

宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县

水运应用 LNG 项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：湖北三峡中旖新能源有限公司

评价单位：湖北天顺生态环境科技有限公司

二〇二〇年九月



目录

概述.....	- 1 -
1、建设项目概况.....	- 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.....	- 13 -
6、环境影响报告书的结论.....	- 13 -
1 总则.....	- 15 -
1.1 项目建设的必要性.....	- 15 -
1.2 评价目的与原则.....	- 16 -
1.3 评价依据.....	- 18 -
1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	- 23 -
1.5 评价工作等级、范围及时段.....	- 24 -
1.6 环境功能区划与评价标准.....	- 33 -
1.7 评价方法.....	- 40 -
1.8 环境保护目标调查.....	- 40 -
1.9 产业政策及规划符合性分析.....	- 43 -
2 项目概况.....	- 55 -
2.1 项目地理位置及港口现状.....	- 55 -
2.2 港口现状.....	- 55 -
2.3 工程概况.....	- 58 -
2.4 设计方案.....	- 62 -
2.5 配套工程.....	- 70 -
2.6 施工方案.....	- 77 -
2.7 劳动定员及工作制度.....	- 78 -
2.8 项目总投资.....	- 78 -
3 工程分析.....	- 79 -

3.1 影响因素分析.....	- 79 -
3.2 施工期污染源强分析及核算.....	- 83 -
3.3 运营期污染源强核算.....	- 90 -
4 环境现状调查与评价.....	- 103 -
4.1 自然环境概况.....	- 103 -
4.2 饮用水源保护区概况.....	- 107 -
4.3 环境现状调查与评价.....	- 108 -
5 生态环境影响评价.....	- 122 -
5.1 生态现状调查与评价.....	- 122 -
5.2 生态环境影响分析.....	- 136 -
6 环境影响预测与评价.....	- 142 -
6.1 水文情势影响分析.....	- 142 -
6.2 地表水环境影响分析.....	- 146 -
6.3 大气环境影响分析.....	- 155 -
6.4 声环境影响分析.....	- 168 -
6.5 固体废物影响分析.....	- 173 -
6.6 土壤环境影响分析.....	- 174 -
7 环境风险分析.....	- 177 -
7.1 评价目的及内容.....	- 177 -
7.2 风险识别.....	- 177 -
7.3 评价等级及评价范围.....	- 182 -
7.4 风险事故情形分析.....	- 183 -
7.4.1 风险事故情形设定.....	- 183 -
7.5 船舶 LNG 泄漏事故环境影响分析.....	- 195 -
7.6 陆域风险事故环境影响预测与分析.....	- 196 -
7.7 环境风险管理.....	- 202 -
7.8 评价结论及建议.....	- 216 -
8 环境保护措施与技术经济论证.....	- 219 -

8.1	施工期污染防治措施.....	- 219 -
8.2	运营期污染防治措施.....	- 222 -
8.3	生态保护措施.....	- 233 -
8.4	项目环保投资及“三同时”验收.....	- 235 -
9	环境影响经济损益分析.....	- 240 -
9.1	社会和经济损益分析.....	- 240 -
9.2	环境效益分析.....	- 241 -
10	环境管理与监测计划.....	- 243 -
10.1	环境管理.....	- 243 -
10.2	环境监测.....	- 252 -
10.3	排污口规范化.....	- 254 -
10.4	环境监理.....	- 255 -
10.5	污染物排放总量控制.....	- 258 -
11	环境影响评价结论.....	- 259 -
11.1	项目基本情况.....	- 259 -
11.2	环境质量现状综述.....	- 259 -
11.3	污染物排放情况.....	- 260 -
11.4	环境影响评价.....	- 262 -
11.5	主要环境保护措施.....	- 266 -
11.6	环境风险达到可控水平.....	- 269 -
11.7	清洁生产和总量控制.....	- 270 -
11.8	公众参与.....	- 271 -
11.9	总结论.....	- 271 -

附件：

- 1、委托书
- 2、2017 年第一批新报重点港口项目开展前期工作的批复
- 3、交通运输部办公厅关于发布水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目名单的通知
- 4、省国土资源厅关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目建设用地预审意见的函
- 5、市发展改革委关于印发宜昌市综合交通铁路民航城市轨道交通油气管道部分三年攻坚工作实施方案（2018-2020 年）的通知
- 6、中华人民共和国生态环境部关于《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）环境影响报告书》的审查意见
- 7、交通运输部、湖北省人民政府关于宜昌港总体规划（2035 年）的批复
- 8、建设项目用地预审与选址意见书
- 9、秭归县自然资源和规划局关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目规划选址和用地审查的意见
- 10、长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会关于在长江三峡风景名胜区宜昌段范围内建设三峡库区秭归县水运应用液化天然气项目的意见
- 11、湖北省林业局关于秭归县水运应用液化天然气项目规划选址有关问题的复函
- 12、项目用地红线拐点坐标及用地红线图
- 13、湖北省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）
- 14、秭归县林业局关于用地范围与林地关系情况说明
- 15、项目污水接纳函
- 16、归州镇罗家槽水源地水质检测报告
- 17、项目现状监测报告

附图：

图 1 宜昌港（长江）港口岸线利用规划图

图 2 项目与宜昌市生态功能控制区位置关系图

图 3 项目与宜昌市大气环境质量控制区位置关系图

图 4 项目与宜昌市水环境质量控制区位置关系图

图 5 项目与湖北省生态保护红线位置关系图

图 6 项目地理位置图

图 7 趸船平面布置图

图 8 项目陆域平面布置图

图 9 项目总平面布置图

图 10 区域水系图

图 11 长江罗家槽水源保护区范围图

图 12 项目与水源保护区位置关系图

图 13 水源保护区污染防治措施布置图

概述

1、建设项目概况

湖北三峡中旖新能源有限公司是江苏省对口支援三峡库区建设的实体投资重点企业。湖北三峡中旖新能源有限公司是中旖控股有限公司全资子公司，注册资本 3000 万元，经营范围为利用自有资金对 LNG 液化天然气的投资与资产管理及开发。

湖北三峡中旖新能源有限公司拟在宜昌市秭归县归州镇屈原庙村新建三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目，主要为过往秭归港区归州作业区船舶加注 LNG。根据《交通运输部办公厅关于发布水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目名单的通知》（交办水函[2016]1229 号），三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目已纳入交通运输部水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目之列。

项目选址于宜昌市秭归县，项目已列入《秭归县土地利用总体规划（2006-2020 年）》重点项目清单，不涉及占用基本农田。工程场址位于秭归县归州镇屈原庙村原秭归县天灯堡中学及周边区域，项目拟用地规模约 0.8877hm²，红线范围内场地原为天灯堡中学，后经人为建设后形成现状空地。省国土资源厅以“鄂土资预审函[2017]232 号”文对项目用地预审意见进行了函复，原则同意通过用地预审。

拟建工程岸线位于宜昌港秭归港归州作业区，拟建设 1 个 7000 吨级加注泊位，共占用岸线 176m，工程建设符合《宜昌港总体规划修订（2018-2035）》规划要求。根据湖北省交通运输厅“鄂交通文[2017]37 号”文件，本项目已纳入湖北省交通运输厅 2017 年第一批新报重点港口项目，湖北省发展和改革委员会及湖北省水利厅于 2017 年对该批新报重点港口项目开展前期工作的意见进行了批复，同意省交通运输厅 2017 年第一批新报重点港口项目开展前期工作。

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，湖北三峡中旖新能源有限公司委托湖北天顺生态环境科技有限公司进行该项目的环境影响评价工作。

2、项目特点

本工程为新建水运应用 LNG 项目，主要为过往秭归港区归州作业区船舶加注 LNG，建设单位为湖北三峡中旖新能源有限公司，专业从事 LNG 液化天然气的投资与资产管理及开发业务。

陆域规模：陆域用地沿江长度约 218m，纵深约 28~54m，总占地面积 8876.95m²（合 13.3 亩）。陆域中部设置一座五层现有办公楼，陆域南侧设置一座防护堤，防护堤内为 3 台有效容积 150m³ 立式 LNG 储罐、2 台 LNG 潜液泵、2 台储罐增压撬、1 台 BOG 回收撬、及 1 台 EAG 加热器，陆域北侧为装卸、防空区，设置 2 台卸车增压撬、1 处集中放散塔。陆域罐区可储存液化天然气约 172.3t（充装率 90%）。

码头规模为：码头前沿线设置在 133m 等高线附近，码头形式为浮码头。修建 7000 吨级 LNG 加注泊位一个及相应的配套设施，使用岸线长度为 176m；码头年吞吐量 3 万吨，泊位加注能力 3.1 万吨/年。

趸船规模：建设 500m³LNG 加注趸船一艘，为 98.2m×16m 钢制趸船，趸船与后方罐区之间通过两座 42m×4m 钢引桥、一座 9m×5.6m 提升架和一座 9.49m×7m 衔接平台相连接，衔接平台顶面标高为 175.0m，与后方陆域平接。在趸船后沿设置 2 组靠船簇桩。在码头上、下端点及提升架上各设置警示标志一座。

施工期约 10 个月，本项目推荐方案总投资为 13083.07 万元，环保投资约 639.1 万元，占总投资的 4.88%，另外，项目运行期年环境专项资金为 175 万元。

3、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》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，本项目必须进行环境申报审批程序。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”新建、扩建应编制环境影响报告书。本项目为新建水运应用 LNG 项目，应编制环境影响报告书。湖北三峡中旖新能源有限公司于 2020 年 6 月委托湖北天顺生态环境科技有限公司承担宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目的环境影响评价工作，并编制环境影响报告书。

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，并在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环评第一次公示，同时开展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和评价。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、规划选址、环境经济损益等符合性进行分析，提出环境管理及环境监测要求。

在上述工作的基础上，评价单位编制完成了《宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目环境影响报告书》（送审稿），供建设单位呈报宜昌市生态环境局进行审查。

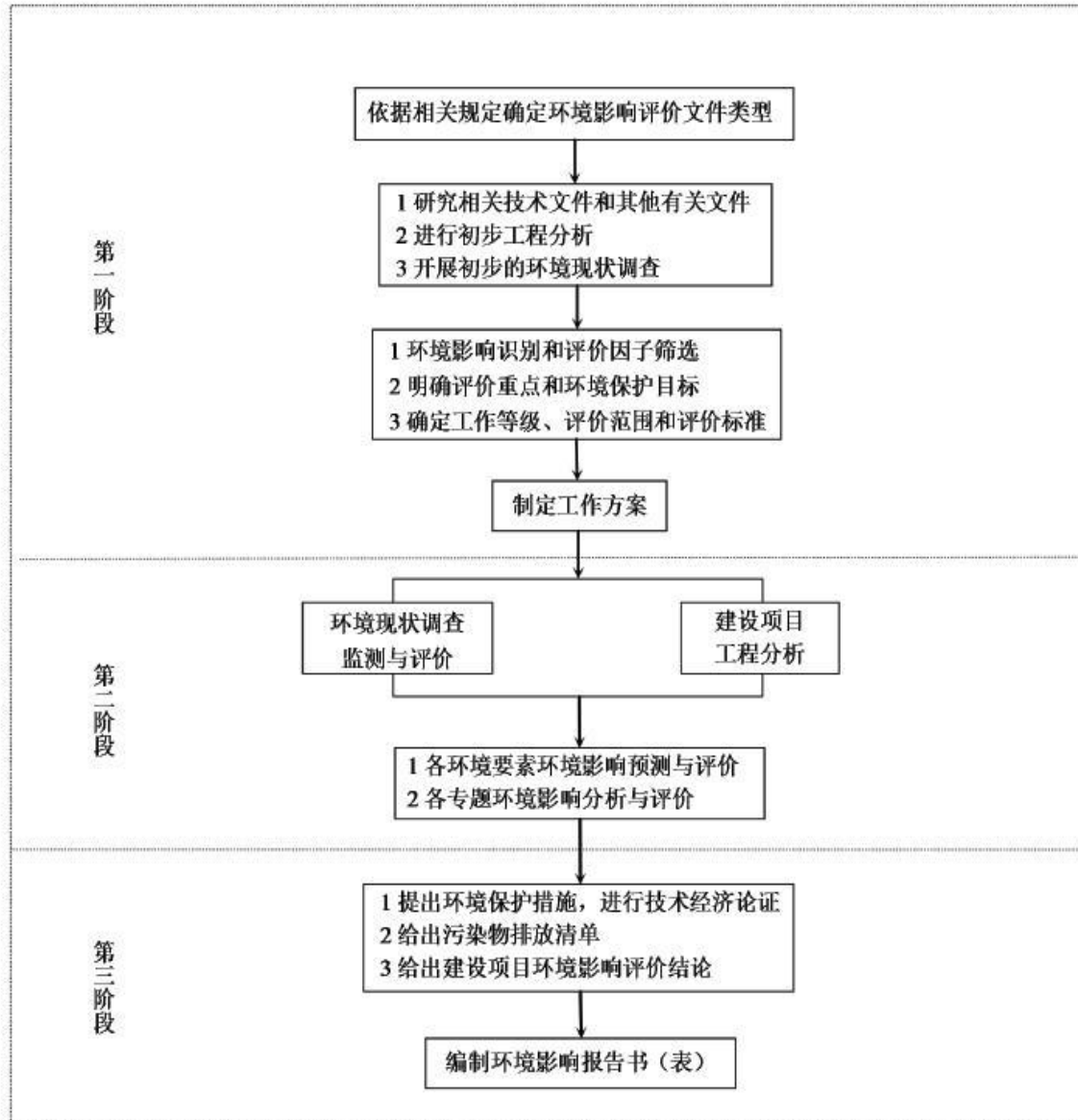


图 1-1 评价工作程序图

4、分析判定相关情况

（一）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》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、网络和液化天然气加注设施建设”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项目。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。

（二）与《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》的符合性分析

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，宜昌港规划为主城港区、秭归港区、枝江港区、宜都港区、长阳港区和兴山港区六个港区。

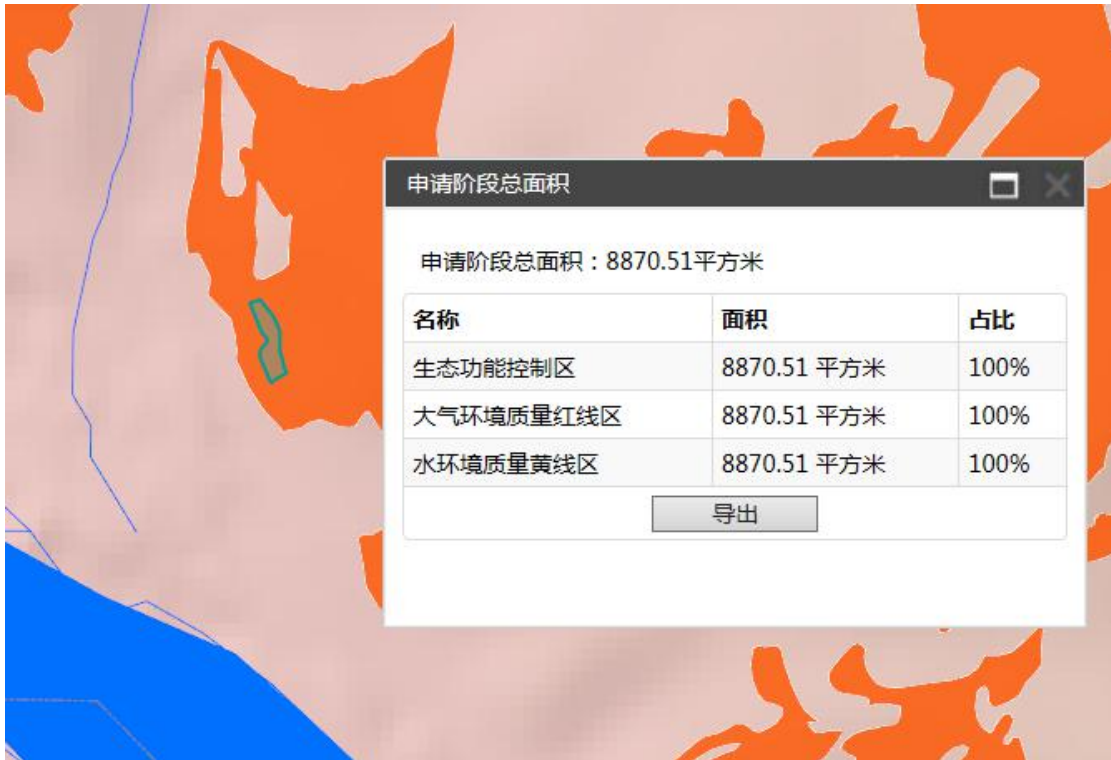
秭归港区位于长江干线，其主要功能为以旅游客运、件杂、滚装等运输为主，兼顾集装箱、油品和 LNG 功能，主要为三峡库区应急及三峡翻坝转运和当地经济发展服务。主要包括长江沿线的茅坪作业区、水田坝作业区、沙镇溪作业区、归州作业区和香溪河沿岸的贾家店作业区。

归州作业区位于三峡库区左岸归州镇下游，吒溪河（现改名为良斗河）左岸大桥下游 500 米至牌湾，规划港口岸线总长度 550 米，目前已建有客运码头一个、利用岸线 150 米，本次规划岸线 400 米（良斗河（原名吒溪河）大桥左岸下游 500 米至 900 米），规划规模为 3 个泊位，主要为归州镇服务，功能为客运、LNG 功能。

综上可知，本项目建设泊位为《宜昌港总体规划修订（2018-2035）》中规划的秭归港归州作业区中的 1 个泊位，用于船舶 LNG 加注，占用长江水域岸线 176m。本项目符合宜昌港的总体规划对该岸线的规划利用、功能区划与定位。

（三）与《宜昌市环境总体规划（2013-2030 年）》的符合性分析

本项目所在地位于宜昌市生态环境质量红线图中的红线区、地表水质量红线图中的黄线区、大气环境质量红线中的红线区。



环境功能控制区查询结果

(1) 生态功能区域分析

生态功能控制区主要包括水源涵养功能重要区、土壤侵蚀敏感区、土壤保持功能重要区，还包括全市 51 个市级以上（含市级）的自然保护区，10 个市级以上（含市级）森林公园，13 个风景名胜区（国家级、省级、5A 级），35 个永久性保护绿地、山体和水体，省级及以上生态公益林，3 个地质公园，1 个珍稀物种分布区，4 个蓄滞洪区和 3 个国家级湿地公园，总面积 10358.56km²。

生态功能控制区：①实施生态保护，禁止大规模的城镇建设、工业开发、矿产资源开发和新建引水式电站等高强度开发和改变区域原生状况的活动。②自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、永久性保护绿地、生态公益林、湿地公园等法定保护区，按照相关保护管理法律和规章制度，实施严格管理，加强生态保护与恢复，禁止影响生态保护的开发和建设行为。③珍稀物种分布区禁止采砂取土等开发活动，维持珍稀物种生境原生自然状况。④蓄滞洪区根据相关规定，在不影响蓄滞洪能力的前提下，适度发展农业和

旅游业，限制大规模的城镇和基础设施建设。⑤其他生态极重要、极敏感、脆弱区，禁止新建、扩建工业项目，禁止新建露天采矿等生态破坏严重的项目，禁止新建规模化畜禽养殖场。现有工业企业、矿山开发、规模化畜禽养殖场要逐步减少规模，降低污染物排放量，逐步退出，场地实施生态恢复。

距调查，项目所在区域位于宜昌市生态功能控制区，所在区块为 213 秭归县生态公益林，根据秭归县林业局出具的情况说明：“根据秭归县国土部门提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界图，在秭归县 2018 年林地变更成果数据库中查询对比，所提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界区块不属于生态公益林”（相关情况说明见附件）。

生态公益林属于法定保护区，根据《宜昌市环境总体规划》相关要求，规划实施期内，若现有各类法定保护区范围与面积有调整，按照调整后的方案纳入生态功能控制区进行管理。秭归县 2018 年林地变更后，项目用地范围不属于生态公益林，因此，本项目用地范围可以不参照生态功能控制区的要求进行评价管理。

本建设项目为水运应用 LNG 项目，主要为过往秭归港区归州作业区船舶加注 LNG，项目的建设有利于秭归地区发展地区经济，提高秭归地区自我发展能力，加快推进秭归扶贫工作，具有良好社会贡献价值。工程场址位于秭归县归州镇屈原庙村原秭归县天灯堡中学及周边区域，红线范围内场地原为天灯堡中学，后经人为建设后形成现状空地，项目建成后将对场地内非建筑区进行生态绿化、生态修复，改善现状空地生态现象，对项目拟建区域生态环境具有一定的改善作用。

（2）水环境质量功能区分析

水环境功能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。重点整治规模化畜禽养殖场和养殖小区。严格限制可能造成严

重水体污染和生态破坏的矿产资源开发。

本项目不新建排污口，项目施工期施工工人不在场内食宿，少量生活污水经现有办公楼化粪池暂存，定期由槽罐车吸纳运入归州镇污水处理厂；船舶油污水和生活污水由海事部门环保船进行回收，交由海事部门指定单位进行集中处理；运营期趸船冲洗废水和初期雨水经收集流入污水箱中暂存，纳入船舶污水一并交由海事部门指定单位处理；码头生活污水由场内化粪池暂存，后由槽罐车定期收集运至归州镇污水处理厂处理，陆域初期雨水经收集沉淀处理后用作场内洒水降尘及绿化洒水。项目无废水外排，满足黄线区要求。

（3）大气环境质量功能区分析

大气环境质量红线区主要包括城区及各县（市）区城区的上风向等源头极敏感地区，三峡库区沿岸等聚集极脆弱地区，宜昌中心城区、各县（市）区建成区等人口聚集区、国家自然保护区、风景名胜区等功能重要区。大气环境质量红线区内的污染源头敏感区、污染聚集脆弱地区应禁止新（改、扩）建除热电联产以外的煤电、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目；禁止新建涉及有毒有害气体排放的化工项目；新（改、扩）建其他项目实行大气污染物倍量削减。

本项目为新建水运应用 LNG 港口项目，主要为过往秭归港区归州作业区船舶加注 LNG。本项目对实现清洁能源 LNG 替代船用燃油具有重大的推动作用，工程的建设将加快长江 LNG 船舶的推广应用，优化船舶用能结构，减少燃油污染，改善大气环境质量，实现航运节能减排，对构建畅通、高效、平安、绿色的内河水运体系，推广清洁能源 LNG 在长江航运业及相关延伸产业的发展具有十分重要的意义。

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。

（四）“三线一单”符合性分析

（1）与生态红线相符性分析

根据 2018 年 8 月发布的《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》，湖北省生态保护红线总面积 4.15 万平方公里，占全省国土面积的 22.30%。根据生态保护红线优化方案，将自然保护区全域、森林公园的生态保育区与核心景观区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、地质公园的地质遗迹保护区、风景名胜区的核心景区、国家级的水产种质资源保护区的核心区、三江水域及岸线、重要湖泊、重要水库、国家级生态公益林等作为定性判定部分纳入生态保护红线。

根据《秭归县自然资源和规划局关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目规划选址和用地审查的意见》：“项目选址于秭归县归州镇屈原庙村长江沿线，拟新建 1 座趸船式 LNG 加注站，新建或采用动力系统整体更新方式改建 LNG 燃料动力船舶 100 艘，拟用地规模约 0.8877 公顷，用地符合《秭归县土地利用总体规划（2006—2020）》，不在生态红线范围内，不压覆矿产资源。”

因此，本项目不涉及生态红线。

（2）与环境质量底线的相符性分析

本项目施工期及运营期生产废水、生活污水均得到妥善处理，污水不外排，对工程江段的长江水环境影响较小。

本项目装卸、储存货种主要为天然气，无装卸粉尘及其他有毒有害气体产生。

工程江段鱼类较为丰富，但工程点没有鱼类产卵场。港区码头陆域均为当地常见植被，未见野生保护植物，未发现国家重点陆生保护动物。

因此，本项目的建设不会突破当地环境质量底线。

（3）与资源利用上线的符合性分析

本项目靠港船舶使用岸电，港区运营将有一定的电耗、水耗，用水、用电量很小，资源消耗量相对区域资源利用总量很少，符合资源利用上线要求。

（4）与环境准入负面清单的符合性分析

①与《湖北省第一批国家重点生态功能区准入负面清单（试行）》的符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年）》中的“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、网络和液化天然气加注设施建设”项目，项目类别不在负面清单规定的《湖北省宜昌市秭归县国家重点生态功能区产业准入负面清单》表格中。

②与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）的符合性分析

表 1 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）符合性分析表

序号	负面清单指南要求	项目情况
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目建设泊位为《宜昌港总体规划修订（2018-2035）》中规划的秭归港归州作业区中的 1 个泊位，用于船舶 LNG 加注，占用长江水域岸线 176m。本项目符合宜昌港的总体规划对该岸线的规划利用、功能区划与定位。符合指南要求
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区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	根据《长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会关于在长江三峡风景名胜区范围内建设三峡库区秭归县水运应用液化天然气项目的意见》：“由于该项目属交通运输部水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目，对于推进地方清洁能源应用、促进水运绿色发展具有十分重要的意义。因此，我委计划在风景名胜区整合优化上报方案中，结合实际将该项目选址调出风景名胜区范围，积极推动该项目顺利落地实施。”根据《湖北省林业局关于秭归县水运应用液化天然气项目规划选址有关问题的复函》（鄂林保函[2020]109 号）：考虑到秭归县水运应用液化天然气项目系我省疫后重振重点项目、清洁能源项目，根据中央和我省疫后重振和推进重点项目建设、扩大有效投资的有关精神，我局支持秭归县开展水运应用液化天然气项目规划选址工作，并按规定办理相关报批手续。项目符合指南要求
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养	根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源取水口 3.1 公里；由《秭

	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	归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址于归州岸线下游，占用岸线 176m，项目选址不涉及饮用水源保护区。项目符合指南要求
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本项目废水均得到合理处置，项目区不设污水排放口，项目废水不外排。项目区域不涉及国家湿地公园和水产种质资源保护区。本项目符合指南要求
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体归规划》规定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》规定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	项目建设符合《宜昌港总体规划修订（2018-2035）》，项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》中规划的岸线保护区、保留区。项目符合指南要求
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	根据湖北省自然资源厅下发的建设项目用地预审与选址意见书：项目拟用地面积 0.8877 公顷，均为农用地，不涉及永久基本农田，该项目属交通运输部水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目，对于推进地方清洁能源应用、促进水运绿色发展具有十分重要的意义。本项目符合指南要求
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目；禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。项目建设符合指南要求
8	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；禁止新建、扩	本项目不属于禁止的落后产能项目，不属于严重过剩产能行业项目。项目建设符合

	建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	指南要求
--	--------------------------	------

综上所述项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》的相关要求。本项目建设不属于以上负面清单禁止的内容。

（五）项目选址合理性分析

项目选址于秭归县归州镇屈原庙村长江左岸。项目位于《长江三峡风景名胜区总体规划（2017-2030 年）》（（2017 年 11 月经住建部第九部位第二次联席会议通过，未上报国务院审批）之二级保护区，长江三峡风景名胜区宜昌段行政主管部门湖北省林业局出具文件：支持秭归县开展水运应用液化天然气项目规划选址工作，并按规定办理相关报批手续。（省林业局关于项目规划选址有关问题的复函见附件）。

项目所在区域位于宜昌市生态功能控制区，所在区块为 213 秭归县生态公益林，根据秭归县林业局出具的情况说明：“根据秭归县国土部门提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界图，在秭归县 2018 年林地变更成果数据库中查询对比，所提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界区块不属于生态公益林”（相关情况说明见附件）。

根据《省国土资源厅关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目建设用地预审意见的函》（鄂土资预审函[2017]232 号文）：该项目选址于宜昌市秭归县，项目已列入《秭归县土地利用总体规划（2006-2020 年）》重点项目清单，不涉及占用基本农田（用地预审意见函见附件）。

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址于归州岸线下游，占用岸线 176m，项目选址不涉及饮用水源保护区。

综上所述，本工程不涉及自然保护区、饮用水源保护区、地质公园、湿

地公园、森林公园、水产种质资源保护区、国家级生态公益林等敏感目标。本工程占用长江水域及岸线，但不涉及“饮用水源保护区或自然保护区的水域”。因此项目选址合理。

（六）项目平面布局合理性分析

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址于归州岸线下游，占用岸线 176m，则项目下游岸线端点距离水源地二级保护区上游界碑 0.1km，项目选址不涉及饮用水源保护区。

项目陆域分为生产区和生产辅助区。生产区分储罐区、放空区、卸料区，各区的位置和功能划分明确。陆域周边 200m 范围内无居民敏感点分布。项目平面布局合理。

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）施工期对长江水质、水生生态的影响；
- （2）施工期及运营期对下游 0.1 公里归州镇水源保护区的影响；
- （3）运营期码头废水、噪声对环境的影响以及各类固体废物的产生、处理处置情况；
- （4）运营期可能发生的船舶事故溢油对长江水环境的影响以及储罐爆炸影响，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。

6、环境影响报告书的结论

本项目的建设符合《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》要求，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、土壤环境影响较小，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) 本项目是满足长江节能减排、优化用能结构调整，加快长江航运发展的需要。

天然气是“十三五”期间的节能减排的首选代用燃料，“十二五”以来，交通运输领域的节能减排、绿色低碳发展工作受到国家的高度重视。2011 年 1 月国务院出台的《关于加快长江等内河水运发展的意见》（国发[2011]2 号）和 2011 年 9 月 28 日交通运输部发布的《“十二五”水运节能减排总体推进实施方案》明确指出发展交通运输与减少能耗、减少环境污染的矛盾日趋尖锐，为贯彻绿色低碳、节能减排的发展理念，大力发展清洁能源，加快建设绿色水运步伐，促进长江等内河水运的全面、协调、可持续发展，落实我国政府建设资源节约型、环境友好型社会的政策，在长江及内河沿线发展天然气产业是必然选择。根据《交通部“十二五”水运节能减排总体推进实施方案》目标要求，到 2015 年，与 2005 年相比较，内河营运船舶单位运输周转量能耗下降 14%以上；营运内河船舶单位运输周转量二氧化碳排放下降 5%以上。水运行业推广应用 LNG 是发展绿色交通、建设生态文明的需要，是实现水运行业节能减排、转型升级和优化用能结构的有效措施。内河、湖泊和沿海运输船舶推广以 LNG 为燃料列为国家优先支持类天然气利用项目。本项目位于长江上游、三峡库区，工程的建设将加快长江 LNG 船舶的推广应用，优化用能结构，减少燃油消费，改善大气环境质量，实现航运节能减排、推动长江航运的快速发展。

(2) 本项目是改善船舶能源补给结构，发展水运新能源的需要

目前我国有内河航运船约 30 万艘，仅长江流域就有约 10 余万艘，因此船用 LNG 市场需求空间巨大，船用 LNG 加气站作为必要的基础设施需求量大。

目前，长江 LNG 加注站设施不配套成为 LNG 燃料船推广的主要障碍之

一，只有具备了完善的 LNG 燃料加气设备，才能真正实现 LNG 替代船用燃油，达到“节能减排、降低成本，构建通畅、高效、平安、绿色的内河水运体系”的目标。因此，完善船用 LNG 加气码头建设，促进天然气在船舶上的应用，是改善船舶能源补给结构，发展水运新能源的需要。

（3）本项目是加快推进秭归扶贫工作的需要

“十三五”时期是我国全面建设小康社会、实现第一个百年奋斗目标的决胜阶段，我国扶贫开发进入啃硬骨头、攻坚拔寨冲刺期。中央将扶贫开发工作放在更为突出的位置，提出要实施精准扶贫、精准脱贫。

秭归是国家新阶段扶贫开发重点县和三峡库区移民大县，扶贫工作任务重。本项目在建设过程中可为当地部分工程建设企业创造经济效益，全部建成后直接提供就业机会，逐步改善秭归地区水运条件，发展地区经济，提高秭归地区自我发展能力，加快推进秭归扶贫工作，具有良好社会贡献价值。

本项目建设亦符合湖北三峡中旖新能源有限公司的业务发展布局，可以积极落实国家节能减排政策，推动“绿色长江”建设，推广清洁能源 LNG 在长江航运业及相关延伸产业的发展。

综上所述，建设本工程是十分必要的。

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和文件

- (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》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (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) 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；
- (15) 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；
- (16) 国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019 年 10 月 30 日公布，2020 年 1 月 1 日起执行；
- (17) 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》；
- (18) 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》；
- (19) 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》;

(20) 生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起执行;

(21) 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;

(22) 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;

(23) 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;

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

(25) 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》;

(26) 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》;

(27) 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;

(28) 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;

(29) 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;

(30) 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;

(31) 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;

(32) 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;

(33) 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；

(34) 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；

(35) 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；

(36) 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；

(37) 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；

(38) 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；

(39) 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；

(40) 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；

(41) 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；

(42) 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；

(43) 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；

(44) 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；

(45) 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。

1.3.2 地方法规、规章及规范性文件

(1) 《湖北省水污染防治条例》（2014.7.1）；

(2)《湖北省大气污染防治条例》(2018.11.19 修改);

(3)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)。

(4)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);

(5)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);

(6)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);

(7)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》;

(8)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);

(9)湖北省生态保护红线 (2018.07.25);

(10)鄂政办发[2019]18 号《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》;

(11)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》;

(12)《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》(湖北省人民政府,鄂政发[2018]24 号);

(13)《省人民政府关于印发湖北长江经济带绿色发展十大战略性举措分工方案的通知》(湖北省人民政府,鄂政发[2018]27 号);

(14)《宜昌市城市总体规划》;

(15)《宜昌港总体规划修订 (2018-2035 年)》;

(16)《湖北长江经济带生态环境保护规划 (2016-2020)》;

(17)省生态环境厅办公室关于印发《湖北省 2019 年度生态环境系统大

气污染防治工作方案》的通知（鄂环办〔2019〕18号）；

（18）《秭归县城市总体规划（2012-2030）》；

（19）县人民政府办公室关于印发秭归县长江干线及支流码头治理规范实施方案的通知（秭政办发[2017]37号）。

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 生态环境》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《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）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2-17）；

（12）《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；

（13）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

1.3.4 评价工作依据

（1）建设项目环境影响评价委托书；

（2）《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程可行性研究报告》；

（3）项目环境监测报告

（4）《宜昌港总体规划修订（2018-2035）环境影响报告书》及批复；

（5）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

本次评价采用矩阵识别法对施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目环境影响因素识别矩阵一览表

时段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性
施工期	自然环境	地表水	—	一般	短期	较大	局部	可
		地下水	—	较小	短期	较大	局部	可
		环境空气	—	较小	短期	较大	局部	可
		声环境	—	较小	短期	较大	局部	可
		固体废物	—	较小	短期	较大	局部	可
		生态	—	一般	短期	较大	局部	可
		土壤	—	较小	短期	较大	局部	可
	社会经济		+	较小	短期	较大	局部	可
运营期	自然环境	地表水	—	一般	长期	一般	局部	可
		地下水	—	较小	长期	较小	局部	可
		环境空气	—	一般	长期	一般	局部	可
		声环境	—	一般	长期	一般	局部	可
		固体废物	—	一般	长期	一般	局部	可
		生态	—	一般	长期	一般	局部	可
		土壤	—	较小	长期	一般	局部	可
	社会经济		+	较大	长期	较大	较大	可

注：+表示有利影响；—表示不利影响。

1.4.2 评价因子筛选

根据对项目的工程分析，项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 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
	水环境质量现状	地表水	水温、pH 值、DO、石油类、COD _{Mn} 、氨氮、总磷
		地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ 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

类别	要素	评价因子
	区域环境噪声质量现状	等效连续 A 声级
	土壤质量现状	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+对二甲苯、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、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	生态环境质量现状	水生生态、渔业资源、饮用水源保护区
污染源评价	大气污染源	总烃（以甲烷为主）
	水污染源	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、石油类
	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	大气环境影响预测与评价	总烃（以甲烷为主）
	水环境影响预测与评价	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、石油类
	噪声环境影响预测与评价	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、饮用水源保护区
	事故风险	天然气泄漏及火灾、爆炸引起的次生污染物

1.5 评价工作等级、范围及时段

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 评价等级

（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：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第 i 个污染物的空气质量标准； $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} 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；对该标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值。对上述标准中未包含的污染物，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/ $^{\circ}\text{C}$		41.6 $^{\circ}\text{C}$
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-9.4 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		农用地
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	污染区名称	C_{oi} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_i (%)
无组织排放	码头装卸区、 储罐区	总烃 (以 CH_4 为主)	360	1.2726	0.3535

计算结果中 $P_{\max}=0.3535<1\%$ ，最大落地浓度为 $1.2726 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据评价工作分级规定，判别为三级评价。

(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、水文要素影响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 $W/$ (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 α %	兴利库容与年径流量百分比 β %	取水量占多年平均径流量百分比 γ %	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 完全年调节 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 $A_2 \leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上), 评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时, 评价等级应不低于二级。

注 5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。

注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目码头属于水域工程, 陆域储罐区属于陆域工程, 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影响型兼有的复合型。

本项目废水主要为码头及陆域员工生活污水、趸船冲洗水及冲洗雨水等, 废水中主要污染物为 COD、SS、BOD₅、NH₃-N、石油类、动植物油等。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暂存, 纳入船舶污水一并由海事部门指定单位处理。生活污水由场内化粪池暂存, 后由槽罐车定期收集运至归州镇污水处理厂处理。通过表 1.5-4, 本项目水污染评价工作等级为三级 B 的评价要求。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 0.0014km², 工程扰动水底面积 A_2 为 0.0001km², 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R 为 1.5%。项目区下游约 0.1km 为归州镇罗家槽饮用水源保护区, 根据表 1.5-5, 水文评价等级判定为二级。因此, 本次地表水环境影响评价工作等级为二级。

（3）声环境影响评价等级

项目位于秭归县归州岸线，位于规划港口岸线区域内，各规划港口区域声环境为 3 类区，航道两侧 35m 红线范围内声环境功能要求为 4a 类，码头其他区域声环境功能要求为 3 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，本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

（4）地下水环境评价等级

码头工程部分为 LNG 的加注装船作业，陆域部分为 LNG 存储和接卸，无地下水影响因素，不会造成地下水污染或水文环境变化，根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》适用范围，本项目不涉及地下水评价。

（5）生态环境评价等级

项目陆域部分占地面积 0.8877hm²，岸线占用长度 176m，依据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011），根据现场踏勘，项目码头选址位于长江秭归段北岸，距离三峡大坝上游约 36 公里，为一般区域。因此，确定该项目生态环境评价工作等级为三级。

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

（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》（HJ169-2018）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。见导则附录 A				

表 1.5-11 项目环境风险潜势分析结果

序号	环境要素	敏感程度 分级结果	危险物质及工艺系 统危害性	环境风险潜势 判定	评价等级
1	大气	E3	P2	III	二
2	地表水	E1	Q<1	I	简单分析
3	本项目	E1	P2	III	二

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。

(7) 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤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“涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”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：码头位于规划归州岸线范围内，工程周边 2km 范围内不存在土壤敏感目标，下游归州镇罗家槽饮用水源取水点距离约 3.33km，距离较远，为取用江水为水源。因此土壤敏感程度为不敏感。

③建设项目占地规模分级：码头占地规模 0.8877hm²，小于 5hm²，占地规模为小型。

具体等级划分见表 1.5-12。

表 1.5-12 土壤环境影响评价等级划分一览表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况
建设项目行业分类	属于“涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”类	II类
土壤环境敏感程度	码头周边不存在土壤环境敏感目标	不敏感
占地规模	<5hm ²	小

工作等级划分	——	三级
--------	----	----

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中相关规定，本工程为污染影响型的三级土壤评价。

项目环境影响评价工作等级汇总见下表。

表 1.5-13 建设项目环境影响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	三级	/
2	地表水环境	二级	/
3	地下水环境	/	/
4	声环境	三级	/
5	生态环境	三级	/
6	土壤环境	三级	/
7	环境风险	二级	/

1.5.2 评价范围

（1）环境空气

本项目大气评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，无需设置评价范围。

（2）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域，本工程风险保护目标为下游 3.33km 处归州镇罗家槽取水口。因此本工程地表水评价范围为码头上游 0.5km 至下游 3.5km（包含罗家槽饮用水二级保护区范围）。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）要求，水生生态评价范围应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，本工程水生生态评价范围等同水环境影响评价范围，为码头上游 0.5km 至下游 3.5km；陆域生态环境影响评价范围为陆域周界外 200m。

(4) 声环境

声环境评价范围为码头、陆域边界外 200m。

(5) 风险评价范围

码头上游约 1.2km 良斗河（原名吒溪河）东岸为一军事趸船，属重要军事基地，项目风险评价范围需涵盖该区域，则确定地表水环境风险评价范围为码头上游 1.5km 至码头下游 3.5km，大气环境风险评价范围为码头边界 5km 范围。

评价范围见表 1.5-14 和附图 1.5-1。

表 1.5-14 评价范围一览表

评价内容		评价范围
大气环境		码头和陆域占地中点为中心，边长为 5km 的矩形区域
地表水环境		码头上游 0.5km 至下游 3.5km（包含罗家槽饮用水源二级保护区范围）
声环境		码头和陆域 200m 范围内
地下水环境		/
土壤		码头陆域厂界 50m 范围内
生态环境	水域	同水环境
	陆域	陆域周界外 200m 范围内
环境风险		大气环境风险评价范围：码头边界 5km 范围 地表水环境风险评价范围：码头上游 1.5km 至码头下游 3.5km

1.5.3 评价时段

分施工期和运营期，本次评价时段已运营期为主，兼顾施工期。

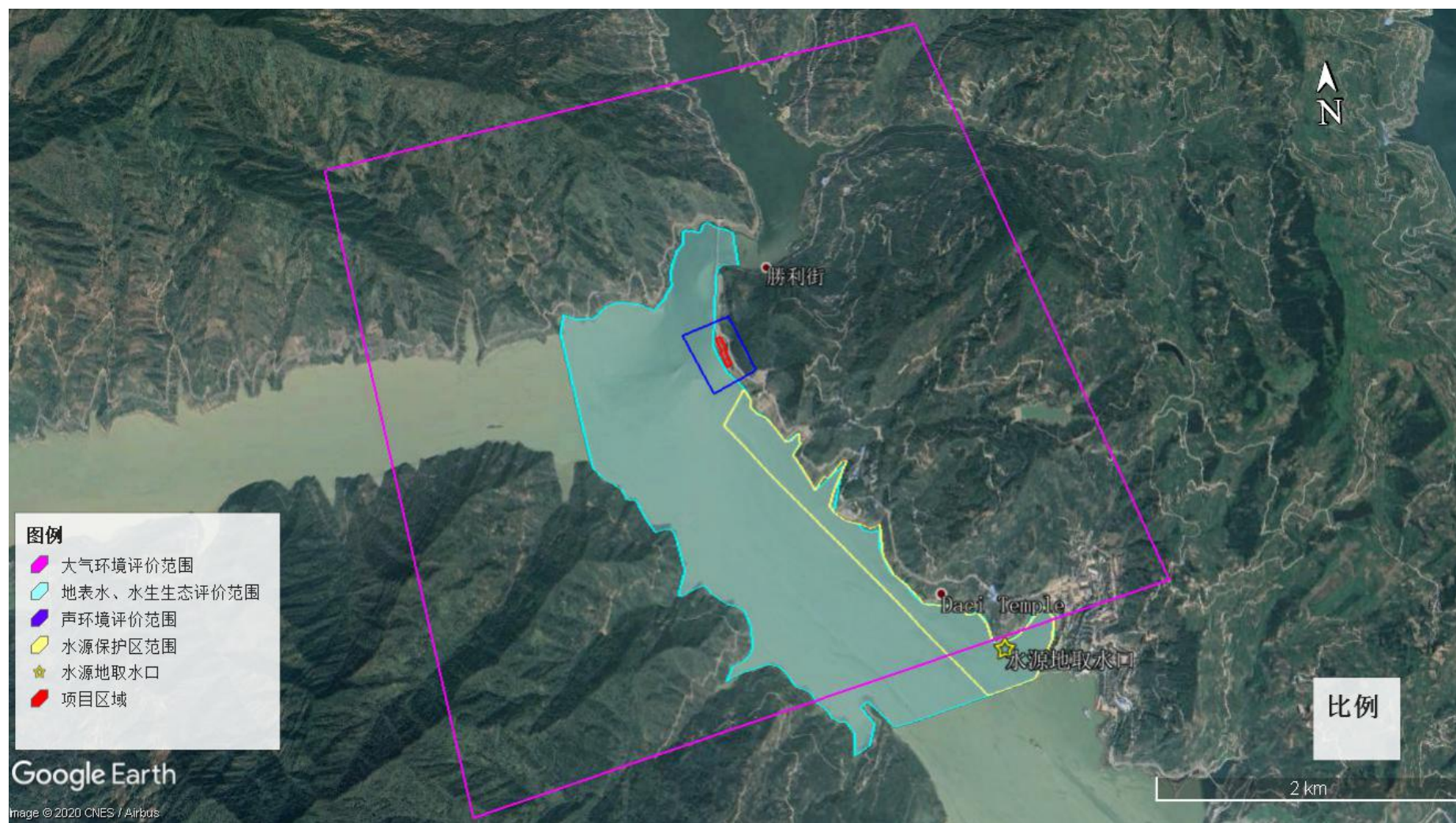


图 1.5-1 项目评价范围图

1.5.4 评价重点

对项目厂址附近的大气环境、水环境、声环境、土壤环境、生态环境进行现状评价，结合项目所在地规划以及周边环境情况分析项目选址的合理性；预测项目建成后对周围环境，特别是对周围环境保护目标可能造成的不良影响提出切实可行的污染防治措施。根据本拟建项目工程和周围环境特征，确定评价中需要重点关注拟建项目主要污染物废水、废气污染防治措施的可行性、固废处理的合理性、产业政策和规划的相符性、总量控制等方面。

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

根据《宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分（修编）》，宜昌各个规划港区大气环境执行二类区功能要求，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水

长江秭归段（工程江段）执行《地表水环境质量标准》III类标准。

（3）声环境

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，码头其他区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 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

项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量标准 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。

建设项目所在地环境功能区划见下表。

表 1.6-1 项目所在地环境功能区划

环境要素	区域及范围	功能类别
环境空气	项目所在地及周边区域	二类功能区
地表水环境	长江（秭归段）	III类水体
声环境	水域部分航道 35m 范围内	4a 类功能区
	陆域部分	3 类功能区
地下水环境	项目所在地	III类标准
土壤环境	项目所在地	建设用地中第二类用地

1.6.2 环境质量标准

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；特征因子总烃参照以色列总烃标准；标准限值见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气质量标准

单位： mg/m^3

污染物名称	平均时间	标准值	标准来源
		二级	
SO_2	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
NO_2	年平均	0.04	
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
CO	24 小时平均	0.004	
	1 小时平均	0.01	
O_3	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.2	
PM_{10}	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	0.035	
	24 小时平均	0.075	
总烃	一次	5.0	以色列标准
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
甲烷 (CH_4)	一次	0.36	《大气环境标准工作手册》推荐公式计算

注：查阅了国内外环境质量标准，无甲烷的相关环境质量标准。根据《大气环境标准工作手册》（国家环保局科技标准司编）1996 年第一版推荐公式计算环境质量标准（二级）一次值。

(2) 地表水

根据环境功能区划，长江干流秭归段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，详见表 1.6-3。

表 1.6-3 地表水环境质量标准 单位 mg/L

项目	III类标准限值	执行标准
水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大温降 ≤ 2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
pH 值（无量纲）	6~9	
DO	≥ 5	
高锰酸盐指数	6	
BOD ₅	4	
NH ₃ -N	1.0	
总磷	0.2	
石油类	0.05	

下游罗家槽地表水饮用水源一级保护区的水质基本项目限值不得低于国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 的 II 类标准（具体标准值见表 1.6-4），且补充项目项目需满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2 限值要求（具体标准值见表 1.6-5）。二级保护区的水质基本检测项目限值不得低于国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 的 III 类标准（具体标准值见表 1.6-4）。

表 1.6-4 水环境质量标准限值（单位：mg/L）

序号	监测项目	计量单位	地表水环境质量标准（GB3838-2002）	
			II 类标准值	III 类标准值
1	水温	℃	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大温降 ≤ 2	
2	pH	无量纲	6~9	
3	溶解氧	mg/L	≥ 6	≥ 5
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤ 4	≤ 6
5	化学需氧量	mg/L	≤ 15	≤ 20
6	五日生化需氧量	mg/L	≤ 3	≤ 4
7	氨氮	mg/L	≤ 0.5	≤ 1.0
8	总磷	mg/L	≤ 0.025	≤ 0.05
9	总氮	mg/L	≤ 0.5	≤ 1.0

序号	监测项目	计量单位	地表水环境质量标准（GB3838-2002）	
			II类标准值	III类标准值
10	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
11	锌	mg/L	≤1.0	≤1.0
12	氟化物	mmol/L	≤1.0	≤1.0
13	硒	mg/L	≤0.01	≤0.01
14	砷	mg/L	≤0.05	≤0.05
15	汞	mg/L	≤0.00005	≤0.00001
16	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005
17	铬（六价）	mg/L	≤0.05	≤0.05
18	铅	mg/L	≤0.01	≤0.05
19	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.02
20	挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005
21	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05
22	阴离子合成洗涤剂	mg/L	≤0.2	≤0.2
23	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2
24	粪大肠菌群	个/L	≤2000	≤10000

表 1.6-5 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值（单位：mg/L）

序号	项目	计量单位	标准值
1	硫酸盐（以 SO ₄ 计）	mg/L	≤250
2	氯化物（以 Cl ₁ 计）	mg/L	≤250
3	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤10
4	铁	mg/L	≤0.3
5	锰	mg/L	≤0.1

（3）声环境

项目位于规划秭归港归州岸线，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，其他区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，具体详见表 1.6-6。

表 1.6-6 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3	65	55
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 1.6-7。

表 1.6-7 地下水质量标准 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

项目所在地土壤执行《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。具体见表 1.6-8。

表 1.6-8 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

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
	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	蒽	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				

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期扬尘执行《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控限值；运营期产生的废气主要包括船舶废气、LNG加注装卸无组织排放总烃和陆域员工食堂油烟，总烃无组织排放参照执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的非甲烷总烃标准，具体标准值见表1.6-9。

表 1.6-9 大气污染物排放标准一览表

标准名称	类别	标准限值		备注
		参数名称	浓度限值	
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	施工扬尘	颗粒物	1.0	施工场地无组织排放
	厂界外无组织	SO ₂	0.4mg/m ³	无组织（厂界外）
		NO _x	0.12mg/m ³	
		非甲烷总烃	4.0mg/m ³	
《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)	厂界内无组织	非甲烷总烃（特别排放限值）	1 小时平均浓度值 6mg/m ³	陆域和码头厂界内
			任意一次浓度值 20mg/m ³	
《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)	小型	油烟	最高允许排放浓度≤ 2.0mg/m ³	食堂油烟
		油烟净化器去除效率	≥60%	

(2) 废水

项目趸船装卸四周设收集坎，在趸船内设污水箱，收集趸船初期雨水和冲洗废水，污水箱暂存后同船舶废水一同交由海事部门认可的有资质单位接

收处理，污水排放执行资质单位废水排放标准。项目办公区及趸船工作人员生活污水经项目区化粪池暂存，每 3 天由槽罐车吸运至归州镇污水处理厂处理，污水排放执行归州镇污水处理厂污水排放标准，项目陆域初期雨水经收集沉淀处理后回用做场内防尘洒水及绿化用水。

项目污废水均得到妥善处理，不外排，项目区不设废水排放口，本项目不设污水排放标准。

根据“秭环卫办[2019]14 号”《县环委会办公室关于加强城镇污水排放管理专项行动的通知》，项目废水进入归州镇污水处理厂水质需符合《污水排入城镇下水道水质标准（GB/T31962-2015）》污水排入城镇下水道水质等级标准表中 B 等级限定值。其中 BOD₅、COD_{Cr}、SS、NH₃-N、TP 等指标按照县城污水处理厂设计进水水质（BOD₅: 200mg/L; COD_{Cr}: 350mg/L; SS: 300mg/L; NH₃-N: 40mg/L; TP: 5mg/L）要求执行；归州镇污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。具体标准指见表 1.6-10。

表 1.6-10 项目废水进污水处理厂标准及尾水排放标准（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	TP	动植物油
《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）	B 等级	6.5~9.5	500	350	400	45	8	100
归州镇污水处理厂	设计进水水质	/	350	200	300	40	5	/
《城镇污水处理厂污染物排放标准》 （GB18918-2002）	一级 B	6~9	50	20	20	8（15）	1	3

（3）声环境

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）；运营期水域厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，陆域厂界噪声执行 3 类标准；标准值详见

表 1.6-11。

表 1.6-11 噪声排放标准限值 单位: dB(A)

标准名称	类别	排放限值		评价对象
		昼间	夜间	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	——	75	55	施工期场界噪声
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3 类	65	55	运营期陆域厂界
	4 类	70	55	运营期水域厂界

(4) 固废

项目运营期一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单, 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18507-2001) 及其修改单, 危险废物委托有资质单位处置。

1.7 评价方法

采用模式计算、类比法和调研分析等方法进行评价。环境空气、环境噪声、长江水质等采用标准指数法、单因子评价法进行现状评价; 水生生态现状采用相应的生物多样性指数进行评价; 环境风险采用类比调查、风险概率分析方法, 溢油、爆炸事故源强采用类比估算; 环境空气、环境风险影响预测采用数学模型模拟计算预测法。

1.8 环境保护目标调查

1.8.1 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表 1.8-1, 敏感点分布详见图 1.8-1。

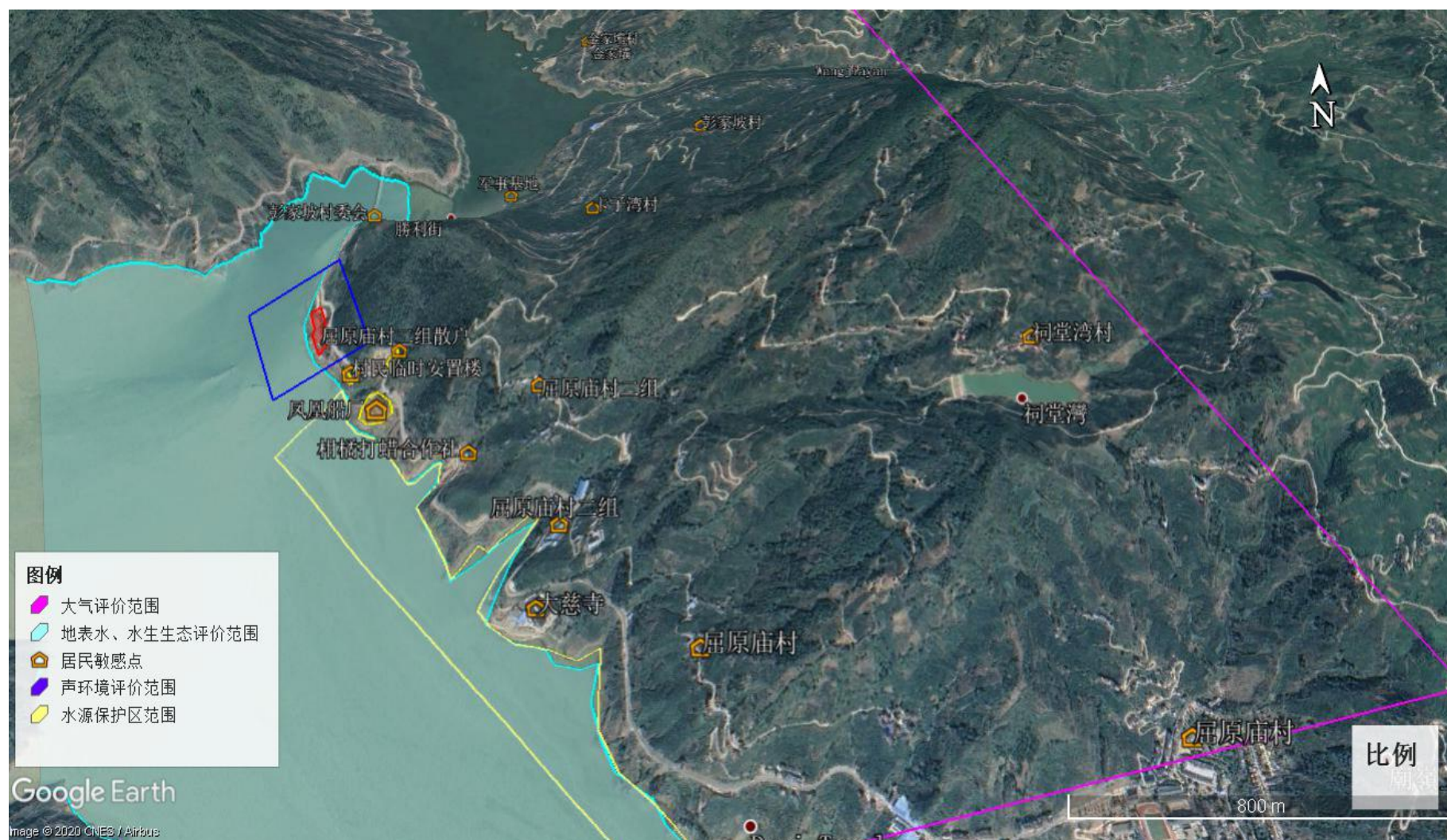


图 1.8-1 项目敏感点分布图

表 1.8-1 评价范围环境空气保护目标

类别	环境敏感点	坐标		保内容	与项目的相对位置		环境功能区
		X	Y		方位	距离/m	
环境空气	村民临时安置楼（拟拆除）	110°41'18"	31°00'06"	约 6 户 8 人	SE	220	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准
	屈原庙村二组散户居民	110°41'25"	31°00'07"	约 6 户 9 人	SE	415	
	凤凰船厂（拟拆除）	110°41'23"	31°00'02"	责令拆除建筑, 3 人	SE	448	
	柑橘打蜡合作社	110°41'36"	30°59'52"	约 5 户 18 人	SE	902	
	屈原庙村居民	110°41'41"	30°59'59"	38 户 125 人	SEE	910	
	屈原庙村二组居民	110°41'49"	30°59'41"	35 户 118 人	SE	1387	
	大慈寺	110°41'45"	30°59'33"	/	SE	1514	
	屈原庙村居民	110°42'02"~110°42'51"	30°59'29"~30°59'05"	549 户 2053 人	SE	1982~3413	
	祠堂湾居民	110°42'15"~110°42'42"	30°59'58"~30°59'55"	78 户 293 人	E	1770~2427	
	彭家坡村委会	110°41'13"	31°00'39"	/	NE	765	
	军事趸船	110°41'	31°00'	/	NE	1027	
	卡子湾村民	110°41'43"	31°00'24"	58 户 209 人	NE	867	
	彭家坡村村民	110°00'39"~110°41'45"	31°01'02"~31°42'46"	897 户 1697 人	NE	1014~2062	
	金家壩村	110°41'45"	31°01'33"	36 户 73 人	NE	2625	

1.8.2 地表水保护目标

地表水保护目标为评价江段 II 类水体。另外，项目码头下游 0.3km 为归州镇罗家槽饮用水水源地保护区。项目地表水保护目标见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目地表水环境保护目标

保护目标	坐标		性质	保护内容	环境功能区	与工程位置关系
	X	Y				
长江（秭	/	/	大河	水体	GB3838-2002 II	紧邻

归段)				水质	类	
罗家槽 水源保 护区	110.711561	30.981077	保护区	水体 水质	水源保护区	位于本项目下游，本项 目岸线下边界距二级保 护区上边界 0.1km，距 取水口 3.1km

1.8.3 生态环境保护目标

(1) 水生生态

评价范围内无自然保护区、水产种质资源保护区等生态敏感区。

本工程生态影响保护目标主要是国家重点保护水生生物：中华鲟、江豚。本工程不涉及大规模的集中重要鱼类产卵场、索饵场和越冬场。

(2) 陆域生态

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。

1.8.4 风险保护目标

项目区上游 1.2km 良斗河流域东岸设有一军事趸船，为重要军事基地；项目区下游 0.1km 为归州镇罗家槽水源保护区。本次评价风险保护目标确定为上游军事趸船、下游水源保护区和周边居民点。

1.9 产业政策及规划符合性分析

1.9.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》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、网络和液化天然气加注设施建设”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项目。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。

1.9.2 规划符合性分析

一、与《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》相符性分析

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，宜昌港规划为主城港区、

秭归港区、枝江港区、宜都港区、长阳港区和兴山港区六个港区。

秭归港区位于长江干线，其主要功能为以旅游客运、件杂、滚装等运输为主，兼顾集装箱、油品和 LNG 功能，主要为三峡库区应急及三峡翻坝转运和当地经济发展服务。主要包括长江沿线的茅坪作业区、水田坝作业区、沙镇溪作业区、归州作业区和香溪河沿岸的贾家店作业区。

归州作业区位于三峡库区左岸归州镇下游，良斗河左岸大桥下游 500 米至牌湾，规划港口岸线总长度 550 米，目前已建有客运码头一个、利用岸线 150 米，本次规划岸线 400 米（良斗河（原名吒溪河）大桥左岸下游 500 米至 900 米），规划规模为 3 个泊位，主要为归州镇服务，功能为客运、LNG 功能。

综上所述，本项目建设泊位为中规划的秭归港归州作业区中的 1 个泊位，用于船舶 LNG 加注，占用长江水域岸线 176m。本项目符合宜昌港的总体规划对该岸线的规划利用、功能区划与定位。宜昌港（长江）港口岸线利用规划图见附图 1。

二、与《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）环境影响报告书》及审查意见相符性分析

《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）环境影响报告书》结论：本规划方案与《全国主体功能区规划》、《全国航道与港口布局规划》、《长江流域综合规划》、《湖北省港口发展规划》相符，符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》，与《湖北省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《宜昌市土地利用总体规划（2006-2020 年）》发展一致。本规划方案坚守湖北省生态红线，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，解决历史遗留问题，实现红线管控重要生态空间，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。总体而言，《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》的实施将进一步促进社会经济发展，提高交通运输效益，提高岸线资源利用效率，与国家建设“两型”港口的目标一致。在对规划方案进行局部调整和优化、对岸线功能进行适当修正、解决部分规划不协调问题、严格落实本次评价提出的

各种环境保护措施、提高风险事故应急能力，并有效控制环境污染的基础上，规划的实施不会给城市上下游的环境承载力带来较大压力，生态影响和环境污染能够得到有效控制，从环境保护角度分析，《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》是总体可行的。

本次工程即为归州岸线规划的 3 个泊位之一，货种为 LNG。因此工程建设符合《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》。

规划环评提出，在有效控制生态环境影响的基础上，港口总体规划的港口发展目标、港区总体布局、附属设施规划等不存在重大环境影响。

本项目是属于秭归港区归州作业区，不涉及生态红线，满足《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）环境影响报告书》的要求。

2019 年 9 月中华人民共和国生态环境部出具《关于宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）环境影响报告书的审查意见》（环审[2019]122 号）。对《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》环评给出了审查意见，认为评价结论总体可行。

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，具体要求及落实情况见表 1.9-1。

表 1.9-1 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	规划环评对本项目环评相关总体要求	落实情况
1	各作业区有条件排入市政污水处理设施的有限考虑排入，充分利用临近城区、工业区污水处理设施统一收集、集中处理；对于离城区和工业区较远的作业区，不具备接纳市政污水管网条件的作业区，则企业必须自主建设独立的污水收集、处理系统，污水处理达到相关标准后必须充分利用，做到全部回用，严禁污水排入江。船舶含油污水加收上岸，运至有资质单位处理。船舶生活污水对于已安装生活污水处理装置的船舶，处理达标后自行处置，但不能在停靠码头时排放。 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。规划环评提出归州作业区依托归州镇污水处理厂	本项目施工期施工工人不在场内食宿，少量生活污水经现有办公楼化粪池暂存，定期由槽罐车吸纳运入归州镇污水处理厂；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；运营期趸船冲洗废水和初期雨水经收集流入污水箱中暂存，纳入船舶污水一并由海事部门指定单位处理；码头生活污水由场内化粪池暂存，后由槽罐车定期收集运至归州镇污水处理厂处理，陆域初期雨水经收集沉淀处理后用

		作场内洒水降尘及绿化洒水
2	为了保证港区附近居民区的声环境质量，应尽量避免各类装卸机械夜间作业，并采取相应避噪措施。通过合理布局、选用低噪机械、设备以及车辆、合理安排作业时间、加强作业区绿化等措施降低噪声影响	落实。项目设计于罐区东侧围墙外坡面种植经济果树及绿植，形成一定绿化带
3	各规划作业区设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，码头作业区及后方陆域港区内的少量生产废物、生活垃圾分别收集后送城市生活垃圾填埋场统一处理。各规划作业区船舶生活垃圾、生产垃圾由作业区或海事局垃圾接收船接收	落实。生活垃圾收集后送当地垃圾填埋场统一处置。船舶生活垃圾由海事部门认定的船舶污染物接收船接收处理
4	规划提出归州岸线具有 LNG 功能，规划位置紧邻饮用水源区二级保护区，具有一定的风险隐患。应加强安全应急、防护设施的规划建设、结合项目实际需求进一步控制规模、缩短规划岸线长度，后方罐区需远离江边	落实。本工程制定了环境风险应急预案，并在码头配备了应急设备器材
5	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	落实。本项目下游 0.1km 为归州镇罗家槽饮用水源保护区，上游 1.03km 良斗河流域东岸有一军事趸船，本次评价重点对该两敏感目标进行了影响评价，提出了相应的环保对策

综上可知，本工程与《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）环境影响报告书》及审查意见提出的环境影响评价要求相符。

三、与《宜昌市环境总体规划（2013-2030 年）》的符合性分析

本项目所在地位于宜昌市生态环境质量红线图中的红线区、地表水质量红线图中的黄线区、大气环境质量红线中的红线区，与红线图的位置关系见附图 2-附图 4。

（1）生态功能区域分析

生态功能控制区主要包括水源涵养功能重要区、土壤侵蚀敏感区、土壤保持功能重要区，还包括全市 51 个市级以上（含市级）的自然保护区，10 个市级以上（含市级）森林公园，13 个风景名胜区（国家级、省级、5A 级），35 个永久性保护绿地、山体和水体，省级及以上生态公益林，3 个地质公园，

1 个珍稀物种分布区，4 个蓄滞洪区和 3 个国家级湿地公园，总面积 10358.56km²。

生态功能控制区：①实施生态保护，禁止大规模的城镇建设、工业开发、矿产资源开发和新建引水式电站等高强度开发和改变区域原生状况的活动。②自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、永久性保护绿地、生态公益林、湿地公园等法定保护区，按照相关保护管理法律和规章制度，实施严格管理，加强生态保护与恢复，禁止影响生态保护的开发和建设行为。③珍稀物种分布区禁止采砂取土等开发活动，维持珍稀物种生境原生自然状况。④蓄滞洪区根据相关规定，在不影响蓄滞洪能力的前提下，适度发展农业和旅游业，限制大规模的城镇和基础设施建设。⑤其他生态极重要、极敏感、脆弱区，禁止新建、扩建工业项目，禁止新建露天采矿等生态破坏严重的项目，禁止新建规模化畜禽养殖场。现有工业企业、矿山开发、规模化畜禽养殖场要逐步减少规模，降低污染物排放量，逐步退出，场地实施生态恢复。

距调查，项目所在区域位于宜昌市生态功能控制区，所在区块为 213 秭归县生态公益林，根据秭归县林业局出具的情况说明：“根据秭归县国土部门提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界图，在秭归县 2018 年林地变更成果数据库中查询对比，所提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界区块不属于生态公益林”（相关情况说明见附件）。

生态公益林属于法定保护区，根据《宜昌市环境总体规划》相关要求，规划实施期内，若现有各类法定保护区范围与面积有调整，按照调整后的方案纳入生态功能控制区进行管理。秭归县 2018 年林地变更后，项目用地范围不属于生态公益林，因此，本项目用地范围可以不参照生态功能控制区的要求进行评价管理。

本建设项目为水运应用 LNG 项目，主要为过往秭归港区归州作业区船舶加注 LNG，项目的建设有利于秭归地区发展地区经济，提高秭归地区自我发展能力，加快推进秭归扶贫工作，具有良好社会贡献价值。工程场址位于秭归县归州镇屈原庙村原秭归县天灯堡中学及周边区域，红线范围内场地原为

天灯堡中学，后经人为建设后形成现状空地，项目建成后将对场地内非建筑区进行生态绿化、生态修复，改善现状空地生态现象，对项目拟建区域生态环境具有一定的改善作用。

（2）水环境质量功能区分析

水环境功能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。重点整治规模化畜禽养殖场和养殖小区。严格限制可能造成严重水体污染和生态破坏的矿产资源开发。

本项目不新建排污口，项目施工期施工工人不在场内食宿，少量生活污水经现有办公楼化粪池暂存，定期由槽罐车吸纳运入归州镇污水处理厂；船舶油污水和生活污水由海事部门环保船进行回收，交由海事部门指定单位进行集中处理；运营期趸船冲洗废水和初期雨水经收集流入污水箱中暂存，纳入船舶污水一并交由海事部门指定单位处理；码头生活污水由场内化粪池暂存，后由槽罐车定期收集运至归州镇污水处理厂处理，陆域初期雨水经收集沉淀处理后用作场内洒水降尘及绿化洒水。项目无废水外排，满足黄线区要求。

（3）大气环境质量功能区分析

大气环境质量红线区主要包括城区及各县（市）区城区的上风向等源头极敏感地区，三峡库区沿岸等聚集极脆弱地区，宜昌中心城区、各县（市）区建成区等人口聚集区、国家自然保护区、风景名胜区等功能重要区。大气环境质量红线区内的污染源头敏感区、污染聚集脆弱地区应禁止新（改、扩）建除热电联产以外的煤电、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目；禁止新建涉及有毒有害气体排放的化工项目；新（改、扩）建其他项目实行大气污染物倍量削减。

本项目为新建水运应用 LNG 港口项目，主要为过往秭归港区归州作业区

船舶加注 LNG。本项目对实现清洁能源 LNG 替代船用燃油具有重大的推动作用，工程的建设将加快长江 LNG 船舶的推广应用，优化船舶用能结构，减少燃油污染，改善大气环境质量，实现航运节能减排，对构建畅通、高效、平安、绿色的内河水运体系，推广清洁能源 LNG 在长江航运业及相关延伸产业的发展具有十分重要的意义。

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。

1.9.3 与“三线一单”符合性分析

（1）与生态红线相符性分析

根据 2018 年 8 月发布的《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》，湖北省生态保护红线总面积 4.15 万平方公里，占全省国土面积的 22.30%。根据生态保护红线优化方案，将自然保护区全域、森林公园的生态保育区与核心景观区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、地质公园的地质遗迹保护区、风景名胜区的核心景区、国家级的水产种质资源保护区的核心区、三江水域及岸线、重要湖泊、重要水库、国家级生态公益林等作为定性判定部分纳入生态保护红线。

根据《秭归县自然资源和规划局关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目规划选址和用地审查的意见》：“项目选址于秭归县归州镇屈原庙村长江沿线，拟新建 1 座趸船式 LNG 加注站，新建或采用动力系统整体更新方式改建 LNG 燃料动力船舶 100 艘，拟用地规模约 0.8877 公顷，用地符合《秭归县土地利用总体规划（2006—2020）》，不在生态红线范围内，不压覆矿产资源。”

因此，本项目不涉及生态红线。项目与湖北省生态保护红线位置关系见附图 5。

（2）与环境质量底线的相符性分析

本项目施工期及运营期生产废水、生活污水均得到妥善处理，污水不外排，对工程江段的长江水环境影响较小。

本项目装卸、储存货种主要为天然气，无装卸粉尘及其他有毒有害气体

产生。

工程江段鱼类较为丰富，但工程点没有鱼类产卵场。港区码头陆域均为当地常见植被，未见野生保护植物，未发现国家重点陆生保护动物。

因此，本项目的建设不会突破当地环境质量底线。

（3）与资源利用上线的符合性分析

本项目靠港船舶使用岸电，港区运营将有一定的电耗、水耗，用水、用电量很小，资源消耗量相对区域资源利用总量很少，符合资源利用上线要求。

（4）与环境准入负面清单的符合性分析

①与《湖北省第一批国家重点生态功能区准入负面清单（试行）》的符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年）》中的“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、网络和液化天然气加注设施建设”项目，项目类别不在负面清单规定的《湖北省宜昌市秭归县国家重点生态功能区产业准入负面清单》表格中。

②与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）的符合性分析

项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）的符合性分析详见表 1.9-2。

表 1.9-2 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）符合性分析表

序号	负面清单指南要求	项目情况
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目建设泊位为《宜昌港总体规划修订（2018-2035）》中规划的秭归港归州作业区中的 1 个泊位，用于船舶 LNG 加注，占用长江水域岸线 176m。本项目符合宜昌港的总体规划对该岸线的规划利用、功能区划与定位。符合指南要求
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与	根据《长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会关于在长江三峡风景名胜区范围内建设三峡库区秭归县水运应用液化天然气项目的意见》：“由于该项目属交通运输部

	风景名胜资源保护无关的项目	水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目，对于推进地方清洁能源应用、促进水运绿色发展具有十分重要的意义。因此，我委计划在风景名胜区整合优化上报方案中，结合实际将该项目选址调出风景名胜区范围，积极推动该项目顺利落地实施。” 根据《湖北省林业局关于秭归县水运应用液化天然气项目规划选址有关问题的复函》（鄂林保函[2020]109号）：考虑到秭归县水运应用液化天然气项目系我省疫后重振重点项目、清洁能源项目，根据中央和我省疫后重振和推进重点项目建设、扩大有效投资的有关精神，我局支持秭归县开展水运应用液化天然气项目规划选址工作，并按规定办理相关报批手续。项目符合指南要求
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、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	根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口3.1公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游3000m，下游300m划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约0.1公里，项目选址于归州岸线上游，占用岸线176m，项目选址不涉及饮用水源保护区。项目符合指南要求
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本项目废水均得到合理处置，项目区不设污水排放口，项目废水不外排。项目区域不涉及国家湿地公园和水产种质资源保护区。本项目符合指南要求
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》规定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保	项目建设符合《宜昌港总体规划修订（2018-2035）》，项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》中规划的岸线保护区、保留区。项目符合指南要求

	护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》规定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	根据湖北省自然资源厅下发的建设项目用地预审与选址意见书：项目拟用地面积 0.8877 公顷，均为农用地，不涉及永久基本农田，该项目属交通运输部水运行业应用液化天然气第二批试点示范项目，对于推进地方清洁能源应用、促进水运绿色发展具有十分重要的意义。本项目符合指南要求
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目；禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。项目建设符合指南要求
8	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	本项目不属于禁止的落后产能项目，不属于严重过剩产能行业项目。项目建设符合指南要求

综上所述项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》的相关要求。本项目建设不属于以上负面清单禁止的内容。

1.9.4 与《长江岸线保护和开发利用总体规划》相符性分析

《长江岸线保护和开发利用总体规划》共划分岸线保护区 516 个，长度 1964.2 公里，占岸线总长度的 11.3%；岸线保留区 1034 个，长度为 9306.3 公里，占岸线总长度的 53.5%；岸线控制利用区 817 个，长度为 4642.8 公里，占岸线总长度的 26.7%；岸线开发利用区 232 个，长度为 1480.4 公里，占岸线总长度的 8.5%。

根据长江岸线功能区分区规划示意图，本工程位于秭归港区归州作业区，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。

1.9.5 选址合理性分析

项目选址于秭归县归州镇屈原庙村长江左岸。项目位于《长江三峡风景名胜区总体规划（2017-2030 年）》（（2017 年 11 月经住建部第九部位第二次联席会议通过，未上报国务院审批）之二级保护区，长江三峡风景名胜区宜昌段行政主管部门湖北省林业局出具文件：支持秭归县开展水运应用液化天然气项目规划选址工作，并按规定办理相关报批手续。（省林业局关于项目规划选址有关问题的复函见附件）。

项目所在区域位于宜昌市生态功能控制区，所在区块为 213 秭归县生态公益林，根据秭归县林业局出具的情况说明：“根据秭归县国土部门提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界图，在秭归县 2018 年林地变更成果数据库中查询对比，所提供的秭归县归州 LNG 船舶加气站用地勘测定界区块不属于生态公益林”（相关情况说明见附件）。

根据《省国土资源厅关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目建设用地预审意见的函》（鄂土资预审函[2017]232 号文）：该项目选址于宜昌市秭归县，项目已列入《秭归县土地利用总体规划（2006-2020 年）》重点项目清单，不涉及占用基本农田（用地预审意见函见附件）。

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址于归州岸线下游，占用岸线 176m，项目选址不涉及饮用水源保护区。

综上所述，本工程不涉及自然保护区、饮用水源保护区、地质公园、湿地公园、森林公园、水产种质资源保护区、国家级生态公益林等敏感目标。本工程占用长江水域及岸线，但不涉及“饮用水源保护区或自然保护区的水域”。因此项目选址合理。

（六）项目平面布局合理性分析

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址于归州岸线下游，占用岸线 176m，则项目下游岸线端点距离水源地二级保护区上游界碑 0.1km，项目选址不涉及饮用水源保护区。

项目陆域分为生产区和生产辅助区。生产区分储罐区、放空区、卸料区，各区的位置和功能划分明确。陆域周边 200m 范围内无居民敏感点分布。项目平面布局合理。

1.9.6 平面布局合理性分析

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址于归州岸线下游，占用岸线 176m，则项目下游岸线端点距离水源地二级保护区上游界碑 0.1km，项目选址不涉及饮用水源保护区。

项目陆域分为生产区和生产辅助区。生产区分储罐区、放空区、卸料区，各区的位置和功能划分明确。陆域周边 200m 范围内无居民敏感点分布。项目平面布局合理。

2 项目概况

2.1 项目地理位置及港口现状

拟建工程位于宜昌港秭归港区归州作业区内，良斗河（原名吒溪河）左岸大桥下游 500m 至牌湾，下距三峡大坝约 38km，长江上游航道里程约为 85km。

陆域工程位于宜昌市秭归县归州镇屈原庙村原秭归县天灯堡中学及周边区域。陆域工程距离北侧水田坝乡政府直线距离约 6.7 公里，距离南侧归州镇政府直线距离约 3.1 公里，距离西侧泄滩乡政府直线距离约 7.5 公里，距离东北侧屈原乡政府直线距离约 10.7 公里，距离东侧省道 S255 直线距离约 5.7 公里。工程地理位置见附图 6。

2.2 港口现状

2.2.1 港口设施现状

目前，宜昌港有主城港区、秭归港区、枝江港区、宜都港区、长阳港区和兴山港区六个港区。

秭归港区是三峡库区港口复建的重点港区之一，随着一批复建码头设施的建成，该港区主要为客运、汽车滚装等翻坝运输服务，在三峡工程断航期间，还承担了应急翻坝运输任务，同时为秭归及各主要城镇经济发展、资源开发服务，为沿江居民出行提供便利。目前，秭归港区的货运功能主要在茅坪作业区，主要货种以油品、LNG、散货、件杂、集装箱、客运等运输为主。秭归港区现有码头 28 个、泊位 54 个，货物设计年通过能力 1013 万吨，集装箱年通过能力 200 万人次，滚装汽车通过能力 85 万辆。秭归港主要码头现状见表 2.2-1。

表 2.2-1 秭归港主要码头现状表

序号	码头名称	所属单位	泊位个数(个)	占用岸线长度(米)	靠泊能力(吨级)	功能
1	金江码头	秭归县金华物流装卸	1	137.6	1000	普货

序号	码头名称	所属单位	泊位个数(个)	占用岸线长度(米)	靠泊能力(吨级)	功能
		有限公司				
2	金沙码头	秭归县金沙装卸运输有限公司	1	150	1000	普货
3	沙镇溪装卸公司综合码头	秭归县沙镇溪装卸运输有限公司	1	150	1000	普货
4	华新秭归水泥码头	华新水泥秭归有限公司	4	450	1000	普货
5	卜庄河装卸货运码头	秭归县卜庄河装卸运输有限公司	2	160	1000	普货
6	宜昌海事局归州执法码头	长江宜昌海事局归州处	1	100		工作船
7	归州工作船码头泊位	长江宜昌航道局	1	100		工作船
	秭归茅坪工作码头		1	100		工作船
8	归州执法码头泊位	秭归县港航管理局	1	100		工作船
	茅坪执法码头泊位		1	100		工作船
9	归州客运码头	宜昌长江三峡旅游客运有限公司	1	110	3000	客运
10	九畹溪旅游码头	三峡平湖旅游发展有限公司	2	300	1000	旅游
11	佳鑫码头	秭归县佳鑫港口装卸运输公司	2	288	1000	普货
12	仙人桥救助基地码头	三峡通航管理局	1	200		客运
13	中石化秭归茅坪水上加油站码头	中石化股份有限公司湖北宜昌秭归石油分公司	1	162	500	危货
14	中长燃秭归茅坪码头	中石长燃有限公司宜昌分公司	1	162	1000	危货
15	长江委水文码头	长江三峡水文资源勘测局	1	100		工作船
16	福广码头	秭归县福广港埠有限责任公司	2	328	1000	普货
17	银杏沱滚装码头	秭归县银杏沱港埠有限责任公司	5	518	1000	滚装
18	尖棚岭码头	宜昌茅坪港埠有限责任公司	1	400	1000	普货
19	木鱼岛前方工作站	三峡通航管理局	1	100		工作船

序号	码头名称	所属单位	泊位个数(个)	占用岸线长度(米)	靠泊能力(吨级)	功能
	码头					
20	七一零码头	七一零码头	1	100		工作船
21	长航公安茅坪管理码头	长航公安秭归派出所	1	100		工作船
22	秭归港区茅坪作业区二期工程	湖北三峡现代物流有限公司	5	1311	3000	旅游
23	武警趸船	武警趸船	1			工作船
24	茅坪客运旅游码头	宜昌茅坪港旅游客运有限公司	7	1214	3000	客运
25	游家河港埠码头	秭归县游家河港埠有限公司	2	100	1000	普货
26	长盛码头	宜昌长盛港埠有限公司	2	270	3000	普货
27	远通码头	秭归县远通港埠有限公司	2	368	1000	普货
28	华星船厂舾装码头	秭归华星船厂	1			船厂舾装码头
	合计	28 个(在建 1 个)	54	7578.6		

2.2.2 长江 LNG 加注站现状

水运行业应用 LNG 试点示范项目正在稳步推进,加注站建设主要有岸船式(LNG 储罐位于码头陆域)和趸船式(LNG 储罐位于趸船)两种形式。截至 2017 年 10 月,基本建成的内河 LNG 加注码头 19 座,主要分布于长江干线、京杭运河、西江干线和黄浦江,已开展 LNG 加注作业仅 3 座,2016 年实际加注 LNG 约 1000 吨。长江干线建成 LNG 加注站 8 座,主要为趸船式,在建 10 余座,但均未办理岸线审批手续和港口经营许可证,也不符合港口总体规划。长江干线仅南京八卦洲海港星 01 号 LNG 加注码头正常运营,设计加注能力 2.3 万吨,2016 年实际加注约 300 吨,其他均未开展加注业务。

2.2.3 现状评价

(1) 长江干线加注站建设审批程序复杂,建设严重不足,加注 LNG 十分困难。

无论是国家层面,还是沿江省市层面,都已开展了很多 LNG 加注站规划

方面的工作。交通运输部于 2017 年 7 月发布了《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案（2017-2025 年）》，沿江重庆、湖南、湖北、江西、江苏等地也都编制了船用 LNG 加注站规划。但由于各部门、各地方对 LNG 加注站在政策、认识等方面不统一，建设和选址困难，审批程序复杂，真正进入实施的还比较少，部分已建成的 LNG 加注站受政策制约无法正常投入使用，水运行业加注站的建设依然处于探索阶段、起步阶段。目前，我国在水上 LNG 加注站等基础设施建设方面资金投入严重不足，不能满足已改造 LNG 动力船燃料加注的需要。长江上真正已经投入使用的水上 LNG 加注站不到 5 座，导致很多已经进行 LNG-柴油混合动力改造的船舶无法便捷加注，影响了 LNG 动力船的高效运营。随着船舶数量逐渐增多，加注站点及供气能力将面临严峻考验。

（2）宜昌港秭归港区缺乏 LNG 加注泊位，不能满足长江流域途经三峡库区坝上 LNG 燃料船舶加注 LNG 的需要

宜昌港秭归港区位于长江三峡库区坝上，目前通过三峡船闸断面船舶流量约为 6 万艘次/年，随着长江 LNG 船舶的推广应用，长江流域途经三峡库区坝上的船舶 LNG 加注需求快速增长，宜昌港秭归港区缺乏 LNG 加注泊位，不能满足长江流域途经三峡库区坝上的 LNG 燃料船舶加注 LNG 的需要。

2.3 工程概况

2.3.1 项目基本情况

项目名称：宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目

建设单位：湖北三峡中旖新能源有限公司

建设性质：新建

建设规模：水域建设 7000 吨级 LNG 加注泊位 1 个，利用岸线长度 176m；陆域布置三级船舶液化天然气岸基式加注站，设置 3 台 150m³ 的 LNG 储罐；配备相应的卸车储存等设备，配套建设相应的供电照明、通信、环保、给排水、消防等工程。陆域罐区可储存液化天然气约 172.3t（充装率 90%），船舶

加注能力 3.1 万 t/a。

总投资：13083.07 万元

建设地址：秭归县归州镇屈原庙村

2.3.2 工程组成及主要技术经济指标

建设内容主要包括主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程等，项目主要内容详见表 2.3-1。

表 2.3-1 码头主要建设内容一览表

工程类别	名称	工程内容及规模
主体工程	码头	建设 7000 吨级 LNG 加注泊位一个，泊位占用岸线 176m，设计吞吐量 3 万吨/年，年通过能力 3.1 万吨
		泊位前设置 1 艘钢制趸船（长×宽×型深×吃水：98.2×16×3×0.9 m），趸船通过 2 座钢引桥、1 座提升架和 1 座衔接平台与后方链接，并在趸船后沿设置 2 组靠船簇桩。码头上、下端点及斜坡道中部或提升架上各设置警示标志 1 座
		码头采用浮码头结构，码头水平投影 103m；钢引桥主尺寸：42m×4m，钢引桥之间设提升架一座，用于不同水位提升两侧的钢引桥；提升架平面尺寸：9m×5.6m，由上至下为现浇承台、现浇框架结构，提升架设 3 级工作平台；衔接平台平面尺寸：9.49m×7m，现浇承台结构，衔接平台及提升架基础采用 $\phi 1200\text{mm}$ 的钻孔灌注桩，桩底嵌入岩层；2 组靠船簇桩，每组由 4 根 $\phi 1600 \delta 18\text{mm}$ 钢管桩和 3 层 $\phi 1000 \delta 16\text{mm}$ 钢联撑成
		趸船上设置加注机及装卸臂，通过装卸臂对来船进行加注作业，钢引桥上设 2 套（气、液）DN50 工艺管道连接趸船加注设备及陆域 LNG 存储设施。每次装卸完毕后，用 BOG 气体进行吹扫，将装卸臂至船舱侧管道中残液扫入来船储罐，吹扫完毕后用氮气进行置换吹扫。氮气由 LNG 加注罐区统一提供，通过管道送至各装卸口吹扫点，处氮气最高时耗量 $350 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，氮气主干管管径为 $\phi 45 \times 3.5$ 。压缩空气主干管管径为 $\phi 32 \times 3$ ，管道均不保温
	陆域	陆域南侧为储存区，设置有 1 座防护堤，防护堤内布置有 3 台有效容积 150m^3 立式 LNG 储罐、2 台 LNG 潜液泵、2 台储罐增压橇、1 台 BOG 回收橇及 1 台 EAG 加热器
		卸料区和放空区位于储存区北侧，设置有 2 台卸车增压橇、1 处集中放散塔
		生产辅助区位于陆域中部，设置有 1 座五层已有办公楼
辅助工程	场内道路	设置车行道和非车行道，站内车行场地混凝土硬化地面，硬化面积 2058.5m^2 ；非车行场地混凝土硬化地面，硬化面积 801.6m^2
	挡土墙	用地红线内用毛石修葺挡土墙，挡土墙长度 102.3m

	透视围墙		采用钢制成品，长度：40.5m
	场外道路		站区与站外东侧省道 S210（归州至水田坝公路）高差约 26m，由站外北侧修建进出站道路（宽度 6.8m-7.3m）至站内中部，省道 S210 与站区之间设置挡墙
公用工程	供电工程		采用 10kV 双回路电源供电，一路主供，一路备用。由站外就近 10kV 市政公网终端杆，经电缆穿管埋地引至站内新建 630kVA 箱式变电站，电压等级 10/0.4kV；另设置一台 200kW 的柴油发电机组作为停电和事故状态下站内消防设备负荷的应急电源
	给排水	水域	给水：本工程消防给水系统、自来水系统水源分别引自后方罐区，由后方消防、自来水管网分别供给。 排水：采用雨污分流、污废分流制排水体系。生活污水单独收集；趸船装卸区四周设收集坎，收集初期雨水和冲洗废水，经收集流入含油污水箱中。生活污水由污水管道从趸船输送至槽车接收处，经槽车收集运至归州镇污水处理厂处理，含油废水作为船舶污水由还是部门回收船回收，交由海事部门指定单位处理
		陆域	给水：生活用水水源接自站外已有给水管网，消防水源接自陆域西侧水域消防系统。 排水：陆域生活污水经现有办公楼化粪池收集，定期由槽罐车吸运至归州镇污水处理厂处理；场内初期雨水经截排水沟引流至初期雨水收集沉淀池沉淀后用作场内防尘洒水及绿化用水。
	消防	水域	消防水源依托后方罐区消防冷却水管网及消防泵房，消防给水系统为临时高压系统，日常采用稳压设施稳压，消防时开启消防泵提供高压消防水。引入 1 根 DN150 消防供水总管，要求消防时接管点水压大于 0.70MPa，供水流量 $\geq 30\text{L/s}$ ，码头钢引桥及管廊上按不大于 50m 间距设置消火栓箱。每个箱体外均安装一个锤击式消防报警按钮，手提式 MF/ABC8 型碳酸氢钠盐干粉灭火器最大保护距离不超过 9m，推车式 MFT/ABC50 型碳酸氢钠盐干粉灭火器最大保护距离不超过 18m。趸船设置消防水泵 2 台，抽取江水，提供趸船消防用水。趸船加注口附近设置室内消火栓及消防水枪、水带、手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器等消防器材
		陆域	作业区消防给水系统由储罐固定冷却水系统、室外消火栓系统组成。次消防水源依托水域消防冷却水管网及消防泵，消防给水系统为临时高压消防给水系统，平时采用稳压设施稳压，消防时开启消防泵提供高压消防水。处引入 2 根 DN200 消防供水总管，要求消防时接管点水压大于 0.75MPa，供水流量 $\geq 60\text{L/s}$ 。站区室外设 SS100/65-1.0 型地上式调压消火栓（具有防冻自卸水功能）和室外消火栓箱，消火栓箱内设水枪、水龙带等
	通信		本工程水域码头依托工程所在地通信运营商的通信设施，与外部通信；陆域生产区控制室、营业室、办公室、休息室、会议室、值班室等岗位设宽带局域网口

环保工程	废水	码头生活污水单独收集，趸船装卸区四周设收集坎，收集初期雨水和冲洗废水，经收集流入含油污水箱中。生活污水由污水管道从趸船输送至罐区化粪池，后经槽车收集运至归州镇污水处理厂处理，含油废水作为船舶污水由海事部门回收船回收，交由海事部门指定单位处理。陆域生活污水经现有办公楼化粪池收集，定期由槽车吸运至归州镇污水处理厂处理；场内初期雨水经截排水沟引流至初期雨水收集沉淀池沉淀后用作场内防尘洒水及绿化用水。
	噪声	选用低噪声设备，对高噪声设备采用基础减震、建筑隔声、隔音、消声等降噪措施
	固废	设置危险废物暂存间、生活垃圾箱，含油废物经危废暂存间暂存后交由资质单位处置，生活垃圾统一收集，交由当地环卫部门处置
	废气	场内硬化处理，防尘洒水

项目主要技术经济指标见下表。

表 2.3-2 码头主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	设计吞吐量	万吨/年	3	出口
2	设计通过能力	万吨/年	3.1	
3	泊位利用率	%	70	
4	泊位数	个	1	7000 吨级
5	占用岸线长度	m	170	
6	码头用电量	kVA	159.8	
7	日用水量	m ³ /d	63.1	不含消防用水
8	码头定员	人	22	
9	工程投资	万元	5798.39	

表 2.3-3 陆域工程主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数值	备注
1	生产规模			
1.1	加注能力	万 t/a	3.1	LNG
1.2	年工作天数	天	350	
2	新鲜水消耗量	t/a	2915.5	不含消防用水
3	年耗电量	万 kWh/a	162.96	
4	定员	人	13	
5	总用地面积	m ²	8876.95	
5.1	总建筑物占地面积	m ²	284.7	
5.2	总建筑面积	m ²	1423.5	
5.3	建筑密度	%	3.21	

5.4	容积率		0.16	
5.5	绿地面积	m ²	1429.9	
5.6	绿地率	%	16.11	
6	建设项目总投资	万元	13083.07	
6.1	建设投资	万元	11810.45	
6.2	建设期利息	万元	188.08	
6.3	铺底流动资金	万元	44.96	
7	建设期	年	1	
8	生产期	年	20	
9	营业收入	万元	11245.78	
10	年均总成本	万元	9994.29	
11	年均经营成本	万元	9355.92	
12	年均税金及附加	万元	25.97	
13	年均利润总额	万元	1225.51	
14	年均所得税	万元	306.38	
15	年均税后利润	万元	919.14	
16	年均利税总额	万元	1251.48	
17	项目总投资收益率	%	10.89	
18	盈亏平衡点	%	50.21	

2.4 设计方案

2.4.1 总平面布置

一、水域布置

(一) 水域设计主尺度

1、泊位长度

按停靠 1 艘 7000 吨级散货船考虑，泊位长度按下式计算： $L_b=L+2d$

式中：L——设计船型长度

d——泊位的富裕长度，取 $d=23m$ 。

$L_b=130+2\times 23=176m$ 。

本工程泊位长度为 176m。

则本工程码头使用岸线 176m，岸线使用与产业政策和港口规划相符合，满足国家技术标准的相关要求，岸线控制点坐标（2000 国家大地坐标系）：上游端点 $X=3431477.985$ ， $Y=37469957.028$ ；下游端点 $X=3431313.831$ ，

$Y=37470020.507$ 。

2、趸船尺度

建设单位已委托武汉市欧润船舶工程有限公司对趸船进行设计。根据武汉市欧润船舶工程有限公司提供的趸船资料，拟建工程趸船主尺度为 $98.2 \times 16 \times 3 \times 0.9\text{m}$ （船长 $\times$ 船宽 $\times$ 型深 $\times$ 吃水）。

3、码头前沿设计水深

码头前沿设计水深按 7000 吨级货船考虑，根据规范公式计算，码头前沿设计水深 $D_m=6.2\text{m}$ 。

4、码头前沿设计河底高程

码头前沿设计河底高程 = 设计低水位 - 码头前沿设计水深 $= 143.29 - 6.2 = 137.09\text{m}$ 。

5、码头前沿停泊水域宽度

停泊水域宽度按 7000 吨级货船考虑，取为两倍设计船型宽度，为 $2 \times 19.2 = 38.4\text{m}$ 。

6、回旋水域

回旋水域尺度按 7000 吨级货船考虑，回旋水域沿水流方向的长度取 2.5 倍设计船型长度，为 $2.5 \times 130 = 325\text{m}$ ；

回旋水域垂直水流方向的宽度取 1.5 倍设计船型长度，为 $1.5 \times 130 = 195\text{m}$ 。

（二）高程设计

墩台顶面设计高程 = 设计高水位 + 超高（ $0.1 \sim 0.5\text{m}$ ） $= 173.29\text{m} + (0.1 \sim 0.5\text{m}) = 173.39\text{m} \sim 173.79\text{m}$ 。

码头轴线与陆域前沿连接处地形标高为 175m 。

（三）平面布置方案

码头前沿线根据设计水深及码头方案确定布置在 133m 等高线附近，且与水流方向大致平行。采用提升架浮码头方案，码头水平投影长度 103m 。水域前沿设置一艘 $98.2\text{m} \times 16\text{m}$ 钢制趸船，趸船与后方罐区之间通过两座 $42\text{m} \times 4\text{m}$ 钢引桥、一座 $9\text{m} \times 5.6\text{m}$ 提升架和一座 $9.49\text{m} \times 7\text{m}$ 衔接平台相连接。衔

接平台顶面标高为 175m，与后方陆域平接。为减小船舶靠泊时的趸船位移，在趸船后沿设置 2 组靠船簇桩。在码头上、下端点及斜坡道中部或提升架上各设置警示标志一座。趸船平面布置详见附图 7。

二、陆域布置

（一）陆域设计主尺度

陆域工程沿路（省道 S210）沿河（长江）而建，为狭长地形，沿江长度约 218m，纵深约 28~54m，总占地面积 8876.95m²（合 13.3 亩）。建设用地用作船舶液化天然气岸基式加注站燃料的补给、储存专用场所。陆域为狭长地形，根据功能需求分为生产区（由储罐区、放空区、卸料区组成）和生产辅助区。

（二）高程设计

站区与站外东侧县道省道 S210（归州至水田坝公路）高差约 26m，由站外北侧修建进出站道路（宽度 6.8m-7.3m）至站内中部，S210 省道与站区之间设置护坡和钢丝边坡防护网。站区与站外西侧长江高差 30m，通过修建浮式码头与趸船来为船舶加注。

原有生产辅助区高程为 176.0m、新建进站道路末端高程为 176.9m、生产区消防车道设计高程为 179.95-180.45m，储罐区设计高程为 180.5m，放空区和卸料区设计高程为 180.3m。为减小码头后沿与陆域前沿处的衔接平台顶面与趸船甲板面在低水位时的高差及船行波的影响，衔接平台顶面高程取为 175.0m。

（三）陆域平面布置方案

陆域为狭长地形，根据功能需求分为生产区和生产辅助区。

生产区由储罐区、防空区、卸料区组成。储存区位于陆域南侧，设置有 1 座防护堤，防护堤内布置有 3 台有效容积 150m³ 立式 LNG 储罐、2 台 LNG 潜液泵、2 台储罐增压橇、1 台 BOG 回收橇及 1 台 EAG 加热器。卸料区和放空区位于储存区北侧，设置有 2 台卸车增压橇、1 处集中放散塔。项目陆域平面布置见附图 8。

生产辅助区位于陆域中部，设置有 1 座五层已有办公楼，主要功能是实现站区的管理和运营。项目总平面布置详见附图 9。

2.4.2 装卸工艺

一、水域装卸工艺

（一）工艺方案

加注站采用岸船加注方式，码头形式为浮码头。码头前沿设置 98.2m×16m 加注趸船一艘，趸船上设置加注机及装卸臂，通过装卸臂对来船进行加注作业，趸船与岸侧通过两座 42m×4m 钢引桥连通，钢引桥上设置两套（气、液）DN50 工艺管道连接趸船加注设备及陆域 LNG 存储设施，陆域设有 LNG 储罐及槽车卸车区。两钢引桥间设提升楼一座，通过提升系统调整钢引桥俯仰角度以适应水位变化。加注站依靠槽车在卸车平台通过卸车单元给 LNG 储罐补液。LNG 管道系统工作压力为 0.5MPa，材料压力等级为 2.5MPa；工艺生产操作以手动为主，气动为辅；管线补偿采用自然补偿；LNG 管道采用真空绝热管。

（二）加注工艺流程

1、加注流程：后方 LNG 储罐→陆域管系及加注泵→码头工艺管线→售气单元（加注机）→装卸臂→LNG 燃料船。

2、泄压流程：当系统压力大于设定值时，系统中的安全阀打开，释放系统中的气体至放散管道，降低压力，保证系统安全。

3、吹扫流程：每次加注作业完毕后，先用 BOG 气体将加注装卸臂的残液扫入受注船舶 LNG 储存罐，并用氮气吹扫干净后，方可拆卸装卸臂。

（三）装卸工艺设备

水域装卸工艺设备见表 2.4-2。

表 2.4-2 水域装卸工艺设备表

序号	名称	单位	数量
1	LNG 加注配套工艺管路系统	套	1
2	装卸臂	台	1
3	加注机（售气单元）	套	1
4	钢引桥提升系统	套	1

二、罐区装卸流程

（一）设计总规模

设计总规模为 3.1 万 t/a。

（二）设计储存规模

根据最近气源与本项目距离等各种因素确定储存天数为 2 天，本站 LNG 总储存容积 $V = (31000000 \times 2) / (350 \times 450.0 \times 0.90) = 437.4 \text{m}^3$ ，根据 LNG 储罐规格及本站总储存容积本站设置 3 台有效容积为 150m^3 的 LNG 储罐。

（三）装卸工艺

来自液化天然气（LNG）工厂的液化天然气经 LNG 槽车运送至本站内，在 LNG 卸料区通过站内设置的卸车增压器对 LNG 槽车进行增压，利用压差将 LNG 槽车内的 LNG 经管道输送至站内的低温 LNG 储罐储存。工作条件下，由储罐增压器对 LNG 储罐内液体进行调压至工艺设定值，当有船舶来加气时，液化天然气经 LNG 潜液泵加压后，通过加注管道及加注设备为船舶补充燃料（加注设备位于陆域西侧浮式码头端头的趸船上）。

根据建设方意见及本站实际情况，本项目将 BOG 收集后，经 BOG 回收橇内 BOG 加热器气化加热、调压器调压、再经加臭后由管道引至已有办公楼燃气壁挂炉采暖用气及厨房餐饮用气。

项目装卸工艺流程示意图见图 2.4-1。

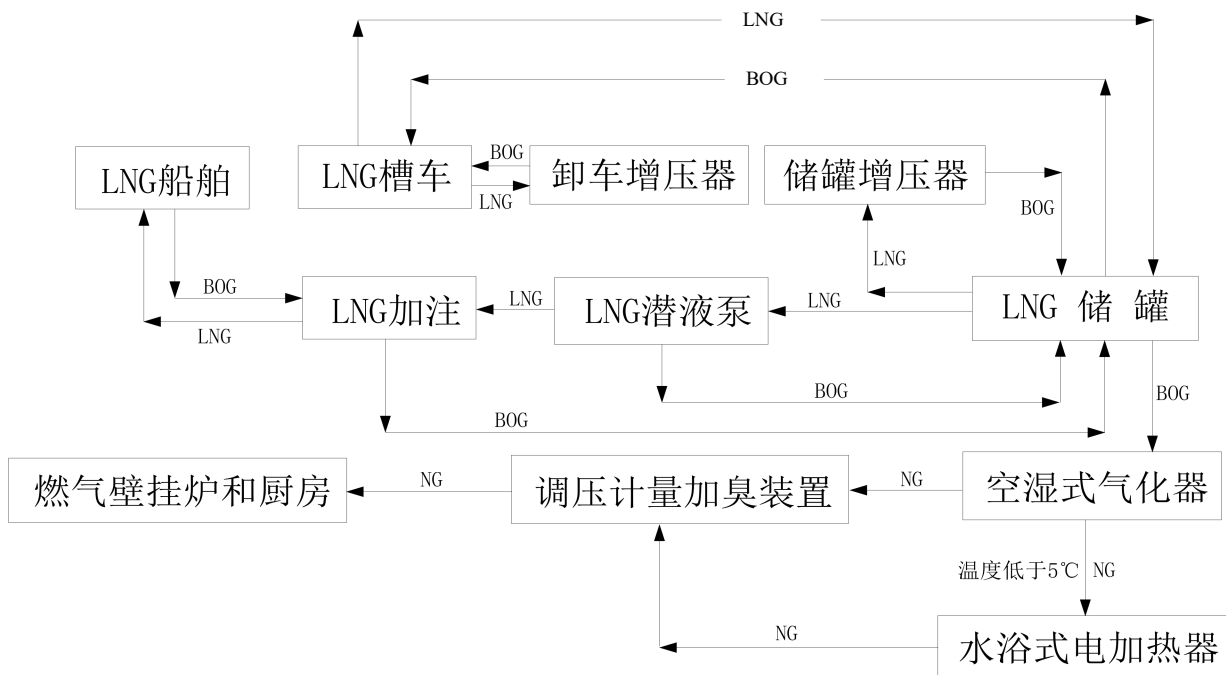


图 2.4-1 项目装卸工艺流程图

（四）主要设备

① LNG 储罐

本站选用 150m³ 真空粉末隔热 LNG 储罐 3 台。隔热方式为夹层抽真空，内填充珠光砂粉末。每台 LNG 储罐设 2 套独立的液位计，并设置高、低液位报警器；设置 1 套压力表、压力变送器，以实现储罐内 LNG 液位、压力的现场指示及远传控制。罐体顶部设安全防爆装置，下部设夹层抽接口及真空度测试口。确定储罐的设计压力为 1.2/-0.1 MPa（内筒/外筒）。

① LNG 潜液泵

LNG 潜液泵是船舶加液的动力设备，包括低温泵体和泵池两部分。泵体为浸没式两级离心泵，整体浸入泵池中，无密封件，所有运动部件由低温液体冷却和润滑。LNG 潜液泵由一台变频器控制。根据 LNG 潜液泵的性能曲线对 LNG 潜液泵进行选型。本项目选用 2 台 LNG 潜液泵，1 用 1 备。

② 储罐增压撬

储罐增压撬是完成储罐增压的设备，是为了使 LNG 储罐维持一定的压力工作范围，设计选用空温式气化器，液体气化借助于翅片管和空气的换热，使管内 LNG 吸热后气化。空温式气化器使用空气作为热源，节约能源，运行费用低。本设计选用处理量为 500Nm³/h 的储罐增压撬 2 台。

③ 卸车增压撬

卸车增压撬是完成 LNG 卸车的设备，通过对 LNG 槽车增压，形成一定的压差，将 LNG 槽车中的 LNG 卸入站内 LNG 储罐中。设计选用空温式气化器，液体气化借助于翅片管和空气的换热，使管内 LNG 吸热后气化。空温式气化器使用空气作为热源，节约能源，运行费用低。设计选用处理能力为 500Nm³/h 的卸车增压撬 2 台。

④ EAG 加热器

EAG 加热器用于储罐和管道系统放散时加热天然气，实现 EAG 的安全放散。本设计选用空温式换热器，空温式换热器使用空气作为热源，节约能源，运行费用低。本项目选用 1 台 800Nm³/h 的 EAG 加热器

⑤ BOG 回收撬

本项目采用 2 台 BOG 回收撬对 BOG（蒸发气体）进行回收利用，BOG 主要来源于 LNG 槽车回气、LNG 加注回气及站内 LNG 储罐每天的自然蒸发。根据建设方意见及本站实际情况，本项目将 BOG 收集后，经 BOG 回收撬内 BOG 加热器气化、调压器调压、加臭后经管道引至已有办公楼壁挂炉间取暖用气和厨房餐饮用气。本设计选用 1 台 50Nm³/h 的 BOG 加热器、1 台 50Nm³/h 的水浴式电加热器和 1 套调压计量加臭装置。

陆域装卸工艺主要设备见表 2.4-3。

表 2.4-3 陆域装卸工艺主要设备表

序号	设备及材料名称	型号规格	单位	数量
1	LNG 储罐（有效容积）	V=150m ³	台	3
2	LNG 潜液泵	Q=60-640L/min	台	2
3	储罐增压撬	Q=500Nm ³ /h	台	2
4	卸车增压撬	Q=500Nm ³ /h	台	2
5	EAG 加热器	Q=800Nm ³ /h	台	1
6	BOG 回收撬	Q=300Nm ³ /h	台	2
6.1	BOG 加热器	Q=50Nm ³ /h	台	2
6.2	水浴式电加热器	Q=50Nm ³ /h	台	1
6.3	调压计量加臭撬		台	1
7	仪表风系统		台	1
7.1	空压机	Q=1.0m ³ /min	台	1
7.2	储气罐	V=0.5m ³	台	1
7.3	干燥器	Q=1.5m ³ /min	台	1

2.4.3 水工建筑物

一、设计水位与高程

设计高水位：173.21m

设计低水位：143.21m

设计河底高程：138.21m

罐区衔接设计高程：175.0m

二、水工建筑

码头采用浮码头结构型式，码头水平投影长度 103m。码头前方设钢制趸

船一艘（趸船尺度 $98.2\text{m} \times 16\text{m}$ ），趸船与后方衔接平台之间通过 2 座钢引桥（ $42\text{m} \times 4\text{m}$ ）连接。钢引桥之间设提升架一座，用于不同水位提升钢引桥、满足生产要求。衔接平台及提升架基础均采用 $\Phi 1200\text{mm}$ 的钻孔灌注桩，桩底嵌入岩层。衔接平台平面尺寸 $9.49\text{m} \times 7\text{m}$ ，为现浇承台结构。提升架平面尺寸 $9\text{m} \times 5.6\text{m}$ ，结构由下至上依次是现浇承台、现浇框架。提升架共设置 3 级工作平台，以满足不同水位钢引桥搁置要求。趸船岸侧端部设 2 组靠船簇桩，每组由 4 根 $\Phi 1600 \delta 18\text{mm}$ 钢管桩和 3 层 $\Phi 1000 \delta 16\text{mm}$ 钢联撑组成。

三、主要工程量

水工建筑物主要工程量见表 2.4-4。

表 2.4-4 项目水工建筑物主要工程量表

序号	构件名称及规格	单位	工程量	备注
1	$\Phi 1200$ 钻孔灌注桩，C30 钢筋砼， $L=20\text{m}$	$\text{m}^3/\text{根}$	226/12	嵌岩 6m/根，陆上
2	现浇承台，C35 钢筋砼	$\text{m}^3/\text{座}$	370/3	
3	现浇钢筋砼立柱，C35 钢筋砼	$\text{m}^3/\text{根}$	160/4	含牛腿
4	现浇钢筋砼卷扬机房，C35 钢筋砼	m^3	50	
5	预埋件、栏杆 Q235B	t	5	
6	钢爬梯、钢提升平台 Q235B	t	3	
7	地牛 C20 块石砼 15%	$\text{m}^3/\text{个}$	150/2	
8	钢制趸船 $98.2 \times 16\text{m}$	艘	1	
9	钢引桥 $42 \times 4\text{m}$	t/樑	84/2	
10	门架、软管架	t	2	
11	支挡结构加固	项	1	
12	靠船簇桩 $\Phi 1600 \delta 18\text{mm}$ 钢管桩， $L=60\text{m}$	t/根	341/6	水上打桩
13	嵌岩桩芯 $\Phi 1450\text{mm}$ ，C30 钢筋砼	$\text{m}^3/\text{个}$	160/8	嵌岩 6m/根，水上
14	$\Phi 1000 \delta 16\text{mm}$ 钢联撑	t/根	38/24	
15	警示标志	座	3	
16	桩基检测	项	1	

2.4.4 设计船型

根据宜昌港到港船型现状及船型大型化发展趋势，根据《长江干线通航标准》（2020 修）船型尺度，本工程靠泊设计船型为 7000 吨级散杂货船。船型主尺度见表 2.4-5。

表 2.4-5 设计船型主尺度表

主要船型	主尺度 (m)			备注
	总长	型宽	吃水	
7000 吨级散杂货船	130	19.2	5.5	设计船型

2.4.5 吞吐量预测

根据三峡船闸断面船舶 LNG 用气规模、船用 LNG 市场需求增长速度，按 2025 年通过三峡船闸断面船舶 75%到本项目加注需求测算，预计本工程 LNG 吞吐量将可达到 3 万吨。本工程吞吐量和集疏运表见表 2.4-6、表 2.4-7。

表 2.4-6 工程吞吐量预测 单位：万吨

主要货类	合计	进口	出口
LNG	3		3
总计	3		3

表 2.4-7 工程集疏运表 单位：万吨

货类	进口	来源	出口	流向
LNG	3	重庆民生石柱天然气有限公司液化天然气 (LNG) 工厂	3	长江流域途径秭归的 LNG 燃料船舶

2.5 配套工程

2.5.1 气源条件

液化天然气气源由重庆民生石柱天然气有限公司液化天然气 (LNG) 工厂 (距离陆域 390 公里)，通过槽车 (总质量 38.5t) 将 LNG 从液化工厂运输至本站。

备用气源由华中铭峰 (北京) 能源投资有限公司液化天然气 (LNG) 工厂 (距离陆域 430 公里)、昆仑能源湖北黄冈液化天然气有限公司液化天然气 (LNG) 工厂 (距离陆域 450 公里) 负责提供，通过槽车将 LNG 从液化工厂运输至本站。

2.5.2 场内道路

根据船舶天然气岸基式加注站的功能，可分为生产区 (由储罐区、放空

区、卸料区组成）和生产辅助区。加注设备位于陆域西侧浮式码头端头的趸船上。陆域生产区和辅助生产区均设置有车行道路和非车行道路。

（1）站内车行场地混凝土硬化地面，自上而下做法依次为：①260 厚 C30 混凝土面层（分块捣制，震捣密实，随打随抹平）；②300 厚级配砂石（或天然砂砾石）分层碾压；③素土夯实，压实度 >0.95 （环刀取样）。

（2）站内非车行场地混凝土硬化地面，自上而下做法依次为：①100 厚 C25 混凝土面层（分块捣制，震捣密实，随打随抹平）；②150 厚级配碎石或天然砂砾石；③素土夯实，压实度 >0.93 （环刀取样）。

（3）填缝料应选用与混凝土面板缝壁粘结力强，回弹性好，能适应混凝土面板收缩，不溶于水和不渗水，高温时不溢出，低温时不脆裂，耐久性好的材料，加热施工式填缝料可采用沥青橡胶类，聚氯乙烯胶泥类和沥青马蹄脂类等；常温施工式填缝料可采用聚氨脂焦油类，氯丁橡胶类，乳化沥青橡胶类等。

场内运输主要工程量见表 2.5-1。

表 2.5-1 场内运输主要工程量一览表

序号	名称	单位	数量
1	车行道路硬化面积	m ²	2058.5
2	非车行道路硬化面积	m ²	801.6
3	挡土墙（毛石，用地红线内）	m	102.3
4	透视围墙（钢制成品）	m	40.5
5	填方	m ³	2900
6	挖方	m ³	29000

2.5.3 供电

本项目采用 10kV 双回路电源供电，一路主供，一路备用。由站外就近 10kV 市政公网终端杆，经电缆穿管埋地引至站内新建 630kVA 箱式变电站，电压等级 10/0.4kV。两回路电源上级供电系统容量均须满足本项目全部用电负荷。箱式变电站高压进线柜设置双电源切换装置。两路 10kV 电源之间设置机械及电气闭锁，严禁并列运行。站内设置 1 套 5kVA 的 UPS（ $t \geq 30\text{min}$ ）为信息系统、自控系统及视频监控系统、火灾报警系统等提供不间断供电。

根据规范及项目情况，站内另设置一台 200kW 的柴油发电机组作为停电和事故状态下站内消防设备负荷的应急电源。

2.5.4 给排水

一、给水

1、水域：本工程水域工程给水系统水源引自后方罐区给水管网供给。由罐区沿管廊敷设 DN65 自来水主干管，要求接管点处水压大于 0.25MPa，供水流量 $\geq 2.5\text{L/S}$ ，沿引桥、钢引桥管架敷设至趸船甲板面。

2、陆域：陆域工程用水水源接自站外已有给水管网。

3、用水量

本项目用水包括船舶用水、趸船冲洗用水、生活用水、消防用水等，具体用水量见表 2.5-2。

表 2.5-2 项目用水量情况一览表

序号	用水项目	用水标准	用水量（m³/d）		备注
			旱季	雨季	
一、水域					
1	到港船舶用水	60m³/(艘·次)	60	60	按每艘船停靠 10h 计
2	码头生活用水	50L/人·班	1.1	1.1	码头定员 22 人
3	趸船冲洗水	2L/（m²·次）	2	0	趸船甲板面按 1000m² 计
合计			63.1	61.1	
二、陆域					
1	日常生活用水	50 L/人·班	0.65	0.65	陆域定员 13 人
2	食堂用水	15L/人·餐	0.53	0.53	每人每日 2 餐，35 人
3	绿化用水	2L/次·m²	2.86	0	绿化面积 1429.9 m²，1 次
4	道路洒水	1.5L/次·m²	4.29	0	道路面积 2860.1，1 次
合计			8.33	1.18	

二、排水

本项目污水主要来源于陆域及趸船员工生活污水、趸船冲洗废水、食堂污水、船舶污水及雨季初期雨水等。项目采用雨污分流、污废分流制排水体系。

趸船员工生活污水单独收集，经污水管道及潜污泵从趸船输送至罐区化粪池，后经槽罐车运至归州镇污水处理厂处理；趸船四周设收集坎收集初期

雨水和冲洗废水，经收集流入趸船污水箱中，作为船舶污水交由海事部门认可的有资质单位处理。到港船舶污水不得排入工程水域，须按海事部门要求经接收船处理。

陆域员工生活污水经现有办公楼化粪池收集，后同水域生活污水一并经槽罐车吸运至归州镇污水处理厂处理；食堂废水经隔油池隔油处理后进入化粪池，与生活污水一并处理；陆域场区四周设截排水沟，收集场内初期雨水至初期雨水沉淀池，初期雨水经沉淀处理后回用做场内防尘洒水及绿化用水。

项目区内不设机修车间，所有机械维修工序均外委，则本项目无机修废水产生。

项目水平衡见表 2.5-3，水平衡图见图 2.5-1。

表 2.5-3 拟建项目用水平衡表

单位：m³/d

项目	给水	排水		备注
	新鲜水	损耗	污水	
到港船舶上水	60	60	0	船舶带走
码头生活用水	1.1	0.22	0.88	产污系数取 0.8
趸船冲洗水	2	0.4	1.6	产污系数取 0.8
陆域生活用水	0.65	0.13	0.52	产污系数取 0.8
食堂用水	0.53	0.11	0.42	产污系数取 0.8
绿化用水	2.86	2.86	0	
道路洒水	4.29	4.29	0	
合计	71.43	68.01	3.42	

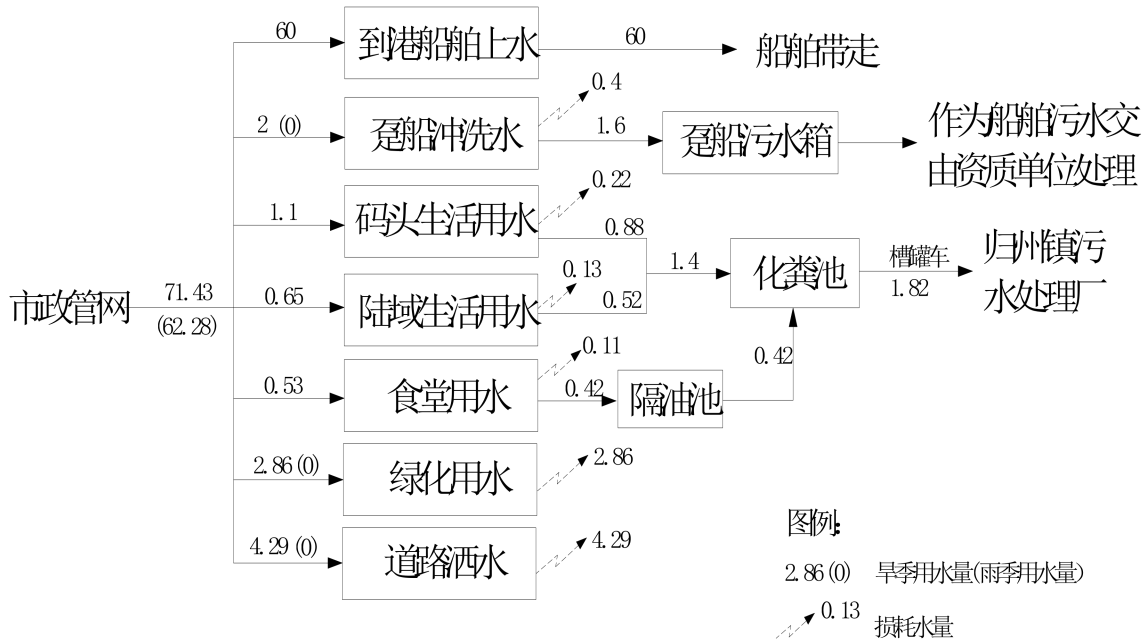


图 2.5-1 项目水平衡图 单位：m³/d

2.5.5 消防

一、码头

本次消防水源依托趸船消防泵抽江水提供，消防给水系统为临时高压系统，日常采用稳压设施稳压，消防时开启消防泵提供高压消防水。

趸船设置消防泵 2 台（1 用 1 备），消防泵出水干管呈环状布置，从趸船消防干管引 2 根 DN200 消防供水管至陆域消防环网，消防管道沿钢引桥管墩敷设。钢引桥与陆域衔接处要求消防时接管点水压大于 0.75MPa，供水流量 $\geq 60\text{L/s}$ 。码头消防流量为 30L/s，火灾延续时间 4h，最大一次消防用水量 432m³。

于码头钢引桥及管廊上按不大于 50m 间距设置消火栓箱。每个箱体外均安装一个锤击式消防报警按钮，报警信号传至消防控制室。

钢引桥及趸船装卸口按 C 类火灾严重危险级场所考虑，最小配置灭火级别 89B，单位灭火级别最大保护面积 0.5m²/B。手提式 MF/ABC8 型碳酸氢钠盐干粉灭火器最大保护距离不超过 9m，推车式 MFT/ABC50 型碳酸氢钠盐干粉灭火器最大保护距离不超过 18m。

趸船不在本设计范围内，有业主另行委托设计，加注趸船的消防设计应

符合现行行业标准《液化天然气燃料水上加注趸船入级与建造规范》的有关规定。趸船设置消防水泵 2 台，抽取江水，提供趸船消防用水。趸船加注口附近设置室内消火栓及消防水枪、水带、手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器等消防器材，满足消防灭火要求。

在码头消火栓箱内设置消火栓按钮，在码头平台工艺管架沿线设置手动报警按钮和声光报警器，在阀门口附近设置可燃气体探测器。报警信号接入陆域消防控制室火灾报警控制器。

二、陆域

作业区消防给水系统由储罐固定冷却水系统、室外消火栓系统组成。陆域工程内设置 150m^3 LNG 储罐 3 台，储罐间距小于 1.5 倍储罐直径，因此储罐固定冷却水系统消防水量按一个着火罐和两个相邻罐计算。结合储罐喷淋装置喷头布置情况，固定冷却水系统考虑 1.3 的安全系数，设计总供水量约 60L/s ，一次消防总用水量为 1296m^3 。

本次消防水源依托水域消防冷却水管网及消防泵，消防给水系统为临时高压消防给水系统，平时采用稳压设施稳压，消防时开启消防泵提供高压消防水。

从消防泵引入 2 根 DN200 消防供水总管，要求消防时接管点水压大于 0.75MPa ，供水流量 $\geq 60\text{L/s}$ 。站区室外设 SS100/65-1.0 型地上式调压消火栓（具有防冻自卸水功能）和室外消火栓箱，消火栓箱内设水枪、水龙带等，消火栓保护半径按 60m 确定。

站内消防给水管道按环状布置，环状管道的进水管，不少于两条；环状管道用阀门分成若干独立管段。消防给水干管采用 DN200 焊接钢管，焊接连接。管道基础采用 3:7 灰土垫层，管道外采用复合聚乙烯胶粘带防腐层。

根据《船舶液化天然气加注站设计标准》GB/T51312-2018 及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 规定，在可能发生火灾的各类场所根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量的移动式灭火器，以便及时扑救初始零星火灾。灭火器材配置详见表 2.5-3。

表 2.5-3 项目灭火器配置表

序号	配置灭火器区域	灭火器配置规格	数量
1	箱变	7kg 手提式 CO ₂ 灭火器	2 具
2	生产区	50kg 推车式 ABC 类干粉灭火器	4 具
		8kg 手提式 ABC 类干粉灭火器	8 具
		5kg 手提式 ABC 类干粉灭火器	4 具

2.5.6 防火堤

防火堤结构设计使用年限为 50 年，地基基础设计等级为丙级；防火堤采用钢筋混凝土结构，基础采用墙下条形基础。

本项目主要有 LNG 储罐、LNG 潜液泵、卸车增压撬、储罐增压撬、EAG 加热器、BOG 回收撬，设备基础一般采用素混凝土结构；震动较大、重型设备或塔类设备的设备基础采用钢筋混凝土整板基础。

防火堤建设参数详见表 2.5-4。

表 2.5-4 防火堤建筑情况表

名称	层数	建筑面积	耐火等级	结构形式	备注
防火堤	/	536.0m ²	二级	钢筋混凝土结构	

2.5.7 扫线布置

扫线点位于 LNG 槽车卸车区、LNG 加注趸船装卸臂处，每次装卸完毕后，用 BOG 气体进行吹扫，将装卸臂至储罐侧、船舱侧管道中残液扫入陆域储罐、来船储罐，吹扫完毕后用氮气进行置换吹扫。此外，LNG 管道设置有气动阀门，采用压缩空气作为仪表用气。

氮气由 LNG 加注罐区统一提供，通过管道送至各装卸口吹扫点，设计分界线接口处氮气最高时耗量 350 Nm³/h（标准状态），管径为 $\phi 45 \times 3.5$ ，供气压力 0.65MPa；压缩空气最高时耗量 36Nm³/h（标准状态），管径为 $\phi 32 \times 3$ ，供气压力 0.35MPa。

2.5.8 库岸治理

根据《三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目边坡（库岸）治理工程初步设计》，项目库岸治理方案设计为：场区后部边坡（K01-K06 段）支护工程布置：

开挖边坡全坡段进行坡面清理，清除已松动、破碎的岩体。对清坡后的坡面采用锚杆挂网喷射混凝土支护。整个护坡区域设置排水孔；坡脚设排水沟及花坛，种植常青类爬墙植物爬山虎或油麻藤等进行绿化，坡顶坳谷处设纵向截水沟与坡脚排水沟相连。

场区前部边坡 K07-K08 段在边坡前缘布置桩板墙，K09~K10 段边坡布置重力式挡土墙。

场区外侧涉水段库岸边坡按照 1:2 坡比进行坡面平整，并采用格构+浆砌片石护坡的支护方案。原始岸坡按照 1:2 坡比进行坡面平整至 145.00m，并采用钢筋混凝土格构+浆砌片石护坡支护，钢筋混凝土格构尺寸为 30×40cm，浆砌片石厚度为 30cm，碎石垫层厚度为 10cm。场地北侧地形平坦段，采用浆砌片石覆表。

2.6 施工方案

一、施工条件

陆域工程位于宜昌市秭归县归州镇屈原庙村（原秭归县天灯堡中学），西侧紧邻长江，东侧为省道 S210，北侧和南侧均为空地。占地面为 8876.95m²。

（1）拟建码头周围地区有较丰富的建筑材料资源。区域水面开阔，有利于施工船舶的进出。建材、构件、设备可由水路运抵现场。

（2）港区后方即为 9m 宽的“归州至水田坝公路”，可作为疏港道路，便于施工机具及建筑材料的运输。

（3）拟建码头属水库变动区，受三峡大坝水位调节影响，故应在枯水期尽量抢水位施工。

（4）施工所需水、电、通讯均依托区域市政工程。

二、施工顺序

码头结构：钻孔→下钢筋笼、灌注桩→现浇提升架承台、现浇衔接平台→现浇提升框架→安装钢引桥→附属设施及工艺管线设施安装。

土建工程：工程测量→清表、基坑（槽）土方开挖与回填→钢筋工程→模板工程→砼基础→砌体工程→脚手架工程→屋面防水施工。

设备安装：设备订购→设备安装→调试→投入营运。

三、施工进度计划

本工程总工期按 10 个月考虑。

2.7 劳动定员及工作制度

本工程配备必要的生产人员、管理人员和辅助生产人员，码头人员定为 22 人，陆域 13 人。加气泊位作业班制按 3 班制作业考虑，年作业天数 330 天。

2.8 项目总投资

拟建工程项目总投资为 13083.07 万元，建设投资中企业自筹资金 40%，银行贷款 60%。

3 工程分析

3.1 影响因素分析

3.1.1 施工期工艺流程及产污环节

码头施工过程中的主要产污环节为钻孔浇筑桩桩基施工，钻孔浇灌桩位水上和陆地施工，施工工艺成熟。施工过程中首先准确定位，然后采用钻机钻孔至设计高程，孔壁采用泥浆固壁，严格控制桩底沉渣数量，钢筋笼安放时应确保到位，砼采用人工配合机械施工。同时应当选择具备相应检测资质的单位对每根灌注桩进行小应变检测，按照规范比例做一定数量的大应变检测。

在钻孔灌注桩施工井附近设置泥浆池循环利用泥浆，泥浆池采用半填半挖形式，在泥浆池外侧设置沉淀池，用于存放钻孔施工产生的钻渣，钻渣注入沉淀池沉淀一段时间后，表面泥浆再导入泥浆池中循环利用，以减少泥浆池数量，减少对原地貌的扰动。

项目施工工艺及产污环节见下图。

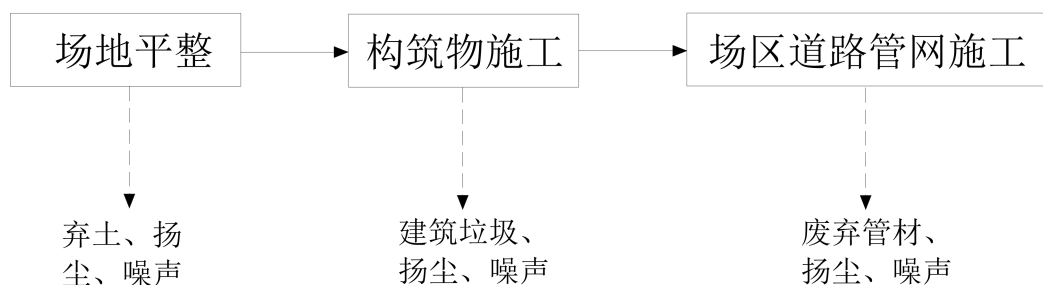


图 3.1-1 陆域施工工艺及产污环节图

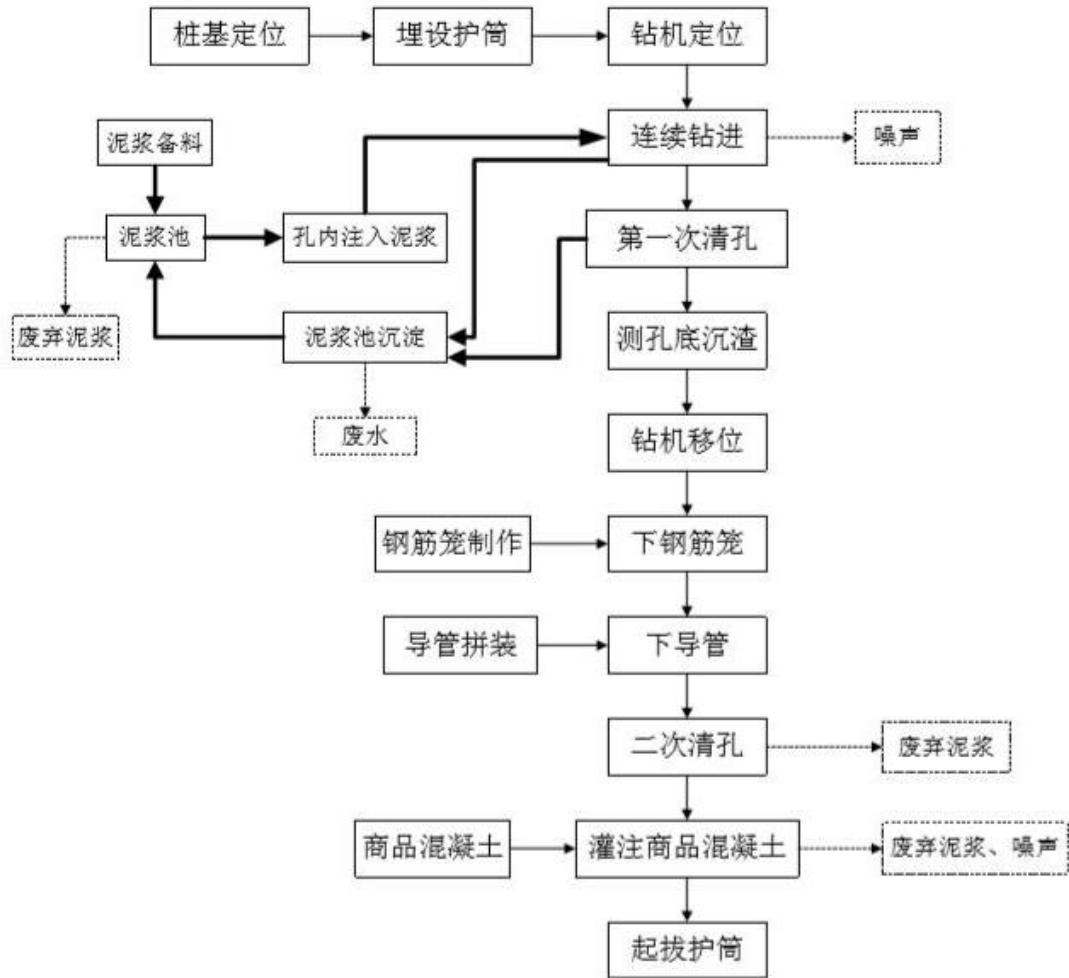


图 3.1-2 码头钻孔浇灌桩施工工艺及产污环节图

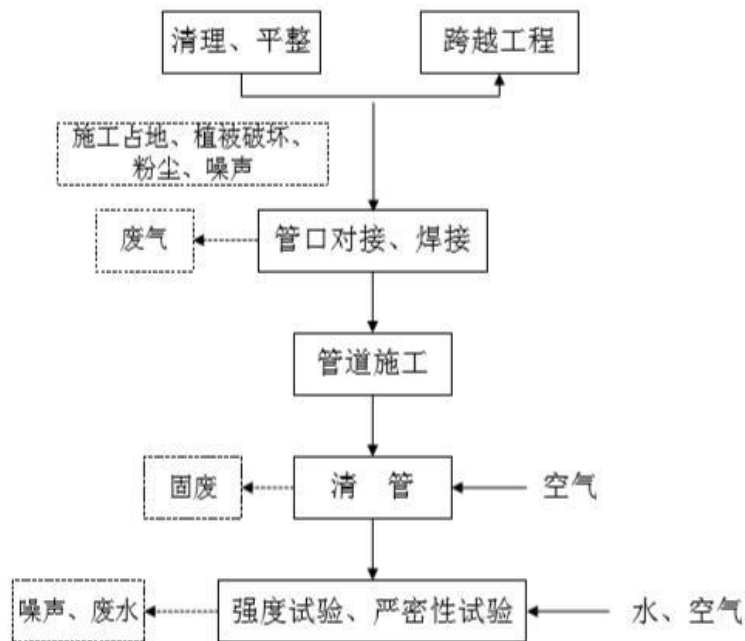


图 3.1-3 项目管线施工工艺及产污环节图

根据上图分析，项目施工期间产生污染物情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目施工期污染因子一览表

工程内容	污染类型	产污环节	主要污染因子
陆域施工	废气	施工、道路运输扬尘	TSP
		车辆和机械废气	CO、SO ₂ 、NO _x 、CnHm 等
	废水	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N 等
		施工废水	SS、石油类等
	噪声	施工机械噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	建筑垃圾及废弃材料	一般固废
		生活垃圾	生活垃圾
	生态环境	陆域生态影响	
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 、CnHm 等
	废水	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N 等
		生产废水	SS、石油类等
	噪声	施工噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	钻渣及废弃泥浆	一般固废
		生活垃圾	生活垃圾
	生态环境	陆域生态影响和水域生态影响	
管线施工	废气	临时堆场、土方开挖扬尘	TSP
		车辆和施工机械废气	CO、SO ₂ 、NO _x 、CnHm 等
	废水	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N 等
		管道试压废水	COD、SS 等
	噪声	挖掘机、电焊机等	等效连续 A 声级
	固废	开挖土石方	一般固废
		建筑垃圾及废包装材料等	一般固废
		生活垃圾	生活垃圾
	生态环境	陆域生态环境	

3.1.2 运营期工艺流程及产污环节

1、工艺流程

项目运营期工艺流程见图 3.1-4。

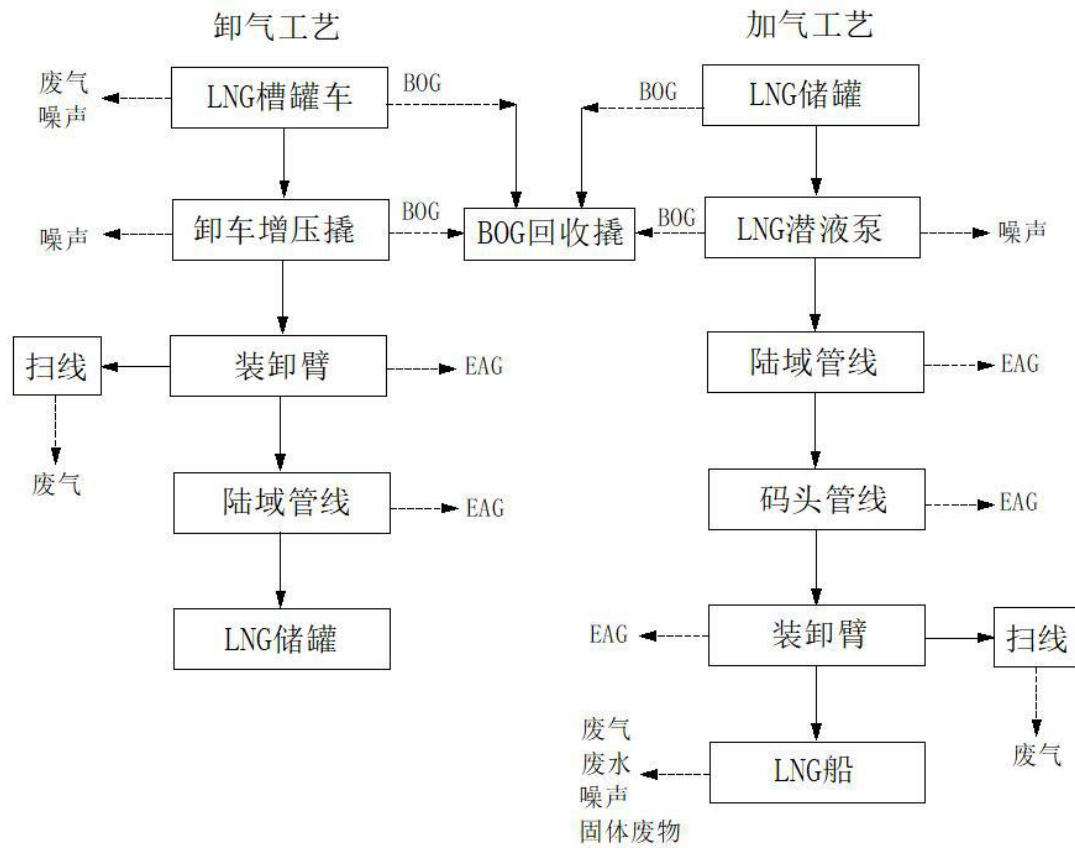


图 3.1-4 项目运营期工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

（1）卸车流程

卸车过程是在项目罐区，密闭卸车点处，将槽罐车与卸车增压撬快速接头连接好，打开罐车的开启阀门，打开储罐的开启阀门，打通相应储罐进气流程，闭合其他储罐阀门，利用增压撬将罐车内的 LNG 通过罐区的装卸臂及管线输送至相应的 LNG 储罐储存。

（2）加注流程

加注过程是利用 LNG 潜液泵将储罐内的 LNG 通过罐区至码头的管线输送至项目码头加注点，再通过装卸臂加注至泊位上已停靠的船舶。

（3）吹扫及防空流程

每次装卸作业完毕，用氮气将槽罐车、陆域管线及来船、趸船连接装卸

臂内的残液吹入储罐及船舱；活动钢引桥段工艺管线内物料通过工艺管线放空至趸船加注站；活动钢引桥后方工艺管线采用氮气进行扫线，将残余物料扫至罐区。

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 3.1-2。

表 3.1-2 项目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	槽罐车尾气	CO、SO ₂ 、NO _x 等	无组织排放
	装卸臂拆卸废气	天然气（以甲烷为主）	无组织排放
	装船废气	天然气（以甲烷为主）	无组织排放
	扫线废气	天然气（以甲烷为主）	无组织排放
	管线放空废气	天然气（以甲烷为主）	无组织排放
	食堂油烟	油烟	无组织排放
废水	船舶舱油污水	石油类	船舶废水
	船舶生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N 等	船舶废水
	码头生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N 等	生活污水
	陆域生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N 等	生活污水
	趸船平台冲洗水	SS、石油类	船舶污水
	码头初期雨水	SS、石油类	船舶污水
	陆域初期雨水	SS	初期雨水
固体废物	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
	废含油抹布	废油渣	豁免危险废物
	废机油	废油渣	危险废物
噪声	机械噪声	/	噪声
	船舶噪声	/	噪声

3.2 施工期污染源强分析及核算

项目施工期为 10 个月（按 300 天计），施工人员按 50 人/d 计（不在施工现场食宿）。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，影响基本消失，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约束，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。

3.2.1 悬浮物源强核算

本项目码头施工过程中，产生悬浮沙的环节主要是桩基作业和工作船码头作业环节。

(1) 桩基作业

① 钢管桩施工源强

类比同类工程的施工文献，钢管桩施工过程中掀起泥沙量较低，约 0.05kg/s 以下。

① 灌注桩施工源强

灌注桩施工过程中，在施工平台山设置泥浆沉淀池和循环利用池，钻孔泥浆循环利用，施工完毕后排至陆上进行脱水干化后作为建筑垃圾处理，不排入工程江段，因此工程江段水质影响较小。

(2) 工作船码头作业

工作船码头作业过程中，产生悬浮沙的环节主要是基础开挖和基床抛石，基础开挖的源强即抓斗船施工的源强，即 2.82kg/s；类比同类工程，抛石点源的悬浮沙平均源强按 1.5kg/s 计。

项目码头施工悬浮沙源强计算结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 施工过程悬浮沙源强计算结果表

施工工程	施工机械	源强 (kg/s)
桩基工程	打桩锤	0.05
码头工作船作业	基础开挖	2.82
	基床抛石	1.5

3.2.2 大气污染物

施工期间的粉尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。实际起尘量亦和施工场地管理如洒水、覆盖等抑尘措施、车辆数量、施工道路路面硬化情况相关。

施工船舶和机械为主要废气排放源。主要污染物为非甲烷总烃、 NO_x 、 SO_2 等。此类废气为间断排放，随着机械使用频率的不同而随时变化。

设备、管线焊接将产生焊接烟尘。

施工活动的大气污染物排放量较小，且随施工终止而消失，本次评价不对施工期大气污染物进行定量评价。

3.2.3 废水

(1) 陆域施工人员生活污水

按照陆域施工高峰期入场人员 50 人计，施工人员不在场区食宿，每人每天的生活污水产生量按 25L 估算，则施工人员生活污水产生量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ ，共产生污水 375m^3 。主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS，污水中 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS 浓度分别按 350mg/L、200mg/L、40mg/L 和 300mg/L 计，估算工程施工期陆域生活污水中 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 SS 的产生量分别为 0.44kg/d（共 0.132t）、0.26kg/d（共 0.078t）、0.05kg/d（共 0.015t）和 0.38kg/d（共 0.113t）。

项目施工场地内现已建成 1 座 5 层办公楼，并配套建设有化粪池设施，项目施工期废水经现有化粪池收集暂存，定期由槽车吸纳运至归州镇污水处理厂处理。

(2) 船舶污水

施工船舶污水包含船舶舱底油污水和船舶生活污水。

船舶水上施工按 200 天计。

①根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），1000~3000 吨级船舶舱底油污水水量为 $0.27\sim 0.81\text{t}/\text{d} \cdot \text{艘}$ ，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 $0.81\text{t}/\text{d}$ ，共

产生污水 162t。污水中石油类平均浓度为 5000mg/L，石油类产生量为 4.05kg/d，共计 0.81t，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船舶生活污水产生量按 120L/d·人，施工船舶工作人员按 30 人计，船舶上工作人员施工期船舶生活污水产生量为 3.6m³/d（共 720m³），污水中主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 和氨氮，根据同类项目有关资料类比分析，污染物浓度取 COD 350mg/L、BOD₅200mg/L、SS300mg/L、氨氮 40mg/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舶污水箱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。

（3）陆域场地施工废水

场地施工所需混凝土均由外购商品砼提供，场内不设混凝土现场搅拌设施，场内施工废水主要为施工机械及运输车辆冲洗水，场内设备冲洗水产生量大约为 10m³/d，主要污染物时悬浮物 SS，浓度按照 1000mg/L 计，估算工程施工期间施工设备冲洗 SS 产生量约为 10kg/d（共计 3t）。经施工现场设置的沉淀池收集沉淀处理后回用于设备冲洗计场内防尘洒水，不外排。

3.2.4 噪声污染源强估算

本工程施工期噪声源主要来自施工作业机械及设备、车辆及船舶等，如施工船舶、打桩机械、挖掘机、电焊机、定向钻等，其噪声强度在 85~110dB(A)，具体见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目主要施工机械噪声源强

序号	噪声源	声压级 B(A)	序号	噪声源	声压级 dB(A)
1	8.8kw 小型船舶	95	7	压路机	86
2	17.6kw 小型船舶	98	8	混凝土振捣棒	106
3	挖掘机	92	9	混凝土翻斗车	90
4	吊管机	88	10	切割机	98
5	定向钻机	90	11	电焊机	90
6	推土机	90	12	打桩机	110

3.2.5 固体废物污染源强估算

根据工程可研设计，本项目不涉及港池疏浚无疏浚淤泥，不设抛泥区，固体废物主要包括废弃土方、建筑垃圾（包括灌注桩桩基钻孔废渣）及生活垃圾等。

（1）废弃土方

本项目土石方总开挖量为为 29000m³，总回填方为 2900m³，总弃方为 26100m³。弃方主要来自桩基施工，弃土由渣土车拉运至相关部门指定弃渣场堆存。本项目土石方调配平衡情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目主体工程土石方调配平衡情况 单位：m³

项目	开挖	回填	调入		调出		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向
场地平整	6599	110	/	/	/	/	6489	渣土车 拉运至 相关部门指定 弃渣场
桩基施工	9563	0	/	/		/	9563	
施工生产	7430	0	/	/	/	/	7430	
表土平衡	5408	2790	/	/	/	/	2618	
合计	29000	2900	/	/	/	/	26100	

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要为施工产生的钻孔废渣以及少量的废弃建材、包装材料等，根据国内港口建设项目施工现场调查资料估算，项目施工建筑垃圾产生总量约为 131.5t，能回收利用的部分进行回收利用，不可回收利用部分纳入渣土消纳场处置。

（3）生活垃圾

施工期施工人员按 50 人/天计算，人均生活垃圾产生量按 1.0kg/天估算，施工期生活垃圾产生量为 0.05t/d，工程施工期为 10 个月（按 300 天计），则整个施工期生活垃圾产生量为 15t。

（4）废焊条、焊渣

焊接过程中使用无铅焊条，产生的废焊条、焊渣约为 50kg/d，不含铅，属一般固体废物，由厂家回收利用。

（5）船舶固废

①船舶生活垃圾

施工船舶 30 人，生活垃圾产生量按 $1.0\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计，船舶垃圾产生量为 30kg/d ，共产生 6t。

②船舶维修垃圾

船舶维修产生的固体废物量按 10kg/艘 计，则船舶维修产生的固体废物量为 30kg 。

施工船舶固废（包括船舶生活垃圾、船舶维修垃圾等）由海事部门认可的有资质单位接收处置。

3.2.6 生态环境

（1）陆域生态

本项目的建设施工会造成部分陆域生态环境损失，主要包括堤外少量自然生长的杂草以及一些树木。

根据本项目施工特点，工程建设对项目区水土流失影响属于人为活动的影响，施工过程中，人为活动将使地表结构破坏，在降雨、地表径流等自然因子的综合影响下，导致项目区水土流失加剧。

（2）水生生态

施工期水工建筑附近悬浮物增加，水体透明度下降，浮游动植物数量将有所减少，随着施工结束，该影响将会消失；施工对底栖动物生境和鱼卵仔鱼损失影响较大；施工期噪声及废渣、废水等产生的临时性水质污染对鱼类洄游、繁殖、觅食等有一定影响，工程抛石、船舶航行等增加鱼类伤亡几率；工程施工对产沉、粘性卵鱼类也有一定的不利影响。

施工河段无珍稀鱼类保护区，施工期间，对鱼类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。噪音污染会在一定程度上影响各种鱼类在该河段的游走方向和分布。码头前沿水工构筑物水下施工将造成局部水体悬浮浓度增加，施工船舶舱底油污水和生活污水，施工机械噪声等，对施工区域水生生态的影响。

3.2.7 施工期污染源强小结

施工期主要污染物产生计排放情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目施工期主要污染物产生及排放情况一览表

种类	污染源	产生情况	主要污染物（影响）	处置措施	排放情况
废气	施工场地扬尘	——	粉尘	施工场地定期洒水、清扫，堆场覆盖；运输道路硬化、洒水降尘；运输车辆按时冲洗；修建临时仓库等	
	交通扬尘	——			
	焊接作业	——	焊接烟尘	—	无组织排放，排放量较少
	施工机械、设备、车辆、船舶尾气	——	CO、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	采用油耗低的车辆；保持施工机械正常运行	无组织排放，排放量较少
废水	水上施工	2.82kg/s	SS	—	2.82kg/s
	陆域施工人员生活污水	1.25m ³ /d	COD(350mg/L), 0.44kg/d BOD ₅ (200mg/L), 0.26kg/d NH ₃ -N(40mg/L), 0.05kg/d SS(300mg/L), 0.38kg/d	经场内现有化粪池收集暂存，定期由吸污槽车运至归州镇污水处理厂处理	0
	船舶施工人员生活污水	3.6m ³ /d	COD(350mg/L), 1.26kg/d BOD ₅ (200mg/L), 0.72kg/d NH ₃ -N(40mg/L), 0.144kg/d SS(300mg/L), 1.08kg/d	不得在工程水域排放，经船舶污水箱收集后送海事部门指定单位收集处理	0
	船舶舱底油污水	0.81t/d	石油类(5000mg/L), 4.05kg/d		0
	场地施工废水	10m ³ /d	SS(1000mg/L), 10kg/d	沉淀池沉淀处理后回用	0
噪声	8.8kw 小型船舶	95	等效连续 A 声级 dB(A)	选用低噪声的是施工设备，避免夜间施工，避免高噪声设备同时施工	95
	17.6kw 小型船舶	98			98
	挖掘机	92			92
	吊管机	88			88
	定向钻机	90			90
	推土机	90			90
	压路机	86			86
	混凝土振捣棒	106			106
	混凝土翻斗车	90			90

	切割机	98			98
	电焊机	90			90
	打桩机	110			110
固体 废物	弃方	26100m ³	弃土和弃渣	统一堆存，及时 由渣土车清运至 指定弃渣场	0
	建筑垃圾	131.5t	废弃建材、包装材料等	部分回用，其余 运至指定弃渣场	0
	陆域生活垃圾	0.05t/d	生活垃圾	交由环卫部门统 一处理	0
	废焊条、焊渣	50kg/d	无铅废焊条、焊渣	厂家回收	0
	船舶生活垃圾	30kg/d	生活垃圾	由海事部门认可 的有资质单位接 收处置	0
	船舶维修垃圾	30kg	船舶维修垃圾		0
生态	陆域生态	——	地表结构破坏，植被破坏， 水土流失	控制施工占地， 施工场界修建围 挡及截排水沟， 场地绿化	——
	水生生态	——	码头附近水体透明度下 降，浮游植物减少，底栖 动物影响，鱼类洄游、繁 殖、觅食等影响	控制施工岸线使 用范围和施工时 间，加快施工进 度，尽量减小水 体扰动，不利影 响随施工期结束 而消失	——

3.3 运营期污染源强核算

3.3.1 大气污染源强分析

项目运营期工况运行分为正常工况和非正常工况。根据 HJ884-2018《污染源强核算技术指南 准则》，本项目非正常工况主要指系统或储罐超压、管道检修等情况。

一、正常工况废气

项目正常工况项目废气主要为装卸废气和扫线废气。

(1) LNG 接卸及装船作业

LNG 码头接卸采取密闭的方式，通过温度、压力调节，设有运输槽车气

体返回臂，可保证气化 BOG 在无需额外加压设备的情况下，可直接返回到运输槽车内。装卸管线上设置有氮气管线与装卸臂的氮气接口连接，利用氮气吹扫残留于装卸臂中的 LNG 至 LNG 储罐。

本项目将建设 7000 吨级 LNG 加注泊位 1 个，船舶加注能力 3.1 万 t/a。在钢引桥上设置两套（气、液）DN50 工艺管道连接趸船加注设备及陆域 LNG 存储设施，气体工艺管道为气体返回臂，液体工艺管道为液体装船臂。LNG 燃料船到达加注码头并就位后，启用 LNG 储罐中的 LNG 潜液泵，通过码头工艺管网，将 LNG 输送至趸船上的加注机，再通过装卸臂加注至受注船舶 LNG 储罐。LNG 进入船舱储罐置换出的蒸发气，通过一根返回气管道，返回到 LNG 储罐中，以保持系统的压力平衡。

项目设置有 1 台 BOG（蒸发气体）回收撬，对 LNG 槽车回气、LNG 加注回气及站内 LNG 储罐每天的自然蒸发气（BOG）进行回收利用，将 BOG 收集后，经 BOG 回收撬内 BOG 加热器气化、调压器调压、加臭后经管道引至已有办公楼壁挂炉间取暖用气和厨房餐饮用气。

项目设置一台 EAG 加热器，用于储罐和管道系统放散时加热天然气，实现 EAG 的安全放散。

因此，正常工况下，LNG 码头装卸作业通过卸车臂、装船臂几乎没有 LNG 挥发到大气中。

（2）槽车卸车区废气

本项目 LNG 由 LNG 槽车自液化天然气工厂运输至本站，各槽车卸车增压撬均设置有液体卸车臂与气体返回臂，卸车时置换出来的蒸发气靠压差返回 LNG 槽车，之后通过蒸发气总管收集进入 BOG 回收撬，处理后综合利用。因此，可以有效控制槽车卸车区的无组织排放。

（3）动静密封点排放（EAG）

EAG 无组织排放来自于多个环节，如通过槽车接卸与储罐间、船舶接卸装卸臂、LNG 的物流管线的各类动静密封点（法兰、阀门）的排放。项目设置一台 EAG 加热器，用于储罐和管道系统各动静密封点放散时加热天然气，

实现 EAG 的安全放散。

本次评价类比已建项目的 LDAR 现场实测数据进行估算，中石油江苏如东 LNG 项目 LNG 接收能力 350 万吨/年，经检测 CH₄ 年排放量 1.03t/a、排放速率 $11.71 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ ；本项目 LNG 接收能力为 3.1 万吨/年，按照本项目 LNG 富组份的原料组成，甲烷占比 93.4%，其余烷烃占比约 6.6%，由此估算总烃挥发量约为 $1.11 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，0.0098t/a。

(4) 扫线废气

根据扫线流程，项目采用氮气将装卸工艺管道中的残余物料扫入陆域储罐或受注船储罐，方可拆卸软接设施，可有效减少废气的产生。扫线结束后装卸主管及装卸臂内大部门为氮气，断开装卸主管和装卸臂的连接后立即关紧装卸主管末端阀门，防止管内残留 LNG 气体及扫线氮气逸出。装卸主管阀门紧闭后气体逸出量较小，通过大气扩散，影响可忽略。

二、非正常工况废气排放

非正常工况下排放的污染物主要为储罐超压防空废气、BOG 回收撬超压放空废气等。

(1) 储罐超压放空

项目储罐设有两级超压保护系统，当储罐压力达到 1.05MPa 时，储罐顶部压力完全阀打开，超压气体直接排入大气，排放持续约 1min，储罐超压气体排放量为 25t/h·台，本项目 LNG 富组分甲烷含量为 93.4%，非甲烷总烃含量为 6.6%，天然气的密度一般为 $0.75 \text{kg/m}^3 \sim 0.8 \text{kg/m}^3$ ，甲烷密度为 0.7174kg/m^3 ，本次评价天然气取密度 0.8kg/m^3 ，项目非正常工况下单台储罐超压放空废气污染物排放情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目非正常工况单台储罐超压放空废气污染物排放情况一览表

放空速率 (t/h)	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	排放速率 (kg/h)	最大排放量 (t/次)	放空孔径 (mm)	放空高度 (m)	温度
25	31250	甲烷	20939	0.344	350	20	0 ~ -160℃
		非甲烷总烃	10311	0.172			

(2) BOG 回收撬超压放空废气

当 BOG 回收撬系统超压时，系统中气体通过高点安全阀直接排入大气，排放时间持续 1min，放空废气中主要污染物为甲烷和非甲烷总烃，泄放量为 3t/h·台，项目设置 BOG 回收撬 1 台，本项目 LNG 富组份甲烷含量为 93.4%，非甲烷总烃含量为 6.6%，项目非正常工况下 BOG 回收撬超压放空废气污染物排放情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 非正常工况 BOG 回收撬系统超压放空废气污染物排放情况表

放空速率 (t/h)	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	排放速率 (kg/h)	最大排放量 (t/次)	放空孔径 (mm)	放空高度 (m)	温度
3	3750	甲烷	2512.7	0.042	80	20	0 ~ -160℃
		非甲烷总烃	1237.3	0.021			

三、公用工程排放源

①食堂油烟

项目办公楼内设有员工食堂，食堂烹饪过程中会产生油烟，通过类比调查，每人每天食用油消耗量为 50g，拟建项目劳动定员 35 人，烹饪时油烟的挥发量约为食用油消耗量的 3%，则项目食堂油烟的产生量为 0.053kg/d，年产生油烟量为 18.38kg/a。食堂设有 2 个灶头，每个灶头基准风量按 2000m³/h 计算，烹饪时间约为 6h，则油烟平均产生浓度为 2.21mg/m³，食堂设置油烟净化设施，油烟经净化设施净化后通过烟道排入大气，油烟净化效率不低于 75%，则项目食堂油烟的排放浓度为 0.55mg/m³，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的标准限值要求。由于本项目高空大气扩散条件较好，油烟经大气扩散后对周围空气环境影响较小。

②柴油发电机

本项目站内设置一台 200kW 的柴油发电机组作为应急电源。以柴油为燃料，柴油发电机组运行时将有燃烧烟气排放，主要污染物为 NO_x 和少量 SO₂。本项目高空大气扩散条件较好，且柴油发电机使用频次不高，燃烧烟气经大气扩散后对周围空气环境影响较小。

③运输车辆尾气

本项目液化天然气主要经 LNG 槽车自液化天然气工厂运送至站内，项目年加注能力为 3.1 万吨/年（6.89 万 m^3/a ，折合气态约 4239.5 万 $\text{Nm}^3/\text{年}$ ）。LNG 槽车 36m^3 规格考虑，则受项目影响新增的运输车辆约为 1914 辆/年。

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）推荐的机动车辆污染物排放系数（表 3-2-1），测算出单车污染物平均排放量 SO_2 为 $97.82\text{g}/100\text{km}$ ， NO_x 为 $1340.44\text{g}/100\text{km}$ ， CO 为 $815.13\text{g}/100\text{km}$ ， HNCM 为 $134.04\text{g}/100\text{km}$ 。

按 LNG 槽车为柴油车，车辆在港区内平均行驶距离 0.6km ，估算得 LNG 槽车在港区内汽车尾气排放量为 SO_2 $1.12\text{kg}/\text{a}$ 、 NO_x $15.39\text{kg}/\text{a}$ 、 CO $9.36\text{kg}/\text{a}$ 、 HNCM $1.54\text{kg}/\text{a}$ 。

3.3.2 水污染物源强分析

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）、趸船冲洗水、初期雨水、码头员工生活污水以及陆域员工生活污水。

（1）船舶污水

①船舶舱底油污水

本工程靠泊设计船型为 7000 吨级散杂货船。码头运营天数 330 天。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的相关资料及本项目可研设计到港代表船型、泊位吞吐量，综合考虑港区泊位数量、每艘船舶的停留时间（按 10 小时计），估算本项目船舶舱底油污水产生量为 $514.5\text{t}/\text{a}$ ，舱底含油污水的平均含油浓度为 $5000\text{mg}/\text{L}$ ， COD 浓度约为 $350\text{mg}/\text{L}$ 。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。

表 3.3-3 到港船舶舱底油污水产生情况表

船型(t)	日到港次数	油污水产生强度 (t/d·艘)	油污水产生量 (t/d)	石油类		COD	
				浓度 (mg/L)	产生量 (t/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/d)
7000	0.7(平均 2天3次)	1.96	1.37	5000	0.0069	350	0.00048
合计 (t/a)			514.5	3.601		0.252	

②船舶生活污水

到港船舶的船员以 6 人/艘计算,用水量按 150L/人·d,则船舶生活污水量为 0.9m³/d, 315m³/a。污水中 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷浓度分别约为 350mg/L、200mg/L、300mg/L、40mg/L、3mg/L。船舶生活污水污染源强见表 3.3-4。

表 3.3-4 船舶生活污水产生源强

项目	废水量 (m ³ /a)	COD		BOD ₅		SS		氨氮		总磷		处理方 式
		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
船舶 生活 污水	315	350	0.11	200	0.063	300	0.095	40	0.013	3	0.0009	交由海 事部门 环保船

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,船舶生活污水交给海事部门的环保船接收送指定资质单位处理。

(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等因素有关,作业平台冲洗面积按 1000m² 计,冲洗水量按 2L/m²·次,每天至少冲洗一次,估算冲洗用水量约为 2m³/d,排污系数取 0.8,本项目趸船冲洗水的排放量为 1.6m³/d (584m³/a)。趸船内设污水箱,趸船冲洗水收集到污水箱中,作为船舶污水交由海事部门环保船运至指定资质单位处理。

趸船冲洗水主要污染物 COD (200mg/L)、SS (500mg/L)、石油类 (10mg/L),污染物产生量为 COD 0.12t/a、SS 0.29t/a、石油类 0.006t/a。

(3) 员工生活污水

①码头员工生活污水

码头劳动定员 22 人,码头生活用水按 50L/人·班计,生活用水量为 1.1m³/d (385m³/a),排污系数取 0.8,生活污水产生量为 308m³/a,主要污染物 COD

(350mg/L)、BOD₅(200mg/L)、SS(300mg/L)、氨氮(40mg/L)、总磷(3mg/L), 污染物产生量为 COD 0.107t/a、BOD₅ 0.062t/a、SS 0.092t/a、氨氮 0.012t/a、总磷 0.0009t/a。

码头设置简易环保型厕所, 经污水管道从趸船输送至罐区化粪池, 后经槽车收集运至归州镇污水处理厂处理。

②陆域员工生活污水

陆域劳动定员 13 人, 员工生活用水按 50L/人·班计, 生活用水量为 0.65m³/d (227.5m³/a), 排污系数取 0.8, 生活污水产生量为 182m³/a。主要污染物为 COD (350mg/L)、BOD₅ (200mg/L)、SS (300mg/L)、氨氮 (40mg/L)、总磷 (3mg/L), 污染物产生量为 COD 0.064t/a、BOD₅ 0.036t/a、SS 0.055t/a、氨氮 0.007t/a、总磷 0.0005t/a。

③食堂废水

港区劳动定员 35 人, 区内现有办公楼内设置员工食堂, 食堂用水标准按 15L/人·餐, 每人每天 2 餐计, 食堂用水量为 0.53m³/d (185.5m³/a), 排污系数取 0.8, 食堂废水产生量为 148.4m³/a。主要污染物为 COD(350mg/L)、BOD₅ (200mg/L)、SS (300mg/L)、氨氮 (40mg/L)、动植物油 (5mg/L), 污染物产生量为 COD 0.052t/a、BOD₅ 0.029t/a、SS 0.045t/a、氨氮 0.006t/a、动植物油 0.0007t/a。食堂废水经修建隔油池隔油处理后与场内生活污水一并处理。

港口陆域现有 5 层办公楼一栋, 建有配套化粪池, 陆域员工生活污水经现有化粪池收集暂存后, 定期 (每 3 天转运一次) 由吸污槽车运至归州镇污水处理厂处理。

港区生活污水产生源强见表 3.3-5。

表 3.3-5 港区生活污水产生源强一览表

项目	污水量 (m ³ /a)	污染物	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	动植物油
		浓度 (mg/L)	350	200	300	40	3	5
码头生活污水	308	产生量 (t/a)	0.107	0.062	0.092	0.012	0.0009	/
陆域生活污水	182		0.064	0.036	0.055	0.007	0.0005	/
食堂废水	148.4		0.052	0.029	0.045	0.006	/	0.0007

(4) 初期雨水

①陆域初期雨水

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 ——综合径流系数；为各种铺面径流系数的加权平均值，其中道路、场外道路、码头面取 0.8，绿化取 0.2，建筑屋面取 0.9，经计算，综合径流系数为 0.7。

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 采用宜昌市暴雨强度公式计算：

$$q = 2350.507(1 + 0.620 \lg P) / (t + 16.763)^{0.671}$$

式中：P——设计重现期，2 年；

t——降雨历时，取 15min。

计算得暴雨强度为 $273.96 \text{ L/s} \cdot \text{hm}^2$ ，初期雨水量 $Q = 82.25 \text{ L/s}$ 。则项目陆域初期雨水产生量为 $74.03 \text{ m}^3/\text{次}$ ，年暴雨次数按 10 次计，则项目运行期初期雨水总量为 $740.3 \text{ m}^3/\text{a}$ 。陆域场地初期雨水主要污染因子为 SS (500 mg/L)，项目陆域下游设初期雨水收集池，初期雨水收集池有效容积 80 m^3 ，初期雨水经收集沉淀后用于非雨天场内防尘洒水及绿化用水。

②码头初期雨水

据上节计算，项目区域暴雨强度为 $273.96 \text{ L/s} \cdot \text{hm}^2$ ，码头径流系数取 0.8，趸船甲板面收集坎收集面积 1000 m^2 ，则码头初期雨水量为 $Q = 21.92 \text{ L/s}$ ，汇流时间内汇集量为 $19.73 \text{ m}^3/\text{次}$ ，年暴雨次数按 10 次计，则项目运行期初期雨水总量为 $197.3 \text{ m}^3/\text{a}$ 。初期雨水主要污染物因子为 COD (200 mg/L)、SS (500 mg/L)、石油类 (10 mg/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，作为船舶污水交由海事部门环保船运至指定资质单位处理。

(5) 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一并由海事部门环保船回收，交由海事部门指定单位进行处理；码头生活污水经污水管道引致陆域，与陆域员工生活污水一并暂存于陆域现有化粪池，定期由吸污槽车送至归州镇污水处理厂处理，清运频率为 3 天 1 次；码头初期雨水和趸船冲洗水经自建的污水箱收集后，作为船舶污水交由海事部门环保船运至海事部门指定单位处理；陆域初期雨水经收集沉淀后回用做场内防尘洒水及绿化用水。食堂废水经隔油池隔油预处理后于生活污水一并经槽罐车运至归州镇污水处理厂处理。项目污废水均得到妥善处理，无项目废水外排，项目不设污水排放口。

项目运营期废水产生及排放情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 项目运营期废水产生排放情况

废水来源		污水产生量 (m³/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	拟采取措施	排放量
船舶污水	舱底油污水	514.5	石油类	5000	3.601	交由海事部门环保船接收送指定资质单位处理	0
			COD	350	0.252		0
	船舶生活污水	315	COD	350	0.11		0
			BOD ₅	200	0.063		0
			SS	300	0.095		0
			氨氮	40	0.013		0
			总磷	3	0.0009		0
码头污水	趸船冲洗废水	584	COD	200	0.12	作为船舶污水交给海事部门环保船	0
			SS	500	0.29		0
			石油类	10	0.006		0
	码头员工生活污水	308	COD	350	0.107	陆域现有化粪池处理暂存，委托吸污槽车每 3 天清运至归州镇污水处理厂处理	0
			BOD ₅	200	0.062		0
			SS	300	0.092		0
			氨氮	40	0.012		0
			总磷	3	0.0009		0
陆域污水	陆域员工生活污水	182	COD	350	0.064		0
			BOD ₅	200	0.036		0
			SS	300	0.055		0
			氨氮	40	0.007		0
			总磷	3	0.0005		0

	食堂废水	148.4	COD	350	0.052	场内修建隔油沉淀池处理后与生活污水一并处理	0
			BOD ₅	200	0.029		0
			SS	300	0.045		0
			氨氮	40	0.006		0
			动植物油	5	0.0007		0
初期雨水	码头初期雨水	197.3	COD	200	0.039	作为船舶污水交由海事部门环保船	0
			SS	500	0.098		0
			石油类	10	0.002		0
	陆域初期雨水	740.3	SS	500	0.37	初期雨水收集池收集沉淀后回用	0

生活污水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中 B 等级标准及县城污水处理厂设计进水水质要求进入归州镇污水处理厂,处理尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准。项目生活污水经场内办公楼化粪池暂存,委托当地吸污槽车定期吸运至归州镇污水处理厂,吸运频率为每 3 天 1 次。生活污水在化粪池中最长停留时间为 3 天,停留时间较短,则化粪池对污染物的去除率极低,基本为 0。依托归州镇污水处理厂处理部分污水接管及排放情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 废水进污水处理厂接管、排放情况表

废水类别		污染物					
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	动植物油
接管污水 (638.4m ³ /a)	接管浓度 (mg/L)	350	200	300	40	3	5
	接管量 (t/a)	0.223	0.127	0.192	0.025	0.0014	0.0007
处理厂尾水排放 (638.4m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	50	20	20	8	1	3
	排放量 (t/a)	0.032	0.013	0.013	0.005	0.0006	0.0019

3.3.3 声环境影响因素及源强分析

本项目运行期间主要由增压撬、回收撬以及泵运转时产生的机械振动噪声、电机所产生的电磁噪声、气体在开停输以及事故放空时所产生的噪声、高速气流或两相管路所引起的管道振动噪声、调节阀引起的噪声。主要设备噪声情况见表 3.3-8。

表 3.3-8 主要设备噪声源强

序号	噪声源	数量(台)	工作状态	噪声值 dB(A)	备注
1	LNG 潜液泵	2	连续	85~90	构筑物隔声
2	储罐增压撬	2	连续	85~90	构筑物隔声
3	卸车增压撬	2	频发	85~90	基础减震、构筑物隔声
4	BOG 回收撬	1	连续	80~90	基础减震、构筑物隔声
5	空压机	1	连续	90~95	基础减震、构筑物隔声
6	防爆潜水泵	1	连续	85~90	基础减震、构筑物隔声
7	消防泵	2+1	偶尔	85~90	基础减震、构筑物隔声
8	趸船稳压泵	2	连续	85~90	基础减震、构筑物隔声
9	事故柴油发电机	1	事故时	85~95	基础减震、构筑物隔声

3.3.4 固体废物污染源强分析

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

港区定员 35 人，工作人员生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计算，工作人员生活垃圾产生量为 17.5kg/d (6.13t/a)，集中分类收集后交由环卫部门清运处置。

（2）到港船舶生活垃圾

本码头年运营天数为 330 天，到港船舶的船员以 6 人/艘计算，船员生活垃圾产生量按 $1\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计，到港船舶生活垃圾产生量约为 1.98t/a ，由海事部门指定环保船接收送至资质单位处理。

（3）废含油抹布

废含油抹布等机修废物约为 0.9t/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）废油渣

类比同类型的项目，码头设备修理会产生少量废油渣，产生量约为 30kg/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。

项目固体废物产排情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 项目固体废物产排情况一览表

单位: t/a

工序	固体废物名称	固废属性	产生量	处置措施	处置量
港区员工生活	生活垃圾	生活垃圾	6.13	环卫部门清运	6.13
到港船舶员工	生活垃圾	生活垃圾	1.98	海事部门环保船接收处理	2.1
设备维修	含油抹布	一般废物	0.9	环卫部门清运	0.9
	废油渣	危险废物 (HW08)	0.03	交由有危险废物处置资质的单位处理	0.03

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。

3.3.5 项目运营期污染物产排情况统计

项目运营期主要污染物产排情况统计见表 3.3-10。

表 3.3-10 项目运营期主要污染物产排情况统计表

类别	污染物		产生量	处理削减量	排放量	采取的环保措施
废气	正常工况	总烃	0.0098t/a	/	0.0098t/a	通过 EAG 加热器安全放散
	非正常工况	甲烷	11.52t/次	/	11.52t/次	加强工程管理及设备维护, 杜绝事故排放
		非甲烷总烃	5.68t/次	/	5.68t/次	
	食堂油烟	油烟	18.38kg/a	/	4.59kg/a	油烟净化器
	LNG 槽车尾气	SO ₂	1.12kg/a	/	1.12kg/a	进场控制车速, 控制行车距离, 减少油耗
		NO _x	15.39kg/a	/	15.39kg/a	
		CO	9.36kg/a	/	9.36kg/a	
		H _N C _M	1.54kg/a	/	1.54kg/a	
废水	舱底油污水 (514.5m ³ /a)	石油类	3.601t/a	3.601t/a	0	交由海事部门环保船接收, 送指定资质单位处理
		COD	0.252t/a	0.252t/a	0	
	船舶生活污水 (315m ³ /a)	COD	0.11 t/a	0.11 t/a	0	
		BOD ₅	0.063 t/a	0.063 t/a	0	
		SS	0.095 t/a	0.095 t/a	0	
		氨氮	0.013 t/a	0.013 t/a	0	
		总磷	0.0009 t/a	0.0009 t/a	0	

	趸船冲洗水 (584m³/a)	COD	0.12 t/a	0.12 t/a	0	作为船舶污水交给海事部门环保船
		SS	0.29 t/a	0.29 t/a	0	
		石油类	0.006 t/a	0.006 t/a	0	
	码头员工生活污水 (308m³/a)	COD	0.107 t/a	0.0916 t/a	0.0154t/a	码头简易厕所收集后由污水管道输送至陆域现有化粪池，定期由槽车清运至归州镇污水处理厂
		BOD ₅	0.062 t/a	0.0558 t/a	0.0062t/a	
		SS	0.092 t/a	0.0858 t/a	0.0062t/a	
		氨氮	0.012 t/a	0.0095t/a	0.0025t/a	
		总磷	0.0009 t/a	0.0006t/a	0.0003t/a	
	陆域员工生活污水 (182m³/a)	COD	0.064 t/a	0.0549 t/a	0.0091t/a	陆域现有化粪池处理暂存，委托吸污槽车每3天清运至归州镇污水处理厂处理，处理后尾水达标排放
		BOD ₅	0.036 t/a	0.0324 t/a	0.0036t/a	
		SS	0.055 t/a	0.0514 t/a	0.0036t/a	
		氨氮	0.007 t/a	0.0055t/a	0.0015t/a	
		总磷	0.0005 t/a	0.0003 t/a	0.0002t/a	
	食堂废水 (148.4m³/a)	COD	0.052 t/a	0.0446 t/a	0.0074t/a	场内修建隔油沉淀池收集处理后与生活污水一并处理
		BOD ₅	0.029 t/a	0.0261t/a	0.0029t/a	
		SS	0.045 t/a	0.0421t/a	0.0029t/a	
		氨氮	0.006 t/a	0.0048 t/a	0.0012t/a	
		动植物油	0.0007 t/a	0.0003 t/a	0.0004t/a	
	码头初期雨水 (197.3m³/a)	COD	0.039 t/a	0.039 t/a	0	作为船舶污水交由海事部门环保船
		SS	0.098 t/a	0.098 t/a	0	
		石油类	0.002 t/a	0.002 t/a	0	
	陆域初期雨水 (740.3m³/a)	SS	0.37t/a	0.37t/a	0	初期雨水收集池收集沉淀后回用
噪声	增压撬、回收撬、泵运转等	Leq	80~95 dB(A)	15~20 dB(A)	65~75	基础减震、构筑物隔声、距离衰减
固体废物	港区员工生活垃圾	生活垃圾	6.13 t/a	6.13 t/a	0	交由环卫部门统一清运处理
	到港船舶员工生活垃圾	生活垃圾	1.98t/a	1.98t/a	0	海事部门环保船接收处理
	含油抹布	一般垃圾	0.9t/a	0.9t/a	0	交由环卫部门统一清运处理
	废油渣	危险废物	0.03t/a	0.03t/a	0	交由危废处置资质单位处理

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

秭归县位于湖北省西部，长江西陵峡两岸，是举世闻名的三峡工程坝上库首第一县。秭归地理位置为东经 $111^{\circ}18'41''$ 至 $111^{\circ}0'4''$ ，北纬 $30^{\circ}38'14''$ 至 $31^{\circ}11'31''$ ，秭归东与宜昌市夷陵区的三斗坪、太平溪、邓村交界，南同长阳土家族自治县的榔坪、贺家坪接壤，西邻巴东县的信陵、平阳坝、茶店子，北接兴山县的峡口、高桥。东南至太阳坪，与宜昌、长阳接壤；东北至五指山，与宜昌、兴山接壤；西南至香炉山，与巴东、长阳接壤；西北至羊角尖，与巴东、兴山接壤。

县境东起茅坪镇河口，西至磨坪乡凉风台，东西最大距离 66.1 公里；南起杨林桥镇向王山，北至水田坝乡懒板凳垭，南北最大距离 60.6 公里。长江流经巴东县入境，横贯县境中部，流长 64 公里，于茅坪河口出境。长江由西向东将全县分为南、北两部分，江北北高南低，江南南高北低，呈独特的长江三峡山地地貌。

全县总面积 2427 平方公里，其中高山区为 728.1 平方公里，占 30%，半高山区 1332.4 平方公里，占 54.9%，低山区为 66.5 平方公里，占 15.1%。整体呈“八山半水一分半田”的格局。

项目位于秭归县归州镇屈原庙村，项目位置现状见图 4.1-1。



图 4.1-1 项目码头位置现状图

4.1.2 气候与气象

秭归县属大陆季风气候区，气候温和湿润，雨量充沛，日照充足，四季分明，春季温度变化较大，夏季多雨，秋季多旱，冬季温度低且少雨。

年均气温在 17℃左右，冬季平均气温 7℃，夏季约 29℃，月平均气温的变化呈单峰型，最低温度出现在 1 月，极端最低气温为-3.4℃，最高温度出现在 7 月，极端最高气温达 39.3℃；年均无霜期 280 天左右；年总降雨量 1300-1700mm，降雨量主要集中在 5-9 月，约占全年的 86%。

该区域以静风为主，频率达 48%，常年主导风向为 SSE 风，其频率为 11.21%，年平均风速 1.44m/s。

4.1.3 地形地貌

秭归地处中国地形阶梯向第三阶梯的过渡地带，川东褶皱与鄂西山地在

此会合，境内山脉为大巴山、巫山余脉，地形起伏，层峦叠嶂。秭归县地势西南高、东北低，属长江三峡山地地貌，长江由西向东横贯县境 64km，并将全县分为两部分，江北北高南低，呈盆地地形。境内山脉为巫山余脉，最高点云台荒海拔 2057m，最低点茅坪河口海拔 40m，全县地貌构成为“八山半水一分半田”。全县 800m 以上的高山地区占 30%，500-800m 的半高山地区占 54.9%，500m 以下的低山地区占 15.1%。

全县最高峰为云台荒，海拔 2057 米，最低点位于茅坪河口，海拔仅有 40 米。平均海拔 800 米。秭归山多峰高，有五指山、马营山、天兴山、梨子山、凉风山、香炉山、向王山等 7 条主要山脉。海拔 800 米以上的高山有 128 座，其中 1000 米以上的有 87 座，2000 米以上也有两座。县域各边界均较高，其中东部边境扇子山海拔 1920 米，南部边境云台荒海拔 2057 米，西部边境凉风台海拔 1700 米，北部边境懒板凳垭海拔 1645 米。

地势较低部分为中部的长江谷地，其中泄滩河口海拔 63 米，归州城（屈原镇）西的良斗河口海拔 57 米，香溪河口海拔 56 米，在茅坪镇附近，长江河床已经下切至海平面以下。

项目陆域工程站址位于宜昌市秭归县归州镇屈原庙村(原秭归县天灯堡中学)，红线范围内场地原为秭归县天灯堡中学，经后期人为建设后形成现状空地，勘察区于鄂西中低山地地形，原始地貌为长江右岸山前斜坡地带，坡身为改造的 210 省道公路。公路西侧为自然斜坡及零星耕植地；东侧为裸露的自然山体。各钻孔地面高程在 153.62m~208.65m 之间，地势总体呈南东高西北低。地貌类型相对单一。

4.1.4 地质构造

本场地地层构造较简单，据其成因、物质组成、物理力学性质及工程特性不同，自上而下可划分为三个岩土层：第①层杂填土（ Q^{ml} ）、第②层粘土（ Q^{4el+dl} ）、第③层粉砂岩（J2n）（未揭穿）。现分述如下：

①杂填土（ Q^{ml} ）：全场普遍分布，层厚 0.5~5.7m，平均厚 2.4m。黄褐色，主要由粘性土混少量碎石及少量建筑及生活垃圾组成，碎石含量约在

20%~40%左右，粒径一般在 20~100mm，分布欠均匀，呈松散状，属人工无序堆填回填物，未完成自重固结。

②粘土(Q^{4el+dl}): 全场大部分分布，仅部分地段缺失，该层揭露厚度 3.7~12.7m，平均厚 9.2m。棕黄色、褐黄色，稍湿，可~硬塑状态，主要由粉粒和粘粒组成，局部地段含大量黑褐色铁锰质结核。层中偶见碎块石，颗粒含量在 10~40%之间，碎石粒径一般在 10~80mm 之间，成份主要为石英砂岩、灰岩和燧石等，磨圆度和分选性一般，级配一般，空间分布上呈不均匀，属中~低压缩性土。

③粉砂岩(J2n)

主要为侏罗系中下统粉砂岩地层，呈褐红色，局部夹紫红色薄层泥岩及灰白色细砂岩，夹层单层厚度一般 10~30cm。主要矿物成份由长石、石英及粘土等组成，泥钙质胶结，胶结较好，泥质结构，中~厚层状构造为主，局部为薄层状构造，岩层产状倾向南东，倾角 15~23°，该岩石有较易崩解、吸水性强，开挖后易进一步风化，遇水易软化，强度易衰减的特性。根据风化程度不同，可分为强风化粉砂岩和中风化粉砂岩两个亚层：

③-1 层：强风化粉砂岩：层厚 0.5~3.3m，场地大部分均匀分布，砖红色泥质粉砂岩为主，薄层状结构，岩石中矿物成分及结构大部分破坏，矿物成分已显著变化，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈块状、饼状，岩块手捏易破碎，岩体完整性差，为极软岩，质量基本等级为 V 级。

③-2 层：中风化粉砂岩，埋深在 0.5~17.2 米以下，本层控制厚度在 1.0~13.2 米，结构部分破坏，裂隙弱发育，沿节理面出现次生矿物，回转钻进时，返水一般呈褐红色，岩芯呈柱状、短柱状，岩芯连续，单节芯长一般 5~10cm 不等，个别可达 15cm，取芯率 80~90%， $RQD=75\sim85$ ，岩体完整程度为较完整，为软岩，岩体基本质量等级为 IV 级。

拟建的建筑场地类别为 II 类，抗震设防类别为标准设防类，丙类建筑。本场区建筑抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，特征周期 0.35s。场地为抗震不利地段。

4.1.5 水文水系

秭归县境内溪流网布，135 条常流河汇入青干河、童庄河、九畹溪、茅坪河、龙马溪、香溪河、良斗河、泄滩河成 8 条水系入长江，形成以长江为骨干的“蜈蚣”状水系。境内流长 247.3 公里，流域面积 1952.5 平方公里，占全县总面积的 80.4%，年平均流量 23.9 亿立方米。县内最大流量为长江，其次为青干河、九畹溪、良斗河。

归州镇主要地表水体为良斗河（原名吒溪河），良斗河发源于兴山县夜蚊子沟，流域面积 451km²，流经秭归县水田坝乡、归州镇城区，秭归境内长度约 52.4km。良斗河多年平均流量为 8.34m³/s，丰水期最大流量为 120.59m³/s，枯水期最小流量为 2.02m³/s，年平均径流量为 1.88 亿 m³，多年平均水位为 68.7m，三峡大坝兴建后，良斗河水位抬升至 149.6m。良斗河平均含砂量约 1.25kg/m³，年均输沙量约 1.85 亿吨。

区域水系图见附图 10。

4.2 饮用水源保护区概况

（1）饮用水源保护区现状

秭归县乡镇在用和备用集中饮用水源地共 19 处，归州镇在用水源地 1 处，为归州镇长江罗家槽水源地，为河流型饮用水源地，取水河流为长江，取水口地理坐标为：东经：110.711561，北纬：30.981077，主要服务屈原庙村、归州居委会、彭家坡村、周家湾村、香溪村、向家店村居民，服务人口 1.2 万人，实际取水量 2.1 万吨/天。

根据秭归县人民政府办公室于 2014 年 10 月 15 日以“秭政办发【2014】68 号”《县人民政府办公室关于印发秭归县集中式饮用水水源保护区划分调整方案的通知》对权限乡镇集中式饮用水源保护区进行了划分，根据划分结果，归州镇长江罗家槽水源地一级保护区范围：水域长度为取水口上有 1000m，下游 100m；宽度为 175m 水位线以下的取水口一侧中泓线以内水域。陆域长度为一级保护区水域河长；宽度为 175m 水位线以上 50m 陆域。二级保护区范围：水域长度为取水口上游 3000m，下游 300m；宽度为 175m 水位

线以下的整个水域。陆域长度为二级保护区水域长度；宽度为 175m 水位线以上 1000m 以内的陆域流域分水岭以内（一级保护区外）。归州镇长江罗家槽水源地保护区范围见附图 11。

（2）项目与水源地保护区位置关系

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址位于归州岸线（岸线长度 400m）下游，占用岸线 176m，则项目岸线下边界距离二级保护区约 0.1km，项目与长江罗家槽水源保护区位置关系见附图 12。

4.3 环境现状调查与评价

4.3.1 水环境质量现状调查与评价

一、水环境质量现状调查

本项目地表水相关水体长江（秭归段）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，本次评价委托湖北华信中正检测技术有限公司对项目区地表水水质进行了现状监测。

（1）监测点位

码头上游 500 m 良斗河东岸、码头下游罗家槽饮用水水源地二级保护区界碑断面、码头下游罗家槽饮用水水源地一级保护区界碑断面，共三个断面；每条监测断面设 1 条垂线，距离岸边 50m，在每条垂线表层（水面下 0.5m 处）和底层（距河底 0.5m 处）取混合水样。地表水环境质量现状监测布点见图 4.3-1。

（2）监测项目

水温、pH、高锰酸盐指数、BOD₅、NH₃-N、TP、SS、石油类共 8 项。

（3）监测频率：有效监测天数 3 天。

(4) 监测结果

项目地表水水质现状监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 地表水水质监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测结果			结果单位
		断面☆1#	断面☆2#	断面☆3#	
2020.6.18	水温	19	19	19	℃
	pH	7.78	7.83	7.91	无量纲
	氨氮	0.091	0.074	0.068	mg/L
	高锰酸盐指数	0.5L	0.5L	0.5L	mg/L
	五日生化需氧量	2.8	2.7	2.5	mg/L
	总磷	0.09	0.07	0.06	mg/L
	石油类	0.05	0.04	0.04	mg/L
	悬浮物	24	34	30	mg/L
2020.6.19	水温	19	19	19	℃
	pH	7.76	7.85	7.95	无量纲
	氨氮	0.085	0.071	0.060	mg/L
	高锰酸盐指数	0.5L	0.5L	0.5L	mg/L
	五日生化需氧量	2.9	2.6	2.5	mg/L
	总磷	0.08	0.06	0.06	mg/L
	石油类	0.05	0.04	0.04	mg/L
	悬浮物	25	32	29	mg/L
2020.6.19	水温	18	20	22	℃
	pH	7.72	7.79	7.92	无量纲
	氨氮	0.094	0.083	0.067	mg/L
	高锰酸盐指数	0.5L	0.5L	0.5L	mg/L
	五日生化需氧量	2.6	2.7	2.5	mg/L
	总磷	0.09	0.08	0.07	mg/L
	石油类	0.05	0.04	0.04	mg/L
	悬浮物	20	31	30	mg/L

注：“0.5L”表示低于检出限 0.5mg/L。

二、水环境质量现状评价

(1) 执行标准

本项目区域地表水为长江（秭归段）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：

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

式中： S_{ij} —污染因子 i 在第 j 点的标准指数

C_{ij} —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：

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

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

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。

(3) 评级结果及分析

标准指数评价结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 各评价因子单项标注指数计算表

地表水监测		各监测项目标准指数						
		pH 值	氨氮	高锰酸盐指数	BOD ₅	总磷	石油类	悬浮物
执行标准	III类标准值(mg.L)	6~9 (无量纲)	1	6	4	0.2	0.05	/
断面	☆1#	0.38	0.09	0.08L	0.69	0.43	1	/
	☆2#	0.41	0.076	0.08L	0.67	0.35	0.8	/
	☆3#	0.46	0.065	0.08L	0.63	0.32	0.8	/

从地表水环境现状监测结果可以看出，项目区域长江各监测断面中各监测因子指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，石油

类浓度略偏高，考虑为附近当地小型运输船含油废水未规范处理所致，但监测数据并未超过标准限值，项目区域地表水环境质量现状较好。且本项目废水均得到妥善处理，项目废水不外排，项目内不设排污口，因此，地表水环境对项目制约性较小。

4.3.2 环境空气质量现状调查与评价

本项目采用宜昌市环境质量公告中 2019 年秭归县环境空气污染物的监测数据评价项目所在地环境空气质量达标情况。

根据宜昌市环境质量公告，2019 年秭归县环境空气污染物监测统计结果具体见表 4.3-3。

表 4.3-3 2019 年秭归县环境空气质量情况一览表

污染物	年评价指标	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	60	10	16.7%	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	30	75%	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	52	74.29%	/	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	36	103%	0.03	不达标
CO	日均浓度第 95 百分位数	10	1.9	19%	/	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 百分位数	160	153	95.63%	/	达标

根据《2019 年宜昌市环境质量年报（简报）》相关数据，秭归县 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 年平均质量浓度可满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准要求，PM_{2.5} 年平均浓度出现超标，则判定项目所在区域为环境空气质量不达标区。超标原因除了与空气污染物扩散气象条件差有关外，还与周边建筑工地施工、交通道路污染、船舶废气、机动车尾气污染等因素有关。为改善宜昌市环境空气质量，宜昌市环境保护委员会根据《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划

（2018-2020 年）》研究拟定了《宜昌市打赢蓝天保卫战 2019 年实施方案》。该方案共推出 7 大任务 6 条要求共 41 项措施，使全市环境空气质量总体得到改善，主要城区环境空气质量重污染天气大幅减少，各县市环境空气持续改

善。

4.3.3 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地声环境质量现状，本次评价委托湖北华信中正检测技术有限公司对项目厂界四周环境噪声进行了现状监测。

(1) 监测布点

码头岸线上游端点、下游端点，陆域场地东、南、西、北厂界，共 6 个监测点。监测布点详见表 4.3-2。

(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。

(3) 评价标准及方法

采用等效连续 A 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）3 类、4a 类标准。

(4) 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 4.3-4。

表 4.3-4 项目声环境现状监测与评价结果表

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	
厂界东侧 ▲1#	2020.6.18	52.1	65	达标	42.1	55	达标
厂界西侧 ▲2#		51.6	65	达标	40.9	55	达标
厂界南侧 ▲3#		52.2	65	达标	41.4	55	达标
厂界北侧 ▲4#		51.7	65	达标	41.6	55	达标
上游端点 ▲5#		51.9	70	达标	40.8	55	达标
下游端点 ▲6#		53.3	70	达标	41.8	55	达标
厂界东侧 ▲1#	2020.6.19	50.4	65	达标	40.9	55	达标

厂界西侧 ▲2#		51.1	65	达标	40.4	55	达标
厂界南侧 ▲3#		50.4	65	达标	40.8	55	达标
厂界北侧 ▲4#		51.1	65	达标	41.3	55	达标
上游端点 ▲5#		51.2	70	达标	41.5	55	达标
下游端点 ▲6#		51.7	70	达标	42.5	55	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）3类、4a类标准，项目周边声环境质量现状较好。

4.3.4 土壤环境现状调查与评价

一、土壤环境现状调查

本次评价委托湖北华信中正检测技术有限公司对项目所在地土壤环境进行了现状监测。

（1）监测点位

码头陆域占地范围内设置三个表层样点。监测点位详见图 4.3-2。

（2）监测项目

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]蒽、苯并[a]芘、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，共 45 项。

（3）监测时间及频率：采样 1 天，采样 1 次。



图 4.3-2 声环境、土壤环境质量现状监测布点图

二、土壤环境现状评价

(1) 土壤样品信息

土壤样品信息见表 4.3-5。

表 4.3-5 项目土壤样品信息一览表

采样点	采样深度 (m)	样品描述
厂区内■T1	0.1	黄色，潮湿，少量植物根系、少量砂砾无其他异物
厂区内■T2	0.1	黄色，潮湿，少量植物根系、少量砂砾无其他异物
厂区内■T3	0.1	黄色，潮湿，少量植物根系、少量砂砾无其他异物

(2) 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。

(3) 监测结果及分析

土壤环境现状监测结果及分析见表 4.3-6。

表 4.3-6 项目土壤环境现状监测结果及分析表 单位: mg/kg

采样日期	检测项目	评价标准	检测分析结果					
		筛选值	厂区内 ■T1	达标 情况	厂区内 ■T2	达标 情况	厂区内 ■T3	达标 情况
2020.6.18	氯苯	270	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1,4-二氯苯	20	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1,2-二氯苯	560	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	四氯化碳	2.8	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	三氯乙烯	2.8	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯	4	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	甲苯	1200	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	间, 对-二甲苯	570	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	邻-二甲苯	640	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	乙苯	28	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯乙烯	1290	ND	达标	ND	达标	ND	达标

采样日期	检测项目	评价标准	检测分析结果					
		筛选值	厂区内 ■T1	达标 情况	厂区内 ■T2	达标 情况	厂区内 ■T3	达标 情况
	1.1.1-三氯乙烷	840	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	二氯甲烷	616	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1.1-二氯乙烷	9	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1.2-二氯乙烷	5	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1.1-二氯乙烯	66	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	顺-1.2-二氯乙烯	596	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	反-1.2-二氯乙烯	54	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1.2-二氯丙烷	5	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1.1.1.2-四氯乙烷	10	ND	达标	ND	达标	ND	达标
2020.6.18	1.1.2.2-四氯乙烷	6.8	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	四氯乙烯	53	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯并(a)蒽	15	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯并(a)芘	1.5	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯并(b)荧蒽	15	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯并(k)荧蒽	151	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	蒽	1.5	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	二苯并(a,h)蒽	1293	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	茚并(1,2,3-cd)芘	15	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	萘	70	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	氯甲烷	37	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	2-氯酚	2256	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	硝基苯	76	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	氯仿	0.9	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	氯乙烯	0.43	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	1.2.3-三氯丙烷	0.5	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	苯胺	260	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	砷	60	19.9	达标	20.7	达标	24.3	达标

采样日期	检测项目	评价标准	检测分析结果					
		筛选值	厂区内 ■T1	达标 情况	厂区内 ■T2	达标 情况	厂区内 ■T3	达标 情况
	镉	65	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	铜	18000	22.3	达标	20.0	达标	40.7	达标
	铅	800	11.4	达标	9.3	达标	18.0	达标
	镍	900	28.4	达标	24.7	达标	37.8	达标
	六价铬	5.7	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	汞	38	0.082	达标	0.081	达标	0.088	达标
备注：“ND”表示结果低于方法检出限								

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。

4.3.5 地下水环境质量现状调查与评价

一、地下水环境质量现状调查

为了解本项目所在地地下水环境质量现状，本次评价委托湖北华信中正检测技术有限公司对项目区域地下水质量进行了现状监测。

（1）监测布点

项目周边居民点水井，共三个监测点。

（2）监测项目

pH 值、氨氮、挥发性酚类、硝酸盐、总硬度、石油类、高锰酸盐指数。

（3）监测时间及频率

有效监测天数 1 天，每天取一个混合水样。

（4）监测结果

区域地下水环境质量监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 项目区域地下水环境质量现状监测结果表

采样日期	检测项目	检测结果			结果 单位
		居民水井点☆11#	居民水井点☆12#	居民水井点☆13#	

2020.6.18	pH	7.78	7.88	8.16	无量纲
	氨氮	0.054	0.045	0.130	mg/L
	硝酸盐	135	134	129	mg/L
	挥发酚	ND	ND	ND	mg/L
	石油类	ND	ND	ND	mg/L
	总硬度	105	100	134	mg/L
	高锰酸盐指数	0.7	0.5	1.0	mg/L

二、地下水环境现状评价

评价区域地下水各现状监测点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，分析方法与地表水分析方法相同。分析结果详见表 4.3-8。

表 4.3-8 地下水环境水质监测因子标准指数分析表

监测项目	评价标准	居民水井点☆11#		居民水井点☆12#		居民水井点☆13#	
		标准指数	达标情况	标准指数	达标情况	标准指数	达标情况
pH	6.5~8.5	0.64	达标	0.69	达标	0.83	达标
氨氮	≤0.50	0.108	达标	0.09	达标	0.26	达标
硝酸盐	≤20.0	6.75	超标	6.7	超标	6.45	超标
挥发酚	≤0.002	ND	达标	ND	达标	ND	达标
石油类	≤0.05	ND	达标	ND	达标	ND	达标
总硬度	≤450	0.23	达标	0.22	达标	0.29	达标
高锰酸盐指数	≤3.0	0.23	达标	0.17	达标	0.33	达标

注：石油类标准限值参照《地表水环境质量标准》III类标准限值。

根据分析结果可知，项目所在地地下水除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，地下水硝酸盐超标可能是由于区域农业使用氮素化肥等因素造成。

4.3.6 长江罗家槽水源保护区取水口水质量现状

本次评价引用 2020 年 4 月宜昌市生态环境局秭归县分局委托葛洲坝集团试验检测有限公司对归州镇罗家槽饮用水源地的水质进行的监测结果。

（1）监测取样时间

葛洲坝集团试验检测有限公司于 2020 年 4 月 13 日按照有关环境监测技

术规范及委托方要求，对归州镇罗家槽饮用水源地的水质进行了采样监测。

(2) 监测频次

监测点位每天采样 1 次，监测 1 天。

(3) 监测结果

水质监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 罗家槽水源地水质监测结果分析表

序号	监测项目	计量单位	监测数值	II 类标准值	达标情况
1	水温	℃	16.5	/	达标
2	pH	无量纲	7.76	6~9	达标
3	溶解氧	mg/L	8.4	≥6	达标
4	高锰酸盐指数	mg/L	1.3	4	达标
5	化学需氧量	mg/L	5	15	达标
6	五日生化需氧量	mg/L	1.0	3	达标
7	氨氮	mg/L	0.098	0.5	达标
8	总磷	mg/L	0.04	0.1	达标
9	总氮	mg/L	1.88	0.5	超标
10	铜	mg/L	ND	1.0	达标
11	锌	mg/L	ND	1.0	达标
12	氟化物	mg/L	0.25	1.0	达标
13	硒	mg/L	ND	0.01	达标
14	砷	mg/L	9.10×10^{-4}	0.05	达标
15	汞	mg/L	ND	0.00005	达标
16	镉	mg/L	ND	0.005	达标
17	铬（六价）	mg/L	ND	0.05	达标
18	铅	mg/L	ND	0.01	达标
19	氰化物	mg/L	ND	0.05	达标
20	挥发酚	mg/L	0.0014	0.002	达标
21	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.2	达标
22	硫化物	mg/L	0.008	0.1	达标
23	粪大肠菌群	个/L	<20	2000	达标
24	硫酸盐	mg/L	52.0	250	达标

序号	监测项目	计量单位	监测数值	II类标准值	达标情况
25	氯化物	mg/L	26.9	250	达标
26	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.52	10	达标
27	铁	mg/L	ND	0.3	达标
28	锰	mg/L	ND	0.1	达标

根据监测，归州镇长江罗家槽水源地水质监测数据总氮外，其它监测项目监测数据均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值、集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

5 生态环境影响评价

5.1 生态现状调查与评价

5.1.1 陆域生态现状调查与评价

本次陆生生态调查范围为码头陆域边界周围 200m。

本工程位于湖北省秭归县归州镇屈原庙村（原秭归县天灯堡中学），水域位于宜昌港秭归港区归州作业区内，良斗河口下游，下距三峡大坝约 38km，长江上游航道里程约为 85km。

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

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。

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。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。

一、植物资源现状与评价

（1）植物区系

工程选址区域地处中亚热带，气候温暖湿润，由丘陵低山到中高山，生态环境优越。

植物区系属中国亚热带常绿阔叶林区域，东部常绿阔叶林亚区，北亚热带常绿、落叶阔叶林混交林地带。有乔、灌木、竹类、藤木等植物 43 科，105 属 243 种。

（2）植物资源现状

根据现场调查，项目占地范围小，受人为活动干扰大，所在区域植被较为简单，原生植被较少，基本以栎树防护林，构树、苍耳、五节芒灌草丛植被为主。

（3）植被类型调查结果

评价范围内原生植被基本已被破坏，评价区域目前空闲，原生植被较少，现存植被主要是人工栽培植被，长江大堤内侧荒地植被主要是草丛，优势种有狗牙根、苍耳、一年蓬、狗尾草等，伴生有苜蓿、苦苣菜、野苣菜、鬼针草、马鞭草等，层外植物主要有乌蕨莓、葎草、千金藤等。

主要植被类型概述如下：

栎树林（Form.Koelreuteriapaniculata）

分布于长江大堤内外，作为水土保持林和防护林，具有防风固沙作用。高 8~12m，胸径 10~30cm，郁闭度 0.8；林下灌木层主要由构树（*Broussonetia papyifera*）组成，高 0.8m 左右，此外还包括枫杨（*Pterocarya stenoptera*）、楝树（*Melia azedarach*）、意杨（*Populus euramevicana*），盖度 30%。林下草本盖度 80%，优势种为葎草（*Humulus scandens*）、小白酒草（*Comnyzacana densis*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、乌蕨莓（*Cayratia japonica*）等，高度 10~60cm。

构树灌丛（Form.Broussonetia papyifera）

堤内外均有分布，盖度 60%，高度约 1.4m，伴生种主要有牡荆（*Vitex negundo*）、桑树、枫杨幼苗、悬铃木等。草本层植物种类主要有一年蓬（*Erigeron annuus*）、白茅、马鞭草，层外植物主要有葎草、乌蕨莓等。

狗牙根草丛 (Form.Cynodondactylon)

大堤外有大片分布, 盖度约为 90%, 高度大约 0.5m, 伴生种主要有白茅、灰灰菜 (Chenopodium album)、苜蓿 (Medicago sativa)、苦苣菜 (Sonchus oleraceus) 等。

苍耳草丛 (Form.Xanthium sibiricum)

覆盖度 80--90%, 优势种为苍耳, 高度大约 0.5m。伴生有灰灰菜 (Chenopodium album)、苜蓿 (Medicago sativa) 等。

五节芒灌丛 (Form.Miscanthus floridulus)

大堤外有较小面积分布, 盖度 90%, 高度约 1.5-2m。伴生有意杨、枫杨幼苗; 草本层优势种为酸模叶蓼 (Polygonum lapathifolium), 株高 10~30cm。伴生有灰灰菜 (Chenopodium album)、苜蓿 (Medicago sativa) 等。

(4) 古树名木及国家重点保护植物资源分布

本次调查未发现评价范围内有古树名木及国家重点野生植物资源的分布。

二、动物资源

评价区域受人类活动的影响, 区域生境变化大。野生动物种类和数量较少, 区域内两栖类主要有中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等。爬行动物主要是常见的小型有鳞目类, 如: 多疣壁虎、石龙子; 龟鳖目的乌龟、鳖已较少发现。鸟类均为比较常见种类, 如家燕、八哥、喜鹊、麻雀、斑鸠等鸟类。野生哺乳类动物主要为啮齿目的鼠类等一些小型兽类。

由于评价范围较小, 评价区域受人类活动的影响, 评价范围内都是一些常见的野生小型动物, 从种类和数量上来说, 除啮齿目的鼠类数量相对较多以外, 其它的种类和数量均较少。

5.1.2 水生生态现状与评价

本次水生生态现状调查引用 2019 年 1 月水生生态学杂志发表的《三峡库区干流鱼类资源现状与物种多样性保护》及中国科学院专家发表的《水库群底栖动物生态学研究—以三峡水库湖北段和香溪河流域为例》等相关研究文

献中的内容进行论述。

一、鱼类资源

(1) 种类组成及其生态类型

2013—2015 年在三峡库区涪陵、云阳、巫山和秭归 4 个江段共统计渔获物 203 船次，收集鱼类 47748 尾、1849.69kg。共鉴定出鱼类 84 种，隶属于 5 目 13 科。其中，鲤形目种类最多，包含 4 科、65 种，占总种数的 77.38%；其次为鲇形目，包含 3 科、12 种，占 14.29%；再次为鲈形目，包含 4 科、5 种，占 5.95%。在不同科中，鲤科鱼类种类最多，有 54 种，占总种数的 64.29%；鲿科次之，有 9 种，占 10.71%；再次为鳅科，有 8 种，占 9.52%。

调查期间，共计收集到长江上游特有鱼类 12 种。包括厚颌鲂 (*Megalobrama pellegrini*)、岩原鲤 (*Plecoglossus rabaudi*)、圆口铜鱼 (*Coreius guichenoti*)、圆筒吻鲈 (*Rhinogobio cylindricus*)、长鳍吻鲈 (*Rhinogobio ventralis*)、宽口光唇鱼 (*Acrossocheilus monticola*)、钝吻棒花鱼 (*Abbotina obtusirostris*)、异鳔鳅鲃 (*Gobiobotia boulengeri*)、齐口裂腹鱼 (*Schizothorax prenanti*)、长薄鳅 (*Lepidobotia elongate*)、宽体沙鳅 (*Botia reevesae*) 和中华金沙鳅 (*Jinshaia sinensis*)。其中，圆筒吻鲈数量最多，有 456 尾；其次为钝吻棒花鱼 297 尾；再次为圆口铜鱼 115 尾；尾数最少的为齐口裂腹鱼和中华金沙鳅，均仅采集到 1 尾。

从生态类型来看，2013—2015 年收集到湖泊定居型鱼类 (L) 15 种，2013 年 11 种，2014 年 11 种，2015 年 10 种，如鳡 (*Hemiculter leucisculus*)、鳊 (*Parabramis pekinensis*)、翘嘴鲌 (*Culter alburnus*) 等。

喜流水型鱼类 (R) 35 种，2013 年 21 种，2014 年 25 种，2015 年 23 种，如宽鳍鱲 (*Zacco platypus*)、铜鱼 (*Coreius heterodon*)、吻鲈 (*Rhinogobio typus*) 等。

广适型鱼类 (E) 34 种，2013 年 29 种，2014 年 27 种，2015 年 28 种，如草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、赤眼鲮 (*Squaliobarbus curriculus*)、黄尾鲮 (*Squaliobarbus curriculus*) 等。

具体分布情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 2013-2015 年三峡库区涪陵至秭归江段鱼类组成、分布及生态类型

鱼类名录	生态类型	2013 年	2014 年	2015 年
鲤形目 Cypriniforme				
鲤科 Cyprinidae				
1、鲮 <i>Hemiculter leuciscus</i>	L	+	+	+
2、草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	E	+	+	+
3、赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	E	+	+	+
4、贝氏鲮 <i>Hemiculter bleekeri</i>	L	+	+	
5、鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	L	+	+	+
6、大鳍鱮 <i>Acheilognathus macropterus</i>	L	+	+	+
7、寡鳞鲮 <i>Pseudolaubuca engraulis</i>	E	+		+
8、翘嘴鲮 <i>Culter alburnus</i>	L	+	+	+
9、蒙古鲮 <i>Culter mongoicus</i>	L	+		
10、厚颌鲂* <i>Megalobrama pellegrini</i>	L	+		
11、黄尾鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	E	+		
12、鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	E	+	+	+
13、鲫 <i>Carassius auratus</i>	E	+	+	+
14、宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	R	+	+	
15、鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	E	+	+	+
16、麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	E	+	+	+
17、蛇鲡 <i>Saurogobio dabryi</i>	E	+	+	+
18、似鳊 <i>Pseudobramasimoni</i>	E	+	+	+
19、铜鱼 <i>Coreius heterodon</i>	R	+	+	+
20、吻鲡 <i>Rhinogobiotypus</i>	R	+	+	+
21、岩原鲤* <i>Procypris rabaudi</i>	R	+	+	+
22、宜昌鳅鮠 <i>Gobiobotia filifer</i>	R	+		
23、银鲡 <i>Squalidus argentatus</i>	E	+	+	+
24、鲮 <i>Pseudolaubucasinensis</i>	E	+	+	+
25、鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	E	+	+	+
26、圆口铜鱼* <i>Coreius guichenoti</i>	R	+	+	+
27、圆筒吻鲡* <i>Rhinogobiocylindricus</i>	R	+	+	+
28、长鳍吻鲡* <i>Rhinogobio ventralis</i>	R	+	+	+
29、鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>	E	+	+	+
30、黑尾鲮 <i>Hemiculter nigromarginis</i>	L	+	+	+
31、红鳍原鲮 <i>Cultrichthys erythropterus</i>	L	+		
32、拟尖头鲮 <i>Culter oxycephaloides</i>	E	+	+	+
33、青梢鲮 <i>Erythroculter dabryi</i>	L	+	+	+

34、花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>	E	+	+	+
35、华鲮 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i>	E	+		
36、宽口光唇鱼* <i>Acrossocheilus monticola</i>	R	+		
37、马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	R	+	+	
38、青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	E	+	+	+
39、中华倒刺鲃 <i>Spinibarbus sinensis</i>	R	+	+	+
40、中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>	L	+	+	+
41、棒花鱼 <i>Abbotina rivularis</i>	E	+	+	+
42、钝吻棒花鱼* <i>Abbotina obtusirostris</i>	R			+
43、点纹银鲈 <i>Squalidus wolterstorffi</i>	R		+	+
44、唇鲮 <i>Hemibarbus labeo</i>	R			+
45、异鳔鮡* <i>Gobiobotia boulengeri</i>	R		+	+
46、黑鳍鲮 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>	E		+	+
47、团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i>	L		+	+
48、镜鲤 <i>Mirror carp</i>	E		+	
49、云南盘鮡 <i>Discogobio yunnanensis</i>	R		+	
50、兴凯鲌 <i>Acheilognathus chankkaensis</i>	L		+	
51、齐口裂腹鱼* <i>Schizothorax prenanti</i>	R			+
52、细鳞鲴 <i>Xenocypris microlepis</i>	R			+
53、银鲴 <i>Xenocypris argentea</i>	E			+
54、白甲鱼 <i>Onychostomus</i>	R			+
鳅科 Cobitidae				
55、花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i>	R	+	+	+
56、红尾副鳅 <i>Paracobitis variegatus</i>	R	+		
57、泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	E	+	+	+
58、长薄鳅* <i>Leptobotia elongata</i>	R	+	+	+
59、紫薄鳅 <i>Leptobotia taniops</i>	R	+	+	+
60、中华沙鳅 <i>Botia superciliosa</i>	R	+		+
61、宽体沙鳅* <i>Botia reevesae</i>	R		+	
62、中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>	E	+		
平鳍鳅科 Homalopteridae				
63、中华金沙鳅* <i>Jinshaia sinensis</i>	R		+	
64、犁头鳅 <i>Lepturichthys fimbriata</i>	R			+
亚口鱼科 Catostomidae				
65、胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i>	R	+	+	+
鲇形目 Siluriformes				
鲇科 Siluridae				
66、鲇 <i>Silurus asotus</i>	E	+	+	+
67、南方鲇 <i>Silurus meridionalis</i>	E	+	+	

鲿科 Bagridae				
68、黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	E	+	+	+
69、光泽黄颡鱼 <i>Pelteobagrus nitidus</i>	E	+	+	+
70、瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>	E	+	+	+
71、粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabris</i>	R	+	+	+
72、大鳍鲿 <i>Mystus macropterus</i>	R	+	+	+
73、长吻鲿 <i>Leiocassis longirostris</i>	R	+	+	+
74、凹尾拟鲿 <i>Pseudobagrus emarginatus</i>	R		+	
75、切尾拟鲿 <i>Pseudobagrus truncatus</i>	R		+	
76、圆尾拟鲿 <i>Pseudobagrus tenuis</i>	R		+	
鮡科 Sisoridae				
77、中华纹胸鮡 <i>Glyptothorax sinense</i>	R	+	+	
鲈形目 Perciformes				
鲈科 Serranidae				
78、鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>	E	+	+	+
鳊科 Channidae				
79、乌鳊 <i>Channa argus</i>	E	+		
沙塘鳊科 Odontobutidae				
80、沙塘鳊 <i>Odontobutis obscurus</i>	L			+
鰕虎鱼科 Bodiidae				
81、子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	E	+	+	+
82、波氏吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius cliffordpopei</i>	E			+
合鳃目 Synbranchiformes				
合鳃科 Synbranchidae				
83、黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	E		+	+
鲴形目 Cyprinodontiformes				
鲴科 Hemirhamphidae				
84、间下鲴 <i>Hemiramphus kurumeus</i>	L		+	+
注：*长江上游特有鱼类；L：湖泊定居型鱼类；R：喜流水型鱼类；F：广适型鱼类。				

(2) 优势种

三峡库区鱼类优势种共 15 种。为草鱼、翘嘴鲇、鲤、鲫、鲢、蛇鲇、似鲃、银鲇、黑尾鲈、鳊、光泽黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、青梢鲇、鳊鱼、鲇。

据统计，2013 年优势度最高的是鳊鱼，2014 年和 2015 年优势度最高的均是黑尾鲈（*Hemiculter nigromarginis*）；而 2013—2015 年优势度最低的鱼类分别是青梢鲇、瓦氏黄颡鱼（*Pelteobagrus vachelli*）和鲇（*Silurus asotus*），

另外，鲤和银鮡（*Squali-dus argentatus*）优势度逐年升高，而翘嘴鲇和鲢优势度逐年降低。

（3）经济鱼类组成分析

本次调查中鲤(*Cyprinus carpio*) 、 鲫(*Carassius auratus*) 和光泽拟鲿(*Pseudobagrus nitidus*) 重量分别占 16.40%、7.51%、5.93%，是库区支流主要经济鱼类；其次是蛇鮡(*Saurogobio dabryi*) 、 鳊(*Aristichthys nobilis*) 、 鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*) 、 瓦氏拟鲿(*Pseudobagrus vachellii*) 、 翘嘴鲇(*Culter alburnus*) 、 大口鲶(*Silurus meridionalis*) 、 大眼鳊(*Siniperca kneri*) 、 铜鱼 (*Coreius heterodon*)，分别占 5.03%、5.00%、4.50%、4.28%、4.24%、3.65%、2.92%、2.85%。

二、底栖动物

此次调查共设置了五个断面(CJ01-CJ05)，CJ01 断面位于大坝上游，CJ05 断面位于秭归县归州镇附近，从 CJ01 至 CJ05 大约相距 40 km（图 5.1-1）。

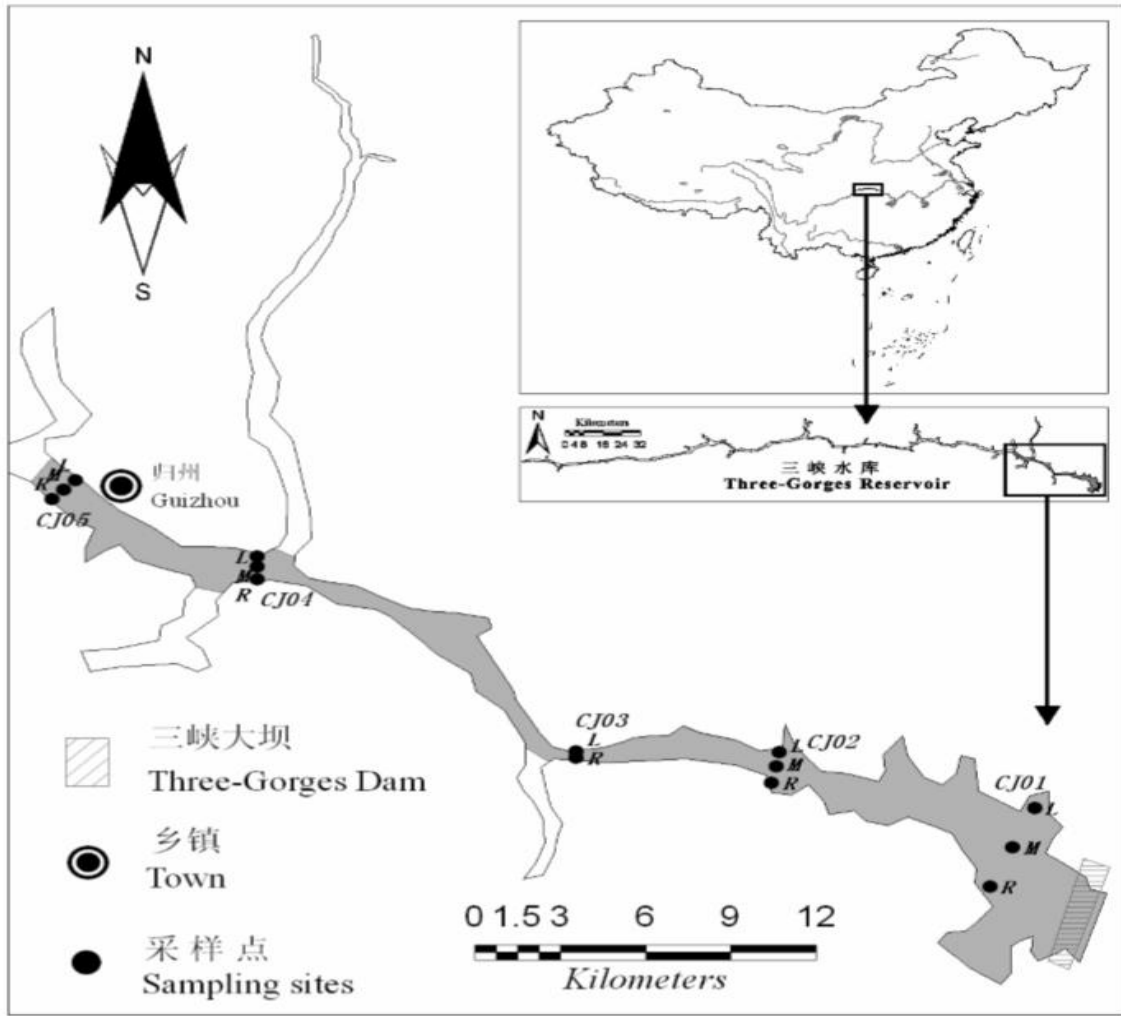


图 5.1-1 三峡水库干流底栖动物群落结构调查采样断面设置图

自 2003 年 10 月至 2006 年 7 月，按季度一共进行了 12 次样品采集，研究期间共采集到底栖动物 50 个分类单元。寡毛类和摇蚊各占总分类单元数的 44%。21 个分类单元仅在一次采样中出现；12 次采集中均出现的仅有 *Polypedilum scalaenum* gr.。第一年采集到 22 个不同的分类单元，其中的 7 个第二年消失，取而代之的是另外的 22 个分类单元。第三年一共采集到 33 个分类单元，其中 6 个前两年未采集到。

摇蚊幼虫在第一年占优势。然而在接下来的两年中仅在 1 月稍占优势，而其他季节寡毛类为优势类群。4 月时寡毛类占绝对优势，主要是由于土著种肥满仙女虫（*N. inflata*）的密度在 4 月特别高。

三、浮游植物

在 2015 年和 2016 年相关调查中，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（*Melosiragranulata*）、变异直链藻（*Melosiravarians*）、尖针杆藻（*Synedraacus*）、脆杆藻（*Fragilarias* 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。浮游植物名表见表 5.1-2。

表 5.1-2 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	<i>Oscillatoria</i>	+	+	+	+
	螺旋藻属	<i>Spirulina</i>		+		+
	螺旋鱼腥藻	<i>Anabaena</i>	+	+	+	+
	类颤鱼腥藻	<i>A.oscillarioides</i>	+	+		
	拟鱼腥藻属	<i>Anabaenopsis</i>	+	+	+	
	小尖头藻属	<i>Raphidiopsis</i>	+	+	+	+
	念珠藻属	<i>Nostoc</i>	+	+	+	+
金藻门	锥囊藻属	<i>Dinobryon</i>			+	+
黄藻门	黄管藻属	<i>Ophiocytium</i>		+		
	葡萄藻	<i>B.braunii</i>		+		
	拟丝状黄丝藻	<i>T.ulothrichoides</i>	+	+		+
	小型黄丝藻	<i>T.minus</i>	+	+	+	+
	近缘黄丝藻	<i>T.affine</i>	+	+	+	+
	绿色黄丝藻	<i>T.viride</i>		+		
硅藻门	颗粒直链藻	<i>M.granulata</i>	+	+		+
	梅尼小环藻	<i>C.meneghiniana</i>	+		+	+

种类		拉丁文	夏	秋	冬	春
	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		+	+	+

种类	拉丁文	夏	秋	冬	春
胶柄藻属	Colacium		+		
陀裸藻属	Strombomonas		+		+
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. nitzschoides			+	+
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	T. tumidulum		+		
卷曲纤维藻	A. convolutus		+	+	+
狭形纤维藻	A. angustus			+	+
针形纤维藻	A. acicularis			+	+
螺旋纤维藻	A. spiralis				+
镰形纤维藻	A. falcatus	+		+	+
镰形纤维藻奇异变种	A. falcatus var.mirabilis		+		+
月牙藻	S. bibrarianum	+	+	+	+
蹄形藻	K. lunaris		+	+	+
柯氏并联藻	Q. chodatii		+		
粗刺四棘藻	Treubaria crassispinaa	+	+	+	+
卵囊藻属	Oocystis	+			+
网球藻属	Dictyosphaerium	+	+		
二角盘星藻	P. duplex	+	+		+
二角盘星藻纤细变种	P. duplex var.gracillimum	+	+	+	+
单角盘星藻	P. simplex		+		+
单角盘星具孔变种	P. simplex var.duodenarium		+	+	+
四角盘星藻	P. tetras	+			+
四角盘星藻四齿变种	P. tetras var.tetraodon		+		+

种类	拉丁文	夏	秋	冬	春
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	<i>Closterium</i>				+
美丽鼓藻	<i>C. formosulum</i>	+	+	+	+
梅尼鼓藻	<i>C. meneghinii</i>				+
角星鼓藻属	<i>Staurostrum</i>			+	+

四、浮游动物

在 2015 年及 2016 年调查中，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 5.1-3。

表 5.1-3 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	<i>Diffugia.sp.</i>
2		放射太阳虫	<i>Actinophryssol</i>
3		双环节毛虫	
4		焰毛虫属	<i>Askenasia.sp.</i>
5		草履虫属	<i>Paramecium.sp.</i>
6		斜管虫属	<i>Chilodonella.sp.</i>
7		钟虫属	<i>Vorticella.sp.</i>

8		湖生累枝虫	<i>E. lacustris</i>
9		麻铃虫属	<i>Leprotintinnus.sp.</i>
10		王氏拟铃虫	<i>T. wangi</i>
11		湖沼拟铃虫	
12		中华拟铃虫	<i>T. sinensis</i>
13	轮虫	狭甲轮属	<i>Colurella.sp.</i>
14		角突臂尾轮虫	<i>B. angularis</i>
15		萼花臂尾轮虫	<i>B. calyciflorus</i>
16		剪形臂尾轮虫	<i>B. forficula</i>
17		裂足臂尾轮虫	<i>B. diversicornis</i>
18		矩形臂尾轮虫	<i>B. leydigi</i>
19		壶状臂尾轮虫	<i>B. urceus</i>
20		圆型臂尾轮虫	<i>B. rotundiformis</i>
21		平甲轮属	<i>P. quadricornis.sp.</i>
22		螺形龟甲轮虫	<i>K. cochlearis</i>
23		曲腿龟甲轮虫	<i>K. valga</i>
24		缘板龟甲轮虫	<i>K. ticinensis</i>
25		矩形龟甲轮虫	<i>K. quadrata</i>
26		椎尾水轮虫	<i>E. senta</i>
27		前节晶囊轮虫	<i>A. priodonta</i>
28		盖氏晶囊轮虫	<i>A. girodi</i>
29		卜氏晶囊轮虫	<i>A. brightwelli</i>
30		多突囊足轮虫	<i>A. multiceps</i>
31		针多肢轮虫	<i>P. trigla</i>
32		广布多肢轮虫	<i>P. vulgaris</i>
33		长肢多肢轮虫	<i>P. dolichoptera</i>
34		红多肢轮虫	<i>P. remata</i>
35		小多肢轮虫	<i>P. minor</i>
36		暗小异尾轮虫	<i>T. pusilla</i>
37		二突异尾轮虫	<i>T. bicristata</i>
38		小刺异尾轮虫	<i>T. longiseta</i>
39		脾状三肢轮虫	<i>F. opoliensis</i>
40		较大三肢轮虫	<i>F. major</i>
41		跃进三肢轮虫	<i>F. passa</i>
42		长三肢轮虫	<i>F. longiseta</i>
43		臂三肢轮虫	<i>F. brachiata</i>
44		尾三肢轮虫	
45		角三肢轮虫	<i>F. cornuta</i>
46		巨腕轮虫属	<i>Hexarthra.sp.</i>

47		沟痕泡轮虫	<i>P. sulcata</i>
48	枝角类	透明薄皮溞	<i>Leptodora kindti</i>
49		低额溞属	<i>Simocephalus.sp.</i>
50		裸腹溞属	<i>Moina.sp.</i>
51		象鼻溞科	<i>Bosminidae</i>
52	桡足类	汤匙华哲水蚤	<i>S. dorrii</i>
53		精致真刺水蚤	<i>E. comcinna</i>
54		剑水蚤属	<i>Cyclops.sp.</i>
55		大同长腹剑水蚤	<i>O. similis</i>

5.2 生态环境影响分析

5.2.1 陆生生态影响分析

(1) 工程占地对植被的破坏

本工程施工营地、施工场地均设置于港区永久征地范围内，施工建设活动将改变原有土地利用方式，将使部分植被受到破坏。受损失的植物主要是一些灌木草丛，如五节芒、狗牙根、白茅、狗尾草、苍耳等，均属评价范围内的常见种类，其生长范围广，适应性强，不存在因工程占地导致植物种群消失或灭绝的危险。

拟建码头采用浮码头式结构，占用的河滩地面积较小，因此施工破坏植被范围十分有限；码头岸线范围的岸坡植被较少，以灌草丛为主，且损坏的植被以野生草本植物为主，均为当地常见种，其生长范围广，适应性强，不会因工程占地导致植物种群消失或灭绝，并且施工结束后将很快恢复。

本工程将实施包括拟建码头、长江大堤等在内的全面的绿化工程。实现工程范围内的绿地再生，既恢复了因施工对征地范围内破坏的地表植被，使植被得到补偿，也起到了减少水土流失、降低作业尘埃、作业噪声等综合环境保护功能，进而也改善了沿线的景观。

(2) 工程对陆生动物的影响

由于长期受到人为活动的影响，评价区域内的野生动物种类和数量较少，区域内两栖类主要有中华蟾蜍、泽陆蛙等。爬行动物主要是一些小型的有鳞目类，如：多疣壁虎、石龙子；龟鳖目的乌龟、鳖已经很少见到。鸟类都

是一比较常见的鸟类如家燕、八哥、喜鹊、麻雀、斑鸠等鸟类。野生哺乳类动物主要为一些啮齿目的鼠类等一些小型兽类。

由于评价区域占用场地较小，同时评价区域内的野生动物都为当地较常见物种，因此工程仅对施工区域内的动物的栖息会产生一定影响，对区域物种种类及数量影响较小。

5.2.2 水生生态影响分析

一、施工期影响

码头桩基施工在施工期内将产生局部水域的 SS 污染影响。悬浮物增加对水生生物的影响主要体现在：增加局部水体的浑浊度，降低透光率，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的数量；最终导致附近水域初级生产力水平的下降。

(1) 悬浮物对浮游植物的影响

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。过量的浮游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，产生悬浮物较少，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。

水下施工引起水中悬浮物的增加，打破靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律，某些滤食性浮游动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可摄入体内，如果摄入的是泥沙，动物有可能因饥饿而死亡；悬浮物还会刺激动物，使之难以在附近水域栖身而逃离现场。因而减少附近水域内生物的种类和数量。悬浮物可以粘附在动物身体表面，干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可以引起动物表皮组织的溃烂；通过呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难，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为 19.2m，相对该处江面宽度（约 1.3km）较小，因此桩基的开挖搅动局部水体对浮游生物的影响较小，且浮游生物具有普生性，水体具有一定的自净能力，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 196.39m²。桩基施工影响面积按其占用面积的 1.5 倍估算，为 294.59m²。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 615.69g。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 12.31kg。

工程施工期会噪声一定量的底栖生物的损失，但损失量相对区域水体底栖生物总体含量极小，项目施工对底栖生物的影响有限。工程施工结束后，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是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产生的悬浮物增加，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，悬浮物堵塞鳃布造成窒息死亡，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秋冬季节进行，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。

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。

二、运营期影响

运营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。运营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

码头结构形式为浮码头，泊位趸船为新建趸船（长×宽×型深为：98.2×16×3m），规划为 7000 吨级 LNG 加注泊位。趸船通过两座 42×4m 钢引桥、一座 9×5.6m 提升架和一座 9.49×7m 衔接平台与后方陆域相连接。码头工程阻水面积仅占长江过水面积的 1.48%，鱼类仍可在引桥及码头平台下面游动，对鱼类影响较小，对流域水生动物的洄游通道不会造成明显影响，工程营运不会对工程江段水生物种造成影响。

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。

（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。

本工程运营期码头，主要是船舶发动机噪声，噪声值 95~105dB(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

本工程运营期趸船冲洗废水、初期污染雨水会产生 SS 和石油类污染物，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、初期雨水经收集后作为船舶污水交由海事部门环保船接收，生活污水经潜污泵排入陆域化粪池暂存处理后，定期由槽罐车吸运至归州镇污水处理厂处理。项目污水均得到妥善处理，本工程不向码头水域排放任何形式的污水，运营期项目污水对长江水生生态环境基本无影响。

6 环境影响预测与评价

6.1 水文情势影响分析

采用二维水流数学模型，计算分析码头建设前后对长江水位及流速的影响。

6.1.1 模型基本原理

1、基本方程

(1) 连续方程

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(uh)}{\partial x} + \frac{\partial(vh)}{\partial y} = hS$$

(2) 动量方程

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} &= -g \frac{\partial(h+z_b)}{\partial x} + fv - \frac{g}{C_z^2} \cdot \frac{\sqrt{u^2+v^2}}{h} u + \frac{\tau_{sx}}{\rho h} + A_m \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} &= -g \frac{\partial(h+z_b)}{\partial y} - fu - \frac{g}{C_z^2} \cdot \frac{\sqrt{u^2+v^2}}{h} v + \frac{\tau_{sy}}{\rho h} + A_m \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \end{aligned}$$

式中：u—对应于 x 轴的平均流速分量，m/s；

v—对应于 y 轴的平均流速分量，m/s；

z_b—河底高程，m；

f—科氏系数， $f = 2\Omega \sin\phi$ ， S^{-1} ；

C_z—谢才系数， $m^{1/2}/s$ ；

τ_{sx} 、 τ_{sy} —分别为水面上的风应力， $\tau_{sx} = r^2 \rho_a w^2 \sin\alpha$ ， $\tau_{sy} = r^2 \rho_a w^2 \cos\alpha$ ，

r^2 为风应力系数， ρ_a 为空气密度， kg/m^3 ，w为风速，m/s， α 为风向角；

A_m—水平涡动黏滞系数， m^2/s ；

x—笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

S—源（汇）项， S^{-1} 。

2、修正方程

（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；当建筑物尺寸相对与网格尺寸较小时，假定河底高程增加值所阻挡的流量与工程阻挡的流量相同，通过增加工程所在网格节点的河底高程来反映工程的阻水影响。

假定垂线流速沿水深呈指数分布，则垂线上某点流速 u 可表示为：

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

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

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

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

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

由 $Q_1=Q_2$ 可解出河底高程增加值：

$$a = h \left(\frac{b_1}{b_2} \right)^{1/(2+m)}$$

（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：

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

其中： A 为过水面积； ζ 为局部阻力系数。

在实际估算中，将局部阻力系数转化为糙率的形式：

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

式中：H 为河道水深。

概化后施工区域所在网格的局部综合糙率系数为：

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

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。

6.1.2 工程影响计算分析

一、工程对水位影响分析

秭归港归州作业区水运应用 LNG 项目码头工程建设后，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：工程后工程的修建将对附近河段的水位产生一定的影响。工程修建后，河道水位的变化主要集中在工程附近的局部区域内，上游水位壅高，下游水位则有所降低。计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 工程前后各流量下水位变化计算表

计算工况	流量 (m³/s)	水位最大壅高 值(m)	水位最大降低 值(m)	上游		下游	
				水位壅高 (m)	影响范围 (m)	水位降低 值 (m)	影响范围 (m)
1	72300	0.03	0.01	0.01	34	0.01	11
2	21400	0.03	0.01	0.01	23	0.01	8
3	72300	0.03	0.01	0.01	34	0.01	11
4	21400	0.03	0.01	0.01	24	0.01	9

在汛期二十年一遇洪水条件 $Q=72300\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，工程处水位为 158m，工程后水位最大壅高值为 0.03m，位于提升架灌注桩上游，水位最大降低值为 0.01m。水位变幅大于 0.01m 的影响范围为：上游 34m，下游 11m。

在汛末二十年一遇洪水条件 $Q=21400\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，工程处水位为 173.29m，工程后水位最大壅高值为 0.03m，位于提升架灌注桩上游，水位最大降低值为 0.027m。水位变幅大于 0.01m 的影响范围为：上游 23m，下游 8m。

在三峡水库运行二十年后，库区内河床淤积抬升。但河床变化对工程的影响较小，从计算结果来看，工程对水位的影响与三峡水库运行初期没有特别明显的变化。

二、工程对流速影响分析

模型计算结果表明，工程河段主流靠近右岸，左岸（即工程所在一侧）流速很小，汛期二十年一遇洪水条件下流速仅有 0.5m/s。工程的修建对主流无影响。计算成果见表 6.1-2。

表 6.1-2 工程前后最大流速变化表

计算工况	流量 (m^3/s)	流速最大 增加值 (m/s)	出现位置	流速最大 减小值 (m/s)	出现位置
1	72300	0.03	提升架灌注桩 两侧	0.02	提升架灌注桩下 游
2	21400	0.02		0.02	
3	72300	0.03		0.02	
4	21400	0.02		0.02	

在汛期二十年一遇洪水条件 $Q=72300\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，工程处水位为 158m，工程后局部流速最大增加值为 0.03m/s，位于提升架灌注桩两侧，流速最大减小值为 0.02m/s，位于提升架灌注桩下游。

在汛末二十年一遇洪水条件 $Q=21400\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，工程处水位为 158m，工程后局部流速最大增加值为 0.02m/s，位于提升架灌注桩两侧，流速最大减小值为 0.02m/s，位于提升架灌注桩下游。

在三峡水库运行二十年后，库区内河床淤积抬升。但河床变化带来的影响较小，从计算结果来看，工程对水流的影响与三峡水库运行初期没有特别明显的变化。

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。

三、工程前后主流及水流流向变化分析

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。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 施工期地表水环境影响分析

(1) 码头施工对水环境影响分析

项目采用浮码头结构形式。趸船撑杆墩、阀室平台、配套设备平台、管廊采用 $\phi 1200\text{mm}$ 钻孔灌注桩，在现场钻孔、灌注成桩。

本次评价提出，在钻孔灌注型桩基钻孔施工作业时，钻孔水通过泵的抽压循环回用。钻孔作业完成时，钻出的岩屑用于后方陆域回填。

桩基施工将采用围堰施工方式，因此桩基施工过程带来的污染较小，污染主要来源于泥浆池溢出的污水。在钻孔灌注桩桩基钻孔施工作业时，需要在岸边滩地设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池将粗砂沉淀后，泥浆循环使用，沉淀下来的泥沙（钻孔废渣）运往建筑消纳场处置。

灌注桩施工过程中若遇降雨，由于雨水的进入，泥浆池污水会部分溢出，污水中 SS 浓度很高，会对工程江段水体产生污染影响。为此，评价提出在钻孔灌注桩施工时设置土堤等类型围堰，围堰高度约 0.3m，并在溢流口布设土工布，降低由于暴雨等因素造成钻孔废水废水溢出带来的 SS 污染。

本次工程拟对码头上下游一定范围内的岸坡进行护砌，土工护坡形式采用预制砼六方块护坡，水下岸坡守护采取抛石加固。水下岸坡守护为涉水作业，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。工程护岸施工与码头桩基施工相比影响较小，引起的悬浮物对下游水质影响较小。

(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水分离器，经处理后由海事部门指定的环保接收船收集处理。建设单位在施工招标时，应明确施工单位落实船舶油污水

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 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，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施工船舶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) 陆域场地施工废水影响分析

施工期陆域场地施工废水产生量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，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沉淀池处理回用于道路洒水和绿化用水，不外排，因此不会对周边水环境产生不利影响。

(4) 陆域施工生活污水影响分析

陆域施工人员生活污水产生量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ ，经场内现有化粪池收集暂存，定期由吸污槽车吸运至归州镇污水处理厂处理。施工期严禁污废水排入工程江段，因此不会对长江水质发生不利影响。

6.2.2 施工期对下游罗家槽水源保护区影响分析

(1) 码头水下施工对下游罗家槽水源保护区影响分析

码头打桩施工对水环境的影响主要是造成水体中悬浮物浓度增加，水下打桩施工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 100m 左右，垂直岸边宽约 50~100m。由于施工工程量较小，施工时间短，期产生污染的范围很小，一般可控制在作业点 50~100m 范围内，本项目岸线下边界距下游罗家槽水源地二级保护区上边界 0.1km，距取水口 3.1km，因此，项目水下施工引起的悬浮物基本不会对下游水源保护区水域水质产生污染影响。

本次工程拟对码头上下游一定范围内的岸坡进行护砌，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，相对于工程江段 900~1300m 的河宽，施工活动对区域

水体的扰动影响有限，且本项目岸线下边界距下游罗家槽水源地二级保护区上边界最近为 0.1km，距取水口 3.1km，在严格控制施工船只活动范围，施工船舶（主要是打桩船）在码头施工现场连续作业且只能在施工场地附近移动，加强管理的情况下，工程护岸施工引起的悬浮物对下游水源保护区水域水质产生污染影响有限。

（2）施工期污水对下游水源保护区影响

项目施工期污水主要为施工船舶舱底油污水、施工船舶人员生活污水、陆域施工污水。

施工船舶舱底油污水经施工船舶自带油水分离器处理后由海事部门指定的环保接收船收集处理。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施工船舶收集后送海事部门指定单位处理。

项目施工期拟采用隔油沉淀池处理回用于道路洒水和绿化用水，不外排；陆域施工人员生活污水经场内现有化粪池收集暂存，定期由吸污槽车吸运至归州镇污水处理厂处理。

施工期污水均得到妥善处理，严禁污水排入工程江段，因此不会对下游水源保护区水质发生不利影响。

本次评价提出在下游罗家槽水源保护区加设防污帘并对水质实时监测，保护取水口附近水质不受项目施工影响。

6.2.3 运营期地表水环境影响分析

工程运营期间产生废水主要包括：到港船舶舱底油污水（ $514.5\text{m}^3/\text{a}$ ）、船舶生活污水（ $315\text{m}^3/\text{a}$ ）、员工生活污水（ $490\text{m}^3/\text{a}$ ）、食堂废水（ $148.4\text{m}^3/\text{a}$ ）、初期雨水（ $937.6\text{m}^3/\text{a}$ ）、及趸船冲洗水废水（ $584\text{m}^3/\text{a}$ ）。

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由海事部门环保船接收处理；码头设置简易环保型厕所，由潜污泵经污水管道输送至

陆域现有化粪池，与陆域员工生活污水一并定期由吸污槽车吸运至归州镇污水处理厂；食堂废水经食堂隔油池处理后排入现有化粪池于生活污水一并处理；趸船冲洗水及趸船初期雨水经趸船四周收集坎进入污水箱收集，作为船舶污水交由海事部门环保船接收运至指定资质单位处理；陆域场地四周设收集坎，下游设沉淀池，场地初期雨水经收集坎收集，沉淀池处理后回用做场地防尘洒水及绿化用水。

生活污水进入归州镇污水处理厂处理尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。本项目废水类别、污染物及污染治理设施情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	污水去向	排放规律	污染治理设施	
					污染治理设施编号	污染治理设施名称
1	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、TP、动植物油	归州镇污水处理厂	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	1#	隔油池、化粪池
2	船舶污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、TP、石油类	海事部门环保接收船	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	/	/
3	趸船冲洗废水	COD、石油类	海事部门环保接收船	间断排放，流量不稳定	/	/

废水间接排放基本情况：

表 6.2-2 废水间接排放基本情况

处理设施	废水排放量(t/a)	排放方式	排放规律	排放去向	容纳污水处理厂信息	
					污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/L）
化粪池	638.4	槽罐车吸运	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	归州镇污水处理厂	COD	500
					BOD ₅	300
					SS	400
					氨氮	/
					TP	/
					动植物油	100

项目生活污水、食堂废水经化粪池收集暂存后委托当地吸污槽车定期清运至归州镇污水处理厂，清运频率为每 3 天 1 次，因此生活污水在化粪池中的停留时间最长 3 天，停留时间较短，化粪池对污水中各污染因子的去除率极低，基本为 0，项目污废水接管、依托处理后排放情况见表 6.2-3。

表 6.2-3 项目污废水接管、依托处理后排放情况表

废水类别		污染物					
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	动植物油
接管污水 (638.4m ³ /a)	接管浓度 (mg/L)	350	200	300	40	3	5
	接管量 (t/a)	0.223	0.127	0.192	0.025	0.0014	0.0007
处理厂尾水排放 (638.4m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	50	20	20	8	1	3
	排放量 (t/a)	0.032	0.013	0.013	0.005	0.0006	0.0019

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，项目排水已取得归州镇污水处理厂同意接纳意见函，项目废水排入归州镇污水处理厂方案可行。本项目废水不直接对外排放，不会对当地地表水环境产生不利影响。

6.2.4 运营期罗家槽水源保护区影响分析

工程运营期间产生废水主要包括：到港船舶舱底油污水（514.5m³/a）、船舶生活污水（315m³/a）、员工生活污水（490m³/a）、食堂废水（148.4m³/a）、初期雨水（937.6m³/a）、及趸船冲洗水废水（584m³/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由海事部门环保船接收处理；码头设置简易环保型厕所，由潜污泵经污水管道输送至陆域现有化粪池，与陆域员工生活污水一并定期由吸污槽车吸运至归州镇污水处理厂；食堂废水经食堂隔油池处理后排入现有化粪池于生活污水一并处理；趸船冲洗水及趸船初期雨水经趸船四周收集坎进入污水箱收集，作为船舶污水交由海事部门环保船接收运至指定资质单位处理；陆域场地四周设收集坎，下游设沉淀池，场地初期雨水经收集坎收集，沉淀池处理后回用做场地防尘洒水及绿化用水。

项目运营期严格控制各项污水收集处理环节，禁止项目污废水排入工程江段，项目废水均能得到妥善处理。保证项目废水不外排的情况下，项目运行对下游罗家槽水源保护区水质影响较小。

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址位于归州岸线下游，占用岸线 176m，则项目码头下边界距离罗家槽水源二级保护区约 100m，距离较近，为确保码头运营不对罗家槽水源保护区水质产生影响，本次评价提出于码头下游、水源地二级保护区外围设置水体防污帘。

（1）防污帘设置

项目码头下边界距离罗家槽水源二级保护区约 100m；项目设计船型为 7000 吨级散杂货船，设计船型主尺寸为：长×宽×吃水=130m×19.2m×5.5m；则回旋水域沿水流方向的长度为 325m，回旋水域垂直水流方向的宽度为 195m；码头前沿设计水深为 6.2m。根据“秭政办发[2014]68 号”文，归州镇长江罗家槽水源地一级保护区划分宽度为 175m 水位线以下的取水口一侧中泓线以内水域；二级保护区划分宽度为 175m 水位线以下的整个水域。码头占用岸线长度 176m，回旋水域长度 325m，回旋水域长度超出岸线下游 74.5m，综合考虑各设计尺寸，本次水体防污帘设置于项目码头下游 85m 处，水域长度满足设计船型回旋水域长度要求，距离水源二级保护区上游边线 15m 左右。防污帘深度取 6.5m，略深于码头前沿设计水深和设计船型吃水深度；防污帘垂直水流方向宽度设置为 200m，略宽于回旋水域宽度，减少到港船舶回旋过程对保护区水体扰动。

（2）防污帘设置对水生动物及洄游通道的影响

拟建工程码头位于长江左岸的浅水地带，防污帘靠近码头设置，垂直水流方向宽度设置为 200m，工程江段河宽在 1.3km 左右变化，防污帘宽度仅为

工程江段河宽的 1/6 不到；防污帘深度设置为 6.5m，三峡水库蓄水运行后，水库消落水位 145m 运行时，深槽水深在 100m 左右，参照工程江段河势图，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，水生鱼类洄游时喜沿主河道深水区上下迁移，鱼类洄游时主要行走主航道的深槽沙坝，在底层深水区活动，而且鱼类趋避活动能力较强，受惊扰后会主动避让、逃离工程区域，且防污帘设置区域占用长江水域面积较小，水生生物有足够的避让空间趋避工程设施，因此，防污帘的设置对水生动物产生伤害的可能性较小。

（3）水上隔离设施

由于工程码头距离下游水源地保护区距离较近仅 100m，为确保码头运营期船舶进出港口对水源保护区不产生影响，本次评价提出于防污帘上端沿线水面设置醒目反光浮筒，浮筒上设置护栏网，垂直水流方向宽度 200m，水面高度 10m，护栏网边沿粘贴醒目反光条，引导到港船舶在规定的水域进港，并限制到港船舶停泊区域不得超过栏网，进入下游保护区水域。

（4）地表水跟踪监测点设置

为及时了解并控制工程运行对水源保护区的影响程度，本次评价提出设置地表水跟踪监测点，于下游水源地二级保护区二级界碑处设置一个跟踪监测断面，下游罗家槽水源地取水口设置一个跟踪监测断面，共两个监测断面，实时监测水源保护区水体水质情况，以确保水体水质不受影响，保证归州镇居民用水安全。

采取以上措施后，项目运行对下游水源保护区影响较小，水质安全较有保障。

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.2-3。

表 6.2-3 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；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□；涉水的风景名胜區□；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

		☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；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	数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	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 ☐	生态环保主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发利用 40%以下 ☒ ；开发利用 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 ☒	
现状评价	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、氨氮、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、总磷、石油类、SS	监测断面或点位个数（3）个
	评价范围	河流；长度（ 4 ）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		达标区 ☒ 不达标区 ☐

		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 ☐ 导致推荐模式 ☐ ；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）域环境质量改善目标 ☐ ；替代消减源 ☐			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	COD	0.032	50		
	BOD ₅	0.013	20		
	SS	0.013	20		
	氨氮	0.005	8		
	总磷	0.0006	1		

防治措施		动植物油		0.0019		3
	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 ；鱼类繁殖期 () m ³ ；其他 () m ³ 生态水文：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓措施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域消减 ☐ ； 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	(项目区下游水源保护区二级保护区界碑断面、水源地取水口)		(/)	
		监测因子	(COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、动植物油)		()	
	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，可打“√”；“()”为内容填写；“备注”为其他补充内容						

6.3 大气环境影响分析

6.3.1 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

陆域施工过程中砂石料堆存、挖填土方、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砂石料堆存、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 0.12~0.79mg/m³ 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。施工场地施工过程中采取防尘洒水措施后，在距离施工场地

100m 处总悬浮物微粒值下降为 $0.265\text{mg}/\text{m}^3$ ，环境中总悬浮微粒值浓度符合二级标准要求。当施工场地设置施工围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。本项目施工区域于最近大气环境敏感保护目标的距离在 200m 以上，且之间有较多树木等绿化植被阻隔，施工扬尘对周围敏感目标产生的影响甚微。

（2）运输扬尘

本项目施工期间公路砂石料运输、物料堆场等可能产生较大的扬尘，将对附近的大气环境带来不利影响。评价提出施工单位在施工过程中采取设置围挡、施工现场洒水、加强路面喷洒和车辆清洗等防尘措施，场地出入口设置冲洗平台、沉淀池及冲洗设备，可以有效降低运输扬尘，减小运输扬尘对沿线大气环境的影响。在采取本次评价提出的防尘措施情况下，项目施工期运输养成造成的环境影响较小。同时工程施工是短期的，随着施工期的结束，影响也将随之消失。

（3）施工船舶、施工车辆和机械废气

码头施工船舶主要污染因子为 SO_2 、 NO_x 和烃类等，由于本项目施工作业均在岸边或江面上进行，施工作业又具有流动性和间歇性的特点，施工船舶燃油废气将迅速扩散，对周围环境影响较小。

陆域污水处理站施工过程中施工机械主要为项目建设中采用的挖掘机、推土机、装载机等，机械燃油废气和汽车尾气所含的污染物相似，主要有 SO_2 、 NO_x 、TSP、CO 和 总烃等，但产生量不大，影响范围比较局部。根据类似工程分析数据， SO_2 、 NO_x 、TSP、CO 和总烃浓度一般低于二级标准。

（4）焊接烟尘大气环境影响分析

本项目焊丝及助焊剂所用少，焊烟产生量较小，且持续时间短，加之项目所在区域场地开阔、扩散条件极好。因此，施工期间焊接烟尘对周围环境影响较小。

（5）对敏感点影响分析

本项目施工场地周围 200m 范围内无敏感点，此外，此施工过程中应加强防尘洒水等降尘措施，可减少施工扬尘的产生。项目运输道路主要依托现

有的道路，施工期材料运输可能对沿道路分布的居民有影响，在运输过程中对于施工场地的车辆进行洒水清除轮胎及车辆上的渣土，同时对运输的渣土及粉状建筑材料的车辆采用防雨布覆盖防止运输过程中散落。

综上所述，项目施工工期较短，项目施工过程对环境空气因项目结束而结束，在采取防尘等措施后对环境空气影响较小。

6.3.2 运营期大气环境影响预测与评价

一、污染气象条件分析

秭归县属亚热带季风气候区，气候温暖湿润，雨量充沛，四季分明。多年平均气温 18℃，极端最高气温 42℃，最低气温-8.6℃。多年平均降雨量 1493mm，降雨具连续集中的特点，雨季多暴雨，日最大降雨量 358mm，年降雨量 950-1590mm。降雨特征：由南至北、由低至高逐渐增多，长江河谷地带为 1000mm 左右。部分海拔高程 1500m 以上的高山区降雨可达 1890mm 左右，年降雨天数为 120-159 天，个别高山地区达 200 天以上。降雨主要集中在 5-10 月，其降雨量占全年降水总量的 70%。

本次环评收集了秭归县近三年气象资料，作为污染气象特征分析、大气环境污染污浓度预测等所采用的基础气象资料。

秭归县近三年各月及全年各风向频率汇总见表 6.3-1，各风向风速汇总表 6.3-2。

表 6.3-1 秭归县近三年各季及全年各风向频率（%）一览表

月份	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N	4.01	3.44	3.16	2.71	3.33
NNE	6.29	6.17	4.43	4.54	5.34
NE	8.18	8.25	6.87	5.25	7.12
ENE	3.27	3.06	2.46	2.81	2.9
E	1.77	2.36	2.27	1.98	2.1
ESE	3.31	2.80	2.54	3.26	2.97
SE	6.70	5.80	5.16	6.87	6.14
SSE	11.96	9.88	10.88	12.23	11.21
S	8.42	10.53	12.67	10.79	10.64

SSW	6.66	6.07	5.79	5.47	6
SW	3.82	4.53	4.10	4.62	4.27
WSW	1.58	2.18	1.63	1.00	1.6
W	0.73	0.64	0.63	0.55	0.64
WNW	0.02	0.45	0.00	0.09	0.18
NW	1.14	1.36	0.72	0.91	1.03
NNW	2.27	1.08	1.36	1.54	1.55
C	29.70	31.41	35.34	35.41	32.98

表 6.3-2 秭归县近三年各季及全年各风向风速 (m/s) 一览表

方位	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N	1.50	1.44	1.26	1.22	1.39
NNE	1.31	1.31	1.23	1.09	1.25
NE	1.19	1.29	1.25	1.07	1.21
ENE	1.38	1.34	1.34	1.07	1.31
E	1.52	1.44	1.26	1.22	1.34
ESE	1.57	1.46	1.50	1.50	1.5
SE	1.78	1.71	1.74	1.59	1.7
SSE	1.74	1.71	1.53	1.51	1.62
S	1.39	1.50	1.41	1.44	1.44
SSW	1.42	1.31	1.44	1.15	1.33
SW	1.14	1.33	1.33	1.23	1.26
WSW	1.11	1.17	1.33	0.79	1.21
W	0.87	1.44	1.73	1.00	1.43
WNW	0.83	2.33	0.35	0.33	1.88
NW	1.80	2.00	1.40	1.33	1.78
NNW	2.25	2.13	1.55	1.76	1.96
平均	1.48	1.47	1.42	1.36	1.44

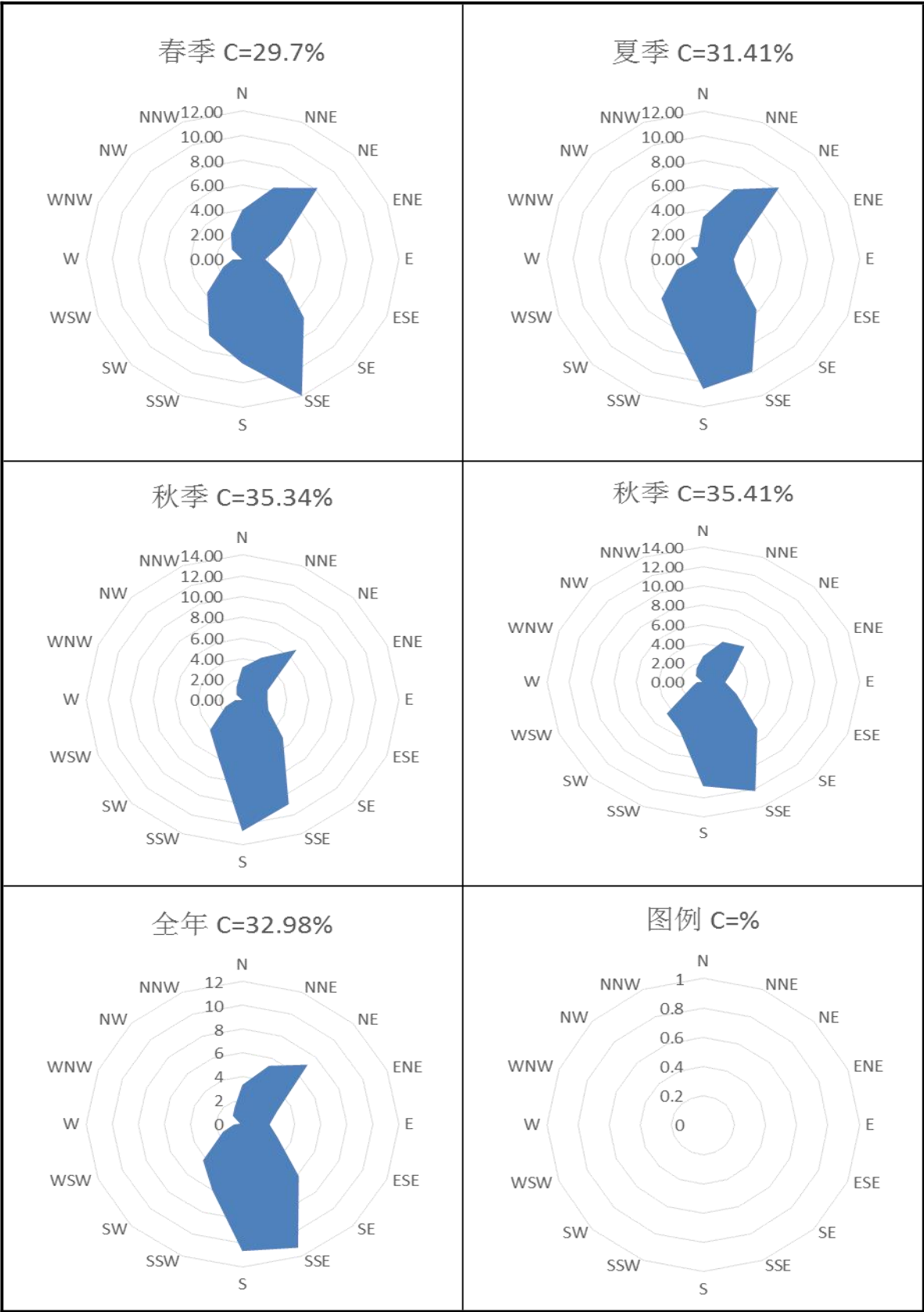


图 6.3-1 秭归县近三年各季及全年各风向频率玫瑰图

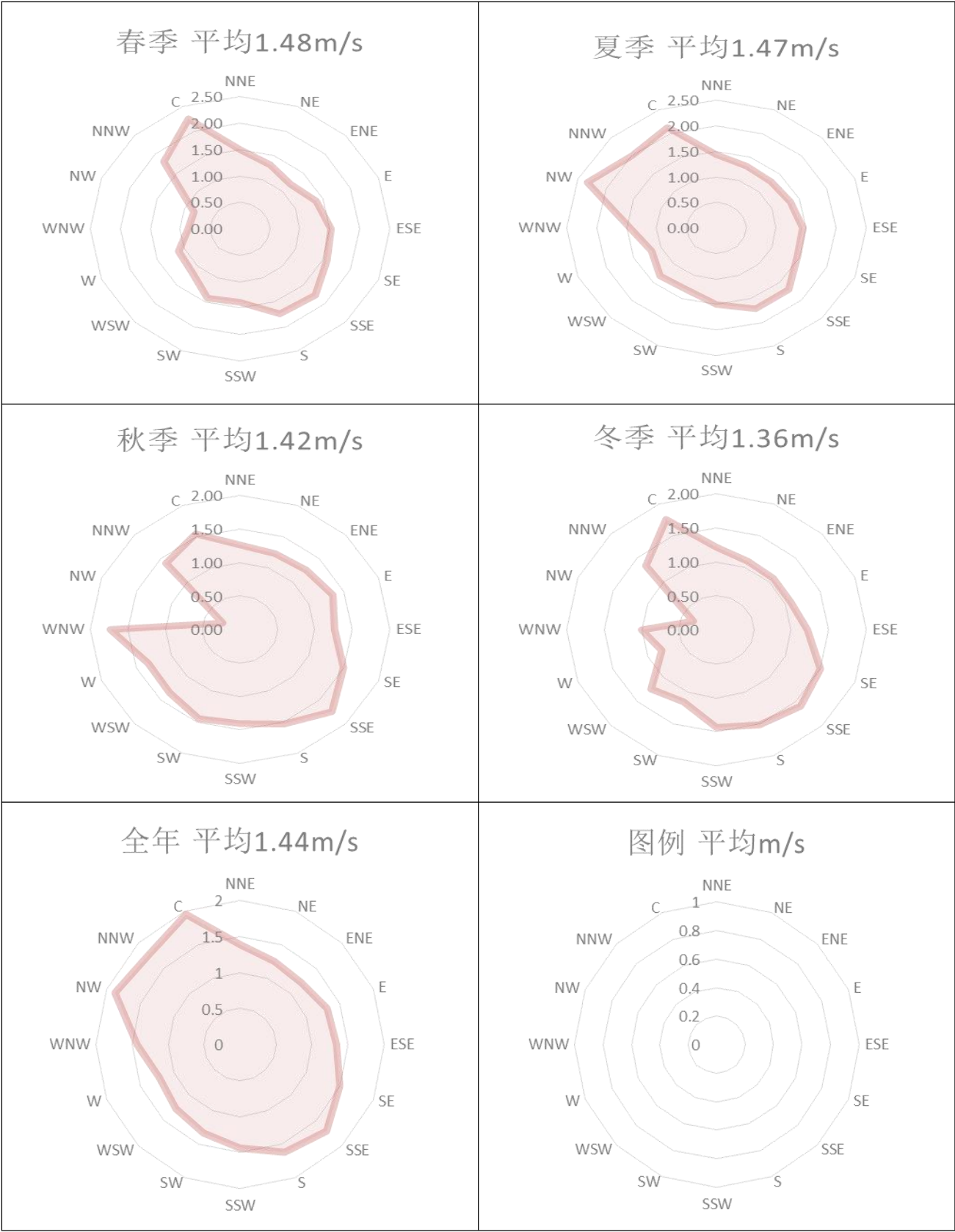


图 6.3-2 秭归县近三年各季及全年各风向风速玫瑰图

由上表及图可知，秭归县年平均风速为 1.44m/s，风速以 WNW、NNW 方位较大，分别达 1.88m/s 和 1.96m/s。秭归县全年主导风向为 SSE，年均风频为 11.21%。

二、评价等级和源强预测

（1）估算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对项目污染源排放的主要污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率分别计算。

（2）估算因子

以场内正常工况排放的甲烷，及非正常工况排放的甲烷和非甲烷总烃作为预测因子。

（3）污染源强

项目主要大气污染源强见表 6.3-3。

表 6.3-3 本项目主要大气污染源强

污染源		污染物排放情况			排气点参数
		污染物	排放量	速率 (kg/h)	
正常工况无组织排放		甲烷	0.0098 t/a	1.11×10^{-3}	排放面积：16×33.5m，排放高度：10m
非正常 工况有 组织排 放	储罐超压放空	甲烷	0.344t/次	20939	排放孔径：350mm；排放高度：20m；排放温度：-160℃
		非甲烷总烃	0.172t/次	10311	
	BOG 回收撬超压放空	甲烷	0.042t/次	2512.7	排放孔径：80mm；排放高度：20m；排放温度：-160℃
		非甲烷总烃	0.014t/次	1237.3	

（4）正常工况主要污染源影响预测

项目正常工况主要污染物以无组织排放的甲烷为主要污染组分。

①污染源参数

表 6.3-4 项目正常工况主要废气污染源参数一览表

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	甲烷
矩形面源	110.686801	31.00386	164.00	33.50	16.00	10.00	0.0011

②项目参数

估算模式所用参数见表 6.3-5。

表 6.3-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		41.6
最低环境温度		-9.4
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
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

③预测结果

估算模式预测结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 预测结果表

下风向距离	矩形面源	
	甲烷浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲烷占标率(%)
50.0	0.9831	0.2731
100.0	0.6607	0.1835
200.0	0.3813	0.1059
300.0	0.2854	0.0793

400.0	0.2326	0.0646
500.0	0.2105	0.0585
600.0	0.1978	0.0549
700.0	0.1873	0.0520
800.0	0.1783	0.0495
900.0	0.1704	0.0473
1000.0	0.1633	0.0453
1200.0	0.1507	0.0419
1400.0	0.1400	0.0389
1600.0	0.1306	0.0363
1800.0	0.1223	0.0340
2000.0	0.1149	0.0319
2500.0	0.0996	0.0277
3000.0	0.0876	0.0243
3500.0	0.0780	0.0217
4000.0	0.0707	0.0197
4500.0	0.0648	0.0180
5000.0	0.0598	0.0166
10000.0	0.0355	0.0099
11000.0	0.0331	0.0092
12000.0	0.0309	0.0086
13000.0	0.0291	0.0081
14000.0	0.0276	0.0077
15000.0	0.0262	0.0073
20000.0	0.0209	0.0058
25000.0	0.0173	0.0048
下风向最大浓度	1.2726	0.3535
下风向最大浓度出现距离	21.0	21.0
D _{10%} 最远距离	/	/

(5) 大气环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

①评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 6.3-7 评价等级判别表

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

②污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 6.3-8 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
甲烷	二类限区	一小时	360.0	根据“大气环境标准工作手册”的公式计算得到的环境质量标准一次值

③评价工作等级确定

本项目正常工况下污染源正常排放的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下表。

表 6.3-9 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
矩形面源	甲烷	360.0	1.2726	0.3535	/

本项目矩形面源排放的甲烷 $P_{\max}$ 值为 0.3535%, $C_{\max}$ 为 $1.2726 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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三级。

(6) 评价结论

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 $P_{max}=0.3535\%$ ，最大落地浓度点为下风向 21m 处，甲烷最大落地浓度为 $1.2726\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。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三级，不进行进一步预测和评价，项目废气正常排放对周围大气环境影响较小。

三、非正常工况大气环境影响预测

项目非正常排放的废气主要为储罐、BOG 回收撬超压放空排放的总烃（含甲烷、非甲烷总烃），为有组织排放废气。

(1) 污染源参数

表 6.3-10 项目非正常工况大气污染源参数表

污染源		污染物排放情况			排气点参数
		污染物	排放量	速率 (kg/h)	
非正常 工况有 组织排 放-	储罐超压放 空	甲烷	0.344t/次	20939	排放孔径：350mm；排放高 度：20m；排放温度：-160℃
		非甲烷总烃	0.172t/次	10311	
	BOG 回收 撬超压放空	甲烷	0.042 t/次	2512.7	排放孔径：80mm；排放高 度：20m；排放温度：-160℃
		非甲烷总烃	0.014 t/次	1237.3	

(2) 预测结果

项目非正常排放大气环境影响预测结果见表 6.3-11。

表 6.3-11 项目非正常工况大气影响预测结果表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{max}(\text{mg}/\text{m}^3)$	$P_{max}(\%)$	最大浓度出 现距离(m)
点源	甲烷	360.0	98.2	272.8	242.7
	非甲烷总烃	2000	25.3	12.65	242.7

非正常工况气体超压放空的**最大地面浓度出现在下风向 242.7 米处，甲烷的最大浓度为 $98.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 272.8%，非甲烷总烃的最大浓度为 $25.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.65%。项目非正常工况废气超压放空对周围大气环境影响较大。项目运营期必须加强管理及设备维护，杜绝储罐、BOG 回收撬

超压放空事故的发生。

6.3.3 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“8.7.5 大气环境防护距离”“8.7.5.1 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”，同时由估算模型计算结果可知本项目厂界外大气污染物浓度无超标点，因此本项目无需设置大气环境防护距离。

表 6.3-12 大气环境防护距离计算

名称	预测结果				
	排放单元	污染物	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界外有无 超标点
大气环境防护距离	储罐区、装卸区	总烃 (以甲烷为主)	360	1.2726	无

计算结果显示，项目厂界外无超标点，无需设置大气环境防护距离。

6.3.4 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/m^3 ；

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 (m^2) 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 6.3-13 卫生防护距离计算

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
装卸区、储罐区	33.5	16	10	甲烷	0.00111	0.118	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（南部 220m 处的临时村民安置点）在防护距离之外。

本次环评建议建设单位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、医院等公共场所及其他与本项目不相容的行业及敏感目标。

6.3.5 大气环境影响评价自查表

项目大气环境影响评价自查表见表 6.3-14。

表 6.3-14 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	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☑
	评价因子	基本污染物（颗粒物） 其他污染物（甲烷、非甲烷总烃）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑	
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	（2019）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	预测模式	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 $5\sim 50\text{km}$ ☐		边长 $=5\text{km}$ ☐		
	预测因子	预测因子 (甲烷、非甲烷总烃)				包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☐ 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☒			
	非正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ ☐				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ ☒			
	非正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ ☐			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ ☐			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ ☐			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.017) h			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ ☐		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ ☒		
	保证率日平均浓度和年均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☒				$C_{\text{叠加}}$ 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: (甲烷、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: (甲烷、非甲烷总烃)			监测点位数 (1 个)		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	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO_2 : () t/a	NO_x : () t/a	颗粒物: () t/a		VOCs : (0.0098) t/a			

注: “☐”为勾选项, 填“☒”; “()”为内容填写

6.4 声环境影响分析

6.4.1 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：

$$Leq_{总} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 Leqi} \right)$$

式中， $Leqi$ ——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。

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中， $L_{A(r)}$ ——受声点 r 处的声级；

$L_{A(r_0)}$ ——受声点 r_0 处的声级；

r_0 ——声源至噪声参考点的距离（m）；

r ——声源至 r 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：

$$L_{pt} = 10 \lg (10^{0.1 L_1} + 10^{0.1 L_2})$$

式中， L_{pt} ——声场中某一点两个生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表 6.4-1 和表 6.4-2。

表 6.4-1 施工期主要施工设备机械噪声值

序号	噪声源	声压级 dB(A)	序号	噪声源	声压级 dB(A)
1	8.8kw 小型船舶	95	7	压路机	86
2	17.6kw 小型船舶	98	8	混凝土振捣棒	106
3	挖掘机	92	9	混凝土翻斗车	90
4	吊管机	88	10	切割机	98
5	定向钻机	90	11	电焊机	90
6	推土机	90	12	打桩机	110

表 6.4-2 主要施工设备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
8.8kw 小型船舶	75	68.98	62.96	59.44	56.94	55	51.48	48.98	45.46
17.6kw 小型船舶	78	71.98	65.96	62.44	59.94	58	54.48	51.98	48.46
挖掘机	72	65.98	59.96	56.44	53.94	52	48.48	45.98	42.46
吊管机	68	61.98	55.96	52.44	49.94	48	44.48	41.98	38.46
定向钻机	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
推土机	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
压路机	66	59.98	53.96	50.44	47.94	46	42.48	39.98	36.46
混凝土振捣棒	86	79.98	73.96	70.44	67.94	66	62.48	59.98	56.46
混凝土翻斗车	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
切割机	78	71.98	65.96	62.44	59.94	58	54.48	51.98	48.46
电焊机	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
打桩机	90	83.98	77.96	74.44	71.94	70	66.48	63.98	60.46

单机噪声中，混凝土振捣棒和打桩机分别在 80m 和 100m 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，夜间禁止振捣和打桩；挖掘机、推土机、压路机和卡车等昼间在 40m，夜间在 100m 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 110dB(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经分别对距施工厂界昼间 100m、夜间 100m 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。

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，对本项目所在地声环境质量的影响较小。

6.4.2 运营期声环境影响预测与评价

(1) 评价标准

按照环境功能区划，环境噪声按《声环境质量标准》(GB3096-2008)“4a类、3类标准”的要求控制，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类、3 类标准。

(2) 噪声源强分析

运营期项目区域主要噪声来源于增压撬、回收撬以及泵运转时产生的机械振动噪声、电机所产生的电磁噪声、气体在开停输以及事故放空时所产生的噪声、高速气流或两相管路所引起的管道振动噪声、调节阀引起的噪声等。主要噪声情况见表 6.4-3。

表 6.4-3 运营期噪声源强

序号	噪声源	数量(台)	工作状态	噪声值 dB(A)	备注
1	LNG 潜液泵	2	连续	85~90	构筑物隔声
2	储罐增压撬	2	连续	85~90	构筑物隔声
3	卸车增压撬	2	频发	85~90	基础减震、构筑物隔声
4	BOG 回收撬	1	连续	80~90	基础减震、构筑物隔声
5	空压机	1	连续	90~95	基础减震、构筑物隔声
6	防爆潜水泵	1	连续	85~90	基础减震、构筑物隔声
7	消防泵	2+1	偶尔	85~90	基础减震、构筑物隔声
8	趸船稳压泵	2	连续	85~90	基础减震、构筑物隔声
9	事故柴油发电机	1	事故时	85~95	基础减震、构筑物隔声

(3) 预测方法与模式

① 多个产噪设备同时运行总声级计算

多个产噪设备同时运行的总等效连续 A 声级计算公式采用如下公式：

$$Leq_{\Sigma} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 Leq_i} \right)$$

式中， Leq_i ——第 i 个声源对某预测点的等效声级。

②噪声衰减模式

采用点声源衰减公式，按声能量在空气传播中衰减模式计算出点声源在环境中任意一点的贡献值。

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_{A(r_0)}$ ——距离点声源距离为 r_0 处测得的声源 A 声压级，dB(A)；

$L_{A(r)}$ ——距离点声源距离为 r 处的 A 声压级，dB(A)；

r_0 ——参考点或测量点至点声源的距离，m；

r ——预测点至点声源的距离，m；

ΔL ——附加衰减值，包括建筑物，绿化带，空气吸收衰减值等，一般为 8~20 dB(A)。

(4) 噪声预测结果与评价

本次预测只考虑不同距离衰减量，陆域部分噪声预测参数结果见表 6.4-4。

表 6.4-4 厂界噪声预测结果一览表（单位 dB(A)）

预测点 预测时段		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	码头上游端点	码头下游端点
背景值	昼间	51.3	51.3	51.3	51.4	52.0	52.5
	夜间	41.5	41.1	41.1	41.5	41.2	42.1
预测值	昼间	53.6	55.9	55.8	51.6	54.4	55.6
	夜间	42.3	45.2	44.7	41.7	42.5	46.3
标准指	昼间	65				70	
	夜间	55				55	

根据噪声预测模式以及固定源源强进行计算得到拟建工程对厂界噪声值

预测结果。营运期固定噪声源对各厂界的贡献值均没有超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类、4 类标准限值要求,本项目建成后,厂界噪声可以实现达标排放。

项目区域最近敏感点为码头东南侧 220m 处的临时居民安置楼,该安置点距离项目区较远,且两者之间有大片绿化植被阻隔,项目噪声经距离衰减及绿化带吸声降噪后,对该敏感点影响较小。

6.5 固体废物影响分析

6.5.1 施工期固体废物影响分析

施工过程中产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾和建筑垃圾。

本项目土石方总开挖量为 29000m³,总回填方为 2900m³,总弃方量为 26100m³。弃方主要来自桩基施工,弃土统一堆存,由渣土车及时清运至相关部门指定弃渣场堆存。

废弃的砂石和砖块等建筑垃圾产生总量约为 131.5t,经收集后可回用部分收集回用,其余部门运至指定弃渣场处置;陆域施工人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门清运处理;废焊条、焊渣由厂家回收;船舶施工人员生活垃圾、维修垃圾由还是部门认可的资质单位接收处置。

施工期建设单位与施工单位签订环保责任书,由施工单位负责施工期固体废物的处置。施工单位要加强施工管理,对施工生活垃圾和生产垃圾不能随意抛弃,应配置一定数量的垃圾箱,定点堆放并及时转运至环卫部门指定垃圾处理场处理。建设方应会同有关部门加强施工环保监理,一旦出现问题,应根据环保责任书进行处罚并限期改正。

各类废物均合理处置,不会对环境造成二次污染。

6.5.2 运营期固体废物影响分析

项目运营期产生的固体废物主要有生活垃圾(含豁免危废: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,将会对水域或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。

运营期港区工作人员生活垃圾产生量为 6.13t/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量约为 1.98t/a，由海事部门指定的环保船接收后统一处理，或委托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；设备维修废油渣产生量为 0.03t/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。

6.6 土壤环境影响分析

码头工程部分为 LNG 的加注装船作业，陆域部分为 LNG 存储和接卸，无土壤环境影响因素，不会造成土壤环境变化。项目运营后，可能对土壤环境产生影响的主要途径为污水、危险废物暂存场所渗滤液下渗污染土壤。类比其他土壤调查资料，溢出的渗滤液能进入和累积于土壤中，一般深度在 0~20cm 的土壤表层，90%以上的泄漏化工品将残留在该区域，最深可渗透到 60~200cm。因此需对危险废物暂存场所采取严格的防渗、防腐措施，并对废水收集管道、废水暂存设施（化粪池）等进行防渗处理，特别是危险废物暂存场所的防渗系数需严格按照国家规定进行建设。从而防止废水下渗或外排，降低对土壤环境的影响。

本次评价提出建设单位对不同类型的固废严格按照相关标准进行存放，一般固废暂存场所、危险废物暂存场所分别按《一般工业固体废物贮存、处置的污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单、《危险废物贮存污染控制标

准》(GB18597-2001)及修改单中要求的防渗系数进行建设,同时污水管、化粪池进行防渗处理,加强防渗管理和维护,防止废水下渗、泄漏等对土壤造成不利影响。

表 6.6-1 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	污染影响类型 ☒ ;生态影响类型 ☐ ;两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ;农用地 ☐ ;未利用地 ☐				
	占地规模	(0.8877) 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	危险废物暂存、污水收集池渗滤液				
	特征因子					
	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) ☐				
	理化特征					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3			
		柱状样点数				
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)》(GB36600-2018)中45项基本因子					
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 GB36600 中风险筛选值的要求				
影响预测	预测因子					
	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) ☐					
防止	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☐ ; 过程控制 ☐ ; 其他 ()				

措施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
	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，可打√；“（ ）”为内容填写；“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					

7 环境风险分析

7.1 评价目的及内容

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发【2012】98号）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）等技术文件，结合秭归县水运应用 LNG 项目实际情况，本次环境风险评价的目的和内容

- 为：
- （1）合理识别项目环境风险（环境风险源、扩散途径、保护目标）。
 - （2）科学识别项目物质风险和环境敏感特征，结合项目建设内容及所在地环境特点判断项目环境风险潜势。
 - （3）科学开展环境风险预测，分析项目的最大可信事故，分析并预测评价项目可能发生火灾、爆炸和危险物质泄漏等事故中危险物质及伴生/次生污染物对环境的影响程度和范围，项目施工期、运营期 LNG 泄漏事故对地表水环境的影响。
 - （4）结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行论证。

7.2 风险识别

7.2.1 施工期风险识别

本次涉水工程施工内容主要为水工结构施工。施工期间预计安排打桩船 1 艘、驳运船 1 艘、起重船 1 艘和多艘方驳。施工船舶受风、流、浪等影响产生复杂运动，最可能发生的风险事故是船舶碰撞导致的溢油事故。

水上施工期间溢油源主要是施工船舶间相互碰撞，施工船舶与附近其他航路船舶、工程船舶、渔船发生碰撞以及施工船舶与周围设施之间可能发生碰撞，从而导致施工船舶的燃料油储藏破裂，泄漏的燃料油会对地表水环境

产生影响。此外，施工船舶在工程位置作业或行进时，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，但会对水域造成污染。

本次涉水工程施工内容主要为水工结构施工。施工期间预计安排打桩船、驳运船、起重船和方驳进行现场作业。本工程施工采用目前国内常用施工船舶，船型介于 8kw~18kw 的小型船舶，其燃油舱最大载量约为 5t。根据 HJ169-2018 附录 B，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为 2500t。

施工期，施工船舶燃料油总量与其临界量比值 $Q < 1$ 。

7.2.2 运营期风险识别

本次环境风险识别范围包括项目所涉及的储运系统、辅助工程和环保工程方面的风险识别。

一、物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目存在危险性的主要物质有存储和输送的液化天然气、柴油发电机配套柴油储存系统和 LNG 运输槽车内柴油及火灾事故下的次生污染二氧化氮。依据《危险化学品目录（2015 版）》，液化天然气、柴油、二氧化氮均为目录中列明的危险化学品；“火灾危险级别”参考《石油化工企业防火设计规范》

（GB50160-2008）；“毒性识别”参考《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》（GB3000.18-2013）系列标准。本项目危险物质的危害特性识别结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目所涉及危险物质危险特性识别表

名称		LNG	柴油	二氧化氮
易燃易爆危险性识别	沸点/℃	-161.5	110.6	22.4
	闪点/℃	-218	≥45	/
	爆炸极限/V%	5-15	1.2-7	/
	火灾危险级别	甲 _A	乙 _B	/
毒性识别	LD ₅₀ /（mg/kg）（大鼠经口）	/	/	/
	LD ₅₀ /（mg/kg）（大鼠经皮）	/	/	/
	LC ₅₀ /（mg/m ³ ）	/	/	126, 4 小时（大鼠吸入）

	毒性类别	/	/	类别 1
--	------	---	---	------

二、生产系统危险性识别

(1) 危险单元分布

本项目的工艺过程包括 LNG 装卸、储存、输送、加注等。根据事故统计并结合对项目各工艺过程的分析，本项目陆域罐区、码头加注站发生天然气泄漏以及泄漏导致火灾、爆炸是主要风险因素，由此分析本项目主要风险单元为 LNG 储罐区、3 万方 LNG 加注泊位。

根据危险物质分布状况，本项目危险单元划分和单元内危险物质的最大存储量及 Q 值计算情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目 Q 值确定表

风险单元	风险源	危险物质名称	密度 (t/m ³)	数量	容积 (m ³)	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	该物质 Q 值
码头	加注站	LNG (以甲烷计)	0.45	1	/	/	10	/
	LNG 燃料船	LNG (以甲烷计)	0.45	1	15	6.75	10	0.675
陆域	LNG 储罐	LNG (以甲烷计)	0.45	3	150 (单个储罐)	172.3	10	17.23
	发电机柴油储罐	柴油	0.83	1	15	12.45	2500	0.005
总计								17.91

经计算，本项目 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 风险源分析

① 码头风险源识别

本项目 LNG 码头主要为 3 万方 LNG 加注泊位，泊位主要风险源为 LNG 燃料船、LNG 加注臂等。

船舶在靠、离码头过程中，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因，致使船舶发生碰撞、火灾爆炸等事故，导致 LNG 燃料船 LNG 储罐破损，从

而导致天然气溢出、扩散；LNG 加注作业过程中加注臂、加注管线发生泄漏；LNG 管道上阀门、法兰及丝扣等发生的泄漏等。

同时，由于 LNG 的泄漏或蒸发也可能发生如下火灾爆炸事故，LNG 泄漏到地面上形成液池后，被点燃产生的池火；LNG 管道工艺设备等因介质泄漏而被点燃产生的喷射火；LNG 泄漏后经蒸发、扩散，在开阔地带形成可燃性蒸气云，然后遇到火源而引发的闪火；障碍/密闭空间内 LNG 蒸气云被点燃产生的蒸气云爆炸事故。

②陆域罐区风险源识别

根据本项目陆域罐区接收工艺流程和物质危险性识别，陆域的主要危险源为 LNG 储罐罐区、卸车系统、柴油发电机柴油储罐。其中 LNG 储罐罐区主要包括 3 台 150m³LNG 储罐，卸车系统主要包括 1 个卸车平台，柴油储罐主要包括 1 个 15m³ 柴油储罐。

本项目陆域运行过程中发生天然气泄漏事故的原因主要有：LNG 储罐、卸车系统部件连接处的密封件、焊接本身缺陷，操作失误或管线老化发生的泄漏事故，陆域接收系统设备设施检修过程中发生的天然气泄漏事故，BOG 回收撬、EAG 加热器等设备设施发生的泄漏事故等。以及柴油储罐因操作失误或火灾爆炸发生的泄漏事故。

泄漏后的天然气在遇到明火源时会发生火灾爆炸事故，主要类型包括：天然气泄漏到地面或水面上形成液池后，被点燃产生的池火；天然气管道和压缩、冷凝、气化、计量及外输工艺设备等因介质泄漏而被点燃产生的喷射火；天然气泄漏后经蒸发、扩散，在开阔地带形成可燃性蒸气云，然后遇到点火源而引发的闪火；障碍/密闭空间内 LNG 蒸气云被点燃产生的蒸气云爆炸事故；BOG 回收器和高压天然气管线等由于外部火灾烘烤或其他原因，猛然破裂时可能引发的火球事故；储油罐、配电室等场所可能发生的火灾爆炸事故等。

7.2.3 环境风险类型及危害分析

拟建项目涉及到的主要危险物质为天然气、柴油。

本项目危险物质扩散途径主要有以下几个方面：

大气扩散：液化天然气泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者泄漏发生火灾事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

地表水环境扩散：本项目接收站易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水、混合泄漏物料的消防水或事故液未能得到有效收集而进入雨排系统，通过排水系统排放入外环境，造成水体影响。码头区域在事故情形下船舶 LNG 泄漏导致物料直接泄漏入工程江段，对周围水生生态产生影响。

7.2.4 环境敏感目标

本项目大气风险评价范围为以厂界为起点半径为 5km 的范围，地表水环境危险物质临界量 $Q < 1$ ，地表水环境风险潜势为 I 级，地表水环境风险评价仅作简单分析。环境敏感目标及敏感目标分布图见 1.8 章节。

7.2.5 风险识别结果

根据以上风险识别内容可知本项目环境风险识别结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	LNG 加注泊位	LNG 燃料船	LNG (以甲烷为主)	泄漏/火灾	大气/地表水	大气/地表水环境敏感目标
2		LNG 加注臂	LNG (以甲烷为主)	泄漏/火灾	大气	环境空气敏感目标
3		气体返回臂	天然气 (以甲烷为主)	泄漏/火灾	大气	环境空气敏感目标
4	陆域罐区	LNG 储罐	LNG (以甲烷为主)	泄漏/火灾爆炸/超压放空	大气	环境空气敏感目标
5		LNG 卸车系统	LNG (以甲烷为主)	泄漏/火灾爆炸	大气	环境空气敏感目标
6		BOG 回收系统	天然气 (以甲烷为主)	泄漏/火灾爆炸/超压放空	大气	环境空气敏感目标
7		EAG 加热器	天然气 (以甲烷为主)	泄漏/火灾	大气	环境空气敏感目标
8		柴油储罐	柴油	泄漏/火灾	大气	环境空气敏感目标

7.3 评价等级及评价范围

7.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）判定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目施工期施工船舶燃料油总量与其临界量比值 $Q < 1$ 。环境风险潜势为 I，需对其环境风险开展简要分析。

运营期危险物质数量与临界量比值总和为 $10 \leq Q = 17.91 < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “危险物质及工艺系统危险性（P）的分级”中表 C.1，根据本项目生产工业特点，M 值计算见表 7.3-1。

表 7.3-1 行业及生产工艺（M 值）

危险单元	行业	评估依据	M 值	数量	M 值
码头	管道、港口/码头等	码头	10	1	20（M2）
陆域	石油天然气	气库	10	1	

根据导则附录 C 中表 C.2，判断本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，见表 7.3-2。

表 7.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断

序号	M 值	Q 值	P
1	20（M2）	$10 \leq Q < 100$	P2

7.3.2 环境敏感程度（E）判定

（1）大气环境

本项目周边 5km 范围内大气环境敏感点总人数小于 1 万人，项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

（2）地表水环境

本项目工程江段地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，根据 HJ169-2018 “表 D.3 地表水功能敏感性分区”识别地表水环境

敏感性分区为“高敏感 F1”；本项目下游 0.1km 为归州镇罗家槽水源二级保护区，下游 3.1km 为罗家槽水源地取水口，根据 HJ169-2018 “表 D.4 环境敏感目标分级”识别环境敏感目标分级为 S1，则根据“表 D2 地表水环境敏感程度分级”识别地表水环境敏感程度分级为“E1 环境高度敏感区”。

7.3.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，依据建设项目涉及的物质和工艺系统危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按 HJ169-2018 表 2 建设项目环境风险潜势划分确定环境风险潜势及评价等级，本项目环境风险潜势等级及风险评价等级见表 7.3-3。

表 7.3-3 环境风险潜势分析结果

序号	环境要素	敏感程度分级结果	危险物质及工艺系统危害性	环境风险潜势判定	评价等级
1	大气	E3	P2	III	二级
2	地表水	E1	Q<1	I	简单分析
本项目		E3	P2	III	二级

本项目环境风险潜势综合等级为 III，建设项目环境风险评价工作等级为二级，其中，大气环境风险等级为二级，地表水环境风险做简单分析。

7.3.4 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，本项目大气环境风险评价范围为距厂界边界 5km 范围内。

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

一、风险事故统计资料分析

（1）石油化工业事故资料统计与分析

目前国内外缺乏针对天然气生产事故的专项统计，因此本次评价将类比石油化工业事故统计资料对 LNG 站场可能发生的事故进行分析。

根据有关统计资料，调查石油化工有限公司储运过程中风险事故 1017 起，其事故类型统计详见表 7.4-1。石油化工有限公司主要事故是火灾爆炸事故，占 27.53%；其次是人身伤亡事故、设备损坏事故及跑、冒、漏、滴事故，分别占 23.5%、23.1%和 15.1%。

表 7.4-1 石油化工有限公司储运过程事故类型统计

序号	事故类型	发生次数	所占百分率/%
1	火灾爆炸事故	280	27.53
2	人身伤亡事故	240	23.5
3	设备损坏事故	235	23.1
4	跑、冒、漏、滴事故	154	15.1
5	行车交通事故	96	9.43
6	停工停产事故	12	1.34
合计		1017	100

石油化工有限公司储运过程中火灾爆炸事故的原因统计详见表 7.4-2。

表 7.4-2 石油化工有限公司储运过程中火灾爆炸事故原因统计

序号	事故原因	发生次数	所占百分率/%
1	明火和违章作业	185	66.1
2	电器及设备	37	13.2
3	静电	23	8.2
4	雷击及散杂电流	11	3.9
5	其他	24	8.6
合计		280	100

由上表可知，火灾爆炸事故的主要原因是明火和违章作业，占 66.1%；其次是电器及设备故障，占 13.2%。

（2）典型 LNG 储罐风险事故

①美国俄亥俄州克利夫兰市调峰站 LNG 储罐爆炸

1944 年，美国俄亥俄州克利夫兰市的一个调峰站的 LNG 储罐发生事故，当时，LNG 储罐仅仅运行了几个月就突然破裂，溢出约 4542m³ 的 LNG。由于防护堤不能满足要求而被淹没，尔后液化天然气流进街道和下水道。液化天然气在下水道气化引起爆炸，将古力盖抛向空中，下水管线炸裂。此次爆炸波及 14 个街区，财产损失巨大，其中有 200 辆轿车完全毁坏和 136 人丧生。

损失惨重。这次事故的原因主要有以下几个方面的因素：第一，储罐在交接检验的时候，发现附近罐底产生了一道裂缝，人们没有调查裂缝的成因，只是对该罐进行了简单的修补后即投入运行。第二、没有采取泄压措施，导致储罐内压力迅速增高而累计能量，以至发生爆炸。第三、罐的材料是 3.5%镍钢，不适宜低温工作。

②英国曼彻斯特调峰站 LNG 储罐爆炸

1993 年 10 月，英国曼彻斯特，BG 公司 PartingtonLNG 调峰站在 LNG 储罐内有存液时，以每天不到 150 吨的较慢速度充装密度较轻的 LNG，在充装完毕后 68 天突然发生翻滚事故。翻滚事故的原因：新 LNG 的密度比存液小 13kg/m^3 ，形成了分层；采用上进液方式，并且密度较小的 LNG 易积聚在上层而压制下层液的蒸发；Partington 站是调峰型操作，因此充装后在长达 68 天的时间中，使形成分层的密度趋于一致有了足够的时间，为翻滚创造了条件。

③阿尔及利亚 LNG 厂爆炸

2004 年，阿尔及利亚的 LNG 厂发生爆炸，导致 101 人伤亡，其中 27 人死亡、74 人受伤，事故原因目前尚不能确认由 LNG 直接引起，但 LNG 的安全性仍再次遭受了严峻的考验。

除此之外的 LNG 工程火灾、爆炸事故统计见表 7.4-3。

表 7.4-3 LNG 类似工程火灾、爆炸事故案例统计

序号	时间	地点	伤亡人数	事故描述
1	1944.10	Cleveland,Ohio	136 人死亡	peak-shaving 厂 LNG 储罐发生泄漏，泄漏到街道的下水系统。储罐采用低镍钢制造，导致合金在低温下发生脆裂
2	1964	Arzew,Algeria	无	装载 LNG 时，闪电击中船的通风管，点燃通过通风系统排放的蒸气。火焰被立即通过连接通风管的氮气扑灭
3	1965	Arzew	无	与上述类似
4	1969	Portland,Oregon	未报道	LNG 储罐在建设期发生爆炸。LNG 还没有输入罐内，事故原

				因是拆除了隔绝与 LNG 储罐相连的天然气管道的盲板，导致天然气流入罐内
5	1972	MontrealEast, Quebec,Canada	未报道	在 LNG 工厂的解霜操作时发生从压缩机到氮气管线的回流。氮气管线上的阀门没有关闭。引起压缩机超压，天然气通过氮气总管进入控制室(允许操作员吸烟)，当一个操作员点烟时发生爆炸。
6	1973.2	StatenIsland, NewYork	37 人死亡	修理空储罐内部时起火，罐内压力迅速增高，导致罐上水泥顶被顶起，落在罐内，导致罐内作业的建筑工人死亡。
7	1979.10	CovePoint, Maryland	1 人死亡，1 人重伤，损失 300 万美元	天然气泄漏导致发生爆炸。
8	1983.4	Bontang,Indonesia	未报道	由于放空管线上的阀门关闭，导致热交换器超压发生爆炸。热交换器设计操作压力是 25.5psig，热交换器破裂失效发生爆炸时的气体压力达 500psig。
9	1987.8	NevadaTestSite, Mercury, Nevada	未报道	美国能源部在试验场所进行 LNG 大规模泄漏试验时，发生 LNG 的蒸气云被事故性点燃。
10	2004.1	Skikda,Algeria	未报道	LNG 工厂的一个蒸汽锅炉发生爆炸，导致多个蒸气云爆炸和火灾，引起人员伤亡和内外财产损失。
11	2004.6	Trinidad,Tobago	无	LNG 厂的气体涡轮机发生爆炸，工人疏散。
12	2004.7	Ghislenghien, Belgium	23 人死亡	比利时港口到法国的 NG 管道发生爆炸，可能是承包商破坏了管道。

由上表可知，罐区发生事故的概率较大，且 LNG 储罐的危害性不容忽视，一旦发生事故，若处理不当，后果严重。因此，本次评价将重点考虑 LNG 储罐的泄漏事故。

(3) LNG 船泄漏事故资料统计

LNG 船舶为特殊的危险品船舶，LNG 船进出航道及在码头停靠、装卸船期间，一旦发生船舶风险事故，造成 LNG 泄漏，将可能对周边水环境、生态环境及人员生命财产安全造成较大的影响。

LNG 项目发生的泄漏事故案例统计见表 7.4-4。

表 7.4-4 LNG 项目泄漏事故统计一览表

序号	时间	地点	事故描述
1	1965	MethanePrincess	LNG 装卸臂在管线还没有完全排净时，过早断开，引起 LNG 经过半开的阀门，泄漏在装卸臂下面不锈钢的接液盘中，引起平台板开裂。
2	1965.3	Arzew, Algeria	LNG 船发生溢流，导致罐的顶板和甲板平台断裂。
3	1971	LaSpezia, Italy	两层不同密度的 LNG 混合导致发生翻滚，产生大量蒸气，储罐安全阀泄漏了大约 2000 吨 LNG 蒸气，泄漏持续了几个小时后，造成罐顶破坏。
4	1973	MassachusettsBarge	失电后，总液相管线阀自动关闭，40 加仑的 LNG 在装船时发生泄漏。LNG 从 1 寸的氮气吹扫球阀发生泄漏，引起甲板开裂。
5	1977.9	Aquarius	在装船时，LNG 发生溢流。事故可能是由液位系统出现问题造成的，将高位报警设置在取代模式，以排除一些小型报警。
6	1978.3	DasIsland, UnitedArabEmirates	LNG 储罐低部管发生失效，该罐为双壁罐（内壁为 9% 镍钢和外壁为碳钢），储罐外壳内的蒸气形成重气云，但没有点燃。
7	1979.3	CovePoint, Maryland	容器的管道系统上的止回阀失效，泄漏少量 LNG，导致甲板轻微开裂。
8	1979.3	Everett, Massachusetts	当终端正在输出 LNG 时，LNG 从阀压盖泄漏，造成罐顶盖破裂。

由上表可知，LNG 项目到港船舶及码头作业区发生泄漏多为装卸作业期间，船舶本身的泄漏、火灾爆炸尚没有先例。

7.4.2 最大可信事故及概率

一、水域风险最大可信事故

(1) 最大可信事故类型

通过风险识别和污染事故案例分析，本项目存在航行碰撞等原因导致 LNG 泄漏入江的可能性，对水生生态环境存在潜在的事故风险。本项目水域环境风险的最大可信事故主要为 LNG 泄漏事故，施工期船舶溢油事故。本项目运营船舶为 LNG 船，因此水域环境风险事故主要考虑：LNG 船航行过程中与其他船舶碰撞，发生 LNG 泄漏事故。

(2) 最大可信事故概率

①根据英国公海港口的统计数据，LNG 运输船舶的事故概率详见表 7.4-5。

表 7.4-5 LNG 运输船事故频率一览表

事故原因	事故频率	冷冻船泄漏概率
碰船	5.0×10^{-4}	3.0×10^{-2}
触礁	6.5×10^{-5}	1.5×10^{-2}
打击	4.0×10^{-6}	1.9×10^{-2}
撞击	2.2×10^{-3}	1.0×10^{-3}
爆炸和火灾	1.0×10^{-5}	1.0×10^{-2}

由上表可知，LNG 运输船舶与其它船舶发生碰撞的事故概率约为 5.0×10^{-4} ；LNG 运输船舶发生碰撞并且导致 LNG 溢出的概率为 $5.0 \times 10^{-4} \times 3.0 \times 10^{-2} = 1.5 \times 10^{-5}$ 。

②国内统计数据事故频率分析

目前国内外缺乏针对天然气生产事故的专项统计，以下分析根据长江海事局（南京以上）针对船舶碰撞、搁浅等水上交通事故的统计资料分析重点区域的风险发生情况类型、区域。

按照遇险种类统计管辖河段 2008-2010 年险情分布，见表 7.4-6，按分局管辖区、河段区域分布统计 2008—2010 年险情分布见表 7.4-7。

表 7.4-6 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	其它
----	------	----	----	----	----	------	----	----	----	----

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	件数	119	47	22	7	6	1	16	3	14
	比例	50.6	20.0	9.4	3.0	2.6	0.4	6.8	1.3	6

表 7.4-7 长江海事局管辖河段按辖区统计 2008-2010 年险情分析

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
	河段	上游	库区	中游					下游		
2009	件数	55	23	96					141		
	比例	17.4	7.3	30					45		
2010	件数	42	22	72					99		
	比例	18	9	31					42		

统计表明，碰撞、搁浅和触礁所占遇险的比例较高。

长江海事局对三峡大坝水上日交通流量进行统计，其具体数据如表 7.4-8。

表 7.4-8 船舶日交通流量统计

单位：艘次

时间（年、月）	船舶流量	时间（年、月）	船舶流量
2015.5	336	2014.9	314
2015.4	332	2014.8	349
2015.3	334	2014.7	355
2015.2	255	2014.6	359
2015.1	315	2014.5	349
2014.12	329	2014.4	352
2014.11	318	2014.3	349
2014.10	322	2014.2	364

根据统计分析，通过三峡大坝断面船舶平均日流量为 334 艘次。本工程水域风险事故主要来源于船舶碰撞。

二、陆域风险最大可信事故

（1）最大可信事故类型

通过同类项目事故资料统计，并结合本项目实际，确定本项目的最大可信事故为陆域接收站发生 LNG 泄漏事故。陆域接收站可能发生 LNG 泄漏事故的环节主要包括：装卸臂、储罐输入输出管线、LNG 储罐、BOG 管线、高压泵管线、EAG 入口管线以及计量器输入管线等。

拟建项目 LNG 储罐采用真空粉末隔热储罐，真空粉末隔热 LNG 储罐是目前先进的罐型，具有很高的安全性。主要结构包括内罐、外罐、拱顶、内部吊顶、内外罐底等其它结构。本项目 150m³ 真空粉末隔热储罐主体材质为 06Cr19Ni10/Q345R（内筒/外筒），内罐几何容积 166.6m³。两罐间的环状空间和悬挂的内吊顶用绝热材料进行保冷。绝热方式采用真空粉末绝热。因此，如果 LNG 储罐发生泄漏，则泄漏出来的 LNG 会进入内罐和外罐之间形成的环状空间内，随着温度上升 LNG 全部挥发进入回收系统。内、外两层罐同时出现泄漏的几率极低，LNG 储罐泄漏进入外环境的概率极低，可忽略不计。且本项目柴油发电机系统柴油储罐的在线量很小，其 Q 值仅为 0.005，发生环境风险事故时对环境的影响较小。

根据以上分析，本次评价确定陆域接收站管线某处出现裂口，造成管线内 LNG 的泄漏为最大可信事故。本项目管线中，LNG 储罐输出管线在 LNG 储罐底部连接处，连接的 LNG 储罐的 LNG 在线量最大，且与 LNG 储罐液位高度差值最大，因此，该处 LNG 输出管线发生泄漏时的源强最大，本次评价假定该段直立管线下端发生 LNG 泄漏计算源强，并假设此处 LNG 泄漏后发生火灾事故引发次生污染。本次评价 LNG 泄漏以此情形为最大可信事故进行分析预测。

同时，本项目 LNG 储罐、BOG 回收撬当操作压力超压时，系统中气体通过安全阀直接排入大气，存在天然气超压释放的情形。其中，项目 LNG 储罐当压力达到 1.05Mpa 时，储罐顶部压力安全阀打开，超压气体直接排入大气，为以上超压排放天然气排放量最大的装置，因此，本次评价将 LNG 储罐超压天然气直接排入大气作为最大可信事故进行预测分析。

（2）最大可信事故概率

参考 DNV、Crossthwaite et al 和 COVO study 的统计数据并根据本项目 LNG 储罐的具体情况,确定本项目 LNG 储罐小型泄漏时的概率为 5×10^{-4} 次/年,中型泄漏时的概率为 1×10^{-5} 次/年,大型泄漏时的概率为 5×10^{-6} 次/年。

参考欧盟 ARAMIS 推荐值,确定 LNG 储罐发生不同规模泄漏事故后被点燃的概率分别为 0.01、0.03、0.08。

7.4.3 源项分析

一、水域风险源强分析

(1) 最大可信水上事故泄漏量

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(HJ/T1143-2017),最大可信水上溢油事故溢油量按代表船型所有的船用燃料油全部泄漏的数量确定。

(2) 本工程施工期和运营期涉及的船舶有打桩船、驳运船、起重船、方驳和 LNG 燃料船。

本项目施工期采用目前国内常用施工船舶,船型介于 8kw~18kw 的小型船舶,其燃油舱最大载量约为 5t。施工期,施工船舶燃料油总量与其临界量比值 $Q < 1$ 。

项目运营期到港船舶为 LNG 动力船,根据统计调查,长江干线 LNG 动力船舶储罐容积一般在 $5 \sim 15 \text{m}^3$ 之间,本工程设计船型为 7000 吨级干散货船,LNG 储罐容积为 15m^3 ,LNG 最大储量为 6.75t,则 LNG 动力船 LNG 最大存在量与其临界量比值 $Q < 1$ 。

二、陆域风险源强分析

(1) LNG 泄漏源强

本项目 LNG 储罐输出管线在 LNG 储罐底部连接处发生管线全管径破裂泄漏的概率小于 10^{-7} ,属于极小概率事件,在环境风险分析汇总可不予考虑,因此,考虑到管道泄漏对环境造成的最大影响,本项目将 50mm 孔径泄漏作为事故源强计算孔径,确定 LNG 的泄漏速率。

LNG 泄漏量用《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

C_d —液体泄露系数；

A —裂口面积， m^2 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度；

h —裂口之上液位高度，m。

本次评价各参数选值：液体泄漏系数 C_d 取最大 0.65；LNG 的密度 ρ 取 450kg/m^3 ；管线内外的相对压力 $P - P_0$ 为 0.95MPa ；重力加速度 g 为 9.8m/s^2 ； 150m^3 LNG 储罐外罐高度为 20.5m ，管线泄漏处架空高度 0.5m ，裂口出现在立管底部，罐内充装率 90%，则液位高度约为 15m ，管线泄漏孔径为 50mm ，则经计算 LNG 的泄漏速率为 15.37kg/s 。管道泄漏事件设为 10min ，则 LNG 的泄漏总量为 9.22t 。

（2）甲烷扩散源强

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

由于本项目的 LNG 采用低温方式储存，储存温度低于 LNG 的沸点，因此泄漏之后不存在闪蒸的过程，直接进入热量蒸发和质量蒸发过程。

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 —热量蒸发速度，kg/s；

T_0 —环境温度，K，取当地年 15.4°C 即 288.55K ；

T_b —沸点温度，K，（LNG 沸点温度为 -162°C ，即 111.15K ）；

S—液池面积， m^2 ；

（本次评价提出于拟建工程 LNG 罐区修建集液池，用于收集事故泄漏的 LNG 集液，集液池建设规格为 $4m \times 4m \times 5m$ ，容积 $80m^3$ ，可收集 LNG 量 36t，预设泄漏情景下 LNG 泄漏量为 9.22t，可全部纳入集液池进行收集，因此，本项目的液池面积为 $16m^2$ ）；

H—液体气化热，J/kg，LNG 气化热为 531109.7J/kg）；

λ —表面热导系数，W/mk，（水泥地面取值为 1.1W/mk）；

α —表面热扩散系数， m^2/s ，（水泥地面取值为 $1.29 \times 10^{-7} m^2/s$ ）；

t—蒸发时间，s（取 30 分钟，即 1800s）。

经过计算， Q_2 为 0.218kg/s。

质量蒸发速度 Q 按下式进行计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —蒸发速度，kg/s；

α 、n—大气稳定度系数，取值 $\alpha=4.685 \times 10^{-3}$ 、 $n=0.25$ ；

P—液体表面蒸气压，本次评价取 53.32kPa；

R—气体常数，取 8.314J/molK；

T_0 —环境温度，取多年平均温度 $15.4^\circ C$ ，288.55K；

u—风速，取年平均风速 1.44m/s；

r—液池半径；

M—液体物质分子量，kg/mol，甲烷取 16g/mol；

经过计算， Q_3 为 0.0082kg/s。

泄漏的液体蒸发总量的计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中： W_p —液体蒸发总量，kg；

Q_1 —闪蒸蒸发液体量，kg/s，本项目 LNG 闪蒸蒸发量取 0；

Q_2 —热量蒸发速率，kg/s；

Q_3 —质量蒸发速率, kg/s;

t_1 —闪蒸蒸发时间, s;

t_2 —热量蒸发时间, s;

t_3 —从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

LNG 的蒸发速率 (Q_2+Q_3) 为 0.226kg/s, 假定从发生泄漏到得到控制时间为 30min, 热量蒸发时间和质量蒸发时间分别按 30min 计算, 经过上述计算, 可以得出 LNG 液体的蒸发总量 $W_p=406.8\text{kg}$ 。

(3) LNG 火灾 NO_x 释放源强

LNG 泄漏事故发生后挥发为天然气, 达到天然气爆炸浓度, 在有火源的情况下, 将发生火灾爆炸事故, 天然气燃烧产生的有毒有害污染物主要为 NO_x 。天然气燃烧伴生 NO_x 排放系数见表 7.4-9。

表 7.4-9 天然气燃烧污染物排放系数

污染物	NO_x
天然气燃烧排放系数 (g/m^3)	1.76*

注: *氮氧化物的产生量参照《北京环境总体规划研究》(第二卷)中的参数进行计算(氮氧化物的产生系数为 $1.76\text{g}/\text{m}^3$ 天然气)

根据相关资料, 本次评价 LNG 燃烧速度—— dt/dm 取值为 $0.182\text{kg}/(\text{m}^2.\text{s})$ 。液池面积为 16m^2 , 则 LNG 的燃烧速度为 $2.91\text{kg}/\text{s}$, 天然气密度为 $0.8\text{kg}/\text{m}^3$, 则 LNG 发生火灾事故时, NO_x 的产生量为 $6.402\text{g}/\text{s}$, NO_2 的产生量为 $5.76\text{g}/\text{s}$ (NO_2 与 NO_x 的转化系数参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008), $\text{NO}_2/\text{NO}_x=0.9$)。

表 7.4-10 LNG 泄漏、火灾事故源强表

序号	风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率	释放时间 (h)	释放高度 (m)
1	LNG 储罐出口管线泄漏	陆域罐区	甲烷	大气扩散	$0.226\text{kg}/\text{s}$	0.5	/
2	LNG 收集池池火	陆域罐区	NO_2	大气扩散	$5.76\text{g}/\text{s}$	1	12

(4) LNG 储罐超压放空源强

本项目 LNG 储罐设有两级超压保护系统, 当储罐压力达到 1.05MPa 时,

储罐顶部压力安全阀打开，超压气体直接排入大气，排放持续约 1min，储罐超压气体排放量为 25t/h·台，本项目 LNG 富组分甲烷含量为 93.4%，非甲烷总烃含量为 6.6%。LNG 储罐超压放空事故源强见表 7.4-11。

表 7.4-11 LNG 储罐超压放空事故源强表

序号	风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放时间 (h)	释放高度 (m)
1	LNG 储罐超压放空	陆域储罐区	甲烷	大气扩散	5.82	0.017	20

7.5 船舶 LNG 泄漏事故环境影响分析

7.5.1 LNG 泄漏入江影响概述

若 LNG 船发生事故，液化天然气一旦泄漏，一小部分立即急剧气化成蒸气，剩下的泄漏至地面、水面、船面上，沸腾气化后与周围空气混合成冷蒸气雾，在空气中冷凝形成白烟，再稀释受热后与空气形成爆炸性混合物。形成的爆炸性混合物若遇到火源，则将引发火灾及爆炸。液化天然气泄露后形成的冷气体在初期比周围空气浓度大，易形成云层或层流。泄漏的液化天然气的气化量取决于土壤、大气、水体的热量供给，泄漏初期气化率较高，一段时间后趋近于稳定，这是泄漏的液化天然气就会在地面、水面、船面上形成一种液流。若无围护设施，则泄漏的液化天然气就会沿地面、水面、船面扩散，遇到火源可引发火灾。事故状态时设备的安全释放设施排放的液化天然气遇到点火源，也会引发火灾。高浓度的天然气可使人因缺氧而窒息，人体接触泄漏的液化天然气可因低温而造成冻伤，泄漏的低温液化天然气可造成设备或建筑物材料损坏而导致次生灾害。当 LNG 与温暖液体（如水体）接触受到突然加热时，LNG 会发生爆炸式沸腾，从而导致局部过压释放。LNG 泄漏至地表水环境中，一小部分立即急剧气化成蒸气，形成的冷气体在初期比周围空气浓度大，易形成云层或层流。LNG 泄漏入江后在水中气化会引起江水局部水温迅速下降，形成低温区域，导致一定范围内的生物死亡或冻伤，对水生生物产生暂时的不利影响。因此，必须加强管理，杜绝 LNG 船舶事故

的发生。

7.5.2 LNG 泄漏对地表水环境影响

由于 LNG 液体泄漏后将迅速气化，凝结形成的混合气体的范围一般在 200~300m 以内，对长江水体环境的影响范围较小，且随着气化的进行 LNG 会很快挥发直至消失，对周围地表水环境影响较小。

7.6 陆域风险事故环境影响预测与分析

7.6.1 计算模式及参数选择

(1) 模型选取

计算模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 G 中推荐的模型计算。

(2) 计算模型参数选取

按照 HJ169-2018 要求选择气象条件见表 7.6-1。

表 7.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度 (°)	110.686927
	事故源纬度 (°)	31.003713
	事故源类型	LNG 泄漏、LNG 储罐超压放空甲烷扩散、LNG 池火灾次生污染
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度 (%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1m
	事故考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

7.6.2 评价标准

本项目环境风险评价标准见表 7.6-2。

表 7.6-2 评价因子及评价标准

污染物	浓度类别	标准值 (mg/m ³)
-----	------	--------------------------

甲烷	毒性终点浓度-1	260000
	毒性终点浓度-2	150000
二氧化氮	毒性终点浓度-1	38
	毒性终点浓度-2	23

7.6.3 预测结果

发生上述假定情景下的 1~60min 内预测 LNG 泄漏、LNG 储罐超压放空甲烷扩散和 LNG 火灾次生污染物 NO₂ 扩散风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 G 中推荐，LNG 泄漏甲烷扩散使用 SLAB 模型进行预测分析，LNG 储罐超压放空甲烷扩散、LNG 收集池池火次生污染物 NO₂ 扩散选用 AFTOX 模型进行预测分析。

一、LNG 泄漏甲烷扩散预测结果分析

最不利气象条件下，LNG 泄漏导致甲烷扩散对大气环境的影响分析见表 7.6-3。

表 7.6-3 甲烷扩散事故下风向影响范围预测结果表

危险物质	最不利气象条件大气环境影响			
甲烷	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
	大气毒性终点浓度-1	260000	未出现此浓度	/
	大气毒性终点浓度-2	150000	未出现此浓度	/

预测结果表明：LNG 泄漏导致甲烷扩散事故下，最不利气象条件下下风向未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

最不利气象条件下，LNG 泄漏导致甲烷扩散下风向甲烷浓度预测结果见图 7.6-1、表 7.6-4。

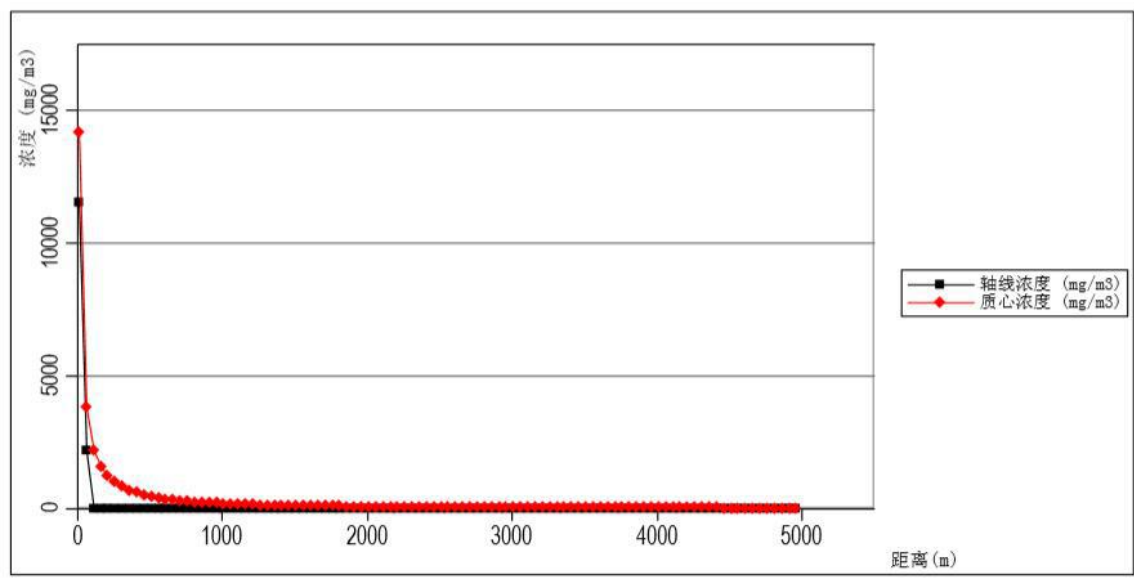


图 7.6-1 最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

表 7.6-4 LNG 泄漏事故最不利气象条件下风向不同距离甲烷最大浓度

序号	距离 (m)	最大浓度 (mg/m³)	最大浓度出现时间 (min)
1	10	1.0864E+04	14.49
2	60	2.0153E+03	15.09
3	110	1.2316E-05	15.68
4	160	2.0189E-20	16.23
5	210	9.1603E-38	16.67
6	260	0	/
7	360	0	/
8	660	0	/
9	1060	0	/
10	1560	0	/
11	2060	0	/
12	2560	0	/
13	3060	0	/
14	3560	0	/
5	4060	0	/
16	4560	0	/
17	4960	0	/

二、LNG 火灾次生污染预测结果分析

最不利气象条件下，LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散对大气环境的影响分析

见表 7.6-5。

表 7.6-5 LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散事故下风向影响范围预测结果表

危险物质	最不利气象条件大气环境影响			
二氧化氮	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
	大气毒性终点浓度-1	38	未出现此浓度	/
	大气毒性终点浓度-2	23	未出现此浓度	/

预测结果表明：LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散事故下，最不利气象条件下下风向未出现二氧化氮毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

最不利气象条件下，LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散事故下下风向 NO₂ 浓度预测结果见图 7.6-2、表 7.6-6。

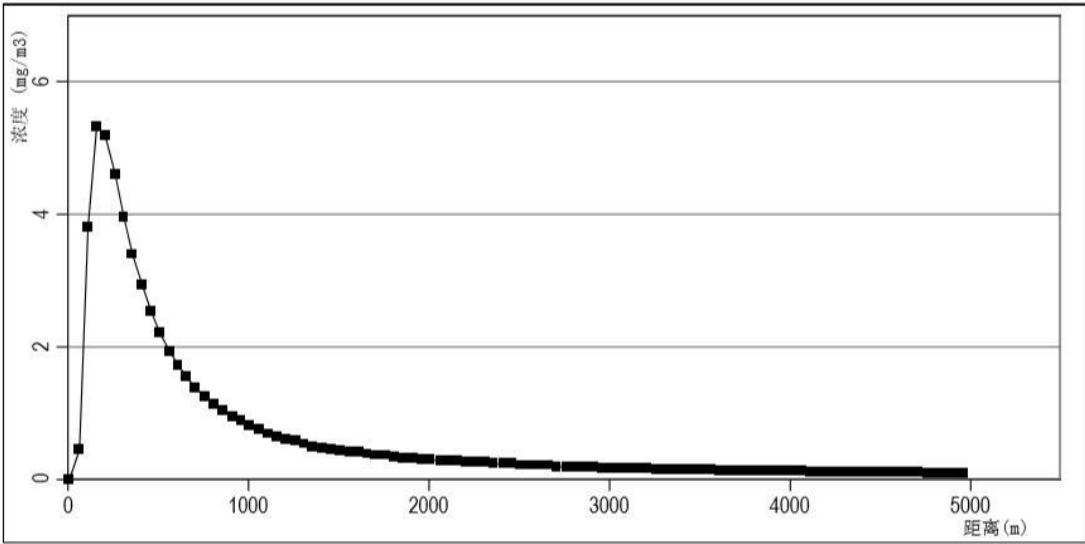


图 7.6-2 最不利气象条件下风向二氧化氮最大浓度分布图

表 7.6-6 LNG 火灾次生污染最不利气象条件下风向不同距离 NO₂ 最大浓度

序号	距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现时间 (min)
1	10	1.5573E-31	0.11
2	60	4.0752E-01	0.59
3	110	3.8123E+00	1.13
4	160	5.2102E+00	1.55
5	210	5.0983E+00	1.77
6	260	4.5865E+00	2.78
7	310	3.9689E+00	3.23
8	360	3.3986E+00	4.02

9	410	2.8759E+00	4.66
10	510	2.1928E+00	5.07
11	660	1.5396E+00	5.58
12	1060	7.4895E-01	12.13
13	1560	4.1614E-01	17.42
14	2060	2.9025E-01	22.79
15	2560	2.1698E-01	29.21
16	3060	1.7119E-01	34.00
17	3560	1.3982E-01	40.01
18	4060	1.1922E-01	45.23
19	4560	1.0099E-01	50.64
20	4960	8.9953E-02	56.31

三、储罐超压放空甲烷扩散预测结果分析

最不利气象条件下，储罐超压放空甲烷扩散对大气环境的影响分析见表 7.6-7。

表 7.6-7 LNG 储罐超压放空甲烷扩散下风向影响范围预测结果表

危险物质	最不利气象条件大气环境影响			
甲烷	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
	大气毒性终点浓度-1	260000	未出现此浓度	/
	大气毒性终点浓度-2	150000	未出现此浓度	/

预测结果表明：LNG 储罐超压放空甲烷扩散事故下，最不利气象条件下下风向未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

最不利气象条件下，LNG 储罐超压放空甲烷扩散事故下下风向甲烷浓度预测结果见表 7.6-8、图 7.6-3。

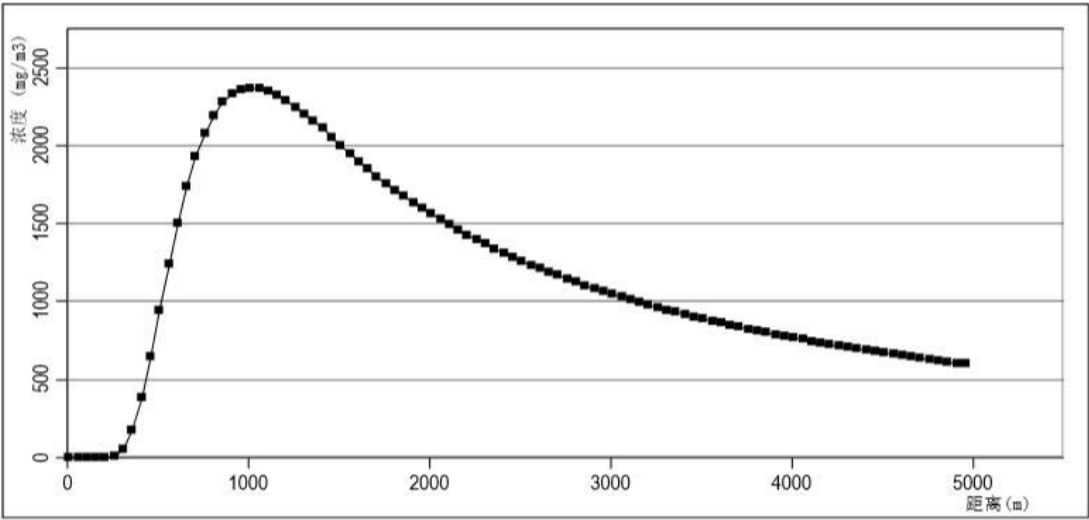


图 7.6-3 最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

表 7.6-8 LNG 储罐超压放空最不利气象条件下风向不同距离甲烷最大浓度

序号	距离（m）	最大浓度（mg/m ³ ）	最大浓度出现时间（min）
1	10	/	/
2	60	1.2369E-32	0.58
3	110	8.2669E-11	1.32
4	160	1.0438E-03	1.87
5	210	3.9761E-01	2.43
6	260	8.8965E+00	2.98
7	310	5.5762E+01	3.65
8	360	1.6807E+02	4.12
9	410	3.8518E+02	4.66
10	510	9.3840E+02	5.76
11	660	1.6837E+03	7.43
12	1060	2.4025E+03	11.69
13	1560	1.9389E+03	20.98
14	2060	1.4988E+03	28.13
15	2560	1.2437E+03	34.33
16	3060	9.9782E+02	40.97
17	3560	8.7047E+02	45.65
18	4060	7.5357E+02	51.68
19	4560	6.7619E+02	56.87
20	4960	5.9941E+02	61.86

四、大气环境风险敏感目标影响分析

由以上预测结果可知，本项目发生 LNG 泄漏甲烷扩散、LNG 火灾次生污染物 NO₂ 扩散和 LNG 储罐超压放空甲烷扩散事故的情况下，评价范围内各关心点在最不利气象条件下甲烷及 NO₂ 浓度均未出现相应毒性终点浓度。

7.7 环境风险管理

7.7.1 水域环境风险防范措施

一、施工作业溢油风险防范措施

(1) 施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。

(2) 施工作业期间所有施工船舶须按照交通信号管理规定显示信号。

(3) 施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(4) 施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向相关水上交管中心报告。

(5) 施工时应有专人负责监护，避免施工船管线进入航道影响过往船舶正常航行。

(6) 严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

(7) 建设单位在工程开工前应向长江海事局提交一份施工方案计划表，长江海事交管中心和港监部门等应合理安排运营期船舶靠、离港及船舶在航道行使，避免发生船舶碰撞事故。

二、船舶交通事故防范对策

(1) 配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头、航道附近水域船舶的航行安全，施工船舶、码头经营者要接受所处辖区内海事管理部门对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，设置必要的助航等安全保障设施。航道工程建设方案规划过程中，已经根据区域的工程特点和区域环境特点，配备了必要的导助航等安全保障设施。

（2）加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识

海难性事故的原因，除恶劣天气为不可控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，就是要加强操作人员的安全意识及操作技能。船公司要组织经常性的水上安全意识教育和水上安全技能训练，做好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

（3）督促进出施工船舶加强港内航行与靠离泊风险控制

①加强航行组织与进出港区水域的准备。施工船舶进出港口前，船长应督促相关人员严格按照检查表中的检查项目清单逐项认真地检查、试验、测试和落实，做好相关记录并签字确认，以确保每一项检查、试验或测试都得到认真落实。

②督促施工船舶在进出港、靠离泊前制订周密的航行与操纵计划和程序。

③施工船舶应对动力设备工况进行充分的分析与评价，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止施工船舶因设备问题造成紧迫局面。必要时请求岸基提供帮助。

④禁止船舶在关键动力、助导航设备存在隐患的情况下进出港区，禁止疲劳驾驶。

三、LNG 船舶风险防范措施

鉴于 LNG 是一种极易燃、易爆的危险品，若发生风险事故，将可能发生液化气溢漏，将对造成海洋环境和人类生命财产造成较大的影响，因此，运输、装卸 LNG 的整个过程（包括船的管理）是一种要求很高又极其严格的工作。有关部门应对 LNG 船舶事故风险有高度认识与戒备，并将其纳入港区的重点风险防范目标，切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针。为保障船舶和码头的安全，应注意下列主要事项：

（1）当 LNG 船在进出港航道上行使或掉头时，任何船舶不得在规定的

行使安全区内接近 LNG 船；LNG 船在停泊时，其他船舶应保持必要的安全距离。

(2) 在港轮船应实施值班、瞭望制度。尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班、瞭望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

(3) 码头靠船墩的橡胶护舷应该经常检查，损坏时严禁靠船，以免引起船舶受损和发生火花。

(4) 对各电气接零和防爆、防雷接地、管道防静电的装置应经常检查维修，保持良好状态，LNG 船靠泊后，必须先要在码头上接地后才能进行卸船。

(5) 报警装置，陆上和水上的消防系统应定期检查，使之保持良好的备用状态。

(6) 液化天然气码头为易燃、易爆的危险场所，应严格加强防火防爆的管理和监测，严禁携带火种进入码头。

7.7.2 陆域环境风险防范措施

一、自动控制设计安全防范措施

(1) 本项目采用先进的集散型过程控制系统（DCS 控制系统），DCS 构成了监测和控制的核心，和所有其他的系统都有通讯。操作人员可在中央控制室内通过 DCS 操作站对 LNG 接收站的运行进行监视和控制。从而保证工艺装置控制系统的可靠性。

(2) 本项目设置一套站场可燃气体泄漏检测和报警火灾和气体监控系统 (FGS)，该系统与 DCS 有通讯接口。该系统能够探测 LNG 和天然气泄漏，及时采取相应措施如启动消防泵阀，开启泡沫或消防喷淋装置。FGS 系统配备的现场探测和报警设备有：可燃气体探测器、火焰探测器、烟雾探测器、低温泄漏探测器、热探测器、火灾报警按钮和声光报警装置等。报警信号进入 ESD 系统，以保证设备、人身及生产过程的安全可靠

(3) 火灾检测与报警系统：在各输气站场设置火灾检测与报警系统，对控制室、配电室、会议室等房间的火灾情况进行监视报警。

(4) 码头区、LNG 罐区、工艺装置区内均设置有可燃气体检测报警器、低温探测器和火焰探测器等报警设施。一旦探测到 LNG 和天然气泄漏或火灾事故，可通过控制系统启动相应的保护设施，或切断有关的管线、设备。

二、危险化学品贮存安全防范措施

(1) LNG 储罐为全防罐，在罐周围设置集液池。

(2) LNG 储罐采用绝热保冷设计，储罐中的 LNG 处于沸点状态。由于外界热量(或其它能量)的导入，会导致少量 LNG 蒸发气化。储罐上装备有安全及报警设施，以保证安全操作，防止出现溢出、翻滚、分层、过压和欠压等事故。

(3) 为防止 LNG 储罐的超压，配备有 BOG 回收撬，连续将 LNG 储罐内蒸发的 BOG 抽出回收。

(4) 压力容器的设计、制造均遵照执行《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定，从本质上保证压力容器的安全运行。

(5) 压力容器设置各种检测报警设施，如温度、压力、液位检测设施等，以及安全泄压设施，如安全阀爆破膜等。

(6) 为了防止 LNG 储罐在运行中发生欠压(真空)事故，工艺系统中配置了防真空补气系统。当 LNG 储罐低于正常操作压力范围时，从气化器出口总管处引出的一股高压天然气，通过罐顶的压力控制阀补充返回储罐，如压力依然降低出现负压时,真空释放阀开启。

(7) 自动监测、报警、紧急切断停车系统

本项目过程控制系统以 DCS 为核心，实现对整个装置的集中监视和控制。安全保护系统(SIS)由三重化 ESD 事故保护系统，FGS 安全检测系统共同构成，从而保证工艺装置控制系统的可靠性。

(8) 防火、防爆、防中毒报警系统

码头区、LNG 罐区、槽车装车区内均设置有可燃气体报警器、低温探测器和火焰探测器等报警设施。一旦探测到 LNG 和天然气泄漏或火灾事故，可通过控制系统启动相应的保护设施，或切断有关的管线、设备。

（9）建筑结构安全技术措施

根据生产、储存的火灾爆炸危险性确定各建构筑物的结构形式、耐火等级、防火间距、建筑材料等。各建、构筑物的位置设置、抗震设防要求等要符合站址的地震安全性评价报告及地质勘察报告的结论以及规范的要求。

（10）应急通道和疏散通道

各建筑物内设置完善的安全疏散设施和通道，疏散楼梯、走道和门的宽度、数量满足规范要求；重要的操作岗位，如控制室、配电室，以及疏散楼梯、通道处按规范设置事故照明，以利于紧急处理事故及安全疏散。

三、装卸过程 LNG 泄漏防范措施

要防止意外泄漏，必须由持证人员按正规程序进行作业。为了保证 LNG 的加注与装卸，必须要有预报装置，备齐应急设备，严格执行 LNG 操作的规范与标准，加强船员的培训与应急反应的演练并做到防范措施如下：

（1）安装监测装置

在天然气容易发生泄漏区域安装监测报警装置，以便尽早采取措施。LNG 码头应设置固定可燃气体检测报警仪，并应配备便携式可燃气体检测报警仪，船舶上要装齐气体监测、火焰监测和低温监测设备。

（2）配备灭火系统

当 LNG 发生火灾事故时，应该立即关闭所有装卸设备和相关开口，才能启动灭火工作。扑救 LNG 火灾一般选用 BC 类干粉灭火器，不能用水来扑救气体火灾，水会引起 LNG 发生相变并引起爆炸，但是用于冷却设备。阀门及控制火灾的蔓延可采用喷雾水。高倍数泡沫灭火系统一般用于扑救 LNG 的流淌火灾及控制 LNG 的挥发，大量泡沫覆盖在泄漏 LNG 上面可以有效地降低蒸气产生的速率，减小可燃气体覆盖的范围。

（3）日常检查与考核

LNG 固有的危险性要求我们不仅要有合理的设计工艺和流程，同时也需要加强日常安全性检查和考核，以便将事故处理于萌芽状态。

（4）专业人才的培养

操作事故主要是指人为事故和设备故障造成，目前操作事故是 LNG 火灾的主要原因，要求在该类岗位工作的工作人员实施强制培训。

（5）LNG 码头要求

LNG 码头应远离人口密集区，码头备齐路上和水上消防措施。

（6）陆域接收站设备要求

①选用高质量的设备、管件、阀门等，避免因设计不当引起腐蚀与泄漏。

②各反应装置设置联锁系统，以及时发现和解决反应故障。

③进出厂区的天然气管道应设截断阀，并应能在事故状况下易于接近且便于操作。截断阀应有自动切断功能。进厂天然气管道上的截断阀前应设泄压放空阀。

④装置区、罐区以及其他存在潜在危险需要经常观测处，应设火焰探测报警装置、连续检测可燃气体浓度的探测报警装置。相应配置适量的现场手动报警按钮。

⑤在气化回收装置区、卸车站区、罐区设置集液池。泄漏的 LNG 排入集液池后，由信号连锁启动消防泡沫系统，用泡沫将 LNG 覆盖在泄漏集液池中，防止 LNG 瞬间大量气化

四、汽车运输风险防范措施

（1）运输 LNG 所用的槽车必须符合《压力容器安全技术监察规程》的安全管理规定。

（2）运输 LNG 的车辆必须是专用车或经有关部门批准使用符合安全规定的运载工具，并符合相关要求；运输车辆进行定期的维护和检查，防患于未然，保持槽车处于良好的工作状态，保证接地正常。

（3）合理规划 LNG 的运输路由和路线，尽量避免运输车路过生活居住区、水源保护区等环境敏感区，避开车流量高峰时间和交通危险高发区。

（4）运送 LNG 的人员必须经过上岗培训，经定期考核通过后方能持证上岗。工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通和环保等有关部

门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化

五、环境“二次污染”防范措施

拟建项目通过设置集液池、事故水池、围堰的方式来收集可能出现的泄漏的 LNG、消防废水和初期雨污水，以防止“二次污染”的发生。

（1）集液池的设置

①码头操作区集液池设置

码头操作区设计有 1 个集液池，尺寸为 $1.7\text{m} \times 4.8\text{m} \times 3\text{m}$ ，设置于趸船加注作业区，容纳加注过程中可能的 LNG 泄漏。内设集液沟，尺寸为 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

②储罐区集液池设置

储罐区 3 个 LNG 储罐分别设置 1 个集液池，共 3 个集液池，尺寸均为 $4\text{m} \times 4\text{m} \times 5\text{m}$ ，就近设置用于容纳储罐操作平台可能的 LNG 泄漏。储罐操作平台至集液池设导流沟，尺寸为 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

③气化装置区（BOG 回收系统）集液池设置

BOG 回收装置区设置 1 个集液池，尺寸为 $4\text{m} \times 4\text{m} \times 5\text{m}$ ，用于容纳可能的 LNG 泄漏。BOG 回收装置至集液池设导流沟，尺寸为 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

④LNG 卸车区集液池设置

LNG 卸车区设置 1 个集液池，尺寸为 $4\text{m} \times 4\text{m} \times 5\text{m}$ ，能够满足卸车时最大罐车 LNG 全部泄漏后的容纳要求，LNG 卸车区至集液池设导流沟，尺寸为 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

（2）事故水池的设置

由于 LNG 为清洁介质，天然气的挥发性、扩散性良好，发生泄漏事故时，不会以液态形式长久留存，不会在消防喷淋时与水溶合，在泄漏或火灾事故时不会产生含有污染物的事故废水。本工程拟建设一座 700m^3 事故水池，用

于收集陆域工艺区的事故废水。

本项目厂区内事故污水应急储存能力核算参考事故废水量估算按中国石油天然气集团公司企业标准——《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)中计算公式，具体计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

式中： $Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的涉及消防历时， h ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

式中： q —降雨强度， mm （按平均日降雨量）；

$$q = q_a / n$$

式中： q_a —年平均降雨量， mm ，依据收集的气象数据取 1493 mm ；

n —年平均降雨日数，依据收集的气象数据取 159 天；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

本项目陆域工艺区占地 2424.67 m^2 ，根据《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008 第 8.4.2 条，占地面积小于 1000000 m^2 ，同一时间内火灾次数按 1 处考虑。本项目陆域工艺区消防用水量约为 216 m^3/h ，供水时间为 3h，消防水用量为 648 m^3 。本项目事故时有效容积核算结果见表 7.7-1。

表 7.7-1 项目事故水储存能力核算一览表

参数	取值说明	LNG 卸车区取值(m^3)
V_1	物料量	0
V_2	发生事故的储罐或装置的消防水量	648

V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	0
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	0
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量	22.8
$V_{总}$	$(V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$	670.8
$V_{设计}$	消防事故水池 $700m^3$	$700m^3$
$V_{设计} > V_{总}$, 满足要求		

由上表可知,发生事故时,本项目事故水应急储存能力能够满足需求,确保事故废水不直接外排,避免对外环境造成污染。

项目设计于 LNG 关于设置有防护堤,为钢筋混凝土结构,防护堤内设置有导液沟、集水池,由于防护堤内场地有限,面积较小,因此事故水池需设置于防护堤外罐区场地下游,项目建成后需修建导流渠连通项目事故水池和防护堤内集水池,确保项目事故发生时消防废水可及时有效收集,不产生漫流情况影响周围环境。

(3) 泄漏的 LNG、事故废水及初期雨水的处置

① 泄漏的 LNG 处置

码头加注区、储罐区、BOG 回收装置区、LNG 卸车区分别设置 1 个、3 个、1 个、1 个,共 6 个集液池,泄漏事故发生时将泄漏的 LNG 通过设置的导流沟收集至集液池内,以防止泄漏 LNG 四处溢流。同时每个集液池均设置高倍数泡沫消防系统,当低温探测器测到集液池有泄漏的 LNG 后,即自动向集液池喷射高倍数泡沫混合液,以减少 LNG 气化。

② 消防废水的处置

消防废水经收集后暂存于拟建项目事故水池 ($700m^3$),由于 LNG 为清洁介质,在泄漏或火灾事故时不会产生含有污染物的事故废水,则事故废水经沉淀处理后回用于陆域工程道路、预留场地喷洒抑尘,不外排。

③ 初期雨水的处置

陆域罐区初期雨水经收集后暂存于拟建工程新建事故水池 ($700m^3$),沉淀处理后回用于陆域工程道路、预留场地喷洒抑尘,不外排。该事故水池兼做项目初期雨水收集池,则项目场地不另建初期雨水收集池。

(4) 事故水环境风险防范措施

本项目主要运输和储存液化天然气，具有较大的潜在危险性，为防止此环节发生风险事故时对周围环境产生影响，其环境风险应设立应急防控体系：一级防控措施：将污染物控制在作业区；二级防控将污染物控制在排水系统事故池，确保生产非正常状态下不发生污染事件。

①一级防控措施

码头加注区、储罐区、BOG 回收装置区、LNG 卸车区分别设置 1 个、3 个、1 个、2 个，共 7 个集液池，泄漏事故发生时将泄漏的 LNG 通过设置的导流沟收集至集液池内，以防止泄漏 LNG 四处溢流。

②二级防控措施

当陆域工艺区发生火灾时，消防废水经集水明沟收集进入本工程设置的 700m³ 事故水池中，切断污水与外部的通道。

本项目事故废水控制、封堵系统见图 7.7-1。

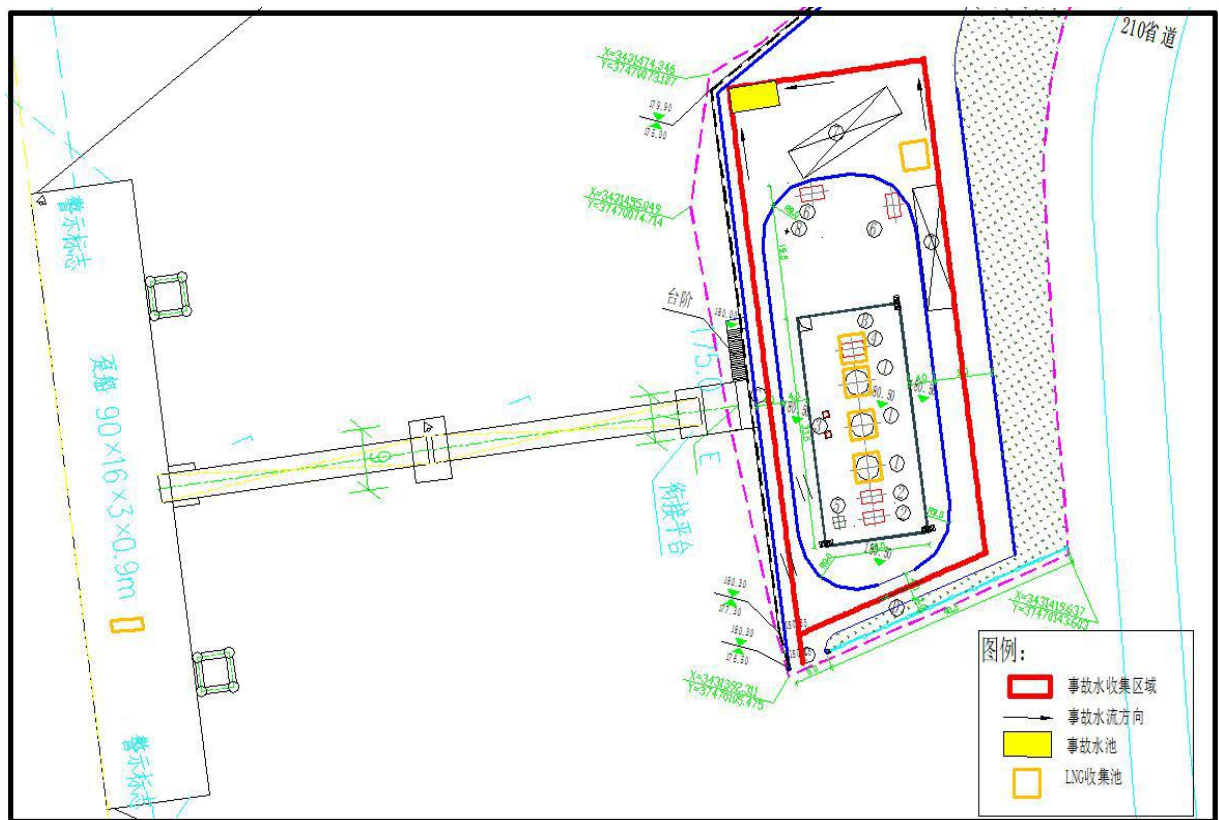


图 7.7-1 事故废水控制、封堵系统图

7.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

本项目实施后应根据《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《湖北省突发事件应对条例》、《湖北省突发事件应急预案管理办法》、《宜昌市突发事件总体应急预案》等文件的要求，编制企业环境应急预案，编制完成后按照湖北省或宜昌市的突发环境应急预案备案管理要求完成在相关部门的备案工作。

一、陆域接收站风险事故应急预案

针对陆域接收站运行工艺、危险单元分布及突发环境事件特点，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）、《湖北省突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急[2018]8 号）等相关要求，编制本项目陆域接收站工程的突发环境事件应急预案，按照国家、地方和相关部门要求，本项目陆域接收站突发环境事件应急预案编制内容应包括并不限于预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。本项目投入运行前突发环境事件应急预案需在相关部门完成备案工作。

二、应急预案的衔接

（1）建设单位将政府、秭归县的应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动；

（2）事故发生后，建设单位在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救

援行动，控制事态扩大；

(3) 事故发生后，宜昌市政府应急主管部门在接到本项目以及秭归县应急部门的报告后，根据突发公众事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动市级预案的各项准备工作。要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地区政府应急处置工作情况，及时传达市领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

(4) 发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由市政府请求湖北省政府和有关方面给予支援；

(5) 实施扩大应急时，宜昌市政府和有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展；

(6) 配合秭归县环保局进行泄漏的监视监测工作；对受污染江段的水质监测工作，尤其是下游水源保护区的水质实时监测工作；对应急反应中所回收的泄漏物，以及污染物的岸上处理工作（包括临时储存地点的选择、处理方法的确定以及监督管理等工作）；

(7) 联系秭归县公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；

(8) 联系秭归县气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息；

(9) 将应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中；

(10) 将本项目应急预案各执行部门与宜昌市政府、湖北三峡中旖新能源有限公司应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入到应急预案当中。

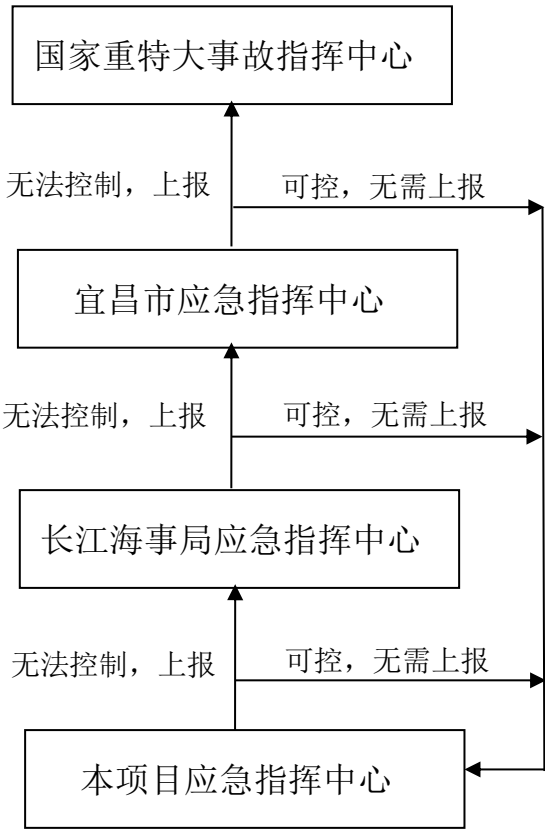
建议建设单位、交通部门、海事部门就区域联动和应急演练事先达成协议，以确保运营期相关应急措施的落实。

事故应急领导小组办公室获得报警信息后，必须认真记录和核实，确定无误后，必须立即向应急领导小组、海事管理部门报告事故情况，泄漏应急领导小组再逐级上报二级、一级应急领导机构。

事故应急领导小组办公室在及时向海事管理部门报告后，向公司泄漏应急领导小组汇报海事管理部门的指导意见，由事故应急领导小组根据事件的等级及时启动本项目应急预案。

启动本项目应急预案时，应立即成立临时的事故应急指挥小组。启动不同等级的预案时，应急指挥组有不同等级的领导承担指挥责任和义务。超出本项目应急处置能力时，应向海事部门汇报应急难度，请求支援。若应急形势十分严峻，应及时请求启动宜昌、湖北乃至全国的更高级应急预案。

各级指挥中心联动责任见图 7.7-2。



每一级指挥中心首先要收集事故信息，确定本级预案是否能够控制事故

图 7.7-2 各级指挥中心负责程序

7.7.4 应急监测计划

为了掌握本工程船舶 LNG 泄漏、陆域接收站工程 LNG 泄漏环境风险事故情况下引起的污染影响范围和程度，及时采取有效的处置措施，本次评价提出了风险事故状态下的监测计划。突发环境事故下的应急监测应根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）的相关要求，综合考虑事故类型情景、次生污染物的种类、污染途径进行应急监测。

一、船舶泄漏事故应急监测计划

（1）监测点位及监测项目

风险事故状态下应急监测内容详见表 7.7-2。

表 7.7-2 船舶 LNG 泄漏风险事故状态下应急环境监测内容一览表

事故类型	监测（调查）位置	监测（调查）因子	目标
施工船舶燃料油泄漏	事故发生区	石油类	掌握事故对水环境的影响程度，保证水质安全
	码头附近水域		
	水源二级保护区		
LNG 船舶泄漏	事故发生区	水温	掌握事故对水文的影响程度，保证水生生态安全
	码头附近水域		
	水源二级保护区		

（2）监测频次

按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故发生后尽快进行监测。事故发生后未得到有效控制时，每小时取样进行监测；随事故控制减弱，适当减少监测频次，直到事故影响完全消除。

二、陆域接收站风险应急监测计划

（1）监测点位

根据本项目特点，突发环境事件针对大气环境进行应急监测，对大气的监测应以事故地点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

（2）监测项目

LNG 泄漏事故、LNG 储罐超压放空：甲烷

LNG 泄漏火灾事故：二氧化氮

(3) 监测频次

采样频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时，采样频次可适当增加，待摸清污染物变化规律后，可减少采样频次。

7.7.5 环境风险防范措施竣工验收

本项目环境风险防范措施应纳入竣工环保验收内容，详见表 7.7-3。

表 7.7-3 环境风险防范措施竣工验收内容

类别	内容
大气环境风险防范设施	可燃气/液体泄漏侦测警报系统及联网情况、泄漏气体吸收装置
水环境风险防范设施	围堰、防渗、消防设施、事故水应急系统及防控措施、清净下水排放及切换设施系统
应急处置及救援物资	个人防护装备器材；消防设施；堵漏、收集器材；应急监测设备；应急救援物资
应急预案	环境应急预案编制、备案文件及演练方案

7.8 评价结论及建议

本项目涉及危险物质为 LNG，危险单元划分为陆域接收站（罐区）和码头区域。

项目水上环境风险为船舶 LNG 泄漏事故，以 LNG 泄漏入江进行了环境风险影响分析，由于 LNG 液体泄漏后将迅速气化，凝结形成的混合气体的范围一般在 200~300m 以内，对长江水体环境的影响范围较小，且随着气化的进行 LNG 会很快挥发直至消失，对周围地表水环境影响较小。

本项目陆域接收站环境风险分析选用 LNG 储罐输出管线发生 LNG 泄漏、LNG 泄露后发生火灾事故引发次生污染及 LNG 储罐超压放空甲烷扩散为最大可信事故，事故状态下，LNG 泄漏导致甲烷扩散、LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散及 LNG 储罐超压放空甲烷扩散事故，最不利气象条件下下风向均未出现甲烷和 NO₂ 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

本项目在保证工程本质安全的前提下，进一步采取安全防范措施，落实

各项环保措施，编制全面规范的突发环境事件应急预案的基础上，拟建项目从环境风险的角度考虑是可行的，环境风险可防控。

环境风险评价自查表如下所示：

表 7.7-4 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	LNG	柴油						
		存在总量/t	172.3	12.45						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <500 人				5km 范围内人口数 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				/ 人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☒		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 ☐			
环境风险势		IV ⁺ ☐		IV ☐		III ☒		II ☐		
评价等级		一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐		简单分析 ☐		
风险识别	物质危害性	有毒有害 ☐				易燃易爆 ☒				
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/此生污染物排放 ☒					
	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	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m							
	地表水	最近环境敏感目标 罗家槽水源保护区，到达时间 / h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d								
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h								
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、设置可燃气体泄漏检测和报警火灾和气体监控系统。								

评价结论与建议	本项目在保证工程本质安全的前提下，进一步采取安全防范措施，落实各项环保措施，编制全面规范的突发环境事件应急预案的基础上，拟建项目从环境风险的角度考虑是可行的，环境风险可防控。
注：“□”为勾选项，可打“√”；“（ ）”为内容填写；“备注”为其他补充内容	

8 环境保护措施与技术经济论证

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 大气污染防治措施

项目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，如用彩钢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。

8.1.2 水污染防治措施

(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，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，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，由当地海事部门认可的有资质的船舶接收处理。

(4) 按照航运部门的相关规定，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，废油毡交由资质单位处理。

8.1.3 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项目施工现场四周设置高度 2.5~3m 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控措施，可将噪声污染对周边声环境质量的影响控制再最低水平，噪声污染防治措施从经济、技术方面来说具有可行性。

8.1.4 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、废弃土石方和施工垃圾。

生活垃圾在厂区设有垃圾桶，定期由环卫部门清运统一处理；弃方运至

相关部门指定弃渣场；废弃的砂石和砖块等建筑垃圾应尽量回收利用，不可利用部分不得随意丢弃，工程竣工后，施工单位应尽快清理施工场地内的建筑垃圾，负责拖运至当地建筑垃圾消纳场处理。建设单位应对施工单位处置建筑垃圾进行督促。

施工结束后，施工场地应及时平整，清场要彻底。

8.2 运营期污染防治措施

8.2.1 大气污染防治措施

本项目在运营期间废弃主要为无组织排放废气。

无组织排放废气为 EAG 的安全放散（以甲烷为主）、食堂炉灶产生的燃气废气、油烟废气以及到港船舶和车辆运输尾气。食堂炉灶排出的主要污染物为氮氧化物、烟尘等；食堂油烟经油烟净化装置净化后排入大气。

非正常工况下的废气主要为 LNG 储罐、BOG 回收撬超压放空的废气，主要污染因子为总烃，主要成分为甲烷。

一、燃烧烟气的排放控制

采用清洁的燃料：本工程主要以天然气为燃料，柴油作为事故状态下发电的备用燃料。拟建工程食堂炉灶、热水设施均采用清洁燃料，烟气中二氧化硫量极少，烟尘排放量也很小，燃料燃烧排放烟气主要污染物的 NO_x 符合国家和地方废气污染物排放标准的要求。

二、工艺废气的排放控制

（1）蒸发气处理系统

LNG 在卸料、加注过程、储存过程中，均会产生蒸发气 BOG。BOG 的产生主要是由于外界能量的输入造成，如泵运转、外界热量的导入、大气压的变化、环境的影响及 LNG 注入储罐时造成罐内 LNG 体积的变化等。

本项目设置有 1 台 BOG（蒸发气体）回收撬，对 LNG 槽车回气、LNG 加注回气及站内 LNG 储罐每天的自然蒸发气（BOG）进行回收利用，将 BOG 收集后，经 BOG 回收撬内 BOG 加热器气化、调压器调压、加臭后经管道引至已有办公楼壁挂炉间取暖用气和厨房餐饮用气。

项目设置一台 EAG 加热器，用于储罐和管道系统放散时加热天然气，实现 EAG 的安全放散。

(2) 其他无组织废气排放控制

工程采取了以下措施，减少天然气的无组织排放：

①采用密闭装卸工艺

槽车装卸车站各槽车卸车增压撬均设有液体卸车臂与气体返回臂，可同时进行卸车作业，LNG 运输槽车靠站并与卸料臂对接后，LNG 通过卸车增压撬及输送泵经卸料臂输送到 LNG 储罐中。

②卸料臂吹扫

码头装卸区设置了吹扫与置换系统，吹扫气为氮气。

卸车结束后，将码头上布置的氮气管线与卸料臂的氮气接口连接，利用氮气吹扫残留于卸料臂中的 LNG 至 LNG 槽车和 BOG 总管内。

③采用安全阀减少放空

采用安全阀，用来自动控制压力容器的内外的压力，在一定范围内降低蒸发气的损耗，并保护压力容器免受超压损害，起到安全泄压作用。

④受注船加注采用密闭加注工艺

LNG 加注采用密闭加注工艺，产生的蒸发气可返回到 BOG 总管，加注完毕后，采用氮气吹扫，可避免加注过程中 LNG 挥发损耗。

⑤其他大气环境保护措施

设计采用质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，施工时保证质量；生产中建立严格完善的管理维护措施，尽量减少跑、冒、滴、漏现象。

三、强化工艺管理，减少操作损耗

在 LNG 进行储运过程中，加强管理，改进操作技术也可以减少 LNG 的超压损耗。项目按日常巡回检查维护、定期检查维护和不定期检查维护等要求，对储罐使用过程中进行检查维护。尽量杜绝储罐和 BOG 回收撬超压放空事故的发生。

8.2.2 废水污染防治措施

一、到港船舶废水

(1) 舱底油污水

本项目运营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仓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年年底和2020年年底具备船舶含油污水、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处理。

本项目到港船舶舱底油污水经船舶自带油水分离器处理后交由海事部门环保船接收处置,不得在工程江段排放。

(2) 船舶生活污水

本项目船舶生活污水禁止直接排放入工程江段,生活污水由船舶交给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。

二、港区废水

趸船冲洗水及趸船甲板初期雨水采用排水盖板明沟收集，趸船四周设收集坎，趸船内设 1 座容积为 20m^3 ($4\text{m} \times 2.5\text{m} \times 2\text{m}$) 污水收集箱，收集箱污水作为船舶污水交由海事部门环保船运至海事部门指定单位处理；港口陆域现有 5 层办公楼一栋，建有配套化粪池，码头生活污水经污水管道引致陆域，与陆域员工生活污水一并暂存于陆域现有化粪池，定期由吸污槽车送至归州镇污水处理厂处理，清运频率为 3 天 1 次；食堂废水经隔油池隔油预处理后与生活污水一并经槽罐车运至归州镇污水处理厂处理；陆域初期雨水经收集入下游初期雨水收集池 ($V=80\text{m}^3$) 沉淀后回用做场内防尘洒水及绿化用水。

三、废水处理依托可行性分析

项目产生的外排废水主要为码头和陆域生活污水及食堂废水，港口陆域现有 5 层办公楼一栋，建有配套化粪池，项目废水经化粪池收集预处理后定期由吸污槽车送至归州镇污水处理厂处理，清运频率为 3 天 1 次。

归州镇污水处理厂于 2002 年 3 月开工，2005 年 10 月竣工，2007 年 6 月 15 日正式投入运行，占地 13.38 亩，污水总处理规模 0.1 万 t/d ，目前尚有 350t/d 的富余处理能力，采用氧化沟二级处理+深度处理（高效沉淀池+滤布滤池）处理工艺。本项目位于秭归县归州镇屈原庙村，属归州镇污水处理厂服务范围。但由于码头区域位于江边，且区域尚未集中开发，属开发边缘区，污水管网尚未敷设至工程区域，因此项目委托当地吸污槽车转运生活污水至归州镇污水处理厂。项目废水主要为生活污水，产生污染物均为一般生活污水常规污染物，无其他特征污染物产生，废水经化粪池预处理后满足污水处理厂接管水质标准，不会对污水处理厂产生冲击负荷。项目生活污水产生量为 $638.4\text{m}^3/\text{a}$ ， $1.935\text{m}^3/\text{d}$ ，所产生的废水量占归州镇污水处理厂富余处理能力的 0.553%，因此项目生活污水不会对归州镇污水处理厂处理工艺和处理效果产生冲击符合。项目废水已取得归州镇污水处理厂同意接纳意见函，项目废

水排入归州镇污水处理厂方案可行。

8.2.3 水源保护区污染防治措施

项目运营期严格控制各项污水收集处理环节，禁止项目污废水排入工程江段，项目废水均能得到妥善处理。保证项目废水不外排的情况下，项目运行对下游罗家槽水源保护区水质影响较小。

根据《宜昌港总体规划修订（2018-2035 年）》，归州岸线下边界距离秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口 3.1 公里；由《秭归县乡镇饮用水源地环境保护规划（2017-2025 年）》：秭归县归州镇长江罗家槽水源地取水口上游 3000m，下游 300m 划分为水源地二级保护区范围；因此，归州岸线下边界距离水源地二级保护区约 0.1 公里，项目选址位于归州岸线下游，占用岸线 176m，则项目码头下边界距离罗家槽水源二级保护区约 100m，距离较近，为确保码头运营不对罗家槽水源保护区水质产生影响，本次评价提出于码头下游、水源地二级保护区外围设置水体防污帘。

（1）防污帘设置

项目码头下边界距离罗家槽水源二级保护区约 100m；项目设计船型为 7000 吨级散杂货船，设计船型主尺寸为：长×宽×吃水=130m×19.2m×5.5m；则回旋水域沿水流方向的长度为 325m，回旋水域垂直水流方向的宽度为 195m；码头前沿设计水深为 6.2m。根据“秭政办发[2014]68 号”文，归州镇长江罗家槽水源地一级保护区划分宽度为 175m 水位线以下的取水口一侧中泓线以内水域；二级保护区划分宽度为 175m 水位线以下的整个水域。项目码头占用岸线长度 176m，设计船型回旋水域为 325m，回旋水域长度超出岸线下游 74.5m，综合考虑各设计尺寸，本次水体防污帘设置于项目码头下游 85m 处，水域长度满足设计船型回旋水域长度要求，距离水源二级保护区上游边线 15m 左右。防污帘深度取 6.5m，略深于码头前沿设计水深和设计船型吃水深度；防污帘垂直水流方向宽度设置为 200m，略宽于回旋水域宽度，减少到港船舶回旋过程对保护区水体扰动。

（2）水上隔离设施

由于工程码头距离下游水源地保护区距离较近仅 100m，为确保码头运营期船舶进出港口对水源保护区不产生影响，本次评价提出于防污帘上端沿线水面设置醒目反光浮筒，浮筒上设置护栏网，垂直水流方向宽度 200m，水面高度 10m，护栏网边沿粘贴醒目反光条，引导到港船舶在规定的水域进港，并限制到港船舶停泊区域不得超过栏网，进入下游保护区水域。

（3）地表水跟踪监测点设置

为及时了解并控制工程运行对水源保护区的影响程度，本次评价提出设置地表水跟踪监测点，于下游水源地二级保护区二级界碑处设置一个跟踪监测断面，下游罗家槽水源地取水口设置一个跟踪监测断面，共两个监测断面，实时监测水源保护区水体水质情况，以确保水体水质不受影响，保证归州镇居民用水安全。

采取以上措施后，项目运行对下游水源保护区影响较小，水质安全较有保障。项目环保措施详见附图 8 项目平面布置图。水源保护区污染防治措施布置详见附图 13。

8.2.4 噪声污染防治措施

本工程在运营过程中的噪声源主要有增压撬、回收撬、泵运转等产生的机械振动噪声及船舶发动机、船舶鸣号产生的交通噪声。船舶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。

工程在设计时采用了以下噪声控制措施：

（1）设计中对高噪声设备合理布局，减少噪声传播距离。

（2）工程建设中选用符合国家噪声标准的低噪声机械设备，加强对设备的维护和保养，维持设备在较低的噪声水平，以降低噪声设备对周围环境的影响。

（3）对较大的机泵电机采取消声治理，设置隔声室。

（4）室外安装的机泵、压缩机安装进、出口消声器和局部隔声罩，以改善周围声环境。

(5) 增压撬、回收撬采取减振措施，相对集中布置，远离操作人员集中的办公区；

(6) 厂区内设置有绿化带，具有一定的隔声降噪作用。

本次评价提出以下噪声控制措施：

(1) 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；

(2) 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；

(3) 流动性设备尽可能远离厂界运行，以增大其噪声衰减距离；

(4) 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；

(5) 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；

(6) 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。

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 3、4 类标准要求。噪声治理措施容易实施，所需费用较少，经济上可行，其防治措施可行。

8.2.5 固体废物污染防治措施

陆域设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，港区生活垃圾约为 6.13t/a，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 0.9t/a，被列入《危险废物豁免管理清单》，按照豁免条件要求混入生活垃圾统一交由环卫部门清运处理。

运营期到港船舶固体废物主要为船舶生活垃圾，其产生量为 2.1t/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，由海事部门指定的环保船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，

由海事部门指定的船舶污染物接收船有偿接收处置。

机械设备日常检修产生的废油属于 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。

本项目在陆域设施平台处设置一处 6m² 的危废暂存间，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《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》(GB18599-2001) 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。

8.3 生态保护措施

8.3.1 水生生态保护措施

（1）加强生态环境保护的宣传和管理力度

加大对《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进行捕捞活动。

（2）建设单位与施工单位所签订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）优化施工管理和施工工艺

为避免施工船舶对江段水生生物造成伤害，施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业范围、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。

（4）建立高效有力的监管体系，加强对珍稀水生生物的保护

合理进行施工组织，尽量缩短水下施工时间，工程水下施工应避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期，尽量避开水生动物的活动高峰期。

(5) 施工期的各种固体废物均进行收集处理，不得随意抛弃至长江中。

(6) 施工期间，每天涉水施工前应采取善意驱赶方式，将区域水生动物驱离施工区，启动船舶作业机械，利用作业机械发动机声音、敲击船舷等措施驱赶。

(7) 制定严格的作业规程，加强施工人员管理，不得随意破坏岸披上的植被。陆域施工时严禁随意砍伐工程附近区域的树木或破坏植被。

(8) 渔业增殖放流

根据国家环保总局环发[2007]130 号《关于开展生态补偿试点工程的指导意见》，对工程建设造成的渔业资源损失进行生态补偿，开展渔业资源恢复工程。

针对本工程特点，初定本项目的渔业增殖放流方案如下：

①由建设单位支付工程渔业资源补偿费用（包括渔业资源损失费用、渔政管理费用等）给宜昌市水产局，由宜昌市水产局在本工程江段内开展渔业增殖放流，同时对增殖放流的结果进行跟踪监测。

表 8.3-1 鱼类放流年度计划表

单位：千尾

种类	数量		合计
	4~6cm	1 龄鱼	
草鱼	5	1	6
青鱼	4	1	5
鲢	3	2	5
鳙	3	2	5
黄颡鱼	4	1	5
合计	19	7	26

②放流地点应由建设方与渔业主管部门共同协商解决，初步位于工程附近；放流品种可为历年长江秭归江段放流的主要经济品种，以当地常见种等为主，如四大家鱼、黄颡鱼等。本次环评根据鱼类资源损失 1.5t，放流鱼苗重量 200g，成活率 30%计，初步确定工程江段年放流苗种 2.6 万尾。实施放

流苗种的具体数量和规格需经公证部门公证、接受行政主管部门和有关技术单位的管理和监督。

增殖放流费用按 27 万元计，渔政管理费用按 18 万元计算。本项目渔业资源补偿费用总计 45 万元。

8.3.2 陆生生态保护措施

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，防护林带宽度易为 5-10m，主要数种为梧桐、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。

8.4 项目环保投资及“三同时”验收

项目总投资为 13083.07 万元，环保投资约 639.1 万元，占总投资的 4.88%，另外，项目运行期年环境专项资金为 175 万元。项目环保“三同时”措施汇总及投资估算见表 8.4-1。

表 8.4-1 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）
施 工 期	废气	施工场地	施工扬尘	租用 1 辆 5t 洒水车，定时洒水降尘	《大气污染综合排放标 准》表 2 无组织排放监控 限值	3
		施工场地	施工扬尘	施工场地周围高 2.5~3m 彩钢板围幢		5
		材料堆场	堆场扬尘	建筑材料堆场遮盖篷布		0.2
	废水	施工废水	SS	设施工废水沉淀池，沉淀后回用	施工废水不外排	0.2
		泥浆池废水	SS	高 0.3m 土堤围堰，土工布遮盖		0.5
		施工人员生活污水	COD、BOD、SS、氨 氮等	化粪池收集，委托吸污槽车转运至污水处理 厂		3.5
		船舶污水	COD、BOD ₅ 、SS、 石油类	交由海事部门指定资质单位接收处理	《船舶水污染物排放标 准》	5
	噪声	施工设备	噪声	淘汰落后设备，基础减震，隔声、消声等， 厂区绿化，进出场运输车辆限速、禁止鸣笛， 合理安排施工时间，必要时设置声屏障	《建筑施工现场界环境噪 声排放标准》	10
	固体废物	土方开挖土石方	弃方	委托渣土车转运至指定弃渣场	妥善处置，满足环保要求	5
		建筑施工垃圾	建筑垃圾	委托渣土车转运至渣土消纳场		3
		陆域施工人员垃圾	生活垃圾	垃圾桶收集，委托环卫部门清运		3
		施工船舶固废	生活垃圾、维修垃圾	交由海事部门认可的资质单位接收处置		6
运 营 期	废气	工艺蒸发废气	天然气（以甲烷为主）	1 台 BOG 回收撬、1 台 EAG 加热器	《大气污染物综合排放 标准》、《挥发性有机物无 组织排放控制标准》	80
		场地、道路扬尘	TSP	洒水设备一套	《大气污染物综合排放 标准》	2

		食堂油烟	油烟	1 套油烟净化装置	《饮食业油烟排放标准（试行）》	2.5
	废水	船舶油污水	COD、石油类等	经船舶自带油水分离器处理后交由海事部门环保船接收处置	《船舶水污染物排放标准》	-
		船舶生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮等	由船舶交给海事部门环保船接收处理		-
		趸船冲洗水、初期雨水	COD、SS 等	四周设收集坎收集、1 座容积为 20m ³ （4m×2.5m×2m）污水收集箱，收集后交由海事部门环保船接收	《船舶水污染物排放标准》	30
		趸船生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮等	趸船简易厕所收集，污水管输送至陆域化粪池	项目区无废水外排，废水进污水处理站执行《污水排入城镇下水道水质标准》中 B 等级标准及城镇污水处理厂设计进水标准；尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	10
		陆域生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮等	化粪池收集后定期委托吸污槽车运至归州镇污水处理厂		-
		食堂污水	COD、BOD ₅ 、SS、动植物油等	隔油池隔油后进入化粪池暂存，同生活污水一并处理		0.2
		陆域初期雨水	SS	初期雨水收集沉淀后回用，非事故状态下项目事故水池兼做初期雨水收集池(V=700m ³)	废水不外排	6.5
	噪声	设备噪声	噪声	基础减震、消声处理、设置隔声室、局部隔声罩、禁鸣标识	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类、4 类标准	35
	固废	生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运	妥善处置，满足环保要求	0.5
		废含油抹布	含油抹布	按照豁免条件要求混入生活垃圾统一交由环卫部门清运处理		-

		到港船舶固废	船舶生活垃圾	交由海事部门指定的环保船接收处置		-
		机械设备检修	废油（危废 HW08）	设置 6m ² 危废暂存间暂存，定期交由有资质的危废处置单位统一处理		15
水源保护区	/	/	/	工程岸线下游 85m 设防污帘，深度：6.5m，垂直水流方向宽度 200m； 防污帘水面设置反光浮筒，浮筒上设置防护网，垂直水流方向 200m，水面高度 10m，边沿粘贴醒目反光条，船舶不得越过拦网停泊； 设置跟踪监测点，罗家槽水源地二级保护区和水源地取水口各一个跟踪监测断面，每月至少监测一次	一级保护区水质基本项目满足《地表水环境质量标准》中表 1 的 II 类标准、补充项目满足表 2 限值，二级保护区水质基本项目不低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 的 III 类标准	30
生态保护	/	水生生态	水生生态	增殖放流，生态补偿	/	45
	/	陆生生态	陆生生态	绿化恢复，选择适宜当地气候生长的常绿乔木和灌木进行绿化	/	13
环境风险防范	/	施工船舶燃油泄漏；LNG 泄漏、爆炸、火灾次生 NO ₂	施工船舶燃油泄漏；LNG 泄漏、爆炸、火灾次生 NO ₂	围油栏、吸油毡；报警、自动控制系统；集液池及导流沟；工艺区防护堤；事故水池及收集系统；应急队伍组建；编制环境风险应急预案	/	275
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	/	50
合计						639.1

运行期年环境专项资金	万元/年
趸船污水外委处理	30
生活污水外委处理	15
生活垃圾外委处置	10
危险废物外委处置	50
水源地水环境跟踪监测	30
应急队伍组建及培训	20
其他方面	20
合计	175

9 环境影响经济损益分析

9.1 社会和经济损益分析

水运行业应用 LNG 试点示范项目正在稳步推进,加注站建设主要有岸船式(LNG 储罐位于码头陆域)和趸船式(LNG 储罐位于趸船)两种形式。截至 2017 年 10 月,基本建成的内河 LNG 加注码头 19 座,主要分布于长江干线、京杭运河、西江干线和黄浦江,已开展 LNG 加注作业仅 3 座,2016 年实际加注 LNG 约 1000 吨。长江干线建成 LNG 加注站 8 座,主要为趸船式,在建 10 余座,但均未办理岸线审批手续和港口经营许可证,也不符合港口总体规划。长江干线仅南京八卦洲海港星 01 号 LNG 加注码头正常运营,设计加注能力 2.3 万吨,2016 年实际加注约 300 吨,其他均未开展加注业务。

目前我国有内河航运船约 30 万艘,仅长江流域就有约 10 余万艘,因此船用 LNG 市场需求空间巨大,船用 LNG 加气站作为必要的基础设施需求量大。2018 年,交通运输部发布《关于深入推进水运行业应用液化天然气的意见(征求意见稿)》中明确指出,到 2025 年,我国要基本形成覆盖全面、技术先进的水运装备 LNG 清洁能源应用体系,基本建成完善的加注服务网络,新建公务船舶应用 LNG 比例达 15%以上,内河水域新建内河和江海直达船应用 LNG 比例达 10%以上;要围绕建立长期稳定的天然气产供储销体系要求,加快内河 LNG 码头建设,率先以长江干线为主稳步推进内河 LNG 运输。因此,项目建设具有积极的社会效益。

拟建工程税后财务内部收益率为 9.13%,税前财务内部收益率为 11.11%,均高于行业基准收益率;工程投资税后回收期(含建设期)为 10.42 年,工程投资回收期较短。总体来看,本工程经济效益较好,各项经济指标均符合国家的相关要求。

9.2 环境效益分析

9.2.1 环境正效益

LNG 为清洁能源，LNG 气体燃烧所产生的 SO_2 、 NO_x 和 CO_2 的排放量分别为燃煤、燃油排放量的 19.2% 和 42.1%。利用 LNG 对优化能源结构、极大的缓解大气污染压力、改善生态环境、实现可持续发展具有重要意义。项目建成后，能改善区域以燃煤为主的能源消耗结构，对当地大气环境质量改善具有积极作用。

我国规定每千克标准煤的热值为 29307KJ (7000Kcal)；纯天然气 (LNG 气化) 热值为 36216KJ/m³ (热当量为 8652.01Kcal/m³)，每立方米天然气可折合标煤 1.236 千克标煤热值。本项目建成后，每年船舶加注量为 3.1 万吨。以本项目富组份 LNG 密度为 450kg/m³，气相密度为 0.7946kg/Nm³，每吨 LNG 可以折合 1555 千克标煤。本工程 3.1 万吨 LNG 折合标准煤为 4.82 万吨。

天然气的产物系数根据李先瑞、韩有朋、赵振农合著的《煤、天然气燃烧的污染物产生系数》考虑，煤炭根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》热力生产和供产行业产污系数考虑。燃煤中 NO_x 的产污系数为 12.8kg/t 原料； SO_2 的产污系数按照煤的含硫量为 0.91%，可燃硫占全硫量的 80% 进行计算，产污系数为 14.56kg/t 原料进行计算；烟尘中煤灰分含量按 11.23% 进行计算，烟尘占灰分总量的百分数按 15% 进行计算，则烟尘的产污系数为 16.845%kg/t 原料。

表 9.2-1 等效热值煤和天然气燃烧排放污染物的量

燃料类型	内容	NO_x	SO_2	烟尘
标煤	产污系数 (kg/t)	12.8	14.56	16.845
	4.82 万吨标煤燃放污染物 (t)	616.96	701.792	811.929
天然气	产污系数 (kg/万 m ³ 气)	100	4	0.01
	3.1 万吨天然气燃放污染物量 (t)	390	15.6	0.039
	(3.9×10^3 万 m ³)			
污染物减排量 (t)		226.96	686.192	811.89

根据测算 3.1 万吨天然气热值当量等效于 4.82 万吨标准煤，通过 3.1 万

吨天然气的替代,可为区域减排 SO₂ 686.192t/a、NO_x 226.96t/a、烟尘 811.89t/a。

9.2.2 环境负效益

本工程建设造成生物资源损失的主要环节为占用水域、施工期悬浮泥沙扩散。

施工期港口工程施工行为将对评价水域的水生生物产生阶段性影响,水中悬浮物升高,对水生生物的呼吸、摄食产生不良影响,悬浮物增加会对水中浮游藻类的光合作用产生不良影响,影响工程江段水生生物的栖息环境。

根据国家环保总局环发[2007]130号《关于开展生态补偿试点工程的指导意见》,对工程建设造成的渔业资源损失进行生态补偿,开展渔业资源恢复工程。由建设单位支付工程渔业资源补偿费用(包括渔业资源损失费用、渔政管理费用等)给宜昌市水产局,由宜昌市水产局在本工程江段内开展渔业增殖放流,同时对增殖放流的结果进行跟踪监测。本项目渔业资源补偿费用总计 45 万元。

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。

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。

10 环境管理与监测计划

10.1 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。

10.1.1 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) 指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。

10.1.2 环境保护管理机构

建设、营运各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 10.1-1。

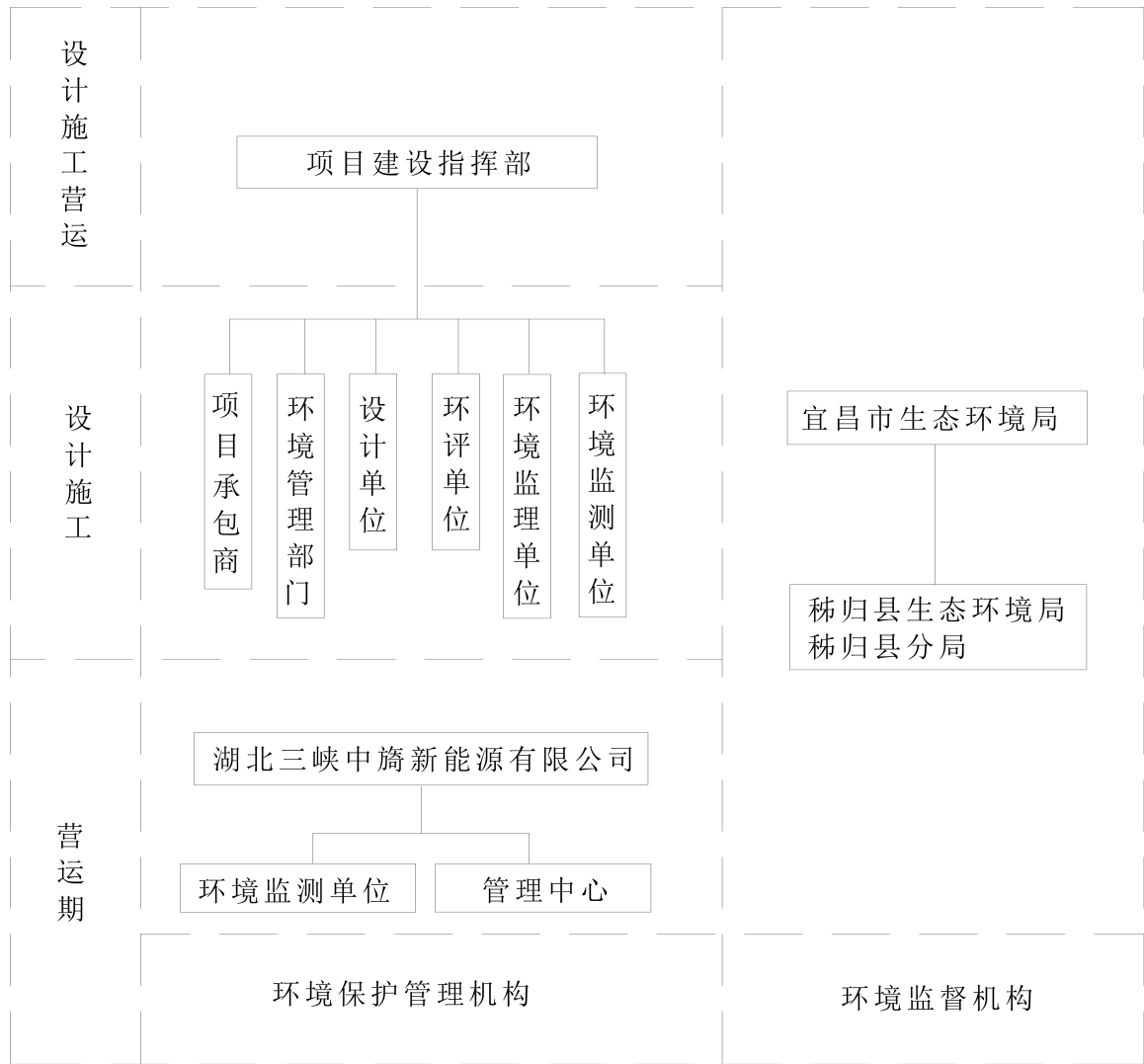


图 10.1-1 环境保护管理与监督机构体系示意图

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。

10.1.3 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和环保法规标准，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。

10.1.4 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。

(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。

项目施工期环境管理计划见表 10.1-1。

表 10.1-1 项目施工期环境保护管理计划

环境单元		管理目标	实施机构	负责机构	监督机构
A	施工期				
1	大气污染	• 施工期对施工道路定期清扫和洒水，以降低施工期道路扬尘，减少大气污染。洒水次数视天气和运输状况决定。 • 施工场地周围设施工拦挡，减少扬尘逸散，堆料和贮料场遮盖或洒水，运送建筑材料的卡车采用遮盖措施，减少物料洒落。 • 场地绿化	施工单位	湖北三峡中旖新能源有限公司	宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局秭归县分局
2	水污染	• 施工船舶不得向施工水域排放船舶污水，确需排放的由海事部门认可的资质单位接收处理。 • 施工现场的水泥、沙、石料应统一管理合理堆放，下雨时应加以遮盖，避免径流雨污水的污染影响。 • 施工期临时沉淀池、隔油池 • 施工期固体废物(施工船舶垃圾、陆域施	施工单位	湖北三峡中旖新能源有限公司	宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局秭归县分局

		工人员生活垃圾) 应集中收集, 统一运至垃圾场, 不得抛弃至江中			
3	噪声	• 禁止高噪声机械夜间作业 • 加强机械和车辆维修保养, 保持其低噪声水平	施工单位	湖北三峡中旖新能源有限公司	宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局秭归县分局
4	水生生态	• 加强生态环境保护的宣传和管理力度, 严禁施工人员利用水上作业之便捕捞珍稀水生保护动物 • 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 • 合理进行施工组织, 工程水下施工应尽量选择在枯水季节进行 • 优化施工管理和施工工艺 • 施工期各种固体废物不得随意抛弃至工程江段	施工单位	湖北三峡中旖新能源有限公司	宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局秭归县分局

10.1.5 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, 在接收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加强对污染治理措施、治理效果的监督检查。

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与培训。

(2) 环境管理计划

环境管理计划要从项目建设全过程进行，从设计阶段污染防治、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 10.1-2。

表 10.1-2 项目运营期环境管理计划一览表

环境单元		管理目标	实施机构	负责机构	监督机构
1	空气污染	• 采用优质产品与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封，尽量避免意外泄漏事故造成的污染。 • 加强管理，制定严格的装卸操作规程和管理制度。 • 定期检查管道、阀门和储罐及所有监控设备的工作状况，一旦发现有损坏的，应及时更换，保证系统正常安全运行。 • 做好陆域绿化工作，并及时进行绿化维护。发挥绿化植物吸收废气和美化环境的作用。 • 配置洒水设备。	湖北三峡中旖新能源有限公司	公司管理部门	宜昌市生态环境局、秭归县分局
2	水污染	• 到港船舶不得向港口水域排放船舶污水，由海事部门认可的资质单位接收处理。 • 港区生活污水化粪池收集暂存，委托吸污槽车每 3 天 1 次清运至归州镇污水处理厂。 • 初期雨水设收集池收集处理，不外排。 • 运营期固体废物应集中收集，交由环保部门统一收集处理，不得抛弃至工程江段。 • 下游罗家槽水源保护区地表水跟踪监测，保证居民用水安全。 • 工程岸线下游设置防污帘、水面栏网，靠港船舶规范停泊，不得停泊进入下游保护区水域	湖北三峡中旖新能源有限公司	公司管理部门	宜昌市生态环境局、秭归县分局
3	噪声	• 加强设备和机械维修保养，保持其低噪声水平。 • 加强港区绿化、发挥植物建造效果。	湖北三峡中旖新能源有限公司	公司管理部门	宜昌市生态环境局、秭归县分局
4	固体废物	• 生活垃圾集中收集，交由环卫部门统一处理，不得抛弃至江中。 • 危险废物设危废暂存间暂存，交由有危废处置资质单位接收处置。			
5	事故应急	• 建成营运后，应采取有效的监管措施，对可能存在的安全隐患，应建立应急预案。			

		• 码头配备必要的应急物资和设备。 • 制定泄漏、火灾爆炸事故应急计划，按计划规定执行。			
--	--	---	--	--	--

(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 10.1-3。

表 10.1-3 项目营运期基本信息及运营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	水域建设 7000 吨级 LNG 加注泊位 1 个，泊位占用岸线长度为 176m，陆域布置三级船舶液化天然气岸基式加注站，设置 3 台有效容积 150m³ 的 LNG 储罐；配备相应的卸车加注等设备，配套建设相应的供电照明、通信、环保、给排水、消防等工程								
2	货种及吞吐量	陆域罐区可储存液化天然气约 172.3t（充装率 90%），码头吞吐量为 3 万吨/年，年加注能力 3.1 万吨								
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	工艺废气	总烃（以甲烷为主）	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，BOG 回收撬、EAG 加热器	间歇	无组织排放	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》，参照执行非甲烷总烃标准限值	总烃参照执行以色列标准；甲烷执行标准根据《大气环境标准工作手册》推荐公式计算	0.0098	
3.1.2	食堂油烟	油烟	油烟净化器处理	间歇	无组织排放	/	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	/	/	
3.2	废水									

3.2.1	生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	化粪池预处理，每3天委托吸污槽车清运至归州镇污水处理厂	间歇	经污水归州镇污水处理厂处理后尾水排入长江秭归段	尾水排放浓度： COD50mg/L BOD ₅ 20mg/L SS20mg/L 氨氮：8mg/L 总磷：1mg/L 动植物油：3mg/L	项目废水进入污水处理厂执行《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级标准及县城污水处理厂设计进水水质要求；尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	/
3.3	噪声	等效连续 A 声级	选用低噪声设备，设置在趸船或辅助用房内，采取基础减震、隔声、消声、加强维护管理、合理布局等	间歇	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中的 3 类、4 类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 3 类、4a 类标准	/
3.4	固体废物								
3.4.1	生活垃圾	员工生活垃圾	设置垃圾桶集中收集	/	由工作人员定期清扫，由环卫部门统一清运	/	/	/	/
3.4.2	豁免危废	废含油抹布	纳入生活垃圾处理系统	/		/	/	/	/
3.4.3	危险废物	废油	设置危废暂存间	/	暂存后交由有资质单位处置	/	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；码头配备一定的应急设备、消防设备；制定泄漏、火灾爆炸事故应急计划等							

10.2 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。

10.2.1 施工期环境监测

(1) 噪声：在码头施工场界布设 4~6 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，每次连续监测七天，监测因子为 TSP。

(3) 废水：码头上游 0.5km 处，下游 0.1km 水源保护区二级界碑处各布设一个水质监测点，每月监测一次，连续监测两天，监测因子为 COD、SS 和石油类。

10.2.2 运营期环境监测

(1) 项目废水依托市政污水处理设施，港区不进行废水监测事宜。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环境产生较大影响。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) 中相关规定，制定环境监测计划。

表 10.2-1 项目污染源监测计划一览表

监测类型	环境要素	监测点	排放方式	监测项目	监测频率	负责机构	监督机构
污染源监测	废气	码头厂界上风向 1 个参照点	无组织	总烃(以甲烷为主)	半年一次	湖北三峡中旖新能源有限公司	宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局秭归县分局
		码头厂界下风向 3 个监测点	无组织	总烃(以甲烷为主)	半年一次		
	噪声	四周厂界各设 1 个监测点	/	等效连续 A 声级	每季度一次		
	地下水	码头附近	/	挥发性酚类、总硬度、石油类、	半年一次		

				高锰酸盐指数			
	土壤	码头附近表土	/	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氧化碳、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、氯乙炔、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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、石油烃，共计 46 项	1 次/5 年，由建设单位自行委托专业监测单位进行监测，并做好记录		

（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：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总磷、硫酸盐、氟化物、硝酸盐、铁、锰、石油类，在项目码头上游 0.5km 处布设 1 个监测点，下游 0.1km 罗家槽水源保护区二级界碑布设 1 个监测点，码头下游 3.1km 罗家槽水源地取水口布设 1 个监测点。

（3）事故应急监测

LNG 泄漏事件监测：事故情况下 LNG 泄漏时，应急监测组应对事故水域及区域大气环境进行污染跟踪监测，直到污染消除为止。

10.3 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的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”制度的必要组成部门和项目验收内容之一。

（2）排污口图形标志

在依托市政的废水排放口、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 10.3-1，环境保护图形标志的形状及颜色见表 10.3-2。

表 10.3-1 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 10.3-2 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

10.4 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、设计说明及其他设计文件、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。

10.4.1 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。

10.4.2 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。

根据环境管理监管要求，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。

一、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，是否做到全收集全处理，港区内是否做到零排放。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及下游水源保护区造成污染影响。

（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。

二、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。

10.5 污染物排放总量控制

10.5.1 总量控制因子

根据《国家环境保护标准“十三五”发展规划》和《国务院关于引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 10.5-1。

表 10.5-1 项目总量控制因子一览表

污染源项	总量控制指标
废水	COD、氨氮、TP
废气	总烃

10.5.2 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、TP

本项目废水主要为生活污水，废水量总计 638.4m³/a，经化粪池暂存后由吸污槽车定期清运至归州镇污水处理厂，尾水排入长江秭归段。总量考核按照末端向外环境排放量计算，即按归州镇污水处理厂尾水现行排放标准浓度核算最终排放量，归州镇污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准（COD 50mg/L、NH₃-N 8mg/L、TP 1mg/L），则经计算 COD、NH₃-N、TP 的排放量分别为 0.032t/a、0.005t/a、0.0006t/a，本项目生活污水均委托归州镇污水处理厂处理，因此新增 COD、NH₃-N、TP 排放总量纳入归州镇污水处理厂内。

(2) 总烃

大气污染物总烃为无组织排放，主要为 EAG 的安全放散，估算总烃挥发量约为 1.11×10⁻³kg/h，0.0098t/a。以 VOCs 计入总量。

11 环境影响评价结论

11.1 项目基本情况

宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目选址于秭归县归州镇归州岸线上游。项目总投资 13083.07 万元，建设 7000 吨级 LNG 加注泊位 1 个，设计年吞吐量 3 万吨/年，设计年通过能力 3.1 万吨/年。配置相应的装卸设备，配套建设相应的供电照明、通信、环保、给排水、消防等工程。

11.2 环境质量现状综述

项目所在区域除 PM_{2.5} 外其他因子均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，表明项目所在区域为非达标区。为改善宜昌市环境空气质量，宜昌市依据《大气污染防治行动计划》及《湖北省关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》制定了《宜昌市打赢蓝天保卫战 2019 年实施方案》。《宜昌市打赢蓝天保卫战 2019 年实施方案》确定了全市 2019 年在产业结构、能源结构、交通运输结构调整以及治理面源污染等 6 大方面 41 条具体措施，对全市各领域大气污染进行全方位治理。力争到 2020 年，基本消除重污染天气，全市空气质量明显改善，全市环境空气质量基本达到国家环境空气二级标准。

长江（秭归段）水质满足《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 类标准和 3 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，地下水硝酸盐超标可能是由于区域农业使用氮素化肥等因素造成。

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。

归州镇长江罗家槽水源地水质监测数据除总氮外，其它监测项目监测数据均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准限值、集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

11.3 污染物排放情况

11.3.1 废气

项目废气主要为装卸废气和扫线废气。

（1）LNG 接卸及装船作业

LNG 码头接卸采取密闭的方式，通过温度、压力调节，设有运输槽车气体返回臂，可保证气化 BOG 在无需额外加压设备的情况下，可直接返回到运输槽车内。装卸管线上设置有氮气管线与装卸臂的氮气接口连接，利用氮气吹扫残留于装卸臂中的 LNG 至 LNG 储罐。

项目设置有 1 台 BOG（蒸发气体）回收撬，对 LNG 槽车回气、LNG 加注回气及站内 LNG 储罐每天的自然蒸发气（BOG）进行回收利用，将 BOG 收集后，经 BOG 回收撬内 BOG 加热器气化、调压器调压、加臭后经管道引至已有办公楼壁挂炉间取暖用气和厨房餐饮用气。

项目设置一台 EAG 加热器，用于储罐和管道系统放散时加热天然气，实现 EAG 的安全放散。

因此，正常工况下，LNG 码头装卸作业通过卸车臂、装船臂几乎没有 LNG 挥发到大气中。

（2）槽车卸车区废气

本项目 LNG 由 LNG 槽车自液化天然气工厂运输至本站，各槽车卸车增压撬均设置有液体卸车臂与气体返回臂，卸车时置换出来的蒸发气靠压差返回 LNG 槽车，之后通过蒸发气总管收集进入 BOG 回收撬，处理后综合利用。因此，可以有效控制槽车卸车区的无组织排放。

（3）动静密封点排放（EAG）

EAG 无组织排放来自于多个环节，如通过槽车接卸与储罐间、船舶接卸

装卸臂、LNG 的物流管线的各类动静密封点（法兰、阀门）的排放。项目设置一台 EAG 加热器，用于储罐和管道系统各动静密封点放散时加热天然气，实现 EAG 的安全放散。

估算总烃挥发量约为 $1.11 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，0.0098t/a。以 VOCs 计入总量。

（4）扫线废气

根据扫线流程，项目采用氮气将装卸工艺管道中的残余物料扫入陆域储罐或受注船储罐，方可拆卸软接设施，可有效减少废气的产生。扫线结束后装卸主管及装卸臂内大部门为氮气，断开装卸主管和装卸臂的连接后立即关紧装卸主管末端阀门，防止管内残留 LNG 气体及扫线氮气逸出。装卸主管阀门紧闭后气体逸出量较小，通过大气扩散，影响可忽略。

11.3.2 废水

项目废水排放量为 $638.4 \text{m}^3/\text{a}$ ，主要包括码头生活污水、陆域生活污水及食堂废水，污水产生量分别为 $308 \text{m}^3/\text{a}$ 、 $182 \text{m}^3/\text{a}$ 、 $148.4 \text{m}^3/\text{a}$ ，废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、动植物油等。趸船加注区四周设收集坎，在趸船内设污水箱，趸船初期雨水及冲洗废水经收集坎收集流入污水箱中，作为船舶污水交由海事部门环保船接收处理；生活污水经化粪池暂存后定期委托吸污槽车清运至归州镇污水处理厂，处理后尾水排入长江（秭归段）。

11.3.3 噪声

项目运行过程中主要噪声源来源于码头机械噪声、船舶噪声等，所有噪声源和输送过程均为间断运行，其产生的噪声均为间断性噪声，声源强度在 85~95dB(A)之间。项目通过隔声、减震、消声等措施进行降噪。

11.3.4 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、到港船舶生活垃圾及机修废物。

港区设置垃圾桶，港区生活垃圾分别收集后委托环卫部门定期清运，废含油抹布等纳入到生活垃圾处理系统；机械设备检修产生的废油渣收集暂存

于危废暂存间，后定期交由有资质的危废处置单位统一处理；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环保船接收统一处理。

11.4 环境影响评价

11.4.1 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) 运营期

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 21m 处，甲烷最大落地浓度为 $1.2726\text{ug}/\text{m}^3$ ，最大地面浓度占标率为 0.3535%，排放满足相关规定。

②大气防护距离

项目运营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，项目运营期港区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。

11.4.2 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。

施工人员生活污水经港区现有化粪池收集暂存后定期委托吸污槽车清运至归州镇污水处理厂处理。

(2) 运营期

运营期废水主要为工作人员生活污水、食堂废水、趸船冲洗水和初期雨水及到港船舶污水。

码头设置简易环保型厕所,生活废水经污水管输送至陆域现有化粪池与陆域生活污水一并处理,食堂废水经隔油池隔油处理后进入化粪池与生活污水一并,定期委托吸污槽车清运至归州镇污水处理厂处理,趸船冲洗水及初期雨水经收集坎收集如趸船污水箱,作为船舶污水交由海事部门指定环保船接收处理。

到港船舶污水不得在本码头水域排放,舱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由海事部门环保船接受处理。

11.4.3 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 100m 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。

(2) 运营期

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) 3、4 类，叠加本底值后满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3、4a 类标准。

11.4.4 固体废物环境影响

(1) 施工期

施工过程产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、弃方和建筑垃圾。

施工垃圾在厂区设置垃圾桶，定期由环卫部门统一清运处理；弃方运至指定弃渣场堆存；废弃的砂石和砖块等建筑垃圾经收集后用作筑路材料或其它用途综合利用。不可利用部分运至指定弃渣场堆存。各类废物均合理处置，不会对环境造成二次污染。

(2) 运营期

项目运营期间产生的固体废物主要为生活垃圾、设备检修废油等。

运营期港区工作人员生活垃圾产生量为 7.03t/a (含废含油抹布)，港区设置垃圾桶、垃圾集中堆放场地，码头平台设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运；到港船舶生活垃圾产生量约为 2.1t/a，由海事部门制定的船舶接收统一处理；机修废油产生量为 0.03t/a，设危废暂存间暂存后交由有资质的危废处置单位处理。

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。

11.4.5 地下水环境影响

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。

11.4.6 土壤环境影响

建设单位对不同类型的固废严格按照相关标准进行存放，一般固废暂存场所、危险废物暂存场所分别按《一般工业固体废物贮存、处置的污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单、《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）及修改单中要求的防渗系数进行建设，同时污水管、化粪池进行防渗处理，加强防渗管理和维护，防止废水下渗、泄漏等对土壤造成不利影响。

11.4.7 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。

11.4.8 水源保护区影响

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，相对于工程江段 900~1300m 的河宽，施工活动对区域水体的扰动影响有限，且本项目岸线下边界距下游罗家槽水源地二级保护区上边界 0.1km，距取水口 3.1km，在严格控制施工船只活动范围，施工船舶（主要是打桩船）在码头施工现场连续作业且只能在施工场地附近移动，加强管理的情况下，工程护岸施工引起的悬浮物对下游水源保护区水域水质的污染影响有限。

项目运营期严格控制各项污水收集处理环节，禁止项目污废水排入工程江段，项目废水均能得到妥善处理。保证项目废水不外排的情况下，项目运行对下游罗家槽水源保护区水质影响较小。

11.4.8 环境风险影响

根据项目风险分析，本项目主要风险单元为 LNG 泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

项目码头所在地 5km 范围内居民人数小于 1 万人，500m 范围内人口数小于 500 人。

根据预测，LNG 泄漏导致甲烷扩散事故下，最不利气象条件下风向未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散事故下，最不利气象条件下风向未出现二氧化氮毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。本项目发生 LNG 泄漏甲烷扩散、LNG 火灾次生污染物 NO₂ 扩散和 LNG 储罐超压放空甲烷扩散事故的情况下，评价范围内各关心点在最不利气象条件下甲烷及 NO₂ 浓度均为出现相应毒性终点浓度。

LNG 液体泄漏后将迅速气化，凝结形成的混合气体的范围一般在 200~300m 以内，对长江水体环境的影响范围较小，且随着气化的进行 LNG 会很快挥发直至消失，对周围地表水环境影响较小。

通过预防船舶交通事故，采取有效风险防范措施等，可将风险减小到最低，项目风险可以防控。同时，通过制定应急预案，增强企业应对环境风险的能力，一旦发生事故迅速反应，采取合理的应对方式，并立即向海事局汇报，寻求社会支援，可将环境风险危害控制在可接受的范围，不对周围环境造成较大影响。

11.5 主要环境保护措施

11.5.2 废气

(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) 运营期

①采用密闭式装卸工艺，减少 LNG 蒸发逸散。

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。

11.5.2 废水

(1) 施工期

①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

②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。

③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。

④设施工围堰、场地四周设排水明（暗）沟、施工废水沉淀池，保证施工废水不漫流，污染外环境。

(2) 运营期

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趸船初期雨水及冲洗水经收集池收集后作为船舶污水交由海事部门指定环保船收集处理。

③港区生活污水定期由吸污槽车清运至归州镇污水处理厂处理。

④陆域初期雨水经收集后回用，不外排。

11.5.3 噪声

(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) 运营期

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。

11.5.4 固体废物

(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弃方运至相关部门指定堆场处理。

③废弃的砂石和砖块等建筑垃圾经收集后用作筑路材料或其它用途综合利用,不可用部分按相关部门要求清运至指定弃渣场。

(2) 运营期

①港区设置垃圾桶,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。废含油抹布等纳入到生活垃圾处理系统,委托环卫部门统一清运。

②机械设备简单维修产生的机修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。

11.5.5 生态环境

(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订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恢复绿植。

(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。

11.5.6 水源保护区环保措施

(1) 于码头下游、水源地二级保护区外围设置水体防污帘。

(2) 防污帘上端沿线水面设置醒目反光浮筒，浮筒上设置护栏网，护栏网边沿粘贴醒目反光条，引导到港船舶在规定的水域进港，并限制到港船舶停泊区域不得超过栏网，进入下游保护区水域。

(3) 设置地表水跟踪监测点，于下游水源地二级保护区二级界碑处设置一个跟踪监测断面，下游罗家槽水源地取水口设置一个跟踪监测断面，共两个监测断面，实时监测水源保护区水体水质情况，以确保水体水质不受影响，保证归州镇居民用水安全。

11.6 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：LNG 泄漏事故和火灾/爆炸次生污染事故。通过分析，在发生 LNG 泄漏时对下游水质影响范围较小。码头一旦发生风险事故，应立即启动应急计划，采取事故应急措施，降低泄漏事故对环境的影响。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 LNG 泄漏甲烷扩散以及火灾、爆炸伴生物质对大气环境的影响可知该风险事故不会对周围环境产生明显的影响，LNG 泄漏甲烷扩散不会出现超过大气毒性终点浓度范围，火灾伴生物 NO_2 污染物不会出现超过大气毒性终点浓度范围。

11.7 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；项目运营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运营期大气污染物、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收的范围内；项目运营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归州镇污水处理厂处理，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；项目运营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运营期大气污染物、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收的范围内；项目运营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，不单独设置废水总量指标。项目大气污染物总烃挥发量 0.0098t/a ，以 VOCs 计入总量。

11.8 公众参与

建设单位在宜昌市生态环境局网站 (<http://hbj.yichang.gov.cn/content-42532-982849-1.html>) 上发布了项目环评第一次公示,在此期间企业开展了公众参与调查,在项目周边敏感点张贴公示。

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。

11.9 总结论

宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目的建设具有明显的经济效益、社会效益和环境效益。本项目的建设符合《宜昌港总体规划修订(2018-2035年)》要求,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(2019年本)》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,工程承包商在签订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。

运营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，宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目的建设从环境保护的角度来看是可行的。