部令第 35 号《环境保护公众参与办法》，2015 年 7 月 13 日；

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

的通知，2015 年 8 月 27 日；

(40) 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；

(41) 农办渔〔2014〕55 号《农业部办公厅关于进一步加强水生生物经济物种增殖放流苗种管理的通知》，2014 年 10 月 8 日；

(42) 环境保护部环发[2015]57 号《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》，2015 年 5 月 8 日；

(43) 农渔发〔2016〕11 号《农业部关于做好“十三五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，2016 年 4 月 20 日；

(44) 农长渔发[2014]1 号《农业部关于进一步加强长江江豚保护管理工作的通知》，2014 年 9 月 29 日；

(45) 农办长渔[2016]4 号《农业部办公厅关于加强长江江豚保护工作的紧急通知》，2016 年 4 月 23 日；

(46) 农长渔发[2016]1 号《农业部关于印发《长江江豚拯救行动计划（2016-2025）的通知》，2016 年 12 月 13 日；

(47) 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；

(48) 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；

(49) 环保部、发改委环办生态〔2017〕48 号《生态保护红线划定指南》，2017 年 5 月；

(50) 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。

(51) 《基本农田保护条例》（国务院令 257 号），1999 年 1 月 1 日起执行。

1.3.2 地方法规、规章及规范性文件

(1) 《湖北省环境保护条例》(2004.09.24)；

(2) 《湖北省饮用水水源保护管理条例》(1997.10.17)；

(3) 《湖北省水污染防治条例》（2014.7.1）；

(4) 《湖北省大气污染防治条例》(2004.7.30 修改)；

- (5) 《湖北省土壤污染防治条例》(2016.10.1)；
- (6) 鄂政发[2016]76号《省人民政府关于印发湖北省环境保护“十三五”规划的通知》(2016.12.29)；
- (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》(2000.1.31)；
- (8) 鄂政函[2003]101号《省人民政府关于同意湖北水功能区划的批复》(2003.7.31)；
- (9) 湖北省环境保护局鄂环办[2003]67号《关于在建设项目环境影响评价中进一步做好公众参与工作的通知》(2003.9.26)；
- (10) 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》；
- (11) 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》(2011.12.26)；
- (12) 《宜昌市生态建设与环境保护十三五规划》；
- (13) 《宜昌市大气污染防治十三五行动计划》。
- (14) 宜府办发[2017]28号《宜昌市生态建设与环境保护“十三五”专项规划》；
- (15) 《宜昌市环境总体规划(2013-2030年)》(2015.1)；
- (16) 枝江市住房和城乡建设局《枝江市城市总体规划(2012—2030)》；
- (17) 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》。
- (18) 《市环保局关于委托部分建设项目环境影响评价文件审批权限的通知》(宜市环〔2014〕19号)，宜昌生态环境局，2014年3月4日；

1.3.3 主要技术导则及规范文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)；

- (8) 《环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)；
- (10) 《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007)；
- (11) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)；
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (13) 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T 338-2007)；
- (14) 《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013)；
- (15) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017)；
- (16) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)。

1.3.4 评价工作依据

- (1) 建设项目环境影响评价委托书；
- (2) 《宜昌港枝江港区中长燃油库码头工程可行性研究报告》(武汉长江航运规划设计院有限公司) 2019 年 6 月；
- (5) 《对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区影响专题评价报告》(武汉大学) 2019 年 1 月；
- (6) 《宜昌港总体规划》及批复；
- (7) 《宜昌港总体规划环境影响报告书》及审查意见；
- (8) 《枝江市城市总体规划(2012—2030)》及批复；
- (9) 建设单位提供的其他资料。

1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

采用矩阵识别法对拟建项目在施工期和运行期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 1.4-1 和表 1.4-2。

表 1.4-1 施工期环境影响因素识别矩阵

时段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性
施工期	码头施工	地表水	-	较小	短	较大	局部	可
		环境空气	-	较小	短	较大	局部	可
		声环境	-	较大	短	较大	局部	可

		固体废物	-	较小	短	较大	局部	可
		生态环境	-	较小	短	较大	局部	可
	管线施工	地表水	-	较小	短	较大	局部	可
		环境空气	-	较小	短	较大	局部	可
		声环境	-	较大	短	较大	局部	可
		固体废物	-	较小	短	较大	局部	可
		生态环境	-	较小	短	较大	局部	可
	社会经济		+	较小	短	较大	局部	可

注：“+”为有利影响，“-”为不利影响。

表 1.4-2 运行期环境影响因素识别矩阵

时段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性
运行期	自然环境	环境空气	-	较小	长期	一般	局部	可
		地表水	-	较小	长期	一般	局部	可
		声环境	-	较小	长期	一般	局部	可
		固体废物	-	较小	长期	一般	局部	可
		地下水	-	较小	长期	较小	局部	可
		生态环境	-	较小	长期	一般	局部	可
	社会环境	社会经济	+	较大	长期	较大	局部	可
		环境风险	-	较小	长期	一般	局部	可

注：“+”为有利影响，“-”为不利影响。

1.4.2 评价因子确定

根据工程分析、环境影响识别、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见下表。

表 1.4-3 评价因子一览表

类别	要素		评价因子
环境质量现状评价	环境空气质量现状		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 和非甲烷总烃
	水环境质量现状	地表水	pH 值、DO、石油类、COD、氨氮、总磷
		沉积物	石油类、有机质、铅、锌、铜、镉、汞
		地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、水位
	区域环境噪声质量现状		等效连续 A 声级
	土壤质量现状		建设用地基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯甲烷、1,2-二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯

		乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a, h]蒽、蒽、蒽并[1,2,3-cd]芘、萘 建设用地基本因子：PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 特征因子：石油烃
	生态环境质量现状	水生生态、渔业资源
污染源评价	大气污染源	非甲烷总烃
	水污染源	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、石油类
	厂界噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	危险废物、生活垃圾等
环境影响预测与评价	大气环境影响预测及评价	非甲烷总烃
	水环境影响预测及评价	COD、NH ₃ -N、石油类
	噪声环境影响预测及评价	等效连续 A 声级
	固体废物环境影响分析	危险废物、生活垃圾等
	生态环境影响分析	水生生态、渔业资源
	事故风险	溢油、管线泄漏等

1.5 评价工作等级及范围

根据本项目污染物排放性质、特征、项目所在地区的地形特点和环境功能区划，按照《环境影响评价技术导则》所规定的方法，确定本次环境影响评价等级和评价范围。

1.5.1 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，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 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

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

C_{0i} —第*i*个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中1小时平均取样时间的二级标准的浓度限值;如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,可参照附录D附录中的浓度限值。对上述标准中都未包含的污染物,可参照选用其他国家、国际组织发布的环境质量浓度限值或基准值,但应作出说明,经生态环境主管部门同意后执行。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定的大气评价等级及推荐的估算模式计算 P_i ,其计算依据见表1.5-1,相关污染物排放参数及计算结果见下表1.5-2、1.5-3。

表 1.5-1 环境空气评价工作等级判据

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

表 1.5-2 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(城市人口数)	/
最高环境温度		40.8°C
最低环境温度		-13.8°C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

经过采用估算模式计算,所得的计算结果如下表1.5-3。

表 1.5-3 无组织废气排放估算模式参数取值一览表

类别	污染源名称	污染物因子	C_{0i} (mg/m ³)	C_i (mg/m ³)	P_i (%)
无组织排放	装船废气	非甲烷总烃	2	0.404	20.21

计算结果中 $P_{max}=20.21\%$, $D_{10\%}$ 为175.0m,最大落地浓度为404.25ug/m³,根据评价工作分级规定,判别为一级评价。评价范围确定为以项目装卸区为中心,边长为5km的矩形区域。

1.5.2 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素型以及两者兼有的复合型。水污染影响型评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定，具体判定依据见表 1.5-4。水文要素影响型评价等级按照水温、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，具体判定依据见表 1.5-5。

表 1.5-4 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$; 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

表 1.5-5 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ; 过水断面宽度占用比例 或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或全年调节或多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$; $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$; $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

本项目管线工程属于陆域工程，码头工程属于水域工程，因此本项目的地表水环境影响评价属于水污染影响型和水文要素型兼有的复合型。

本项目废水排放量为 $1439.54\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、石油类等。趸船装卸区四周设收集坎，在趸船内设污水箱，收集坎内初期雨水和冲洗废水经收集流入污水箱中，由防爆污水泵通过管道输送至岸侧，初期雨水、冲洗废水和码

头生活废水由槽罐车定期收集运至后方库区污水处理设施处理，处理后经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江（枝江段）。通过表 1.5-4，本项目水污染评价工作等级为三级 B 评价的要求。本项目码头采用浮码头结构，工程垂直投影面积及外扩面积 A_1 为 0.002km^2 ，工程扰动水底面积 A_2 为 184.12m^2 ，过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R 为 1.8%，根据表 1.5-5，水文评价等级判定为三级。

1.5.3 声环境影响评价等级

项目码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧；末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧。航道两侧 35m 红线范围内声环境功能要求为 4 类，码头其他区域及管线区域声环境功能要求为 2 类。项目建成后噪声级增加不明显，受噪声影响人口较少。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，本项目噪声影响评价工作等级确定为二级。

1.5.4 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“S 水运”中的“129、油气、液体化工码头”；“F 石油、天然气”中的“石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中“其他”，对应的地下水环境影响评价项目类别见表 1.5-6。

表 1.5-6 地下水环境影响评价项目类别

环评类别 \ 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
129、油气、液体化工码头	全部	/	II类	/
41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200 公里及以上；涉及环境敏感区的	其他	油II类，气III类	油II类，IV类

地下水环境敏感程度分级见表 1.5-7。

表 1.5-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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；除集中式应用水水源以外的国家或地方政府设定的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	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水式饮用水水源，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 a。

不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：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。

本项目地下水为Ⅱ类项目，项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，地下水敏感程度为不敏感。根据地下水环境影响评价工作等级划分依据，项目地下水评价工作等级为三级，见下表。

表 1.5-8 地下水环境评价工作等级判定表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.5 生态环境评价等级

项目码头占地面积小于 2km²，管线长度约 6.1km，管线总占地面积约 181 亩（为中石化、中石油、中长燃 3 家公用管线总占地面积，其中临时占地 172 亩，管线永久占地 9 亩），依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），根据现场踏勘，项目码头选址位于长江枝江段左岸，中华鲟保护区外围保护地带边缘，生态环境较为敏感。因此，确定该项目生态环境影响评价工作等级为一级。

表 1.5-9 生态影响评价工作等级划分表

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

1.5.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，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，将环境风险评价工作划分为一、二、三级及简单分析，各级判断标准见表 1.5-10。

表 1.5-10 风险评价工作等级判定表

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 是相对于详细评价评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定型的说明。见附录 A。

根据项目环境风险识别的结果，项目环境风险潜势最高为Ⅲ。因此，本项目环境风险评价工作等级为二级。

1.5.7 土壤环境评价等级

本项目工程内容包括码头和管线两部分，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）第 6.2.5 条规定：线性工程重点针对主要站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等）6.2.2 分段判断评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。本项目在码头区域设置阀室平台一个，因此本次评价按码头区域的占地情况来确定土壤评价等级。

根据导则，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环境敏感程度分级进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，拟建工程属于“交通运输仓储邮政类”中“石油及成品油的输送管线”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 II 类。

②土壤环境敏感程度分级：码头及阀室均位于大堤内，工程周边 200m 范围存在土壤敏感目标，因此土壤敏感程度为敏感。

③建设项目占地规模分级：码头及阀室占地规模小于 5hm²，占地规模为小型。

具体等级划分见表 1.5-11。

表 1.5-11 各环境要素环境影响评价等级一览表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，拟建工程属于“交通运输仓储邮政类”中“石油及成品油的输送管线”类，土壤环境影响评价项目类别划分为 II 类。	II 类
土壤环境敏感程度	码头及阀室周边存在耕地、居民区等土壤敏感目标	敏感
占地规模	≤5hm ²	小
工作等级划分	——	二级

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）中相关规定，本工程为污染影响型的二级土壤评价。

项目环境评价工作等级汇总见下表。

表 1.5-12 项目环境评价工作等级汇总表

序号	评价内容	评价工作等级	备注

1	环境空气		一级	/
2	地表水环境	水污染影响型	三级 B	/
		水文要素影响型	三级	/
3	声环境		二级	/
4	地下水环境		三级	/
5	生态环境		一级	/
6	环境风险		二级	/
7	土壤环境		二级	/

1.5.8 评价范围

本项目包括码头及管线部分，管线部分为码头至油库的库外管道，不包括库区内部管线。根据拟建项目评价等级，确定各环境要素的评价范围，具体见表 1.5-13。

表 1.5-13 评价范围一览表

评价内容		评价范围
大气环境		以装卸区为中心 5km 范围内的矩形区域，管线工程两侧各 200m 内区域
地表水环境		码头上游 10km 至下游 30km，共约 40km 的长江干流水域
声环境		码头四周场界 200m 范围内，管线工程两侧各 200m 内区域
地下水		码头所在水文地质单元，周边 6km ² 的范围内，管线工程两侧各 200m 内区域
土壤		码头及管线两侧各 200m 内区域
生态环境	水域	同水环境
	陆域	码头边界周围 200m 以内范围，管线工程两侧各 200m 内区域
环境风险		大气环境风险评价范围：码头边界 5km 范围，管线工程两侧各 200m 范围
		地表水环境风险评价范围：码头上游 10km 至下游 30km，共约 40km 的长江干流水域
		地下水环境风险范围：码头所在水文地质单元，周边 6km ² 的范围内，管线工程两侧各 200m 范围

1.6 环境功能区划与评价标准

1.6.1 环境功能区划

(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

项目地表水体为长江（枝江段），长江（枝江段）属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体。

（3）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，按区域的使用功能特点和环境质量要求，声环境功能区分为以下五种类型：

0 类声环境功能区：指康复疗养区等特别需要安静的区域。

1 类声环境功能区：指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。

2 类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。

3 类声环境功能区：指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

4 类声环境功能区：指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域。

本项目航道两侧 35m 红线范围内声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，码头其他区域及管线区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（4）地下水：项目所在地地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（5）土壤：项目码头工程区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地筛选值限值要求。项目管线工程区域执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）

1.6.2 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在区域常规大气污染因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；特征因子非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的有关规定。详下见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价采用环境质量标准一览表

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值	
			项目	浓度限值
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级	PM ₁₀	日平均值 150 μ g/m ³
				年平均值 70 μ g/m ³
			PM _{2.5}	日平均值 75 μ g/m ³
				年平均值 35 μ g/m ³
			SO ₂	小时平均值 500 μ g/m ³
				日平均值 150 μ g/m ³
				年平均值 60 μ g/m ³
			NO ₂	小时平均值 200 μ g/m ³
				日平均值 80 μ g/m ³
				年平均值 40 μ g/m ³
			CO	小时平均值 10000 μ g/m ³
				日平均值 4000 μ g/m ³
			O ₃	小时平均值 200 μ g/m ³
				日最大 8 小时平均值 160 μ g/m ³
	《大气污染物综合排放标准 详解》	一次值	非甲烷总烃	2.0mg/m ³

(2) 地表水

根据环境功能区划，长江（枝江段）水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类标准，详见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水环境质量评价标准 单位：mg/L

项 目	III类标准	执行标准
pH（无量纲）	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
氨氮	≤1.0	
DO	≥5	
高锰酸盐指数	≤6	
总磷	≤0.2	
COD	≤20	
石油类	≤0.05	

(3) 声环境

码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧。航道两侧 35m 红线范围内声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他区域及敏感点声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，具体详见表

1.6-3。

表 1.6-3 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2	60	50
4a	70	55

(4) 地下水

项目所在地地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。具体见表 1.6-4。

表 1.6-4 地下水质量标准一览表(单位: mg/L (pH 无量纲))

项目	pH	总硬度	六价铬	砷	锌	铅	铜	镉	耗氧量	硫酸盐	锰
III类	6.5-8.5	450	0.05	0.01	1	0.01	1	0.005	3	250	0.1
项目	镍	氟化物	硝酸盐	氰化物	挥发酚类	氨氮	亚硝酸盐	氯化物	溶解性总固体	铁	汞
III类	0.02	1	20	0.05	0.002	0.5	1	250	1000	0.3	0.001

(5) 土壤

项目码头区域土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值限值要求。管线区域土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中表 1“其他”。具体见表 1.6-5 和 1.6-6。

表 1.6-5 建设用地土壤环境质量标准一览表(单位: mg/kg)

标准名称	序号	项目	评价标准		序号	项目	评价标准	
			筛选值	管控值			筛选值	管控值
GB36600-2018 第二类用地	1	砷	60	140	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	2	镉	65	172	25	氯乙烯	0.43	4.3
	3	铬(六价)	5.7	78	26	苯	4	40
	4	铜	18000	36000	27	氯苯	270	1000
	5	铅	800	2500	28	1,2-二氯苯	560	560
	6	汞	38	82	29	1,4-二氯苯	20	200
	7	镍	900	2000	30	乙苯	28	2280
	8	四氯化碳	2.8	36	31	苯乙烯	1290	1290
	9	氯仿	0.9	10	32	甲苯	1200	1200
	10	氯甲烷	37	120	33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
	11	1,1-二氯乙烷	9	100	34	邻二甲苯	640	640
	12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
	13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663

14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]芘	1.5	15
17	1,2-二氯丙烷	5	47	40	苯并[b]荧蒽	15	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	二苯并[a, h]蒽	1293	129000
20	四氯乙烯	53	183	43	蒎	1.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
23	三氯乙烯	2.8	20	46	石油烃	4500	9000

表 1.6-6 农用地土壤环境质量标准一览表（单位：mg/kg）

标准名称	序号	项目	筛选值			
GB15618-2018 表 1 “其他”	1	PH	≤5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	>7.5
	2	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
	3	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
	4	砷	40	40	30	25
	5	铅	70	90	120	170
	6	铬	150	150	200	250
	7	铜	50	50	100	100
	8	镍	60	70	100	190
	9	锌	200	200	250	300

（6）底泥

底泥不是土壤，不能直接引用土壤质量标准。由于底泥没有相应的环境指标标准，根据其最终用途参考执行相应的土壤质量标准。本项目无疏浚工程，底泥参考执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

表 1.6-7 项目底泥参考执行标准（单位：mg/kg）

标准名称	序号	项目	评价标准	
			筛选值	管控值
GB36600-2018 第二类用地	1	铜	18000	36000
	2	锌	/	/
	3	镉	65	172
	4	铅	800	2500
	5	汞	38	82
	6	有机质	/	/
	7	石油烃	4500	9000

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

项目运营期产生的主要大气污染物是油品装卸时产生的成品油(以非甲烷总烃计), 厂界内产生的无组织非甲烷总烃排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中限值要求, 详见表 1.6-8。

表 1.6-8 项目厂界内无组织排放限值一览表

污染物名称	排放限值 mg/m ³	特别排放限值 mg/m ³	限值含义	无组织排放监控要求
非甲烷总烃	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

(2) 废水

船舶废水执行《船舶水污染物排放标准》(GB3552-2018), 详见表 1.6-9。

表 1.6-9 船舶水污染物排放控制标准 (GB3552-2018) 单位: mg/L

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

趸船污水由管道输送至后方库区处理。趸船装卸区四周设收集坎, 在趸船内设污水箱, 收集坎内初期雨水和冲洗废水经收集流入污水箱中, 由防爆污水泵通过管道输送至岸侧, 含油废水 (初期雨水、冲洗废水) 和码头生活废水由槽罐车定期收集运至后方库区处理。含油废水经库区油污水处理设备处理与经化粪池处理的生活污水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准及城西污水处理厂接管标准后, 一同由总排口接入市政污水管网, 经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理, 尾水排入长江 (枝江段)。排放标准具体见表 1.6-10。

表 1.6-10 项目废水排放标准 (单位: mg/L (pH 无量纲))

标准名称	执行级别	污染物					
		pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类

《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	三级	6~9	500	300	400	/	20
城西污水处理厂接管标准		6~9	350	120	120	25	/
本项目执行标准		6-9	350	120	120	25	20

(3) 噪声

营运期项目靠近长江侧边界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准, 其他厂界执行 2 类标准, 具体见表 1.6-11; 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的标准, 具体见表 1.6-12。

表 1.6-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位 dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

表 1.6-12 建筑施工场界噪声限值标准 单位 dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

船舶垃圾执行《船舶水污染物排放标准》(GB3552-2018), 具体见表 1.6-13。

表 1.6-13 船舶水污染物排放标准

排放物	内河
塑料制品	禁止投入水域
飘浮物	禁止投入水域
食品废物及其他垃圾	禁止投入水域

陆域一般固体废物: 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单。

陆域危险废物: 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单。

1.7 主要环境保护目标调查

1.7.1 环境空气保护目标

项目所在地区环境空气功能区划为二类区, 环境保护目标使其满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求, 项目环境空气评价范围内敏感点见下表。

表 1.7-1 评价范围内环境空气保护目标

名称	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	相对厂界最近距离
		X	Y					
码头工程	松滋口	111.62559	30.30717	居住	80 户, 约 240 人	GB 3095-2 012 《环境空气质量标准》二级标准	东	1125m
	吴家港	111.60463	30.300279	居住	120 户, 约 360 人		西南	1084m
	蒋家河	111.59085	30.291889	居住	20 户, 约 60 人		西南	2597m
	罗家河村	111.60309	30.305450	居住	50 户, 约 150 人		西南	822m
	罗家河	111.59270	30.30521	居住	30 户, 约 90 人		西南	1863m
	罗家祠堂	111.60676	30.310257	居住	50 户, 约 150 人		西	478m
	马家大堰	111.59314	30.31246	居住	20 户, 约 60 人		西	1849m
	罗家港	111.61190	30.312027	居住	50 户, 约 150 人		北	148m
	长合一队	111.60798	30.313615	居住	80 户, 约 240 人		西北	491m
	共和五队	111.59435	30.320557	居住	15 户, 约 45 人		西北	2041m
	共和六队	111.59060	30.327949	居住	10 户, 约 30 人		西北	2896m
	周家湾	111.59455	30.32767	居住	10 户, 约 30 人		西北	2610m
	熊家湾	111.60763	30.326264	居住	30 户, 约 90 人		北	1770m
	熊家棚子	111.61068	30.331103	居住	50 户, 约 150 人		北	2343m
管线工程	长合一队	111.60798	30.313615	居住	80 户, 约 240 人		北	25m
	罗家港	111.61190	30.312027	居住	50 户, 约 150 人		南	148m
	熊家棚子	111.61068	30.331103	居住	50 户, 约 150 人		北	146m

1.7.2 地表水保护目标

地表水保护目标不为评价江段 III 类水体。另外,项目码头上游约 10km 至下游约 30km 范围内水源地有姚家港水厂(新址)水源地、枝江市百里洲镇水厂(备用)水源地、长江枝江市马家店水厂水源地和枝江市百里洲镇水厂水源地。项目地表水保护目标见表 1.7-2, 项目码头与饮用水水源保护区位置关系见表 1.7-3。

表 1.7-2 项目地表水保护目标

保护目标名称	坐标		保护内容	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离
	X	Y					
长江(枝江段)	111.61764	30.3089	大河	水体水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类	紧邻	

表 1.7-3 项目与水源地保护区的位置关系

序号	名称	位置	与本工程关系
1	姚家港水厂(新址)水源地	E 111.622472 N 30.354666	位于本项目下游, 本项目距取水口 5.9km
2	枝江市百里洲镇水厂(备用)水源地	E 111.666587	位于本项目下游, 本项

		N 30.357057	目距取水口 9.6km
3	长江枝江市马家店水厂水源地	E 111.7400833 N 30.420777	位于本项目下游，本项目距取水口 17.7km
4	枝江市百里洲镇水厂（主供）水源地	E 111.761448 N 30.411782	位于本项目下游，本项目距取水口 19.1km

1.7.3 生态环境保护目标

根据现场调查，本项目陆域评价范围内未发现国家级和地方重点保护野生动植物和名木古树分布。

本工程生态影响保护目标为评价区江段四大家鱼产卵场、珍稀保护物种中华鲟、白鲟、江豚和胭脂鱼等。本工程不在产卵场范围内，产漂流性卵鱼类产卵场距本工程最近的产卵场在董市镇江段，位于工程下游约 11.5km。

另根据鄂环函[2018]3 号《省环保厅关于长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围及功能区划调整的复函》，长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围和功能分区见下图：



图 1.7-1 长江湖北宜昌中华鲟自然保护区功能分区图

本工程位于中华鲟保护区外围保护地带边缘，因此，环评将该保护区作为本工程的生态保护目标。

1.8 规划相符性分析

1.8.1 与《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）》的相符性分析

《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）》（以下简称《规划》）由交通运输部规划研究院编制，目前在编制之中。

根据《宜昌港总体规划修订（2016-2035）》，本项目位于罗家河村大堤外侧，枝城长江大桥下游 13.1m 处，处于规划中的枝江港中姚家港作业区罗家河岸线，罗家河岸

线主要以 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 2200 米。其中：上段规划岸线 1400 米（溪口以上），为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；下游 800 米岸线为本次规划在上一轮规划基础上新增规划岸线，功能主要规划 LNG、油品码头功能。根据港区划分和功能调整，确定枝江港区的功能定位是以矿建材料、化肥农药、石油和其它件杂货等为主。项目共建设 5000 吨级油品泊位 1 个及相应配套措施，为 3 个规划油品码头中的 1 个，码头泊位占用岸线长度为 165.5m，因此本工程符合《宜昌港总体规划修订（2016-2035）》对该岸线的规划利用、功能区划与定位。

1.8.2 与《宜昌港总体规划环境影响报告书》及审查意见相符性分析

根据《宜昌港总体规划环境影响报告书》和鄂环函〔2008〕948 号《省环保局关于宜昌港总体规划环境影响报告书审查意见的函》：“在严格落实环评各种环境保护的各项建议，从环境保护角度分析，宜昌港总体规划经过调整后是基本可行的。”

规划环评及审查意见对规划项目的环境影响评价提出了总体要求。本项目不在上轮港口规划岸线范围内。

本项目与规划环评及审查意见提出的同类码头的相关要求落实情况见表 1.8-1。

表 1.8-1 规划环评及审查意见对本项目环评相关总体要求的落实情况

序号	《宜昌港总体规划环境影响报告书》及审查意见对项目环评相关的总体要求	落实情况
一	规划环评对项目环评相关的总体要求	
1	施工期在施工区收集污水，达标排放或回用，陆域施工生活废水应统一收集，经处理后排放。 营运期产生的陆域生活污水、生产废水排入后方各污水处理厂集中处理达标排放。生产含油废水必须设置隔油池、沉淀池等预处理装置，确保污水达到污水处理厂接管标准后经污水管网排入各污水处理厂处理。靠港船舶污水应配置油污水接收船等，由港口统一接收处理；船舶生活污水在港口不能直接排放，集中收集后纳入城市污水处理厂净化处理。	本项目施工期的生活废水依托附近居民的废水处理设施，生产废水经沉淀池收集后回用于生产，不排放长江水体；营运期废水由槽罐车运至后方库区处理，经预处理后的废水由总排口经市政管网进入城西污水处理厂处理；船舶油污水和生活污水由海事部门环保船进行回收，交由海事部门指定处进行集中处理。
2	建议在打桩机、挖掘机等高噪声源的施工人员佩戴防噪耳罩，加强绿化减噪。 施工机械采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态。对高噪声设备。合理安排高噪声施工作业时间，夜间禁止进行打桩等高噪声施工作业，尽可能减少对周围环境影响。	本码头施工机械采用低噪声设备，夜间不施工
3	加强中华鲟自然保护区的管理与保护，水下施工尽	本工程为迁建码头，从中华鲟自然保

	量安排枯水期，避开鱼类产卵期	护区核心区退出，迁至中华鲟自然保护区外围保护地带的边缘；水下施工尽量安排枯水期，避开鱼类产卵期
4	严格执行事故风险防范与应急措施，杜绝发生事故排放，制定应急预案，避免由于事故排放导致长江水生生物种类、数量减少、栖息环境改变等现象的发生	本工程制定了环境风险应急预案，并在码头配备了溢油应急设备器材
二	规划环评审查意见对项目环评相关的总体要求	
1	加强中华鲟保护区的管理，禁止在保护区核心区和缓冲区新建各类码头	本工程不在中华鲟自然保护区核心区和缓冲区
2	港口码头项目要切实做好水污染防治，配套建设完善的污水处理和排水管网，污水不得排放库区或江段水体，作业区、码头所处水体为Ⅱ类水体及以上的，须严格落实污水回用措施，不得排放污水。城镇污水处理厂截污范围以外的其他作业区、码头须配套建设污水处理系统和排水系统	码头配备污水管道，废水经管道输送上岸由槽罐车运至后方油库区处理。船舶油污水和生活污水由海事部门环保船进行回收，交由海事部门指定处进行集中处理，禁止向港区水域排放
3	水源保护区、鱼类集中产卵场须严格划定水源保护岸线，饮用水源保护区内禁止建设码头	本工程不在鱼类产卵场、水源保护区范围内
4	加强风险防范	本工程制定了环境风险应急预案，并在码头配备了溢油应急设备器材

规划环评审查意见要求开展项目环评时，重点论证项目实施对水生生态、水环境、声环境、大气环境的影响和可能导致的风险，涉及到饮用水源保护区、自然保护区、生态敏感区的应对其影响方式、范围和程度作出深入评价，并提出合理可行的环保对策和生态保护措施。本工程不涉及饮用水源保护区、自然保护区和风景名胜区等，本工程与《宜昌港总体规划》环境影响评价及其审查意见对港口项目的要求相符，但本工程不在规划环评项目清单内。

1.8.3 与正在编制中的《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）环境影响报告书》的相符性分析

《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）环境影响报告书》初稿中提出了对枝江港区各作业区（罗家河作业区、姚家港作业区、七星台作业区、马家店作业区和百里洲作业区）的环境影响评价相关要求，见表 1.8-2。

表 1.8-2 规划环评对本项目环评相关总体要求的落实情况

序号	《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）环境影响报告书》初稿要求	落实情况
1	对于规划规模较多泊位的枝城作业区、罗家河，七星台作业区必需坚持“分期、分片、分时段”施工的原则，根据该区域社会经济发展需要及需求重点，按	评价建议对直接涉水的桩基施工等的施工期进行优化，安排在 1 月至 3 月，为减少对中华鲟幼鱼的影响，环评建

	轻重缓急、有序开发的原则，逐步开发作业区，严禁整个作业区同时施工；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	议在码头施工区域的上下游设置土工布帘，避免中华鲟幼鱼误入施工区域后对其产生不利影响。
2	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；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）。对于含油废水，必须统一收集并单独设立污水处理设施进行预处理，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。含油污染物的雨水，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，全部回用，严禁污水排放入江。船舶含油污水接收上岸，运至有资质处理油污水的单位。船舶生活污水对于未安装生活污水处理装置但已安装生活污水储存装置的，应将生活污水储存在船上，靠泊后及时排放给接收设施	本项目施工期的生活废水依托附近居民的废水处理设施，生产废水经沉淀池收集后回用于生产，不排放长江水体；营运期废水由槽罐车运至后方库区处理，经预处理后的废水由总排口经市政管网进入城西污水处理厂处理；船舶油污水和生活污水由海事部门环保船进行回收，交由海事部门指定处进行集中处理。

本工程与《宜昌港总体规划修订（2017-2035 年）环境影响报告书》现阶段提出的环境影响评价要求相符。

1.8.4 与《宜昌市环境总体规划（2013-2030）》的相符性分析

经宜昌市五届人大常委会第 23 次会议表决通过，《宜昌市环境总体规划（2013-2030 年）》正式获批，本项目位于本项目位于罗家河村大堤外侧，项目与宜昌市环境总体规划符合情况见表 1.4-3。

根据《宜昌市环境总体规划（2013-2030 年）》附图和附表，可以得出本项目生态环境功能区属于生态功能绿线区、水环境质量黄线区内、大气环境质量绿线区。

（1）生态功能区域分析

生态功能绿线区属于重点开发区域，严格执行环境保护各项法规和标准要求，实施集约开发。

（2）水环境功能区分析

水环境质量黄线区内：黄线区为红线区外的上游或下游、城镇或工矿业开发集中的高功能维护区和一般环境功能区等对污水排放限制较严的区域，水环境质量黄线区应合理利用水环境承载力，谨慎开发，严格监控；严格执行相应行业规范、标准要求，确保

环境质量不恶化，逐步恢复生态功能。严格控制污染物排放总量。本工程污水不外排，满足黄线区要求。

（3）大气环境功能区分析

大气环境质量绿线区内：在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下合理发展。

综上所述，本项目的建设符合《宜昌市环境总体规划（2013-2030 年）》相关要求。

1.8.5 与《宜昌市生态建设与环境保护十三五规划》的相符性分析

《宜昌市生态建设与环境保护十三五规划》（以下称《规划》）提出“建立完善宜昌市资源环境生态红线制度，定期发布生态保护红线保护状况信息。按照资源环境生态红线的管控要求，贯彻落实水环境质量红线区、大气环境质量红线区及生态保护红线区空间用途管制，严格自然生态环境空间管理。”本工程位于水环境质量黄线区、大气环境质量绿线区和生态保护红线绿线区，不属于限制开发地区。

《规划》对船舶与港口污染综合防治提出要求如下。

全面开展船舶污染治理：建立海事、港航、环保、城建等部门联合监管船舶污染物接收、转运、处置的监管机制。现有及新（改、扩）建港口、码头应配套建设环保设施，船舶污水、垃圾、废油等污染物必须采用专用容器分类收集，及时转运至岸边环保设施集中处理，禁止向水体直接排放。船舶装载运输油类或有毒货物，必须采取防溢流、防渗漏措施，防止货物落水造成污染。加强巡航检查，禁止向航道内抛洒船舶垃圾、建筑垃圾、砂石等固体废物，禁止偷排漏排船舶废水。

增强港口码头污染防治能力建设：2020 年底前，港口、码头、装卸站、船舶修造厂具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力。加强水上危险品及化学物质运输安全监管及风险防范，建立健全应急预案体系，统筹水上污染事故应急能力建设，提升油品、危险化学品泄漏事故应急能力。

本工程到港船舶如需排放油污水，需向有关部门提出申请，由专业单位船舶污染物接收船有偿接收处理。该管理措施的落实，可杜绝船舶污水排放带来的污染影响。

针对船舶事故，本工程制定应急预案，配备应急通讯联络器材设备和相应的应急处理设施，包括油污拦截、清理设施，消防设施等。当风险事故发生时，及时做出应急响应，启动应急预案。应急预案包括江面油污拦截与清理预案、河岸带油污预防与清理预案等，对其他事故如搁浅、起火等，应具备及时处理能力和防止油污溢漏措施。

本工程符合《宜昌市生态建设与环境保护十三五规划》的相关要求。

1.8.6 与《长江岸线保护和开发利用总体规划》的相符性分析

《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%。

根据长江岸线功能区分区规划示意图,本工程位于长江左岸罗家河~吴家港,属于控制利用区,陆域及水深条件较好,预留港口发展岸线。拟建码头不在岸线保护区和保留区内,符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》的要求。

1.8.7 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》的符合性分析

《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）指出,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;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、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。

本项目属于宜昌港总体规划的码头项目,并且不在自然保护区及饮用水水源保护区范围内,符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）中的要求。

1.8.8 与《枝江市城市总体规划（2012-2030）》的相符性分析

根据《总体规划》要求,枝江市城市性质定位为:全市的政治、经济、文化中心,是湖北省重要的酒业、化工生产基地及宜昌市的工业基地,是具有滨江滨湖园林特色的中等城市。对老城区内的工业用地进行调整,将污染严重的工厂搬迁到化工区。该定位与园区的发展目标和为以工业为主的综合性园区的定位是相协调的。

本项目为中长燃宜昌油库迁建项目的配套码头工程,建设地点位于枝江港区罗家河作业区,主要从事成品油的运输,与枝江市城市总体规划中城市性质定位相符。

1.8.9 与长江湖北宜昌中华鲟自然保护区功能区划的符合性分析

根据鄂政函[2008]263号《湖北省人民政府关于调整长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围的批复》：将原长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围从80公里调整为50公里，并对功能区划进行调整，葛洲坝坝下20公里江段为核心区，宜昌长江公路大桥上游10公里江段为缓冲区，宜昌长江公路大桥下游20公里江段为实验区。调减的30公里江段作为保护区的外围保护地带。

本工程位于中华鲟保护区外围保护地带内，邻近外围保护地带边缘，拟建工程与保护区位置关系见图1.8-1，拟建工程码头与邻近工程码头的位置关系见图1.8-2。

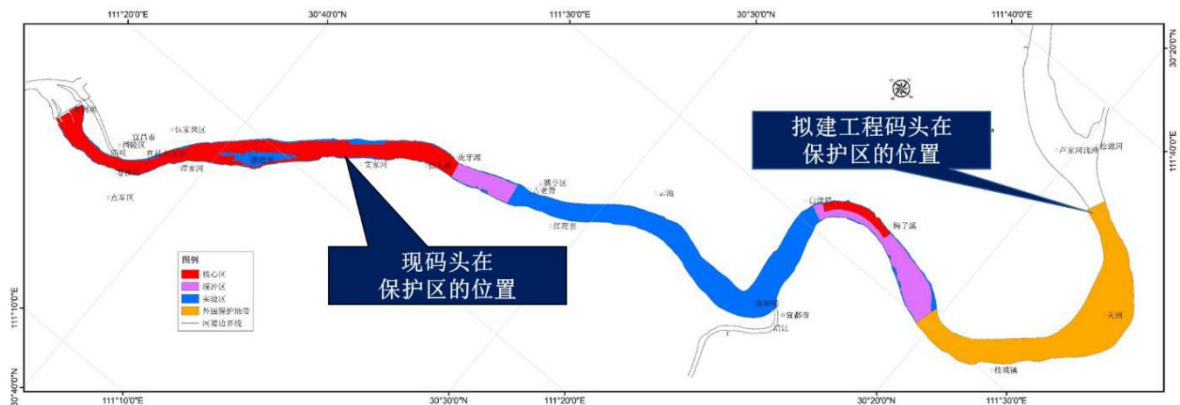


图 1.8-1 拟建工程和现有工程在保护区的位置



图 1.8-2 拟建工程码头与邻近工程码头的位置布局示意图

长江湖北宜昌中华鲟自然保护区核心区、缓冲区、实验区加上外围保护地带，全长约 80 公里，面积约 9725.52 公顷（以十年一遇洪水位计算）。本工程占用岸线 165.5m，占保护区全长的千分之三，本工程水面主要构筑物为 1 艘 90×18m 钢质成品油趸浮式码头（趸船），占水域面积 0.1620 公顷，占保护区和外围保护地带总面积比例极小，工程位于外围保护地带的边缘；另外项目生活污水和含油污水运送至库区污水处理设施，污水不外排。

因此本项目满足长江湖北宜昌中华鲟自然保护区功能区划和相关要求。

1.8.10 与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》相符性分析

本项目位于宜昌港枝江港区罗家河作业区，根据《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》（鄂环发〔2018〕7 号）可知，重点推进石化、化工、工业涂装、包

装印刷、医药、电子信息、橡胶塑料制品、印染、焦化等工业行业以及交通源、生活源、农业源等 VOCs 污染防治。交通源 VOCs 治理方面，推进港口储存装卸、船舶运输油气回收治理。在长江干线遴选原油或成品油码头及船舶作为试点，总结建设和操作经验。试点成功后，依据码头回收油品的处置政策方案及储油库和汽油运输大气污染物排放标准，制定推广计划，完成码头油气回收规划研究，在全省开展码头油气回收工作。新建原油、汽油、石脑油等装船作业码头应全部安装油气回收设施；已建原油成品油装船码头分区域分阶段实施油气回收系统改造。新建油船逐步具备码头油气回收条件，2020 年 1 月 1 日起建造的 150 总吨以上的油船应具备码头油气回收条件。

本项目码头主要输运汽油、柴油，码头油品卸船时，油品通过密闭管线输送至油库罐区产生废气由库区工程处理，不计入本项目，只有极少量拆卸装卸臂和扫线废气产生，不需要设置油气回收装置。本项目装船作业主要进行柴油装船，汽油不进行装船作业，根据鄂环发〔2018〕7 号，新建原油、汽油、石脑油等装船作业码头应全部安装油气回收设施，由于本码头只进行柴油装船作业，可以不用设置油气回收装置。

由以上分析可知，本项目与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》（鄂环发〔2018〕7 号）相符合。

1.8.11 与“共抓大保护，不搞大开发”相关要求的相符性分析

本工程利用先进技术降低非甲烷总烃在装卸过程中对大气环境的影响；码头产生的废水均收集运至油库处理，不向长江排放；水下施工选在枯水期，降低水下施工对水生生物的影响，并通过增殖放流等措施降低工程施工对水生生态的影响。满足习总书记提出的“要坚持在发展中保护、在保护中发展，不能把生态环境和经济发展分割开来，更不能对立起来。”的要求。

1.8.12 与《基本农田保护条例》相符性分析

本项目管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧，管线埋地段为临时占地，敷设地段穿越农田、水体等类型的土地，施工结束后会立即恢复原貌，并复垦，因此，施工临时占地对基本农田的影响不大。且建设单位已按照《基本农田保护条例》要求办理了基本农田临时占地手续，并做好了相应的补偿和恢复工作。故项目与《基本农田保护条例》相符。

2 项目概况与工程分析

2.1 现有工程概况

2.1.1 现有码头位置

中石化长江燃料有限公司宜昌油库是中长燃公司在宜昌地区水陆中转、销售主力站，其水上加油站除对外供应销售外，还要承担中长燃公司配置资源的接卸、仓储、中转功能。中长燃宜昌油库的油品全部通过油库码头水运接卸，宜昌油库成品油接卸现码头位于主城港区临江坪作业区，长江南岸艾家村，经纬度：北纬 30.615，东经 111.357。现码头位于 2018 年 1 月份调整后的中华鲟保护区核心区内，工程位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 现有码头位置示意图

2.1.2 现有码头工程组成及布置

(1) 工程建设情况

码头建有趸船一座(60mx12mx2.2m, 具备停靠能力 800 吨级, 兼靠 1500 吨级), 48mx4.0m 钢引桥一座, 27mx4m 固定引桥 2 座及 7mx7m 阀室平台一座。

(2) 环保设施

主要环保设施有码头输油管线设置了紧急切断阀, 废油收集装置(通过专用管道输送到库区隔油池)。趸船上设有生活污水处理器 1 台, 处理能力 5m³/天, 专用污水泵 1 台; 配备 280m 国油栏, 趸船上设有生活污水处理器收油机、吸油毡以及生活垃圾桶等设备。2012 年 6 月 7 号, 码头环保设施设备通过省环保厅验收合格(鄂环函[2012]1439 号)。

(3) 消防设施

主要的消防设施有: 码头上设有火灾报警按钮, 消火栓 2 组, 灭火器 6 个及警示灯 3 组, 趸船上设有船用电动、手动水、泡沫两用炮 2 座, 设置雨幕、喷淋、沙箱、灭火器等设施设备。

(4) 工艺设备

主要的设备有: 趸船、输油管线、油泵、计量系统、污油舱等。环保、劳动安全卫生、消防和档案。

(5) 工艺流程

主要工艺流程有: 油品装船流程; 油品卸船流程; 吹扫及放空流程。以下是几种主要的装卸船流程:

①油品装船流程

库区储罐、管线→(库区装船泵)→码头工艺管线→码头计量系统→金属软管→油船

②油品卸船流程

油船→金属软管→码头卸船泵→码头计量系统→码头工艺管线→库区管线、储罐

③扫线流程

每次装卸完毕, 用水将金属软管中的残液扫入趸船污油舱后, 方可拆卸金属软管。

2.1.3 现有码头拆除方案

宜昌市已将该油库码头纳入《长江湖北宜昌中华鲟自然保护区环保整改方案》关停取缔范围, 要求公司在保证安全、环保的前提下维持现状继续经营, 且不得改扩建, 5

年内关停码头并另行选址迁建。按照计划，现码头拆除时间为拟建码头工程建成运营后，现码头主要包含浮动趸船、活动钢结构的引桥和架空管廊，以及水泥支撑墩台，对于活动趸船的拆除可以将其拖离保护区水域，对于活动钢结构和水泥墩台，需要拆卸后将废弃的钢材和水泥石块、泥渣运离现场。拆除活动按照规范进行，避免造成对保护区附近水体的污染和对水生生物生存行为的影响，加快码头拆除进度，尽量减少对保护区的影响时间。码头拆除后，对码头影响区沿岸和水体鱼类栖息地开展生态修复工程，将再自然化修复理念融入其中，消除码头对保护区结构和功能的影响。



图 2.1-2 现有码头现场照片

拟建码头将完全采取异地新建，不使用现有码头任何设备及材料。

2.2 迁建工程概况

项目包括码头工程和管线工程。码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧。

2.2.1 建设内容

建设内容主要包括码头、管线等主体工程和配套建设配套设备用房、供电照明及控制、通信、给排水、消防、暖通、环境保护等工程，项目主要建设内容详见下表。

表 2.2-1 码头主要建设内容一览表

工程类别	名称	工程内容、规模
主体工程	码头	建设 5000 吨级油品泊位一个，泊位占用岸线长度为 165.5m，设计总吞吐量 81 万 t/a
		泊位前设置 1 艘钢制趸船（长×宽×型深为：90×18×3.0m），采用抛锚

		定位，并在趸船后沿设置 2 组撑杆设施；趸船通过 1 座浮动钢引桥、1 座阀室平台、1 座水平管廊和 1 座跨堤管廊与后方相接
		浮动钢引桥主尺度为 60×6m，最陡坡度为 1:4.7；阀室平台平面尺寸为 16×12m，顶面高程为 48.4m；水平管廊为折线布置，水平投影总长度为 214m（其中垂岸长度 97m，顺岸长度 107m），宽 9m；跨堤管廊水平投影长度为 52m，宽 4m。为满足检修车、消防车通过，在跨堤管廊下游侧布置 1 座检修栈桥，水平投影长度为 37m，宽 5m。
管线工程	管线	中长燃 4 根 DN300 的油品管道（92#汽油、95#汽油、0#柴油、0#柴油），由地下埋管和地上公共管廊架两部分组成，地下埋管长度约为 5400m，地上高架部分长度约为 685m，埋地部分采用临时征地（管顶埋深 4m），地上高架部分采用永久征地（宽度 7m）。 0#柴油卸油管道设计输送量为 400m³/h 92#汽油卸油管道设计输送量为 400m³/h 95#汽油卸油管道设计输送量为 400m³/h 0#柴油发油管道设计输送量为 360m³/h
	占地	管线临时占地 172 亩，管线永久占地 9 亩（为中石化、中石油、中长燃管线总占地）
	穿越工程	穿越沟渠 3 次、穿越冲沟 3 次，穿越水塘 3 处；穿越 168 乡道一次，穿越水泥道路 9 次，碎石道路 11 处；
	辅助设施	每隔 1km 设置一个管线标志桩，共 5 个 防腐层与阴极保护联合腐蚀
公辅工程	设备用房	2 层钢筋混凝土框架结构，轴网 23m×9m，高 10.20m，建筑面积 264m ² ，建于配套设备平台上
	供电照明系统	1 路 10kV 电源自后方库区引到本项目，另外 1 路 10kV 电源由顾家店镇排涝灌溉用电提供，10kV 双重电源穿钢管埋地并沿结构侧电缆桥架敷设至码头变电所，变电所设在距阀室平台 30m 外，且在爆炸区域以外。
	防雷防静电系统	工艺管架做防雷接地，利用引桥及阀室平台接地网接地；工艺设备及管线系统的金属件均接地
	给排水系统	给水：自来水系统水源引自顾家店镇，由其自来水管网供给。 排水：趸船装卸区四周设收集坎，在趸船内设污水箱，收集坎内初期雨水和冲洗废水经收集流入污水箱中，由防爆污水泵通过管道输送至岸侧，初期雨水、冲洗废水和码头生活废水由槽罐车定期收集运至后方库区污水处理设施处理。
环保工程	消防	设固定式消防泡沫和消防冷却水系统。消防水源由码头取水泵房接入。设置两座 PT8 高架消防炮塔。每座炮塔设有一台 PSKD50 固定式电动遥控水炮（下层）和一台 PPKD48 固定式电动遥控泡沫炮（上层），炮塔自带水幕保护装置。
	废水	初期雨水和冲洗废水经收集流入污水箱中，由防爆污水泵通过管道输送至岸侧，初期雨水、冲洗废水和码头生活废水由槽罐车定期收集运至后方库区污水处理设施处理；船舶污水（包括船舶含油污水、生活污水）由海事部门回收船回收。
	固废	设置危险废物暂存间、生活垃圾箱
	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

		施
依托工程	废水处理设施	趸船初期雨水和冲洗废水含油废水依托后方库区油污水处理设施理，处理工艺：调节池+隔油+气浮+油水分离工艺；码头生活废水依托后方库区化粪池处理。处理后经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江（枝江段）

项目主要经济技术指标见下表。

表 2.2-2 码头主要技术经济指标

编号	项目		单位	数量
1	泊位吨级		吨级	5000
2	泊位数		个	1
3	泊位长度		m	183
4	占用岸线长度		m	165.5
5	泊位年运营天数		天	330
6	作业班数		班	3
7	年吞吐量	进口	万吨/年	54
		出口	万吨/年	27
9	通过能力		万吨/年	85
10	定员		人	12
11	投资估算		万元	7663.65

2.2.2 主要货种及吞吐量预测

本项目为中长燃宜昌油库迁建油库配套设施，为宜昌本地以及荆州及相邻地区提供优质、稳定的成品油供应，运输货种为 92#汽油、95#汽油、0#车用柴油。

根据可研，油库的集疏运量为 108 万吨，其中公路、水运分别占 25%、75%，即规划通过水运进口柴油 42 万吨、进口汽油 12 万吨，出口柴油 27 万吨。

本工程设计货种及运量详见下表。

表 2.2-3 货种及运量表单位：万吨/年

货种	合计	进口	出口	备注
汽油	12	12	0	92#、95#汽油
柴油	69	42	27	0#柴油
合计	81	54	27	/

表 2.2-4 运输物料特性表

序号	货种	密度 (g/cm ³)	粘度	凝点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	职业危害等级	火灾危险性
1	汽油	0.7218	0.76cp	-75	200	-50	/	甲 B
2	柴油	0.8327	8cp	0	338	≥55	/	乙 B

2.2.3 设计代表船型

考虑宜昌港到港船型现状及大型化趋势、航道条件的发展趋势、本工程货物流量、流向及航运企业的经济效益、集疏运条件，本工程设计船型为 5000 吨级油船，短途油品运输采用 300 吨级双壳油船。船型主尺度见下表。

表 2.2-5 设计船型尺度表

船 型	总长 (m)	型 宽 (m)	满载吃水 (m)	备注
5000 吨级油船	113	17.8	4.1	设计代表船型
5000 吨级油船 (过闸)	105	16.3	4.1	设计船型
3000 吨级油船	90	16.2	3.0	设计船型
300 吨级双壳油船	48	8	2.2	设计船型

2.2.4 总平面布置

本工程码头前沿线布置在 29.0m 等高线附近。

本工程拟建设 1 个 5000 吨级油品泊位，考虑本工程为迁建工程，仅建设一个泊位，且其上下游还有拟建设油品码头，根据码头区地形、地质及水文等自然条件，并经过前期与业主及主管部门沟通，本工程水域平面布置为泊位前设置 1 艘钢制趸船，趸船通过 1 座浮动钢引桥、1 座阀室平台、1 座水平管廊和 1 座跨堤管廊与后方相接。

2.2.5 装卸工艺

2.2.5.1 装卸工艺方案

(1) 卸船流程

①中高水位：油船（自带泵）→装卸臂→码头工艺管线→陆域工艺管线→罐区管线、储罐。

②低水位：油船（自带泵）→装卸软管→趸船卸船加压泵→码头工艺管线→陆域工艺管线→罐区管线、储罐。

(2) 柴油装船流程

罐区管线、储罐→装船泵→码头工艺管线→流量计→趸船工艺管线、装卸臂→油船。

(3) 吹扫及放空流程

每次装卸作业完毕，用氮气将来船、趸船连接软管或装卸臂内的残液吹入船舱。干管平时不清空，当卸油管道需要切换油品时，可通过库区循环泵将下次作业的油品自储罐泵送至循环管道。扫舱采用转子扫舱泵将油品扫入主管线。

2.2.5.2 主要装卸机械设备

(1) 主要装卸机械设备型号参数及数量见表 2.2-6。

2.2-6 装卸管线及设备

装卸品	管径	材质	装卸臂数量		"软接"设施及数量		计量装置	加压泵
			设施	数量	设施	数量		
汽油	DN300	碳钢	8"装卸臂	1 套	不锈钢金属软管	3	E+H 科里奥式质量流量计	螺杆泵
汽油	DN300	碳钢						
柴油	DN300	碳钢	8"装卸臂	1 套	不锈钢金属软管	3	E+H 科里奥式质量流量计	螺杆泵
柴油	DN300	碳钢						

(2) 主要设备选型

卸船加压泵均选择 2H 双螺杆泵系列，92#、95#汽油卸船泵参数：Q=400m³/h，P=1.1MPa；柴油卸船泵：Q=400m³/h，P=1.2MPa。

2.2.6 水工建筑物

(1) 水工结构方案

根据码头区河势、地形等自然条件及总平面布置和工艺设计要求，考虑到施工方便、经济合理、技术可行等因素，水工建筑物采用两个浮码头方案做比选。码头结构型式及主要特征简述如下：

一方案：

采用浮码头结构，码头主要由趸船、活动钢引桥、阀室平台、水平架空管廊、设备配套平台组成。

趸船尺度为 90×18m，趸船采用撑杆和锚链系统固定。趸船岸侧设 450kN 地牛 2 个，供趸船系泊使用。趸船撑杆系统由 2 榀 45m 长钢撑杆和 2 座 8×8m 撑杆墩组成，一座撑杆墩由 9 根φ1000 钻孔灌注桩和现浇承台组成，钢撑杆高水位时坡度为 1:9.5，低水位时坡度为 1:5.7。趸船通过 60×6m 活动钢引桥与后方的阀室平台连接，活动钢引桥低水位时最陡坡度为 1:4.7，阀室平台尺度为 16×12m，由 12 根φ1000 钻孔灌注桩和现浇承台组成。阀室平台与大堤之间设“之”字形架空管廊，垂直岸线方向管廊长 97m、宽 9m，平行岸线方向管廊长 107m、宽 9m，排架间距 13~16m，每榀排架下设 2 根φ1000 钻孔灌注桩，上部结构为现浇盖梁、预应力空心板、现浇面层。在管廊中部下游一侧设配套设备平台一座，尺度为 34×20m，由φ1000 钻孔灌注桩和现浇承台组成。管廊采用跨越的方式越堤，大堤迎水背水两侧均设架空墩台，底部为φ1000 钻孔灌注桩，上部设管架立柱，顶部设 1 榀 42×4m 钢引桥跨堤，堤顶净高大于 5.5m。垂直岸线方向管廊后方设一

座人行检修通道与大堤相接，大堤上设一座现浇桥台，与墩台间设一跨预应力空心板连接，桥台岸侧为实体现浇混凝土大板结构，结构层由上而下依次为现浇 C35 砼面层、水泥稳定碎石、碎石垫层、回填土。

二方案：

采用浮码头结构，码头主要由趸船、活动钢引桥、阀室平台、水平架空管廊、配套设备平台组成。

与一方案不同之处在于趸船的锚泊系统、阀室平台和水平架空管廊。趸船锚泊系统采用定位桩的形式，在 90m 趸船上下游两侧端部布置分别布置 1 组定位簇桩，每组定位簇桩由 6 根 $\phi 1200$ 钢管桩组成，桩基之间设钢联撑形成簇桩。阀室平台尺度为 12×16m，由 12 根 $\phi 800$ PHC 桩和现浇承台组成。水平架空管廊采用钢结构，由 1 座 12×16m 现浇承台、2 座 12×8.5m 现浇承台、1 座 12×12m 现浇承台、1 座 12×8m 现浇承台和 2 榀 40×9m 钢引桥、2 榀 49×9m 钢引桥组成。现浇承台采用桩基承台式，底部由 $\phi 1000$ 钻孔灌注桩组成，顶部现浇承台。

其他水工建筑物布置与一方案基本相同。

(2) 方案比选

水工结构的两个方案均具有安全可靠，整体性好、受力明确、技术可行、构件选型经济合理的优点。现将水工建筑物的两方案特点分述如下表。

2.2-7 方案综合比选

	方案一	方案二
优点	1、撑杆系统限位作用好，使用方便。 2、无需打桩船沉桩，施工简单。 3、水平管廊采用混凝土结构，使用较为方便	1、船舶系靠时码头位移较小，作业环境较好。 2、钢结构管廊较为美观大气。 3、陆上钻孔桩数量少，施工量较少
缺点	1、船舶系靠时造成的位移相对较大。 2、钻孔桩桩数较多，施工量较多	1、趸船定位安装难度较大，必要时需现场焊接部分船体。 2、钢结构较多，后期维护量大。 3、需打桩船沉桩，并进行水上焊接

综上，推荐一方案。

2.2.7 管线工程

枝江姚家港化工园区内规划建设 3 座油库（中石化油库、中石油油库、中长燃油库）与本项目码头工程直线距离 5.2km。为加快推进项目整体建设进度，枝江市经信局于 2018 年 10 月 19 日，组织相关部门进行了现场实地踏勘，与姚家港化工园区管委会进行了沟

通交流,进一步明确了市政府关于油库库外管线的建设方案,明确了码头到化工园区之间管道采用埋地敷设、进入园区后可考虑管廊敷设的原则。

油库至码头征地约为 181 亩(永久征地 9 亩(架空部分),临时征地 172 亩(埋地部分)),管网为中石化、中石油、中长燃 3 家公用管线,包括中石油、中石化、中长燃 3 家共计 14 条管道,按 1/3 共建共摊投资。

2.2.7.1 管线参数

本工程管线包括中石化 5 根 DN300 的油品管道(92#汽油、95#汽油、98#汽油、0#柴油、燃料乙醇)、中石油 4 根 DN300 的油品管道(92#汽油、95#汽油、0#柴油、燃料乙醇)、中长燃 4 根 DN300 的油品管道(92#汽油、95#汽油、0#柴油、0#柴油)。该工程管道主要工艺参数见表 2.2-8。

表 2.2-8 管道主要工艺参数

管道属性				管道规格		设计参数		备注
名称	编号	介质	起止	管径	材质	压力 MPa	温度℃	
中石化	1#	92#汽油	中石化码头至中石化油库	DN350	L245	1.6	50	不在本次评价范围内
	2#	95#汽油		DN350	L245	1.6	50	
	3#	98#汽油		DN300	L245	1.6	50	
	4#	0#柴油		DN350	L245	1.6	50	
	5#	燃料乙醇		DN300	L245	1.6	50	
中石油	6#	92#汽油	中石油码头至中石油油库	DN300	L245	1.6	50	
	7#	95#汽油		DN300	L245	1.6	50	
	8#	0#柴油		DN300	L245	1.6	50	
	9#	燃料乙醇		DN300	L245	1.6	50	
中长燃	10#	92#汽油	中长燃码头至中长燃油库	DN300	L245	1.6	50	本次评价范围
	11#	95#汽油		DN300	L245	1.6	50	
	12#	0#柴油		DN300	L245	1.6	50	
	13#	0#柴油		DN300	L245	1.6	50	

2.2.7.2 管线走向与布置

项目管线由地下埋管和地上公共管廊架两部分组成,地下埋管长度约为 5400m,地上高架部分长度约为 685m,埋地部分采用临时征地(管顶埋深 4m),地上高架部分采用永久征地(宽度 7m)。

埋地部分管道自起点向西北方向布置,起点位于长江左岸,枝江市董市镇罗家港西南侧,终点位于姚家港化工园区边界,枝江市董市镇笋子沟村东南侧。施工作业带宽度

一般地段为 7m，再考虑管带宽度 13m，临时征地长度按 20m 计。埋地管线共有 14 根管道并行，包括中石化 5 条（变性燃料乙醇预留位置不施工）、中石油 4 条、中长燃 4 条。

库外管道自首站埋地至出地下进入管廊，管廊沿园区道路分别进入中石化、中石油、中长燃油库。管廊采用钢结构，总宽度 7m，轴向柱距 9m，总长度 715m，最外侧距离园区道路 5.5m。中石化、中石油、中长燃管道分层布置，电气和仪表桥架布置在顶层，2 根市政管线分别布置在底层和中间层。

2.2.7.3 管道敷设

管道敷设应满足《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）和《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）及《油气管道并行敷设设计规定》（CDP-G-OGP-PL-001-2010-1）等规范的要求。

（1）库外管道间距要求

埋地敷设的库外工艺管道不宜与市政管道、暗沟（渠）交叉或相邻布置，如确需交叉或相邻布置，应符合下列规定：

①与市政管道、暗渠（沟）交叉时，库外工艺管道应位于市政管道、暗沟（渠）的下方，库外工艺管道的管顶与市政管道的管底，暗沟（渠）的沟底的垂直净距不应小于 0.5m。

②沿道路布置时，不宜与市政管道、暗沟（渠）相邻布置在道路的相同侧。

③工艺管道与市政管道、暗沟（渠）平行敷设时，两者之间的净距不应小于 1m，且工艺管道应位于市政热力管热力影响范围外。

④应进行安全风险分析，根据具体情况，采取有效可行措施，防止泄露的易燃和可燃液体、气体进入市政管道、暗沟（渠）。

埋地管道与输电线路杆塔、通信铁塔等及其他接地装之间应保证足够的安全距离，在路基受限地区难以满足安全距离时，应采取故障屏蔽、接地、隔离等防护措施；在分析计算的基础上进行管道安全评估。

埋地管道与高压交流输电线路的距离宜符合下列规定：

①在开阔地区，埋地管道与高压交流输电线路杆塔基脚间控制的最小距离不宜小于杆塔高度；

②在路径受限地区，埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小水平距离

一般不宜小于表 2.2-9 的规定。

表 2.2-9 埋地管道与交流接地体的最小距离（单位：m）

电压等级 (kv)	≤220	330	500
铁塔或电杆接地	5.0	6.0	7.5

管道与 110KV 级以上高压交流输电线路的交叉角度不宜小于 55°。

其他间距见《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）等相关的国家现行的规范及法律法规的相关要求。

（2）管沟开挖

管道全部采用沟埋敷设，同时以弹性敷设、冷弯弯管、热煨弯管来满足管道变向安装要求。对于竖向下凹的弹性弯曲管段曲率半径还应满足在管道自重作用下的变形要求。

管道埋深根据管道稳定性要求、冻土层深度、沿线农田耕作深度、地形和地质条件及地下水位情况等综合综合分析后确定。本项目管顶的覆土层厚度 1.5m。

施工管沟断面形式采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，本工程施工管沟沟底宽度见表 2.2-10。

表 2.2-10 区间输油管道沿线管沟底宽情况表

管带宽 (mm)	沟上组装焊接 (mm)			沟下组装焊接 (mm)		
	沟中无水	沟中有水	岩石	沟中无水	沟中有水	岩石
D	D+500	D+700	D+900	D+800	D+1000	D+900

注：D 为同沟敷设各管道结构外径之和加上管道净间距之和。

管沟边坡坡比一般视地址情况而定，对于管沟深度小于 5m 的管沟边坡根据工程地质条件按表 2.2-11 选用。

表 2.2-11 施工沟深小于 5m 时管沟边坡最陡坡度

土壤类别	边坡高度（高：宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密砂土	1:1.0	1:1.25	1:1.50
中密碎石土	1:0.75	1:1.0	1:1.25
亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.0
粘土	1:0.33	1:0.5	1:0.67
岩石	1:0.1	1:0.1	1:0.1

局部沿道路敷设时视地质条件可以适当缩小沟坡比。管沟边坡可根据土层稳定性、地下水位及管道埋深适当进行调整。

（3）管道焊接

①焊接方式

管道焊接作为管道施工中的重要一环，其焊接速度的快慢和焊接质量的高低，对管道建设施工和管道建成以后的运行安全都有至关重要的影响，因此合理选择焊接方式对本工程也同样至关重要。

考虑到本工程的沿线地形、地貌和沿途气候等外界环境因素，同时也考虑到本工程的管道直径、壁厚和材质等因素，对于本工程，可选用的焊接方式有半自动焊和手工下向焊两种主要焊接方式。在平坦、开阔，适宜流水施工作业地段，宜采用半自动焊这种高效的焊接方式进行焊接施工作业；地形狭窄段宜采用操作相对简便灵活的手工焊进行焊接施工。具体焊接方式可由承包商根据自身的实际情况进行选用，并经建设单位批准。

焊接施工前，应制定详细的焊接工艺指导书，并据此进行焊接工艺评定。然后根据评定合格的焊接工艺，编制焊接工艺规程。焊接工艺评定试验结果报相关单位批准后，制定相应的焊接工艺规程来规范现场焊接作业。焊工应具有相应得资格证书方可上岗。

②焊接材料

为使焊缝的力学性能与管体母材相匹配，在不同地段，针对所采用的不同焊接方式，可选用以下焊接材料与之对应：

1) 手工电弧焊采用 AWS E6010 纤维素焊条进行根焊、填充、盖帽。

2) 半自动焊采用 AWS E6010 纤维素焊条打底，采用 AWS E71T8-K6 药芯焊丝填充、盖帽。

以上焊接材料匹配仅为设计建议，具体焊接材料匹配情况须经焊接工艺评定，只有经过焊接工艺评定试验合格后，方可进行焊材定货。承包商也可根据焊接工艺评定情况，推荐选用其他焊接材料，但应得到建设单位的批准。

③ 焊接技术要求

1) 焊接检验方法

a. 对本工程环焊缝检验方式及要求，设计推荐应对焊口进行 100%射线照相检验和 100%的超声波探伤检验。

b. X 射线照相和超声波探伤执行《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109—2013) 标准，II 级为合格。

2) 焊接相关要求

焊接施工前，承包商应根据焊接工艺指导书，使用设计推荐的焊接方式及材料，模

拟现场作业实际情况，进行焊接工艺评定，焊接工艺评定试验结果报相关单位批准后，制定相应的焊接工艺规程来规范现场焊接作业。

凡能够使用爬行器的，均使用爬行器。如果检测过程中遇有缺陷判定疑问，须用手动超声波进行对照性复检。

当相邻两施工段连接（碰死口）焊接时，应尽量将施焊时的环境温度选择在 20℃左右，以减少温差应力，同时应对焊口进行 100%射线照相检验和 100%的超声波探伤检验。

（4）管道下沟

当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，一般地段宜 5km 为一段。一个作业（机组）施工段，沟上放置管道的连续长度不宜超过 10km。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施。

- 管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；
- 防腐补口、补伤已完成，经检查合格；
- 管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；
- 管沟内塌方、石块、冻土块，冰块、积雪已清除干净；
- 砾石地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土（最大粒径不超过 10mm）垫层已回填完毕。

管道下沟应由起重工、测量工、质量员、安全监督员、警戒人员、清理人员、防腐工共同配合完成，且应由专人统一指挥。管道下沟宜使用吊管机，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。下沟时，不宜少于 2 台吊管机（具体数量应通过试验确定）。严禁单机作业，以免发生滚沟事故。下沟前应对吊管机进行安全检查，确保使用安全。

吊具宜使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，严禁直接使用钢丝绳。使用前，应对吊具进行吊装安全测试。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m，起吊高度以 1m 为宜，吊点间距和 $\Phi 323.9\text{mm}\Phi 355.6\text{mm}$ 不应超过 12m。

沟上组焊的管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层。

（5）管沟回填

管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。雨季施工，易冲刷，高水位，人口稠密居住区及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。

耕作土地段的管沟应分土层回填，全线管沟都应分层回填并夯实，应将表面耕作土置于最上层。

管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。

回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

严禁用机械设备在管沟回填时平整浅埋时的管顶覆土和在管顶覆土上扭转设备。

管沟回填时，沿线石方段管沟应在管底回填细土 0.2m，并回填至管顶 0.3m。

2.2.7.4 管道穿越

管道自首站向西北方向先后穿越无名河、罗家祠堂排水渠、168 乡道后，沿 168 乡道西侧敷设，穿越笋子沟村排水渠至 115 乡道南侧折向西，后沿 115 乡道南侧敷设并接入姚家港化工园区管廊，埋地管道全长 5.4km。其中穿越水塘 3 处、168 乡道 1 处，水泥路和碎石路 20 处。

(1) 河流、沟渠穿越

河床穿越段管道必须埋设在冲刷线或疏浚线以下 1.0m（大、中型穿越）或 0.5m（小型穿越）；对收集不到冲刷深度资料的冲沟的穿越段，管顶埋深应根据河底坡降和汇水条件、地质条件进行分析确定，为确保安全，建议管顶埋深一般应 $\geq 2.5\text{m}$ ，并采用配重块稳管。

穿越冲沟的管沟开挖，应选择好施工季节，并应在管道组装焊接做好充分准备之后再开挖。管沟的开挖深度应保证管道的设计埋深，当水流不可中断时，应采取有效的导水措施。穿越完成后，应按照有关要求恢复。在本段线路中累计穿越沟渠 3 次、穿越冲沟 3 次，穿越水塘 3 处。

表 2.2-13 线路河流穿越情况一览表

位置	宽度（m）	穿越方式	备注
笋子沟村排水渠	40（水渠净宽）	大开挖方式	小型穿越
罗家祠堂排水渠	48（水渠净宽）	大开挖方式	小型穿越
熊家湾南侧水渠	18（水渠净宽）	大开挖方式	小型穿越

(2) 穿越道路

管道穿越 168 乡道、水泥路面、碎石路面均采用开开挖设管涵的形式；管涵内填实

细土。

施工前应办理适当的手续，取得有关方面的同意。低等级公路采用大开挖时，开挖前应在管道组装焊接做好充分准备之后再开挖；若穿越不能在一个夜晚之内完成，应修筑临时道路或与交通部门联系确定迂回通道，保证交通畅通。开挖道路的回填、路面恢复应按照设计图纸和道路管理部门的要求进行。

在本段线路中穿越 168 乡道一次，穿越水泥道路 9 次，碎石道路 11 处。

（3）与其他建（构）筑物的交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。

与管道交叉时，两管间最小净距 0.3m，并在交叉位置放置绝缘层等方法将两管道隔离。

与电缆交叉时，管道与电缆最小净距 0.5m，与电缆交叉时，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在电缆上方铺一层砖等。

与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。

2.2.7.5 管材选用与防腐措施

（1）管材选用

输油管道线路用钢管应采用管线钢，钢管应符合现行国家标准《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》的有关规定。管道附件和其他钢管材料应采用镇静钢。

本工程库外管道推荐采用无缝钢管 PLS2，钢管等级为 L245N，应符合《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）的相关要求。

（2）防腐措施

埋地管道的外防腐采用三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。阴极保护采用牺牲阳极的方式。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置多种类型的阴极保护测试桩。对受交流干扰的地段采取集中接地、强电冲击屏蔽、持续交流干扰防护等综合干扰防护措施以减缓干扰源对线路管道的影响。

根据本工程的线路特点，全线采用三层 PE 加强级，推荐本工程所有线路埋地直管段管道防腐层采用三层 PE 常温型加强级防腐涂层。防腐层的最小厚度应符合表 3.1-16 的规定。焊缝部位的防腐层厚度应不小于表 2.2-14 规定值得 80%。

表 2.2-14 防腐程度一览表

钢管公称直径 DN (mm)	环氧涂层 (μm)	胶黏剂层 (μm)	防腐层最小厚度层 (mm)

250<DN<500	≥120	≥170	2.9（加强级）

管道管端预留长度为100mm~110mm，聚乙烯层端面应形成小于或等于30°的倒角，聚乙烯层端部外宜保留10mm~30mm的环氧粉末涂层，以防止防腐管端部防腐层剥离或翘起。

冷弯管使用三层PE加强级成品防腐管经冷弯机弯制而成，即冷弯管防腐层仍采用三层PE加强级防腐层。在弯制过程中应采用适宜的工艺和器具，避免对管道防腐层造成损伤。

考虑本工程区域地质条件多为缓丘、丘陵段地区，因此热煨弯头防腐推荐采用双层熔结环氧粉末防腐层结构（其中内、外两层环氧粉末一次喷涂成膜，内涂层厚度≥300μm，外涂层厚度≥500μm，总厚度涂层≥800μm）的外加聚丙烯胶粘带（厚度1.1mm，搭接宽度为带宽的50%~55%）的防腐方案。双层熔结环氧粉末防腐层的管端预留长度应为100mm~110mm。热煨弯管与直管段焊缝处补口采用聚乙烯热收缩带。

推荐管道采用带配套无溶剂环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带进行补口。

三层PE防腐管现场补伤应按GB/T23257-2017中的规定，根据破损点的大小采用相应的聚乙烯热收缩带或聚乙烯补伤片进行补伤。损伤处直径≤30mm时，可采用辐射交联聚乙烯补伤片修补；直径>30mm的损伤，先用补伤片补伤，然后采用热收缩带包覆，包覆宽度应比补伤片的两边至少超出各50mm。

（3）并行管道的阴极保护

根据《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448-2017）中对并行管道的阴极保护的规定：

1）同沟敷设并行管道、同期建设管径相同或相近的并行管道、阴极保护站合建并行管道宜采用联合阴极保护。同沟敷设阴极保护站分建的并行管道以及非同沟敷设的并行管道宜分别实施阴极保护。

2）与高压输电线路长距离并行、与电气化铁路并行或多次交叉的并行管道，不宜采用联合保护。

3）并行管道采用联合阴极保护时，宜在汇流点及适当位置设置跨接线。

4）并行管道分别实施阴极保护时，宜选择各自适宜的阳极地床方式或位置，避免相互之间的干扰；当存在干扰时采取防止措施。

5）分别实施阴极保护的并行管道在投运时应进行联合调试。

本工程中的中石化 5 条输油管道、中石油 4 条输油管道和中长燃 4 条输油管道属于同沟敷设、同期建设管径相同或相近，但属于不同的建设方，建议相同建设方的并行管道采取联合保护。

本工程阴极保护推荐采用牺牲阳极的阴极保护方式，牺牲阳极采用镁阳极，其牌号为 C-AZ63B-11-S，GB/T 17731-2015。阳极通过测试桩连接到管线上，牺牲阳极采取立式埋设，埋设位置距管带外壁 3~5m，与管道顶部齐平，且埋设深度以阳极顶部距地面不小于 1m 为宜，阳极间距 2~3m，每组阳极与管道呈轴向垂直分布。阳极的安装要求执行《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448-2017）标准。电缆与管道连接应采用铝热焊，焊接前应将管子绝缘层除去。测试桩的电缆与管道连接处的补伤按《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）的有关规定执行。

为防止保护电流流失，在每条埋地管道首、末段分别安装 1 套绝缘装置，绝缘装置采用整体型绝缘接头。为保护绝缘接头不受高压或强电冲击，在每个绝缘接头处安装 1 组锌接地电池用以保护绝缘接头。

当由于管道线路走向的限制而不能避开干扰源时，需在阴极保护投入运行后进行干扰测试，综合评价杂散电流干扰的形式和程度，再采取相应的排流措施。而且，在运行期间还要加强对干扰段的监控。另外，在运行期间还要监测有没有出现新的干扰源，当有新的干扰源时，要及时采取措施。

2.2.7.6 线路附属设施

为确保管道安全，便于维护和管理，管道沿线设置管道标志。管道标志主要包括里程桩、转角桩、标志桩，阴极保护测试桩和警示牌等永久性设施。

里程桩：管线每公里设置 1 个，一般与阴极保护测试桩合用。

转角桩：在管线水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

穿越标志桩：当管道穿越公路、水渠时，应在两侧设置穿越桩，穿越桩应标明管线名称、公路或河流的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

设施桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时应设置设施桩，桩上要标明管线里

程、设施的名称及规格。

警示牌：管道通过学校等人群聚集场所设警示牌，管道靠近人口集中居住区、在通过各类保护区的区段等需加强管道安全保护的地方设警示牌（设置地点应优先考虑道路穿越处附近）。

警示带：本工程沿线村庄密集，全线设置警示带。

各种桩体设置形式易适合地区特点，符合城市规划、发展等要求，同时具有实用性和美观性。

2.2.7.7 路由评价

管道路由的选择，是该类线形工程前期研究中的重要内容，选择如何、是否合理，不仅会涉及与沿线城市发展规划、环境保护规划及生态规划等的协调问题，也可能会不同程度地影响到管道安全、自然环境和社会环境，一旦选择不当，造成的危害往往花费很大人力和物力也难以挽回，有必要对该管道线路走向选择的环境合理性进行论证。

（1）整体方案走向

根据站场位置分析，站间管道整体路由如图 2.2-1，即管道自首站向西北方向，避让村庄接入油库。沿线地貌主要为平原，局部分布丘陵，地势较为平坦，最大高差约 30m，地表主要为耕地、果园、林带、河流和鱼塘。

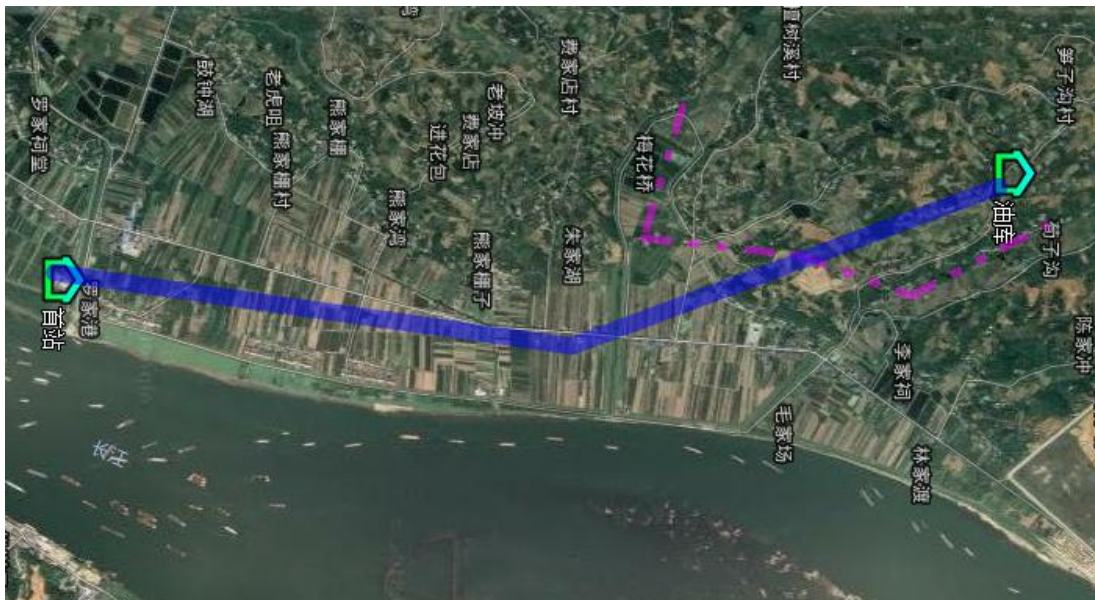


图 2.2-1 站间管道整体方案

（2）局部路由对比

①出站部分

根据现场调研,本工程管道出站段,建构筑物主要集中在长江左岸和 168 乡道以西,因此可考虑沿 168 乡道东侧或西侧布置管道,由此设计管道路由方案如图 2.2-2,即管道分别由 168 乡道东侧(方案二)和西侧(方案一)布置。



图 2.2-2 出站管道路由方案对比

两方案管道长度基本一致，主要优缺点如表 2.2-15。

表 2.2-15 管道路由方案对比

方案	方案一	方案二
优点	管道离长江较远，整体不小于 680m	管道较为顺直，拐点少
缺点	管道拐点多	管道离长江较近，整体小于 550m，最近处不足 450m

以保护长江为首要出发点，建议本工程选取路由远离长江的方案，推荐方案一。

②进库部分

根据姚家港化工园区规划范围，结合现场踏勘，初选管道进库位置如图 2.2-3。两方案管道总长度基本一致，但途径地形差别较大。方案一中，管道穿越笋子沟村排水渠后直接向西接入园区，埋地敷设管道沿线全部为平原，地表主要为耕地，几乎无地势变化；方案二中，管道穿越笋子沟村排水渠后继续向北，避让公墓和建筑物密集区后，向西接入园区，管道敷设沿线主要为丘陵，地势起伏较大，且地表主要为林地。

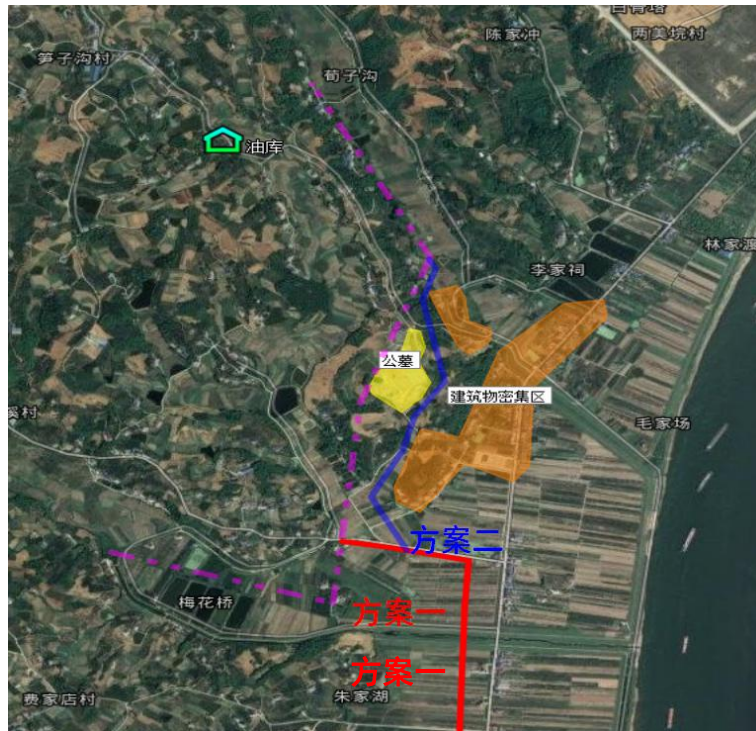


图 2.2-3 园区接入点方案对比

考虑到姚家港化工园区内整体规划和建设，为减少埋地管道施工难度和地表赔偿，推荐方案一。

综上所述，本工程站间埋地管道路由描述如下：管道自首站向西北方先后穿越无名河、罗家祠堂排水渠管道自首站向西北方先后穿越无名河、罗家祠堂排水渠、168 乡道后，沿 168 乡道西侧敷设，穿越笋子沟村排水渠至 115 乡道南侧折向西，后沿 115 乡道南侧敷设并接入姚家港化工园区管廊，埋地道全长 5.4km，如附图 2.2-4。



图 2.2-4 管道路由图

(3) 小结

本项目管道路由方案在选线过程中充分考虑了工程对环境的影响因素，在多线路必选的基础上充分考虑了当地规划部门的意见，确定最终线路，最终线路走向基本合理可行；从环境敏感目标分析，在采取措施后，工程的影响可以接受。

2.2.8 配套工程

2.2.8.1 辅助建筑物

2 层配套设备用房建设于配套设备平台，无单独基础，配套设备平台详见水工相关说明。高 10.2m，基底面积 214m²，建筑总面积 264m²，上部结构采用钢筋混凝土框架结构：梁、板、柱均采用现浇钢筋混凝土结构。

2.2.8.2 供电

在架空引桥下游侧靠近补偿平台处设 1 座变电所，变压器容量为 1*630kVA，负责对码头范围内所有低压设施配电。进线电源：由业主向供电部门申报，引来 10kV 双重电源，两路电源进线规格均为 ZR-YJV22-8.7/10kV 3x70 交联聚乙烯高压电力电缆。

另在变电所内设置 1 套柴油发电机组，常载容量为 100kW，型号为 C140D5，为消防负荷提供应急电源。消防设备在末端配电箱实现双电源互投。

变电所设在距阀室平台 30m 外，且在爆炸区域以外。

2.2.8.3 给排水工程

1、给水工程

本工程自来水系统水源引自顾家店镇，由其自来水管网供给。码头与分界线处自来水系统水源设计接口条件如下：引入一根 DN100 内外涂塑钢管，要求接管点处水压大于 0.28MPa，供水流量 $\geq 7.5\text{L/s}$ ，水质符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

码头给水管网采用分质供水形式。

码头设计分界线处沿管廊敷设一根 DN100 自来水主管，沿管廊敷设一根 DN100 生活给水主干管道至码头用水点。

码头平台管廊上设置 DN100 枝状供水主管，趸船前沿设置 SN65 型给水栓向船舶供水，每个泊位配置 2 条带计量水表的 25m 水龙带。每个栓口服务半径按小于 15 米计，单支供水量 3~5L/S，栓口水压不小于 0.15MPa。

2、排水工程

采用雨污分流、污废分流制排水体系。

（1）生产污水

趸船平台面装卸操作台周围设置收集箱收集滴漏污水，趸船面冲洗水和初期雨水汇流至趸船污水箱中，滴漏污水、冲洗水和初期雨水最终经趸船的防爆污水泵（要求流量 $>10\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $>30\text{m}$ ）输送到大堤污水槽车。趸船面其它区域后期雨水污染甚微，经污水池溢流排入长江。

（2）生活污水

考虑到库区离码头距离有 6km 左右，输送至后方污水处理站距离太远。因此库区设置污水槽车定时从大堤接管处接收经预处理的工作人员生活污水及粪便、船舶舱底油污水、压载水。

2.2.8.4 消防工程

（1）消防给水系统

本码头消防水源尚未确定，目前有两套方案：一是依托后方库区消防冷却水管网及消防泵房、码头泡沫站，消防给水系统为稳高压系统，稳压压力 0.5Mpa，消防时开启消防泵提供高压消防水。分别由中石化库区和中石油库区各敷设 1 根消防水管道至码头，满足中石化、中石油和中长燃三家码头消防用水功能。二是自建取水口，取江水过滤后使用，但自建取水口水利部门批复较为困难。最终方案以消防部门评审会为准。

(2) 消防系统

在配套设备平台上设置长江取水消防泵房 1 座，内设深井消防泵 2 台（1 用 1 备），1 台柴油机消防泵、1 台电动消防泵，泡沫罐 1 台、屋顶设置高位消防水箱 1 座（配套消防稳压泵及稳压装置）。泵房下方设置取水头部 2 个、DN450 自流吸水管 2 条、集水间 1 座。

扑救油品船火灾主要依靠固定式消防泡沫炮灭火，泡沫供给强度取 $12\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ；扑救码头面流散液体火灾主要依靠半固定式消防泡沫箱灭火系统，泡沫供给强度取 $12\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，泡沫枪设计流量为 $8\text{L}/\text{s}$ 。

趸船平台设置 PT-10 型双层炮塔 2 座，分 2 层布置；炮塔二层平台上设 PLKD48 型泡沫/水两用炮 1 座，泡沫炮设计流量 $48\text{L}/\text{s}$ ，设计压力 0.80MPa ，设计射程 54m 。码头泡沫混合液设计流量为 $50.4\text{L}/\text{s}$ ，延续供给时间 60min 。炮塔一层平台上设 PSKD30 型水炮 1 座，设计流量 $30\text{L}/\text{s}$ ，设计压力 0.80MPa ，设计射程 49.50m 。码头消防炮冷却水设计流量为 $30\text{L}/\text{s}$ ，延续供给时间 360min 。

2.2.9 劳动定员及生产制度

定员：码头劳动定员 12 人。

工作制度：年工作时间 330 天，采用三班制。

2.2.10 施工方案及进度安排

2.2.10.1 施工顺序

(1) 码头前方固定承台施工工艺：

钻孔灌注桩施工→现浇承台→趸船定位→安装活动钢引桥→安装附属设施

(2) 码头管廊施工工艺

钻孔灌注桩施工→现浇地梁、立柱、联梁→现浇盖梁→安装预制空心板、现浇面层（或钢引桥）→安装附属设施。

(3) 管线工程

与码头施工同时进行。

2.2.10.2 施工方法

(1) 扫床：用抓泥船施工，清理水域部分浅滩。

(2) 构件预制及运输：钢引桥可在工厂制作，用驳船运至现场；预应力空心板可

在现场预制，也可在预制厂预制后，由方驳运到现场，再用起重船安装就位。

(3) 桩基施工：桩基施工：钻孔灌注桩可于低水位时干地施工，钢管桩可在预制厂预制，钢管桩施工采用打桩船施工。钻孔灌注桩施工顺序为钻孔及排渣→清孔→下钢筋笼→安导管→水下浇注混凝土→混凝土养护→凿桩头→接长桩和后续工作。

(4) 钢引桥吊装：钢引桥需大型起重船在高水位时吊装。

(5) 现浇钢筋混凝土桥台、盖梁、地梁、立柱、面层等混凝土均采用陆上联动线、陆上运输、现浇工艺。

2.2.10.3 施工进度计划

施工组织设计应根据各时期的水位特点，合理安排好施工工艺及工序，协调水上、陆上施工的配合。本工程桩基、阅室平台、固定引桥的施工与钢联桥的预制、趸船改造、趸船新建、管线施工可同时进行，项目施工总进度为 12 个月。具体安排详见表 2.2-16。

表 2.2-16 施工进度计划表

序号	项目	计划时间（月）											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	施工准备	--											
2	趸船建造		--	--	--	--	--	--	--	--	--		
3	桩基施工		--	--	--								
4	预制空心板		--	--	--	--							
5	现浇地梁、联梁、立柱、承台、盖梁			--	--	--	--	--	--				
6	空心板、钢引桥安装						--	--	--	--			
7	现浇面层								--	--	--		
8	附属设施、设备安装									--	--	--	
9	管线施工	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	试运行											--	
11	验收												--

2.3 影响因素分析

2.3.1 施工期工艺流程及产污环节

码头工程的建设，施工内容主要包括钢制趸船、活动钢引桥、阅室平台、综合用房平台及固定引桥建设等，其具体工艺流程见下图：

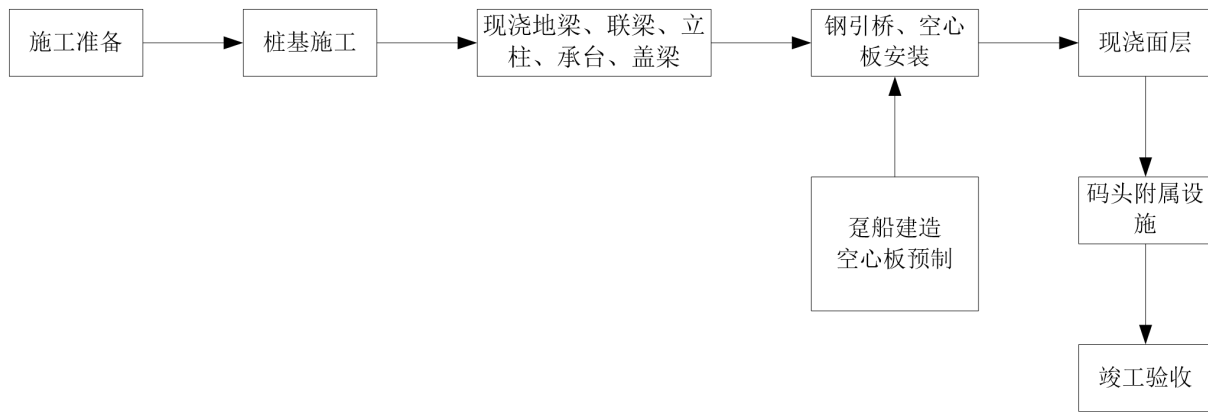


图 2.3-1 项目码头施工期工艺图

管线工程施工主要可分为线路施工和站场施工，整个施工过程由装备先进的专业化施工队伍完成。管线分段施工，施工过程概述如下：

（1）线路工程

管线施工采用全线埋地敷设的方式，线路施工时，首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带。在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作后，按照施工规范，将运抵现场的管道，进行组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，然后下到管沟中，覆土回填。

（2）站场施工

站场施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。上述工程建设完成后，站间连接，通球扫线，试压，阴极保护等工作。对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对站场进行绿化，竣工验收。

具体工艺流程见下图：

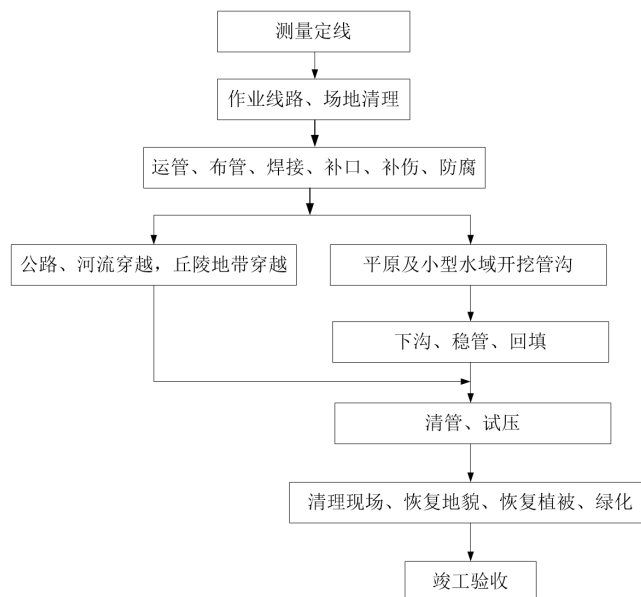


图 2.3-2 项目管线施工总体工艺图（埋地部分）

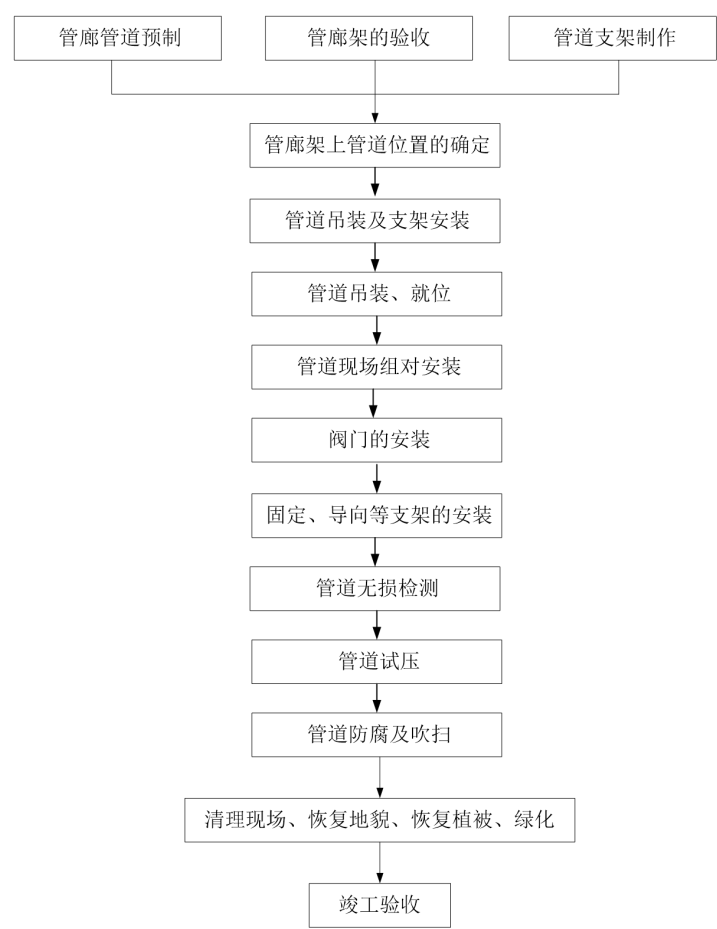


图 2.3-3 项目管线施工总体工艺图（高架部分）

施工期各主要施工阶段产污环节及污染物类型、污染因子见下表。

表 2.3-1 施工期污染因子一览表

工程内容	污染类型	产污环节说明	主要污染因子
码头施工	废气	施工扬尘	TSP
		施工船舶、车辆和机械废气	CO、SO ₂ 、NO _x 、C _n H _m
	废水	生活污水	COD 等
		生产废水	SS、石油类等
	噪声	施工机械噪声	等效连续 A 声级
	固废	建筑垃圾及弃土	一般固废
		生活垃圾	生活垃圾
管线施工	废气	临时堆场、土方开挖	扬尘
		车辆行驶	扬尘
		车辆发动机运行	SO ₂ 、NO ₂ 等
	废水	管道试压废水	COD、SS
		设备清洗废水	SS、石油类

		生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N
	噪声	挖掘机、电焊机等运行	等效连续 A 声级
	固废	开挖土方石	土方石
		建筑垃圾、废包装材料等	建筑垃圾、废钢材等
		生活垃圾	生活垃圾

2.3.2 营运期工艺流程及产污环节

管线工程在营运期基本没有污染物产生，产污主要来自码头工程。

1、工艺流程

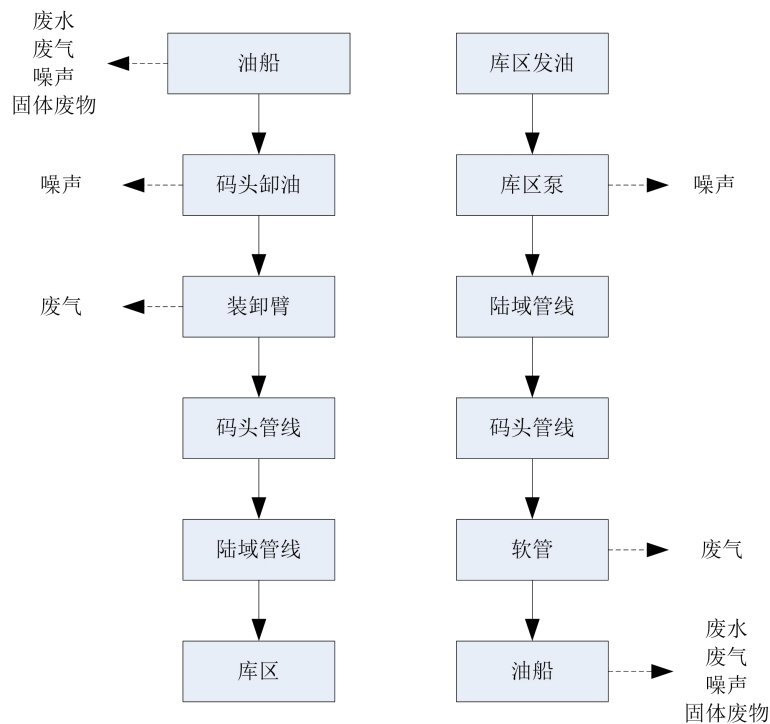


图 2.3-4 项目码头工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

（1）卸船流程

①中高水位：油船（自带泵）→装卸臂→码头工艺管线→陆域工艺管线→罐区管线、储罐。

②低水位：油船（自带泵）→装卸软管→趸船卸船加压泵→码头工艺管线→陆域工艺管线→罐区管线、储罐。

（2）柴油装船流程

罐区管线、储罐→装船泵→码头工艺管线→流量计→趸船工艺管线、装卸臂→油船。

（3）吹扫及放空流程

每次装卸作业完毕，用氮气将来船、趸船连接软管或装卸臂内的残液吹入船舱。干管平时不清空，当卸油管道需要切换油品时，可通过库区循环泵将下次作业的油品自储罐泵送至循环管道。扫舱采用转子扫舱泵将油品扫入主管线。

2、产污环节

本项目在正常运营状态下污染物产生环节分析结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 污染物产生环节分析结果

类别	产生环节	主要污染物	污染类别
废气	装卸臂拆卸废气	非甲烷总烃	无组织排放
	装船废气	非甲烷总烃	无组织排放
废水	船舶舱底油污水	石油类	船舶废水
	船舶生活污水	COD 等	船舶废水
	码头生活污水	COD 等	生活废水
	初期雨水	SS、石油类等	初期雨水
	趸船平台冲洗废水	SS、石油类等	冲洗废水
固废	生活垃圾	果皮、纸屑等	生活垃圾
	船舶生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾
	废油	废油渣	危险固废
噪声	船舶噪声	/	噪声
	船舶鸣笛声	/	噪声

2.4 污染源强分析及核算

2.4.1 施工期污染源强分析及核算

项目施工期为 12 个月（按 360d 天计），施工内容主要分为码头和管线施工，施工人员按 85 人/d 计（不在施工现场食宿），其中 35 人为施工船舶工作人员，50 人为码头陆域及管线施工人员。施工期主要产生废气、废水、噪声、固废等污染，施工期环境污染只是短期影响，随着工程竣工影响基本消除，有利影响开始发生。

项目施工过程中的污染源及污染物，由于面广且大多为无组织排放，加上受施工方式和设备等的制约，污染源及污染的随机性、波动性也较大，目前亦缺乏系统全面反映施工过程排污的统计资料和确定方法。因此，根据工程进展状况，结合国内类似环评中采取的一些方法，本评价对本工程施工过程中的污染源及污染物排放将采用以下原则与方法确定：

（1）用现有典型施工场的有关监测资料；

(2) 结合本工程在施工方式与施工工艺、机械等方面的实际, 类比相似工程施工过程排污进行估算。

2.4.1.1 废气

(1) 施工扬尘

码头及管线施工期间的场地平整、土方回填、建材装卸等产生的施工扬尘会使周围大气中的悬浮微粒浓度增加, 局部地区污染加剧。根据同类工地现场监测, 施工作业场地附近地面粉尘浓度可达 $1.5\text{mg}/\text{m}^3 \sim 30\text{mg}/\text{m}^3$, 距离施工现场约 200m 外的 TSP 浓度一般低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 运输扬尘

据有关文献资料介绍, 施工车辆行驶产生的施工道路扬尘占总扬尘量的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘, 在完全干燥情况下, 可按下列经验公式计算。

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中: Q—车辆行驶产生的扬尘, kg/km ;

V—车辆行驶速度, km/h ;

W—车辆载重量, t;

P—道路表面粉尘量, kg/m^2 。

本工程施工现场以单辆车行驶产生的扬尘量计算源强, 结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 单辆运输车辆产生的扬尘计算结果表

参数	Q (kg/km)	V (km/h)	W (t)	P (kg/m^2)
计算结果	0.287	5	10	1.0

根据有关资料, 一辆 10 吨卡车, 通过一段长度为 1km 的路面时, 在不同路面清洁程度, 不同行驶速度情况下, 产生的扬尘量见表 2.4-2。

表 2.4-2 不同车速和地面清洁度程度的车辆扬尘表 (单位: $\text{kg}/\text{辆}\cdot\text{km}$)

P(kg/m^2) 车速 km/h	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0510	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

从表 2.4-2 可见, 在同样路面清洁程度的条件下, 车速越快, 扬尘量越大; 在同样车速条件下, 路面越脏, 则扬尘量越大。因此, 限速行驶和保持路面的清洁是减少车辆

行驶扬尘源强的有效措施。

(3) 施工船舶、车辆和机械废气

施工车辆废气：汽车的汽柴油发动机排放的尾气主要污染物为 SO_2 、 CO 、 C_xH_y 和 NO_x 。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表 2.4-3。

表 2.4-3 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	97.82
CO	169.0	27.0	815.13
NO_x	21.1	44.4	1340.44
烃类	33.3	4.44	134.04

施工机械废气：施工燃油机械产生的含 CO 、 NO_x 、烃类、 SO_2 等废气对大气环境也将产生一定的影响。

施工船舶运行过程中排放少量燃油废气，主要污染因子为 SO_2 、 NO_x 和烃类等。

2.4.1.2 废水

(1) 施工废水

码头施工过程中的混凝土拌和等会产生一定数量的拌和废水，主要污染因子为 SS，浓度可达到 2000~4000mg/L，经简易沉淀池沉淀处理后回用于混凝土拌和，不排放。

小部分预制件生产及混凝土构筑物浇筑和养护将产生废水，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、pH，SS 浓度约 500mg/L，pH 值为 8~9。

施工机械和车辆冲洗废水中主要的污染因子为 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 3t/d。此类废水中主要污染物为 SS、石油类，处理前浓度一般为 300mg/L、25mg/L，经隔油池和沉淀池处理后浓度分别为 60mg/L、4mg/L。

(2) 水下施工产生的污染物

水下施工作业均会扰动作业区域水体河床，造成局部区域悬浮物浓度增高。据调查，抛石护岸施工造成悬浮物浓度增加值超过本底值的范围为沿水流方向长约 100m，垂直岸边宽约 30~50m。

(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 240 天计。

①根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），1000~3000 吨级船舶舱底油污水水量为 0.27~0.81t/d·艘，本项目施工船舶多为 1000 吨级，按 3 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 0.81t/d，共产生污水 194.4t。污水中石油类平均浓度为 5000mg/L，石油类产生量为 4.05kg/d，根据规定，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。

②船舶生活污水发生量按 120L/d·人，施工船舶工作人员按 35 人计，船舶上工作人员施工期船舶生活污水量为 1386m³，污水中主要污染因子为 COD 和 BOD₅，根据同类项目有关资料类比分析，其污染物浓度取 COD 400mg/L、BOD 200mg/L、氨氮浓度取 40mg/L、SS 取 300mg/L。

根据《港口建设项目环境影响评价规范》，船舶应设置与船舶污水、生活污水发生量相当的储存容器，本项目船舶生活污水和含油废水经船主收集送海事部门指定单位收集并负责处理。建设单位在施工招标时，应明确施工单位落实船舶油污水处理责任。其污染物排放情况具体见表 2.4-4。

表 2.4-4 施工期船舶废水污染产生情况表

项目	废水量	COD		BOD ₅		SS		氨氮		石油类		处理方式
	m ³ /d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	
船舶含油污水	0.81	1000	0.81	0	0	0	0	0	0	5000	4.05	海事部门 环保船收 集处理
船舶生活污水	4.2	400	1.68	200	0.84	300	1.26	40	0.17	0	0	

（4）管线试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水。

管道工程试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，试压水进行重复利用，试压水重复利用率可达 50%以上。管道工程投入使用之前应采用清管设施进行清管。本项目只在管道运行初期清管，运行过程中无清管和扫气，清管的合格标准为管道末端排出的水是无泥沙、无铁屑的洁净水。

（5）码头陆域及管线施工生活污水

施工人员生活用水量取 100L/人·d，污水排放系数取 0.8，污染物浓度取 COD400mg/L、BOD₅200mg/L、氨氮浓度取 40mg/L、SS 取 300mg/L。施工高峰期施工人数约 50 人。施工生活设施设置在陆域，在工棚建设临时化粪池，处理后的生活废水由附近农户清掏，用做周边农田农肥。

表 2.4-5 施工期生活污水污染发生情况表

项目	废水量 (m ³ /d)	COD		BOD ₅		SS		氨氮		处理方式
		mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	
生活污水	4	400	1.6	200	0.8	300	1.2	40	0.16	由附近农户清掏， 用做周边农田农肥

2.4.1.3 噪声

施工过程中，施工机械、车辆等将产生一定的噪声，参照《港口工程环境保护设计规范》（JTS 149-1-2007），噪声源强见表 2.4-6。

表 2.4-6 施工噪声源强一览表

序号	施工阶段	主要噪声源名称	测点与机械距离	声压级 dB(A)
1	码头水域施工	8.8kw 小型船舶	1m	95
		17.6kw 小型船舶	1m	98
		挖掘机	5m	84
		装载机	5m	90
		卡车	1m	85
2	陆域平整	压路机	5m	86
		推土机	1m	120
3	上部结构浇注	混凝土搅拌机	1m	84
		振捣机	1m	84
4	设备及管道安装	切割机	1m	88
		电焊机	1m	84
5	管线工程	挖掘机	1m	92
		吊管机	1m	88
		电焊机	1m	85
		推土机	1m	90
		顶管机	1m	90
		运输车辆	1m	85
		切割机	1m	95
		柴油发电机	1m	100

2.4.1.4 固体废物

本项目固体废物主要包括工程弃土、工程弃渣、施工建筑垃圾以及生活垃圾等。

(1) 工程弃土、弃渣

施工过程中废弃土石方主要来自管沟开挖、穿越工程、施工便道修建和施工场地的开挖。根据工程资料，施工前需剥离 10~20cm 的表土（耕植土），本项目建设总开挖方 4.32 万 m³，这部分表土在施工完成前临时堆放在施工场地边缘，待工程结束后用于绿

化覆土，作为恢复植被的基础，总回填方 3.54 万 m³，剩余 0.78 万 m³ 弃方运至姚港五路项目用于其场地平整。。本项目土石方调配平衡情况见表 2.4-7。

表 2.4-7 本工程主体工程土石方调配平衡情况 单位：万 m³

项目	开挖	回填	利用	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
码头	0.17	0.12	0.12	0	/	0	0	0.05	姚港五路 项目
管道	4.32	3.54	3.54	0	/	0	0	0.78	
合计	4.49	3.66	3.66	0		0		0.83	

(2) 施工建筑垃圾

根据国内港口建设项目施工现场调查资料估算，项目码头施工建筑垃圾发生总量约为 157.5t。管线施工过程焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生废防腐材料，废焊条一般由施工单位当天清理带走，废防腐材料产生量按 150kg/km 估算，产生量约为 0.915t。

(3) 生活垃圾

施工期施工人员按 50 人/天计算，人均生活垃圾发生量按 1.0kg/天估算，施工期生活垃圾发生量为 0.05t/d，工程施工期为 12 个月（按 360 天计），则整个施工期生活垃圾发生量为 18t。

2.4.2 营运期污染源强分析及核算

管线工程在营运期基本没有污染物产生，污染源主要来自码头工程。

2.4.2.1 废气

项目废气主要为装卸作业废气和扫线废气。

(1) 装卸作业废气

①卸船废气

卸油过程是在项目码头密闭卸油点处，将其与卸油口快速接头连接好，打开油船输出油阀门，打开储罐的开启阀门，打通相应储油罐进油流程，闭合其它储罐阀门，利用机泵将船只里的油品通过码头至库区的管道输送至相应的储罐储存。该过程主要是油品进入库区储罐产生废气，这部分废气属于油库工程因储罐内的“大、小呼吸”而产生的废气，废气产生量计入油库工程相关废气核算，不计入本项目内。

另外，拆卸臂上残存有极微量的液体（类比同类项目，并结合业主提供资料，液体残存挂壁厚度为 0.0005m）。假设软管残存液体完全挥发完时间为 3 小时，同时根据本项目管路设计、物料密度和装卸次数估算装卸臂拆卸过程产生的无组织挥发废气，见表

2.4-8。

表 2.4-8 码头装卸管线废气排放量计算结果

序号	物料名称	废气污染物	物料密度 (g/cm ³)	装卸管径 (m)	装卸次数 (次/年)	挂壁液体量 (t/a)	管线拆卸废气 挥发量 (kg/h)
1	汽油	非甲烷 总烃	0.725	0.3	24	0.008	0.017
2	柴油	非甲烷 总烃	0.835	0.3	138	0.054	0.11
合计						0.062	0.127

②装船废气

根据《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》，有机液体物料在装载过程中，收料容器内的有机液体蒸汽被物料置换，产生 VOCs。该办法核算范围是年装卸或分装量大于等于 10 吨的挥发性有机液体装载。

装载有机废气产生量按下列公式计算。

$$E_{0, \text{装载}} = EF_L \times Q$$

式中：

$E_{0, \text{装载}}$ ——装载的有机废气产生量，千克；

EF_L ——装载损失产污系数，千克/立方米；

Q ——装载量，立方米。

根据根据《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》系数法，船舶装载有机废气产污系数见下表。

表 2.4-9 船舶装载柴油有机废气产污系数 (kg/m³)

船舶	燃料油（柴油）
远洋驳船	0.00055
驳船	0.0014

综上，装船废气计算结果详见下表 2.4-10。

表 2.4-10 装船废气产生量计算结果一览表

序号	货种	污染因子	装船量万 t/a	废气产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
1	柴油	非甲烷总烃	27	0.455	0.455	0.5

(2) 扫线废气

装卸主管及装卸臂扫线时，根据扫线流程，项目采用氮气将金属软管中的残余物料扫入趸船储油舱，可有效地减少有机废气的产生。扫线用的氮气来自库区氮气站，扫线方向为由库区储罐向码头储油舱吹扫。扫线结束后装卸主管及装卸臂内大部分为氮气，

断开装卸主管和装卸臂的连接后立即关紧装卸主管末端的阀门，防止管内残留的有机废气逸出。装卸主管阀门紧闭后有机废气逸出量较小，损耗量可以忽略。

2.4.2.2 废水

(1) 废水来源

本项目产生的废水主要为船舶废水（船舶舱底油污水、船舶生活污水）、趸船冲洗废水、初期雨水以及码头员工生活污水。

1) 船舶废水

①船舶舱底油污水

码头设计代表船型为 5000DWT 级船舶，码头营运天数为 330 天。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）（中华人民共和国交通部发布）的相关资料及本项目可研中到港代表船型、到港次数，估算本项目全年含油污水发生量为 227.7t/a，舱底含油污水的平均含油浓度为 5000mg/L，COD 浓度约为 400mg/L。

表 2.4-11 到港船舶舱底油污水发生表

船舶载重 (t)	日到港次数 (次数)	油污水产生量 (t/d·艘)	油污水产生 量	石油类浓度 (mg/L)	COD 浓度 (mg/l)
5000	0.49	1.4	0.69t/d	5000	400
合计			227.7t/a	1.14t/a	0.09t/a

②船舶生活废水

到港船舶的船员以 6 人/艘估算，用水量按 150L/人·d，则船舶生活用水量为 0.9m³/d，297m³/a。生活污水排放量按用水量的 80%计，则船舶生活污水的产生量为 0.72m³/d，237.6m³/a。污水中 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 浓度分别约为 350mg/L、250mg/L、SS300mg/L、40mg/L。船舶生活污水污染源强见表 2.4-12。

表 2.4-12 船舶生活污水产生源强

项目	废水量 (m ³ /a)	COD		BOD ₅		SS		氨氮		处理方式
		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
船舶 生活污水	237.6	350	0.08	250	0.06	300	0.07	40	0.01	海事部门环保 船舶带走

根据《1973 年国际防止船舶造成污染公约及其 1978 议定》（交通部令 2005 年第 11 号）、《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2006 年 1 月 1 日），船舶生活废水不得在码头水域随意排放，船舶生活污水应在指定有处理能力的码头排放。

2) 趸船冲洗废水

码头每次装卸作业完毕后，将对作业平台收集坎内区域进行冲洗，冲洗水量与收集坎面积和泄漏的废液量等因素有关，作业平台冲洗面积按 810m^2 计算，冲洗水按 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 进行估算，冲洗用水量约为 $1.62\text{m}^3/\text{d}$ ， $534.6\text{m}^3/\text{a}$ 。排污系数取 0.9，本项目趸船冲洗水的排放量为 $481.14\text{m}^3/\text{a}$ ，趸船内设污水箱，收集到污水箱中，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，由槽罐车运至后方库区处理。

通过类比调查，确定废水主要污染物 pH、COD、SS、石油类，pH 值 3~10、COD 浓度约为 600mg/L 、SS 浓度为 800mg/L 、氨氮 5mg/L 、石油类浓度 50mg/L 。则污染物产生量为：COD 0.29t/a 、SS 0.39t 、氨氮 0.0024t/a 、石油类 0.024t/a 。

3) 初期雨水 (W4)

初期雨水量按下式计算：

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

式中：Q——雨水设计流量，L/s；

ψ ——径流系数；

F——汇流面积 (hm^2)；

q——设计暴雨强度 ($\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$)。

暴雨强度 q 采用枝江市暴雨强度公式计算：

$$q = 3360.04(1 + 0.82 \log P) / (t + 35.7)^{0.74}$$

式中：P——设计重现期，2 年；

t——降雨历时，取 5 分钟；

计算得暴雨量为 $269.81\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ，初期雨水量 $Q=43.7\text{L/s}$ ，初期雨水产生量为 $39.33\text{m}^3/\text{次}$ ，初期雨水收集池有效容积为 40m^3 。年暴雨次数按 20 次计，则项目运行期初期雨水总量为 $800\text{m}^3/\text{a}$ 。初期雨水主要污染物因子为 COD、SS 和石油类，污染物浓度约为 COD 500mg/L 、SS 400mg/L 、石油类 50mg/L 。

趸船装卸区四周设收集坎，趸船内设污水箱，初期雨水经收集后，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，由槽罐车运至后方库区处理。

4) 码头员工生活污水

码头劳动定员 12 人，无船舶到港一般安排 1-2 人在码头值守，生活用水量取 $50\text{L/d}\cdot\text{人}$ ，生活用水量为 $198\text{m}^3/\text{a}$ ，排污系数取 0.8，生活污水排放量为 $158.4\text{m}^3/\text{a}$ ，码头设置简易环保型厕所，定期由槽罐车送后方库区集中处理。

本项目港区生活废水污染源强见表 2.4-13。

表 2.4-13 港区生活废水产生源强

项目	废水量 (m ³ /a)	COD		BOD ₅		SS		氨氮		处理方式
		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
生活废水	158.4	350	0.06	250	0.04	300	0.05	40	0.01	由槽罐车送后方库区集中处理

以上废水中的船底油污水经船舶自配的油水分离器处理后和船舶生活污水交给海事部门的环保船接收处理；码头生活污水定期由槽罐车送后方库区集中处理；码头初期雨水、趸船冲洗水经趸船上自建的污水箱收集后，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，槽罐车运至后方库区处理。项目用水平衡表见表 2.4-14，用水平衡图见图 2.4-1。

表 2.4-14 项目工程水平衡表 单位：m³/a

分类	总用水量	新鲜给水	损耗	回用水量	排水	备注
船舱油污水	/	/	0	0	227.7	由海事部门环保船回收
船舶生活用水	297	297	59.4	0	237.6	
码头生活用水	198	198	39.6	0	158.4	定期由槽罐车运至后方库区处理
趸船冲洗水	534.6	534.6	53.46	0	481.14	自建的污水箱收集后，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，槽罐车运至后方库区处理
初期雨水	/	/	/	0	800	
合计	1029.6	1029.6	152.46	0	1904.84	/

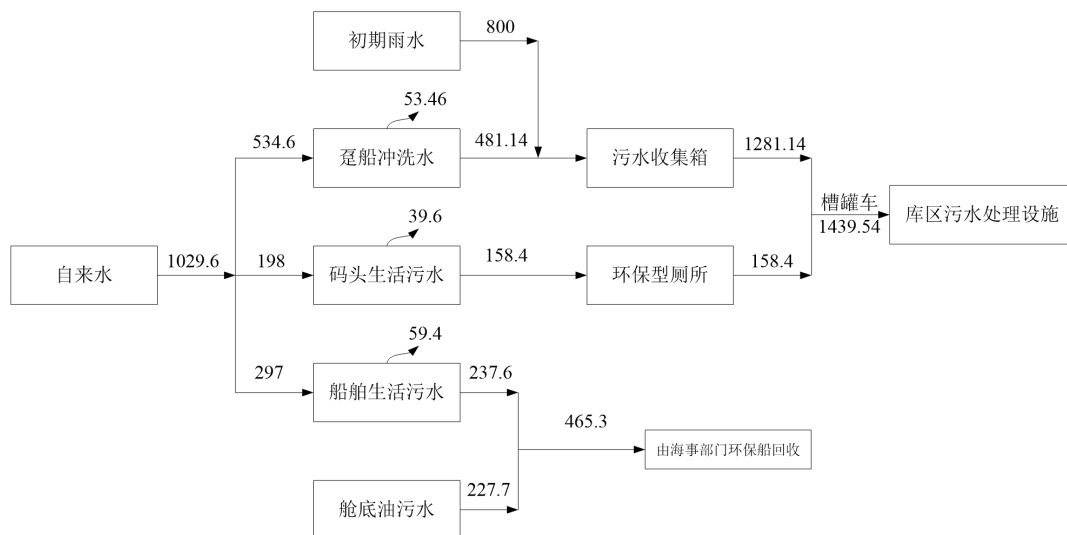


图 2.4-1 项目水平衡图 (m³/a)

(2) 废水处理措施

项目废水分质处理，船底油污水经船舶自配的油水分离器处理和船舶生活污水由海事部门环保船回收，交由海事部门指定单位进行处理；码头生活污水定期由槽罐车送后

方库区化粪池集中处理；码头初期雨水、趸船冲洗水经自建的污水箱收集后，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，槽罐车运至后方库区油污水处理设施处理，经预处理的含油废水和生活污水一同由总排口接入市政污水管网，经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江（枝江段）。化粪池对各污染物的去除效率为 COD 15%、BOD₅10%、SS50%、NH₃-N5%；油污水处理设备各污染物的去除效率为 COD 89%、SS92%、石油类 91%。

2.4.2.3 噪声

项目营运期间的噪声主要来源于码头机械噪声、船舶鸣笛产生的交通噪声等，其单机噪声值见下表。

表 2.4-15 主要机械单机噪声值

序号	名称	最大声级 L _{max} (dB(A))	数量
1	卸油泵	95	/
2	船舶发动机	90	/
3	船舶鸣笛	105	/

2.4.2.4 固体废物

项目产生的固体废物主要包括港区工作人员生活垃圾、到港船舶生活垃圾、装卸作业废油以及机修废物（废油渣和废含油抹布）。

（1）港区工作人员生活垃圾

码头定员 12 人。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 1.98t/a，交由环卫处理部门清运。

（2）到港船舶生活垃圾

本码头设计代表船型为 5000DWT 级船舶，码头年营运天数为 330 天，到港船舶的船员以 6 人/艘估算，船员生活垃圾产生量按 1kg/天·人计算，则到港船舶生活垃圾产生约为 1.98t/a，由海事部门指定的船舶接收统一处理或专门的船舶污染物接收单位有偿接收处理。

（3）废含油抹布

废含油抹布等机修废物约为 1.1t/a，对照《国家危险废物名录》（2016 版），“废弃的含油抹布、劳保”用品可全部混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理，因此本项目含油抹布纳入到生活垃圾处理系统，收集上岸后委托环卫部门统一清运。

（4）废油

根据类比同类型项目，码头设备修理会产生少量废油渣，产生量约为 30kg/a，另外装卸作业也会产生废油，产生量约为 5t/a，该类废物属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08），交由有资质的危废处置单位统一处理。

表 2.4-16 项目固体废物产排情况一览表（单位：t/a）

工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量	工艺	处置量	
员工生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数	1.98	/	1.98	环卫部门清运
到港船舶生活垃圾	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数	1.98		1.98	由海事部门指定的船舶接收统一处理或专门的船舶污染物接收单位有偿接收处理
设备维修	/	含油抹布	危险废物	类比法	1.1		1.1	环卫部门清运
	油泵等设备	废油渣	危险废物	类比法	0.03		0.03	交由有资质的危废处置单位统一处理
装卸作业	装卸及管道等	装卸废油	危险废物	类比法	5		5	

表 2.4-17 项目危险废物具体情况一览表（单位：t/a）

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废油渣	HW08	900-249-08	0.03	设备维修	液态	矿物油	矿物油	1d	T,I	交由有资质单位处理
2	废油	HW08	900-249-08	5	装卸、管道等	液态	矿物油	矿物油	1d	T,I	

项目按照相关规范要求设置有专门的区域用于暂存危险废物和生活废物，各类固体废物均得到合理处置，无二次污染，不外排。

2.4.2.5 项目污染物产排情况汇总

项目主要污染物产排情况汇总见下表。

表 2.4-18 项目主要污染物产排情况汇总一览表

类别	污染物		产生量	削减量	排放量	采取的环保措施
废气	拆卸废气	非甲烷总烃	0.062t/a	0	0.062t/a	采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护
	装船废气	非甲烷总烃	0.455t/a	0	0.455t/a	
废水	船舱油污水	COD	0.09t/a	0.09t/a	0	由海事部门环保船回收，交

	227.7m ³ /a	石油类	1.14t/a	1.141t/a	0	由海事部门指定单位进行处理
	船舶生活污水 237.6m ³ /a	COD	0.08t/a	0.08t/a	0	
		BOD ₅	0.06t/a	0.06t/a	0	
		SS	0.07t/a	0.07t/a	0	
		NH ₃ -N	0.01t/a	0.01t/a	0	码头初期雨水、趸船冲洗水经自建的污水箱收集后,由防爆污水泵通过管道输送到岸上,槽罐车运至后方库区油污水处理设施处理
	趸船冲洗废水 481.14m ³ /a	COD	0.29t/a	0.26t/a	0.03t/a	
		SS	0.39t/a	0.36t/a	0.03t/a	
		石油类	0.024t/a	0.022t/a	0.002t/a	
	初期雨水 800m ³ /a	COD	0.4t/a	0.356t/a	0.044t/a	
		SS	0.32t/a	0.29t/a	0.03t/a	
		石油类	0.04t/a	0.0364t/a	0.0036t/a	
	码头员工生活废水 158.4m ³ /a	COD	0.06t/a	0.009t/a	0.051t/a	码头生活污水定期由槽罐车送后方库区化粪池集中处理
		BOD ₅	0.04t/a	0.004t/a	0.036t/a	
		SS	0.05t/a	0.025t/a	0.025t/a	
		NH ₃ -N	0.01t/a	0.0005t/a	0.0095t/a	
噪声	卸油泵	Leq	95dB(A)	15dB(A)	80dB(A)	距离衰减、隔声减震消声
	船舶发动机	Leq	90dB(A)	15dB(A)	75dB(A)	加强管理
	船舶鸣笛	Leq	105dB(A) dB(A)	15 dB(A)	90dB(A)	
固废	到港船舶生活垃圾		1.98t/a	1.98t/a	0	由海事部门指定的船舶接收统一处理或专门的船舶污染物接收单位有偿接收处理
	码头员工生活垃圾		1.98t/a	1.98t/a	0	环卫部门清运
	含油抹布		1.1t/a	1.1t/a	0	
	机修废油		0.03t/a	0.03t/a	0	委托有资质的单位处理
	装卸作业废油		5t/a	5t/a	0	

2.4.2.6 项目采取的主要污染防治措施

项目采取的主要污染防治措施见下表。

表 2.4-19 项目污染防治措施一览表

类别	主要污染源	污染防治措施	执行标准
废气	装卸废气	采用先进的装卸设备设施与材料,确保阀门、法兰片、管道之间的密封性,并加强装卸设备设施的使用、管理和维护	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中限值要求
废水	船舶废水	由海事部门环保船回收,交由海事部门指定单位进行处理	满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准要求
	码头员工生活污水	码头设置简易环保型厕所,定期由槽罐车送后方库区集中处理	

	初期雨水、趸船冲洗废水	装卸区四周设收集坎和污水箱,收集到污水箱中,由防爆污水泵通过管道输送到岸上,由槽罐车运至后方库区处理	
噪声	设备、船舶	隔声、减震、消声	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2、4类标准
固体废物	生活垃圾	环卫部门清运	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求
	废含油抹布	纳入到生活垃圾处理系统,收集上岸后委托环卫部门统一清运	
	废油渣及废油	暂存于危险废物暂存间,委托有资质的单位处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)2013年修改单

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

枝江市地处湖北省南部，长江中游北岸的港口城市，江汉平原西缘，属三峡之末，荆江之首，总面积 1310.4 平方公里。宜昌市辖县级市。西北部丘陵、岗地占总面积的 58.8%，东南部平原占 41.2%。枝江交通便利，万里长江贯东而去，焦柳铁路穿市南下，沪汉蓉高速铁路与沪渝高速公路(G50)、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。

枝江市西接宜昌，东邻荆州。枝江市位于鄂西山区与江汉平原的过渡地带，是长江三峡和宜昌市的东大门。枝江市辖 8 个镇 1 个街道办事处，198 个行政村，总人口 49.6 万人。

项目包括码头工程和管线工程。码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧，项目地理位置见下图 1。

3.1.2 气候与气象

枝江市地处中纬度，属亚热带大陆性季风气候，具有气候温和、雨量充沛、日照充足、四季分明等特点。根据枝江市气象台近五年的资料统计，年平均气温为 16.5℃，极端最高气温 38.5℃，极端最低温度-14.8℃，平均相对湿度 78%，年平均风速 1.9m/s。

枝江市年最大降雨量 1036.0mm，日最大降雨量 113.2mm，年平均降雨量 1196.5mm，降雨主要集中在 5~9 月，占全年降雨量的 61%。枝江年平均静风频率为 5.23%，区域主导风向为北北东风(NNE)，其次为北风(N)和南南东风(SSE)，频率分别为 12.27%、9.95% 及 9.26%，最少风向为西南风(SW)和西西南风(WSW)，频率为 2.23%和 2.54%。全年平均风速为 1.86m/s，春季平均风速均为 1.96m/s，夏季平均风速均为 2.09m/s，秋季平均风速为 1.73m/s，冬季平均风速为 1.66m/s。

3.1.3 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。

3.1.4 地质地震

根据钻探揭露，坝基地层由第四系冲洪积层卵石和白垩系上统红花套组泥质粉砂岩构成，自上而下简述如下：

（1）卵石：黄褐，灰黄色，卵石含量约占 50-70%，成份为石英岩、石英砂岩、云岩、变质岩等，直径 2-20cm 不等，局部夹漂石，漂石直径>20cm，含量约占 20%；次

圆状-浑圆状，可塑状粘性土、砂土充填，芯湿，整体呈中密状，局部为稍密。该层埋深 11.8-24.90m，厚度 1.10-2.30m，分布标高 58.74-62.72m。

第②层：基岩。岩性为暗红色泥质粉砂岩，泥钙质胶结，粉砂质结构，中厚层状构造，夹泥岩薄层。该层属极软岩。按风化程度不同，分为两个亚层。

②-1 基岩强风化带。造岩矿物成分风化严重，岩体破碎，岩石遇水易软化、崩解。所取岩芯多呈散体状、块状。强度低，手捏易碎。整个库区均有分布。该层层厚为 0.80-1.10m，埋深 12.90-26.70m，层面标高 56.74-64.12m。

②-2 基岩中等风化带。该层矿物成份风化稍严重，岩体较破碎，遇水易软化，风化易开裂，所取岩芯多短柱状、块状，以 10-12cm 柱状为主，最长 18cm。岩芯采取率 70-80%，岩石质量指标 RQD 为 65。该层层位分布稳定。揭露最大厚度为 8.6m，埋深 13.9-27.60m，层面标高 55.74-63.12m。

（2）水文地质条件

坝址区含水层根据其埋藏条件和含水层的性质可划分为孔隙潜水、基岩裂隙水。孔隙潜水主要为第四系松散堆积层，分布于坝前、坝后的河流冲积层中，厚度一般几米。基岩裂隙水主要分布基岩中，厚度一般数米。基岩裂隙水分布在强风化以外的基岩中，其含水量主要受裂隙发育程度控制，一般含水量较少，水力联系差，局部节理裂隙密集带或断层破碎带处含水量较大。新鲜完整岩体为相对隔水层，仅部分裂隙带破坏其局部隔水性能。地下水的补给方式主要为大气降水的补给，次为地表水向下入渗补给。地下水向低洼地带径流排泄。

根据土工试验及钻孔注水试验及钻孔压水试验结果，坝基卵石渗透系数 K 为 $4.25 \times 10^{-5} - 7.96 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，平均值为 $6.17 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，为中等透水层；坝基强风化泥质粉砂岩透水率范围 $12.9 \leq q < 15.2 \text{ Lu}$ ，为中等透水带。中风化泥质砂岩透水率范围 $6.8 \leq q < 9.6 \text{ Lu}$ ，为弱透水带。坝基渗透性评价为渗透系数均大于 $K=1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ ，不具备天然隔水条件。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）库区流域区地震基本设防烈度为 6 度。地震动反应谱周期 $t=0.35\text{s}$ ，地震动峰值加速度 $a=0.05g$ 。

3.1.5 水文水系

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，其中面积千亩以上的有太平湖、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，10 最大落差不超过 10‰，水力资源相对贫乏。

本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。多年水文资料统计：年平均流量为 14300m³/s；其中：丰水期最大流量 70800m³/s，平均流量 29600m³/s；枯水期最小流量 2770m³/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，水位变化幅度不大，均在天然平均流量变化范围之内。

3.1.6 自然资源

枝江市生物资源、水力资源、矿产资源贫乏。动物资源中的兽类原有虎、豹、狼、豺、野猪、豪猪、野羊、狐狸、猫狸、猪獾，现已灭绝；蛇类因大量捕捉，日渐减少。境内林木有 49 科 158 种。水力资源方面，虽然溪流较多，水量丰富，但地势平缓，最大落差不超过 10‰，开发利用价值不大。境内尚未发现金属矿床，仅境内长江流域积层中及河漫滩阶地和超河漫滩一级阶地有比较丰富的分散的砂金资源。此外，境内有丰富的陶土、粘土及大量砂石；过去较为多见的玛瑙、雅石现已稀少。

3.1.7 土壤及植被

根据 1982 年结束的全国第二次土壤普查查明：枝江境内有黄棕壤，水稻土、潮土、紫色土、石灰土 5 个土类，11 个亚类，31 个土属 143 个土种。黄棕壤、水稻土两个土类为第四纪河湖沉积物（粘土）母质。潮土为近代河流冲积物母质。其中耕地 106 个土种，林荒地 37 个土种。耕地中，旱地 56 个土种，以正土、纯土、油沙土、含水沙 4 个土种为主，占旱地土种面积的 68.4%；水田土种 50 个，以白善泥、黄泥、面黄泥 3 个土种为主，占水田土种面积的 74.9%。从查明的土壤种类看种植的适宜性很广，对枝江的农、林业发展十分有利。

境内植被有人工植被区和天然植被区两种。人工植被区指农作物植被区；天然植被区指森林植被区和水生植被区。全市除长江、沮漳河、南河、玛瑙河和住宅，工厂、道路外，植被区为全县面积的 77%，其中农田占 44.8%，山林占 18.5%，其它水面及草地占 13.7%。自然植被中，园林类 49 科、158 种；特产类 10 科、79 种。全县森林覆盖面

积为 330943 亩，森林覆盖率占 15.4%。

水生植被种类繁多，除常见的虾须草、扁担草，三菱草、菖蒲、水蓼，麦黄蓼、牛尾草外，据科学院水生所检测，全市湖泊、水库中的水生微管束植物覆盖率为 40%。

3.2 水环境现状调查与评价

3.2.1 水环境质量现状调查

本项目地表水相关水体长江（枝江段）地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

为了解以上地表水体环境质量现状，根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）中相关规定，本次评价引用《中国石化销售有限公司湖北宜昌石油分公司宜昌枝江油库码头工程环境影响报告书》中相关监测数据，中石化码头项目监测时间为 2019 年 1 月 21 日-22 日，该项目位于本项目正北方向 183m 处，监测数据满足评价要求，引用具有可行性。

（1）监测点位

引用项目共设置 2 处断面 8 个监测点位，每个断面在岸边设置 1 个监测点，中泓线垂直设置 3 个监测点，共设置 8 个监测点位，布点位置见表 3.2-1。

表 3.2-1 地表水监测断面布置一览表

河流名称	编号	断面名称	监测项目	取样频率
长江 (枝江段)	W ₁	中石化码头项目所在地 1#	pH 值、DO、 石油类、 COD、氨氮、 总磷、总氮、 高锰酸盐指数	连续采样 2 天，每天 1 次
	W ₂	中石化码头项目所在地中泓线垂直 2#		
	W ₃	中石化码头项目所在地中泓线垂直 3#		
	W ₄	中石化码头项目所在地中泓线垂直 4#		
	W ₅	中石化码头项目所在地下游 500m 处 5#		
	W ₆	中石化码头项目所在地下游 500m 处中泓线垂直 6#		
	W ₇	中石化码头项目所在地下游 500m 处中泓线垂直 7#		
	W ₈	中石化码头项目所在地下游 500m 处中泓线垂直 8#		

（2）监测因子

pH 值、DO、石油类、COD、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数。

（3）监测时段与频次

连续两天，每天一次。

（4）监测分析方法

采样方法按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）执行，分析方法按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的有关规定执行，见表 3.2-2。

表 3.2-2 地表水分析方法一览表

监测项目	监测方法	方法检出限	仪器名称型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-86	0.01 (pH 单位)	pH 计 PHSJ-3F YQ-A-SY-005
化学 需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	玻璃量器
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	可见分光光度计 SP-721 (E) YQ-A-SY-001
高锰酸盐指 数（地表水）	容量法 (GB 11892-89)	0.5mg/L	HH.S21-6-S 数显电热恒 温水浴锅 (JLJC-JC-016-01)
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-89	0.01mg/L	可见分光光度计 SP-721 (E) YQ-A-SY-001
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	0.01mg/L	红外测油仪 OIL-460 YQ-A-SY-010
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	--	便携式溶解氧仪 JPB-607A YQ-A-XC-025
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光 光度法 (HJ 636-2012)	0.05mg/L	Lambda25 紫外分光光度 计 (JLJC-JC-013-01)

3.2.2 水环境质量现状评价

(1) 执行标准

本项目区域的地表水为长江（枝江段）水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准。

(2) 评价方法

地表水评价采用单项水质标准指数法进行评价，其评价模式为：

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

式中： $S_{i,j}$ —污染因子 i 在第 j 点的标准指数

$C_{i,j}$ —污染因子 i 在第 j 点的浓度值，mg/L

C_{si} —污染因子 i 的地表水环境质量标准, mg/L

pH 值评价模式为:

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

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

式中: $S_{pH, j}$ —pH 值在第 j 点标准指数;

pH_j —第 j 点 pH 监测值;

pH_{sd} —pH 标准低限值;

pH_{su} —pH 标准高限值。

DO 的标准指数为:

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

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

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中: $S_{DO, j}$ —DO 值在第 j 点标准指数;

DO_j —第 j 点 DO 监测值;

DO_s —DO 标准值;

DO_f —饱和溶解氧浓度;

T —水温, °C, 本评价取 19.7°C。

水质参数的标准指数 >1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准, 已经不能满足使用要求。标准指数越大, 污染程度越重; 标准指数越小, 说明水体受污染的程度越轻。

(3) 评价结果及分析

表 3.2-3 地表水水质监测结果表 (mg/L, 除 pH)

采样地点		pH 值	溶解氧	石油类	化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	高锰酸盐指数
W1	1.21	8.09	7.55	ND	10	0.118	0.157	0.7	1.6
	1.22	7.89	7.46	ND	11	0.118	0.154	0.7	1.6
W2	1.21	8.06	7.38	ND	10	0.128	0.14	0.77	1.5
	1.22	8.05	7.44	ND	10	0.136	0.146	0.82	1.5
W3	1.21	7.95	7.46	ND	8	0.112	0.159	0.67	1.5
	1.22	7.88	7.56	ND	8	0.107	0.15	0.64	1.5

W4	1.21	7.90	7.69	ND	12	0.156	0.144	0.91	1.6
	1.22	8.06	7.59	ND	11	0.161	0.139	0.85	1.6
W5	1.21	8.13	7.63	ND	14	0.088	0.142	0.54	2.6
	1.22	8.12	7.85	ND	14	0.093	0.135	0.52	2.6
W6	1.21	8.04	7.89	ND	9	0.076	0.144	0.44	1.4
	1.22	7.99	7.76	ND	10	0.072	0.147	0.43	2.2
W7	1.21	7.99	7.35	ND	12	0.085	0.14	0.52	2.2
	1.22	7.86	7.56	ND	12	0.08	0.138	0.48	2.2
W8	1.21	8.13	7.45	ND	8	0.101	0.139	0.62	1.2
	1.22	8.11	7.55	ND	8	0.099	0.134	0.59	1.3

标准指数评价结果见表 3.2-4。

表 3.2-4 各评价因子单项指数一览表

断面	执行标准	监测项目							
		pH 值	溶解氧	石油类	化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	高锰酸盐指数
W ₁	III类	0.55	0.57	ND	0.55	0.118	0.785	0.7	0.267
W ₂		0.51	0.66	ND	0.5	0.136	0.73	0.82	0.25
W ₃		0.50	0.73	ND	0.4	0.112	0.795	0.67	0.25
W ₄		0.55	0.57	ND	0.6	0.161	0.72	0.91	0.267
W ₅		0.51	0.66	ND	0.7	0.093	0.71	0.54	0.433
W ₆		0.50	0.73	ND	0.5	0.076	0.735	0.44	0.367
W ₇		0.55	0.57	ND	0.6	0.085	0.7	0.52	0.367
W ₈		0.51	0.66	ND	0.4	0.101	0.695	0.62	0.217

从地表水现状监测结果可以看出，长江各监测断面中各监测因子指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，说明项目所在区域地表水环境较好。

3.3 底泥现状调查与评价

（1）监测点布设

本次评价引用《中国石化销售有限公司湖北宜昌石油分公司宜昌枝江油库码头工程环境影响报告书》中相关监测数据，该项目位于本项目正北方向 183m 处，监测数据满足评价要求，引用具有可行性。

（2）监测项目及方法

监测项目：石油类、有机质、铅、锌、铜、镉、汞。

采样分析方法：按照国家环保总局颁布的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》有关规定执行。

(3) 监测结果评价

监测结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 底泥环境质量监测结果

采样点位	采样日期	监测结果 (mg/kg)						
		石油类	总铜	有机质	总锌	总镉	总铅	总汞
项目所在地	2019.1.21	364	18.1	3.48	86	0.32	30	0.026
二级标准		--	18000	--	350	65	800	38

由表 3.3-1 的监测结果可知，项目所在地水域底泥各个监测指标均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值要求，项目所在地水域底泥环境较好。

3.4 生态环境现状调查与评价

3.4.1 陆生生态

本次陆生生态调查范围为码头陆域边界周围 200m 以内范围和输油管道沿线两侧 200m，长 6085m 的带状区域。

通过野外实地考察和基础资料收集相结合的方式进行评价区生态环境现状调查。

1、基础资料收集与来源

从相关资源管理部门、专业研究机构收集生态和资源方面的资料，包括生物物种清单和动物群落、植物区系及土壤类型等；从各级政府部门收集有关自然资源、自然保护区、珍稀和濒危物种保护的规定，环境保护规划及有特殊意义的栖息地和珍稀、濒危物种等资料。

2、野外实地考察

(1) 群落调查

在实地调查的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查。样地设置原则：森林选用 1000m²、疏林及灌木选用 500m²、草本群落选用 100m²，地点随机设置；样方设置原则：根据选取的生态监测点位，在其附近，根据一致性、同质性、代表性的原则，选择有代表性的地段设置样方进行调查，每个生态监测点位附近根据需要设置 1 或 2 个样方。

(2) 植物种类调查

实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于管道沿线及没有原生植被的区域采取路线调查，对磷石膏渣库工程建设区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。

(3) 陆生动物调查，样线法，访问，资料查询。

(4) 生物生产力的测定与估算

重点测定评价区内分布面积广的植被类型生产量，其余类型参考国内外有关生物生产量资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价区域区的植被类型生物生产力。

3.4.1.1 植物资源现状与评价

一、植物区系

项目码头陆域区位于长江大堤内侧，管线区域位于湖北省西南部山区，处在亚热带第二和第三阶梯的森林过渡地带中，北有大巴山系余脉作为屏障，南有武陵山脉横断，地处中纬度，气候类型属中亚热带季风湿润型山地气候，为我国南部亚热带与北部温带的过渡地带，地理位置、气候条件优越，植物地理成分丰富多彩，既含世界广布成分，也含热带、亚热带西部和东部成分，还含暖温带及北温带的成分。

根据中国种子植物区系划分，评价区植物区系属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区、华中地区。

评价区植被代表类型以常绿阔叶落叶混交林为主，常绿树种由较耐寒的冬青 (*Ilex chinensis*)、青冈栎 (*Cyclobalanopsis glauca*)、巴东栎 (*Quercus engleriana*)、柯 (*Lithocarpus glaber*) 等为主，落叶树则以栎类为主，主要树种有锐齿槲栎 (*Quercus aliena* var. *acutiserrata*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、漆树 (*Toxicodendron succedaneum*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、化香 (*Platycarya strobilacea*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*) 等。此外还分布有以杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、柏木 (*Cupressus funebris*)、马尾松 (*Pinus massoniana*) 等针叶树种为主的亚热带低山针叶林，并常见以松、栎类为主的针阔叶混交林。

码头陆域与管线区域植被较为简单，基本以栎树防护林和灌草丛植被为主。灌木层植物种类主要以盐肤木 (*Rhus chinensis*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、翅柃 (*Eurya alata*)、牡荆 (*Vitex negundo* var. *fortuneana*) 等。

cannabifolia)、欐木 (Loropetalum chinense) 等为主; 草本层以禾本科、莎草科、菊科植物为主。

评价区水热条件较好, 自然植被较丰富, 农业植被在评价区仅零星分布。粮食作物主要以水稻、玉米为主; 经济作物以油菜、茶叶、柑橘、萝卜等为主。

3.4.1.2 动物资源现状与评价

为表示各类动物种类数量的丰富度, 采用数量等级方法: 对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上, 用“+++”表示, 该种群为当地优势种; 对某动物种群占调查总数的 1~10%, 用“++”表示, 该动物种为当地普通种; 对某动物种群占调查总数的 1%以下或仅 1%, 用“+”表示, 该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 3.4-1。

表 3.4-1 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%以上
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1 只

通过实地考察、调查访问及查阅已发表的与评价区相关的文献资料, 并进行综合分析, 得出评价区两栖类、爬行类、鸟类、兽类等动物资源的种类、数量及分布情况。

1、两栖类

①种类、数量

评价区两栖类动物共有 1 目 5 科 10 种 (名录详见表 4.2-22)。无国家重点保护野生动物; 湖北省重点保护野生动物有 7 种: 中华大蟾蜍、棘腹蛙、棘胸蛙、黑斑蛙、大树蛙、斑腿树蛙、饰纹姬蛙等。

表 3.4-2 评价区两栖动物名录

科名	种名	生境	区系类型	数量	评价区内分布	保护等级
一、无尾目 ANURA						
(一) 蟾科 Pelobatidae	1.小脚蟾 Megophrys minor	栖息于山溪附近的草丛中。	东洋种	+	河流两侧	未列入
(二) 蟾蜍科 Bufonidae	2.中华大蟾蜍 Bufo gargarizans	池塘、沟渠、河岸边及田埂、地边。	广布种	+++	河流两侧或田地	省级
(三) 蛙科 Ranidae	3.泽陆蛙 Fejervarya limnocharis	栖息于平原、丘陵、田野树林或房屋周围静水水域附近。	东洋种	++	河流两侧	未列入

	4.棘腹蛙 <i>Rana boulengeri</i>	栖于水流平缓的小山溪里或流溪旁边的静水塘内。	东洋种	+	河流两侧	省级
	5.棘胸蛙 <i>R. spinosa</i>	栖息于密林峡谷间、溪流中、石窟里、岩沟内，昼伏夜出，喜在水上觅食，畏烈日。	东洋种	+++	河流两侧	省级
	6.黑斑蛙 <i>R. nigromaculata</i>	栖息于池塘、水沟或小河内，或附近的草丛中。	广布种	+++	河流两侧	省级
(四) 树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	7.大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	栖居于丘陵地区的竹林或树林中，有时爬到高树上食虫。在水中附着物上营泡沫巢中，孵化后落于水中发育。	东洋种	++	河流两侧	省级
	8.斑腿树蛙 <i>R. leucomystax</i>	一般多栖于稻田、浅水洼地中，少见在树上或竹上	东洋种	+	河流两侧或田地	省级
(五) 姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	9.饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	栖息于平原或丘陵地带水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中。	东洋种	+	河流两侧	省级

区域内常见种类有中华大蟾蜍、绿臭蛙、棘腹蛙、黑斑蛙等，这些种类分布广，适应性强，据现场调查和查阅发表的相关文章，这些种类在评价区广泛分布。

②生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的 10 种两栖类可分为以下 4 种生态类型：

流溪型（在流动的水体中觅食）：棘腹蛙、棘胸蛙、绿臭蛙 3 种。

静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑蛙。主要在评价区内的池塘、水沟及溪流中生活，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：小脚蟾、中华大蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙等。它们主要是在评价区内离水源不远的陆地上活动。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：包括大树蛙、斑腿树蛙等，它们主要是在评价区内离水源不远的树上生活。

③区系类型

按区系类型分，将以上 10 种两栖类分为 2 种区系类型：东洋种 8 种，占 80%；广布种 2 种，占 20%。

2、爬行类

①种类、数量及分布现状

评价区爬行类共有 2 目 6 科 15 种（名录见表 4.2-23）。其中，游蛇科的种类最多，

有 7 种，占 46.67%；蝮科 3 种，占 20%；石龙子科 2 种，占 13.33%；鬣蜥科、壁虎科、蜥蜴科各 1 种，各占 6.67%。无国家重点保护野生动物，湖北省重点保护野生动物 6 种：草绿龙蜥、玉斑锦蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和尖吻蝮等。

表 3.4-3 评价区爬行类名录

科名	种名	生境	区系 类型	数量	评价区 内分布	保护等 级
一、蜥蜴目 LACERTIFORMES						
(一) 鬣蜥科 Agamidae	1.草绿龙蜥 <i>Japalura flaviceps</i>	栖息于山坡、路边、田边、荒地乱石间。	东洋种	+	广布	省级
(二) 壁虎科 Gekkonidae	2.多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	栖息于海拔 22~900m 的住宅及其附近。	东洋种	+	居民区	未列入
(三) 石龙子科 Scincidae	3.中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	栖息在乱石堆及农田、住宅周围的杂草中。	东洋种	++	居民区	未列入
	4.蓝尾石龙子 <i>E.elegans</i>	栖息在荒坡的草地、石 坡下或石缝中	东洋种	+++	广布	未列入
(四) 蜥蜴科 Lacertidae	5.北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	栖息于灌草丛中，爬行迅速。	广布种	+++	河流两侧山地	未列入
二、蛇目 SERPENTIFORMES						
(五) 游蛇科 Colubridae	6.翠青蛇 <i>Entechinus major</i>	栖息于中低海拔的山区、丘陵和平地，常于草木茂盛或荫蔽潮湿的环境中活动。	东洋种	+++	广布	未列入
	7.赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	生活于海拔 1000m 以下的丘陵地区、平原田野，亦常见于住宅周围。	广布种	++	广布	未列入
	8.玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarina</i>	生活于海拔 200-1360m 的平原、山区、林地，亦常见地民宅附近，沟边或山地草丛中。	东洋种	++	广布	省级
	9.王锦蛇 10. <i>E. carinata</i>	平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动。	东洋种	+++	河流两侧山地	省级
	11.黑眉锦蛇 12. <i>E.taeniura</i>	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、河边及民宅附近。	广布种	+++	河流两侧山地	省级
	13. 红点锦蛇 <i>E. rufodorsata</i>	生活在靠近水域的草丛中，稻田、田野及潮湿的丘陵亦常见。	广布种	++	河流两侧山地	未列入
	14. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	生活在丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边。	东洋种	+++	广布	省级

(六) 蝮科 Crotalidae	15. 短尾蝮 <i>Agkistrodon brevicaudus</i>	常栖于平原、丘陵、低山区 或田野溪沟有乱石堆 下或 草丛中。	广布种	++	河流两 侧山地	未列入
	16. 尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	常栖于山丘和高山,盘 伏于 溪涧、沟边的岩石上或杂草 中,有时亦入山村民宅内。	东洋种	+	河流两 侧山地	省级
	17. 竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	栖息于溪边草丛、灌丛、树 林、竹林、水田、耕地等处。	东洋种	++	广布	未列入

②生态类型

根据评价区内爬行动物生活习性的不同,可以将上述 15 种分为以下 4 种生态类型:住宅型(在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类):多疣壁虎。主要在评价区内的住宅区活动。

灌丛石隙型(经常活动在灌丛下面,路边石缝中的爬行类):包括草绿龙蜥、中国石龙子、蓝尾石龙子、北草蜥、赤链蛇、短尾腹、尖吻蝮共 7 种。它们主要在评价区内的山林灌丛中活动,与人类活动关系较密切。

林栖傍水型(在山谷间有水流的山坡上活动):玉斑锦蛇、王锦蛇、红点锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇共 5 种。它们主要在评价区内有溪流的山谷间活动。

树栖型(在树上活动、觅食):包括翠青蛇、竹叶青共 2 种,它们主要在评价区内的林间活动。

③区系类型

按照爬行动物的区系类型分,可将其分为 2 种区系类型:东洋种 10 种,占 66.67%;广布种 5 种,占 33.33%。

3、鸟类种类、数量及分布现状

①种类、数量及分布

评价区及周边地区鸟类有 44 种,隶属于 9 目 18 科(名录见表 4.2-24)。其中,以雀形目鸟类最多,共 27 种,占 61.36%。有国家Ⅱ级重点保护野生鸟类 5 种,即松雀鹰、白头鹎、红腹锦鸡、斑头鹧鸪、长耳鸮等。湖北省重点保护野生鸟类 17 种:白鹭、环颈雉、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、四声杜鹃、戴胜、斑姬啄木鸟、黑枕绿啄木鸟、家燕、金腰燕、棕背伯劳、松鸦、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、画眉、大山雀等。

表 3.4-4 评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	生境	居留型	区系	数量	评价区内分布	保护等级

一、隼形目 FALCONIFORMES

(一) 鹰科 Accipitridae

1.松雀鹰	<i>Accipiter cirgatus</i>	栖息于低山丛林、河谷地带，以小鸟和昆虫为食。	留鸟	东洋种	+	山体林间	国家Ⅱ级
2.白头鹞	<i>Circus aeruginosus</i>	栖息于芦苇丛及灌丛中	冬候鸟	东洋种	+	广布	国家Ⅱ级

二、鸻形目 CICONIDFORMES

(二) 鹭科 Ardeidae

3.池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	冬候鸟	东洋种	++	山体林间	未列入
4.白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	冬候鸟	东洋种	++	山体林间	省级
5.黑苇鳽	<i>Ixobrychus flavicollis</i>	栖息于芦苇丛、沼泽、滩涂、红树林及林间溪流	夏候鸟	东洋种	+	广布	未列入

三、鸡形目 GALLIFORMES

(三) 雉科 Phasianidae

6.环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	栖息于中、低山丘陵的灌丛、竹丛或草丛中。	留鸟	古北种	++	广布	省级
7.鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>	栖息于干燥而近水的低山地带，草丛、灌丛、林间空地及农田边。	冬候鸟	东洋种	+	河流两侧草地	未列入
8.灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。	留鸟	东洋种	+	广布	省级
9.红腹锦鸡	<i>Chrysolophus pictus</i>	栖息于针阔混交林地，在林缘及林间开阔地活动。	留鸟	古北种	+	广布	国家Ⅱ级

四、鸽形目 COLUMBIFORMES

(四) 鸠鸽科 Columbidae

10. 山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	栖于平原和山地树林间，冬季活动在农田里。	留鸟	古北种	++	广布	未列入
11. 珠颈斑鸠	<i>S. chinensis</i>	栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动。	留鸟	东洋种	+	广布	省级

五、鸱形目 CUCULIFORMES

(五) 杜鹃科 Cuculidae

12. 四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	通常栖于森林及次生林上层。	夏候鸟	东洋种	++	山体林间	省级

六、鸮形目 STRIGIFORMES

(六) 鸱鸃科 Strigidae

13. 斑头鸱鸃	<i>Glaucidium cuculoides</i>	栖息于平原、低山丘陵或中山地带的林中或林缘灌丛。	留鸟	东洋种	+	广布	国家Ⅱ级
14. 长耳鸮	<i>Asio otus</i>	多栖息在山地林区，也见林边、宅院的树上。	冬候鸟	古北种	+	山体林间	国家Ⅱ级

七、佛法僧目 CORACIIFORMES

(七) 戴胜科 Upupidae

15. 戴胜	<i>Upupa epops</i>	栖息于低山平原和丘陵地带、林缘耕地等处。	夏候鸟	广布种	++	广布	省级

八、鸢形目 PICIFORMES

(八) 啄木鸟科 Picidae

16. 斑姬啄木鸟	<i>Picumnus innominatus</i>	栖于低山混合林的枯树或树枝上。	留鸟	东洋种	++	广布	省级
17. 黑枕绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	栖息于人工林、混交林和天然阔叶林中。	留鸟	广布种	+	广布	省级

九、雀形目 PASSERIFORMES

(九) 燕科 Hirundinidae

18. 家燕	<i>Hirundo rustica</i>	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行。	夏候鸟	广布种	++	居民区	省级
19. 金腰燕	<i>H. daurica</i>	栖息于树落附近，常到田野上空飞行。	夏候鸟	古北种	++	居民区	省级

(十) 鹡鸰科 Motacillidae

20. 山鹡鸰	<i>Dendronanthus indicus</i>	栖息于林间空地，林缘，河边及村落附近。	夏候鸟	古北种	+++	广布	未列入
21. 树鹡鸰	<i>Anthus hodgsoni</i>	栖息于山区或平原的树林及草地中，迁徙时集群。	夏候鸟	古北种	++	广布	未列入

(十一) 山椒鸟科 Campephagidae

22. 长尾山椒鸟	<i>Pericrocotus ethologus</i>	栖息于山林森林中，多在树上寻觅昆虫为食。	夏候鸟	东洋种	+	山体林间	未列入

(十二) 鹎科 Pycnonotidae

23. 绿鹦嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	栖息于平原和山区树林中，以杂草种子为食，兼食部分昆虫	留鸟	东洋种	++	广布	未列入
24. 黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	多栖于山地疏林、草地灌丛中。	留鸟	东洋种	+++	广布	未列

(十三) 伯劳科 Laniidae

25. 棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	栖息于农田、村旁、林边及河谷等处。常单个活动，捕食昆虫、蛙类。	留鸟	古北种	++	广布	省级

(十四) 鸦科 Corvidae

26. 松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	栖息于针叶林、针阔混交林和次生阔叶林，喜栖松树	留鸟	古北种	++	山体林间	省级

		林中					
27. 红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorynchos</i>	栖息于平原、丘陵、山区。常三五成群在树林、竹林、灌木丛及田间活动	留鸟	东洋种	++	广布	省级
28. 灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	常见于道旁、山麓、住宅旁、公园和风景区的稀疏树林中，常十余只或数十只一群，穿梭于树林间，不喜久留	留鸟	广布种	++	广布	省级
29.喜 鹊	<i>Pica pica</i>	喜欢把巢筑在民宅旁的大树上，在居民点附近活动。	留鸟	广布种	++	居民区	省级
(十五) 鹎科 Muscicapidae							
30.红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>	栖息于丘陵与低山地带的灌木林、低矮的树丛、竹林和果园。	冬候鸟	古北种	++	广布	未列入
31.白颊噪鹛	<i>Garrulax sannio</i>	栖于平原和山区的矮树和灌丛间。	留鸟	东洋种	+	广布	未列入
32.画 眉	<i>G..canorus</i>	栖息于丘陵、山区的矮树林和灌木丛或村镇附近的竹林和庭园中。	留鸟	东洋种	++	广布	省级
33.棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>	多见于灌丛、竹林等处。营巢于灌木丛间。	留鸟	东洋 种	++	广布	未列入
34.强脚树莺	<i>Cettia fortipes</i>	栖息于低山次生林和灌丛中。	留鸟	东洋种	++	广布	未列入
35.棕褐短翅莺	<i>Bradypterus luteoventris</i>	栖息于山地灌丛中。	留鸟	东洋种	+	广布	未列入

36.黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	见于阔叶林和针叶林。营巢于多下木森林中的乔木上。	冬候鸟	古北种	+	山体林间	未列入
37.棕扇尾莺	<i>Cisticola juncidis</i>	多栖息于带刺灌丛或耕地附近灌丛、庄稼地边等处。	夏候鸟	东洋种	+	广布	未列入
38.白眉姬鹎	<i>Ficedula zanthopygia</i>	典型的山地森林鸟类，很少到草地活动，多不在地面觅食。	夏候鸟	古北种	+	山体林间	未列入
(十六)山雀科 Paridae							
39.大山雀	<i>Parus major</i>	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间。	留鸟	广布种	++	山体林间	省级
40.黄腹山雀	<i>P. venustulus</i>	多栖息于海拔200~2000m的山区。	留鸟	东洋种	++	山体林间	未列入
41.红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	多栖息在森林和灌丛间，喜结群活动。	留鸟	东洋种	+	广布	未列入
(十七)文鸟科 Ploceidae							
42.树麻雀	<i>Passer montanus</i>	多栖于居民区的建筑物和树上，活动范围广，多集群活动。	留鸟	广布种	+	居民区	未列入
43.山麻雀	<i>P. rutilans</i>	多栖于山区村落附近，沟谷，河边，农田，灌丛等地。营巢于树洞或山区房舍洞穴内	留鸟	东洋种	++	居民区	未列入
(十八)雀科 Fringillidae							
44.三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>	多栖息在低山林缘、灌丛、山坡草地及农田、河谷的广栖型种类。	留鸟	古北种	+	广布	未列入

②生态类型

按生活习性的不同，可以将评价区内44种鸟类分为以下五类：亚水禽（在浅水中涉行、觅食的鸟类）：包括池鹭、白鹭、黑苇鳽。它们在评价范围内主要分布于山间河流中。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：环颈雉、鹌鹑、灰胸竹鸡、红腹锦鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜等7种，它们在评价区内主要分布于有人类活动的林地或其它区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：松雀鹰、白头鹞、斑头鸺鹠、长耳鸮等4种，它们在评价区内的山林中筑巢，活动范围较广。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：四声杜鹃、斑姬啄木鸟、黑枕绿啄木鸟等3种，它们在评价区范围内主要分布于各种林子中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共27种，它们在评价区范围内广泛分布。

③区系类型

评价区44种鸟类中，东洋种有24种，占54.5%；古北种有13种，占29.5%；广布种有7种，占15.9%。

④居留型

评价区44种鸟类中，留鸟27种，占61.4%；夏候鸟10种，占22.7%；冬候鸟7种，占15.9%。

4、兽类种类、数量及分布现状

①种类、数量及分布

评价区兽类共有6目14科25种（名录见表4.2-25）。以啮齿目最多，共有11种，占44.00%。无国家重点保护野生动物，湖北省重点保护野生动物8种：华南兔、赤腹松鼠、豪猪、猪獾、狗獾、花面狸、豹猫、毛冠鹿等。

表 3.4-5 评价区兽类名录

科名	种名	生境	区系	数量	评价区内	保护等级

					分布	
一、食虫目 INSECTIVORA						
(一) 猬科 Erinaceidae	1. 刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	生境多样, 在树根、倒木、石隙、灌丛等处做窝。夜间活动, 以昆虫为主要食物, 也食小型动物和瓜果。	古北种	+++	广布	未列入
(二) 鼯鼠科 Soricidae	2. 短尾鼯 <i>Anourosorex sqamipes</i>	栖息于林地、草地及田野, 以昆虫、蚂蚁、蚯蚓等为主要食物。	东洋种	++	广布	未列入
	3. 灰麝鼯 <i>Crociodura attenuata</i>	栖息于山区林地、荒野。夜间活动为主, 不冬眠。以昆虫为主要食物, 也食植物果实。	广布种	+	广布	未列入
二、翼手目 CHIROPTERA						
(三) 菊头蝠科 Rhinolophidae	4. 中菊头蝠 <i>Rhinolophus affinis</i>	栖息于山洞或坑道中, 洞内潮湿, 夜间觅食, 以蚊、蛾类为主食。	东洋种	+	山体岩洞	未列入
(四) 蝙蝠科 Vespertilionidae	5. 普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>	栖息于屋檐或山洞, 夜间活动, 常活动于居民区周围, 以及水塘、水稻田上空。	东洋种	++	居民区	未列入
三、兔形目 LAGOMORPHA						
(五) 兔科 Leporidae	6. 草兔 <i>Lepus capensis</i>	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛、山坡灌丛及林缘。	广布种	+++	广布	未列入
	7. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	栖息在丘陵、山麓、灌木丛生处和农田附近。	东洋种	+	广布	省级
四、啮齿目 RODENTIA						
(六) 松鼠科 Sciuridae	8. 岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>	主要栖息于山地、丘陵等多岩石地区。半树栖半地栖。	古北种	++	广布	未列入
	9. 隐纹花松鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>	栖息于亚高山针叶林、林缘和灌木林中, 树栖, 以果实、嫩叶、昆虫为食。	古北种	++	山体林间	未列入
	10. 赤腹松鼠 <i>Callosciurus ergthraeus</i>	栖息于山区林间、阔叶林、针叶林中, 以植物果实、嫩叶、种子为主食。	东洋种	++	山体林间	省级
(七) 鼠科 Muridae	11. 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	多栖息于草地、灌丛、田野间。掘洞穴居, 洞道较浅, 有分支, 但较简单。	古北种	++	广布	未列入
	12. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。在一结隐蔽的地方筑窝或穴居。	广布种	++	居民区	未列入
	13. 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	多于住房、仓库内挖洞穴居。	东洋种	++	居民区	未列入
	14. 褐家鼠	栖息生境十分广泛, 多与人	广布种	+++	居民	未列入

	<i>R.novegicus</i>	伴居。仓库、厨房、荒野等 地 均可生存。			区	
	15.社鼠 <i>R.niviventer</i>	栖息于山地及丘陵地带的 各种林区及灌木丛中。	东洋种	++	广布	未列入
(八) 仓鼠科 Cricetidae	16.棕背鼠 <i>Clethrionomys rufocanus</i>	生活在低山丘陵地带的各种 林型中。	古北种	++	广布	未列入
	17.黑线仓鼠 <i>Cricetulus barabensis</i>	栖息于各种生境的林缘和灌 丛中。	古北种	++	广布	未列入
(九) 豪猪科 Hystriidae	18.豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>	栖息于山地草坡、灌木丛及 树林中。	东洋种	+	山体 林间	省级

五、食肉目 CARNIVORA

(十) 鼬科 Mustelidae	19.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	栖息环境极其广泛，常见于 森林林缘、灌丛、沼泽、河 谷、丘陵和平原等地。	广布种	++	广布	未列入
	20.猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	穴居于岩石裂缝、树洞和土 洞中，亦侵占其他兽穴。	东洋种	++	广布	省级
	21.狗獾 <i>Meles meles</i>	栖息于森林、灌丛、荒野、 草丛及湖泊堤岸等生境，穴 居。	古北种	++	广布	省级
(十一) 灵猫科 Viverridae	22.花面狸 <i>Paguma larvata</i>	主要栖居于常绿或落叶阔叶 林，稀树灌丛或稀树裸岩地 。	东洋种	++	山体 林间	省级
(十二) 猫科 Felidae	23.豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	栖息于山地林区，亦见于沿 河灌丛和林区居民点附近。 夜间和黄昏活动，善爬树和 游水。	广布种	++	山体 林间	省级

六、偶蹄目 ARTIODACTYLA

(十三) 猪科 Suidae	24.野猪 <i>Sus scrofa</i>	主要栖息于阔叶林、针阔混 交林，也出没于林缘耕地。	广布种	++	广布	未列 入
(十四) 鹿科 Cervidae	25.毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>	主要栖息于常绿阔叶林、针 阔混交林、灌丛等处。	东洋种	++	山体 林间	省级

②生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将上述兽类分为以下 4 种生态类型：半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有刺猬、短尾鼯、灰麝鼯、草兔、华南兔、黑线姬鼠、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、棕背鼠、黑线仓鼠、豪猪、黄鼬、猪獾、狗獾和花面狸等 17 种。它们主要分布在评价区山林和田野中，其中小家鼠、黄胸鼠和褐家鼠与人类关系密切。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：如豹猫、野猪、毛冠鹿等 3 种。它们主要分布在评价区林地区域。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有中菊头蝠和普通伏翼 2 种。它们主要分布在评价区岩洞洞穴中。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：如岩松鼠、隐纹花松鼠和赤腹松鼠等 3 种。它们主要分布在评价区山林中的树上。

③区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的兽类分为以下 3 类：东洋种 11 种，占 44.00%；古北种 7 种，占 28.00%；广布种 7 种，占 28.00%。

3.4.2 水生生态

本次水生生态现状调查引用武汉大学编制的《中石化长江燃料有限公司宜昌油库迁建项目码头工程对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区影响专题评价报告》（2019.1）中内容进行论述。

3.4.2.1 浮游植物

在 2015 年和 2016 年监测中，共在定性和定量样品中鉴定到浮游植物 70 种，隶属于 7 门 50 属。其中硅藻门的种类最多，有 32 种（占总数的 46%），如小环藻（*Cyclotella* sp.）、颗粒直链藻（*Melosira granulata*）、变异直链藻（*Melosira varians*）、尖针杆藻（*Synedra acus*）、脆杆藻（*Fragilaria* sp.）等；其次为绿藻门，有 29 种（占总数的 29%）。另外，蓝藻门 7 种，隐藻门 4 种，金藻门 3 种，裸藻门 3 种，甲藻门 2 种。其中，硅藻较为常见。浮游植物名录表 3.4-6。

表 3.4-6 评价范围内常见浮游植物名录

种类		拉丁文	夏	秋	冬	春
蓝藻门	针状蓝纤维藻	<i>D. acicularis</i>	+	+	+	+
	隐球藻属	<i>Aphanocapsa</i>	+	+		
	微小平裂藻	<i>M. tenuissima</i>	+	+	+	+
	细小平裂藻	<i>M. minima</i>		+	+	+
	铜绿微囊藻	<i>M. aeruginosa</i>	+			+
	水华微囊藻	<i>M. flos-aquae</i>	+	+		
	不定微囊藻	<i>M. incerta</i>	+			
	小形色球藻	<i>Ch. minor</i>	+	+	+	+
	束缚色球藻	<i>Ch. temax</i>		+	+	+
	微小色球藻	<i>Ch. minutus</i>		+	+	+
	席藻属	<i>Phormidium</i>	+	+	+	+
	鞘丝藻属	<i>Lyngbya</i>		+		

	颤藻属	Oscillatoria	+	+	+	+
	螺旋藻属	Spirulina		+		+
	螺旋鱼腥藻	Anabaena	+	+	+	+
	类颤鱼腥藻	A. oscillarioides	+	+		
	拟鱼腥藻属	Anabaenopsis	+	+	+	
	小尖头藻属	Raphidiopsis	+	+	+	+
	念珠藻属	Nostoc	+	+	+	+
金藻门	锥囊藻属	Dinobryon			+	+
黄藻门	黄管藻属	Ophiocytium		+		
	葡萄藻	B. braunii		+		
	拟丝状黄丝藻	T. ulothrichoides	+	+		+
	小型黄丝藻	T. minus	+	+	+	+
	近缘黄丝藻	T. affine	+	+	+	+
	绿色黄丝藻	T. viride		+		
硅藻门	颗粒直链藻	M. granulata	+	+		+
	梅尼小环藻	C. meneghiniana	+		+	+
	扭曲小环藻	C. comta		+	+	+
	根管藻属	Rhizosolenia	+		+	
	窗格平板藻	T. fenestrata	+			+
	等片藻属	Diatoma	+	+		+
	脆杆藻属	Fragilaria	+		+	+
	尖针杆藻	S. acus		+	+	+
	肘状针杆藻	S. ulna		+	+	+
	布纹藻属	Gyrosigma				+
	扁圆舟形藻	N. placentula			+	+
	放射舟形藻	N. radiosa				+
	系带舟形藻	N. cincta		+		+
	羽纹藻属	Pinnularia		+		+
	近缘桥弯藻	C. affinis				+
	舟形桥弯藻	C. naviculiformis				+
	偏肿桥弯藻	C. ventricosa				+
	新月形桥弯藻	C. cymbiformis		+	+	+
	微细桥弯藻	C. parva				+
	尖异极藻	G. acuminatum				+
	缢缩异极藻	G. constrictum		+	+	+
	缢缩异极藻头状变种	G. constrictum var.capitata				+
	卵形藻属	Cocconeis				+
	卵圆双眉藻	A. ovalis		+		+
	窗纹藻属	Epithemia	+	+		+

	菱形藻属	Nitzschia			+	+
	波缘藻属	Cymatopleura		+		+
	双菱藻属	Surirella				+
隐藻门	卵形隐藻	C. ovata	+	+	+	+
	蓝隐藻属	Chroomonas		+		
甲藻门	裸甲藻	G. aeruginosum	+	+	+	+
	多甲藻属	Peridinium				
	二角多甲藻	P. bipes			+	+
	角甲藻	C. hirundinella		+		+
裸藻门	袋鞭藻属	Peranema	+			
	硬化亚属	Subgenus	+	+		
	尖尾裸藻	E. oxyuris		+	+	+
	梭形裸藻	E. acus				+
	旋形扁裸藻	P. helicoides		+		
	扁裸藻属	Phacus		+	+	+
	囊裸藻属	Trachelomonas		+	+	+
	磷孔藻属	Lepocinclis		+	+	+
	胶柄藻属	Colacium		+		
	陀裸藻属	Strombomonas		+		+
绿藻门	衣藻属	Chlamydomonas			+	+
	长绿梭藻	Ch. elongatum		+		
	实球藻	P. morum	+	+	+	+
	空球藻	E. elegans	+	+	+	
	杂球藻	P. californica	+	+		
	绿球藻属	Chlorococcum		+	+	+
	疏刺多芒藻	G. paucispina		+		+
	小桩藻属	Characium	+			
	弓形藻	S. setigera				+
	硬弓形藻	S. robusta		+		+
	螺旋弓形藻	S. spiralis			+	+
	拟菱形弓形藻	S. nitzschiioides			+	+
	小球藻	C. vulgaris	+	+	+	+
	椭圆小球藻	C. ellipsoidea	+			
	四刺顶棘藻	C. quadriseta			+	
	十字顶棘藻	C. Wratislaviensis			+	
	三角四角藻	T. trigonum		+	+	+
	具尾四角藻	T. caudatum		+	+	+
	微小四角藻	T. minimum		+		
	三叶四角藻	T. trilobulatum	+		+	

膨胀四角藻	<i>T. tumidulum</i>		+		
卷曲纤维藻	<i>A. convolutus</i>		+	+	+
狭形纤维藻	<i>A. angustus</i>			+	+
针形纤维藻	<i>A. acicularis</i>			+	+
螺旋纤维藻	<i>A. spiralis</i>				+
镰形纤维藻	<i>A. falcatus</i>	+		+	+
镰形纤维藻奇异变种	<i>A. falcatus</i> var. <i>mirabilis</i>		+		+
月牙藻	<i>S. bibraianum</i>	+	+	+	+
蹄形藻	<i>K. lunaris</i>		+	+	+
柯氏并联藻	<i>Q. chodatii</i>		+		
粗刺四棘藻	<i>Treubaria crassispinata</i>	+	+	+	+
卵囊藻属	<i>Oocystis</i>	+			+
网球藻属	<i>Dictyosphaerium</i>	+	+		
二角盘星藻	<i>P. duplex</i>	+	+		+
二角盘星藻纤细变种	<i>P. duplex</i> var. <i>gracillimum</i>	+	+	+	+
单角盘星藻	<i>P. simplex</i>		+		+
单角盘星具孔变种	<i>P. simplex</i> var. <i>duodenarium</i>		+	+	+
四角盘星藻	<i>P. tetras</i>	+			+
四角盘星藻四齿变种	<i>P. tetras</i> var. <i>tetraodon</i>		+		+
四尾栅藻	<i>S. quadricauda</i>		+	+	+
双列栅藻	<i>S. bijuga</i>		+	+	+
斜生栅藻	<i>S. obliquus</i>		+	+	+
尖细栅藻	<i>S. acuminatus</i>		+	+	+
二形栅藻	<i>S. dimorphus</i>		+	+	+
弯曲栅藻	<i>S. arcuatus</i>				+
被甲栅藻	<i>S. armatus</i>	+	+	+	
丛球韦斯藻	<i>W. botryoides</i>		+	+	+
华丽四星藻	<i>T. Elegans</i>			+	
短刺四星藻	<i>Tenadeam staurogeniaefome</i>	+	+	+	+
四足十字藻	<i>C. tetrapedia</i>		+	+	+
四角十字藻	<i>C. quadrata</i>	+		+	+
集星藻	<i>A. hantzschii</i>	+	+	+	+
空星藻	<i>C. sphaericum</i>				+
丝藻属	<i>Ulothrix</i>		+		+
毛枝藻属	<i>Stigeoclonium</i>				+
鞘藻属	<i>Oedogonium</i>				+
脆弱刚毛藻	<i>C. fracta</i>	+	+		+
双星藻属	<i>Zygnema</i>	+	+		
水绵属	<i>Spirogyra</i>	+	+		+

	新月藻属	Closterium				+
	美丽鼓藻	C. formosulum	+	+	+	+
	梅尼鼓藻	C. meneghinii				+
	角星鼓藻属	Staurostrum			+	+

3.4.2.2 浮游动物

在 2015 年 1 月、4 月、7 月及 2016 年 1 月份监测中，共在定性和定量样品中鉴定到浮游动物 81 种。其中，原生动物 26 种，占总种数的 32%，轮虫类 28 种，占总种数的 35%；枝角类 14 种，桡足类 13 种，浮游植物名录见表 3.4-7。

表 3.4-7 评价范围内浮游动物名录

序号	门类	种属	拉丁名
1	原生动物	砂壳虫属	Diffugia.sp.
2		放射太阳虫	Actinophrysol
3		双环节毛虫	
4		焰毛虫属	Askenasia.sp.
5		草履虫属	Paramecium.sp.
6		斜管虫属	Chilodonella.sp.
7		钟虫属	Vorticella.sp.
8		湖生累枝虫	E. lacustris
9		麻铃虫属	Leprotintinnus.sp.
10		王氏拟铃虫	T. wangi
11		湖沼拟铃虫	
12		中华拟铃虫	T. sinensis
13	轮虫	狭甲轮属	Colurella.sp.
14		角突臂尾轮虫	B. angularis
15		萼花臂尾轮虫	B. calyciflorus
16		剪形臂尾轮虫	B. forficula
17		裂足臂尾轮虫	B. diversicornis
18		矩形臂尾轮虫	B. leydigi
19		壶状臂尾轮虫	B. urceus
20		圆型臂尾轮虫	B. rotundiformis
21		平甲轮属	P. quadricornis.sp.
22		螺形龟甲轮虫	K. cochlearis
23		曲腿龟甲轮虫	K. valga
24		缘板龟甲轮虫	K. ticinensis
25		矩形龟甲轮虫	K. quadrata
26		椎尾水轮虫	E. senta
27		前节晶囊轮虫	A. priodonta

28		盖氏晶囊轮虫	A. girodi
29		卜氏晶囊轮虫	A. brightwelli
30		多突囊足轮虫	A. multiceps
31		针多肢轮虫	P. trigla
32		广布多肢轮虫	P. vulgaris
33		长肢多肢轮虫	P. dolichoptera
34		红多肢轮虫	P. remata
35		小多肢轮虫	P. minor
36		暗小异尾轮虫	T. pusilla
37		二突异尾轮虫	T. bicristata
38		小刺异尾轮虫	T. longiseta
39		脾状三肢轮虫	F. opoliensis
40		较大三肢轮虫	F. major
41		跃进三肢轮虫	F. passa
42		长三肢轮虫	F. longiseta
43		臂三肢轮虫	F. brachiata
44		尾三肢轮虫	
45		角三肢轮虫	F. cornuta
46		巨腕轮虫属	Hexarthra.sp.
47		沟痕泡轮虫	P. sulcata
48	枝角类	透明薄皮溞	Leptodora kindti
49		低额溞属	Simocephalus.sp.
50		裸腹溞属	Moina.sp.
51		象鼻溞科	Bosminidae
52	桡足类	汤匙华哲水蚤	S. dorrii
53		精致真刺水蚤	E. comcinna
54		剑水蚤属	Cyclops.sp.
55		大同长腹剑水蚤	O. similis

3.4.2.3 底栖生物

保护区内底栖动物有 4 大类，共 40 种，其中水生昆虫和软体动物为优势种群，环节动物和甲壳动物次之。常见种类主要有蜻蜓目、襁翅目、摇蚊幼虫、寡毛类介形虫、端足类和等足类。

3.4.2.4 鱼类资源

1、鱼类组成

保护区水域内的鱼类种类较丰富，生物量大，共有 24 科 73 属 111 种，鲤形目为该区间的主要种类，共有 3 科 48 属 71 种或亚种，占评价范围内鱼类总种数的 63.96%，鱼

类详细目录见表 3.4-8。

表 3.4-8 评价范围内常见鱼类数量统计表

目	科	亚科	属数	种数	占总种数%
鲟形目	1. 鲟科 Acipenseridae		1	2	1.81
	2. 匙吻鲟科 Polyodontidae		1	1	0.94
鲱形目	3. 鲱科 Engraulidea		1	2	1.81
鲑形目	4. 银鱼科 Salangidae		1	1	0.94
鳗鲡目	5. 鳗鲡科 Anguillidae		1	1	0.94
鲤形目	6. 胭脂鱼科 Catostomidae		1	1	0.94
	7. 鲤科 Cyprinidae	鱼丹亚科 Danioninae	3	3	2.72
		雅罗鱼亚科 Leuciscinae	7	7	6.31
		鲃亚科 Culterinae	6	14	12.61
		鲴亚科 Xenocyprinae	3	5	4.55
		鲮亚科 Acheilognathinae	2	3	2.72
		鲃亚科 Barbinae	3	4	3.68
		野鲮亚科 Labeoninae	1	1	0.94
		鮡亚科 Gobioninae	8	15	13.51
		鲤亚科 Cyprininae	3	3	2.72
		鳅鲃亚科 Gobiobotinae	1	3	2.72
		鲢亚科 Hypophthalmichthyinae	2	2	1.81
	8. 鳅科 Cobitidae		51	7	6.3
	9. 平鳍鳅科 Homalopteridae		3	3	2.72
鲇形目	10. 鲿科 Bagridae		5	10	9.01
	11. 鲇科 Siluridae		1	2	1.81
	12. 钝头鱼科 Amblycipitidae		1	1	0.94
	13. 鮡科 Sisoridae		1	1	0.94
	14. 胡子鲇科 Clariidae		1	2	0.94
鲴形目	15. 青鲴科 Oryziatidae		1	1	0.94
	16. 花鲴科 Poeciliidae.		1	1	0.94
颌针鱼目	17. 鱈科 Hemiramphidae		1	1	0.94
合鳃鱼目	18. 合鳃科 Synbranchidae		1	1	0.94
鲈形目	19. 鲈科 Serranidae		1	4	3.68
	20. 塘鳢科 Eleotridae		2	2	1.81
	21. 鰕虎鱼科 Gobiidae		1	3	2.72

22.斗鱼科 Belontiidae		1	2	1.81
23.鳊科 Channidae		1	1	0.94
24.刺鲃科 Mastacembelidae		1	1	0.94
合计	24	73	111	100.00

2、鱼类区系

该区域内鱼类组成具有长江中游区系的特点，大致可归为 3 类：

第 1 类：第三纪早期鱼类，为第三纪中新世及以前残留下来的种类，这些鱼的代表种数量不多，但因适应性强，分布广，并是一些常见的鱼类，包括有白鲟、鲤、鲫、胭脂鱼、鳊鲂类、泥鳅、鲇类、鳅类等。它们的体色多数具有河道色或拟草色。

第 2 类：古北区鱼类，包含两个中国江河平原区系和北方山麓平原区系两个类群。

中国江河平原区系类群：起源于我国东部，以老三纪的古北区原有的鱼类及其后裔为主，多数善泳、喜氧，适于开阔水域的中上层鱼类，包括有青、草、鲢、鳙、鳊属、鲃属、鳊属、铜鱼属等，为评价区域内优势种群，比例超过半数。

北方山麓平原区系鱼类：形成于第世纪全新世冰川期，其主要生态特点是耐寒，喜清流水，喜高氧，体呈纺锤形，种类较少，只有中华鲟、达氏鲟、花鲃属鱼类等。

第 3 类：中印区鱼类，包括印度平原区系和中印山麓区系两个类群。

印度平原区系类群：即亚热带低地沼泽区系鱼类，大多是体形较小，不善游泳，具有适高温、耐缺氧的特点，包括有鲃科和鲃亚科的一些种类以及青鲃、乌鲃、斗鱼、塘鲃、黄鲃、刺鲃等。

中印山麓区系：适应山区急流生活，体多扁平，胸鳍水平展开，有特化的吸盘结构，包括平鳍鲃科、[鱼央]科和鲃科的鱼类。

葛洲坝建立前，宜昌江段的主要渔获种类有鳊、圆口铜鱼、铜鱼、草鱼、鲢、鳙、青鱼、瓦氏黄颡鱼、长吻鲃、南方鲇、赤眼鲟、鳊、鳅和翘嘴鲃等 20 余种，渔获物的优势种比较分散，主要种类的重量百分比组成相近。近年的调查表明，建坝后，圆口铜鱼、铜鱼、瓦氏黄颡鱼、长吻鲃、圆筒吻鲃、长吻鲃和南方鲇等底层鱼类以及草鱼和鲢在渔获物中的比例明显上升，而鳊、青鱼、鳊、鲃的数量相对下降，渔获物组成表现为优势种集中。鲟、鳊、鳅以及鲃类在建坝前常见种类，近年来比较少见或罕见。1970 年代前曾在该江段有分布记录的鲃、华鲃、宽口光唇鱼、齐口裂腹鱼、裸腹片唇鲃、细尾蛇鲃、凹尾拟鲃、乌苏拟鲃、暗纹东方鲃等种类已基本绝迹。引起此变化的可能原因一是大坝阻隔的生态效应，部分鱼类如圆口铜鱼、铜鱼等因洄游路线被阻隔，滞留于大

坝的下游江段，使得其种群密度相对增加，从而在渔获物种的比例上升；二是过度捕捞，某些经济鱼类迫于过渡的捕捞压力，种群数量逐渐减少，从而在渔获物中的比例相对降低。

3、生态类型

(1) 依据其对水流态的适应性，可分为三类：

①喜流水生活的种类。其种类有青鱼、草鱼、鲢、鳙、圆吻鲟、鳊、马口鱼、圆口铜鱼、铜鱼、吻鮠、蛇鮠、鳅类、鲿类、银鮠、鮡类等。

②喜静水或缓流水生活的种类。其种类有鲤、鲫、南方鲇、鲇、赤眼鳟、黄鳊、泥鳅、鳊鳊等。

③洄游性鱼类。其种类有鳊、青鱼、草鱼、鲢、鳙等。

(2) 根据其食性上可分为五类：

①以丝状藻类和水生植物为主要食物的，如赤眼鳟、鳊、草鱼等。

②以底栖无脊椎动物为主要食物的，如青鱼、鲫、鲤、吻鮠、大部分鳅科、鲿科、铜鱼等。

③以鱼类为主要食物，也摄食水生昆虫和甲壳动物，如鳊、翘嘴鲌、拟尖头鲌、长吻鮠、鳊、鳊等。

④以着生藻类为主要食物，如黄尾鲟、圆吻鲟、银鲟、似鳊等。

⑤以浮游生物为主要食物，如鲢、鳙、银鱼、大鳍鱮等。

(3) 根据其生殖习性以及鱼卵性质等可分为四类：

①产漂流性卵鱼类。该类鱼所产鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，借助流水随水漂流发育。这类鱼主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、赤眼鳟、鳊、鳊、翘嘴鲌、铜鱼、吻鮠、银鲟、银鮠、蛇鮠、花斑副沙鳅等。有的鱼卵含油球呈浮性，可在水中漂浮发育，如鳊等。

②产粘沉性卵鱼类。卵产出后粘附于水草或砾石上发育，如鲤、鲫团头鲂等鱼卵粘附于水草发育；有的如鲂、黄尾鲟、麦穗鱼、沙塘鳢的鱼卵粘附于砾石、残瓦上发育；鲇等既可粘附于水草也可粘附于砾石，也有的卵呈微粘性，在急流浅滩处产卵，卵产出后，被流水带入砾石间隙发育，如大鳍鱮等。

③特异性产卵类群。该类群的鱼类，因卵膜外结构、产卵环境、基质等不同而有种种差异。有的鱼产卵与蚌类的鳃瓣内，如鱖类；有的鱼卵具有粘着丝、卷须或钩状突起，

卵粘附于水下的多种基质发育。

④河海洄游性种类。降河洄游鱼类如鳊鲌，在淡水中育肥，但在淡水中不能完成生殖过程，亲鱼必须进入海洋生殖；溯河洄游鱼类，如中华鲟等，在沿海生长、肥育，繁殖时须溯河而上，在适宜产卵条件的江段繁殖。

4、空间分布

根据中国水产科学研究院长江水产研究所，于 2015-2016 年间将葛洲坝至松滋口江段分为 16 个江段，使用水声学方法调查鱼类空间分布及密度测量结果（宜昌港总体规划（2016-2035）对长江湖北宜昌中华鲟省级自然保护区影响专题评价报告（送审稿），中国水产科学研究院长江水产研究所，2017 年 8 月）。5 次调查结果显示，葛洲坝下至松滋口约 80km 江段中鱼类分布有明显差异性。整个江段属流水江段，鱼类并无明显的集群或聚集某处的现象。不同季节之间鱼类偏好聚集河段有所差异，而在洪水期和枯水期的鱼类纵向密度分布差异较大。2015 年 5 月鱼类信号主要聚集在上游 8 个江段（葛洲坝至宜都），2015 年 8 月鱼类信号在 16 个江段中分布则较为均匀，其他 3 次探测中鱼类信号主要分布在较深的水域中。

3.4.3 鱼类“三场一通道”

（1）鱼类产卵场

四大家鱼：四大家鱼产卵场河道特征：河道有较大矶头伸入江面；江心多沙洲；河床急剧弯曲。这些水文条件的形成，可刺激亲鱼产卵。当下泄水流受到复杂地形的阻挡时，水流向上转，形成泡漩，产出的鱼卵就可随水流上下翻腾。鱼卵在吸水膨胀过程中需要大量的氧气，这是鱼卵发育至关重要的环节。

评价江段沿岸内陆湖泊群较多，是长江四大家鱼幼鱼进入湖区生长发育的必经之路。每年 4 月下旬-7 月为四大家鱼的繁殖季节，从受精卵发育至幼鱼期（全长约 31-50cm）需要 70 d 左右。根据安庆皖河口稚鱼监测数据显示：枝江江段四大家鱼稚鱼出现的时间集中在 7、8 月份，其中 7 月中下旬-8 月底为青鱼、草鱼和鲢幼鱼的高峰期；而鳙幼鱼的高峰期在 7 月份。青鱼、鳙的体长主要为 5.00-9.99cm，草鱼、鲢以 5.00-14.99cm 的个体为主。

其它漂性卵：除四大家鱼外，长江还有其它鱼类也产漂性卵。漂性卵是鱼类对长江自然环境进一步适应，至少在进化上有 2 层意义：一是漂性卵比粘性卵更容易适应水位下降；二是漂性卵在浑浊江水可减少天敌伤害。鲤科的鮈亚科、鲴亚科等，是评价江段

鱼类的主要构成类群。这部分鱼很大部分也产漂流性卵，有些鱼虽产粘性卵，但粘性较差，卵产出后附着在物体上，不久即脱离。顺水漂流并发育。这类鱼对水位变动敏感，从湖泊进入江河产卵，幼鱼及产过卵的亲鱼又入湖泊育肥休养。

粘性卵：这些鱼类所产出的卵粒，有的粘附在水草上（如团头鲂、三角鲂、翘嘴鲌、红鳍原鲌、鲤、鲫、鲇等）也有的粘附在砾石或其它硬物上（如蒙古鲌、黄尾鲌、细鳞斜颌鲌等），其中水生植物是他们的重要产卵基质。评价江段有一定的湿生植物，是附近鲤、鲫等产粘性卵的鱼类的产卵场所。

沉性卵：黄颡鱼、长吻鮠等鲿科鱼类产卵，一般对所需环境条件要求不高。一般的砂、砾石底质，水流较缓但能保持一定流速的河滩均适宜其产卵。

根据评价区的地形地貌、河势河态，推断评价江段存在着漂性产卵场，粘性卵场和沉性产卵场。

（2）鱼类索饵场

3 月份后，水温逐渐回升，鱼类从越冬深水区上溯河流浅水的边滩或沙洲附近索饵。鱼类的索饵或育幼场，与它们食性相关联。摄食浮游生物的种类，如鲢、鳙等，通江湖泊入口下游的分离区或弯曲河道边滩回水区作为其索饵场所。底栖鱼类或中下层鱼类喜欢深槽与沙滩结合部位或洲尾进行索饵活动。长江所有的鱼类，刚孵化的稚苗常常聚集在洲滩浅水水域或水草茂盛的边滩摄食生长。草鱼等以摄食水生维管束植物、青鱼等以摄食螺蚌为生的鱼类，通江湖泊仍是其最主要的索饵场。

（3）鱼类越冬场

长江冬季水位下降，鱼类活动相对少些，经常聚集在深潭或礁石丛中，鱼类的越冬场主要分布于河道的深槽中。河道深槽的分布常与河床底质，河流走势相关。

（4）鱼类洄游通道

评价江段鱼类进行洄游主要体现在 2 个方面：

索饵场洄游：鱼类洄游就是乘着水势从一种缓慢流态进入另一个速度较缓的流态中。尽管长江鱼类怀卵量很大，孵化出许多幼苗，但成活率很低。原因有一是长江干流中营养贫乏，不能保证稚鱼发育；二是刚孵化的鱼苗体弱，易受急流或船舶浪速冲散而耗尽体力。鉴于上述原因无论漂性卵或粘性卵孵化的仔鱼，首先在分离区、缓水区或其它流速低的水域获取营养食物，发育成稚鱼（约 1 个月时间出现鳞片），开始游向内陆湖泊或低洼地。由此可见：边滩是鱼苗洄游通道，水生植被是鱼苗洄游途中庇护所，水

位壅阻或流速增大都对鱼苗洄游有妨碍作用。

越冬场洄游：3 月份后，水温逐渐回升，鱼类从越冬深水区游到河流浅滩、边滩或低洼水域进行索饵。除通江湖泊外，城镇及村落沿岸，汇入长江的小支流末端，都是其索饵水域。摄食浮游生物的种类如鲢、鳙等，原多以水清质肥的通江湖泊作为其索饵场所；草鱼等以摄食水生维管束植物；鳊、乌鳢、鮠类、鲇科、鳅科鱼类等以鱼类为食的索饵场，有的在水体上层，有的在水体下层，有的在两岸及洲滩等浅水水域。

每年 11 月以后，气温、水温下降，长江冬季水位下降，鱼类活动下降，由湖泊、边滩、低洼地洄游河道的深槽中进行越冬洄游。

3.4.4 重点保护生物

(1) 中华鲟

中华鲟 (*Acipenser sinensis* Gray)，俗称 鳇 鱼、 腊 子 等，隶属于 鲟 形 目 (*Acipenseriformes*)，鲟科(*Acipenseridae*)，鲟属 (*Acipenser*)。中华鲟是长江生态系统中的重要组成部分，在维护生态系统的完整性和生物多样性方面具有重要的意义。中华鲟曾是长江重要经济鱼类之一，由于人类活动的干扰，其资源已处于濒危状态。中华鲟是目前我国 4 种被列为国家一级重点保护动物的淡水鱼类之一；1998 年，中华鲟被列为“国际濒危动植物种贸易公约”(CITES)附录二保护物种。



生活习性：洄游性的鱼类。中华鲟属于典型的溯河生殖洄游型鱼类。在海中（黄海、东海等海域）长大，即将成熟的中华鲟，每年 6-8 月进入长江口，9-10 月陆续到达湖北江段，并在江中滞留过冬，翌年 10-11 月洄游个体历史上在金沙江下游进行繁殖。后因葛洲坝阻隔洄游路线，便在坝下近现江段进行繁殖，这也是自葛洲坝截流后到目前为止

查明的唯一中华鲟产卵场。受精卵在产卵场孵化后，幼苗随江漂流，而后开始行主动降海洄游。整个降海过程中会摄食和短期停留栖息，第二年4月中旬至10月上旬长江口即出现中华鲟幼鱼，它们以后陆续进入海洋。

摄食动物性食物。主要食物有摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫等水生昆虫以及软体动物，虾、蟹和小鱼等。在不同的生活环境中，食物组成也有所变化。在长江中、上游地区食物主要是摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫、蜉蝣幼虫及植物碎屑等，在河口崇明岛附近的咸淡水中食物主要是虾类、蟹类及小鱼。近处的咸淡水中食物主要是虾类、蟹类及小鱼。

现状调查：葛洲坝截流前，中华鲟在长江流域的渔获物中占有一定的比例，葛洲坝截流后，其资源量急剧下降。总体上看，1981年至1999年的19年间，中华鲟繁殖群体的数量减少了90%左右，2005-2007年产卵前中华鲟繁殖群体的数量分别为235尾、217尾和203尾。到达长江口中华鲟幼鱼群体的数量也明显减少，中华鲟幼鱼曾是长江口4种主要的经济鱼类之一，而葛洲坝截流后，每年的总误捕量只有5000尾左右。上世纪末，长江口江苏溆浦段中华鲟幼鱼资源量出现了回升趋势，年误捕量达10000尾，但2002-2009年这一阶段的逐年监测数据表明，中华鲟幼鱼的数量正在逐步降低，2009年5-7月该监测站获得的误捕数量只有17尾。

原本在上游金沙江产卵的中华鲟，由于葛洲坝的阻隔，不得不在葛洲坝下产卵，产卵场缩减为0.5平方公里的江段。2003年葛洲坝下河势调整工程的隔流堤，更让产卵区仅剩0.1平方公里。中华鲟每年产卵的首次产卵日期一般在每年的10月中下旬，10月中下旬尤为集中。三峡蓄水当年，中华鲟产卵时间首次推迟到11月份，并且有逐步推后的趋势。1982年葛洲坝坝下中华鲟可能产卵3次，日期分别为11月1日、5日和9日。1983~2016年的34年中，在葛洲坝坝下江段共发现了47批次中华鲟的产卵活动，其中，三峡蓄水前（1983~2002年），有15年是每年产卵二批，仅5年是每年产卵一批；三峡蓄水后（2003~2016年），仅有1年产卵二批，其他10年均只有一批次产卵。2013~2015年连续3年在在该产卵场未监测到产卵，但2015年6月在长江口监测到中华鲟幼鱼，据此推测，2014年在葛洲坝下产卵场可能发生过产卵活动，2016年监测到中华鲟在该产卵场小规模产卵，2017年再次未监测发现产卵，今年到目前为止也未监测到中华鲟产卵活动，中华鲟生存状况令人担忧。

（2）白鲟

白鲟（*Psephurus gladius*）：隶属于鲟形目(Acipenseriformes)，鲟科(Acipenseridae)，

白鲟属(*Acipenser*)。体长为 2-3 米，体重 200-300 千克，最大的体长可达 7.5 米，主产于中国长江自宜宾至长江口的干支流中，钱塘江和黄河下游也有发现。是中国特产稀有珍贵动物，属国家一级野生保护动物。现资源量逐年明显下降，面临濒危，有“水中大熊猫”之称。



现状调查：葛洲坝早在 1981 年 1 月已经截流长江，结合 1981-1990 年期间在葛洲坝下宜昌江段出现大量白鲟成体，并发现成熟白鲟雌体的事实表明，白鲟幼鱼漂游越过葛洲坝的可能虽然存在，但也不能排除在 1983-1986 年期间，在葛洲坝下游曾经有过白鲟产卵的可能。据渔民反映，1995 年在坝下烟收坝附近还发现了 1 尾白鲟幼鱼，但是没有详细的记录。

2002 年 12 月 11 日，江苏南京长江江段渔民误捕白鲟一尾(体长 330cm, 体重 117kg, 雌性)，成熟系数为 6.0%，怀卵量约 97 万粒，卵径 2.5mm。因此不排除在葛洲坝下游江段仍存在白鲟产卵场的可能性。

根据对原宜昌县柏溪产卵场环境条件测定，该江段长约 500m，上段底质为沙砾，下段为砾石，最大水深 10m，表层流速 0.64-0.72m/s，底层 0.35-0.44m/s，溶氧量 8mg/l，pH 值 8.2，透明度 39cm，产卵水温 18.2-20.0℃，产卵场水流流态紊乱。同时，该产卵场也是中华鲟的历史产卵场，据此推测白鲟的产卵条件可能与中华鲟较为接近，葛洲坝截流后，中华鲟已经在葛洲坝下游形成新的产卵场，因此，白鲟在葛洲坝下宜昌江段产卵是可能的，但至今没有得到白鲟在葛洲坝下游产卵的直接证据。

(3) 达氏鲟（长江鲟）

达氏鲟 (*Acipenser dabryanus Dumeri*) 隶属于鲟形目 (*Acipenseriformes*)、鲟科

(Acipenseridae)、鲟属(Acipenser)。



生活习性：达氏鲟繁殖季节 3~4 月份及 11 月末至 12 月，雄性个体 4~6 龄达性成熟，体长 80~102cm；雌性个体 6~8 龄达性成熟，体长 90~110cm；成熟群体体重为 6~16kg。达氏鲟不具有集群进行溯河生殖洄游和群集生殖的习性，产卵群体零星分散，无较集中的大型产卵场和明显的盛产期。产卵场主要分布于上自金沙江下游的冒水，下至长江上游的合江之间的江段，主要产卵场有金沙江下游的血滩，长江上游宜宾附近江段的安边、南广、盐坪、黄角沱、白沙湾，南溪县马家黑石包，泸县观音沱，合江县黄河口等处。产卵场的位置一般在主河道的石砾滩上，流速为 1.2~1.5m/s，透明度为 33cm，水深为 5~13m，水温春季为 16~19℃，冬季为 12~15℃。距产卵场下游不远处应有较多的沙泥底质的湾沱，便于孵出的仔幼鱼进行索饵肥育。产粘性卵，卵径 2.8~3.5mm，绝对怀卵量为 6~13 万粒。雄鱼的性成熟系数为 4.5~6.5%，雌性为 10~18.8%。

现状调查：达氏鲟的个体较小，不太容易引起人们的注意和重视，达氏鲟曾经是长江上游干流和主要支流的渔业捕捞对象之一，20 世纪 70 年代初，达氏鲟曾经占合江总产量的 4%~10%。此后，达氏鲟的资源量急剧下降，被列为国家一级保护动物。近年来，长江上游陆续开展了达氏鲟的增殖放流活动，2018 年 5 月 17 日，农业农村部会同四川省人民政府和中国长江三峡集团有限公司在宜宾市举办长江鲟（达氏鲟）拯救行动计划启动仪式暨增殖放流活动，本次活动放流不同规格长江鲟 85000 余尾，是历史上首次大规模放流人工繁育的大规格性成熟亲本。自 2007 年以来，长江上游也经常出现达氏鲟被误补的情况，据长江水产研究所统计，2007 年到 2012 年，长江上游共误补了包含人工增殖放流的达氏鲟 112 尾。

历史上，长江中游也是达氏鲟的活动区域，在宜昌、荆州、武汉等江段均有捕获。自 1994 年后，葛洲坝下游未发现过达氏鲟，达氏鲟对产卵条件的要求不如中华鲟那么严格，因此，不能排除达氏鲟目前在湖北宜昌中华鲟自然保护区中仍有栖息和繁殖。2018

年6月29日，由宜昌渔政船检港监管处采购中国水产科学研究院长江水产研究所长度大于35cm的长江鲟苗种505尾在宜昌大公桥码头江边进行放流，以补充该江段达氏鲟种群的恢复。

（4）长江江豚

长江江豚(*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*) (Pilleri and Gühr, 1972)，（有报道称长江江豚已有亚种上升为种，种的拉丁名为 *Neophocaena asiaeorientalis*）。长江江豚是仅分布于长江及附属湖泊中的唯一而且相对独立的一个江豚淡水亚种(王丕烈，1992；高安利和周开亚，1995)，也是中国水域3个江豚种群中最濒危的（亚）种。长江江豚被国际自然保护联盟物种生存委员会 (IUCN SSC)列为濒危(EN2b)物种(Hilton-Taylor, 2004)，1998年《中国濒危动物红皮书兽类》将其列为濒危级（汪松，1998）。原为我国二级保护动物，2017年5月9日，农业部长江流域渔政监督管理办公室组织的“长江江豚升级为国家一级保护动物专题论证会”上专家呼吁尽快将长江江豚的保护等级从目前的二级提升为一级。



生活习性：洄食物以鱼类和虾等为主，随着所处的环境不同而改变。觅食的时候首先快速游动，多为深潜，露出水面频繁，在水面激起数十厘米高的涌浪。发现猎物后就向前猛冲，接着快速转体，用尾叶击水、搅水，驱赶鱼群，使其惊散。接着快速游动，迅速接近猎物，头部灵活地转动、摆动以便准确定位。咬住猎物后，将鱼头调整为正对着咽喉的方向快速吞下，然后再进行下一次捕食，也有时将较小的数条鱼都衔在口中后，再一次吞下。饱食后便缓慢地游动或悬浮在水中。如果集体发现鱼群，就协调行动，彼此分开游动，潜水不深，游动方向不定，常伴有前扑和甩头的动作，将猎物包围，被追逐的数十至上百条银白色的小鱼被迫跳出水面，使水面一片银光闪闪，场面蔚为壮观。

江豚捕食同时，空中盘旋的鸥类就会及时赶来，趁小鱼露出水面时不停地飞速掠过水面，抢食小鱼。一般在春季繁殖，分娩持续时间较长，4~5 月份为产仔盛期，初生仔豚长约 70cm，每胎 1 仔。

现状调查：自然环境的变迁、水位下降、水质污染及涉水工程等，致使江豚生存环境恶化；鱼类资源匮乏，江豚食物减少，影响江豚的生存；航运船只增加，严重干扰江豚的声纳系统，误伤事故频发等对江豚的正常活动带来严重影响，导致长江江豚资源锐减。据 1991 年前的考察结果估计当时的种群数量约为 2700 头(张先锋等，1993)，其后的考察结果表明其种群数量在明显下降，1997 年农业部渔业局组织的全江段考察仅发现江豚 1446 头次。2012 年水生生物研究所豚类学科组对长江干流及通江湖泊江豚数量考察发现，江豚总数在 1040 头左右（王丁，未发表资料，转引自《宜昌港总体规划（2016-2035）对长江湖北宜昌中华鲟省级自然保护区影响专题评价报告》）。2012 年科考发现，在保护区胭脂坝右侧岔道内，生活有 3 头长江江豚。并且，2016 年在保护区发现长江江豚分布有增多的趋势。

2017 年中科院水生生物研究所长江江豚生态科学考察结果显示 2017 年长江江豚种群数量约为 1012 头，其中长江干流 445 头（见 http://www.cas.cn/yx/201807/t20180726_4659504.shtml），此次考察在保护区内也发现江豚。2018 年 4 月 25 日，湖北日报作者刘曙松。报道：在宜昌葛洲坝至西坝庙嘴江段大约一公里长的江段，观测到十余只江豚嬉戏追逐（见 http://www.zgsyb.com/html/content/2018-04/25/content_840870.shtml），总的来看，保护区内长江江豚呈现增多的良好趋势。

（5）胭脂鱼

胭脂鱼[*Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker)]隶属于鲤形目 (Cypriniforms)、胭脂鱼科 (Catostomidae)、胭脂鱼属 (*Myxocyprinus*)。国家二级保护动物。



生活习性：胭脂鱼属一次产卵类型，葛洲坝上游江段 6 龄可达性成熟。葛洲坝下江段雌鱼 7 龄达性成熟，雄鱼 5 龄达性成熟。葛洲坝下雌鱼的平均相对繁殖力约为 16.89 粒/g。产卵水温 14~22℃，最适水温为 18~20℃。长江上游江段生殖季节为 3~4 月，由于水温差异，葛洲坝下游江段较上游江段繁殖期迟。产卵场水流湍急，底质为砾石或礁板石。葛洲坝枢纽建成前产卵场主要分布于长江上游，特别是岷江及嘉陵江。葛洲坝枢纽建成后葛洲坝下游产卵场分布在大江枢纽下至孝子岩、胭脂坝至虎牙滩、红花套至后江沱、白洋至楼子河、枝城上下等江段。

现状调查：葛洲坝建立前，长江中下游没有发现胭脂鱼的产卵场。葛洲坝兴建后，被阻隔在坝下江段的胭脂鱼性腺能够发育成熟，并在部分江段形成了产卵场。1985-1992 年的调查结果，葛洲坝下胭脂鱼的产卵场主要分布在大江枢纽下至孝子岩、胭脂坝至虎牙滩、红花套至后江沱、白洋至楼子河、枝城上下等江段。

葛洲坝下胭脂鱼的繁殖习性，基本与长江上游江段相似。干流中下游和通江湖泊的亲鱼，在秋末冬初相继洄游到坝下江段，常栖息在深水处，开春后，随着水温上升，性腺进一步发育成熟。当水温达 14℃，成熟亲鱼就进入江底为砾石或礁板石，流态较紊乱的江段开始产卵繁殖。从采集到的材料分析，繁殖后的亲鱼一般不会马上离开产卵场，常在原处生活一段时间。繁殖时雄多于雌。受精卵吸水后具有微粘性，随后沉于江底砾石或礁板石的缝隙内发育孵化。由于水温差异，胭脂鱼在坝下宜昌江段的繁殖期比上游江段要迟。

葛洲坝截流初期，坝下宜昌江段胭脂鱼的渔获量明显增多，据 1984 年 3-6 月份的渔获物统计，胭脂鱼占该江段总渔获量的 4.38%。群体中有一部分个体已达性成熟，并在坝下江段形成了新的产卵场。当地渔民每年可在坝下江段捕捉到 10 多尾性成熟雌鱼（成熟雄鱼未统计）。据不完全统计，1981-1995 年，在宜昌江段捕获的胭脂鱼亲鱼约 200 余尾。

近年来，葛洲坝下江段性成熟的胭脂鱼数量明显减少，误捕的极少量胭脂鱼也多为 7.5kg 以下未成熟鱼，这部分鱼群被捕捉后对坝下胭脂鱼的自然繁殖极为不利，使坝下江段新形成的产卵场受到破坏。目前，葛洲坝下每年误捕的胭脂鱼数量一般不超过 10 尾。1992-1995 年间，长江下游安徽及南京江段常有较大数量的胭脂鱼幼鱼被误捕，高峰时曾达到万余尾，但近年每年误捕量已经不足 1000 尾，资源的衰退是显而易见的。造成长江胭脂鱼资源衰退的原因除了过度捕捞和水质污染的影响外，水利工程的阻隔作

用和对其栖息环境的破坏也是不容忽视的原因之一。

(6) 四大家鱼

草鱼、青鱼、鲢、鳙四大家鱼等鱼类是长江中下游的重要经济鱼类，具有江湖洄游的习性，在长江干流共有产卵场 36 个。就产卵规模来说，长江上游约占 15%，宜昌产卵场占 7% 左右，宜昌以下的长江中下游约占 78%。由于葛洲坝的阻隔作用，宜昌附近江段产卵亲鱼、产卵场规模也有所扩大。据刘乐和的调查，产卵场主要分布在大坝下游一虎牙滩，长约 23km，产卵规模约 4.42 亿尾。而据长江水产研究所 1997-1999 年 5-7 月间的调查，宜昌至城陵矶约 400km 的江段分布有宜昌、宜都、枝江、江口、沙市、郝穴、石首、调关、监利、反咀等 10 个产卵场，原宜昌、虎牙滩两个相邻产卵场已经合为一个产卵场，其中规模较大的产卵场有宜昌、枝江、江口、郝穴、调关 5 个。监利江段四大家鱼苗径流量分别为 35.87 亿尾、27.47 亿尾和 21.54 亿尾。根据采集的 116 尾四大家鱼成熟亲鱼标本统计结果，其中草鱼占 57.76%；青鱼占 19.83%；鲢占 13.79%；鳙占 8.62%。

3.5 环境空气现状调查与评价

3.5.1 数据来源

(1) 基本污染物环境质量现状数据

本项目采用《2017 年宜昌市环境质量年报》中的监测数据评价项目所在地环境空气质量达标的情况。

(2) 其它污染物环境质量现状数据

本次评价引用《中国石化销售有限公司湖北宜昌石油分公司宜昌枝江油库码头工程环境影响报告书》中相关监测数据，中石化码头项目监测时间为 2019 年 1 月 21 日-27 日，该项目位于本项目正北方向 183 处，监测数据满足评价要求，引用具有可行性。

3.5.2 空气质量达标区判定

对《2017 年宜昌市环境质量年报》中统计结果进行分析评价。具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 基本因子监测数据统计结果汇总

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	12μg/m ³	60μg/m ³	20%	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	35μg/m ³	40μg/m ³	87.5%	/	达标

PM ₁₀	年平均质量浓度	88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	125.7%	0.257	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	165.8%	0.658	不达标
CO	第 95 百分位数 日平均质量浓度	1.8 mg/m^3	4 mg/m^3	45%	/	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	85.6%	/	达标

由上表可知，项目所在区域 PM₁₀、PM_{2.5} 未能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，但根据 2017 年宜昌城区环境空气质量统计结果，其优良天数为 258 天，较 2016 年增加 11 天；优良率为 70.7%，较 2016 年上升 3.2 个百分点，较 2014 年上升 22.5 个百分点。其中：优 63 天、良 195 天、轻度污染 70 天、中度污染 23 天、重度污染 13 天、严重污染 1 天；重度及以上污染天数较 2016 年增加 2 天，较 2014 年减少 36 天。表明项目所在区域为非达标区。区域达标规划文本正在编制中，目前区域正开展大气综合整治，洒水抑尘绿化等，预计未来环境质量有望改善能达标。

3.5.3 环境质量现状监测

本项目其他因子非甲烷总烃引用《中国石化销售有限公司湖北石油分公司宜昌枝江油库码头工程环境影响报告书》中相关监测数据，监测时间为 2019 年 1 月 21 日-27 日，该项目位于本项目正北方向 183m 处，监测数据满足评价要求，引用具有可行性。

（1）监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，考虑枝江市当地主导风向、项目建设规模、地形地貌和污染源及环境保护目标，大气监测共设置 2 个监测点，即 O1、O2 点，监测点布点位置见表 3.5-2。

表 3.5-2 其他因子监测点位一览表

编号	监测点	地理坐标	厂界距离（m）	相对厂址方位
O1	项目所在地	30°18'24.23"N， 111°36'38.32"E	/	/
O2	项目所在地风向	30°18'46.57"N， 111°36'29.48"E	1000	NW

（2）监测项目、方法、频次

监测项目：非甲烷总烃。

监测方法：监测所用的采样及分析方法按照国家规范执行，见表 3.5-3。

表 3.5-3 大气污染物采样与分析方法一览表（单位：mg/m³）

项目	分析方法及来源	仪器型号及编号	检出限

非甲烷总烃	气相色谱法 HJ604-2017	气相色谱仪 9790II (JLJC-JC-005-02)	0.07

监测频次及采样时间：连续采样 7 天。非甲烷总烃监测一次值，每天 4 次，每次取样时间至少 45min，监测时段 02:00-03:00、08:00-09:00、14:00-15:00、20:00-21:00。

(3) 评价标准

非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中 ($\leq 2\text{mg/m}^3$) 的要求。

(4) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，采用占标率和超标率评价环境空气质量现状。占标率 P_i 的计算式如下：

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

式中： C_i —某种污染因子一次取样时间的浓度值， mg/m^3 ；

C_{0i} —环境空气质量标准， mg/m^3 。

$P_i > 100\%$ 时即为超标。超标率 η 计算式如下：

$$\text{超标率} = \frac{\text{超标数据个数}}{\text{总监测数据个数}} \times 100\%$$

(5) 评价结果及分析

拟建项目所在区域环境空气质量现状监测结果见表 3.5-4。

表 3.5-4 特征因子监测数据统计结果汇总 (单位: mg/m^3)

监测点位	监测项目	浓度范围	标准值	最大浓度占标率%	超标率	达标情况
O1	非甲烷总烃	0.76-1.09	2.0	54.5	0	达标
O2	非甲烷总烃	1.09-1.37	2.0	68.5	0	达标

注：“ND”表示未检出。

评价结果表明，项目所在区域各监测点位的非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的相关要求，评价区域内环境空气质量现状良好。

3.6 声环境质量现状调查与评价

3.6.1 声环境质量现状调查

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托湖北中实检测技术有限公司对项目码头厂界四周环境噪声进行了监测，并引用《中国石化销售有限公司湖北石油分公司宜

昌枝江油库新建（王家河油库迁建）项目环境影响报告书》中相关监测数据，监测时间为2019年1月21日-22日，工程管线包括中石化油品管道、中石油油品管道、中长燃油品管道，3家管道埋地部分并行布置，高架部分分层布置，本次评价范围为中长燃管道，周围敏感点与中石化管道一致，引用具有可行性。

（1）监测布点

码头厂界四周 N10-N11 以及管道沿线 N1-N9（引用）各布设 1 个，共计 13 个点。

（2）监测时间、频率

监测 2 天，每天昼夜间各监测 1 次，对各个噪声监测点进行昼间和夜间监测。昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~06:00（次日）。

（3）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，采用符合国家计量规定的声级计进行监测。监测期间天气良好，无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2m 以上。

3.6.2 声环境质量现状评价

（1）评价标准及方法

采用等效声级与相应标准值比较的方法进行，本项目所在地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4 类标准。

（2）评价结果及分析

本项目各个噪声监测点声环境现状监测及评价结果见表 3.6-1。

表 3.6-1 噪声监测结果一览表

监测点位	监测时间	昼间		达标情况	夜间		达标情况
		监测值	标准值		监测值	标准值	
1#	2019.1.21	44.8	60	达标	37.4	50	达标
2#		43.8	60	达标	38.0	50	达标
3#		44.3	60	达标	39.3	50	达标
4#		49.7	60	达标	39.0	50	达标
5#		47.4	60	达标	39.2	50	达标
6#		45.4	60	达标	39.1	50	达标
7#		44.3	60	达标	40.0	50	达标
8#		47.1	60	达标	38.8	50	达标
9#		41.0	60	达标	40.4	50	达标
10#		43.8	60	达标	39.1	50	达标

11#		42.9	60	达标	40.8	50	达标
12#		45.3	60	达标	39.3	50	达标
13#		45.3	60	达标	38.3	50	达标
1#	2019.1.22	42.6	60	达标	39.2	50	达标
2#		41.0	60	达标	38.7	50	达标
3#		40.1	60	达标	39.5	50	达标
4#		41.5	60	达标	40.0	50	达标
5#		41.4	60	达标	39.1	50	达标
6#		41.5	60	达标	38.6	50	达标
7#		43.8	60	达标	39.8	50	达标
8#		41.5	60	达标	38.5	50	达标
9#		42.6	60	达标	38.7	50	达标
10#		51.8	70	达标	41.3	55	达标
11#	2019.8.20	41.9	60	达标	38.6	50	达标
12#		41.8	60	达标	39.6	50	达标
13#		42.5	60	达标	39.5	50	达标

现状监测结果表明，项目所在地环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4类标准，表明项目周边声环境质量现状良好。

3.7 地下水环境质量现状调查与评价

3.7.1 地下水环境现状调查

为了解本项目所在地下水环境质量现状，本次评价引用《中国石化销售有限公司湖北石油分公司宜昌枝江油库新建（王家河油库迁建）项目环境影响报告书》及《中国石化销售有限公司湖北石油分公司宜昌枝江油库码头工程环境影响报告书》中的相关数据，监测时间为2019年1月21日，本项目位于中石化码头项目正北方向183m处，管线与中石化管线一致，监测数据满足评价要求，引用具有可行性。

（1）水质引用监测点布设

项目地下水环境现状监测设置3个水质水位监测点，3个水位监测点进行监测，监测点位见下表。

表 3.7-1 地下水环境监测点位一览表

点位	名称	相对本项目方位及距离	点位设置意义
D1	中石化码头西北面约 600m 处居民点水井	西北，510m	水质、水位监测点
D2	中石化码头西面约 500m 处居民点水井	西，478m	水质、水位监测点
D3	地埋和高架接壤处	--	水质、水位监测点

D4	中石化码头西北面约 610m 处居民点水井	西北, 500m	水位监测点
D5	中石化码头西面约 800m 处居民点水井	西南, 790m	水位监测点
D6	中石化码头西北面约 1.3km 处居民点水井	西北, 1.3km	水位监测点

(2) 水质监测因子

水质监测因子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性固体、高锰酸盐指数。

(3) 时间及监测频次

连续监测 1 天, 采样一次。

(4) 分析方法、依据及仪器

地下水监测参照地表水监测的有关规定, 详见下表。

表 3.7-2 地下水污染物采样与分析方法一览表 (单位: mg/L)

序号	项目	分析方法	检测仪器	检出限
1	碳酸根/重碳酸根	容量法 (DZ/T 0064.49-93)	/	5
2	铅	石墨炉原子吸收光谱法 (GB/T 5750.6-2006)	原子吸收分光光度计 6300C (JLJC-JC-028-01)	0.0025
3	镉			0.0005
4	溶解性总固体	重量法 (GB/T 5750.4-2006)	电热鼓风干燥箱 (JLJC-JC-017-02) 电子分析天平 (JLJC-JC-004-02)	/
5	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法 (HJ 503-2009)	721 可见分光光度计 (JLJC-JC-012-02)	0.0003
6	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 (GB/T 5750.5-2006)	721 可见分光光度计 (JLJC-JC-012-02)	0.002
7	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T 5750.6-2006)	Lambda25 紫外分光光度计 (JLJC-JC-013-01)	0.004
8	K^+	离子色谱法 (HJ 812-2016)	CIC-100 型离子色谱仪 (JLJC-JC-025-02)	0.02
9	Na^+			0.02
10	Ca^{2+}			0.03
11	Mg^{2+}			0.02
12	汞	原子荧光法 (GB/T 5750.6-2006)	AFS-230E 原子荧光光度计 (JLJC-JC-027-01)	0.0001
13	砷			0.001
14	铁	电感耦合等离子体发射光谱法 (HJ 776-2015)	Optima 2100 DV 电感耦合等离子体发射光谱仪 (JLJC-JC-003-01)	0.02
15	锰			0.004
16	总硬度	容量法 (GB/T 5750.4-2006(7.1))	/	1.0
17	高锰酸盐指数(地下)	酸性法 (GB/T 5750.6-2006)	HH.S21-6-S 数显电热恒温水浴锅	0.05

	水)		(JLJC-JC-016-01)	
18	氟化物	离子色谱法 (HJ 84-2016)	离子色谱仪 ICS900 (JLJC-JC-025-01)	0.006
19	氯化物			0.007
20	硝酸盐			0.016
21	硫酸盐			0.018
22	亚硝酸盐			0.016

3.7.2 地下水环境现状评价

评价区域地表水体各现状监测断面的水质单项指标测定值作为水质评价参数,对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准限值进行单项水质参数评价,评价方法与地表水评价方法相同。水位监测及水质监测、分析结果详见表 3.7-3 和 3.7-4。

表 3.7-3 地下水环境水位监测结果一览表

监测点		地下水埋深 (m)
序号	名称	
1#	中石化码头西北面约 600m 处居民点水井	20.03
2#	中石化码头西面约 500m 处居民点水井	21.12
3#	地埋和高架接壤处	35.08
4#	中石化码头西北面约 610m 处居民点水井	21.03
5#	中石化码头西面约 800m 处居民点水井	20.56
6#	中石化码头西北面约 1.3km 处居民点水井	18.55

地下水环境水质监测结果见下表。

表 3.7-4 地下水环境水质监测结果一览表 (单位: mg/L) PH 值 (无量纲)

监测项目	评价标准	D1		D2		D3	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
K ⁺	/	0.99	/	0.42	/	1.46	/
Na ⁺	≤200	11.8	0.059	10.5	0.053	18.9	0.095
Ca ²⁺	/	166	/	98.0	/	143	/
Mg ²⁺	/	39.6	/	28.4	/	20.3	/
碳酸根	/	ND	/	ND	/	ND	/
重碳酸根	/	654	/	505	/	336	/
氯化物	≤250	31.8	0.127	11.7	0.047	45	0.18
硫酸盐	≤250	116	0.464	60.1	0.240	91.2	0.365
PH 值	6.5~8.5	8.19	0.79	8.25	0.83	7.96	0.64
氨氮	≤0.50	0.354	0.708	0.434	0.868	0.164	0.328
硝酸盐	≤20.0	5.56	0.278	0.074	0.004	30.2	1.51
亚硝酸盐	≤1.00	ND	/	ND	/	ND	/

挥发性酚类	≤0.002	ND	/	ND	/	ND	/
氰化物	≤0.50	ND	/	ND	/	ND	/
砷	≤0.01	ND	/	ND	/	ND	/
汞	≤0.001	ND	/	ND	/	ND	/
铬（六价）	≤0.05	ND	/	ND	/	ND	/
总硬度	≤450	547	1.22	375	0.833	472	1.05
铅	≤0.01	ND	/	ND	/	ND	/
氟化物	≤1.0	0.087	0.087	0.087	0.087	0.357	0.357
镉	≤0.005	ND	/	ND	/	ND	/
铁	≤0.3	0.16	0.533	0.18	0.600	0.27	0.9
锰	≤0.10	ND	/	ND	/	ND	/
溶解性总固体	≤1000	628	0.628	447	0.447	530	0.53
高锰酸盐指数	≤3.0	0.47	0.157	0.48	0.160	0.75	0.25

根据监测结果可知，项目所在地地下水除总硬度、硝酸盐之外其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，地下水总硬度超标由于区域地质条件因素造成；区域地下水硝酸盐超标可能是由于区域农业施用氮素化肥等因素造成。

3.8 土壤环境现状调查与评价

3.8.1 土壤环境现状调查

本次评价委托湖北中实检测技术有限公司于2019年8月20日对项目所在地土壤进行现状监测。

（1）监测点位

土壤环境现状监测设置6个采样点，监测点位见下表。

表 3.8-1 土壤环境监测点位一览表

编号	监测点位置		样点类型	坐标
S1	占地范围内	码头陆域	表层样点	E 111.612148688; N 30.309368205
S2	占地范围内	管线首站	柱状样点	E 111.610362336; N 30.309647155
S3	占地范围内	管线中段（熊家棚子）	柱状样点	E 111.611708805; N 30.330477190
S4	占地范围内	地埋与管线接壤处	柱状样点	E 111.608248756; N 30.340020490
S5	占地范围外	码头下风向（长合一队）	表层样点	E 111.604922817; N 30.310537648

S6	占地范围外	罗家港	表层样点	E 111.610587642; N 30.314442945

(2) 监测因子

各点位监测项目见下表。

表 3.8-2 各点位监测项目

点位	监测项目
S1	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘以及石油烃
S2	石油烃
S3	石油烃
S4	石油烃
S5	石油烃
S6	PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌以及石油烃

(3) 时间及监测频次

监测时间、频率：采样1天，采样1次。

采样方法：表层样应采集 0~0.2m 土样。柱状样取该点位 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 土层样。

(4) 分析方法、依据及仪器

土壤相关监测因子分析方法见下表。

表 3.8-3 土壤监测因子分析方法一览表

监测项目	监测方法及依据	分析仪器设备型号、编号	检出限 (mg/kg)
六价铬	火焰原子吸收分光光度法 (HJ 687-2014)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	2
砷	微波消解原子荧光法 (HJ 680-2013)	AFS-230E 双道原子荧光 光度计	0.01
汞	原子荧光法 (GB/T22105.1-2008)	AFS-2202E 双道原子荧光光度计	0.002
镉	石墨炉原子吸收法 (GB/T17141-1997)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.01
铅			0.1
铜	火焰原子吸收分光光度法 (GB/T17138-1997)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1

镍	火焰原子吸收分光光度法 (GB/T17139-1997)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	5
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法 (HJ 605-2011)	GCMS-QP2010PLUS 气相色谱质谱	0.001
氯仿			0.0011
四氯化碳			0.0013
1,1-二氯乙烷			0.0012
1,2-二氯乙烷			0.0013
1,1-二氯乙烯			0.0010
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013
反-1,2-二氯乙烯			0.0014
二氯甲烷			0.0015
1,2-二氯丙烷			0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012
四氯乙烯			0.0014
1,1,1-三氯乙烷			0.0013
1,1,2-三氯乙烷			0.0012
三氯乙烯			0.0012
1,2,3-三氯丙烷			0.0012
氯乙烯			0.0010
苯			0.0019
氯苯			0.0012
1,2-二氯苯			0.0015
1,4-二氯苯			0.0015
乙苯			0.0012
苯乙烯			0.0011
甲苯			0.0013
对间二甲苯			0.0012
邻二甲苯			0.0012
硝基苯	气相色谱法-质谱法 (HJ 834-2017)	GCMS-QP2010PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.09
苯胺			0.06
2-氯酚			0.06
苯并[a]蒽			0.1
苯并[a]芘			0.1
苯并[b]荧蒽			0.2
苯并[k]荧蒽			0.1
二苯并[a, h]蒽			0.1

蒎			0.1
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
萘			0.09
石油烃*	气相色谱法 (ISO16703:2004)	GC-2010Plus 气相色谱仪	--

3.8.2 土壤环境现状评价

(1) 评价标准及方法

项目所在地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地标准限值要求。

采用单项因子质量指数法进行评价，其数学模式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{Si}}$$

式中：Pi—i 种污染物的单项质量指数；

Ci—i 种污染物的实测浓度值(mg/kg)；

Csi—评价因子 i 的评价标准限值(mg/kg)。

(2) 监测结果及分析

土壤环境现状监测结果见下表。

表 3.8-4 建设用地土壤环境全因子现状监测结果一览表（单位：mg/kg）

项目	评价标准	监测值	达标情况
	筛选值	S1	
砷	60	6.79	达标
汞	38	0.016	达标
镉	65	0.16	达标
铅	800	33.3	达标
铜	18000	38	达标
镍	900	40	达标
铬(六价)	5.7	ND	达标
四氯化碳	2.8	ND	达标
氯仿	0.9	ND	达标
1,1-二氯乙烷	9	ND	达标
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	达标
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	达标
二氯甲烷	616	ND	达标
1,2-二氯丙烷	5	ND	达标

1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	达标
四氯乙烯	53	ND	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	达标
三氯乙烯	2.8	ND	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	达标
苯	4	ND	达标
氯苯	270	ND	达标
1,2-二氯苯	560	ND	达标
1,4-二氯苯	20	ND	达标
乙苯	28	ND	达标
苯乙烯	1290	ND	达标
甲苯	1200	ND	达标
间, 对二甲苯	570	ND	达标
邻二甲苯	640	ND	达标
氯甲烷	37	ND	达标
1,2-二氯乙烷	5	ND	达标
1,1-二氯乙烯	66	ND	达标
氯乙烯	0.43	ND	达标
2-氯酚	2256	ND	达标
硝基苯	76	ND	达标
苯胺	260	ND	达标
苯并[a]蒽	15	ND	达标
苯并[a]芘	1.5	ND	达标
苯并[b]荧蒽	15	ND	达标
苯并[k]荧蒽	151	ND	达标
蒎	1.5	ND	达标
二苯并[a, h]蒽	1293	ND	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	达标
萘	70	ND	达标
石油烃	4500	32.6	达标

表 3.8-5 农用地土壤环境全因子现状监测结果一览表 (单位: mg/kg)

项目	评价标准	监测值	达标情况
	筛选值	S6	
PH	6.5-7.5	7.3	/
镉	0.3	0.04	达标
汞	2.4	0.516	达标
砷	30	3.24	达标

铅	120	ND	达标
铬	200	15.7	达标
铜	100	8.82	达标
镍	100	3.45	达标
锌	250	37.79	达标
石油烃	4500	33.8	达标

表 3.8-6 其他特征因子监测结果一览表（单位：mg/kg）

项目		石油烃			
		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
评价标准	筛选值	4500			
监测值	S2	/	33.45	27.79	12.88
达标情况		/	达标	达标	达标
监测值	S3	/	20.71	18.29	6.43
达标情况		/	达标	达标	达标
监测值	S4	/	34.8	22.54	17.21
达标情况		/	达标	达标	达标
监测值	S5	18.65	/	/	/
达标情况		达标	/	/	/

由上表分析结果可知，项目所在地土壤监测数据能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值要求和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1 “其他” 筛选值要求。

4 环境影响评价

4.1 水文情势影响分析

《宜昌港枝江港区中长燃油库码头项目工程洪水影响评价报告》以下简称“洪评”通过二维水流数学模型，详细预测了本工程对附近水域及流场的影响。以下为“洪评”报告中的结论。

4.1.1 模型基本原理

模型基于三向不可压缩和 Reynolds 值均布的 Navier-Stokes 方程，并服从于 Boussinesq 假定和静水压力的假定。

笛卡儿坐标系下的二维浅水方程组为：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (4.1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = & f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \\ & \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{I}{\rho} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + hu_s S \end{aligned} \quad (4.2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = & -f\bar{u}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \\ & \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{I}{\rho_0} \left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial x} \right) \\ & + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned} \quad (4.3)$$

式中：t 为时间；x、y 为笛卡尔坐标系坐标； η 水位；d 为静止水深； $h=h+d$ 为总水深，u、v 分别为流速在 x、y 方向上的分量； p_a 为当地大气压； ρ 为水密度， ρ_0 为参考水密度； $f=2\Omega\sin\varphi$ 为柯氏力参量（其中 $\Omega=0.729\times 10^{-4}s^{-1}$ 为地球自转角速率， φ 为地

理纬度)； $f\bar{v}$ 和 $f\bar{u}$ 为地球自转引起的加速度； S_{xx} 、 S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yy} 为辐射应力分量； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力项， S 为源汇项， (u_s, v_s) 源汇项水流流速。

字母上带横杠的是平均值。例如， $\bar{u}$ ， $\bar{v}$ 为沿水深平均的流速，由以下公式定义：

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz \quad (4.4)$$

T_{ij} 为水平粘滞应力项，包括粘性力、紊流应力和水平对流，这些量是根据沿水深平均的速度梯度用涡流粘性方程得出的：

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \quad (4.5)$$

为使数学模型计算能反映拟建工程对河道水流的影响，根据设计部门提供的设计图纸，对工程进行合理概化。在计算过程中主要通过调整工程区域的地形高程和局部糙率来进行工程概化。本报告在网格大小尽量能够和工程特征尺寸匹配的同时，依据工程结构和计算网格布置的不同分别采用以下两种概化方法。

(1) 局部地形修正法

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：

$$u = u_0 \left(\frac{y}{h} \right)^m \quad (4.6)$$

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：

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

$$Q_2 = b_2 u_0 \int_0^a \left(\frac{y}{h} \right)^m dy = b_2 u_0 a^{(m+1)} / [h^m (m+1)] \quad (4.7)$$

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：

$$\zeta = 0.5\left(1 - A_{\text{工程后}} / A_{\text{工程前}}\right) \quad (4.8)$$

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：

$$n_f = H^{1/6} \sqrt{\frac{\zeta}{8g}} \quad (4.9)$$

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：

$$n = \sqrt{n_f^2 + n_{\text{工程前}}^2} \quad (4.10)$$

根据本工程涉河建设方案，采用局部地形修正的方法进行工程概化。

4.1.2 工程影响计算分析

4.1.2.1 工程对水位影响分析

宜昌港枝江港区中长燃油库码头工程建设后，涉水建筑物工程位置附近边界条件发生变化，河槽水位随之出现一定调整。模型计算表明：工程后拟建码头区域水位变化情况为，上游水位略抬高，下游区域水位略降低，呈现壅跌相间态势。不同流量条件下工程引起的水位变化分布规律大致相似，工程引起的水位变化量随流量增加而增大。由模拟计算得到工程前后水位变化等值线，计算成果见表 4.1-1。

1998 年洪水条件（ $Q=68800\text{m}^3/\text{s}$ ），拟建码头上游水位壅高最大值为 1.9cm，壅高大于 0.1cm 的影响范围主要为拟建码头上游 630m×414m 区域；拟建码头下游水位降低最大值为 1.8cm，水位降低大于 0.1cm 的影响范围主要为拟建码头下游 751m×704m 区域。

三峡控制下泄枝城最大流量（1%一遇洪水，防洪设计洪水）（ $Q=56700\text{m}^3/\text{s}$ ），拟建码头上游水位壅高最大值为 1.4cm，壅高大于 0.1cm 的影响范围主要为拟建码头上游 320m×235m 区域；拟建码头下游水位降低最大值为 1.2cm，水位降低大于 0.1cm 的影响

范围主要为拟建码头下游 475m×458m 区域。

平滩流量条件下 ($Q=30000\text{m}^3/\text{s}$)，拟建码头上游水位壅高最大值为 0.7cm，壅高大于 0.1cm 的影响范围为拟建码头上游 165m×110m 区域；拟建码头下游水位降低最大值为 1cm，水位降低 0.1cm 的影响范围为拟建码头下游 182m×120m 区域。

表 4.1-1 工程前后水位变化计算成果

计算条件	流量 (m^3/s)	水位壅高情况 (拟建码头上游)		水位降低情况 (拟建码头下游)	
		水位壅高 最大值 (cm)	水位壅高影响大于 0.1cm 范围	水位下降 最大值 (cm)	水位下降影响大于 0.1cm 范围
1998 年洪水条件	68800	1.9	630m×414m	-1.8	751m×704m
三峡控制下泄枝城最大流量 (1%一遇洪水， 防洪设计洪水)	56700	1.4	320m×235m	-1.2	475m×458m
平滩流量	30000	0.7	165m×110m	-1	182m×120m

说明：表中对范围的表示为：顺水流方向×河宽方向，下同。

4.1.2.2 工程对流速影响分析

模拟计算得到工程前后流速变化等值线，计算成果见表 4.1-2。

与工程对水位的影响相应，工程引起的流速变化主要集中在工程区域附近。具体影响表现为：停泊水域区域处流速呈现为增大的状态，停泊水域左侧为减小的状态。各种水流条件下工程对流速影响的规律相似，工程对河道流速的影响量随流量增加而增大。

1998 年洪水条件 ($Q=68800\text{m}^3/\text{s}$)，停泊水域区域流速最大增加值为 0.06m/s，流速增加 0.01m/s 的范围主要为停泊水域区域 284m×135m；停泊水域左侧区域流速减小最大值为 0.29m/s，流速减小大于 0.04m/s 的范围为停泊水域左侧 1450m×130m 区域。

三峡控制下泄枝城最大流量 (1%一遇洪水，防洪设计洪水) ($Q=56700\text{m}^3/\text{s}$)，停泊水域区域流速最大增加值为 0.05m/s，流速增加 0.01m/s 的范围主要为停泊水域处 260m×121m 区域；停泊水域左侧区域流速减小最大值为 0.22m/s，流速减小大于 0.04m/s 的范围主要为停泊水域左侧 850m×121m 区域。

平滩流量条件下 ($Q=30000\text{m}^3/\text{s}$)，拟建码头区域左侧流速最大增加值为 0.04m/s，流速增加 0.01m/s 的范围主要为停泊水域区域 146m×68m；停泊水域左侧区域流速减小最大值为 0.15m/s，流速减小大于 0.04m/s 的范围主要为停泊水域左侧区域 243m×48m 区

域。

表 4.1-2 工程前后流速变化影响计算成果

计算条件	流量 (m ³ /s)	流速增加情况		流速减小情况	
		最大值 (m/s)	增大>0.01m/s 范围	最大值 (m/s)	减小>0.04m/s 范围
1998 年洪水条件	68800	0.06	284m×135m	0.29	1450m×130m
三峡控制下泄枝城最大流量 (1%一遇洪水, 防洪设计洪水)	56700	0.05	260m×121m	0.22	850m×101m
平滩流量	30000	0.04	146m×68m	0.15	243m×48m

综上所述, 工程前后工程区域流速、流向变化不大, 主流位置基本不变, 说明拟建工程对主流运动影响不大, 不会引起河道主流摆动和河势的改变。

4.2 地表水环境影响分析

4.2.1 施工期地表水环境影响分析

(1) 水下施工对水环境影响分析

水下施工将扰动水体, 引起局部水体 SS 浓度增加。据调查, 抛投施工造成悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的范围为沿水流方向长约 100m, 垂直岸边宽约 30~50m, 因此水下施工引起的悬浮泥沙不会对下游姚家港水厂(新址)水源地(取水口位于本码头下游 5.9km)产生污染影响。

(2) 施工船舶污水影响分析

施工船舶排放的含油污水约 0.81t/d, 主要污染指标石油类浓度约为 5000mg/L。施工船舶自身带有油污分离器, 经处理后达到由海事部门指定的环保接收船收集走。建设单位在施工招标时, 应明确施工单位落实船舶油污水的回收、处理责任, 并在招投标文件中明确施工油污水 100%达标处理的条款及相应的处罚措施。

施工期船舶生活污水产生量为 4.2m³/d, 船舶应设置与船舶生活污水发生量相当的储存容器, 本项目船舶生活污水经船主收集后送海事部门指定单位处理。

工程施工时间较短, 污染的范围较小, 程度较轻, 随着工程的竣工, 施工的污染也会随之结束。

(3) 施工机械冲洗废水影响分析

施工期机械冲洗废水产生量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染因子为 SS、及少量石油类，项目施工期拟采用隔油池、沉淀池处理回用于道路洒水，不外排，因此不会对周边水环境产生不利影响。

（4）管线试压废水

管道试压是对管道强度和严密性进行检验的重要方法，它是管道投用和管道大修、更新管道后必须进行的检验项目，管道试压有水压试验和气压试验两种方法。本项目采用水压试验，管道试压分段进行，水重复利用率为 50%，总的试压用水量约为 942.5m^3 ，试压废水产生量相当于 $145\text{m}^3/\text{km}$ ，因此产生量较小。根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机脏物，水的 pH 为 5~8，水中有害盐类(尤其是氯化物)的浓度应低于 1000g。当试压用水在试压管段内存放时间超过 8d 时，允许 pH 为 6~6.7，盐含量不得超过 500mg/L。因此，相对来说，试压用水本身是清洁的。

经类比同类工程试压废水的水质，管道试压废水中除含有因管道中的泥沙、铁屑等导致的悬浮物外，一般不含有其它污染物，本身水质较好。本项目试压水打回至中长燃油库进行储存，试压水不排放。

由于试压废水产生量较小，本项目管道施工一般均在农村地区，另外本项目的试压废水除悬浮物外，一般不含有其它的污染物，水质较好。因此，本次评价认为，在靠近站场附近试压时，试压废水可排入站场作为绿化或者施工用水；在农村地区管道试压时，试压废水一般经沉淀后可直接排放用于周围的农山灌溉或林业绿化等用水；尽量减少试压废水外排，确实不能回用的可考虑选择周围相应的河流外排，并且这种外排废水也只是少量的、暂时性的。采取上述措施后，本次评价认为本项目管线试压废水不会对周围地表水环境产生明显影响。

（5）管道穿越对地表水环境影响分析

本项目线路工程沿线经过的河流包括：笋子沟村排水渠、罗家祠堂排水渠和熊家湾南侧水渠。对于管道所经一般的沟渠，施工期尽量选择在枯水季节，根据本工程管道及沿线需要穿跨越河流的实际情况，本工程在征得水利部门的配合下，采用施工相对简单、投资较低的大开挖穿越方式。

河流采用大开挖施工时，首先需要进行导流排水，在开挖河段内，河水被排干，因此该河段内不存在施工对水环境的影响。但为了排干河水，需要开挖渠道导流，这将在局部区域内改变河流的形态，甚至短期内造成下游断流，破坏局部范围内的水生生物的

生长环境，对浮游动植物及水生生物会造成一定影响。导流渠的开挖，对河道底泥造成一定扰动，由于水与底泥之间的水土界面上附有一层呈半悬浮颗粒状淤泥物质，此类物质富含营养盐、有机物及化学有毒污染物，极易溶出和再悬浮，淤泥受扰动后在水体中扩散、释放污染物，容易对水环境造成二次污染，对河流水质及水生生物会产生一定影响。

因此，沿线沟渠大开挖施工时应注意合理安排施工时段，选择在枯水季节施工，减少需开挖渠道导流的次数，将其对水环境造成的影响降至最低。

此外，不论何种施工方式，河道开挖所产生的淤泥、沙砾、硬土、石碴以及钻孔作业产生的携带钻屑的泥浆等，均应及时清运，来不及清运的应设置带挡雨设施的专门地点堆置，避免其因受雨水冲刷流入水体，造成二次污染。

(6) 码头陆域及管线施工生活污水影响分析

施工陆域生活污水产生量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，在工棚建设临时化粪池收集，处理后的生活废水由附近农户清掏，用做周边农田农肥。施工期严禁污水排入长江，因此不会对长江水质产生不利影响。

4.2.2 营运期地表水环境影响分析

工程营运期间产生废水主要包括：到港船舶舱污水、船舶生活污水、员工生活废水、初期雨水及趸船冲洗废水。其中排入库区化粪池废水量约为 $0.48\text{t}/\text{d}$ ($158.4\text{t}/\text{a}$)，排入库区油污水处理站废水量约为 $3.88\text{t}/\text{d}$ ($1281.14\text{t}/\text{a}$)。

船底油污水经船舶自配的油水分离器处理后和船舶生活污水交给海事部门的环保船接收处理；码头设置简易环保型厕所，码头生活废水定期由槽罐车送后方集中处理；码头初期雨水、趸船冲洗水经本项目自建的污水箱收集后，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，槽罐车运至后方处理，库区处理站处理后的废水接管到城西污水处理厂进一步处理。

本项目废水类别、污染物及污染治理设施情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含油废水	COD SS	连续排放	1#	库区油污水处	调节池+隔油+气	1#	是	■企业总排口雨水排放

	及初期雨水	石油类	流量不稳定		理设施	浮+油水分离工艺			口清静下水排放 口温排水排放 口车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	COD BOD5 SS NH3-N	连续排放量不稳定	2#	化粪池	化粪池	2#	是	■企业总排 口雨水排放 口清静下水排放 口温排水排放 口车间或车间处理设施排放口

本项目所依托的库区污水处理设施排放口基本情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 废水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳污水处理站信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	接纳污水标准限值 (mg/L)
1	1#	111.608052	30.356230	0.14	库区污水处理站	连续排放量不稳定	/	库区污水处理站	COD	700
									BOD ₅	300
									SS	500
									NH ₃ -N	45
									石油类	100

本项目废水污染物排放执行标准见表 4.2-3。

表 4.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	1# (库区总排口)	COD	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准及城西污水处理厂接管标准	≤350
2		BOD ₅		≤120
3		SS		≤120
4		NH ₃ -N		≤25
5		石油类		≤20

本项目废水污染物排放信息见表 4.2-4。

表 4.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)
1	1# (库区总排口)	COD	87	0.38	0.125
2		BOD ₅	25	0.11	0.036
3		SS	60	0.26	0.085

4		NH ₃ -N	7	0.029	0.0095
5		石油类	4	0.017	0.0056

本项目污水排放浓度可达污水处理厂接管标准，不会对污水处理厂产生冲击负荷。
本项目污水不直接对外排放，不会对当地地表水环境产生不利影响。

库区油污水处理设备设计规模为 240m³/d，污水处理主体工艺采用“格栅+隔油+气浮+油气回收”工艺。本项目为后方油库的配套码头，后方油库建设完成后本项目方可运行，本项目排放的废水量是在库区污水处理站设计能力范围之内的，本项目排放的污水浓度及排放量均在城西污水处理厂可承受的范围之内。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）要求制定水污染物监测计划，具体见表 4.2-5、4.2-6。

表 4.2-5 水污染源监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工测定方法
1	1#	COD	手工	混合采样/3 个	每年 1 次	重铬酸钾法
2		BOD ₅		混合采样/3 个	每年 1 次	稀释与接种法
3		SS		混合采样/3 个	每年 1 次	重量法
4		NH ₃ -N		混合采样/3 个	每年 1 次	纳氏试剂分光光度法
5		石油类		混合采样/3 个	每年 1 次	红外分光光度法

本项目地表水环境影响评价自查表见表 5.2-6。

表 4.2-6 地表水环境影响评级自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型☑	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜胜区□；其他☑	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放☑；其他□	水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他☑	水温□；水位（水深）☑；流速☑；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A □；三级 B ☑	一级□；二级□；三级☑
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□
		数据来源	
		排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其	

				他□
受影响水体水环境质量	调查时期			数据来源
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□			生态环境保护主管部门□； 补充监测□；其他□
区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□			
水文情势调查	调查时期			数据来源
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季☑；夏季□；秋季□；冬季□			水行政主管部门□；补充监测□；其他☑
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□ 春季☑；夏季□；秋季□；冬季□		(pH、COD、耗氧量、氨氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数)	监测断面或点位 个数 (8)个
现状评价	评价范围	河流：长度 (3.0) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²		
	评价因子	(/)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☑；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季☑；夏季□；秋季□；冬季□		
	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☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 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□		
影响预测	预测范围	河流：长度 (/) 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	本项目排放量/（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	（规划新建污水处理厂上游 500m、下		（厂区排口）

			游 1km)	
		监测因子	(COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类)	(COD、BOD ₅ 、SS、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 □		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

4.3 生态环境影响分析

4.3.1 水生生态影响分析

4.3.1.1 施工期水生生态影响分析

本项目建设对水生生态的影响主要发生在施工期，施工期水生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、港池施工、陆域形成的范围之内。直接影响主要是水下施工作业过程，将直接破坏生物生境，掩埋生物栖息地；间接影响则是由于施工扰动使得施工局部水域的悬浮物浓度增加以及施工行动的干扰等。

(1) 悬浮物对初级生产力和浮游植物的影响

水体中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。本工程水下施工采用钢护筒，产生悬浮物很少，对水质影响较小。

浮游植物生物量的减少，还会进一步影响到其它生物的数量。浮游植物的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中所拥有的生物量也相应减少，以这些浮游生物为食的鱼类由于饵料的贫乏而导致渔业资源量下降，同样，以捕食鱼类为生的一些高级消费者也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个生态食物链的影响是多环节的。

由于码头水域施工采用钢护筒，施工作业产生的悬浮物对浮游植物的影响只是局部的和暂时的。

（2）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，而工程施工将不可避免的对区域内的浮游动物生长发育产生威胁，进而对区域内渔业资源产生一定的影响。

施工作业特别是水下施工作业对河床的扰动会引起水中悬浮物的增加，降低了水质透光率，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。

本工程码头前沿占用水域宽度 18m，相对该处江面宽度（约 1km）较小，因此桩基的开挖搅动局部水体对浮游生物的影响比较小，并且浮游生物具有普生性和水体具有自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加强建设点和施工的管理，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、暂时的和可逆的，施工结束后浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

（3）对底栖生物的影响

码头结构为浮码头结构，桩基施工区域内的底栖生物将被彻底损伤破坏。推荐方案平台和引桥桩基占用河床及河滩面积为 184.12m²。桩基施工影响面积按其占用面积的 1.5 倍估算，为 276.18m²。根据工程河段实地调查底栖生物平均生物量 2.09g/m²，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 577.2g。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，底栖生物损害以 20 倍计算，则桩基施工底栖生物损失 11.544kg。

工程施工期对底栖动物的影响较小，工程结束后，随着上下游底栖生物的迁移，工程区域底栖生物逐渐得到恢复。

（4）对水生植物的影响

在工程江段水生维管束植物的生物量较小，水生植物主要是分布零散的挺水植物和依附于浅滩石砾的少量沉水植物。由于沉水植物的茎叶完全沉没于水中，与水充分接触，水质对其影响巨大。水质污染不仅会降低水体的透明度，减弱水下光照；而且污染物附着在植物茎叶表面，直接影响光合作用，并滋生细菌和附着藻类而致其死亡。工程的建设，改变了河床地质，占据了沉水植物原来的生长基质。虽然工程的建设会占用大量的

水生植物生长基质，并且在施工过程中，使近岸水域水质变差，透明度下降，对水生维管束植物特别是沉水植物具有破坏作用。但施工区域江段的河漫滩上，水生维管束植物特别沉水植物是在江段季节性变动大，类群数量也不多，只是零星分布。而挺水植物并不能全年生长，这类植物的生长与分布早已受到限制。因此，工程建设对水生植物影响有限。而工程建设区面积有限，施工区以外的其它区域并不受工程建设的任何影响，故而工程建设对影响区内水生维管束植物的影响不大。且这些水生植物种类为长江中游广泛分布种类，工程施工不会导致这些物种的消亡。施工结束后，工程以外区域，只要条件合适，水生植物能迅速在这些区域重新分布。

（5）对鱼类及渔业资源的影响

码头施工过程中对鱼类的主要影响是涉水作业导致悬浮物增加，并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”。

工程水下施工安排在 10-2 月进行，施工所在地为近岸区域，此时鱼类多进入远离岸边的深水区域。因此，施工阶段不会对作业江段的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。

（6）对鱼类三场一通道的影响

工程所在地是宜昌市规划的港口使用岸线，根据本次调查结果，工程所在江段水下施工将不会直接影响漂流性卵鱼类产卵，但施工江段属于产漂流性卵鱼类卵苗的漂流通道，距本工程最近的产卵场在董市镇江段，位于工程下游约 11.7km。由于水下施工安排在 10-2 月进行，避开了四大家鱼等鱼类鱼卵孵化时期 4~7 月；打桩施工对水体中悬浮物浓度的影响范围呈椭圆形，据调查，打桩施工造成悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的范围为沿水流方向长约 100~250m，随着施工期的结束，不利影响也即消失。因此，工程水下施工对产漂流性鱼类产卵场几乎无影响。

董市产卵场位于拟建工程下游 11.7km，施工期悬浮物影响不会影响产卵场周边水域水质，且施工避开产卵季节，因此本工程施工对董市产卵场影响较小。

工程水下施工区域不在产粘沉性卵鱼类产卵场范围内，因此不会对产粘沉性卵鱼类造成影响。

鱼类越冬场主要分布于深水的河道深槽中。拟建工程为近岸码头，施工期间船舶噪声对鱼类越冬不会产生较大影响。

由于本项目码头采用浮码头结构，基本不阻挡鱼类的洄游通道。工程施工期的影响主要是码头建设期间施工作业对鱼类的驱赶效应，工程施工范围较小，基本不会影响鱼类物种资源的保护。

营运期对水生生态环境的影响主要包括：对水生动物及其洄游通道的影响、港口陆域人员生活污水江水的污染，以及到港船舶污水对工程江段水生生态环境的影响等。

4.3.1.2 营运期水生生态影响分析

营运期对生态环境的影响主要包括：对水生生物的影响、生活及生产污水对工程江段水生生态环境的影响等。营运期对水生动物的影响主要是来自于航行船舶，码头夜间运行灯光照射，设备运行噪声。

(1) 对水生动物及其洄游通道的影响

码头结构型式为浮码头，泊位趸船为新建趸船（长×宽×型深为：90×18×3.0m），规划为 5000 吨级油品泊位。趸船通过 60×6m 活动钢引桥、16×12m 阀室平台、214×9m 水平管廊、52×4m 跨堤管廊与大堤相接。码头工程阻水面积仅占长江过水面积的 1.8%，鱼类仍可在引桥及码头平台下面游动，对鱼类的影响较小，对长江珍稀保护水生动物的洄游通道不会造成明显影响，工程营运不会对本江段生态保护物种造成影响。

工程基本维持江段原有的自然岸线，工程对水生生物产生的影响较小。工程近岸水域不是鱼类产卵繁殖区及主要的索饵场。

工程建成运行后，运营期进出港作业船舶的增多，船只对本江段的经济鱼类会产生一定的影响，其主要是影响鱼类的分布。目前，尚无有关船舶船型、密度及航行模式对鱼类影响的研究，运营期航运量变化对鱼类的影响主要是定性分析。工程建成运行后，通航船舶船型、数量和密度将有变化。船舶航行对本江段的鱼类会产生一定的影响，其主要是船只的噪音及螺旋桨会导致鱼类分布的变化。对一般鱼类而言，船只运行的噪音和波浪造成鱼类的主动回避，主航道的鱼类将离开栖息地，但此影响是暂时的其影响程度不大；对大型鱼类中华鲟和江豚而言，右汊深槽可能是其洄游通道，船舶密度增大后，中华鲟和江豚受伤的可能性将增大。

(2) 噪声对水生生物的影响

有资料表明，噪声能使鱼类生长发育受影响。当外界环境的突发性声音发出时，能

使一贯宁静的生物有机体受到突然的声波冲击，使精神感到紧张，而精神紧张时，会使体内额外的类固醇释放到血液中去，从而使血液中的胆固醇加多，致使正常的生理机能发生改变而影响身体健康，减低其体质对外界不良影响的抵抗能力，轻者影响到生长发育，重者可致死亡。

如当人为的 110dB 噪声即可压住鱼群发出的各种声音信号，并且人为的噪声在水中比在陆地上传播更快，其声波虽然在传播途中逐渐衰减，但这种外来音波也能激起水波的异常，使宁静的鱼类产生一时的精神紧张，从而使其身体的生长发育受到影响。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。

本工程营运期码头，主要是船舶发动机噪声，噪声值 85~95dB(A)，不超过可压住鱼群发出的各种声音信号的 110dB，因此，本工程运行期噪声对该江段鱼类的影响不大。

(3) 生产、生活污水对生态环境的影响

本工程营运期趸船平台冲洗、初期污染雨水会产生 SS 和石油类污染物质，如果这部分污水不加处理直接排入长江，将会造成水域水质污染影响。

根据工程所在江段水体功能区划要求，码头所在江段水质类别为 III 类，本工程趸船产生的平台冲洗废水、初期雨水、生活污水均进行收集后进入库区污水处理设施处理。本工程不向码头水域排放任何形式的污水，营运期对长江水生生态环境基本无影响。

4.3.2 工程对保护生物影响分析

4.3.2.1 施工期对保护生物的影响分析

1、中华鲟

对中华鲟的影响主要是施工活动机械损伤风险、噪声/振动、水污染、光污染，其中机械损伤风险、噪声/振动和光污染主要针对中华鲟成鱼和幼鱼，机械损伤风险、水污染和光污染则主要针对中华鲟仔鱼。

(1) 对成鱼的影响

①对产卵繁殖的影响

1981 年葛洲坝水利枢纽工程截流阻断了长江中华鲟的洄游通道，原来分布在葛洲坝以上江段的产前栖息地和产卵场无法再被利用。所幸的是，截流后的第 2 年发现中华鲟在葛洲坝下至古老背约 30km 的江段有产卵活动，后期逐渐在葛洲坝至庙咀约 3.85km 的江段形成较稳定的产卵场（图 4.3-1）。由于中华鲟产卵场位于保护区核心区，拟建工程距离中华鲟产卵场水域距离均较远，拟建工程不会对中华鲟产卵繁殖行为明显的影

响。

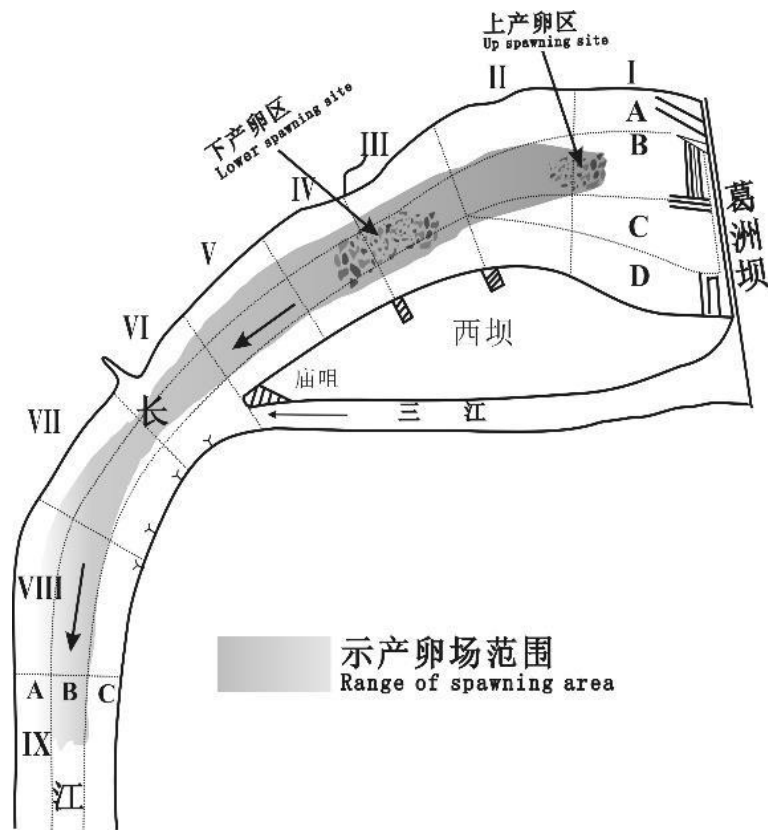


图 4.3-1 中华鲟产卵场示意图

②对洄游通道的影响

中华鲟亲鱼属于大型底栖洄游性鱼类，喜好在长江干流的河槽、坑洼等深水区活动。中华鲟亲鱼每年夏初从长江口上溯进行生殖洄游时，一般于当年 9 月到达荆江河段，此后，在荆江（石首）至葛洲坝江段栖息和洄游、发育，至翌年 11 月~12 月到达产卵场产卵繁殖。该江段是中华鲟进入产卵场以前的栖息地之一，同时还是中华鲟产卵洄游通道。

根据中国水产科学院长江水产研究所 2011 年冬季水声学调查的研究结果，关洲水域分布有中华鲟亲鱼，拟建工程码头位于处于关洲水道与芦家河水道的衔接段，关洲水道的下游，拟建工程码头位于长江左岸的浅水地带，码头浮动趸船，随着水位波动，码头离岸距离为 100m 左右，工程附近河段河宽在 1000 左右变化，参照河势图，工程江段河道主槽靠近右岸，本工程码头距离河道主槽较远。

根据中华鲟生态习性，中华鲟亲鱼喜沿长江主河道深水区上下迁移，尽管而本工程施工区离中华鲟亲鱼的迁移通道有一定距离，但施工期大量施工船舶和机械，其产生高强度噪声、夜间光污染，势必会对中华鲟成鱼的上下游迁移产生一定的不利影响。

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，而且其趋避活

动能力较强，受惊扰后会主动逃离施工区域，因此施工对其产生伤害的可能性较小。

③对栖息行为的影响

根据中国水产科学研究院长江水产科学研究所与日本国家极地研究对宜昌江段对野生成熟中华鲟的行为的研究（Yuuki et al., 2012），在 100-1000s 的周期内有平均 64% 的时间在水体中做连续上、下的游泳运动，其余时间停留在河床上。中华鲟的这种行为与其生理结构密切相关，与其它鲟鱼一样，中华鲟的鳔缺少分泌气体的生理机制，在较深的淡水环境中需要上浮至水面吞咽空气以使鳔充气保持浮力。近年来，由于葛洲坝江段过往船只增加，长江中不时发现被过往船只撞击致伤或致死的中华鲟，以葛洲坝下河势调整工程为例，其施工期间就发现有 6 尾受伤致死的中华鲟。

据中国科学院水生生物研究所的研究结果，中华鲟对声强 48Db~96Db 的噪声产生一定的回避反应，而施工期机械和船舶的噪音在该范围之内；另外，有研究发现声音对鱼类的听觉能力有负面影响，噪声可能会遮蔽重要的信息，干扰信息交流（尤其在产卵期间）以及对捕食者的察觉；此外，长期处于噪声影响鱼类的应激水平会大大增高，影响鱼类的抵抗疾病能力、影响生长发育进而会影响性成熟度和自然繁殖，因此推测本工程施工期对中华鲟的栖息地行为将产生一定的不利影响，但影响有限。

（2）对受精卵和仔鱼的影响

根据中华鲟人工繁殖时的观察结果，中华鲟卵在排出受精约 5min 后开始具有粘性，在高浓度的黄泥浆水中需要约 40min 粘性消失。而根据多年天然产卵日测定的产卵场流速平均值（1.42m/s）计算，40min 分钟内水体漂移的距离约为 3400m。受精卵产出后，在水流的驱动作用下，散布在产卵区的下游江段，黏着在卵石底质上发育。根据多年调查发现，受精卵最远可到胭脂坝上游约 1.5km 处位于工程施工水域上游 56km 左右，工程施工水域不涉及对中华鲟受精卵发育与孵化有影响的江段，故不会对其受精卵发育和孵化产生影响。

当水温 19~20℃时，自然繁殖的中华鲟受精卵经约 110 小时孵化后大量出膜。刚孵出的中华鲟仔鱼游泳能力差，会在产卵场短暂停留（1~2 天不等），期间，仔鱼逐渐形成垂直运动能力，并随水流向下游漂流。因此在中华鲟仔鱼孵出初期的 8~10 天内，中华鲟仔鱼在长江中的行为能力基本处于被动状态，仔鱼向下游的漂流速度与当时、当地的江水流速和流态有一定关系。根据 1991-2000 年 11 月宜昌水文站的流速资料显示流速平均值为 1.06m/s。依此推算，中华鲟仔鱼从产卵场漂流到拟建工程江段的时间大约为

14.7 小时，虽然考虑特殊的地形结构如石缝、坑洼地等对仔鱼的滞留作用等因素，仔鱼到达拟建工程江段时间会长于 14.7 小时，尽管如此，到达工程江段的仔鱼仍然处于被动漂流状态，由于江水水流形态复杂多变，仔鱼也有可能部分扩散至岸边水域，进入施工水域，由于仔鱼尚不具备主动游泳能力，或者游泳能力弱，其感觉器官也处于发育之中，因此对不良环境完全没有回避能力，若漂流进入施工水域，水中污染物可能会对其生长发育造成不利影响，施工船舶或施工机械还有可能直接导致其损伤致死，但影响有限。

（3）对幼鱼的影响

除了自然繁殖的中华鲟仔鱼要经过该江段外，在宜昌江段人工放流的中华鲟幼鱼也要经过该工程江段下溯入海。人工放流中华鲟幼鱼的体长一般 10~30 cm，体重达到 3~200g。放流时间通常在每年的 12 月末-1 月或翌年的 4-5 月。鉴于人工放流的幼鱼规格达到 10cm 以上，已经具备一定的适应环境变化的能力，如感觉系统已经基本形成，主动游泳能力提高等，能够对施工水域噪声/振动、水质变化等作出一定的回避反应，但是施工期高强度的机械噪音对幼鱼的栖息活动产生一定的影响，但影响有限。

2、白鲟

白鲟主要分布在长江干流，主要在长江上游，目前，长江白鲟的资源已经非常稀少，葛洲坝下游仅 2002 年在南京江段发现了一尾白鲟成鱼，而在宜昌中华鲟保护区江段，自 1995 年以来，就再也没有捕获白鲟成鱼或幼鱼的记录或报道。在长江上游可能仍存在的白鲟产卵场，每年 3-4 月亲鱼在长江上游繁殖后，孵出的仔、幼鱼随水漂流，通过三峡大坝和葛洲坝二座大坝到达宜昌江段的机会并不多。白鲟成鱼均属于大河生活鱼类，游泳能力较强，对噪声和水质变化等胁迫因素有一定的适应性和回避能力，白鲟和中华鲟的生境需求相似，如果在保护区范围内仍然栖息有少量个体，工程施工期水污染、航运、噪音对其栖息和行为具有对中华鲟一样不利的影响；关于白鲟能否在葛洲坝下游江段自然繁殖，一直没有直接证据，如果葛洲坝下曾经存在白鲟的产卵场，那么工程对于白鲟产卵场的恢复将产生一定的不利影响，但影响有限。

3、达氏鲟（长江鲟）

目前，长江达氏鲟的资源已经非常稀少，在宜昌中华鲟保护区江段，自 1995 年以来，就再也没有误捕达氏鲟成鱼或幼鱼的记录或报导。达氏鲟成鱼属于大河生活鱼类，游泳能力较强，对噪声和水质变化等胁迫因素有一定的适应性和回避能力，近年来，有关部门在长江组织了达氏鲟的人工放流，若若这些放流群体到达工程江段，工程施工期

水污染、航运、噪音对达氏鲟栖息和行为的影响和对白鲟和中华鲟的影响一样，具有不利的影响；目前还没有发现关于达氏鲟能否在葛洲坝下游江段产卵繁殖的直接证据，如果存在未探明的达氏鲟产卵场，将对产卵场产生一定的不利影响，但影响有限。

4、长江江豚

①总体影响

对江豚的影响主要包括施工船舶机械噪声、水下作业噪音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。

②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、鳊的分布区域。在工程河段，洪水期江豚通常栖息于主航道，枯水期江豚在本河段觅食活动主要集中于沙洲头、浅水滩附近水域，如关洲（位于工程上游5.5km）和磴坝洲（位于工程下游5km）都是江豚喜爱栖息的区域。而施工地点在江边，人为活动较多，不是江豚喜爱的区域。

③噪音影响水下噪声的强弱是评价江豚栖息地环境状况的重要指标之一。主要包括水体运动噪声（水流）、航行船舶噪声（螺旋桨旋转、发动机振动等）、水下工程噪声（打桩等）、水面工程噪声（船舶发动机、撞击等）、地面噪声（通过土壤等传播到水下）等。江豚是依赖回声定位能力生存的物种，水下声环境对其生存和繁衍有着重要的影响。

本项目噪声主要来自于机械作业噪声，主要包括船舶、打桩机等。

由于工程施工面有限，施工期较短，江豚受干扰后，可以短暂逃到干流深水中，总体而言桩基工程造成的噪声对江豚的影响有限。

施工期间施工船舶增多，对江豚误伤的几率增大，施工期间应采取措施驱赶江豚，使其远离施工船舶主要活动区域，并在施工期间严密监控，一旦发现江豚接近施工区域，应暂停施工，采取相应措施，尽可能的降低和避免误伤。

④江豚活动水域水质略受污染

水下施工作业将会扰动作业区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，透明度降低，导致分离区或浅滩浮游生物量减小，鱼类索饵场遭破坏，因此江豚不能在作业水域觅食

活动。

⑤江豚的繁殖

刚出生的幼年江豚成长至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，因此碛坝洲分流区和关洲边滩分离区是其抚幼地点。本工程在岸边，远离洲滩，不影响江豚的繁殖。

5、胭脂鱼

葛洲坝建成后，在宜昌至枝江已经在坝下形成了新的胭脂鱼产卵场并能自然繁殖，而且每年都有繁殖活动发生。调查结果表明，保护区多处江段分布有胭脂鱼产卵场，其中葛洲坝下胭脂鱼产卵场主要分布在大江电厂下至孝子岩、胭脂坝至虎牙滩、红花套至后江沱、白洋至楼子河、枝城上下等江段。这5处胭脂鱼产卵场中，最近的产卵场位于本工程上游约10km，本工程不会对保护区胭脂鱼产卵场的产卵繁殖行为产生明显影响。

胭脂鱼产卵场底质多为砾石或礁板石。胭脂鱼为江河底层鱼类，当水温上升到13℃以上，其它水文条件适合，大部分亲鱼就在水流湍急的砾石滩上顺利产卵排精，胭脂鱼卵受精后，卵吸水膨胀，受精卵的粘性相对较小，部分受精卵可能被水流冲击而脱落并向下漂流，其中位于工程上游的产卵场的部分受精卵可能被水流带入该水域，如果停滞不前，污废水的排放将会对胚胎发育造成一定的不利影响，甚至可能导致其直接损伤致死，另外，码头水域上游江段存在的胭脂鱼产卵场孵化出来的仔鱼，也将有少量个体在漂流过程中被水流带入工程影响水域，如果到达该江段的胭脂鱼仔鱼此时均为处于卵黄囊阶段，将对不良水质或可能的机械操作无回避能力，胭脂鱼仔鱼的存活率可能会受到不利影响，但该码头影响水域面积有限，总体而言，该工程对保护区胭脂鱼资源将产生有限的不利影响。

4.3.2.2 营运期对保护生物的影响分析

本工程江段珍稀保护水生动物包括中华鲟、江豚和胭脂鱼等。本工程营运期，航运量增加，这对水生野生保护动物带来一定的影响。负面影响主要表现在运行船舶会增多，遭船舶推进器击毙或伤害珍稀水生生物的机会增多，此外还有船舶航行时的噪音，以及溢油事故等对保护鱼类生长的影响。因此，运营期间航运量增加对珍稀水生动物的潜在影响主要表现为以下几个方面：

(1) 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江豚的声纳系统，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。2009 年至 2011 年期间共发生 61 起江豚死亡事件，其中 2009 年 21 起，2010 年 19 起，2011 年 21 起，2012 年，截止到 5 月份，已有 36 起江豚死亡事故，被螺旋桨误伤或击毙乃是其主要死亡原因之一。根据统计数据，约有 32% 非正常死亡的江豚来自船舶撞死 (Zhou and Wang, 1994a)。随着近年来，下游航运船舶的增多，螺旋桨误伤的几率也明显增加，说明航运船舶数量对江豚的误伤有一定的影响。尤其是上行船舶对江豚的伤害机率更大。由于上行船舶的航线穿越流速较低的分流区和洲尾的停滞区，根据安庆师范学院于道平教授的研究结论，江豚遭船舶撞死的原因可以两个方面分析：

1) 从声学理论来看江豚遭船舶撞死的原因：

①由于江豚吞食较小的鱼，因此它的声频很高，衰减快且探测范围较窄，容易忽略探测范围外的目标；

②江豚发出一串脉冲后，往往要保持 5 秒的静默期（即声呐关闭状态），向前游动约 20m，船舶数量多，密度过大，容易在静默期撞伤。

2) 从生态学角度来看：

①枯水期鱼类很少在浅滩活动，趋于集中在洲尾汇流区与干支流分离区，其河床地貌具沟槽与沙坎，是鱼类越冬场所；

②枯水期浅滩裸露，分离区具 3—6m 水深，而且流速较缓，是江豚抚幼的水域；

③洲尾停滞区的水较深，而流速相对滞缓，江豚往往选择这些水域作为嬉耍与休息地方。螺旋桨对江豚存在威胁，需要采取声学驱赶等预防措施使其远离主航道，尽可能的降低和避免误伤。

(2) 噪音影响

本工程运行后，航行船只明显增加。船只噪音主要改变中华鲟、胭脂鱼和江豚的洄游路线、栖息场所，但不会阻断其洄游通道，也不会影响其洄游个体的数量，此影响暂时的其影响程度有限；船只螺旋桨可能造成躲避不及的中华鲟、胭脂鱼和江豚的死亡和伤害，误伤一定数量的鱼类，船舶螺旋桨误伤中华鲟、胭脂鱼和江豚的几率增加，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、胭脂鱼和江豚集群逗留，因此这种误伤的比例很小。但仍须密切监测该江段中华鲟、胭脂鱼和江豚的活动情况，及时发现和实施救护，以保护中华鲟、胭脂鱼和江豚资源。

中华鲟成鱼洄游主要在江中水深较深处，码头的建成和运行，会改变江边局部水域

的水文流态，但对中华鲟成鱼洄游的深水区几乎没有影响；而机械噪音也难以传播到深水处对其产生影响。中华鲟幼鱼在每年的 1-3 月份会经过本工程所在江段，其主要在近岸的浅水区洄游和摄食，路过该江段时不可避免的将会受到一定的影响。特别是船舶停靠和其他机械的噪音对中华鲟幼鱼有一定的驱赶作用，水环境的改变也会影响其摄食，由于码头采取桩基形式，中华鲟幼鱼在经过该水域时仍可正常通过，未造成洄游通道阻隔。除了自然繁殖的中华鲟仔鱼要经过该江段外，在宜昌江段人工放流的中华鲟幼鱼也要经过该工程江段下溯入海。人工放流中华鲟幼鱼的体长一般 10~30cm，体重达到 3~200g。放流时间通常在每年的 12 月末-1 月或翌年的 4-5 月。鉴于人工放流的幼鱼规格达到 10cm 以上，已经具备一定的适应环境变化的能力，如感觉系统已经基本形成，主动游泳能力提高等，能够对本工程水域的机械噪音、环境变化等作出一定的回避反应。因此本工程正常施工情况下对通过该江段的中华鲟幼鱼的影响不显著，但存在的不利影响是相对缩小了其降河洄游可利用的水域空间。

多数情况下，江豚选择水深 3-6m 分离区觅食与抚幼活动，一般较喜欢在沙洲区域水域活动。本工程靠近岸边，周围没有沙洲，不是江豚的适宜生境，因此工程建设对江豚的影响较小。

相关研究表明，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跃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。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。

此外，船舶航行噪声也会驱离附近水域的鱼类，因为鱼类可以说是长江江豚唯一的食物，从而进一步使得江豚栖息地退化。

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。

（3）紧急事故产生的影响

紧急事故主要包括船舶事故导致燃油泄露、原材料泄露等情况。其中，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。原材料泄露导致下游江段水质变化，可能引起中华鲟、江豚等急性中毒等危及生命的情况发生。

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。

（4）在建及拟建码头累积性影响

新版《宜昌港总体规划》中，姚家港作业区原规划岸线目前已基本开发利用，新规划以新河口为界，上游布置多用途泊位 12 个，占用岸线 1335 米，下游布置通用泊位 6 个，这些泊位均采用桩基施工，不阻断水生生物的洄游通道，且分期实施，不会对水生生物产生集中性较大伤害。

工程所在江段现状为航道，中华鲟、胭脂鱼和江豚等水生生物对船舶行驶有一定的躲避能力，工程运营后，对水生生物的分布区域和活动空间影响不大。在正常运营情况下，本工程不会对保护生物的生态功能产生显著影响。

4.3.3 工程对鱼类“三场”影响分析

河道环境变化将对水生生物尤其鱼类产生一定影响。河流浅滩的生境，光热条件优越，适于形成湿地，供各种动植物栖息生长，河漫滩的湿地中，各种底栖动物丰富，当洪水季节被淹没时，是鱼类天然的索饵场，为鱼类提供了丰富的食物来源。河岸码头的建设，使河流过渡段浅水区的面积减少或消失，喜爱急流和卵石、沙砾底质的小型底栖鱼类丧失部分栖息地和产卵场，水域栖息的鱼类因不适应新的环境，就必须寻找新的栖息地和产卵场，从而使区域生物组成甚至区域生态系统结构发生变化。

码头工程建成后，增加了项目区域河段水域和陆域屏障，会引起一定的河道窄束，局部河床地形和底质发生一定的变化，局部河段的流场、水质状况和饵料基础也将发生不同程度的变化。码头区域的河岸生态系统将会重新构建，经过一段生态修复期将形成

新的稳定的生态系统，并达到新的生态平衡。

工程运行后，未改变水道水流分布，在河道可能分布的漂流性产卵水域不会发生改变，并且由于施工面积较小，未改变总体流态。在工程施工范围内，可能会部分影响部分鱼类的产卵，但不会产生较大影响，由于河道流水改变对上下游影响很小，所以也不会改变其上下游其它产卵场的分布和规模。但是，工程施工改变了岸边局部江水流态和近岸带生态环境，将影响部分鱼卵的漂流路线，同时航运量的增加，会干扰鱼类的产卵活动也会导致卵苗死亡率升高，影响该流域的后备资源状况。在工程营运期，由于工程面积较小，对江段水文情势的影响不大，工程对鱼类的产卵及后备资源的补充不会产生显著的影响。

鲤、鲫、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等产粘性卵鱼类的产卵场主要分布在干流河道弯曲或宽阔的湿地区域，鱼卵附着基质，如水生植物、水中草质漂浮物及砾石上孵化，工程江段的施工区域的河漫滩，在涨水季节均能成为这些鱼类的产卵场。工程完成后，将导致滩地和浅水区的面积有所减少，近岸草基、石基面积也会随之减少，从而一定程度的缩减了这些鱼类适宜的产卵场范围。

根据调查结果，本工程不在产卵场范围内，工程建设对产卵场影响较小，且工程避开了鱼类主要繁殖期，对鱼类产卵造成影响较小。

4.3.4 陆生生态影响分析

码头采用浮码头结构，占用的河漫滩地面积较小，因此施工破坏陆生生态范围十分有限。根据现场踏勘，下堤道路占地范围内主要生长的植被为常见种，包括艾蒿、乌菰莓，牛筋草等；野生动物主要有野兔、刺猬、黄鼬、田鼠、蛇、乌龟、鳖、壁虎、蜈蚣、青蛙、蟾蜍等；鸟类主要是麻雀、喜鹊、黑卷尾和家燕等。其生长范围广，适应性强，不会因工程占地导致种群消失或灭绝，并且施工结束后将很快恢复。本评价陆域生态影响主要分析管线工程对陆生生态的影响。

4.3.4.1 植被及植物资源

(1) 施工期

管道主要采用埋地敷设的方式，原有的耕地、交通运输用地和水域及水利设施用地等遭到破坏。但是，随着工程施工的结束，在评价区的可绿化区域进行绿化，使绿地面积逐步达到项目设计的要求。

①管道施工占地

管道永久占地主要是管道三桩、警示牌、阀室。三桩占地每个按 1m^2 考虑，本工程共设三桩、警示牌 10 个，管道永久占地为 9 亩。

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，施工完毕后，在敷设完成后该地段地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以利植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地等用地有定的影响。

②材料堆放场、施工场地占地

管道沿线县乡道路和乡村道路网络已基本形成，路况较好，为施工队伍和机械的进场、转移，为外购材料的运输提供了良好交通条件。

考虑施工便利和管理方便等因素，将施工场地按所在的县区进行划分，同时考虑穿越工程位置、站场的建设等，施工区域一般设置在沿线路平坦区域，主要用于布设预制场、拌合场、周转材料堆放等；施工生活区一般由施工单位就近租用民房、仓库作为施工生活区。

经统计，主体工程设计全线需要临时 0.4hm^2 占地作为施工生产生活区。

材料堆放场、施工场地在施工结束后绝大部分恢复其原有用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工期临时占地对沿线生态环境的影响主要有：

a.临时占地破坏地表原有植被作物；

b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

c.在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使使道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工使道上的泥土影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

d.河流穿越段施使道的修建，破坏河堤或堤外灌草植被。由于这部分土质较差，植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

总之，临时性占地短期内影响沿线上地的利用状况，施工结束后，随生态补偿或生

态恢复措施的实施，这一影响已经逐渐减小或消失。

（2）对沿线植被的影响分析

工程占地主要是管线施工作业用地，绝大部分为临时性占地，也有部分永久占地。临时性占地暂时改变了土地的利用方式，减小了耕地或林地的面积。

本工程建设区域的植物资源主要为人工植被，工作井、接收井、施工便道等施工场地范围内植物的地上部分与根系将被清除，同时还会伤及附近植物的根系，施工带两侧的植被由于挖掘土石堆放，人员的践踏，施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至死亡，根系虽然会部分保留，但都会受到不同程度的破坏。植被恢复后，由于土层的改变，土壤供给能力等条件的变化，使植物生产能力下降，植被覆盖率下降，但对区域的单位面积生物量无大的影响，对其功能的稳定性不产生大影响，不会引起植物物种的损失。

①对农作物的影响

拟建管线沿线区域的产业结构中，农业产值占国民生产总值的比例都较低。与工业及第三产业相比，农业在沿线各区域比重日益减少，一方面是因为工业及第三产业的迅速发展，另一方面是由于生产建设对农业用地蚕食造成的。因此，保护农业用地，珍惜农业资源对各区域而言具有极其重要的意义。

管线建设沿线植被以农作物植被为主，品种主要有水稻、小麦等粮食作物，油菜等油料作物，以及果类作物和蔬菜，在沿线均有分布。拟建管线对土地资源的影响包括永久占地和临时占地等。永久性占地将使土地完全丧失原有功能，临时占地会使土地在施工期及以后一段时间内丧失原有产出能力，项目建设对农业生态的影响主要体现在占用耕地对种植业和养殖业的影响。拟建项目的分类占地情况前文表说明，本工程耕地的征用对沿线各县市土地种植结构影响微小，土地利用总格局不会改变。项目管线建设永久占地 0.17hm^2 ，临时占地 10.71hm^2 ，其中占用耕地为 5.93hm^2 ，项目征地对各区域的农业生产整体影响较小，建设单位应采取各类补偿措施进行合理的经济补偿或土地资源再补偿，在采取有效措施后，项目占地对土地利用和经济的不利影响是可以缓解的。

②对林地的影响

项目占用林地约 1.67hm^2 。由于沿线占用的均为人工林，在评价范围、沿线地区均有分布，林中植物都为沿线地区常见种，管线建设不会改变沿线地区林地结构，不会造成林中植物种类数量的减少，对沿线地区植物种质资源不会造成影响。同时，管线用地

范围全面绿化栽植，可起到保护路基、防止土壤侵蚀、美化路容景观的作用，同时补偿因管线征地损失的绿地，起到调节沿线带状地区的生态环境作用，可以最大限度的弥补管线建设造成的林地损失。

（2）营运期

工程正常运营情况下，管道所经地区地表植被将逐渐恢复正常。

根据类比调查分析，管道完工 2-3 年，在地下敷设管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低，这证明了管道输送对生态影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，工程正常输油过程中，管道对地表植被没有不良影响。

4.3.4.2 陆生野生动物资源

（1）施工期

施工期对陆生野生动物的影响主要表现为施工占地对动物生境的破坏和施工噪声对动物活动的干扰等两个方面。

施工期间，管道建设对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，会迫使它们迁移到非施工区，但对其生存不会造成威胁；鸟类如鸳鸯、中华秋沙鸭受施工噪声干扰将被迫离开原来的领域，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域，工程施工对其影响较小。工程施工对评价范围内的湖北省重点保护野生动物的活动、觅食等的影响很有限，且随着施工结束而消失。

对评价范围陆生动物而言，工程占地将在施工期间减少动物的生境，施工结束后，临时占地植被绝大部分可以通过工程、植物、临时措施得到逐步恢复，加上评价范围野生动物在管道附近主要以个体形式存在，且栖息生境较广，受工程施工、运营影响可以迁移到附近栖息地，工程建设对其影响程度有限。

（2）运营期

正常工况下，输油管道运营期间没有噪声，工程对声环境的影响主要来自输油泵等产生的噪声。经过预测，场界噪声不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，运营总体对场界外分布的野生动物的影响小。

4.4 大气环境影响分析

4.4.1 施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘、运输扬尘、施工车辆和机械废气。

(1) 施工扬尘

码头陆域施工过程中沙石料堆存、卡车卸料、场地扬尘以及水泥拆包等起尘环节多属无组织排放，在时间及空间上均较为零散，本次评价采用类比调查的方法进行分析。武汉港施工现场施工包括沙石料堆存、挖填土方、卡车卸料以及水泥拆包等，类比武汉港施工现场环境空气质量监测结果进行分析，无任何防护措施下，在距污染源 100m 处，总悬浮微粒值在 $0.12\sim 0.79\text{mg/m}^3$ 之间，浓度影响值随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业时，影响范围小，大风天气作业时污染较大；对 500m 以外的环境空气影响微小。施工场地洒水增加颗粒物湿度是施工场地扬尘的环保措施之一，在采取洒水抑尘情况下，施工扬尘对场界外 100m 范围内的局部区域有一定影响，在距离施工场地 100m 处总悬浮微粒值下降为 0.265mg/m^3 ，环境中总悬浮微粒值浓度符合二级标准要求。环境空气保护目标距港界的最近距离为 550m，施工扬尘对工程附近敏感点影响不大。

管线工程施工期间，由于地表遭受不断的碾压和扰动，在有风条件下，将加重地表扬尘的产生，对施工沿线附近的环境空气质量产生一定的影响。据类比调查，施工扬尘影响的范围较小，一般在施工边界外 50m 的范围以内；本项目中管线一般距沿线的居民点较远，施工时产生的扬尘般不会对沿线环境保护目标产生影响，只要在施工时采取必要的防治措施，如尽量减少在大风时施工并在开挖地表时及时洒水抑尘，对容易起尘的施工地面喷洒适量的水，以减少风起扬尘，可以大大减少施工扬尘对周围环境空气和周围环境敏感点的影响。

另外，本工程挖填土方较多，在管道下放之前，管沟开挖挖出的土在临时堆存过程中如长期堆存风干后，遇大风天气时将会产生一定扬尘，对周围较近的环境敏感点和道路上的行人产生一定的影响。由于本项目相对于某一段管线来说，施工期较短，挖出的土由于湿度较大，开始时一般不会产生扬尘；管沟开挖后一般及时铺设管道，回土覆盖，挖出的土一般不会对周围环境产生明显影响。

(2) 运输扬尘

施工场地内外主要运输道路上的车辆来往较为频繁，将产生较大的交通扬尘。据有关资料分析，物料运输车辆一般在行车道路两侧近距离内产生的扬尘浓度可达 $8\sim 10\text{mg/m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，道路扬

尘影响范围一般在运输道路两侧 50m 以内。管道施工运输道路一般紧靠管线，由于本项目管线走向一般沿公路布置，施工车辆一般可先沿公路运输，然后再进入管道沿线辅助道路，从现场调查分析，管线附近施工车辆运输路线距周围村庄均较远，对沿线敏感目标影响较小；在站场附近施工时，施工车辆难免穿越居民区，在运输车辆不采取任何措施的情况下，运输车辆产生的扬尘有可能对周围环境敏感点产生影响，为减轻污染，应对运输车辆尤其是穿越居民区的物料运输车辆搭盖帐篷，定期清洗车辆。

（3）施工车辆和机械废气

施工车辆、打桩机、挖掘机等燃油机械产生的含 CO、NO_x、烃类、SO₂、铅等废气对施工区域局部大气环境将产生一定的影响，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，施工结束时，施工机械将撤出，影响将消除。

4.4.2 营运期大气环境影响预测与评价

4.4.2.1 气象资料

1. 主要气候特征统计

枝江位于江汉平原西部边缘，属亚热带季风气候，雨量丰富，光照充足，气候温和，四季分明。根据枝江市气象台近五年的资料统计，年平均气温为 16.5℃，极端最高气温 38.5℃，极端最低温度-14.8℃，平均相对湿度 78%，年平均风速 1.9m/s。枝江市年最大降雨量 1036.0mm，日最大降雨量 113.2mm，年平均降雨量 1196.5mm，降雨主要集中在 5~9 月，占全年降雨量的 61%。

枝江市年平均静风频率为 23%，区域主导风向为北北东风（NNE），其次为北风（N）和南南东风（SSE），频率分别为 12%、9%及 8%，最少风向为西南风（SW）和西西南风（WSW），频率均为 1%。全年平均风速为 1.9m/s，春夏季平均风速均为 2.1m/s，秋冬季平均风速为 1.8m/s 年均降水量 1041.8 毫米，平均气温 16.5℃。

2. 常规地面气象资料统计分析

据 2016 年枝江市气象台连续常规地面观测资料统计分析结果如下：

（1）温度

枝江市年平均温度的月变化情况见表 4.4-1 及图 4.4-1，年平均气温为 18.1℃，7 月份平均气温最高（28.96℃），1 月份平均气温最低（4.68℃）。

表 4.4-1 枝江市年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月

温度 (°C)	4.68	9.05	13.13	19.26	21.37	25.28	28.96	29.31	26.12	18.91	12.06	8.74

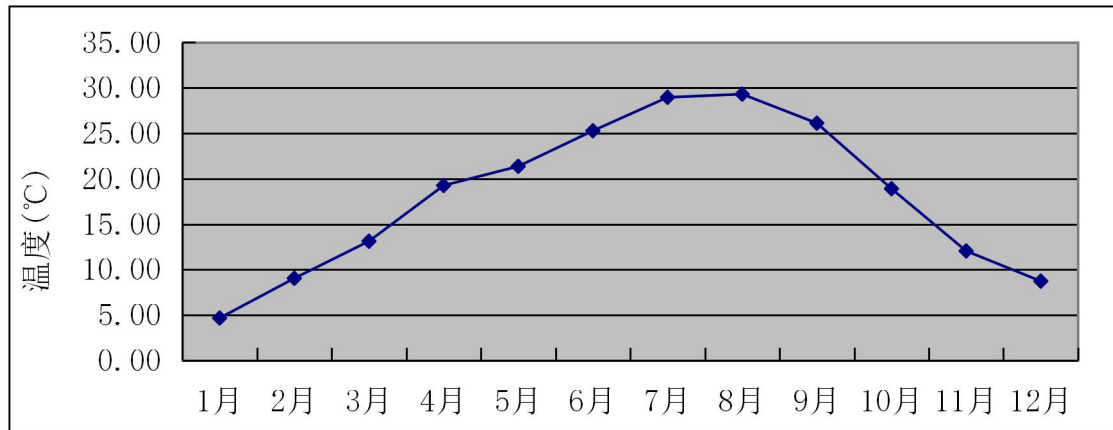


图 4.4-1 年平均温度的月变化图

枝江市年平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 4.4-2 和表 4.4-3，年平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 4.4-2 和图 4.4-3。经统计，枝江市 2016 年全年平均风速为 1.9m/s，各月份中 5 月份风速最大（2.16m/s），12 月份及 2 月份风速最小（1.65m/s）。全年 4 个季节里，秋季的平均风速最大，冬季的平均风速最小，一天之中以 16 时的平均风速最大。

表 4.4-2 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	1.88	1.65	1.87	1.68	2.16	1.97	1.99	1.94	2.07	2.11	1.79	1.65

表 4.4-3 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.58	1.47	1.39	1.47	1.35	1.42	1.37	1.47	1.61	1.93	2.05	2.31
夏季	1.71	1.49	1.57	1.45	1.47	1.45	1.47	1.62	1.80	1.97	2.18	2.38
秋季	1.77	1.73	1.66	1.65	1.74	1.69	1.71	1.70	1.89	2.06	2.16	2.30
冬季	1.53	1.47	1.41	1.46	1.42	1.30	1.30	1.33	1.40	1.58	1.71	1.89
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.54	2.64	2.85	2.73	2.70	2.54	2.10	1.94	1.71	1.56	1.62	1.40
夏季	2.56	2.57	2.59	2.68	2.71	2.56	2.33	2.02	1.77	1.67	1.56	1.59
秋季	2.36	2.36	2.39	2.49	2.31	2.14	2.08	1.97	1.98	1.97	1.82	1.79
冬季	2.09	2.20	2.29	2.52	2.42	2.06	1.93	1.81	1.72	1.67	1.50	1.48

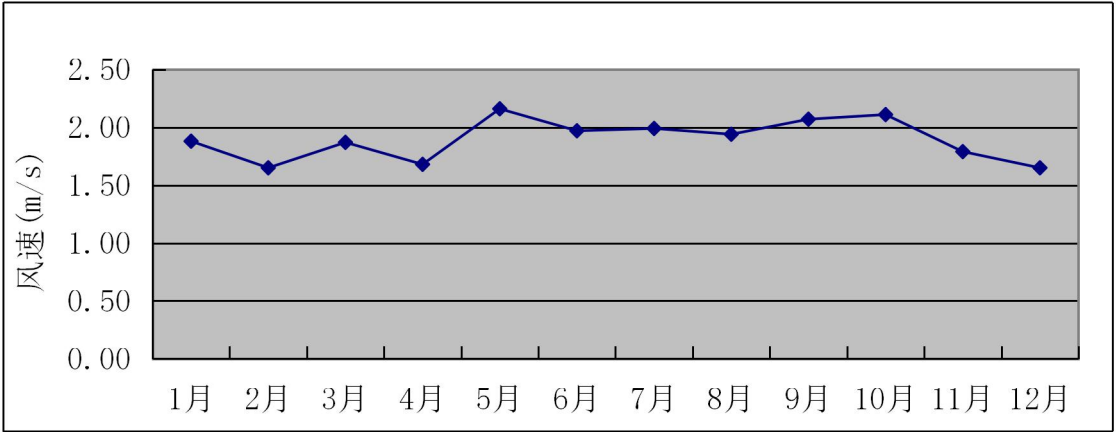


图 4.4-2 年平均风速的月变化

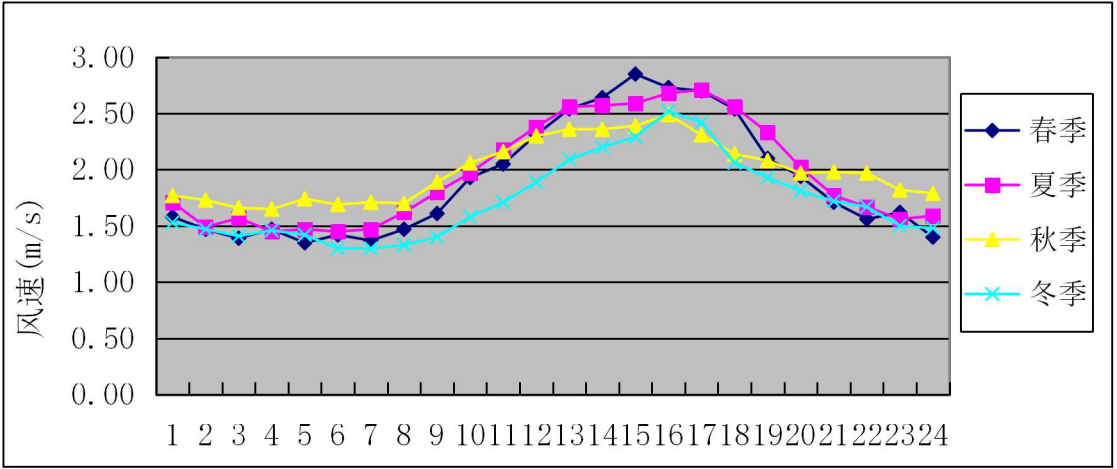


图 4.4-3 季小时平均风速的日变化

(2) 风向、风频

年均风频月变化、季变化及年均风频见表 4.4-4。由表可见：年主导风向为 NNE，风向频率为 12.35%；次主导风向为 NE，频率为 9.12%；静风频率占 3.45%。冬季主导风向为 NNE，风向频率为 14.56%，次主导风向为 NE，频率为 12.73%，静风频率占 3.30%；夏季主导风向为 SSE，风向频率为 11.96%，次主导风向为 S，其频率为 9.83%，静风频率占 1.95%。

表 4.4-4 枝江市各月、四季及年均风频(%)

风 向 风 频 (%)	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
一月	7.5 3	24. 87	17. 47	4.5 7	4.1 7	3.3 6	6.1 8	5.7 8	3.2 3	2.6 9	0.8 1	0.67	1.2 1	2.96	7.2 6	4.30	2.9 6

二月	7.6 1	5.6 0	9.7 7	4.8 9	4.7 4	3.4 5	12. 79	8.4 8	5.3 2	4.6 0	2.4 4	3.16	6.1 8	6.32	5.8 9	5.03	3.7 4
三月	11. 69	15. 86	7.9 3	4.8 4	3.2 3	3.7 6	11. 02	6.7 2	4.7 0	2.4 2	2.8 2	1.88	4.9 7	2.82	6.0 5	3.36	5.9 1
四月	7.2 2	7.9 2	4.1 7	3.1 9	3.7 5	4.1 7	12. 50	9.3 1	4.7 2	1.6 7	4.0 3	2.64	9.4 4	9.58	5.4 2	4.58	5.6 9
五月	8.6 0	9.8 1	6.4 5	1.8 8	2.0 2	1.7 5	7.9 3	12. 50	12. 77	5.5 1	3.6 3	1.88	4.8 4	5.24	8.7 4	3.09	3.3 6
六月	5.6 9	5.2 8	3.3 3	5.6 9	3.0 6	3.6 1	9.1 7	15. 14	12. 36	6.1 1	4.8 6	2.64	6.5 3	5.69	6.1 1	2.36	2.3 6
七月	1.6 1	2.9 6	4.8 4	6.1 8	4.9 7	4.9 7	14. 65	14. 38	13. 17	5.6 5	4.3 0	3.23	7.6 6	3.63	3.0 9	2.55	2.1 5
八月	9.4 1	10. 35	13. 58	6.5 9	3.9 0	2.1 5	5.1 1	6.4 5	4.0 3	1.6 1	2.5 5	1.34	7.8 0	10.4 8	9.4 1	3.90	1.3 4
九月	11. 11	15. 28	9.4 4	4.7 2	1.8 1	1.3 9	6.1 1	5.5 6	6.6 7	3.8 9	5.0 0	2.08	7.2 2	6.94	6.5 3	4.58	1.6 7
十月	11. 02	23. 79	12. 50	8.3 3	5.3 8	1.6 1	4.5 7	3.2 3	2.5 5	0.9 4	1.4 8	1.08	2.9 6	4.17	7.3 9	4.03	4.9 7
十一月	6.6 7	13. 19	8.8 9	9.8 6	7.9 2	3.3 3	6.2 5	7.0 8	5.1 4	2.0 8	0.8 3	2.64	4.3 1	5.56	7.6 4	4.58	4.0 3
十二月	8.3 3	12. 63	10. 75	9.1 4	7.8 0	4.0 3	6.9 9	6.0 5	5.5 1	2.1 5	2.1 5	1.08	4.3 0	4.17	7.5 3	4.17	3.2 3
春季	9.1 9	11. 23	6.2 0	3.3 1	2.9 9	3.2 2	10. 46	9.5 1	7.4 3	3.2 2	3.4 9	2.13	6.3 9	5.84	6.7 5	3.67	4.9 8
夏季	5.5 7	6.2 0	7.2 9	6.1 6	3.9 9	3.5 8	9.6 5	11. 96	9.8 3	4.4 4	3.8 9	2.40	7.3 4	6.61	6.2 0	2.94	1.9 5
秋季	9.6 2	17. 49	10. 30	7.6 5	5.0 4	2.1 1	5.6 3	5.2 7	4.7 6	2.2 9	2.4 3	1.92	4.8 1	5.54	7.1 9	4.40	3.5 7
冬季	7.8 3	14. 56	12. 73	6.2 3	5.5 9	3.6 2	8.5 6	6.7 3	4.6 7	3.1 1	1.7 9	1.60	3.8 5	4.44	6.9 1	4.49	3.3 0
全年	8.0 5	12. 35	9.1 2	5.8 3	4.3 9	3.1 3	8.5 8	8.3 8	6.6 8	3.2 7	2.9 0	2.02	5.6 0	5.61	6.7 6	3.87	3.4 5

四季及全年风频玫瑰图见图 4.4-4。

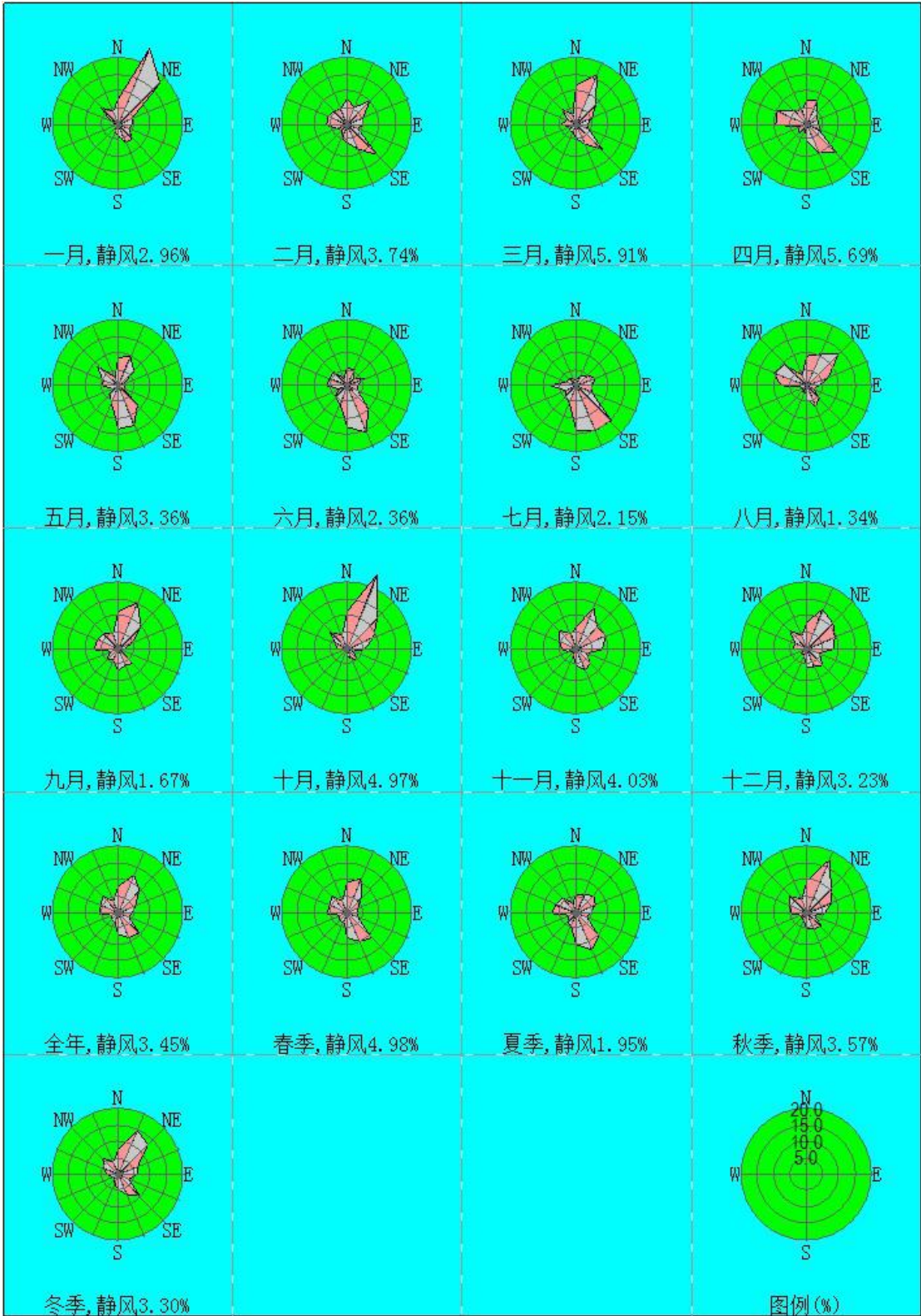


图 4.4-4 四季及全年风频玫瑰图

(3) 污染系数

污染系数见表 4.4-5 及图 4.4-5。

表 4.4-5 四季及年各风向方位的污染系数

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	6.02	8.64	7.94	3.46	2.80	1.80	3.14	3.28	2.26	2.30	0.59	0.74	0.96	1.96	6.05	4.89	3.55
二月	6.09	2.32	4.05	2.56	3.00	1.84	5.47	3.79	3.30	3.51	2.12	2.80	4.98	5.22	5.89	5.72	3.92
三月	6.72	4.87	4.96	2.72	1.98	1.90	3.95	3.04	3.82	2.22	2.50	2.14	3.19	1.86	5.00	3.69	3.41
四月	4.38	2.74	2.04	1.89	2.07	2.47	5.79	4.23	3.35	1.96	3.88	2.34	6.38	5.54	3.64	5.15	3.62
五月	3.39	2.97	1.96	0.94	1.36	0.97	3.98	4.58	6.29	3.53	2.59	1.22	3.21	2.94	4.53	2.21	2.92
六月	2.65	1.60	1.23	3.21	2.04	2.11	4.98	5.98	5.37	3.94	3.77	1.69	4.11	3.39	3.41	1.83	3.21
七月	1.35	1.17	2.02	3.64	2.86	3.01	6.66	5.43	5.51	3.82	2.95	2.17	4.26	1.87	1.85	1.98	3.16
八月	4.55	3.67	5.20	3.18	2.47	1.51	2.75	3.91	3.15	1.16	1.59	0.67	3.90	6.28	6.15	3.20	3.33
九月	3.80	4.24	3.75	2.68	1.00	0.93	3.36	3.31	4.04	2.99	3.45	1.48	4.69	4.72	5.06	4.13	3.35
十月	4.32	7.37	4.24	5.17	3.99	1.08	2.69	2.06	2.06	1.09	1.56	0.89	2.00	3.14	5.13	2.86	3.10
十一月	3.10	3.83	4.45	6.57	5.74	2.85	3.43	3.93	2.89	1.44	0.70	2.28	3.10	3.48	4.90	4.58	3.58
十二月	7.50	4.28	4.56	6.13	5.1	3.08	3.72	3.32	4.14	1.64	2.26	1.35	3.98	3.42	5.27	4.21	4.00
春季	4.66	3.52	2.71	1.85	1.79	1.76	4.47	3.9	4.29	2.44	2.93	1.81	4.23	3.42	4.22	3.53	3.22
夏季	2.77	2.13	2.83	3.33	2.45	2.21	4.75	4.94	4.47	2.96	2.74	1.48	4.06	3.84	3.78	2.33	3.19
秋季	3.70	5.16	4.04	4.78	3.55	1.59	3.15	3.08	2.94	1.79	1.84	1.52	3.25	3.74	4.99	3.76	3.31
冬季	6.53	5.11	5.53	4.02	3.65	2.18	4.04	3.42	3.22	2.45	1.61	1.57	3.26	3.47	5.62	4.93	3.79
全年	4.07	3.96	3.77	3.47	2.85	1.91	4.07	3.77	3.63	2.40	2.27	1.55	3.61	3.57	4.60	3.58	3.32

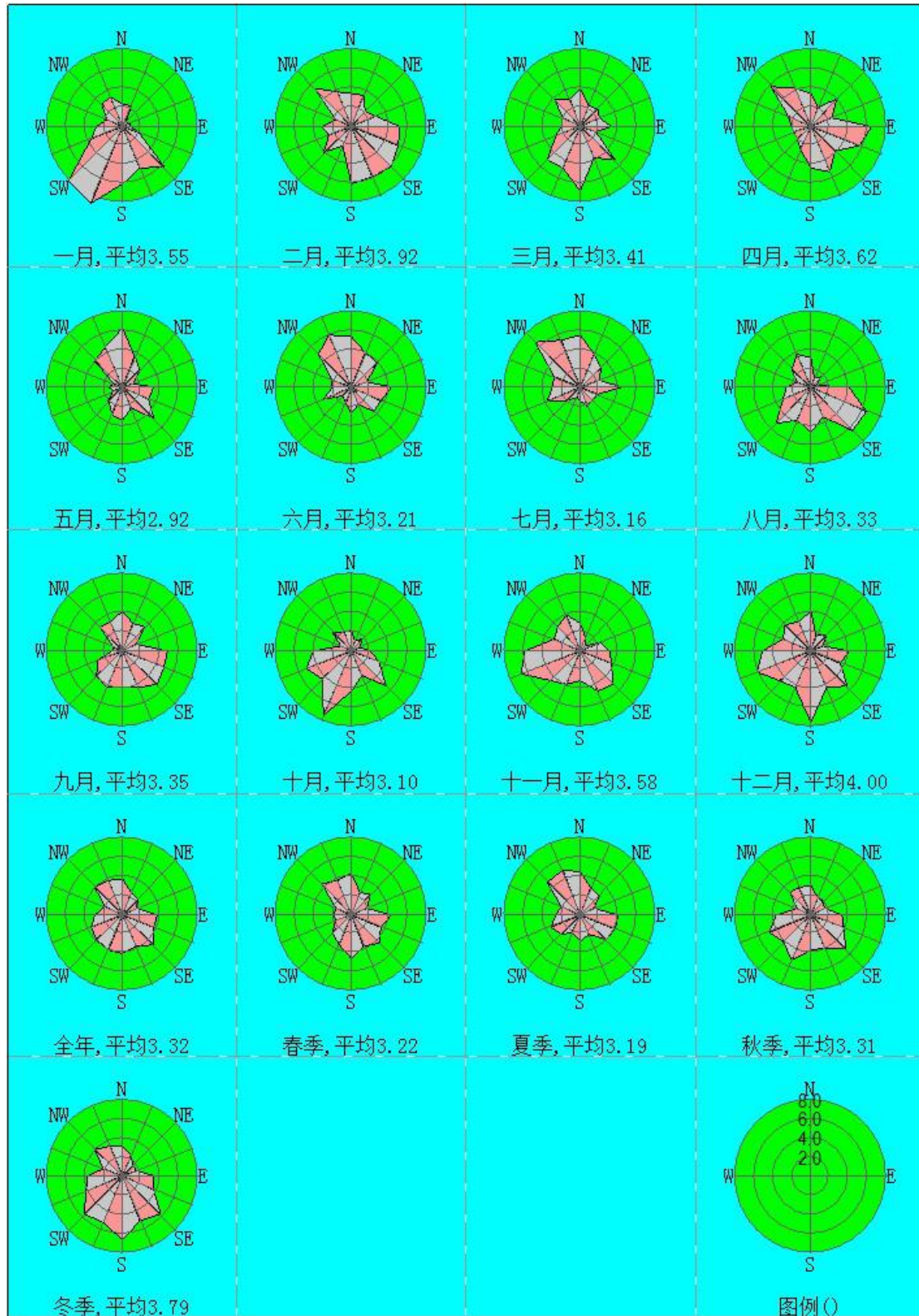


图 4.4-5 四季及全年污染系数玫瑰图

以上表明了风向风速对污染扩散的综合影响，全年污染系数明显较高的是 NW 方位，统计数据与图像说明位于 SE 附近方位的区域受废气污染的程度相对较大。

(4) 大气稳定度

利用枝江市 2016 年气象资料，统计得到全年大气稳定度的出现频率，列于下表 4.4-6。从表 4.4-6 中看出，全年大气稳定度以 F 类出现频率最高，为 43.82%，其次是 B 类稳定度，频率为 26.81%。

表 4.4-6 各类大气稳定度频率(%)

稳定度 各季、年	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
全年	2.14	26.81	3.62	6.83	0.35	3.05	0.00	13.38	43.82
春季	2.81	28.85	4.66	5.84	0.50	3.31	0.00	12.45	41.58
夏季	5.30	30.93	4.03	6.48	0.18	2.22	0.00	11.55	39.31
秋季	0.41	24.36	3.89	6.82	0.69	3.98	0.00	15.98	43.86
冬季	0.00	23.03	1.88	8.20	0.05	2.70	0.00	13.55	50.60

4.4.2.2 地形数据

地形数据采用 csi.cgiar.org 提供的免费 3 秒精度数据，可以方便、快速、无缝生成任何一个评价区域的单一 DEM 文件，经纬度坐标，WGS 坐标系，3 秒（约 90m）精度。本评价在进行环境空气影响预测时，考虑地形影响。

4.4.2.3 污染源计算清单

根据工程分析的结果，本工程的废气污染源计算清单见下表：

表 4.4-7 无组织排放大气污染物源强参数

编号	面源名称	面源起点坐标		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度 /m	年排放小时数/h	工序	排放速率 kg/h
		X	Y								非甲烷总烃
1	装卸区	111.612854	30.309909	42.0	90	18	26.06	10	903	装船	0.5
2	装卸区	111.612854	30.309909	42.0	90	18	26.06	10	486	拆卸	0.127

注：装船与拆卸不同时进行，本次评价取较大源强进行预测

4.4.2.4 评价等级

(1) 估算模式

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），采用导则推荐的估算模式 AERSCREEN 进行等级判断。

(2) 预测源强

项目装卸区柴油装船废气以无组织的形式排放，项目废气无组织面源污染见表4.4-9。

(3) 估算模式参数

表 4.4-8 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(城市人口数)	/
最高环境温度		40.8 °C
最低环境温度		-13.8 °C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

(4) 主要污染源估算模型计算结果

项目主要污染源（无组织）估算模型计算结果见下表。

表 4.4-9 矩形面源污染物估算模式计算结果一览表

下方向距离(m)	矩形面源	
	浓度 (ug/m ³)	NMHC 占标率 (%)
1.0	256.590	12.83
25.0	331.010	16.55
46.0	404.250	20.21
50.0	401.130	20.06
75.0	355.240	17.76
100.0	288.550	14.43
125.0	237.550	11.88
150.0	201.740	10.09
175.0	177.780	8.89
200.0	160.500	8.03
300.0	125.760	6.29
400.0	111.440	5.57
500.0	101.630	5.08
600.0	94.671	4.73
700.0	88.724	4.44
800.0	83.757	4.19

900.0	79.482	3.97
1000.0	75.719	3.79
1200.0	69.315	69.315
1400.0	63.987	3.20
1600.0	59.439	2.97
1800.0	55.488	2.77
2000.0	52.015	2.60
2500.0	44.901	2.25
下风向最大质量浓度及占标率	404.250	20.21
下风向最大质量浓度落地点/m	46.0	
D10%最远距离/m	175.0	

由估算模式估算后可知，项目排放废气最大地面浓度占标率 $P_{\max}=20.21\%$ ，D10%为 175m，非甲烷总烃最大落地浓度为 $404.250\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级，需进行进一步预测和评价。

4.4.2.5 大气影响预测

(1) 预测因子

根据 HJ2.2-2018 的要求，并结合项目工程分析结果，选取非甲烷总烃作为预测因子。

表 4.4-10 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 预测范围

结合本次大气环评工作等级，同步考虑工程污染源的排放高度、评价范围的主导风向、地形以及周围环境空气敏感区的位置等因素，确定本次大气环境影响预测工作的预测范围为 $5\times 5\text{km}$ 的正方形区域（覆盖整个评价范围）。并且预测范围取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，将趸船中心设为原点 (0, 0)，码头位于预测范围的中心区域。

(3) 环境空气保护目标

评价范围内的环境空气保护目标见下表。

表 4.4-11 环境空气保护目标

名称	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	相对厂界距离
		X	Y					

1#	松滋口	111.62559	30.30717	居民	人群健康	二类区	东	1125m
2#	蒋家河	111.59085	30.291889	居民	人群健康	二类区	西南	2597m
3#	罗家河村	111.60309	30.305450	居民	人群健康	二类区	西南	822m
4#	罗家河	111.59270	30.30521	居民	人群健康	二类区	西南	1863m
5#	罗家祠堂	111.60676	30.310257	居民	人群健康	二类区	西	478m
6#	马家大堰	111.59314	30.31246	居民	人群健康	二类区	西	1849m
7#	罗家港	111.61190	30.312027	居民	人群健康	二类区	北	148m
8#	长合一队	111.60798	30.313615	居民	人群健康	二类区	西北	491m
9#	共和五队	111.59435	30.320557	居民	人群健康	二类区	西北	2041m
10#	周家湾	111.59455	30.32767	居民	人群健康	二类区	西北	2610m
11#	共和六队	111.59060	30.327949	居民	人群健康	二类区	西北	2896m
12#	熊家湾	111.60763	30.326264	居民	人群健康	二类区	北	1770m
13#	熊家棚子	111.61068	30.331103	居民	人群健康	二类区	北	2343m

(4) 计算点

本次预测的计算点分为两类，分别为评价区内的环境空气保护目标、预测范围内的网格点。

环境空气保护目标：选取评价范围内的具有代表性的 13 个环境空气保护目标，环境空气保护目标与环境空气质量现状监测点保持一致。

网格点：预测网格点的网格距设置为 100m。

(5) 气象条件

采用 2016 年一年的长期气象条件进行逐时计算。具体情况详见预测结果一节。

(6) 预测内容

根据 HJ2.2-2018 的要求，并结合工程分析结果，设定预测内容如下：全年逐时气象条件下，主要预测因子非甲烷总烃的短期浓度贡献值及叠加背景值后对环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大落地浓度及占标率；

具体计算方案详见下表：

表 4.4-12 环境空气影响预测计算方案

预测因子	1 小时平均		24 小时平均		年平均	
	贡献值	保证率下叠加削减及背景值	贡献值	保证率下叠加削减及背景值	贡献值	叠加削减值及背景值
非甲烷总烃	√	√	-	-	-	-

(7) 预测模式

综合估算模式预测结果、基准年地面气象数据、污染源排放量及近 20 年气象统计资料，得到以下事实：

- ①项目未发生岸边熏烟。
- ②基准年未有风速<0.5m/s 持续时间超过 72 小时的情况出现。
- ③项目排放的 $\text{SO}_2+\text{NO}_x<500\text{t/a}$ 。
- ④年静风频率<35%。

因此,本评价选用 HJ2.2-2018 的推荐模式 AERMOD 作为大气环境影响的预测模式。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式,可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 可考虑建筑物尾流的影响,即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理器,即 AERMET 气象预处理器和 AERMAP 地形预处理器。

AERMOD 适用于下列条件:

- 1) 模拟点源、面源和体源的输送和扩散;
- 2) 地面、近地面和有高度的污染源的排放;
- 3) 污染物排放在某时段内连续稳定;
- 4) 评价范围小于等于 50km;
- 5) 模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布;
- 6) 简单和复杂地形;
- 7) 农村或城市地区。

AERMOD 模型假设一网格点(xr, yr, zr)考虑地形影响时的总质量浓度一般形式为:

$$C_T\{x_r, y_r, z_r\} = f \cdot C_{c,s}\{x_r, y_r, z_r\} + (1-f) \cdot C_{c,s}\{x_r, y_r, z_p\}$$

式中 $C_{c,s}\{x_r, y_r, z_r\}$ 为水平烟羽的质量浓度表达式(下标 c 和 s 分别代表对流和稳定条件),即不考虑地形影响时的质量浓度, g/m^3 , $C_T\{x_r, y_r, z_r\}$ 为总质量浓度表达式, g/m^3 , z_p 为点(xr, yr, zr)的有效高度值, m, 其表达式为 $z_p = z_r - z_t$, z_t 为该点处地形高度值, m, z_r 为该点处的高度值, m, $C_{c,s}\{x_r, y_r, z_p\}$ 为沿地形抬升烟羽的质量浓度表达式, g/m^3 , f 为两种烟羽状态的权函数, 无量纲。对流和稳定条件下式中每一部分的质量浓度一般形式为:

$$C(x_r, y_r, z_r) = \frac{Q}{u} p_y\{y, x\} p_z\{z, x\}$$

式中的 Q 为源排放速率, g/s , u 为有效风速值, m/s , $py(y, x)$ 和 $pz\{z, x\}$ 分别为水平 (y) 方向和垂直 (z) 方向浓度分布的概率密度函数。

(8) 模式中相关参数

本次预测中相关参数的选取情况详见下表。

表 4.4-13 AERMOD 选用近地面参数

扇区	季节	地面反照率	波文率	地面粗糙度
0-360	冬季	0.6	1.5	0.001
0-360	春季	0.18	0.4	0.05
0-360	夏季	0.18	0.8	0.1
0-360	秋季	0.2	1	0.01

(9) 环境保护目标处贡献值浓度值分析

根据导则要求, 对于背景值达标的基本污染物及其它污染物, 给出各主要环境空气保护目标及网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值结果。

非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值预测结果分析详见下表。

表 4.4-14 非甲烷总烃环境质量浓度贡献值预测结果

污染物	预测点	平均时段	出现时刻	贡献值 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	达标情况
非甲烷 总烃	松滋口	1 小时平均	2016-11-04 23:00:00	81.02	4.05	达标
	罗家港	1 小时平均	2016-12-07 10:00:00	213.67	10.68	达标
	蒋家河	1 小时平均	2016-12-31 10:00:00	52.47	2.62	达标
	罗家河村	1 小时平均	2016-12-19 23:00:00	101.91	5.10	达标
	罗家河	1 小时平均	2016-12-06 22:00:00	47.64	2.38	达标
	罗家祠堂	1 小时平均	2016-11-09 20:00:00	111.68	5.58	达标
	马家大堰	1 小时平均	2016-10-17 20:00:00	49.50	2.48	达标
	长合一队	1 小时平均	2016-06-09 20:00:00	103.52	5.18	达标
	共和五队	1 小时平均	2016-12-14 21:00:00	22.10	1.11	达标
	共和六队	1 小时平均	2016-12-14 21:00:00	18.54	0.93	达标
	熊家湾	1 小时平均	2016-04-15	55.22	2.76	达标

			16:00:00			
	熊家棚子	1 小时平均	2016-03-13 21:00:00	47.82	2.39	达标
	周家湾	1 小时平均	2016-06-09 20:00:00	32.82	1.64	达标
	区域浓度最大点	1 小时平均	2016-12-07 10:00:00	213.67	10.68	达标

由上表可知，预测区域内非甲烷总烃的 1 小时平均浓度贡献值占标率为 10.68%，满足《大气污染物综合排放标准详解》中的浓度限值要求。

主要污染物贡献值网格浓度分布图：

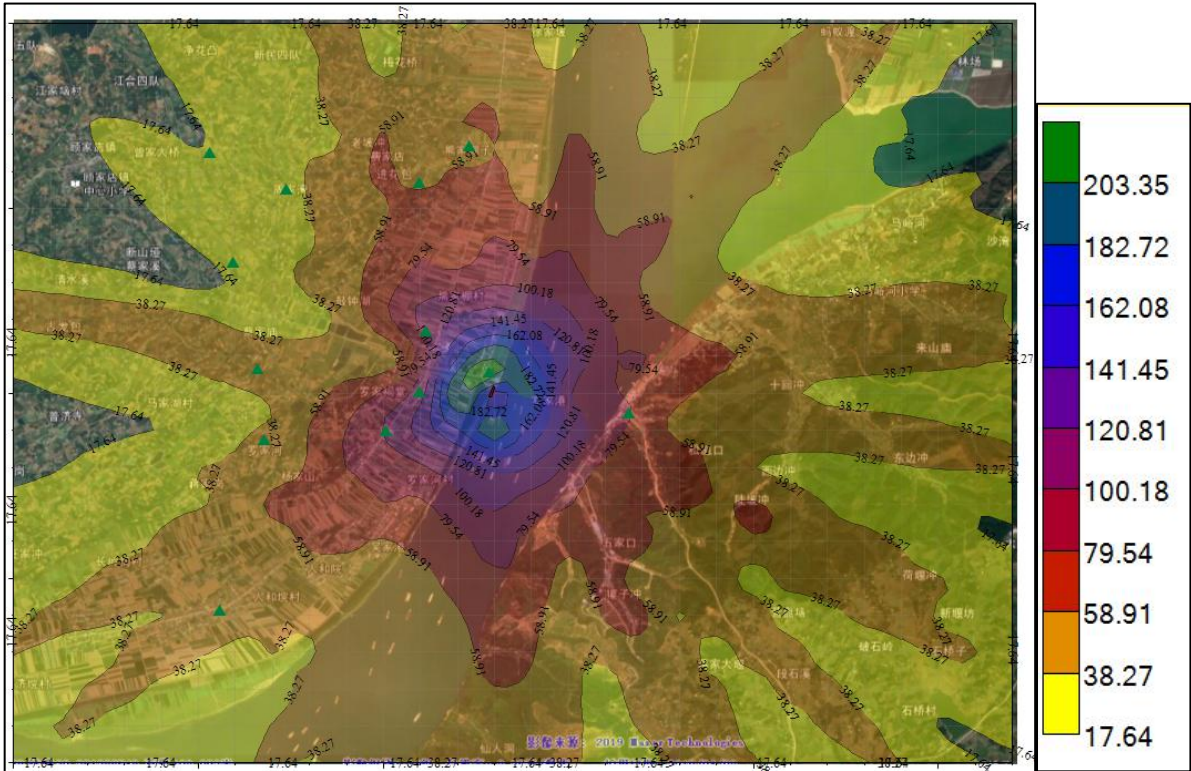


图 4.4-6 非甲烷总烃区域 1h 浓度浓度网格分布图（单位：µg/m³）

(10) 环境保护目标处叠加现状背景值浓度值分析

根据导则要求，对于背景值达标的基本污染物及其它污染物，给出各主要环境空气保护目标及网格点在叠加了背景浓度的结果。

非甲烷总烃 1 小时平均浓度预测结果叠加背景值分析详见下表。

表 4.4-15 叠加后非甲烷总烃环境质量浓度预测结果

污染物	预测点	平均时段	出现时刻	贡献值 (µg/m³)	现状浓度 (µg/m³)	叠加后 浓度 (µg/m³)	占标 率 (%)	达标 情况
非甲	松滋口	1 小时平均	2016-02-0	81.02	1370	1,451.02	72.55	达标

烷总 烃			2 09:00:00					
	罗家港	1 小时平均	2016-12-2 2 16:00:00	213.67	1370	1,583.67	79.18	达标
	蒋家河	1 小时平均	2016-04-0 7 20:00:00	52.47	1370	1,422.47	71.12	达标
	罗家河村	1 小时平均	2016-06-1 4 19:00:00	101.91	1370	1,471.91	73.60	达标
	罗家河	1 小时平均	2016-12-1 4 21:00:00	47.64	1370	1,417.64	70.88	达标
	罗家祠堂	1 小时平均	2016-06-0 9 21:00:00	111.68	1370	1,481.68	74.08	达标
	马家大堰	1 小时平均	2016-06-2 0 12:00:00	49.50	1370	1,419.50	70.98	达标
	长合一队	1 小时平均	2016-07-0 3 19:00:00	103.52	1370	1,473.52	73.68	达标
	共和五队	1 小时平均	2016-12-1 6 09:00:00	22.10	1370	1,392.10	69.61	达标
	共和六队	1 小时平均	2016-06-2 6 15:00:00	18.54	1370	1,388.54	69.43	达标
	熊家湾	1 小时平均	2016-08-2 7 12:00:00	55.22	1370	1,425.22	71.26	达标
	熊家棚子	1 小时平均	2016-08-1 1 18:00:00	47.82	1370	1,417.82	70.89	达标
	周家湾	1 小时平均	2016-08-2 5 16:00:00	32.82	1370	1,402.82	70.14	达标
	区域浓度 最大点	1 小时平均	2016-04-0 2 19:00:00	213.67	1370	1,583.67	79.18	达标

由上表可知，叠加背景值后，预测区域内非甲烷总烃的 1 小时平均浓度值占标率为 79.18%，满足《大气污染物综合排放标准详解》中的浓度限值要求。

主要污染物叠加背景值后网格浓度分布图：

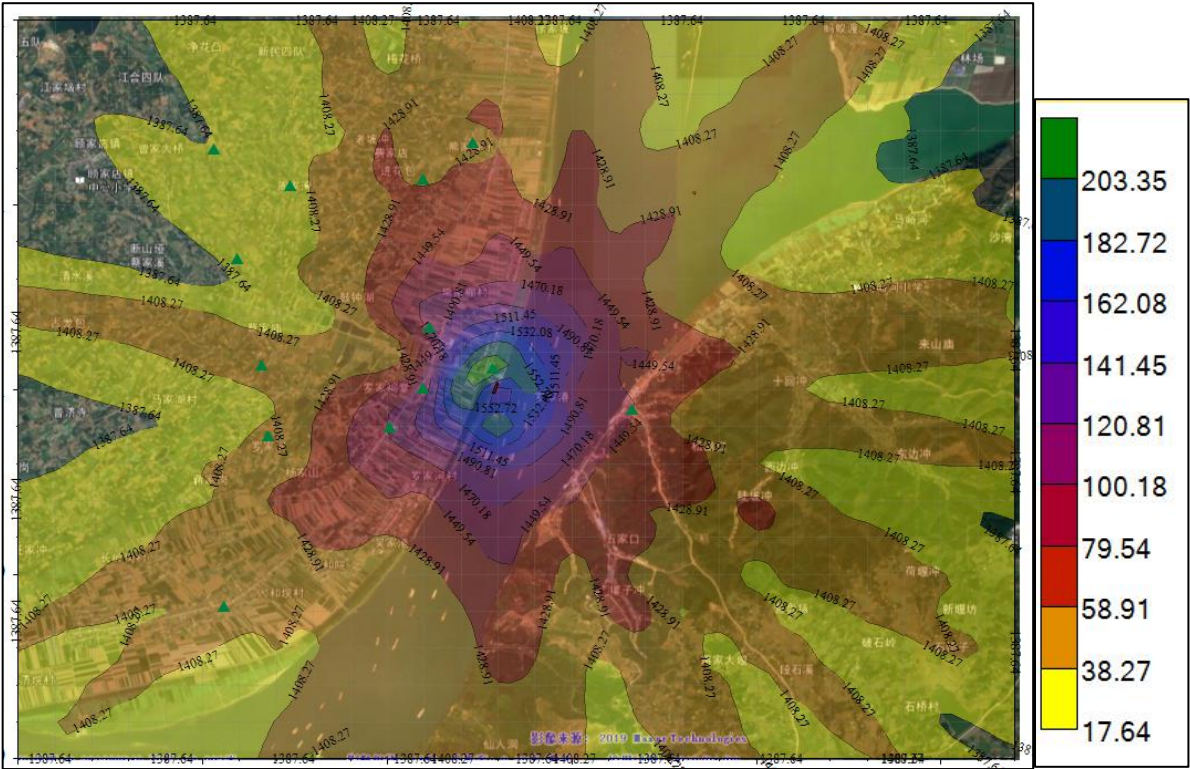


图 4.4-7 叠加背景值后非甲烷总烃区域 1h 浓度浓度网格分布图（单位：μg/m³）

4.4.2.6 大气环境保护距离

本评价根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018)中对大气环境保护距离的定义，采用 AERMOD 模型，设置计算间距为 50m 的网格计算厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，结果如下。

表 4.4-16 大气环境保护距离计算

名称	预测结果				
	排放单元	污染物	标准限值 mg/m³	预测最大值 mg/m³	厂界外有无超标点
大气环境保护距离	装卸区	非甲烷总烃	2	0.181	无

计算结果显示，项目厂界外无超标点，无需设置大气环境保护距离。

4.4.2.7 卫生防护距离

卫生防护距离根据项目无组织排放的量进行核算。

根据 GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》计算卫生防护距离 GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中 7.4 条规定：各类工业、企业卫生防护距离按下式计算：

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

式中：C_m——标准浓度限值，mg/Nm³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积 S(m²)计算；

A、B、C、D——卫生防护距离计算数，无因次，根据工业企业所在地近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中 7 条规定的表 5 中查取；

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

项目卫生防护距离计算结果如下表所示。

表 4.4-17 卫生防护距离计算

编号	源名称	长度/m	宽度/m	高度/m	污染物	排放速率/kg/h	卫生防护距离	
							计算值/m	确定值/m
Gm1	装卸区	90	18	10	非甲烷总烃	0.5	11.274	50

根据以上计算结果，对装卸区设置 50m 的卫生防护距离，在此防护距离内，目前主要为荒地，无学校、医院等公共场所以及其他与本项目不相容的行业敏感目标，且距离本项目最近的敏感点（北方向 148 米处的罗家港）在防护距离之外。

本环评要求建设单位应会同当地规划国土部门做好卫生防护距离内的规划工作，卫生防护距离范围内用地不得新建或变更为居民区、机关、自来水厂等对外环境要求较高的企业，以及学校、医院等公共场所以及其他与本项目不相容的行业及敏感目标。

4.4.2.8 大气环境影响评价结论

本项目大气环境影响评价自查表见表 4.4-18。

表 4.4-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000 t/a□	500~2000 t/a□	<500 t/a□
	评价因子	其他污染物（非甲烷总烃）		包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑

工作内容		自查项目						
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☐		其他标准 ☐
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2017) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☐			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUF F ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 ≥ 50 km ☐		边长 5~50 km ☐			边长 = 5 km ☒	
	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} ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☐					C 本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐				C 本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐	
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☐				C 本项目最大占标率 $> 30\%$ ☐	
	非正常排放 1 h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐			C 非正常占标率 $> 100\%$ ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☐					C 叠加不达标 ☐	
	区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ ☐					k $> -20\%$ ☐	
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 ☐ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子：（/）		监测点位数（ ）		无监测 ☒		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	/						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a		NO _x : () t/a		颗粒物: () t/a		VOCs: (0.627) t/a

注：“☐”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项。

4.5 声环境影响分析

4.5.1 施工期声环境影响预测与评价

(1) 声环境影响预测方法与模式

①方法

本评价将根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求和类比资料,预测项目施工活动的噪声对周围声环境的影响范围。

②预测模式

a.多个施工机械同时运行源强计算

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式采用如下公式:

$$Leq_{总} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1Leq_i} \right)$$

式中, Leq_i —第 i 个声源对某预测点的等效声级。

b.噪声衰减模式

采用点声源衰减公式,预测各类设备在没有任何隔声条件下不同距离处的噪声值。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中, $L_{A(r)}$ —距离声源 r 处的噪声值, dB (A);

$L_{A(r_0)}$ —距离声源 r_0 处的噪声值, dB (A);

r——预测点至声源的距离, m;

r_0 ——参考点距声源的距离, m。

c.敏感点噪声预测模式

在预测某处的噪声值时,首先利用上式计算声源在该处的总等效连续 A 声级,然后叠加该处的背景值,具体计算公式如下:

$$L_{pt} = 10 \lg (10^{0.1L_1} + 10^{0.1L_2})$$

式中, L_{pt} —声场中某一点两个声源不同作用产生的总的声级;

L_1 —该点的背景噪声值;

L_2 —另外一个声源到该点的声级值。

(2) 施工期噪声环境影响分析

施工机械噪声是项目施工建设中主要污染因子。建筑施工的机械作业一般位于露天,其噪声传播距离远,影响范围大,是重要的临时性声源。由于施工场地内设备位置不断变化,同一施工阶段不同时间设备运行数量也有波动,根据施工机械噪声类比监测结果,将各类施工机械的噪声值见下表。

表 4.5-1 施工期主要施工设备机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度 dB
1	打桩机	105
2	推土机	86
3	搅拌机	87
4	砼振捣器	87
5	装载机	90
6	载重车	85
7	挖掘机	89
8	吊管机	87
9	电焊机	85
10	运输车辆	85
11	切割机	90

表 4.5-2 在不同距离的噪声预测值 单位: dB (A)

机械名称	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
打桩机	99.0	93.0	86.9	83.4	80.9	79.0	75.5	73.0	69.4
推土机	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
搅拌机	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
砼振捣器	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
装载机	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
载重车	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4
挖掘机	83.0	77.0	70.9	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	53.4
吊管机	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
电焊机	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4
运输车辆	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4
切割机	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4

单机噪声中, 打桩机昼间在 300m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)的要求, 夜间禁止打桩; 挖掘机、起重机和卡车等昼间在 60m, 夜间在 300m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A), 夜间 55dB (A) 的要求。

根据同类码头施工噪声监测资料, 施工作业点的昼间最高瞬时噪声可达 105dB(A), 在码头前沿将有多种机械施工, 将给附近声环境造成影响。分析表明, 多种施工机械同时作业产生的噪声将分别对距施工场界昼间 300m、夜间 300m 范围的污染超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准。

管线施工时, 昼间距离噪声源 40m 外才能达到建筑施工场界环境噪声排放限值, 在

场地外围约 40m 范围内的人员将受到不同程度的影响，假若在夜间施工，则需在 200m 外方能达到建筑施工场界环境噪声排放限值。项目夜间不施工，距离项目最近敏感点为项目正东方向熊家棚子居民点（最近距离 68m），施工噪声经距离衰减后对其声环境质量产生影响较小。

本次评价要求施工单位在施工场界处重点做好施工围挡，减轻施工噪声向周边居民区的辐射；同时应避免夜间施工，如因特殊情况必须夜间施工，施工单位应按规定及时办理相关手续，并做好相应的防护措施。由于施工期是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也将消失。因此，本项目施工在采用低噪声机械、设置施工围挡和合理安排夜间施工时段等措施的前提下，对项目所在地声环境质量的影响较小。

4.5.2 营运期声环境影响预测与评价

4.5.2.1 主要噪声设备情况

项目营运期间的噪声主要来源于码头机械噪声、船舶鸣笛产生的交通噪声等，具体见表 4.5-3。

表 4.5-3 营运期噪声一览表

序号	设备名称	数量	噪声级 dB(A)
1	卸油泵	\	95
2	船舶发动机	\	90
3	船舶鸣笛	\	105

4.5.2.2 噪声传播预测模式

预测采用等距离衰减模式，并参照最为不利时气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声能逐渐衰减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声预测计算的基本公式为：

$$L_A(r)=L_{Aref}(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{exc})$$

式中： $L_A(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{div} —声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{exc} —附近衰减量，dB；

对于有厂房结构的噪声源,按一定声源衰减考虑声强,通常衰减量为 10~20dB(A)。对于建筑物的阻挡效应,衰减量通常为 5~20dB(A),楼房越高,遮挡面越大,衰减量越大。

$A_{atm} = a(r-r_0)/100$, a 为声在大气传播时的衰减系数,与空气的温度、湿度和声波频率分布有关。

(1) 室外点声源在预测点的倍频带声压级

① 某个点源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中: $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级;

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量,包括声屏障、空气吸收和地面效应引起的衰减,其计算方式分别为:

$$A_{oct\ bar} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3}\right]$$

$$A_{oct\ atm} = a(r-r_0)/100;$$

$$A_{exc} = 5\lg(r-r_0);$$

② 如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ cot}$, 且声源可看作是位于地面上的, 则:

$$L_{cot} = L_{w\ cot} - 20\lg r_0 - 8$$

③ 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A :

$$L_A = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pi} - \Delta L_i)}\right]$$

式中 ΔL_i 为 A 计权网络修正值。

④ 各声源在预测点产生的声级的合成

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

(2) 室内点声源的预测

① 室内靠近围护结构处的倍频带声压级:

$$L_{oct,1} = L_{w\cdot cot} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： r_1 为室内某源距离围护结构的距离；

R 为房间常数；

Q 为方向性因子。

②室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1(i)}}\right]$$

③室外靠近围护结构处的总的声压级：

$$L_{oct,1}(T) = L_{0oct,1}(T) - (T_{loct} + 6)$$

④室外声压级换算成等效的室外声源：

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10\lg S$$

式中： S 为透声面积。

e.等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_{woct} ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(3) 声级叠加

$$L_{总} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{A_i}}\right)$$

4.5.2.3 预测条件

- (1) 声源数量：按全部露天机械同时运转的最不利条件计。
- (2) 噪声源强：噪声源声级取调查统计结果的平均值计算。
- (3) 声源位置：根据作业区装卸工艺平面布置确定，假设所有声源位置不变。
- (4) 声源类别：噪点声源均按点声源考虑。
- (5) 地形因素：本项目地形平缓，对于噪声传播没有干扰。

4.5.2.4 噪声预测结果与评价

通过预测模式计算，得出噪声现状叠加影响条件下的昼、夜厂界噪声预测结果，见表 4.5-4。

表 4.5-4 噪声预测结果 单位：dB(A)

测点	昼间				夜间			
	现状值	贡献值	预测值	达标情况	现状值	贡献值	预测值	达标情况

1	48	39.5	48.6	达标	42	39.5	43.9	达标
2	47.5	44	49.1	达标	40.5	44	45.6	达标
3	46.5	39.5	47.3	达标	41	39.5	43.3	达标
4	49.5	48	51.8	达标	41.5	48	48.9	达标

预测结果表明，本项目建成后，在采取降噪措施的情况下，厂界预测点昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4类。

4.6 固体废物影响分析

4.6.1 施工期固体废物影响分析

施工过程中产生的固体废弃物主要为工程弃土、工程弃渣、施工人员生活垃圾和施工建筑垃圾，其中生活垃圾发生量为18t，生活垃圾在厂区设有垃圾桶，定期有环卫部门清运统一处理。

码头施工建筑垃圾发生总量约为157.5t，主要为少量的废弃建材和废包装材料等，建筑垃圾应及时清理，能回收利用的部分进行回收利用，不能回收的部分应运至指定地方清理。

管线施工过程中施工建筑垃圾产生量约为0.915t，主要为焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生废防腐材料，废焊条一般由施工单位当天清理带走，废防腐材料大部分回收利用，剩余废料可依托当地职能部门有偿清运，可确保废料不外排，不会对周围环境产生影响。

农田开挖敷设后多余泥土一般就地均匀回填到农田中。类比同类管线项目，由于该项目土石方挖填量均很大，因此本着“适当外购、就地平衡”的原则进行就地调配，实现自身平衡。在平原区石方段产生的弃石渣可在管沟回填后超高堆放在作业带上，大块弃石可作为当地农田田坎用，不设永久堆渣场，即在采石坑、非矿坑、凹地及陷穴中将弃渣中块径大的块石堆放在底部，将较细粒径的弃渣堆放在上端，以保证采石坑、非矿坑、凹地及陷穴的排水通道不被堵塞。在地势低洼地上堆放弃渣，先将洼地表层熟土集中堆放，再将弃渣堆放在洼地，随后将表层熟土平铺在弃渣上，弃渣堆放高度应保证与周边高地等高即可。穿越工程中大开挖作业产生的弃渣可就近用作公路、河流的岸坡防护或作业带迹地恢复。

各类废物均合理处置，不会对环境造成二次污染。

4.6.2 营运期固体废物影响分析

项目营运期间产生的固体废物主要有生活垃圾、废含油抹布和废油等。

项目产生的固体废物如不进行妥善处理，将会对水域和陆域环境造成不可忽视的影响。进入水域的垃圾聚集于港口时，不仅严重影响环境美观，破坏岸边卫生，同时还会损害船壳、螺旋桨等造成船舶事故隐患，影响生产。固体废物沉入水底，也会造成底质污染。垃圾在水中浸泡，会产生有害物质，使生态环境遭到破坏。陆域垃圾如不及时清理，则会腐烂变质，成为菌类和鼠蝇的滋生地，并散发出恶劣气味等，污染空气传播疾病，危害人群健康，同时还会影响港口景观。

营运期港区工作人员生活垃圾发生量为 1.98t/a，港区设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，码头作业区少量生活垃圾分别收集后委托环卫部门定期清运；到港船舶生活垃圾产生约为 1.98t/a，由海事部门指定的船舶接收统一处理或专门的船舶污染物接收单位有偿接收处理；废含油抹布可全部混入生活垃圾，由环卫部门定期清理，全过程不按危险废物管理；设备维修废油渣产生量 30kg/a，装卸过程包括扫线过程产生废油 5t/a，收集后交由有资质的危废处置单位统一处理。

产生的固体废物通过以上措施处置，能做到零排放，不会对周围环境产生影响，但必须指出的是，固体废物综合利用、处理处置前在港区内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，避免产生二次污染。

4.7 地下水环境影响分析

4.7.1 评价区域水文地质概况

为了解建设区域水文地质情况，报告引用《宜昌姚家港化工园总体规划（2017-2030）环境影响报告书》进行的环境水文地质勘察资料。

地下水系统划分见图 4.7-1。



图 4.7-1 地下水系统划分示意图

1、地质概况

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地段，山势由陡峭趋于平缓，地势呈带状沿长江由西北向东南倾斜，以平原为主，西北最高处海拔 225m，最低点为七星台镇的杨林湖，海拔仅 35.1m，平均海拔 77.9m，分为平原、岗地、低丘三种类型。

枝江市有平原 495.4 平方公里，占全市总面积的 36%，海拔一般在 50 米以下，相对高差小于 10 米，集中分布在沿长江南北两岸，由东到西，平原面积由宽逐渐变窄。岗地总面积 385.3 平方公里，占全市总面积的 28%，岗地海拔在 50-100 米之间，相对高差 10-30 米，坡度小于 15 度，成土母质单一，属第四纪中更新统红色粘土和中更新统黄色粘土母质。低丘面积 490.8 平方公里，占全市总面积的 36%，海拔在 100-207 米之间，坡度小于 20 度，成土以第四纪粘土母质为主，其次是第三系掇刀组 and 上第三系梅子溪组、白垩系跑马岗组的紫红色砂灰岩及泥岩母质，泥灰岩紫红色砂灰岩、黄砂岩

母质位于岗顶和岗腰，呈零星分布状态，土层浅薄间有岩石裸露，丘间沟谷比较开阔，土层一般都在一米以上，母质风化程度较高，宜农宜林宜果。

2、地层岩性

钻探揭示深度范围内地层皆为第四系地层，岩土主要为中更新统红色粘土和中更新统黄色粘土，渗透系数约为 0.05 m/d。

3、场地水文地质条件

根据地勘资料，拟建场地地下水位第四系松散层孔隙潜水类型，监测期间测得稳定水位埋深为 5.3-10.4m。地下水埋藏稍浅。地下水位受大气降雨的影响而变化，通过走访有关部门和实地调查了解，场地近年来水位变化幅度约 0.5m。地下水主要补给来源为大气降水入渗补给和地下水径流补给；主要排泄方式为地下径流。

4、包气带防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。

包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。根据钻探、原位测试及土工试验结果，在勘察深度范围内，项目场区包气带为粘土层，层厚 2.20-3.50m，粘土渗透系数为 0.5m/d，分布连续、稳定。项目场地包气带防污性能为中。

4.7.2 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“S 水运”中的“129、油气、液体化工码头”；“F 石油、天然气”中的“石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中“其他”，对应的地下水环境影响评价项目类别见表 4.7-1。

表 4.7-1 地下水环境影响评价项目类别

环评类别 \ 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
129、油气、液体化工码头	全部	/	II类	/
41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200 公里及以上；涉及环境敏感区的	其他	油II类，气III类	油II类，IV类

地下水环境敏感程度分级见表 4.7-2。

表 4.7-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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；除集中式应用水水源以外的国家或地方政府设定的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	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水式饮用水水源，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 a。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：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。

本项目地下水为Ⅱ类项目，项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，地下水敏感程度为不敏感。根据地下水环境影响评价工作等级划分依据，项目地下水评价工作等级为三级，见下表。

表 4.7-3 地下水环境评价工作等级判定表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

4.7.3 地下水环境影响评价

（1）正常状况

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、污水池、设备、泵阀等单元发生的跑冒滴漏现象。

本项目已经根据相关防渗设计规范采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染，因此本项目运营期正常情况下对地下水影响较小。

（2）非正常状况

非正常状况是指：建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。

由于项目成品油输送全程采用密封管道穿堤至趸船，再通过管道输送至船只，趸船四周设置收集池收集事故情况下的废水，不会出现溢出和泄露情况，可避免趸船工作平

台上的泄漏的液体进入水体；另外，项目本项目码头为浮码头码头，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，码头废水和油品也将直接进入长江，因此不会产生地面径流污染地下水，因此本次非正常排放对地下水的影响以成品油管线泄漏事故情况下作为预测对象，具体预测内容见 5.9.1 管线泄露对地下水的影响分析章节。

4.8 土壤环境影响分析

本项目码头和管线转运的物质为汽油和柴油，码头部分在廊道上设置阀室一座。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）第 6.2.5 条规定：线性工程重点针对主要站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等）6.2.2 分段判断评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。因此本次评价按码头区域的占地情况来确定土壤评价等级。

本项目污染土壤的途径主要为废气污染物通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；液体物料输送过程中发生跑冒滴漏，渗入土壤对土壤产生影响，本项目采取以下措施防治土壤污染：

（1）废气对土壤环境的影响

本项目使用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用，保证达标排放，通过预测，本项目废气污染物最大地面质量浓度较低，且出现距离较近，不会对周围土壤环境产生明显影响。

（2）废水、固废等对土壤环境的影响

本项目码头区域初期雨水经设置的趸船四周的收集池收集，不会出现溢出和泄露情况，运输管线均采用密封管道，因此正常运行情况下对土壤无影响。

因此本次土壤评价正常情况下主要考虑码头区域挥发的油气通过大气沉降对土壤的影响。

4.8.1 环境影响途径识别

根据本项目污染物排放情况和《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964-2018）要求，土壤环境影响识别如下表所示。

表 4.8-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型

	大气沉降	地面漫流	垂直深入	其他
建设期	/	/	/	/
服务期	√	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/

根据影响识别可知，本次评价仅分析服务期对土壤环境的影响。

表 4.8-2 污染型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子
阀室	装卸船	大气沉降	0.581t/a	石油烃

4.8.2 环境影响预测与评价

本项目涉及的可能污染土壤环境的污染物为石油烃（汽油或柴油）。土壤环境污染途径为地面漫流进入土壤环境。本报告中要求建设范围做好重点区域的防腐防渗工作，防治污染物质进入到土壤环境，则本项目只需考虑通过污染物通过大气沉降进入土壤所产生的影响。

（1）预测评价范围

占地范围内及占地范围外 0.2km 范围内。

（2）预测评价时段

项目运营年开始至运营 50 年后。

（3）情景设置

本项目运行后非甲烷总烃通过无组织排放的形式排放至大气中，通过大气沉降的形式至土壤表层。

（4）预测评价因子

本项目主要进行汽油和柴油的输送，故本项目评价因子为石油烃。

（5）预测评价方法

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；取 1250kg/m³；

A——预测评价范围， m^2 ；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

土壤导则附录 E 提出涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，具体如下：

$$S=S_b+\Delta S;$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；取 0.0348g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

(6) 预测结果

将相关参数带入上述公式，则可预测本项目投产 n 年后土壤中石油烃的累积量。具体计算参数和计算结果详见下表。

表 4.8-3 不同年份土壤中污染物累积影响预测表

污染物（石油烃）	ΔS （g/kg）	S（g/kg）
1 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.000937097	0.035737097
5 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.004685484	0.039485484
10 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.009370968	0.044170968
20 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.018741935	0.053541935
30 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.028112903	0.062912903
40 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.037483871	0.072283871
50 年单位质量表层土壤中石油烃的量	0.046854839	0.081654839

注：评价标准取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地的筛选值的风险筛选值。

由上表可以看出，随着外源性石油烃输入时间的延长，在土壤中的累积量逐步增加，但累积增加量很小。由预测数据可知，项目运营 5~50 年后周围影响区域土壤中石油烃的累积量远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4.8.3 保护措施与对策

本项目为防止项目对土壤的可能污染，借鉴有关企业的成功经验，拟采取如下的具体防治措施：

(1) 源头控制

从污染物源头控制排放，采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护，使之经常处于良好状态，

真正起到降低蒸发损失的作用。

(2) 过程防控措施

在项目占地范围及厂界周围种植较强吸附能力的植物，做好绿化工作，利用植物吸附作用减少土壤环境影响。

(3) 跟踪监测

建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。土壤环境跟踪监测遵循重点污染防治区加密监测、以重点影响区和土壤环境敏感目标监测为主、兼顾场区边界的原则。建议充分利用项目前期场地勘察等工作过程建立的监测点进行跟踪监测。土壤监测项目参照《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，由专人负责监测或者委托专业的机构监测分析。建设单位监测计划应向社会公开。

表 4.8-4 土壤跟踪监测计划

监测点位	监测层为	监测项目	监测频次
码头附近	表层样	石油烃	1 次/5 年，由建设单位自行委托专业监测单位进行监测，并做厂区内记录
管线附近	柱状样		

4.8.4 评价结论

根据预测结果，由预测数据可知，项目运营 5~50 年后周围影响区域土壤中石油烃累积量远小于《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。项目在运营期采取分区防渗等措施后，对占地范围内及占地范围外 0.2km 范围内土壤环境影响较小。土壤环境影响评价自查表详见表 4.8-5。

表 4.8-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☒ ；未利用地 ☐	土地利用类型图
	占地规模	() hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()	
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☐ ；其他 ()	
	全部污染物	石油烃	
	特征因子	石油烃	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☐ ；II类 ☒ ；III类 ☐ ；IV类 ☐	

	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
	评价工作等级	一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化特性					同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~20cm	
		柱状样点数	3			
现状监测因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中45项基本因子+石油烃					
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☐ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()				
	现状评价结论	各评价因子均满足GB 15618中风险筛选值的要求				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	石油烃	1次/5年		
	信息公开指标					
	评价结论	采取环评提出的措施, 影响可接受。				

注 1: “☐”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

4.9 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施, 从源头削减污染, 提高资源利用效率, 减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放, 以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产法提出, 在新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价, 对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证, 优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

清洁生产的基本手段是改进工艺技术、强化企业管理, 最大限度地提高资源、能源的利用水平, 改变产品体系, 更新设计观念, 争取废物最少排放及将环境因素纳入服务中去; 对必须排放的污染物, 采用低费用、高效能的净化处理设备和“三废”综合利用的措施进行最终的处理和处置。

港口和码头的生产功能是某些特定物料的装卸和转运。物料的装卸和转运过程的产污环节是影响港口码头清洁生产的主要因素。港口码头不承担对物料的加工、处理或产品转化的功能，一般情况下，整个生产过程不会改变物料的理化性质和状态，所以港口建设工程的清洁生产评价不同于工业建设项目。

鉴于目前尚未制定港口建设工程清洁生产评价的统一行业标准和方法。按照工业建设项目清洁生产评价的技术路线，本评价将结合港口码头工程的实际情况，从原材料及产品、生产设备、工艺技术、节能降耗、污染物达标排放、环境管理等方面说明工程清洁生产水平。

（1）生产工艺及设备

在重质化工原料和液体化工产品输送量一定的情况下，影响能耗的主要因素为输油设备的效率、输油工况（输油泵的合理匹配、密闭输油）以及管理三个因素，对此拟建项目采取以下的清洁生产和节能措施：

- 1、优化线路走向，节约工程投资，降低全线能耗；
- 2、选用先进可靠、高效、密封性能好的输油工艺设备及电气设备，站场中选用的泵、电动阀等应具有良好的密封性能、效率高、寿命长、耗能低的特点。不但避免了泵阀等设备由于密封不严造成的油品泄漏，还降低了能耗。进口输油泵的效率高，能够显著减低输油能耗。
- 3、设备选型时与输油实际工况工作点相匹配，减少能源消耗。
- 4、采用密闭输送技术，充分利用上游管线进站余压，节约能量。
- 5、采用先进的调度管理系统、检漏系统，保证管道安全、可靠、高效、经济的运行。
- 6、合理选择电压等级和级数，合理选择变压器台数和容量，减少变压损耗；尽量缩短配电线路半径，合理选择导线截面，降低线路损耗。
- 7、采用合理的防腐方式，保证管道长期安全运转。减少由于管道腐蚀引起的事故可能性。

另外本项目尽可能采用优质高效、密封性和耐腐蚀性好、低能耗、低噪声环保设备。如项目管线，输油管线选材要求优质管线、密封性好、防腐性能好等，尽可能的减少有机溶剂的挥发及损耗，减少热、冷量损失。

本项目为管线及码头项目，本身不产生新的产品，但在运行过程中也有耗能、耗水

和排污，因此本项目清洁生产主要考虑实施先进的油品运输及装卸工艺、先进设备和加强清洁生产管理等措施，达到节能、降耗和减少污染物排放的目的。

（2）生产设备

本项目采用的装卸设备均不属于国家规定限制或淘汰的设备范围内。

（3）工艺技术

本项目的装卸工艺为目前较普遍使用的工艺，不属于国家明文规定的淘汰技术工艺。所采用的工艺具有工艺成熟可靠、操作灵活性好、效率高、投资省等优点。

（4）节能降耗

为减少货物装卸工时、能源浪费，本码头设计到港油品直接通过管道的方式输送至后方库区，操作便捷。

（5）污染物达标排放

固体废物集中收集后交由环卫部门统一处理。码头工作人员生活污水定期采用槽车抽出进入后方库区化粪池处理；趸船冲洗废水、初期雨水经收集后进入后方库区油污水处理设施处理；到港船舶产生的舱底油污水和生活污水不得在本码头水域排放。

（6）环境管理

①员工上岗前首先要进行技能和安全教育，考核合格后方可上岗；

②在岗职工定期安排一定时间进行再教育，不断提高技术水平。

综上所述，项目建设符合清洁生产要求。

5 环境风险分析

本项目所储存、输送的油品介质为易燃，易爆品，存在着发生泄漏、火灾和爆炸等重大事故的潜在风险。因此，风险评价专题是本次环境影响评价的工作重点之一。

环境风险评价主要目的：

- (1)对码头和输油装置及设施营运过程中各种事故风险因素进行识别；
- (2)针对可能发生的主要事故，分析预测易燃、易爆物质泄漏到环境中所导致的后果，提出减轻影响应采取的缓解措施；

- (3)明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

码头和管线工程的建设运行存在环境风险，以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)为指导，通过对项目的风险识别、风险分析和后果预测，提出环境风险监控及应急建议要求，为项目建设和环境管理提供技术决策依据，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

5.1 风险调查

5.1.1 建设项目风险源调查

根据《危险化学品名录》及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)（以下简称“导则”）和《环境风险评价实用技术和方法》（以下简称“方法”）规定，风险评价首先要评价有害物质，确定项目中哪些物质应该进行危险性评价的以及毒物危害程度的分级。

本工程码头和管线的输送物质为汽油和柴油，属于危险物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》，本工程可以划分为两个危险单元，码头区域为一个危险单位，管线为一个危险单元。项目危险物质风险识别结果见 5.1-1，管线风险源识别见表 5.1-2。

表 5.1-1 码头物质风险识别一览表

序号	名称	储存位置	毒性毒理	风险特性
1	汽油	装卸区	LD50: 67000mg/kg（小鼠经口），120 号溶剂汽油；LC50: 103000mg/m ³ （小鼠吸入），2 小时	易燃易爆品

			(120 号溶剂汽油) 该物质对水生生物是有害的	
2	柴油	装卸区	/	易燃易爆品

表 5.1-2 输油管线风险识别一览表

重点部位	典型设备	薄弱环节	事故类别	原 因	后 果
管线区	输油管线	管线连接处、密封点、阀门	破裂泄露	材料缺陷、维护不周、冲击腐蚀等因素	泄漏后渗入地下污染地下水

5.1.2 环境敏感目标调查表

本项目码头区域周边主要环境敏感目标见表 5.1-3，管线区域周边主要环境敏感目标见表 5.1-4。

表 5.1-3 项目码头区域周边主要敏感目标分布情况一览表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	码头周边 5km 范围内					
	序号	保护目标名称	属性	人口数	相对码头方位	相对码头距离
	1	松滋口	居住	约 120 人	东	1125m
	2	彭家冲	居住	约 60 人	东南	3335m
	3	蒋家大堰	居住	约 60 人	东南	3138m
	4	牌坊口村	居住	约 90 人	东南	4110m
	5	吴家港	居住	约 360 人	西南	1084m
	6	蒋家河	居住	约 360 人	西南	2597m
	7	罗家河村	居住	约 150 人	西南	822m
	8	罗家河	居住	约 90 人	西南	1863m
	9	罗家祠堂	居住	约 150 人	西	478m
	10	马家大堰	居住	约 60 人	西	1849m
	11	罗家港	居住	约 150 人	北	148m
	12	长合一队	居住	约 240 人	西北	491m
	13	共和五队	居住	约 45 人	西北	2041m
	14	陶家店镇	居住	约 450 人	西北	3956m
	15	檀树溪村	居住	约 45 人	西北	4065m
	16	熊家湾	居住	约 90 人	北	2896m
	17	熊家棚子	居住	约 150 人	北	1770m
	18	林家渡	居住	约 90 人	北	4530m
地表 水	码头周边 500m 范围内人口数小计					约 540 人
	码头周边 5km 范围内人口数小计					约 2760 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点环境功能		24h 内流经范围/km

	1	长江		Ⅲ类		/
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感点					
	序号	敏感点目标	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	/	/		/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
地下水	序号	环境敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

表 5.1-4 项目管线区域周边主要敏感目标分布情况一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	管线周边 200m 范围内					
	序号	保护目标名称	属性	人口数	相对管线方位	相对管线距离
	1	长合一队	居住	约 240 人	北	25m
	2	罗家港	居住	约 150 人	南	148m
	3	熊家棚子	居住	约 60 人	北	146m
	管线两侧各 200m 范围内人口数小计					约 450 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	接纳水体					
	序号	相关水体名称		排放点环境功能		24h 内流经范围/km
	1	长江		Ⅲ类		/
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感点					
	序号	敏感点目标	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	/	/		/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
地下水	序号	环境敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

5.2 环境风险潜势初判

5.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

由于项目涉及两个危险单元，码头区域最大危险物质存在总量按单个船型的最大装载量，按 5000t 计算；管线部分汽油的最大存在量为 316t，柴油的最大存在量为 356t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附表 B，项目涉及的主要危险物质数量与临界量比值（Q）见下表。

表 5.2-1 重大危险源辨识一览表

危险源	物质名称	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限 %V/V	实际储存量*q(t)	临界量 Q (t)	q/Q
码头	汽油	-50	415~530	1.3~6.0	5000	2500	2
	柴油	38	257	/	5000	2500	2

注：码头设一个泊位，储存量为设计船型实际装卸量，即 Q=2

管线	汽油	-50	415~530	1.3~6.0	316	2500	0.1264
	柴油	38	257	/	356	2500	0.1424

注：共设置四根 DN300 管线，每次只有一根管线进行装卸

由于企业存在多种环境风险物质时，按下式计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ --每种环境风险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ --每种环境风险物质的临界量，t。

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)：

Q<1 时，以 Q_0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

$1 \leq Q < 10$ ，以 Q_1 表示；

$10 \leq Q < 100$ ，以 Q_2 表示；

$Q \geq 100$ ，以 Q_3 表示。

根据核算，码头部分 Q=2，以 Q_1 表示，管线部分 Q=0.1424，以 Q_0 表示。本次评价以码头的 Q 值判定评价等级。

5.2.2 生产工艺过程与环境风险控制水平（M）评估

分析项目所属行业及生产工艺特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），按照表 4.3-5 确定项目行业及生产工艺评分。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 $M1 > 20$ ； $10 < M2 \leq 20$ 、 $5 < M3 \leq 10$ 、 $M4 = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 、 $M4$ 表示。项目为管道运输及油库建设项目，行业及生产工艺评分具体见表 5.2-2。

表 5.2-2 行业及生产工艺评分

行业	评估依据	分值	企业情况
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、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/

行业	评估依据	分值	企业情况
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/
	其他高温或高压，且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、 危险物质储存罐区	5/套（罐区）	/
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	涉及
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	含有油气管线
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
合计	/	/	/

表 5.2-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	港口/码头	港口/码头	1	10
2	油气管线	油气管线	1	10
项目 M 值Σ				20

本项目工艺单元涉及港口/码头以及油气管线，项目 M=20，以 M2 表示。

5.2.3 危险性等级 P 的判断

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 5.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

由上表知，本项目危险性等级为 P3。

5.2.4 环境风险受体敏感程度（E）评估

（1）大气环境风险受体

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500m 范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2、类型 3 种类型，用 E1、E2 和 E3 表示，具体见下表。

表 5.2-5 大气环境风险受体敏感程度类型划分

类别	环境风险受体情况	本项目情

		况
类型 1 (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的区域，或周边 500m 范围内人口总数大于 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 200 人。	本项目属于 E3
类型 2 (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，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。	
类型 3 (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，或企业周边 500 米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。	

码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧，末站不属于本次评价范围。管廊全长 6.1km，管廊穿越周边以林地、农田为主。码头周边 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，因此，企业大气环境风险受体敏感程度类型为 E3。

（2）地表水环境风险受体

地表水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成突然污染的情况，将地表水环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2、类型 3 三种类型，用 E1、E2 和 E3 表示，具体见下表。

表 5.2-6 环境敏感目标分级

类别	水环境风险受体	本项目情况
S1	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮水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；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；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；或其他特殊重要保护区域。	本项目属于 S1
S2	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排水点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮水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存区域。	
S3	排水点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮水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 包括的敏感保护	

目标。

表 5.2-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	水环境风险受体	本项目情况
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上,或海水水质分类第一类;或以发生事故时,危险物质泄露到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨国界的	本项目属于 F2
较敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类,或海水水质分类第二类;或以发生事故时,危险物质泄露到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感性 F3	上述地区之外的其他地区	

表 5.2-8 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			本项目情况
	F1	F2	F3	
S1	E1	E1	E2	本项目属于 E1
S2	E1	E2	E3	
S3	E1	E2	E3	

(3) 地下水环境受体

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,分别为 E1、E2、E3,依据地下水功能敏感性分区和包气带防污性能共同决定,地下水功能敏感性分区详见表 5.2-9,包气带防污性能分级详见表 5.2-10,地下水环境敏感程度分级详见表 5.2-11。

表 5.2-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	水环境风险受体	本项目情况
敏感 G1	集中式饮用水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水源)准保护区;除集中式饮用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。	本项目属于 G3
较敏感 G2	集中式饮用水源(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源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水源地;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区的环境敏感区 a。	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

注:“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 5.2-10 包气带防污性能分级

分级	水环境风险受体	本项目情况

D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}m/s$, 且分布连续、稳定	本项目属于 D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}m/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}m/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}m/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	

注: Mb: 岩土层单层厚度, K: 渗透系数。

表 5.2-11 地下水环境敏感程度分级

包气带防 污性能	地表水功能敏感性			本项目情况
	G1	G2	G3	
D1	E1	E1	E2	本项目属于 E3
D2	E1	E2	E3	
D3	E2	E2	E3	

5.2.5 环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)建设项目环境风险潜势可分为 I、II、III、IV/IV+级, 项目建设项目环境风险潜势见下表。

表 5.2-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)				本项目情况
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)	
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III	项目大气风险潜势为 II、地表水风险潜势为 III; 地下水风险潜势为 II, 因此项目综合风险潜势为 III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II	
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I	

5.2.6 评价工作等级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中环境风险评价工作等级划分基本原则见表 5.2-13。由表 6.2-12 知项目综合环境风险潜势为 III 级, 结合下表可知, 本项目的风险评价等级为二级。

表 5.2-13 项目风险评价工作等级

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

注: a 是相对于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。

5.3 风险识别

本项目建设内容主要为码头和管线，其中码头部分设置 5000 吨级油品泊位一个，管线长 6.1km，共设置 DN300 的汽油管线两根，DN300 的柴油管线两根，管线中间不设置阀室。输油管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

5.3.1 输送介质的风险性识别

本项目输送油品为汽油(92#、95#汽油)和 0#柴油，其理化性质见表 5.3-1 和表 5.3-2。

表 5.3-1 汽油理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

中文名称	汽油	英文名称	gasoline; petrol			
分子式	C5H12-C12H26(脂肪烃和环烃)	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味			
危险标记	7(易燃液体)	分子量	72-170			
熔点	<-60℃	沸点	25～220℃			
溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪	闪点	-58～10℃			
爆炸极限	1.3%～7.6%	稳定性	稳定			
相对密度	(水=1)0.70～0.79；(空气=1)3~4	燃烧热	41.8~46MJ/kg			
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	蒸汽压 kPa	40.5~91.2（37.8℃）			
主要用途	主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂					
侵入途径	吸入、食入、经 吸收	UN 编号	31001	CAS NO.	8006-61-9	
急性毒性	LD50 67000mg/kg(小鼠经口)；LC50 103000mg/m³，2 小时(小鼠吸入)					
危险特性	极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。					
健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。 慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能症状类似精神分裂症。皮肤损害。					
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。					
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。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：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。					

防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可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，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏应急措施	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆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。

表 5.3-2 柴油理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

中文名称	柴油	英文名称	Diesel oil; Diesel fuel		
分子式	---	外观与性状	稍有粘性的棕色液体		
危险标记	7(易燃液体)	分子量	---		
熔点	-18℃	沸点	282～338℃		
溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂	闪点	62-90℃		
爆炸极限	---	稳定性	稳定		
相对密度	相对密度(水=1): 0.87-0.9	燃烧热	---		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	蒸汽压 kPa	---		
主要用途	用作柴油机的燃料				
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	UN 编号	31001	CAS NO.	8006-61-9
急性毒性	大鼠经口 LD50: 7500 mg/kg, 兔经皮 LD50: >5 ml/kg。				
危险特性	遇明火、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				
健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸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				
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。用水灭无效。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。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：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可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，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。				

	身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏应急措施	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆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。

5.3.2 码头部分风险识别

(1) 工艺装备

本码头为油品码头，码头区域主要的装置有码头输油臂、输油泵、输油管和管道阀门等，其主要的危险有害性，见表 5.3-3。

表 5.3-3 生产装置危险有害性分析

序号	单元或装置名称	危险有害原因	危险有害因素
1	码头输油臂	设备设施缺陷、边连接处、流速控制不当或其他局部腐蚀泄漏	静电、火灾、爆炸
2	输油泵	噪声、振动、泄漏、静电等	火灾、爆炸、毒性
3	输油管	设施缺陷、防护缺陷、局部破裂泄漏、遇明火或其他激发能源	火灾、爆炸、毒性
4	管道阀门	超温、超压、泄漏	火灾、爆炸、毒性、灼伤、腐蚀、窒息
5	卸油	泄漏、防护不力等	火灾、爆炸、物体打击

(2) 船舶停靠作业危险、有害性分析

船舶靠泊作业时，受风、水流、波浪、雾等自然因素和人为操作因素的影响，导致发生船舶碰撞、沉船、搁浅、浪损，码头损坏、油品化学品泄漏，甚至火灾、爆炸事故的发生。

①停泊区水域淤积未及时疏浚，未保证码头前沿水深。

②船舶靠泊速度过快，未考虑与码头角度，造成碰撞事故，甚至产生火花，发生火灾事故。

③风速>9 级时，仍然靠离泊，发生碰撞码头事故，造成泄漏。

码头危险主要是发生泄漏事故，污染长江水体。

5.3.3 管线部分风险识别

根据管道易发事故的特点，主要的危险是由于断管、穿孔、爆管等引发油气泄漏造

成火灾爆炸、物体打击和人员中毒的危险。输油管道泄漏事故因素主要有以下几方面：

（1）设计原因

设计原因造成的事故主要指管道投运后，弯头部位、埋深较浅部位由于在设计时没有考虑足够加固措施受集中应力作用而造成的泄漏事故。在管道沿线的交、直流杂散电流干扰区，敷设管道没有采取适当的防护措施而造成的泄漏也属于设计原因造成的泄漏。

（2）制造原因

制造原因造成的事故主要表现在因母材缺陷、螺旋焊缝缺陷而发生的泄漏事故，主要出现在投产初期。

（3）施工原因

施工原因造成的泄漏事故主要集中在焊缝上。这主要由于管道建设中，现场施焊条件恶劣，焊接量大。如果在环形焊缝处存在未焊透、熔蚀、错边等缺陷，一旦管道投入运行，在输油压力或某种外力在断面上所产生的应力作用下，这些原始缺陷扩展到临界值就会造成裂纹的失稳扩展，从而导致焊缝断裂，为泄漏事故留下隐患。

（4）操作原因

操作原因引起的泄漏事故主要包括管道投运前打压、扫线中未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏，在扫线过程中没有放净管道或阀门内存水而造成管道或阀门冻裂，在运行过程没有执行调度命令或有关操作规程造成管道憋压和阀门损坏。

（5）腐蚀

对长输管道而言，腐蚀的主要原因是直流、交流电的干扰、阴极保护的死角和故障。

管道常具有防腐层和外加设置阴极保护系统，保护管道免受外界腐蚀性物质的侵害。但管道阴极保护电位不足、自身材料电位差异或由于防腐材料及涂层施工质量问题，管道施工中造成的防腐层破损或开裂，土壤中的水、盐、碱及杂散电流的作用，会造成管道外腐蚀，严重时可能造成管道穿孔，引发事故。

（6）应力腐蚀开裂

应力腐蚀破裂是指金属管道在固定作用力和特定介质的共同作用下引起的破裂，这种破裂形式往往表现为脆性断裂，而且没有预兆，对管道具有很大的破坏性和危险性。导致管道应力破裂的原因主要包括三个方面：环境因素、材料因素、拉应力。

5.3.4 项目风险类型及特征

综上所述，本项目主要风险类型为泄漏、火灾、爆炸。

本项目码头为液体化工码头，设计危险品汽油和柴油的运输，施工期或营运期发生风险事故的可能性是溢油事故；一方面，施工船舶在工程位置作业或者进行时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起石油类跑、冒、滴、漏事故的可能性是比较大的，这类溢油事故对环境影响相对较小，但也会对水域造成油污染；另一方面，由于船舶本身出现设施损废，或者发生船舶碰撞，有可能使油类溢出造成污染，这类事故产生的环境影响较大。另外，还有可能出现操作失误等导致货物落江事故。本次工程码头部分的风险评价主要对在码头区域发生溢油事故进行影响分析。

管线部分油品泄漏，泄漏的油品可能形成液池，对泄漏点周围的土壤、植被造成污染；挥发的烃类气体对大气环境造成污染，同时存在发生火灾爆炸的隐患；河流穿越段泄漏的油品可直接进入地表河流，或泄漏原油未及时清理也可随地表径流进入地表水体，对河流水质造成污染；泄漏原油还可能通过包气带进入地下含水层，对周围群众饮水安全造成威胁。但由于石油类在包气带下渗和在地下水层中运移到水源一般需要一定时间，在此期间可通过积极采取应急措施和污染防治措施，避免对地下水造成污染。另外一旦发生火灾爆炸事故，产生的热辐射或爆炸冲击波可使在危险距离内的人群受到伤害，同时原油燃烧伴生的 CO、SO₂、烟尘等废气污染物进入环境空气，会对周围环境和居民产生影响。

项目涉及的的主要环境风险及特征详见表 5.3-4。

表 5.3-4 项目涉及的的主要环境风险及特征

工艺	环境风险类型	危害	原因简析
陆域管道 输送及贮 存	油品的跑冒滴漏	污染土壤 引起火灾爆炸 影响人体健康	1、油泵、管道破损 2、输送管道渗漏 3、操作失误
	火灾爆炸	财产损失、人员 伤亡、污染环境	1、油品泄漏 2、存在机械、高温、电气、化学等火源
水路运输 及装卸	泄漏	污染水域火灾 爆炸	1、码头、船舶之间供油、受油双方通讯联系不畅，导致爆管溢油 2、输油管老化，承受不住常压而爆管溢油 3、输油管与受油管法兰接头不牢、脱落或阀门爆裂造成溢油 4、各种操作失误造成的溢油污染 5、装油换舱溢油
水路运输 及装卸	火灾爆炸	财产损失、人员 伤亡、污染环境	1、燃料泄漏 2、存在机械、高温、电气、化学等方面火源
	溢油	污染水域 火灾爆炸	油轮碰撞或沉没

5.4 同类事故调查

5.4.1 码头事故概率统计分析

本工程的事故风险主要来源于船舶碰撞、搁浅等水上交通事故而引起的油品泄漏事故。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，而多采用统计数据资料进行分析。

一、我国内河流域发生的风险事故统计

据统计，1973~2003 年，中国沿海、长江平均每年发生 500 多起溢油事故，发生溢油量在 50t 以上的重大船舶污染事故 71 起（平均每年发生 2 起），其中，长江平均每年发生船舶污染事故 17 起。2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次和各类船舶事故数统计资料见表 6.4-1，从中可以看出，各地区发生船舶事故的次数与进出港船舶数量呈比较显著的正比关系。长江干流近十年溢油事故及溢油量统计见表 6.4-2，从表中可以看出，事故河段多发生长江下游和长江上游，其中最大溢油量发生在长江上游万县，溢油 1028t。

表 5.4-1 2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次、事故数统计

序号	地区	内河船舶进出港艘次	统计事故数						经济损失 (万元)
			事故总数	重大事故	大事故	一般事故	沉船	死亡人数	
1	广东	2422153	65	24	26	15	36	105	7455.88
2	长江（湖北、重庆）	200043	72	8	41	23	49	69	2534
3	浙江	1724247						136	
4	江苏	551601	58	6	40	12	49	51	4785.35
5	上海	503733	67	14	32	21	66	64	10586.9
6	广西	327075						96	
7	辽宁	104030						43	
8	黑龙江	84908						89	
9	深圳	77771						88	
合 计		5995561	262	52	139	71	200	741	25362.13

表 5.4-2 长江流域溢油事故及溢油量统计

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	1995.6.19	万县鼓洞附马	“油库囤船”	操作失误	1028	航空煤油

2	1997.3.28	南京扬子10-2 码头	“PUSAN”油轮(韩国)	装油操作 失误	5	汽油
3	1997.6.3	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	1997.6.2	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	1998.2.6	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	1998.7.30	万县豹子滩	“屈原7#”客滚船	海损事故	5	柴油
7	1998.9.12	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	1999.4.18	上海炼油厂码头	“浙航拖127 船队”	输油管爆 管	0.2	燃油
9	1999.7.25	重庆万州区巫山 码头	“旅游3 国”(油囤船)	操作失误	20	柴油
10	2003.2.9	长江浏河口	“华盛油1”	碰撞事故	20	成品油
11	2003.8.5	上海吴泾热电厂 码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	燃料油
12	2004.4.18	长江口276 号灯 浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	燃料油
13	2005.4.8	长江口水域	“GG CHEMIST”轮	碰撞事故	67	燃油和甲 苯
14	2005.9.17	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

二、长江海事局对所辖区段船舶事故的统计情况

由于统计时间和统计部门的差异，以下分别根据长江海事局（南京以上）的统计资料分析重点区域的风险发生情况类型、区域。

（1）2007 年以前分辖区的统计

1988~2007 年近 20 年间，长江海事局辖区共计发生并查处船舶污染事故 362 件，其中重大船舶污染事故 23 件，大事故 20 件，一般事故 20 件，小事故 299 件。从时间顺序上看，辖区船舶污染事故逐年减少。

四川海事局辖区段“十五”期全省发生运输船舶水上交通事故 93 件，其中宜宾、泸州 30 起。

三峡库区是辖区污染事故多发地区，辖区及三峡库区重大船舶污染事故及污染量总体上呈逐年减少趋势。三峡库区在 1998~2007 年 10 年间，年均发生重大污染事故降

低到 0.6 件，年均泄漏污染物 31.6t；最近 4 年未发生重大污染事故。

黄石海事局辖区 2007 年共发生事故和险情 57 件，按照船舶类型划分，油船 4 起事故。辖区全年船舶流量为 4349 艘次。

九江海事局辖区 2006 年以前有一些事故，主要是船舶碰撞事故。2006 年~2007 年九江水上交通事故统计结果 0，几乎没有发生危险品泄漏事故。

安庆海事局辖区 1996 年~2005 年累计发生事故 99 起，平均每年约 10 起。

(2) 2008-2010 年上半年海事局辖区船舶风险统计

根据长江海事局辖区 2008 年-2010 年上半年统计资料，辖区 2008 年共发生事故及险情 346 件，其中一般及以上事故 46 件，直接经济损失 2763.2 万元。

2009 辖区共发生事故、险情 315 件，运输船舶一般以上等级事故 42.5 件，直接经济损失约 3779.9 万元。

2010 年上半年（1-6 月）共发生事故、险情 138 件（同比下降 9.8%），一般以上等级事故 11 件，经济损失 407 万元；同比等级事故数、沉船数、经济损失分别下降 53.2%、40%、70.2%。辖区运输船舶综合评估指数 $P=73$ ，安全形势明显改善。

按照遇险种类统计管辖河段 2008-2010 年险情分布，见表 5.4-3。

表 5.4-3 长江海事局管辖河段按遇险种类统计2008-2010 年险情分布

年度	遇险种类	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾爆炸	机损	自沉	风灾	其他
2008	件数	160	87	33	6	8	7	31	6	8
	比例	46.24	25.15	9.54	1.73	2.31	2.02	8.96	1.73	2.31
2009	件数	134	75	33	13	10	6	13	14	16
	比例	42.5	23.8	10.5	4.1	3.2	1.9	4.1	4.4	5.1
2010（1-6）	件数	68	29	15	2	4		9	3	8
	比例	49.3	21	10.9	1.4	2.9		6.5	2.2	5.8

统计表明，碰撞、搁浅和触礁所占遇险的比例较高。按分支局管辖区、河段区域分布统计2008-2010 年险情分布见表 5.4-4。

表 5.4-4 长江海事局管辖河段按辖区统计2008-2010 年险情分布

年度	单位	重庆	三峡	宜昌	荆州	岳阳	武汉	黄石	九江	安庆	芜湖
2008	件数	56	19	40	28	31	33	39	36	31	33
	比例	16.18	5.49	11.56	8.09	8.96	9.54	11.27	10.40	8.96	9.54
2010 (1-6)	件数	34	4	15	11	14	9	17	14	8	12
	比例	5.0	6.7	7.1	6.4	8.6	4.0	12.1	10.9	5.1	6.9
2009	河段	上游自然	三峡库	中游					下游		

	河段	区		
件数	55	23	96	141
比例	17.4	7.3	30	45

2008 年上游段：80 件，占 23.12%；中游段：119 件，占 34.39%；下游段：147 件，占 42.49%。

2009 年上游段：78 件，占 25%；中游段：96 件，占 30%；下游段：141 件，占 45%。上游自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的 56.4%。中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大。下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的 60.3%，占长江全线碰撞事故险情的 63.4%。

2010 年上半年：上游 42 件，占 30.4%，自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的 67%，占长江全线搁浅、触礁事故险情的 45%。中游 44 件，占 31.9%，中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大。下游 52 件，占 37.7%，下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的 69%，占长江全线碰撞事故险情的 53%。黄石、九江较密集，主要受砂石运输船事故影响，两局辖段砂石运输船事故共计 17 件，占事故险情总数的 55%。

(3) 事故原因、特点分析 事故原因包括：船员责任心不强，违章航行、操作不当；通航环境复杂和航道条件变化；船舶所有人、经营人安全管理不到位，投入不足，船舶技术状况较差船龄较长、船况较差等。

事故特点：事故、险情总量下降，自沉类明显减少；小型砂石船舶事故影响较为突出；事故、险情在区段、时段上相对集中；碰撞、搁浅事故险情偏高。

5.4.2 输油管线事故统计分析

(一) 管道泄漏事故统计

引起输油管道泄漏的因素较多，本评价先通过整理分析能够收集到的国内的输油管道事故资料，确定管道事故损坏因素，对其中的主要因素进行筛选，以便进一步计算出风险概率及事故源强，并且为以后对管道加强重点管理及拟定改善和预防对策提供依据。

根据《油气管道事故原因分析及分类方法研究》（帅健等），对 2004 年~2013 年近 10 年有报道的重大管道泄漏事故（不包括燃气管道）进行收集，共发生事故 20 起，管道泄漏分类见表 5.4-5。

表 5.4-5 国内外典型管线损坏事故案例

事故原因	时间及事故描述
第三方施工破坏	2004 年 10 月, 陕京线管道第三方施工泄漏。
	2007 年 11 月, 海南东方海底管道因挖沙船作业泄漏起火。
	2009 年 12 月, 兰郑长成品油管道因第三方施工发生泄漏。
	2010 年 5 月, 东黄复线因第三方施工造成管道破裂泄漏。
	2012 年 5 月, 济青输油管道因第三方施工挖断管道发生泄漏。
打孔盗油	2003 年 12 月, 兰成渝管道打孔盗油造成泄漏。
	2006 年 8 月, 鲁皖成品油管道打孔盗油造成泄漏。
	2007 年 5 月, 仪征-长岭输油管道打孔盗油造成泄漏。
	2007 年 7 月, 鲁宁输油管线因盗油造成泄漏。
	2009 年 9 月, 鲁皖成品油管道因打孔盗油造成泄漏。
	2013 年 2 月, 九昌樟输油管道因打孔盗油造成泄漏。
	2013 年 2 月, 江西石油管道因盗油造成管道破裂泄漏。
地质灾害	2013 年 4 月, 兰成渝输油管道因盗油破坏发生泄漏。
	2007 年 8 月, 长庆靖边采油厂管道因滑坡造成管道断裂泄漏。
腐蚀	2011 年 9 月, 延长靖边采油厂输油管道因滑坡发生破裂泄漏。
	2004 年 7 月, 广州石化输油管道泄漏爆炸。
	2009 年 9 月, 海南澄迈一输油管道因腐蚀穿孔发生泄漏。
设备材料	2013 年 1 月, 湛江-茂名输油管道因腐蚀穿孔发生泄漏。
操作不当	2012 年 4 月, 长庆化子坪原油管道因老化破裂发生泄漏。
	2010 年 7 月, 大连新港输油管线因操作不当发生闪爆。

上述 20 起事故中, 第三方施工导致管道破坏 5 起, 打孔盗油 8 起, 地质灾害 2 起, 腐蚀 3 起, 设备材料和操作不当各 1 起。

(二) 管道性能与不同泄漏类型的统计分析

事故概率与管道性能之间也有一定关系。下表中的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故概率的统计情况。

表 5.4-6 管道壁厚与不同泄漏类型的关系 (事故频率 10^{-3} 次/a)

管道壁厚 (mm)	针孔/裂纹	穿孔	断裂
≤5	0.191	0.397	0.213
5~10	0.029	0.176	0.044
10~15	0.01	0.03	/

表 5.4-7 管径与不同泄漏类型的关系 (事故频率 10^{-3} 次/a)

管径 (mm)	针孔/裂纹	穿孔	断裂
≤100	0.229	0.371	0.32
125~250	0.08	0.35	0.11
300~400	0.07	0.15	0.05

450~550	0.01	0.02	0.02

表 5.4-8 不同埋深管道发生事故的比例

埋深 (cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率 ($10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面三个表的结果可知,事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出针孔或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

(三) 国内外输油管道泄漏事故案例

国内外若干典型管道损坏事故及发生原因见表 5.4-9。

表 5.4-9 国内外典型管线损坏事故案例

序号	管道概况	事故情况	事故原因
1	中石油大连输油分公司输油管道	2004 年 7 月 25 日管道破裂造成大量原油泄漏,管道破裂口所在地瓦房店土城乡李小村受到严重污染	管道自然老化破裂
2	濮阳至临邑输油管道	投产 20 年期间,三处穿跨越套管发生漏油状况,另有五处穿跨越套管腐蚀严重	腐蚀性后果,包括阴极保护失效和进水腐蚀
3	长庆油田靖咸输油管道	2005 年 11 月 17 日管道泄漏,造成长庆安塞油田、靖咸管道多个站段原油停输,停输时间累计 54h,损失 400 万	不法分子盗油操作不慎引起输油管道破裂所致。
4	尼日利亚阿比亚州石油管道	2000 年 3 月 22 日,尼日利亚阿比亚州石油管道发生火灾,死亡 50 人。以后又接连发生 4 宗输油管道火灾。	不法分子盗油操作不慎引起输油管道破裂所致。
5	美国普拉德霍湾油田阿拉斯加输油管道	输油管道发生严重腐蚀问题,2008 年 8 月 6 日该油田宣布停产	原油开采过程中,二氧化碳与水、石油和天然气混合,是管道腐蚀的主要原因
6	乌克兰一输油管道泄漏造成附近河流污染	2003 年 9 月 17 日,乌克兰外喀儿巴阡州沃洛韦茨地区发生一起输油管道泄漏事故,溢出的石油流进旁边的拉托里察河,在河面形成长达 5km 的油污带。	
7	兰州至重庆柴油输油管线	2009 年 3 月 11 日,兰州至重庆柴油输油管线泄漏导致 110 余吨柴油泄漏,部分泄漏柴油经农灌渠进入涪江,泄漏点随即被封堵。涪江沿线共有绵阳市、三台县、遂宁市三个集中式饮用水源取水口,供水未受影响。	成都至乐山城际铁路在进行地勘施工时,损坏兰州至重庆柴油输油管线

8	江苏省镇江市	2006 年 12 月 20 日, 输油管道因设备故障, 管道接头出现裂缝, 导致柴油泄漏至长江。	设备故障
9	大连新港输油管道	2010 年 7 月 16 日, 大连新港附近中石油的一条输油管道发生爆炸起火, 导致了部分原有泄漏入海, 至少造成附近海域 50 平方公里的海面污染。	泄油过程中, 操作不当导致油轮泄油而引发的爆炸。
10	中石化东黄输油管道	2013 年 11 月 22 日, 位于山东省青岛经济技术开发区的中国石油化工股份有限公司管道储运分公司东黄输油管道泄漏原油进入市政排水暗渠, 在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸, 造成 62 人死亡、136 人受伤, 直接经济损失 75172 万元。	输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂、原油泄漏, 流入排水暗渠及反冲到路面。原油泄漏后, 现场处置人员采用液压破碎锤在暗渠盖板上打孔破碎, 产生撞击火花, 引发暗渠内油气爆炸。
11	中石油“新大一线”输油管道	2014 年 6 月 30 日 18 时 30 分, 大连岳林建筑工程有限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻施工中, 将中石油“新大一线”输油管道钻漏, 导致原油泄漏, 溢出原油流入市政污水管网, 在排污管网出口处出现明火。7 月 1 日凌晨, 明火扑灭, 无人员伤亡。	第三方施工

5.5 风险事故情形设定

5.5.1 风险事故情形设定

通过对本项目物质危险性识别、生产设施风险识别的风险识别, 结合《建设项目环境风险评价技术导则》对风险类型的定义, 确定本项目的风险类型为: 泄漏、火灾、爆炸。本评价根据码头和管线的危险特性, 设定风险事故情形为:

(1) 油品泄漏事故

本评价码头选取柴油作为泄漏发生溢油事故对长江的影响。项目运行后, 码头区一旦发生到港船舶碰撞, 可能导致船舶装载油料泄漏进入长江, 对长江水环境质量造成不利影响, 危害下游居民饮用水安全, 破坏长江水生生物的生存环境。

(2) 火灾/爆炸次生污染事故

本评价选择汽油泄漏作为管线部分火灾、爆炸事故的风险因子, 设定管线截断阀关闭前泄漏对周边环境的影响, 泄漏遇明火全部发生燃烧爆炸为最大可信事故。在事故中,

不完全燃烧产生的 CO 和 SO₂ 在大气中扩散，造成 CO 和 SO₂ 污染引发次生污染事故。

5.5.2 风险事故概率的确定

5.5.2.1 码头溢油事故概率

油船、化学品船是长江发生重大船舶污染事故的主要船舶。根据宜昌海事局在枝城长江大桥进行的船舶流量观测，2012 年发生船舶风险事故 0 件，事故得到了有效的控制。由于船舶发生碰撞、搁浅、船体破损等事故的概率一般都非常小，属于小概率事件，因此船舶事故概率服从离散型二项概率分布，则事故风险概率为：

$$P(x=k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

式中，p 为每艘船舶发生事故的的概率，是研究海域船舶碰撞概率的基础值；q=1-p 为每艘船不发生事故的的概率。

根据长江海事局统计数据，通过三峡大坝的船舶数量为 334 艘/d，为考虑到将来一定的增长，假定未来 L 年中有 200000 艘次船舶通过，研究不发生重大船舶溢油事故的置信度为 95%，事故概率为：

$$P(k \geq 1) = \sum_{k=1}^n C_n^k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} \leq 0.95$$

根据上式可求出未来 L 年的 P 值为 1.5×10^{-5} ，作为将来几年库区船舶重大事故概率的基础值。

根据我国内河发生船舶溢油事故主要原因为碰撞和搁浅、船体结构破损等，并参照有关文献资料，计算本项目发生溢油事故的风险概率主要为事故中占大比例的船舶碰撞、搁浅和船体结构破损溢油风险率三者之和，即：

$$P(\text{溢油}) = P(\text{溢油/碰撞}) + P(\text{溢油/搁浅}) + P(\text{溢油/船体破损})$$

式中：P（溢油）：长江溢油发生概率；R：两坝间航行中油船、化学品船所占比例（取 8%）；P：船舶发生事故的基础值。

根据上式进行计算本河段将来 L 年中船舶发生事故溢油的风险概率 P（溢油）为 $0.11 \times 10^{-5}/L$ 。

假设该河段未来 L 年中有 $n=200000 \cdot L$ 艘次船舶（含船舶进出）通过，由此计算本河段溢油的风险概率应为： $8\% \times 200000 \times S \times 0.11 \times 10^{-5}/S \approx 0.018$ ，折合 56 年一遇。

5.5.2.2 管线事故概率

管道常见泄漏分为两种：一是中、小孔泄漏，较小孔洞长时间持续泄漏，主要由腐蚀穿孔、管道连接处焊缝破损等引起；二是大面积泄漏，较大孔洞或完全破裂在短时间的瞬时泄漏，主要由外力破坏等引起。国外一般将常见的典型泄漏孔径分为 5 种：针孔（孔径 1-3mm）、微小孔（孔径 3-10mm）、小孔（孔径 10-50mm）、中孔（孔径 50-150mm）、大孔或破裂（孔径 $>150\text{ mm}$ ）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 的推荐值，本工程全管径泄漏频率为 $1.0 \times 10^{-7} (\text{/m} \cdot \text{a})$ 。

5.6 源项分析

5.6.1 码头溢油源强的确定

事故溢油主要为船舶自身的燃料油及成品油船载货的成品油，参考《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），项目代表船型为 5000 吨级船舶，单个燃料油舱储油量可达到 50 m^3 ，单个货舱油量为 531 m^3 ，本次评价柴油密度取 0.85 mg/L 。假定码头船舶在进港靠泊或装卸船作业期间发生碰撞，造成一个燃料油舱和一个货舱破裂，全部泄漏入江考虑，油品入江量最大约 500t/次。

5.6.2 管道事故泄漏源强的确定

对于输油管道油品泄漏，管道针孔泄漏不易发现，持续时间长，为连续源；管道破裂一次性泄漏量大，属瞬间源，造成的环境影响较大。因此，本次环评对破裂情况下的事故源强进行分析。

对于管道破裂引起的管道泄漏，本评价参考 MMS 管道油品泄漏量估算导则 (MMS2002-033)，计算本工程管线出现破裂事故时油品泄漏量。管道破裂示意图见图 5.6-1。

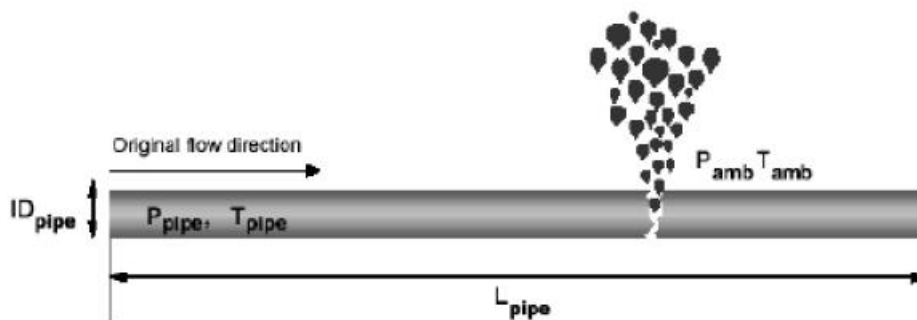


图 5.6-1 管道破裂示意图

$$V_{rel}=0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_{GOR} + V_{pre-shut}$$

式中：V_{rel}—油品泄漏量，bbl；

V_{pipe}—管段体积，ft³（1m³=35.315ft³）；

f_{rel}—最大泄漏率，取0.1；

f_{GOR}—压力衰减系数，取0.25；

V_{pre-shut}—截断阀关闭前泄漏量，bbl（1m³=6.29bbl）。

考虑了国内管线的实际泄漏情况，本项目最大泄漏率取 0.1，压力衰减系数按 0.25 计，根据油品输送工程的长期运行经验，在发生管道发生盗油或破裂后，站场监控系统会及时发现输油压力发生变化，一般情况下，站场内的输油泵可在 2 分钟内关闭。管道沿线各手动阀关闭依靠距离阀室最近的值班人员，一旦出现泄露事故，运营单位立即通知负责关闭阀门的人员，在 10 分钟可以将手动阀门关闭。从码头至油库的管线输送量为 400m³/h，输送汽油和柴油，泄漏量如下：

表 5.6-1 破裂事故性溢油量

管线	在线量（m ³ ）	阀门关闭前泄漏量（m ³ ）	关闭后泄漏量（m ³ ）	总泄漏量（m ³ ）
输油管线	430.97	50	10.82	60.82

由表 5.6-1 可知，管道事故泄漏量确定为 60.82m³，折合汽油 43.9t，柴油 50.6t。

5.6.3 管道事故火灾半生污染源强

①汽油燃烧速率

当液体沸点高于环境温度时，液体单位面积燃烧速率的计算公式为：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中：m_f 为液体单位表面积燃烧速度，kg/(m²·s)；

H_c 为液体燃烧热，汽油取 43.1×10⁶J/kg；

C_p 为汽油的比定压热容，取 2220J/(kg·K)；

T_b 为液体的沸点，取 473K；

T_a 为环境温度，取 293K；

H_v 为汽油常压沸点下的气化热，取 335×10³J/kg

根据以上计算，汽油燃烧速率为 0.0587kg/(m²·s)。

本次评价设定输油管线发生泄漏引起火灾的主要原因是发现泄漏事故后进行泄漏点巡查时，挖掘机作业引起着火，这种情况下火灾范围在挖掘的坑内，池火灾燃烧面积

为挖坑的面积。根据管道运营单位的以往经验，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3~4m 左右，挖坑面积在 100m² 左右，并在四周形成约 0.5m 高的土堆，因此管道液池面积为 100m²，则发生管道泄漏时汽油燃烧速率为 5.87kg/s。

②CO 产生量

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中：G_{CO}——一氧化碳产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量，%；取 85%；

q——化学不完全燃烧值，%，取 5%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

③SO₂ 产生量火灾伴生/次生中二氧化硫产生量的计算见下公式：

$$G_{SO_2} = 2BS$$

式中：G_{SO₂}——二氧化硫产生量，kg/h；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质硫含量，%，取 0.001%。

根据以上计算，汽油火灾伴生的 CO 和 SO₂ 源强参数见表 5.6-2。

表 5.6-2 火灾事故时大气影响预测源强参数表

预测 情景	汽油泄漏量 (m ³)	液池面积 (m ²)	汽油燃烧速率 (kg/s)	火灾持续 时间	污染物排放速率 (kg/s)	
					CO	SO ₂
汽油泄漏	60.82	100	5.87	2h	0.58	1.174×10 ⁻⁴

5.6.4 事故源强汇总

本项目事故源强分析结果见表 5.6-3。

表 5.6-3 事故源强分析结果一览表

事故情形	源强	
码头溢油	油品入江量最大约 500t/次	
管线泄漏	管道事故泄漏量确定为 60.82m ³ ，折合汽油 43.9t，柴油 50.6t	
管道事故火灾半生污染	CO 排放速率 (kg/s)	SO ₂ 排放速率 (kg/s)
	0.58	1.174×10 ⁻⁴

5.7 溢油对地表水环境的影响分析

本项目工程内容主要包括码头和管线，在发生泄漏的情况下，主要考虑码头溢油事

故对长江的影响。

5.7.1 溢油事故风险预测和评价

(1) 枝江港区作业区冬季 500t 燃料油泄漏事故对水源地影响。对水源地取水口影响，枝江港区溢油在水流的输运作用下，事故发生后分别于 1.7 小时、2.5 小时、4.5 小时、7 小时、7.5 小时、11.5 小时后分别到达姚家港饮用水水源地(新址)、姚家港饮用水水源地(旧址)、百里洲饮用水水源地(备用)、马家店饮用水水源地、百里洲饮用水水源地(主供)、七星台源泉水厂饮用水水源地取水口，分别持续影响了 5.3 个小时、5.5 个小时、6.5 个小时、11 个小时、10 个小时、11.5 个小时。

对水源地保护区影响，溢油事故 2 小时后，油膜主体（厚度大于 $20\mu\text{m}$ ，图中黑色等值线表示）开始到达百里洲镇坝洲水厂(备用)水源地二级保护区，溢油 4.5 小时影响到该水源地一级保护区，9 小时后离开一级保护区，持续影响 4.5 小时，10 小时基本离开百里洲镇坝洲水厂(备用)水源地二级保护区，持续影响时间 8 小时。油膜主体由于受冬季季风的影响，紧贴南岸运动。此后，油膜向下游运动，6.5 小时后，油膜影响到枝江市马家店水厂取水口水源地二级保护区，7.5 小时左右影响到马家店水厂取水口水源地一级保护区，8 小时后开始影响到百里洲镇水厂(主供)取水口水源地一级保护区，12 小时油膜主体离开马家店水厂取水口水源地一级保护区，持续影响 4.5 小时；13 小时之后油膜主体离开百里洲镇水厂(主供)取水口水源地一级保护区，持续影响 5 小时，13.5 小时之后油膜主体离开枝江市马家店水厂取水口水源地二级保护区，持续影响 7 小时。之后不断向下游扩散。

枝江港区作业区夏季 500t 燃料油泄漏事故。对水源地取水口影响，枝江港区溢油在水流的输运作用下，事故发生后分别于 1 小时、1.5 小时、2 小时、3 小时、3.5 小时、5.5 小时后到达姚家港饮用水水源地(新址)、姚家港饮用水水源地(旧址)、百里洲饮用水水源地(备用)、马家店饮用水水源地、百里洲饮用水水源地(主供)、七星台源泉水厂饮用水水源地取水口，分别持续影响了 2 个小时、2.5 个小时、2.5 个小时、5 个小时、3.5 个小时、5.5 个小时。

对水源地保护区影响，溢油事故后 1 小时，油膜主体（厚度大于 $20\mu\text{m}$ ）已到百里洲镇坝洲水厂(备用)水源地二级保护区，2.5 小时后影响到一级保护区，之后不断向下游扩散，4 小时后基本同时离开百里洲镇坝洲水厂(备用)段水源地一级和二级保护区，一级保护区持续影响时间为 1.5 个小时，二级保护区持续影响时间为 3 个小时。此后，油

膜向下游运动, 3.5 小时之后, 油膜影响到枝江市马家店水厂取水口水源地二级和一级保护区, 5.5 小时后基本同时离开百里洲镇坝洲水厂(备用)段水源地一级和二级保护区, 持续影响时间为 2 个小时。事故发生 4 小时后影响到百里洲镇水厂(主供)取水口水源地二级和一级保护区, 之后不断向下游扩散, 5.5 小时后基本离开百里洲镇水厂(主供)取水口水源地一级保护区, 5.5 小时后基本同时离开百里洲镇水厂(主供)取水口水源地一级保护区, 持续影响时间为 1.5 个小时; 6 小时后基本同时离开百里洲镇水厂(主供)取水口水源地二级保护区, 持续影响时间为 2 个小时。

(2) 本码头前沿一旦发生事故溢油, 应及时将贮存于码头前沿的吸油毡抛向油膜, 以及及时采用围油栏实施拦截, 泄露的污染物基本被围隔在围油栏内, 溢出围油栏的量很小, 并及时通知长江三峡通航管理局采取事故应急措施, 可最大限度地控制油膜向下游的漂移, 最大程度地减少溢油对下游饮用水源水质的污染影响。

(3) 为保护长江水质, 必须通过严格的环境管理, 加强监控, 杜绝溢油事故的发生, 并通过建立有关制度、完善设备, 提高人员素质和制定溢油应急计划,

采取适当的控制溢油事故措施, 以控制溢油事故的污染。码头一旦发生风险事故, 应立即启动溢油应急计划, 采取事故应急措施, 降低溢油事故对环境的影响。

5.7.2 溢油事故长江水生生物的影响分析

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。

(1) 对鱼类的影响

对鱼类的急性毒性测试: 根据近年来对几种不同的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, 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。

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。

(2) 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 $0.1\sim 10.0\text{mg/L}$, 一般为 $1.0\sim 3.6\text{mg/L}$, 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。

(3) 对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 $0.1\sim 15\text{mg/L}$, 而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明,永久性(终生性)浮游动物幼体的敏感性大于阶段性(临时性)的底栖生物幼体,而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

5.7.3 风险可接受水平分析

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 5.7-1)和水上溢油事故危害后果等级划分(表 5.7-2),对该航道溢油事故概率和事故危害后果划分见图 5.7-36。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 5.7-1 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	$0.1\sim 1/(1\sim 10)$ 个工作年
中等	$0.02\sim 0.1/(10\sim 50)$ 个工作年
较低	$0.01\sim 0.02/(50\sim 100)$ 个工作年
很低	$0.001\sim 0.01/(100\sim 1000)$ 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 5.7-2 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

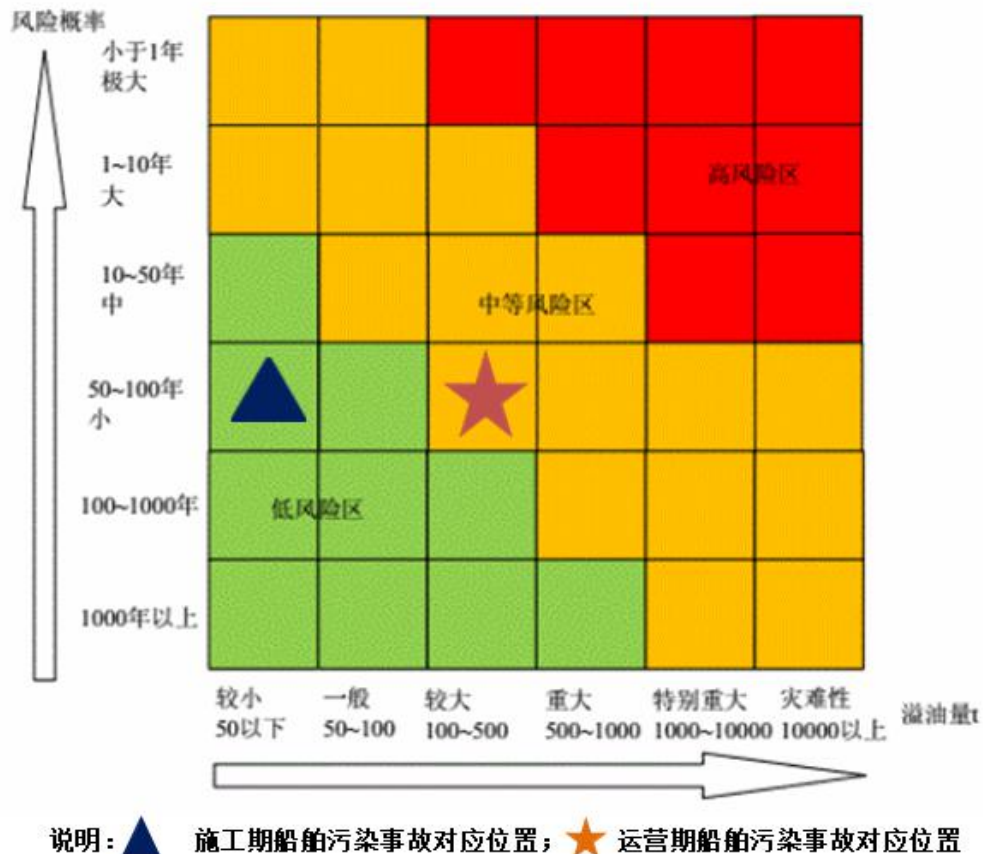


图 5.7-1 溢油事故概率和事故危害后果划分

根据施工、运行期航道溢油污染事故概率分析、风险事故后果模拟预测结果及表 5.7-1、表 5.7-2，施工期和运营期溢油事故风险均处在低风险区，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》要求，中等风险区为可容忍的风险区域。在落实本报告提出的风险应急措施前提条件下，本工程的建设风险水平是可以接受的。

5.8 泄漏对大气环境的影响分析

大气环境影响预测考虑最不利情形，即管道破裂或码头泄漏，汽油发生泄漏后，随着蒸发扩散，非甲烷总烃会对周边环境及居民产生影响。如果遇到火源引发火灾，火灾同时会产生大量的 CO、SO₂ 等二次污染物，会对周边环境及居民产生影响。

5.8.1 汽油泄漏挥发对大气的影响

（一）挥发源强

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。闪蒸蒸发指过热液体的直接蒸发。热量蒸发指当液体闪蒸不完全，有一部分液

体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化。质量蒸发指液池表面气流运动使液体蒸发。

本项目管线泄漏的物质若为汽油，由于该类产品的温度并非过热液体，且泄漏区地面无明显热源，故本评价泄漏液体挥发计算不考虑闪蒸蒸发和热量蒸发，仅考虑质量蒸发。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 F.1.4.3 质量蒸发公式计算：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{RT_0} \times U^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

P——液体表面蒸汽压，Pa，取 58500Pa；

R——气体常数，J/mol·k，8.314 J/mol·k；

T₀——环境温度，K，298K；

M——物质摩尔质量，kg/mol，66×10⁻³kg/mol；

u——风速，m/s，取 1.5m/s；

r——液池半径，管道泄漏液池面积按 100m²，等效直径为 11.3m；

α、n ——大气稳定度系数，根据 HJ169-2018 中附录表 F.3 取值，α=5.285×10⁻³，n=0.3；

根据上面公式及相关参数，风速在 1.5m/s 情况下，计算得汽油质量蒸发速率为 0.68kg/s。

（二）预测结果

汽油管线或柴油管线破裂后，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 H 中石油气大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，具体标准值如下表。

表 5.8-1 石油气大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	石油气	68476-85-7	720000 mg/m ³	410000 mg/m ³

①根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G，汽油泄漏后扩散气体理查德森数 $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体，因此本次评价选择 SLAB 模型进行预测。

②气象条件

选择区域最不利气象条件进行模拟预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，为 1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

③计算结果

最不利气象条件下，石油气最大落地浓度及影响半径见表 5.8-2。

表 5.8-2 管线泄漏后石油气浓度预测结果

物质名称	风速 m/s	大气 稳定度	最大 落地浓度	最大浓度 距离	影响范围	
					大气毒性终点 浓度-1	大气毒性终点 浓度-2
石油气	1.5	F	0.53	18	/	/

预测结果表明，管道泄漏会后在最不利气象条件下周边环境石油气浓度均不会超过石油气大气毒性终点浓度-1（720000mg/m³）和石油气大气毒性终点浓度-2（410000mg/m³），沿线敏感点石油气浓度均不会超过石油气大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，该风险事故不会对周围环境产生明显的影响。

5.8.2 事故泄漏造成的火灾事故伴生污染物的影响

对管线泄漏事故进行泄漏点巡查时，挖掘机作业可能产生火花引发火灾，伴生大量的 CO、SO₂ 等污染物，对周围大气环境产生影响。

自 2018 年 1 月 1 日起，全国范围内供应第五阶段车用汽油，参考《GB17930-2013 车用汽油》国 V 标准，硫含量质量分数不大于 0.001%。油品急剧燃烧时由于供氧量不足，燃烧过程会伴生大量的 CO。所以主要以 CO、SO₂ 对大气环境的影响作为预测分析内容。主要大气污染物 CO、SO₂ 的大气毒性终点浓度见表 5.8-3。

表 5.8-3 CO、SO₂ 的物化性质及大气毒性终点浓度

序号	物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
1	一氧化碳	630-08-0	380mg/m ³	95mg/m ³
2	二氧化硫	7446-09-5	79mg/m ³	2mg/m ³

①根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G，CO 扩散气体理查德森数 $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，因此本次评价选择 AFTOX 模型进行预测；SO₂ 扩散气体理查德森数 $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体，因此本次评价选择 SLAB 模型进行预测。

②气象条件

选择区域最不利气象条件进行模拟预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，为 1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

③计算结果及分析

最不利气象条件下，CO、SO₂ 最大落地浓度及影响半径见表 5.8-4。

表 5.8-4 汽油火灾伴生 CO 和 SO₂ 浓度预测结果

序号	风速 m/s	大气	最大	最大浓度	影响半径

		稳定度	落地浓度	距离	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
CO	1.5	F	2048	18	1010	2860
SO ₂	2.0	F	0.53	18	/	/

预测结果表明，管道泄漏引发火灾伴生 CO 扩散预测浓度达到毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最大影响范围为 1010m，到达时间为 11.222min，达到毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最大影响范围为 2860m，到达时间为 40.778min；SO₂ 扩散不会出现超过大气毒性终点浓度范围。发生事故时，CO 污染物会对区域环境空气质量将产生一定不利影响，应予以高度重视并采取有效措施防范此类事故的发生。

5.9 管线泄漏对地下水和土壤的影响分析

5.9.1 管线泄漏对地下水的影响分析

营运期如发生管道泄漏事故，成品油渗入土壤，当土壤渗透系数较大且地下水位较浅时，成品油就有可能进入地下水层，污染地下水。本次评价在沿线地质水文资料调查、类比分析和结合预测的基础上，针对与本工程相关的地下水的具体特点，分析评价管道成品油风险泄漏对地下水造成的影响。

5.9.1.1 泄漏污染过程分析

（1）成品油在地下水中的存在状态成品油进入地下水中，可以三种典型状态存在。呈浮油状态：存在于地下水面之上，并在水体表面张力作用下，利用浅层地下含水层水位变化带中的孔隙，快速度的向周边扩散，并主要污染浅层地下水位变幅带；乳化油状态：部分油污染物呈乳化状存在于水体中，并随地下水一起向地下水位低的方向运移；油中可溶解物：成品油中部分可溶物质，可以同地下水一起运动，污染浅层地下水与深层地下水。

（2）不同状态下的油污染物的运移特征

①浮油地下空间运移：进入地下含水层的油类污染物，由于油与水比重不同，主要呈油水分层状态赋存在浅层地下水面之上，并在表面张力作用下向周边运移，只要地下含水层的孔隙之间联通，油类的运动速度极快，并可逆着地下水力坡度向周边扩展。本项目管线浅层地下含水介质以粘土、粉质粘土为主，对浮油的运移有较强的抑制作用。但在河流附近区域，由于细砂粉砂层的存在，可形成向河流方向的浮油污染。

②地下水中乳化油运移：地下水中的乳化油主要悬浮水体中，仍然保持着油类的主

要特性，由于油颗粒较小所以可以随地下水一起运动，并污染周边水体。

③地下水有机污染物运移：成品油中可溶解的部分物质，以分子形式存在于水中，同乳化油一样随地下水运动，向周边扩散。

当管道发生泄漏时成品油通过土壤渗漏进入地下水，或通过被成品油污染的补给水源途径污染地下水；由于管道输油压力较大，而顶层覆土层压力较小，一旦发生事故，成品油会向上喷出地表。如果无人工立即回收，则其一部分轻组分会挥发，另一部分下渗到包气带土体。油类污染物首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，所发生的过程主要包括对流、弥散、吸附/解吸、生物降解、挥发等。当污染物穿透了包气带后会到达地下水位面处。由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水位面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。一旦污染物进入到饱和地下水中，就会较快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的环境质量。泄漏污染过程见图 5.9-1。

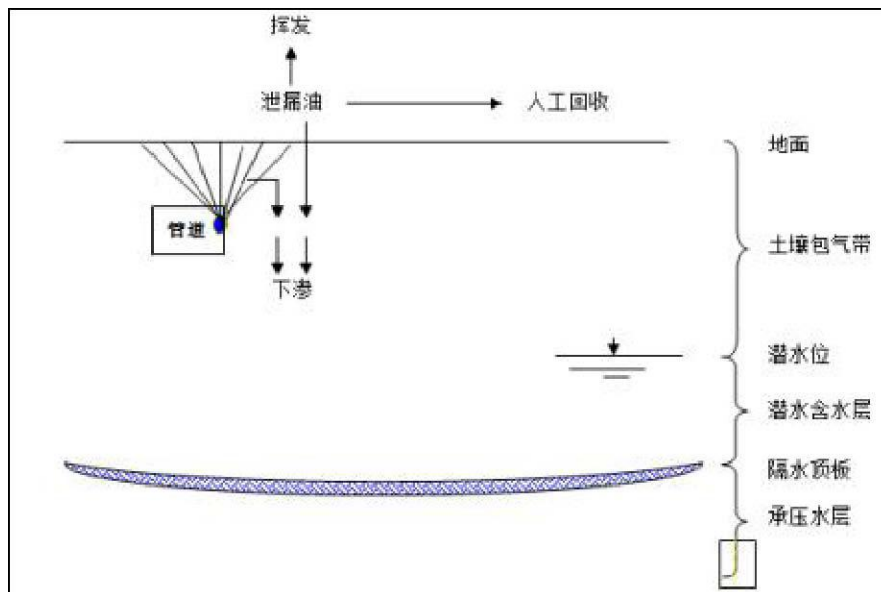


图 5.9-1 泄漏污染过程示意图

5.9.1.2 风险事故模拟预测

管道发生事故泄漏时，泄漏的油类物质首先进入包气带，在包气带中污染物的运移以垂向为主，所发生的过程主要包括对流、弥散、吸附和解吸、生物降解、挥发等。当污染物穿透了包气带后就会到达地下水面处，由于油类物质比水轻，通常会聚集在地下水面以上的毛细带中，并随着地下水的流向在毛细带中开始水平方向的扩展。在这个过程中，污染物会不断地向下溶解到地下水中。一旦污染物进入到饱和地下水中，就会很

快地在地下水体中迁移，从而威胁地下水的质质量。

根据区域已有的水文地质勘察资料及本次的水文地质勘察成果，工程管道设计埋深一般为 1.2m。因此，需要对事故状态下地下水环境进行预测、分析，提出解决方案。

管道沿线大部分地区地下水类型为砂砾石层孔隙，因此本次评价将成品油泄漏对管道沿线松散岩类孔隙水环境的影响作为重点。

地下水预测按柴油泄漏量 50.6t 大部分将溢出地表，只有少部分渗透地下而污染水，假设 1%的泄漏量（0.506t）渗入地下。

（1）污染物运移预测模型概述及参数设定

①模型概化

本次以较易被污染的第一含水层为模拟目的含水层，采用解析法完成污染物溶质运移模拟预测，评价管道建设对评价范围管线段附近潜水含水层水质的影响。采用地下水动力学模式预测油类污染物在含水层中的扩散，并作以下条件假定：1）污染物进入地下水对渗流场没有明显的影响；2）预测区内地下水的运动是稳定流；3）污染物在地下水中的运移按“活塞推挤”方式进行；4）测区内含水层的基本参数（如渗透系数、厚度、有效孔隙度等）不变。

②数学模型

评价范围的地下水流向整体为自西北向东南方向呈一维流动，地下水位动态较为稳定，因此污染物在浅层含水层的运移可以概化为瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的一维稳定流二维水动力弥散问题，预测模式可采用导则推荐的一维稳定流二维水动力弥散—平面瞬时点源公式，公式如下：

$$C(x, y, z) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；x 坐标选取与地下水水流方向相同，y 坐标选取与地下水水流垂直方向，以污染源为坐标零点；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t 时刻点 x、y 处的示踪剂浓度，g/L；

m_M——瞬时注入的示踪剂质量，kg；

M——含水层厚度，m；

u——水流速度，m/d；

- n——有效孔隙度，量纲为 1；
- D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；
- D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；
- π ——圆周率。

③模型参数的确定

参考区域现有的水文地质勘查报告、本次水文地质勘查结果及相似地区（岩性）经验值，根据管线段水文地质特征，确定了本次预测管线段泄漏所需的预测参数，详见表 5.9-1。

表 5.9-1 预测管段预测参数汇总表

含水层厚度（m）	14.2
有效孔隙度取值	0.15
水力坡度‰	7.19
渗透系数（m/d）	5
地下水流速（m/d）	0.24
纵向弥散系数（ m^2/d ）	0.5
横向弥散系数（ m^2/d ）	0.01

（2）预测时段及评价标准

①预测时段

本次预测时间步长分别为 10 天、100 天、1000 天、10 年、20 年等重要时间节点污染物在地下水中的运移情况。

②评价标准本次模拟超标范围值参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水质标准（ $\leq 0.05mg/L$ ）的标准限值。

（3）预测结果及分析

管线爆裂泄漏后，不同预测时段含水层中的石油类在地下水中分布运移情况如表 5.9-2 所示。

表 5.9-2 污染物运移模拟结果

根据预测，在 10d、100d、360d、1000d、10 年、20 年后石油类污染中心运移距离分别为 2.4m、24m、151m、240m、876m、1752m。从中心点运移距离及浓度来看，管道破裂泄漏情况下，在预测初期中心点污染物浓度较高，但随时间不断降低。

综上，管道泄漏对管线段附近潜水含水层水质将造成一定的影响，但由于厂址地下水下游没有生活饮用水源，因此不会对居民生活用水造成威胁，本次评价要求建设单位通过设置监测井和及时清理溢油，可进一步控制事故泄漏对管线段附近潜水含水层水质的影响。

5.9.2 管线泄漏对土壤的影响分析

（1）土壤的石油类污染特点

运营期管线发生油品渗漏事故，油品进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，残留物质被植物吸收后影响植物的生长、产量和农产品质量。因此，分析油品在土壤中迁移扩散量大小和范围是评估本项目泄漏成品油危害程度的基础。

本工程输送的油品为成品油，是由有机化合物组成的混合物，溢出的油品能进入和累积于土壤中，一般深度在 0~20cm 的土壤表层，90%以上的油品将残留在该部分，最深可渗透到 60~150cm。土壤中石油组份的变化对植物的危害程度及植被的恢复速率取决于土壤类型和土壤有机质。土壤有机质含量越高，石油污染的影响也就越显著。土壤质地也影响土壤中滞留的油类浓度，在沙土中有较多的大孔隙，油品能够快速渗漏，而在细质地土壤中油的渗透性会降低。

石油类进入土壤后，可以自然净化，同时在微生物作用下会发生一定的生物降解过程。石油类在土壤中的净化，是土壤物理、化学、微生物分解、植被吸收的一系列复杂变化过程。其净化速度的影响因素包括土壤自身特性、泄漏油品种类、土壤植被种类、土壤温度和湿度等。

（2）油品对植物生理的影响

由于管线两侧主要是农作物，因此主要分析油品对农作物等植物的影响。

油品对植物短期的负面影响小到减少植物的蒸腾和引起碳的固定，大至植物死亡，这种影响包括物理影响和化学影响两个方面。

油品对植物的物理影响主要通过油膜覆盖植物叶片和覆盖土壤表面来进行的，当植物叶片被油膜覆盖时，植物叶片气孔被堵塞，植物蒸腾通道受阻，CO₂ 的交换受到限制，

引起植物叶片高温胁迫和叶片光合效率降低。至于植物蒸腾和光合效率降低的程度多取决于油品影响地表面积的大小。

对湿地植物而言，氧气由叶片向植物根系的传输是在水环境下减少植物根系氧气胁迫的关键机制。如果叶片气孔被油膜堵塞，氧气向植物根系的传输和扩散就会受到影响，同时石油对地表的覆盖会妨碍土壤与氧气之间的交换，导致土壤厌氧环境的产生，加剧了植物根系的氧气胁迫，影响湿地植物的生长。

油品对植物的化学性影响差异很大。对于一些耐盐的沼泽植被，油品碳氢化合物能破坏植物根系的根膜，影响植株的离子平衡和他们的耐盐能力。油膜覆盖叶片以后不久，叶片气孔的通透性降低，光合作用消失，这是由于叶片气孔堵塞，植被蒸腾作用降低，叶片温度上升所致，同时油品能够进入植物的叶片组织，破坏细胞的完整性。尽管油品对叶片的短期副作用十分强烈，但经一段时间后，植株能够恢复原有的生理功能。

总体来看，管道泄漏会对周围植被造成一定的影响，但影响不大。油品泄露后应及时清理，必要时要更换新鲜土，减轻油品对土壤的污染。

5.10 风险防范措施

为避免事故的发生或减少事故后的污染影响，建设单位应在项目建成投产前制定事故防范措施，配备相当数量的应急设备和器材。一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与港方应及时沟通，及时报告海事部门，协同采取应急减缓措施。

5.10.1 船舶交通事故的防范措施

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象条件、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。本工程发生航道及码头附近船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故特别是进港航道上的交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

（1）在码头附近区域配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头附近船舶的航行安全，码头经营者要接受该辖区内宜昌港航局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。

（2）推进船舶交通管理系统（VTS）建设

建设 VTS 是为了保障船舶安全航行,避免船舶碰撞事故的发生,辅助大型船舶在 单向航道内安全航行, 避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故,此外还可以提高港口效率,方便组织有效海上搜救行动和事故应急反应等。

（3）加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染,港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理,及时掌握进出航道船舶的动态,在危险品船通过时,其它船舶尽量采取避让措施等。

（4）为防止因自然气候因素引发的海损事故,对船舶装卸及靠泊作业条件进行如下规定:

- ①风: 风力 ≥ 7 级, 停止作业;
- ②雨: 降雨强度 $\geq$ 中雨, 停止作业;
- ③雾: 能见度 $< 1\text{km}$, 船舶停止进出港;
- ④雪: 大雪, 停止作业。

5.10.2 溢油事故污染应急措施

（1）恶劣江况下

溢油面积大且江况恶劣的情况下,一旦码头前沿水域发生泄漏事故,应当首先临近水域敏感区布设围油栏,避免保护目标受损。建议应当在保护目标设置应急设备配置点,储存岸滩围油栏,并在保护目标附近水域布设围油栏挂靠桩基,一旦出现泄漏事故,立即将岸滩围油栏或吸附拖栏挂于桩基,有效保护敏感目标。

（2）重大事故、严重事故

风和浪的影响势必影响溢油回收作业,这时应该选用能抵御风浪的溢油回收器材,应当具有的功能是回收能力大、抵御风浪能力强。为了防止溢油的扩展,可以使用船舶以“U、V、J”形来牵引拖拽围油栏,协同油污回收装置。船只拖拽围油栏时既要保持正确的形状,还要维持特定的拖拽速度以保证油污不流失。围油栏选择操作性强、抗风等级高的充气式围油栏,油污回收装置选用抗风浪较强的倾斜板式或吸附式回收装置。

此外,当发生事故溢油时,油污将在较短时间内到达临近水域敏感区,然而一般应急行动前有动员、吊装设备时间,到达现场后,还需装卸设备、布防围油栏等时间。因此,一旦发生溢油事故,应当根据事故地点、规模,优先对周边环境敏感目标采取必要

的保护措施。

（3）较严重事故、中等事故

水域发生泄漏事故一般规模相对较小，泄漏量相对较小，因此可根据水动力条件，采用锚泊方式布防围油栏，选用固体浮子式围油栏。该围油栏有一定的缓冲能力。其优点是能将污油完全回收，可长期滞留水上，相对节省财力。可在浮箱上装设快速连接头，打开可让船只进入工作，围油栏布设形状不定，按照水流方向布设，已达到最佳抗风效果。

（4）一般事故

船舶在加油作业时均布设围油栏，污油被限制在围油栏内，可采用小型回收装置或者吸油材料进行回收。

5.10.3 管线事故的防范措施

一、设计阶段

（1）站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

（2）安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

（3）设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断；

（4）设安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

（5）利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理；

（6）加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计误操作，使总体设计质量为优。

二、运行阶段

（1）物料泄露的防范措施

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；为防发生油品过多溢出，有关管线应备置事故自动停止运行措施。

（2）安全防护和火灾爆炸的预防措施

定期对设备进行安全检测。检测内容、时间、人员应有记录保存；凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按规范要求设置

安全标志，如在工艺区设置“禁止烟火”等标志。

凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按规范要求涂安全色。对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设明显的标志。

严格控制明火，其发生源为火柴、打火机等；严格控制火源，控制作业区内的焊接、切割等动火作业。如需动火，应按规章申办动火批件，有记录在案，并应有严格安全措施，经检查可行后方可动火。任何安装有发动机的设备，在危险区必须确认周围没有可燃气体，否则不能使用。

消防站内配备应急防护设施，如空气呼吸器、防火服等，以供事故时操作人员使用。设置可燃性气体浓度检测器，在每隔一定距离设置火灾报警按钮。车辆在库内行驶时，须安装阻火器。

5.11 事故风险应急预案

5.11.1 长江海事局应急体系

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。

- 1、要求船方按《应变部署表》的要求进行自救。
- 2、了解污染的种类、危险品的性质、包装和数量，是否遇水有可溶、燃烧和爆炸性。
- 3、现有的溢油量，是否漂浮散发。
- 4、毒害品的危害程度，对水体的污染。
- 5、通告或提请市政府要求有关人员疏散、尤其是附近人员、住户、渔船和小型船舶。
- 6、调集围油栏到现场。
- 7、经批准后使用化学消油剂。
- 8、通知水厂、取水口和沿线各港务监督、公安、环境保护等机构。

- 9、充分考虑水流的影响。
- 10、请求指挥部增加力量。
- 11、听取专家、技术人员及职能部分的意见。
- 12、调集打捞部门迅速组织打捞。
- 13、必要时组织交通管制，疏散周围船舶。
- 14、准确定位，探明货物的散落位置。
- 15、遇火燃烧，爆炸的情况，禁止民船进入，防止明火。
- 16、通知船方按要求封舱。
- 17、妥善保管现场打捞的货物，指派专人负责。
- 18、请清污队参加清理油污。
- 19、施救船舶必须具有良好的防火、防爆设备，从上风靠近。
- 20、组织防毒面具
- 21、在安全地带划好安全区。
- 22、组织泊类吸附材料。
- 23、准备泊船过驳。
- 24、做好漂浮物的打捞和取样。

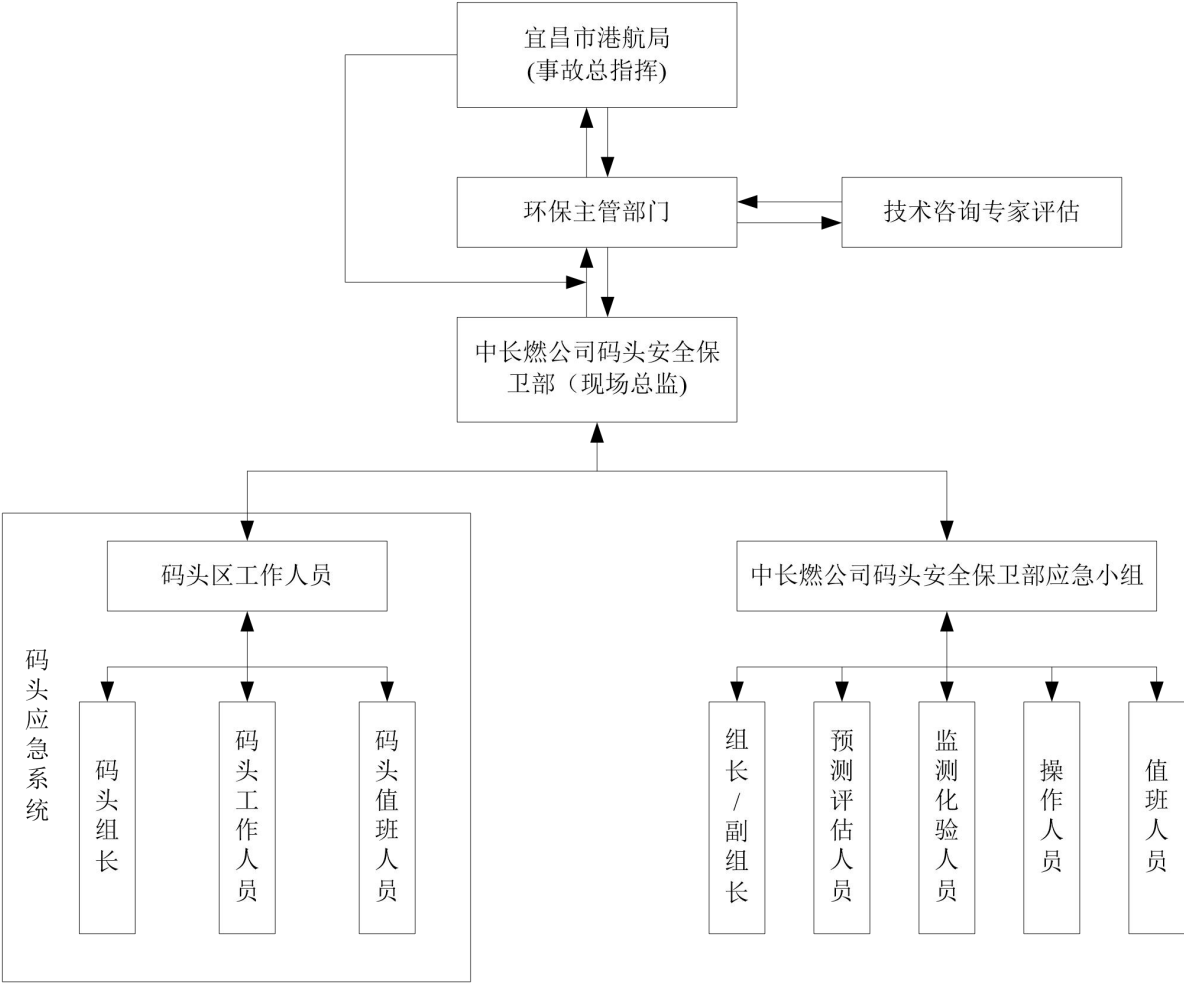


图 5.11-2 应急组织指挥机构框图

应急组织指挥机构由宜昌港航局领导、中长燃公司安全保卫部领导应急小组领导成员、以及相关的技术咨询专家组成。中长燃公司安全保卫部应急小组组长在宜昌港航局领导、公司安全保卫部领导未到达事故现场时担任应急指挥，待有关领导抵达现场时移交指挥。

根据国家环境保护部规定，因生产安全事故引起环境污染事故时，除按事故应急系统逐级上报外，应在事故发生的第一时间，迅速报告宜昌市环保局。

应急组织指挥机构成员职责见下表。

表 5.11-3 应急组织指挥机构成员职责

序号	机构成员	职 责	备注
1	宜昌港航局	接收水上事故险情报告，负责监督油污应急计划的实施，必要时协调水上专业救助队伍和交通行业有关部门的应急行动，调动各部门拥有的溢油应急反应的人力、物力、后勤支援，召集应急专家为本码头提供技术咨询支持。	

2	环保主管部门	组织有关专家提供技术咨询,负责事故可能造成环境危害的监测组织、指导工作,组织有关单位人员进行现场监测,密切关注上下游水厂取水口水域水质变化情况,提供相应的环保监测技术支持。对事故处理后的吸油毡处置、溢油回收、清污作业等提出技术要求。	宜昌市环保局
3	技术咨询专家组	由海事、环保等部门组织有关专家成立技术咨询专家组,为应急响应提供技术咨询参加应急响应决策支持工作。还将视事故影响程度聘请国内溢油应急响应专家,对事故影响预测、应急决策、清污作业和事故后的污染赔偿等处理提供咨询。	事故发生时临时组建
4	中长燃公司安全保卫部	应急指挥中心主任在应急指挥中担任本码头现场应急总指挥,下达调动本分公司各种力量参加抢险、救援命令,决策重大事故处理方案,决定向本系统上级汇报或请求其它救援的时间、方式等。	建设单位
5	中长燃公司安全保卫部应急小组	组长全面负责本计划实施。在接到现场事故报告后组织本港区人员采取应急措施,并在港航局主管部门领导、公司应急小组领导抵达现场前担任应急指挥。组长不在现场时,副组长担任总监相应的职责,依此类推。小组成员执行组长或应急总指挥下达的命令,具体负责组织现场人员回收或消除溢油等工作。	项目建成后组建

(2) 事故应急队伍组成

事故应急队伍由中石化长江燃料有限公司内部人员和外部协作支援队伍组成,其中外部协作支援队伍由宜昌港航局视事故影响程度和范围就近调配。

(3) 船舶污染事故应急设施

港区考虑配备一定的事故应急设施,主要包括围油栏、吸油材料等,应对突发风险事故。

(4) 应急管理

考虑到溢油事故的突发性,本码头应自备必要的通信设施,以便在突发事故的第一时间向应急组织指挥机构报告,迅速采取行动。根据交通部《港口码头溢油应急设备配置要求》(JT/T451-2009),建议本项目配置以下设备(见表 5.11-4)等,以满足本项目事故应急需求。同时配备报警系统及必要的通信器材,以便及时与宜昌市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。

表 5.11-4 本项目溢油应急需要增加的设备

编号	设备名称	规格
1	围油栏	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长
2	收油机	6.5m ³ /h
3	油拖网	1 套

4	吸油材料	1.0t
5	储存装置	6.5m ³ /h
6	监视报警装置	1 套
6	围油栏布放艇	1 艘

(5) 应急响应

在码头出现事故溢油或有事故溢油的趋势时，码头区调度室及值班人员应视溢油程度需要快速向应急小组报告。应急小组在接到事故现场人员报告后，迅速组织技术评估人员立即评估溢油规模，预计溢油漂移趋势及对码头上下游水厂取水口造成影响，初步确定应急方案。

在经过溢油事故初始评估后，应急小组组长决定是否启动应急计划。若码头溢油事故不能得到处置时，应立即启动应急计划。

应急计划反应内容包括：由组长或其指定的人员向上级主管部门以及与事故相关的货主、保险公司、海事、环保等部门报告。报告内容应包括：

- ①事故发生的时间、地点、船名、位置；
- ②事故发生江段气象、水文情况；
- ③事故发生后已经采取的措施及控制情况；
- ④事故发展势态、可能发生的严重后果；
- ⑤需要的援助（应急设施和物资、人员、环境监测、医疗援助等）；
- ⑥事故报警单位、联系人及联系电话等。

应急小组全体成员立即采取应急措施，包括溢油控制与清除，溢油的监测和监视等。码头应急小组应与下游取水口水厂建立应急联动机制，以便共同应对溢油事故，降低环境影响。一旦码头发生溢油事故，应在事故发生第一时间应立即通知渔业管理部门，密切关注污染带移动位置。

当事故规模、气候条件使码头人员、设备无法满足要求时，码头应立即请求宜昌海事局提供外部力量支援，由宜昌海事局视溢油事故的程度和影响范围就近调拨应急设施、物资和工作人员等进行处理。

5.11.3 事故应急预案

(1) 事故发生后的应急响应预案

一旦发生溢油事故，应立即向地方政府和海事主管部门报告，按照海事部门的统一部署和要求，启动相应级别的应急预案，准备相应应急器材，实时进行应急跟踪监测。

第一时间向当地政府、海事主管部门、渔业管理部门通报相关溢油情况。同时，在海事部门的统一指挥下，启动清污行动，动用本企业自身配备的吸油器材和下游郝穴水上加油站配备的吸油器材；堵截溢油并布置围油栏减缓溢油扩散等，并尽快用收油机、吸油拖栏和吸油毡等清除溢油。该应急方案以海事部门统一协调指挥为主。

（2）上报及应急处理程序

根据中华人民共和国交通运输部令 2011 年第 10 号《中华人民共和国海上船舶污染事故调查处理规定》一旦发现船舶及其有关水上交通事故、作业活动造成或者可能造成海洋环境污染的单位和个人，应当立即将有关情况向就近的海事管理机构报告。海事管理机构接到报告后，应当按照应急预案的要求进行报告和通报，同时启动码头应急预案，采用以下报告及应急处理程序。

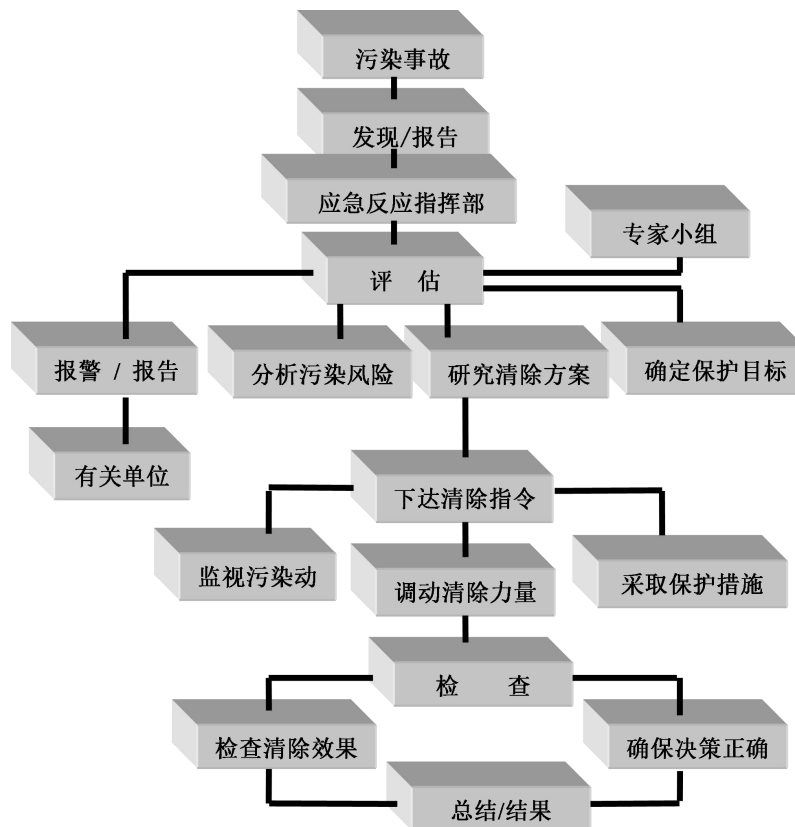


图 5.11-3 应急响应行动图

（4）溢油回收

吸油毡回收后可重复使用。

当溢油经过围控和回收，但仍有部分漂移至码头附近的岸边时，需要组织码头人员、外部协作单位并召集附近民众进行岸滩油污清除工作。

溢油回收后，应送具备相关资质的专业单位有偿接收和处理。

（5）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，应由中石化长江燃料有限公司对事故原因、溢油量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度报告宜昌市港航局和宜昌市环保局，由宜昌市港航局、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。

（6）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）和长江海事局通报。

②当发生大规模溢油事故失控时，由应急反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长江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。

（7）人员培训

本码头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，逐步实现应急反应人员持证上岗，使应急人员具备应急反应理论和溢油控制及清污的实践经验。

①由宜昌海事局制定年度培训计划，由管理、指挥人员、应急防治队伍组成人员、有关船员、港口、码头有关人员参加；学习内容包括应急反应知识和技术。

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。

(8) 演习

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。

(9) 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。

5.12 小结

本报告根据项目运营期码头及管线工程可能发生的溢油和泄漏风险提出了环境风险防范措施和应急预案的建议。总体来说，项目运营期通过积极采取本报告提出的环境风险防范措施和环境风险应急预案，并在发生环境风险事故后通过及时按照事故应急措施和应急预案进行处理，其影响可以得到有效控制，工程运营期环境风险事故可以控制在可接受水平。

环境风险评价自查表如下所示：

表 5.12-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风 险 调 查	危险物质	名称	汽油	柴油					
		存在总量（t）	5000	5000					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>540</u> 人				5km 范围内人口数 <u>2760</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） <u>74</u> 人						

		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☒	F3 ☐							
			环境敏感目标分级	S1 ☒	S2 ☐	S3 ☐							
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒							
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☒	D3 ☐							
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐								
	M 值	M1 ☐	M2 ☒	M3 ☐	M4 ☐								
	P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☒	P4 ☐								
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒									
	地表水	E1 ☒	E2 ☐	E3 ☐									
	地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒									
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☒	II ☐	I ☐								
评价等级	一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐									
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☒									
	环境风险类型	泄露 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒									
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒	地下水 ☐									
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐								
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒	AFTOX ☒	其他 ☐								
		预测结果	CO 大气毒性终点浓度-1, 最大影响范围 <u>1010</u> m										
			CO 大气毒性终点浓度-2, 最大影响范围 <u>2860</u> m										
	地表水	最近环境敏感目标 <u>姚家港饮用水水源地(新址)取水口</u> , 到达时间 <u>1h</u>											
	地下水	下游库区边界到达时间 <u> </u> / <u> </u> d											
		最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> , 到达时间 <u> </u> / <u> </u> d											
重点风险防范措施		1、采取严格的风险防范措施, 尽可能降低事故发生概率; 2、制定环境风险应急预案, 做好事故风险应急措施; 3、管道沿线设置泄漏检测系统;											
评价结论与建议		本项目设计中采取了成熟的风险防范措施, 项目在采取设计文件、安全评价报告和本报告提出的风险防范措施和应急措施后, 可有效控制环境风险的发生。环境风险评价的结果表明, 在采取的风险防范措施及应急措施切实落实并执行完整后, 发生不大于本报告设定事故的情况下, 本项目从环境风险的角度考虑是可行的											

注: “☐”为勾选项, “ ”为填写项。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 大气污染防治措施

项目码头及管线施工期产生的大气污染物主要为开挖平整、材料运输，砂石料装卸等过程产生的扬尘，以及施工船舶、施工机械设备、运输车辆排放的尾气等。为最大限度降低施工期对大气环境的影响，建设单位拟采取如下措施：

(1) 施工前先修筑厂界围墙或简易围屏，如用瓦楞板或聚丙烯布等在施工区四周建高 2.5~3.0m 的围挡，减少扬尘的逸散。

(2) 建设过程中使用的建筑材料，在装卸、堆放、拌合过程中将会产生大量的粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理。建筑材料（主要是砂子、石子）尽量不大量的堆存，少量堆存将其置于较为空旷的位置，并进行遮挡，减少物料起尘对周边环境的影响。

(3) 在施工现场和施工车辆运输道路每天应多次洒水，保持工地有一定的湿度。

(4) 对港区道路、码头路面及时清扫并洒水，防止货物转运过程中的二次起尘。

(5) 施工车辆运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料要加盖蓬布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减小落差，减少扬尘；进出施工现场车辆将导致地面扬尘，对陆域施工现场及运输道路应定期清扫洒水，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。施工现场还应铺设临时的施工便道，铺设碎石或细沙，并尽量进行夯实硬化处理，以减少运输车辆轮胎带泥上路和造成二次扬尘。

(6) 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。

因此，以上施工期防治施工扬尘、施工机械设备、车辆燃油废气的措施可以起到防治污染物对拟建项目周边环境空气质量状况的不良影响，在经济、技术上均具有较高的可行性和可操作性。

6.1.2 水环境污染防治措施

(1) 水下施工中 SS 产生量则取决于施工机械、施工方法、土石质量和粒度分布情况及长江水文条件等。本工程码头前沿水深条件好，不需要疏浚工程量，码头施工作业对底泥的搅动的范围很小。

(2) 浮码头泊位及引桥等的钻孔灌注桩施工时在内堤开挖式泥浆池四周设置土堤围堰，围堰高度约 0.3m，在溢流口设置土工布，泥浆沉淀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) 施工船舶舱底油污水应遵守交通部 2015 年 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》“第十三条：在内河水域航行、停泊和作业的船舶，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。”本码头所在水域属于 III 类水域，不允许排放任何废水，因此项目施工船舶舱底油污水不得在码头所在江段排放，确需排放的由当地海事部门认可的有资质的船舶接收处理。施工期船舶上施工人员生活污水不得在本河段水域排放，生活污水经化粪池收集，在工棚建设临时化粪池收集，处理后的生活废水由附近农户清掏，用做周边农田农肥。

(4) 按照航运部门的有关规定，办理水上作业公告，施工船舶悬挂信号标志，保证航运船舶安全及施工船舶作业安全，避免碰撞等交通安全事故发生。

(5) 为减少施工船舶及设备施工过程中泄漏油污对长江水体造成污染，施工单位在施工过程中需要在施工水域四周设置围油栏收集泄漏油污，再通过吸油毡清除油污，废油毡交有资质单位处理。

(6) 管线工程施工过程中，沿线沟渠大开挖施工时应注意合理安排施工时段，选择在枯水季节施工，减少需开挖渠道导流的次数，将其对水环境造成的影响降至最低。

6.1.3 噪声污染防治措施

施工噪声控制措施主要是对施工设备、施工时间和施工人员的控制和管理。

(1) 降低声源的噪声强度

①采用低噪声施工机械设备和先进的施工技术是控制施工期噪声有效手段之一，淘汰落后的施工设备；

②对有固定基座的设备应作单独地基处理，以减少地面振动与结构噪声的传递；

③模板、脚手架支拆时，应做到轻拿轻放，严禁抛掷；

④对机械设备进行定期维修，使其保持良好的运行工况，严禁带故障工作造成噪声排放超标。

（2）传播途径降噪措施

①项目施工现场四周应当设置高度不低于 2m 的围挡，围挡可以当做声屏障，从而降低施工噪声对厂界外敏感点的影响；

②对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，围障最好敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

（3）其他措施和建议

①设立项目施工环境影响监督公告牌，在建筑围墙的醒目处明确标明：施工环境影响的投诉方式及联系电话（包括建设单位责任人及施工监查责任人等），让公众随时监督项目施工过程；

②对交通车辆及施工船舶造成的噪声影响要加强管理，运输车辆及船舶尽量采用低声级的喇叭，合理制定运输路线，车辆在场区外的行进路线应尽量对周边的敏感点采取避让措施，若无法避让而必须要经过环境敏感点的，应采取减速慢行、禁止鸣笛等措施降低运输车辆的噪声对周边环境的影响。

通过采取以上噪声污染防治措施，建设单位可将噪声污染对周边声环境质量的影响控制在最低水平，噪声污染防治措施从经济、技术方面来说具有可行性。

6.1.4 固体废物污染防治措施

施工过程中产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾和施工垃圾。

生活垃圾在厂区设有垃圾桶，定期有环卫部门清运统一处理；施工垃圾主要为施工建筑垃圾、管线工程挖沟围堰敷设后的弃土、弃渣等，建筑垃圾应及时清理，能回收利用的部分进行回收利用，不能回收的部分应运至指定地方清理。管线工程产生的弃渣可就近用作公路、河流的岸坡防护或作业带迹地恢复。

施工结束后，施工场地应及时平整，清场要彻底。

6.1.5 生态保护措施

6.1.5.1 水生生态保护措施

一、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

长江中游宜昌江段不同鱼类的繁殖期在一年中的叠加时长达 6 个月，鱼类的繁殖期

多在3月至8月下旬之间，尤其是工程施工时间（3月下旬至7月）与鱼类繁殖期时间重叠，工程施工将对大部分鱼类的繁殖活动产生影响。中华鲟幼鱼降海洄游，于次年1-3月从工程江段近岸浅水区域经过，因此应合理安排工程施工期和施工计划，以减少鱼类繁殖期和洄游期间的工程施工活动。

在中华鲟自然繁殖季节（10-12月）和鱼类的繁殖季节（5-7月），应减少工程船的使用，以尽量减少或避免工程船螺旋桨和施工活动对中华鲟的机械损伤及对鱼类产卵的影响。评价建议对直接涉水的桩基施工等的施工期进行优化，安排在1月至3月，为减少对中华鲟幼鱼的影响，环评建议在码头施工区域的上下游设置土工布帘，避免中华鲟幼鱼误入施工区域后对其产生不利影响。

（2）优化施工方案降低噪声和悬浮物影响

对于鱼类重要栖息水域，需征求当地渔业主管部门的意见，进行专项设计，优化施工工艺，降低工程引起的水质变化（如悬浮物质浓度增加）影响。通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳弃渣地点，以减少施工对鱼类噪声干扰的影响。

（3）加强施工观测，避免对水生生物的伤害拟建工程施工期间，加强航道整治期间渔业资源监测，尤其是加强国家重点保护水生生物的监测。在涉水施工区组织聘请具有水生动物保护专业知识的人员进行跟踪观察，若发现中华鲟、胭脂鱼等珍稀水生动物出没于施工水域，应立即停止施工，采取无伤害措施将其驱离施工水域，并立即向当地主管部门报告。

（4）制定水生生物保护规定，使施工人员在施工中能自觉保护珍稀水生动物，并遵守相关的生态保护规定。严禁施工人员在施工江段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活动。

（5）建设单位在施工前应咨询当地渔政管理部门，协商确定施工时段，施工期间加强对工程河段周围水体的巡查，施工点派专人进行瞭望。施工过程中，发生直接伤害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。

二、加强施工环境监控和管理

在工程的建设和营运期，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。河岸施工中挖出的淤泥、岩浆和废渣要用船运到岸边临时工场，临时工场设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，浮土和沉淀池出渣在干化堆积场脱水，渗出水排入水体，干化后统一处理；

(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。

工程建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

三、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。

本工程总体上属非污染生态影响建设项目，但在工程施工过程中也会有一些污染物产生，其污染排放风险主要体现在施工船舶溢油事故对工程河段水质带来的风险，从而影响该工程河段渔业水域的生态功能。

针对船舶事故，制定应急预案，配备应急通讯联络器材设备和相应的应急处理设施，包括油污拦截、清理设施，消防设施等。当风险事故发生时，及时做出应急响应，启动应急预案。应急预案包括江面油污拦截与清理预案、河岸带油污预防与清理预案等，对其他事故如搁浅、起火等，应具备及时处理能力和防止油污溢漏措施。

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。在一系列施工前，在涉水工程水域，可以采用电子驱鱼设施，避免江豚、中华鲟等大型水生保护动物靠近。

施工过程中，发生直接伤害胭脂鱼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。需要配备必要的救护设备。临时救护设备包括：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备、各种网具等。

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。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。保护水生动物事故应急预案见图 7.6-1。

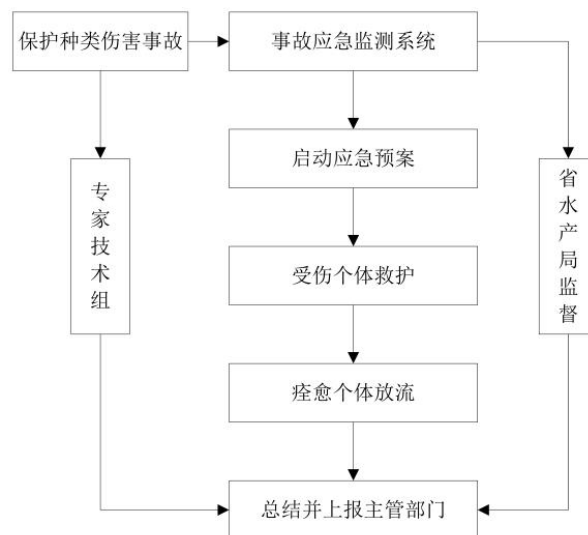


图 6.1-1 涉水工程江段水生生物事故应急预案图

四、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、生境要求特殊、自我调节能力和抵抗外界干扰的能力差，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，根据该工程实际情况，建议对青鱼、草鱼、鲢、鳙、长春鳊等鱼类实施人工增殖放流，此后根据监测情况作适当调整。而底栖动物则选择椭圆萝卜螺、刻纹蚬等部分底栖动物作为增殖放流对象，他们是鱼类的主要饵料生物，且容易存活。

（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。

根据《中石化长江燃料有限公司宜昌油库迁建项目码头工程对长江湖北宜昌中华鲟自然保护区影响专题评价报告》内容，保护生物放流苗种数量、规格及经费预算如下：

中华鲟人工放流研究自葛洲坝截流后就已经开始，目前，中华鲟人工放流技术逐渐成熟，已累计向长江放流中华鲟几千万尾，取得了一定的成效。考虑到本项目工程对中华鲟的洄游行为和幼鱼生存产生不利的影响，为了恢复和维护中华鲟种群，建议在已有放流的基础上，进一步加大中华鲟人工放流的研究力度，适当加大人工放流的规模，在施工期当年和工程运行期的前 3 年，每年开展放流活动各 1 次，共 4 次，每次放流数量为 600 尾，放流中华鲟幼鱼规格为 20-70cm，平均单价 300 元，放流中华鲟苗种经费为 300 元/尾×600 尾/次×4 次=72 万元。

胭脂鱼多处产卵场位于葛洲坝下江段，栖息于葛洲坝下江段的胭脂鱼成鱼和自然繁殖的受精卵、仔鱼都可能到达工程附近江段，对胭脂鱼的发育和生存产生不利影响，考

虑到目前长江中游江段胭脂鱼自然种群的规模仍然有限，建议增加胭脂鱼的增殖放流，在施工期当年和工程运行期的前3年，每年开展放流活动各1次，共4次，每次放流数量为3000尾，放流胭脂鱼幼鱼规格为10-15cm，单价20元，放流胭脂鱼苗种经费为20元/尾×3000尾/次×4次=24万元。

目前长江上游每年都有达氏鲟的增殖放流活动，但在长江中游却开展较少，历史上达氏鲟在中游江段分布是较为广泛的，近年来达氏鲟人工繁殖及苗种培育技术不断成熟，达氏鲟放流条件亦日趋成熟，因此建议增殖放流部分达氏鲟，以恢复长江中游达氏鲟种群。在施工期当年和工程运行期的前3年，每年开展放流活动各1次，共4次，每次放流数量为500尾，放流达氏鲟幼鱼规格为20-40cm尾，单价200元，放流达氏鲟苗种经费为200元/尾×500尾/次×4次=40万元。

为了避免本项目工程和邻近中石油、中石化工程增殖放流活动重复，建议放流经费三项目业主分摊，本项目工程预算增殖放流鱼苗购买费用为（72+24+40）万元÷3=45.3万元。

另外，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，初步确定放流四大家鱼苗种0.8万尾。各类放流苗种的数量及规格见表6.1-1。

根据工程水域施工集中在枯水期，长江中下游禁渔期为4~6月的时间特点，放流时间选择4~5月份，这样既避开了工程施工期，又在长江中下游禁渔期内，有利于提高放流的成活率。根据枝江市水产局多年放流经验，放流地点可选择在枝江段，具体实施时考虑到实际水域条件和放流活动的安全，建设方需与枝江市水产局和海事部门协商确定。

建议在工程建设期（1年）和工程运行期前3年选择其中1年，各放流一次，共2次，共需实施经费约30.26万元。

表 6.1-1 鱼类增殖放流经费预算表

列支项目	规格（cm）	数量（万尾）	单位（元/尾）	总价（万元）
中华鲟苗种	20-70	0.02	300	6.0
达氏鲟苗种	20-40	0.05/3	200	3.33
胭脂鱼苗种	10-15	0.1	20	2.0
四大家鱼苗种	6-10	0.8	1.0	0.8
放流鱼苗种质评价		1	2 万元/次	1.0
放流鱼苗标记、回捕		1	4 万元/次	2.0

1 次合计		0.927		15.13
2 次合计		1.854		30.26

五、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）监测区域

位于长江枝江江段范围。

（3）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。

（4）监测时间与频次

连续监测 2 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 1 年为运行期监测。每年 2~4 月 1 次，9~10 月 1 次，12 月 1 次。

（5）监测布点及经费预算

对工程河段水生生物监测共布设 2 个断面，分别为码头上游端线上游 2500m 和码头下游端线下游 2500m 处。监测断面设置原则见表 6.1-2，监测点位主要目的及监测指标见表 6.1-3。

表 6.1-2 工程河段监测断面垂线设置

水面宽 (m)	垂线数
≤50	一条（中泓线）
50~100	二条（左、右近岸有明显水流处）
>100	三条（左、中、右）

表 6.1-3 水生生物及生态环境监测站点和监测指标

监测站点	监测指标	备注
码头上游端线 上游 2500m 断面	鱼类资源量、产卵场、浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类和数量、水生维管束植物种类和生物量；珍稀水生动物巡视和救护；水质情况	该点设置主要用于施工江段上游江段水生生物及生态环境监测
码头下游端线 下游 2500m	鱼类资源量、产卵场、浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类和数量、水生维管束植物种类和生物量；珍稀水生动物巡视和救护；水质情况	该点设置主要用于施工江段下游江段水生生物及生态环境监测

六、加强管理，设置专项补偿经费

针对本工程位于长江湖北宜昌中华鲟自然保护区外围保护地带，评价建议强化对中华鲟等珍稀水生生物保护。

（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。

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定；严禁在施工江段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现水生生物保护物种，应及时进行保护。

（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。

（4）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、生活污水和生产废水的排放。施工中的弃渣不得排入江中。

（5）注意控制施工船只密度和数量。一般而言，两施工船舶之间距离不小于 200m。

（6）施工期巡视及临时救护措施

加强对工程河段水生生物的保护工作，制定水生生物保护规定，使施工人员在施工中能自觉保护珍稀水生动物，并遵守相关的生态保护规定。严禁施工人员在施工江段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活动。

（7）针对本工程施工会对中华鲟等珍稀水生生物带来的影响，应设置专项补偿费用于中华鲟及其他水生生物资源保护，根据保护的实际情况进行使用，经费使用接受当地渔业主管单位监督。

6.1.5.2 陆生生态保护措施

陆域生态包括码头区及管线区，在对生态环境的防护和恢复上，工程已考虑采取多种措施。

一、码头区生态保护

根据《港口环保设计规范》，绿化面积不应小于可绿化面积的 85%。在生产区及辅助生产生活区的卫生防护距离内设防护林，防护林带的宽度宜为 5-10m，主要树种为梧桐、意杨等；绿化配合种植乔、灌木和矮林，形成高、中、低相结合的常绿防护林带，以减小港区风速，并起到吸尘、降噪和美化环境的作业。

二、管线区生态保护

(1) 为了减轻对生态环境的影响，本工程针对不同区段的环境特点，制定了相应的选线原则，沿线无动植物自然保护区、尽可能避开林区，尽可能不占或少占良田、多年种植经济作物区。

(2) 管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后对沿线进行平整、恢复地貌。

(3) 合理规划设计，尽量利用已有道路，少建和不建施工便道。

(4) 为防止对水生生态环境的影响，在穿越河流时，采用大开挖方式进行施工时，选择枯水期进行，且河床底面应砌干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，以防止水土流失

(5) 在山坡地段，当坡体坡度小于 15° 时，可修筑排水沟并种草护坡；当坡体坡度在 15° -25° 之间时，采用块石砌；坡度大于 25° 时，采用水泥砂浆砌若护坡较长，每隔一段需修筑截水沟，将雨水引至排水沟，同时种草护坡，减少地表水对陡坡体的浸泡和软化作用，减少水土流失。当管线经过大于 60° 的陡坡时，需进行护壁（护壁一般采用条石砌筑成巨型空间，包住管线，内腔充填沙和土）。当管线平行在斜坡上沿等高线铺设时，需修平行管线的挡土墙。在顺坡铺设时，为防止水土流失灾害对管道的影响，可在管道上方修挡土墙。用草袋装土，将其铺设在斜坡上，作为挡土墙，当草长成后，就形成保土结构，有利于还林，同时也减少了岩土堆积物由于堆积的不当而形成的危害。

(6) 管线在穿越河流处采取水工保护措施。对于原本有砼护砌的河渠，采取与原来护砌相同的方式恢复原貌。对于土体不稳的河岸，采取浆砌石护砌措施对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。管线通过泄洪闸处，均需采取砼护底护岸砌措施，爬堤的迎水一侧管堤应采取浆砌石保护，施工完毕，要及时运走废弃的施工材料和多余的土石方。

(7) 施工中产生的土石方用于修路垫路基使用和用于水土保持工程使用上述措施

只要严格执行，就可以从总体上减轻工程建设对沿线生态环境的影响。

除上述采取的措施之外，还应针对不同区段的环境特点，采取相应的环境保护和恢复措施，如下：

①河谷阶地、平原地区

河谷阶地和平原地为农业耕作区为主，施工期应从以下几方面做好生态保护措施：

a.合理安排施工季节，施工期应选择在秋收后或冬季施工，减少农业生态损失；

b.分层挖开、分层回填的操作规范、管沟开挖时要将表土与底层土分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持农田原有的土壤环境；

c.按照《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》规定进行复垦，凡受到施工车辆、机械设备破坏的地方都要及时修整恢复原貌；

d.施工临时占地造成直接和间接农业损失给予补偿；室设施等永久占地按照土地法有光规定，按照占地面积报土地主管部门审批；

②农田区

对于管沟开挖占用农田区域，采用分层开挖和分层回填的方式，即顶部耕作层熟土开挖后堆放在料堆底部（供复耕用），平整后再依次堆放下层开挖料，施工结束后进行复耕。在管道施工过程中除管沟开挖部分外，其余占地未对原地面土层结构构成破坏，耕作层依然处于最上端，只是因施工人员和机具的踩踏和碾压，土壤变得密实；而且在施工过程中管沟开挖料要求顺序堆放和回填，保证了管沟临时占地的复耕用料。因此，施工作业带占用耕地的复耕需在施工结束后，通过机械或人（或畜）表层翻松，要求深翻表土 30-40cm。本项目施工期临时占用的农田，施工临时占地按照菜地、水地，因地、旱地等按照管道沿线地方政府部门制定的补偿标准进行补偿。

6.1.6 水土流失防治措施

尽量避开雨季、汛期施工，以减少洪水的侵蚀，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。划定施工作业带范围和路线，不随意扩大。并严格控制机械和车辆的作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏以及由此引发的水土流失。具体水土流失防治措施根据水土保持方案执行。

6.1.7 耕地与基本农田保护方案

6.1.7.1 设计阶段减少占地的措施

本项目设计单位经过多次实地勘测，收集管道沿线地形地貌、土层地质以及土地利

用等资料，征询地方政府和沿线群众对路线走向、耕地占用等方面的意见，在不降低工程技术指标的前提下，采取了多种措施来减少土地特别是耕地和基本农田的占用量：

(1) 路线方案的选择，注意对沿线水环境以及环境敏感点影响，保护环境，减少污染，保护沿线耕地和基本农田质量。

(2) 尽量保证沿线原有排灌体系完整，以适应现有农田水利设施和今后的建设，减少对排灌系统的干扰，尽量避免因为排灌系统设施受到破坏造成周围基本农田质量降低。

(3) 加强管线建设施工中技术处理，控制施工中临时用地的占用，禁止在道路建设中随意取土挖田行为，道路建设的临时用地要及时复耕。

6.1.7.2 征地补偿措施

本项目应严格按照国家标准进行农村房屋拆迁及农田征用的补偿安置，妥善处理补偿资金问题，并于施工前发放到位。对此，建设单位将根据《宜昌市拆迁补偿标准》及《宜昌市征地标准》等对拆迁居民提供补偿，认真落实征地拆迁影响户的重新安置和经济补偿措施，保证拆迁户的生活不低于现有水平，并有所改善。有关行政法规编制有关征地税费，包括耕地占用税、征地管理费、耕地开垦费等。当地政府应当按照专款专用的原则，充分利用补偿费用开垦新的耕地或异地补偿，减少总的耕地占用量；调整农田灌溉系统、改造中低产田，补偿占用的基本农田数量，保证当地的基本农田数量不减少。

6.1.7.3 复垦与表土收集措施

沿线的施工营地、施工便道等临时占地应在施工结束后对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂，恢复破坏的排水、灌溉系统，根据原地表类型复垦恢复为旱地、水田和园地等。临时占地尽量选用非耕地，对不得已需要占用的耕地，在使用前应将表层熟土收集，以便施工结束后覆土还耕。路基段清表的表土以及施工临时用地的表土（包括取弃土场）也均应收集并选择合适位置堆放，并采取水土流失防治措施，以便施工结束后对土地进行复垦。

6.1.7.4 农田水利设施的保护措施

施工过程中要处理好与农田水利设施的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏。埋地部分大开挖等均可能对农田水利设施产生破坏，必须作好防护措施。施工单位必需根据要求，保证农田水利设施的正常使用。

6.1.8 占用林地恢复措施

在无法避免的情况下，尽量减少对林地的占用，施工范围不应超过用地红线，以减少人工林的损失。项目占用林地的，应按相关法律法规要求办理征地占用手续，保证林地的面积不降低，目前项目已取得湖北省林业厅出具的《使用林地审核同意书》。此外，建设应尽量减少和控制临时用地面积，减少植被损失。对于无法避免的情况，应尽量从林地边缘经过，避免从森林内部穿越，避免对林地造成严重的切割、阻隔影响，减轻对其生态完整性及生态系统功能的影响，使本项目对林地生态功能的影响降到最低。施工范围应不超过征地红线，以减少生态公益林的损失。

6.2 营运期污染防治措施

6.2.1 废气污染防治措施

对于装卸过程因物料挥发或物料滴漏而散发的无组织排放的废气，建设方采取的主要措施包括：

- (1) 收货时尽量加大泵的流量，使油品来不及大量蒸发从而减少损耗；
- (2) 采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护，使之经常处于良好状态，真正起到降低蒸发损失的作用。
- (3) 装卸采用浸没式作业方式，把输液管伸入到船舱底部，使成品油液面缓慢下降，以减少液体的飞溅；同时控制装卸的温度和流速，介质温度高，易挥发；流速快，压力高，喷溅；搅动大，造成的损耗也大。

另外，项目码头卸船工况下，主要依托的罐区油气污染控制工艺控制大气污染物排放，码头后方库区储罐采取内浮顶罐，一般来说内浮顶罐可有效防止储罐内的因“大、小呼吸”造成的废气排放。相比拱顶罐，内浮顶罐可减少“大、小呼吸”废气排放量的 90%。为了防止成品油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。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。

6.2.2 废水污染防治措施

6.2.2.1 到港船舶废水

（1）舱底油污水

本项目营运期到港船舶的舱底油污水主要污染物为石油类。根据《中华人民共和国防止船舶污染内河水域环境管理规定》和《船舶水污染物排放标准》(GB3552-83)的规定，船舶不仅要设置油污储存舱和装设油水分离设备，还应装有排油监控装置和标准排放接头。根据国际海事组织有关公约规定船舶的污水不能在码头区域排放。

根据《船舶与港口污染防治专项行动实施方案(2015-2020年)》：内河港口、码头、装卸站（以下简称港口）、船舶修造厂分别于2017年底和2020年底前具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。到港船舶本身应配有处理机舱油污水的船用油水分离器，经处理后含油量应小于15mg/L，不得在码头所在江段排放舱底油污水，确需排放的由海事部门环保船进行回收，交由海事部门指定有资质单位进行处理。

（2）船舶生活污水

本工程船舶生活污水禁止直接向水域排放生活污水，生活污水由船舶交给港口海事部门环保船接收处理。

此外，项目建设单位应加强与港监部门的配合，积极做好到港船舶的环保监管工作，严禁向长江水域排放各类污水、倾倒各类固体废物；对没有配备防污设施的船舶按规定进行处理，同时采取相应的补救措施，如提供活动厕所或污水接收容器等；船舶靠港装卸、补给期间，应通过宣传教育，提高船员的节水意识，可显著减少船舶生活污水的排放量；加强船舶靠港装卸、补给期间冲洗设备的定期检查，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象，也有利于污水量的最少化。为保证到港船舶污染物不污染码头水域，建议在码头前沿醒目处设置严禁排污的警示牌和标明污染物回收站点的指示牌，并加强与宜昌地方海事部门的沟通与协调，加强本码头水域的监管和巡查。

《水污染防治行动计划》（2015）指出：加强船舶港口污染控制。积极治理船舶污染。依法强制报废超过使用年限的船舶。分类分级修订船舶及其设施、设备的相关环保标准。2018年起投入使用的沿海船舶、2021年起投入使用的内河船舶执行新的标准；其他船舶于2020年底前完成改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。航行于我国水域的国际航线船舶，要实施压载水交换或安装压载水灭活处理系统。规范拆船行为，禁止冲滩拆解。（交通运输部牵头，工业和信息化部、环境保护部、农业部、质检总局等参与）

增强港口码头污染防治能力。编制实施全国港口、码头、装卸站污染防治方案。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水接收处置能力及污染事故应急能力。位于沿海和内河的港口、码头、装卸站及船舶修造厂，分别于 2017 年底前和 2020 年底前达到建设要求。港口、码头、装卸站的经营人应制定防治船舶及其有关活动污染水环境的应急计划。（交通运输部牵头，工业和信息化部、住房城乡建设部、农业部等参与）。

6.2.2.2 港区废水

码头面初期雨水、趸船冲洗废水采用排水盖板明沟收集，趸船装卸区四周设收集坎，趸船内设 1 座容积为 25m^3 ($5*2.5*2$) 污水收集箱，收集箱污水由防爆污水泵和管道抽送至岸上，由槽罐车运至后方库区自建的油污水处理设备（“格栅+隔油+气浮+油水分离”）处理；码头生活废水定期由槽罐车送后方库区化粪池处理，经预处理的含油废水和生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，由总排口接入市政污水管网，经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江枝江段。

6.2.2.3 废水依托可行性分析

码头产生的污水主要为生活废水及含油废水，与后方油库产生的生活废水及含油废水性质一致，废水性质简单。本项目为后方油库的配套码头，后方油库建设完成后本项目方可运行，项目的废水产生后油库后方废水处理设施的建设运行在时间上完全可以衔接。

项目码头生活污水产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，库区配置一座 10m^3 化粪池，仅占化粪池设计能力的 4.8%，库区生活污水量为 $4.32\text{m}^3/\text{d}$ ，即码头与库区生活污水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，总污水量占污水处理站设计能力的 48%。因此库区化粪池完全可收纳本项目码头生活污水。

项目码头含油废水产生量为 $3.88\text{m}^3/\text{d}$ ，库区配置一套 $240\text{m}^3/\text{d}$ 油污水处理设施，仅占污水处理站设计能力的 1.62%，库区含油废水量最大为 $72.8\text{m}^3/\text{d}$ ，即码头与库区生活污水量为 $76.68\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足同时处理库区及码头含油废水。

6.2.2.4 废水处理措施可行性分析

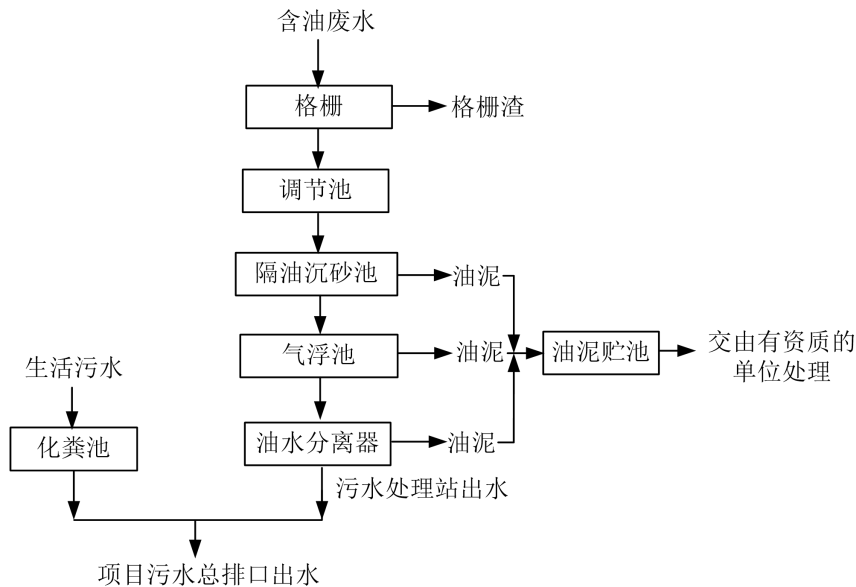
根据《中石化长江燃料有限公司宜昌油库搬迁复建项目环境影响报告表》，本项目废水处理方案如下。

（1）生活污水治理措施可行性分析

库区生活污水处理设置 1 座化粪池，有效容积为 10m^3 。化粪池工艺简单，定期检查 and 疏通污水管道，加强环保设施的维护管理，保证环保设施的正常运转。

(2) 含油废水治理措施可行性分析

①含油废水处理工艺流程



工艺流程简介：

预处理：根据本工程废水水质水量的特点，结合占地和投资等因素综合分析，拟采用格栅作为本工程的前端预处理工艺。含油废水经格栅去除污水中的浮渣和大颗粒悬浮物后自流入隔油沉砂池，去除大部分油类和泥砂，隔油池内的污水自流进入调节池，由于污水日产生量不均匀，因此必须将产水高峰期多余的污水收集存放在调节池内进行水量的调节，由水泵均匀的将污水抽到气浮池经处理后去除大部分有机、无机悬浮物。

气浮池：主要是运用大量微气泡扑捉吸附细小颗粒胶黏物使之上浮，达到固液分离的效果。调节池内废水由水泵均匀的抽到气浮池，经处理后去除大部分有机、无机悬浮物及油类。

油水分离器：含油废水进入油水分离器后靠重力原理分离，小油滴不断聚集成大油滴浮出水面，而废水则由过滤器导管送至前级过滤器。前级过滤器使油析出，吸附过滤处理残余的油，废油交由有资质的单位处理，废水从排水口排出。

固废处置：污水处理系统产生的固废主要有两部分：一部分是来自格栅的栅渣和浮渣；另一部分是隔油池、气浮池、油水分离器产生的污泥，经收集后均交由有资质的单位处理。

污水处理站设计处理能力为 240m³/d，主要构筑物一览表见下表 6.2-1。

表 6.2-1 污水处理站主要构筑物一览表

序号	构筑物	构筑物主要参数
1	格栅	槽宽 B=1700mm，设备宽 1600mm，栅隙 15mm，安装角度为 75 度
2	调节池	尺寸：L22.7m×B12.0m×H5.8m；总有效池容：1500m ³ ；停留时间：120h
3	隔油沉砂池	尺寸：L4.5m×B4.5m×H5.8m；表面负荷：q=0.6m ³ /(m ² ·h)
4	气浮池	尺寸：L8.2m×B3.5m×H5.8m；总有效池容：157.85m ³ ；停留时间：12.6h
5	油水分离器	进水含油 5000~30%mg/L；进水方式：采用常压自流；分离效率 95~98%
6	污泥贮存间	尺寸：L4.5m×B4.0m×H5.8m

②废水处理效果分析

项目所选处理工艺已被成功应用于类似同行业水质条件的工程，有较成熟的操作、运行管理经验，便于实现污水处理系统智能化控制，利于水质稳定性调节，管理便捷。根据《废水处理工程技术手册》以及类比同类废水处理工艺的处理效率：COD、SS、石油类去除率分别可达到 88.97%、91.65%、90.55%，化粪池的处理效率：COD、BOD₅、SS、NH₃-N 去除率分别可达到 15%、10%、50%、5%。

项目采用“格栅+隔油+气浮+油水分离”工艺处理生产废水，采用“化粪池”处理生活污水，项目废水经处理后总排口各类污染物排放浓度分别为 COD87mg/L、BOD25mg/L、SS60mg/L、NH₃-N7mg/L、石油类 4mg/L。废水中各污染物排放满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

6.2.2.5 废水排放去向可行性分析

本项目营运期，含油废水经库区油污水处理设备处理与经化粪池处理的生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及城西污水处理厂接管水质标准要求后，一同由总排口接入市政污水管网，经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江（枝江段）。污水处理厂接纳项目废水可行性主要体现在，时间进度衔接性、废水处理容量可行性、排水管网贯通可行性和处理水质可行性四个方面。

1、时间进度衔接性

城西污水处理厂一期建设项目投资 9144 万元，一期及其配套管网已于 2015 年 1 月进行了阶段性验收，主要服务范围为姚家港工业园区内各工厂废水以及居民生活污水。目前已完成提标改造工程，设计出水水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级标准的 A 标准。因此从时间上分析本项目废水能够排入城西污水处理厂。

2、废水处理容量可行性

城西污水处理厂工程设计处理水量近期为 5 万 m^3/d ，目前已经阶段性验收 2.5 万 m^3/d ，根据《枝江市木渣湖污水处理有限责任公司枝江市城西污水处理厂提标升级改造工程环境影响报告书》中的描述，目前城西污水厂接纳废水量最高水平为 20.004 万 m^3/d ，近期仍有 0.48 万 m^3/d 的余量，本项目废水排放量约为 4.36 m^3/d ，占污水处理厂工程近期设计处理水量的 0.09%。因此城西污水处理厂接纳项目废水从容量上讲具有可行性。

3、排水管网贯通可行性

根据现场勘查可知，目前项目所在地污水管网尚未建成，污水管网随着项目周边道路的建设铺设，本项目待周边道路建成后方可运行，迁建宜昌油库项目所在地位于城西污水厂服务范围内。外排废水由库区总排口排至园区污水管网，均处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准及城西污水处理厂接管要求，进入城西污水处理厂进一步处理。因此项目废水接入城西污水处理厂进行处理具有可行性。

4、处理水质可行性

项目排水采用雨污分流制，雨水排入市政雨水管网；含油废水经库区油污水处理设备处理与经化粪池处理的生活污水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后，由库区总排口接入市政污水管网，经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理。项目库区油污水处理设备的设计处理规模为 240 m^3/d ，本项目含油废水排放量为 3.88 m^3/d ，因此污水处理系统设计处理能力能够满足项目生产废水的处理需求，油污水主要主污染物为石油类、SS 等，水质简单，能够满足园区城西污水厂水质入厂要求；生活污水排放量约 0.48 m^3/d ，经化粪池处理后，可保证总排口水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准及称此污水处理厂接管标准。因此，城西污水处理厂能够接纳、处理拟建项目废水。

综上所述，从时间进度衔接性、污水处理厂容纳性、排水管网贯通性及污水水质处理可行性等方面综合考虑，项目废水远期接入城西污水处理厂具有可行性。

6.2.3 噪声污染防治措施

项目营运期间的噪声主要来源于卸油泵、船舶发动机和船舶鸣号产生的交通噪声等。船舶发动机噪声源强可达 80~90 分贝，一般停靠港后不开动发动机，所以影响不大。船舶鸣笛为突发性噪声，主要采取船舶按照规定进行鸣笛的措施来减轻船舶鸣笛噪

声影响。

(1) 噪声源控制

①选用低噪声机械设备；

②设专人对机械设备进行定期保养和维护，并负责对工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

③船舶进入港区禁止鸣笛，并安排专人通过通信设施或其他设施方法引导，确保船舶航行安全；

④流动性设备尽可能远离厂界运行，以增大其噪声衰减距离；

⑤加强港区附近交通管理，避免交通阻塞而增加车辆噪声。

(2) 装卸产生的瞬时突发噪声

可以通过绿化带、建筑物隔声减噪 8~10dB，且建议采取以下管理控制措施：

①严格遵守设备及装卸操作规范，防止因误操作而产生异常噪音，做到轻拿轻放。

②定期对设备的主要部件进行维修和保养，保持其技术性能良好，使其排放的噪声符合有关技术标准。

③检查设备的状态时，注重对其噪声的监测，对超过噪声排放标准的设备及时采取控制措施。

④加强设备的检查工作，遇到突发情况时，及时修理产生异常噪音的车辆、机械设备，缩短异常噪音的排放时间。

⑤船舶噪声主要有船舶发动机的移动噪声和船舶的汽笛声，均为间歇性噪声源，其中汽笛声为突发性噪声。主要采取的措施有：船舶发动机噪声主要采用停港即停机，减少停靠时间等方法减少发声时间，船舶汽笛按照规定进行鸣笛。

通过采取上述治理措施后，可确保所有厂界噪声排放均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应的 2、4 类标准要求。噪声治理措施容易实施，所需费用较少，在经济上是可行的，其防治措施可行。

6.2.4 固体废物污染防治措施

港区设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，码头作业区少量生活垃圾分别收集后委托环卫部门定期清运；废含油抹布等机修废物约为 1.1t/a，对照《国家危险废物名录》（2016 版），“废弃的含油抹布、劳保”用品可全部混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理，因此本项目含油抹布纳入到生活垃圾处理系统，收集上岸后委

托环卫部门统一清运。

营运期到港船舶垃圾主要为船舶生活垃圾，其产生量为 1.98t/a，到港船舶不得在本码头水域内排放船舶垃圾，船舶垃圾确需上岸接收的，由海事部门指定的船舶接收统一处理或专门船舶污染物接收单位有偿接收处理。来自疫情港口的船舶，其船舶垃圾需经卫生检疫部门检疫并进行卫生处理后，由海事部门认定的船舶污染物接收船有偿接收并焚烧处理。

机械设备维修产生的机修废油以及装卸作业包括扫线过程产生的废油属于 HW08 废矿物油类危险废物，分别收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位统一处理。

本项目在配套设施平台处设置一处 6m² 危废暂存间，可以满足危废贮存的要求，同时应保证及时委托处置。危险废物在收集、贮存、运输和处置过程中要符合以下要求。

（一）危险废物的收集防治要求

（1）危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。

（2）装有危险废物的容器和场所必须设有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

（3）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）的有关要求进行运输包装。

（4）危险废物的收集作业应满足如下要求：

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

（5）危险废物内部转运作业应满足如下要求：

①危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

②危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

（二）危险废物的贮存防治要求

（1）对已产生的危险废物，若暂时不能回收利用或进行处理处置的，其产生单位须建设专门的危险废物贮存设施进行贮存，并设立危险废物标志，或委托具有专门危险废物贮存设施的单位进行贮存，贮存期限不得超过国家规定。

贮存危险废物的单位需拥有相应的许可证。

禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。危险废物贮存设施应有相应的配套设施并按有关规定进行管理。

（2）危险废物的贮存设施应满足以下要求：

①应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；

②基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1 米以上，渗透系数应小于 1.0×10^{-7} 厘米/秒；基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 1.0×10^{-10} 厘米/秒；

③须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；

④用于存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；

⑤贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；

⑥衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池；

⑦危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施；

⑧废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

⑨危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(3) 危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。

(4) 贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(5) 危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的规定，不得超过一年。

(6) 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 C 执行。

(三) 危险废物运输过程污染防治

(1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行。

(3) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(4) 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

(5) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

(四) 危险废物处置过程污染防治

项目产生的危险废物委托有资质的单位安全处置，由处置单位负责运输。危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

只要建设单位认真按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求,进行危险废物贮存场所及贮存设施的建设、运行管理,本项目所产生的危险废物对环境的影响可得到有效地控制。

(五) 危险废物的申报和转移

根据国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》和《湖北省环保厅关于启动运行湖北省危险废物监管物联网系统的通知》(鄂环发[2014]37 号)的有关规定,在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求:

①做好每次外运处置废物的运输登记,按照湖北省开展危废申报登记要求,进行网上申报。

②废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识,了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员,并随时处于押运人员的监管之下,不得超装、超载,严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶,不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时,公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告,并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故,公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施,减少事故损失,防止事故蔓延、扩大;针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害,应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施,并对一事故造成的危害进行监测、处置,直至符合国家环境保护标准。

只要建设单位认真按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)的要求,进行危险废物贮存场所及贮存设施的建设、运行管理,本项目危险废物的贮存对环境的影响可得到有效的控制。

综上所述,项目营运期固体废物污染防治措施经济技术可行,可以实现固体废物的 100%无害化处理。

6.2.5 地下水污染防治措施

地下水污染防治措施按照“源头控制、末端控制、分区防控、污染监控、应急响应”

原则进行设计，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 加强源头控制

在工艺、管道、设备及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 实施分区防治措施

主要包括管线污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区防渗措施有区别的防渗原则。项目防渗分区的划分如下：

①重点污染防治区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能发现和处理的区域或部位。主要包括输油管线、污水收集装置、危废暂存间等。

②一般污染防治区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，容易发现和可及时处理的区域或部位。主要包括泵组、管道等。

③非污染防治区

指没有污染物泄漏或泄漏物不会对地下水环境造成污染的区域或部位。主要包括综合用房、绿化区等。

根据各功能分区特点及产排污特征，确定本项目地下水环境污染防治分为：重点污染防治区、一般污染防治区及非污染防治区。

④防渗标准

重点污染防渗区的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，一般污染防渗区的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，防渗层由单一或多种防渗材料组成，污染防治区地面坡向排水口或排水沟。

⑤防渗措施

重点污染防渗区：参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)执行地面防渗设计。采用 50cm 厚粘土层加 2mm 的 HDPE 土工膜进行人工防渗，保证防渗层的渗

透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

一般污染防渗区：参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II类场进行设计。当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料建筑防渗层，防渗层的厚度相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和 1.5m 的粘土层的防渗性能。

非污染防治区：不采取专门针对地下水污染的防治措施。

（3）地下水污染监控。定期对管道周边地下水上下游地区进行水质监测，一旦发现污染地下水现象应立即排查污染源，对污染源头进行治理，对已污染地下水应进行抽水净化，对受到污染的包气带土壤应进行换土。

（4）风险事故应急响应。一旦通过监测等手段确定区域地下水受到污染，特别是检出和本项目相关的特征污染因子，建设单位应立即停止运输并向环境保护行政主管部门报告，检查排查管道是否存在渗漏点导致地下水污染。

6.3 项目环保投资及“三同时”验收

项目环境保护投资约 150.51 万元，占总投资 7663.65 万元的 1.96%，项目项目环境保护“三同时”措施汇总及投资估算见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目环境保护“三同时”措施汇总及投资估算表

类别		污染源	污染物	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达要求	投资 （万元）
营 运 期	废气	装卸废气	非甲烷总烃	采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护	达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的无组织排放限值要求	-
	废水	船舶油污水	COD、石油类	船舶自带的油水分离器处理达标后，按海事部门的要求进行收集，由海事部门环保船进行回收	《船舶水污染物排放标准》	-
		船舶生活污水	COD、SS、NH ₃ -N、总磷	由船舶交给港口海事部门环保船有偿接收处理	《船舶水污染物排放标准》	-
		初期雨水、趸船冲洗水、	COD、SS、石油类等	集中收集由槽罐车送至后方库区处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求	10
		陆域生活污水	COD、SS、氨氮等	集中收集由槽罐车送至后方库区处理		12
	噪声	各类风机、船舶、油泵	高噪声设备	采用低噪声设备、减震隔声、消音等	厂界达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2、4类标准	10
	固废	船舶	船舶生活垃圾、固体废弃物	由海事部门专用船只运走	满足环保要求	6.51
		装卸作业、设备维修	陆域生活垃圾	由环卫部门及时清运		
			废油	暂存于危险废物暂存间，委托有资质的单位处理		
生态		-	水生生态	对码头区实施加固工程，增殖放流，生态补偿	-	40
			陆域生态	生态恢复，生态补偿	-	12
绿化		选择适宜当地气候生长的常绿乔木和灌木如：刺槐、槐树、女贞、夹竹桃、银桦、海桐、凤凰木等进行绿化			-	-

事故应急措施	事故应急人员培训，围油设备、收油设备及其他防护设备，制定污染应急计划，预留事故水质监测，通讯报警设备、设施	-	38
环境管理（机构、监测能力等）	本项目建成后，应设立专门的环境管理机构和专职或兼职环保人员 1～2 名，负责环境保护监督管理工作。本项目施工期和运营期的环境保护和防治污染设施由建设单位实施，政府监督部门为宜昌市环境保护局	-	22
清污分流、排污口规范化设置	清污分流，雨污分流管网铺设	符合相关规范	
总量平衡具体方案	本项目废气均为无组织废气，无需申请总量。本项目废水依托后方库区集中处理		-
共计			150.51

7 环境影响经济损益分析

7.1 项目带来的环境损失

本项目带来的环境损失主要表现在施工期码头、引桥基础施工对区域水环境的影响，管线工程施工对区域生态的影响；营运期装卸作业过程中产生的废气、生产废水和生活污水、事故风险溢油。

（1）水工建筑物施工作业对水环境的影响

本工程水域施工将造成局部水域悬浮物浓度增加，对局部水环境、生态环境有一定的污染影响，但影响是暂时的、有限的，随着施工期的结束，这种影响也随之结束。

（2）管线施工对生态的影响

管道埋地敷设的方式使原有的耕地、交通运输用地和水域及水利设施用地等遭到破坏，但随着工程施工的结束，在评价区的可绿化区域进行绿化，使绿地面积逐步达到项目设计的要求，这种影响也随之结束。

（3）装卸作业废气

油品装卸船作业时，在风力作用下会造成局部区域非甲烷总烃超标影响。

（4）生产生活污水

营运期发生的污水主要包括初期雨污水、冲洗水、港区工作人员生活污水等，污水排放会增加接纳水体污染负荷。

（5）事故溢油

到港船舶如在码头水域发生碰撞等事故，造成柴油泄漏，将对区域水、空气和生态环境和居民产生污染影响，造成环境损失。

7.2 工程产生的效益分析

7.2.1 社会经济效益

本项目的建设符合国家产业政策，项目建成投产后，将为当地带来新的就业机会，

会使部分外出务工人员返乡而留在当地参与项目的建设，随着现代化港口的建成及运营，为当地居民提供新的经济收入来源，丰富了当地居民的生活，提高了当地教育、文化和卫生水平，使当地居民的生活水平和生活质量得到提高和改善。

7.2.2 环境经济效益

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。各种废水经库区污水处理站处理后排入污水处理厂，对周围地表水环境影响不明显；采取的各种降噪、隔声措施可降低噪声设备的声级，减少噪声对港界的影响，同时改善工作环境，保护了劳动者的身心健康；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。

本工程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 7.2-1。

表 7.2-1 项目环境经济效益估算

序号	投资目的	估算换回费用 (万元)	备注
1	杜绝风险事故发生，避免事故溢油造成的经济损失，减少水域污染	30	按发生一次事故溢油损失计
2	控制油品装船、卸船环节的废气污染	5	按周边人群受到的长期影响
3	防止污水排放和其它污染物对水体影响	20	按污染物排入江中造成的损失计
合计		55	/

结合本工程带来的环境损失、产生的经济效益和社会效益，以及工程环保投入和产生的环境效益进行综合分析，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，经采取措施后，能够将工程带来的环境损失得到最大限度的控制。

7.3 环境影响经济损益分析

环保措施的经济损益分析可由年环保费用的经济效益来表示，计算公式如下：

$$E=S/H$$

式中：E——环保费用的经济效益；

S——采取环保措施后每年可挽回的经济损失；

H——年均环保投资费用。

本工程每年可挽回经济损失 55 万元，每年（折算营运期 20 年）用于环保的直接费用为 7 元，环保费用的经济效益 $E=55/7=7.86$ ，较为合理。

结合本工程带来的环境损失、产生的经济效益、社会效益以及工程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，经采取污染防治措施后，能够将工程带来的环境损失降到很低程度，对环境的影响有限。

综上所述，本工程的建设能够做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础,运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制、实现经济、社会和环境效益的和谐统一。本环境管理计划依据环评报告书提出的主要环境问题、环保工程措施及省、地市环保部门对企业环境管理的要求,提出该项目的环境管理和监测计划,供各级环保部门对该项目进行环境管理时参考,并作为企业项目设计、建设及运营阶段环境保护管理工作的依据。

8.1.1 环境管理体系

- (1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例;
- (2) 制定年度项目环境保护工作计划,整编相关资料,建立环境信息系统,编制年度环境质量报告,并呈报上级主管部门;
- (3) 加强项目环境监测管理,审定监测计划,委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划;
- (4) 组织实施项目的环境保护规划,并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况;
- (5) 协调处理项目引起的环境污染事故和环境纠纷;
- (6) 加强环境保护的宣传教育和技术培训,提高工程建设、管理人员的环境保护意识与环境保护技术水平。

8.1.2 环境保护管理机构

建设、营运各个时段环境保护管理机构的与监督机构的组成见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护管理机构主要工作职能

管理内容 项目阶段	工程建设内容	环境管理内容
项目前期工作	1. 编制项目建议书 2. 编制可行性研究报告	1. 填写《建设项目环境影响申报(登记)表》 2. 委托环评单位编制环境影响报告书

	3. 编制设计任务书	3. 报告书送审、报批
设计阶段	1. 工程初步设计 2. 工程施工图设计	1. 协助设计单位落实环评报告中提出的各项环境保护措施
施工阶段	1. 编制施工文件及施工报告 2. 施工安装、提出竣工报告	1. 监督施工单位落实环境保护措施 2. 环保设备施工及竣工验收
运营阶段	生产装卸作业 管线输送 3. 环保设施运行	1. 检查环保设施运行情况 2. 做好内部环境监测和管理的工作，并定期与当地环境保护管理部门汇报

环保局负责项目环境设施的竣工验收，负责对项目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，监督项目环境管理计划的实施，项目环保设施的竣工验收、运行情况的检查和监督管理。工程施工实行监理制度，按工程质量和环保要求对项目进行全面质量管理。

8.1.3 施工前环境管理

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应作出相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保法规标准，建立各项环保管理制度，做到有章可循，科学管理。工程建设时应保证环保投资落实到位，使各项环保设施达到设计规定的效率和要求。

8.1.4 施工期环境管理

为预防和治理施工中的环境污染问题，除采取必要的污染治理措施外，还必须加强施工期的环境监测和管理。对此，提出以下建议：

(1) 建设单位在签订施工承包合同时，应将有关环境保护的条款列入合同，其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包方的具体要求，如施工噪声污染、废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容，见表 8.1-2。

表 8.1-2 施工期环境影响监督表

序号	项目	监督内容	监督单位
1	施工废水	临时处理措施，含油污水和生活污水是否落实处理；码头水域施工是否在枯水季节，是否按要求避开了 5-6 月份洄游鱼类的上溯期	地方环境保护主管部门
2	扬尘等废气	扬尘抑制措施，是否修筑厂界围墙或简约围屏，是否对散料堆场采取水喷淋防尘措施，是否对陆域施工现场及运输道路定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁和湿润	地方环境保护主管部门

3	噪声	夜间施工和场界噪声，高噪声设备附近是否加设可移动简易声屏障，是否夜间不进行打桩、开挖等高噪声施工作业，在夜间超标施工是否向环境主管部门提出申请，获准后在指定日期内进行施工	地方环境保护主管部门
4	临时设施	拆除	地方政府

(2) 建设期间业主单位应指派一名环保专职或兼职人员，负责施工的环境管理工作，并参与制定和落实施工中的污染防治措施和应急计划，向施工人员讲明施工应采取的环保措施及注意事项。

(3) 环保奖惩制度。对在施工中遵守环保措施的施工人员给予表扬和奖励，对违反环保条款，造成重大污染事故，按照有关法律、法规，追究其应当承担的法律责任。

8.1.5 运营期环境管理

(1) 环境管理机构设置

企业应配置专职环保管理部门，负责全厂的环境保护管理工作。配备环境监测人员1-2人，在接受市级环保监测站以上机构培训后上岗，实施或配合当地环保部门完成本项目的环境管理和监测计划。负责企业的环境管理、环境监测和事故应急处理，具体的职责有：

①依据环境保护、安全生产等方面的法律、法规、标准以及其他要求，制定企业环境管理、安全生产的规章制度，如污染源核实、环境监测、污染治理设施使用维护等有关管理制度和规定。

②开展日常环境监测工作，负责整理和统计企业污染源资料、日常监测资料，并及时上报地方环保部门。

③落实企业污染物排放许可。加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监督检查。

④检查监督环保设备、污染治理装置、安全消防措施的运行管理情况，负责处理各类污染事故以及相应的应急方案。

⑤负责企业环保安全管理教育和培训。

(2) 环境管理计划

环境管理计划要从项目建设全过程进行，从设计阶段污染防范、施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于生产的全过程中。

本项目环境管理工作计划见表 8.1-3。在表 8.1-3 所列环境管理大方案下，本项目环境管理工作重点应从减少污染物排放，降低对环境影响等方面进行分项控制。

表 8.1-3 环境管理工作计划表

情况	环境管理工作内容
企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续 (1) 可研阶段，委托评价单位进行环境影响评价工作。 (2) 开工前，履行“三同时”手续。 (3) 生产装置投产后试生产三个月内，进行环保设施竣工验收。 (4) 生产中，定期请当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整改。 (5) 配合环境监测站搞好监测工作。
设计阶段	设计中充分考虑批复后环评报告中提出的环保设施和措施 (1) 设计委托合同中标明环保设施设计。 (2) 设计部门充分调研，比较提出先进、合理的环保设备和设施。
施工阶段	(1) 工程合同中明确要求及时清理施工垃圾、废水。 (2) 保证施工期噪声不扰民。 (3) 施工期运输车辆需加盖蓬布。
生产运营阶段	保证环保设施正常运行，主动接受环保部门监督，备有事故应急措施 (1) 主管副经理全面负责环保工作。 (2) 环保科负责厂内环保设施的管理和维护。 (3) 对废气的治理、废水的治理及减振降噪设施，建立环保设施档案。 (4) 定期组织污染源和厂区环境监测。 (5) 事故应急方案合理，应急设备设施齐备、完好。
信息反馈和群众监督	反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作。 (1) 建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。 (2) 归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进。 (3) 聘请附近村民为监督员，收集附近村民意见。 (4) 配合环保部门的检查验收。

(3) 环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保治理设施、节省原料、改善工作环境者实行奖励；对于环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染及原材料浪费者一律予以重罚。

(4) 建立 ISO14000 体系

建议将 ISO14000 标准纳入公司日常管理中，争取早日通过 ISO14000 认证。

(5) 《MARPOL73/78 公约》及国家相关管理规定

①《MARPOL73/78 公约》附则I第 16 条规定：400 吨及以上吨级船舶必须安装油水分离设备，该设备可包括任何分离器、过滤器或粗粒化设备的任何组合，以控制机舱舱底水的排放，并且要求舱底油污水排放石油类的浓度不得超过 15mg/L，同时规定污水

应该在离最近陆地 12 海里以外海域排放，考虑长江的水质现状及其使用功能，建设项目禁止船舶舱底油污水在码头附近水域排放。

②《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则IV（防止船舶生活污水污染规则）对适用于 200 总吨及 200 总吨以上的新船，以及小于 200 总吨或未经丈量总吨位但载客 10 人以上的新船的生活污水排放标准，以及标准排放接头都作了具体规定：未经处理的污水只能在离岸 12 海里以外排放，且排放时船速不低于 4 节；经粉碎和消毒处理的污水可在离岸 4 海里以外排放。

③《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》规定：到港船舶的压舱、洗舱、机舱等含油污水，不得任意排放，应由港口油污水处理设施接收处理。

（6）定期向社会公开本项目以下信息内容

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息。

公开信息的主要内容见表 8.1-4。

表 8.1-4 项目营运期基本信息及营运期污染物排放清单一览表

序号	污染物排放清单	管理要求								
1	工程组成	建设 5000 吨级油品泊位一个，泊位占用岸线长度为 165.5m，设计总吞吐量 81 万 t/a，运输 92#汽油、95#汽油、0#车用柴油；管线规划总长约 6.1km，占地面积约 181 亩，其中架空部分用地为永久占地，管线长 685m，宽 7m，永久占地面积为 9 亩；埋地部分用地为临时占地，管线长 5400m，管顶埋深 4m，临时占地面积 172 亩。管线包括中石化 5 根油品管道（92#汽油、95#汽油、98#汽油、0#柴油、变性燃料乙醇（预留位置不施工））、中石油 4 根油品管道（92#汽油、95#汽油、0#柴油、变性燃料乙醇）、中长燃 4 根油品管道（92#汽油、95#汽油、0#柴油、0#柴油）。本次评价只含中长燃管道，中石化、中石油管道不在本次评价中。								
2	货种及吞吐量	预测工程的集疏运量为 108 万吨，其中公路、水运分别占 25%、75%，即规划通过水运进口柴油 42 万吨、进口汽油 12 万吨，出口柴油 27 万吨，即码头吞吐量为 81 万吨/年。								
3	污染物控制要求	污染因子及污染防治措施								
污染物种类 控制要求		污染因子	污染治理设施	运行参 数	排放形式及排放去向	排污口信息	执行的环境标准		总量指标 t/a	
							污染物排放标准	环境质量标准		
3.1	废气									
3.1.1	装卸废气	非甲烷总烃	采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护	间歇	无组织排放	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的限值要求	《大气污染物综合排放标准详解》	/	
3.2	废水									
3.2.1	含油废水（冲洗废水、初期雨水）	COD、SS、石油类	调节池+隔油+气浮+油水分离工艺	间歇	经预处理的含油废水和生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，由总排口接入市政污水管网，经市政	混合废水排放浓度为： COD 87mg/L； BOD ₅ 25mg/L； SS 60mg/L； NH ₃ -N 7mg/L；	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准以及及城西污水处理厂接管水质标准要求	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	/	
3.2.2	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油	化粪池	间歇						

					污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江枝江段。	石油类 4mg/L			
3.3	噪声	等效连续 A 声级	设置在趸船或辅助用房内，选用低噪声设备，采取基础减震、隔声、消声、加强维护管理、合理布局等	/			排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2、4 类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4 类	/
3.4	固废								
3.4.1	生活垃圾	员工生活垃圾	设置垃圾桶	/	由工作人员定期清扫，由环卫部门统一清运	/	/	/	/
3.4.2	危险废物	含油抹布	纳入到生活垃圾处理系统		收集上岸后委托环卫部门统一清运	/	/	/	/
3.4.3	危险废物	废油	设置危废暂存间	/	暂存后交由有资质的单位处理	/	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）2013 年修改单		/
3.5	风险应急措施	建立应急预案；码头须配备一定的应急设备，如围油设备(围油栏、油拖网等附属设备)、消防设备(消油剂及喷洒装置)、收油设备(吸油材料、收油机)等							

8.2 环境监测

环境监测除依赖于陆域码头的配备外，不能监测的应依靠地方环境监测部门进行监测，监测数据应报地方环境监测部门审核和备案。

8.2.1 施工期环境监测

(1) 噪声：在码头施工场界及管线沿线布设 6~8 个监测点，每月监测一天，昼夜各监测一次，监测因子为等效 A 声级。

(2) 大气：在施工区及其周围布设 2 个大气监测点，每季度监测一次，每次连续三天，监测因子为 TSP。

(3) 废水：在项目码头上下游两端 0.5km 处各布设 1 个水质监测点，每季度监测一次，每次连续两天，监测因子为 COD、SS 和石油类。

8.2.2 营运期环境监测

(1) 污染源监测

项目废水依托库区处理设施处理，库区进行废水监测事宜。项目主要是检查装卸臂运转是否正常，是否对环境造成了污染以及产生的噪声是否对周围产生较大影响。监测项目包括废气、噪声等。工程投产后，应配备专业技术人员和相应的仪器设备或委托有资质的单位，按照完善的监测程序，进行监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 总纲》（HJ819-2017）中相关规范，制定环境监测计划。

废气：每半年监测一次，项目码头区厂界上风向布设 1 个参照点，在其厂界下风向 10 米内布设 3 个监控点，监测项目：非甲烷总烃。

噪声：对码头区厂界及管线沿线设置 6-8 个噪声监测点位，每季度监测一次，每次分昼间、夜间进行。

(2) 环境监测

地表水：枯水期、平水期和丰水期各监测一期，一期两次，涨潮和落潮各一次，监测因子为 COD、石油类，在项目码头上下游两端 0.5km 各布设一个点。

(3) 事故应急监测

船舶事故溢油事件监测：事故情况下溢油泄漏时，应急监测组应对事故水域进行污

染跟踪监测，直到污染消除为止。

8.3 排污口规范化

(1) 排污口规范设置要求

根据国家环保总局环发[1999]24 号《关于开展排放口规范化整治工作的通知》及湖北省环保局鄂环监[1999]17 号《省环保局转发国家环保总局关于开展排放口规范化整治工作的通知》的要求，为进一步强化对污染源的现场监督管理及更好地落实国务院提出的实施污染物排放总量控制和“一控双达标”的要求，规定一切新建、扩建、改造和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。

(2) 排污口图形标志

在依托库区的废水排放口、码头废气排放源、码头固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形符号见表 8.3-1，环境保护图形标志的形状及颜色见表 8.3-2。

表 8.3-1 环境保护图形符号一览表

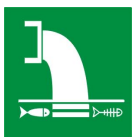
序号	提示图形符号	警告图形符号	名 称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场

表 8.3-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色

警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

8.4 环境监理

工程监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

8.4.1 实施环境监理的原则

(1) 环境监理应成为工程监理的重要组成部分，工程监理单位应有专门的从事环境监理的分支机构及环境保护技术人员。

(2) 工程监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、环境影响报告书(含提出的环保措施、环境监测)、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

(3) 环境监理的对象是所有由于施工活动可能产生的环境污染行为、环境监理应以施工期的环境保护、施工后期的污染防治措施的落实情况为重点。

8.4.2 环境监理工作管理要求

近几年来，随着地区经济的快速发展，环境污染和生态破坏日趋严重，环境保护压力日趋沉重，认真落实“预防为主”的环境方针，避免重走“先污染后治理”的老路，也是科学发展观的基本思想。最近几年来相关环保审批部门为了落实建设单位是否执行“三同时”制度，而为建设单位提供了一个技术平台——环境监理，环境监理主要是监督建设单位对“三同时”制度的落实情况。

根据环保管理监管要求，港口码头等生态类项目应开展环境监理，委托有资质单位进行环境监理。

8.4.2.1 施工前期环境监理

(1) 污染防治方案的审核

环境监理根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方

法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

（2）审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测、减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核，对施工组织人员进行环境保护培训。

8.4.2.2 施工期环境监理

（1）环境空气污染源监理

施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中机械、船舶、车辆产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。环境监理工程师应明确施工期施工船舶、施工机械、运输车辆施工作业过程中大气污染源的排放情况，检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制粉尘及其它大气污染物污染，对施工现场进行环境空气质量监测结果评定，如超标，环保监理工程师应通知承包方采取防范措施，保证环境空气质量达到标准限制以内。

（2）水污染源的监理

环境监理工程师应重点对水环境质量进行监理。对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到批准的排放标准。监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水，是否设置了临时沉淀池，施工船舶是否有与其生活污水产生量相适应的处理装置或存储器、大型施工船舶是否安装油水分离器，机舱油污水处理情况、其它小型船舶运转中产生的油污水及其它生活垃圾交接收船收集的情况。对水上施工进行监理，对施工场地生产废水排放处理情况进行监测结果评定，如超标，环境监理工程师要及时通知承包方，采取必要的措施，保证上述污水的排放不对长江水质造成污染影响。

（3）噪声污染源的监理

为防止噪声危害，对产生强烈噪声污染源，应按设计要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。环境监理工程师应熟悉施工活动中施工机械作业场所、施工时间、交通噪声源(运输车辆、船舶噪声)、工作人员生活噪声等各类噪声污染源，监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。对

施工场界进行噪声监测结果评定，如超标，环境监理工程师应通知承包方采取必要的减噪措施，或调整施工机械作业的时间。

(4) 固体废物监理

监督检查建筑工地生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置、施工船上生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣的处理要保证工程所在现场清洁整齐的要求。

(5) 其它方面

施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识，参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

8.4.2.3 施工后期环境监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。检查生态恢复和污染防治措施的落实情况。参与环境工程验收活动，协助建设单位组织人员进行环境保护培训，负责工程环境监理工作计划和总结。

8.5 污染物排放总量控制

8.5.1 总量控制因子

根据《国家环境保护标准“十三五”发展规划》和《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》中对主要污染物排放总量控制的要求，并结合本工程污染排放特点，本项目总量控制因子具体见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目总量控制因子一览表

污染源项	总量控制指标
废水	COD、NH ₃ -N
废气	非甲烷总烃

8.5.2 总量控制指标建议值

本项目总量控制情况具体如下：

(1) COD、NH₃-N

本项目废水主要为含油废水、生活污水，废水量共计 1439.54t/a，经库区预处理的含油废水和生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，由总排口接入市政污水管网，经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理，尾水排入长江

枝江段。本项目废水均由后方库区集中处理，因此新增 COD、NH₃-N 排放总量指标纳入库区内。

(2) 非甲烷总烃

大气污染物非甲烷总烃仅为无组织排放，不需要申请总量。

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

中石化长江燃料有限公司拟投资 7663.65 万元建设宜昌港枝江港区中长燃油库码头项目，项目包括码头和管线两部分。码头位于枝江市罗家河岸线；管线首站位于长江左岸，枝江市董市镇罗家港西南侧，末站（即油库）位于姚家港化工园区内，枝江市董市镇笋子沟村东南侧。码头建设 5000 吨级油品泊位 1 个，设计吞吐量为 81 万吨/年，配套相应的装卸设备；管线规划总长约 6.1km，占地面积约 181 亩，其中架空部分用地为永久占地，管线长 685m，宽 7m，永久占地面积为 9 亩；埋地部分用地为临时占地，管线长 5400m，管顶埋深 4m，临时占地面积 172 亩。管线包括中石化 5 根油品管道（92#汽油、95#汽油、98#汽油、0#柴油、变性燃料乙醇（预留位置不施工））、中石油 4 根油品管道（92#汽油、95#汽油、0#柴油、变性燃料乙醇）、中长燃 4 根油品管道（92#汽油、95#汽油、0#柴油、0#柴油）。本次评价只含中长燃管道，中石化、中石油管道不在本次评价中。

9.2 环境质量现状

根据环境质量现状监测结果，项目所在区域 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 未能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，但根据 2017 年宜昌城区环境空气质量统计结果，其优良天数为 258 天，较 2016 年增加 11 天；优良率为 70.7%，较 2016 年上升 3.2 个百分点，较 2014 年上升 22.5 个百分点。其中：优 63 天、良 195 天、轻度污染 70 天、中度污染 23 天、重度污染 13 天、严重污染 1 天；重度及以上污染天数较 2016 年增加 2 天，较 2014 年减少 36 天。表明项目所在区域为非达标区。区域达标规划文本正在编制中，目前区域正开展大气综合整治，洒水抑尘绿化等，预计未来环境质量有望改善能达到；项目所在区域各监测点位的非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的相关要求。

长江（枝江段）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中“III 类水体”水质

要求。

项目所在地声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区标准和 2 类标准，表明项目周边声环境质量现状良好。

项目所在地地下水除 PH 值、总硬度、硝酸盐之外其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，地下水 PH 值、总硬度超标由于区域地质条件因素造成；区域地下水硝酸盐超标可能是由于区域农业施用氮素化肥等因素造成。

所在地底泥监测数据能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值要求。

项目所在地土壤监测数据能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值要求和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1 “其他” 筛选值要求。

9.3 环境影响评价

9.3.1 环境空气影响

（1）施工期

施工过程中产生的主要大气污染物是粉尘，包括沙石料堆存、卡车卸料、场地扬尘以及水泥拆包等起尘环节，施工场地及道路扬尘；施工船舶、运输车辆及载重车、挖掘机、装载机、推土机等施工机械排放少量燃油废气，均属无组织排放。

本次评价采用类比调查的方法进行分析。类比长江同类码头施工现场环境空气质量监测结果进行分析，通常在距污染源 100m 处，各总悬浮微粒值在 $0.12\sim 0.79\text{mg}/\text{m}^3$ 之间；浓度影响随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业时，影响范围较小。

（2）营运期

①无组织废气

经预测，项目码头装卸作业产生的无组织废气最大落地浓度点为下风向 175m 处，非甲烷总烃最大落地浓度为 $404.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 20.21%，排放满足《大气污染物综合排放标准详解》中有关规定。

②大气防护距离

项目营运期装卸作业无组织排放废气大气防护距离计算结果均为无超标点，不需要设置大气环境防护距离。

③卫生防护距离

根据计算结果可知项目码头卫生防护距离为 50m，在此防护距离内，无学校、医院等公共场所以及其他与本项目不相容的行业敏感目标。

因此，营运期港区码头装卸作业对环境空气将产生局部污染影响，仅局限在港区范围内，不会对周围环境及环境空气保护目标产生污染影响。

9.3.2 水环境影响

（1）施工期

码头施工对水环境的影响主要是水工建筑物施工作业引起局部水体悬浮物浓度升高，施工造成悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的范围为沿水流方向长约 100~250m，垂直岸边宽约 50~100m，影响范围有限，污染时间较短，随着施工结束污染影响也随之结束。施工船舶不得向施工水域排放舱底油污水或生活污水。施工船舶如需排放舱底油污水，应经船主收集后送海事部门指定单位处理。

管线施工对水环境的影响主要是管道穿越和试压对地表水产生影响，根据管道铺设的有关规定，试压用水不允许具有腐蚀性，不含无机或有机脏物，水的 pH 为 5~8，水中有害盐类(尤其是氯化物)的浓度应低于 1000g。当试压用水在试压管段内存放时间超过 8d 时，允许 pH 为 6~6.7，盐含量不得超过 500mg/L。本项目试压水打回至中长燃油库进行储存，试压水不排放。河道开挖所产生的淤泥、沙砾、硬土、石碴以及钻孔作业产生的携带钻屑的泥浆等，均应及时清运，来不及清运的应设置带挡雨设施的专门地点堆置，避免其因受雨水冲刷流入水体，造成二次污染。

（2）营运期

营运期废水主要为码头工作人员生活污水、趸船冲洗废水和初期雨水及到港船舶污水。

码头设置简易环保型厕所，码头生活废水定期由槽罐车送后方库区化粪池处理；码头初期雨水、趸船冲洗水经本项目自建的污水箱收集后，由防爆污水泵通过管道输送到岸上，槽罐车运至后方库区油污水处理设施处理。经处理后的废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和城西污水处理厂接管标准后，由库区总排口接入市政污水管网，经市政污水管网纳入城西污水处理厂进一步处理。

到港船舶污水不得在本码头水域排放，船底油污水经船舶自配的油水分离器处理后和船舶生活污水交给海事部门的环保船接收处理。

9.3.3 声环境影响

(1) 施工期

码头施工过程中，单机噪声中打桩机昼间在 300m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)的要求，夜间禁止打桩；挖掘机、起重机和卡车等昼间在 60m，夜间在 300m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A) 的要求。

管线施工过程中在不采取任何措施多台机械设备同时运转时，昼间距离噪声源 40m 外才能达到建筑施工场界环境噪声排放限值，在场地外围约 40m 范围内的人员将受到不同程度的影响，假若在夜间施工，则需在 200m 外方能达到建筑施工场界环境噪声排放限值。项目夜间不施工，施工噪声经距离衰减后对其声环境质量产生影响较小。

(2) 营运期

营运期噪声源主要来源于码头机械噪声、船舶鸣笛产生的交通噪声等。

根据预测结果，码头作业噪声在预测点昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4 类，叠加本底值后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4 类标准。

9.3.4 固体废物环境影响

(1) 施工期

施工过程中产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾和施工垃圾。

生活垃圾在厂区设有垃圾桶，定期有环卫部门清运统一处理；施工垃圾主要为施工建筑垃圾、管线工程挖沟围堰敷设后的弃土、弃渣等，建筑垃圾应及时清理，能回收利用的部分进行回收利用，不能回收的部分应运至指定地方清理。管线工程产生的弃渣可就近用作公路、河流的岸坡防护或作业带迹地恢复。各类废物均合理处置，不会对环境造成二次污染。

(2) 营运期

项目营运期间产生的固体废物主要有生活垃圾、设备维修废油等。

营运期港区工作人员生活垃圾发生量为 1.98t/a，港区设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，码头作业区少量生活垃圾分别收集后委托环卫部门定期清运；到港船舶生活垃圾产生约为 1.98t/a，由宜昌海事部门指定的船舶接收统一处理或专门的船舶污染物接收单位有偿接收处理；机修废油产生量 30kg/a，装卸过程包括扫线过程产

生废油 5t/a，收集后交由有资质的危废处置单位统一处理。

工程固体废物经过上述措施处置后，不会对环境造成二次污染。

9.3.5 地下水影响

本项目已经根据相关防渗设计规范采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染，因此本项目运营期正常情况下对地下水影响较小。

9.3.6 土壤影响

根据预测结果，项目运营 5~50 年后周围影响区域土壤中石油烃累积量远小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。项目在运营期采取分区防渗等措施后，对占地范围内及占地范围外 0.2km 范围内土壤环境影响较小。

9.3.7 生态影响

项目对生态的影响主要来自码头。施工期水下施工将造成局部水域悬浮物浓度增加，对局部水生生态环境有一定的污染影响，导致施工期间航道内水生生物数量的减少。工程建设对水生生态环境影响是局部的、暂时的，随着施工期的结束影响也随之结束。

码头采用浮码头结构，不阻挡鱼类的洄游通道。工期影响主要是桩基施工作业对水生生物的驱赶效应，采取施工期避开鱼类产卵季节等措施后，施工对鱼类影响不大。

工程所在江段现状为航道，工程运营后，码头水工结构对水生生物的分布区域和活动空间影响不大。在正常运营情况下，本工程不会对区域生态功能产生显著影响。

评价区的陆生植物、陆生动物均为常见种，征地范围内不涉及需要保护的珍稀古树，工程建设不会对珍稀野生保护动物、植物资源产生不利影响。

9.4 主要环境保护措施

9.4.1 环境空气污染防治措施

（1）施工期

①施工前先修筑厂界围墙或简易围屏，减少扬尘的逸散。

②加强施工区的规划管理；建筑材料尽量不大量的堆存，少量堆存将其置于较为空旷的位置，并进行遮挡。

③在施工现场和施工车辆运输道路每天应多次洒水。

- ④对港区道路、码头面及时清扫并洒水。
- ⑤运输易起尘物料车辆要加盖篷布、控制车速。
- ⑥加强对施工机械、车辆的维修保养。

(2) 营运期

- ①收货时尽量加大泵的流量，使油品来不及大量蒸发从而减少损耗。

②采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护，使之经常处于良好状态，真正起到降低蒸发损失的作用。

9.4.2 水污染防治措施

(1) 施工期

- ①施工现场因地制宜，建造旱厕等污水临时处理设施。
- ②砂浆和石灰浆废液宜集中处理，干化后与固体废物一起进行处置。
- ③水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并建造简易挡雨棚、挡土墙，及时清扫场内运输线上抛洒的上述粉料。
- ④施工期船舶含油污水应当严格管理并禁止随意排放。船舶油污水应申报后送具有相应资质且在海事部门备案的接收单位。

- ⑤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。

(2) 营运期

- ①严禁到港船舶在港区江段排放舱底油污水和生活污水。
- ②码头面初期雨水、趸船冲洗废水经收集池收集后由防爆污水泵和管道抽送至岸上，由槽罐车运至后方库区库区自建的油污水处理设备处理。
- ③码头生活废水定期由槽罐车送后方库区化粪池预处理。

9.4.3 声污染防治措施

(1) 施工期

- ①施工机械采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养；对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。
- ②合理安排高噪声施工作业的时间。
- ③认真执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段噪声的要求。

(2) 营运期

- ①选购低噪声高效的装卸机械和场内车辆。
- ②个别高噪声源强设备安装消声器。
- ③加强机械、车辆和设备的保养维修。
- ④合理布置港区道路，各交通路口设置标志信号，使港内交通行使有序，减少鸣笛
- ⑤船舶发动机噪声主要采用停港即停机，减少停靠时间等方法减少发声时间。

9.4.4 固体废物污染防治措施

(1) 施工期

- ①生活垃圾在厂区设有垃圾桶，定期有环卫部门清运统一处理。
- ②建筑垃圾应及时清理，能回收利用的部分进行回收利用，不能回收的部分应运至指定地方清理。
- ③弃土、弃渣可就近用作公路、河流的岸坡防护或作业带迹地恢复

(2) 营运期

- ①港区设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，码头作业区少量生活垃圾分别收集后委托环卫部门定期清运。
- ②机械设备简单维修产生的机修废油以及装卸作业包括扫线过程产生的废油收集后交由有资质的危废处置单位统一处理。
- ③到港船舶不得在本码头水域内排放船舶垃圾，船舶垃圾确需上岸接收的，由宜昌海事部门指定的船舶接收统一处理。

9.4.5 生态环境污染防治措施

- (1) 加强对承包商、施工人员的宣传教育工作。
- (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) 合理进行施工组织，工程水域施工应避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期，避开水生动物的活动高峰期。
- (4) 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。
- (5) 施工期间尽可能减少噪音，采取低噪音设备施工，减少噪声对鱼类影响。
- (6) 施工期的各种固体废物均进行收集处理，不得随意抛弃。

- (7) 陆域施工区在施工结束后播撒草种以恢复植被。
- (8) 码头岸线陆域施工结束后，立即对植被破坏区域进行植被恢复。
- (9) 鱼政管理部门应加强项目施工期和运行期水生生物监测工作。

9.5 环境风险达到可控水平

项目运营过程中的主要环境风险有火灾、爆炸、泄漏等。根据源项分析，设定风险事故情形为：油品泄漏事故和火灾/爆炸次生污染事故。通过计算溢油后果对长江水体的影响可知：在发生柴油泄漏时对下游水质造成一定影响，需采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。码头一旦发生风险事故，应立即启动溢油应急计划，采取事故应急措施，降低溢油事故对环境的影响。总之，本项目发生事故时影响程度有限，结合企业在运营期间不断完善的风险防范应急措施，本项目发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害也较低，因此本项目的事故风险处于可接收水平。另外，通过预测管道泄漏对大气的的影响可知该风险事故不会对周围环境产生明显的影响，SO₂扩散不会出现超过大气毒性终点浓度范围，CO 污染物会对区域环境空气质量将产生一定不利影响，应予以高度重视并采取有效措施防范此类事故的发生。管道泄漏对管线段附近潜水含水层水质将造成一定的影响，但由于厂址地下水下游没有生活饮用水源，因此不会对居民生活用水造成威胁。

9.6 清洁生产 and 总量控制

项目采用成熟的生产技术，具有一定的规模效益；考虑了资源、能源的综合利用，同时达到了节约资源、能源和降低污染物产生量的目的；项目营运期各项污染治理措施经济、技术可行，建设单位在落实报告书提出的环境保护措施并确保各项污染治理设备正常运行的前提下可以实现项目营运期大气污染物、水污染物、噪声、固体废物的稳定达标排放，并能将项目的环境风险控制在可接受的范围内；项目营运期通过加强环境管理，落实各项环境监测计划，可以将环保效益、经济效益、社会效益统一为一个有机整体，必将促进企业向资源节约型、环境友好型企业发展。本项目清洁生产水平为国内清洁生产先进水平。

项目运行期废水依托处理，不单独设置总量指标。项目采用成熟的生产技术，具有一定的规模效益；考虑了资源、能源的综合利用，同时达到了节约资源、能源和降低污

染物产生量的目的；项目营运期各项污染治理措施经济、技术可行，建设单位在落实报告书提出的环境保护措施并确保各项污染治理设备正常运行的前提下可以实现项目营运期大气污染物、水污染物、噪声、固体废物的稳定达标排放，并能将项目的环境风险控制在可接受的范围内；项目营运期通过加强环境管理，落实各项环境监测计划，可以将环保效益、经济效益、社会效益统一为一个有机整体，必将促进企业向资源节约型、环境友好型企业发展。本项目清洁生产水平为国内清洁生产先进水平。

项目运行期废水依托处理，不单独设置总量指标。

9.7 公众参与

根据公众参与调查结果，绝大多数人全面了解该项目的建设，本项目得到公众全部支持该项目的建设，该项目可以带动当地经济的发展，增加就业机会。被调查者希望本项目认真落实各项环境保护措施制度，尽可能减少对环境的污染。建设单位建设时应严格执行环保“三同时”制度，项目建成后加强管理，尽量减少污染物的排放对周围居民的影响。

9.8 总结论

中石化长江燃料有限公司宜昌港枝江港区中长燃油库码头项目的建设具有明显的经济效益、社会效益和环境效益。本项目的建设与新修编港口规划基本相符，项目选址合理。拟采取的污染防治措施可将工程对环境的污染影响控制在最低程度。此外，项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中鼓励类项目，符合国家有关法律、法规和政策规定。

工程建设单位应加强施工期的环境管理，工程承包商在签定工程承接合同中应有明确的条款，对施工期的污染防治措施予以承诺，并制定严格的违约处罚程序。

监理单位应根据环评报告、设计图纸、招标文件等编制环境监理方案，严格按照环境监理方案执行监理工作。

营运期做好清洁生产和工程环境保护管理，严格控制污染物达标排放。评价认为工程设计已考虑了环境保护的要求，环境工程设计方案在技术上、经济上是可行的，具有较强的可操作性。在下一步的设计中应进一步落实报告书中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对环境的不利影响得到较好的控制。

综上所述，中石化长江燃料有限公司宜昌港枝江港区中长燃油库码头项目的建设从环境保护的角度是可行的。