

宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用
LNG 项目码头工程技术改造项目
环境影响报告书
(送审稿)

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

二〇二四年十一月

目录

概述	1
1、建设项目背景	1
2、项目特点	3
3、环境影响评价过程	3
4、分析判定相关情况	5
5、主要关注的环境问题	10
6、环境影响报告书的结论	10
1 总则	11
1.1 项目建设的必要性	11
1.2 评价目的与原则	12
1.3 评价依据	13
1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选	18
1.5 评价工作等级、范围及时段	20
1.6 环境功能区划与评价标准	29
1.7 评价方法	37
1.8 环境保护目标调查	38
1.9 产业政策及规划符合性分析	41
1.10 项目建设规模合理性分析	51
2 建设项目现有工程概况	53
2.1 现有项目的环保手续办理情况	53
2.2 现有工程建设内容	53
2.3 现有码头平面布置及工艺流程	58
2.4 现有项目配套工程	61
2.5 现有项目劳动定员及工作制度	66
2.6 现有项目产污环节及治理措施	66
2.7 现有项目总量控制	70
2.8 现有项目卫生防护距离	70

2.9 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施	70
3 技改项目概况及工程分析	72
3.1 项目概况	72
3.2 技术改造设计方案	83
3.3 配套工程	86
3.4 施工方案	91
3.5 工程分析	92
3.6 施工期污染源核算	97
3.7 运营期污染源强核算	101
4 环境现状调查与评价	120
4.1 自然环境概况	120
4.2 饮用水源保护区概况	124
4.3 环境现状调查与评价	125
5 环境影响预测与评价	161
5.1 生态环境影响分析	161
5.3 地表水环境影响分析	164
5.4 大气环境影响分析	170
5.5 声环境影响分析	182
5.6 固体废物影响分析	186
5.7 土壤环境影响分析	187
5.8 地下水环境影响分析	191
6 环境风险分析	198
6.1 评价目的及内容	198
6.2 风险识别	198
6.3 风险潜势初判	205
6.4 评价等级和评价范围	209
6.5 风险事故情形分析	212
6.6 风险事故环境影响预测与分析	222

6.7 环境风险管理	233
6.8 评价结论及建议	242
7 环境保护措施及其可行性论证	244
7.1 施工期污染防治措施	244
7.2 运营期污染防治措施	246
7.3 水生生态保护措施	258
7.4 项目环保投资及“三同时”验收	259
8 环境影响经济损益分析	263
8.1 社会和经济损益分析	263
8.2 环境效益分析	264
9 环境管理与监测计划	266
9.1 环境管理	266
9.2 环境监测	275
9.3 排污口规范化	277
9.4 环境监理	278
9.5 污染物排放总量控制	279
10 环境影响评价结论	281
10.1 项目基本情况	281
10.2 环境质量现状综述	281
10.3 污染物排放情况	282
10.4 环境影响评价	285
10.5 主要环境保护措施	289
10.6 环境风险达到可控水平	291
10.7 清洁生产和总量控制	291
10.8 公众参与	292
10.9 总结论	292

附件：

- 1、委托书
- 2、宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造项目备案证
- 3、宜昌市商务局关于《关于确定秭归归州水上加油站位置的请示》的批复
- 4、秭归县自然资源和规划局关于核实宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目与生态红线关系的复函
- 5、长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会关于秭归县水运应用 LNG 项目与三峡风景名胜区位置关系的回复
- 6、市政府对“关于支持三峡库区秭归县水运应用 LNG 码头功能增项技术改造的请示”的回复
- 7、市生态环境局关于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的批复，宜市环审【2020】72 号；
- 8、项目现状监测报告
- 9、排污许可登记回执
- 10、环境突发事故应急预案备案表
- 11、现有项目环保竣工验收备案截图

附图：

- 图 1 宜昌港（长江）港口岸线利用规划图
- 图 2 项目与湖北省生态保护红线位置关系图
- 图 3 项目地理位置图
- 图 4 趸船平面布置图
- 图 5 项目总平面布置图
- 图 6 码头工艺管道布置图
- 图 7 项目主要工艺流程详图
- 图 8 区域水系图
- 图 9 长江罗家槽水源保护区范围图
- 图 10 项目与水源保护区位置关系图
- 图 11 项目厂区分区防渗图

概述

1、建设项目背景

湖北三峡中旻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。湖北三峡中旻新能源有限公司是中旻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。

（一）现有项目的环保手续履行情况

2020 年 10 月项目建设单位湖北三峡中旻新能源有限公司委托湖北天顺生态环境科技有限公司编制完成了《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》，2020 年 12 月 11 日取得了宜昌市生态环境局文件“宜市环审[2020]72 号”《宜昌市生态环境局关于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批复》，该批复从环境保护角度，同意项目建设。

2020 年 12 月 23 日，宜昌市生态环境局下发了《市生态环境局关于<宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目更名的请示>的复函》，同意项目名称由“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”变更为“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”。

该项目位于秭归县归州镇屈原庙村，设计建设 1 座趸船式 LNG 加注站，主要建设 1 个 7000 吨级 LNG 加注泊位、码头 LNG 储罐及相应配套设施，设计码头年吞吐量 3 万吨，泊位加注能力 3.1 万吨/年。

该项目于 2020 年 12 月开工建设，2021 年 8 月主体工程建设完工，2021 年 9 月实施生产调试。2021 年 11 月湖北开云工程技术有限公司编制完成了《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程竣工环境保护验收调查报告》，并办理了备案手续。

（二）本项目建设的必要性

(1)宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头 LNG 加注量远远达不到码头设计能力，导致码头无法充分利用，经营出现困难，影响资产利用率，不能充分发挥码头社会和经济效益。

宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头设计 LNG 加注能力 3.1 万吨/年，由于长江船舶 LNG 加注需求发展不及预期，码头自 2023 年 4 月 19 日投入运营以来，到 2024 年 6 月 16 日共加注船次 230 艘次，加注量 1821 吨，仅达到设计能力 5.87%。码头 LNG 加注量远远达不到码头设计能力，导致码头利用效率不高，经营出现困难，影响资产利用率，不能充分发挥码头社会和经济效益。

(2)宜昌港秭归港区缺乏甲醇加注泊位，不能满足长江流域途经三峡库区坝上甲醇动力船舶加注甲醇的需要。

目前长江航运正在通航密度较大、干支交汇、大型锚地附近等区域建设水上绿色综合服务区，打造一批新能源应用示范船舶、示范航线、示范基地，从 2024 年下半年开始，长江干线将陆续有甲醇燃料动力船舶投入营运；至 2024 年底投入营运的甲醇动力船舶预计有近 20 艘。然而长江沿线目前还没有一艘甲醇加注趸船或加注站，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/年随着甲醇动力船舶陆续投入运营，长江流域途经三峡库区坝上的甲醇动力船舶加注需求快速增长，宜昌港秭归港区缺乏甲醇加注泊位，不能满足长江流域途经三峡库区坝上的甲醇动力船舶加注甲醇的需要。

基于上述背景，湖北三峡中旂新能源有限公司拟在原有码头推进宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程工艺技改，增加柴油和甲醇加注功能，主要为过往船舶加注柴油和甲醇。受湖北三峡中旂新能源有限公司委托，武汉长江航运规划设计院有限公司、陕西省燃气设计院有限公司和武汉交发船舶设计有限公司共同编制了《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造方案说明》。

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评工作。

2、项目特点

本次技改工程码头使用岸线 176m 保持不变，技术改造位于码头工程陆域站区内，本次技改不涉及新增用地，仅新增部分设施。

本次技改水域总平面布置保持不变，不涉及水上施工。码头靠泊能力 7000 吨，技改后设计规模为年加注量为 3 万吨，其中 LNG 年加注量 0.3 万吨、甲醇年加注量 1.6 万吨、柴油年加注量 1.1 万吨。

施工期约 2 个月，本项目总投资为 2000 万元，环保投资约 87.3 万元，占总投资的 4.37%。

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（2021 年版）》（部令第 16 号），“五十二交通运输业、管道运输业和仓储业”类别的第 138 条“油气、液体化工码头”装卸货种变化的扩建应编制环境影响报告书。本项目在原 LNG 加注泊位上进行技术改造新增柴油和甲醇加注功能，应编制环境影响报告书。湖北三峡中旖新能源有限公司于 2024 年 9 月委托湖北天顺生态环境科技有限公司承担“宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造”项目的环境影响评价工作，并编制环境影响报告书。

2024 年 9 月评价单位接受环评委托后，评价技术人员收集项目设计方案及相关规划等基础资料，对现场初步调查，对项目工程进行初步分析，对环境影响因素进行识别与筛选，确定项目评价重点和环境保护目标、评

价工作等级、评价范围和评价标准等。并在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环评第一次公示。

2024 年 9 月~2020 年 10 月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。2024 年 月 日在宜昌市环境保护局网站进行第二次公示，并在公示期间于 月 日在 上发布了第二次公示情况，在此期间开展了公众参与调查，于 2024 年 月 日在项目周边敏感点、归州镇人民政府公告栏张贴公示，征求意见稿公示期间，未收到相关意见。

在上述工作的基础上，评价单位编制完成了《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造项目环境影响报告书（送审稿）》。现提交建设单位呈报宜昌市生态环境局组织审查。本次环境影响评价工作程序见图 1-1。

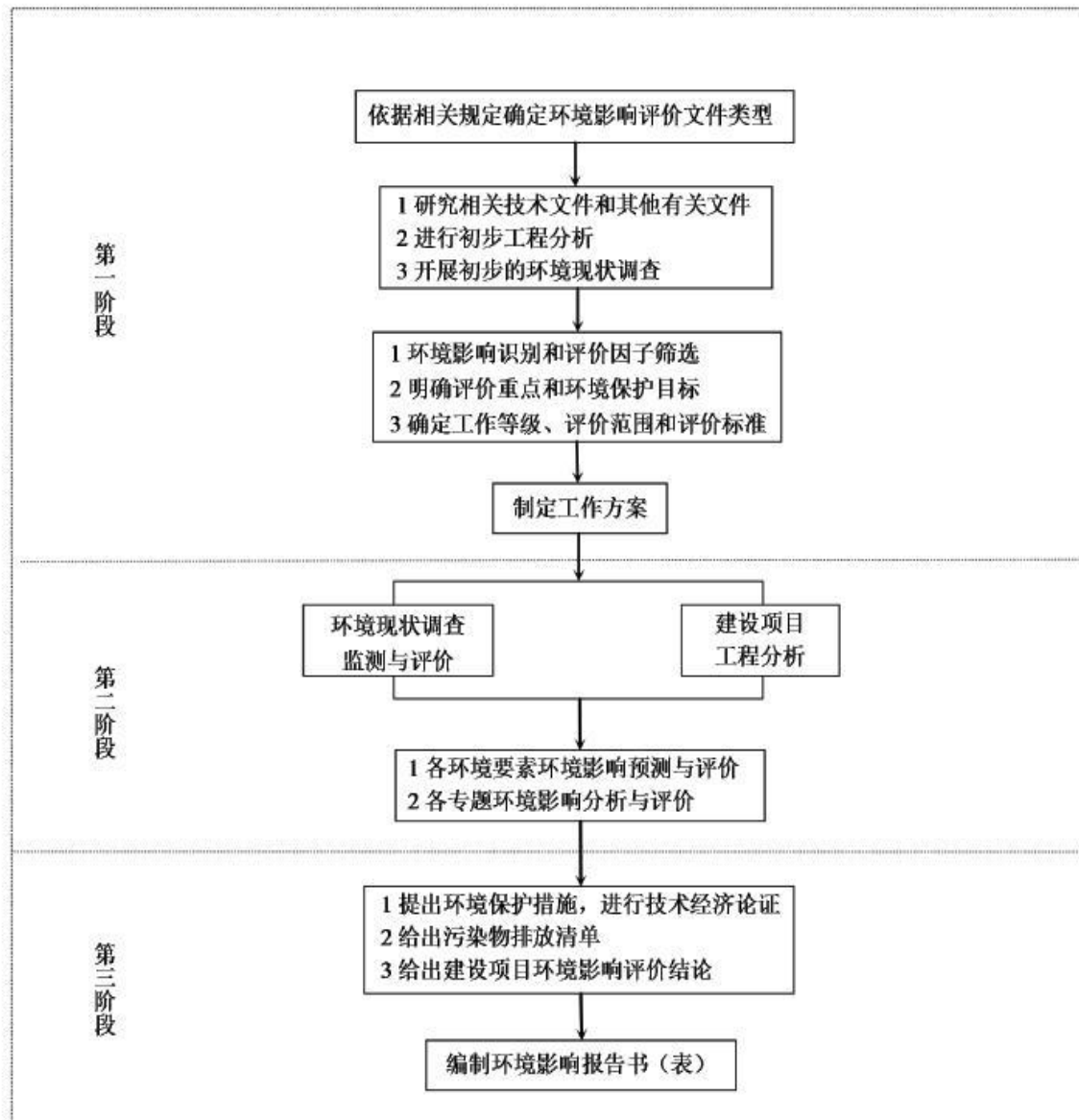


图 1-1 评价工作程序图

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（2024 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。

表 3.2-17 宜昌港港口岸线利用规划情况表

序号	岸线名称	航道	岸别/洲滩	起讫点	规划港口岸线长度（米）			现状利用	规划用途	备注
					总计	已利用	规划			
一	长江三峡库河段									
	秭归县									
1	王家嘴岸线	长江	右岸	高湖村一组水磨溪河口上、下游各 300 米	600		600	未利用	散货、件杂	砂石集并中心
2	柳树湾岸线	长江	右岸	长江右岸泄滩镇小河口以上	150		150	未利用	散货、件杂	
3	青干河口岸线	青干河	右岸	青干河右岸金江码头	150	150		已利用	散货	
	锣鼓洞岸线	青干河	右岸	锣鼓洞大桥右岸下游 200 米处，沙镇溪装卸公司综合码头	150	150		已利用	散货、件杂	
	沙镇溪新址岸线	青干河	右岸	青干河右岸金沙码头	150	150		已利用	散货、件杂	
4	吒溪河水田坝岸线	吒溪河	右岸	吒溪河叶家咀至渡头桥	400		400	未利用	客运、件杂、散货	
5	归州岸线	长江	左岸	吒溪河左岸大桥下游 500 米至牌湾	550	150	400	部分利用	客运、LNG	

本次码头工程技术改造项目，拟在原有 LNG 加注功能基础上，增加甲醇和柴油的加注功能，根据《关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 码头功能增项技术改造工作的专题办公会议纪要》中内容：“县交通运输局等相关单位在后期编制相关港口规划时调整到位，同步纳入市总体规划布局。”

（三）“三线一单”符合性分析

（1）与生态红线相符性分析

本次码头工程技术改造在原有项目用地范围内，岸线不发生变化，涉及水域不发生变化。根据秭归县自然资源和规划局出具的《关于核实宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目与生态红线关系的复函》（2024 年 7 月 19 日）（详见附件及附图）本项目不占生态保护红线。

（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、甲醇、柴油，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。

（五）项目选址合理性分析

根据长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会出具的《关于秭归县水运应用 LNG 项目与三峡风景名胜区位置关系的回复》（2024 年 7 月 29 日）（详见附件）“经核查，宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目用地区域已调出整合优化后的长江三峡风景名胜区范围。”

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。

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“鄂环发[2019]1 号”文：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。

根据宜昌市商务局关于《关于确定秭归归州水上加油站位置的请示》的批复（2024.3.29）中内容“同意秭归县商务局使用宜昌市成品油分销体系“十四五发展规划水上加油站规划指标 1 个，建设地点为归州水上区域”。

综上所述，本项目选址合理。

（六）项目平面布局合理性分析

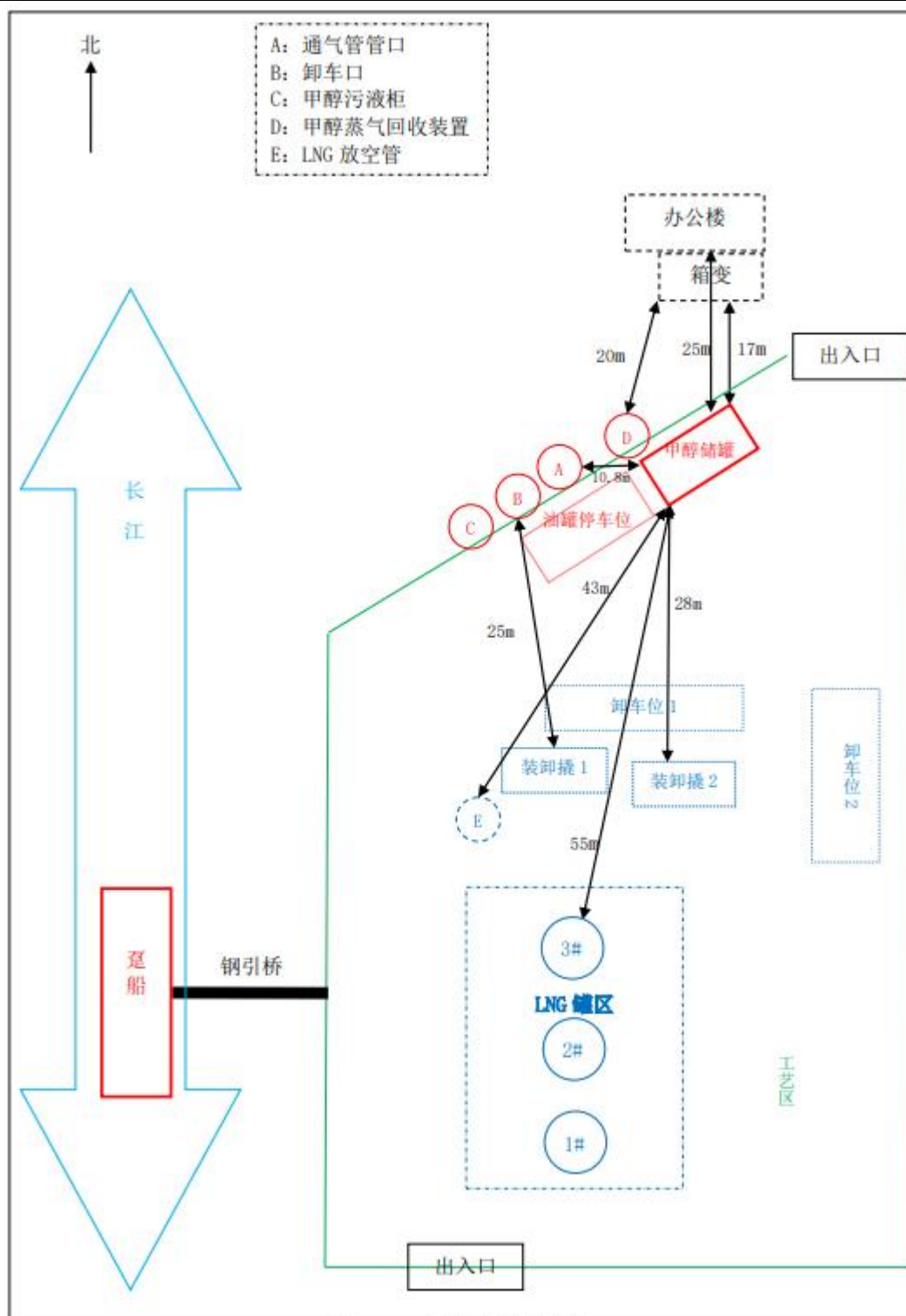
原陆域设备包括 3 台几何容积 150m³立式 LNG 储罐、1 台 LNG 潜液泵撬（双泵）、2 台储罐增压器、1 台 BOG 回收撬、1 台 EAG 加热器、2 台卸车增压撬、1 处集中放散管。

本次技术改造在保留原有设备基础上，新增 1 台 50m³ SF 甲醇储罐、1 台油气回收处理装置、1 处卸泊口、1 处通气管口。并将北侧靠近卸车区的 3#LNG 储罐 V-101C 封存，LNG 储罐采用氮气置换干净，所有接口全部断开并采用法兰盲板封堵，该罐不再使用，

根据《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造项目安全预评价报告》，站内设备设施防火间距一览表见下表。

表 1 站内设施防火间距一览表（三级站场）

序号	设施名称	依据标准条款	规范要求间距（m）	设计间距（m）
1	甲醇储罐—LNG 储罐 3#（三级）	C：第 5.0.13 条 表 5.0.13-2	10	55
2	甲醇储罐—装卸撬		6	28
3	甲醇储罐—LNG 放空管		6	43
4	甲醇储罐—箱变	C：第 4.0.4/5.0.10 条 表 4.0.4	12.5	17
5	甲醇储罐—办公用房		12.5	25
6	甲醇蒸气回收装置—箱变		12.5	20
7	甲醇储罐—通气管管口	C：第 5.0.13 条 表 5.0.13-1	-	10.8
8	油罐停车位—通气管管口		3	5.6
备注：A：《船舶液化天然气加注站设计标准》（GB/T 51312-2018，注：第 3.0.3/3.0.4 条明确说明可按现行国家标准 GB 50156 的有关规定执行）、B：《内河液化天然气加气站码头设计规范》（JTS/T 196-11-2023）、C：《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）				



附图 1 各设间距示意图

由上表可知，本项目新增设施的防火间距满足规范《船舶液化天然气加注站设计标准》（GB/T 51312-2018）、《内河液化天然气加气站码头设计规范》（JTS/T 196-11-2023）、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB

50156-2021) 的要求。

5、主要关注的环境问题

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

(1) 运营期对下游 0.1 公里归州镇水源保护区的影响；

(2) 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；

(3) 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) 本项目是是落实长江大保护战略，推进长江生态环境保护，加快长江航运高质量发展的需要

2024 年 5 月 31 日，交通运输部等十三部门印发《交通运输大规模设备更新行动方案》，明确提出大力支持新能源清洁能源动力运输船舶发展。加强岸线资源集约高效利用，支持 LG、生物柴油、绿醇等加注及充(换)电供应服务保障能力建设，支持有条件的加油(气)网点、水上服务区更新提升配套设施综合服务水平，探索建设绿色航运综合服务区，加快构建便捷完善的配套基础设施网络、

长江航务管理局也明确要求长江航运把智慧和力量凝聚到高质量攻坚突破上来，着力打造“交通强国建设先行区、内河水运绿色发展示范区、高质量发展样板区”，并指明要提升港口集约化水平，进一步推动优化港口布局，港口岸线资源得到有效保护和集约节约高效利用，要求推进沿江船舶充(换)电站、甲醇和氢燃料加注站等配套设施布局建设在通航密度较大、干支交汇、大型锚地附近等区域建设水上绿色综合服务区，打造一批新能源应用示范船舶、示范航线、示范基地。

从 2024 年下半年开始，长江干线将陆续有甲醇燃料动力船舶投入营运，至 2024 年底投入营运的甲醇动力船舶预计有近 20 艘，然而长江沿线目前还没有一艘甲醇加注趸船或加注站，船舶甲醇加注问题亟待解决。本项目是在船用甲醇清洁能源动力试点示范工作中先行先试，解决长江甲醇动力船舶以及甲醇-柴油双动力船舶甲醇加注的燃眉之急，将加快长江甲醇动力船舶的推广应用，优化用能结构，减少船舶污染排放，改善大气环境水质，实现航运节能减排、推动长江航运高质量发展。

(2) 本工程是充分利用岸线资源，满足湖北三峡中旖新能源有限公司可持续发展的需要

湖北三峡中旂新能源有限公司以积极落实国家节能减排政策，推动“绿色长江”建设为己任，推广清洁能源液化天然气(LNG)在长江航运业及相关联延伸产业为主。在秭归建设 LNG 加注站，有利于公司开展船用 LNG 市场的开发，也符合公司的业务发展布局。宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头设计 LNG 加注能力 3.1 万吨/年，由于长江船舶 LNG 加注需求发展不及预期，码头自 2023 年 4 月 19 日投入运营以来，到 2024 年 6 月 16 日共加注船次 230 艘次，加注量 1821 吨，仅达到设计能力 5.87%。码头 LNG 加注量远远达不到码头设计能力，导致码头利用效率不高，经营出现困难，影响资产利用率，不能充分发挥码头社会和经济效益。

本项目可以推广清洁能源在长江航运业使用，有效盘活码头资源集约利用岸线，充分发挥秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头社会和经济效益，为企业可持续发展奠定良好的基础。

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 日修订实施；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订实施；
- (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》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (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》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修改；
- (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 10 月 1 日施行；
- (15) 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；
- (16) 国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日起执行；
- (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16号《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021年1月1日实施；

（22）环大气[2007]130号《关于推进原油成品油码头和油船挥发性有机物治理工作的通知》

（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）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；

（25）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；

（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）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；

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[2021]31 号《省人民政府关于印发湖北省环境保护“十四五”规划的通知》(2021.11.14)。
- (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》；
- (7) 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)；
- (8) 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》；
- (9) 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》；
- (10) 《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)；
- (11) 湖北省环境保护厅 2018 年第 2 号《湖北省环境保护厅关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告》，2018 年 7 月 4 日；
- (12) 鄂环发[2018]7 号《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》；
- (13) 鄂长江办[2022]18 号【省长江办关于印发<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)>湖能省实施细则的通知》，2022 年 10 月 10 日；
- (14) 鄂政发[2021]22 号《省人民政府关于印发湖北省综合交通运输发

展“十四五”规划的通知》，2021年10月15日；

(15) 宜府发(2021)5号《市人民政府关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，2021年5月27日；

(16) 宜府发(2021)13号《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》，2021年12月14日；

(17) 《宜昌市城市总体规划（2011-2030年）》；

(18) 《宜昌港总体规划修订（2018-2035年）》；

(19) 《秭归县城市总体规划（2012-2030）》；

(20) 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）；

(21) 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》（HJ19-2022）；
- (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/T1143-2017）；
- (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）；
- (14) 《码头油气回收处理设施建设技术规范》（交通运输部）2023年

11 月 1 日实施)。

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 项目码头工程技术改造项目方案说明》2024 年 6 月；
- (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) 宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造备案证。

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	—	较小	短期	较小	局部	可
		地下水	—	较小	短期	较小	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	—	较小	短期	较小	局部	可
		土壤	—	较小	短期	较小	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	—	较小	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 、非甲烷总烃、TVOC、甲醇
	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
	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
	底泥		
	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		非甲烷总烃、甲醇
	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		/
	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、柴油、甲醇泄漏及火灾、爆炸引起的次生污染物；柴油泄漏对地表水的影响

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/℃		41.6℃
最低环境温度/℃		-9.4℃
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

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D _{10%} (m)
陆域甲醇装卸区	甲醇	3000.0	253.0100	8.4337	/
趸船甲醇加注面源	甲醇	3000.0	139.8300	4.6610	/
柴油趸船面源	NMHC	2000.0	79.2250	3.9612	/
lng 加注面源	TVOC	1200.0	1.9800	0.1650	/

计算结果中甲醇 $P_{\max}=8.4337<10\%$ ，最大落地浓度为 $253.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据评价工作分级规定，判别为二级评价。

（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 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

表 1.5-5 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2	
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或全年调节或多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; $1.5 > A_2 > 0.2$; 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 0.0014km^2 ，工程扰动水底面积 A_2 为 0.0001km^2 ，过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R 为 1.5%，水文影响评价工作等级为三级，本次码头工程技术改造不涉及水域施工，项目影响范围内不涉及水源保护区等环境保护目标，根据表 1.5-5，水文评价等级判定为三级。

（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，各规划港口航道两侧 35m 红线范围内声环境功能要求为 4a 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

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

建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 II 类项目。

地下水环境敏感程度分级：项目厂区不涉及饮用水源保护区，也不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、环境敏感区等，评价区内没有分散式饮用水水源等，因此项目地下水环境敏感程度属不敏感。

具体等级划分见表 1.5-6。

表 1.5-6 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

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

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 2 中相关规定项目地下水评价等级为三级。

（5）生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 61 规定，建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

本项目为码头技术改造，不新增陆域和水域的占地面积，项目陆域影响区域不涉及生态保护红线。判定项目陆域生态环境评价工作等级为三级。

本项目区下游约 0.1km 为归州镇罗家槽饮用水源保护区，项目水域影响区域涉及生态保护红线，判断项目水域生态环境评价等级为二级。

（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）相关规定，结合风险识别结果，本项目环境风险评价工作等级为一级，其中大气环境风险评价等级为二级、地表水环境风险等级为一级、地下水评价等级为二级，具体判断过程详见第六章 6.6 小节内容。

（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 1.5-7。

表 1.5-7 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 1.5-8 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		二级	/
2	地表水环境	水文要素影响型	三级	/
		水污染影响型	三级 B	
3	地下水环境		三级	/
4	声环境		三级	/
5	生态环境	水生生态	二级	/
		陆生生态	三级	
6	土壤环境		三级	/
7	环境风险	大气	二级	/
		地表水	一级	
		地下水	二级	

1.5.2 评价范围

(1) 环境空气

本项目大气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，评价范围以项目区为中心，边长为 5km 的矩形区域。

(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) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价等级为三级，结合项目自身特点及所在区域地下水流向，地质构造特点、水文地质条件等特征，确定本项目地下水评价范围为北、东侧及南侧边界外扩 500m，西至长江岸线，面积 0.51km²。

(4) 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。

(5) 声环境

声环境影响评价范围为码头、陆域边界外 200m。

(6) 风险评价范围

大气环境风险评价范围为码头边界外 5km 范围；地表水、地下水环境风险评价范围同环境评价范围。

评价范围见表 1.5-9 和附图 1.5-1。

表 1.5-9 评价范围一览表

评价内容		评价范围
大气环境		项目区为中心，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		北、东侧及南侧边界外扩 500m，西至长江岸线，面积 0.51km ²
土壤		码头陆域厂界 50m 范围内
生态环境	水域	同地表水环境
	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 500m 至码头下游 3.5km 地下水：北、东侧及南侧边界外扩 500m，西至长江岸线， 面积 0.51km ²

1.5.3 评价时段

项目分施工期和运营期，本次评价时段为项目整个施工期及运营期。

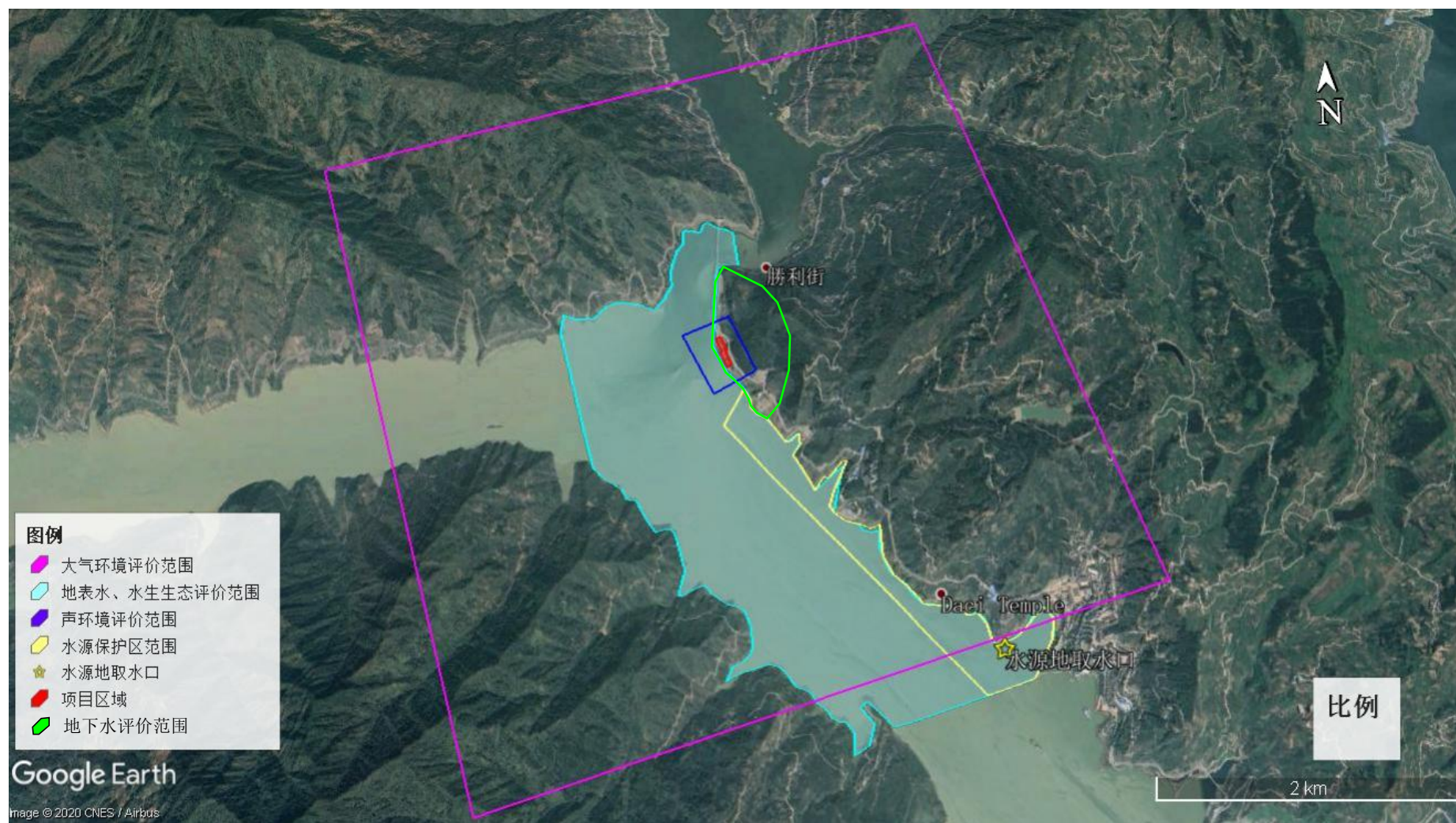


图 1.5-1 项目评价范围图

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

根据《宜昌市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案(修编)的批复》(宜府办函(2013]46 号，2013 年 11 月 29 日)规定，项目所在地附近地表水体长江（秭归段）执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准。

（3）声环境

本项目位于航道及省道 363 两侧 35m 红线范围内，项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 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）	II 类水体
声环境	航道及省道 363 两侧 35m 范围内	4a 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；特征因子非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的有关规定；特征因子甲醇执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 D 中相关限值，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	
	1 小时平均	1.2	按 8h 平均质量浓度限值的 2 倍折算
非甲烷总烃	一次值	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
甲醇	1 小时平均	3.0	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 D

(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）II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	II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）II类
pH 值（无量纲）	6~9	
DO	≥ 6	
高锰酸盐指数	≤ 4	
化学需氧量	≤ 15	
NH ₃ -N	≤ 0.5	
总磷	≤ 0.025	
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，项目东侧紧邻省道 363，西侧紧邻长江岸线，长江航道两侧及省道 363 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，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
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。具体限值见表 1.6-7。

表 1.6-7 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH	6.5-8.5	12	镍	≤0.02
2	总硬度	≤450	13	氟化物	≤1
3	六价铬	≤0.05	14	硝酸盐	≤20
4	砷	≤0.01	15	氰化物	≤0.05
5	锌	≤1	16	挥发酚类	≤0.002
6	铅	≤0.01	17	氨氮	≤0.5
7	铜	≤1	18	亚硝酸盐	≤1
8	镉	≤0.005	19	氯化物	≤250
9	耗氧量	≤3	20	溶解性总固体	≤1000
10	硫酸盐	≤250	21	铁	≤0.3
11	锰	≤0.1	22	汞	≤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

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
	13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663
	14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
	15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	苯并[a]蒽	15	151
	16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]芘	1.5	15
	17	1,2-二氯丙烷	5	47	40	苯并[b]荧蒽	15	151
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[k]荧蒽	151	1500
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	二苯并[a, h]蒽	1293	129000
	20	四氯乙烯	53	183	43	蒎	1.5	15
	21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	萘	70	700
	23	三氯乙烯	2.8	20				

(6) 底泥

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

表 1.6-9 项目底泥参考执行标准（单位：mg/kg）

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

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期扬尘执行《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甲醇、非甲烷总烃，非甲烷总烃无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放限值，同时执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》

（GB37822-2019）中的特别排放限值；甲醇无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 排放限值。具体标准值见表 1.6-10。

表 1.6-10 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	
《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	
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	厂界外无组织	非甲烷总烃	无组织排放监控浓度限值 4.0mg/m ³	陆域厂界外
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	厂界外无组织	甲醇	周界外浓度最高点 12.0mg/m ³	陆域厂界外

(2) 废水

船舶废水执行《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）相关标准要求，详见表 1.6-11。

表 1.6-11 船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）

单位：mg/L

序号	污染物	标准值
1	船舶含油污水	内河，机器处理后的油污水，2021 年 1 月 1 日之前建造的船舶，执行石油类最高容许浓度 $\leq 15\text{mg/L}$ 或收集并排入接收设施； 2021 年 1 月 1 日及以后建造的船舶，收集并排入接收设施
2	船舶生活污水	内河，利用船载收集装置收集，排入接收设施。 或利用船载生活污水处理装置处理，达到如下标准排放： 1) 2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 BOD_5 最高容许浓度 $\leq 50\text{mg/L}$ ； 2) 2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 BOD_5 最高容许浓度 $\leq 25\text{mg/L}$ 、 COD_{cr} 最高容许浓度 $\leq 125\text{mg/L}$

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。

本项目为码头工程技术改造项目，不新增员工，不新增生活污水，现有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 BOD_5 、 COD_{cr} 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 等指标按照县城污水处理厂设计进水水质（ BOD_5 ： 200mg/L ； COD_{cr} ： 350mg/L ；SS： 300mg/L ； $\text{NH}_3\text{-N}$ ： 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 A 标准。具体标准指见表 1.6-12。

表 1.6-12 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 A	6~9	50	10	10	5 (8)	0.5	1

（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；标准值详见表 1.6-13。

表 1.6-13 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)	——	70	55	施工期场界噪声
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	4 类	70	55	运营期厂界

（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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，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。

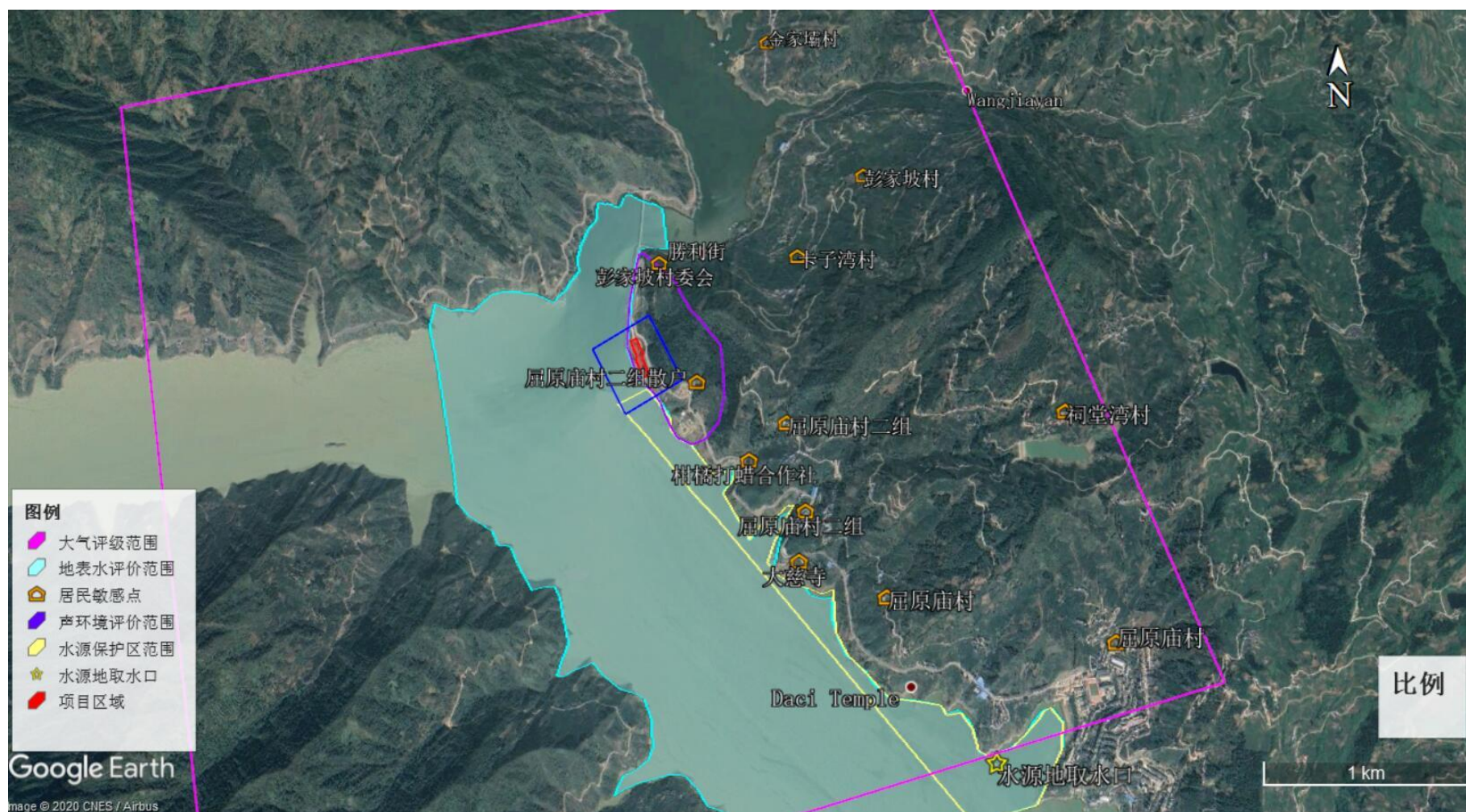


图 1.8-1 项目敏感点分布图

表 1.8-1 评价范围环境空气保护目标

	环境敏感点	坐标		保内容	与项目的相对位置		
		X	Y		方位	距离/m	
类别	屈原庙村二组散户居民	110°41'25"	31°00'07"	约 6 户 9 人	SE	415	环境功能区
	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	
	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（秭归段）	/	/	大河	水体水质	GB3838-2002 II 类	紧邻
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（2024 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。

本项目现有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。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。

本次码头工程技术改造项目，拟在原有 LNG 加注功能基础上，增加甲醇和柴油的加注功能，根据《关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 码头功能增项技术改造工作的专题办公会议纪要》中内容：“县交通运输局等相关单位在后期编制相关港口规划时调整到位，同步纳入市总体规划布局。”

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。

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优先考虑排入，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。船舶含油污废水加收上岸，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
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。本次技术改造项目无大规模的噪声施工，仅在陆域区域新增少量设施，改造后项目对周围声环境影响较小。
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	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

	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	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。本项目目前已经制定了环境风险应急预案，将在改造项目完成后对环境风险应急预案进行修订，增加应急设备器材
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，本次评价重点对该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《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》相符性分析

根据《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》（宜府发〔2021〕13 号）：“加强移动源污染治理。加大……强化船舶大气污染防治，深入推进宜昌市港口船舶绿色排放试验区建设，严格执行船舶大气污染物排放控制区排放要求，健全长江流域宜昌段岸电系统，提高岸电使用率，减少待闸船舶大气污染排放。支持应用 LNG 动力船舶，推动船舶发动机升级和尾气处理装路改造，加大上船燃油检测力度。强化清洁油品供应保障，强化销售、储存和使用环节监管，持续实施加油站、储油库、油罐车、原油成品油码头油气回收治理，稳妥推进车用乙醇汽油使用。”

本项目为 LNG 码头技术改造工程，改造后码头可加注 LNG、柴油及乙醇，各储罐及加注设施均安装油气回收装置，与《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》相符。

1.9.3 与“三线一单”符合性分析

（1）与生态红线相符性分析

本次码头工程技术改造在原有项目用地范围内，岸线不发生变化，涉及

水域不发生变化。根据秭归县自然资源和规划局出具的《关于核实宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目与生态红线关系的复函》（2024 年 7 月 19 日）（详见附件及附图）本项目不占生态保护红线。

（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、柴油、甲醇，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（2024 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）》（长江办〔2022〕7 号）及《长江经济带发展负面清单指南—湖北省实施细则》（鄂长江办〔2022〕18 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符合性分析表

序号	负面清单指南要求	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目建设泊位为《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。 本次码头工程技术改造项目，拟在原有 LNG 加注功能基础上，增加甲醇和柴油的加注功能，根据《关于三峡库区秭归县水运应用 LNG 码头功能增项技术改造工作的专题办公会议纪要》中内容：“县交通运输局等相关单位在后期编制相关港口规划时调整到位，同步纳入市总体规划布局。”。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区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【省实施细则】：湖北省自然保护区、风景名胜区名单由省林业局会同相关管理机构界定。	根据长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会出具的《关于秭归县水运应用 LNG 项目与三峡风景名胜区位置关系的回复》（2024 年 7 月 29 日）（详见附件）“经核查，宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目用地区域已调出整合优化后的长江三峡风景名胜区范围。”	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、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。【省实施细则】：湖北省饮用水水源一级保护区和二级保护区名单由省生态环境厅会同相关管理机构界定。	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“鄂环发[2019]1 号”文：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。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。【省实施细则】：涉水产种质资源保护区建设项目应按照《长江水生生物保护管理规定》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等要求，依法依规程序进行专题论证并办理相关手续。湖北省水产种质资源保护区	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。	符合

	名单由省农业农村厅会同相关管理机构界定。		
5	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 【省实施细则】：湖北省国家湿地公园名单由省林业局会同相关管理机构界定。	项目区域不涉及国家湿地公园和水产种质资源保护区。	符合
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	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。	符合
7	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目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。	符合
8	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。 【省实施细则】：禁止在长江干流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。 湖北省水生生物保护区名单由省农业农村厅会同相关管理机构界定。	不涉及	符合
9	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 【省实施细则】：禁止在长江干支流岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	不涉及	符合
10	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及	符合

	【省实施细则】：禁止在长江干流岸线三公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深三公里）范围内和重要支流岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 长江重要支流指流域面积一平方公里以上的支流，湖北省长江重要支流名单由省水利厅会同相关管理机构界定。		
11	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 【省实施细则】：高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录（2021 年版）》中的高污染产品目录执行。列入《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》的合规园区由省发改委会同相关管理机构界定；由省人民政府批准设立、审核认定的其他类别合规园区，由相应省行业主管部门会同相关管理机构界定。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
12	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。	不涉及	符合
13	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。	本项目不属于禁止的落后产能项目	符合
14	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。	不属于严重过剩产能行业项目	符合
15	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放低水平项目。 【省实施细则】：严格执行《中共中央办公厅国务院办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》，加强项目审查论证，规范项目行政审批。	不涉及	符合
16	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	不涉及	符合

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）》及湖北省实施细则的相关要求。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。本项目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 与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》相符性分析

根据《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》（鄂环发〔2018〕7 号）可知，重点推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、医药、电子信息、橡胶塑料制品、印染、焦化等工业行业以及交通源、生活源、农业源等 VOCs 污染防治。交通源 VOCs 治理方面，推进港口储存装卸、船舶运输油气回收治理。在长江干线遴选原油或成品油码头及船舶作为试点，总结建设和操作经验。试点成功后，依据码头回收油品的处置政策方案及储油库和汽油运输大气污染物排放标准，制定推广计划，完成码头油气回收规划研究，在全省开展码头油气回收工作。新建原油、汽油、石脑油等装船作业码头应全部安装油气回收设施；已建原油成品油装船码头分区域分阶段实施油气回收系统改造。新建油船逐步具备码头油气回收条件，2020 年 1 月 1 日起建造的 150 总吨以上的油船应具备码头油气回收条件。

本项目码头主要对 LNG、柴油、甲醇进行装船作业，本项目码头不属于原油、汽油、石脑油等装船作业码头，本项目的实施符合《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》（鄂环发〔2018〕7 号）的相关要求。

1.9.6 选址合理性分析

本项目安全预评价报告已通过评审，根据安全预评价结论：“湖北三峡中旖新能源有限公司宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造项目目前处于方案设计阶段，正在按照国家有关法律法规的要求落实相关前期工作，经对设计方案进行安全分析评价可知，该项目在采取设计方案和本报告提出的安全对策措施及建议后，其潜在的危险有害因素能够得到有效控制，达到可接受程度，从安全生产角度评价该项目安全条件可满足现行有关法律、法规、标准规章、规范的安全要求。”

根据长江三峡风景名胜区宜昌管理委员会出具的《关于秭归县水运应用 LNG 项目与三峡风景名胜区位置关系的回复》（2024 年 7 月 29 日）（详见附件）“经核查，宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目用地区域已调出整合优化后的长江三峡风景名胜区范围。”

本次码头工程技术改造在原有项目用地范围内，岸线不发生变化，涉及水域不发生变化。根据秭归县自然资源和规划局出具的《关于核实宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目与生态红线关系的复函》（2024 年 7 月 19 日）（详见附件及附图）本项目不占生态保护红线。

根据宜昌市商务局关于《关于确定秭归归州水上加油站位置的请示》的批复（2024.3.29）中内容“同意秭归县商务局使用宜昌市成品油分销体系“十四五发展规划水上加油站规划指标 1 个，建设地点为归州水上区域”。

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；根据《湖北省生态环境厅关于印发<湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案>的通知》（鄂环发[2019]1 号文）：秭归县归州镇罗家槽饮用水源地一级保护区长度为取水口上游 1000 米至下游 100 米水域；二级保护区长度为一级保护区水域上游边界向上延伸 2000 米，一级保护区水域下游边界向下延伸 200m。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”。项目选址符合安全评价的相关要求，因此项目选址合理。

1.9.6 平面布局合理性分析

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。项目区内设有 BOG 回收撬及安全放散口，均布置于陆域储罐区，防火堤范围内。BOG 回收撬布置于储罐及卸车增压撬之间，属工艺区中部，各工艺设备布置较集中，可满足项目各工艺过程的 BOG 回收任务，缩短各工艺段 BOG 回收管线，可有效减少管道长距离输送过程产生的放散量。

放散区设置于项目区防火堤内靠近岸线一侧，距离东北坡体围墙 47.6m，距离储罐 22.6m，距离现有办公楼 26.8m，改造后放散区周围较空旷，与各建筑之间有一定间距，便于放散气体的有效扩散。

陆域周边 200m 范围内无居民敏感点分布。项目平面布局合理。

1.10 项目建设规模合理性分析

本工程主要为长江流域途经秭归的 LNG 燃料船舶、甲醇动力船舶、甲醇-柴油双动力船舶、大型传统动力船舶分别提供 LNG 加注、甲醇加注和柴油加注服务。

从 2024 年下半年开始，长江干线将陆续有甲醇燃料动力船舶投入营运，至 2024 年底投入营运的甲醇动力船舶预计有近 20 艘，目前一艘载重吨一万吨左右的内河船为例，在长江里正常水上航行一个小时大概需要消耗 150kg 的柴油，一次能够加注多达 20 吨柴油，年消费柴油量约 1200 吨，甲醇的燃烧热值为 4650kcal/kg，约为柴油的一半。故热效率等值的情况下，实际甲醇替代汽油的比例为约为 2 倍左右，按此测算，到 2025 年，投入运营的甲醇动力船舶及甲醇-柴油双动力船舶预计需要加注甲醇 4 万吨，预计本项目甲醇加注量将达到 1.6 万吨/年。目前，通过三峡船闸断面船舶流量约为 6 万艘次/

年，船舶吨位多以 2000~5000 吨船为主，按照 12%船舶需要加注柴油考虑，需要加注柴油船舶达到 7200 艘次/年，按平均每艘船加注柴油 10 吨测算，则柴油加注需求为 7.2 万吨/年。秭归港区现有 2 个水上加油站码头、分别是中石化秭归茅坪水上加油站码头，中长燃秭归茅坪码头，合计年销售柴油 6.1 万吨，考虑到本工程可能的市场份额，预计本工程柴油加注量将达到 1.1 万吨/年。于长江船舶 LNG 加注需求发展不及预期，本项目码头自 2023 年 4 月 19 日投入运营至 2024 年 6 月 16 日共加注船次 230 艘次，加注量 1821 吨，仅达到设计能力 5.87%。根据长江船舶 LNG 加注需求发展趋势，预计本工程 LNG 加注量为 0.3 万吨/年。

综上所述，本项目建设规模可满足服务航道区域内船舶加注需求，建设规模合理。

2 建设项目现有工程概况

2.1 现有项目的环保手续办理情况

2020 年 10 月项目建设单位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》，2020 年 12 月 11 日取得了宜昌市生态环境局文件“宜市环审[2020]72 号”《宜昌市生态环境局关于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批复》，该批复从环境保护角度，同意项目建设。

2020 年 12 月 23 日，宜昌市生态环境局下发了《市生态环境局关于<宜昌港秭归港区归州作业区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目更名的请示>的复函》，同意项目名称由“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”变更为“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”。

现有项目于 2020 年 12 月开工建设，2021 年 8 月主体工程建设完工，2021 年 9 月实施生产调试。2021 年 11 月湖北开云工程技术有限公司编制完成了《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程竣工环境保护验收调查报告》，并办理了备案手续。

现有项目已办理排污许可登记，登记编号 914205273098329136001X。现有项目已编制完成了《湖北三峡中旖新能源有限公司突发环境事件应急预案》，并于宜昌市生态环境局秭归县分局进行了备案（见附件），备案编号为 420527-2022-003-L。

2.2 现有工程建设内容

2.2.1 现有项目基本情况

项目名称：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
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：13095 万元

建设地址：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。地理坐标为东经 110° 41′ 12.35″，北纬 31° 0′ 15.93″。

2.2.2 现有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，项目主要建设内容详见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有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 座衔接平台与后方连接，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 Φ1200mm 的钻孔灌注桩，桩底嵌入岩层；2 组靠船簇桩，每组由 4 根 Φ1600 δ18mm 钢管桩和 3 层 Φ1000 δ16mm 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 Nm ³ /h，氮气主干管管径为 Φ45×3.5。压缩空气主干管管径为 Φ32×3，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 S363（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
	柴油系统		项目设柴油发电房 1 间，柴油储罐设置于柴油发电房内，储罐容积 15m ³
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，收集趸船初期雨水和冲洗废水，经收集流入含油污水箱中，趸船设油污水舱 2 个，总容积约 186m ³ 。生活污水由污水管道从趸船（设生活污水舱 1 个，容积 5m ³ ）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。（与归州镇污水处理厂签订了污水接受函）；陆域初期雨水收集至沉淀池处理后回用于场地防尘洒水及绿化用水，陆域罐区设排水沟，西北角修建地下式沉淀池，池内设潜水泵。
	制氮系统		设置氮气瓶组橇 2 台，陆域和趸船各 1 台，通过管道送至各装卸口吹扫点，氮气管道管径为 $\phi 45 \times 3.5$ ，供气压力 0.65Mpa。
	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
		防火堤	于项目储罐区,LNG 储罐、LNG 潜液泵、卸车增压撬、储罐增压撬、EAG 加热器、BOG 回收撬等设施外围设置防火堤,防火堤采用钢筋混凝土结构,基础采用墙下条形基础,设计耐火等级二级,建筑面积 536.0m ²
		集液池	防护堤内侧沿墙体修建导液沟,尺寸为 300mm $\times$ 200mm,导液沟下游地势较低处设集液池,集液池尺寸为 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 5.0m,集液池内设低温报警系统,配套高倍数泡沫消防系统。趸船加注机处设 1 个集液池,面积约 19.8m ² ,集液池内设低温报警系统,配套高倍数泡沫消防系统(集液池内设由防爆潜水泵,站内雨水顺坡进入集液池后经潜水泵排除防护堤,事故状态下,切断潜水泵)
		LNG 检漏系统	集散型过程控制系统(DCS 控制系统);1 套站场可燃气体泄漏检测和报警、火灾和气体监控系统(FGS 系统);工艺装置区内设置可燃气体检测报警器、低温探测器和火焰探测器;
		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
		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	场站东边后门处设置 1 间 12 m ² 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	工艺蒸发废气	BOG 回收撬 1 台, 内含 1 台气化能力为 50Nm ³ /h 的 BOG 加热器、1 台 50Nm ³ /h 的水浴式电加热器和 1 套调压计量加臭装置;
			EAG 加热器 1 台, 气化能力 Q=800Nm ³ /h
		扬尘	场内硬化处理, 防尘洒水
		食堂油烟	1 套油烟净化装置

现有项目主要技术经济指标见下表。

表 2.2-2 现有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	码头定员	人	22	
7	工程投资	万元	5798.39	

表 2.2-3 现有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	

2.3 现有码头平面布置及工艺流程

2.3.1 水域及陆域布置

（一）水域布置

码头前沿线布置在 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 98.2m×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 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。

（三）陆域平面布置

生产区由储罐区、放空区、卸料区组成。储罐区位于陆域南侧，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。

生产辅助区位于陆域中部，设置有 1 座五层办公楼，实现站区的管理和运营。

2.3.2 装卸工艺

一、水域装卸工艺

（一）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：

卸车扫线点位于 LNG 卸车臂处，每次卸车完毕后，用 BOG 气体进行吹扫，将卸车臂至槽车侧管道中残液扫入 LNG 槽车，吹扫完毕后用氮气进行置换吹扫，该部分吹扫残液及 BOG 气体随 LNG 槽车回 LNG 工厂；卸车臂至

储罐侧管道中残液用 BOG 气体吹扫入陆域 LNG 储罐，吹扫完毕后用氮气进行置换吹扫，BOG 气体经 BOG 回收撬回收利用。

加注扫线点位于 LNG 加注趸船加注臂处，每次加注完毕后，用 BOG 气体进行吹扫，将加注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；将加注臂至陆域储罐侧管道中残液扫入储罐内，吹扫完毕后用氮气进行置换吹扫，BOG 气体经 BOG 回收撬回收。

（三）装卸工艺设备

水域装卸工艺设备见表 2.3-1。

表 2.3-1 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）储存规模

本站设置 3 台有效容积为 150m³ 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）。

本项目将 BOG 收集后，经 BOG 回收撬内 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 2.3-1。

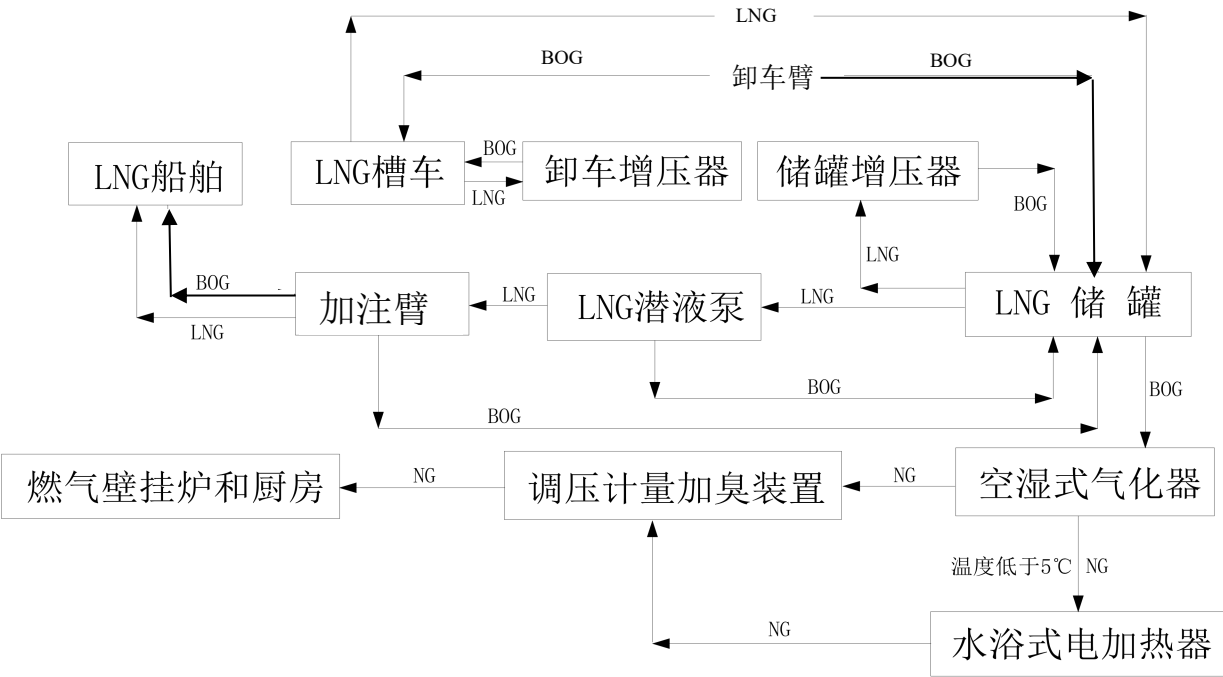


图 2.3-1 现有项目装卸工艺流程图

（四）主要设备

陆域装卸工艺主要设备见表 2.3-2。

表 2.3-2 现有项目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		台	1
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
8	氮气瓶组撬	Qmin=350Nm ³ /h	台	2

2.3.3 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 2.3-3。

表 2.3-3 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 现有项目配套工程

2.4.1 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。

表 2.4-1 场内运输道路建设情况

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

2.4.2 供电

现有项目采用 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≥30min）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。

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。

2.4.3 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

现有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 2.4-2。

表 2.4-2 现有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	
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	
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

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进入趸船 5m^3 生活污水箱，经污水管道及潜污泵从趸船输送至陆域化粪池，后经槽罐车运至归州镇污水处理厂处理；趸船装卸区四周设收集坎收集初期雨水和冲洗废水，经收集流入趸船油污水污水箱中，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，经槽罐车吸运至归州镇污

水处理厂处理；陆域初期雨水经排水沟收集汇流入罐区西北角沉淀池处理后回用做场内防尘及绿化洒水。

项目水平衡见表 2.4-3，水平衡图见图 2.4-1。

表 2.4-3 现有项目用水平衡表

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	

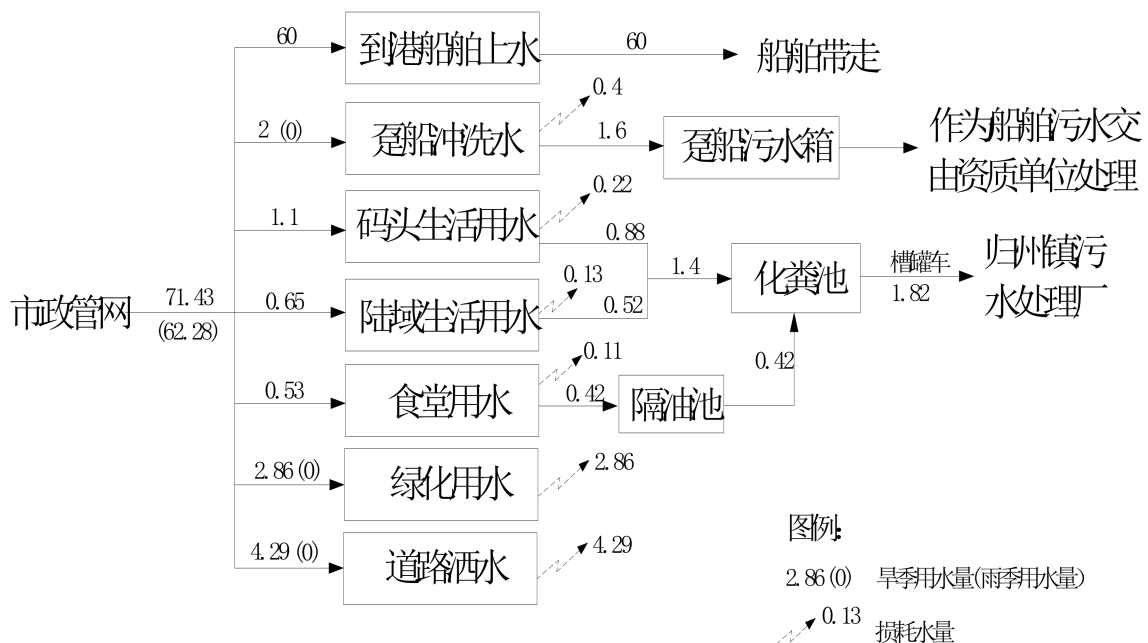


图 2.4-1 现有项目水平衡图

单位：m³/d

2.4.4 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 150m³LNG 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 1296m³。

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。

灭火器材配置详见表 2.4-4。

表 2.4-4 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

2.4.5 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。

现有项目主要有 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 2.4-5。

表 2.4-5 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	

2.4.6 危废暂存间设置

项目危废暂存间设置于办公楼一楼，暂存间面积 45m²，暂存间地面采用混凝土浇筑铺砌。地面层采用 25cm 厚现浇 C25 砼面层，基层为夯实土基；混凝土地面具有良好的防水、防渗、防腐蚀作用。门上贴有危险废物标识牌，设置门锁，由项目完全管理员专人管理，室内贴有禁止烟火等安全提示标识

牌。暂存间放有两个箱式 5kg 干粉灭火器 MFTZ/ABC。

2.5 现有项目劳动定员及工作制度

现有项目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。加气泊位作业班制为 3 班制作业，年作业天数 330 天。

2.6 现有项目产污环节及治理措施

2.6.1 大气污染物排放及治理措施

本项目在运营期间废气主要为无组织排放废气。

无组织排放废气为 EAG 的安全放散（TVOC）、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 TVOC。

（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。

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 总管內。

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。

根据《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程竣工环境保护验收调查报告》中的监测结果，现有厂界无组织废气（NMHC）排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源

大气污染物排放限值，无组织排放监控浓度限值（非甲烷总烃：4.0mg/m³）要求，说明项目采取的大气污染防治措施有效，能使无组织大气污染物达标排放。

2.6.2 水污染物排放及治理措施

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、码头员工生活污水以及陆域员工生活污水。

表 2.6-1 现有项目运营期废水产排情况及治理措施一览表

废水来源		污水产生量 (m ³ /a)	污染物	产生量 (t/a)	采取的措施
船舶 污水	舱底油 污水	514.5	石油类	3.601	船舶自带油水分离器收集处理，交由海事部门环保船接收处理
			COD	0.252	
	船舶生 活污水	315	COD	0.11	船舶自带生活污水箱收集，交由海事部门环保船接收处理
			BOD ₅	0.063	
			SS	0.095	
			氨氮	0.013	
码头 污水	趸船冲 洗废水	584	总磷	0.0009	趸船装卸区四周设有收集坎，汇入趸船内 2 个油污水舱，总容 186m ³ 。收集后作为船舶污水交由海事部门回收船处理。
			COD	0.12	
			SS	0.29	
	趸船员 工生活 污水	308	石油类	0.006	趸船建有环保型厕所，船内设生活污水舱（5m ³ ），经污水管输送至化粪池（10m ³ ）暂存，每 3 天委托槽车清运至归州镇污水处理厂
			COD	0.107	
			BOD ₅	0.062	
			SS	0.092	
			氨氮	0.012	
			总磷	0.0009	
陆域 污水	陆域员 工生活 污水	182	总磷	0.0005	隔油沉淀池处理后与生活污水一并处理
			氨氮	0.007	
			SS	0.055	
			BOD ₅	0.036	
			COD	0.064	
	食堂废 水	148.4	动植物油	0.0007	隔油沉淀池处理后与生活污水一并处理
			氨氮	0.006	
			SS	0.045	
			BOD ₅	0.029	
			COD	0.052	
初期	初期雨	197.3	COD	0.039	趸船装卸区四周设收集坎，船

雨水	水（包括陆域和趸船）		SS	0.098	内设油污水收集舱 2 个，总容积 186m ³ ，初期雨水收集后作为船舶污水交由海事部门回收船处理。 陆域工艺罐区场内设有排水沟，场地西北角排水沟下游建有地下式沉淀池 收集陆域初期雨水，池内设潜水泵。
			石油类	0.002	

根据《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程竣工环境保护验收调查报告》中的监测结果，现有项目化粪池污水污染物浓度均不高，生活污水产生量较小，化粪池污染物浓度较低。现有项目生活污水经化粪池预处理后各污染物浓度能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级标准及归州镇污水处理厂设计进水水质要求，生活污水处置方案合理。

2.6.3 噪声排放及治理措施

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。

采取的降噪措施主要为基础减震、构筑物隔声、距离衰减。

根据《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程竣工环境保护验收调查报告》中的监测结果，现有项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，说明项目采取噪声治理措施后厂界噪声能够达标排放。

2.6.4 固废产排情况及治理措施

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）。

港区生活垃圾设置垃圾桶，收集后定期由环卫部门清运；到港船舶生活垃圾统一由宜昌海事部门批准的有资质单位接收处理；含油抹布、装废矿物油的油桶暂存于厂区设置的危废暂存间，委托有危废处置资质的单位接收处置；LNG 储罐事故检修时产生少量储罐残液，属危险废物，由专用收集桶收

集，暂存于厂区设置的危废暂存间，委托有危废处置资质的单位接收处置。

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB1859-2001）及其修改单建设，为全封闭结构，地面 25cm 厚混凝土硬化，地基为夯实土基，混凝土地面具有良好的防渗、防漏、防腐蚀作用。大门上贴有危险废物标识牌，设置门锁，专人管理。

现有工程产生的各类固废均得到了妥善处置，没有对环境产生明显影响。

2.7 现有项目总量控制

现有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 A 标准（COD 50mg/L、NH₃-N 5mg/L、TP 0.5mg/L），则经计算 COD、NH₃-N、TP 的排放量分别为 0.032t/a、0.0032t/a、0.0003t/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 TVOC 为无组织排放，主要为 EAG 的安全放散，估算 TVOC 挥发量约为 1.08×10^{-3} kg/h，0.0095t/a。

2.8 现有项目卫生防护距离

现有项目装卸区设置 50m 的卫生防护距离，经实地勘查，现有工程卫生防护距离范围内不涉及居民楼、医院、学校等环境敏感目标，能够满足卫生防护距离设置要求。

2.9 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施

企业运行至今未发生环保方面的纠纷与投诉，现有工程的验收监测废气、

废水、噪声均可达标排放，固体废物均实现有效处置。据现场调查，现有工程各项环保设施均已落实，不存在环境问题及“以新带老”措施。

3 技改项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造项目

建设单位：湖北三峡中旖新能源有限公司

建设性质：技改

行业类别：G5532 货运港口

建设规模：在现有的 7000 吨级 LNG 加注趸船进行工艺技改，增加柴油和甲醇加注功能。设计规模为年加注量为 3 万吨，其中 LNG 年加注量 0.3 万吨、甲醇年加注量 1.6 万吨、柴油年加注量 1.1 万吨。

总投资：2000 万元

建设地址：本次技改位于现有项目范围内，不涉及新增用地。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。地理坐标为东经 $110^{\circ} 41' 12.35''$ ，北纬 $31^{\circ} 0' 15.93''$ 。

3.1.2 工程组成及主要技术经济指标

本项目现有的趸船本身具备柴油储存和加注功能，新增卸油管道即可；新增的甲醇燃料储存设备布置在岸上，仅在趸船增设甲醇加注撬一套(甲醇加注泵、污甲醇排放泵流量计等均集成在撬上)。现有项目及本次技改内容详见下表。

表 3.1-1 现有工程及本次技改工程对照表

工程类别	名称	现有工程内容及规模	技改工程内容及规模	备注
主体工程	码头	7000 吨级 LNG 加注泊位一个，泊位占用岸线 176m	不涉及技改	依托现有项目
		泊位前设置 1 艘钢制趸船（长×穿×型深×吃水：98.2×16×3×0.9m），趸船通过 2 座钢引桥、1 座提升架和 1 座衔接平台与后方连接，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	仅趸船内部改造，其他建设内容不涉及技改	
		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	不涉及技改	
		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	不涉及技改	功能不变
			码头管架上环保生活污水管、生产污水管拆除，新增 4 根管道，分别为 1 根 DN80 柴油	新增管线用于柴油

			管、一根 DN80 甲醇液相管、一根 DN25 甲醇气相管一根 DN25 氮气管。	和甲醇的装卸
			原船甲板下舱室、上建房间布置及天然气(LNG)加注系统均不做修改； 趸船上在原天然气(LNG)加注设备附近增设甲醇加注撬一套(甲醇加注泵、污甲醇排放泵、流量计等均集成在撬上)； 趸船上新增一套柴油加注机； 启用趸船原有 4 个 95.1m ³ 的柴油舱，用于储存柴油，充装率按 90%计最大储量约 291.0t	趸船新增甲醇加注功能；新增柴油加注及储存功能
	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 台储罐增压撬、1 台 BOG 回收撬及 1 台 EAG 加热器，卸料区和放空区位于储存区北侧，设置有 2 台卸车增压撬、1 处集中放散塔	将北侧靠近卸车区的 LNG 储罐 V-101C 封存，LNG 储罐采用氮气置换干净，所有接口全部断开并采用法兰盲板封堵，该罐不再使用。 其他均不涉及技改	功能、布局不变，封存 1 台 LNG 储罐
			新增 1 台 50m ³ SF 甲醇储罐、1 台油气回收处理装置、1 处卸油口、1 处通气管口、1 个容积 2m ³ 污甲醇柜。	陆域新增 1 个甲醇储罐及配套的回收装置
		生产辅助区位于陆域中部，设置有 1 座五层已有办公楼	不涉及技改	依托现有项目
	辅助工程	场内道路	不涉及技改	依托现有项目
		挡土墙		
		透视围		

	墙				
	场外道路	站区与站外东侧省道 S363（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			
	柴油系统	项目设柴油发电房 1 间，柴油储罐设置于柴油发电房内，储罐容积 15m³			
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		不涉及技改	依托现有项目
	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，收集趸船初期雨水和冲洗废水，经收集流入含油污水箱中，趸船设油污水舱 2 个，总容积约 186m³。生活污水由污水管道从趸船（设生活污水舱 1 个，容积 5m³）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海事部门回收船回收，交由海事部门指定单位处理	码头管架上环保生活污水管、生产污水管拆除，趸船上生活污水收集至生活污水舱（1 个，5m³）和油污水收集至油污水舱（2 个，总容积约 186m³），均交由海事部门回收船回收处理	依托现有项目
		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。（与归州镇污水处理厂签订了污水接受函）；陆域初期雨水收集至沉淀池处理后回用于场地防尘洒水及绿化用水，陆域罐区设排水沟，西北角修建地下式	不涉及技改	依托现有项目

			沉淀池，池内设潜水泵。		
	制氮系统		设置氮气瓶组撬 2 台，陆域和趸船各 1 台，通过管道送至各装卸口吹扫点，氮气管道管径为 $\phi 45 \times 3.5$ ，供气压力 0.65Mpa。	不涉及技改	依托现有项目
	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	本项目趸船现有防火、探火、消防员装备、救生设备均满足技改工程的要求。本船改造的加注站附近设置根皮龙带，2 具不小于 9L 的便携式抗醇灭火器；为参与危险作业的船员新配备保护设备，保护设备包括：防静电阻燃服、适合处理甲醇燃料的连体裤工作服、适合处理甲醇燃料的防护手套、安全鞋、安全帽、贴肉护目镜或防面罩、呼吸防护装置、便携式甲醇检测仪等；根据甲醇的理化性质配置医疗急救设备储存在上甲板接待室的专用储柜内、配担架放置在上甲板的接待室内、在货物控制室旁的主甲板上设置能消除污染的淋浴和眼冲洗设备。	依托现有消防设施，新增部分消防设施及应急物资
		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	不涉及技改	依托现有
		防火	于项目储罐区，LNG 储罐、LNG 潜液泵、卸车增压撬、储罐增压撬、EAG 加热器、BOG 回收撬等设施外围设置防火堤，防火	新增罐区周围设置防护堤	依托现有并新增

		堤	堤采用钢筋混凝土结构，基础采用墙下条形基础，设计耐火等级二级，建筑面积 536.0m ²		
		集液池	防护堤内侧沿墙体修建导液沟，尺寸为 300mm×200mm，导液沟下游地势较低处设集液池，集液池尺寸为 2.0m×2.0m×5.0m，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。趸船加注机处设 1 个集液池，面积约 19.8m ² ，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统（集液池内设由防爆潜水泵，站内雨水顺坡进入集液池后经潜水泵排除防护堤，事故状态下，切断潜水泵）	不涉及技改	依托现有
	LNG 检漏系统		集散型过程控制系统（DCS 控制系统）；1 套站场可燃气体泄漏检测和报警、火灾和气体监控系统（FGS 系统）；工艺装置区内设置可燃气体检测报警器、低温探测器和火焰探测器；		现有功能不变
	甲醇检漏系统			本次技改在新增甲醇储罐（埋地卧式）及加注区等可能发生泄露的区域设置可燃气体探测装置、火焰探测器。	新增
	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	不涉及技改	依托现有
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	生活污水管拆除，趸船生活污水由海事部门回收船回收，交由海事部门指定单位处理。 其他不变	依托现有，趸船生活污水处理方式改变
	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、	新增设施均采用低噪声设施，基础减震的降	依托现

		消声等降噪措施		噪措施	有，新增设施采取降噪措施
	固废	设置 1 间危 12 m ² 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		不涉及技改	依托现有
	废气	LNG 工艺蒸发废气	BOG 回收撬 1 台，内含 1 台气化能力为 50Nm ³ /h 的 BOG 加热器、1 台 50Nm ³ /h 的水浴式电加热器和 1 套调压计量加臭装置； EAG 加热器 1 台，气化能力 Q=800Nm ³ /h	不涉及技改	依托现有
				柴油装卸废气：油品装卸工艺采用减少和防治废气污染的密闭化装卸方式。定期检查管道和阀门的工作状况，设备经常维护保养，使之保持良好的运行状态。油品装卸工艺采取减少和防治废气污染的措施，并采取密闭的装卸方式。	本次新增
				甲醇装卸废气：甲醇系统采用一次、二次及三次甲醇燃料蒸汽回收工艺系统。	本次新增
		扬尘	场内硬化处理，防尘洒水	地面已硬化，采取洒水降尘措施	依托现有
		食堂油烟	1 套油烟净化装置	不涉及技改	依托现有

表 3.1-2 技改后主要技术经济指标一览表

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	码头定员	人	35	
7	工程投资	万元	2000	

3.1.3 主要设备

本次技术改造, 现有项目陆域设备封存 1 台 150m³ 的 LNG 储罐, 码头管架上环保生活污水管、生产污水管拆除, 其他设备设施均不发生变化。本次技术改造新增的设备设施详见下表。

表 3.1-3 本次改造新增主要设备一览表

序号	设备及材料名称	型号规格	单位	数量
1	地埋卧式甲醇储罐	内不锈钢外玻璃纤维增强塑料 V=50m ³	台	1
2	甲醇排放处理装置	Q=30m ³ /h	处	1
3	甲醇卸车口		处	1
4	甲醇蒸汽回收装置		台	1
5	甲醇污液柜	陆域, 2m ³	台	1
6	甲醇加注泵	42m ³ /h	台	1
7	趸船甲醇加注撬块	控制阀门、流量计集成在撬块上	套	1
8	趸船柴油受注、加注管路	碳钢管道 (20#)	米	
9	趸船甲醇岸供管路	不锈钢管道	米	
10	趸船柴油加注设施	/	套	1

3.1.4 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, 本工程靠泊设计船型为 5000 吨级散杂货船和 7000 吨级散杂货船以及 130 米甲醇动力川江标准干散货船。

表 3.1-4 设计船型主尺度表

主要船型	主尺度 (m)			备注
	总长	型宽	吃水	
5000 吨级散杂货船	130	16.3	4.5	技改后新增船型
7000 吨级散杂货船	130	19.2	5.5	现有船型
130 米甲醇动力川江标准干散货船	130	16.2	5.98	技改后新增船型

3.1.5 建设规模

本项目技改后项目整体设计规模为年加注量为 3 万吨,其中 LNG 年加注量 0.3 万吨、甲醇年加生量 1.6 万吨、柴油年加注量 1.1 万吨。

本工程泊位吨级为 7000 吨级燃料加注泊位 1 座。技改后项目年吞吐量详见下表。

表 3.1-5 年吞吐量表

主要货种	技改前 (进口、出口)	技改后 (进口、出口)	备注
LNG	3 万吨	0.3 万吨	来源:主要来自陕西泓澄新能源有限公司液化天然气(LNG)工厂 去向:长江流域途经秭归的 LNG 燃料船舶
甲醇 (M100)	/	1.6 万吨	来源:四川 去向:长江流域途经秭归的甲醇动力船或甲醇-柴油双燃料船
柴油	/	1.1 万吨	来源:中海实华(湖北)能源有限公司 去向:长江流域途经秭归的柴油燃料船舶
总计	3 万吨	3 万吨	

3.1.6 原辅材料及能源消耗

表 3.1-6 原辅材料及能源消耗一览表

主要货种	技改前	技改后	储存方式
LNG	年加注量 3 万吨	年加注量 0.3 万吨	技改前:陆域设置 3 台有效容积为 150m ³ 的 LNG 储罐; 技改后:陆域设置 2 台有效容积为 150m ³ 的 LNG 储罐, 最大储量约 114.8t; 北侧靠近卸车区的 LNG 储罐 V-101C 封存,该罐不再使用。
甲醇 (M100)	/	年加注量 1.6 万吨	陆域设置 1 台 50m ³ 的埋地卧式甲醇储罐(新增,充装率 按 90%计,最大储量约 35.6t
柴油	/	年加注量 1.1 万吨	趸船原有 4 个 95.1m ³ 的柴油舱,用于储存柴油,充装率 按 90%计最大储量约 291.0t
水	71.43td	251.43t/d	
电	60000kwh	65000kwh	

表 3.1-7 柴油理化性质

危险性概述			
危险性类别	第 3.3 类高闪点 易燃液体	燃爆危险	易燃
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
环境危害	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染		
理化特性			
外观及性状	稍有黏性的棕色液体	主要用途	用作柴油机的燃料等
闪点（℃）	45-55℃	相对密度（水=1）	0.87-0.9
沸点（℃）	200-350℃	爆炸上限%（V/V）	4.5
自然点（℃）	257	爆炸下限%（V/V）	1.5
毒理学资料			
急性中毒	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性癌疮，吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。		
刺激性	具有刺激作用		

表 3.1-8 甲醇理化性质

危险性概述			
危险性类别	第 3.3 类高闪点 易燃液体	燃爆危险	易燃
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
环境危害	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染		
理化特性			
外观及性状	无色透明液体，有刺激性 		

表 3.1-9 天然气理化性质

标识	中文名：天然气、甲烷					
	英文名：natural gas ， NG			UN 编号：1971（压缩气体）、1972（液化气体）		
	分子式：/			分子量：/		CAS 号：8006-14-2
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	熔点（℃）	-182.5	相对密度（水=1）	0.415	相对密度（空气=1）	0.55
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）			
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入				
	毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）	-218	爆炸上限（V%）		15	
	引燃温度（℃）	537	爆炸下限（V%）		5.3	
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧 气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

3.1.7 项目劳动定员及工作制度

本次技改工程不新增员工，由现有项目员工调配，改造后项目劳动人员仍未为水域 22 人，陆域 13 人。燃料加注泊位作业班制按 3 班制作业考虑，年作业天数 330 天。

3.2 技术改造设计方案

3.2.1 总平面布置

（一）水域平面布置

水域总平面布置保持不变，现有码头采用提升架浮码头方案。水域前沿设置一艘 $98.2 \times 16\text{m}$ 钢制趸船，趸船与后方陆域之间通过两座 $42 \times 4\text{m}$ 钢引桥、一座 10.9×6 提升架和一座 $9.49 \times 7\text{m}$ 衔接平台相连接。衔接平台顶面标高为 175.0m。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。

（二）陆域平面布置

本项目是在原宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程的基础上进行改造。原陆域设备包括 3 台几何容积 150m 立式 LNG 储罐、1 台 LNG 潜液泵橇(双泵)、2 台储罐增压器、1 台 B0G 回收、1 台 EAG 加热器、2 台卸车增压、1 处集中放散管。

本次改造工程将北侧靠近卸车区的 LNG 储罐 V-101C 封存，LNG 储罐采用氨气置换干净，所有接口全部断开并采用法兰盲板封堵，该罐不再使用，其他设施及平面布局均不发生改变；新增 1 台 50m^3 SF 甲醇储罐（埋地卧式）、1 台油气回收处理装置、1 处卸油口、1 处通气管口。

陆域新增 1 个容积 2m^3 的污甲醇柜，用于收集趸船泄漏甲醇及停靠船舶污甲醇，污甲醇柜设置独立的控制式的透气系统。

3.2.2 装卸工艺及趸船改造方案

（一）甲醇装卸、加注工艺

甲醇由甲醇罐车运至站内，进入甲醇加注系统专用卸甲醇场地，采用密封卸甲醇方式将甲醇卸入到埋地卧式甲醇储罐中。

给用户船舶加注甲醇时，储罐中的甲醇经潜液泵吸出，通过加注设备(加

注设备位于趸船上)的过滤器、计量器再经过加注枪加到用户船舶燃料箱中，加注站采用一次、二次及三次甲醇燃料蒸汽回收工艺系统。

一次甲醇燃料蒸汽回收系统即甲醇卸料气相回收系统，是将埋地储罐的气相空间与甲醇罐车的气相空间通过甲醇燃料蒸汽回收管线与卸料软管相连接，在卸甲醇过程中将甲醇储罐中挥发的甲醇收集至罐车内实现卸甲醇与甲醇蒸汽等体积置换，控制甲醇外排。

二次甲醇燃料蒸汽回收系统即甲醇加注气相回收系统，是在船舶甲醇加注过程中，将船舶燃料箱内的甲醇燃料蒸汽，通过甲醇回收专用枪收集，经脱水装置干燥后将甲醇回收至甲醇储罐中，控制甲醇外排。

三次甲醇回收系统是在通气管处加装的后端处理装置，排放的气体处理后再排放，把含有高浓度甲醇的混合气体经过干燥冷凝后处理回收至甲醇储罐，空气直接排放。

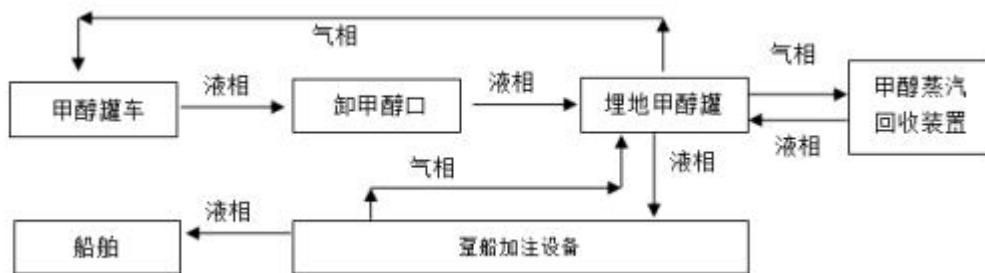


图 3.2-1 甲醇加注工艺流程图

（二）柴油装卸、加注工艺

柴油由油罐车运至站内，进入柴油加注系统专用卸油场地，采用密封卸油方式将油品卸入到趸船油舱中。

给用户船舶加注柴油时，油舱中的柴油经潜液泵吸出，通过加注设备(加注设备位于船上)的过滤器、计量器再经过加注枪加到用户船舶燃料箱中。

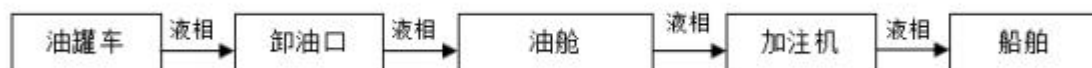


图 3.2-1 柴油加注工艺流程图

本船改造后不交叉作业，每次仅加注一种燃料，且加注完成后将加注管内残留

的燃料采用惰性气体吹扫干净后，才允许进行另一种燃料的加注作业。

（三）趸船改造方案

改造内容：原船甲板下舱室、上建房间布置及天然气(LNG)加注系统均不做修改。新增的甲醇燃料储存设备布置在岸上，船上仅在原船天然气(LNG)加注设备附近增设甲醇加注撬一套(甲醇加注泵、污甲醇排放泵、流量计等均集成在撬上)、增加柴油加注机一套。

为降低事故风险，本船改造后不交叉作业，每次仅加注一种燃料，且加注完成后将加注管内残留的燃料采用惰性气体吹扫干净后，才允许进行另一种燃料的加注作业。

（2）甲醇加注系统

本船增设的甲醇加注系统能够通过使用紧急脱离装置实现紧急脱离的功能。液体管路需经常被拆开或存在泄漏风险的位置(如管路接头加注管路与连接设备的连接处等)，设有对燃料泄漏安全处置的围板和集液盘，并能对泄漏的甲醇进行安全的收集和储存。加注管路设有惰化和吹扫接口，惰性气体由岸上提供，便于加注完成后排空管路内残留的甲醇及设备检修时惰化管路。加注过程中产生的混合气体(甲醇蒸气和惰性气体)返回岸上甲醇储罐。

本船加注管路配齐适用于甲醇燃料材质的软管、接头、拉断阀、ESD 系统等部件。本船惰性气体气源由岸上提供，用于甲醇液货舱化与惰化环境维持、加注管路惰化或吹扫，以及在加注前对加注连接系统进行密性测试。

（3）监测、报警与控制系统

本船改造后的监控、报警及安全系统涵盖甲醇加注及燃料供应等系统在所有可能的工况出现的其他异常及故障点。配备监控的范围覆盖露天甲板的储罐和加注作业区，并在控制室集中进行显示的视频监控系统。设有当货物液体或蒸气在转运时出现紧急情况时，停止货物流动或泄漏，将货物系统回归到安全的静态状态，以便可以采取补救行动的紧急切断(ESD)系统。

3.3 配套工程

3.3.1 道路工程

本项目位于秭归县归州镇屈原庙村，东靠省道 S363，西临长江，水、陆集疏运条件优越。本次改造不新建道路，依托现有项目道路。

3.3.2 道路工程

供电及照明系统保持不变。

陆域：根据工程所在地供电条件，外接电源采用 10kV 单回路供电由站外就近 10kV 市政公网终端杆，经电缆穿管埋地引至站内新建箱式变电站，电压等级 10/0.4kV。

水域：由后方陆域箱变引来 2 回低压电源，1 回三相三线制 380V 船专用电源，1 回三相四线制 380V 非消防电源(TNS 系统)。

3.3.3 给排水

本项目给排水系统均依托现有项目。本项目无生产废水排放，不新增生活污水。根据建设单位提供资料，技改后到港船舶每天约 4 艘，与现有项目对比，到港船舶用水量增加，其他用水均不改变。

(1) 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 3.3-1。

表 3.3-1 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)	240	240	船舶单次加注量约为 LNG10 吨，柴油 20 吨，甲醇 30 吨，根据年最大加注能力估算每天到港船舶约 4 艘
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			243.1	241.1	
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·m ²	2.86	0	绿化面积 1429.9 m ² , 1 次
4	道路洒水	1.5L/次·m ²	4.29	0	道路面积 2860.1, 1 次
合计			8.33	1.18	

(2)排水系统

船舶油污水、船舶生活污水定期交由有资质单位收集,不在本港区排放。

趸船面冲洗水和初期雨水汇流至趸船污水箱中,趸船的滴漏污水、冲洗水和初期雨水最终经趸船的污水箱收集后交由有资质的单位收集,不在本港区排放。趸船上的生活污水经趸船的污水箱收集后交由有资质的单位收集,不在本港区排放。

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。

项目水平衡见表 3.3-1,水平衡图见图 3.3-1。

表 3.3-1 技改项目用水平衡表

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	240	240	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	251.43	248.01	3.42	

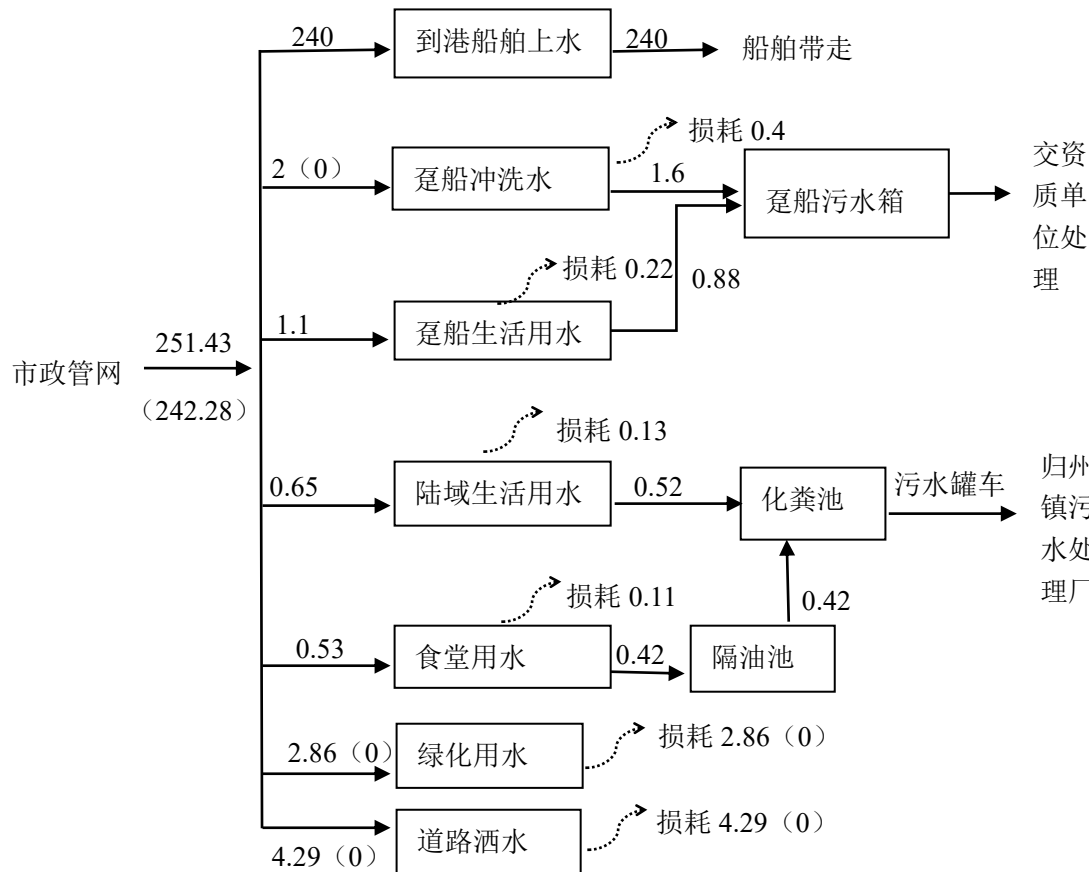


图 3.3-1 技术改造后项目水平衡图 （单位 t/d，括号内表示雨季用排水量）

3.3.4 消防

陆域消防：陆域消防依托已有消防设施，站区室外消防给水管道按环状布置，管径为 DN200，与外部消防管网连接的进水管为两条，环状管道用阀门分成若干独立管段。室外消火栓采用地上式消火栓，生产辅助区和生活区的消火栓保护半径为 120m；工艺装置区、罐区四周的消火栓保护半径为 60m。新增甲醇罐在已有消火栓保护半径范围内。

根据《船舶液化天然气加注站设计标准》（GB/T 51312-2018）及《建筑灭火器配置 设计规范》（GB 50140-2005）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。

1) 工程火灾危险性

根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版），本项目新增货种为甲醇、柴油，火灾危险性分别为甲、乙类。

2) 消防系统

原设计消防用水由趸船消防泵供给，引桥管架设 2 根 DN200 消防供水总管，接管点水压 $\geq 0.75\text{MPa}$ ，供水流量 $\geq 60\text{L/s}$ 。码头室外消防流量 15L/s ，延续时间 3h，码头一次消防用水量为 162m^3 。

为及时准确扑救零星初起火灾，依据现行《建筑灭火器配置设计规范》，对小型灭火器进行如下配置：引桥、趸船甲板面按 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 $0.5\text{ m}^2/\text{B}$ 。手提式磷酸盐干粉灭火器最大保护距离不超过 9m，推车式磷酸盐干粉灭火器最大保护距离不超过 18m。均可满足改造后消防需求。灭火器材配置如下：

表 332 陆域新增灭火器配置表

序号	配置灭火器区域	灭火器配置规格及数量	数量
1	甲醇储罐区	35kg 推车式 ABC 类干粉灭火器	2 具
		5kg 手提式 ABC 类干粉灭火器	2 具
		消防沙箱（ 2m^3 黄沙）	1 个
		消防器材箱 （灭火毯 5 张，消防锹 3 把，消防桶 3 只）	1 个

表 333 趸船新增灭火器配置表

序号	配置灭火器区域	灭火器配置规格及数量	数量
1	甲醇加注区	45L 推车式抗醇泡沫灭火器	2 具
		9L 手提式泡沫灭火器	2 具
2	船岸连接区	45L 推车式抗醇泡沫灭火器	1 具
		9L 手提式泡沫灭火器	2 具

3) 消防依托

码头消防水源依托趸船消防泵，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。设计本着“预防为主、消防结合”方针，确定设计原则为保证码头消防设施和水上消防设施能满足扑救码头装卸区燃料泄漏火灾，码头火灾主要以自救为主。该项目离城区较远，周边无市政消防站，项目消防灭火立足于自救，由趸船设置消防泵提供消防用水。另秭归县归州镇消防站离该项目约 5km，此消防站有消防车 2 台。发生火灾时，消防可及时到达现场进

行救援。

3.3.4 通信

陆域通信依托原有。生产区设工业电视监控系统 1 套，视频信号在陆域办公楼控制室存储，存储天数不少于 90 天，分别在陆域办公楼控制室和趸船货控室设置视频监控后台进行画面的显示，调取监控信号进行查看。根据现场实际情况，以站内主要设备实时监控为原则，在陆域设置 4 台高清红外防爆枪式网络摄像机、水域设置 2 台高清红外防爆枪式网络摄像机等设备，监视整个生产区，并保留录像数据，以备查询。硬盘录像机支持视频远传，通过宽带接入远程客户端，可在异地实时查看任何一个摄像机的图像信息。本系统能实现现场无人值守，对生产区进行 24 小时实时监控。系统预留通讯接口，可将生产区视频信号上传至上层管理中心。

在甲醇加注站附近增加一台防爆摄像球机，监视整个加注区，由趸船原视频监控控制单元供电及存储信息。

3.3.5 控制

（1）陆域自控工程

自动控制及仪表范围包括：储罐液位显示报警系统、双层储罐渗漏检测系统、加注管理系统等。

（2）陆域控制方案

1) 安全联锁控制

项目不交叉作业，每次仅加注一种燃料，且加注完成后将加注管内残留的燃料采用惰性气体吹扫干净后，才允许进行另一种燃料的加注作业。

2) 陆域甲醇储罐液位显示报警系统

陆域甲醇储罐液位显示报警系统由磁致伸缩液位计、液位监控仪、声光报警器等组成，设置 1 台磁致伸缩液位计，安装在储罐区的 1 台甲醇储罐上；液位监控仪设置在有人值守的陆域办公楼控制室内。磁致伸缩液位计上传的数据在液位监控仪进行连续监视以及超限集中报警。

液位监控仪参数：工作回路：1；供电电源：AC220V；输入信号：4~20mA；

人机界面、油位超限报警功能、声光报警、内置安全栅，带通信功能、RS485 接口，配声光报警器、声音强度： $\geq 85\text{dB}$ 。

3) 双层甲醇储罐渗漏检测系统

双层甲醇储罐渗漏检测系统由渗漏检测仪和渗漏探测器组成，以检测双层甲醇储罐的双层结构完好性，防止甲醇渗漏，避免污染环境。渗漏检测仪设置在有人值守的营业室内，具有 RS-485 通讯接口、声光报警、消音、故障自诊断等功能。

双层甲醇储罐渗漏检测仪参数：工作回路：1 路；供电电源：AC220V；输入信号：RS485；人机界面、声光报警，内置安全栅，带通信功能、RS485 接口，带油水识别功能。

4) 加注管路系统

趸船甲醇加注设备由甲醇加注泵、污甲醇气动隔膜泵、质量流量计、ESD 阀、干式拉断阀及相应的阀件和管系附件、传感器、电磁阀箱、防爆接线箱、PLC 控制柜、加注管路、回气管路、污液收集管路等组成。

3.4 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 S363，北侧和南侧均为空地。占地面为 8876.95m^2 。

（1）本项目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）项目后方即为 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）施工所需水、电、通讯均依托区域市政工程。

（二）施工顺序

本次技术改造项目仅涉及设备安装及管线安装，无涉水工程。

（1）趸船设备安装：设备订购→设备安装→调试→投入营运。

（2）陆域工程

管线拆除：管架上生活污水及生产污水管进行拆除。

管线工程：施工准备—工艺管道材料进场—工艺管道防腐→工艺管道安装、焊接—工艺管道吹扫—工艺管道试压—无损检测→工艺管道工程验收。

甲醇储罐工程：场地开挖—坑底排水—基础施工—养护—甲醇储罐安装—回填—面层施工。

（三）施工进度计划

本工程总工期按 2 个月考虑。

3.5 工程分析

3.5.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目陆域施工涉及少量管线拆除、土方开挖，主要为设备安装，施工周期短。项目趸船仅涉及甲醇和柴油加注设施的安装。施工过程中的废气主要为各种燃油设备及运输车辆产生的燃油废气、管线焊接产生的焊接烟尘、地面开挖产生的粉尘；施工废水主要为施工人员产生的生活污水和管线密闭试验过程产生的废水；施工噪声主要来自设备运输车辆，设备安装时产生的施工噪声；固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾。项目施工工艺及产污环节见下图。

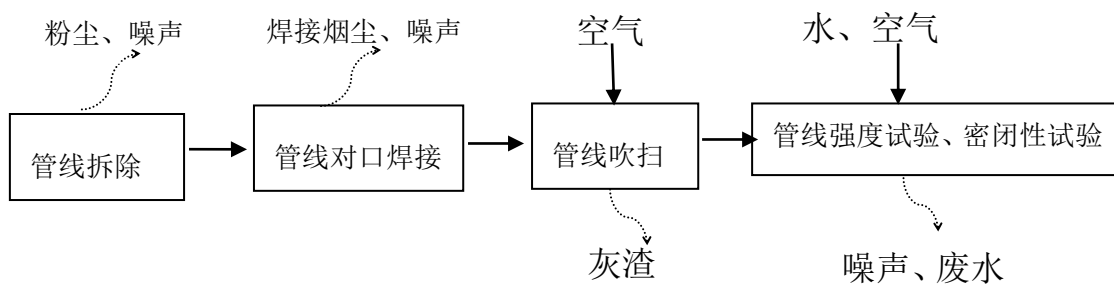


图 3.5-1 管线施工工艺及产污环节图

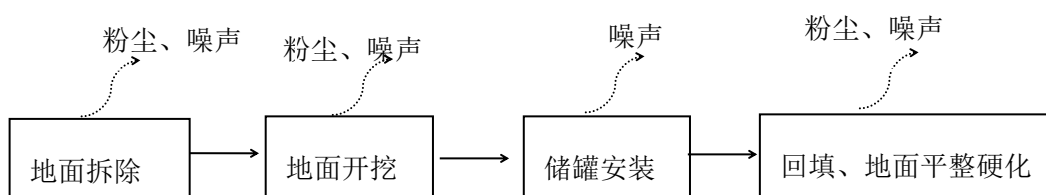


图 3.5-2 储罐施工工艺及产污环节图

项目施工期间产生污染物情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目施工期污染因子一览表

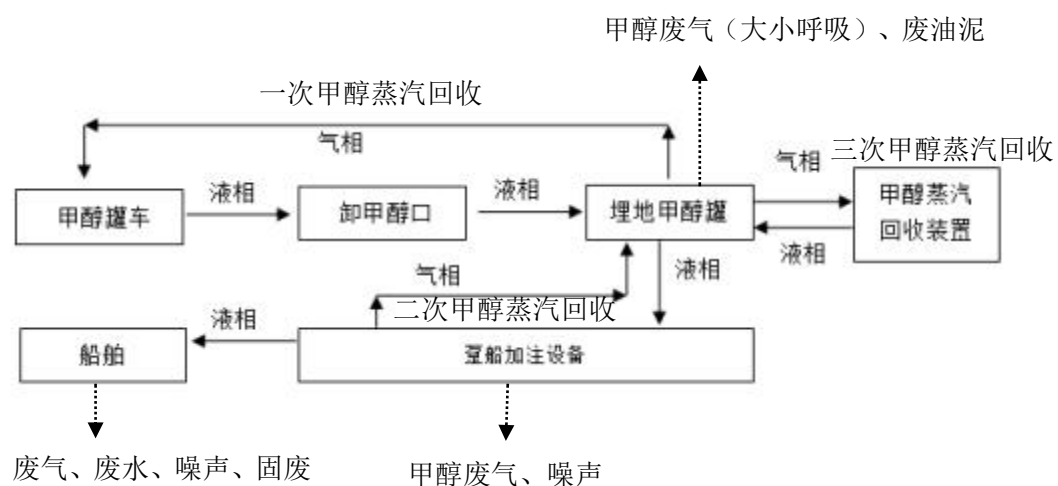
工程内容	污染类型	产污环节	主要污染因子
陆域施工	废气	施工、道路运输扬尘；焊接 废气	TSP
		车辆和机械废气	CO、SO ₂ 、NO _x 、CnHm 等
	废水	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N 等
		施工废水	SS、石油类等
	噪声	施工机械噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	建筑垃圾及废弃材料	一般固废
		生活垃圾	生活垃圾
趸船施工	废气	设备安装中的焊接废气	TSP
	废水	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N 等
	噪声	施工噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾
		建筑垃圾及废弃材料	一般固废

3.5.2 运营期工艺流程及产污环节

本项目现有 LNG 加注工艺不变，详见 2.3.2 小节内容；技术改造工程实施后项目新增甲醇和柴油加注功能。

（一）甲醇加注工艺及产污环节分析

甲醇加注工艺及产排污环节图详见下图。



甲醇由汽车槽车运送至站区甲醇加注系统专用卸甲醇场地，将其与卸甲醇口接头快速连接好，打开储罐的开启阀门，闭合其它储罐阀门，利用位差将甲醇燃料输送至相应的储罐储存(常压)，给用户船舶加注甲醇时，储罐中的甲醇经潜液泵吸出进入甲醇管线，通过加注设备(加注设备位于趸船上)的过滤器、计量器再经过加注枪加到用户船舶燃料箱中，实现甲醇燃料的外售作业。

(1)卸料

由成品甲醇罐车将甲醇运至站区卸甲醇处，采用浸没式密闭卸甲醇方式，将甲醇卸至储罐中。在卸甲醇过程中，由于机械力的作用，会产生少量甲醇气体。为保持压力的平衡，一部分气体通过呼吸阀排出，形成了称为“大呼吸”的甲醇气体排放。

(2)储存

成品甲醇燃料在储罐内静置储存过程中，储罐内的温度昼夜有规律的变化会造成甲醇气体的挥发。上述过程昼夜交替进行，形成甲醇气体的排放，形成了称为“小呼吸”的甲醇气体排放。

(3)加注

在向船舱加注时，先通过加注机本身自带的压力泵将埋地储中的甲醇送至加注机计量系统进行计量，然后再通过与加注机连接的加注枪将甲醇送入船舱中。该工序产生的甲醇气体在加注口处无组织排放。

(4)甲醇气体回收系统

根据设计本项目采用三级甲醇气体回收系统对运营期间产生的甲醇气体进行回收。甲醇气体回收系统由卸料气相回收系统(一次回收)、加注气相回收装置(二次回收)和甲醇排放处理装置(三次回收处理)组成。

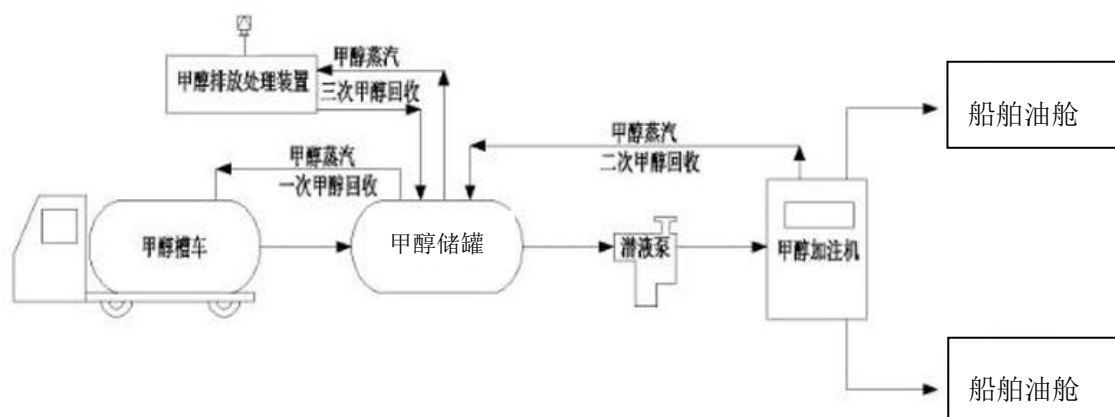


图 3.5-4 甲醇气体回收系统示意图

①卸料气相回收系统(一次回收): 是通过压力平衡原理, 将在卸料过程中挥发的甲醇气体收集到罐车内, 运回储罐车进行甲醇气体回收处理的过程。该阶段甲醇气体回收实现过程: 在罐车卸料过程中, 甲醇罐车罐内压力减小, 地下储罐内压力增加, 地下储罐与罐车内的压力差, 使卸料过程中挥发的甲醇气体通过管线回到罐车内, 达到甲醇气体收集的目的。待卸料结束, 地下储罐与罐车内压力达到平衡状态, 一次甲醇气体回收阶段结束。根据设计单位提供的资料, 卸料气相回收系统回收率约为 95%。

②加注气相回收装置(二次回收): 是采用真空辅助式甲醇气体回收设备, 将在加注过程中船舶燃料舱内的甲醇蒸汽通过甲醇回收专用枪收集, 经脱水装置干燥后将甲醇回收至地下储罐内的过程。该阶段甲醇气体回收实现过程: 加注过程中, 通过真空泵产生一定真空度, 经加注枪、甲醇气体回收管、真空泵等甲醇气体回收设备, 按照气液比控制在 1.0~1.2 之间要求, 将加注过程挥发的甲醇气体回收至储罐内。根据设计单位提供的资料, 加注气相回收系统回收率约 95%。

③甲醇排放处理装置(三次回收处理): 是由于二次回收过程回收至地下罐的甲醇气体体积经常比出甲醇量大(即气液比 >1), 以及由于小呼吸等因素造成罐内压力上升, 此时甲醇气体将通过呼吸阀排放, 为防止污染, 在呼吸阀前端加装甲醇气体回收装置, 对这部分甲醇气体的处理称为三次甲醇气体回收。该阶段甲醇气体回收

实现过程：通过给加注站安装一台冷凝设备，将卸料和加注过程中挥发的甲醇气体收集起来，采取低温、低压的方式将甲醇气体直接冷凝成甲醇回收到储罐剩余的甲醇气体通过通气管排放。三次甲醇气体回收不仅可以减少排入大气中的有害物质，还能将甲醇气体回收再利用。根据建设单位提供的资料，三次甲醇气体回收系统回收效率约 95%。

(5)吹扫及放空流程

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。

(二) 柴油装卸、加注工艺及产污环节分析

柴油加注工艺及产排污环节图详见下图。

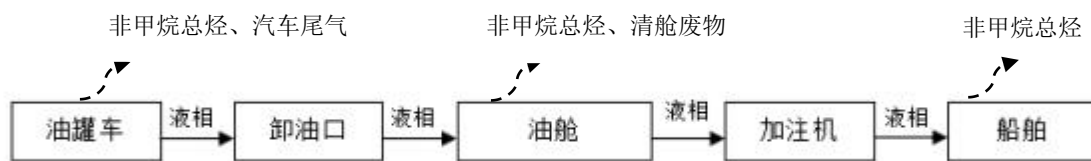


图 3.5-5 柴油加注工艺流程图

(1) 卸油过程

油罐车将柴油运至场地内，通过密闭卸油点把柴油卸至趸船油舱内。在油罐车卸油过程中，油罐车内压力减少，趸船油舱内压力增加，油罐车内与油舱内产生压力差，使卸油过程中油舱内产生的油气通过油舱呼吸口无组织排放，油罐车内的产生的油气通过呼吸控制阀挥发。

(2) 加油过程

加油机通过加油枪给船舶油舱加油，油通过潜泵从趸船油舱内输送至加油机，通过计量器进行计量后加入船舶油舱内。船舶油舱随着柴油的注入，油舱内产生的少量油气逸散至大气中。

本项目在正常运营状态下污染物产生环节分析结果见表 3.5-2。

表 3.5-2 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
	甲醇储罐大小呼吸废气	甲醇	无组织排放
	甲醇加注废气	甲醇	无组织排放
	柴油卸油过程挥发油气	非甲烷总烃	无组织排放
	柴油加注过程挥发油气	非甲烷总烃	无组织排放
	LNG 装船废气	TVOC	无组织排放
	管线放空废气	非甲烷总烃	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
	陆域初期雨水	COD、SS、石油类	初期雨水
	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
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	危险废物
	废机油	废油渣	危险废物
	油舱清理废物	废油渣	危险废物
	污甲醇	污甲醇	危险废物
	LNG 残液	水烃混合物	危险废物
噪声	机械噪声	/	噪声
	船舶噪声	/	噪声

3.6 施工期污染源核算

项目施工期为 2 个月（按 60 天计），施工人员按 25 人/d 计。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。

3.6.1 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、SO₂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。

3.6.2 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 15 人计，每人每天的生活污水产生量按 100L 估算，则施工人员生活污水产生量为 1.5m³/d，共产生污水 90m³。主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-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、BOD₅、NH₃-N 和 SS 的产生量分别为 0.5kg/d（共 0.0315t）、0.3kg/d（共 0.018t）、0.06kg/d（共 0.036t）和 0.45kg/d（共 0.027t）。

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预处理后，定期由槽车吸纳运至归州镇污水处理厂处理。

(2) 船舶污水

趸船改造施工过程中会产生一定的船舶生活污水。

船舶生活污水产生量按 100L/d·人，船舶上施工人员按 10 人计，船舶上工作人员施工期船舶生活污水产生量为 1m³/d（共 60m³），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经船舶污水箱收集由海事部门指定单位收集并负责处理。

(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 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为悬浮物 SS。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及场内防尘洒水，不外排。

3.6.3 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、车辆等，如挖掘机、电焊机等，其噪声强度在 $88\sim 106\text{dB(A)}$ ，具体见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目主要施工机械噪声源强

序号	噪声源	声压级 dB(A)
1	挖掘机	92
2	混凝土振捣棒	106
3	混凝土搅拌车	90
4	切割机	98
5	电焊机	90

3.6.4 固体废物污染源强估算

根据工程设计方案，固体废物主要包括废弃土方、建筑垃圾（拆除管线等）及生活垃圾等。

（1）废弃土方

本次技改工程，陆域工程主要为地埋式甲醇储罐，土方开挖量很少，大部分用于储罐上方回填，少量弃土运至相关部门指定弃渣场堆存。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要为施工产生的少量的废弃建材、包装材料、拆除的旧管线等，施工建筑垃圾能回收利用的部分进行回收利用，不可回收利用部分运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场处置。

（3）生活垃圾

施工期施工人员按 25 人/天计算，人均生活垃圾产生量按 $1.0\text{kg}/\text{天}$ 估算，施工期生活垃圾产生量为 $0.025\text{t}/\text{d}$ ，工程施工期为 2 个月（按 60 天计），则整个施工期生活垃圾产生量为 0.09t 。

（4）废焊条、焊渣

焊接过程中使用无铅焊条，产生少量的废焊条、焊渣，不含铅，属一般

固体废物，运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场处置。

(5) 船舶固废

趸船改造过程中产生少量的船舶固废（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。

3.6.5 生态环境

(1) 陆域生态

本次技术改造工程位于现有项目用地范围内，不涉及新增用地，项目建设不会对周边生态环境造成影响。

(2) 水生生态

本次技术改造工程对趸船上设施进行改造，不涉及水下施工，施工期噪声对鱼类洄游、繁殖、觅食等有一定影响。

施工河段无珍稀鱼类保护区，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，随着施工的结束，其不利影响会消失。施工过程中应杜绝将废水、废渣倾倒至长江。

3.6.6 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 3.6-2。

表 3.6-2 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；道路洒水降尘；运输车辆按时冲洗	
	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	陆域施工人员生活污水	1.5m ³ /d	COD BOD ₅ NH ₃ -N SS	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	1m ³ /d	COD BOD ₅ NH ₃ -N SS	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
	场地施工废水	少量	SS	沉淀池沉淀处理后回用	0
噪声	挖掘机	92	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	
	吊管机	88			88
	混凝土振捣棒	106			106
	混凝土搅拌车	90			90
	切割机	98			98
	电焊机	90			90
固体废物	弃方	少量	弃土和弃渣	大部分回填，剩余及时清运至指定弃渣场	0
	建筑垃圾	少量	废弃建材、包装材料、废管线等	部分回用，其余运至指定弃渣场	0
	陆域生活垃圾	0.025t/d	生活垃圾	交由环卫部门统一处理	0
	废焊条、焊渣	少量	无铅废焊条、焊渣	一般固废填埋场	0
	船舶生活垃圾	少量	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	少量	船舶维修垃圾		0
生态	陆域生态	——	不涉及新增用地	控制施工占地，施工场界修建围挡	——
	水生生态	——	施工期噪声对鱼类洄游、繁殖、觅食	加快施工进度，不利影响随施工期结束而消失	——

3.7 运营期污染源强核算

3.7.1 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废气回收设施故障。

一、正常工况废气

（1）LNG 装卸作业废气

1) LNG 接卸及装船作业

本次技术改造工程不涉及 LNG 装卸及装船方式的技改，根据现有项目环评内容：LNG 装卸采取密闭的方式，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。

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。

正常工况下，项目 LNG 装卸及储存过程中产生的蒸发气通过蒸发气回收系统进行回收，项目蒸发气基本不外泄。

2) 槽车卸车区废气

本次技改工程不涉及 LNG 卸车方式，根据现有环评内容：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，可以有效控制槽车卸车区的蒸发气，基本不外泄。

3) 动静密封点排放（EAG）

EAG 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，后通过场内放散口放散，实现 EAG 的安全放散。

根据现有环评内容，EAG 的安全放散 TVOC 挥发量约为 $1.08 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，0.0095t/a。

本次技改工程 LNG 加注量由现有 3.1 万吨减少至 0.3 万吨，技改后 EAG 的安全放散 TVOC 挥发量不会超过现有项目 TVOC 挥发量，本次评价 EAG 的安全放散 TVOC 挥发量仍按 $1.08 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，0.0095t/a 进行核算。

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。

表 3.7-1 LNG 气体产生排放情况表

产污环节	污染物	产生量 (t/a)	处理削减量	无组织排放量 (t/a)	无组织排放速率 (kg/h)
动静密封点排放	TVOC	0.0095t/a	/	0.0095t/a	0.00108

(2) 甲醇储罐呼吸废气及加注废气

1) 储罐大呼吸损失

储罐大呼吸是指储罐进、发燃料时所呼出的蒸气(主要成分为甲醇)而造成的甲醇燃料蒸发损失。储罐进料时，由于液面逐渐升高，气体空间逐渐减小，罐内压力增大，当压力超过呼吸阀控制压力时，一定浓度的燃料蒸气(甲醇)开始从呼吸阀呼出，直到储罐停止进料。

根据《环境影响评价实用技术指南》(第二版)确定大呼吸计算公式：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中： L_w —工作损失(kg/m³投入量)

M —项目成份是甲醇(CH₃OH)，其分子量 $M=32.04$

P 一在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)，12798.9Pa

KN 一周转因子(无量纲)，取值按年周转次数(K)确定；($K \leq 36$ ， $KN=1$ ； $36 \leq K \leq 220$ ， $KN=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K \geq 220$ ， $KN=0.26$)；

本项目甲醇年加注量 1.6 万吨，年工作时间 330 天，则每天加注量为 48.5 吨，本项目设有 1 个 $50m^3$ 甲醇储罐，最大储量约 35.6t，项目槽车每天对储罐进行 2 次卸料，周转次数 660 次，KN 取 0.26。

KC 一产品因子(石油原油 KC 取 0.65，其他的液体取 1.0，本项目为甲醇，取 1.0)

经上述计算， $Lw=0.045kg/m^3$

本项目预计年销售甲醇燃料 16000t， $1m^3$ 甲醇约为 0.79t，合计 20253m³。则工作损失总排放量约 0.904t/a。储罐安装卸料气相回收系统(一次回收)，挥发的甲醇气体经过回收系统抽回罐车，根据建设单位提供的经验数据，一次回收效率 95%。未回收的甲醇气体通过甲醇冷凝处理装置（三次回收系统）处理后通过通气管排放，通气管管口高出地坪 4m，并在通气管口安装阻火器，根据建设单位提供经验数据，甲醇冷凝处理装置处理效率 95%，排放量为 0.0023t/a。

2) 储罐小呼吸损失

储罐在没有收发燃料作业的情况下，随着外界气温、压力变化，罐内气体排出蒸气和吸入空气的过程造成的油气损失，叫小呼吸损失。

根据《环境影响评价实用技术指南》(第二版)确定小呼吸计算公式：

$$L_B=0.191 \times M \left(\frac{P}{(100910-P)} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC$$

式中：LB 一固定顶罐的呼吸排放量(kg/a)；

M 一储罐内蒸气的分子量，32.04；

P 一在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)，12798.9Pa；

D 一罐的直径(m)，本环评取 3m；

H 一平均蒸气空间高度(m)，0.5m；

ΔT 一 1 天之内的平均温度差(°C)，15；

FP 一涂层因子(无量纲)，根据油漆状况取值在 1-1.5 之间，1.25；

C—用于小直径罐的调节因子(无量纲)；直径在 0-9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

KC—产品因子(石油原油 KC 取 0.65，其他的液体取 1.0，本项目为甲醇，取 1.0)

经上述计算，项目 1 台甲醇储罐小呼吸气体产生量为 13.02kg/a，即 0.013t/a。储罐小呼吸产生的甲醇气体通过甲醇冷凝处理装置（三次回收）处理后通过通气管排放，根据建设单位提供经验数据，甲醇冷凝装置（三次回收）处理效率 95%，排放量为 0.00065t/a。

3) 加注作业损失

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中内容，船舶装载汽油和原油以外的产品时，装载损耗排放因子 L_L 可利用公路、铁路装载石油制品过程的计算公式进行估算，计算公式如下：

$$L_L = C_0 \times S$$

$$C_0 = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{P_T \times M}{T + 273.15}$$

式中：

L_L —装载损耗排放因子，kg/m³；

S—饱和因子，代表排出的挥发物料接近饱和的程度，饱和因子的选取见指南附表三-12 给出了船舶装载汽油和原油以外油品饱和因子 S 的数值，本项目取 0.5；

C_0 —装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发物料看做理想气体下的物料密度，kg/m³；

T—实际装载温度，℃；取 25℃；

P_T —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa，12798.9。

M—有机废气的分子量，g/mol，32.04；

经计算， L_L 为 0.08242kg/m³，甲醇加注到船舶的甲醇蒸汽产生量为 1.6693t/a。

加注过程中对甲醇蒸汽采取二次回收措施，根据建设单位提供的经验数据，二次回收系统的回收效率为 95%，则甲醇蒸汽回收到甲醇储罐的量为 1.5858t/a；未

回收的甲醇蒸汽量为 0.08346t/a，于加注过程中无组织排放。

回到甲醇储罐内的甲醇蒸汽，再经过甲醇冷凝处理装置（三次回收系统）处理后，通过通气管排放。根据建设单位提供的经验数据，三次回收系统的处理效率为 95%，经计算，加注过程产生的甲醇蒸汽通气管排放量为 0.07929t/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，防止管内残留甲醇蒸汽及扫线氮气逸出。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。

根据项目设计方案，甲醇装卸流量为 30m³/h，加注流量为 42m³/h，甲醇年卸车量 1.6 万吨，年加注量 1.6 万吨，甲醇密度 0.79t/m³。项目甲醇气体最终排放量见下表。

表 3.7-2 甲醇废气产排情况一览表

序号	产污环节	污染物	产生量(t/a)	回收效率	通气管排放量(t/a)	工作时间	通气管排放速率(kg/h)	无组织排放量(t/a)	无组织排放速率(kg/h)
1	储罐大呼吸废气	甲醇	0.904	卸料气相回收系统(一次回收)95%+甲醇冷凝处理（三次回收）95%	0.0023	卸车时间675h	0.0033	/	
2	储罐小呼吸废气		0.013	甲醇冷凝处理95%	0.00065	7920h	0.000082	/	
3	加注作业损失		1.669	加注气相回收系统(一次回收)95%+甲醇排放处理（三次回收）95%	0.07929	加注时间482h	0.1644	0.083	0.173
合计			2.586		0.08224		0.1678	0.083	0.173

(3) 柴油装卸废气

柴油储存过程中基本不会产生挥发性有机废气，本次评价仅考虑柴油装卸过程中产生的挥发性有机废气。

1) 柴油装卸废气

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中所附方法进行计算：

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \times (1 - \eta_{\text{总}})$$

式中：E 装卸—装载过程 VOCs 排放量，t/a；

LL—装载损耗排放因子，kg/m³；

$\eta_{\text{总}}$ —总控制效率，%，各环节收集处理效率乘积， $\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$ ；

V—一周转量，立方米。

船舶装载过程中损耗排放因子见下表。

表 3.7-3 船舶装载汽油和原油以外的油品损耗排放因子（单位：kg/m³）

船舶	燃料油（柴油）	航空油（JP4）	航空煤油（普通）
远洋驳船	0.00055	0.060	0.00063
驳船	0.0014	0.15	0.0016

本项目船舶装载柴油损耗排放因子取 0.0014kg/m³（驳船装载柴油损耗排放因子）。根据本项目设计方案，柴油罐车卸油流量为 50m³/h，柴油装船效率为 20m³/h。柴油装船废气均为无组织排放。

表 3.7-4 卸车及装船废气产生量计算结果一览表

货种	污染因子	周转量 (万 t/a)	密度 (t/m³)	损耗排放因子 (kg/m³)	运行时间 (h)	废气产生 量 (t/a)	废气产生速 率 (kg/h)
柴油卸 车	非甲烷总 烃	11000	0.85	0.0014	258.8	0.018	0.07
柴油加 注		11000		0.0014	647.1	0.018	0.028
合计						0.036	0.098

2) 柴油扫线废气

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趸船油舱或受注船油舱，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，防止管内残留油气及扫线氮气逸出。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

项目废气非正常排放主要为环保设备发生故障、设备失效。本评价废气排放非正常工况主要考虑甲醇冷凝处置装置效率为 0 的情况下，甲醇废气的排放；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；排放状况见下表。

表 3.7-5 项目废气非正常排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/ kg/h	单次持续时间	年发生频次/ 次
甲醇通气管	甲醇冷凝回收装置故障	甲醇	3.36	1h	1
BOG 回收撬	系统超压放空	TVOC	3000	1min	1

三、公用工程排放源

①食堂油烟

本次技改工程不新增员工，员工食宿依托现有项目的相关设施，不新增油烟废气。现有项目食堂油烟产生量为 18.38kg/a，食堂设置油烟净化设施，油烟净化效率不低于 75%，项目食堂油烟的排放量为 4.59kg/a，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。食堂油烟经高于楼顶的排放口排放后，对周边环境造成影响较小。

②柴油发电机

本次技改工程依托现有工程备用发电机，不新增柴油发电机废气。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

本次技改工程码头加注种类发生变化，增加了甲醇及柴油加注功能，但总的加注能力为 3 万吨/a，未超过现有项目加注能力（3.1 万吨/a），运输甲

醇及柴油的槽车与现有 LNG 运输车辆规格类似,本项目技改后运输车次与现有项目基本一致,不会新增运输车辆废气。根据现有环评内容,汽车尾气排放量为 SO_2 1.12kg/a、 NO_x 15.39kg/a、 CO 9.36kg/a、 HNC_M 1.54kg/a。

3.7.2 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、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,每天到港船舶按 4 艘计。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,估算本项目船舶舱底油污水产生量为 2587.2t/a,舱底含油污水的平均含油浓度为 5000mg/L, COD 浓度约为 350mg/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指定的环保船接收处理。

表 3.7-6 到港船舶舱底油污水产生情况表

船型(t)	日到港船舶	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	4 艘	1.96	7.84	5000	0.039	350	0.0027
合计 (t/a)			2587.2	12.936		0.906	

②船舶生活污水

到港船舶的船员以 6 人/艘计算,每天到港船舶按 4 艘计,用水量按 50L/人·d,则船舶生活污水量为 1.2m³/d, 396m³/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 3.7-7。

表 3.7-7 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	
生活污水	396	350	0.14	200	0.08	300	0.12	40	0.016	3	0.001	委托处置

本项目船舶生活污水经船舶污水箱收集后交给海事部门指定的环保船接收送指定资质单位处理。

(2) 趸船冲洗废水

趸船冲洗水量与收集坎面积等因素有关，作业平台冲洗面积按 1000m^2 计，冲洗水量按 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每天至少冲洗 1 次，估算冲洗用水量约为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数取 0.8，本项目趸船冲洗水的排放量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ($584\text{m}^3/\text{a}$)。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 ($200\text{mg}/\text{L}$)、SS ($500\text{mg}/\text{L}$)、石油类 ($10\text{mg}/\text{L}$)，污染物产生量为 COD $0.12\text{t}/\text{a}$ 、SS $0.29\text{t}/\text{a}$ 、石油类 $0.006\text{t}/\text{a}$ 。

(3) 员工生活污水

本项目码头及陆域工作人员均在现有项目中调配，不新增员工，不新增生活污水。

趸船劳动定员 22 人，生活用水按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$ 计，排污系数取 0.8，生活污水产生量为 $308\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物 COD ($350\text{mg}/\text{L}$)、 BOD_5 ($200\text{mg}/\text{L}$)、SS ($300\text{mg}/\text{L}$)、氨氮 ($40\text{mg}/\text{L}$)、总磷 ($3\text{mg}/\text{L}$)，污染物产生量为 COD $0.107\text{t}/\text{a}$ 、 BOD_5 $0.062\text{t}/\text{a}$ 、SS $0.092\text{t}/\text{a}$ 、氨氮 $0.012\text{t}/\text{a}$ 、总磷 $0.0009\text{t}/\text{a}$ 。

本次技改工程将管架上现有的生活污水管道拆除，趸船内设污水箱，趸船生活污水收集到污水箱中，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。

陆域劳动定员 13 人，员工生活用水按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$ 计，排污系数取 0.8，生活污水产生量为 $182\text{m}^3/\text{a}$ 。主要污染物为 COD ($350\text{mg}/\text{L}$)、 BOD_5 ($200\text{mg}/\text{L}$)、SS ($300\text{mg}/\text{L}$)、氨氮 ($40\text{mg}/\text{L}$)、总磷 ($3\text{mg}/\text{L}$)，污染物产生量为 COD $0.064\text{t}/\text{a}$ 、 BOD_5 $0.036\text{t}/\text{a}$ 、SS $0.055\text{t}/\text{a}$ 、氨氮 $0.007\text{t}/\text{a}$ 、总磷 $0.0005\text{t}/\text{a}$ 。

陆域员工生活污水处理方式不变，生活污水进入化粪池处理后，经槽车收集运至归州镇污水处理厂处理。

港区劳动定员 35 人，食堂用水标准按 $15\text{L}/\text{人}\cdot\text{餐}$ ，每人每天 2 餐计，排污系数取 0.8，食堂废水产生量为 $148.4\text{m}^3/\text{a}$ 。主要污染物为 COD ($350\text{mg}/\text{L}$)、 BOD_5 ($200\text{mg}/\text{L}$)、SS ($300\text{mg}/\text{L}$)、氨氮 ($40\text{mg}/\text{L}$)、动植物油 ($5\text{mg}/\text{L}$)，污染物产

生量为 COD0.052t/a、BOD50.029t/a、SS0.045t/a、氨氮 0.006t/a、动植物油 0.0007t/a。

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。食堂废水经隔油池隔油处理后与场内生活污水一并处理。

（4）初期雨水

1）陆域初期雨水

现有项目陆域初期雨水总量为 740.3m³/a，初期雨水作为清净水直接排放；本项目在现有项目用地范围内建设，不新增用地，初期雨水量不发生变化，本项目陆域新增甲醇、柴油装卸区，项目实施后陆域场地初期雨水主要污染因子为 COD（300）、SS（300）、石油类（20），初期雨水不直接排放，而是经厂区内排水沟收集至集污池，再转运至污水处理厂进一步处理。

2）趸船初期雨水

本项目趸船初期雨水量不发生变化，处置方式不发生变化。根据现有环评内容，趸船初期雨水量为 197.3m³/a。初期雨水主要污染物因子为 COD（200mg/L）、SS（500mg/L）、石油类（10mg/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后和船舶生活污水一并由海事部门环保船收集后，交由海事部门指定单位进行处理；趸船生活污水由海事部门环保船收集后，交由海事部门指定单位进行处理；趸船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。

陆域员工生活污水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；陆域初期雨水经收集后用罐车运至归州镇污水处理厂处理。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。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 3.7-8。

表 3.7-8 本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	2587.2	石油类	5000	12.936	交由海事部门 环保船接收送 指定资质单位 处理	0
			COD	350	0.906		0
	船舶生活污水	396	COD	350	0.139		0
			BOD ₅	200	0.079		0
			SS	300	0.119		0
			氨氮	40	0.016		0
			总磷	3	0.001		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
	趸船员工生活污水	308	COD	350	0.107		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	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	0.064
			BOD ₅	200	0.036		0.036
			SS	300	0.055		0.055
			氨氮	40	0.007		0.007
			总磷	3	0.0005		0.0005
	食堂废水	148.4	COD	350	0.052	场内隔油沉淀 池处理后与生 活污水一并处 理	0.052
			BOD ₅	200	0.029		0.029
			SS	300	0.045		0.045
			氨氮	40	0.006		0.006
			动植物油	5	0.0007		0.0007
初期雨水	趸船初期雨水	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	COD	300	0.222	收集至集污 池，转运至归 州镇污水处 理厂处理	0.222
			SS	300	0.222		0.222
			石油类	20	0.015		0.015

本项目建成后，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 3.7-9。

表 3.7-9 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	石油类
陆域生活污水、食堂废水 (330.4m ³ /a)	接管浓度 (mg/L)	350	200	300	40	3	5	/
	接管量 (t/a)	0.116	0.066	0.099	0.013	0.001	0.002	/
初期雨水 (740.3m ³ /a)	接管浓度 (mg/L)	300	/	300	/	/	/	20
	接管量 (t/a)	0.222	/	0.222	/	/	/	0.015
合计		0.338		0.321				0.015
处理厂尾水排放 (1070.7m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	50	10	10	5	0.5	1	1
	排放量 (t/a)	0.054	0.011	0.011	0.005	0.001	0.001	0.001

3.7.3 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 3.7-10。

表 3.7-10 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
现有设备					
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
新增设备					
10	甲醇卸车装置	1	连续	80~90	基础减震、构筑物隔声

11	甲醇排放处理装置	1	连续	80~90	基础减震、构筑物隔声
12	甲醇潜油泵	1	连续	85~90	构筑物隔声
13	甲醇加注撬	1	间歇	85~90	距离衰减、基础减震、构筑物隔声
14	柴油加注设施	1	间歇	85~90	距离衰减、基础减震、构筑物隔声

3.7.4 固体废物污染源强分析

项目产生的固体废物主要包括陆域及趸船工作人员生活垃圾、到港船舶生活垃圾以及废机油等危险废物。

(1) 陆域及趸船工作人员生活垃圾

现有项目员工生活垃圾产生量为 6.13t/a，本项目不新增员工，不新增生活垃圾，生活垃圾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，每天到港船舶 4 艘，船员生活垃圾产生量按 1kg/d·人计，到港船舶生活垃圾产生量约为 7.92t/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

设备维修过程中产生的废含油抹布约为 0.9t/a，对照《国家危险废物名录》（2021 版），该类废物属于危险废物（HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49 废弃的含油抹布、劳保用品），交由有资质的危废处置单位统一处理。

(4) 废机油

码头设备简单修理会产生少量废机油和废润滑油，产生量约为 0.1t/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 900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），交由有资质的危废处置单位统一处理。

(5) 储罐底泥

LNG 储罐正常运行则无储罐残液，LNG 储罐事故检修产生的残液设专用收集桶进行收集，暂存于危废暂存间，后交由有危废处置资质单位处置；甲醇储罐、趸船油舱每 5 年清罐一次，每次清罐产生的油泥污泥为 0.25t

(0.05t/a)，属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），送至有资质单位处置；船舶加注过程中产生少量污甲醇，收集至陆域污甲醇柜，属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-221-08），产生量很少，本次评价不做定量分析，污甲醇定期交由资质单位处置。

项目危险废物汇总情况见下表。

表 3.7-11 项目危险废物汇总一览表 单位：t/a

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废含油抹布	HW49	900-041-49	0.8t/a	设备维修	固态	纤维、润滑油	润滑油	不定期	T/In	交由有资质单位处理
2	机修废油	HW08	900-214-08	0.1t/a	设备维护	液态	润滑油	润滑油	不定期	T,I	
3	甲醇储罐底泥	HW08	900-249-08	0.25t/5a	储罐	固态	矿物油渣	矿物油	5 年	T,I	
4	LNG 储罐残液	HW09	900-007-09	少量	储罐	液态	水、烃类	烃类	不定期	T,I	
5	污甲醇	HW08	900-221-08	少量	甲醇加注	液态	污甲醇	甲醇	不定期	T,I	
注：T 表示毒性，I 表示易燃性，In 表示感染性。											

项目固体废物产排情况见表 3.7-12。

表 3.7-12 项目固体废物产生、治理及排放情况一览表

工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量	工艺	处置量	
陆域及趸船员工生活	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	6.13t/a	/	6.13t/a	环卫部门清运
到港船舶生活垃圾	/	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	7.92t/a		7.92t/a	海事部门环保船接收处理

设备维护	/	含油抹布	危险废物	类比法	0.8t/a		0.8t/a	收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质的危废处置单位统一处理
	油泵等设备	机修废油	危险废物	类比法	0.1t/a		0.1t/a	
	甲醇储罐、趸船油舱	含油底泥	危险废物	类比法	0.25t/5a		0.25t/5a	
	LNG 储罐	残液	危险废物	/	/	/	/	
加注过程	污甲醇柜	污甲醇	危险废物	/	/	/	/	

现有项目按照相关规范要求设置有规范化危废暂存间用于暂存危险废物和生活废物，本次技改工程依托现有项目危废暂存间及生活垃圾收集设施，各类固体废物均得到合理处置，无二次污染，不外排。

3.7.5 项目污染物产排情况汇总

本次技改项目实施后运营期主要污染物产排情况、与现有项目污染物排放的对比情况详见表 3.7-13。

表 3.7-13 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	现有项目排放量	变化情况
废气	正常工况(无组织排放)	TVOC	0.0095t/a	/	0.0095t/a	通过 EAG 加热器安全放散	0.0095t/a	无
		甲醇	2.586t/a	2.421t	0.165t/a	甲醇蒸汽三次油气回收装置, 密闭式装卸	/	新增 0.165t/a
		非甲烷总烃	0.036t/a	/	0.036t/a	柴油密闭式装卸	/	新增 0.036t/a
	非正常工况	TVOC	50kg/次	/	50kg/次	加强工程管理及设备维护, 杜绝事故排放	50kg/次	无
		甲醇	3.36kg/次		3.36kg/次	加强冷凝回收装置的维护, 杜绝事故排放	/	新增 3.36kg/次
	食堂油烟	油烟	18.38kg/a	/	4.59kg/a	油烟净化器	4.59kg/a	无
	运输车辆尾气	SO ₂	1.12kg/a	/	1.12kg/a	进场控制车速, 控制行车距离, 减少油耗	1.12kg/a	无
		NO _x	15.39kg/a	/	15.39kg/a		15.39kg/a	无
		CO	9.36kg/a	/	9.36kg/a		9.36kg/a	无
		H _N C _M	1.54kg/a	/	1.54kg/a		1.54kg/a	无
废水	舱底油污水 (2587.2m ³ /a)	石油类	12.936t/a	12.936t/a	0	交由海事部门环保船接收, 送指定资质单位处理	0	无
		COD	0.906t/a	0.906t/a	0		0	无
	船舶生活污水 (396m ³ /a)	COD	0.139t/a	0.139t/a	0		0	无
		BOD ₅	0.079t/a	0.079t/a	0		0	无
		SS	0.119t/a	0.119t/a	0		0	无
		氨氮	0.016t/a	0.016t/a	0		0	无
		总磷	0.001t/a	0.001t/a	0		0	无
	趸船冲洗水	COD	0.12 t/a	0.12 t/a	0	作为船舶污水交给海事部门环保	0	无

	(584m³/a)	SS	0.29 t/a	0.29 t/a	0	船	0	无
		石油类	0.006 t/a	0.006 t/a	0		0	无
	趸船员工生活污水 (308m³/a)	COD	0.107 t/a	0.107 t/a	0	作为船舶污水交给海事部门环保船	0.0154 t/a	减少 0.107 t/a
		BOD ₅	0.062 t/a	0.062 t/a	0		0.031 t/a	减少 0.031
		SS	0.092 t/a	0.092 t/a	0		0.031 t/a	减少 0.031 t/a
		氨氮	0.012 t/a	0.012 t/a	0		0.015 t/a	减少 0.015 t/a
		总磷	0.0009t/a	0.0009t/a	0		0.0003t/a	减少 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	0.0091t/a	不变
		BOD ₅	0.036 t/a	0.0324 t/a	0.0036t/a		0.0036t/a	不变
		SS	0.055 t/a	0.0514 t/a	0.0036t/a		0.0036t/a	不变
		氨氮	0.007 t/a	0.0055t/a	0.0015t/a		0.0015t/a	不变
		总磷	0.0005 t/a	0.0003 t/a	0.0002t/a		0.0002t/a	不变
	食堂废水 (148.4m³/a)	COD	0.052 t/a	0.0446 t/a	0.0074t/a	隔油沉淀池收集处理后与生活污水一并处理	0.0074t/a	不变
		BOD ₅	0.029 t/a	0.0261t/a	0.0029t/a		0.0029t/a	不变
		SS	0.045 t/a	0.0421t/a	0.0029t/a		0.0029t/a	不变
		氨氮	0.006 t/a	0.0048 t/a	0.0012t/a		0.0012t/a	不变
		动植物油	0.0007 t/a	0.0003 t/a	0.0004t/a		0.0004t/a	不变

	趸船初期雨水 (197.3m ³ /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	0	不变
		SS	0.098 t/a	0.098 t/a	0		0	不变
		石油类	0.002 t/a	0.002 t/a	0		0	不变
	陆域初期雨水 (740.3m ³ /a)	COD	0.222t/a	0.185t/a	0.037t/a	收集至集污池，转运至归州镇污水处理厂处理	0	增加 0.037t/a
		SS	0.222t/a	0.215t/a	0.007t/a		0	增加 0.007t/a
		石油类	0.015t/a	0.014t/a	0.001t/a		0	增加 0.001t/a
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	65~75	不变
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	0	不变
	到港船舶员工生活垃圾	生活垃圾	7.92t/a	7.92t/a	0	海事部门环保船接收处理	0	不变
	含油抹布	危险废物	0.9t/a	0.9t/a	0	交由危废处置资质单位处理	0	不变
	废机油		0.1t/a	0.1t/a	0		0	不变
	LNG 储罐残液		/	/	0		0	不变
	甲醇罐、趸船油舱底泥		0.25t/5a	0.25t/5a	0		/	新增种类，不外排
	污甲醇		/	/	0		/	

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，江以北北高南低，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 项目码头位置示意图

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 363 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=75~85, 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。

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。

根据湖北省生态环境厅于 2019 年 1 月 4 日以“鄂环发【2019】1 号”《省生态环境厅关于印发<湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案>的通知》对全省乡镇集中式饮用水源保护区进行了划分，根据划分结果，归州镇罗家槽饮用水源地一级保护区范围：水域长度为取水口上有 1000m 至下游 100m；宽度为长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。陆域长度为一级保护区水域沿岸河长；宽度为靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。二级保护区范围：水域长度为一级保护区水域上游边界向上延伸 2000 米，一级保护区水域下游边界向下延伸 200 米；宽度为长江中泓线至取水口侧防洪堤以内的水域。陆域长度为二级保护区水域沿岸河长；宽度为靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧。归州镇长江罗家槽水源地保护区范围见附图 12。

（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“鄂环发[2019]1 号”文：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下图。



图 4.2-1 本项目与饮用水源保护区位置关系

4.3 环境现状调查与评价

4.3.1 地表水环境质量现状调查与评价

一、地表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 II 类标准。为了解项目所在地地表水环境质量状况，本评价采用宜昌市生态环境局发布的《2023 年宜昌市环境质量年报》中地表水监测情况统计结果进行统计分析，见下表。

表 4.3-1 2023 年长江银杏沱监测断面达标情况

河流	断面名称	水质规划类别	水质监测类别	达标率
长江	银杏沱	II 类	II 类	100%

由上表可知，长江银杏沱监测断面水质能满足 II 类水质要求。

二、长江罗家槽水源保护区取水口水质量现状

本次评价引用《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》竣工环境保护验收调查报告中对长江罗家槽水源保护区取水口水质量现状的评价内容。

建设单位委托湖北华信中正检测技术有限公司于 2021 年 11 月 13 日至 14 日对项目区下游罗家槽水源保护区水质进行了现场采样检测。监测点位包括码头下游 0.1km 罗家槽水源保护区二级界碑、码头下游 3.1km 罗家槽水源取水口。



现有项目环评阶段与验收阶段罗家槽水源保护区水质现状监测结果对比分析详见表 4.3-2。

表 4.3-2 保护区水质现状监测结果对表分析表 单位: mg/L (pH 除外)

监测因子	环评阶段 监测值	验收阶段监测值		II 类标准 限值	变化情况 (取水口)	达标情 况
		二级界碑	取水口			
水温	16.5	15.7	15.9	/	/	/
pH 值	7.76	7.9	7.7	6~9	-0.06	达标
溶解氧	8.4	7.37	7.41	≥6	-0.99	达标
高锰酸盐指数	1.3	3.5	2.3	4	+1.0	达标
化学需氧量	5	8	6	15	+1	达标
氨氮	0.098	0.093	0.078	0.5	-0.02	达标
总磷	0.04	0.07	0.07	0.1	+0.03	达标
铜	ND	0.010	0.010	1.0	+0.01	达标
锌	ND	0.025	0.018	1.0	+0.018	达标
氟化物	0.25	0.203	0.194	1.0	-0.056	达标
硒	ND	0.0004L	0.0004L	0.01	/	达标
砷	9.10×10^{-4}	0.0014	0.0018	0.05	+0.00089	达标
汞	ND	0.00004L	0.00004L	0.00005	/	达标
六价铬	ND	ND	ND	0.005	/	达标
镉	ND	0.0005L	0.0005L	0.05	/	达标
铅	ND	0.0025L	0.0025L	0.01	/	达标
氰化物	ND	ND	ND	0.05	/	达标
挥发酚	0.0014	0.0003L	0.0003L	0.002	-0.0011	达标
阴离子表面活性剂	ND	0.05L	0.05L	0.2	/	达标
硫化物	0.008	0.005L	0.005L	0.1	-0.003	达标
粪大肠菌群	<20	1100	460	2000	+440	达标
硫酸盐	52.0	34.6	34.0	250	-18.0	达标
氯化物	26.9	23.3	23.5	250	-3.4	达标
硝酸盐(以 N 计)	1.52	0.990	0.977	10	-0.543	达标
铁	ND	0.01L	0.01L	0.3	/	达标
锰	ND	0.01L	0.01L	0.1	/	达标
石油类	--	0.01L	0.01L	0.05	/	达标

根据数据对比可知,运营阶段罗家槽水源取水口水质高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷、铜、锌、砷、粪大肠菌群较环评时期有所增长,较环评时期溶解氧、氨氮、氟化物、挥发酚、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐略有降低。所有监测因子浓度均能够满足《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。

4.3.2 底泥现状调查与评价

本次评价委托湖北钟环达环境检测有限公司对项目区下游底泥进行了采样监测，采样时间为采样日期：2024.10.08，分析日期：2024.10.08~2024.10.15。

（1）监测点布设

项目区下游约 3.5km 处布设一底泥采样点，点位坐标：E：110° 42' 44.9"；N：30° 58' 45.3"。



图 4.3-2 底质监测点位示意图

（2）监测项目及方法

监测项目：石油烃、有机质、铅、锌、铜、镉、汞

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

（3）监测结果评价

监测结果见 4.3-3。

表 4.3-3 底泥环境质量现状监测结果

采样点 位	采样时间	监测结果（单位：mg/kg，有机质：g/kg）						
		铅	锌	铜	镉	汞	石油烃	有机质
T1	2024.10.18	46	62	32	0.242	0.023	11	29.8
二级标准		800	350	18000	65	38	--	--

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

4.3.3 环境空气质量现状调查与评价

一、区域环境空气质量现状

本项目采用宜昌市生态环境保护局网站公布的《宜昌市 2023 年环境质量年报（简报）》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，2023 年秭归县环境空气污染物监测统计结果具体见表 4.3-4。

表 4.3-4 2023 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	6	10%	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	29	72.5%	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	45	64.43%	/	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	31	88.57%	/	达标
CO	日均浓度第 95 百分位数	10	1.2	12%	/	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 百分位数	160	132	82.5%	/	达标

根据《2023 年宜昌市环境质量年报（简报）》相关数据，秭归县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM₅、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，则判定项目所在区域为环境空气质量达标区。

二、特征因子补充监测

（1）监测布点及监测因子

表 4.3-5 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点	地理坐标		监测因子	布点原则
	X	Y		
1#码头所在地	110°41'30.9646"	31°00'05.5028"	非甲烷总 炷	码头所在地
2#码头主导风向下 风向	110° 41'43.2809"	30° 59'56.4486"		常年主导风下风 向

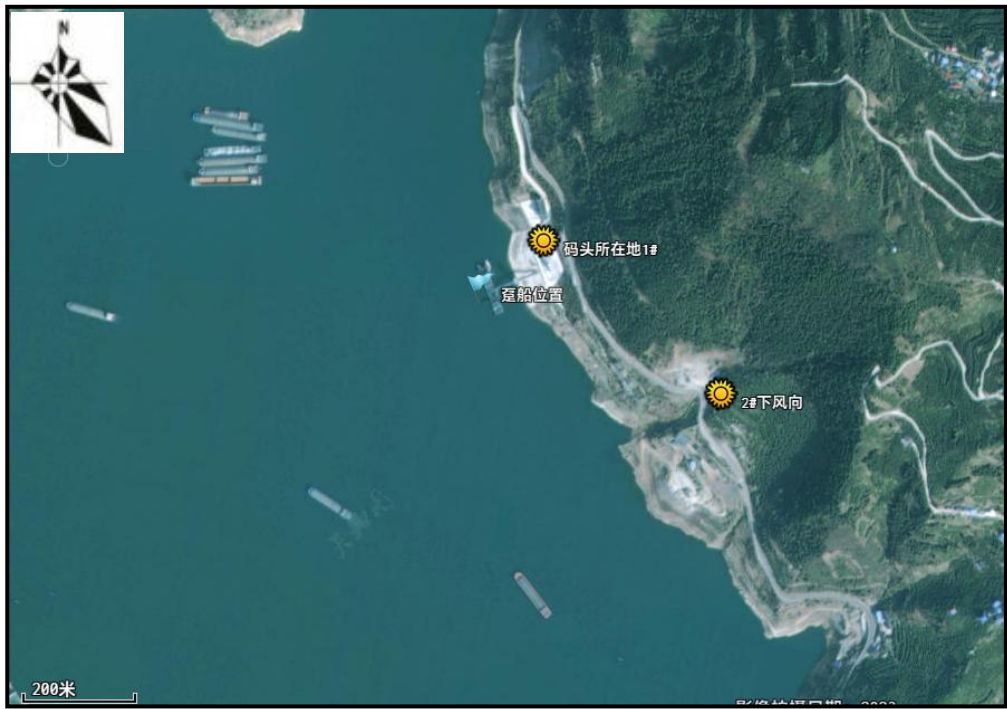


图 4.3-3 大气监测点位示意图

(2) 监测时间及频次

本次监测时间为 2024 年 11 月 8 日-14 日，连续监测 7 天，非甲烷总炷、甲醇监测一次值，每天 4 次，每次取样时间至少 45min，监测时段 02:00-03:00、08:00-09:00、14:00-15:00、20:00-21:00；TVOC 采样制度为每天监测一次，每次 8 小时。

(3) 分析方法

表 4.3-6 大气环境监测和分析方法

项目	分析方法及来源	仪器型号及编号	检出限
非甲烷总炷	气相色谱法 HJ604-2017	气相色谱仪 9790II (YHJC-JC-005-01)	0.07mg/m³
甲醇			
TVOC			

(4) 评价标准

非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的相关标准要求。
甲醇、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气》中附录 D 相关限值要求。

(5) 评价方法

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

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

式中： C_i —某种污染因子一次取样时间的浓度值， mg/m^3 ；

C_{0i} —环境空气质量标准， mg/m^3 。

$P_i > 100\%$ 时即为超标。

超标率 η 计算式如下：

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

(6) 监测结果及分析

对其它污染物的补充监测结果统计如下：

表 4.3-7 其他污染物监测结果一览表

监测点位	污染物	评价标准 /(mg/m^3)	监测浓度范围 /(mg/m^3)	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标情 况
1#码头所在地	非甲烷总烃	2	0.39-0.42	21.0	0	达标
	甲醇	3	0.06-0.08	2.67	0	达标
	TVOC	0.6	0.45-0.50	83.3	0	达标
2#码头主导风 向下风向	非甲烷总烃	2	0.18-0.22	11	0	达标
	甲醇	3	0.05-0.07	2.3	0	达标
	TVOC	0.6	0.23-0.29	48.3	0	达标

监测结果表明，项目所在区域各监测点位的非甲烷总烃、甲醇、TVOC 满足《大气污染物综合排放标准详解》及《环境影响评价技术导则 大气》附录 D 中的相关要求，评价区域内环境空气质量现状良好。

4.3.4 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，本次评价委托湖北钟环达环境检测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。

(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）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 4.3-8。

表 4.3-8 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	
▲N1 岸线上游端点	2024.10.07	57	70	达标	43	55	达标
▲N2 岸线下游端点		60	70	达标	41	55	达标
▲N3#陆域场地北		57	70	达标	42	55	达标
▲N4 陆域场地东		61	70	达标	42	55	达标
▲N5 陆域场地南		57	70	达标	41	55	达标
▲N6 陆域场地西		64	70	达标	43	55	达标
▲N1 岸线上游端点	2024.10.08	57	70	达标	46	55	达标
▲N2 岸线下游端点		60	70	达标	41	55	达标
▲N3#陆域场地北		58	70	达标	39	55	达标
▲N4 陆域场地东		62	70	达标	43	55	达标
▲N5 陆域场地南		56	70	达标	46	55	达标
▲N6 陆域场地西		62	70	达标	44	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）4a 类标准，项目周边声环境质量现状较好。

4.3.5 土壤环境现状调查与评价

一、土壤环境现状调查

本次评价委托湖北钟环达环境检测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。

(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。

二、土壤环境现状评价

(1) 评价标准及方法

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

(2) 监测结果及分析

土壤环境现状监测结果及分析见表 4.3-9。

表 4.3-9 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	筛选值	检测分析结果					
			厂区内 ■T1	达标 情况	厂区内 ■T2	达标 情况	厂区内 ■T3	达标 情况
2024.10.08	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
	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
2024.10.08	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	0.1	达标	0.1	达标	0.1	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	2.74	达标	3.68	达标	3.65	达标
	镉	65	0.366	达标	0.180	达标	0.275	达标
	铜	18000	27	达标	28	达标	30	达标
	铅	800	41	达标	42	达标	48	达标

	镍	900	44	达标	40	达标	42	达标
	六价铬	5.7	ND	达标	ND	达标	ND	达标
	汞	38	0.014	达标	0.017	达标	0.011	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土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值要求。



图 4.3-4 噪声、土壤监测点位示意图

4.3.6 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，本次评价委托湖北钟环达环境检测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。



图 4.3-5 周边居民水井监测点位示意图

(2) 监测项目

pH 值、氨氮、挥发性酚、硝酸盐氮、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 4.3-10。

表 4.3-10 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
		1#居民水井点	2#居民水井点	3#居民水井点	
2024.10.08	pH 值	7.2 (19.1℃)	7.3 (19.2℃)	7.2 (19.4℃)	无量纲
	总硬度	412	438	395	mg/L
	高锰酸盐指数	0.3	1.7	1.3	mg/L

	挥发酚	0.0008	0.0017	0.0015	mg/L
	氨氮	0.477	0.452	0.460	mg/L
	硝酸盐氮	18.5	17.2	16.9	mg/L
	石油类	0.03	0.04	0.04	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 4.3-11。

表 4.3-11 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	项目拟建址☆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	0.13	达标	0.2	达标	0.13	达标
氨氮	≤0.50	0.954	达标	0.904	达标	0.92	达标
硝酸盐	≤20.0	0.925	达标	0.86	达标	0.845	达标
挥发酚	≤0.002	0.4	达标	0.85	达标	0.75	达标
石油类	≤0.05	0.6	达标	0.8	达标	0.8	达标
总硬度	≤450	0.92	达标	0.97	达标	0.88	达标
高锰酸盐指数	≤3.0	0.10	达标	0.57	达标	0.43	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，项目所在地地下水各水质监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

4.3.7 生态环境现状调查与评价

4.3.7.1 陆域生态现状调查

本项目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。本次技术改造项目在现有项目用地范围内建设，不新增用地。

本次陆生生态调查范围为码头陆域边界周围 200m。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。

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、野苋菜、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（*Broussonetiapapyifera*）组成，高 0.8m 左右，此外还包括枫杨（*Pterocarya stenoptera*）、楝树（*Meliaazedarach*）、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（*Xanthiumsibiricum*）、乌蕨莓（*Cayratiajaponica*）等，高度 10~60cm。

构树灌丛（Form.Broussonetiapapyifera）

堤内外均有分布，盖度 60%，高度约 1.4m，伴生种主要有牡荆（*Vitexnagundo*）、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。

4.3.7.2 水生生态现状调查

本次评价期间，建设单位委托三峡大学对项目及周边水域进行了水生生态现状调查，本次评价引用《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程生态现状调查报告》中的相关内容。

一、调查方案

（1）调查范围

调查范围为项目上游 1km 及下游饮用水源保护区所在的生态红线河段。

(2) 调查点位设置

本次调查利用奥维地图天地 GS (2024) 0568 号卫星图数据, 共设计 4 个调查点, 其中项目所在三峡库区干流上设置 3 个调查点(断面), 分别是项目上游约 1.7km 处、项目所在位置和项目位置下游约 3km 处; 距离项目位置最近的支流良斗河上设置一个调查点, 位置距离项目位置区 2.5km。调查点分布如下图, 具体位置信息见下表。

表 4.3-12 调查点(断面) 位置信息表

调查点(断面)	经度E	纬度N	备注
1#	110°40'12.4075"	31°00'03.8308"	项目上游
2#	110°41'35.4630"	31°01'12.7478"	支流
3#	110°41'26.6262"	31°00'02.7786"	项目所在地
4#	110°42'41.4807"	30°58'51.2136"	饮用水源保护区取水口



图 4.3-6 调查点(断面) 位置分布图

（3）调查内容

现状调查内容包括：

1) 鱼类区组成：种属名称、组成、分布等；2) 鱼类种群结构与资源量：鱼类群体结构，渔获物统计分析；3) 珍稀、特有和濒危水生生物的种类、生活习性、分布、现状；4) 鱼类等水生生物生态功能区，包括产卵场、索饵场和越冬场；5) 鱼类饵料生物种类和密度；6) 水域生境现状等。

2) 提供 4 个监测断面的水生生物名录（浮游植物、底栖动物、浮游动物、鱼纲动物），包括物种组成、生物量与密度、多样性指数。

（4）调查方法

1) 水环境调查

在鱼类和底栖生物调查的同时，在每个样点区域等距 0.1-1km 选择 3 个断面，每个断面进行河心和河边进行采集水样。现场测量流速、水深、水温、水体的 pH、浊度、溶氧等指标。

2) 浮游生物

浮游植物、浮游动物的采集包括定性采集和定量采集。

3) 底栖动物

由于项目位置位于三峡库区，底栖动物定性与定量标本的采集均采用采泥器方法调查。

4) 鱼类

由于长江处于 10 年禁渔期，鱼类调查采用资料查阅法、市场调查和走访相结合的方法进行调查。本次野外走访时，正遇到中国科学院水生生物研究所在库区开展的秋季鱼类调查，因此，结果以该调查为主。同时，采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。

由于三峡水库从蓄水至今已经有 20 余，在库区已经形成稳定的水文水环境条件，根据历史资料和走访沿江居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类捕获情况、鱼类生物学特性，分析鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布情况。

二、项目区生态环境现状

整体上，项目所在区域水环境质量非常好。在调查指标中，除浊度差异较大外，其他所有指标均比较接近，如调查样点（断面）的基质均为极细泥沙，深度（距离库岸最近约 15m-20m）均超过 10m，断面流速低于 0.1m/s，pH 值在 7.3 左右，平均水温约 22.5℃，水体溶氧在 8.1mg/l。这是由于调查范围较小，水质环境变化较小的原因。浊度值整体表现为支流优于干流，上游优于下游的特征。

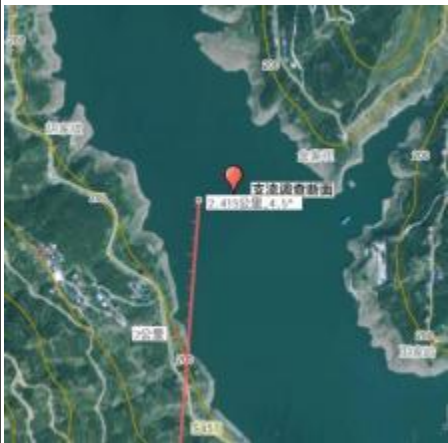


图 4.3-7 项目区干（左）支（右）流水环境影像图

表 4.3-13 评价区水生生物调查点位环境因子表

编号	采样点	水体特征								
		基质	深度	流速	pH	水温	浊度	溶氧	河岸现状	干扰因素
			(m)	(m/s)		(℃)	NUT	mg/l		
1#	上游断面	极细泥沙	>10	<0.1	7.4	22.5	4.2	8.1	自然河段	两岸岸线以上为橙园，有居民居住
2#	支流断面	极细泥沙	>10	<0.1	7.3	21.4	3.7	8.3	自然河段	两岸岸线以上为橙园，有居民居住
3#	项目位置断面	极细泥沙	>10	<0.1	7.4	22.8	4.5	8	自然河段，部分固化	项目所在位置，岸线固化整齐
4#	下游断面	极细泥沙	>10	<0.1	7.4	23	7.7	7.9	自然河段和人工改造河段均有	秭归城区所在位置，水中有取水口建筑。

表 4.3-14 调查点（断面）卫星图和现场照对比情况一览表

采样点	卫星影像图	现场生境照
1#上游断面		
2#支流断面		
3#项目位置断面		



(一) 上游调查点 (断面)

上游调查点(断面)位于项目建设位置库区干流上游约 1.7km 处。该调查点(断面)两岸均为自然岸线,消落带出露高度在 5-8m,出露区生长有以狗牙根、香附子、马唐等为优势种的草本群落,群落盖度较低;岸线上沿为橙子种植园和零星居民,岸线周边没有其他人为干扰;库面平静,水流缓慢,水深最深处超过 150m,断面宽超过 600m,水面干扰主要来自航运活动。



图 4.3-8 上游调查点(断面)影像图

(二) 支流调查点 (断面)

支流调查点(断面)位于项目建设位置距离最近的良斗河上,距离良斗河入库口(项目建设位置)直线距离约 2.5km 处,该调查点(断面)距离金家坝村和胡家坡村较近。两岸均为自然岸线,消落带出露高度在 5-8m,出露区生长有以狗牙根、香附子、马唐等为优势种的草本群落,群落盖度高;岸线上沿为橙子种植园,由于距离村庄较近,居民分布较多,岸线周边没有其他人为干扰;水面平静,水流缓慢,水深最

深处超过 150m，断面宽约 500m，水面干扰较小，主要来自航运活动。



图 4.3-9 上游调查点（断面）影像图

（三）项目建设位置调查点（断面）

项目建设位置调查点（断面）位于支流良斗河与库区干流交汇处的干流左岸。该调查点（断面）左岸为人工固化岸线，长度约为 190m，面积约 10000km²，呈现出整齐的砼格构护岸结构；右岸为自然岸线，消落带出露高度在 5-8m，出露区生长有以狗牙根、香附子、马唐等为优势种的草本群落，群落盖度高；岸线上沿为橙子种植园，岸线周边没有其他人为干扰；库面平静，水流缓慢，水深最深处超过 150m，断面宽超过 1200m；水面停泊一长 98m 宽 15m 的趸船，趸船通过空中连廊方式与岸边连接；水面其他干扰较小，主要来自航运活动。



图 4.3-10 项目位置调查点（断面）影像图

(四) 下游调查点(断面)

下游调查点（断面）位于项目建设位置下游约 3km 处，该调查点（断面）是归州镇集中式饮用水水源取水口。左岸是一个较大库湾，库湾上沿为归州镇主城区，有一段长度约为 250m 的人工固化岸线，呈现出整齐的混凝土护岸结构；右岸为自然岸线，消落带出露高度在 5-8m，出露区生长有以狗牙根、香附子、马唐等为优势种的草本群落，群落盖偏低；岸线上沿为橙子种植园，岸线周边没有其他人为干扰；库面平静，水流缓慢，水深最深处超过 150m，断面宽超过 1000m；水面停泊一长 5m 宽 5m 的趸船，趸船通过空中连廊方式与岸边连接；水面其他干扰较小，主要来自航运活动。



图 4.3-11 下游调查点（断面）影像图

三、流域水生生物现状

鉴于水域水生生物存在季节性变化非常大，短期调查极难了解其真实情况，为全面反映环境和资源状况，故对项目区的水生生物资源采用历史文献与现场调查相结合的方法。重点调查内容包括：渔业资源区系组成，饵料生物种类和密度，珍稀、特有和濒危水生生物；鱼类生态功能区（包括产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道）等。

（一）浮游植物

1）种类组成

调查人员于 2024 年 10 月对项目区进行现场调查采样。经技术人员鉴定和统计 4 个采样点共检测出共检出藻类 86 种（分类单元），分别隶属于 7 门 37 属（名录见附表），其中硅藻门种类最多，有 12 属 37 种，占调查总种数的 40.02%；其次为绿藻门，共鉴定出 13 属 23 种，占调查总种数的 26.74%；蓝藻门种数位列第三，共鉴定出 6 属 11 种，占调查总种数的 12.79%，其他门类占比较小。常见的藻类有直链藻属（*Melosira*）、黄丝藻属（*Tribonema*）、小环藻属（*Cyclotella*）、菱形藻属（*Nitzschia*）、壳衣藻属（*Tribonema*）、舟形藻属（*Navicula*）和桥弯藻属（*Cymbella*）等。

表 4.3-15 项目区范围内藻类调查结果

科名	属数	种数	科名	属数	种数
1.硅藻门 Bacillariophyta	12	37	5.甲藻门 Pyrrophyta	1	1
2.绿藻门 Chlotophyta	13	23	6.裸藻门 Euglenophyta	2	4
3.蓝藻门 Cyanophyta	6	11	7.隐藻门 Cryptophyta	2	3

4.黄藻门 Xanthophyta	1	6	合计	37	86
-------------------	---	---	----	----	----

2) 密度和生物量

项目区范围内浮游植物平均密度为 $50.86 \times 10^4 \text{ ind/L}$ ，年变幅在 $45.40 \times 10^4 \sim 61.35 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 。以硅藻占绝对优势，其次是蓝藻，再次为绿藻。硅藻平均密度为 $27.22 \times 10^4 \text{ ind/L}$ ，占 53.5%，蓝藻、绿藻次之，分别为 $12.73 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 和 $9.63 \times 10^4 \text{ ind/L}$ ，所占比率分别为 25.0% 和 18.9%，其它藻类密度较小。

项目区范围内浮游植物平均生物量为 0.19 mg/L ，年变幅在 $0.10 \sim 0.28 \text{ mg/L}$ 。以硅藻占绝对优势，其次是蓝藻，再次为绿藻。硅藻平均生物量为 0.086 mg/L ，占 45.3%；甲藻次之，为 0.051 mg/L ，占 26.8%；裸藻和蓝藻再次，分别为 0.008 mg/L 和 0.007 mg/L ，所占比率分别为 4.2% 和 3.7%，其它藻类生物量较小。

3) 浮游植物现状调查小结

项目区内 4 个样点共检出藻类 86 种（分类单元），分别隶属于 7 门 37 属，其中硅藻门种类最多，有 12 属 37 种，占调查总种数的 40.02%；其次为绿藻门，共鉴定出 13 属 23，占调查总种数的 26.74%；蓝藻门种数位列第三，共鉴定出 6 属 11 种，占调查总种数的 12.79%，其他门类占比较小。其浮游植物群落具有如下特点：

项目区内，以硅藻-绿藻-蓝藻为主的浮游植物群落类型，下游断面的藻类种类、密度和重量均稍高于其他点，这可能是由于下游断面处于归州镇附近，采样点位于大库湾附近的原因。

调查区域无特有或保护藻类物种。

表 4.3-16 项目区范围内浮游植物名录

门类 Phylum	属 Genera	种 (变种) Species (Variety)
1. 硅藻门 Bacillariophyta	1. 直链藻属 <i>Melosira</i>	1. 颗粒直链藻 <i>M. granulata</i>
		2. 螺旋颗粒直链藻 <i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>
	2. 舟形藻属 <i>Navicula</i>	3. 椭圆舟形藻 <i>N. sclonfelli</i>
		4. 系带舟形藻 <i>N. cincta</i>
		5. 放射舟形藻 <i>N. radiosa</i>
		6. 短小舟形藻 <i>N. exigua</i>
	3. 羽纹藻属 <i>Pinnularia</i>	7. 大羽纹藻 <i>P. major</i>
		8. 著名羽纹藻 <i>P. nobilis</i>
	4. 脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>	9. 钝脆杆藻 <i>F. capucina</i>
		10. 变异脆杆藻 <i>F. virescens</i>
	5. 针杆藻属 <i>Synedra</i>	11. 肘状针杆藻 <i>S. ulna</i>
		12. 肘状针杆藻窄变种 <i>S. ulna</i> var. <i>contracta</i>
		13. 双头针杆藻 <i>S. amphicephala</i>
	6. 桥弯藻属 <i>Cymbella</i>	14. 近缘桥弯藻 <i>Cymbella affinis</i>
		15. 胀大桥弯藻 <i>C. tumida</i>
		16. 舟形桥弯藻 <i>C. turgidula</i>
		17. 新月桥弯藻 <i>C. cymbiformis</i>
		18. 优美桥弯藻 <i>C. delicatula</i>
	7. 异极藻属 <i>Gomphonema</i>	19. 缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>
		20. 窄异极藻 <i>G. angustatum</i>
		21. 纤细异极藻 <i>G. gracile</i>
		22. 缢缩异极藻 <i>G. constrictum</i>
	8. 小环藻属 <i>Cyclotella</i>	23. 梅尼小环藻 <i>C. meneghiniana</i>
		24. 具星小环藻 <i>C. stelligera</i>
		25. 科曼小环藻 <i>C. comensis</i>
		26. 小环藻 <i>C. operculata</i>
		27. 条纹小环藻 <i>C. striata</i>
	9. 卵形藻属 <i>Cocconeis</i>	28. 扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>
		29. 盘形卵形藻 <i>C. scutellum</i>
	10. 等片藻属 <i>Diatom</i>	30. 冬季等片藻 <i>D. hema</i>
		31. 冬季等片藻小型变种 <i>D. hiemale</i> var. <i>mesodon</i>
		32. 普通等片藻 <i>D. vulgare</i>

	11. 平板藻属 <i>Tabellaria</i>	33.窗格平板藻 <i>T. fenestrata</i>
	12. 菱形藻属 <i>Nitzschia</i>	34.谷皮菱形藻 <i>N. palea</i> 35.近线形菱形藻 <i>N. sublinearis</i> 36.肋缝菱形藻 <i>N. frustulum</i> 37.细齿菱形藻 <i>N. denticula</i> 37.双头菱形藻 <i>N. bica pitata</i>
2. 绿藻门 Chlorophyta	13. 小球藻属 <i>Chlorella</i>	39.小球藻 <i>C. vulgaris</i>
	23. 空星藻属 <i>Coelastrum</i>	40.小空星藻 <i>C. microporum</i>
	14. 丝藻属 <i>Ulothrix</i>	41.单形丝藻 <i>U. aequalis</i> 42.交错丝藻 <i>U. implexa</i> 43.细丝藻 <i>U. tenerima</i>
	15. 纤维藻属 <i>Ankistrodesmus</i>	44.针形纤维藻 <i>A. acicularis</i>
	16. 弓形藻属 <i>Schroederia</i>	45.拟菱形弓形藻 <i>S. nitzschiioides</i>
	17. 新月藻属 <i>Closterium</i>	46.新月藻一种 <i>Closterium</i> sp. 47.中型新月藻 <i>C. intermedium</i> 48.库津新月藻 <i>C. kuetzingii</i> 49.小新月藻 <i>C. venus</i>
	18. 拟新月藻属 <i>Closteriopsis</i>	50.拟新月藻一种 <i>Closteriopsis</i> sp.
	19. 柱形鼓藻属 <i>Penium</i>	51.纺锤柱形鼓藻 <i>P. libellula</i>
	20. 棒形鼓藻属 <i>Gonatozygon</i>	52.棒形鼓藻 <i>G. monotaenium</i>
	21. 盘星藻属 <i>Pediastrum</i>	53.双射盘星藻 <i>P. biraditum</i> 54.盘星藻 <i>P. clathratum</i>
	22. 栅藻属 <i>Scendesmus</i>	55.爪哇栅藻 <i>S. javaensis</i> 56.二形栅藻 <i>S. dimorphus</i> 57.四尾栅藻 <i>S. quadricauda</i>
	23. 水绵属 <i>Spirogyra</i>	58.水绵 <i>S. weberi</i>
	24. 集星藻属 <i>Actinastrum</i>	59.韩氏集星藻 <i>A. hantzschii</i>
	25. 双胞藻属 <i>Geminella</i>	60.小双胞藻 <i>G. minor</i>

3. 蓝藻门 Cyanophyta	26. 微囊藻属 <i>Microcystis</i>	61. 水华微囊藻 <i>M. flosaquae</i>
	27. 颤藻属 <i>Oscillatoria</i>	62. 微囊藻一种 <i>Microcystis</i> sp.
		63. 巨颤藻 <i>O. princeps</i>
		64. 美丽颤藻 <i>O. formosa</i>
		65. 两栖颤藻 <i>O. amphibia</i>
		66. 颤藻 <i>O. numicida</i>
	28. 平裂藻属 <i>Merismopedia</i>	67. 微小平裂藻 <i>M. tenuissima</i>
	29. 蓝纤维藻属 <i>Dactylococcopsis</i>	68. 针状蓝纤维藻 <i>D. raphioides</i>
	30. 鞘丝藻属 <i>Lyngbya</i>	69. 湖泊鞘丝藻 <i>L. limnetica</i>
	31. 色球藻属 <i>Chroococcus</i>	70. 小型色球藻 <i>C. minutus</i>
		71. 束缚色球藻 <i>C. tenax</i>
		72. 小型色球藻 <i>C. minor</i>
4. 黄藻门 Xanthophyta	32. 黄丝藻属 <i>Tribonema</i>	73. 银色黄丝藻 <i>T. viride</i>
		74. 普通黄丝藻 <i>T. vulgare</i>
		75. 近缘黄丝藻 <i>T. affine</i>
		76. 囊状黄丝藻 <i>T. utriculosum</i>
		77. 小黄丝藻 <i>T. minus</i>
		78. 小型黄丝藻 <i>T. minue</i>
5. 甲藻门 Pyrrophyta	33. 角甲藻属 <i>Ceratium</i>	79. 角甲藻属 <i>C. hirundinella</i>
6. 裸藻门 Euglenophyta	34. 囊裸藻属 <i>Trachelomonas</i>	80. 囊裸藻属 <i>T. oblonga</i>
	35. 裸藻属 <i>Euglena</i>	81. 裸藻一种 <i>Euglena</i> sp.
		82. 尾裸藻 <i>E. caudata</i>
		83. 纤细裸藻 <i>E. gracilis</i>
7. 隐藻门 Cryptophyta	36. 隐藻属 <i>Cryptomonas</i>	84. 卵形隐藻 <i>C. ovata</i>
	37. 蓝隐藻属 <i>Chroomonas</i>	85. 啮蚀隐藻 <i>C. erosa</i>
		86. 长形蓝隐藻 <i>C. acuta</i>

（二）浮游动物

1) 种类组成

评价范围内浮游动物有 3 门 4 纲 15 属 29 种。原生动物门有 7 属 10 种，占总种数的 34.48%，其中纤毛纲 5 属 7 种，肉足纲 2 属 3 种；节肢动物门甲壳纲有 4 属 8 种，占总种数的 27.59%，其中枝角类和桡足类分别为 3 属 6 种和 1 属 2 种；线形动物门轮虫纲有 4 属 11 种，占总种数的 37.93%，浮游动物详细名录见下表。经过上述分析可知，评价范围内的浮游动物多样性一般。

表 4.-17 项目区浮游动物调查结果

门	纲		属数	种数	占浮游动物总种数%
1.节肢动物门	甲壳纲	枝角类 Cladocera	3	6	20.68
	Crustacea	桡足类 Copepoda	1	2	6.90
2.线形动物门	轮虫纲 Rotifera		4	11	37.93
3.原生动物门	纤毛纲 Ciliophora		5	7	24.13
	肉足纲 Sarcodina		2	3	10.34
合计			15	29	100.00

2) 密度和生物量

项目区浮游动物平均密度为 1245ind/L，变幅在 1015~1429ind/L。各区段数量最多的为轮虫，其次为原生动物，枝角类和桡足类最少。浮游动物密度在各调查断面上无一定规律。

项目区浮游动物平均生物量为 0.72mg/L，变幅在 0.58~1.22mg/L。各区段生物量最大的为枝角类和桡足类，最少为原生动物。浮游动物详细名录见上表。经过上述分析可知，评价范围内的浮游动物多样性一般。

3) 浮游植物现状调查小结

根据 4 个调查点（断面）的浮游动物调查，共检出浮游动物有 3 门 4 纲 15 属 29 种。原生动物门有 7 属 10 种；节肢动物门甲壳纲有 4 属 8 种；线形动物门轮虫纲有 4 属 11 种，其群落结构组成有如下特点：

本次调查到的浮游动物中，以轮虫为最主要类群；调查到的浮游动物均为广布种，无特有和保护物种。

表 4-18 项目区范围内浮游动物名录

类群 Groups	属/目 Genera/Orders	种 Species
原生动物门 PROTOZOA		
1.肉足纲	1.变形虫属 <i>Amoeba</i>	1.辐射变形虫 <i>A. aradiosa</i>
	2.匣壳虫属 <i>Centropyxis</i>	2.盘状匣壳虫 <i>C. discoides</i>
		3.旋匣壳虫 <i>C. aeropaila</i>
	3.表壳虫 <i>Arcella</i>	4.普通表壳虫 <i>A. vulgaris</i>
2.纤毛纲	4.草履虫属 <i>Paramecium</i>	5.多核草履虫 <i>P. multimicronucleatum</i>
		6.草履虫 <i>Paramecium</i> sp.
		7.尾草履虫 <i>P. caudatum</i>
	5.筒壳虫属 <i>Tintinnopsis</i>	8.恩茨筒壳虫 <i>T. entzii</i>
	6.前管虫属 <i>Prorodon</i>	9.圆柱前管虫 <i>P. teres</i>
	7.半眉虫属 <i>Hemlophrys</i>	10.肋状半眉虫 <i>H. pleurosigma</i>
线形动物门 NEMATHELMINTHES		
3.轮虫纲	8.臂尾轮虫属 <i>Brachionus</i>	11.萼花臂尾轮虫 <i>B. calyciflorus</i>
		12.角突臂尾轮虫 <i>B. variabilis</i>
		13.剪形臂尾轮虫 <i>B. urceus</i>
	9.龟甲轮虫属 <i>Keratella</i>	14.螺形龟甲轮虫 <i>K. cochlearis</i>
		15.矩形龟甲轮虫 <i>K. quadrata</i>
	10.异尾轮虫属 <i>Trichocerca</i>	16.异尾轮虫 <i>T. apside</i>
	18.轮虫属 <i>Rotaria</i>	17.疣毛轮虫 <i>Rotaria tardigrada</i>
		18.转轮虫 <i>R. rotatoria</i>
		19.粗足水轮虫 <i>R. neptunia</i>
	11.单趾轮虫属 <i>Monostyla</i>	20.广布多肢轮虫 <i>M. lunaris</i>
		21.尖趾单趾轮虫 <i>M. closterocerca</i>
节肢动物门 ARTHROPODA		
4.甲壳纲	12.象鼻溞属 <i>Bosmina</i>	22.长额象鼻溞 <i>B. longirostris</i>
		23.脆弱象鼻溞 <i>B. fatalis</i>
	13.溞属 <i>Daphnia</i>	24.透明溞 <i>D. hyaline</i>
		25.小栉溞 <i>D. carinata</i>
	14.剑水蚤属 <i>Cylopoida</i>	26.白色大剑水蚤 <i>M. albidus</i>
		27.中华窄腹剑水蚤 <i>L. sinensis</i>
	15.哲水蚤属 <i>Calappidae</i>	28.中华哲水蚤 <i>S. sinensis</i>
		29.中华原镖水蚤 <i>E. sinensis</i>

（三）底栖动物

1) 种类组成

项目区范围内底栖动物非常匮乏，可能是由于三峡水库刚完成 2024 年的冬季蓄水，库底环境完全是新环境的结果。在调查过程中共鉴定出底栖动物 3 门 4 纲 9 科 14 属 17 种，分属于环节动物门、软体动物门和节肢动物门。环节动物门 1 纲 1 科 3 种，占底栖动物总数的 17.64%；软体动物门 1 纲 3 科 4 种，占底栖动物总数的 23.53%；节肢动物门 2 纲 4 科 9 种，占底栖动物总数的 52.94%。经过分析，评价范围内多样性一般。

表 4-19 项目区底栖动物调查结果表

门	纲	科	属	种
环节动物门 ANNELIDA	寡毛纲	颤蚓科 Tubificidae	3	3
软体动物门 MOLLUSCA	腹足纲 Gastropoda	田螺科 Viviparidae	1	1
		盖螺科 Pomatiopsidae	1	2
		扁蜷螺科 Planorbidae	1	1
节肢动物门 ARTHROPODA	甲壳纲 Crustacea	长臂虾科 Palaeomonidae	1	2
		钩虾科 Gammaridae	1	1
	昆虫纲 Insecta	摇蚊科 Chironomidae	1	1
		蚊科 Culicidae	3	3
		蜻科 Libellulidae	1	1

2) 密度和生物量

项目区底栖动物分布数量也是非常有限，在调查中其平均密度仅为约 9.22ind/m²，变幅在 8.01~15.56ind/m²；平均生物量为 1.19g/m²，变幅在 0.3~5.44g/m²。这同样是因为新生成的底泥环境及新的库岸线，适宜的底栖生物群落还未形成的结果。

表 4-20 项目区范围内底栖动物名录

纲 Orders	科 Families	属 Genera	种 Species
环节动物门 ANNELIDA			
1.寡毛纲	1. 颤 蚓 科 Tubificidae	1. 单 孔 蚓 属 <i>Monopylephorus</i>	1.淡水单孔蚓 <i>M. limosus</i>
		2.颤蚓属 <i>Tubifex</i>	2.中华颤蚓 <i>T. sinicus</i>
		3. 水 丝 蚓 属 <i>Limnodrilus</i>	3.奥特开水丝蚓 <i>Limnodrilus</i> sp.
软体动物门 MOLLUSCA			
2. 腹 足 纲 Gastropoda	2. 田 螺 科 Viviparidae	4. 圆 田 螺 属 <i>Cipangopaludina</i>	5.萝卜螺 <i>C. chinensis</i>
	3. 盖 螺 科 Pomatiopsidae	5. 钉 螺 属 <i>Oncomelania</i>	6.湖北钉螺 <i>O. hupensis</i>
			7.钉螺一种 <i>Oncomelania</i> sp.
		4. 扁 蜷 螺 科 Planorbidae	6.旋螺属 <i>Gyraulus</i>
节肢动物门 ARTHROPODA			
3. 甲 壳 纲 Crustacea	5. 长 臂 虾 科 Palaeomonidae	7. 沼 虾 属 <i>Macrobrachium</i>	9.日本沼虾 <i>M. nipponensis</i>
			10.细螯沼虾 <i>M. superbum</i>
		6. 钩 虾 科 Gammaridae	8.沟虾属 <i>Gammarus</i>
4. 昆 虫 纲 Insecta	7. 摇 蚊 科 Chironomidae	9. 粗 腹 摇 蚊 属 <i>Pentaneura</i>	12.粗腹摇蚊一种 <i>Pentaneura</i> sp.
	8.蚊科 Culicidae	10. 幽 蚊 属 <i>Chaoborus</i>	13.幽蚊幼虫一种 <i>Chaoborus</i> sp.
		11. 前 突 摇 蚊 属 <i>Procladius</i>	14.前突摇蚊一种 <i>Procladius</i> sp.
		12. 摇 蚊 属 <i>Chironomus</i>	15.摇蚊一种 <i>Chironomus</i> sp.
	9. 蜻 科 Libellulidae	13. 红 蜻 属 <i>Crocothemis</i>	16.赤卒 <i>Crocothemis servillia</i>
		14.束翅亚目科一属 Zygoptera	17.豆娘一种 <i>Caenagrion</i> sp.

(四) 鱼类

1) 种类组成

《湖北省鱼类志》（杨干荣，1987）和《长江鱼类早期资源》（曹文宣等，2008）等历史资料表明，历史上库区范围内的鱼类种类较丰富，生物量大，共有24科73属113种，鲤形目为该区的主要种类，共有3科49属73种或亚种，占项目区内鱼类总种数的64.6%。而魏念等（2021）于2017~2019年对三峡库区干流进行了全面调查，鱼类中鉴定出鱼类47种，隶属于5目8科。其中，鲤科29种，占

总种数的61.7%；鲢科5种，占10.6%。渔获物中还包括铜鱼、圆筒吻鲈、长鳍吻鲈、长薄鳅等4种长江上游特有鱼类，以及铜鱼、草鱼、鲢、瓦氏黄颡鱼等多种经济鱼类。

表 4.7-21 项目区范围内历史记录鱼类统计

目	科	亚科	属数	种数	占总种数%
鲟形目	1. 鲟科 Acipenseridae		1	2	1.77
	2. 匙吻鲟科 Polyodontidae		1	1	0.88
鲱形目	3. 鲱科 Engraulidea		1	2	1.77
鲑形目	4. 银鱼科 Salangidae		1	1	0.88
鳗鲡目	5. 鳗鲡科 Anguillidae		1	1	0.88
鲤形目	6. 胭脂鱼科 Catostomidae		1	1	0.88
	7. 鲤科 Cyprinidae	鱼丹亚科 Danioninae	3	3	2.65
		雅罗鱼亚科 Leuciscinae	7	7	6.19
		鲃亚科 Culterinae	6	15	13.27
		鲴亚科 Xenocyprinae	3	5	4.42
		鲮亚科 Acheilognathinae	2	3	2.65
		鲃亚科 Barbinae	3	4	3.54
		野鲮亚科 Labeoninae	1	1	0.88
		鮡亚科 Gobioninae	8	15	13.27
		鲤亚科 Cyprininae	3	3	2.65
		鳅亚科 Gobiobotinae	1	3	2.65
		鲢亚科 Hypophthalmichthyinae	2	2	1.77
	8. 鳅科 Cobitidae		5	8	7.08
	9. 平鳍鳅科 Homalopteridae		3	3	2.65
鲇形目	10. 鲇科 Bagridae		5	10	8.85
	11. 鲇科 Siluridae		1	2	1.77
	12. 钝头鱼科 Amblycipitidae		1	1	0.88
	13. 鲇科 Sisoridae		1	1	0.88
	14. 胡子鲇科 Clariidae		1	2	0.88
鲿形目	15. 青鲿科 Oryziatidae		1	1	0.88
	16. 花鲿科 Poeciliidae		1	1	0.88
颌针鱼目	17. 鱈科 Hemiramphidae		1	1	0.88
合鳃鱼目	18. 合鳃科 Synbranchidae		1	1	0.88
	19. 鲈科 Serranidae		1	4	3.54

鲈形目	20.塘鳢科 Eleotridae		2	2	1.77
	21.鰕虎鱼科 Gobiidae		1	3	2.65
	22. 斗鱼科 Belontiidae		1	2	1.77
	23.鰾科 Channidae		1	1	0.88
	24.刺鰕科 Mastacembelidae		1	1	0.88
合 计		24	73	113	100.00

本次调查现场渔获鱼类中鉴定出鱼类 31 种，隶属于 4 目 6 科。其中，鲤科 21 种，占总种数的 67.8%；鲃科 3 种，占总种数的 9.7%；鳊科和鲴科各 2 种，占 6.5%。渔获物中还包括铜鱼、草鱼、鲢、鳙鱼、瓦氏黄颡鱼鳊鱼及大眼鳊等多种经济鱼类。



现场渔获物照片

2) 重点保护鱼类

依据《国家重点保护野生动物名录》，历史记录中，项目所在区有中华鲟（国Ⅰ级）、白鲟（国Ⅰ级）、长江鲟（国Ⅰ级）、长江江豚（国Ⅰ级）、胭脂鱼（国Ⅱ级）、圆口铜鱼（国Ⅱ级）和主要经济鱼类。根据资料查阅，2018年后，在三峡大坝上游未发现中华鲟（国Ⅰ级）、白鲟（国Ⅰ级）、长江鲟（国Ⅰ级）、长江江豚（国Ⅰ级）等物种。此次调查人员在评价区内现场调查也未发现珍稀、濒危和保护鱼类。

3) 鱼类重要生境

越冬场、产卵场、索饵场和鱼类洄游通道是鱼类周年活动的主要场所，三场调查对掌握鱼类的活动规律并提出相应的保护措施具有重要意义。

(1) 产卵场

鱼类产卵一般分为产黏沉性卵、半漂流性卵和漂流性卵三种。

对于产黏沉性卵鱼类，产卵需要的环境条件包括：1) 水温：这类鱼通常喜欢在温暖的水域产卵，适宜的水温范围因物种而异，一般在 20-30℃之间；2) 水质：良好的水质是这类鱼生存和繁殖的重要条件之一。需要足够的水量和稳定的流动，以保持水质的稳定；3) 基质条件：产黏沉性卵的鱼类通常喜欢在底质松软、泥泞的水域产卵和孵化。它们需要一个稳定的水底，以便产卵和孵化；4) 光线：这类鱼通常喜欢在光线较暗的水域产卵，因为这样可以减少天敌的威胁，保护鱼卵和幼鱼的安全；5) 产黏沉性卵的鱼类通常需要在水底有水草、石头等障碍物周围产卵和孵化，以便保护鱼卵和幼鱼免受天敌的攻击。因此，这些水域通常需要有一定的隐蔽和保护措施，以适应产黏沉性卵鱼类的繁殖需求。

对于半产漂流性或产漂流性卵鱼类，其产卵需要的环境条件包括：1) 水温：这类鱼通常喜欢在温暖的水域产卵，适宜的水温范围因物种而异，一般在 15-32℃之间。2) 水质：良好的水质是这类鱼生存和繁殖的重要条件之一。需要足够的水量和稳定的流动，以保持水质的稳定。同时，水中需要含有适量的营养物质，以满足鱼类的需求。3) 水流：产漂流性卵的鱼类通常需要水流较急的水域，以便鱼卵和幼鱼能够随水漂流；4) 底质：这类鱼通常喜欢在底质松软、沙质或泥泞的水域产卵和孵化。此外，产漂流性卵的鱼类通常会在水面上或水草丛中产卵，以便鱼卵能够漂浮在水面上或附着在水草上。因此，这些水域通常需要有一定的浮游植物和

水草等植被，以适应产漂流性卵鱼类的繁殖需求。

根据以上条件，2024 年 10 月外业人员对项目区及附近水域开展全面调查，了解河流及河滩生境状况。调查认为，1) 项目区有适合产黏沉性卵鱼类产卵的条件。但未见报道项目区有成规模鱼类产卵场所。这可能是由于项目位置比较靠近库岸，每年 4-5 月份鱼类产卵的季节，正是库区水位变化较剧烈时期，使得项目区库底基质条件不稳定，未能形成稳定的产卵场。2) 项目区不适于产半漂流性卵或产漂流性卵鱼类产卵。这是由于，项目区位于三峡大坝库首，水流速度缓慢，再加上水体过深，水体中无大型水生植物存在。

综上，项目区未发现成规模的鱼类产卵场地。

(2) 索饵场

索饵或育幼场，常取决于鱼类食性，通常分布在产卵场附近，这些区域水流复杂，水草丰茂，有利于幼鱼索饵。项目区内调查的鱼类以鲤科适应于静水环境的鱼类如四大家鱼、鲃属鱼类、鲴科 *Serranidae* 的鳊属鱼类、鲮科 *Bagridae* 的黄颡鱼属鱼类为主，还有一部分如鳊、高体鳊和麦穗鱼等小型杂食性种类为主，此类鱼食谱较广，兼有动物和植物食性，食物主要包括小型动物、植物及有机碎屑，再加上三峡水库的潮汐式调度，不同环境水体和不同季节有明显变化，索饵场所通常较分散。根据对评价区水域生境现场调查的情况，未发现项目区有成规模的鱼类索饵场。

(3) 越冬场

冬季气温和水温逐渐降低，鱼类活动能力减弱，部分鱼类为保证在寒冷季节有适宜的栖息条件，往往由支流和浅水区进入干流、深潭和湖库深水区越冬。现场调查生境发现，项目区所在位置水流平稳、断面水深最高均超过 100m，整个项目区均可以作为鱼类的越冬场。但由于项目区所在水域面积大、水文和水质条件优越，整个库区均可以成为鱼类越冬场，所以未发现项目区有集中越冬场水域。

(4) 鱼类洄游通道

随着三峡大坝建成，三峡库区正式运行后，库区已经没有天然的鱼类洄游通道。三峡大坝的修建导致水位上升，原有的河流形态和生态环境发生了改变，原有的鱼类洄游通道被阻断或改变。但是，为了保护 and 恢复库区渔业资源，政府采取了一系列措施，包括修建人工鱼巢、增殖放流等，以创造新的鱼类生长环境，为鱼类提供洄游和繁殖的条件。在三峡库区，一些人工鱼巢和增殖放流的鱼类已经成功地适应

了新的环境，并开始洄游和繁殖。这些鱼类通常是一些适应性强、耐缺氧、耐低氧、耐低光照等恶劣环境的鱼类，如鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳙鱼等。但这些措施均在支流或库区上游（忠县以上），项目区位于三峡库区库首，当前未发现有鱼类的固定通道。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.2.1 陆生生态影响分析

本次技术改造工程在现有项目范围内建设，不新增用地，项目施工影响范围仅在现有用地范围内，对周边陆生生态环境不会造成不利影响。

5.2.2 水生生态影响分析

一、施工期影响

本次技术改造工程包括陆域设施改造及趸船改造，无涉水施工，施工期噪声可能对周边鱼类造成一定影响，但工程施工范围较小，基本不会影响鱼类物种资源的保护，随着施工结束，其影响也将消失。

二、运营期影响

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

本次技改工程不改变码头形式，码头结构形式为浮码头；依托现有趸船，为 7000 吨级加注泊位。趸船通过两座 $42 \times 4\text{m}$ 钢引桥、一座 $9 \times 5.6\text{m}$ 提升架和一座 $9.49 \times 7\text{m}$ 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

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。

本项目营运期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

本项目运营期趸船冲洗废水、初期污染雨水会产生 SS 和石油类污染物质，如果这部分污水不加处理直接排入长江，将会造成水域水质污染影响。

本工程趸船产生的平台冲洗废水、初期雨水、生活污水经收集后作为船舶污水交由海事部门环保船接收。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，运营期严格落实本次评价提出的要求，项目污水对长江水生生态环境基本无影响。

（4）溢油事故造成的污染影响

本项目的事故风险主要为船舶碰撞等突发性事故造成的油箱破裂引起燃油泄漏入江。溢油事故将会对江段水生生态环境造成严重污染影响。

油类对水体（江、河、海洋）能造成普遍的污染，漂浮在水面上形成一

层薄膜，阻止大气中氧气溶于水中，从而影响水体自净作用，造成水体缺氧，危害水生生物生存。鱼体、藻类叶片被油粘附后常导致溃烂和死亡。溶解和分散在水中的烃类较易侵入裸露的表皮组织（如鱼的鳃上皮和内脏组织，以及植物的茎叶），破坏细胞内的线粒体膜，导致动植物的基础代谢出现障碍，引起发育异常，甚至死亡。环烷和芳香族烃等能够影响细胞质膜，引起变形虫等原生动物的麻醉，阻碍和破坏鱼卵的孵化和发育以及其它动物神经肌肉触点的功能，破坏动植物的生化功能。石油类对各类动植物的酶系统和其它蛋白质结构均有损害，尤其是大分子芳香族溶剂对脂蛋白具有特别显著的影响。油类对水生生物的影响较大，进入水体后，能引起生物的积累作用，在食物链循环中不被分解，最终石油成分中的长效毒物（如致癌物质）被带入人体，将危及人体健康。高积累性的有害物质通过食物链的生物浓缩和放大，危及较高营养级水平的生物。有害物质释放到环境以后，也可能对水生生物及岸边植物的生存环境、生活习性造成一定的影响。

码头一旦发生风险事故，将立即启动溢油应急计划，采取事故应急措施，控制溢油事故污染，降低溢油事故对环境的影响。

（5）工程对鱼类“三场”影响分析

本次技改工程不涉及水下施工，趸船等水下工程均依托现有项目设施，且坝上鱼类没有固定的产卵场所，工程所在江段没有适合鱼类索饵的集中固定区域和越冬场，本项目建设对鱼类“三场”产生的不利影响较小。

5.2.3 水文情势影响分析

根据《宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程洪水影响评价报告》中结论，LNG 项目码头工程建设后的水文情势变化如下：1、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；2、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；3、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。

本次技术改造岸线、泊位及趸船均依托现有项目，无涉水施工，因此本项目的建设对区域水文情势基本无影响。

5.3 地表水环境影响分析

5.3.1 施工期地表水环境影响分析

(1) 趸船施工对水环境影响分析

本次技术改造项目不涉及水下施工，趸船仅对甲板进行部分改造。改造过程中无生产废水排放。施工过程中加强员工环保宣传教育，禁止向长江倾倒垃圾等固体废物。

(2) 施工船舶污水影响分析

趸船上施工人员生活污水进入趸船污水箱收集后交由海事部门指定单位处理。不会对周边水环境造成影响

(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 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染因子为 SS，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及场内防尘洒水，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。

5.3.2 施工期对下游罗家槽水源保护区影响分析

本次技术改造工程不涉及水下施工，不会对水质造成扰动。

项目施工期污废水主要为施工人员生活污水、陆域施工污废水。

趸船上施工人员生活污水收集至趸船上污水箱后送海事部门指定单位处理。

项目施工期产生的施工废水经沉淀处理后回用于场地路面降尘，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。

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

5.3.3 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（2587.2m³/a）、船舶生活污水（396m³/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）。

到港船舶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收处理；

趸船生活污水收集至污水箱（1个，5m³），交给海事部门环保船运至指定资质单位处理；趸船冲洗水及趸船初期雨水经趸船四周收集坎进入油污水舱（2个，总容积约186m³），交给海事部门环保船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后由罐车运至归州污水处理厂进一步处理。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。

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A标准。本项目废水类别、污染物及污染治理设施情况见表5.3-1。

表 5.3-1 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	陆域生活污水、食堂废水	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	陆域初期雨水	COD、SS、石油类	归州镇污水处理厂	间断排放，流量不稳定	2#	沉淀池
3	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	/	/
4	趸船生活污水、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 5.3-2 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	收纳污水处理厂信息	
					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	330.4	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
初期雨水收集池	740.3m ³ /a	槽罐车吸运	间断排放，流量不稳定	归州镇污水处理厂	COD	300
					SS	300
					石油类	20

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 5.3-3。

表 5.3-3 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	石油类
陆域生活污水、食堂废水 (330.4m ³ /a)	接管浓度 (mg/L)	350	200	300	40	3	5	/
	接管量 (t/a)	0.116	0.066	0.099	0.013	0.001	0.002	/
初期雨水 (740.3m ³ /a)	接管浓度 (mg/L)	300	/	300	/	/	/	20
	接管量 (t/a)	0.222	/	0.222	/	/	/	0.015
合计		0.338		0.321				0.015
处理厂尾水排放(1070.7m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	50	10	10	5	0.5	1	1
	排放量 (t/a)	0.054	0.011	0.011	0.005	0.001	0.001	0.001

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。

5.3.4 运营期罗家槽水源保护区影响分析

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“鄂环发[2019]1 号文：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 5.3-4。

表 5.3-4 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 ☐ ；涉水的风景名胜区分 ☐ ；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 ☒	
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 ☐	(/)	监测断面或点位个数 (/) 个	
现状评价	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 ☐ 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 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐
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	0.054		50
		BOD ₅	0.011		10
		SS	0.011		10
		氨氮	0.005		5
		总磷	0.001		0.5
		动植物油	0.001		1
		石油类	0.001		1
	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）
		（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）
	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			
防治措施	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			

5.4 大气环境影响分析

5.4.1 施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘、运输扬尘、施工车辆和机械废气。

(1) 施工扬尘

本次技改工程陆域施工在现有项目用地范围内, 施工范围小, 地面开挖量很少。施工场地施工过程中采取洒水降尘及围挡措施后, 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) 施工车辆和机械废气

陆域施工过程中机械燃油废气和汽车尾气所含的污染物相似, 主要有SO₂、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, SO₂、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。

5.4.2 运营期大气环境影响预测与评价

一、区域污染气象特征分析

根据环境空气质量模型技术支持服务系统筛选，本评价常规气象观测站选择宜昌气象站。根据 2002~2021 年气象统计数据，宜昌市多年平均气温 17.2℃，极端最高气温 40.1℃，极端最低气温 -6.5℃；多年平均降水量为 1152.8mm；多年平均相对湿度 74.9%；多年平均风速为 1.5m/s；多年主导风向为 ESE；多年静风频率为 4.8%。统计数据详见下表。

表 5.4-1 宜昌气象站常规气象项目统计（2002~2021 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		17.2	/	/
多年平均最高气温（℃）		38.4	2010.7.1	40.1
多年平均最低气温（℃）		-3.0	2018.1.28	-6.5
多年平均气压（hPa）		994.6	/	/
多年平均相对湿度(%)		74.9	/	/
多年平均降水量(mm)		1152.8	2020.6.27（最大）	191.2
灾害天气统计	多年平均雷暴日数(d)	39.2	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.6	/	/
	多年平均大风日数(d)	0.6	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.8、ENE	2015.8.1	22.8

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均风速 (m/s)	1.5	/	/
多年主导风向、风向频率(%)	ESE、11.53	/	/
多年静风频率 (%)	4.8	/	/

二、评价等级判定

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) P_{max} 及 D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 5.4-2 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	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 5.4-3 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
甲醇	二类限区	一小时	3000.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

TVOC	二类限区	8 小时	600.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 二级标准

(4) 污染源参数

表 5.4-4 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标(°)		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)	甲醇	NMHC	TVOC
陆域甲醇装卸面源	110.6919	31.0021	40.00	20.00	8.00	0.1645	-	-
趸船甲醇加注面源	110.69077	31.001498	110.00	40.00	8.00	0.1730	-	-
lng 加注面源	110.692063	31.001906	33.50	16.00	8.00	-	-	0.0011
趸船柴油面源	110.690783	31.001471	110.00	40.00	8.00	-	0.0980	-

(5) 项目参数

估算模式所用参数见表 5.4-5。

表 5.4-5 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/°	/

(6) 评价工作等级确定

估算模式预测结果见表 5.4-6。

表 5.4-6 估算模式预测结果表（陆域甲醇装卸区面源）

下风向距离	甲醇浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇占标率(%)
50.0	179.3700	5.9790
100.0	127.1800	4.2393
200.0	85.3920	2.8464
300.0	64.8930	2.1631
400.0	53.2510	1.7750
500.0	45.5510	1.5184
600.0	39.9950	1.3332
700.0	35.3310	1.1777
800.0	31.4850	1.0495
900.0	28.2810	0.9427
1000.0	25.5850	0.8528
1200.0	21.3290	0.7110
1400.0	18.1500	0.6050
1600.0	15.7050	0.5235
1800.0	13.7760	0.4592
2000.0	12.2230	0.4074
2500.0	9.4256	0.3142
3000.0	7.5802	0.2527
3500.0	6.2847	0.2095
4000.0	5.3321	0.1777
4500.0	4.6063	0.1535
5000.0	4.0373	0.1346
10000.0	1.6687	0.0556
11000.0	1.4754	0.0492
12000.0	1.3182	0.0439
13000.0	1.1882	0.0396
14000.0	1.0791	0.0360
15000.0	0.9865	0.0329
20000.0	0.6777	0.0226
25000.0	0.5369	0.0179

下风向最大浓度	253.0100	8.4337
下风向最大浓度出现距离	22.0	22.0
D _{10%} 最远距离	/	/

表 5.4-7 估算模式预测结果表（趸船甲醇加注面源）

下风向距离	甲醇浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇占标率(%)
50.0	134.7200	4.4907
100.0	125.0900	4.1697
200.0	87.9630	2.9321
300.0	67.5510	2.2517
400.0	55.6030	1.8534
500.0	47.6390	1.5880
600.0	41.8130	1.3938
700.0	36.9780	1.2326
800.0	32.9620	1.0987
900.0	29.6160	0.9872
1000.0	26.8010	0.8934
1200.0	22.4290	0.7476
1400.0	19.0870	0.6362
1600.0	16.5150	0.5505
1800.0	14.4870	0.4829
2000.0	12.8530	0.4284
2500.0	9.9119	0.3304
3000.0	7.9714	0.2657
3500.0	6.6090	0.2203
4000.0	5.6073	0.1869
4500.0	4.8440	0.1615
5000.0	4.2457	0.1415
10000.0	1.7548	0.0585
11000.0	1.5515	0.0517
12000.0	1.3862	0.0462
13000.0	1.2495	0.0417
14000.0	1.1348	0.0378

15000.0	1.0374	0.0346
20000.0	0.7127	0.0238
25000.0	0.5645	0.0188
下风向最大浓度	139.8300	4.6610
下风向最大浓度出现距离	57.0	57.0
D _{10%} 最远距离	/	/

表 5.4-8 估算模式预测结果表（柴油趸船面源）

下风向距离	非甲烷总烃浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非甲烷总烃占标率(%)
50.0	76.3270	3.8163
100.0	70.8740	3.5437
200.0	49.8380	2.4919
300.0	38.2720	1.9136
400.0	31.5030	1.5752
500.0	26.9910	1.3496
600.0	23.6910	1.1845
700.0	20.9510	1.0475
800.0	18.6750	0.9338
900.0	16.7800	0.8390
1000.0	15.1840	0.7592
1200.0	12.7080	0.6354
1400.0	10.8140	0.5407
1600.0	9.3569	0.4678
1800.0	8.2077	0.4104
2000.0	7.2823	0.3641
2500.0	5.6158	0.2808
3000.0	4.5164	0.2258
3500.0	3.7445	0.1872
4000.0	3.1769	0.1588
4500.0	2.7445	0.1372
5000.0	2.4055	0.1203
10000.0	0.9942	0.0497
11000.0	0.8790	0.0440

12000.0	0.7854	0.0393
13000.0	0.7079	0.0354
14000.0	0.6430	0.0321
15000.0	0.5878	0.0294
20000.0	0.4038	0.0202
25000.0	0.3198	0.0160
下风向最大浓度	79.2250	3.9612
下风向最大浓度出现距离	57.0	57.0
D _{10%} 最远距离	/	/

表 5.4-9 估算模式预测结果表 (lng 面源)

下风向距离	TVOC($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC(%)
50.0	1.1960	0.0997
100.0	0.8408	0.0701
200.0	0.5623	0.0469
300.0	0.4265	0.0355
400.0	0.3500	0.0292
500.0	0.3000	0.0250
600.0	0.2626	0.0219
700.0	0.2319	0.0193
800.0	0.2067	0.0172
900.0	0.1857	0.0155
1000.0	0.1680	0.0140
1200.0	0.1400	0.0117
1400.0	0.1192	0.0099
1600.0	0.1031	0.0086
1800.0	0.0904	0.0075
2000.0	0.0802	0.0067
2500.0	0.0619	0.0052
3000.0	0.0498	0.0041
3500.0	0.0413	0.0034
4000.0	0.0350	0.0029
4500.0	0.0302	0.0025

5000.0	0.0265	0.0022
10000.0	0.0110	0.0009
11000.0	0.0097	0.0008
12000.0	0.0087	0.0007
13000.0	0.0078	0.0007
14000.0	0.0071	0.0006
15000.0	0.0065	0.0005
20000.0	0.0044	0.0004
25000.0	0.0035	0.0003
下风向最大浓度	1.9800	0.1650
下风向最大浓度出现距离	18.0	18.0
D _{10%} 最远距离	/	/

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 5.4-10 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(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
陆域甲醇装卸区	甲醇	3000.0	253.0100	8.4337	/
趸船甲醇加注面源	甲醇	3000.0	139.8300	4.6610	/
柴油趸船面源	NMHC	2000.0	79.2250	3.9612	/
lng 加注面源	TVOC	1200.0	1.9800	0.1650	/

(7) 等级判定评价结论

根据估算模式计算结果可知，本项目 P_{max} 最大值为陆域甲醇装卸区排放的甲醇 P_{max} 值为 8.4337%，C_{max} 为 253.01μg/m³。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步预测和评价。

三、大气环境保护距离

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保护距离。

四、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《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》

（GB/T39499-2020）中第 5.1 条规定：采用 GB/T3840-1991 中 7.4 推荐的估

算方法进行计算，具体计算公式见下式：

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

式中：Qc—大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

Cm—大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m³）；

L—大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）；

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中第 5.1 条规定的表 1 中查取。本项目卫生防护距离计算结果如下表所示。

表 5.4-11 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
lng 加注面源	33.5	16	8	TVOC	0.0011	0.101	50
陆域甲醇装卸区	40.00	20.00	8	甲醇	0.1645	3.649	50
趸船甲醇加注面源	110.00	40.00	8.00	甲醇	0.1730	/	/
柴油趸船面源	110.00	40.00	8.00	非甲烷总烃	0.0980	/	/

根据以上计算结果，对陆域甲醇装卸区、LNG 装卸区设置 50m 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（东南部 415m 处的屈原庙村二组散户居民）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。

五、污染物排放量核算项目

表 5.4-12 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值	
1	LNG 储 罐区	动静密封点 排放	TVOC(以非甲 烷总烃计)	加强设备 维护	厂界外执行《大气污染 物综合排放标准》 (GB16297-1996)；厂 界内执行《挥发性有机 物无组织排放控制标 准》(GB37822-2019)	周界外浓度最高点 4mg/m3；厂界内 监控点处 1h 平均浓度值 6mg/m³ 监控点处任意一次浓度值 20mg/m³	0.0095
2	柴油加 注区	加注作业 损失	非甲烷总烃	密闭加注，加强设备 维护		0.036	
3	甲醇储 罐	卸车废气（大 呼吸）	甲醇	卸料气相回收系统(一 次回收)95%+甲醇冷 凝处理（三次回收） 95%		周界外浓度最高点 12mg/m3；厂界 内监控点处 1h 平均浓度值 6mg/m³ 监控点处任意一次浓度值 20mg/m³	0.0023
4	甲醇储 罐	储罐小呼吸 废气	甲醇	甲醇冷凝处理（三次 回收）95%			0.00065
5	甲醇加 注区	加注作业损 失	甲醇	加注气相回收系统(一 次回收)95%+甲醇排 放处理（三次回收） 95%			0.1623
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃（含 LNG 无组织排放、甲醇）			0.2108
				甲醇			0.1652

5.4.3 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 5.4-13。

表 5.4-13 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（TVOC、非甲烷总烃、甲醇）				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 ≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☐				
	预测因子	预测因子（TVOC）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐				
	非正常排放短期 浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% ☐				C _{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 _{本项目} 最大占标率 ≤10% ☐				C _{本项目} 最大占标率 >10% ☐			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤30% ☐				C _{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 _{非正常} 占标率 ≤100% ☐		C _{非正常} 占标率 >100% ☐				
	保证率日平均浓 度和年均浓度叠 加值	C _{叠加} 达标 ☐				C _{叠加} 不达标 ☐				
区域环境质量的 整体变化情况	k ≤ -20% ☐				k > -20% ☐					
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（TVOC、非甲烷总 烃、甲醇）			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：（TVOC、非甲烷总 烃、甲醇）			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	距（ / ）厂界最远（ / ）m								

	离				
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	甲醇: (0.1652) t/a	非甲烷总烃: (0.2108) t/a

注: “□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写

5.5 声环境影响分析

5.5.1 施工期声环境影响预测与评价

(1) 声环境影响预测方法与模式

①方法

本评价将根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求和类比资料, 预测项目施工活动的噪声对周围声环境的影响范围。

②预测模式

a. 多个施工机械同时运行源强计算

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式采用如下公式:

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

式中, Leq_i ——第 i 个声源对某预测点的等效声级。

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:

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

式中， L_{pt} ——声场中某一点两个声源不同作用产生的总的声级；

L_1 ——该点的背景噪声值；

L_2 ——另外一个声源到该点的声级值。

(2) 施工期噪声环境影响分析

施工机械噪声是项目施工建设中主要污染因子。建筑施工的机械作业一般位于露天，其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。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 5.5-1 和表 5.5-2。

表 5.5-1 施工期主要施工设备机械噪声值

序号	噪声源	声压级 dB(A)
1	挖掘机	92
2	混凝土振捣棒	106
3	混凝土搅拌车	90
4	切割机	98
5	电焊机	90

表 5.5-2 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
挖掘机	72	65.98	59.96	56.44	53.94	52	48.48	45.98	42.46
混凝土振捣棒	86	79.98	73.96	70.44	67.94	66	62.48	59.98	56.46
混凝土搅拌车	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

单机噪声中，切割机、混凝土振捣棒分别在设备外 60m、80m 处可满足《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、切割作业；挖掘机、电焊机和搅拌车等昼间在 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。

5.5.2 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”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 类标准。

(2) 噪声源强分析

本次技改工程陆域新增甲醇卸车、甲醇排放处理装置、甲醇潜油泵，趸船上新增甲醇加注撬和柴油加注设施。主要新增噪声情况见表 5.5-3。

表 5.5-3 运营期噪声源强

序号	噪声源	数量 (台)	工作状态	噪声值 dB(A)	降噪措施	采取降噪措施后的 噪声源强
1	甲醇卸车装置	1	连续	80~90	基础减震、构筑物隔声	80
2	甲醇排放处理装置	1	连续	80~90	基础减震、构筑物隔声	80
3	甲醇潜油泵	1	连续	85~90	构筑物隔声	80
4	甲醇趸船加注撬	1	间歇	85~90	距离衰减、基础减震、构筑物隔声	80
5	柴油加注设施	1	间歇	85~90	距离衰减、基础减震、构筑物隔声	80

(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：

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

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，噪声预测参数结果见表 5.5-4。

表 5.5-4 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
贡献值	昼间	54.11	47.5	53.8	47.5
	夜间	54.11	47.5	53.8	47.5
背景值	昼间	61	57	64	57
	夜间	42	41	42	42
叠加值	昼间	61.93	57.46	64.4	57.046
	夜间	54.11	48.36	54.08	48.58
标准指	昼间	70			
	夜间	55			

根据噪声预测模式以及固定源源强进行计算得到本项目运营期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 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。

距离本项目最近的敏感点为东南部 415m 处的屈原庙村二组散户居民，

距离项目区较远，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。

5.6 固体废物影响分析

5.6.1 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。

本项目施工期工程量较小，建筑垃圾主要为甲醇储罐安装过程中地面拆除产生的少量废弃混凝土和开挖过程产生的少量弃土；部分管线拆除产生的废旧管道；设施安装过程中产生的废焊条焊渣等。废弃的混凝土经收集后运至城管部门指定弃渣场处置；废旧管线外售至物资回收公司；开挖过程中少量土方用地场地内平整回填；废焊条、焊渣由厂家回收。

施工人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门清运处理。

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。

5.6.2 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 7.92t/a，由海事部门指定的环保船接收后统一处理；废含油抹布产生量约为 0.9t/a、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。

LNG 储罐在事故状态发生时需进行检修，检修过程中储罐残液口会排出少量储罐残液，为烃水混合物，属危险废物（HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-007-09），该类危险废物为 LNG 储罐事故检修时产生，属非正常工况产生，产生量较少，本次评价不做定量分析，LNG 储罐正常运行则无该类危险废物产生。LNG 储罐事故检修产生的残液设专用收集桶进行收集，暂存于危废暂存间，后交由有危废处置资质单位处置。

甲醇储罐每 5 年清罐一次，每次清罐产生的油泥污泥为 0.25t/5a(0.05t/a)，属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），送至有资质单位处置；船舶加注过程中产生少量污甲醇，收集至陆域污甲醇柜，属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-221-08），产生量很少，本次评价不做定量分析，污甲醇定期交由资质单位处置。

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。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A“土壤环境影响评价项目类别”，本项目属“交通运输仓储邮政业”中的“涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，为Ⅱ类项目；本项目位周边不存在土壤敏感目标，敏感程度属于“不敏感”；本项目占地规模为“小型”；根据污染影响型评价工作等级划分判定，本项目污染影响评价工作等级为“三级”。因此，可采用定性描述或类比分析法进行预测。

5.7.2 土壤环境影响途径

本项目选用内钢外玻璃纤维增强塑料双层甲醇储罐，双层罐内壁和外壁设置贯通间隙，同时配备渗漏监测装置，能对间隙空间进行 24 小时全程监控。一旦内罐或外罐发生渗漏，渗漏装置的感应器可以监测到间隙空间底部液位时发出警报，保证储罐的安全使用。

本项目危险废物暂存场所采取了严格的防渗、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。

项目区内设柴油发电机房，柴油储罐置于机房内，柴油发电机房采取重点防渗措施，柴油储罐储量较小（15m³），影响范围有限，放置于防渗处理的机房内等措施后，对土壤环境的影响较小。

项目运行期基本杜绝了土壤的污染途径，对土壤环境影响甚微。

5.7.3 土壤环境影响防治措施

土壤污染防治措施主要从源头控制、分区防治、跟踪监控等方面展开。

（1）源头控制

主要包括在设备、固废储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低固体浸出液的滴漏现象，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。同时对项目区要经常巡查，杜绝泄露事故的发生，要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入土壤之中。主要采取以下措施：

①加强对设备的维修管理，建立定期维护的人员编制和相关制度，制定严格的规范操作规程，以保证设备的正常运转，对管道、设备、储罐及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

②优化厂内雨污水管网的设计，废水管网采用明沟套明管的方式敷设，沟内进行防渗处理，沟顶加盖防雨，每隔一定间距设检查口，以便维护和及时查看管沟内是否有渗漏。

（2）分区防渗

本项目为垂直入渗型污染途径，涉及入渗途径影响的，对地面采取防渗措施，为项目最主要的控制措施，主要包括区内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。

表 5.7-1 企业防渗分区划分及防渗等级

防渗分区	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存点、储罐区、化粪池、卸车区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	雨水收集沟、集污池	等效黏土防渗层 $\geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	办公楼、门房、道路	一般地面硬化

(3) 分区防渗的技术要求

①设备、地下管道、建(构)筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限。

②一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的粘土层的防渗性能。

③防渗层可由单一或多种方式材料组成；当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐措施；污染放置区地面应坡向排水沟或排水口。

④在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。当某两个主项分区位置在地面投影交叉时，交叉区域按高等级防渗。

⑤地面、水池的防渗措施应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 进行设计和施工，并与主体工程同时设计、建设和投入使用。

(4) 土壤污染监控管理

项目应实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置土壤污染监测点，及时发现污染、及时控制。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，三级评价的建设项目必要时可开展跟踪监测。本次不开展土壤跟踪监测。

5.7.4 土壤环境影响评价结论

本项目污染物排放不会改变当地环境功能区划，从土壤保护角度看，建设项目土壤环境影响可接受。

表 5.7-2 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	不新增用地				
	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	甲醇、柴油、危险废物、污水等跑冒滴漏				
	特征因子	石油类				
	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) ☐				
防止措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☐ ; 过程控制 ☐ ; 其他 ()				
	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						

5.8 地下水环境影响分析

5.8.1 评价区域水文地质概况

为了解建设区域水文地质情况，报告引用《三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目岩土工程地质勘察报告》中相关结论。

一、区域地质构造

区域上，勘查区处于淮阳山字型西翼反射弧砥柱——黄陵背斜西侧，秭归盆地南东边界处，挽近期，以黄陵背斜为核心，呈大面积间歇性拱曲隆起。其周缘形成一系列斜列褶皱和断裂构造，部分断裂具继承活动特点。规模较大的断裂构造有新华断裂、仙女山断裂、九湾溪断裂等。据大地形变测量资料，隆起速度相对于秭归盆地年隆起速度约 0.26mm，相对于江汉平原年隆起速度约 0.32mm。地壳隆起，断裂活动和河流下切，形成构造侵蚀峡谷地貌和断陷盆地。

拟建场区位于汉江断陷盆地西缘，为一套河湖相碎屑沉积岩构成的单斜构造。地层构造简单，自上而下分别为填土、粘土及下卧基岩，基岩主要为侏罗系中下统粉砂岩地层，厚度数百米，根据区域资料及本次勘察钻探资料，场地覆盖层约 20m，岩层倾向南东，倾角 15~23 度，产状较为平缓。

二、场区水文地质条件

地表水：拟建场地南侧临长江，为区域地表水体，勘察期区段长江库区实测水位约在 157m，枯水期一般为每年 10 月底至翌年 4 月初。长江洪、枯水位变化最大约为 35m

地下水：本场地经勘察，从场区地层结构上看，场区第①层表土层为强~弱透水层，表层低洼处赋存少量上层滞水，主要是受大气降水、农田灌溉及周边生活管网渗漏补给，水量主要由大气降水量控制，由于场区地势较高且场地有一定坡度，水量可由地势较高侧向地势较低侧方向进行排泄，最终排入场外。粘土为弱透水层，属相对隔水层，基岩为隔水层，岩层裂隙中含有少量裂隙水。

地质勘察期间，对各钻孔进行了水位观测，未观测到稳定地下水，表层水为上层滞水。该层水埋深大都较浅，在道路和管道施工时，该层水会对施

工有一定影响。

因勘察区地貌单元的变化，地下水赋存条件差异很大，第四系松散堆积层较厚的地段，在本次勘察深度范围内实测变化大，据调查分析，场地水位年变化幅度较大，局部地段水位埋藏较浅，季节性变化很大，现状主要表现为上层滞水。该拟建场地水文地质条件简单，所属气候环境类型为Ⅱ类。

三、包气带防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发 生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。

包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。根据钻探、原位测试及土工试验结果，在勘察深度范围内，项目场区包气带为粘土层，揭露厚度 3.7~12.7m，平均厚 9.2m，为弱透水层，属相对隔水层。项目场地包气带防污性能为中。

5.8.2 地下水环境影响评价

根据前文“1.5.1 评价等级”中的地下水评价等级可知，本项目地下水评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》可知，三级评价可采用解析法或类比分析法来预测项目对地下水的影响。

5.8.2.1 正常工况下地下水环境影响分析

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、污水池、设备、泵阀等单元发生的跑冒滴漏现象。

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，因此项目营运期正常情况下对地下水影响较小。

5.8.2.2 非正常工况地下水环境影响分析

（一）柴油渗漏对地下水环境的影响分析

本次评价采用类比分析法进行影响分析。本次评价在项目区地质水文资料调查、类比分析的基础上，针对与本项目相关的地下水的具体特点，分析评价柴油泄漏对地下水造成的影响。

（1）泄漏污染过程分析

1）柴油在地下水中的存在状态

柴油进入地下水中，以三种典型状态存在。呈浮油状态：存在于地下水水面之上，并在水体表面张力作用下，利用浅层地下含水层水位变化带中的孔隙，快速度的向周边扩散，并主要污染浅层地下水位变幅带；乳化油状态：部分油污染物呈乳化状存在于水体中，并随地下水一起向地下水位低的方向运移；油中可溶解物：柴油中部分可溶物质，可以同地下水一起运动，污染浅层地下水与深层地下水水体。

2）不同状态下的油污染物的运移特征

①浮油地下空间运移：进入地下含水层的油类污染物，由于油与水比重不同，主要呈油水分层状态赋存在浅层地下水水面之上，并在表面张力作用下向周边运移，只要地下含水层的孔隙之间连通，油类的运动速度极快，并可逆着地下水力坡度向周边扩展。

②地下水中乳化油运移：地下水中的乳化油主要悬浮水体中，仍然保持着油类的主要特性，由于油颗粒较小所以可以随地下水一起运动，并污染周边水体。

③地下水中有有机污染物运移：柴油中可溶解的部分物质，以分子形式存在于水中，同乳化油一样随地下水运动，向周边扩散。

（2）柴油泄漏对地下水的影响

本项目所在区域地下水类型为第四系松散层孔隙水、风化带网状孔隙水、基岩裂隙水三大类，根据勘查，目区域地下水主要表现为上层滞水，且粘土层为相对隔水层，基岩为隔水层，项目区域评价范围内无泉点出露。浅层地下水与深层承压水水力联系不密切，区域开发对深层地下水的影响的途经不畅通，不会对场区内深层地下水造成影响。

在项目区建设针对各类地下水污染源都做出相应的防范措施的前提下，能够有效地减轻因项目区建设对地下水环境产生的影响。遇到柴油泄漏事故，能在较短的时间内进行堵漏，油品泄漏量有限，且柴油储罐位于柴油机房内，少量泄漏柴油能及时得到收集，不会溢出。因此，本项目区建设对地下水水

质影响较小，不会影响区域地下水的现状使用功能。

（二）甲醇储罐渗漏对地下水影响分析

采用解析法对甲醇渗漏进行影响分析。

1、水文地质概念模型

根据工程勘探成果，各土层在垂直、水平方向上的厚度变化不大，各土层均匀性较好。项目区域的潜水区与承压区的水文地质条件较为简单，因此可通过解析法预测地下水的环境影响。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

污染物非正常排放工况的环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C—t 时刻 x 处注入污染物浓度，mg/L；

C₀—注入的污染物浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d。

计算参数根据场地地质勘查数据并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比取得的水文地质参数。

①渗透系数

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录表 B.1，根据区域地勘资料，厂区底层浅水含水层岩性主要以粘土为主，渗透系数取值为 0.1m/d。

表 5.8-1 渗透系数经验值

岩性名称	主要颗粒粒径 (mm)	渗透系数 (m/d)	渗透系数 (cm/s)
轻亚黏土	0.05~0.1	0.05~0.1	$5.79 \times 10^{-5} \sim 1.16 \times 10^{-4}$
亚黏土		0.1~0.25	$1.16 \times 10^{-4} \sim 2.89 \times 10^{-4}$
黄土		0.25~0.5	$2.89 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$
粉土质砂	0.1~0.25	0.5~1.0	$5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-3}$
粉砂		1.0~1.5	$1.16 \times 10^{-3} \sim 1.74 \times 10^{-3}$
细沙		5.0~10	$5.79 \times 10^{-3} \sim 1.16 \times 10^{-2}$
中砂	0.25~0.5	10.0~25	$1.16 \times 10^{-2} \sim 2.89 \times 10^{-2}$
粗砂		25~50	$2.89 \times 10^{-2} \sim 5.78 \times 10^{-2}$
砾砂	0.5~1.0	50~100	$5.78 \times 10^{-2} \sim 1.16 \times 10^{-1}$
圆砾		75~150	$8.68 \times 10^{-2} \sim 1.74 \times 10^{-1}$
卵石	1.0~2.0	100~200	$1.16 \times 10^{-1} \sim 2.31 \times 10^{-1}$
块石		200~500	$2.31 \times 10^{-1} \sim 5.79 \times 10^{-1}$
漂石		500~1000	$5.79 \times 10^{-1} \sim 1.16 \times 100$

②弥散度

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n$$

$$D_L=a_L \times U^m$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，‰；

n—孔隙度；

D—弥散系数，m²/d；

a_L—弥散度，m；

m—指数。

查阅《水文地质手册》取经验值，孔隙度 n=0.3。项目所在区域潜水含水层水力坡度与地形走向基本一致，水力坡度 $I=(180.5\text{m}-175.0\text{m})/35.1\text{m}=0.16$ 。

地下水实际流速 $U=0.1\text{m/d} \times 0.16/0.3=1.07 \times 10^{-5}\text{cm/s}=0.053\text{m/d}$ 。

L 为污染物运移尺度或研究区的近似最大内径长度。

$$L=\alpha \times K \times I \times T/n_e=2 \times 0.00173 \times 0.16 \times 5000/0.3=92.25\text{m}$$

a—变化系数，一般取 2；T—质点迁移天数，本次评价取 5000 天；n_e—

有效孔隙度。

评价根据经验公式 $a_L = 0.83 \times (\lg L)^{2.414}$ 确定纵向弥散度， $a_L = 0.83 \times (\lg 92.25)^{2.414} = 4.24m$ 。根据 $D_L = a_L \times U$ ，计算得出 $D_L = 0.2247m^2/d$ 。

表 5.8-2 解析法预测公式参数选择一览表

渗透系数 (m/d)	浅层地下水平均流速 (m/d)	有效孔隙度	弥散度	纵向弥散系数(m ² /d)
0.00173	0.053	0.3	4.24	0.2247

2、源强分析

类比同类甲醇储罐泄漏源强，详见表 5.8-3。

表 5.8-3 地下水预测源强一览表

污染源	泄漏点	情景设定	特征污染物	污染物浓度 mg/L
甲醇储罐	甲醇储罐	有防渗措施，但防渗措施失效	COD	1200000

3、预测方法及预测结果

采用地下水溶质运移解析解一维短时泄漏模式计算下游污染物浓度分布，泄漏时间为 30 分钟。地下水预测时段至少包括污染发生厚 10d、100d、500d。根据上述预测模式，污染物预测结构见表 5.8-4。

表 5.8-4 地下水中 COD 污染预测结果

距离 (m)	浓度 (mg/L)		
	10d	100d	1000d
0	116	27.7	3.56
5	135	73.5	7.21
10	0.109	85.4	12.7
15	2.63E-07	50.8	19.8
20	0.00	16.3	27.1
25	0.00	2.88	32.7
30	0.00	0.0157	35.1
35	0.00	0.00049	33.5
40	0.00	2.63E-07	28.3
45	0.00	2.63E-07	21.3
50	0.00	2.63E-07	14.3
55	0.00	2.63E-07	8.54
60	0.00	0.00	4.55
65	0.00	0.00	2.16
70	0.00	0.00	0.914
75	0.00	0.00	0.345
80	0.00	0.00	0.116
85	0.00	0.00	0.035

90	0.00	0.00	0.00943
95	0.00	0.00	0.00227
100	0.00	0.00	0.00048
注：参照执行 GB3838-2002 中III类标准：COD≤3mg/L			

预测结果：

10 天时，预测的最大值为 449.6368mg/l，位于下游 2m，预测超标距离最远为 8m；影响距离最远为 10m。

100 天时，预测的最大值为 87.66705mg/l，位于下游 9m，预测超标距离最远为 24m；影响距离最远为 33m。

500 天时，预测的最大值为 35.12965mg/l，位于下游 30m，预测超标距离最远为 62m；影响距离最远为 83m。

综上，在防渗措施失效的条件下，甲醇储罐发生泄漏下渗情况，当下渗 500d 时，储罐下游 62m 内超地下水 III 类标准，超出厂界范围（陆域进深 28~54m），会对工业场地下游地下水产生影响，但厂界外无重要地下水保护目标；长江干流位于项目区西侧紧邻，为区域地下水排泄口，下渗会对长江水质产生影响。

本次评价要求建设单位按照要求于陆域厂界西南侧下游 10m 处设置地下水监测井，并制定跟踪监测计划，对地下水水质情况进行跟踪监测，对地下水污染情况及时发现，及时治理；并加强柴油储罐、甲醇储罐的日常检修，防渗失效及储罐破损时需及时修补，避免发生防渗失效及储罐泄漏事故发生。采取以上措施后，本项目对地下水环境影响较小。

6 环境风险分析

6.1 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，结合本项目实际情况，本次环境风险评价的目的和内容如下：

（1）对码头和装卸设备及设施营运过程中各种事故风险因素进行识别；

（2）针对可能发生的主要事故，分析预测易燃、易爆物质泄漏到环境中所导致的后果，提出减轻影响应采取的缓解措施；

（3）明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。工程的建设运行存在环境风险，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）为指导，通过对项目的风险识别、风险分析和后果预测，提出环境风险监控及应急建议要求，为项目建设和环境管理提供技术决策依据，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

6.2 风险识别

6.2.1 风险物质识别

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内柴油。依据《危险化学品目录（2015 版）》，液化天然气、柴油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

危害特性见下表。

表 6.2-1 天然气危险特性及理化性质表

标识	中文名：天然气、甲烷					
	英文名：natural gas ， NG			UN 编号：1971（压缩气体）、1972（液化气体）		
	分子式：/			分子量：/		CAS 号：8006-14-2
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	熔点（℃）	-182.5	相对密度（水=1）	0.415	相对密度（空气=1）	0.55
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）			
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入				
	毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）	-218	爆炸上限（V%）		15	
	引燃温度（℃）	537	爆炸下限（V%）		5.3	
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

表 6.2-2 柴油的危险特性及理化性质表

标识	中文名：柴油	
	英文名：diesel oil	UN 编号： /
理化	外观与性状	稍有粘性的综合液体

化 性 质	熔点 (°C)	<29.56	相对密度 (水=1)	0.83
	沸点 (°C)	180~370	饱和蒸气压 (kPa)	4.0kPa
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	LD ₅₀ : 500~5000mg/kg (哺乳动物吸入) LC ₅₀ : 无资料		
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛		
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：尽快彻底洗胃。就医		
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点 (°C)	≥55	爆炸上限 (V%)	6.5
	引燃温度 (°C)	350~380	爆炸下限 (V%)	0.6
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置		
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定
	禁忌物	强氧化剂、卤素。		
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效		

表 6.2-3 甲醇的危险特性及理化性质表

标识	中文名：甲醇	UN 号：1230	危险类别：第 3.2 类 中闪点易燃液体
	分子式：CH ₄ O	分子量：32.04	
理化性质	主要成分：甲醇		外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味
	溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。		
	主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。		
	熔点 (°C) : -97.8	沸点 (°C) : 64.8	相对密度 (水=1) : 0.79
	饱和蒸气压(kPa) 13.33(21.2°C)		避免接触环境：无资料
	禁忌物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。		
	废弃处置方法：用焚烧法处置。		
	刺激性：无资料		

	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
健康危害	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

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、柴油、甲醇的装卸、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，本项目主要风险单元为 LNG

储罐区、LNG 加注设施、15m³ 柴油储罐、甲醇储罐区、甲醇加注设施、趸船柴油油舱、趸船柴油加注设施。

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 6.2-4。

表 6.2-4 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	LNG 加注站	LNG (以甲烷计)	0.45	1	/	/	10	/
	LNG 燃料船舶	LNG (以甲烷计)	0.45	1	15	6.75	10	0.675
	柴油油舱	柴油	0.83	4	380.4	291	2500	0.1164
	柴油加注设施	柴油	0.83	1	/	/	2500	/
	柴油燃料船舶	柴油	0.83	1	40	25.2	2500	0.0101
	甲醇加注撬	甲醇	0.79	1	/	/	/	/
	甲醇燃料船舶	甲醇	0.79	1	40	22.12	10	2.212
陆域	LNG 储罐	LNG (以甲烷计)	0.45	2	300	114.8	10	11.48
	发电机柴油储罐	柴油	0.83	1	15	12.45	2500	0.005
	甲醇储罐	甲醇	0.79	1	50	35.6	10	3.56
总计								17.3734
备注：船舶考虑自身重量，燃料充装率按 70% 计算，本项目设 1 个泊位，各燃料不同时加注，q 按最高值取值，即加注甲醇时的 q 值 (0.1164+2.212+11.48+0.005+3.56)								

经计算，本项目 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 风险源识别

① 码头风险源识别

A、天然气（甲醇、柴油）泄漏事故

船舶在码头停靠（进行装卸作业）、离靠泊过程中，由于船舶因素、人为因素、环境因素等可能造成趸船或靠泊船舶破损；或在液化品装卸过程中，码头工作平台/辅助平台和管廊由于操作不规范等原因装卸软管或者输送管线存在破损或缺陷，将导致装卸的液化品泄露至码头面或周边水体中，若处

理不当随水流继续扩散，可能对周边水体造成污染，甚至引发火灾、爆炸，危害人群健康

B、火灾爆炸事故

泄漏后的天然气（甲醇、柴油）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（甲醇、柴油）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（甲醇、柴油）管道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（甲醇）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（甲醇）蒸气云被点燃产生的蒸气云爆炸事故；LNG（甲醇、柴油）容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(BLEVE)事故等。

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、甲醇储罐罐区、卸车系统、柴油发电机柴油储罐。其中 LNG 储罐罐区主要包括 2 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；甲醇储罐区包括 1 台 50m³ 地埋式双层储罐、卸车系统；柴油卸车系统。

A、泄漏事故

本项目生产过程中发生天然气泄漏事故的原因主要有：卸料系统发生故障而引起 LNG（甲醇、柴油）的泄漏；LNG（甲醇）储罐发生的泄漏；BOG 回收撬、LNG 潜液泵、气化器、计量器及 EAG 加热器等设备设施发生的泄漏；LNG（甲醇、柴油）管道上阀门、法兰及丝扣等发生的泄漏；取样、化验等辅助作业过程中发生的泄漏；设备设施检修过程中发生的泄漏事故等。

B、火灾爆炸事故

泄漏后的天然气（甲醇）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（甲醇）泄漏到地面上形成液池后，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(如外输装置区、罐区等)LNG 蒸气云被点燃产生的蒸气云爆炸事故；LNG 容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(BLEVE)事故；储油罐、配电室等场所可能发生的火灾爆炸事故等。

C、柴油储罐泄漏火灾爆炸事故

柴油储罐因操作失误或设备故障引起柴油泄漏，遇到火源时会发生火灾爆炸事故。

6.2.2 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是 LNG（甲醇、柴油）泄露、泄漏后发生火灾情形下通过大气对周围环境产生影响，以及对长江水体环境产生影响。

6.2.3 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 6.2-5。

表 6.2-5 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 加注设施	LNG 燃料船	LNG（以甲烷为主）	泄漏/火灾	大气	环境空气敏感目标
2		LNG 加注臂				
3		气体返回臂				
4	柴油加注设施	柴油燃料船	柴油	泄漏/火灾	大气、地表水	环境空气敏感目标、饮用水源保护区
5		柴油加注管线				
6	趸船柴油油舱	柴油油舱				
7	甲醇加注设施	甲醇燃料船	甲醇	泄漏/火灾	大气、地表水	环境空气敏感目标、饮用水源保护区
8		甲醇加注管线				
9		气体返回臂				
10	陆域罐区	LNG 储罐、LNG 卸车系统、BOG 回收系统	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
		EAG 加热器		泄漏/火灾		
11		柴油储罐	柴油	泄漏/火灾	大气	环境空气敏感目标
12		柴油卸车系统				

13		甲醇储罐、甲醇回收系统	甲醇	泄漏/火灾爆炸/超压放空	大气	环境空气敏感目标
14		甲醇卸车系统		泄漏/火灾		

6.3 风险潜势初判

6.3.1 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）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 …… q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1 、 Q_2 …… Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q \leq 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

Q 的确定见表 6.2-5，经计算，本项目危险物质质量与临界量比值总和为 $10 \leq Q = 17.3734 < 100$ 。

（2）M 值的确定

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 6.3-1。

表 6.3-1 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	

（3）P 值的确定

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 6.3-2

表 6.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

6.3.2 环境敏感程度 (E) 判定

6.3.2.1 大气环境风险受体

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体见下表。

表 6.3-3 大气环境风险受体敏感程度类型划分

类别	大气环境敏感性	本项目情况
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目属于 E3
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

由表 6.4-2 可知项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，企业大气环境风险受体敏感程度类型为 E3。

6.3.2.2 地表水环境风险受体

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表。

表 6.3-4 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	项目属于 F1
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

表 6.3-5 环境敏感目标分级

类别	环境敏感目标	本项目情况
S1	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域	项目属于 S1
S2	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

表 6.3-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性			本项目情况
	F1	F2	F3	
S1	E1	E1	E2	项目属于 E1
S2	E1	E2	E3	
S3	E1	E2	E3	

6.3.2.3 地下水环境风险受体

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3-7。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.3-8 和表 6.3-9。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.3-7 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目情况
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	项目属于 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感区的环境敏感区 a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

表 6.3-8 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目情况
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10 ⁻⁶ m/s，且分布连续、稳定	项目属于 D3
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10 ⁻⁶ m/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10 ⁻⁶ m/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ m/s，且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
注：Mb：岩土层单层厚度，K：渗透系数。		

表 6.3-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性			本项目情况
	G1	G2	G3	
D1	E1	E1	E2	项目属于 E3
D2	E1	E2	E3	
D3	E2	E2	E3	

6.3.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 2 划分依据，本项目环境风险潜势为 III，环境风险潜势划分依据见表 6.3-10。

表 6.3-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)				本项目情况
	极高危害(P1)	高度危害 (P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)	
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III	项目大气风险潜势为 III、地表水风险潜势为 IV、地下水风险潜势为 III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II	
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I	

6.4 评价等级和评价范围

6.4.1 评价等级

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气环境，风险潜势 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 评价工作等级划分要求，确定本项目大气环境风险评价等级为二级、地表水环境风险评价等级为一级、地下水风险评价等级为二级。

表 6.4-1 风险评价工作级别划分

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

^a 是相对于详细评价工作而言，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说明。

6.4.2 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；地表水环境风险评价范围同地表水环境评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

6.4.3 环境敏感目标

项目周边主要环境敏感目标分布见图 6.4-1，环境保护目标详见表 6.4-2。

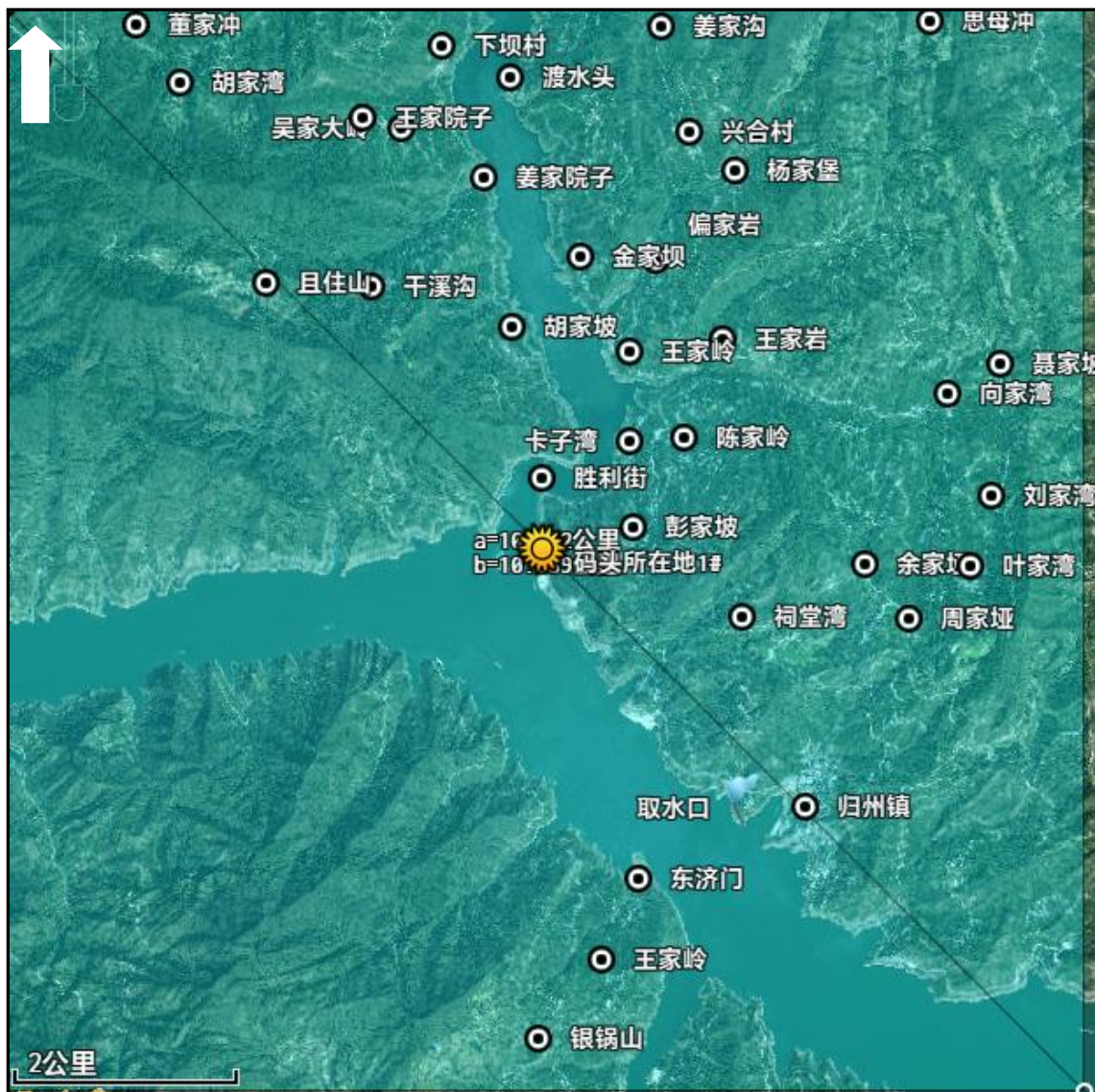


图 6.4-1 环境风险保护目标分布图

表 6.4-2 项目周边主要敏感目标分布情况一览表

类别	环境敏感特征					
	序号	保护目标名称	属性	人口数	相对码头方位	相对码头边界最近距离
环境空气	1	吴家大岭	居住	20 户, 约 60 人	西北	4.2km
	2	王家院子	居住	20 户, 约 60 人	西北	4.4km
	3	下坝村	居住	10 户, 约 30 人	北侧	4.8km
	4	渡水头	居住	25 户, 约 75 人	北侧	4.4km
	5	姜家院子	居住	15 户, 约 45 人	西北	3.5km
	6	且住山	居住	15 户, 约 45 人	西北	3.6km
	7	干溪沟	居住	20 户, 约 60 人	西北	2.9km
	8	胡家坡	居住	20 户, 约 60 人	西北	2.1km

类别	环境敏感特征					
	9	胜利街	居住	5 户，约 15 人	东南	745km
	10	姜家沟	居住	22 户，约 66 人	东北	5.0km
	11	兴合村	居住	21 户，约 63 人	东北	4.2km
	12	金家坝	居住	36 户，约 73 人	东北	2.8km
	13	杨家堡	居住	50 户，约 150 人	东北	4.0km
	14	偏家岩	居住	25 户，约 75 人	东北	2.9km
	15	王家岭	居住	30 户，约 90 人	东北	2.0km
	16	王家岩	居住	15 户，约 45 人	东北	2.6km
	17	卡子湾	居住	58 户，约 209 人	东北	1.6km
	18	陈家岭	居住	30 户，约 90 人	东北	1.7km
	19	彭家坡	居住	897 户，约 1697 人	东北	0.9km
	20	聂家湾	居住	15 户，约 45 人	东北	4.6km
	21	向家湾	居住	15 户，约 45 人	正西	4.0km
	22	刘家湾	居住	20 户，约 60 人	东侧	4.2km
	23	叶家湾	居住	13 户，约 39 人	东侧	3.9km
	24	余家垭	居住	30 户，约 90 人	东侧	3.0km
	25	祠堂湾	居住	78 户，约 293 人	东南	1.9km
	26	周家垭	居住	20 户，约 60 人	东南	3.4km
	27	归州镇屈原庙村	居住	842 户，约 2782 人	东南	3.4km
	28	东济门	居住	30 户，约 90 人	东南	1.1km
	29	王家岭	居住	50 户，约 150 人	东南	2.2km
	30	银锅山	居住	50 户，约 150 人	东南	2.0km
	31	屈原庙村二组散户居民	居住	6 户，约 9 人	东南	415m
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 9 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 6776 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点环境功能		24h 内流经范围/km
	1	长江		Ⅱ 类		/
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感点					
	序号	敏感点目标		环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	罗家水槽饮用水源二级保护区		/	Ⅱ 类	100
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
	地下水	序号	环境敏感点名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
1		/	/	/	/	/
地下水环境敏感程度 E 值					E3	

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 典型事故分析

一、石油化工行业事故资料统计与分析

根据有关统计资料,调查石油化工行业储运过程中风险事故 1017 起,其事故类型统计详见表 7.5-1。石油化工行业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 6.5-1 石油化工行业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

石油化工行业储运过程中火灾爆炸事故的原因统计详见表 6.5-2。

表 6.5-2 石油化工行业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%。

二、我国内河流域发生的风险事故统计

(一) 内河流域风险事故统计

据统计,1973~2003 年,中国沿海、长江平均每年发生 500 多起溢油事故,发生溢油量在 50t 以上的重大船舶污染事故 71 起(平均每年发生 2 起),

其中，长江平均每年发生船舶污染事故 17 起。2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次和各类船舶事故数统计资料见表 6.5-3，从中可以看出，各地区发生船舶事故的次数与进出港船舶数量呈比较显著的正比关系。长江干流近十年溢油事故及溢油量统计见表 6.5-5，从表中可以看出，事故河段多发生长江下游和长江上游，其中最大溢油量发生在长江上游万县，溢油 1028t。

表 6.5-3 2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次、事故数统计

序号	地区	内河船舶进出港艘次	统计事故数						经济损失 (万元)
			事故总数	重大事故	大事故	一般事故	沉船	死亡人数	
1	广东	2422153	65	24	26	15	36	105	7455.88
2	长江（湖北、重庆）	200043	72	8	41	23	49	69	2534
3	浙江	1724247						136	
4	江苏	551601	58	6	40	12	49	51	4785.35
5	上海	503733	67	14	32	21	66	64	10586.9
6	广西	327075						96	
7	辽宁	104030						43	
8	黑龙江	84908						89	
9	深圳	77771						88	
合计		5995561	262	52	139	71	200	741	25362.13

表 6.5-4 长江流域溢油事故及溢油量统计

序号	溢油时间	溢油地点	船名或单位	溢油原因	溢油量(t)	油种
1	1995.6.19	万县鼓洞附马	“油库囤船”	操作失误	1028	航空煤油
2	1997.3.28	南京扬子10-2 码头	“PUSAN”油轮(韩国)	装油操作失误	5	汽油
3	1997.6.3	南京港栖霞山油轮锚地	“大庆 243”油轮	爆炸起火而翻沉	1000	原油
4	1997.6.2	南京栖霞锚地	“油63005 驳”(南京长江油运公司)	过驳时操作失误	6	原油
5	1998.2.6	南京大胜关水道宇鹏加油站附近	“皖江供油2001”油轮	沉没	35	原油
6	1998.7.30	万县豹子滩	“屈原7#”客滚船	海损事故	5	柴油
7	1998.9.12	吴淞口101 灯浮附近	“上电油1215”油轮	与“崇明岛”轮发生碰撞	272	重油
8	1999.4.18	上海炼油厂码头	“浙航拖127 船队”	输油管爆管	0.2	燃油

9	1999.7.25	重庆万州区巫山码头	“旅游3 囤”(油囤船)	操作失误	20	柴油
10	2003.2.9	长江浏河口	“华盛油1”	碰撞事故	20	成品油
11	2003.8.5	上海吴泾热电厂码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	燃料油
12	2004.4.18	长江口276 号灯浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	燃料油
13	2005.4.8	长江口水域	“GG CHEMIST”轮	碰撞事故	67	燃油和甲苯
14	2005.9.17	上海军工路闸北电厂码头水域	“朝阳平8”轮	碰撞事故	185	汽油
15	2006.12. 12	洋山沈家油库码头	“舟通油 11”轮	因误操作	11	燃油

(二) 长江海事局对所辖区段船舶事故的统计情况

由于统计时间和统计部门的差异，以下分别根据长江海事局（南京以上）的统计资料分析重点区域的风险发生情况类型、区域。

(1) 2007 年以前分辖区的统计

1988~2007 年近 20 年间，长江海事局辖区共计发生并查处船舶污染事故 362 件，其中重大船舶污染事故 23 件，大事故 20 件，一般事故 20 件，小事故 299 件。从时间顺序上看，辖区船舶污染事故逐年减少。

四川海事局辖区段“十五”期全省发生运输船舶水上交通事故 93 件，其中宜宾、泸州 30 起。

三峡库区是辖区污染事故多发地区，辖区及三峡库区重大船舶污染事故及污染量总体上呈逐年减少趋势。三峡库区在 1998~2007 年 10 年间，年均发生重大污染事故降低到 0.6 件，年均泄漏污染物 31.6t；最近 4 年未发生重大污染事故。

黄石海事局辖区 2007 年共发生事故和险情 57 件，按照船舶类型划分，油船 4 起事故。辖区全年船舶流量为 4349 艘次。

九江海事局辖区 2006 年以前有一些事故，主要是船舶碰撞事故。2006 年~2007 年九江水上交通事故统计结果 0，几乎没有发生危险品泄漏事故。

安庆海事局辖区 1996 年~2005 年累计发生事故 99 起，平均每年约 10 起。

(2) 2008-2010 年上半年海事局辖区船舶风险统计

根据长江海事局辖区 2008 年-2010 年上半年统计资料，辖区 2008 年共发生事

故及险情 346 件，其中一般及以上事故 46 件，直接经济损失 2763.2 万元。

2009 辖区共发生事故、险情 315 件，运输船舶一般以上等级事故 42.5 件，直接经济损失约 3779.9 万元。

2010 年上半年（1-6 月）共发生事故、险情 138 件（同比下降 9.8%），一般以上等级事故 11 件，经济损失 407 万元；同比等级事故数、沉船数、经济损失分别下降 53.2%、40%、70.2%。辖区运输船舶综合评估指数 $P=73$ ，安全形势明显改善。

按照遇险种类统计管辖河段 2008-2010 年险情分布，见下表。

表 6.5-5 长江海事局管辖河段按遇险种类统计 2008-2010 年险情分布

年度	遇险种类	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾爆炸	机损	自沉	风灾	其他
2008	件数	160	87	33	6	8	7	31	6	8
	比例	46.24	25.15	9.54	1.73	2.31	2.02	8.96	1.73	2.31
2009	件数	134	75	33	13	10	6	13	14	16
	比例	42.5	23.8	10.5	4.1	3.2	1.9	4.1	4.4	5.1
2010（1-6）	件数	68	29	15	2	4		9	3	8
	比例	49.3	21	10.9	1.4	2.9		6.5	2.2	5.8

统计表明，碰撞、搁浅和触礁所占遇险的比例较高。

（3）典型事故案例

国内同类型典型案例见下表。

表 6.5-6 与本行业有关环境事故的近年来典型案例

序号	时间	地点	引发原因	事故概况	事件影响 (范围、损失等)
1	2000.12	珠江口内伶仃岛	“莞新交机 510”油船被撞	所载柴油全部泄露入海	40 平方公里海域污染
2	2004.10	南昌富昌油库码头	油泵传动轴由于偏心变形而与机舱和油泵舱间舱壁上的密封轴套发生剧烈摩擦，产生火花引燃了处于爆炸极限范围内的汽油蒸气	火花引燃了处于爆炸极限范围内的汽油蒸气	船上 1 人死亡，6 人受伤，直接财产损失达 300 余万元
3	2006.12	洋山沈家油库码头	误操作	“舟通油 11”轮溢油	11 吨燃油泄露入长江
4	2009.2	张家港	重油沉淀柜低位报	油气接触裸露的	值班人员死亡，直接财产

序号	时间	地点	引发原因	事故概况	事件影响 (范围、损失等)
		东海粮油码头	警装置故障, 燃料油泄露	电加热管发生燃爆	损失 225.2 万元

(4) 行业事故统计分析

统计资料表明, 石油化工码头风险事故多为溢油事故。70.7%左右的溢油事故发生于船舶装卸过程, 但这类事故导致的溢油量相对较小, 90%以上的事故溢油量在 7t 之内。与此相比, 虽然船舶碰撞事故导致的溢油事故的概率占总溢油事故的 10%以下, 但由于这类事故施救困难、控制预警效果较差, 导致的溢油量相对要大得多, 且危害程度要严重得多。

6.5.2 最大可信事故确定

6.5.2.1 最大可信事故类型

(1) 陆域

本项目 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。本项目 150m³ 真空粉末隔热储罐主体材质为 06Cr19Ni10/Q345R (内筒/外筒)。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。如果 LNG 储罐发生泄漏, 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, 本次评价不作为最大可信事故进行影响分析。

本项目选用内钢外玻璃纤维增强塑料双层甲醇储罐, 双层罐内壁和外壁设置贯通间隙, 同时配备渗漏监测装置, 能对间隙空间进行 24 小时全程监控。一旦内罐或外罐发生渗漏, 渗漏装置的感应器可以监测到间隙空间底部液位时发出警报, 保证储罐的安全使用。内、外两层罐同时出现泄漏的几率极低, 甲醇泄漏进入外环境的概率极低, 本次评价不作为最大可信事故进行影响分析。

本项目柴油发电机系统柴油储罐的在线量很小, 柴油储罐置于陆域罐区独立柴油发电机房内, 发生环境风险事故时对环境的影响较小, 本次评价不作

为最大可信事故进行影响分析。

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、甲醇、柴油的泄漏及其引发的火灾爆炸事故为最大可信事故。考虑到泄漏后可能对周围环境造成的影响，本次评价选取影响较大的 LNG、甲醇管线破裂的事故情形进行预测分析。

(2) 码头

根据前文中统计资料分析，石油化工码头风险事故多为溢油事故，70.7%左右的溢油事故发生于船舶装卸过程，但这类事故导致的溢油量相对较小。与此相比，虽然船舶碰撞事故导致的溢油事故的概率占总溢油事故的 10%以下，但由于这类事故施救困难、控制预警效果较差，导致的溢油量相对要大得多，且危害程度要严重得多。

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。本评价选取到港船舶与趸船发生碰撞，导致油舱破裂，柴油泄漏至长江的事故情形进行预测分析。

6.5.3 源项分析

6.5.3.1 陆域 LNG 泄漏源强

(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 $425.51kg/m^3$ ；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）蒸发扩散源强

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 $15.4^\circ C$ 即 288.55K；

T_b —沸点温度，K，（LNG 沸点温度为 $-162^\circ C$ ，即 111.15K）；

S—液池面积， m^2 ；

（LNG 罐区周围修建集液池，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℃，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 泄露后发生闪火产生的伴生/次生物

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 6.5-7。

表 6.5-7 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 6.5-8 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

6.5.3.2 陆域甲醇泄漏源强

(1) 甲醇泄漏源强

本项目甲醇管线全管径破裂泄漏的概率小于 10^{-7} ，属于极小概率时间，在环境风险分析汇总可不予考虑，考虑到管道泄漏对环境造成的最大影响，本项目将 10mm 孔径泄漏作为事故源强计算孔径，确定 LNG 的泄漏速率。

甲醇泄漏量用《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，按照圆形裂口性状，雷诺数 $Re > 100$ ，此处取 0.65；

A —裂口面积， m^2 ，取裂口直径 10mm，即 $0.000079m^2$ 。

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

ρ —液体密度， kg/m^3 ， $790kg/m^3$ ；

h —裂口之上液位高度，5m。

经计算甲醇的泄漏速率为 $0.3631kg/s$ ，管道泄漏事件设为 10min，则甲醇的泄漏总量为 $217.8489kg$ 。

(2) 泄漏蒸发速率核算

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。

由于甲醇温度为常温，当地年最高温度 $40^\circ C$ ，甲醇的沸点为 $64.7^\circ C$ ，饱和蒸汽压较小，泄漏后不可能马上全部挥发，绝大部分溢流至装卸区周围的围堰内，形成池液；且物料沸点远高于当地最高温度，因此，不考虑闪蒸蒸发量和质量蒸发量，仅考虑质量蒸发量。

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；

P —液体表面蒸气压；

R—气体常数；

T_0 —环境温度；

u—风速；

r—液池半径；

M—液体物质分子量，kg/mol；

$$W_p = Q_3 t_3$$

Q_3 —质量蒸发速率，kg/s；

t_3 —从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

围堰面积为 16 m²，围堰高度 1m，蒸发时间取 10min，经风险预测软件计算得出甲醇的蒸发量 4.231kg。

6.5.3.3 船舶溢油事故源强

事故溢油主要为船舶自身的燃料油及成品油船载货的成品油，参考《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），项目代表船型为 7000 吨级船舶，单个燃料油舱储油量 50m³，本次评价柴油密度取 0.85t/m³。本项目趸船有 4 个油舱，总储存量为 291t，单个油舱最大存储量为 72.75t。假定码头船舶在加注作业期间发生碰撞，造成到港船舶一个燃料油舱和趸船一个燃料油舱破裂，全部泄漏入江考虑，油品入江量最大约 116t/次。

6.6 风险事故环境影响预测与分析

6.6.1 大气环境风险预测和评价

6.6.1.1 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 6.6-1。

表 6.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
		LNG 泄漏点	甲醇泄漏点
基本情况	事故源经度 (°)	110.686927	110.691888
	事故源纬度 (°)	31.003713	31.001939
	事故源类型	LNG 泄漏、LNG 池火灾次生污染、甲醇泄漏	
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	0.5m	
	事故考虑地形	否	
	地形数据精度/m	90m	

6.6.1.2 评价标准

本项目环境风险评价标准见表 6.6-2。

表 6.6-2 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
甲醇	毒性终点浓度-1	9400
	毒性终点浓度-2	2700

6.6.1.3 预测结果

(一) LNG 泄漏及火灾预测

发生上述假定情景下的 1~60min 内预测 LNG 泄漏和 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 收集池火灾次生污染物 NO₂ 扩散选用 AFTOX 模型进行预测分析。

(1) 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 6.6-3。

表 6.6-3 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 6.6-1、表 6.6-4。

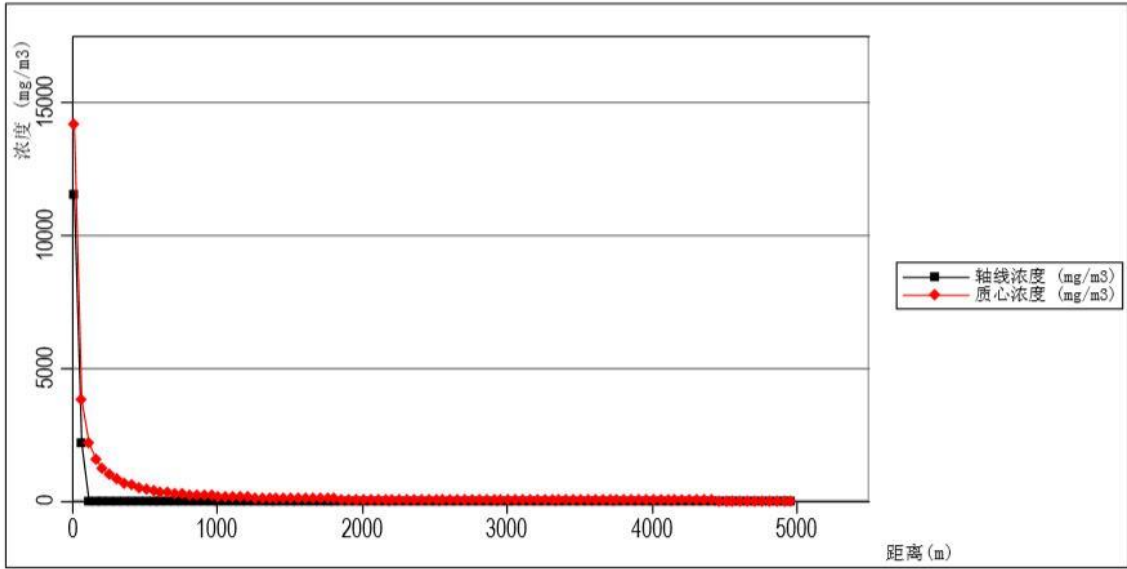


图 6.6-1 最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

表 6.6-4 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/m ³)	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	/

(2) 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 NO_2 扩散对大气环境的影响分析见表 6.6-5。

表 6.6-5 LNG 火灾次生污染 NO_2 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 NO_2 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 NO_2 扩散事故下下风向 NO_2 浓度预测结果见图 6.6-2、表 6.6-6。

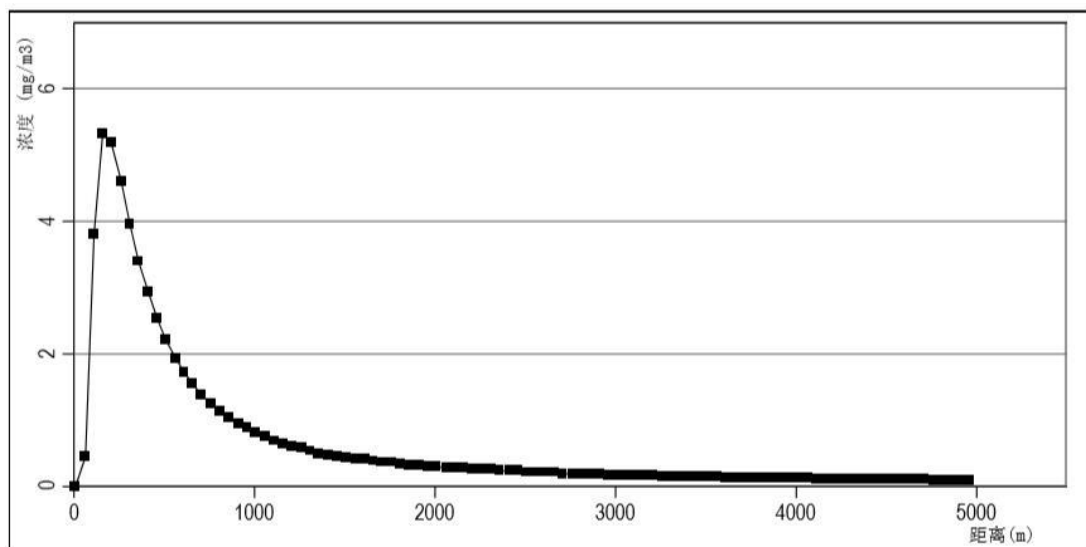


图 6.6-2 最不利气象条件下风向二氧化氮最大浓度分布图

表 6.6-6 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

(3) 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。

(二) 甲醇泄漏预测

最不利气象条件下，甲醇扩散对大气环境的影响分析见表 6.6-7。

表 6.6-7 甲醇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			
甲醇	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	9400	未出现此浓度	/
	大气毒性终点浓度-2	2700	未出现此浓度	/

表 6.6-8 风险源最大影响统计表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m3)	出现时刻(s)
常温常压容器泄漏事故 1-中性气体扩散模型(Aftox)	8.0000	187.452500	12.00

计算结果的最小毒性浓度为： 0mg/m^3 ，最大毒性浓度为： 187.45mg/m^3 。排放物的大气终点浓度(PAC-2)为： 2700.0mg/m^3 ，大气终点浓度(PAC-3)为： 9400.0mg/m^3 ，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)，无需绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。

最不利气象条件下，泄漏甲醇扩散事故下风向甲醇浓度预测结果见图 6.6-3、表 6.6-6。

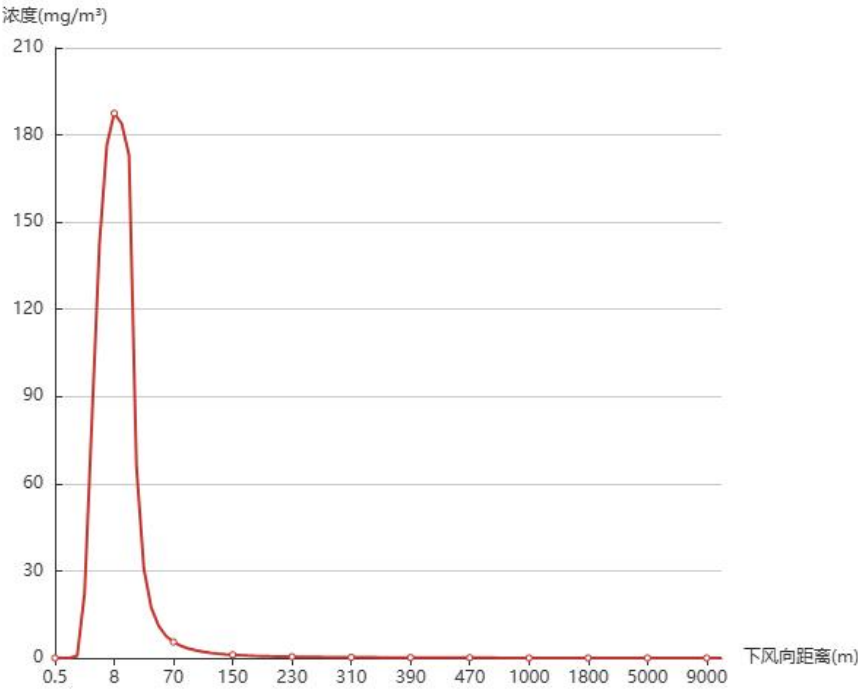


图 6.6-3 最不利气象条件下风向二氧化氮最大浓度分布图

表 6.6-9 甲醇泄漏污染最不利气象条件下风向不同距离甲醇最大浓度

序号	距离 (m)	最大浓度 (mg/m^3)	最大浓度出现时间 (秒)
1	0.5	0	3
2	1	$1.43363\text{E}-37$	3
3	2	$7.19572\text{E}-06$	3
4	3	0.7231248	6
5	4	22.39933	6

6	5	82.66211	6
7	6	142.1898	12
8	7	176.4693	12
9	8	187.4525	12
10	9	183.9234	12
11	10	173.0296	12
12	20	65.88616	24
13	30	30.69291	30
14	40	17.31062	48
15	50	10.9985	48
16	60	7.562799	60
17	70	5.499025	90
18	80	4.167598	90
19	90	3.261019	90
20	100	2.617139	120

(3) 大气环境风险敏感目标影响分析

根据软件预测结果，最近敏感点距离泄漏点下风向 425m 处，最大浓度 $0.1114\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现时间为泄漏事故发生后 420s，本项目甲醇泄漏后及时收集处理的情况下，对下游敏感点影响很小。

6.6.2 地表水环境风险预测与评价

根据风险识别和源项分析结果，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）规定和要求，确定码头区域溢油事故作为预测情景。

(1) 泄漏事故位置

趸船区域。

(2) 事故污染物质

船舶发生碰撞事故时，会造成船舶柴油泄漏事故，选择柴油作为溢油风险物质进行模拟计算与评价。

(3) 事故源强

根据源强分析，柴油的泄漏量为 116t，泄漏时间 1 小时。

(4) 事故环境条件

根据事故地点和敏感目标的相对位置关系，选取丰水期（6 月）、主导风向和平均风速、不利风向和 6 级风速等多种因素组合。考虑水文与风况最不利叠加工况

作为模拟环境情景。

表 6.6-10 典型污染事故情景模拟参数

事故位置	泄漏种类	泄漏规模	风向		风速 (m/s)	潮型
滑道作业区	柴油	116t	冬季常风向	ESE	1.89	枯水期
			不利风况	SW	10.8	枯水期

(5) 水文条件

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017)要求,典型水文条件选择平水期不利的水文条件。根据《长江流域重要控制断面水资源监测通报》(2021 年 6 月,水利部长江水利委员会)中的数据长江丰水期(6 月)流量为 13800m³/s。

(6) 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程。本次评价溢油模型采用“油粒子”模型,该模型可以很好地模拟上述物理化学过程,另外,“油粒子”模型是基于拉格朗日体系具有稳定性和高效率性特点。“油粒子”模型就是把溢油离散为大量的油粒子,每个油粒子代表一定的油量,油膜就是有这些大量的油粒子所组成的“云团”。

1) 输移过程

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

①扩展运动

溢油自身扩展过程是指溢油在扩展系油膜在重力、黏性力和表面张力综合作用下的运动。现场观测资料表明,在溢油的初期(数 10 小时内)扩展过程起到支配的作用。随着油膜逐渐变薄,油膜开始破碎,扩展作用也随之减弱。

本文仅采用惯性力-重力公式计算初始油膜的面积,并在该尺度内分配“油粒子”的初始位置。其计算公式可以表示为:

$$A_0 = \pi \frac{k_2^4}{k_1^2} \left(\frac{VgV_0^5}{v_w} \right)^{\frac{1}{6}}$$

式中, A0 为初始面积; V= (pw-p0) /pw, pw 为水的密度, p0 为油的密度;

g 为重力加速度； V_0 为溢油的初始体积， ν_w 为水的运动粘度； K_1, K_2 为经验系数，在计算中分别取为 0.57 和 0.725。

②漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度为：

$$U_{tot} = \alpha U_w + U_s$$

式中， U_w 为江面以上 10m 处的风速； U_s 为表面流速； α 为风漂移系数，一般在 0.03~0.05 之间。

二维水动力模型计算的流速是沿水深方向平均值，而油粒子所计算流速是表面流速，因此本次评价假设表面流速为平均流速值 1.25 倍。

③紊动扩散

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

$$S_\alpha = [R]_1 \sqrt{6D_\alpha \Delta t}$$

式中， $[R]_1$ 为 -1~1 之间的随机数， D_α 为 α 方向上的扩散系数。

2) 风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和乳化等各项风化过程，在这些过程中油粒子的组成发生变化，但油粒子水平位置没有变化。

①蒸发

蒸发将使溢油量减小，同时改变溢油的密度和粘性等物理性质。依据 Reed (1989) 提供的蒸发分数公式：

$$\frac{DF_v}{DT} = - \left(\frac{F_{vmax} - F_v}{1 - F_v} \right) \theta$$

式中， F_v 为蒸发量占液体总量的分数， F_{vmax} 为最大蒸发分数，如果 $F_{vmax} - F_v \leq 0$ 时取值 0， T 为时间，蒸发系数 θ 依据 stiver 和 Mackay (1985) 的参数化公式：

$$\theta = \frac{KAT}{V_0} = \frac{KT}{\delta}$$

式中， $K = 2.5 \times 10^{-3} U_w^{0.78}$ ， U_w 为江面以上 10m 处的风速， A 为油膜面积， V_0 为溢油初始体积， δ 为油膜厚度， T 为时间。

②乳化

溢油的乳化过程受风速、油的厚度、环境温度、油风化程度等因素的影响，一般用含水率表示乳化程度。依据 Mackay (1980) 和 Zagorski (1982) 提供的含水率公式：

$$\frac{DF_w}{DT} = C_1(U_w + 1) \left(1 - \frac{F_w}{C_2} \right)$$

式中， F_w 为乳化物的含水率， $C_1 = 2.1 \times 10^{-6}$ ， U_w 为风速，家用燃料油 $C_2 = 0.25$ 、原油和重油 $C_2 = 0.7$ (Reed, 1989)， T 为时间。

③溢油性质变化

随着蒸发和乳化等变化过程的进行，残留在水体中的溢油性质也不断发生变化，主要表现为：

$$\text{溢油体积的变化: } V_t = V_0 [1 - (F_v)_t] [1 - (F_w)_t]$$

溢油密度变化: $P = (1 - F_w) [(0.6P_0 - 0.34)F_v + P_0] + F_w P_w$ 式中， ρ_0 为乳化前油的初始密度， ρ_w 为水密度。

(7) 预测参数

模拟的精度一般采用最小浓度（厚度）来表示，该浓度（厚度）由单个粒子 在一个计算网格单元表征。最小浓度（厚度）为单个粒子的质量除以其所处的网格的体积，其计算式表示如下：

$$C_{\min} = \frac{m_{\text{particle}}}{A_{\text{cell}} \times h_{\text{layer}}} = \frac{M_{\text{total}}}{N_{\text{total}} \times A_{\text{cell}} \times h_{\text{layer}}}$$

式中， $C_{\min}$ 为最小浓度（厚度）； m_{particle} 为单个油粒子的质量； A_{cell} 为网格单元的面积； h_{layer} 为水深。

表 6.6-11 溢油模型参数

序号	计算参数	选取值
1	溢油量	116t
2	油的运动粘度	10cSt
3	时间步长	1min
4	乳化系数	2.1×10^{-6}
5	蒸发系数	0.05day ⁻¹
6	粒子数	520000
7	比重	$0.85 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
8	水运动粘性系数	$1.31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}$

（8）预测结果

在主导风向 ESE、平均风速 1.89m/s 条件下，第 0.5h 油膜到达罗家水槽饮用水源二级水源保护区水域，持续污染 1h 后不再对其产生污染影响；第 1.5h 油膜到达罗家水槽饮用水源一级水源保护区水域，持续污染 1h 后不再对其产生污染影响；第 2h 油膜到达罗家水槽饮用水源取水口水域附近，持续污染 1h 后不再对其产生污染影响；此后油膜继续向下游漂移直至消散。

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，为此，一旦发生事故需尽快启动溢油应急预案进行处理。溢油事故本身对水环境、生态环境影响巨大，需对溢油事故严加防范杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。

（9）码头应急行动水平

本码头前沿一旦发生事故溢油，应及时将贮存于码头前沿的吸油毡抛向油膜，以及时采用围油栏实施拦截，泄露的污染物基本被围隔在围油栏内，溢出围油栏的量很小，并及时通知归州海事局采取事故应急措施，可最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对下游饮用水源水质的污染影响。

为保护长江水质，必须通过严格的环境管理，加强监控，杜绝溢油事故的发生，并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。码头一旦发生风险事故，应立即启动溢油应急计划，采取事故应急措施，降低溢油事故对环境的影响。

6.6.3 地下水环境风险预测与评价

运营区甲醇、柴油渗漏对地下水的影响分析详见 5.8.2 地下水影响分析章节。

6.6.4 柴油泄漏对水生生态的影响分析

在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

（1）对鱼类的影响

对鱼类的急性毒性测试：根据近年来对几种不同的仔鱼的毒性试验结果

表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96h LC₅₀ 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故。

石油类在鱼体内的蓄积残留分析：石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度为 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

（2）对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

（3）对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

6.7 环境风险管理

6.7.1 船舶交通事故防范措施

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象条件、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。本工程发生航道及码头附近船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故特别是进港航道上的交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

1) 在码头附近区域配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头附近船舶的航行安全，码头经营者要接受该辖区内归州海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。

2) 推进船舶交通管理系统（VTS）建设

建设 VTS 是为了保障船舶安全航行，避免船舶碰撞事故的发生，辅助大型船舶在单向航道内安全航行，避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故，此外还可以提高港口效率，方便组织有效海上搜救行动和事故应急响应等。

3) 加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染，港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态，在危险品船通过时，其它船舶尽量采取避让措施等。

4) 为防止因自然气候因素引发的事故，对船舶装卸及靠泊作业条件进行如下规定：

①风：风力 ≥ 7 级，停止作业；

②雨：降雨强度 $\geq$ 中雨，停止作业；

③雾：能见度 $< 1\text{km}$ ，船舶停止进出港；

④雪：大雪，停止作业。

5) 制定严格的码头作业制度和操作规程，杜绝事故发生。

6) 施工期和营运期间所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号，港方应加强过往船舶的安全调度管理。

7) 进出港船舶和施工船舶必须根据施工水域船舶动态，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，提前采取避让的措施。

8) 各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告。

9) 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。

10) 合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，使船舶间的间距保持安全距离，防止发生碰撞事故，以保证作业安全。

11) 通过中央控制室监视船舶进出港过程，提早发现可能出现的事故隐患。

二、码头化学品泄漏风险防范措施

运输、装卸 LNG、甲醇、柴油的整个过程（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、甲醇、柴油泄漏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）到港船舶与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，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，陆上和水上消防系统应定期检查，使之保持良好的备用状态。

（6）本项目码头为易燃、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。

6.7.2 陆域环境风险防范措施

一、自动控制设计安全防范措施（LNG、甲醇检漏系统）

（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。

(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、储罐区、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、甲醇泄漏或火灾事故, 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。甲醇罐为地埋式储罐, 为双层罐。

(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、储罐区、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、甲醇泄漏或火灾事故，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。为严格执行操作的规范与标准，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、甲醇容易发生泄漏区域安装监测报警装置，以便尽早采取措施。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。扑救火灾一般选用 BC 类干粉灭火器，不能用水来扑救气体火灾。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 的流淌火灾及控制气体的挥发，大量泡沫覆盖在泄漏物质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

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。

（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。泄漏物质排入集液池后，由信号连锁启动消防泡沫系统，用泡沫将泄漏物质覆盖在泄漏集液池中，防止瞬间大量气化。

四、汽车运输风险防范措施

（1）运输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、导液沟、防火堤的方式来收集可能出现的泄漏化学品，以防止“二次污染”的发生。

（1）防火堤的设置

项目 LNG 储罐、BOG 回收撬、EAG 加热器、储罐增压器、LNG 潜液泵、放散口均设置于防火堤内，防火堤建筑面积 536.0m^2 ($33.5\text{m} \times 16\text{m}$)，采用钢筋混凝土结构，基础采用墙下条形基础，耐火等级为二级。

（2）导液沟设置

项目沿防火堤内侧修建导液沟，导液沟断面尺寸为 $300\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，围绕防火堤内侧建设。

（3）集液池（盘）设施

①陆域罐区防火堤西北角设计建设一集液池，根据地形地势，该集液池位于场地下游区域，导液沟直接联通集液池，便于泄漏液体的收集。集液池尺寸为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 5.0\text{m}$ ，池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。集液池内亦设置有防爆潜水泵，防火堤内雨水顺坡进入集液池后经潜水泵排出防火堤，事故状态下，切断潜水泵。

②趸船加注机处设置一个集液盘，集液盘面积约 19.8m^2 。趸船集液盘就近设置于加注机和加注臂下，便于液体收集，集液盘内设置低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

6.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

一、风险事故应急预案

本项目已于 2022 年 1 月编制了《湖北三峡中旖新能源有限公司突发环境事件应急预案》，并在宜昌市生态环境局秭归县分局进行备案，备案号 420527-2022-003-L。本项目投入运行前，建设单位应及时对现有应急预案进行修编，并重新完成备案手续。

二、应急预案的衔接

当秭归县水运应用 LNG 项目码头工程发生可能对事故区域或周边环境产生污染的事件时，则应立即启动《湖北三峡中旖新能源有限公司突发环境事件应急预案》。

《湖北三峡中旖新能源有限公司突发环境事件应急预案》服从秭归县政府主管部门的统一领导。企业突发环境事件属于企业厂区及工程江段范畴内，

则相应启动湖北三峡中旖新能源有限公司应急预案，若是超出项目工程环境应急处置能力，则需及时上报上级主管部门，启动更高一级的应急预案。

当企业发生的突发环境事件为 I 级时，湖北三峡中旖新能源有限公司应立即上报给宜昌市生态环境局秭归县分局，由上级主管部门启动相应级别的突发环境事件应急预案。同时启动安全应急预案。

当企业发生的突发环境事件造成下游水源保护区水质受到污染时，湖北三峡中旖新能源有限公司应立即上报给秭归县港航管理局、三峡海事局政务中心、秭归县归州海事处政务中心等流域主管部门，同时立即通知秭归县归州镇自来水厂，由流域主管部门启动相应级别的突发环境事件应急预案，同时启动秭归县归州镇自来水厂应急预案。

当上级主管部门和相关单位的突发环境事件应急预案启动后，湖北三峡中旖新能源有限公司应接受上级指挥部门的领导，积极配合进行应急响应和环境应急处置工作。

当过往船舶在港区范围内突发环境事件时（如油污水泄露等），由船舶负责启动该船舶相应应急预案，当过往船舶需要时企业亦可启动突发环境事件应急预案向其提供相关协助工作。

湖北三峡中旖新能源有限公司突发环境事件应急预案体系与外部环境应急预案关系见图 6.7-1。

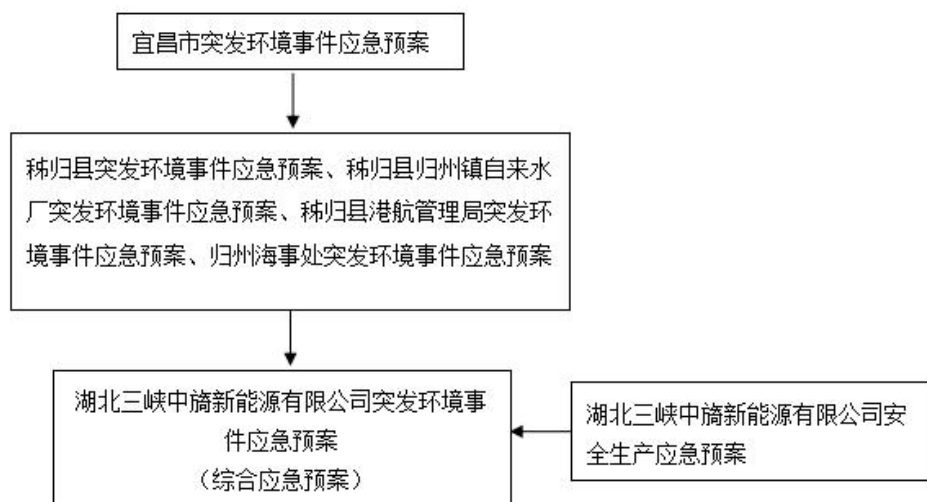


图 6.7-1 湖北三峡中旖新能源有限公司应急预案体系图

6.7.4 应急监测计划

为了掌握本工程泄漏火灾爆炸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。

（1）环境空气监测一般原则

天然气泄露事故监测因子：甲烷、非甲烷总烃；火灾爆炸监测因子：CO。

监测时间及频率：事故发生后应连续取样，直到恢复正常；取样时间、采样频率、监测分析方法按照规范执行，监测浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中对数据的有效性规定。

监测布点：根据季节特点，以主导风向为轴向，在上风向适当位置设置一个对照点，下风向设置 3-4 个监测点，同时在事故发生点设置一个监测点。

（2）地表水环境监测一般原则

油污水、柴油泄露事故监测因子：COD、SS、pH、氨氮、粪大肠菌群、BOD₅、动植物油、石油类等。

监测频次：事故发生后连续采样，监测地表水中污染物浓度变化情况，直到恢复正常。

监测布点一般原则：根据水流方向、流速和现场具体情况，在工程上游 500m 布设 1 个对照断面，下游 0.1km 水源地二级保护区保护区界碑处、下游 2.1km 水源地一级保护区界碑处、下游 3.1km 水源保护区取水口处设置 3 个监测断面。

（3）地下水环境监测一般原则

油污水、柴油渗漏污染地下水事故：pH、氨氮、挥发性酚类、硝酸盐、总硬度、石油类、高锰酸盐指数、总大肠菌群。

监测时间及频率：事故发生后连续取样，直到恢复正常；取样时间、采样频率、监测分析方法按照规范执行，按照《突发环境事件应急监测技术规范》等有关要求执行。

监测布点：企业下游所设地下水跟踪监测井 1 口，DX1。

(4) 土壤环境监测一般原则

油污水、柴油渗漏污染土壤事故：铅、镉、总汞、总砷、总铅、总铬、六价铬、石油烃。

监测频次：按照《突发环境事件应急监测技术规范》等有关要求执行。

监测布点：事故发生地受污染的区域土壤，T1。

6.8 评价结论及建议

本项目涉及危险物质为 LNG、甲醇、柴油，危险单元划分为陆域接收站（罐区）区域、燃料加注区域。

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、甲醇陆域输送管线泄漏为最大可信事故，事故状态下，LNG 泄漏导致甲烷扩散、LNG 火灾次生污染 NO₂ 扩散、甲醇泄漏扩散，最不利气象条件下风向均未出现甲醇、甲烷、NO₂ 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

燃料加注区，本次评价选取趸船及到港船舶碰撞发生柴油泄漏事故进行风险分析，经预测分析，发生柴油泄漏对下游饮用水源水质会造成一定影响。通过预防船舶交通事故，采取有效溢油风险防范措施等，可将柴油泄漏风险减小到最低，项目风险可以防控。

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 6.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险 调查	危险物 质	名称	LNG	柴油		甲醇			
		存在总量/t	114.8	12.45	291	35.6			
	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 ☐		
环境风险潜势		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 罗家槽饮用水源取水口, 到达时间 <u>2</u> 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						

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 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篷布、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。

(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。

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。

7.1.2 水环境污染防治措施

本次技术改造工程施工期不涉及水下施工，趸船上施工人员生活污水经污水舱收集后由海事部门认可的有资质的船舶接收处理，施工人员严禁向水体中倾倒垃圾、严禁在长江中清洗设备。

7.1.3 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。

7.1.4 固体废物污染防治措施

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。

本项目施工期工程量较小，建筑垃圾主要为甲醇储罐安装过程中地面拆除产生的少量废弃混凝土和开挖过程产生的少量弃土；部分管线拆除产生的废旧管道；设施安装过程中产生的废焊条焊渣等。废弃的混凝土经收集后运至城管部门指定弃渣场处置；废旧管线外售至物资回收公司；开挖过程中少量土方用地场地内平整回填；废焊条、焊渣由厂家回收。

施工人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门清运处理。

施工结束后，施工场地应及时平整，清场要彻底。

7.2 运营期污染防治措施

7.2.1 大气污染防治措施

本项目在运营期间废气主要为无组织排放废气。

一、公用工程废气的排放控制

本次技改工程不新增员工，员工食宿依托现有项目的相关设施，不新增油烟废气，食堂设有油烟净化设施，油烟排放符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求；本次技改工程依托现有工程备用发电机，不新增柴油发电机废气。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；本项目技改后运输车次与现有项目基本一致，不会新增运输车辆废气。运输车辆均使用符合环保要求的燃料，并定期维护保养，确保车辆尾气满足相关排放标准。

二、工艺废气的排放控制

（1）LNG 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) 甲醇废气处理措施

根据设计本项目采用三级甲醇气体回收系统对运营期间产生的甲醇气体进行回收。甲醇气体回收系统由卸料气相回收系统(一次回收)、加注气相回收装置(二次回收)和甲醇排放处理装置(三次回收处理)组成。

①卸料气相回收系统(一次回收)：是通过压力平衡原理，将在卸料过程中挥发的甲醇气体收集到罐车内，运回储罐车进行甲醇气体回收处理的过程。该阶段甲醇气体回收实现过程：在罐车卸料过程中，甲醇罐车罐内压力减小，地下储罐内压力增加，地下储罐与罐车内的压力差，使卸料过程中挥发的甲醇气体通过管线回到罐车内，达到甲醇气体收集的目的。待卸料结束，地下储罐与罐车内压力达到平衡状态，一次甲醇气体回收阶段结束。根据设计单位提供的资料，卸料气相回收系统回收率约为 95%。

②加注气相回收装置(二次回收)：是采用真空辅助式甲醇气体回收设备，将在加注过程中船舶燃料舱内的甲醇蒸汽通过甲醇回收专用枪收集，经脱水装置干燥后将甲醇回收至地下储罐内的过程。该阶段甲醇气体回收实现过程：加注过程中，通过真空泵产生一定真空度，经加注枪、甲醇气体回收管、真空泵等甲醇气体回收设备，按照气液比控制在 1.0~1.2 之间要求，将加注过程挥发的甲醇气体回收至储罐内。根据设计单位提供的资料，加注气相回收系统回收率约 95%。

③甲醇排放处理装置(三次回收处理)：是由于二次回收过程回收至地下罐的甲醇气体体积经常比出甲醇量大(即气液比 >1)，以及由于小呼吸等因素造成罐内压力上升，此时甲醇气体将通过呼吸阀排放，为防止污染，在呼吸阀前端加裝甲醇气体回收装置，对这部分甲醇气体的处理称为三次甲醇气体回收。该阶段甲醇气体回收

实现过程：通过给加注站安装一台冷凝设备，将卸料和加注过程中挥发的甲醇气体收集起来，采取低温、低压的方式将甲醇气体直接冷凝成甲醇回收到储罐剩余的甲醇气体通过通气管排放。三次甲醇气体回收不仅可以减少排入大气中的有害物质，还能将甲醇气体回收再利用。根据建设单位提供的资料，三次甲醇气体回收系统回收效率约 95%。

经查阅论文《中国加油站 VOC 排放污染现状及控制》（环境科学，2006 年 8 月）中相关内容：一级油气回收系统回收效率可以达到 95%，二级油气回收系统回收效率可以达到 95%。经查阅论文《我国加油站三次油气回收现状与技术展望》（化工环保，2021 年第 41 卷第 3 期）中相关内容：冷凝法在冷凝温度为-73℃时的油气回收率为 90%左右、冷凝温度达到-184℃时的油气回收率为 99%。同时参考《储油库大气污染物排放标准》（GB20950）油气处理效率不低于 95%。本次评价甲醇气体三次回收系统废气处理效率按 95%核算是可行的。

参照《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020）中规定“油气处理装置排气筒不低于 4m”。本项目甲醇油气回收装置排气筒设置 4m 高是合理的。

（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

LNG、甲醇、柴油均采用密闭装卸工艺。

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燃料回到储罐中。

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

各燃料加注采用密闭加注工艺，产生的蒸发气可返回到储罐中，加注完

毕后，采用氮气吹扫，可避免加注过程中挥发损耗。

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

运营中必须重视设备管线的日常维护、管理；提高设备运行的完好率，杜绝管线、阀门的跑、冒、滴、漏。实施泄漏检测和修复（简称 LADR）工作，确保无组织排放减到最小。项目建成运营后，对泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统每三个月检测一次，法兰及其他连接件、其他密封设备每六个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复。推行 LADR 技术，LADR 技术在国外如美国已成功运用多年，据美国 EPA 对实施 LDAR 的企业进行评估的结果，石油炼制企业实施 LDAR 后设备泄漏量减少了 63%，石化企业 VOCs 排放量可降低 56%。

在燃料进行储运过程中，加强管理，改进操作技术也可以减少超压损耗。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。尽量杜绝燃料储罐和 BOG 回收撬超压放空事故的发生。

四、废气非正常排放防治措施

建设单位应定期对油气回收装置和风机等进行检查。为防止在废气处理设施、风机管道堵塞状态下造成对周边环境的不良影响，要求设专人管理，合理操作并定期维护，以防处理效率降低，影响周围环境，同时在生产任务较大的时段应增加检查的密度，一旦发现出现破损，应立即停止生产并进行更换。废气排出口、检查门要安全密闭，正确采购和管理设备配件；注意管道连接部分脱落及腐蚀、穿孔，不能随便增加支管。此外，各个排气管道等露天部件应每隔 1~2 年刷一次防锈漆，加强废气处理设施的运行管理和环保操作人员的技术岗位培训。

7.2.2 废水污染防治措施

7.2.2.1 废水排放方案

（一）船舶废水防治措施

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后和船舶生活污水一并由海事部门环保船收集后，交由海事部门指定单位进行处理；趸船生活污水由海事部门环保船收集后，交由海事部门指定单位进行处理；趸船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。

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。

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）陆域废水

陆域现有 5 层办公楼一栋，陆域员工生活污水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；初期雨水不直接排放，经厂区内排水沟收集至集污池，再转运至污水处理厂进一步处理。

7.2.2.2 废水处理依托可行性分析

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、初期雨水产生量共为 1070.7m³/a，3.2m³/d，所产生的废水量占归州镇污水处理厂富余处理能力的 0.9%，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。

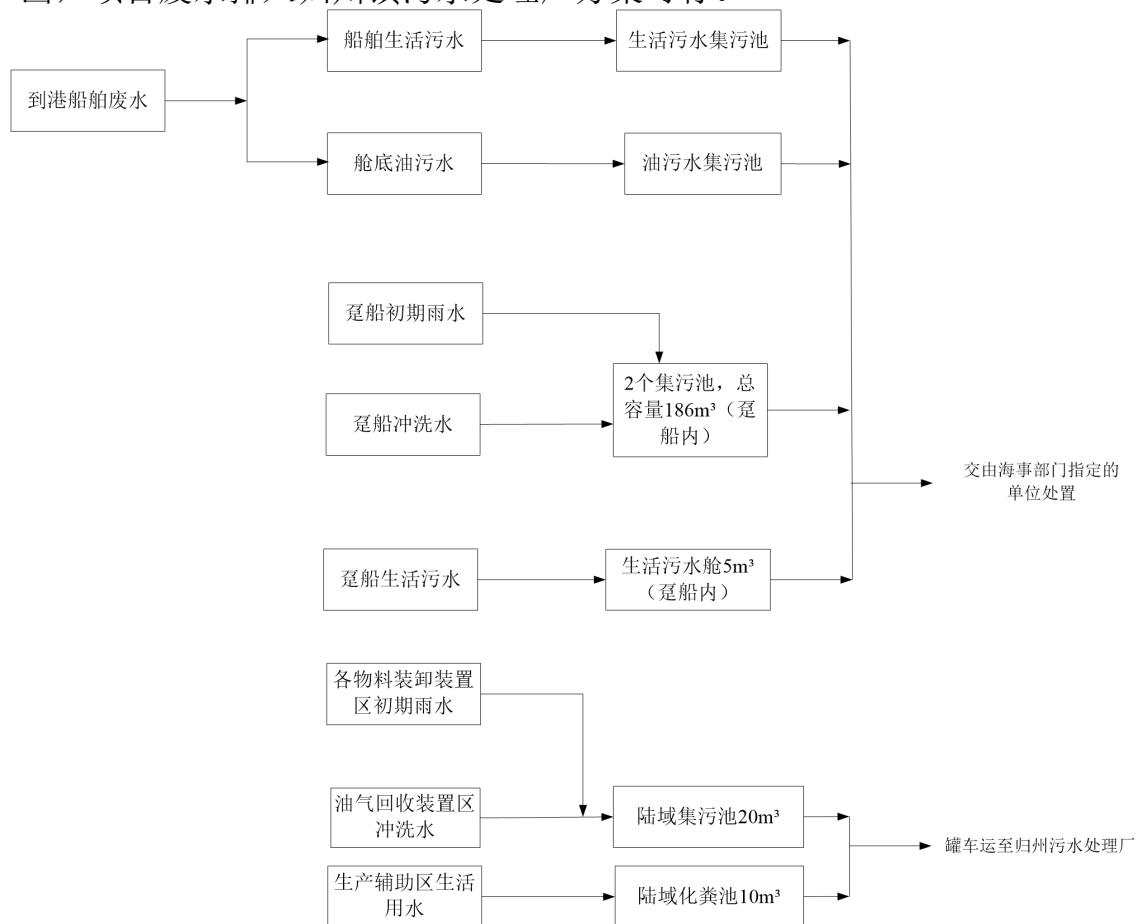


图 7.2-1 项目废水收集路线图

7.2.3 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。

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，为及时了解并控制工程运行对水源保护区的影响程度，现有项目已设置了两个地表水跟踪监测断面，分别位于下游水源地二级保护区二级界碑处、下游罗家槽水源地取水口，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。

7.2.4 噪声污染防治措施

运营期噪声源主要有各种设备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) 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。

7.2.5 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，分别收集后委托环卫部门定期清运；运营期到港船舶固体废物主要为船舶生活垃圾，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。

机械设备日常检修产生的废油、废含油抹布；甲醇储罐、趸船油舱清罐产生的含油污泥；船舶加注过程中产生少量污甲醇；LNG 储罐事故检修产生少量的残液均属于危险废物，专用收集桶收集后暂存于危废暂存间，后交由有资质的危废处置单位统一处理。

本项目在陆域设置一处 12m² 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》（GB18597-2023）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。

（四）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》（GB18597-2023）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。

7.2.6 地下水污染防治措施

为防止项目运行期柴油及废水泄漏对地下水水质造成污染，本次评价建议采取以下防范措施：

（1）分区防渗措施

重点防渗区：甲醇储罐区、甲醇及柴油卸车区、甲醇气体回收装置区、等设施。防渗要求：地表等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ；地面可采用 1m 厚粘土层压实，上覆一层 2mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)土工膜，并在土工布膜上方采用压实粘土作为保护层，而后在粘土层上构筑防渗水泥混凝土硬化，防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，且表面无裂隙，并设置泄漏液体收集装置。

一般防渗区：雨水收集沟、集污池等。防渗要求：：等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。可采用 0.5m 厚的粘土层+100m 厚抗渗缓凝土，

污水管道严格按照《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)标准要求进行施工, 防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 且表面无裂隙。

简单防渗区: 办公楼及其他公辅设施区。防渗要求: 一般地面硬化。

(2) 地下水环境监测与管理

建立和完善本项目的地下水环境监测制度和环境管理体系, 制定完善的监测计划, 环境监测工作可委托当地有资质的环境监测机构承担。

①跟踪监测点设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 的要求、地下水流向、项目的平面布置特征及地下水监测布点原则, 项目厂区下游布设地下水水质监测井 1 眼, 随时掌握地下水水质变化趋势。地下水环境监测点见表 7.2-1。

表 7.2-1 地下水水质监测井一览表

监测层位	功能	监测因子	方位/距离
潜水含水层	污染扩散监测井	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、耗氧量、氟化物、硫酸盐、氯化物、汞、镉、铬(六价)、铅、铁、锰、砷、总大肠菌群、细菌总数、石油类	厂区潜水下

②监测频率

本次评价要求跟踪监测常规频率为每年 1 次, 事故情况下加密监测频次。

③监测管理

运营期应加强对监测井水质的跟踪监测, 监测结果应及时建立档案, 对于常规监测数据进行存档。若发现水质恶化, 应及时报告当地环境保护主管部门, 并加密监测频次, 及时查明污染原因, 对应执行实际可行的治理措施。

7.3 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、施工人员及工作人员的宣传教育工作, 严禁施工人员及工作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) 施工期及运营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。

7.4 项目环保投资及“三同时”验收

项目总投资为 2000 万元，环保投资约 86.3 万元，占总投资的 4.37%。项目环保“三同时”措施汇总及投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 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	施工场地周围高 2.5~3m 彩钢板围挡；定时洒水降尘；建筑材料堆场遮盖篷布	《大气污染综合排放标准》表 2 无组织排放监控限值	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
		陆域施工人员生活污水	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		0.5
		趸船施工人员生活污水		由船舶交给海事部门环保船接收处理	《船舶水污染物排放标准》	0.5
	噪声	施工设备	噪声	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	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	1
	固体废物	施工弃土	弃土	运至相关部门指定弃渣场堆存	妥善处置，满足环保要求	0.2
		建筑施工垃圾	废弃建材、包装材料、拆除的旧管线等	能回收利用的部分进行回收利用，不可回收利用部分运至指定的建筑垃圾填埋场处置		0.3
		焊接废物	废焊条、焊渣	运至指定的建筑垃圾填埋场处置		0.1
		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		0.2
		趸船施工固废	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		0.3
运营期	废气	甲醇废气	甲醇	甲醇蒸汽三次油气回收装置，密闭式装卸	《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》	10
		柴油废气	非甲烷总烃	柴油密闭式装卸		/
		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		/

		场地、道路扬尘	TSP	洒水设备一套	《大气污染物综合排放标准》	/
		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）》	/
	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	满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中的要求，有相应的接收协议和产生、转运清单	-
		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、石油类等	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		/
		趸船生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮等	交给海事部门环保船接收处理		1
		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	/	
		陆域初期雨水	COD、SS、石油类等	集污池暂存后委托吸污槽车运至归州镇污水处理厂	0.5	
		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	/	
	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	4.5
	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，有相应的接收协议和产生、转运清单	/
		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、废含油抹布	暂存至现有 12m ² 危废暂存间，定期交由有资质的危废处置单位统一处理		1
		甲醇储罐、趸船油舱	含油底泥			

		LNG 储罐	残液			
		甲醇加注	污甲醇			
地下水、土壤	石油类、污水下渗	石油类、污废水	项目场地分区防渗，甲醇储罐区、甲醇及柴油卸车区、甲醇气体回收装置区为重点防渗区。项目厂区下游布设地下水水质监测井 1 眼	地下水水质满足《地下水环境质量标准》III类标准	15	
水源保护区	/	/	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	-	
生态保护	/	水生生态	加强施工人员及工作人员的环保宣传教育	/	/	
环境风险防范	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；应急队伍组建；编制环境风险应急预案，并定期组织演练			按要求制定突发环境事件应急预案并备案，有培训及演练记录	50	
环境管理（机构、监测能力等）	建设单位已成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。			满足环保要求，有环境管理相关的文件及影像资料	/	
清污分流、排污口规范化设置	清污分流，雨污分流管网铺设			/	/	
备注：本表所列环保投资为本次技改工程施工期间环保投资及运营期新增相关设施的环保投资，现有项目已建成的环保设施及环保队伍建设的费用不列入本次环保投资。						
合计						87.3

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会和经济损益分析

湖北三峡中旖新能源有限公司以积极落实国家节能减排政策，推动“绿色长江”建设为己任，推广清洁能源液化天然气(LNG)在长江航运业及相关联延伸产业为主。在秭归建设 LNG 加注站，有利于公司开展船用 LNG 市场的开发，也符合公司的业务发展布局，宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头设计 LNG 加注能力 3.1 万吨/年，由于长江船舶 LNG 加注需求发展不及预期，码头自 2023 年 4 月 19 日投入运营以来，到 2024 年 6 月 16 日共加注船次 230 艘次，加注量 1821 吨，仅达到设计能力 5.87%。码头 LNG 加注量远远达不到码头设计能力，导致码头利用效率不高，经营出现困难，影响资产利用率，不能充分发挥码头社会和经济效益。

本项目的实施可以推广清洁能源在长江航运业使用，有效盘活码头资源集约利用岸线，为企业可持续发展奠定良好的基础。

项目位于宜昌港秭归港区，项目的投产对发展秭归县有积极的促进作用。项目投产以后，国家和地方政府每年可获得大量的增值税、企业所得税和其它税款，并能缓解当地就业压力，带动相关企业的发展，对促进当地的经济发展和繁荣将起到积极的推动作用，具有良好的社会经济效益。

（1）直接经济效益分析

项目投产后有利于公司的进一步发展，将为企业新增产值，将带来较大的经济收益，地方财政收入也将有所提高，随着市场推广成熟直接经济效益将更大。

（2）间接经济效益分析

项目原辅材料、机械设备的购买及水、电等的消耗，将刺激相关产业的生产，扩大市场需求，带动区域甚至区域以外更大范围的经济的发展。

综上所述，项目具有良好的社会和经济效益。

8.2 环境效益分析

8.2.1 环境正效益

甲醇燃料作为廉价环保的清洁能源，正在受到全世界的关注和青睐。近年来，政府加大新能源推广力度，将甲醇与液化天然气、电池等清洁能源一起重点推进。2023 年 12 月 26 日五部委(工信部、国家发改委、财政部、生态环境部、交通运输部)联合印发《船舶制造业绿色发展行动纲要(2024-2030 年)》，明确表明本行动纲要的制定旨在深入贯彻党的二十大精神，认真落实我国实现碳达峰碳中和、推进新型工业化的战略部署，推动国际船舶温室气体减排战略实施，加快船舶制造业绿色转型，并要求到 2025 年，船舶制造业绿色发展体系初步构建。绿色船舶产品供应能力进一步提升，船用替代燃料和新能源技术应用与国际同步，液化天然气(LNG)、甲醇等绿色动力船舶国际市场份额超过 50%。

2024 年 5 月 31 日，交通运输部等十三部门印发《交通运输大规模设备更新行动方案》，明确提出大力支持新能源清洁能源动力运输船舶发展。加强岸线资源集约高效利用，支持 LG、生物柴油、绿醇等加注及充(换)电供应服务保障能力建设，支持有条件的加油(气)网点、水上服务区更新提升配套设施综合服务水平，探索建设绿色航运综合服务区，加快构建便捷完善的配套基础设施网络。

本项目加注燃料以清洁燃料甲醇、LNG 为主，能够有效减少船舶航运过程中的废气污染物排放量，项目具有良好的环境正效益。

8.2.2 环境负效益

本项目施工期主要为施工噪声可能对水生生物造成不良影响，施工期短暂，施工结束后其影响也随之消失。

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、设备运行噪声等。采取规范的港口管理措施，将有效减少对水生动物的影响。

事故情况造成燃料泄漏，将对区域水、空气和生态环境和居民产生污染影响，造成环境损失。严格落实应急预案中风险防范措施，事故风险为可接受水平。

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。

9 环境管理与监测计划

9.1 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。

9.1.1 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。

9.1.2 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 9.1-1。

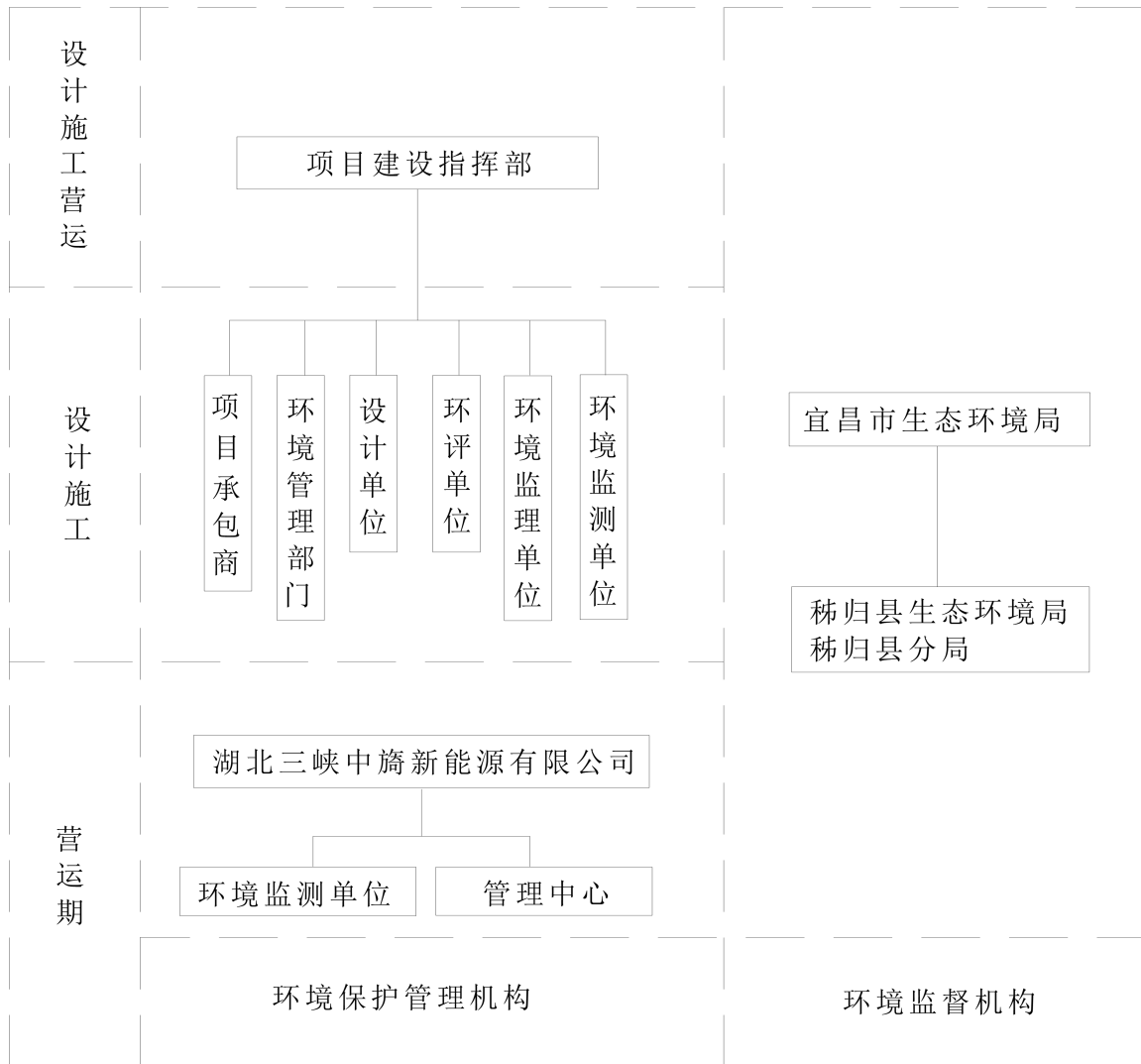


图 9.1-1 环境保护管理与监督机构体系示意图

建设单位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。

9.1.3 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。

9.1.4 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 9.1-1。

表 9.1-1 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
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。	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	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。 施工现场的物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			
4	水生生态	加强生态环境保护的宣传和管理力度，严			

	态	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 施工期各种固体废物不得随意抛弃至工程江段			
--	---	---	--	--	--

9.1.5 运营期环境管理

(1) 环境管理机构设置

企业已配置专职环保管理部门，负责全厂的环境保护管理工作。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，从设计阶段污染防范、施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于生产的全过程中。

本项目环境管理工作计划见表 9.1-2。

表 9.1-2 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	湖北三峡中旂新能	公司管理部门	宜昌市生态环境

		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。	源有限公司		局、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。 • 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。 • 场地分区防渗，设地下水跟踪监测井。			
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。			
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工作中，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 9.1-3。

表 9.1-3 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、甲醇、柴油加注泊位 1 个，泊位占用岸线长度为 176m，陆域布置设置 2 台有效容积 150m³ 的 LNG 储罐、1 台 50m³ 地理式 SF 双层甲醇储罐以及各燃料卸车设施；趸船上设置 4 个柴油油舱及 LNG、甲醇、柴油加注设施；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	LNG 罐区最大储存量 114.8t（充装率 90%）、甲醇储罐最大储存量 35.6t（充装率 90%）；趸船柴油最大储存量 291t（充装率 90%），码头年加注能力 3 万吨，其中 LNG0.3 万吨、甲醇 1.6 万吨、柴油 1.1 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	TVOC	BOG 回收撬、EAG 加热器	间歇	无组织排放	/	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》特别排放限值	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	/	
3.1.2		甲醇	三级回收系统、密闭装卸	间歇	无组织排放	/		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	/	
3.1.3		非甲烷总烃	密闭装卸	间歇	无组织排放	/		《大气污染物综合排放标准详解》	/	
3.1.4	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	陆域生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	化粪池暂存，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 10mg/L SS10mg/L 氨氮：5mg/L 总磷：0.5mg/L 动植物油：1mg/L 石油类：1mg/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 A 标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	/
	陆域初期雨水	COD、SS、石油类							
3.2.2	趸船含油废水（冲洗废水、初期雨）	COD、SS、石油类	/	间歇	/	/	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	/	/
	趸船生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷	/		/	/		/	/
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 4 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 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	/	环卫部门统一清运	/	/	/	/
3.4.2	危险废物	废油、废含油抹布	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》 (GB18597-2023)		/
		烃水混合物							
		含油底泥							
		污甲醇							
3.5	风险应急措施	对现有应急预案及时修编；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							

9.2 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 9.2-1 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	非甲烷总烃	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	非甲烷总烃	半年一次		
	噪声	四周厂界各设 1 个监测点	/	昼、夜间的等效连续 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、高锰酸盐指数	半年一次		
	土壤	码头附近表土	/	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	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		

				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、蔡、石油烃，共计 46 项			
--	--	--	--	---	--	--	--

(2) 环境质量监测

1) 大气环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中“9.3.1 筛选按 5.3.2 要求计算的项目排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子”，建设单位需开展对项目周边大气环境质量现状进行监测，建议监测内容如下：

表 9.2-2 大气环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测内容	监测频率
环境空气	项目所在地及主导风下风向各布设 1 个	非甲烷总烃	半年/1 次

地表水：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。每月至少监测一次。

地下水：项目厂区下游设地下水跟踪监测井 1 眼，每年监测 1 次，监测因子为：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、耗氧量、氟化物、硫酸盐、氯化物、汞、镉、铬（六价）、铅、铁、锰、砷、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

(3) 事故应急监测

泄漏事件监测：事故情况下燃料泄漏时，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。

9.3 排污口规范化

排放一般污染物排污口（源），应设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处。高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内无建筑物，设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志、计量装置、监控装置等）属环保设施，建设单位负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的需报环境监理单位同意并办理变更手续。

建议的图形符号见下表。

表 9.3-1 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 储存	表示一般固废储存处置场所
	/		危险固体废物 储存	表示危险固废储存处置场所

本项目排污口规范化管理具体要求见下表。

表 9.3-2 排污口规范化管理要求一览表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实行向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等；
技术要求	1、排污口实行规范化管理； 2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求；
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌；
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

9.4 环境监理

(1) 环境监理主要内容：本工程环境监理主要包括设计文件环保核查、环保达标监理、环保设施监理、生态保护措施监理和环保“三同时”监理。

(2) 环境监理时段：施工期全程环境监理工作。

(3) 环境监理要点：本工程环境监理要点详见下表。

表 9.4-1 本工程施工期环境监理要点一览表

分类	环境监理要点
环保达标监理	(1) 检查施工船舶污水处理是否符合要求，施工船舶是否做到严禁向水域直接排放污水；检查施工生活污水、生产废水处理是否符合要求，施工人员是否有直接将生活、生产垃圾直接入江现象。 (2) 检查施工生活垃圾和建筑垃圾的日常收集分类储存和处理工作，是否妥善处理处置。 (3) 检查施工抑尘措施是否到位，TSP达标排放。 (4) 各类机械设备是否采取隔声减噪措施，施工期噪声是否满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
环保设施监理	(5) 港区是否设置固废分类回收装置、危废暂存间。 (6) 生活污水、生产废水及船舶污水是否采取环评报告书提出的处理措施。 (7) 是否按照环评要求设置溢油应急设备等环境风险防范设施。

生态保护措施监理	(8) 施工船舶是否在预定区域内施工。 (9) 涉水施工、陆域施工工程是否落实报告书提出的生态保护措施。 (10) 工程建设造成的生物损失，是否采取报告书提出的生态补偿措施。 (11) 是否落实护坡等防护措施及水土保持措施。
环保“三同时”监理	(12) 环保设施、生态保护措施、环境风险防范措施是否按环评及其批复文件的要求与项目同时设计、施工与运营。

(4) 环境监理成果：本工程环境监理成果主要包括日常工作记录、环境监理季度报告、最终监理报告等文字记录材料、监测资料及现场照片等，主要记录建设项目施工过程中对环境产生影响时，施工单位所采取的防治措施及其效果；施工过程中存在的违反环境保护相关法律、法规及政策的行为；参与环境调查与环境纠纷处理的情况；以及环境监理报告情况等。环境监理单位在本工程开工和竣工环境保护验收前分别向建设单位提交阶段环境监理报告；在工程通过竣工环境保护验收后移交环境监理档案资料。

9.5 污染物排放总量控制

9.5.1 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 9.5-1。

表 9.5-1 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	非甲烷总烃

9.5.2 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

本项目陆域废水主要为生活污水、初期雨水，废水量总计 1070.7m³/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 A 标准（COD 50mg/L、NH₃-N 5mg/L、TP 0.5mg/L），则经计算 COD、NH₃-N、TP 的排放量分别为 0.054t/a、0.005t/a、0.001t/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。

趸船上含油废水、生活污水均交由海事部门指定的单位转运处理，无废水排放，无需申请废水总量。

（2）总烃

本项目运行期产生的非甲烷总烃为无组织排放，无需申请废气总量。

10 环境影响评价结论

10.1 项目基本情况

宜昌港秭归港区三峡库区秭归县水运应用 LNG 项目码头工程技术改造项目位于现有项目范围内。项目总投资 2000 万元，在现有的 7000 吨级 LNG 加注趸船进行工艺技改，增加柴油和甲醇加注功能。设计规模为年加注量为 3 万吨，其中 LNG 年加注量 0.3 万吨、甲醇年加注量 1.6 万吨、柴油年加注量 1.1 万吨。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。

10.2 环境质量现状综述

根据《2023 年宜昌市环境质量年报（简报）》相关数据，秭归县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM₅、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，则判定项目所在区域为环境空气质量达标区。根据补充监测结果，项目所在区域各监测点位的非甲烷总烃、甲醇、TVOC 满足《大气污染物综合排放标准详解》及《环境影响评价技术导则 大气》附录 D 中的相关要求，评价区域内环境空气质量现状良好。

根据宜昌市生态环境局发布的《2023 年宜昌市环境质量年报》中地表水统计结果，长江银杏沱监测断面水质能满足 II 类水质要求。

根据监测数据，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。

根据监测数据，项目所在地地下水各水质监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

根据监测数据，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。

根据现有项目竣工环保验收报告中相关评价内容，归州镇长江罗家槽水源地水质所有监测因子浓度均能够满足《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。

根据监测数据，取水口所在地底泥监测数据能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值要求。

10.3 污染物排放情况

10.3.1 废气

项目废气主要为装卸废气、甲醇储罐废气、扫线废气。

（1）LNG 接卸及装船作业

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。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）LNG 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 TVOC 挥发量约为 $1.08 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，0.0095t/a。

（4）LNG 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分为氮气，断开装卸主管和装卸臂的连接后立即关紧装卸主管末端阀门，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。

(5) 甲醇储罐大呼吸废气

甲醇储罐安装卸料气相回收系统(一次回收系统)，挥发的甲醇气体经过回收系统抽回罐车，根据建设单位提供的经验数据，一次回收效率 95%。未回收的甲醇气体通过甲醇冷凝处理装置（三次回收系统）处理后通过通气管排放，通气管管口高出地坪 4m，根据建设单位提供经验数据，甲醇冷凝处理装置处理效率 95%，排放量为 0.0023t/a。

(6) 甲醇储罐小呼吸废气

甲醇储罐小呼吸产生的甲醇气体通过甲醇冷凝处理装置（三次回收系统）处理后通过通气管排放，根据建设单位提供经验数据，甲醇冷凝装置（三次回收系统）处理效率 95%，排放量为 0.00065t/a。

(7) 甲醇加注废气

加注过程中对甲醇蒸汽采取二次回收措施，根据建设单位提供的经验数据，二次回收系统的回收效率为 95%，则甲醇蒸汽回收到甲醇储罐的量为 1.5858t/a；未回收的甲醇蒸汽量为 0.08346t/a，于加注过程中无组织排放。

回到甲醇储罐内的甲醇蒸汽，再经过甲醇冷凝处理装置（三次回收系统）处理后，通过通气管排放。根据建设单位提供的经验数据，三次回收系统的处理效率为 95%，经计算，加注过程产生的甲醇蒸汽通气管排放量为 0.07929t/a。

(8) 甲醇扫线废气

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，防止管内残留甲醇蒸汽及扫线氮气逸出。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。

(9) 柴油装卸废气

柴油卸车、加注过程中废气产生量 0.036t/a，均为无组织排放。

(10) 柴油扫线废气

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趸船油舱或受注船油舱，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，防止管内残留油气及扫线氮气逸出。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。

10.3.2 废水

项目陆域废水主要为生活污水、食堂废水，废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、动植物油等，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）。陆域初期雨水中主要污染物为 COD、氨氮、石油类，收集至集污池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）。

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；趸船生活污水收集至趸船污水箱，作为船舶污水交由海事部门环保船接收处理。

10.3.3 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。

10.3.4 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；废机油、废含油抹布、LNG 残液、甲醇储罐底泥、趸船油舱底泥、污甲醇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。

10.4 环境影响评价

10.4.1 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，包括施工场地及道路扬尘；运输车辆、挖掘机、装载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

根据估算模式计算可知，LNG 无组织废气最大落地浓度点为下风向 18m 处，甲烷最大落地浓度为 $1.98\text{ug}/\text{m}^3$ ，最大地面浓度占标率为 0.165%；趸船加注过程甲醇无组织废气最大落地浓度点为下风向 57m 处，最大落地浓度为 $139.83\text{ug}/\text{m}^3$ ，最大地面浓度占标率为 4.661%；陆域甲醇储罐无组织废气最大落地浓度点为下风向 22m 处，最大落地浓度为 $253.01\text{ug}/\text{m}^3$ ，最大地面浓度占标率为 8.4337%；柴油装卸过程中非甲烷总烃无组织废气最大落地浓度点为下风向 57m 处，最大落地浓度为 $79.225\text{ug}/\text{m}^3$ ，最大地面浓度占标率为 3.9612%。

各污染物最大落地浓度均小于相应的环境空气质量标准。

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

根据计算项目卫生防护距离为 50m，在此距离内，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。

10.4.2 水环境影响

(1) 施工期

本次技术改造项目不涉及水下施工，趸船仅对甲板进行部分改造。改造过程中无生产废水排放。趸船上施工人员生活污水进入趸船污水箱收集后交由海事部门指定单位处理。陆域施工现场设置的沉淀池收集沉淀处理后回用于设备冲洗及场内防尘洒水，不外排。陆域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

到港船舶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；

趸船生活污水收集至污水箱（1 个， 5m^3 ），交给海事部门环保船运至指定资质单位处理；趸船冲洗水及趸船初期雨水经趸船四周收集坎进入油污水舱（2 个，总容积约 186m^3 ），交给海事部门环保船运至指定资质单位处理；

陆域场地四周设收集坎，下游设集污池，场地初期雨水经收集后由罐车运至归州污水处理厂进一步处理。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。

10.4.3 声环境影响

(1) 施工期

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；同时应避免夜间施工，如因特殊情况必须夜间施工，施工单位应按规定及时办理相关手续，并做好相应的防护措施。由于施工期是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也将消失。因此，本项目施工在采用低噪声机械、设置施工围挡和合理安排夜间施工时段等措施的前提下，对项目所在地声环境质量的影响较小。

（2）运营期

运营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）4类，叠加本底值后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

10.4.4 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。

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；废机油、废含油抹布、LNG残液、甲醇储罐底泥、趸船油舱底泥、污甲醇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。

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。

10.4.5 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，设地下水跟踪监测井。因此本项目运营期正常情况下对地下水影响较小。

10.4.6 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、化粪池分别按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）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。

10.4.7 生态影响

本次技术改造工程在现有项目范围内建设，不新增用地，项目施工影响范围仅在现有用地范围内，对周边陆生生态环境不会造成不利影响。

本次技术改造工程包括陆域设施改造及趸船改造，无涉水施工，施工期噪声可能对周边鱼类造成一定影响，但工程施工范围较小，基本不会影响鱼类物种资源的保护，随着施工结束，其影响也将消失。

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。

10.4.8 水源保护区影响

本次技术改造工程不涉及水下施工，不会对水质造成扰动。施工期污废水均得到妥善处理，严禁污废水排入工程江段，因此不会对下游水源保护区水质发生不利影响。

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。

10.4.9 环境风险影响

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；甲醇管线泄漏事故；船舶柴油泄漏事故。通过分析，在发生 LNG 泄漏、爆炸，甲醇泄漏时对下游环境空气质量影响范围有限；船舶柴油泄漏时对下游水质造成一定影响，需采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。

本项目采取有效风险防范措施，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。

10.5 主要环境保护措施

10.5.1 废气

(1) 施工期

①施工前先修筑简易围屏，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，设置油气回收系统。

②采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护，使之经常处于良好状态，真正起到降低蒸发损失的作用。

③运营中必须重视设备管线的日常维护、管理；提高设备运行的完好率，杜绝管线、阀门的跑、冒、滴、漏。实施泄漏检测和修复（简称 LADR）工作，确保无组织排放减到最小。项目建成运营后，对泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统每三个月检测一次，法兰及其他连接件、其他密封设备每六个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复。推行 LADR 技术，LADR 技术在国外如美国已成功运用多年，据美国 EPA 对实施 LDAR 的企业进行评估的结果，石油炼制企业实施 LDAR 后设备泄漏量减少了 63%，石化企业 VOCs 排放量可降低 56%。

10.5.2 废水

(1) 施工期

设施工废水沉淀池，施工废水经沉淀后回用去场地洒水降尘，不外排；趸船上施工人员生活污水依托趸船污水箱收集后交由海事部门指定单位处

理。

(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、冲洗水、生活污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定期由吸污槽车清运至归州镇污水处理厂处理。

10.5.3 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。

10.5.4 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港区生活垃圾分别收集后委托环卫部门定期清运。

②危险废物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。

10.5.5 水源保护区环保措施

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。

10.5.6 地下水环保措施

厂区内分区防渗；建立和完善本项目的地下水环境监测制度和环境管理体系，制定完善的监测计划，环境监测工作可委托当地有资质的环境监测机构承担。项目区厂区下游布设地下水跟踪监测井。监测结果应及时建立档案，对于常规监测数据进行存档。若发现水质恶化，及时报告当地环境保护主管部门，并加密监测频次，及时查明污染原因，对应执行实际可行的治理措施。

10.6 环境风险达到可控水平

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。

10.7 清洁生产和总量控制

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物治理措施经济、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，不单独设置废水总量指标。

10.8 公众参与

根据公众参与调查结果，绝大多数人全面了解该项目的建设，本项目得到公众全部支持该项目的建设，该项目可以带动当地经济的发展，增加就业机会。被调查者希望本项目认真落实各项环境保护措施制度，尽可能减少对环境的污染。建设单位建设时应严格执行环保“三同时”制度，项目建成后加强管理，尽量减少污染物的排放对周围居民的影响。

10.9 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（2024 年本）》中鼓励类项目，符合国家有关法律、法规和政策规定。

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，经本次评价分析，项目采取合理可行的环保治理措施和管理手段，其环境影响可得到最大程度的减缓。项目对周围的大气、水、声环境及地下水环境影响较小，不会降低区域的环境质量现状，对外界环境影响相对较小；项目通过加强航道内船舶交通秩序管理，落实码头风险防范措施，可有效控制风险水平达到可接受的程度。

因此，本评价认为：本项目在全面充分落实本环评报告书提出的各项污

染防治措施、风险防范措施及生态保护措施，严格执行“三同时”制度后，从环境保护角度来说，项目的建设具有可行性。