岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程

（一期）

（报批稿）

环境影响报告书

永清环保股份有限公司

二〇二〇年九月

打印编号：1585875049000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9u775k
建设项目名称	岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）
建设项目类别	49_163油气、液体化工码头
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	岳阳液化天然气有限公司
统一社会信用代码	91430600MA4PJ63G7Y
法定代表人（签章）	徐卫红
主要负责人（签字）	马自成
直接负责的主管人员（签字）	马自成
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	永清环保股份有限公司
统一社会信用代码	91430000760723375M
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
杨建芳	2016035430352013439901000045	BH018120	杨建芳

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨建芳	1、建设项目基本情况；2、建设项目所在地自然环境社会环境简况；3、主要编制依据及环境功能属性；4、环境质量状况；5、建设项目工程分析；6、主要污染物产生及预计排放情况；7、环境影响分析；8、清洁生产分析；9、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果；10、结论与建议。	BH018120	杨建芳

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程
（一期）环境影响报告书复核意见

永清环保股份有限公司编制的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》已基本按照技术评审会专家意见进行了修改，可上报审批。

关于岳阳ＬＮＧ接收站（储备中心）项目（一期工程）环境影响报告书的复核意见

永清环保股份有限公司受委托编制的《岳阳ＬＮＧ接收站（储备中心）项目（一期工程）环境影响报告书》（报批稿)，逐条落实了评审会专家意见，从环保角度可上报审批。但建议业主单位核实项目总体规划与分期实施用地，以便促进项目全面顺利实施。

钟政华

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书复核意见

永清环保股份有限公司编制的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》已基本按照技术评审会专家意见进行了修改，可上报审批。

万群

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）

环境影响报告书复核意见

永清环保股份有限公司编制的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》已基本按照技术评审会专家意见进行了修改，可上报审批。

专家姓名：

2020 年 9 月 3 日

岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）

环境影响报告书复核意见

永清环保股份有限公司编制的《岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》已基本按照技术评审会专家意见进行了修改，可上报审批。

高树

2020年9月4日

目　录

附件

附图

概　　述

一、项目由来

天然气是优质、高效、清洁、方便的低碳能源，能够与可再生能源形成良性互补，是有效治理大气污染、积极应对气候变化等生态环境问题的现实选择。加大天然气利用规模，提高清洁能源比重，对于优化能源结构、保护生态环境、提高人民生活质量、促进经济社会可持续发展等方面都具有十分重要的意义。鉴于此，湖南省委、省政府提出了“气化湖南工程”重大战略决策，要求实现全省天然气利用“县县通、全覆盖”。

湖南省天然气利用主要依靠外来气源。2005 年忠武线潜湘支线建成投产后，开始使用天然气。经过十余年快速发展，全省天然气长输管道以及城镇燃气基础设施建设日趋完善。目前全省已有 9 个市使用管道天然气，长株潭、常德、衡阳和岳阳天然气消费地域逐步向县市区乃至乡镇延伸；郴州、永州、怀化、湘西和张家界等天然气管网暂未覆盖地区开始使用 LNG 和 CNG，培育消费市场。

湖南省委、省政府高度重视天然气产业发展，不断加大扶持力度。2011 年，省委、省政府决定实施“气化湖南工程”战略，天然气产业迎来难得的发展机遇。2013 年，省政府办公厅印发《湖南省天然气利用中长期规划》，省内天然气管道建设步伐不断加快。2014 年省发改委印发《湖南省天然气输气管网建设三年行动计划》，2015 年省政府办公厅印发《关于加快“气化湖南工程”的意见》，提出具体扶持措施。2017 年省发改委先后印发《湖南省“十三五”天然气发展规划》、《湖南省“十三五”天然气分布式能源发展规划》，规划指导培育天然气利用市场。

为加快推进省委、省政府“气化湖南工程”战略部署及在国家建设“长江经济带”、“洞庭湖生态经济区”的强大战略背景下，岳阳市君山区城市建设投资有限公司和广汇能源股份有限公司共同出资组建岳阳液化天然气有限公司，依托岳阳市君山区城市建设投资有限公司在岳阳市周边自身有利条件和广汇能源股份有限公司上游 LNG 资源优势，为 LNG 加注码头、水上 LNG 加注船、陆上 LNG 加气站等提供 LNG 资源，构建湖南省洞庭湖生态经济区 LNG 物流供应链，并能有效覆盖全湖南省 LNG 供应市场，特别是洞庭湖生态经济区和省内其他高等

级航道及周边车船 LNG 燃料替代市场。

在节能减排、环境保护政策的推动下，“十三五”期间省内的天然气需求必将进入快速增长期。但是完全依靠管输来气的资源量不能满足全省的用气需求，也无法解决季节调峰和应急供气的难题。因此急需发展 LNG 供应系统作为管输供应的补充，解决运输领域车船用气问题，缓解天然气资源量不足的矛盾，同时作为季节调峰和应急供气气源。

为促进湖南省国民经济和社会发展，提高能源供给能力，结合《湖南省“十三五”天然气发展规划》、《湖南省“十三五”天然气分布式能源发展规划》和《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》三个规划，岳阳液化天然气有限公司拟以广汇启东 LNG 接收站等沿海进口液化天然气资源为依托，筹备实施“岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目”。该项目作为岳阳市第二气源，在满足岳阳市天然气应急调峰保障功能的同时，也具备承担长沙市部分天然气应急调峰功能。另外，该项目也可以为湖南省内中小型天然气发电厂、大型工商业用户、分布式能源用户及车船 LNG 加气（注）站等终端 LNG 市场提供气源保障。

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目由岳阳液化天然气有限公司投资建设，选址于岳阳市君山区广兴洲镇，项目建设一个 LNG 接收码头（5 个 LNG 接卸泊位，2 个加注泊位及 2 个工作船泊位，码头平台由引桥与后方陆域相接，占用岸线 0.9km）和一座 LNG 储备站(建设接收能力 150 万吨/年的 LNG 接收站，规划占地 432.7 亩，拟配置 3 座 50000m³的 LNG 储罐、输气管线及相关配套设施，项目计划分三期建设，一期、二期、三期建设接收能力分别达到 50 万吨/年、100 万吨/年、150 吨/年。本次评价范围为一期工程内容，包括库区工程和码头工程两部分：库区工程包括一座 50000m³的 LNG 储罐（采用预应力混凝土全容罐）和配套 LNG 气化设施（采用空温式和循环热水组合气化方案）；码头工程包括 2 个 $8500m^3$LNG 接卸泊位及 1 个工作船泊位，接卸泊位占用岸线长度 322.1m，工作船泊位占用岸线长度 56m。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“二十五、水运中的深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，项目建设符合国家相关产业政策。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院 682 号令《建设项目环境

保护管理条例》等有关规定，本项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。岳阳液化天然气有限公司委托永清环保股份有限公司承担本项目的环境影响评价工作。我单位接受委托后，对项目建设场地、项目运行特点、污染物产生及排放情况、周围环境进行了现场踏勘与资料收集，在此基础上，按照相关《环境影响评价技术导则》的有关规定，编制完成《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》。

二、环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作程序见图 1。

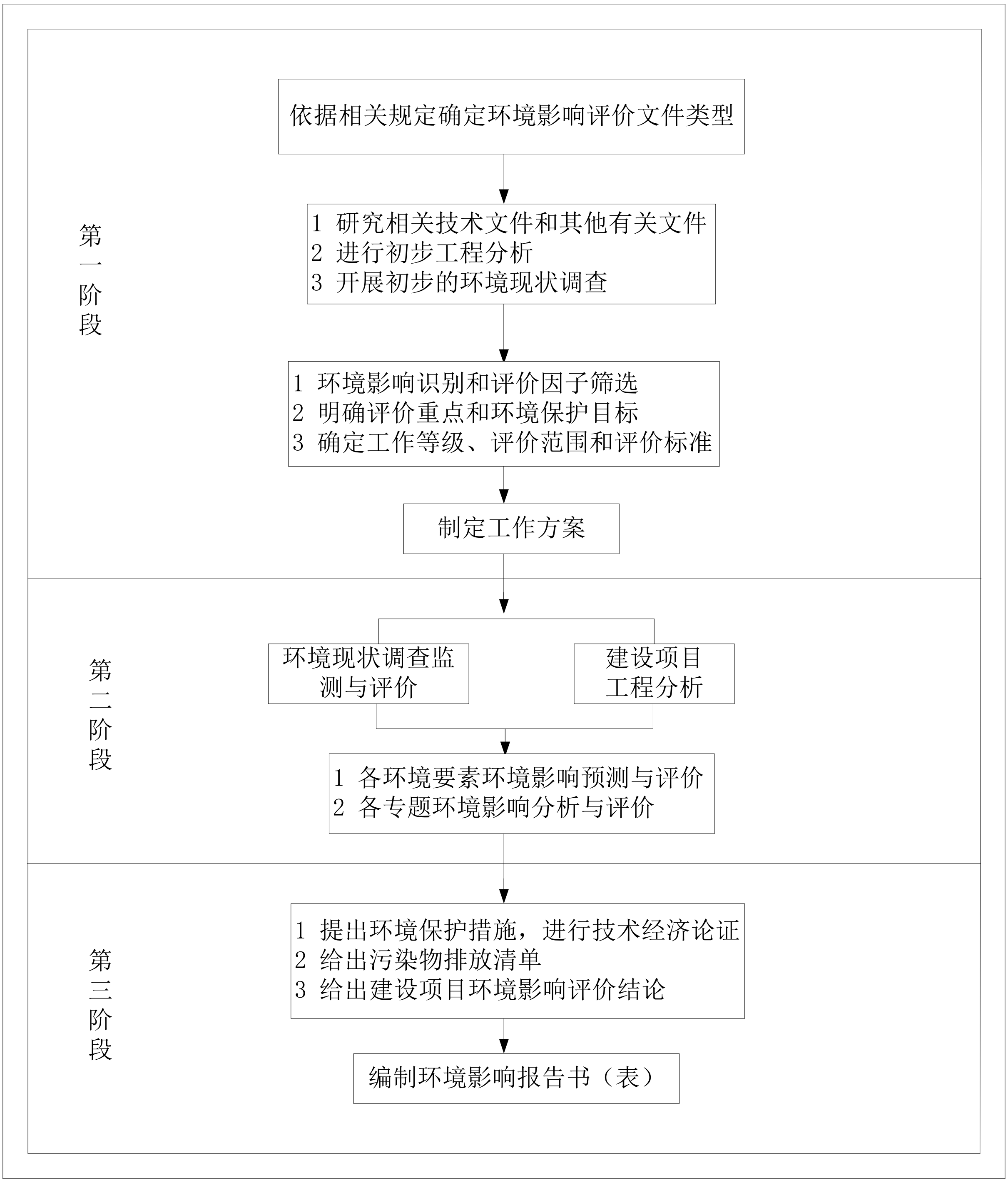


图 1　环境影响评价工作程序

三、分析判定相关情况

从报告类别、工业园基本情况、法律法规、产业政策、行业准入条件、环境承载力、总量指标、生态红线等方面对本项目进行分析判定，见表 1。

表 1　项目分析判定情况表分析

序号	分析项目	分析结论
1	报告类别	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国环境保护部令 第 44 号），本项目属于“油气、液体化工码头新建项目”的类别。因此，应编制环境影响报告书。
2	规划相符性	项目的建设符合《湖南省内河水运发展规划》、《岳阳港总体规划》及规划环评、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》、《长江经济带生态环境保护规划》、《岳阳市东洞庭湖国家级自然保护区条例》、《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案》、《湖南省 LNG 水上加注站总体布局规划》、《湖南省“十三五”天然气发展规划》、《岳阳市城市总体规划（2008-2030）》、《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》和《省能源局 2018 年能源工作要点》等。
3	法律法规、产业政策及行业准入条件	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类“二十五、水运中的深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，项目建设符合国家相关产业政策。
4	环境承载力及影响	监测期间，项目所在区域的环境空气、声环境、地表水的环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求。经预测，项目污染治理措施正常运行时，本项目的建设对周围环境的影响较小，不会改变区域环境质量现状的要求。
5	生态红线	本项目范围内不涉及生态红线

四、主要结论

拟建工程为岳阳LNG调峰储气库配套码头项目，项目建设符合相关产业政策，符合《岳阳港区总体规划》和《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案》等相关规划。

本项目为清洁能源项目。LNG（液化天然气）无色、无味、无毒、无腐蚀性，是国家发改委、交通部鼓励发展的能源产业，能有效改善能源结构（气代油），保护生态环境。如该项目建成投入使用，可大大减少区域范围内大气污染物的排放，并可对长江及洞庭湖流域的船实施油改气，大大改善水质。

项目在施工建设及建成营运期间，对于周围环境虽然具有一定影响，但是，在采取相应的环保措施及生态补偿措施后，各项不利环境影响程度能够得到削减或者减弱，同时营运期污染物能够实现达标排放。在项目建设严格执行“三同时”，落实各项环保措施和风险防范措施，建成投产后强化环境保护管理，保证各项环保设施正常运行，防止环境风险事故，则从环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。

1 总论

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

（1）通过现场调查和分析，查清项目周围的自然环境、生态环境现状和现有污染情况；

（2）通过项目分析和类比调查，分析项目的主要污染源及其环境影响因素；

（3）分析项目运营期对周围环境的影响程度及范围；

（4）从技术、经济角度分析和论证采取的环保措施的可行性；

（5）从环境保护角度对项目的可行性做出明确结论，为主管部门决策和环境管理提供依据。

1.1.2 评价原则

（1）确保环境影响报告书为主管部门提供决策依据，为环境管理提供科学依据；

（2）严格贯彻执行“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”、“竣工环境保护验收”等环保政策法规；

（3）符合国家产业政策及区域城市总体发展规划。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日正式实施；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；

（3）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，（2018 年修订），2018 年 10 月 26 日；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，（2017 年修正），2017 年 6 月 27 日；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020 年修订），2020 年 4 月 29 日；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；

（8）《中华人民共和国水土保持法》，2013 年修订；

（9）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；

（10）《中华人民共和国安全生产法》，2014 年修订；

（11）《建设项目环境管理保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；

（12）《危险化学品安全管理条例》，（国务院第 591 号令），2011 年 3 月 2 日；

（13）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，发改委 2019 年第 29 号令；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日；

（15）《国家危险废物名录》（2016 版），环境保护部，第 39 号令，2016 年 8 月 1 日起施行；

（16）《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》，国发〔2015〕17 号；

（17）《国务院关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》，国发〔2013〕37 号；

（18）《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》，国发〔2016〕31 号；

（19）《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；

（20）《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发[2014]56 号；

（21）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），2019 年 3 月 1 日实施；

（22）《湖南省环境保护条例》（2013 年修正），2013 年 5 月 27 日；

（23）《湖南省大气污染防治条例》，2017 年 6 月 1 日起实施；

（24）《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）；

（25）《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日修正）

（26）《湖南东洞庭湖国家级自然保护区功能区划图》；

（27）《长江经济带生态环境保护规划》；

（28）《岳阳港总体规划》；

（29）《岳阳港总体规划（2017-2035 年）环境影响报告书》。

1.2.2 评价技术导则及规范

（1）《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　声环境》 HJ2.4-2009；

（5）《环境影响评价技术导则　生态影响》 HJ19-2011；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》 HJ169-2018；

（7）《环境影响评价技术导则　地下水环境》 HJ610-2016；

（8）《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》 HJ964-2018；

（9）《内河航运建设项目环境影响评价规范》（JTJ227-2001）；

（10）《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）；

（11）《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005；

（12）《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函[2016]176 号）。

1.2.3 项目依据

（1）《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）可行性研究报告》；

（2）《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）生物多样性影响报告》；

（3）《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）地质灾害评估报告》；

（4）《岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）安全预评价报告》；

（5）《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目冷能利用项目建议书》；

（6）《岳阳港总体规划环境影响报告书》；

（7）项目委托书；

（8）建设单位提供的其他资料。

1.3 评价内容、评价重点及评价因子

1.3.1 评价内容

评价内容主要包括项目分析，环境空气质量现状评价与影响评价，地表水环境质量现状评价与影响分析，声环境质量现状评价与影响分析，固体废物环境影响分析，环保措施可行性论证，清洁生产分析，项目污染物排放总量分析，环境

管理与监测计划。

1.3.2 评价重点

根据该项目工艺特点，污染特征及可能对环境产生的污染分析，本次评价工作重点为项目建设和运营期间对生态环境的影响、环境风险影响评价、污染防治措施等。

1.3.3 评价因子

本项目主要评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 主要评价因子

环境要素	施工期	营运期
社会环境	施工扰民、水上交通安全、占地、基础设施、社会经济	社会经济、防洪
生态环境	陆生动植物、水生生态(浮游生物、鱼类资源、底栖生物)、景观、水土流失	陆生动植物、水生生态(浮游生物、鱼类资源)、景观
水环境	SS、CODcr、石油类、氨氮	SS、CODcr、石油类、氨氮
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
空气环境	TSP、SO_2、NO_2	甲烷、SO_2、NO_x
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾、疏浚物	生活生产固废、船舶垃圾

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

（1）地表水环境质量标准

根据湘政函[2016]176 号文和《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），长江干流：塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）段，163.0 公里，渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；东洞庭湖：东洞庭湖湖体北、西、南沿岸 1000 米宽水域，100.0 平方公里，自然保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；东洞庭湖：东洞庭湖湖体（不包括北、西、南沿岸 1000 米宽水域），900.0 平方公里，自然保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。其中：君山区自来水公司（岳阳市长江君山段饮用水水源保护区）一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）II 类标准，君山区自来水公司二级饮用水源保护区执行III类标准。

表 1.4-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L（除pH外）

项目	pH	COD_{cr}	CODmn	BOD_5	NH_3-N	TP	挥发酚	TN
II 类	6～9	≤15	≤4	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.002	≤0.5
III类	6～9	≤20	≤6	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.005	≤1.0
标准来源	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）							

（2）环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。TVOC 参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 选取，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中确定的 2mg/m^3 执行。具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境空气质量标准表 单位：mg/m^3

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	备注
二氧化硫 SO_2	24 小时平均	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	1 小时平均	0.50	
二氧化氮 NO_2	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
$PM_{2.5}$	年平均	0.35	
	24 小时平均	0.75	
PM_{10}	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
TSP	年平均	0.2	
	24 小时平均	0.3	
总挥发性有机物（TVOC）	8 小时平均	0.6	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

（3）声环境质量标准

建设项目位于君山区广兴洲镇，临近码头侧道路为非主干道，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，长江航道两侧区域执行 4a 类标准。具体见表 1.4-3。

表 1.4-3 声环境质量标准（摘录）

标准类别	等效声级L_{Aeq}(dB)	
	昼间	夜间
2 类	60	50

4a 类	70	55

（4）地下水

区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。具体见表 1.4-4。

表 1.4-4　地下水环境质量评价标准一览表　　单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	指标名称		III类
感官性状及一般化学指标			
1	色（度）	≤	15
2	浑浊度（度）	≤	3
3	pH 值（无量纲）		6.5～8.5
4	总硬度（以 $CaCO_3$，计）（mg/L）	≤	450
5	溶解性总固体（mg/L）	≤	1000
6	硫酸盐（mg/L）	≤	250
7	氯化物（mg/L）	≤	250
8	铁（mg/L）	≤	0.3
9	锰（mg/L）	≤	0.1
10	锌（mg/L）	≤	1.0
11	铜（mg/L）	≤	1.0
12	挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	≤	0.002
13	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤	0.50
微生物指标			
14	总大肠菌群（个/L）	≤	3.0
毒理学指标			
15	亚硝酸盐(以 N 计)/（mg/L）	≤	1.00
16	硝酸盐(以 N 计)/（mg/L）	≤	20
17	氟化物/（mg/L）	≤	1.0
18	汞/（mg/L）	≤	0.001
放射性指标			
19	总 α 放射性/（Bq/L）	≤	0.5
20	总 β 放射性/（Bq/L）	≤	1.0

（5）底泥

河流底泥标准参照《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。见表 1.4-5。

（6）土壤

占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控

标准（试行）》（GB36600-2018），占地范围外农用地土壤土壤环境质量执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 1.4-5　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-60-5	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560

29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
特征因子						
46	石油烃	-	826	4500	5000	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。						

表 1.4-6　农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）　　单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.4.2 污染物排放标准

（1）水污染物排放标准

港区生活废水经自建的污水处理站处理后回用于绿化，不外排；靠港船舶排水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

表 1.4-8　船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）

污染物	排放区域	排放浓度或规定
船舶含油污水	所有内河	收集并接入接收设施，石油类≤15mg/L
船舶生活污水	内河	利用船载收集装置收集，排入接收设施；利用船载生活污水处理装置处理，达到规定要求后在航行中排放。
船舶垃圾	内河	内河禁止倾倒船舶垃圾。

（2）大气污染物排放标准

SCV气化器、燃气锅炉燃烧废气中污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值要求。VOCs排放标准参考执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）非甲烷总烃控制要求。具体标准值见表 1.4-10。

表 1.4-9　大气污染物排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度（mg/m^3）	排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	采用标准
颗粒物	20	/	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
二氧化硫	50	/	/	/	
氮氧化物	150	/	/	/	
非甲烷总烃	120	/	/	4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

（3）噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。具体见表 1.4-11、1.4-12。

表 1.4-11　建筑施工场界环境噪声排放限值　　单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.4-12　《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）　　单位：dB(A)

昼间	夜间
60	50

（4）固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单；危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

1.5 评价工作等级及评价重点

1.5.1 大气环境评价等级

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

（1）评价等级

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

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci—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，μg/m^3；

C0i—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3。一般选用污染物的环境空气质量浓度 1 小时平均浓度限值；没有小时浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的 3 倍。

（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 1.5-1　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	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

（3）污染源参数

表 1.5-2　污染源参数及污染物排放特征

编号	名称	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气排放速度	烟气出口温度	年排放小时数	排放因子源强		
								NO_x	SO_2	颗粒物
		m	m	m	m/s	℃	h	kg/h	kg/h	kg/h
1	火炬长明灯燃气	0	30	7.24	0.23	800	8760	0.016	0.0000308	0.0014
2	SCV 燃烧	0	15	1.0	0.16	200	72	0.031	0.000043	0.0001
3	锅炉燃烧	0	15	0.6	0.66	200	1350	0.032	0.0064	0.015

表 1.5-3　项目多边形面源参数表

污染源名称	坐标		海拔高度 m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	X	Y		长度	宽度	有效高度			
LNG 无组织排放	112.906654	29.581186	29	524	600	10	甲烷	0.15	t/a
							非甲烷总烃	3.82	kg/a

（4）估算结果

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 $D_{10\%}$估算结果如下：

表 1.5-4　Pmax 估算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准（μg/m^3）	Cmax（μg/m^3）	Pmax(%)	评价等级
火炬长明灯燃气	NO_x	250	0.2926	0.1170	三级
	SO_2	500	0.0006	0.0001	三级
	颗粒物	900	0.0256	0.0028	三级
SCV 燃烧废气	NO_x	250	2.5799	1.0320	二级
	SO_2	500	0.0036	0.0007	三级
	颗粒物	900	0.0083	0.0009	三级
锅炉燃烧废气	NO_x	250	1.8464	0.7386	三级
	SO_2	500	0.3693	0.0739	三级
	颗粒物	900	0.3693	0.0410	三级

LNG 无组织排放	甲烷	360	1.3684	0.3801	三级
	非甲烷总烃	2000	0.0348	0.0017	三级

注：表中甲烷的评价标准来源：根据“大气环境标准工作手册”的公式计算得到的环境质量标准一次值。

综合以上分析，有组织 SCV 中 NOx 预测结果相对最大，浓度值为 2.5799μg/m^3，标准值为 250μg/m^3，占标率为 1.0320%,判定该污染源的评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）导则要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

1.5.2 地表水环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018），拟建工程地表水环境影响为水污染影响型，码头建设属于水文要素影响型。

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)评价等级划分要求，本项目生产工艺有废水产生，但生产废水和生活废水均作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

码头工程垂直投影面积及外扩范围A1≤0.05；项目不从长江取水，γ≤10；项目上游的广兴洲镇自来水厂取水口在项目施工前将拆迁，不涉及饮用水水源保护区。项目影响范围涉及东洞庭湖自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区，依据水文要素影响范围，判定评定等级为二级。

综上，地表水环境影响评价等级为二级。

1.5.3 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)附录A可知，本项目属附录表S水运类“油气、液体化工码头”，地下水环境影响评价项目类别为“报告书—II类”。本项目区域范围内居民采用自来水为水源，不属于分散式饮用水水源地；项目上游的谭子坑饮用水水源取水口将在项目施工前予以拆除，不属于集中式饮用水水源准保护区及补给径流区；项目地下水资源也不属于特殊地下水资源保护区，因此，地下水环境敏感特征不属于导则中规定的敏感和较敏感区域，根据导则要求，本项目地下水评价等级定为三级。

表 1.5-6　地下水评价工作等级分级表

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	二	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中关于声环境评价工作等级的划分原则，结合环境敏感区的分布等综合考虑，声环境影响评价工作等级确定为二级。具体判定情况见表 1.5-7。

表 1.5-7 建设项目声环境影响评价工作等级的划分表

依据	判据	评价等级
《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)	项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类区；项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大	二级

1.5.5 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)中规定的方法判定评价等级。

1）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照 表 1.5-8 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.5-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本工程为LNG码头，一期工程设置 1 台 5 万方LNG储罐，LNG密度按 440kg/m^3 计算，则最大储运单元储存量为 22000t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B，甲烷（LNG的主要成分）的临界量为 10t，则Q=2200。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表C1，本项目M=15，以M2 表示，可以判定本项目的危险物质及工艺系统危险性（P）分级为P1。

2）环境敏感性（E）分级

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，判定

见表 1.5-9。

表 1.5-9 大气环境敏感程度分级

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

根据现场勘查结果，项目储罐 500 米范围内居民拆迁，拆迁后项目周边 500m范围内人口总数小于 500 人，但周边 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，本次评价从严分级，则判定本项目大气环境敏感性（E）分级为E2。

②地表水环境

依据风险事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行分级，判定见表 1.5-10。

表 1.5-10 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 1.5-11 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生风险事故时，危险物质泄漏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
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；或以发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h内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 1.5-12　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个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：乡镇及以上城镇饮用水水源（地表水或地下水）保护区；自来水厂取水口；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
S2	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个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

由于LNG进入环境空气后会迅速完全气化，不会污染水体。本项目可能的地表水环境风险为LNG船发生碰撞引发溢油事故。根据排放点受纳水体环境功能区划，项目属于“以发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h内流经范围内涉跨省界的”，判定地表水环境为较敏感（F2）；根据排放点周边敏感目标分布情况，环境敏感目标有东洞庭湖自然保护区，判定环境敏感目标分级为S1，则地表水环境敏感程度分级为E1。

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能进行分级，判定见表 1.5-13。

表 1.5-13　地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 1.5-14　地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区

较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
不敏感G3	上述地区之外的其他地区
[a]"环境敏感区"是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 1.5-15　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述"D2"和"D3"条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

根据地下水的环境敏感性，判定地下水环境为不敏感（G3）；根据包气带防污性能，判定包气带防污性能分级为D3，则地下水环境敏感程度分级为E3。

3）环境风险潜势分级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析。

表 1.5-16　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	III	III
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

根据以上分析结果，判定本项目的环境风险潜势分级为：

大气环境：Ⅳ

地表水环境：Ⅳ$^+$

地下水环境：III

4）评价等级确定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环

境风险潜势，按表 1.5-17 确定评价工作等级。

表 1.5-17　环境风险评价工作等级的划分

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内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据上述分析结果，确定大气环境风险和地表水环境风险评价等级均为一级，地下水环境风险评价等级为二级，最终确定项目环境风险评价工作等级为一级评价。

1.5.6 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)生态环境影响评价工作等级的划分要求，结合工程特点及现场踏勘的实际情况，确定本项目生态环境评价工作等级为一级。具体判定情况见表 1.5-18。

表 1.5-18　建设项目生态环境影响评价工作等级的划分表

依据	判据	评价等级
《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)	本项目涉及东洞庭湖自然保护区，为特殊生态敏感区域；工程占地(水域)范围小于 $2km^2$	一级

1.5.7 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）》（HJ 964-2018）附录 A 可知，本项目属附录表交通运输仓储邮政业“涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，属于Ⅱ类项目。

本项目属于污染影响型，项目占地面积为 $288469.0m^2$（$28.8469hm^2$），占地规模为中型；周边存在耕地、居民等土壤环境敏感目标，根据工作等级划分表，项目评价等级为二级评价。

表 1.5-19　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》(总纲 HJ2.1-2016、声环境 HJ2.4-2009、地表水环境 HJ2.3-2018、大气环境 HJ2.2-2018、生态影响 HJ19-2011、地下水环境 HJ610-2016、土壤环境 HJ964-2018)，确定项目的评价范围，具体见表 1.6-1。

表 1.6-1　建设项目码头工程评价范围一览表

序号	评价项目	评价范围
1	地表水环境	地表水环境影响评价范围主要为本工程施工期和营运期可能对长江的影响区。根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)，拟建码头位于长江塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）段，水功能区划为渔业用水区。本次地表水评价范围取拟建码头作业区上游 0.5km 至拟建码头作业区下游 10km，共 10.5km 江段。
2	大气环境	二级评价范围边长取 5km
3	声环境	码头四周场界 200m 范围内
4	生态环境	陆域范围：码头边界周围 200m 以内的范围； 水域范围：拟建码头泊位港池疏浚作业区上游 1km 至作业区下游 5km 以内的范围
5	土壤环境	占地范围内：全部；占地范围外：0.2km 范围内
6	环境风险	以码头中心为中心，半径 5km 范围内

1.7 环境保护目标

本项目位于岳阳市君山区广兴洲镇潭子坑附近，经岳阳市生态环境局出具的“关于岳阳LNG接收站（储备中心）项目占用生态保护红线的情况说明”，本项目范围在出具的说明范围内，项目陆域和码头部分均不在生态保护红线范围内。

项目位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，位于长江监利段四大家鱼种质资源保护区实验区，位于君山区长江饮用水源保护区二级保护区上游约 14km，位于现有的广兴洲镇自来水厂取水口（谭子坑饮用水源取水口）下游约 150m。

根据现场调查并结合本项目工程特性，项目储罐周边 500 米范围内的居民将拆除，最终确定项目主要环境保护目标见下表 1.7-1 至表 1.7-3。

表 1.7-1　环境空气保护目标

序号	名称	*坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对距离/m	高差及山体阻隔
1	上板岭村居民	54	-447	人群	居住区	二类区	南	458	0 米，无山体阻隔
2	保庆村居民	-62	718	人群	居住区	二类区	北	453	1 米，无山体阻隔
3	洪家门居	-370	275	人群	居住	二类区	西北	125	1 米，无山体

	民				区				阻隔
4	保安村居民	-346	-21	人群	居住区	二类区	西	55	0 米，无山体阻隔
5	董家湖居民	-105	1930	人群	居住区	二类区	北	1070	1 米，无山体阻隔
6	庆丰联校	-958	66	人群	教育	二类区	西北	960	1 米，无山体阻隔
7	广兴洲中心医院	-266	-3137	人群	医疗	二类区	南	3124	3 米，无山体阻隔
8	广兴洲镇政府	-254	-3226	人群	行政区	二类区	南	3230	3 米，无山体阻隔
9	广兴洲镇中心小学	-602	-3380	人群	教育	二类区	南	3327	3 米，无山体阻隔
10	广兴洲中学	-384	-3690	人群	教育	二类区	南	3647	2 米，无山体阻隔
11	黄金小学	-4477	2071	人群	教育	二类区	西北	4960	15 米，无山体阻隔
12	5 公里范围内其他广兴洲镇、许市镇居民，及湖北省居民			人群	居住区	二类区	/	/	无山体阻隔

说明：*项目的中心定义为原点，坐标为相对原点的坐标。保护目标的坐标为保护目标中心的位置坐标。

表 1.7-2　地表水和声环境、生态环境保护目标一览表

项　目	目标名称	规　模	与项目方位及最近距离	环境功能及保护级别
地表水	长江干流：渔业用水区	大河	紧邻	GB3838-2002 III类标准
	广兴洲镇自来水厂取水口（谭子坑饮用水源取水口）	二级饮用水源保护区	上游，约 150m，拟在开工前拆除，另行选址在上游 3.4 公里处	
	君山区长江饮用水源保护区	二级饮用水源保护区	下游约 14km	
声环境	本项目厂界外 200 米范围内居民			GB3096-2008 2 类标准
生态环境	东洞庭湖自然保护区	总面积 157628 公顷	距离大小西湖-丁字堤核心区 12km	不影响鱼类栖息、活动
	长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区	码头泊位所在长江河段	大河	确保工程影响河段的水生生物尤其是鱼类尽量较少受到工程施工和营运的影响

表 1.7-3 项目周边环境风险保护目标一览表

序号	保护目标名称	保护对象	与码头方位及最近距离	类别或规模
1	东洞庭湖自然保护区	实验区	西侧紧挨	国家级自然保护区
2	长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区	实验区	所在水域	国家级水产种质资源保护区
3	上板岭村居民	居民	南，458m	约 230 户
4	保庆村居民	居民	北，453m	约 16 户
5	洪家门居民	居民	西北，125m	约 21 户
6	保安村居民	居民	西，55m	约 85 户
7	董家湖居民	居民	北，1070m	约 170 户
8	庆丰联校	学校	西北，960m	约 500 人
9	广兴洲中心医院	医疗机构	南，3124m	约 500 人
10	广兴洲镇政府	行政中心	南，3230m	约 80 人
11	广兴洲镇中心小学	学校	南，3327m	约 1200 人
12	广兴洲中学	学校	南，3647m	约 3000 人
13	黄金小学	学校	西北，4960m	约 300 人
14	5 公里范围内其他广兴洲镇、许市镇居民，及湖北省居民	居民	/	1000 户以上

2 拟建地区环境概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

岳阳地处湖南东北部，东邻湖北赤壁、崇阳、通城、江西铜鼓、修水，南抵长沙、浏阳、望城，西接沅江、南县、安乡县，北界湖北的石首、监利、洪湖、蒲圻市。岳阳沿长江水路逆江而上 247 千米可达沙市，再达枝江、宜昌、重庆和宜宾；顺长江而下 231 千米可抵武汉，再抵九江、南京和上海等大中城市；南上洞庭湖经 171 千米湘江可至长沙。

君山区地处岳阳市西郊，由原钱粮湖农场、君山农场、建新农场、原岳阳县许市广新镇、原华容县三封乡肖台村、烟墩村组成，为岳阳市中心城区三大组成部分之一。君山区东部隔洞庭湖东洞庭水道与岳阳楼区为邻，南接岳阳市华容县，西北部是长江黄金水道，东北角有著名的三江口，整个湖南省的三湘四水的水流经洞庭湖，从这里汇入长江。全区用地狭长，呈一反“7”字形，位于东经 112 度 56 分至 113 度 5 分，北纬 29 度 23 分至 29 度 30 分之间，东西长约 48 公里，南北宽约 32 公里，总面积 670.82 平方公里，耕地面积 42 万亩。

本项目位于岳阳市君山区广兴洲镇，项目中心地理坐标为北纬 29°34'49.32"，东经 112°54'15.86"，项目地理位置具体见附图 1。

2.1.2 地形、地貌、地质

岳阳市君山区地处岳阳市的西南部，地形为低丘陵，北边偏高，南边偏低。本区域丘岗在长期雨水侵蚀和物理化学风化下，形成了较厚的风化壳，由板页岩、砂页岩、灰岩、红色砂砾岩和花岗岩构成，项目地址岩层出露完整，露头较好，构造不复杂。该地承载力为 $30t/m^2$，该地址地质条件较好，根据《中国地震动参数区画图（GB18306-2001）》，查得地震动峰值加速度为 0.1g。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》，地震动反应谱特征周期为 0.35s，抗震设防烈度为 7 度。

本项目接收站位置位于码头前沿大堤后方，大堤以内为农田、沟塘及少量的民宅。因大堤距岸较近，有利于工程建设及日后营运生产。大堤以内陆域平坦、广阔，虽有少量的民宅、住房，但其建筑物等级较低，拆迁费用不大。该

港址的陆域已具备其建港的基本条件。

码头工程区域位于长江中游下荆江河段即铁铺水道右岸上板岭一带，长江中游航道里程约为 285.0km，属于长江中游河床、江心洲、河漫滩地貌。该区域地势较平坦，为长江冲积平原地带。两岸修有长江干堤，抛石护坡，并分布有防护林工程。为防止江水的冲刷，工程区域内有的岸坡段还采取了抛石护岸措施，目前工程区域所属的岸坡尚属稳定。拟建港址所处区域，沿岸岸线岸坡稳定，河漫滩平坦。防洪大堤紧临岸边布置。大堤以内为农田、沟塘及少量的民宅。

2.1.3 地表水系、水文

项目所在区域湖泊、池塘星罗棋布，较大的地表水为长江、洞庭湖等。洞庭湖入长江的总出口江段，年平均过境量 3126 亿 m^3，最高水位 35.31m，最低水位 17.06m。长江水最大流量 43460m^3/s，最小流量 860m^3/s。历年平均流量 3150m^3/s，历年最小流量 377m^3/s，历年最大断面平均含沙量 1.7kg/m^3，历年最小断面平均含沙量 0.017kg/m^3。

洞庭湖是一个大湖泊型宽阔河道，它承纳长江中上游和湖南的湘、资、沅、醴 4 条江河水量。湖泊的周围是广阔的沼泽和平原。湖泊和湿地起着巨大的自然贮水库的作用，在控制长江流域和洞庭湖周围夏季洪水期的水位起着关键作用。

2.1.4 气象、气候

君山区属典型亚热带大陆性季风湿润气候区。在中国气候分区中，属长江中游气候区。该区光照充足，雨量适度，温暖湿润，四季分明。平均年降水量 1214mm，年最大降水量 2336.5mm，最大日降水量 256.4mm，最大三日降水量 415.8mm，平均年降水日 136.4 天。年平均气温 17℃，极端最高气温 39.3℃，最低气温-11.8℃，气温年变化大，日变化小。年无霜期 279 天，年日照时间 1764.1h，日照率 40%。常年主导风向为西北风，夏季主要风向为南风。区域外水域面积大，空气湿润，年平均相对湿度 78%。

2.1.5 工程地质

（1）地质构造

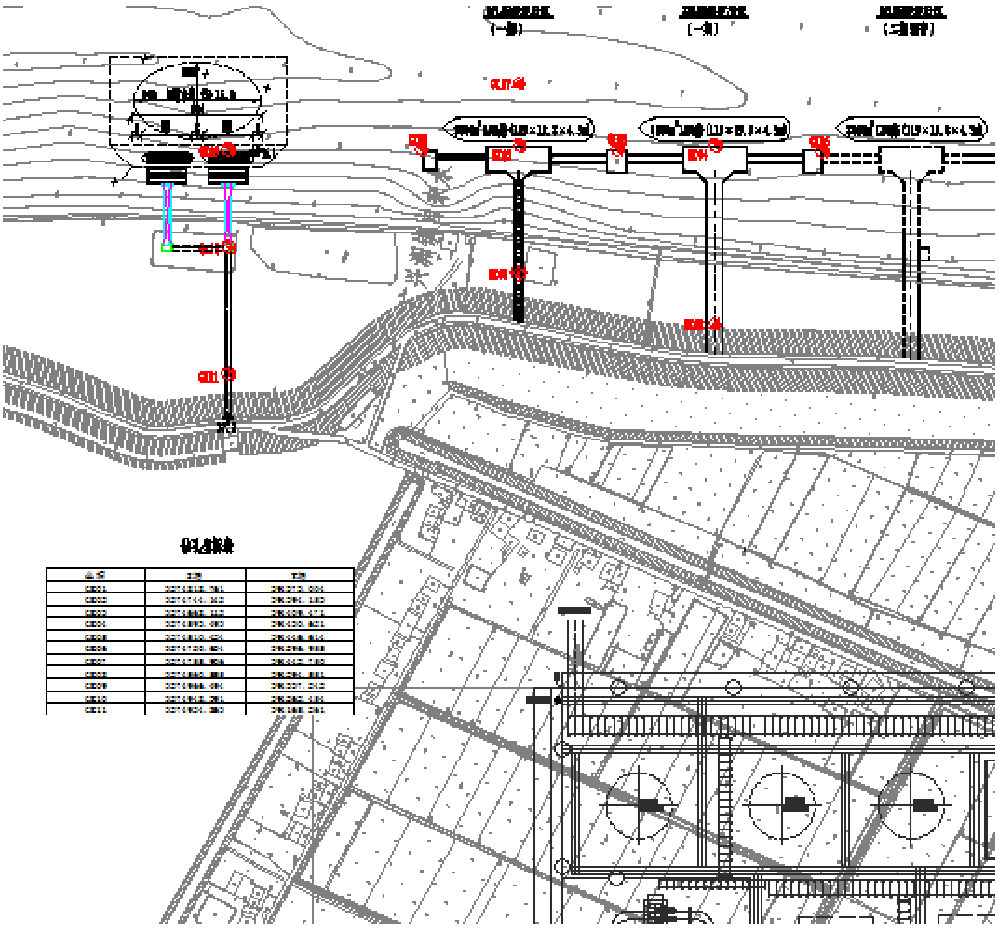
本河段所在的荆江河段位于晚元古代扬子旋回末形成的一级构造单元扬子准地台的两湖（江汉盆地与洞庭湖盆地）断拗二级构造单元内。在地质历史过程

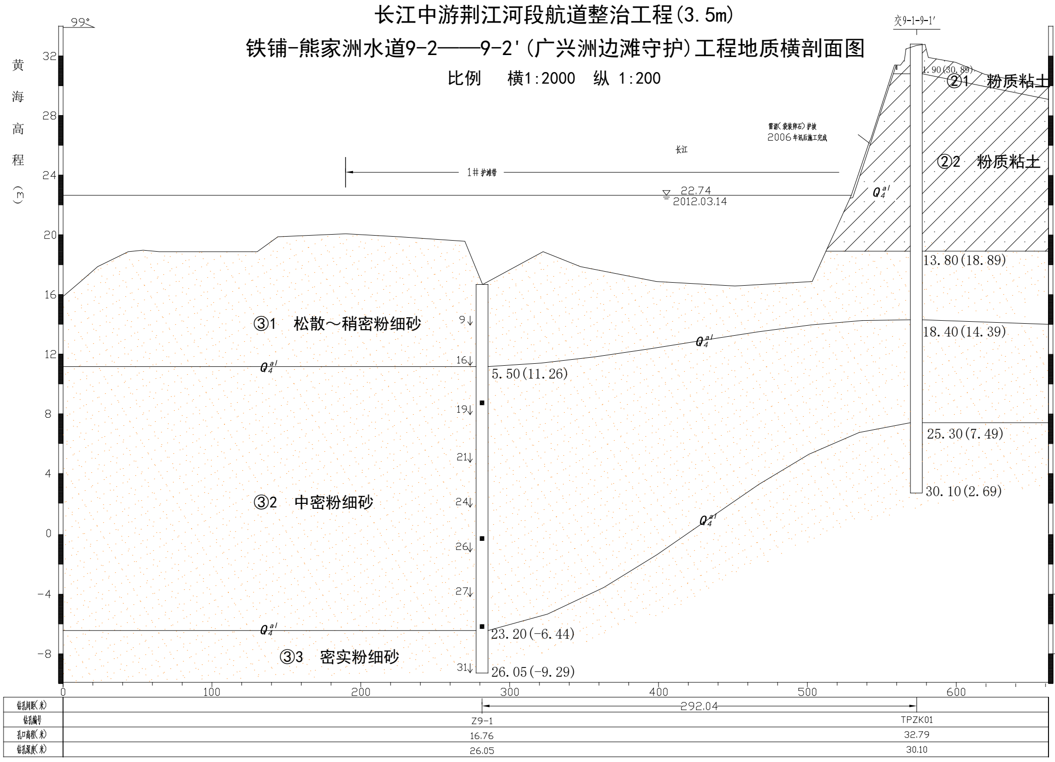
中，主要经历了晋宁期、燕山期、喜山期三期强烈的构造运动。

自第三纪以来，地壳运动以整体升降运动为主，渐趋稳定，差异活动减弱。区内第四系地貌的发育，地层的沉积、河湖的演变受控于新构造运动。

（2）工程地质

钻孔平面布置图见附图，邻区域工程区地质剖面（详见下图），勘查资料表明广兴洲区域：





岸坡顺直，走向 170°，岸坡以上为广兴洲，滩面高程 30.5～32.8m。岸边发育边滩，滩面高程 19.2～20.2m，岸坡高度 11～18m，坡度一般 10°～20°，局部因崩岸呈多级陡坎状，坎高一般 2～3m。岸坡地质结构为上粘下砂双层结构的Ⅱ类岸坡，主要由②1 灰黄色粉质粘土、②2 深灰色粉质粘土、③1 松散～稍密粉细砂、③2 中密粉细砂组成，粉细砂层分布在岸坡坡脚附近。

②1 灰黄色粉质粘土厚度 1.9～4.2m，②1 容许承载力 120kPa，抗剪强度 Cq=20～25kPa、φq=10～12°；②2 深灰色粉质粘土 2.0～11.9m，从上游向下游变薄，②2 容许承载力 100kPa，抗剪强度Cq=18～20kPa、φq=10～12°；③1 松散至稍密的粉细砂厚度 4.0～4.5m，下游TPZK05 孔最厚达 15.2m，③1 松散~稍密粉细砂容许承载力建议值f=110kPa；下部为③2 中密粉细砂，厚度 6.9～15.7m，容许承载力建议值f=150kPa，底部为③3 密实粉细砂，未揭穿。

2.1.6 水文地质条件

地下水根据其赋存特征和埋藏条件可分为孔隙潜水和季节性承压水。

孔隙潜水主要埋藏于上部的第四系粉质粘土层中，受大气降水与地表水的补给，随季节变化与地表水呈互补关系，枯水期地下水向江、渠排泄，洪水期接受江河水补给。工程区地下水排泄通畅，地下水位主要受江水制约，随江水

升降而变化；一般在地表以下 0.5～2.5m，水位多受地表水塘、沟渠控制。

季节性承压水埋藏于第四系粘性土层之下的砂性土层中，与江水相通，承压水头的大小随补给区江水位的变化而变化。枯水期，河水位降低，地下水向河床方向运移，并排泄于河床之中；洪水期，河水位抬高，地下水沿透水层向远离河床方向运移，补给地下水。

2.1.7 生物

湖南洞庭湖国家级自然保护区内有维管束植物 151 科、586 属、1168 种。其中蕨类植物 19 科、23 属、32 种，裸子植物 3 科、16 属、24 种，被子植物 129 科、547 属、1112 种。自然保护区 1168 种植物中，分布于湿地区域即水体、洲滩、湖堤等冲积土上的湿地植物共 451 种。典型的水生植物 72 种，其中挺水植物 21 种，浮叶植物 13 种，漂浮植物 6 种，沉水植物 32 种。其中，野大豆（*Glycine soja*）、银杏（*Ginkgo bilob*a）、罗汉松 （*Podocarpus macrophyllus*）、水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）和香樟（*Cinnamomum camphora*）、红豆杉（*Taxus chinensis*）和苏铁（*Cycas revoluta*）7 种为国家重点保护植物。

该区的植被包括部分丘陵岗地的森林、灌丛类型，划分为 7 个植被型组（针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌草丛、草甸型、沼泽型、水生植物型），63 个群系（包括季节性群系）。这些植被类型按照水位高程或水分梯度由低到高依次排列，形成带状分布。由于水分是该区域影响植被分布的主要因子，因此植物群落的位置和面积对水位或土壤含水量高低非常敏感。

自然保护区内的丘岗地，原生植被仅在少量村后的风景林中可见，其余多为次生性的。主要植被类型有马尾松林、杉木林（人工造林）、苦槠、樟树林（村后的风景林保存），白栎、牡荆、构树、盐肤木等灌丛。

湿地区域的植被类型有：南荻群系、芦苇群系、意大利杨群系、水葫芦群系、莲群系、菱群系、茭白（菰）群系、水蓼群系、川三蕊柳灌丛、垂穗苔草群系、短尖苔草群系、水鳖群系等，这些群系面积较大，特别是南荻，为重要造纸原料，多为人工经营。其它湿地植被多为块状分布，有些类型面积较小。

湖南东洞庭湖自然保护区是世界自然基金会认定的全球 200 个生物多样性热点地区之一，依赖其生存的物种非常丰富，自然保护区共有野生脊椎动物 5 纲 37 目 110 科 531 种。历年来监测记录到的鸟类共 345 种，其中国家一级保护

的有白鹤（*Grus leucogeranus*）、白头鹤（*Grus monacha*）、白鹳（*Ciconia ciconia*）、黑鹳（*Ciconia nigra*）、大鸨（*Otis tarda*）、中华秋沙鸭（*Mergus squamatus*），白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*）等 10 种，二级保护的有小天鹅（*Cygnus cygnus*）、小天鹅（*Cygnus columbianus*）、鸳鸯（*Aix galericulata*）、白枕鹤（*Grus vipio*）、灰鹤（*Grus grus*）、白额雁（*Anser albifrons*）等 49 种；淡水鱼类 117 种，其中国家一级保护的有中华鲟（*Acipenser sinensis*）、白鲟（*Psephurus gladius*）2 种，二级保护的有鳗鲡（*Anguilla japonica*）、胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）2 种；两栖动物 11 种，隶属于 2 目 5 科，除虎纹蛙（*Tiger frog*）外均为三有保护物种，东方蝾螈（*Cynops orientalis*）、镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）、湖北金线蛙（*Ranaplancyi*）3 种为我国所特有；爬行动物 25 种，中国特有物种有北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）和乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）两种；哺乳动物 33 种，国家Ⅰ级保护动物有麋鹿（*Elaphurus davidianus*）、白鱀豚（*Lipotes vexillifer*），国家 II 级保护动物有江豚（*Neophocaena*）、小灵猫（*Viverricula indica*）、獐（*Hydropotes*）。

2.2 岳阳港总体规划概况

2.2.1 岳阳港口的性质和功能

（1）性质定位

岳阳港是全国内河主要港口和长江集装箱重要支线港，是湖南省综合交通运输体系的重要枢纽和融入长江经济带、“一带一路”的战略支点，是岳阳市实施“以港兴市”战略、打造全省区域经济增长极的重要支撑。岳阳港将以大宗散货、集装箱、件杂货、商品汽车滚装运输为主，兼有旅游客运，大力发展现代物流和临港产业，逐步发展成为设施先进、功能完善、运行高效、安全绿色的现代化、枢纽型港口。

（2）港口功能

岳阳港主要发展功能包括装卸储存、中转换装、运输组织、综合服务、临港开发、现代物流、旅游客运等功能。

2.2.2 吞吐量发展预测

规划预测 2025 年、2035 年岳阳港货物吞吐量将分别达到 1.6 亿吨、2.1 亿吨。主要运输货类是矿建材料、煤炭、金属矿石、件杂货、集装箱、商品汽车滚装等。

同时预测 2025 年、2035 年岳阳港旅客吞吐量将分别为 60 万人次、80 万人次，2017~2035 年年均增速为 20%。岳阳港分货类吞吐量预测及主要港区吞吐量预测见表 2.2-1、2.2-2。

表 2.2-1　岳阳港分货类构成吞吐量预测　　　单位：万t、万TEU、万人

吞吐量	2005 年	2010 年	2017 年	2025 年	2035 年
合计	1418	8171	11932	16400	21000
一、干散货	329	7369	10176	12700	15270
二、件杂货	242	282	310	790	1080
三、液体散货	796	368	907	1460	1950
四、集装箱箱量	6.6	12	42	120	240
五、旅客	39	20	3	60	80

2.2.3 岸线利用规划

规划岳阳港港口岸线共 33098 米。其中，规划长江港口岸线 22038 米，占自然岸线的 13.5%，已利用 10263 米；湘江港口岸线 6880 米，已利用 1170 米；华容河港口岸线 1500 米、藕池河港口岸线 1500 米、汨罗江港口岸线 400 米、新墙河港口岸线 200 米、资江港口岸线 500 米、横岭湖港口岸线 80 米。

表 2.2-2　　岳阳港长江港口岸线规划表

序号	岸线名称	规划港口岸线起讫点	规划港口岸线（m）	其中已利用岸线（m）	规划用途
1	华容县塔市驿岸线上段	塔市闸~塔市村下游200 米处	1400	340	件杂货、干散货、支持系统
2	华容县塔市驿岸线下段	李家门~万家台	1500	0	件杂货、干散货
3	华容县洪山头岸段	天子 1 号水源保护区二级区下界~新江渡口	1840	0	件杂货、干散货
4	君山区广兴洲岸段	保庆村~上板岭	1000	0	支持系统、预留LNG
5	君山区荆江门岸段	荆江门码头	177	177	件杂货等
6	城陵矶临港产业新区城陵矶岸段	蒙华铁路大桥~岳纸木材泊位下游侧	2000	2000	客运、支持系统等
7	城陵矶临港产业新区城陵矶岸段	擂鼓台~白尾闸上游1000 米	4320	2000	集装箱、滚装汽车、件杂货、干散货、支持系统
8	云溪区道仁矶岸段	白尾闸上游 1000 米~荆岳海事码头	4760	3705	液货、干散货、支持系统、LNG加注
9	云溪区彭家湾岸段	荆岳长江大桥下游 400米~下游 1400 米	1000	0	干散货
10	云溪区南洋	荆岳长江大桥下游	2000	0	干散货

序号	岸线名称	规划港口岸线起讫点	规划港口岸线（m）	其中已利用岸线（m）	规划用途
	洲岸段	3500 米~下游 5500 米			
11	云溪区陆城岸段	临江矶~新港	1680	1680	液货、支持系统
12	临湘市鸭栏岸段	鸭栏码头	361	361	件杂货等
长江岸线小计			22038	10263	

表 2.2-3　　岳阳港湘江港口岸线规划表

序号	岸线名称	规划港口岸线起讫点	规划港口岸线（m）	其中已利用岸线（m）	规划用途
1	岳阳县太平咀岸段	太平咀	300	0	客运
2	汨罗市推山咀岸段	推山咀码头一期下游~正虹饲料厂	1100	1100	件杂货、干散货、客运、支持系统
3	汨罗市营田闸岸段	营田件杂货码头	70	70	件杂货
4	湘阴县虞公岸段	虞公庙	1620	0	件杂货、干散货、集装箱
5	湘阴县港口村、永忠村岸线	港口村、金港	740	0	件杂货、干散货
6	湘阴县樟树岸段	龙家港上游 100 米~上游 500 米	400	0	散杂货
7	湘阴县铁角嘴岸段	德兴村~市界	2450	0	散杂货
8	湘阴县鹤龙湖镇岸段	南阳村	200	0	客运
湘江岸线小计			6880	1170	

表 2.2-4　　岳阳港其他通航河流港口岸线规划表

序号	航道名称	岸线名称	规划港口岸线（m）	规划用途	备注
1	华容河	章华岸段	800	件杂货、干散货	华容县
		治河岸段	200	件杂货、干散货	华容县
		三封寺岸段	500	件杂货、干散货	华容县
2	藕池河	梅田湖岸段	400	件杂货、干散货	华容县
		北景港岸段	300	件杂货、干散货	华容县
		注滋口岸段	400	件杂货、干散货	华容县
		操军岸段	400	件杂货、干散货	华容县
3	新墙河	金山岸段	200	客运	岳阳县
4	汨罗江	屈子祠岸段	200	客运	汨罗市
		新市镇岸段	200	客运	汨罗市

序号	航道名称	岸线名称	规划港口岸线（m）	规划用途	备注
5	资江	南湖洲镇岸段	300	件杂货、干散货	湘阴市
		湘滨镇岸段	200	件杂货、干散货	湘阴市
6	横岭湖	青山岛岸段	80	客运	湘阴市
岸线小计			4180		

2.2.4 港口划分及功能定位

2.2.4.1 港口分布规划

岳阳港原由 11 个港区组成，其中长江干线上有 6 个港区，湘江上有 5 个港区，另在华容河、新墙河等支流航道上分布了零星的码头作业点。本次规划以港口岸线利用规划为基础，基于促进港口资源整合与功能调整、强化港口属地化管理等原则，注重与岳阳市最新的城市总体规划、产业布局规划、土地利用规划、综合交通规划等相衔接，结合原有港区划分和资源分布特征，将岳阳港划分为华容、君山、城陵矶、云溪、临湘、岳阳县、汨罗、湘阴等 8 个港区。城陵矶港区下边界调整至白尾闸上游 1000 米；原道仁矶、陆城港区以及城陵矶港区白尾闸上游 1000 米至白尾闸合并为云溪港区。原岳阳楼和七里山港区根据自然保护地相关法规政策适时退出。

——城陵矶港区位于洞庭湖与长江的交汇处右岸，跨岳阳楼区和云溪区，上起蒙华铁路大桥，下至白尾闸上游 1000 米，规划港口岸线 6320 米，规划城陵矶、松阳湖 2 个作业区。

——华容港区涉及长江以及华容河、藕池河，规划港口岸线 7740 米，其中规划长江港口岸线 4740 米，在华容河、藕池河各规划港口岸线 1500 米，规划塔市驿、洪山头 2 个作业区和华容河，藕池河货运港点。

——君山港区涉及长江、湘江，主要规划在长江沿线，规划港口岸线 1177 米，规划广兴洲作业区和荆江门货运港点等。

——云溪港区位于长江右岸云溪区，由原有的道仁矶、陆城港区合并而来，并将起点上调至白尾闸上游 1000 米，终点至新港村，共规划港口岸线 9440 米，规划云溪工业园、道仁矶、陆城 3 个作业区和南洋洲货运港点。

——湘阴港区位于湘阴县，沿湘江岸线上起铁角嘴，下至三塘，规划港口岸线 6310 米，规划虞公港、港口村、岭北 3 个作业区，以及樟树、金港、南湖洲镇、湘滨镇货运港点和鹤龙湖镇、青山岛客运港点。

——临湘港区位于长江右岸临湘市，规划以件杂货运输为主，主要为当地经济发展服务。

——岳阳县港区位于东洞庭湖东岸、岳阳县城西部，规划港口岸线 500 米，以旅游客运为主，主要为水上旅游资源开发服务，规划太平咀、新墙河等客运港点。

——汨罗港区位于湘江右岸以及汨罗江，规划港口岸线 1570 米，其中规划湘江港口岸线 1170 米、汨罗江港口岸线 400 米。规划以件杂货运输为主，兼有旅游客运，主要为当地经济发展及水上旅游资源开发服务，规划推山咀作业区、营田件杂货运港点和汨罗江沿线的屈子祠、新市镇客运港点。

表 2.2-5　岳阳港港区作业区划分方案表

序号	港区	作业区及港点	作业区个数
1	城陵矶港区	城陵矶作业区、松阳湖作业区	2
2	华容港区	塔市驿作业区、洪山头作业区和华容河、藕池河货运港点	2
3	君山港区	广兴洲作业区和荆江门货运港点等	1
4	云溪港区	云溪工业园作业区、道仁矶作业区、陆城作业区和南洋洲货运港点	3
5	湘阴港区	虞公港作业区、港口村作业区、岭北作业区和樟树、金港、南湖洲镇、湘滨镇货运港点和鹤龙湖镇、青山岛客运港点	3
6	临湘港区	鸭栏货运港点	
7	岳阳县港区	太平咀、新墙河等客运港点	
8	汨罗港区	推山咀作业区、营田件杂货运港点和汨罗江沿线的屈子祠、新市镇客运港点	1

2.2.4.2 功能定位

（一）城陵矶港区

城陵矶港区是岳阳港的核心港区，规划以集装箱、件杂货、商品汽车滚装、煤炭、粮油运输为主，兼有旅游客运，具有铁公水联运的综合性港区，主要为岳阳市及湖南省的经济社会发展、打造全省经济增长极和开放新高地服务。

（二）华容港区

华容港区是岳阳港的重要港区，规划以件杂货、煤炭、矿建材料、非金属矿石运输为主，服务当地经济发展并成为湖南省对接蒙华铁路煤炭通道的重要转运港。

（三）君山港区

君山港区是岳阳港的重要港区，规划预留LNG功能，并兼顾件杂货运输和旅

游客运等，主要为湖南省新能源基地建设及当地经济发展服务。

（四）云溪港区

云溪港区是岳阳港的重要港区，规划以液体散货、金属矿石、煤炭等干散货运输为主，主要为沿江石化产业发展和海进江能源、原材料中转联运服务。

（五）湘阴港区

湘阴港区是岳阳港的重要港区，规划以件杂货、干散货、集装箱运输为主，兼有旅游客运，主要为湘阴县及湘江新区经济发展和城市建设服务。

（六）临湘港区

临湘港区规划以件杂货运输为主，主要为当地经济发展服务。

（七）岳阳县港区

岳阳县港区规划以旅游客运为主，为水上旅游资源开发服务。

（八）汨罗港区

汨罗港区规划以件杂货运输为主，兼有旅游客运，主要为当地经济发展及水上旅游资源开发服务。

2.2.5 水域布置规划

（一）航道

1、长江干线航道：目前五马口~铁山咀163公里航道达到Ⅰ级航道标准。根据《长江干线航道发展规划修编研究》，2030年宜昌至武汉段航道规划标准Ⅰ级航道，航道尺度为4.5米×200米×1000米，满足5000吨级内河船和3000吨级江海船双向通航。城陵矶以下利用航道自然水深通航5000吨级江海船。

2、湘江航道：目前湘江铁角嘴~城陵矶130公里航道已经达到规划的II级航道标准，设计水深≥2.6米，直线段双线宽度≥90米，弯曲半径≥550米。

3、根据《湖南省内河水运发展规划》，藕池东支-华容河117公里和华容河华容～君山49公里规划为III级航道，汨罗江平江～磊石123公里规划为Ⅳ级航道，资江益阳～芦林潭（濠河口）90公里为III级及以上航道。

（二）锚地

岳阳港共规划港口锚地14处，其中规划新建4处锚地（长江3处，湘江1处），各规划锚地详见表2.2-6。

表 2.2-6　岳阳港锚地规划表

序号	锚地名称	水深（m）	尺度（m）	面积（万m^2）	性质
1	洪山头锚地	5~7	1600×150	24	新建
2	广兴洲锚地	5~7	600×160	9.6	新建
3	城陵矶 2 号锚地	3~8	200×180	3.6	现有调整
4	联检锚地	3~8	300×160	4.8	保留现有
5	城陵矶 3 号锚地	3~10	778×160	12.3	保留现有
6	华能电厂锚地	3~10	1800×200	35	保留现有
7	岳阳口岸外贸联检锚地	1~6	1820×267	52.7	改建
8	百盛锚地	1~6	770×235	18	保留现有
9	岳化锚地	3~7	1981×357	68	保留现有
10	道仁矶锚地	5~9	600×300	18	新建
11	长岭炼油厂锚地	3~12	687×506	34.5	保留现有
12	长炼空载船锚地	3~12	1215×357	43.4	保留现有
13	新港锚地	3~8	1000×240	23.7	改建
14	虞公港锚地	4~8	200×160	3.2	新建

2.2.6 岳阳港规划中君山港概况

君山港区涉及长江、湘江，主要规划在长江沿线，规划港口岸线 1177 米。规划广兴洲作业区和荆江门货运港点等。通过规划的沿江公路、Y241 与杭瑞高速、G240、S217 相连。

广兴洲作业区：

广兴洲作业区位于君山区长江右岸保庆村~上板岭，长 1000 米。自上而下顺岸规划布置接卸泊位和加注泊位，中间留 150 米安全距离。湖南省林业局组织完成了对《岳阳LNG接收站项目工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》及相关材料的评审，评审认为对自然保护区内生物多样性影响为中级，并已取得了国家林业和草原局对项目在湖南东洞庭湖国家自然保护区实验区建设的支持意见。根据长江LNG水上运输市场政策和国家有关部门对岳阳建设LNG接收站同意批复精神，在深入相关项目研究和落实相关外部条件等基础上，适时推进规划预留LNG接卸泊位区的实施。规划码头前沿线布置在 5 米等深线附近，后方陆域纵深约 770 米。

考虑荆江门 1 个 3000 吨级煤炭码头和 1 个 3000 吨级件杂货码头已基本建成，近期保留现状功能，加强污染防治措施，为后方君山工业园发展服务。涉及生态

保护红线的荆江门部分岸段的现状码头，应根据生态保护红线管控要求适时退出。

另有北门战备码头规划保留。

表 2.2-7　君山港区规划主要指标表

名称	岸线长度（m）	泊位数量（个）	通过能力（万t/TEU）	陆域纵深（m）	陆域面积（万m^2）
1.广兴洲作业区	1000			770	59.6
LNG泊位区	1000			770	59.6
2.荆江门码头	177	1~2	150		

2.3 东洞庭湖国家级自然保护概况

东洞庭湖是洞庭湖湖系中最大的湖泊，总降水量 1200-1330mm，年平均过湖水量达 3126 亿立方米，常年湖容量 178 亿立方米，水深 4－22m，最大水位落差为 17.76m。它的地貌呈沟港纵横的湿地景观。土壤为湖沼土和河沼土。年平均气温为 17℃，湖水年平均温度 17.5℃，总降水量 1200-1330mm，无霜期 258-275 天。

东洞庭湖国家级自然保护区于 1994 年经国务院批准升级为国家级自然保护区，以保护湿地生态系统和越冬水禽为主，兼具科学研究、自然保护教育、生态旅游于一体的大型、综合性的保护区，主要保护对象包括洞庭湖区特有的湿地生态系统以及以白鹤、白头鹤、东方白鹤、小白额雁、江豚、麋鹿等珍稀濒危物种为代表的生物多样性。2011 年，岳阳启动保护区范围与功能区调整工作，将岳阳市区、君山区和岳阳县已列入中长期城区规划建设的区域、物种资源较少保护价值不高的区域和人员活动频繁的区域从保护区调整出来，但同时扩大了核心区的范围。调整后的保护区地理坐标为东经 112°43′59.5〃—113°14′59.5〃、北纬 29°0′0〃—29°37′45.7〃，总面积 157628.0 公顷，其中核心区面积 33286.2 公顷、缓冲区面积 32369.8 公顷、实验区面积 91972.0 公顷（保护区范围和功能分区见附图）。2018 年国务院办公厅批复同意了保护区调整方案（国办函〔2018〕19 号）。

根据《湖南东洞庭湖国家级自然保护区范围和功能调整综合科学考察报告》中关于保护区内植物资源和植被的专项调查，保护区内有维管植物 169 科、541 属、865 种，几乎全是广布种，无地方特有植物，也没有严格意义的珍稀濒危植物，分布有樟树、金荞麦、野大豆和中华结缕草 4 中 II 级国家重点保护野生资

源，也都资源丰富、分布广泛的常见种。保护区内有野生脊椎动物 5 纲 37 目 110 科 531 种，其中，保护区内栖息鸟类 300 余种，是长江中下游流域最重要的水鸟越冬地之一，鱼类 110 余种，是我国四大家鱼的主要产地，同时也是中华鲟、白鲟、江豚、白鳍豚的栖息地。保护区内有国家 I 级重点保护的野生动物 10 种，包括黑鹳等鸟类、麋鹿、中华鲟和白鲟；国家 II 级重点保护的野生动物 54 种。

本次项目占用的君山港区广兴洲岸段岸线位于该保护区实验区。

2.4 长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区上起监利县大垸柳口闸，下至监利县白螺镇韩家埠，占地面积 15996 公顷。

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”，在繁殖季节集群逆水洄游到干流中上游产卵场产卵繁殖，产卵后亲鱼又陆续洄游到原来食饵丰盛的干流下游、支流和附属湖泊索饵，同时卵和孵化仔鱼会水流而下，在获得主动游泳能力后常沿河逆流作索饵洄游，进入支流和附属湖泊育肥。青鱼习性不活泼，通常栖息在水的中下层，多集中在食物丰富的江河弯道和沿江湖泊中摄食肥育，在深水处越冬。草鱼喜居于水的中下层和近岸多水草区域。鲢通常栖息在水的中上层，冬季则潜至深水越冬。鳙喜生活于静水的中上层，冬季多栖息于河床和较深的岩坑中越冬。保护区法定的特别保护期为 4 月 1 日—6 月 30 日。保护区的主要保护目标是四大家鱼的产卵场和产卵环境。四大家鱼产卵场不是一个点，而是河流的一段具有复杂水文流态环境条件的水域，家鱼产卵一般在河道主槽，其环境要求有一定的弹性范围，项目是利用水体岸线，影响范围有限，基本不会影响保护区河段四大家鱼产卵场环境。

本次项目位于该保护区实验区。

3 工程概况

3.1 区域港口

3.1.1 港口现状

岳阳建港历史悠久，春秋战国时即为湘水入江之古港，清末时期城陵矶港开埠，成为设有海关的通商口岸，依托“鱼米之乡”、“商贸重镇”、“诗意之城”，几经发展和衰落，曾带动岳阳发展成为中部地区煤、油、盐、米、茶、棉花等重要物资的商贸流通中心。新中国成立后，分设有隶属中央管理的城陵矶港和地方管理的岳阳港。2004 年 1 月 1 日《中华人民共和国港口法》施行后，岳阳市域范围内港口合并统称为岳阳港。同年原交通部发布全国内河主要港口名录，岳阳港被确定为全国 28 个内河主要港口之一。

君山港区：位于长江右岸和湘江左岸，占用岸线 576 米，以件杂货和干散货运输为主。经非法码头专项整治后，仅有生产性泊位 3 个（含在建 2 个），设计通过能力 150 万吨。

3.1.2 岸线利用现状

岳阳市流域面积100平方公里以上的河流有27条，大小湖泊165个，均属长江流域洞庭湖水系。主要河流有新墙河、汨罗江、湘江、资江、沅江、澧水、松滋河、虎渡河、藕池河等，洞庭湖接纳这些河流来水，并于城陵矶注入长江，形成以洞庭湖为中心的辐射状水系。目前岳阳港已利用岸线主要分布在长江和湘江。岳阳港岸线利用现状表见表3.1-1。

表 3.1-1　　岳阳港岸线利用现状表

<table>
<tr><th>序号</th><th>港区名称</th><th>自然岸线起讫点</th><th>自然岸线（m）</th><th>已利用岸线（m）</th><th>利用状况</th><th>已利用港口岸线（m）</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>华容港区</td><td>城市闸~洪水港</td><td>32390</td><td>3100</td><td>塔市驿件杂、散货码头、塔市驿综合码头、航道、海事码头、取水口</td><td>939</td><td rowspan="6">长江</td></tr>
<tr><td>2</td><td>君山港区</td><td>洪水港~洞庭湖湖口</td><td>50450</td><td>1730</td><td>渡口，荆江门煤炭码头、件杂码头、支持系统码头、取水口</td><td>576</td></tr>
<tr><td>3</td><td>城陵矶港区</td><td>蒙华铁路大桥~岳港粮油下游侧</td><td>10000</td><td>7187</td><td>华粮、城陵矶老港、纸厂、华新水泥、松阳湖多用途</td><td>6676</td></tr>
<tr><td>4</td><td>道仁矶港区</td><td>岳港粮油下游侧~禾场咀</td><td>12460</td><td>5000</td><td>华新水泥码头、中海油、恒阳化工码头、兴达危化、散货、富润油库、荆岳大桥保护岸线</td><td>3420</td></tr>
<tr><td>5</td><td>陆城港区</td><td>禾场咀~儒溪</td><td>6430</td><td>2000</td><td>福强、顺帆、长岭炼油厂</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>6</td><td>临湘港区</td><td>儒溪~铁山咀</td><td>37900</td><td>360</td><td>鸭栏码头</td><td>360</td></tr>
<tr><td>7</td><td>七里山港区</td><td>蒙华铁路大桥~岳阳航道码头下游侧</td><td>1400</td><td>1400</td><td>巴陵石化、海事、航道码头</td><td>780</td><td rowspan="5">湘江</td></tr>
<tr><td>8</td><td>岳阳楼港区</td><td>岳阳航道码头下游侧~太平咀</td><td>18000</td><td>18000</td><td>华菱码头、石英滤料码头、战备码头、城市休闲，工作船及客运码头</td><td>1360</td></tr>
<tr><td>9</td><td>岳阳县港区</td><td>太平咀~长湖村</td><td>45970</td><td>2100</td><td>国储能源、丰利纸业、南方水泥码头、交通航道码头等</td><td>2100</td></tr>
<tr><td>10</td><td>汨罗港区</td><td>长湖村~营田闸</td><td>36300</td><td>4500</td><td>城市、码头、加油站、取水口等</td><td>2542</td></tr>
<tr><td>11</td><td>湘阴港区</td><td>营田闸~市界</td><td>131740</td><td>2660</td><td>漕溪一期、二期、斜坡码头、建华码头、青山岛码头、加油站、取水口、桥梁等</td><td>1065</td></tr>
<tr><td colspan="3">长江岸线小计</td><td>149630</td><td>19377</td><td></td><td>13971</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">湘江岸线小计</td><td>233410</td><td>28660</td><td></td><td>7847</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td>383040</td><td>48037</td><td></td><td>21818</td><td></td></tr>
</table>

3.1.3 码头现状

目前岳阳港划分为11个港区，其中长江干线自上而下分布有华容、君山（在湘江分布有码头作业点）、城陵矶、道仁矶、陆城、临湘等6个港区，湘江分布有湘阴、汨罗、岳阳县、岳阳楼、七里山等5个港区。此外，华容河、新墙河等支流航道上分布有零星的码头作业点。

截至2017年，岳阳港（含在建的20个）共有码头泊位143个，其中生产性泊位110个（1000吨以下32个，1000~3000吨级以下27个，3000吨级及以上51个）、非生产性泊位33个。生产性泊位通过能力共计5572万吨、75.3万TEU、10万辆、422万人。占用岸线21659米（含在建2478米）。

表 3.1-2　　岳阳港各港区码头泊位现状汇总表

序号	港区名称	主要货类	泊位数（个）	生产性泊位数（个）	通过能力（万吨）
1	华容港区	件杂货、干散货	5	3	159 万吨
2	君山港区	件杂货、干散货	5	2	150 万吨
3	城陵矶港区	集装箱、件杂货、干散货、滚装	42	33	1470 万吨、73 万 TEU、400 万人、10 万辆
4	道仁矶港区	液体化工品、危险品	22	18	1328 万吨
5	陆城港区	油品和干散货	15	12	889 万吨
6	临湘港区	件杂货	2	2	147.4 万吨
7	湘阴港区	干散货、件杂货	8	6	108 万吨、2.3 万 TEU、10 万人
8	汨罗港区	件杂货、干散货	15	12	385 万吨
9	岳阳县港区	件杂货、干散货	7	6	225 万吨
10	岳阳楼港区	干散货	14	10	252 万吨、12 万人
11	七里山港区	油品、液体化工品、煤炭、件杂货	8	6	258 万吨
合计			143	110	

3.2 建设项目概况

3.2.1 项目概况

（1）建设项目名称：岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）

（2）项目性质：新建

（3）建设单位：岳阳液化天然气有限公司

（4）建设地点：湖南省岳阳市君山区广兴洲镇

（5）建设内容：包括库区工程和码头工程两部分。库区工程包括一座50000m^{3}的LNG储罐（采用预应力混凝土全容罐）和配套LNG气化设施（采用空温式和循环热水组合气化方案）；码头工程拟建设2个8500m^{3}LNG接卸泊位及1个工作船泊位，接卸泊位占用岸线长度322.1m，工作船泊位占用岸线长度56m。

（6）工程性质：非污染建设项目，属于交通运输新建工程。

（7）岸线利用：接卸泊位占用岸线长度322.1m，工作船泊位占用岸线长度56m。

（8）建设工期：2020 年 10 月-2022 年 10 月底（共 24 个月）。

（9）投资总额：总投资 101940 万元，其中环保投资 1410 万元，占项目总投资的 1.38%。

（10）港区定员：85 人。

3.2.2 功能定位

（1）作为岳阳市和长沙市调峰及应急保障气源

（2）作为岳阳市管道气以外的第二气源

（3）车船、分布式能源、热电联产燃气电厂、大中型工商业用户及“气化乡镇”等项目提供气源

3.2.3 项目主要建设内容

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目由码头工程、库区工程及输气管线工程等三部分组成。本环评内容仅包括码头工程和库区工程部分，输气管线另行评价。

拟建项目由主体工程、配套工程和环保工程组成，主要建设内容见表3.2-1，主要技术经济指标见表3.2-2。

表 3.2-1　工程主要建设内容

工程类别	组成	
主体工程	LNG 码头	本工程拟建设 2 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位占用岸线长度为 322.1m、1 个工作船泊位占用岸线长度为 56m。 包括库区工程和码头工程两部分。库区工程包括 LNG 储罐（采用预应力混凝土全容罐）和 LNG 气化（采用空温式和循环热水组合气化方案）；码头工程拟建设 2 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位及 1 个工作船泊位，接卸泊位占用岸线长度 322.1m，工作船泊位占

		用岸线长度 56m。
	停泊水域	接卸船泊位停泊水域宽 39.6m，工作船泊位停泊水域宽 18m
	回旋水域	8500m^3LNG 船延水流方向长度 297.5m，垂直水流方向 178.5m 工作船延水流方向长度 100m，垂直水流方向 60m
	土石方平衡	根据项目的设计方案，本项目施工共需开挖土石方 34265.52m^3，填方 33628.44m^3。本工程富裕 637.08m^3 土方可全部由当地渣土办处置及使用，不另设取、弃土场。
	卸料臂	4 台单台能力为 1000m^3/h 的卸料臂和 2 台能力为 2000m^3/h 的气体返回臂
辅助工程	生产及辅助建筑物	本工程建构筑物主要包括综合用房及管墩。综合用房采用现浇钢筋混凝土框架结构，管墩宽 6.2m、高 0.5m，采用钢筋混凝土结构。综合用房及管墩均位于水工平台上，无需单独设置基础。
	助导航设施	码头平台两端各设置 1 座 HD155 型警示灯
	港区道路	建设
	LNG 装车区	一期共设置 8 套装车位
公用工程	供电照明	照明设施和防雷系统
	给排水	给水系统、排水系统
	通信工程	码头区生产作业通信、船岸通信及导助航系统
环保工程	废水治理	自建污水处理站、排水管网
	废气治理	排气筒、加强管理
	固废治理	分类收集
依托工程	消防工程	本项目不新建消防站，暂按依托君山消防中队考虑
其他	岸电和船舶污水接收设施	根据《港口工程建设管理规定（交通运输部令 2018 年第 42 号）》，项目将建设岸基供电设施，并按照法规和技术标准要求建设船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。

表 3.2-2　总图主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	厂区占地面积（陆域）	hm^2	28.85	其中二期用地 10.9 公顷；另厂外管廊用地约 8450m^2
2	建构筑物用地面积	m^2	56600	
3	建筑系数	%	31.2	≥30%
4	行政办公及生活设施用地面积	m^2	7060	
5	行政办公及生活设施用地率	%	2.45	≤7%
6	工厂容积率		0.51	≥0.5
7	道路及广场用地面积	m^2	69930	

序号	项目	单位	数量	备注
8	绿化用地面积	m^2	26925	
9	绿地率	%	15.0	≤20%

表 3.2-3　库区工程主要技术经济指标汇总表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	规模			
1	LNG 年周转量	10^4 t/a	50	
二	主要辅助材料用量			
1	仪表空气干燥剂	m^3	0.5	三年更换一次
2	液氮	t/a	150	
3	润滑油	m^3/a	2	
三	公用工程及动力消耗			
1	一次水	10^4 t/a	0.4	
2	电	10^4 kWh/a	11	
四	定员	人	85	
五	项目占地	hm^2	28.85	
六	总投资	万元	101940	
	建设投资	万元	98018	
	建设期利息	万元	3130	
	流动资金	万元	793	
七	财务评价指标			
	年均销售收入	万元	20721	
	年均销售税金	万元	1231	
	年均总成本费用	万元	10539	
	年均利润总额	万元	8590	
八	转运成本费			按税后 IRR=10%
	LNG 槽车转运	元/吨	411.07	
	LNG 气化	元/Sm^3	0.3795	

3.2.4 转运分销建设规模

预计到2020年分配气量$7.0\times10^8m^3$，折合50万吨LNG；到2025年分配气量$16.8\times10^8m^3$，折合120万吨LNG；到2030年分配气量$25.2\times10^8m^3$，折合180万吨LNG。

岳阳LNG接收站项目规划三期建设，一期计划2020年末建成投产，将根据市

场发展适时启动二期和三期建设。按照建设规模满足市场容量同时适当超前规划的原则，本项目为一期建设内容，规模按照50万吨/年考虑，二期规划建设规模为100万吨/年，远期规划150万吨/年。本次环评仅对一期建设内容进行评价。

表 3.2-4　LNG 储运站转运分销建设规模

序号	项目	一期	二期	三期	备注
1	LNG年总周转量（万吨/年）	50	100	150	
2	LNG分销方式				
2.1	LNG槽车外输（万吨/年）	47.5	63.8	76.3	
2.2	LNG船舶转运（万吨/年）	/	3.8	8.3	
2.3	LNG气化外输（万吨/年）	2.5	32.5	65.4	含BOG外输
2.4	CNG外输（Nm^3/h）	4000	/	/	

注：储罐蒸发及卸船产生BOG经增压后外输中压天然气管网，二期、三期随着天然气市场价格机制理顺，在满足应急调峰需求同时，可适当考虑一定比例基本负荷气化外输，扩大气化外输规模份额。

3.2.5 LNG 储存建设规模

LNG储存能力影响因素是多方面的，如LNG船容、LNG应急保障要求、气候变化、LNG接收站的外输要求等。

考虑到项目所在地水域航道限制，本项目主力船型船容为$0.8×10^4m^3$。LNG槽车周转罐容按照平均日周转量3天考虑，应急保障罐容根据《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》统筹规划要求，2018年先行启动湘潭、岳阳两地项目建设。初定选址君山区建设岳阳储气站，应急保障区域满足岳阳市1344万方，长沙531万方的总要求，合计应急保障总能力达到1875万方，满足日均3天消费量的储气能力要求。计算本项目一期所需LNG储存能力如下表所示3.2-5所示：

表 3.2-5　一期项目 LNG 储存能力计算

<table>
<tr><th>序号</th><th>名称</th><th colspan="2">参数</th><th>参数取值</th><th>罐容需求量</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>船容</td><td>设计船容</td><td>Vt</td><td>$0.8×10^4m^3$</td><td>$0.8×10^4m^3$</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">LNG槽车转运</td><td>天数</td><td>n</td><td>3d</td><td rowspan="2">$0.89×10^4m^3$</td><td rowspan="2">平均日用量</td></tr>
<tr><td>日用量</td><td>Qa</td><td>$2978m^3$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">LNG气化保障</td><td>天数</td><td>n</td><td>3d</td><td rowspan="3">$3.3×10^4m^3$</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">总保障量</td><td rowspan="2">Qa</td><td>1875万方/3天</td></tr>
<tr><td>$1.1×10^4m^3/d$</td></tr>
<tr><td colspan="2">小计</td><td colspan="2"></td><td></td><td>$4.99×10^4m^3$</td><td></td></tr>
</table>

选用			$5×10^4m^3$	1×5万方

由此可见，应急保障罐容要求较大，对于日常槽车外输考虑加强LNG船调运频次，以保证槽车的连续稳定外输要求。因此，综合考虑LNG终端市场发展、LNG船船容、下游保障、项目投资等综合因素，本项目推荐选择1台5万方LNG储罐。

3.2.6 LNG 气化建设规模

本项目基本负荷平均气化量$1.02×10^4Sm^3/h$，考虑不均匀系数，基本负荷气化能力按照$3.06×10^4Sm^3/h$考虑。

同时根据《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》要求，本接收站项目满足规划岳阳储气站满足1875万方（岳阳市1344万方+长沙531万方）储气要求，按照满足政府保障3天用气要求，岳阳三天平均供气要求为229万方，而长沙相应满足政府保证3天用气要求，则按分配比例系数确定为531*1116/6696=88.5万方，则确定应急调峰平均小时气化量为$4.4×10^4Sm^3/h$，考虑日不均匀系数3，则应急调峰最大需求为$13.2×10^4Sm^3/h$（折合94.2t/h）。

3.2.7 产品规格

表 3.2-6　一期项目 LNG 产品规格表

序号	名称	相态	规格	备注
1	高压天然气	气态	~5.7MPa；≥0℃	LNG气化应急调峰，管道设计压力6.3MPaG
2	中压天然气	气态	~0.23MPa；≥0℃	接收站蒸发气（BOG）
3	LNG	液态	0.5~0.6MPa；≤-150℃	LNG槽车充装
4	CNG	气态	~22.6MPa；≥0℃	

备注：①BOG外输至君山区城市中压管网；

②应急调峰考虑送至华容管网。

3.3 原料、辅助材料及燃料供应

3.3.1 原料来源和规格

本项目LNG资源来自江苏启东LNG接收站、新奥舟山LNG接收站和宁波LNG接收站等周边接收站，LNG的典型物性参数见表3.3-1。

表 3.3-1　LNG 组成一览表

摩尔组成%	贫液	富液

氮	0.90	0.11
甲烷	96.64	89.39
乙烷	1.97	5.76
丙烷	0.34	3.30
异丁烷	0.07	0.78
正丁烷	0.08	0.66
戊烷及以上重烃	0.00	0.00
合计	100.00	100.00
硫化氢（ppmV）	＜3.5	＜1.0
总硫含量（ppmV）	＜17.5	＜5.0
固体及杂质	无	无
分子量	16.59	18.40
饱和压力为10kPag的液体相平衡温度（℃）	-162.8	-159.6
饱和压力为10kPag的液相密度（kg/m^3）	436.9	464.8
气相密度（kg/Nm^3）	0.7423	0.8239
HHV——高热值（MJ/kg）	54.37	54.26
LHV——低热值（MJ/kg）	48.99	49.05
华白指数（MJ/kg）	72.14	68.41

3.3.2 辅助材料供应

项目所用辅助材料主要有干燥剂、液氮及润滑油等。辅助材料的技术要求见下表3.3-2。

表 3.3-2　辅助材料的技术要求和供应

序号	名称	规格	单位	用量	来源
1	干燥剂	UOP 4A	m^3/3a	0.5	外购
2	液氮	-	t/a	150	外购
3	润滑油	-	m^3/a	2	外购

3.3.3 公用工程供应

本项目主要公用工程消耗如下表3.3-3。

表 3.3-3　公用工程用量和来源

序号	名称	单位	用量	来源
1	生产生活用水	10^4t/a	18.4	外购
2	电	10^5kWh/a	1.10	外购
3	液氮	t/a	150	外购
4	仪表空气	Nm^3/h	400	界区内空压站
5	氮气	Nm^3/h	80	界区内氮气站

6	燃料气	Nm^3/h	3085	SCV用，间断

3.3.4 燃料气供应

本项目燃料气消耗由SCV、热水锅炉消耗、辅助设施和生活用气等三部分组成，见下表3.3-4。

表 3.3-4　燃料气消耗量

序号	名称	单位	用量	备注
1	燃料气消耗	$10^4Sm^3/a$	23.3	101.325kPa，20℃

3.4 总平面布置

岳阳 LNG 接收站为新建项目，拟新建 3 个 5 万方 LNG 储罐（一期 1 个 5 万方 LNG 储罐，二期 1 个 5 万方 LNG 储罐，远期 1 个 5 万方 LNG 储罐）、BOG 压缩厂房、气化区、计量站、LNG 装车区（含 LNG 装车和 LNG 车用燃料加注站）、锅炉房、空气氮气站、中控室、地面火炬、总变电所及配套 LNG 码头等。

根据厂区用地条件，结合总平面布置原则及本项目装置组成、生产工艺特点、火灾危险等级、功能要求、风向等条件将全厂分为生产装置区、储罐区、辅助生产及公用工程区、码头区、行政管理区。

生产装置区：包括 3 个 5 万方 LNG 储罐、BOG 处理、高压泵区、气化区等，LNG 罐区邻近码头布置，布置在厂区北侧边缘，BOG 压缩厂房、高压泵区及气化区邻近罐区布置，缩短工艺管线长度。

储运区：前期设置 8 个 LNG 装车位，并预留 8 个 LNG 装车位，布置在厂区东南侧，靠近出入口布置。

辅助生产及公用工程区：污水处理站布置在厂区西侧边缘，靠近主要工艺装置，空气氮气站及锅炉房布置在 BOG 压缩厂房南侧，总变电所靠近厂区西侧边缘，有利于电缆进线，中控室布置在厂前区，一次水站及生产生活给水站布置在办公楼北侧，地面火炬布置在厂区西侧靠近厂区围墙。冷能利用区布置在厂区东南侧。

码头区：本项目码头区布置在 LNG 厂区北侧长江岸线，码头区内布置卸船和消防等设施。

行政管理区：布置于远离长江一侧，位于厂区西南侧，位于厂区全年主导风向上风侧，且远离工艺装置区，环境较好。

综上所述，厂区平面布置合理，满足工艺流程要求，工艺管线短捷，物流通

畅，方便生产及管理。

本次环评评价内容为一期建设内容，一期建设内容见平面布置图。

3.5 库区工程技术方案

3.5.1 概述

库区工程和码头工程以码头和陆域地理分界，以大堤与引桥相接为界。码头工程包括码头水工建筑及以上卸料设施和工艺管线。库区工程工艺装置主要包括 LNG 储存、BOG 处理、LNG 气化、LNG 槽车站和外输计量区等单元组成。

来自沿海周边 LNG 接收站船载液化天然气（LNG）资源经长江转运至储配基地码头，采用 LNG 卸料设施送至 LNG 储罐内储存。LNG 产品分输转运采用以下方式：

（1）槽车外输

根据市场的需求量，槽车装卸车站建设有 8 个装车位。各槽车装车橇均设有液体装车臂与气体返回臂，可同时进行装车作业。装车时置换出来的蒸发气靠压差返回蒸发气总管。槽车装卸车系统设有 LNG 循环管线，用于维持非装卸车作业时装卸车总管处于低温状态，避免开始装运时产生过多的 BOG 气体进入槽车降低装卸车速率。

（2）气化外输

LNG 储罐储存 LNG 经 LNG 罐内泵增压部分送至 LNG 槽车站装车分销，部分经 LNG 气化外输泵增压送至下游气化后外输至高压天然气管网。

储存期间蒸发气（BOG）处理方法不同可分为直接压缩输出工艺、再冷凝工艺和再液化工艺等三种。再液化工艺需要设置独立制冷系统，能耗高、占地大、投资高，基本不被采用。直接压缩输出工艺是将蒸发气压缩到外输压力后直接送至输气管网，需消耗压缩功；再冷凝工艺是将蒸发气压缩到某一中间压力，然后与由低压输送泵从储罐送出的 LNG 在再冷凝器中混合，由于 LNG 加压后处于过冷状态，可以使蒸发气再冷凝，冷凝后的 LNG 经高压输出泵加压后气化外输。考虑到本项目气化设施主要功能为应急调峰，供气间断性的特点，不适合采用再冷凝工艺。本项目周边建有君山区城市管网可供依托，推荐采用直接压缩输出工艺，加压计量后外输。

3.5.2 工艺技术方案

3.5.2.1 LNG 储存工艺技术方案

根据本项目罐容要求规模，一期 LNG 储存能力要求达到 5 万方。考虑到 LNG 储罐的重要性，且投入运行后一旦出现缺陷，将难以进行修复，因此本项目推荐选用安全性更高，技术更加成熟，认可度更高的预应力混凝土全容罐结构。

3.5.2.2 BOG 处理技术方案

（1）BOG 处理技术方案

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。LNG 储罐在卸船操作时，BOG 的产生量远大于无卸船操作。

考虑到本项目气化主体功能为应急调峰，再冷凝工艺不合适，BOG 处理可以采用以下两种方式，第一是将 BOG 进行压缩后液化，而后返回储罐内；第二是将 BOG 压缩后排到天然气管网。考虑项目周边为君山区城市中压管网可依托，推荐采用直接压缩工艺，即第二种方式。

（2）BOG 压缩机选型

考虑到卸船时两台压缩机同时运行时间短，压缩机检修维护可考虑安排在卸船间隙时间，推荐采用国产低温压缩机，即采用低温压缩机直接压缩方案。

3.5.2.3 LNG 罐内泵配置方案

低压罐内泵能力需满足气化外输、LNG 装车外输、LNG 装船加注和保冷循环等需求。综合考虑以上多种运行工况，并确保储运站的操作运行灵活性确定以下单台低压输送泵能力。LNG 罐内泵能力计算见下表 3.5-1。

表 3.5-1 低压输送泵配置

序号	说明	单位	数据
1	LNG 装车外输最大量	m^3/h	480
2	船最大加注量	m^3/h	50
3	保冷循环量	m^3/h	100
4	低压输送总量最大值	m^3/h	630
5	单台罐内泵能力	m^3/h	360
6	计算低压输送泵台数	台	2
7	选取低压输送泵台数	台	2

考虑气化外输、装车等最大输出运行工况要求，最大外输量要求为 630m^3/h，推荐设置 2 台 LNG 罐内泵，单台泵处理能力为 360m^3/h，两台同时运行满足最

大流量需求。

高压罐内泵能力需满足 LNG 气化外输需求。LNG 罐内泵能力计算见下表 3.5-2。

表 3.5-2　高压输送泵配置

序号	说明	单位	数据
1	最大气化外输能力	Nm^3/h	$13.2×10^4$
2	泵最大能力	m^3/h	225
3	计算低压输送泵台数	台	1
4	选取低压输送泵台数	台	2

考虑满足最大外输量要求，推荐设置 1 台 LNG 罐内泵，一用一备，单台泵处理能力为 $2250m^3/h$。

3.5.2.4 LNG 装车技术方案

（1）LNG 装车

项目一期装车能力需达到 47.5 万吨 LNG 槽车分输转运能力。按照槽车装车容积 $47m^3$ 考虑，单次装车时间按 1.5 小时计，日装车工作时间 16 小时计，一期需 6 个槽车位，考虑到日装车存在峰值，同时考虑一定备用原则，设置 2 套备用，一期共设置 8 套装车位。

表 3.5-3　LNG 槽车站外输设计能力

项目	年分输能力	日均外输能力		
	$10^4t/a$	t/d	m^3/d	日装车次
一期规模	47.5	1301	2978	64

每个车位的设计装车能力为 $60m^3/h$。一期最大装车量为 8 个槽车位同时装车，则最大装车外输流量为 $480m^3/h$。

考虑到装车过载或储罐初次预冷需求，LNG 装车同时兼具卸车功能，采用增压 BOG 进行卸车。并设置两台卸车增压器用于初次卸车需求。

（2）LNG 燃料加注

为 LNG 槽车提供加注燃料，在装车区设置 LNG 加注站。设置 LNG 加注缓冲罐，有效容积 $60m^3$，采用柱塞泵增压 LNG 后通过加气机给 LNG 槽车加注 LNG 燃料。

3.5.2.5 LNG 气化方案

（1）高压外输泵

项目设置 2 台高压输出泵，1 用 1 备。高压输出泵采用立式潜液泵，安装在专用的泵罐内。单台设计能力 460m^3/h。

（2）LNG 气化

气化器的作用是将 LNG 加热使其气化为天然气并达到外输气温度要求。气化过程需要输入大量热量，可以提供热量的热源包括空气、海水、地热等环境热源、燃料、电能以及来自其它邻近工厂的废热。本项目气化规模为 13.2×10^{4}Nm^3/h，如考虑采用长江水作为气化热源，则需长江水约 4300t/h（温差∆t=5℃）。

考虑本项目一期主要功能为应急调峰，运行时间短；如采用长江水作为气化热源，气化器投资高，取水设施长期闲置。长江取水量大，需要取得相关行政主管部门许可；同时考虑应急调峰是城市应急保障，要求可靠性高，沿海海水取水采用固定取水口方案，长江取水如选择浮动取水方式应急保障性差，不推荐使用。

3.5.3 工艺流程说明

3.5.3.1 LNG 码头装卸系统

LNG运输船靠泊并与卸料臂对接后，LNG通过运输船上的输送泵经卸料臂分别通过支管汇集到总管，输送到LNG储罐中。LNG进入储罐后置换出的蒸发气，通过气相返回管道、气相返回臂，返回到运输船的LNG储舱中，以保持系统的压力平衡。

在卸船操作初期，用较小的卸船流量来冷却卸料臂及辅助设施，避免产生的BOG超过蒸发气系统处理能力而排放到火炬。当冷却完成后，逐渐增加流量到设计值。

卸船期间，LNG储罐的最大操作压力维持在 25kPa(g)，以保证储罐蒸发气不用加压可直接返回到LNG运输船中。

卸船结束后，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运输船或LNG储罐，并准备进行循环操作。

卸料臂通过液压系统控制，每台卸料臂上都安装有快速紧急脱离接头和联锁系统。

在紧急情况下，LNG运输船能快速安全地与卸料臂脱离。

在无卸船的正常操作期间，通过一根从LNG储罐低压输出总管来的循环管线以小流量的LNG经卸船总管循环至低压输出总管或直接回到LNG储罐，以保持

LNG卸船总管处于冷状态备用。卸船时停止LNG保冷循环。

3.5.3.2 LNG 储存

本项目一期工程拟建 1 台容积为 5 万立方的预应力混凝土全容罐。考虑 LNG 组分的变化，LNG 设置由上部管口直接进入储罐，也可通过内部插入管由底部进入 LNG 储罐。该设计可使不同比重的 LNG 以不同方式进入储罐。通常，较重的 LNG 从上部进入，较轻的 LNG 从下部进入。同时，也可以通过 LNG 泵将 LNG 循环到上部或底部，从而有效防止分层、翻滚现象的产生。

储罐设有液位计及液位－密度－温度连续测量设施以监控储罐的液位。储罐设置有自动高低液位保护装置，在液位不正常时，报警和连锁停止进料或停止 LNG 泵运行。液位－密度－温度连续测量设施由数字逻辑单元和电机驱动单元组成，可在 LNG 储罐内垂直移动、测量。采用 LNG 罐内泵对罐内进行循环操作，以防止 LNG 储罐出现分层翻滚现象。

由于外界大气压的变化对 LNG 储罐内的操作影响很大，因而罐的压力控制采用绝压为基准，而 LNG 储罐的压力泄放保护设施采用表压为基准。

在正常操作条件下，储罐的绝对压力是通过 BOG 压缩机压缩回收储罐的蒸发气体来控制的。

储罐的压力保护是通过表压来控制。第一级超压保护排向火炬：当储罐压力达到设定值时，控制阀打开，超压部分气体排入火炬系统。第二级超压保护排大气：当储罐压力达到整定压力时，储罐上压力安全阀打开，超压部分气体直接排入大气。

第一级负压保护靠补压气体，当储罐在操作中压力降低到 3kPaG 时，将通过外输天然气总管经减压后的天然气来维持储罐内压力稳定。第二级负压保护通过安装在储罐上的真空阀来实现。

在 LNG 储罐内罐的底部和罐体上设有若干测温点，可监测预冷操作和正常操作时罐内的温度。在外罐也设有多个测温点，可监测 LNG 的泄漏。

3.5.3.3 BOG 处理

BOG的产生主要是由于外界热量输入造成，如罐内泵运转、外界热量传入、大气压变化、环境的影响及卸船时LNG送入储罐时造成罐内LNG体积的变化。LNG接收站在卸船操作时产生的BOG的量与无卸船操作时相比会有较大增加。

但大部分返回至船上。

再冷凝工艺是将BOG经压缩机加压至较低压力（通常为 0.6～0.7MPaG）后，与从LNG储罐送出的LNG在再冷凝器内混合并进行冷量交换，由于LNG加压后处于过冷状态，可使蒸发气再冷凝。再冷凝器设有比例控制系统，根据BOG的流量控制进入再冷凝器的LNG流量，保证BOG在再冷凝器内充分冷凝，同时确保进入高压输送泵的LNG处于过冷状态。

本项目一期设置两台相同能力的BOG压缩机满足BOG卸船最大处理量要求。BOG压缩机的负荷控制根据实际操作情况确定，可自动，也可手动。在自动操作模式下，LNG储罐压力通过绝压控制器控制，该控制器可根据储罐操作压力自动选择压缩机的运行负荷等级。

如果BOG的产生量高于压缩机(或再冷凝器)的处理能力时，储罐和蒸发气总管的压力将升高，当压力升高到 0.026MPa.G时，BOG总管上的压力控制阀将自动打开，将超出部分蒸发气排放到火炬系统。

3.5.3.4 LNG 装车站

（1）LNG 装车

LNG装卸站设置 8 个装车位，满足LNG槽车输入的要求。在每个装车位设有液体装料臂和气体返回臂。

装车流程：槽车的停放和固定；接地；液体臂和气体臂的连接，包括所需要的氮气吹扫；打开气体阀，使槽车压力和下游蒸气系统的压力达到平衡；打开液体装料阀，以低流率开始装料；逐步提高装料流量，使之达到正常装料流量；当达到LNG装料量设定值时，装料流量的降低以及装料停止将自动进行。在关闭阀门后，应将液体臂和气体臂进行排液、排气和氮气吹扫，并将其断开。

在汽车装车站设有就地控制盘以监控装车作业。就地控制盘安装在离装车点较近且安全的位置。汽车装车作业完全实行现场管理，但其现场状况应返回到控制室。装车时，LNG槽车首先采用定量装车系统进行计量，然后再经地衡进行称重计量后外运。

非装车期间，经保冷回流管线对装车管线进行保冷，使装车系统始终出于备用状态。

考虑到装车过载或储罐初次预冷需求，LNG装车同时兼具卸车功能，采用增

压BOG进行卸车。并设置两台卸车增压器用于初次卸车需求。

（2）LNG 燃料加注

为 LNG 槽车提供加注燃料，在装车区设置 LNG 燃料加注站。LNG 送至 LNG 加注缓冲罐，经柱塞泵（1 用 1 备）增压后通过加气机（2 台）给 LNG 槽车加气。

3.5.3.5 LNG 气化

来自LNG罐内泵LNG送至高压泵入口缓冲罐，经高压气化外输泵增压，一部分送至空温气化器，空温气化器 16 台运行 16 台结霜解冻，分组控制（4 台 1 组，4 组同时运行），在冬季环境温度低时，采用水浴式加热器辅助加热。在应急调峰需求较大时，抽出一部分增压后LNG送至水浴式气化器气化后外输，经计量橇计量后外输。

本项目推荐采用浸没燃烧式气化器（$13.2\times10^4 Nm^3/h$）和空温式气化器（$3\times10^4 Nm^3/h$）组合气化方案。在应急调峰需求小且环境温度高时，采用空温气化器满足气化需求。在外管网应急调峰负荷要求较高且外界条件较苛刻时，启动浸没燃烧式气化器，共同满足最大应急调峰需求。

①浸没燃烧式气化器

浸没燃烧式气化器(简称SCV)是LNG接收站的重要气化设备。充分利用天然气燃烧产生的高温烟气为热源，烟气直接加热水，热水加热浸没池中的LNG盘管，需要消耗燃料，传热效率极高、设备占地小、自动化程度高、气化量不受气候影响。气化负荷可从 10~100%之间任意调节。

②空温式气化器

空温式气化器是利用空气自然对流加热换热管中的低温液体（LNG），使其蒸发成气体的一种高效节能换热设备。

3.5.3.6 PSA 制氮工艺

项目 $80Nm^3/h$的氮气来自于项目自制氮气。项目采用PSA工艺制氮。

PSA空分制氮设备，以空气为原料，以碳分子筛为吸附剂，运用变压吸附原理（PSA），利用充满微孔的分子筛，对空气进行选择性吸附，从而达到氧氮分离的目的。碳分子筛对空气中氧和氮的分离作用主要是基于这两种气体在碳分子筛表面上的扩散速率不同。直径较小的气体分子（O_2）扩散较快，较多的进入碳分子筛微孔。直径较大的气体分子（N_2）扩散较慢，进入碳分子筛微孔较少，这

样在气相中可得到氮富集成分。因此利用碳分子筛对氧和氮在某一时间内吸附量的差别这一特性，由全自动控制系统按特别时间程序结合加压吸附，常压解析的循环过程，完成氧氮分离，从而获得高纯度的成品氮气。

其工艺流程为：装有专用碳分子筛的吸附塔分为A、B两塔，当清净干燥的压缩空气从底部进入A塔入口端经过碳分子筛床层向上方出口处流动时，压缩空气中的O_2被其吸附，产品氮气得到富集并由吸附塔上方出口处自动流出。经过一段时间吸附后，A塔内的碳分子筛吸附达到饱和。这时A塔经过微机控制自动停止吸附并经过短时间的均压后，压缩空气自动流入B塔进行吸附，产氮的工作过程与A塔相同。同时并对A塔分子筛进行再生，分子筛再生是通过将吸附塔内压力迅速下降至常压，这时已被吸附的O_2迅速被排入大气中，从而实现再生。两塔交替工作进行吸附和再生，完成氮、氧分离，连续不断的制出成品氮气。

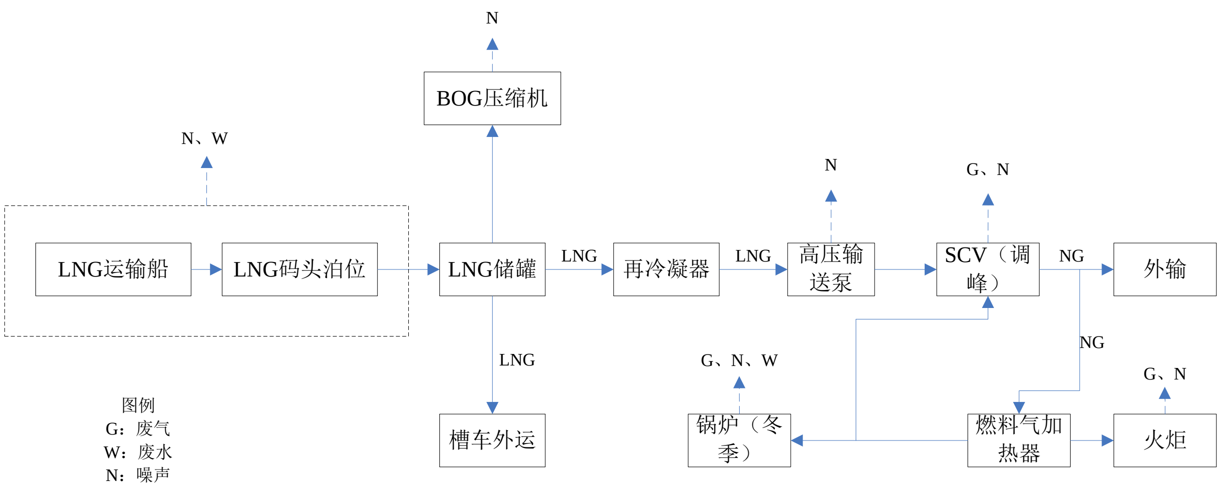


图 3.5-1　营运期正常工况排污节点图

3.5.4 主要设备选择

3.5.4.1 LNG 储存

（1）LNG 储罐，1 台

有效罐容：50,000m^3

型式：预应力混凝土全容罐

内罐尺寸：Φ46m×31.1m

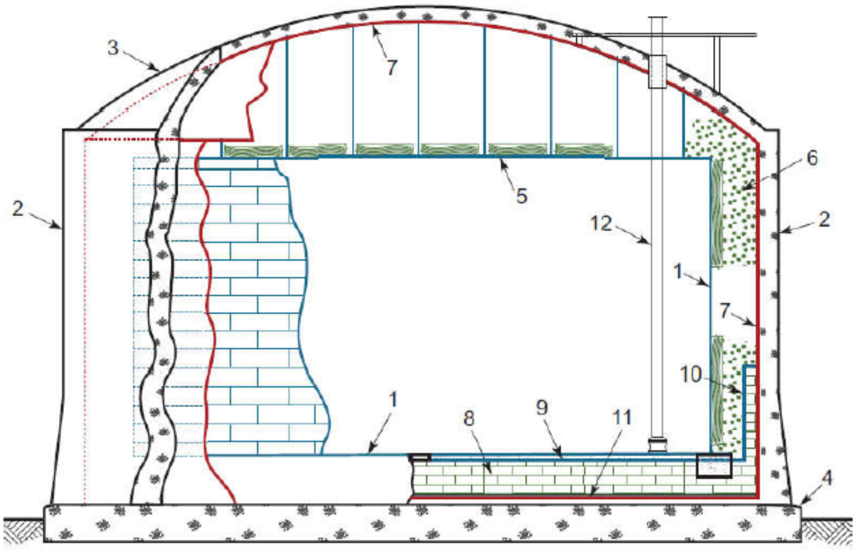
外罐尺寸：Φ48m×33.6m

设计温度：-170/65℃

设计压力：-0.5/29kPaG

LNG储罐结构说明：

LNG储罐为EN14620-2006 中定义的预应力混凝土全容储罐，由一个钢筋混凝土结构的外罐（次容器）和一个低温钢制的内罐（主容器）组成，其主要构成部分和基本结构如下图所示：



1. 主容器（低温钢）； 2. 次容器（混凝土）； 3. 混凝土拱顶； 4. 混凝土承台； 5. 吊顶保冷系统； 6. 罐壁保冷系统； 7. 混凝土拱顶钢制衬里； 8. 罐底保冷系统； 9. 次容器底板； 10. 热角保护系统； 11. 罐底防潮层； 12. 泵井。

预应力混凝土全容罐的内罐（主容器）为顶部敞口、带吊顶的自支撑式钢制单壁储罐，储存低温液体介质，内罐采用低温 9%镍钢制造，吊顶采用ASTMB209M合金 5083-O平铝板制造；外罐（次容器）采用预应力混凝土结构，正常操作条件下用来储存蒸发气和支撑内罐的隔热层，在内罐泄漏的情况下，外罐可以储存液体产品，并在结构上保持蒸汽密封性，然后通过泄压系统有控制地进行排放。在外罐与内罐之间设置热角保护系统，有效地保护钢筋混凝土底板和预应力混凝土外墙的下部。

罐壁保温采用内外罐之间填充珍珠岩粉末保冷材料，为了防止内罐收缩珍珠岩颗粒沉降而使内罐外壁受外压，在内罐壁板外侧敷设一层回弹性较好的弹性毡；顶部保冷放置在吊顶板上，材质为玻璃纤维；底部壁板所压下部采用钢筋混凝土圈梁及高强度玻璃砖，中间部位选用泡沫玻璃砖，其上下表面各铺一定的干沙以便基础找平。

LNG储罐选材：

①内罐（主容器）

内罐设计为敞开式，内罐罐壁和底板无任何开孔，整体支撑在由泡沫玻璃砖和混凝土环梁构成的底部绝热层上。内罐采用 9%镍钢制造。壁板的所有纵焊缝和环焊缝均采用对接焊，全部焊透并完全熔接。内罐罐壁将设置加强圈，用于避免内罐因环形空间内的膨胀珍珠岩粉的外部压力而发生屈曲。

内罐底板由边缘板和中幅板组成，边缘板之间的所有焊缝都采用对接焊，全部焊透并完全熔接。边缘板和第 1 圈内罐壁板之间的焊缝采用双面角焊缝，局部熔接，焊缝将进行空气渗漏试验。底板中幅板安装在边缘板的内侧。底板中幅板之间，以及其与边缘板之间的焊缝采用搭接焊。

②热角保护系统

热角保护系统采用 9%镍钢制造，热角保护壁板和预应力混凝土外罐衬板间安装保冷材料（玻璃砖），当内罐发生泄漏时，防止混凝土承台、混凝土外罐下部，及其之间的连接位置免受热冲击而出现不可控裂纹。热角保护系统从混凝土承台上表面算起的高度为 5m。热角保护系统的顶部通过预埋板，固定在混凝土外罐上。预埋板之间、顶板之间、壁板之间以及底板之间的焊缝为对接焊，并采用垫板。预埋板和顶板之间的焊缝采用双填角焊。顶板和壁板之间以及壁板和底板边缘板之间的焊缝采用填角焊，完全熔接，并使用垫板。

③隔气层（外罐衬板）

混凝土外罐承台、罐壁和罐顶内表面的隔气层采用低温碳钢衬板制造，防止水蒸汽和蒸发气体通过混凝土外罐进入和渗出。承压环安装在罐壁和罐顶之间的连接位置，用于承受气顶升时储罐内部压力产生的压缩应力。肋环形拱顶采用碳钢型材（型材采用板材拼焊），在型钢表面铺设碳钢衬板，用于支撑罐顶混凝土浇筑（作为模板）时产生的荷载。

④吊顶

吊顶板采用ASTM B209M合金 5083-O平铝板制造，安装在内罐的顶部，用于支撑内罐顶部保冷材料，吊顶板由S30408 不锈钢制造的吊杆与罐顶连接。吊顶板上设置有压力平衡口，使内外罐气相空间相通，平衡吊顶上部空间和下部空间之间的压力，故内罐不承受气相压力载荷。

⑤保冷系统

罐体保冷系统分为罐底保冷、罐壁保冷和吊顶保冷。罐体底部（热角保护系统底部之下）、内外罐环形空间、和顶部（吊顶板之上）都安装有由各种保冷材料组成的保冷系统，用于将热损失的程度降至最低，并减小BOG蒸发率并满足设计要求。

底部中心区域保冷由泡沫玻璃和混凝土找平层组成，中心区域采用 800 级泡沫玻璃；内罐壁正下方环形区域由钢筋混凝土环梁和高强度玻璃砖组成，承受罐体重量及地震工况下弯矩产生压应力。环形空间保冷由弹性毡和膨胀珍珠岩粉组成。弹性毡可以补偿内罐的收缩和减轻珍珠岩对内罐壁的侧压力。在环形空间的顶部（内罐罐壳上方）预留空间，用于容纳额外的珍珠岩粉并将其充入环形空间内增大的珍珠岩空间。提供采用玻璃纤维布等构成的挡墙，用于避免珍珠岩粉泄漏到圆形空间和内罐中。热角保护壁板与外罐衬板间采用泡沫玻璃。吊顶板隔热由玻璃棉组成。

⑥内部设置

接管及相关内伸管的设置，包括泵井、立管、吹扫管线、冷却环管、顶部和底部进料管线及所有内件；内部通道及结构，包括从罐顶人孔到吊顶板的笼梯、从吊顶板到内罐罐底的笼梯，吊顶板上的通道和单轨等。储罐配置了液位传感器计、LTD以及温度传感器。对于顶部进料管，在接管下方应安装倾斜的导向板。将导向板定向以防止液体飞溅到内罐壳体上。底部进料口的设计应考虑防止液体产生分层，并且考虑冷收缩；BOG出口位置应远离顶部进料管的导向板，出口返回线和排放返回线。

⑦外部设置

储罐在外罐顶部设置了珍珠岩填充口并外罐顶部设置有供施工及检修人孔。配备有外部通道和结构件，包括泵平台及其溢出保护系统（集液盘）（带有接至集液盘上的排放管道）、从地面到罐顶和泵平台的楼梯、罐顶上的外围步道和径向通道、应急爬梯、仪表平台以及安全阀平台。操作平台设置有潜液泵的起吊装置，便于潜液泵的安装及检修。

在LNG罐区设置集液池（包括收集管/沟、事故收集池等），泄漏的LNG收集到事故收集池内，以防止泄漏的LNG无组织溢流。同时，收集池设置泡沫消防系统，当低温探测器探测到收集池内有泄漏的LNG后，即自动向收集池内喷射高

倍数泡沫混合液，以控制LNG气化速率，并避免空气与LNG接触。在LNG储罐罐顶设置干粉灭火设施。

（2）LNG 低压罐内泵，2 台

设计能力：360m^3/h

扬程：206m

轴功率：143kW

（3）LNG 高压罐内泵，2 台

设计能力：225m^3/h

扬程：1400m

轴功率：665kW

3.5.4.2 BOG 处理

（1）BOG 压缩机，2 台

往复式，电驱动，轴功率：169kW

处理气量：4000Nm^3/h

吸入压力：0.11MPaA

排出压力：0.6MPaA

吸入温度：-140℃

（2）BOG 压缩机出口空温器，2 台

设计温度：-170/65℃

设计压力：1MPaG

处理能力：9000Nm^3/h（单台）

（3）电加热器，1 台

设计温度：-60/80℃

设计压力：1MPaG

处理能力：9000Nm^3/h（单台）

3.5.4.3 LNG 气化

（1）浸没燃烧式气化器，2 台

设计温度：-170/65℃

设计压力：8.2MPaG

气化能力：50t/h（单台）

（2）空温气化器，12 台

设计温度：-170/65℃

设计压力：8.2MPaG

气化能力：5000Nm^3/h（单台）

3.5.4.4 LNG 装车

（1）装车橇，8 套

设计能力：60m^3/h

设计温度：-170/65℃

设计压力：1.85MPaG

（2）地衡器，2 套

3.5.4.5 外输区

（1）应急调峰计量撬，1 套

计量范围：13.2×10^{4}Nm^3/h

设计温度：65℃

设计压力：8.2MPaG

（2）BOG 计量撬，1 套

计量范围：9000Nm^3/h

设计温度：65℃

设计压力：1MPaG

3.6 码头工程技术方案

拟建码头工程位于岳阳市君山区广兴洲作业区通用泊位区（《岳阳港总体规划》），长江中游铁铺水道右岸上板岭一带，中游航道里程约为 285.0km。

3.6.1 概述

3.6.1.1 水流

本工程位于洪水港下游 3 公里处，该段河道顺直，多年来河道总体河势保持稳定。从洪水港至下游 3 公里处，近岸水深条件良好，3 米等深线依附岸边，可满足吃水较大的船舶停泊布置。总体上看，工程段岸线已处于相对稳定之中，港前水域无不良流态，水流平顺，随着江水水位的涨落变化，水流流速也会相应的

调整。据长江航道局 2013-2014 年铁铺-熊家洲河段航道整治工程的水文观测资料分析，拟建港址水域近岸最大流速在 1.00m/s 左右，比较适合船舶靠离作业。

3.6.1.2 港口作业天数

本港区地处长江下游，影响码头作业的主要因素分别为风、雨、雾、雪等自然条件。当风大于 6 级，雾水平能见度小于 1km，大雪天或降雨量在中雨以上的情况均不进行装卸作业。按此要求，对影响码头作业天数的风、雨、雾、雪等自然因素进行综合分析，确定本码头作业天数为 330 天。

3.6.2 设计船型

根据吞吐量预测，结合装卸工艺要求，岳阳 LNG 接收站三期共规划新建 4 个 8500m^3LNG 接卸泊位及 1 个工作船泊位。设计船型采用《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目 LNG 运输船型研究报告》中 5500m^3 及 8500m^3 江海直达 LNG 运输船。设计船型主尺度详见表 3.6-1 所示：

表 3.6-1　本工程设计船型主尺度表

运输船型	主尺度（m）			备注
	总长	型宽	满载吃水	
8500m^3LNG 船	127	22	4.5	设计代表船型
5500m^3LNG 船	112	17.8	3.6	设计船型
工作船	40	9	2.5	设计代表船型

3.6.3 码头设计水位（黄海高程）

本码头设计水位系根据螺山水文站资料进行相关分析，推算出拟建码头水域设计水位如下：

设计高水位：35.12m(50 年一遇的水位)；

设计低水位：19.39m(保证率 98%的水位)。

3.6.4 设计主尺度

3.6.4.1 水域主尺度

（1）泊位长度

本工程工作船泊位采用浮码头的布置型式，其他泊位采用直立式码头的布置型式。

①LNG 接卸泊位

岳阳 LNG 接收站三期的 LNG 接卸泊位采用直立式码头的布置形式，4 个

8500m³LNG 泊位长度为 658.3m。其中，本次建设 2 个 8500m³LNG 泊位占用岸线长度为 322.1m。

②工作船

本工程工作船泊位采用浮码头的布置形式，占用岸线长度为 56m。

（2）码头前沿停泊水域宽度

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006)规定：水流平缓河段的码头前沿停泊水域宽度可取 2 倍设计船型宽度。结合船型尺度，计算结果详见表 3.6-2 所示：

表 3.6-2　码头前沿停泊水域宽度计算表　　　单位：m

序号	设计船宽	2B	取值	备注
8500m³LNG 船	22	44	44	设计代表船型
5500m³LNG 船	17.8	35.6	35.6	设计船型
工作船	9	18	18	设计代表船型

根据计算结果，本项目 LNG 接卸泊位停泊水域尺度按 8500m³LNG 船舶控制，宽度取为 44m，工作船泊位停泊水域宽度取为 18m。

（3）回旋水域

根据《液化天然气码头规范》（JTS165-5-2016）中 5.2.2 的要求，受水流影响较大的港口，回旋水域采用椭圆形布置。回旋水域沿水流方向的长度不宜小于 2.5 倍设计船长，当流速大于 1.5m/s 时回旋水域长度可适当加大。本工程流速为 2.0m/s，本工程沿水流方向长度取为 3 倍设计船长，垂直于水流方向长度取为 1.5 倍设计船长。具体取值详见下表 3.6-3。

表 3.6-3　回旋水域尺度计算表　　　单位：m

序号	设计船长	沿水流方向尺寸	垂直水流方向尺寸	备注
8500m³LNG 船	127	297.5	178.5	设计代表船型
5500m³LNG 船	112	280	168	设计船型
工作船泊位	40	100	60	设计代表船型

3.6.5 高程设计

（1）码头前沿设计高程

根据《河港工程总体设计规范》（JTJ212-2006）中 3.4.2.1 条规定。

码头前沿设计高程=设计高水位+超高

＝35.12+（0.1～0.5）＝35.22m～35.62m

根据上述计算结果，码头前沿设计高程取为 35.5m。

（2）码头前沿设计水深和底标高

本工程 8500m^{3}LNG 接卸泊位码头前沿设计底标高取为 14.0m，工作船泊位码头前沿设计底标高取为 16.1m。

（3）回旋水域的设计底标高

本工程码头回旋水域设计河底标高与码头前沿设计底标高一致，8500m^{3}LNG 接卸泊位码头前沿设计底标高取为 14.0m，工作船泊位码头前沿设计底标高取为 16.1m。

（4）固定引桥面高程

码头引桥面前端高程与码头面高程一致，为 35.5m。后端高程与大堤顶面高程一致，工作船引桥后端高程为 37.6m，1#引桥后端高程为 37.6m，2#引桥后端高程为 37.5m。管线通过管架与后方陆域管线相接。

3.6.6 航道、锚地

（1）航道

本工程位于城陵矶～武汉长江大桥段航段，维护尺度为 3.7m×150m×1000m，保证率 98%。

（2）锚地

本工程 LNG 船舶应急锚地可考虑利用下游的长炼危化品锚地进行锚泊，具体事宜建议与相关部门协商解决。

3.6.7 码头总平面布置方案

本工程三期建设内容从下游至上游分别布置 1 个工作船泊位、4 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位。

根据现有资料，码头前沿线与岸线方向基本平行，呈“一字型”布置，方位角为 13°36′28″—193°36′28″。码头前沿线布置在水深满足船舶停泊和靠离作业的要求。

本工程采用“总体规划，分期实施”方式进行，一期拟建 2 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位和 1 个工作船泊位。二期拟建 1 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位，三期拟建 1 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位。结合工艺要求及水工结构的布置，码头平面提出如下布置方案。

8500m^{3}LNG 接卸泊位码头结构形式采用直立式结构，码头前沿线呈“一字型”布置，前方作业平台采用墩式布置。结合水工排架及工艺管廊布置的要求，一期码头靠船墩长度取为 50m，码头宽度为 25m，码头平台由 1 座 15m 宽引桥和 1 座 6m 宽消防专用通道与长江大堤相接。工作船泊位采用浮码头结构型式，通过趸船、钢引桥、墩台及固定引桥与长江大堤相接，工作船泊位布置于 LNG 泊位的下游侧。

3.6.8 港池、航道冲淤变化预测

本工程位于长江中游铁铺水道右岸上板岭一带，其近岸水域水深条件良好，目前码头前沿停泊水域和掉头水域的水深可满足设计船型的停泊和行驶需要，但该段局部水域还存在着一定范围的沿岸边滩，因此建议定期对码头水域水下地形进行观测，密切注意码头区域的冲淤变化情况，以便及时采取相应措施，保证码头的正常营运。

3.6.9 助导航及安全监督设施

为保证本工程码头安全，考虑在码头平台两端各设置 1 座 HD155 型警示灯。

3.6.10 主要指标及工程量

主要技术指标及工程量见表 3.6-4。

表 3.6-4　主要技术经济指标表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	吞吐量		万吨/年	50	
2	设计通过能力		万吨/年	70	
3	泊位个数	LNG 接卸泊位	个	2	
		工作船泊位	个	1	
4	占岸线长度	LNG 接卸泊位	m	322.1	
		工作船泊位	m	56	
5	港区定员		人	18	

3.7 码头装卸工艺方案

3.7.1 主要设计参数

（1）年吞吐量：50 万吨/年，货种运量预测详见表 3.7-1 所示。

表 3.7-1　本项目吞吐量安排　　　单位：万吨

货种	吞吐量	出口	进口	备注
LNG	50	0	50	

（2）作业班次：3班

（3）年营运天数：330天

（4）本工程加注的产品均为液化天然气（LNG），依据甲方提供的后方接收站设计报告，液化厂产品组成如表8-16（压力为0.1111MPaA（10kPaG），温度为-162.86℃）：

表3.7-2　产品组份表

组份	氦气 He	氮气 N_2	甲烷 CH_4	乙烷 C_2H_6	二氧化碳 CO_2	其余
mol%	0.0004	0.6905	99.2669	0.0402	0.0020	

液相分子量：16.18kg/kmol，液相密度：427.03kg/m^3。

3.7.2 装卸工艺方案

3.7.2.1 装卸工艺流程

（**1**）直立式方案工艺流程

LNG卸船

液相：LNG船→LNG装卸臂→码头管线→（后方陆域管线→后方储罐）

气相：（后方储罐→后方陆域管线）→码头管线→LNG回气臂→LNG船

（**2**）循环、BOG收集、安全放散及扫线流程

①循环流程

非卸船工况，为防止干管静置时因温升导致的LNG气化，设一根LNG循环管，利用后方LNG储罐输送泵以小流量LNG经卸船总管循环至LNG储罐，以保持LNG卸船总管处于冷状态备用。

②BOG收集

非卸船工况，为防止干管静置时因温升导致的管道压力升高，码头LNG干管上设压力调节阀，当压力超过一定值，打开调节阀，LNG泄放至码头BOG储罐。

③安全放散

在液体管路上，两个切断阀之间设置安全阀，泄压排放的气体集中接入火炬管，最终统一排放至后方厂区火炬。

④扫线

每次装卸完毕，装卸臂用氮气进行吹扫，吹扫完毕后方可拆卸装卸臂。

3.7.2.2 方案简述

（1）设备、管线配置

本次设计 LNG 接卸泊位装卸作业暂按装卸臂考虑。

（2）管线布置

本工程管架沿引桥至码头平台敷设，管架宽 6m，呈单层布置。引桥段管架为低支架；平台段管架为中支架，底层高 3.5m，管架下方满足人员通行。

（3）计量

LNG 卸船采用船检和岸上储罐计量相结合的方式。

3.7.3 泊位通过能力、库场面积及容量计算

（1）泊位通过能力

考虑目前国内 LNG 船舶正在设计当中，本次计算暂按单一船型靠泊考虑，其中 5500m^{3}LNG 船占 0.7，8500m^{3}LNG 船占 0.3，计算得出单个 8500m^{3}LNG 泊位最大通过能力为 35 万吨/年。

（2）库场面积及容量

依据甲方提供资料，厂区设有储存、汽车外运及气化返输功能，项目一期设有单台座有效容积为 50000m^3 的 LNG 常压储罐。

3.8 水工建筑物

3.8.1 建设内容

（1）建设规模

本工程拟建设 2 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位、1 个工作船泊位。

（2）建设内容

1～2#LNG 接卸泊位码头面高程为 35.50m（85 国家高程系统，下同），总泊位长度 322.1m。水工建筑物由 2 个码头平台，3 个系缆墩、2 个引桥、1 个补

偿平台及 1 个综合用房平台组成，1#泊位上游端设置防撞警示装置；设计分界线在引桥根部接岸处。

工作船泊位为浮式结构，水工建筑物由 2 个系船块体，1 个阀室平台，1 个引桥及 1 个钢联桥组成。设计分界线在引桥根部接岸处。

（3）建筑物安全等级

LNG 接卸泊位水工建筑物的安全等级为Ⅰ级，工作船泊位及非掩护罐区护岸水工建筑物的安全等级为Ⅱ级。

3.8.2 结构方案

3.8.2.1 结构选型

（1）水工建筑结构选型

码头结构型式根据使用要求、自然条件和施工条件合理选型。

周边已建码头均采用透空的高桩墩式结构。LNG 码头结构采用高桩梁板式结构。

（2）附属设施的选址

本项目水工建筑物附属设施主要包括橡胶护舷、系船柱、钢爬梯等。

根据本工程设计及兼顾船型计算船舶靠泊能量，平台泊位选用合适橡胶护舷，沿每榀排架竖向布置，满足船舶在不同水位靠泊时的吸能要求。同时在排架间设置了橡胶护舷，横向布置。

根据风、水流可能出现的最不利工况进行船舶系缆力计算，结合船长及对应受力系船柱个数以及功能要求，1～2#泊位选用快速脱缆钩，工作船泊位采用浮式结构的趸船，同时考虑本地区水位差大的特点，为满足兼顾船型在不同水位时的船舶系泊要求，码头前方设置四层系缆平台。

3.8.2.2 结构方案

（1）接卸泊位方案

LNG 接卸泊位自下游到上游依次为 1#～2#泊位，均采用蝶形布置。

1#、2#泊位主要由 2 座工作平台、3 个系缆墩组成。工作平台平面尺度 50×25m，总共一个结构段，共 7 榀，排架间距 8.0m，桩基采用 Φ1200mm 预制型芯柱嵌岩钢管桩。每榀排架设置 6 根桩，其中 2 根直桩，4 根斜桩。平台上部

结构由横梁、前边梁、输油臂梁、纵梁、后边梁、钢系缆平台、迭合面板和钢靠船构件组成。平台面前方、二层系缆平台、三层系缆平台及下层四层系缆平台设有 450kN（双钩）快速脱缆钩。每榀排架上连续布置 DA-A400H 标准反力型橡胶护舷，同时在排架间设置了 DA-A300H 标准反力型橡胶护舷。系缆墩单墩平面尺度 15×15m、15×24m、12×12m。桩基采用 Φ1200mm 预制型芯柱嵌岩钢管桩，斜度 4：1，上部现浇钢筋砼墩台。为增加系缆墩的刚度，桩与桩之间设三层纵横向 Φ1000 钢联系撑，系缆墩顶面及下面两层钢系缆平台上均设有 450kN 快速脱缆钩（双钩）。系缆墩与工作平台之间通过钢联桥相连，系缆墩之间通过混凝土联桥相连。混凝土联桥为高桩梁板排架结构。排架间距 10m。桩基采用 Φ1200mm 预制型芯柱嵌岩钢管桩。

平台后沿侧设置一个补偿平台，平面尺度为 24×20m(长×宽)。桩基采用 Φ1200mm 预制型芯柱嵌岩钢管桩，上部为现浇钢筋混凝土墩台。

接岸引桥共两座。2#引桥引桥尺度为 169.03×6m(长×宽)，采用高桩排架结构，排架间距 16m。下部桩基采用 Φ1200mm 预制型芯柱嵌岩钢管桩(接岸排架采用 Φ1200mm 嵌岩灌注桩)，桩基之间设有钢管联系撑。上部为现浇钢筋砼横梁、预应力砼空心板及现浇面层组成。

1#引桥引桥尺度为 218.89×15m(长×宽)，采用高桩排架结构，排架间距 16m。下部桩基采用 Φ1200mm 预制型芯柱嵌岩钢管桩(接岸排架采用 Φ1200mm 嵌岩灌注桩)，桩基之间设有钢管联系撑。上部为现浇钢筋砼横梁、预应力砼空心板及现浇面层组成。

2#引桥上游侧设置一座补偿平台，下游侧设置一座综合用房平台。补偿平台为高桩墩式结构，平面尺度为 24×20m(长×宽)。桩基采用 Φ1200mm 嵌岩灌注桩，上部为现浇钢筋混凝土墩台。综合用房平台为高桩墩式结构，平面尺度为 20×15m(长×宽)。桩基采用 Φ1200mm 嵌岩灌注桩，上部为现浇钢筋混凝土墩台。

1#泊位上游端设置防撞警示装置。

（2）工作船泊位方案

工作船泊位采用浮码头结构型式，水工建筑物由 2 个系船块体，1 个阀室平台，1 个引桥及 1 个钢联桥组成。

系船块体为现浇钢筋混凝土结构。

阀室平台平面尺度为 8×6m(长×宽)，墩台基础采用 Φ1200mm 嵌岩灌注桩，桩基之间设有钢筋砼联系撑。上部为现浇钢筋混凝土墩台。

引桥平面尺度为 242.23×5m，标准排架间距为 16m，排架基础采用 Φ1200mm 嵌岩灌注桩。引桥上部结构由现浇钢筋砼横梁、预应力砼空心板及现浇钢筋砼面层组成。

LNG 接卸泊位码头区护岸采用抛石护坡的护岸措施，以确保岸坡稳定和码头结构安全。

（3）岸坡稳定剂护岸结构

根据水利部门的要求，结合码头区河势、工程地质条件，为防止冲刷，保证桩基安全及岸坡稳定，设计对码头区域桩基及岸坡进行水下抛石防护，护岸抛石厚度 1m。

3.8.3 生产及辅助建筑物

本工程建构筑物主要包括综合用房及管墩。综合用房采用现浇钢筋混凝土框架结构，管墩宽 6.2m、高 0.5m，采用钢筋混凝土结构。

综合用房及管墩均位于水工平台上，无需单独设置基础。

表 3.8-3　构筑物一览表

序号	名称	单位	数量	规模及特征	备注
1	综合用房	座	1	现浇钢筋混凝土框架	
2	管墩	座	100	钢筋混凝土结构	长×宽×高：6.2×0.35×0.5m

3.8.4 港作车船

由于本工程为配套码头，因此不配置港区车辆，车辆由后方罐区统一考虑。

3.8.5 港口岸线使用方案

（1）港口岸线使用范围及长度

本工程码头布置于防洪大堤前方约 165m~200m，码头工作平台通过引桥与后方陆域连接。

本工程 LNG 接卸泊位长度为 322.1m，工作船泊位长度为 56m。本工程共占用自然岸线长度为 487m。

（2）岸线使用方案

本工程接卸泊位占用岸线长度为 322.1m。长江沿岸深水岸线属不可再生的稀缺资源，岸线利用必须科学、节约、合理、“深水深用”。本工程拟建于湖南省岳阳市君山广兴洲附近，根据《岳阳港总体规划》，广兴洲渡口目前仍在使用。该段岸线并未纳入总体规划。本工程的建设需征求当地政府和交通主管部门意见，获得认可后，再对规划进行修编，将该段岸线纳入到总体规划中。码头的设计船型与码头前沿自然水深及航道是适宜的，岸线利用符合“深水深用”的原则，其岸线利用合理。

3.9 港区公用工程

3.9.1 给排水

（1）给水工程

水源：本项目由接收站外市政给水管网供水，供水水量满足本项目要求，水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。供水总管管径为 DN250，为接收站及码头提供生产、生活及消防用水。在接收站区域内设置 1 个生产生活储水罐，有效容积为 400m^3，水罐区设生产生活给水泵 3 台，2 用 1 备（Q=40m^3/h，H=70m）。来自市政的供水管进入厂区后送到该储水罐，由生产生活给水泵从水罐取水供给接收站及码头的生产生活用水，并采用 1 根 DN150 管道与码头给水管相接。生产、生活水管道采用无缝钢管，管道的外防腐采用特加强级环氧煤沥青防腐。

用水量：码头用水量包括：船舶上水、职工生活用水、绿化用水、机修生产用水、锅炉用水等。详见表 3.9-1。

表 3.9-1　项目用水量一览表　　单位：m^3/d

序号	项目	用水定额	数量	用水量
1	员工生活	50L/人·d	85 人	4.25
2	船舶上水量	/	500 m^3/d	500
3	绿化浇洒用水	2L/m^2·d	26925m^2	53.85
4	机修生产用水量	/	0.1m^3/d	0.1
5	热水锅炉用水	0.16m^3/h	15h/天	2.4
6	合计			560.6

（2）排水工程

本项目排水系统实行雨污分流制。本工程排水系统包括：生活污水系统、含油污水系统及雨水系统。

①生活污水系统

厂区内由各生活水管道排出的生活污水首先进入生活污水调节池，再由生活污水提升泵提升至生活污水一体化装置，处理能力为 Q=5m^3/h。室内排水管道采用硬聚氯乙烯排水管，承插接口粘结。室外排水采用双壁波纹排水管，厚度为 100mm 的中粗砂基础。

污水经本装置处理后满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质（GB/T18920-2002）城市绿化用水要求，可用作厂内绿化用水，不外排。污泥经脱水机房脱水处理后，干化污泥与生活垃圾则由环卫部门统一收集送往城市垃圾填埋场集中处置。

②含油污水系统

本项目生产运行期间会产生含油污水，主要来源于接收站 BOG 压缩机、空压机、LNG 装车区等处的地面冲洗、设备清洁和维修等环节。根据以往类似的工程经验，本系统污染水均为非连续排放，主要污染物为石油类及其它有机污染物和悬浮固体。本系统分别在 BOG 处理区、空压站、CNG 压缩分别设置 1#、2#、3#含油污水收集池，收集装置区排出的含油污水，当达到一定量，通过临时泵车外运处置。

③雨水系统

厂区内设置独立的雨水排水系统，由雨水篦，雨水排水管和检查井组成。收集厂区内地面雨水，雨水流行方式采用重力流，管径≤200mm 采用排水铸铁管，管径＞200mm 采用高密度聚乙烯排水管（HDPE），电热熔承插连接，管道基础采用砂垫层，管道的最小覆土深度要求不小于 1.0m。

3.9.2 供电设施

外部电源：本项目两回 10kV 电源引自广兴洲变电站，距本项目约 5km，该变电站目前有富余容量，可以满足本项目用电需求。

内部电源：本工程新建一台 0.4kV，800kW 柴油发电机，其容量满足应急设备的用电量。

应急电源：仪表机柜、火灾报警系统采用 UPS 供电，厂区应急照明采用自带蓄电池的应急灯具。

本项目用电负荷约为 2356kW，工艺生产装置及辅助设施用电负荷等级确定为二级，应急负荷为 338kW，其中最大一台电机功率为 150kW。

3.9.3 消防

本项目拟设计一套稳高压消防给水系统，厂区内同一时间火灾次数按 1 处考虑。本项目所需最大消防水量发生在码头，最大消防用水强度约为 1800m^3/h，火灾延续时间为 6h，需消防总水量约 11000m^3，供水压力不小于 1.25MPa。

本项目拟建消防泵房 1 座，消防水池一座，其有效容积不小于 11000m^3。消防泵的配置如下：

高压消防电泵：2 用，单台流量 Q=900m^3/h，扬程 1.3MPa。

高压消防柴油泵：2 备，单台流量 Q=900m^3/h，扬程 1.3MPa。

高压消防稳压泵：2 台，1 用 1 备，单台流量 Q=54m^3/h，扬程 1.3MPa。

3.9.4 通信

厂区内通信线路包括：电话系统、火灾报警系统、工业电视系统、扩音对讲系统、计算机网络系统等的线路。

（1）电话系统

为满足项目的需要和对现代化管理的要求，全厂设置一套 IP 数字程控用户交换机，交换机设置在综合服务楼通信机房，电话分机设在办公室、控制室、值班室等有人值守且与生产密切相关的工作岗位。

（2）火灾报警系统

全厂设置 1 台火灾报警控制器，部署在中控室。火灾报警系统为分布式可编址二总线制。

（3）工业电视系统

工业电视系统监控点要求覆盖厂区重要部位，各监控点的视频信号送入中控室监控中心进行显示和记录。

（4）扩音对讲系统

无主机扩音对讲系统主要设备安装在中控室，全厂各装置内的扩音对讲系统话站及扬声器接入中控室。

（5）计算机网络系统

在综合服务楼、中控室、装车控制室等处的控制室、办公室、值班室、会议

室等房间内设置计算机局域网。

3.9.5 采暖通风及空气调节

（1）通风设计

①有通风要求的建筑物首先采用自然通风。当自然通风不能满足工要求时，采用机械通风或机械排风自然补风的通风方式。

②为满足化验工艺要求，产生有害物的定点操作岗位设置排风罩及通风柜等设置局部机械排风，消除有害物质对室内的污染。

③可能突然产生大量有害气体或爆炸危险性气体的生产厂房，按工艺要求设事故排风。

④变配电所，按电气专业的要求，配电室和电缆室设置消除余热及灾后排风系统；UPS 室设置独立的排风系统。

⑤根据国家现行《建筑设计防火规范》的要求，需要设置防排烟系统的场所首先考虑自然排烟，当自然排烟不能满足规范要求时，设计机械排烟系统。

⑥通风设备按不同的使用场合和要求，分别采用防爆、防腐或普通型各类通风机。所有设备材料应满足使用介质的要求，防爆排风的设备配置不少于 2 台。排放到室外的空气要满足国家现行《大气污染物综合排放标准》的要求。

（2）空调设计

①中央控制室为满足仪表工艺对室内温、湿度的要求，设置一次回风全空气集中空调系统，采用风冷电热恒温恒湿空调系统，采用 N+1 的备用原则，气流组织采用上送上回，设置新风净化机对室外新风进行化学净化处理，减少室外环境空气对机柜内的元器件的腐蚀。

②变配电所配电室当采用机械通风不能满足电气专业对室内的温度要求时，设置分体热泵空调。

③综合楼设置风机盘管加新风的中央空调系统，冷热水机组采用一体式燃气机组，整体放置在室外或屋面。其它分散的办公类房间设分体热泵空调，采用壁挂或柜式。风冷电热（热泵）空调机组的冷、热源为设备自带。

（3）热水系统

综合楼、消防站、维修及库房设计热水采暖系统，其它封闭厂房和公用工程均不设计集中采暖。本项目主要采用热水采暖，采暖供回水温度采用 95/70℃，

采暖热水由燃气热水锅炉房制备并由全厂采暖外管网统一供给。项目一期设置 1 台 1.4MW（2t/h）燃气热水机组来满足要求。天然气耗量 64Nm^3/h。

锅炉设置在热水锅炉房内，循环水泵、补水泵和补水箱及软水装置，均设于锅炉房内。烟囱接至室外高空排放。

3.9.6 分析化验

（1）概述

根据工艺装置对分析化验的要求，本项目需新建化验室，主要负责 LNG 卸船、LNG 存储、BOG 处理、LNG 气化、LNG 槽车站等工艺装置以及一次水站、空压站、氮气站、热水锅炉等公用工程的的非在线分析检测任。

（2）分析化验任务

分析化验任务依据工艺技术要求确定，各分析项目的检验方法按相关国家标准、行业标准或专利商文件统一规定。主要分析检测任务见下表所示。

表 3.9-2　主要分析化验项目

序号	样品名称	分析控制项目	分析频率	分析方法
1	液化天然气（卸船总管）	氮、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、CO、CO_2、硫化氢、总硫	1 次/船	气相色谱法（TCD） 气相色谱法(FPD) 总硫分析仪
2	蒸发气 BOG（气相返回总管）	氮、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、CO、CO_2、硫化氢、总硫	1 次/船	气相色谱法(TCD) 气相色谱法(FPD) 总硫分析仪
3	天然气（储罐的罐顶及罐壁环隙）	O_2、露点	储罐干燥和置换时及真空安全阀开启后	氧气分析仪 露点仪
4	天然气（外输总管）	氮、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、CO、CO_2、硫化氢、总硫	1 次/班	气相色谱法(TCD) 气相色谱法(FPD) 总硫分析仪
5	仪表空气	露点	1 次/班	露点仪法
6	氮气	O2、露点	1 次/班	气相色谱法 露点仪
7	循环热水	氯离子含量	1 次/班	氯离子浓度计法
8	生活污水	CODcr，油含量、pH、悬浮物、BOD_5、NH_3-N	1 次/天	COD 分析仪 红外水质油分析仪 pH 计

				重量法 BOD 分析仪 水杨酸分光光度法
9	锅炉房	悬浮物、总硬度、pH，溶解氧、烟气	1 次/班	重量法 硬度计法 pH 计 溶解氧分析仪 烟气分析仪

（3）化验室组成

本项目化验室设置在综合楼内，约需面积 200 平米，设置有气象色谱室、水质分析室、综合化学仪器分析室、储物室、更衣室、钢瓶间等。

3.9.7 空压站及氮气站

（1）空压站

空压站的任务是向接收站各工艺装置和配套的公用辅助设施装置提供所需的仪表空气和工厂空气，同时抽取部分达标仪表空气为氮气站 PSA 制氮单元提供满足制氮要求的干燥压缩空气。

本工程空压站空气压缩机设计流量为 1200Nm^3/h 进行设计，配套设置 2 台无油螺杆压缩机。

（2）氮气站

本项目氮气的供气方式根据用户需求方式拟采用以下两种方式：正常连续用气量约 80Nm^3/h；间歇吹扫氮气用量大，但持续时间不长，采用外购液氮气化供应。

考虑连续基本氮气需求，可考虑仅设置液氮气化提供氮气和采用 PSA 制氮作为基本负荷需求。根据可研报告，推荐 PSA 制氮作为基本用氮方案，液氮作为后备氮气系统。

全厂各装置用氮气负荷见如表 3.9-3 所示。

表 3.9-3　氮气负荷表

序号	装置名称	单位	用量（正常/最大）	备注
1	工艺生产装置	Nm^3/h	80/400	连续
2	吹扫	Nm^3/h	150/400	开、停车用
	合计	Nm^3/h	80/400	

本工程氮气站 PSA 制氮规模按 80Nm^3/h 进行设计，液氮气化供气能力按

400Nm^3/h 进行设计。

3.9.8 火炬系统

为保证本项目工艺装置在正常、事故、紧急和非正常工况下产生的易燃、有毒气体能够及时、安全、可靠地放空燃烧，并满足相关的环保和安全要求。本项目需要设置一套火炬系统。

本项目采用低温地面火炬。火炬处理能力按照满足本期项目和远期规划要求，处理能力为 40t/h。

3.10 维修

3.10.1 机修

根据本工厂所在地区的协作条件，机械维修规模按小修考虑，大修、中修项目依托外协解决，由公司统一调配安排。

机械维修及备品备件库为独立建筑物，由机修间、备品备件库、工具库等组成。

3.10.2 电修

本工厂电修的规模按微型电修考虑，其它依托社会资源解决。

3.10.3 仪修

本工厂仪修用于维护、校验的仪器设备按小型仪修的规模配备。

3.11 冷能利用方案

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目共分三期建设，一期项目建成投产后，考虑无外输管网，主要运营模式以实现“液进液出”为主，通过 LNG 槽车外运，该输出没有冷能产生，就没有冷能利用；待项目二期、三期及配套外输管网建设同时，同步开展冷能利用项目建设。本期建设内容调峰时需要气化，采用浸没燃烧式气化器和空温式气化器组合气化方案，无冷能产生，调峰通过管道外输。本次环评内容不含冷能利用项目建设，仅对冷能利用方案进行概述。

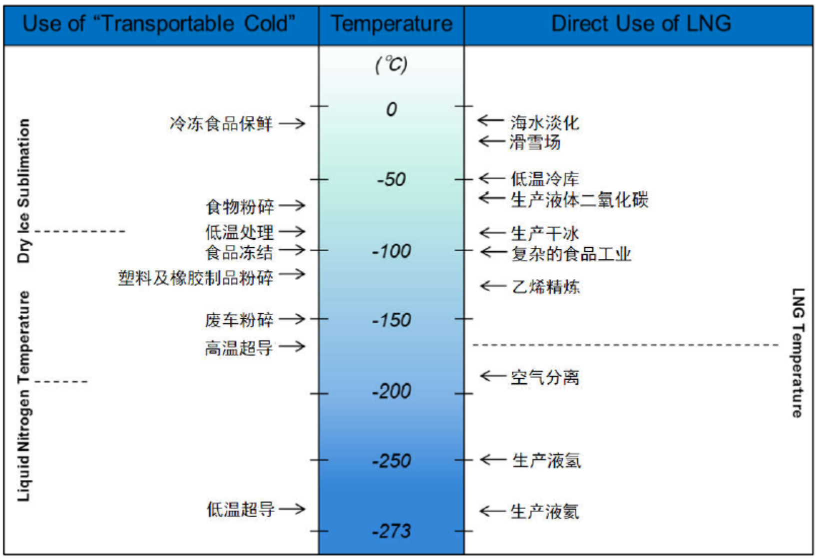
3.11.1 概述

LNG 在气化过程中，会释放出大量的冷能，约 830~860kJ/kg。传统的 LNG 接收站的气化，采用江水作为热媒或在水下燃烧天然气产生的热量来气化 LNG，前者会对附近环境产生冷污染，后者则需消耗宝贵的天然气，产生一定的废气排放。特别是前者的影响较大，且损失了 LNG 气化释放的冷能而未加以利用。

冷能利用的方式有直接和间接两种。冷能直接利用有：空气分离、冷能发电、冷冻仓库、制冰、制干冰或液态二氧化碳、冰雪世界、空调、低温养殖等；冷能间接利用主要有：低温粉碎、低温干燥、污水处理等。基于各种条件的限制，LNG 冷能不可能全部转化利用，目前世界 LNG 冷能平均利用率约 20%。

LNG 冷能具有梯级应用的特点，在不同温度区间有其独特的应用方式，而且不同的项目配置，将决定冷能利用的成效。因此，仅考虑单一要素（如成本效益或市场需求）将可能使冷能应用着重于特定的项目，造成冷能利用效率偏低；另外，如果不结合 LNG 接收站周边的产业特点及相关政策，将会使选用的应用方案缺乏前景，不利于冷能综合利用。

项目借鉴国内外冷能应用经验，并配合本转运站的特点，整体规划本站冷能资源应用方案，以作为冷能应用规划参考用。下图为 LNG 冷能梯级利用图。



3.11.2 冷能利用方案

根据中国五环工程有限公司编制的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目冷能利用项目建议书》，提出的冷能利用推荐方案有：空气分离、冷库、制冰和冰雪世界。

3.11.2.1 冷库

来自高压泵出口的高压低温 LNG 液体，从 LNG 制冷剂换热器管程进入，与壳程中的气相制冷剂 R404A 换热后，释放冷量后 LNG 气体被加热为气态天然气从管程排出。气相制冷剂 R404A 吸收冷量后变为液体，流入制冷剂罐后，进入制冷剂循环泵入口。经过制冷剂循环泵加压后分别送入高/中/低温冷库，进过

节流阀调压后，在指定压力下进入蒸发器蒸发释放冷量，从而形成温度恒定的冷库。经过蒸发器释放冷量后，液相制冷剂吸收热量形成气相制冷剂，高/中/低温气相制冷剂经过调压阀调压混合后，再次进入 LNG-制冷剂换热器重新冷凝、外送、蒸发气化，从而形成源源不断的 LNG 冷量进入冷库系统，为冷库提供相应温位的冷量。

被气相制冷剂加热后的天然气温度还比较低，无法达到用户指定温度。低温天然气从 LNG 制冷剂换热器排出后，进入气化器加热，天然气温度达到用户要求的温度后，送出管网，完成 LNG 气化加热流程。

系统设置 R404A 冷剂回收罐，用于整个系统包含冷库，进行检修时，回收管道和设备内的冷剂，避免排放浪费、污染环境。同时，系统定期补充冷剂，以弥补法兰及设备连接处的冷剂泄漏损失。

3.11.2.2 制冰

LNG 经过高压泵进入气化器进行气化，其中间介质为丙烷，气相丙烷经过 LNG 冷凝后，进入乙二醇溶液冷却器前，引出一股液相丙烷通过丙烷泵输送至制冰装置，丙烷经乙二醇溶液冷却器与乙二醇水溶液换热，气化后丙烷温度较低，仍有大量的冷量可用，采用原料水预冷器加热，介质可采用制冰自来水进行预冷，充分利用丙烷介质冷量，加热后的丙烷返回至分体式 IFV，与气相丙烷混合，进入丙烷冷凝器，形成一个闭式循环。冷却后的低温乙二醇水溶液进入制冰机，将制冰机中的原料水制成冰，原料水来自预冷的自来水，升温后的乙二醇水溶液，经泵升压后返回到乙二醇溶液冷却器中，再次与丙烷换热，形成闭式循环。

3.11.2.3 空气分离

LNG 冷能空分装置，首先利用 LNG 气化时释放冷量，将压缩、纯化后的空气进行冷却并使之液化，利用氧、氮、氩的不同沸点，通过精馏塔使之分离，从而获得高纯度的液氮、液氧和液氩。LNG 冷能空分装置减少了空气或氮气透平膨胀机组或氟利昂冷冻机组，降低了设备投资费用，大幅度降低了冷冻机组等所需的电耗，同时也降低了 LNG 气化用水量，降低了气化能耗。与常规空分装置相比，LNG 冷能利用的空分装置可降低电耗 50%以上，工艺耗水也大幅度降低，从而大大降低了液氮、液氧等的生产成本。

3.11.2.4 冰雪世界

LNG 冷能综合利用冰雪世界项目主要工艺是，低温制冷剂与来自 LNG 增压泵输送过来的 LNG 通过 LNG 气化器进行换热。通过吸收 LNG 释放的大量冷量将制冷剂进行冷却，冷却后的制冷剂通过循环输送泵，根据功能区的不同温度要求将其输送至冰雪世界各功能区块进行利用。

3.12 工程施工条件和施工方案

3.12.1 施工条件

（1）施工用电、用水及通信条件

本工程施工所需水、电、信均依托后方库区，完全具备施工条件。

（2）施工道路、场地

本工程区场地较为平整，其后方道路可作为施工便道，水、陆交通十分方便。

（3）建材供应

本地区钢筋、水泥、石料等建筑材料供应方便，可当地购买。混凝土可从岳阳市及周边地区购买商品混凝土，可以满足项目使用要求，不需要在现场设置搅拌站，由于目前施工方案尚未具体确定，具体的消耗量待施工方案详细确定后明确。

3.12.2 施工方案

根据项目的可研方案，本项目所选位置不会影响航道安全，施工期不需要进行疏浚工程，仅在营运后需要定期河道的维护疏浚。项目所需的所有混凝土均为外购商品混凝土，不在现场设置搅拌站。

（1）码头水工结构

①桩基

钢管桩拟在固定预制场制作，并完成防腐涂层的施工，用船运至施工现场，钢管桩采用打桩船锤击沉桩，选用不小于D100 桩锤，施工时应采取合适的临时稳桩措施。引桥钻孔灌注桩在现场钻孔、灌注成桩。

②现浇横梁、墩台

码头平台横梁、引桥横梁、码头管线补偿平台及墩台均为现浇构件，在现场进行浇注，浇注时应注意砼的震捣密实。

③上部结构砼施工

纵梁、装卸臂梁、前边梁、码头面板、预应力砼空心板等构件在固定预制场

预制，达到设计要求后用船运至现场进行安装。

④砼面层

安装预制砼面板后现场浇注砼面层。

码头主体形成后，即进行工艺设备的安装调试，直至本工程全部完成。

（2）其它

本工程其它项目均可按常规要求施工。

工程水工建筑物施工流程见下图：

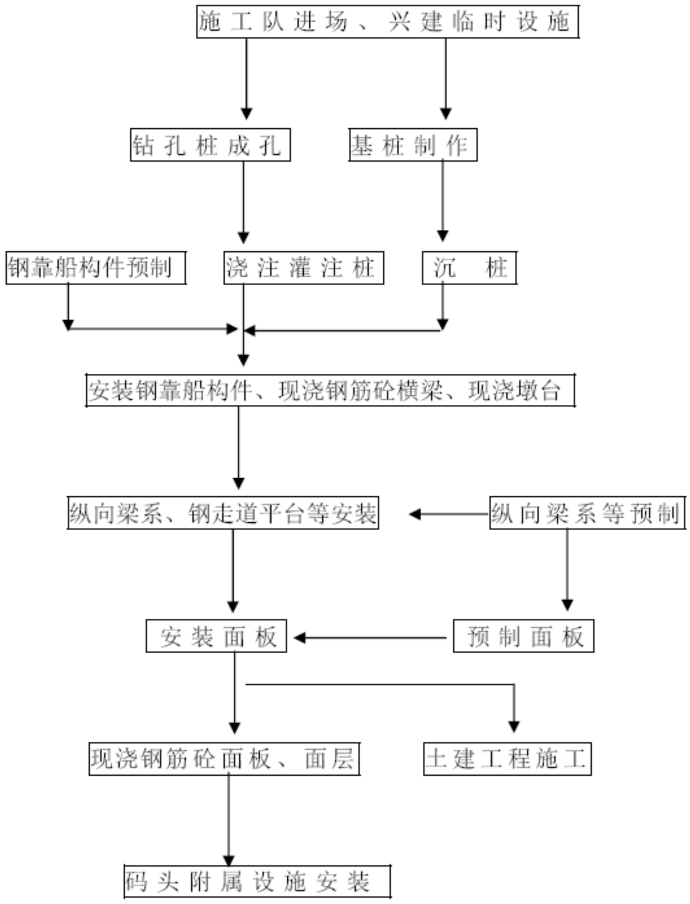


图 3.12-1 泊位施工顺序框图

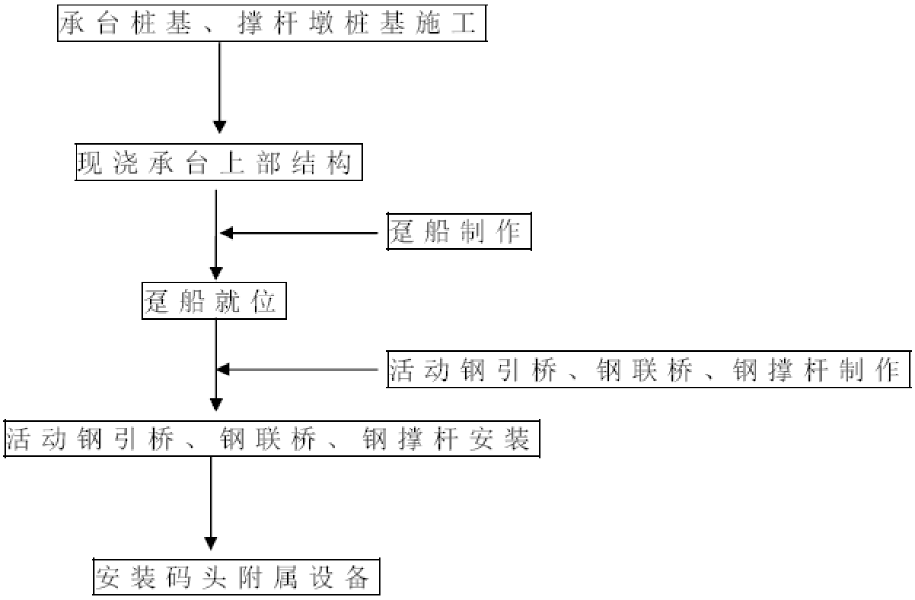


图 3.12-2　工作船泊位施工顺序框图

3.12.3 主要施工设备

为确保施工进度的要求，拟采用商品混凝土，码头施工需配备钻机 10 台、挖泥船 1 艘等设备，另外需配置砼输送泵车、输料皮带车、吊车、土方施工机械、钢筋及模板施工机械等。

3.12.4 施工总体布置

在陆域永久用地适当位置设施工营地，主要布置钢筋工厂、建材堆场、施工设备停放场、工地办公室、宿舍等。后方营地可结合征地情况统筹布置。

3.12.5 施工进度安排

据本工程的规模、施工特点及业主要求，本项目一期工程施工总进度安排为 24 个月。从 2020 年 10 月-2022 年 10 月底。

3.13 土石方平衡

根据项目的可研方案，本项目所选位置不会影响航道安全，施工期不需要进行疏浚工程，仅在营运期需要定期进行河道的维护疏浚。项目土石方主要是陆域工程的土石方和水域工程的弃渣。

根据可研方案的初步估算，工程施工共需开挖土石方 34265.52m^3，填方 33628.44m^3。本工程富裕 637.08m^3 土方可全部由当地渣土办统一处理，不另设

取、弃土场。弃土的处理应当按相关法规办理手续。

3.14 工程占地及拆迁

本项目需拆迁居民建筑物约 80 户，拆迁安置由项目建设单位出资，采用货币补偿方式，地方政府负责组织实施。

项目占地不设临时占地（第二期第三期建设用地作为一期建设的临时占地），项目均为永久占地，占地面积约 28.8469 公顷，不占用永久基本农田，其中农用地 24.9080 公顷（其中耕地 24.2634 公顷），建设用地 3.9389 公顷。施工营地和材料堆场均布置在永久占地范围内，未占用基本农田。

表 3.14-1　项目工程占地一览表　单位：公顷

类型	农用地	建设用地	合计
永久占地	24.9080（其中耕地 24.2634）	3.9389	28.8469

3.15 四邻条件

本项目东侧为长江堤防公路，周边为乡村道路，厂址所在地为村庄与农田区，根据《石油天然气设计防火规范》（GB50183-2004）10.2.5 要求，液化天然气储存总量大于等于 30000m^3 时，与居住区、公共福利设施的距离应大于 0.5km，因此应根据具体要求进行拆迁。厂区占用部分排洪沟，需与相关部门进行协调，对排洪沟进行相应调整。

4 工程分析

4.1 施工期污染源分析

4.1.1 废气污染源

施工期废气主要是开挖土石方及各种施工机械、运输车辆产生的扬尘。此外，还有施工机械、运输车辆排放的尾气等。

施工扬尘：施工扬尘是施工期的主要大气污染源，主要是地基开挖、建筑结构施工、渣土装卸时的扬尘、地面风力起尘等。扬尘的产生与天气的干燥程度和风速大小有关，天气越干燥，风速越大，产生的扬尘越多。根据类比资料显示，在路旁和装卸处下风向 5~10m 处，TSP 浓度可达到 1000~2000 mg/m^3。

施工机械和材料运输车辆排放的尾气主要污染因子有 CO、THC 和 NO_x，一般大型工程车辆污染物排放量：CO 5.25g/辆·km、THC 2.08g/辆·km、NOx 0.44g/辆·km。

4.1.2 废水污染源

根据项目的可研方案，本项目所选位置不会影响航道安全，施工期不需要进行疏浚工程。施工期水污染源包括混凝土养护废水、施工船舶和施工机械含油废水、码头沉桩的主要含悬浮物的废水和施工人员生活污水。

（1）混凝土养护废水

本工程混凝土施工过程中，砼浇筑、养护等将产生大量废水。类比同类港口工程，本工程施工高峰期砼工程施工废水排放量为 50m^3/d，砼工程施工废水中主要污染物为 SS，施工废水中 SS 产生浓度为 1000～3000mg/L，经沉淀处理后排放浓度为 70mg/L，该部分废水经收集后沉淀处理，回用于混凝土养护不外排。

（2）施工船舶和施工机械含油废水

施工机械船舶产生的污染物主要是含油机舱水及舱底水。类比同类工程施工船只产生污染源的情况，油污机舱水每天产生量约 0.05t，含油量平均约 5000mg/L，COD_{Cr}400mg/L。

（3）码头沉桩产生的主要含悬浮物的废水

LNG 码头和工作船码头在水下沉桩过程中将对底质造成扰动，其产生的悬浮泥沙量较小，一般小于 1.0kg/s。

（4）施工人员生活污水

施工期生活污水主要来自施工营地和施工船舶，根据施工安排，施工高峰期施工进驻人员约 50 人，按人均日排放废水量 100L 计算，生活污水量为 5t/d 左右，生活污水主要成分为 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、动植物油等。项目施工生活废水经化粪池预处理后用于周边农田灌溉。

4.1.3 施工期噪声

施工活动中的噪声主要是机械设备运转、运输、钻孔等产生的，具有噪声高、无规则、突发性等特点。施工机械主要有：挖掘机、推土机、装载机、施工船舶等。常用施工机械噪声测试值见表 4.1-2。

表 4.1-2　施工机械噪声值

序号	机械类型	声源特点	Lmax（dB）
1	轮胎式液压挖掘机	不稳态源	84
2	推土机	流动不稳态源	86
3	轮式装载机	不稳态源	90
4	建筑起重机	稳态源	71
5	卷扬机	不稳态源	84
6	挖泥船	不稳态源	65
7	冲击式钻井机	不稳态源	87

4.1.4 固体废物

包括港池疏浚弃渣、陆域工程弃渣和少量施工人员生活垃圾。

根据项目的设计方案，本项目施工共需开挖土石方 34265.52m^3，填方 33628.44m^3。本工程富裕 637.08m^3 土方可全部由当地渣土办统一处理，不另设取、弃土场。

项目考虑在绿化区设一处临时堆渣场，临时堆渣场区占地面积 0.2hm^2。

根据工程施工安排，施工高峰期工程区施工进驻人员约 50 人，按人均 0.9kg 计算，高峰期日产生活垃圾约 0.045t。

4.1.5 生态环境

建设项目在对港池进行疏浚将毁坏局部区域底栖生物的栖息地，使底栖生物的生存空间受到影响，但不会对底栖生物产生长久的不可逆转的影响，经过一定

时间可以得到恢复。

工程建设时，施工作业产生的悬浮泥砂、施工船只以及其它施工机械排放的油污水的排放会对区域水质及水生生物态造成一定程度的影响。

施工过程中施工区域及邻近江段中的鱼类可能受到惊吓而远离施工现场。

码头占地位于君山港码头专用地范围内，工程占地对当地的土地利用格局的影响较小。

4.1.6 施工期主要污染物源强汇总

施工期主要污染物源强汇总见表 4.1-3。

表 4.1-3　施工期主要污染物源强汇总

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">作业区
主要污染物</td><td>水域施工</td><td rowspan="2">陆域施工</td></tr>
<tr><td>施工船舶</td></tr>
<tr><td colspan="2">悬浮物源强（kg/s）</td><td>码头沉桩 1.0</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">生产废水产生量（t/d）</td><td>0.05</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">其中</td><td>浓度（mg/L）</td><td>石油类：5000</td><td>SS：3000</td></tr>
<tr><td>产生量（kg/d）</td><td>0.25</td><td>150</td></tr>
<tr><td colspan="2">生活废水产生量（t/d）</td><td>/</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">其中：COD</td><td>浓度（mg/L）</td><td>/</td><td>300</td></tr>
<tr><td>产生量（kg/d）</td><td>/</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">生活垃圾产生量（kg/d）</td><td>/</td><td>45</td></tr>
<tr><td colspan="2">机械噪声</td><td>65-80dB</td><td>71-90dB</td></tr>
</table>

4.2 营运期污染因素分析

4.2.1 废水

营运期的污水主要包括生活污水、船舶油污水和机修生产污水等。

①生活污水

A.港区工作人员

码头岗位定员为 85 人，生活用水量按 50L/d·人计算，本工程生活用水量为 4.25m^3/d，污水发生量按用水量的 80％计，则港区内生活污水产生量为 3.4m^3/d。港区生活污水经自建的污水处理设备处理后回用于绿化，不外排。

B.停港作业船舶

根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》保守估算，到港船舶平均船员人数为 14 人/艘，码头每年泊船按 91 艘次计算，生活污水量按每人每天 100L

计算，排污系数按 0.80 计，根据项目的设计代表船型和本工程各类船型的靠港停泊时间（共约 330d），计算得到停港船舶生活用水量约 127.4m^3/a，生活污水产生量约 101.91m^3/a。

船舶停港期间产生的船舶生活污水由有能力的船舶接收处理。此外，建设单位应加强管理，应建设到港船舶舱底油污水和生活污水的接收装置和标准接口。

②船舶含油污水

船舶的机舱是船舶动力装置的舱室，内部装备了各种动力机械和管理系统，机舱舱底水的主要来源是机舱内各种泵、阀门和管路漏出的油和水，机器在运转时漏出的润滑油，主辅机燃料油及加油时的溢出油，机械设备及机舱防滑铁板洗刷时产生的油污水等混合在一起形成的含油污水。

机舱舱底含油污水水量与船舶、吨位以及功率有关，还与船舶航行、停泊作业时间的长短、维修及管理状况有关。

本工程代表船型为 5500～8500m^{3}LNG船，根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），舱底含油污水产生量平均按 1.96t/d·艘估算。根据项目的货运量、设计代表船型、船舶舱底污水水量资料和本工程船舶的靠港停泊时间，计算得到停港船舶舱底含油污水产生量约为 178.36m^3/a，主要污染物石油类未处理前浓度约为 2000~20000mg/L。即石油类产生量约 0.36～3.57t/a。

船舶停港期间产生的船舶含油污水由有能力的船舶接收处理。此外，建设单位应加强管理，应建设到港船舶舱底油污水和生活污水的接收装置和标准接口。

③机修含油生产污水

本工程为LNG调峰储气库的配套码头工程，码头主要设备为装卸臂和返回臂等。装卸臂及返回臂等设备需定期进行维护保养，设备维修保养依托后方库区维修车间，废水产生量按0.08m^3/d估算，机修油污水中石油类含量为300～500mg/L，则石油类的发生量为7.92～13.2kg/a。机修含油污水定期外运处置。

④压舱水

本工程到港LNG船不排放压载水。

⑤锅炉清净水

热水锅炉的清净排水直接进入雨水管网。

废水产生与排放情况汇总见表 4.2-1。

表 4.2-1　废水产生与排放量汇总表

产生环节	排放方式与措施	废水量	污染因子	处理前水质（mg/L）	预处理后水质（mg/L）	日排放量（kg/d）
员工生活污水	间歇，送项目污水处理站处理后回用	$3.4m^3/d$ $1122m^3/a$	COD_{Cr}	250	60	0.204
			BOD_5	100	20	0.068
			NH_3-N	30	20	0.068
			SS	250	70	0.238
船舶停港生活废水	间歇，由有能力的单位接收处理	$0.31m^3/d$ $101.91m^3/a$	COD_{Cr}	250	/	/
			BOD_5	200	/	/
			NH_4-N	30	/	/
			SS	250	/	/
停港船舶含油废水	间歇，由有能力的单位接收处理	$0.54m^3/d$ $178.36m^3/a$	石油类	2000-20000	/	/
机修生产含油污水	间歇，定期外运处理	$0.08m^3/d$ $26.4m^3/a$	石油类	300-500	/	/
合计		$4.33m^3/d$				
项目污水站处理		$3.4m^3/d$				

4.2.2 废气

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

正常工况：火炬长明灯燃气排放、SCV（浸没燃烧式气化器）燃烧废气、锅炉燃烧废气、备用柴油发电机尾气、设备及管道和法兰接口处的挥发及储罐等处的LNG挥发。

非正常工况：低压火炬排放的燃烧烟气；分输站场系统超压、分离器检修、清管作业通过火炬放空系统排放气。

4.2.2.1 正常工况

（1）有组织排放源

①火炬长明灯燃气排放

火炬是可燃气体直接排放，而排气筒为烟气经过处理后达标排放的管道，目前《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染

物排放标准》（GB31571-2005）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）等现有的排放标准均是针对排气筒而制定的，目前我国尚未有火炬的排放标准。本评价参照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中大气污染物特别排放限值，SO_2、NOx和颗粒物分别为 50mg/m^3、150mg/m^3、20mg/m^3。

火炬的燃烧方式分正常工况下的长明灯排放以及非正常工况下的事故排放。本项目设有一座长明灯火炬，火炬高度为30米，内径为7.24m。

根据设计资料，火炬燃烧废气量为140Nm^3/h；类比同类项目，火炬燃烧废气中SO_2排放浓度为0.22mg/m^3，排放速率为0.0000308kg/h；NOx浓度为114mg/m^3，排放速率分别为0.016kg/h；火炬燃烧废气中颗粒物浓度为10mg/m^3，排放速率分别为0.0014kg/h。

项目正常工况火炬燃烧废气污染物排放情况见表4.2-2。

表 4.2-2　火炬燃烧大气污染物排放情况

污染源	排气量/Nm^3/h	污染物排放情况			排气筒参数		
		污染物	浓度/mg/m^3	速率/kg/h	高度/m	内径/m	温度/℃
火炬燃烧	140	NO_x	114	0.016	30	7.24	800
		SO_2	0.22	0.0000308			
		颗粒物	10	0.0014			

②SCV（浸没燃烧式气化器）燃烧废气

考虑本项目一期主要功能为应急调峰，项目推荐采用浸没燃烧式气化器（13.2×10^{4}Nm^3/h）和空温式气化器（3×10^{4}Nm^3/h）组合气化方案。

根据可行性研究报告，本项目SCV的工作效率及运行天数列表如下：

表 4.2-3　SCV工艺设计参数

作业时段	外输气量（10^{4}Nm^3/h）	作业天数	单台SCV气化量（10^{4}Nm^3/h）	SCV每日工作小时数	SCV工作台数
应急调峰	13.2	3 天	26	24	2

根据可行性研究报告，SCV天然气最大消耗量为 3085m^3，根据锅炉产污系数计算烟气产量以及二氧化硫排放量，由于浸没式燃烧气化器采用低氮高效燃烧技术，类比相似项目，按NOx排放浓度为 70mg/m^3 进行计算。

此外，天然气燃烧后产生SO_2及烟尘，根据《环境保护实用数据手册》，1m^{3}天然气燃烧产生的烟气量按 10.5m^3，产污系数分别为 1.0kg/万m^3，2.4kg/万m^3，SCV废气排放参数见下表：

表 4.2-4　SCV燃烧大气污染物排放情况

污染源	排气量/Nm^3/h	污染物排放情况			排气筒参数		
		污染物	浓度/mg/m^3	速率/kg/h	高度/m	内径/m	温度/℃
SCV燃烧	449.9	NO_x	70	0.031	15	1.0	200
		SO_2	0.095	0.000043			
		颗粒物	0.22	0.0001			

③锅炉燃烧废气

根据项目资料，项目建设燃气锅炉一台用于冬季供热，锅炉的最大热负荷为1.4Mw，天然气的最大消耗量为 $64m^3/h$，运行时间按每天 15 小时，90 天计，则天然气总耗量为 8.64 万m^3/a。

天然气燃烧后产生NO_2、少量的SO_2及烟尘，根据《环境保护实用数据手册》，$1m^3$ 天然气燃烧产生的烟气量按 $10.5m^3$，产污系数分别为 6.3kg/万m^3，1.0kg/万m^3，2.4kg/万m^3，锅炉废气排放参数见下表：

表 4.2-5　锅炉燃烧大气污染物排放情况

污染源	排气量/Nm^3/h	污染物排放情况			排气筒参数		
		污染物	浓度/mg/m^3	速率/kg/h	高度/m	内径/m	温度/℃
锅炉燃烧	672	NO_x	47.62	0.032	15	0.6	200
		SO_2	9.52	0.0064			
		颗粒物	22.32	0.015			

④备用柴油发电机尾气

本工程新建一台800kW柴油发电机，供应急设备在市政供电断电时使用。

根据建设单位提供资料，按每 4 个月停电 1 次，每次停电约 3 小时，全年使用时间 9 小时计算，类比发电机技术参数，发电机耗油 0.228kg/KW·h，项目发电机以 0＃柴油为燃料，则年用柴油量为 1.64 吨。发电机运转过程中产生的废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物和烟尘，类比分析得，燃烧 1 吨柴油产生废气 1.2 万立方，共产生废气量 1.97 万立方/年。

为了衡算本项目柴油燃烧产生的废气，参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，其 SO_2 和 NOx、烟尘产生量算法如下：

①SO_2　　$GSO_2=2\times B\times S(1-\eta)$

GSO_2—二氧化硫排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

S—燃料中的全硫分含量，%；本项目选取 0.2%。

η—二氧化硫去除率，%；本项目选 0。

②NOx　GNOx=1.63×B×（N×β+0.000938）

GNOx—氮氧化物排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

N—燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；

β—燃料中氮的转化率，%；本项目选 40%。

③烟尘　Gsd=B×A

Gsd —烟尘排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

A—灰分含量；%；本项目取 0.01%；

备用发电机尾气中的 SO_2 和 NOx、烟尘产生量见表 4.2-6。

表 4.2-6　备用发电机废气产生量一览表

污染物	排放浓度（mg/Nm^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（kg/a）
SO_2	332.99	0.73	6.56
NOx	138.07	0.30	2.72
烟尘	8.12	0.02	0.16

（2）无组织排放源

无组织排放源主要来自BOG处理系统超压、接收站工程LNG储罐安全阀超压；全厂泵、阀门、取样器、法兰等动静密封点逸散的挥发性VOCs。

①LNG接卸作业

LNG码头接卸采取密闭的方式，通过温度、压力调节，设有运输船气体返回臂，可保证气化船内BOG在无需额外加压设备的情况下，可直接返回到运输船中。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运输船，残留于装船臂中的LNG至气化船。

因此，正常工况下，LNG码头接卸作业通过装船臂、卸料臂几乎没有LNG挥发到大气中。

②装车区

本项目LNG槽车装车量为 47.5 万吨/年，各槽车装车橇均设有液体装车臂与气体返回臂，装车时置换出来的蒸发气靠压差返回蒸发气总管，之后由BOG压缩后再冷凝的工艺来处理蒸发气。因此，可以有效控制槽车装车区的无组织排放。

③动静密封点排放

接收站无组织排放废气来自于多个环节，如通过LNG接卸与储罐间、船舶接

卸装卸臂、槽车的物流管线的各类动静密封点（法兰、阀门）的排放。本次评价类比已建项目的LDAR现场实测数据进行估算，中石油江苏如东LNG项目LNG接收能力 350 万吨/年，经检测CH_4年排放量 1.03t/a、排放速度 11.76×10^{-2}kg/h；本项目工程LNG接收能力 50 万吨/年，按照本项目LNG组份的原料组成，甲烷占比96.64%，其余烷烃占比约 2.46%，由此估算CH_4年排放量 0.15t/a、排放速度1.68×10^{-2}kg/h，非甲烷总烃年排放量 3.82kg/a、排放速度 0.0428×10^{-2}kg/h。

4.2.2.2 非正常工况

非正常工况下排放的污染物主要为储罐超压放空废气、BOG压缩机超压放空废气、火炬燃烧废气等。

（1）储罐超压放空

项目储罐设有两级超压保护系统，当储罐压力达到 29kPa（表压）时，储罐顶部压力安全阀打开，超压气体直接排入大气，排放持续约 5~15min，单台储罐超压气体排放量为 200t/h，本项目设计中LNG组分甲烷含量为 96.64%，非甲烷总烃含量为 2.46%，根据项目的可研方案，项目非正常工况下单台储罐超压放空废气污染物排放情况见表 4.2-7。

表 4.2-7　非正常工况单台储罐超压放空废气污染物排放情况一览表

污染源	放空速率（t/h）	废气量/$Nm^3·h^{-1}$	污染物	排放速率/$kg·h^{-1}$
储罐	200	98318	甲烷	67867
			非甲烷总烃	3633

（2）BOG压缩机超压放空废气

当BOG压缩机系统超压时，系统中气体通过高点安全阀直接排入大气，排放时间持续 5~15min，放空废气中主要污染物为甲烷和非甲烷总烃，泄放量为9t/h·台，本项目设计中LNG组分甲烷含量为 96.64%，非甲烷总烃含量为 2.46%，根据项目的可研方案，项目非正常工况下BOG压缩机超压放空废气污染物排放情况见表 4.2-8。

表 4.2-8　非正常工况BOG系统超压放空废气污染物排放情况一览表

污染源	放空速率（t/h）	废气量/$Nm^3·h^{-1}$	污染物	排放速率/$kg·h^{-1}$
BOG压缩机	9	134132	甲烷	92589
			非甲烷总烃	4956

（3）非正常工况下火炬燃烧排放

项目储罐设有两级超压保护系统，当储罐压力达到 29kPa（表压）时，储罐

顶部控制阀打开，超压部分气体排入火炬系统燃烧。结合总图布置情况，项目设1 套火炬系统，设计能力为 40t/h，高度为 30m。火炬烟气为间断排放，最大烟气排放量为 33755Nm^3/h，烟气中主要污染物为NOx，SO_2 和烟尘微量。非正常工况下有组织排放主要指通过火炬燃放的废气，主要污染物为氮氧化物。火炬可燃气体直接排放，目前我国尚未有火炬的排放标准。参照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中大气污染物特别排放限值，SO_2、NOx和颗粒物分别为50mg/m^3、150mg/m^3、20mg/m^3。

项目非正常工况火炬燃烧废气污染物排放情况见表 4.2-9。

表 4.2-9　火炬非正常工况燃烧大气污染物排放情况

污染源	排气量/Nm^3/h	污染物排放情况			排气筒参数		
		污染物	浓度/mg/m^3	速率/kg/h	高度/m	内径/m	温度/℃
火炬燃烧	33755	NO_x	114	3.85	30	7.24	800
		SO_2	0.22	0.0074			
		颗粒物	10	0.338			

4.2.3 噪声源

由工程的装卸工艺可知，LNG 码头营运期间主要噪声源为运输船上的输送船泵、风机及装卸臂等，据类比实测，船边噪声一般为 70~80dB；装卸臂噪声约 70～80dB。

船舶离靠岸噪声约 95dB，鸣笛声大于 100dB。

4.2.4 固体废物

营运期的固体废弃物包括陆域生活垃圾和船舶垃圾、废水处理产生的污泥和机修固废，以及港池及连接水域维护性疏浚产生的疏浚物。

①陆域生活垃圾

陆域生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，码头岗位定员 85 人，则陆域生活垃圾产生量约为 85kg/d。

②到港船舶固废物

主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品、废纸等生活垃圾以及少量维修废弃物等。生活垃圾发生量按《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）中1.5kg/d·人计算（内河船舶），根据项目的设计代表船型和本工程各类船型的靠港停泊时间，计算得到停港船舶垃圾产生量为 1.91t/a。

③废水处理产生的污泥

生活污水处理在采用生化处理工艺的前提下，每处理 1kg BOD_5 将产生 0.6kg 污泥。由此计算得到污泥产生量约为 0.05t/a。

④机修固废

本项目机修依托库区机修车间，产生废矿物油和油抹布属于危险废物，产生量分别按 0.03t/a 估算。

危险废物应交由有危险废物处置资质的单位进行处置，场内临时储存于危废暂存间，严格按照危废储存要求“防风”“防雨”“防晒”进行储存。

⑤疏浚物

根据工可的泥沙回淤预报，码头施工期不需要疏浚，但本码头建成后，平均回淤强度约 0.1m/a，淤积量约 6 万 m^3/a。项目竣工后，港区还需维持一定频率（约 3 年 1 次）的清淤。维护疏浚拟采用绞吸式挖泥船，工期约 30 天。疏浚物倾倒至海事主管部门指定的区域。

表 4.2-10　一般固体废物的来源、种类及产生量

类型	来源	名称	产生量（t/a）	性质	处理方式
港区工业固废	机修车间	非金属材料等	少量	一般固废	纳入一般固废处理系统
港区生活固废	职工生活	生活垃圾	28.05	生活垃圾	纳入城市垃圾处理系统
船舶生活固废	到港船舶	生活垃圾	1.91	生活垃圾	纳入城市垃圾处理系统
废水处理产生的固废	污水处理站	污泥	0.05	一般固废	纳入一般固废处理系统
疏浚物	港池及连接水域	疏浚物	6 万 m^3/a	疏浚物	倾倒至海事主管部门指定区域

表 4.2-11　危险废物种类及产生量

序号	危险废物名称	危险废物类型	产生量（吨/年	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	废矿物油和含油抹布	工业固废	0.03	机修车间	固态	矿物油	矿物油	检修时	易燃性	暂存于危废储存间，定期由有能力单

										位收集处理

4.2.5 运营期对水文情势的影响途径

本工程建成后将改变局部河段的水文动力和冲淤环境，进而影响工程附近河段的生态环境。

由于船舶的操作不当、碰撞、搁浅，从而引起船舶溢油事故，造成船舶燃料油溢漏入河，将影响码头及当地的河流生态环境。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 大气环境质量现状

5.1.1 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

项目位于岳阳市，评价基准年为 2019 年。本项目所在区域达标判定数据来源于岳阳市环境保护局发布的《岳阳市二〇一九年度生态环境质量公报》，根据该公报，岳阳市 2019 区域环境空气质量数据见下表 5.1-1。

表 5.1-1 岳阳市环境空气质量现状表

污染物	评价指标	现状浓度（$\mu g/m^3$）	标准值（$\mu g/m^3$）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均浓度	9	60	15.0	达标
NO_2	年平均浓度	27	40	67.5	达标
PM_{10}	年平均浓度	68	70	97.1	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	43	35	122.9	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1400	4000	35.0	达标
O_3	最大八小时平均第 90 百分位数	164	160	102.5	不达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.1.1 条"城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标"。经判定，项目所在区域环境空气质量不达标，超标因子为 $PM_{2.5}$ 和 O_3。

5.1.2 其他污染物环境现状数据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中"6.2.2"相关内容，由于评价范围内没有环境空气质量监测网数据，也没有公开发布的环境空气质量现状数据的，也没有评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。本项目对挥发性有机物进行了补充监测。

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 15-21 日进行了现状监测。

（1）监测点位：两个监测点位，分别为场址和项目下风向 5km。

（2）监测时间：2019 年 7 月 15-21 日。

（3）监测因子：挥发性有机物。

（4）监测结果：见表 5.1-2

表 5.1-2　挥发性有机物监测结果表

监测点位	监测时间	TVOC（8 小时均值）mg/m^3	标准值	是否达标
场址　G1	2019.7.15	0.040	《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D 8h 平均值 $0.6mg/m^3$	达标
	2019.7.16	0.037		达标
	2019.7.17	0.035		达标
	2019.7.18	0.038		达标
	2019.7.19	0.036		达标
	2019.7.20	0.040		达标
	2019.7.21	0.040		达标
项目下风向 5km G2	2019.7.15	0.041		达标
	2019.7.16	0.045		达标
	2019.7.17	0.050		达标
	2019.7.18	0.056		达标
	2019.7.19	0.059		达标
	2019.7.20	0.058		达标
	2019.7.21	0.052		达标

根据现状监测结果，场址和项目下风向 5km 两个监测点的 TVOC 均满足《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D 中 8h 平均值。

5.2 水环境质量现状

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 19-21 日对长江河段进行了现状监测。

（1）监测断面

W_1——长江，项目水工构筑物上游 500m；

W_2——长江，项目水工构筑物下游 2000m。

（2）监测时段

长江监测时间为 2019 年 7 月 19-21 日。

（3）评价因子

pH、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、总磷、动植物油、LAS、粪大肠菌群、汞、铬（六价）、石油类，并同步监测河流水温、流量、流速、河宽、水深等水文参数。

（4）评价标准

长江干流：塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）段，163.0 公里，渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

（5）监测结果统计与分析

根据监测报告，长江监测结果统计见表 5.2-1。

表 5.2-1　长江现状监测数据表　　单位：mg/L

断面	项目	pH	COD	BOD_5	氨氮	总磷	悬浮物	动植物油
水工构筑物上游500m	监测值	7.52-7.63	5-7	0.8-1.1	0.029-0.031	0.08-0.09	26-30	＜0.03
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
	III类标准	6-9	20	4	1.0	0.2	/	/
水工构筑物下游2000m	监测值	7.41-7.47	8-9	1.2-1.5	＜0.025	0.09-0.10	27-30	＜0.03
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
	III类标准	6-9	20	4	1.0	0.2	/	/
断面	项目	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群	汞	六价铬	石油类	流量（m^3/s）	水温（℃）
水工构筑物上游500m	监测值	＜0.05	9400-14000	0.00009-0.00010	＜0.004	＜0.03	28	21000
	最大超标倍数	0	0.4	0	0	0	0	0
	超标率	0	66.7%	0	0	0	0	0
	III类标准	0.2	10000	0.0001	0.05	0.05	/	/
水工构筑物下游2000m	监测值	＜0.05	2300-3400	0.00047-0.00059	＜0.004	＜0.03	28	21000
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
	III类标准	0.2	10000	0.0001	0.05	0.05	/	/

根据表 5.2-1 可知，水工构筑物上游 500m 监测点位的粪大肠菌群出现超标，最大超标倍数为 0.4，除水工构筑物上游 500m 监测点位的粪大肠菌群外，其余

监测因子监测值均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。

5.3 河流底泥

（1）监测布点

本次评价在项目水工建筑所在水域处设置 3 个河流底泥取样位置，其具体位置见表 5.3-1。

表 5.3.1　河流底泥监测布点表

编号	取样位置	备注
●1#	项目水工建筑所在水域	检测
●2#	项目水工构筑物上游 500m	检测
●3#	项目水工构筑物下游 2000m	检测

（2）监测因子

镉、汞、铅、铬、砷、镍、锌、铜。

（3）监测时间及频率

湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 15 日对采样点位进行了一次采样监测。

（4）监测结果及分析

建设项目所在区域河流底泥监测结果见表 5.3-2。

表 5.3-2　河流底泥环境质量现状监测结果表　　单位：mg/kg

项目	镉	汞	铅	铬	砷	镍	锌	铜
水工建筑所在水域	0.6	0.081	31.0	80.1	7.03	31.9	92.2	42.5
水工构筑物上游 500m	0.3	0.153	27.3	72.1	10.0	31.9	77.4	31.5
水工构筑物下游 2000m	0.5	0.198	36.1	78.9	9.77	40.6	110	57.0
（GB4284-2018）A 级污泥产物限值	＜3	＜3	＜300	＜500	＜30	＜100	＜1200	＜500

根据上表，参照《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）A 级污泥产物限值，各监测项目达标。

5.4 声环境质量现状

为了解声环境质量现状，委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 15-16 日进行了现状监测。

（1）监测项目

声环境质量监测项目为：等效连续 A 声级(Leq)

（2）监测点位与时间

监测时段：现场监测于 2019 年 7 月 15-16 日，对项目场界声环境和周边敏感点环境质量进行了监测，监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008)中的方法进行。

监测评价结果：声环境质量现状监测与评价结果详见表 5.4-1。

表 5.4-1　声环境现状监测统计与评价结果　　（单位：dB(A)）

测点名称	测试时间	昼间			夜间		
		测试结果	评价结果	评价标准	测试结果	评价结果	评价标准
东厂界外 1m 处	2019.7.15	46.8	达标	60	41.1	达标	50
	2019.7.16	47.8	达标	60	40.4	达标	50
南厂界外 1m 处	2019.7.15	50.6	达标	60	39.2	达标	50
	2019.7.16	50.2	达标	60	41.2	达标	50
西厂界外 1m 处	2019.7.15	51.2	达标	60	40.8	达标	50
	2019.7.16	51.3	达标	60	39.8	达标	50
北厂界外 1m 处	2019.7.15	47.2	达标	60	41.5	达标	50
	2019.7.16	52.4	达标	60	41.5	达标	50
西侧最近保安村居民（55 米）	2019.7.15	51.2	达标	60	42.5	达标	50
	2019.7.16	52.5	达标	60	42.3	达标	50
南侧最近上板岭村居民（45 米）	2019.7.15	53.3	达标	60	41.3	达标	50
	2019.7.16	53.2	达标	60	40.6	达标	50
东北侧最近保庆村居民（75 米）	2019.7.15	54.1	达标	60	40.5	达标	50
	2019.7.16	54.1	达标	60	39.6	达标	50
西北侧最近洪家门村居民（40 米）	2019.7.15	53.5	达标	60	42.1	达标	50
	2019.7.16	54.4	达标	60	42.1	达标	50

以上监测结果表明，项目各监测点昼夜间值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，区域声环境质量良好。

5.5 土壤现状调查及评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤评价等级为二级评价，按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的布点原则进行现状评价。

（1）监测布点

占地范围内布设 3 个柱状样点，1 个表层样点；占地范围外布设 2 个表层样点（表层样在 0-0.2m 取样，柱状样在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样），其具体位置见表 5.5-1。

表 5.5-1　项目土壤现状监测布点方案

序号	监测点名称	相对于项目位置	相对于项目边界距离/m	监测项目	取样深度
1#	维修区	占地范围内	/	GB36600 中的 45 项基本项目+石油烃	柱状样在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样；共 3 个样
2#	储罐区	占地范围内	/	GB36600 中的 45 项基本项目+石油烃	柱状样在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样；共 3 个样
3#	罐车运输区	占地范围内	/	GB36600 中的 45 项基本项目+石油烃	柱状样在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样；共 3 个样
4#	气化区	占地范围内	/	GB36600 中的 45 项基本项目+石油烃	表层样在 0~0.2m 取样。共 1 个样
5#	洪家门（上风向）	占地范围外，非水田	400	GB15618 中的 8 项基本项目+石油烃	表层样在 0~0.2m 取样。共 1 个样
6#	上板岭（下风向）	占地范围外，非水田	300	GB15618 中的 8 项基本项目+石油烃	表层样在 0~0.2m 取样。共 1 个样

（2）监测时间及频率

湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 15 日对采样点位进行了一次采样监测。

（3）监测结果及分析

监测结果见表 5.5-2 和表 5.5-3。

表 5.5-2　项目占地范围内监测点位监测结果　　　　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	GB36600 中第二类用地筛选值	1#维修区			2#储罐区			3#罐车运输区			4#气化区
			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m
重金属和无机物												
1	砷	60	8.64	8.86	7.07	8.62	10.3	11.9	8.44	7.67	7.37	8.05
2	镉	65	0.25	0.22	0.15	0.24	0.24	0.25	0.19	0.20	0.18	0.26
3	铬（六价）	5.7	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2
4	铜	18000	45	44	30	46	43	55	39	40	37	39
5	铅	800	24.3	24.2	20.3	24.5	26.1	33.2	23.3	24.4	23.0	24.2
6	汞	38	0.210	0.185	0.134	0.105	0.164	0.166	0.154	0.220	0.141	0.256
7	镍	900	37	38	30	37	42	48	35	35	33	34
挥发性有机物												
8	四氯化碳	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	氯仿	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	氯甲烷	37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	1,1-二氯乙烷	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

序号	污染物项目	GB36600 中第二类用地筛选值	1#维修区			2#储罐区			3#罐车运输区			4#气化区
			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m
16	二氯甲烷	616	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	1,2-二氯丙烷	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	四氯乙烯	53	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	三氯乙烯	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	氯乙烯	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	苯	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	氯苯	270	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	1,4-二氯苯	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	乙苯	28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	苯乙烯	1290	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	甲苯	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	间二甲苯+对二甲苯	570	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	邻二甲苯	640	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

序号	污染物项目	GB36600中第二类用地筛选值	1#维修区			2#储罐区			3#罐车运输区			4#气化区
			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.2m
半挥发性有机物												
35	硝基苯	76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	苯胺	260	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	2-氯酚	2256	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯并[a]芘	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽	151	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	䓛	1293	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	萘	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
特征因子												
46	石油烃	4500	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5	＜5

表 5.5-3　项目占地范围外监测点位监测结果　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	GB15618 标准值（5.5＜pH≤6.5）	监测结果	
			5#洪家门（上风向）（0-0.2m）	6#上板岭（下风向）（0-0.2m）
1	镉	0.3	0.25	0.21
2	汞	1.8	0.238	0.147
3	砷	40	12.3	7.95
4	铅	90	29.5	24.0
5	铬	150	85	69
6	铜	50	50	37
7	镍	70	45	35
8	锌	200	111	77.4
特征因子（参考 GB36600 中第二类用地筛选值）				
9	石油烃	4500	＜5	＜5

根据表 5.5-2 和表 5.5-3 可知，土壤占地范围内和占地范围外的各基本因子和特征监测因子均符合相关标准要求。

5.6 地下水现状调查及评价

（1）监测布点

本次评价在项目场地上游、项目场地下游及维修区所在位置 3 个点位。

（2）监测项目

①pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、CODmn、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅。

②水位。

（3）监测时间及频率

湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 21 日对采样点位进行了一次采样监测。

（4）监测结果及分析

建设项目所在区域地下水监测结果见表 5.6-1。

表 5.6-1　地下水环境质量现状监测结果表　　单位：mg/L

采样点位	项目场地上游 D1	维修区 D2	项目场地下游 D3	GB/T 14848-2017 地下水质量标准 III类标准
采样时间	2019.7.21	2019.7.21	2019.7.21	
水位	1.5m	1.5m	1.0m	
高程	31m	30m	31m	
pH	7.33	7.49	7.59	6.5-8.5
总硬度 mg/L	205	202	110	450
溶解性总固体 mg/L	740	782	368	1000
硫酸盐 mg/L	85	67	41	250
氯化物 mg/L	20	78	18	250
铁 mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.3
锰 mg/L	0.09	0.01	<0.01	0.10
铜 mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	1.00
锌 mg/L	<0.009	<0.009	<0.009	1.00
铝 mg/L	<0.009	0.010	0.046	0.20
挥发性酚类 mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.002
阴离子表面活性剂 mg/L	0.09	0.19	<0.05	0.3
高锰酸盐指数 mg/L	1.18	1.41	1.27	3.0
氨氮 mg/L	<0.02	<0.02	0.088	0.50
硫化物 mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.02
钠 mg/L	22.2	42.5	12.6	200
总大肠菌群 MPN/100mL	>1600	140	>1600	3.0
菌落总数 CFU/mL	14600	7600	16300	100
亚硝酸盐 mg/L	0.039	0.083	0.043	1.00
硝酸盐 mg/L	14.5	21.5	2.22	20.0

氰化物 mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
氟化物 mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	1.0
汞 mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.001
砷 mg/L	0.0007	0.0004	<0.0003	0.01
硒 mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.01
镉 mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
六价铬 mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
铅 mg/L	<0.0025	<0.0025	<0.0025	0.01

根据上表 5.6-1，维修区监测点的硝酸盐、所有监测点位的总大肠菌群和菌落总数出现超标，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

5.7 生态环境现状调查及评价

参阅《岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）生态影响专题报告》内容如下：

5.7.1 生态系统现状调查

5.7.1.1 农田生态系统

农田生态系统主要分布在项目库区建设范围内。广兴洲镇作为岳阳有名的蔬菜镇，其农田生态系统内植物种类单一。木本植物为意大利杨、桑树、玉兰、柑橘、香椿、红豆杉、银杏、紫薇、罗汉松、鸡爪槭、桂花、柳树、红叶石兰和樱花等，其中玉兰、银杏、柑橘、红豆杉、紫薇、罗汉松、鸡爪槭、桂花、柳树、红叶石兰和樱花等均为人工种植的苗木林内的植物；灌草层植被主要由构树、栝楼、南瓜、玉米、水稻、小麦、辣椒、四季豆、黄瓜、大蒜、西瓜、棉花、油菜、菵草、酸模、一年蓬、苦荬菜、狗牙根、空心莲子草、小飞蓬、冬茅、车前草、节节草、五叶地锦、泥胡菜等构成，其中栝楼、南瓜、玉米、水稻、小麦、辣椒、四季豆、黄瓜、大蒜、西瓜、棉花、油菜为主要的农田作物。土壤为红壤，养分含量较低，pH 值 5.4-6.1、有机质含量 1.13 %-1.85 %、全氮含量 0.10%-0.21%、全磷含量 0.05%-0.12%、全钾含量 1.72%-2.34%，速效氮 30.14ppm-36.37ppm、速效磷 7.35ppm-8.26ppm、速效钾 50.46ppm-61.48ppm。该类型生态系统具有物质生产、固碳释氧、维持生物多样性等生态功能，受人为干扰较大。

5.7.1.2 湿地生态系统

项目码头建设地点和 241 乡道东边主要为湿地生态系统，两者植被种类差异较大。其中码头建设地点位于长江岸边植被盖度超过 95%，优势群落有人工柳树群落、虉草群落和芦苇群落，植物种类多样，意大利杨、构树、野大豆、苔草、荻、救荒野豌豆、一年蓬、白茅、老鹳草、牛鞭草、苜蓿、节节草、知母、窃衣、披碱草、马鞭草、虉草、益母草、油菜、野燕麦、酸模、珠芽景天、附地菜、艾、泥胡菜、葎草、五叶地锦、水芹、薄荷、蒿等均较常见；241 乡道东边湿地生态系统由一条小溪及其岸边群落构成，植被盖度为 60%，优势群落为芦苇群落，野胡萝卜、接骨草、乌蔹梅、油菜、空心莲子草、马唐、野大豆、淡竹叶和猪殃殃等为常见植物。土壤养分含量高，如 pH 6.0-6.7、有机质含量 1.4 %-2.2%、全氮含量 0.09 %-0.12%、全磷含量 0.10 %-0.13%、速效氮 66.3 ppm-73.8 ppm、速效磷 4.95 ppm-5.63 ppm、速效钾 51.99 ppm-54.71 ppm。湿地生态系统服务功能突出，以消浪护堤、净化水质、保护物种多样性为主。

5.7.1.3 森林生态系统

森林生态系统主要分布在库区建设范围内和护堤公路西边。森林生态系统植被盖度约为 80-90%，植物种类丰富。木本植物有意大利杨、枫杨、红叶石楠、香椿、苦楝、水杉、香樟、桂花、桃树，灌草层植物有构树、蔷薇、箭竹、棕榈、女贞、苏铁、艾、蕨、节节草、乌蔹梅、井栏边草、狗尾草、野菊、鼠尾粟、茜草、朱顶红、玫瑰、车前草、葱莲、紫苏、芋头、五叶地锦、葎草、窃衣、野蔷薇、一年蓬、苎麻、苦荬菜等。土壤为红壤，养分含量较低，pH 值 5.4-6.1、有机质含量 1.14%-1.35%、全氮含量 0.10%-0.11%、全磷含量 0.027%-0.041%、速效氮 30.14 ppm-36.37 ppm、速效磷 7.35 ppm-8.26 ppm、速效钾 50.46 ppm-61.48 ppm。森林生态系统植被盖度较高，植物种类多样，生态服务功能包括涵养水源、保育土壤、固氧释碳、积累营养物质、净化大气环境、森林防护、生物多样性保护等。

5.7.2 植被与植物多样性调查

5.7.2.1 植物资源现状调查

从种类构成上，木本植物丰富多样，主要有杨柳科杨属的意大利杨（*Populus euramevicana*）、胡桃科枫杨属的枫杨（*Pterocarya stenoptera*）、蔷薇科石楠属的红叶石楠（*Photinia fraseri Dress*）、楝科香椿属的香椿（*Toona sinensis*）、楝科楝属的苦楝（*Melia azedarach*）、杉科杉属的水杉（*Metasequoia* *glyptostroboides*）、樟科樟属的香樟（*Cinnamomum camphora*）、苏铁科苏铁属的苏铁（*Cycas revoluta*）、木犀科木犀属的桂花（*Osmanthus fragrans*）、蔷薇科桃属的桃树（*Amygdalus persica*）、桑科桑属的桑树（*Morus alba*）、木兰科木兰属的玉兰（*Magnolia denudata*）、芸香科柑橘属的柑橘（*Citrus reticulata Blanco*）、红豆杉科红豆杉属的红豆杉（*Taxus chinensis*）、银杏科银杏属的银杏（*Ginkgo biloba*）、千屈菜科紫薇属的紫薇（*Lagerstroemia indica*）、罗汉松科罗汉松属的罗汉松（*Podocarpus macrophyllus*）、槭树科槭属的鸡爪槭（*Acer palmatum Thunb*）、杨柳科柳属的柳树（*Salix babylonica*）、荨麻目桑科的构树（*Broussonetia papyrifera*）、箭竹、棕榈、女贞、苏铁、和蔷薇科樱属的樱花（*Cerasus sp*）等，其中玉兰、银杏、柑橘、红豆杉、紫薇、罗汉松、鸡爪槭、桂花、柳树、红叶石兰和樱花等均为人工种植的苗木林内的植物。草本植物资源丰富，有葫芦科栝楼属的栝楼（*Trichosanthes kirilowii Maxim*）、葫芦科南瓜属的南瓜（*Cucurbita moschata*）、禾本科玉蜀黍属的玉米（*Zea mays Linn*）、禾本科稻属的水稻（*Oryza sativa*）、禾本科小麦属的小麦（*Triticum aestivum*）、茄科辣椒属的辣椒（*Capsicum annuum*）、豆科菜豆属的四季豆（*Phaseolus vulgaris*）和野大豆（*Glycine soja*）、葫芦科黄瓜属的黄瓜（*Cucumis sativus*）、百合科葱属的大蒜（*Allium sativum*）、葫芦科西瓜属的西瓜（*Citrullus lanatus*）、锦葵科棉属的棉花（*Gossypium spp*）、十字花科芸薹属的油菜（*Brassica napus*）、禾本科菵草属的菵草（*Beckmannia syzigachne*）、蓼科酸模属的酸模（*Rumex acetosa*）、菊科飞蓬属的一年蓬（*Erigeron annuus*）、菊科苦荬菜属的苦荬菜（*Ixeris polycephala*）、禾本科狗牙根属的狗牙根（*Cynodon dactylon*）、苋科莲子草属的空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、菊科白酒草属的小飞蓬（*Conyza canadensis*）、车前科车前属的车前草（*Plantago depressa*）、木贼科木贼属的节节草（*Equisetum ramosissimum*）、葡萄科地锦属的五叶地锦（*Parthenocissus quinquefolia*）、菊科泥胡菜属的泥胡菜（*Hemistepta lyrata*）、莎草科薹草属的短尖苔草（*Carex brevicuspis*）、禾本科荻属的南荻（*Triarrhena lutarioriparia*）、豆科野豌豆属的救荒野豌豆（*Vicia sativa*）、禾本科白茅属的白茅（*Imperata cylindrica*）、牻牛儿苗科老鹳草属的老鹳草（*Geranium wilfordii Maxim*）、禾本科牛鞭草属的牛鞭草（*Hemarthria altissima*）、豆科苜蓿属的苜蓿（*Medicago Sativa*）、百合科知母属的知母（*Anemarrhena asphodeloides*）、伞形科窃衣属的窃衣（*Torilis scabra*）、禾本科

披碱草属的披碱草（*Elymus dahuricus*）、马鞭草科马鞭草属的马鞭草（*Verbena officinalis*）、禾本科虉草属的虉草（*Phalaris arundinacea*）、唇形科益母草属的益母草（*Leonurus japonicus Houtt*）、禾本科燕麦属的野燕麦（*Avena fatua*）、景天科景天属的珠芽景天（*Sedum bulbiferum Makino*）、紫草科附地菜属的附地菜（*Trigonotis peduncularis*）、菊科蒿属的艾（*Artemisia argyi*）、桑科葎草属的葎草（*Humulus scandens*）、伞形科水芹属的水芹（*Oenanthe javanica*）、唇形科薄荷属的薄荷（*Mentha haplocalyx*）、蕨科蕨属的蕨（*Pteridium aquilinum*）、葡萄科乌蔹梅属的乌蔹梅（*Cayratia japonica*）、凤尾蕨科凤尾蕨属的井栏边草（*Pteris multifida*）、禾本科狗尾草属的狗尾草（*Setaria viridis*）、菊科菊属的野菊（*Dendranthema indicum*）、禾本科鼠尾粟属的鼠尾粟（*Sporobolus fertilis*）、茜草科茜草属的茜草（*Rubia cordifolia*）、石蒜科孤挺花属的朱顶红（*Hippeastrum rutilum*）、蔷薇科蔷薇属的玫瑰（*Rosa multiflora Thunb*）和野蔷薇（*Rosa rugosa Thunb*）、石蒜科葱莲属的葱莲（*Zephyranthes candida*）、唇形科紫苏属的紫苏（*Perilla frutescens*）、天南星科芋属的芋头（*Colocasia esculenta*）、荨麻科苎麻属的苎麻（*Boehmeria nivea*）等。在植物资源利用上，有工业植物香樟、意大利杨和南荻等，食用植物水芹栝楼、南瓜、玉米、水稻、小麦、辣椒、四季豆、黄瓜、大蒜、西瓜等，观赏植物桂花树、紫薇、五叶地锦、玫瑰和野蔷薇等，药用植物艾、老鹳草、苜蓿、栝楼、知母、野菊和乌蔹梅等。

值得一提的是在评价区域出现了 7 种保护植物，分别为野大豆、银杏、罗汉松、水杉和香樟、红豆杉和苏铁，其中银杏、罗汉松、红豆杉和苏铁均为人工种植苗木同时，还出现了一部分外来物种，如空心莲子草、意大利杨、野燕麦、葎草等应该引起重视。

5.7.2.2 古树名木及重点保护植物

（1）古树

通过现场实地调查和有关资料记载，评价区内未发现古树。

（2）国家重点保护野生植物

根据实地调查，评价区内有人工栽培的 7 种保护植物，分别为野大豆、银杏、罗汉松、水杉和香樟、红豆杉和苏铁，其中银杏、水杉、红豆杉和苏铁均为国家一级保护植物，罗汉松、野大豆、香樟均为国家二级保护植物。银杏、罗汉松、红豆杉、苏铁、水杉和香樟为人工种植的苗木、行道树或庭院树，属非自然林，

施工期间注意保护以上种植物，防止乱砍乱阀，即使砍伐移栽需要经过主管部门审批。

5.7.2.3 主要植物群落类型

通过实地调查发现，评价区域植被由于人类长期活动的影响，破碎化严重，植被呈现出斑块状分布，大面积植被群较少。植被群落以平原农业植被为主，包括意大利杨群落、房屋林群落、柑橘苗木林群落、银杏苗木林群落、南瓜群落、玉米群落、香椿群落、菵草群落、杨树-油菜群落、混合苗木林群落、栝楼群落、水稻群落、油菜群落、构树群落、南荻群落、虉草群落、柳树群落、芦苇群落等，湖泊湿地植被种类和盖度相对较高，主要位于长江岸边，典型群落为南荻群落、虉草群落、柳树群落、芦苇群落等。

5.7.3 动物多样性调查

5.7.3.1 陆生脊椎调查

（1）两栖动物

通过实地调查和文献收集，评价区目前分布有两栖动物 2 目 4 科 9 种，有国家Ⅱ级保护动物 1 种，省级重点保护动物 8 种，按照生活习性，将以上 9 种两栖类分为以下 2 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中活动觅食）：包括泽蛙(Rana limnocharis)、沼蛙 (Rana guentheri)、黑斑蛙(Rana nigromaculata)等，它们主要是在评价区内的池塘、水库、水沟内或水域附近的草丛中及稻田等静水水体中生活，与人类活动关系较密切，评价区范围内现有大量的稻田分布，且有山包包围，为其栖息创造了优越的条件，所以该区有大量的泽蛙、黑斑蛙分布。

陆栖型（在离水较近的陆地上活动觅食）：包括中华大蟾蜍(bufo gargarizans)、饰纹姬蛙(Microhyla ornate)、泽蛙、小弧斑姬蛙(Microhyla heymonsi)、东方蝾螈（Paramesotriton caudopunctatus）等。

（2）爬行动物

爬行动物 2 目 6 科 10 种，按照生活习性，将以上 10 种爬行类分为以下 2 种生态类型：

灌丛石隙型：包括北草蜥(Takydromus septentrionalis Guenther)、中国石子龙(Eumeces chinensis Gray)等。它们主要在评价区内的灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型：包括黑眉锦蛇(Elaphe taeniura Cope)、赤链蛇(Dinodon rufozonatum Cantor)、王锦蛇(Elaphe carinata Gunther)、中国水蛇(Enhydris chinensis Gray)、银环蛇(Bungarus multicinctus)等种，它们主要在评价区内有水域活动。

（3）鸟类

鸟类记录 68 种，隶属于 13 目 34 科，其中有国家Ⅱ级重点保护鸟类 3 种，省级重点保护动物 45 种，根据评价区植被类型，将鸟类群落分成浅水区域、草滩沼泽、芦苇地、垸圩丘陵 4 种生境类型，细分为 20 种小生境，分别为：开阔水面、芦苇沼泽、苔草沼泽、滩涂、水塘、鱼塘、内河提岸、水塘边林、滩涂边芦苇丛、沼泽灌丛、湖岸上空、丘陵林地、林缘地带、村落附近、开阔草地、农田、芦苇、草丛、道边、浅水洼地。

（4）哺乳动物

评价区共有哺乳动物 8 种，隶属于 6 目 7 科，有江豚（Neophocaena phocaenoides）、普通刺猬（Erinaceus europaeus）、东方蝙蝠（Vespertilio superans）、华南兔（Lepus sinensis）、小家鼠（Mus musculus）、褐家鼠（Rattus norvegicus）、东方田鼠（Microtus fortis）、黄鼬（Mustela sibirica）等，有国家Ⅱ级保护动物 1 种。

长江江豚的食物主要为小型鱼类。江豚捕鱼分个体捕鱼和群体捕鱼两种方式。个体捕鱼一般在近岸的浅水区（水深 3m 左右），江豚身体出水急促，潜水时头部猛然扎入水中，激起涌浪，潜水时间相对较长，出水后又会在附近水域重复这种行为；群体捕鱼时，一般 3～5 头江豚汇合形成不规则的半弧形，从不同方向猛然扎入水中，激起涌浪。江豚摄食特别是群体摄食时对干扰反应较为迟钝。

江豚活动范围较大，不同季节可能在不同江段、湖泊的不同区域或者长江干支流间迁移洄游。东洞庭湖长江江豚活动空间规律：保护区内长江江豚主要分布在鹿角——磊石码头区间的主湖区，主要分布在岳阳市至鲶鱼口 40km 水域（2011 年 1 月 77 头，5 月 52 头，11 月 41 头）和鲢鱼口至屈原 30km 水域（2011 年 1 月 28 头，5 月 20 头，11 月 41 头），2016 年 3 月，在林角佬水域发现江豚 7 头，三江口、君山后湖、磊石码头上游江段以及洞庭湖其它湖区发现少量长江江豚活动，在鹿角水域出现频次最高，磊石码头水域出现频次较少。根据东洞庭湖国家级自然保护区近几年专项调查结果显示，长江江豚主要分布区位洞庭湖大桥以

东，人类活动对湖区江豚的分布和栖息地选择有重要影响，江豚分布的栖息地处于急速萎缩状态，水环境污染、挖沙、低水位时段加长等一直以来都是洞庭湖长江江豚所面临的严重威胁。

5.7-1　评价区内江豚分布表

主要保护对象	分布区域	备注
江豚	洞庭湖大桥至城陵矶三江口水域（保护区实验区）、鹿角至鲶鱼口（保护区实验区）。	多位于洞庭湖、城陵矶、湘江、长江航道中，活动轨迹多与航道重叠。

5.7.3.2 水生脊椎动物调查

（1）资源现状

评价区共有野生鱼类 38 种，分属 6 目 12 科，以鲤形目鱼类为主，其次是鲶形目鱼类。

（2）评价区鱼类“三场”分布现状

本节内容主要以查阅文献和历史调查资料为主，主要经济鱼类产卵场、索饵场，洞庭湖分布有鲤鲫鲶黄颡鱼等定居性鱼类产卵场，鲌鱼、鲴鱼等流水产粘性卵鱼类产卵场，流水产浮性卵鱼类产卵场，及鲚鱼产卵场（浮性卵鱼类产卵场）。以上不同生态类型的鱼类产卵场可归纳为两类，一类是粘性卵鱼类产卵场，包括鲤、鲫、鲶、黄颡鱼、鲂、鳊、鲴、鲌等，洞庭湖鱼类中多数产粘性卵，分布广，规模大，淹没洲滩浅水区，水深 0.5m 左右，有草类等卵粘介质的地方就有鱼类产卵繁殖，其产卵场面积与城陵矶水位密切相关；另一类为浮性卵鱼类产卵场，主要产卵鱼类包括鳜类、鲚类及银鱼类的鱼类，由于洞庭湖的环境变化，该类产卵场处于衰退状态。东洞庭湖两种生态类型的产卵场均有分布，经调查，有粘性卵鱼类产卵场 11-13 处，面积约 100-150km^2，主要分布在君山后湖、大小飘尾、华容河外河两侧、藕池河入口附近；有浮性卵鱼类产卵场 5 处，主要分布在三江口，华容河外河河湖交界水域的大坝、二坝、三坝附近，藕池潭入口河湖交界水域。由于调弦口灌江次数越来越少，华容河下游与东洞庭湖河湖交界水面越来越小，大坝、二坝、三坝等浮性卵鱼类产卵场处于衰退状态。

①产卵场和索饵场

主要经济鱼类索饵场一般跟产卵场分布重叠，但面积比产卵场大。铜鱼为底栖软体动物食性，喜生活在流动水体中，常以蚬为食，其索饵场主要分布在城陵矶江段。

东洞庭湖主要经济鱼类产卵场、索饵场分布见图 5.7-1。工程排污口处滩具备粘性卵鱼类产卵繁殖和铜鱼索饵场的条件。

②主要经济鱼类越冬场

东洞庭湖主要经济鱼类越冬场主要沿湘江洪道分布在洪道深潭中。

③主要经济鱼类等水生动物洄游通道

洞庭湖是长江、湖南四水鱼类重要的肥育场所，东洞庭湖是现存洞庭湖最大的子湖，其鱼类资源除定居性鱼类外，主要来自于长江、湘江，江河鱼苗通过长江四口、湖南四水漂流入洞庭湖，新墙河口到城陵矶三江口，再沿长江向上、向下均为鱼类等水生动物洄游通道，主要洄游物种为“四大家鱼”等江河半洄游性鱼类，刀鲚、中华鲟、大银鱼等江海洄游性鱼类迁移洄游通道。

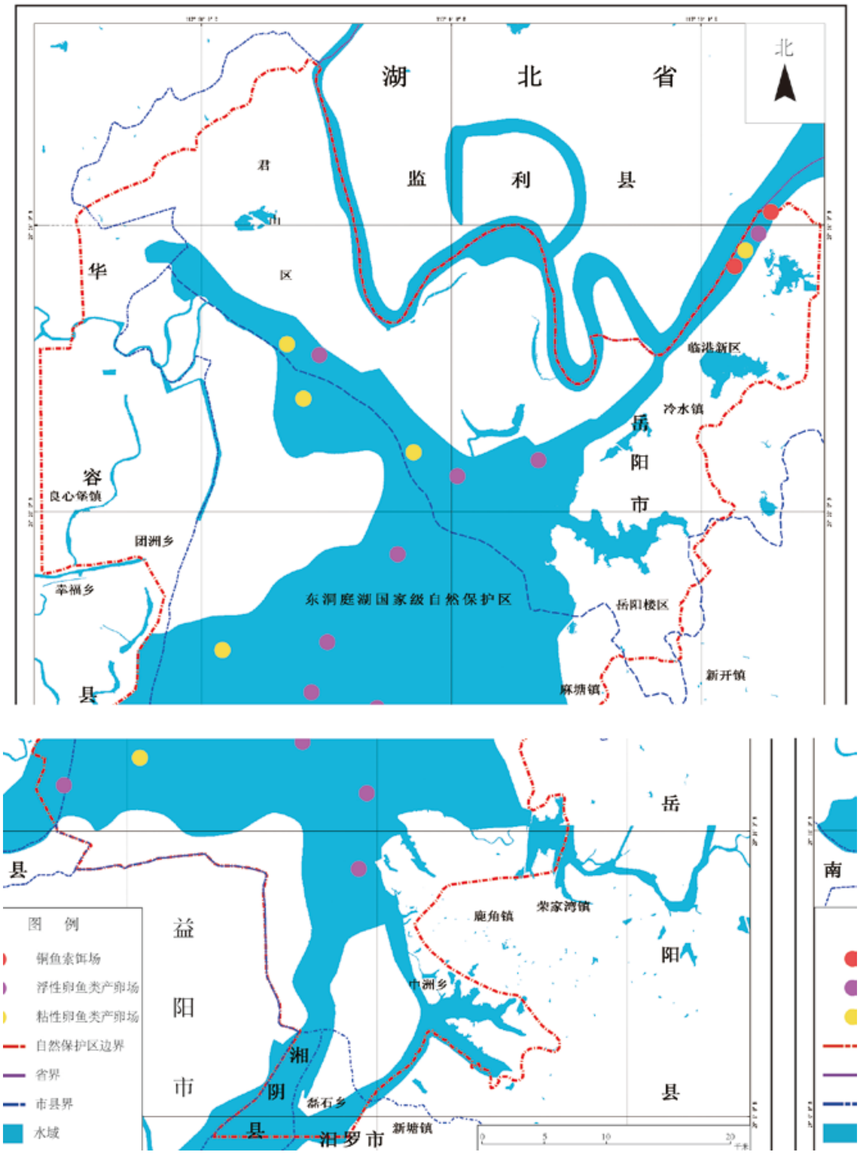


图 5.7-1　东洞庭湖主要经济鱼类产卵场、索饵场分布

拟建保护区内工程上、下游主要鱼类三场分布情况见表 5.7-2。

表 5.7-2 主要经济鱼类“三场”现状表

功能区	重要栖息地名称	距离（km）	所在水域	主要产卵/索饵/越冬群体
索饵场	三江口	下游>50	长江，长江城陵矶河段	铜鱼、鲤、鲫、鲶
产卵场	擂鼓台	下游>50	长江，擂鼓台附近河段	短颌鲚、长颌鲚、鲤、鲫、黄颡鱼
越冬场	/	1500	保护区所有水域	各种鱼类

④主要经济鱼类等水生动物洄游通道

洞庭湖是长江、湖南四水鱼类重要的肥育场所，东洞庭湖是现存洞庭湖最大的子湖，其鱼类资源除定居性鱼类外，主要来自于长江、湘江，江河鱼苗通过长江四口、湖南四水漂流入洞庭湖，新墙河口到城陵矶三江口，再沿长江向上、向下均为鱼类等水生动物洄游通道，主要洄游物种为“四大家鱼”等江河半洄游性鱼类，刀鲚、中华鲟、大银鱼等江海洄游性鱼类迁移洄游通道。

5.7.3.3 评价区饵料生物分布现状

（1）浮游生物

保护区江段水域中共有浮游植物 7 门 49 属 60 余种，主要种类为硅藻门和绿藻门，各检出 17 和 19 属，其它各个门的种类较少。优势种主要有舟形藻、直链藻、针杆藻、羽纹藻、脆杆藻等。从时间变化上看，浮游藻类生物量个数近年来有减少趋势，优势藻类生物量所占比例则有所增加。鱼类繁殖和越冬期，浮游植物在数量方面的变化较大，其变幅为 11.0-43.9×104 ind./L，而在鱼类肥育期则浮游植物的数量较少。各类浮游植物的年均数量以硅藻占绝对优势，其次是绿藻、蓝藻。

保护区内浮游动物有 43 种。浮游动物数量年变幅在 2.40-4.5ind./L，鱼类越冬期数量稍高，为 4.5ind./L，育肥期和繁殖期数量较少，分别为 2.4 ind./L 和 3.6ind./L。各区段生物量最多的为轮虫，枝角类和桡足类数量很少。浮游动物生物量在位置分布和时间分布上无一定规律。

（2）底栖动物

保护区内底栖动物有 4 大类，共 62 种，其中，水生昆虫和软体动物为优势种群，环节动物和甲壳动物次之。寡毛类及水生昆虫 17 种，其平均密度 986.03 个/m2，平均生物量为 0.9398g/m2。有单壳类软体动物 10 种，分别隶属于腹足纲的 3 科 6 属，其优势种群为环棱螺；有双壳类 25 种，分别隶属于瓣鳃纲的 3

科 13 属，其优势种群为三角帆蚌、丽蚌、河蚬等，底栖软体动物平均生物量为 38.92g/m2。游泳亚目虾类 6 种，分属 2 科 3 属，其优势种群为青虾、秀丽白虾；爬行亚目虾类 1 种，即克氏螯虾，为优势种；有爬行亚目蟹类 3 种，分属 2 科 2 属，其中优势种群为锯齿溪蟹。

5.7.3.4 评价区鱼类资源结构与功能评价

（1）鱼类等水生生物繁殖现状与评价

东洞庭湖鱼类繁殖群体包括除“四大家鱼”等典型漂流卵鱼类及江河洄游的鱼类以外的所有洞庭湖分布的鱼类，依据其产卵繁殖习性的不同，主要有四个类产卵繁殖群体：定居性鱼类、流水产粘性卵鱼类、浮性卵鱼类、喜贝性产卵鱼类，根据拟建工程水情情况，主要有以下两种类型群体：

①定居性鱼类繁殖现状与评价

定居性鱼类产卵繁殖群体，常在微流水或静水洲滩或岸边有水草、砂石等有卵粘介质的浅水区产卵，微流水或静水洲滩或岸边为幼鱼生存、生长的庇护场所，对产卵繁殖条件要求不高，有洲滩岸边的浅水处均可产品卵繁殖。主要有鲤、鲫、团头鲂、长春鳊、黄颡鱼、鲶鱼等种类。又可细分为草粘性卵鱼类，如鲤、鲫、团头鲂等，繁殖季节为 3-5 月，以 4 月为繁殖盛期；沉粘性卵鱼类，如黄颡鱼、鲶鱼等，繁殖季节为 4-6 月，以 5 月为繁殖盛期。该类型鱼类是洞庭湖鱼类主体，产卵群体分布丰富，早期资源量等多。

②流水产粘性卵鱼类繁殖现状与评价

流水产粘性卵鱼类，常在流水洲滩岸边浅水区有卵粘介质的水域产卵，洲滩岸边为其幼鱼生存生长的庇护场所，其产卵繁殖要求有一定的水流条件，水文条件的改变将对其产卵繁殖造成一定的影响。不同种类产卵繁殖期有所差异，但集中在 3-6 月，以 4-5 月为繁殖盛期。主要有鲴类、鲌类、鮈类、长春鳊等鱼类，种类较多，是洞庭湖主要经济鱼类，产卵群体分布较丰富，早期资源较丰富。

（2）综合评价

拟建工程位于长江航道，该区域长江江段岸线较长直，不是四大家鱼传统产卵场和嗦饵场。

5.7.4 土地利用及水土流失调查

5.7.4.1 土地利用现状

评价区域包括库区、码头及其周边 1km 范围内的生态影响区。项目库区和

码头占地 28.9hm^2，项目建设范围与周边 1km 范围内生态影响区共占地 641hm^2。本项目评价区域土地利用现状以耕地为主，兼有少量苗木林基地、湿地、村镇建设用地等。评价区域土地利用现状及面积见表 5.7-3。

表 5.7-3　评价区域土地利用现状及面积

范围	土地利用现状	面积（hm^2）
库区	村镇建设用地	4.88
	苗木林	1.15
	农田	19.46
库区生态影响区	村镇建设用地	103.79
	苗木林	24.46
	农田	413.87
码头	湿地	3.38
码头生态影响区	湿地	13.52
	长江水域	56.48
合计		640.99

5.7.4.2 水土流失现状调查

项目区土壤类型主要是红壤和潮土。红壤抗蚀性一般较弱，遇水易崩解、悬移，土壤极易遭受侵蚀，容易产生较强的水土流失；相对而言，水稻土由于熟化程度较高，流失较弱。

表 5.7-4　评价区域土地利用现状及面积

范围	土地利用现状	面积（hm^2）
库区	村镇建设用地	4.88
	苗木林	1.15
	农田	19.46
库区生态影响区	村镇建设用地	103.79
	苗木林	24.46
	农田	413.87
码头	湿地	3.38
码头生态影响区	湿地	13.52
	长江水域	56.48
合计		640.99

5.7.5 评价区生态现状综合评价

评价区位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区。近年来，由于天然湖泊水面和洲滩无序经营，大面积的杨树种植，抑制野生物种的正常生长和栖息，改变湿地植被群落的结构，加剧生态向森林生态的逆向演替，目前洞庭湖杨树已在分批砍伐。东洞庭湖国家级自然保护区属洞庭湖湿地洪水调蓄重要生态功能区，区内洲滩及湿地植物发育，为珍稀水禽动物提供了良好的栖息场所，区内是长江

中游的天然洪水调蓄库，对湖南省乃至长江流域的生态安全具有十分重要的作用，同时还是我国重要的水产品生产区。

拟建项目位于保护区实验区，新增永久占地 433 亩，施工区内生境单一，以农田复合生态系统为主，植被主要有苦楝、构树、杨树、狗牙根、狗尾草、水稻、盐肤木等常见的野生和人工栽培植物，陆生野生动物较为单一，有白头鹎、八哥、大山雀为主；评价区人为干扰较大，植被单一以人工景观为主，不是野生动物活动的重要场所，野生动物种类较少，不具备陆生野生动物重要活动栖息生境特点，不是越冬候鸟重要觅食、停歇地；从空间角度来看，该区域处于越冬候鸟洞庭湖湿地迁移路线上，但不是重要停歇和觅食场所。同时，该区域作为是水生哺乳动物的重要通道，非主要栖息区域。值得关注的是评价区域内存在野大豆、银杏、罗汉松、水杉和香樟、红豆杉和苏铁 7 种国家保护植物，其中银杏、水杉、红豆杉和苏铁均为国家一级保护植物，罗汉松、野大豆、香樟均为国家二级保护植物。银杏、罗汉松、红豆杉、苏铁、水杉和香樟为人工种植的苗木、行道树或庭院树，属非自然林，施工期间注意保护以上种植物。

6 环境影响预测与分析

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

工程施工期对大气环境的污染主要有开挖土石方及各种施工机械、运输车辆产生的扬尘等，此外还有施工机械、运输车辆排放的尾气等。

（1）土石方工程及运输产生的扬尘

施工场地产生的扬尘(粉尘)污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大。在一般气象条件下，平均风速为2.5m/s，建筑工地内TSP浓度为其上风向对照点的2～2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围在下风向可达150m，影响范围内TSP浓度平均值可达0.49mg/m^3。当设置有屏障施工围栏时，同等条件下其影响距离可缩短40%。当风速大于5m/s，施工现场及其下风向部分区域的TSP浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大，最大影响半径约为500m。

拟建工程与最近村庄敏感保护目标—保安村居民距离约55m（在储罐安全距离内的居民将在开工前拆迁），施工场地粉尘可能会对周边居民产生不利影响。施工期尽快完成地面硬化，定期洒水降尘，以减轻扬尘对周围敏感保护目标产生影响。

（2）施工机械、运输车辆排放的尾气

施工过程中，作为流动污染源的施工机械、船舶、运输车辆将有少量的燃烧尾气产生，主要污染物为NOx、CO、非甲烷总烃等。由于废气量较小，且施工现场均在人口分布较少的空旷地段，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

6.1.2 施工期水环境影响分析

施工期水污染源包括混凝养护废水、施工船只和施工机械含油废水、码头沉桩作业产生的主要含悬浮物的废水和施工进驻人员生活污水等。

生产废水、生活污水源强详见表6.1-1所示。

表6.1-1　施工期水污染物源强汇总

作业区主要污染物	水域施工	陆域施工

		施工船舶	
悬浮物源强（kg/s）		码头沉桩 1.0	/
生产废水产生量（t/d）		0.05	50
其中	浓度（mg/L）	石油类：5000	SS：3000
	产生量（kg/d）	0.25	150
生活污水产生量（t/d）		/	5
其中	浓度（mg/L）	/	300
	产生量（kg/d）	/	1.5

（1）施工机械、船只产生的废水对水环境影响分析

施工机械船只产生的废水主要是含油机舱水及舱底水。根据工程分析，施工期间油污机舱水产生量约0.05t/d，含油量约为0.25kg/d。按照相关法律规定，施工船必须安装油水分离器，以减少对周围水环境的影响。施工机械施工过程中，将产生部分含油废水，此部分废水收集经隔油沉淀池处理后回用，禁止外排。采取上述措施后，这部分含油废水对长江水环境不会产生明显的影响。

（2）码头沉桩产生废水对水环境影响分析

码头沉桩时会产生大量悬浮物泥砂，引起局部江段悬浮物浓度偏高，根据工程分析，悬浮物泥砂废水的源强为 1.0kg/s，浓度为 300~400mg/l。施工搅动悬浮物中部分重金属得到释放，根据底泥重金属的调查，参照《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）A 级污泥产物限值，各监测项目达标。参考 80 年代《湘江污染综合防治》研究中对底泥重金属形态及迁移转化研究成果，水体中重金属污染物经絮凝沉降作用，随泥沙一起沉积在河床中，底泥重金属形态一般以硫化物结合态为主，含量最高，约占 75%，腐殖质结合态和硝酸盐结合态的含量约为 8--10%，盐酸盐物质结合态约占 10%，水溶性物质为可给态，含量约为 5%。可给态要转化为毒性最大的离子态需要一定的条件，这些条件就是水体的 pH、温度、Eh、重金属的原始浓度等。根据湘江水质历年常规监测结果，Eh 较高，为 150mv--350mv，有较强的氧化性，水温也较高，多年平均水温为 16℃--8.5℃，夏天 22.2--31.8℃，冬天 4.1--7.2℃，这些条件均有利于水体中的重金属具有较高的吸附速率系数，低价金属离子变成高价金属离子，促进生成氧化物沉淀，有利于悬浮物絮凝、聚合、络合等物理化学过程的进行，使重金属进入底泥。同时，根据污染源调查，本码头选址区域，无工业企业，无聚合、络合等物理化学过程

的进行，使重金属进入底泥。同时，根据污染源调查，本码头选址区域，无工业企业，无排酸性废水的重大污染源，码头沉桩等作业也无酸性废水产生。

综上所述，本码头码头沉桩作业将大量搅动底泥，局部产生有大量底泥再悬浮于水体中的现象。由于施工不产生酸性废水，同时水体中 pH 值正常，再悬浮于水体中的重金属形态不会发生新的改变，因此，本码头水工结构施工除增加作业区下游（大约 200m）局部水域水体中悬浮物浓度（大量底泥悬浮）外，对长江下游水质影响有限。

（3）生活污水对水环境影响分析

施工高峰期生活污水量为5t/d，其中COD产生量为1.5kg/d。由于施工生活废水排放量小，成分简单，且经化粪池处理后回用于农田施肥，因此本项目施工生活废水对长江的水质影响较小。

总之，本工程施工期污废水量相对较少，采用商品混凝土，建议施工船只和施工机械含油废水等经处理后回用，施工营地生活污水处理达标后用于农田施肥，所以，项目对长江水环境影响很小。港池开挖、疏浚作业河流下游200米水质有一定影响，环评建议工程施工选择在枯水期进行，同时需在作业区周围设置围堰，选择对水域环境影响较小的环保型绞吸式挖泥船和产生悬浮物相对较小的作业方式，并采取有效的防治措施，防止水污染事故的发生。采取以上措施后，本工程施工期废水对长江水环境影响较小。

6.1.3 施工噪声环境影响分析

工程在施工阶段的主要噪声源是各类施工机械的辐射噪声，以及原材料运输时车辆、船舶引起的交通噪声，施工机械大都具有噪声高、无规则、突发性等特点。施工期噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间离声源不同距离处的噪声预测值。

计算模式如下：

$$L_i = L_0 - 20\lg\left(R_i/R_0\right) - \Delta L$$

式中：L_i——距声源 R_i m 处的施工噪声预测值，dB；

L_0——距声源 R_0 m 处的施工噪声预测值，dB；

$\triangle L$——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，应按下式进行声级叠加：

$$L=10\lg\sum_{i=1}^{n}10^{0.1\times Li}$$

采用上述模式预测本工程施工机械在不同距离处的噪声值，预测结果详见表 6.1-2。

表 6.1-2　各种施工机械在不同距离处的噪声预测值　　　单位：dB（A）

距离 机械类型	5m	10m	20m	40m	50m	80m	160m	180m	200m	250m
挖掘机	84	78	72	66	64	60	54	53	52	50
推土机	86	80	74	68	66	62	56	55	54	52
轮式装载机	90	84	78	72	70	66	60	59	58	55
建筑起重机	75	69	63	57	55	51	45	44	43	41
卷扬机	84	78	72	66	64	60	54	53	52	50

施工期噪声的影响随着工程不同施工阶段，以及使用不同的施工机械而有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶和施工设备的运转都是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性。随着固定声源增多，其功率大，运行时间长，对周围居民的影响较明显。施工期噪声的影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离。根据表 6.1-2 所示的预测结果，各施工机械昼间 50m、夜间 250m 范围外声环境满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

工程夜间不施工，昼间噪声超标最大影响范围在 50m 以内；据调查，距项目施工场地 50m 范围内没有敏感点分布。为进一步加强噪声的防治，在施工中应尽量选用低噪声施工机械，合理进行施工布置，高噪声设备应布置在离居民点较远的地方，在临近居民点的施工现场，应采取临时降噪声措施，如设置吸声、隔声围挡等。合理安排施工时段，夜间 10 点到凌晨 6 点严禁施工。施工结束，对居民的噪声影响即可以消除。

6.1.4 施工固体废物环境影响分析

项目施工期固体废物包括港池疏浚弃渣、陆域工程弃渣和少量施工人员生活垃圾。

根据项目的设计方案，本工程富裕 637.08m^3 土方可全部由合同单位处置及使用，不另设取、弃土场。表土经临时堆渣场后回用于绿化。

项目施工高峰期工程区施工进驻人员约50人，高峰期日产生活垃圾约0.045t。生活垃圾的主要污染物为有机物，如随意乱扔乱弃，将导致蚊蝇滋生、

污染环境。生活垃圾通过定点收集，由当地环卫部门集中填埋处置，不外排。

施工期严禁随意堆放各固体废物，尤其禁止排入长江内。施工期产生的固体废弃物对环境有一定的影响，但由于施工期固体废弃物量不大，并将得到处置，其影响范围主要在施工区，且影响是可逆的，随着施工期的结束而消失，因此，只要加强施工管理，并采取相应措施，施工期固体废弃物对环境的不利影响是可以减缓或消除的。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

引用《岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）生态影响专题报告》，内容如下：

6.1.5.1 水土流失

本项目总占地28.87hm^2，用地类型为村镇用地、农用地和湿地。施工过程中，土石方开挖回填，产生的回填土堆积在场地上，遭遇暴雨时将成为水土流失的策源地。不可再生的土壤资源将随雨水流失，对水土资源造成一定破坏，本项目施工期24个月，因此该活动对水土流失影响实际很小。

据估算，拟建工程在不采取任何防治措施的情况下可能新增水土流失1497.93t（表6.1-3）。

表6.1-3　施工期自然保护区段土壤流失量估算

预测范围	土地利用类型	预测时段	土壤侵蚀背景值（t/km^2.a）	扰动后侵蚀模数（t/km^2.a）	侵蚀面积（hm^2）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	预测流失总量（t）	新增流失量（t）
库区	村镇建设	施工期	500	4500	4.88	2	32.53	292.8	260.27
	苗木林地	施工期	650	4500	1.15	2	10	69	59
	农田	施工期	600	4500	19.46	2	155.67	1167.6	1011.93
码头	湿地	施工期	800	4500	3.38	2	36.01	202.8	166.73
合计					28.87		234.267	1732.2	1497.93

6.1.5.2 对生态系统类型及特有程度的影响

评价区生态系统类型主要包括农田生态系统和湿地（江河）生态系统。其中农田生态系统包括水田和旱地，主要种植水稻、棉花、玉米、蔬菜等作物，生态系统结构简单。农田中穿插着大量民房、公路，人类活动频繁，除野大豆（*Glycine soja*）外，评价区域内其他保护植物均为人工栽培，评价区域内无重点保护动物在此区域活动。湿地生态系统主要为长江河岸区。但与湖南东洞庭湖主湖区相比，由于河岸区大规模的行船使得周边湿地植物种类较少，水生动物种类也较为单一。因此，评价区范围内的生态系统属于人类活动强烈干扰下的生态系统，且结构较为简单，在长江中下游沿岸具有普遍性。

6.1.5.3 对生态系统类型面积的影响

项目库区和码头在保护区内直接占用面积为28.87hm^2，占评价区域面积的4.5%，占保护区总面积的0.02%。其中包括耕地20.61hm^2，公路与居民住宅用地4.88hm^2，江岸湿地3.38hm^2。该项目建设占用农田占评价区农田生态系统面积的4.5%，占保护区农田生态系统面积的0.04%；占用湿地占评价区湿地面积的20%，占保护区湿地面积的0.008%。因此，工程占用保护区各类型生态系统面积比例很小，对其影响也较小。

6.1.5.4 对生态系统斑块数量的影响

由于该接收站工程属于栈桥结构支撑的线性工程，离江面常水位净高超过2m，工程并不直接切断评价区范围内的湿地生态系统连通性，也就是工程建设并不明显增加湿地生态系统斑块。再者虽然工程建设占用保护区部分耕地，但由于评价区内农田生态系统结构单一，斑块数量少、面积大，而且工程的建设使用了一定量的居民建筑用地，并没有使农田斑块进一步破碎化。因此，从工程建设前后农田与湖泊生态系统斑块数量变化来看，此项目建设对生态系统斑块数量变化影响很小。

6.1.5.5 对生态系统的美学、经济、文化价值的影响

评价区内无风景名胜区或文物保护地，也没有发现风景优美且具有观赏价值的自然景观。由于新建库区工程，不可避免地占用湿地与农田生态系统。而且施工期保护区外的临时堆料场、来往的车辆及施工人员的生活垃圾也可能给自然景观带来不利影响。但是只要加强施工期的垃圾和临时堆料场的管理，并在库区周边周边通过营造攀缘植物景观林带等措施可以重新使新建工程与周围环境融为

一体。而且通过整合现有居民住宅用地和其他生产生活设施，对未利用地进行绿化，还可改善周围环境。因此，工程对评价区生态系统的美学、经济、文化价值影响较小。

6.1.5.6 对陆生脊椎动物资源的影响

（1）对鸟类栖息地的影响

经调查，影响评价区分布多种类型的鸟类，如涉禽、水禽、鸣禽等，其主要生境大不相同，因此，本项目对其影响各有不同，具体影响如下：

对水禽的影响：通过文献及近年野外监测发现，评价区水禽主要分布于长江水体，且水禽较少，工程施工对对保护区长江水域的水禽造成的影响很小。

对涉禽的影响：调查发现，评价区分布涉禽主要包括鸻鹬类、鹭科鸟类等，其主要分布区域为评价区长江水域、稻田等区域内，施工噪声、振动等将驱赶分布于施工区域的这部分涉禽，工程施工区距离其对其影响主要发生在30-100m内，评价区内鸻鹬类、鹭科鸟类适宜生境较多，且区内鸻鹬类、鹭科鸟类数量较小，工程施工对评价区涉禽影响很小。

对鸣禽的影响：评价区的鸣禽数量和种类较多，项目施工时主要是噪音影响，同时施工行为也将驱使其原理施工影响区。调查发现，评价区鸣禽多以喜与人类混居的种类为主，其生境广泛，适应性强，施工区周边适宜生境丰富，因此项目施工对此类鸟类影响很小。

在临时征地区域的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的停歇、取食环境，其被迫离开它们原来的领域，邻近领域的优势种鸟类也由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区内可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。

（2）对其余陆生脊椎动物的影响

本项目施工占地将直接导致施工区域生境被破坏及侵占，调查发现，施工占地区域两栖爬行动物及兽类均为湖南省常见种，包括泽陆蛙、赤链蛇等，此类物种生境范围广泛，适应性强，当施工区域生境被侵占或破坏时，可迁移至周边适宜生境栖息。本项目周边生境与施工区域生境类似，均为农田、水塘等，因此，

此类影响对此类动物的影响较小。

（3）对生态敏感区内重要野生动物分布及迁移影响

1）栖息地影响

本项目位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区，属于特殊生态敏感区，区内有重要候鸟的栖息、觅食、停歇的区域，与湖南东洞庭湖国家级自然保护区主要保护目标栖息、觅食、停歇区域较远，对保护区重要物种的栖息地生境影响较小。评价区由于冬季该处植被以芦苇、荻为主，且该处人为活动较多，该处已建工程有杭瑞高速、蒙华铁路，干扰较大，不是雁鸭类及其他水禽、涉禽的重要栖息、觅食和停歇地，该处以雀形目鸟类为主，冬季有金翅、小云雀、白头鹎、灰喜鹊、八哥等为主，哺乳动物有黄鼬、华南兔，多年来在此处调查都发现有白尾鹞、红隼等猛禽。拟建项目与湖南东洞庭湖国家级自然保护区重要物种重要栖息、觅食、停歇地距离较远，工程对越冬候鸟在保护区内的停歇、觅食影响较小。

表6.1-4　拟建项目对湖南东洞庭湖国家级自然保护区重要物种栖息影响

保护目标	分布概况及距离	影响
越冬候鸟重要栖息地	大小西湖-丁字堤核心区，14km	影响较小
	白湖，16km	影响较小
	春风外滩，23km	影响较小
白鹤	大小西湖-丁字堤区域，38km。	影响较小
白头鹤	大小西湖、春风外滩，29m以外。	影响较小
麋鹿	大小西湖-注滋河末端、上红旗湖区域内，37km以外。	影响较小
东方白鹳	主要分布在保护区核心区内的大小西湖、采桑湖，在春风湖偶尔也会发现，29km。	影响较小
小白额雁	大小西湖、丁字堤外滩、君山后湖、春风湖，17km以外。	影响较小
豆雁、白额雁	大小西湖封闭管理区、丁字堤外滩、春风外滩，29km以外	影响较小
罗纹鸭、绿头鸭、绿翅鸭、斑嘴鸭、赤颈鸭等	大小西湖封闭管理区、丁字堤水域、采桑湖，29km以外。	影响较小
黑腹滨鹬、反嘴鹬等	在东洞庭湖湖泊、水塘、河口等水域岸边和附近沼泽与草地上。常成群活动于水边泥地或水边浅水处。根据多年调查大小西湖、丁字堤是此类鸻鹬类鸟类的重要活动区域，分布较为广泛，3km以外。	影响较小

2）迁移通道影响

拟建工程位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区，通过已有数据和多年

的观测，该区域位于越冬候鸟进出洞庭湖湿地重要迁移路线上，但不是保护区越冬候鸟重要栖息地。2008年-2017年冬夏两季在七弓岭、林角佬附近开展鸟类资源调查发现，该处是雁鸭类、鸥形目重要迁移通道，利用测距望远镜测量，雁鸭类候鸟飞翔高度在50-80m范围内，鸥形目鸟类飞翔高度约30-50m。本工程建设施工范围小，无高空作业，建设区1.0km水平方向上不是自然保护区重要野生动物的迁移通道，工程建设对保护区重要候鸟的迁移影响较小。

6.1.5.7 水生动物多样性影响分析

（1）群落结构影响

由于工程施工在枯水期，对保护区水文等非生物因子影响较小，但工程不改变水域整体营养状况，对整体水文影响较小，因此，工程建设对鱼类等水生生物区系组成的影响较小。

（2）饵料生物影响

对浮游植物的影响：浮游植物种群数量变化和演替，受到光（透明度）、营养、温度和摄食压力等因素的影响。工程施工不涉及洞庭湖水体，对该段水体不产生浊水，不改变保护区营养状况，对保护区整体浮游植物生长影响较小。

对浮游动物的影响：浮游动物以细菌、有机碎屑和藻类等为食，因此，从总体上来讲，这些营养对象的数量高低，决定着浮游动物数量的多少。工程并未改变区域营养源的状况，对浮游动物影响较小。

对底栖动物的影响：工程施工将不排放磷等元素进入水体、不改变保护区整体营养状况，其整体影响程度较小。

对江豚的影响：江豚靠回声定位，同时江豚又是对人类亲和性较大的动物，需一定的噪波辨别、寻找食物，江豚对噪波的要求也和人类相近。码头工程施工过程中机械、车辆作业均将产生噪声，施工机械所产生的噪声，施工机械与运输车辆所产生的振动，距离声源10m时只有78.5~80dB，经衰减后低于标准值，距离振源30m时只有55~70dB，下限在标准范围内，上限经衰减后低于标准值，在江豚承受范围内，且江豚多在水深5m以上的水区活动，有涨水往上走，退水往下走的习性，只有特别高的水位时才在深水岸边活动，而施工一般在枯水期进行，因此，工程施工及其产生的噪声、振动对江豚的影响有限。

（3）对水生生物资源影响

1）栖息地影响

工程作业场附近水体，在施工期将受到一定程度污染，浮游生物、底栖生物等饵料生物量将有所减少，由于水生环境及饵料生物的改变，鱼类密度将有所降低；施工建设对渔业资源将带来影响，主要集中在施工期。受施工作业影响，鱼类将逃离附近水域，对鱼类的均匀性分布产生影响。建议在施工前后及施工期间，加强湖区生物资源及多样性的监测，以便及时采取应对保护措施。

2）对鱼类洄游通道的影响

评价区内有河湖型半洄游性鱼类有青、草、鲢、鳙、鳊等，但本项目未形成水体阻断，对洄游影响较小。

3)对鱼类“三场”的影响。

定居性鱼类是洞庭湖自然保护区主要鱼类对象，工程的水下清障对港池的地形地貌有较大的改变，工程实施后船舶的频繁进出也将对该江段产生较强的干扰，这些改变与干扰等将对工程所在江段的鱼类和鱼类产卵场产生一定的影响，工程的水下清障对水下底质有较大的改变，进而使该江段鱼类的生存、生活空间等变小;工程实施后船舶进出产生的波浪会对产卵场的水文条件产生不利影响，使产卵场岸边浅水区由于水位有较大幅度的频繁涨落而不再适合产卵，对评价区内河湖型半洄游性鱼类有青、草、鲢、鳙、鳊等有一定的影响。

4）对“四大家鱼”的影响

评价区部分区域位于长江监利段四大家鱼种质资源保护区实验区，保护区主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙四大家鱼，四大家鱼均为产漂流性卵鱼类，产卵受河流表面水文情势变化影响更大，工程是以守护型为主，对河道地形地貌影响较小，国内学者对家鱼的栖息地和生活习性影响因素进行了大量的研究，研究家鱼产卵行为对生态水文指标的响应和生态水文目标的确认，得出涨水过程数、涨水持续时间等生态水文指标和水温指标对家鱼自然繁殖的影响，工程施工期处于长江枯水期，且项目岸线较短，工程施工期对长江水体水文过程影响较小，因此，施工期对四大家鱼产卵栖息影响较小。

6.2 营运期环境的影响评价

6.2.1 大气环境影响分析

本项目营运期正常工况下的大气污染源主要是火炬长明灯燃气排放、SCV

燃烧废气、锅炉燃烧废气、备用柴油发电机尾气和设备及管道和法兰接口处的挥发及储罐等处的 LNG 挥发。

6.2.1.1 污染源调查情况

（1）有组织

本项目火炬长明灯废气、SCV 燃烧废气、锅炉燃烧废气由排气筒排放，因此均按照点源进行计算（备用柴油发电机不作为本项目的主要污染源，此次不进行等级确定依据）。污染源排放特征和排放参数见表 6.2-1。

表 6.2-1　污染源参数及污染物排放特征

编号	名称	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气排放速度	烟气出口温度	年排放小时数	排放因子源强		
								NO_x	SO_2	颗粒物
		m	m	m	m/s	℃	h	kg/h	kg/h	kg/h
1	火炬长明灯燃气	0	30	7.24	0.23	800	8760	0.016	0.0000308	0.0014
2	SCV 燃烧	0	15	1.0	0.16	200	72	0.031	0.000043	0.0001
3	锅炉燃烧	0	15	0.6	0.66	200	1350	0.032	0.0064	0.015

（2）无组织——设备及管道和法兰接口处的挥发及储罐等处的 LNG 挥发

表 6.2-2　项目多边形面源参数表

污染源名称	坐标		海拔高度 m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	X	Y		长度	宽度	有效高度			
LNG 无组织排放	112.906654	29.581186	29	524	600	10	甲烷	0.15	t/a
							非甲烷总烃	3.82	kg/a

（3）项目非正常排放源

表 6.2-3　项目非正常排放源参数表

编号	名称	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气排放速度	烟气出口温度	年排放小时数	排放因子源强	
								甲烷	非甲烷总烃
		m	m	m	m/s	℃	h	kg/h	kg/h
1	储罐超压放空	0	50	1	8.7	-162	0.5	67867	3633

2	BOG 压缩机超压放空	0	10	0.5	47.46	-162	0.5	92589	4956
3	火炬燃烧	0	30	7.24	0.23	800	0.5	NO_x：3.85 SO_2：0.0074 颗粒物：0.338	

6.2.1.2 评价等级确定

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）评价等级

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

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci—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，μg/m^3；

C0i—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3。一般选用污染物的环境空气质量浓度 1 小时平均浓度限值；没有小时浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的 3 倍。

（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 6.2-4　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	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

（3）污染源参数

见表 6.2-1 至 6.2-3。

（4）估算结果

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 $D_{10\%}$估算结果如下：

表 6.2-5　Pmax 估算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准（μg/m^3）	Cmax（μg/m^3）	Pmax(%)	评价等级
火炬长明灯燃气	NO_x	250	0.2926	0.1170	三级
	SO_2	500	0.0006	0.0001	三级
	颗粒物	900	0.0256	0.0028	三级
SCV 燃烧废气	NO_x	250	2.5799	1.0320	二级
	SO_2	500	0.0036	0.0007	三级
	颗粒物	900	0.0083	0.0009	三级
锅炉燃烧废气	NO_x	250	1.8464	0.7386	三级
	SO_2	500	0.3693	0.0739	三级
	颗粒物	900	0.3693	0.0410	三级
LNG 无组织排放	甲烷	360*	1.3684	0.3801	三级
	非甲烷总烃	2000	0.0348	0.0017	三级

注：表中甲烷的评价标准来源：根据“大气环境标准工作手册”的公式计算得到的环境质量标准一次值。

综合以上分析，有组织 SCV 中 NOx 预测结果相对最大，浓度值为 2.5799μg/m^3，标准值为 250μg/m^3，占标率为 1.0320%,判定该污染源的评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）导则要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

6.2.1.3 污染物排放量核算

（1）污染源

根据工程分析，本项目营运期正常工况下的大气污染源主要是火炬长明灯燃气排放、SCV 燃烧废气、锅炉燃烧废气、柴油发电机尾气和设备及管道和法兰接口处的挥发及储罐等处的 LNG 挥发。

非正常工况下排放的污染物主要为储罐超压放空废气、BOG 压缩机超压放空废气、火炬燃烧废气等。

（2）污染源防治措施

①本项目设置了 BOG 处理系统，将 LNG 蒸发气通过天然气压缩机回收利用，减少了资源浪费和废气排放，大大降低了蒸发气 BOG 的排放量。

②SCV 气化器采用高效低氮燃烧工艺，可以有效降低 NOx 的排放浓度。

③本项目在接收站工程区设立火炬系统，用于处理 BOG 总管超压排放的气体。

④采用密闭装卸工艺、码头卸料臂吹扫、采用安全阀减少放空、槽车装车采用密闭装卸工艺等措施降低 LNG 的无组织排放。

⑤锅炉燃烧废气经 15 米排气筒高空排放。

（3）污染物排放量核算

表 6.2-6　大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	火炬长明灯燃气	NO_x	114	0.016	0.14016
		SO_2	0.22	0.0000308	0.000269808
		颗粒物	10	0.0014	0.012264
2	SCV 燃烧废气	NO_x	70	0.031	0.002232
		SO_2	0.095	0.000043	0.000003096
		颗粒物	0.22	0.0001	0.0000072
3	锅炉燃烧废气	NO_x	47.62	0.032	0.0432
		SO_2	9.52	0.0064	0.00864
		颗粒物	22.32	0.015	0.02025
有组织排放总计					
有组织排放总计		NO_x			0.186
		SO_2			0.009
		颗粒物			0.033

表 6.2-7　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方排放标准：标准名称	国家或地方排放标准：浓度限值（mg/m^3）	年排放量
1	G1-1	LNG 无组织排放	甲烷	采用密闭装卸工艺、码头卸料臂吹扫、采用安全阀减少放空、槽车装车采用密闭装卸工艺等措施降低 LNG 的无组织排放。	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度	300	0.15t/a
			非甲烷总烃		GB16297-1996	4.0	3.82kg/a
无组织排放总计							
无组织排放总计				甲烷		0.15t/a	
				非甲烷总烃		3.82kg/a	

表 6.2-8　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	NO_x	0.186
2	SO_2	0.009
3	颗粒物	0.033
4	甲烷	0.15
5	非甲烷总烃	0.0038

6.2.2 地表水水环境影响评价

6.2.2.1 项目废水对水环境影响

（1）项目废水处理方式

本项目所产生废水主要为港区生活污水、船舶生活污水、船舶含油污水和机修含油生产污水，合计废水量为 4.33t/d。

船舶舱底油污水和船舶生活污水由海事部门指定的具有资质的船舶污染物回收企业接收处理，禁止外排长江。

机修含油污水根据以往类似的工程经验，为非连续排放，废水排放量为26.4t/a，主要污染物为石油类及其它有机污染物和悬浮固体。本系统分别在BOG处理区、空压站、CNG压缩区分别设置 1#、2#、3#含油污水收集池，收集装置区排出的含油污水，当达到一定量，通过临时泵车外运处置。距离项目最近的处理工业废水的污水处理厂为君山区第二污水处理厂，位于君山区柳林洲镇三家店村，主要收集处理君山工业集中区荆江门片区生活污水和生产废水，设计处理规模为 1 万吨/d，采用预处理（格栅、沉砂、隔油沉淀+气浮+调节+UASB）+改良A/A/O +深度处理系统（高效沉淀池+滤布滤池+消毒）处理工艺，尾水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准后沿柳毅西路排入长江。本项目含油废水产生量很小，君山区第二污水处理厂具备隔油沉淀及生化处理设施，可以满足处理本项目含油废水的要求，本项目采用泵车运输含油废水的次数约 2-3 次/年，每次处理的水量约占君山区第二污水处理厂处理能力的 0.1%，对君山区第二污水处理厂处理工艺和能力的影响非常小。

港区生活污水由本项目设置的污水处理系统进行处理。首先进入污水处理站均质池，然后由提升泵提升至生活污水一体化装置，再经多介质过滤器过滤后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化用水要求，用作厂区绿化，不外排。

（2）污水处理站的处理工艺

本项目水环境影响分析内容为项目设置的污水处理站处理工艺的可行性分析。

本项目新建污水处理站，对生活污水进行处理（设计处理能力：Q=5m^3/h）。根据生活污水水质，本项目采用A/A/O法降低污水COD、BOD和氨氮。

生活污水处理工艺流程如下：

生活污水（包括处理后的含油污水）→均质池→一体化生活污水处理装置→多介质过滤器→绿化用水池→厂区绿化用水点。

工艺流程说明：

生活污水首先进入均质池，以调节水质和水量。经格栅去除污水中杂质后用泵提升到一体化生活污水处理装置（A/A/O工艺），进行生化处理。

污水与回流污泥先进入厌氧池完全混合，经一定时间（1~2h）的厌氧分解，去除部分BOD，使部分含氮化合物转化成N_2（反硝化作用）而释放，回流污泥中的聚磷微生物（聚磷菌等）释放出磷，满足细菌对磷的需求。

然后污水流入缺氧池（DO≤0.5mg/L），池中的反硝化细菌以污水中未分解的含碳有机物为碳源，将好氧池内通过内循环回流进来的硝酸根还原为N_2 而释放。

接下来污水流入好氧池（DO=2~4mg/L），水中的NH_3-N（氨氮）进行硝化反应生成硝酸根，同时水中的有机物氧化分解供给吸磷微生物以能量，微生物从水中吸收磷，磷进入细胞组织，富集在微生物内，经沉淀分离后以富磷污泥的形式从系统中排出。

生化处理出水经多介质过滤器过滤后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化用水要求，排入绿化用水池，供厂区绿化使用。项目绿化面积 26925m^2，绿化浇洒用水需求量为 53.85m^3/d，远大于项目处理站处理产生的回用水 4.33t/d（包括船舶生活污水和船舶含油污水），因此，项目绿化用水可以消纳自身污水量。

因此，项目污水处理站可以满足本项目生活污水的处理和回用要求。

6.2.2.2 外来船舶污水影响分析

（1）船舶污水产生情况

本项目货物为LNG。船舶停港作业期间将产生生活污水和舱底油污水。本项

目船舶停港作业期间生活污水产生量约 101.91m^3/a，船舶舱底含油污水产生量约为 178.36m^3/a。

（2）处置方式及影响分析

船舶含油污水、生活污水、生活垃圾严格执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的要求（见表 6.2-6）。船舶自配污水处理设施，处理达标后在港外排放，不得在港内排放，未配备污水处理设施的船舶需要将污水交由有能力的单位接收处理。

表 6.2-9　船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）

污染物	排放区域	排放浓度或规定
船舶含油污水	所有内河	收集并接入接收设施，石油类≤15mg/L
船舶生活污水	内河	利用船载收集装置收集，排入接收设施；利用船载生活污水处理装置处理，达到规定要求后在航行中排放。
船舶垃圾	内河	内河禁止倾倒船舶垃圾。

项目运输船舶在进入项目港区后，将严禁在港区内排放生活污水及含油废水。

本项目停港船舶产生的污水均由有能力的船舶接收外运处理。因此，项目运输船舶所产生的生活污水及含油废水对长江君山港区不造成直接影响。此外，根据《港口工程建设管理规定（交通运输部令 2018 年第 42 号）》，项目将按照法规和技术标准要求建设船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。

6.2.3 声环境影响评价

6.2.3.1 噪声源

营运期的噪声主要来源于码头的装卸机械设备及到港船舶。项目边界最近的敏感保护目标为保安村居民（最小距离55m）。

由工程的装卸工艺可知，LNG码头营运期间主要噪声源为靠泊运输船上的输送船泵、风机的噪声，卸船结束后卸料臂吹扫噪声，以及装卸臂连接过程产生的机械噪声等。

据类比实测，装卸过程中船边噪声一般为70~80dB，船舶离靠岸噪声约95dB，鸣笛声大于100dB。

噪声源强见表6.2-10。

表 6.2-10　装卸作业机械设备噪声源强

序号	机械名称	噪声值（dB(A)）	源强高度（m）
1	装卸臂	70-80	3.5
2	LNG船（船边）	70-80	3.5

6.2.3.2 声环境影响预测与评价

（1）固定噪声源影响分析

营运期固定噪声源主要为装卸臂等设备噪声。噪声源强为70~80dB(A)。按照点声源的预测模式进行计算：

$$L1=L2-20Lg(r1/r2) \quad dB(A)$$

其中：L1为距声源为r1处的预测声压级；

L2为距声源为r2(7.5m)处的预测声压级；

装卸设备噪声预测结果见表6.2-11。

表 6.2-11　固定噪声源在不同距离处的噪声预测值（dB(A)）

机械类型＼距离	5m	10m	20m	50m	100m	150m
固定式装卸设备	75	69	63	54.8	49.8	46.2

经预测分析，距码头机械作业点50m以外噪声强度降低到55dB(A)以下，100m以外的噪声的强度降低到50dB(A)以下。因此运营期，码头噪声对环境的影响主要集中在厂界范围内。

根据工程平面布局，运营期码头固定噪声源主要布置在港区前部靠近长江一侧，距离项目固定噪声最近居民约780m。码头装卸全部在白天进行，对居民影响较小。因此，在采取一定的降噪措施后本项目营运期噪声对周围居民的影响较小。

为减少噪声对环境的影响，工程建成后，建议在码头厂界周围100m范围内不新建居民点和学校、医院等对噪声敏感的单位。

（2）流动噪声源影响分析

营运期流动声源有船舶等，由于其属于流动声源，噪声对周围环境的影响随时间变化较大，本评价以影响最大的船舶噪声为主，分析其影响情况。

船舶噪声主要包括发动机机械噪声及排气噪声，此外还有汽笛噪声，据国内有关资料，这些噪声发生的时间通常占整个时间的10~20%，其中鸣笛时间仅占1%左右，其余为本底噪声。船舶噪声预测结果见表6.2-12。

表 6.2-12 船舶噪声源在不同距离处的噪声预测值表

设备名称	噪声源强（距声源1m）	10m	20m	50m	100m	200m
船舶离靠岸	95	75	69	61	55	49
船舶鸣笛声	105	85	79	71	65	59

评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中2类标准（昼间60dB、夜间50dB）。

预测结果表明，码头工程营运后，昼间和夜间对各厂界的噪声贡献值均符合评价标准限值要求。

船舶鸣笛声能量比较大，传播远，影响范围较大。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，夜间突发的噪声如汽笛噪声等，其最大值不准超过标准值10~15dB(A)，据此，离泊位178m以上可达到2类标准限值要求。

根据环境保护目标与码头区的距离，最近的为洪家门居民点（最小距离780m），可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348- 2008)中昼夜间2类标准。为进一步降低其影响，环评要求采取以下措施：

1) 加强到港船舶发动机的维护，将发动机设置在固定的隔离间，隔离间采用吸噪材料降低噪声对外界影响；

2) 船舶尽量避免夜间到港，到港船舶禁止鸣笛。

6.2.4 地下水环境影响预测分析

6.2.4.1 评价区地质与水文地质概况

（1）地层分布

本项目目前无勘察资料，接收站陆域距离河岸相对较近，参考相邻区域工程中岸坡地质结构为本项目陆域地质结构构造。其结构为上粘下砂双层结构的Ⅱ类岸坡，主要由①1 灰黄色粉质粘土、②2 深灰色粉质粘土、③1 松散～稍密粉细砂、④2 中密粉细砂组成，粉细砂层分布在岸坡坡脚附近。

（2）水文地质

君山区河流湖泊属长江水系。湘江、资水、沅水、澧水汇入洞庭湖。湿地主要有河流、湖泊、沼泽、人工湿地四种类型，其中，河流占3550公顷、湖泊占12536.1公顷、沼泽占4238.8公顷、人工湿地占1562.2公顷。

（3）地下水

根据《岳阳LNG 接收站（储备中心）项目工程建设场地地质灾害危险性评估报告》，水文地质条件描述如下：

（一）主要含水层

评估区属河湖相堆积双层结构含水层地区，其浅层含水贫乏，深层含水丰富，主要含水层描述如下：

①第四系全新统粉细砂孔隙水含水层

分布漫滩与湖积平原，上覆3.9～16.1m厚粉质粘土隔水层，地下水主要赋存于粉细砂层中，含水层厚度10.9～＞31.4m，埋藏深度3.9～16.1m，地下水位埋深1.5～3.5m，地下水承压，水量贫乏，单井涌水量0.1157～0.5787L/s。水质类型属HCO_3—Ca.Mg或HCO_3—Ca.Na型，pH值5.4～7.6，矿化度小于0.156g/l。

②第四系上更新统砂砾石孔隙水含水层

埋藏深度50m以下，砂泥质及砂砾层互层，砂砾石含水层呈多层结构，单层厚1.5～25.6m，总厚度大于50m，含水量丰富的孔隙承压水，单井水量19.6643～19.9421L/s。地下水位埋深0～1.10m，水质类型属HCO_3·CL—Na或HCO_3—Na型，pH值5.0～7.4，矿化度小于0.154g/l。

（二）地下水补给、迳流、排泄条件

上部全新统粉细砂孔隙水含水层有大气降水垂向补给和长江水侧向补给，地下水和长江水呈互补关系，枯水季节地下水补给河水，丰水季节河水补给地下水。地下水以水平网状迳流为主，水交替缓慢。多以蒸发形式排泄，其次为居民打井取水排泄。

下部上更新统砂砾石孔隙水含水层以上部粉细砂孔隙水补给为主，洞庭湖湖水补给次之，地下水动态稳定，迳流缓慢，水交替弱，排泄条件差。

（4）地下水开发利用现状

项目所在区域工业企业用水和居民生活用水不采用地下水，项目地下水评价范围内无集中式饮用水源，无矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

6.2.4.2 地下水环境影响分析

本项目运营期产生的污水主要包括船舶含油污水、船舶生活污水、码头生活污水和机修含油污水等。根据项目建设单位提供的资料，项目营运期船舶含油污水、船舶生活污水由海事部门指定的有资质的单位接收处理，港区生活污水经项

目自建污水处理站处理后回用，机修含油生产污水当达到一定量时通过临时泵车外运处置。

为避免地下水受到污染，本项目在设计时采取如下措施进行防护：

（1）项目装置区内的埋地液体物料管道、生产污水井及各种污水池（污水池、污水预处理池）；地下罐/槽基础的底板及壁板按重点污染防治区进行防渗设计。环墙式储罐的基础按重点污染防治区开展防渗设计。重点污染防治区防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的黏土层防渗性能。

（2）LNG气化区、计量站、槽车站等区域地坪按照一般污染防治区域进行防渗设计。一般污染防治区防渗性能不应低于1.5m厚渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的黏土层防渗性能。

（3）项目LNG储罐采用预应力混凝土全容罐。预应力混凝土全容罐分为内罐和外罐，内罐为低温钢，用于盛装低温介质，而外罐则是由内部捆扎低温钢筋的混凝土浇注而成，可以盛装内罐发生泄露时的低温介质，同时，外罐内壁衬有整圈的钢板，用于保证储罐结构的密封性。另外，在内、外罐之间，还设置了一层热角保护，用来保护外罐的拐角在内罐发生泄露时，不至于受到热冲击而损坏，以及改变外罐的温度场分布。

在采取上述措施后，本项目营运期对地下水的影响较小。

6.2.4 固体废物的影响预测分析

港内配备清扫车、垃圾运输车、垃圾桶（箱）等设备，收集港区固体废弃物，运至城市垃圾处理场集中处理。

船舶生活垃圾由有能力的接收船来承运，统一处理，其中外轮垃圾要求焚烧处理，来自疫区的还需进行消毒处理。

生活污水处理后产生的污泥经脱水机房脱水处理后，干化污泥含水率约60%，符合生活垃圾填埋场入场要求，干化污泥与生活垃圾则由环卫部门统一收集送往城市垃圾填埋场集中处置。

营运期机修产生的废矿物油和油抹布，以及废水处理产生的废油等危险废物暂存于危废储存间，定期由有能力单位收集处置。

6.2.5 营运期维护性疏浚对生态环境的影响

本项目施工期不需要河道的疏浚，但投入营运后，仍将定期进行维护性疏

浚，其对生态环境的影响与施工期疏浚类似，疏浚作业将使疏浚区的大部底栖生物死亡，而且疏浚产生的悬浮泥沙会对对浮游生物造成一定影响，特别是鱼卵和仔稚鱼。疏浚的引起水生生物资源的损失量。疏浚时应按照《疏浚与吹填工程施工规范》（JTS207-2012）和《疏浚工程技术规范》（JTJ319-99）中的相关要求进行。建议运行期的维护疏浚因施工方式会对下游产生影响，废水和弃渣的处理目前难以确定，在实施前另行环评。

6.2.6 土壤环境影响与预测

（1）主要危险化学品

本拟建项目涉及的危险化学品天然气的主要成分是甲烷，还有少量的乙烷和丙烷。天然气无色、无味，在常压和-162℃左右可液化，液化天然气的体积约为气态体积的 1/625。在常压下，LNG 的密度约为 430-470kg/m^3，燃点约为 650℃，在空气中的爆炸极限（体积）为 5%-14%。

（2）影响分析

本项目在营运期对土壤环境可能涉及大气沉降影响、入渗途径影响。

①大气沉降影响

根据项目可研提供资料，本项目 LNG 的组成成分为甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷、正丁烷。项目运营期产生的废气中含 SO_2、NO_x 等污染物，可能沉降至评价区周围土壤地面，根据大气环境影响预测结果可知，本项目 SO_2 和 NO_x 的最大地面空气质量浓度占标率分别分别为 0.0739%和 1.0320%，大气污染物排放对周边环境影响较小，污染物沉降量影响较小；由于管线等破损可能将 LNG 泄露至空气中，但会迅速发生气化，不会沉降在土壤中。项目占地范围内应采取绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物，以减轻废气污染物的沉降作用。

②入渗途径影响

项目营运期生活污水经污水处理设施处理后回用于绿化，可得到有效处置；项目装置区内的埋地液体物料管道、生产污水井及各种污水池（污水池、污水预处理池）、地下罐/槽基础的底板及壁板按重点污染防治区进行防渗设计。LNG 气化区、计量站、槽车站等区域地坪按照一般污染防治区域进行防渗设计。LNG 储罐采用预应力混凝土全容罐。所以，本项目在正常工况下不会对土壤环境造成影响。

非正常工况或事故情况下，如：污水处理单元、配套管线出现渗漏、泄漏。污染物渗入土壤，会对土壤环境造成一定的影响。根据同类工程类比分析，在采取有效的防渗漏措施的前提下，渗漏发生的概率较小。

因此，本项目对土壤环境的影响较小。

6.2.7 营运期生态环境影响

6.2.7.1 植被及植物多样性影响分析

（1）工程对保护区植被覆盖度的影响分析

项目库区与码头占地共 28.87hm^2，生态系统类型以农田、村镇、湿地生态系统为主，其中码头所占的湿地生态系统内植被盖度最高，植被盖度为 95%以上，其次为农田生态系统，植被盖度在 30-90%中不等，村镇生态系统植被盖度为 30-60%。项目建成后绿化面积为 43000m^2，植被覆盖率为 15%。由此可见工程建设将会大幅降低项目工程区的植被覆盖率，但由于项目工程占地面积仅为保护区总面积的 0.02%，其中占用湿地面积仅占保护区湿地面积的 0.008%。可见，本项目对保护区植被覆盖率的影响极小。

（2）工程对保护区植物多样性影响分析

项目库区和码头在保护区内直接占用面积为 28.87hm^2，其中耕地与村镇用地共 25.49hm^2，占工程用地的 88%，湿地面积仅占 12%。工程占地内物种丰富，以湿地和农作物物种较多，大多较为常见，在东洞庭湖自然保护区内广泛分布。值得注意的是工程占地区域内存在野大豆、银杏、罗汉松、水杉和香樟、红豆杉和苏铁 7 种国家保护植物，其中银杏、水杉、红豆杉和苏铁均为国家一级保护植物，罗汉松、野大豆、香樟均为国家二级保护植物。除野大豆为自然野生外，银杏、罗汉松、红豆杉、苏铁、水杉和香樟为人工种植的苗木、行道树或庭院树，属非自然林，施工期间将对上述国家保护植物移栽进行异地保护。由此可见，工程建设不可避免占用部分植物资源，使部分植物数量略有减少，但对自然保护区整体植物多样性不会造成明显影响。

6.2.7.2 动物多样性影响分析

（1）营运期对脊椎动物资源的影响

工程建成后，岸边地带现有的野生动物生境将进行生态修复，施工期的干扰消失，工程营运对脊椎动物的影响不大。

（2）营运期对水生生物的影响

工程运营后，将增加该段船舶的进出数量，对该江段水体产生较强的干扰，对工程附近的鱼类产生胁迫效应，迫使该区域的部分鱼类不在此地繁殖，并使鱼类幼苗成活率下降，使原有的生境产生变化，使该江段鱼类的生存、生活空间等变小。

有研究发现过往船只对江豚存在干扰，特别是船只变速行驶时，江豚反应更为警觉。它们一般先采取分散深潜方式逃跑，深潜时间可达 3-5min。在遇到紧急情况，深潜躲避不及时采用跳跃方式逃窜。江豚会行深潜回避声源，当声源近而强时，则立即深潜逃避。然而，也有部分研究发现江豚对船舶不敏感，由于江豚属近岸生活的豚类，在江边游泳时，对往来的船只或岸上的人类活动都不产生恐惧。在有关春季江豚对生境选择的研究中，发现江豚常常在上行航道及人类干扰最为强烈的采砂水域活动。现场调查中，在评价区内未发现江豚，但在评价区域以南往东 12km 的长江荆江门水域，发现有江豚 1-3 头次。综合历史文献和访问调查数据综合分析，在评价区域的长江水域中，应有少量江豚分布，但非江豚经常性活动、栖息和觅食区。因此，工程运营对江豚的活动影响较小。

综上，本项目为水运配套设施工程，工程建成后未改变保护区整体水文情势，工程生产运营未改变东洞庭湖水生态系统整体特征，对保护区内现有鱼类“三场”的影响较小；工程运行后将增加局部区域内的船只数量，增加了江豚碰撞几率，对湖南东洞庭湖国家级自然保护区长江水域中的江豚存在一定的影响。

6.2.7.3 自然景观影响分析

评价区内无风景名胜区，也没有发现风景优美且具有观赏价值的自然景观。由于天然气库区工程不可避免地侵占湿地与农田，破坏原有生态系统景观的结构。而且施工期保护区外的临时堆料场、来往的车辆及施工人员的生活垃圾也可能给自然景观带来不利影响。但是只要加强施工期的垃圾和临时堆料场的管理，并在库区工程周边通过营造攀缘植物景观林带等措施可以重新使新建工程与周围环境融为一体。而且通过整合现有居民住宅用地和其他生产生活设施，对未利用地进行绿化，还可改善周围环境。因此，工程对评价区自然景观影响较小。

6.3 社会环境影响分析

6.3.1 压矿环境影响

根据湖南省国土资源厅出具的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》（湘压矿查[2016]674 号），本项目的调查范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置探矿权和采矿权。因此，本建设项目未压覆具有工业价值的重要矿床。

6.3.2 地质灾害评价

根据《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程建设场地地质灾害危险性评估报告》（湖南省地质建设工程（集团）总公司），摘录其结论如下：

（一）评估区区域地质背景条件中等；地形简单，地貌类型单一，主要为河湖相堆积漫滩、阶地地貌；地质构造简单，断层不发育，区域隐伏断裂远离评估区；地质灾害不发育；出露第四系松散堆积地层厚度巨大，岩性岩相交替变化，土体工程地质性质较差；工程地质条件不良，地下水水量丰富，水文地质条件较复杂；影响地质环境的人类工程活动一般。评估区地质环境条件复杂程度属中等类型。

（二）岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目属重要工程建设项目，本次评估按一级评估技术要求进行。

（三）现状评估：评估区地质灾害不发育，地质灾害危害程度小，危险性小。

（四）预测评估：工程建设引发河床水下斜坡滑坡可能性较大，但危害程度小，危险性小。工程建设引发、遭受河岸坍塌、大堤滑坡、管涌、地面不均匀沉陷、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害的可能性小、危险性小。工程建设加剧地质灾害的危险性小。

（五）综合评估：岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目建设场地地质灾害危险性综合划分为地质灾害危险性小区（IIIII）一类区。建设场地适宜性评估为适宜。

6.3.3 安全预评价报告

根据《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目（一期）安全预评价报告》（湖南有色冶金劳动保护研究院，2019.6），摘录其结论如下：

6.3.3.1 建设项目安全情况综述

（1）项目主要危险因素

本项目主要存在的危险有害因素主要有火灾、爆炸、冻伤、中毒窒息、机械伤害、电气伤害、高处坠落、车辆伤害、静电危害、噪声、压力容器、压力管道爆炸、物体打击等。

（2）国家重点监管对象辨识

①根据《重点监管的危险化学品名录》，本项目天然气列入重点监管的危险化学品名录。

②根据根据《危险化学品目录》（2015 年版），本项目无剧毒化学品。

③根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目无易制爆化学品。

④根据《易制毒化学品的分类和品种目录》（2017 年版），本项目无易制毒化学品。

⑤根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，本项目不属于危险化工工艺。

（3）重大危险源

本项目 LNG 接收站库区工程储存单元已构成危险化学品重大危险源，级别为一级。

6.3.3.2 整体结论

通过对岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）安全性总体进行评价，该拟建项目选址符合要求，总平面布置在落实本报告第七章安全对策措施后，符合国家有关法律法规的要求。该项目工艺选择和主要设备选用技术先进，安全可靠，没有国家明令禁止的工艺设备；设备选型与工艺、介质相适应，生产储存设施有良好的安全可靠性。该项目潜在的危险、有害因素在采取第七章安全对策措施后，可以得到有效的控制，降低事故发生的概率及严重程度或消除事故隐患，减轻职业危害。

综合上述评价结果，评价小组认为：

岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）从安全角度符合国家有关的安全法律、法规和标准的要求，能满足安全生产的需要。

7 环境风险分析

7.1 项目涉及风险相关工程内容

（**1**）建设性质与规模

本工程为新建 LNG 码头工程，停靠 8500m^{3}LNG 船，最小兼顾 5500m^{3}LNG 船。码头设计吞吐量 50 万 t/a。

（**2**）货种与危险品性质

本项目经营货种为 LNG，吞吐量 50 万吨/年。

液化天然气是被冷却至零下 162.2℃液态天然气，被液化后，其体积仅为气体形态时体积的 1/600。液化天然气中含甲烷 96.64%、乙烷 1.97%、丙烷 0.34%、其他烷类及 N2 仅 1.05%，主要成分特性见表 7.1-1。

表 7.1-1　事故应急预案提要

序号	名称	特性
1	甲烷 CH_4	易燃气体，气体相对密度 0.55，微溶于水，能与空气形成爆炸性混合物，自燃点 537℃，最大燃烧速度 0.34m/s，最小着火能量 2.8×10^{5}J，爆炸极限 5.3%-15%，遇热源和明火有着火爆炸危险，与氯气、次氯酸、液氧等强氧化剂接触剧烈反应，高浓度能引起窒息，液化甲烷与皮肤接触能造成严重冻疮。
2	乙烷 CH_3CH_3	易燃气体，气体相对密度 1.05，微溶于水，能与空气形成爆炸性混合物，自燃点 515℃，最大燃烧速度 0.40m/s，最高火焰温度 2115℃，最小着火能量 2.4×10^{5}J，爆炸极限 2.9%-13.0%，遇热源和明火有着火爆炸危险，与氧化剂剧烈反应，高浓度可导致窒息，液化乙烷与皮肤接触能造成严重冻伤。
3	丙烷 $CH_3H_2CH_3$	易燃气体，能液化，液体相对密度 0.509（15.5℃），沸点-42.1℃，气体相对密度 1.6，微溶于水，能与空气形成爆炸性混合物，自燃点 465℃，最大燃烧速度 0.45m/s，最高火焰温度 2155℃，最小着火能量 0.25×10^{5}J，爆炸极限 2.1%-9.5%，遇热源和明火有着火爆炸危险，与氧化剂剧烈反应，吸入高浓度有麻醉性。
4	液化天然气	含甲烷 92.25%，性质与纯甲烷相似。无色无味，不具腐蚀性及毒性，少量释放到大气中，会迅速气化并消散，不会留下任何残余物。大量泄漏时，白色雾状蒸气在地面上扩散，当与空气混合体积比达 5.5%-14%时，一遇明火即发生爆炸。

（**3**）危险品装卸工艺

本项目 LNG 运输船靠泊并与卸料臂对接后，LNG 通过运输船上的输送船泵经卸料臂分别通过支管汇集到总管，输送到陆域调峰储气库的 LNG 储罐中。卸船期间，卸船操作在操作员的监控下操作，在卸船管线上设置有一次温度计和压力传感器，可及时监测其温度变化，控制预冷、卸船等作业。

卸船结束后，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 运输船。

（**4**）到港船舶不在君山港区加油

本项目 LNG 资源来自江苏启东 LNG 接收站、新奥舟山 LNG 接收站和宁波 LNG 接收站等周边接收站，君山港区内没有大型加油船，本项目 LNG 船不在区域内加油。

7.2 环境风险调查

7.2.1 危险物质数量和分布

本工程为 LNG 码头，一期工程设置 1 台 5 万方 LNG 储罐，LNG 密度按 440kg/m^3 计算，则最大储运单元储存量为 22000t。本项目评价范围不含管道，LNG 均在储罐内储存。

7.2.2 建设项目与周边敏感保护目标的位置关系

评价区域内环境空气保护目标包括上板岭村居民（S，458m）、保庆村居民（N，453m）、洪家门村居民（NW，125m）、保安村居民（W，458m）等所有 5km 范围内的保护目标。

项目所在水域主要环境保护目标包括：东洞庭湖自然保护区（距离大小西湖-丁字堤核心区 12km）、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区（重叠）等。

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 危险物质及工艺系统危险性判断

7.3.1.1 Q 值的判断

本工程涉及的危险物质为甲烷，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，甲烷的 CAS 号为 74-82-8，其临界量为 10t，如下表所示。

表 7.3-1　甲烷物质危险性

物质名称	CAS 号	临界量/t
甲烷	74-82-8	10

本工程为 LNG 码头，一期工程设置 1 台 5 万方 LNG 储罐，LNG 密度按 440kg/m^3 计算，则最大储运单元储存量为 22000t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C，甲烷（LNG 的主要成分）的 Q=22000/10=2200。

7.3.1.2 M 值的判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C，将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目具有两套工艺单元，分别为“涉及危险物质港口/码头等”和“涉及危险物质贮存的项目”，则 M 的取值分别为 10 和 5，对两套生产工艺求和，则 M=15，以 M2 表示。

7.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性判断

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照 表 7.3-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），可以判定本项目的危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1。

表 7.3-2　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

7.3.2 环境敏感程度分级

本工程危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气。此外，LNG船发生碰撞可能引发溢油事故，因此，本次环境敏感程度的分级主要考虑大气和地表水环境敏感性。

7.3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，判定见表 7.3-3。

表 7.3-3　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大

	于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m范围内，每公里管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m范围内，每公里管段人口数大于 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 500 m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，每公里管段人口数小于 100 人。

根据现场勘查结果，项目储罐 500 米范围内居民拆迁，拆迁后项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，但周边 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，本次评价从严分级，则判定本项目大气环境敏感性（E）分级为E2。

7.3.2.2 地表水环境

由于LNG进入环境空气后会迅速完全气化，不会污染水体。本项目可能的地表水环境风险为LNG船发生碰撞引发溢油事故。根据排放点受纳水体环境功能区划，判定地表水环境为较敏感（F2）；根据排放点周边敏感目标分布情况，判定环境敏感目标分级为S1，则地表水环境敏感程度分级为E1。

依据风险事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行分级，判定见表 7.3-4。

表 7.3-4　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.3-5　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生风险事故时，危险物质泄漏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
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；或以发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h内流经范围内涉跨省界的

低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 7.3-6　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个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：乡镇及以上城镇饮用水水源（地表水或地下水）保护区；自来水厂取水口；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
S2	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个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

由于LNG进入环境空气后会迅速完全气化，不会污染水体。本项目可能的地表水环境风险为LNG船发生碰撞引发溢油事故。根据排放点受纳水体环境功能区划，项目属于“以发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h内流经范围内涉跨省界的”，判定地表水环境为较敏感（F2）；根据排放点周边敏感目标分布情况，环境敏感目标有东洞庭湖自然保护区，判定环境敏感目标分级为S1，则地表水环境敏感程度分级为E1。

7.3.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能进行分级，判定见表 7.3-7。

表 7.3-7　地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 7.3-8　地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用

	水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

[a]"环境敏感区"是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 7.3-9　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述"D2"和"D3"条件

Mb：岩土层单层厚度。

K：渗透系数。

根据地下水的环境敏感性，判定地下水环境为不敏感（G3）；根据包气带防污性能，判定包气带防污性能分级为D3，则地下水环境敏感程度分级为E3。

7.3.3 环境风险潜势初判

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析。

表 7.3-7　建设项目环境风险潜势划分

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

注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。

根据以上分析结果，判定本项目的环境风险潜势分级为：

大气环境：Ⅳ

地表水环境：Ⅳ$^+$

地下水环境：III

7.4 评价等级确定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按表 7.4-1 确定评价工作等级。

表 7.4-1　环境风险评价工作等级的划分

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内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），确定大气环境风险和地表水环境风险评价等级均为一级，地下水环境风险评价等级为二级，最终确定项目环境风险评价工作等级为一级评价。

本工程危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气。此外，LNG 船发生碰撞可能引发溢油事故，因此，本次环境敏感程度的分级主要考虑大气和地表水环境敏感性。

7.5 环境风险识别

7.5.1 项目涉及物料风险识别

拟建项目建设规模为建设 2 个 8500m^3LNG 接卸泊位和 1 个工作船泊位，1 座 5 万 m^3 的 LNG 储罐，主要运输、储存货种为液化天然气。拟建项目存在风险的主要物质为存储的液化天然气和运输 LNG 船舶所使用的燃料油。

7.5.2 物质危险性识别

拟建项目涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

本项目的工艺过程包括 LNG 运输、卸船、储存等。LNG 储运过程不同于高温、高压操作条件下的石油化工装置生产过程，其操作条件较为温和，但由于其储量较大，物料易于挥发等特点，项目仍然存在较多的潜在危险因素。根据事故的类比调查和统计，结合对项目各工艺过程的分析，本项目接收站、码头发生天然气泄漏导致火灾、爆炸以及水上燃料油、天然气泄漏是主要风险。天然气主要成分甲烷含量在 96.64%以上，硫含量很低，本项目天然气发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温热能而发生火灾爆炸将会伴生 CO 二次污染物，CO 属于有毒有害物质。

本次评价主要针对船舶燃料油泄漏入长江和天然气泄漏产生的甲烷及天然气不完全燃烧伴生产生的 CO 的环境风险影响。

7.5.2.1 燃料油风险特性

化学性质：主要为碳氢化合物，其组成结构以烷属（族）、环烷属（族）、芳香属（族）这三大系列的结构为主，其性质依据燃料油的组成成分呈现差异。

物理性质：燃料油的物理性质随其化学组成的不同而有差异，颜色从深棕、墨绿到黑色；含有硫化物较高的燃料油散发着强烈刺鼻的臭味；燃料油的密度均比水小；燃料油不溶于水，但可溶于有机溶剂，如苯、香精、醚、三氯甲烷、硫化碳、四氯化碳等，也能局部溶解于酒精之中。

7.5.2.2 天然气危险特性

（1）易燃性

天然气属于甲 B 类火灾危险物质。在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5.3~15（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

（3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性

天然气的体积随着温度的升高而膨胀，如果站场容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

（5）静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在天然气的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害

主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

（6）易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

表 7.5-1　天然气主要组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	$I\text{-}C_4H_{10}$	$C_6\text{-}C_8$
密度（kg/m^3）	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限%（V）	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限%（V）	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点（℃）	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度（℃）	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 $1m^3$ 气体所需空气量（m^3）	9.54	111.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度（m/s）	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 7.5-2　天然气的危险特性

临界温度℃		-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar		411.7	LFL（%V/V）	4.56
标准沸点℃		-162.81	UFL（%V/V）	19.13
溶点℃		-178.9	分子量 kg/kmol	111.98
最大表明辐射能 kW/m^2		200.28	最大燃烧率 $kg/m^3\cdot s$	0.13
爆炸极限%（V）	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类　易燃气体
密度 kg/m^3		0.73（压力　1atm，温度 20℃状态下）		

7.5.2.3 CO 危险特性

拟建项目发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物主要是 CO，其性质见下表。

表 7.5-3　CO 理化性质及危险特性表

标识	中文名	一氧化碳	CAS	630-08-0	RTECS 号	FG3500000
	英文名	Carbon monoxide	分子量	28	UN 编号	1016
	分子式	CO			危险货物编号	21005
理化性质	外观与性状	无色无味气体				
	溶解性	微溶干水，溶于乙醇、本、氯伤等多数有机溶剂				

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td>熔点（℃）</td><td>-205</td><td>相对密度（水=1）</td><td>1.25（0℃）</td><td>燃烧热（kJ/mol）</td><td>285.624</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td>-191.5</td><td>相对密度（空气=1）</td><td>0.97</td><td>饱和蒸气压（kPa）</td><td>无资料</td></tr>
<tr><td>燃烧性</td><td>易燃</td><td>临界温度（℃）</td><td>-140.2</td><td>临界压力（MPa）</td><td>3.50</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）</td><td>＜-50</td><td>引燃温度（℃）</td><td>610</td><td colspan="2">燃烧（分解）产物</td><td>二氧化碳</td></tr>
<tr><td>建规火险分级</td><td>甲类</td><td>燃烧下限（V%）</td><td>12.5</td><td colspan="2">爆炸上限（V%）</td><td>74.2</td></tr>
<tr><td>稳定性</td><td>稳定</td><td>禁忌物</td><td>强氧化剂</td><td colspan="2">聚合危害</td><td>不聚合</td></tr>
<tr><td>危险性类别</td><td>第2.1类易燃气体</td><td>危险货物包装标志</td><td>2</td><td colspan="2">包装类别</td><td>O52</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="6">一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火，高热能引起热烧爆炸</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="6">切断气源，若不能立即切断气源，测不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="6">储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，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。储区应备有泄露应急处理设备。</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="6">一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧，急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣，心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁，步态不稳。浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷，瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐，大小便失禁，休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%，慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。</td></tr>
<tr><td>泄露处置</td><td colspan="6">迅速撤离泄露污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解；构筑围提或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中。凹地焚之；漏气容器要妥善处理，修复。检验后再用。</td></tr>
</table>

7.5.3 生产系统危险性识别

7.5.3.1 危险单元分布

本项目的工艺过程包括LNG水上运输、卸船、储存、气化等。根据事故统计并结合对项目各工艺过程的分析，本项目接收站、码头发生天然气泄漏导致火灾、爆炸以及水上燃料油、天然气泄漏是主要风险因素，由此可分析本项目主要风险单元为LNG接收站、2个8500m^{3}LNG接卸泊位。

7.5.3.2 风险源分析

（**1**）码头风险源识别

本项目 LNG 码头主要为 2 个 8500m^{3}LNG 接卸泊位，主要风险源为 LNG 运输船、LNG 装卸臂等。

船舶在靠、离码头过程中，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因，致使船舶发生碰撞、搁浅、火灾爆炸等事故，导致货舱或燃油舱破损，从而导致天然气或船用燃油的溢出、扩散。

本项目码头区域可能发生如下 LNG 泄漏事故：LNG 船上货罐附属设施发生的泄漏；LNG 卸船作业过程中卸料臂、卸船管线发生的泄漏；LNG 管道上阀门、法兰及丝扣等发生的泄漏等。

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

（**2**）接收站风险源识别

根据对本项目接收站工艺流程和物质危险性的识别，接收站区域的主要危险源为 LNG 储罐罐区、装车系统系统等。其中接收站工程 LNG 储罐罐区主要包括 1×50000m^3 LNG 储罐，装车系统共包括 8 个装车台，并为远期预留 8 个装车台。

本项目接收站区域运行过程中发生天然气泄漏事故的原因主要有：LNG 储罐、装车系统系统部件连接处的密封件、焊缝本身缺陷，操作失误或管线老化发生的泄漏事故，接收站设备设施检修过程中发生的天然气泄漏事故，BOG 压缩机、高压输送泵、再冷凝器、气化器、计量器及燃气加热器等设备设施发生的泄漏事故；取样、化验等辅助作业过程中发生的泄漏事故等。

泄漏后的天然气在遇到明火源时会发生火灾爆炸事故，主要类型包括：天然气泄漏到地面或水面上形成液池后，被点燃产生的池火；天然气管道和压缩、冷凝、气化、计量及外输工艺设备等因介质泄漏而被点燃产生的喷射火；天然气泄漏后经蒸发、扩散，在开阔地带形成可燃性蒸气云，然后遇到点火源而引发的闪火；障碍/密闭空间内(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(如再冷凝器)和高压天然气管线等由于外部火灾烘烤或其他

原因，猛然破裂时可能引发的火球事故；储油罐、配电室等场所可能发生的火灾爆炸事故等。

（3）站场设施危险性识别

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。压缩机因密封损坏造成的气体泄漏。

当系统发生事故气体需要排放时，采用火炬放空方式，一旦火炬系统出现故障，就要将管道中的气体直接排入大气，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

7.5.4 物质转移途径识别

船舶 LNG 泄漏以及船舶用燃料油泄漏污染事故主要是物料直接泄漏入河，对周围水生生态环境产生影响。因此，水域风险事故扩散途径主要是河水和环境空气。

本项目泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

7.5.5 风险类型

（1）施工期

本工程的施工船舶包括抓斗挖泥船、打桩船、方驳、泥驳、多功能作业船等，施工作业船舶的跑冒滴漏现象是引起溢油事故的主要原因，考虑到施工作业主要集中在码头区域，可判定主要溢油点事故发生地点为码头处。

（2）营运期

营运期水域发生风险事故的最可能是溢油事故，进出港船舶数量的增加将相应增加由于船舶交通事故导致的船舶溢油事故风险水平。

7.5.6 风险识别结果

（1）本项目进出港船舶燃料油发生泄漏入河，造成对附近水生环境的污染。

（2）本项目输送的是净化后的天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。主要事故类型为天然气泄漏、火灾爆炸。

（3）天然气主要成分甲烷含量在 96.64%（mol%）以上，气源组分中总硫含量非常低，天然气泄漏燃烧产生的 SO_2 污染物浓度有限（≯10mg/m^3），不会产生二氧化硫毒性终点浓度和造成事故周围环境 SO_2 污染物显著增加和超标；本项目站场发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温热能而发生火灾爆炸将会伴生 CO 二次污染物，CO 属于有毒有害物质。

综上，本项目考虑项目位置、工艺及 LNG 特点，本次评价依次关注 LNG 船舶在水域航道港池发生事故导致船舶燃料油泄漏，事故高发区为码头前沿及长江水域；接收站发生天然气泄漏和天然气不完全燃烧伴生产生的 CO 的环境风险影响，事故高发区为 LNG 储罐、BOG 压缩机。

7.6 风险事故情形分析

7.6.1 水域环境风险事故情形的确定

（1）最大可信事故判定

通过风险识别和污染事故案例分析，本项目存在由于操作不当或航行碰撞等发生溢油入河的可能性，对长江生态环境存在潜在的事故风险。本项目水域环境风险的最大可信事故主要为船舶溢油事故。本项目主要运营船舶为 LNG 船，因此，水域环境风险事故主要考虑两个方面：

①LNG 船航行过程中与其他船舶碰撞，发生泄漏燃料油事故。

②LNG 在船舶运输过程中发生泄漏，溢出 LNG 至水面。

（2）最大可信事故概率

本项目吞吐量 50 万吨/年，项目建设虽使该区域的船舶艘次增多，但数量并不大，按货运量及船型估算，新建码头航次最多约为 91 次/年。LNG 船比较大且是双壳体船，万一与其它船舶发生碰撞，发生燃料油泄漏的可能性较小。总体来说，本项目对君山港环境风险事故的贡献率不大。

7.6.2 陆域风险最大可信事故

（1）最大可信事故类型

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

拟建项目 LNG 储罐采用预应力混凝土全容罐，内罐为 9%镍钢的低温钢，用于盛装低温介质，而外罐则是由内部捆扎低温钢筋的混凝土浇注而成，可以盛装内罐发生泄露时的低温介质，混凝土墙到内筒大约 1 到 2 米，同时，外罐内壁衬有整圈的钢板，用于保证储罐结构的密封性。另外，在内、外罐之间，还设置了一层热角保护，用来保护外罐的拐角在内罐发生泄露时，不至于受到热冲击而损坏，以及改变外罐的温度场分布。一旦事故发生，装置的控制和物料的输送仍然可以继续，这种情况可持续几周，直至设备停车。因此，如果 LNG 储罐发生泄漏，则泄漏出来的 LNG 会进入内罐和外罐之间形成的环状空间内，随着温度上升 LNG 全部挥发进入回收系统。内、外两层罐同时出现泄漏的机率极低，LNG 储罐泄漏进入外环境的概率极低，可忽略不计。

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

（2）最大可信事故概率

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

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

LNG 发生泄漏事故时的概率详见表 7.6-1。

表 7.6-1　LNG 泄露事故概率一览表

序号	泄露类型	基础统计概率			本项目	
		事故率	点燃概率	不点燃概率	被点燃	不被点燃
1	小型泄露（1mm）	5×10^{-4}	0.01	0.99	5×10^{-6}	4.95×10^{-4}
2	中型泄露（10mm）	1×10^{-5}	0.03	0.97	3×10^{-7}	9.7×10^{-6}
3	大型泄露（50mm）	5×10^{-6}	0.08	0.92	4×10^{-8}	4.6×10^{-6}

7.7 源项分析

7.7.1 水域环境风险事故源强的确定

7.7.1.1 船舶溢油事故源强

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》，最大可信水上溢油事故溢油量，新建水运工程项目按照设计代表船型所载货油或船用燃料油全部泄漏的数量确定；可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。

本项目到港最大船型为 8500m^{3}LNG 船，载重吨位约 2420t~3520t，参考《水上溢油环境风险评估技术导则》附录表 C5，最大可信水上溢油事故溢油量约为 384m^3；可能最大水上溢油事故溢油量（1 个燃料油边舱的量）约 64m^3（约 53.76t）。

保守起见，本评价以 **53.76t** 作为可能最大水上溢油事故溢油量。

由于 LNG 船比较大且是双壳体船，在与其他船舶发生碰撞后，后果不是很严重，没有导致过燃料油舱的重大损坏和燃料油泄漏。

此外，在码头作业时发生管道破裂或泄漏、人为因素引起跑冒漏滴等，均可能造成污染事故。一般来说，在码头作业时发生的泄漏、人为因素引起的跑冒漏滴事故规模较小，但是不能忽视。

7.7.1.2 LNG 泄漏事故源强

因 LNG 船结构的特殊性，目前世界上尚无 LNG 船因水上或者海上交通或其他事故发生泄漏的记录，因此本评价只做定性分析，不进行预测评价。

7.7.2 陆域环境风险事故源强的确定

7.7.2.1 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《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 用柏努利方程计算：

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

式中，Q_L——液体泄漏速率(kg/s)，

P——容器内介质压力，Pa，

P_0——环境压力，Pa，

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3，

g——为重力加速度($9.81m/s^2$)，

h——裂口之上液位高度(m)，

C_d——为液体泄漏系数，取 0.65，

A——裂口面积，m^2。

本次评价各参数取值：液体泄漏系数 C_d 取最大 0.65；LNG 的密度 ρ 取值 $440kg/m^3$；管线内外的相对压力 P-P0 为 25kPa；重力加速度 g 为 $9.81m/s^2$；$50000m^3$LNG 外罐高度 33.6m，管线泄漏处架空高度 0.5m，裂口出现在立管底部，液位高度为 29.6m，管线泄漏孔径为 50mm，则经计算 **LNG** 的泄漏速率为 **14.79kg/s**。

本项目设有综合的控制系统 ICS(IntegratedControlSystem)，该系统是由过程控制系统（PCS）、紧急停车系统（ESD）、安全仪表系统（SIS）、以及火警和气体检测系统（FGS）等独立子系统构成，管道泄漏事件设为 10min，则 **LNG** 的泄漏总量为 **8.87t**。

7.7.2.2 甲烷扩散源强

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

闪蒸蒸发的液体分数 Fv 按下式计算：

$$Fv=Cp\times(T-Tc)/H$$

式中：Cp—泄露液体的定压比热容，J/（kg・K）；

T—储存温度，K；

Tc—泄露液体的沸点；

H—泄露液体的蒸发热，J/kg；

Fv—泄露液体的闪蒸比例；

Fv =2070×（111.15-103.15）/122000=0.14

$$Q_1=Q_L\times Fv$$

Q_1—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L—物质泄露速率，kg/s

评价以 LNG 储罐全罐泄露作为最大可信事故，泄露时间为 10min，5 万 m^3 的 LNG 储罐 LNG 储存量为 22000 吨，全罐泄露时，平均泄露速率为 36666.7kg/s，蒸发液体按 0.14 计算，则 Q_1 为 5133kg/s。

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

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

式中：Q_2—热量蒸发速率，kg/s；

T_0—环境温度，K，取当地年平均温度 17℃；

T_b—泄露液体沸点；K（LNG 沸点温度为-162℃，即 111.15K）；

S—液池面积，m^2；（拟建工程罐区 LNG 集液池的建设规格为 7m×7m×2m，容积 98m^3，可收集 LNG 量 43t，预设泄漏情景下 LNG 泄漏量为 8.87t，可全部纳入集液池进行收集，因此，本项目的液池面积为 49m^2)；

H—液体汽化热，J/kg，(LNG 气化热为 531109.7J/kg)；

λ—表面热导系数，W/m·k，（水泥地面取值为 1.1W/m·k）；

α—表面热扩散系数，m^2/s，(以水泥地面取值为 $1.29\times10^{-7}m^2/s$)；

t—蒸发时间，s（取 30 分钟，即 1800s）。

经过计算，**Q_2 为 0.67kg/s**。

质量蒸发速度 Q_3 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—质量蒸发速率，kg/s；

α、n—大气稳定度系数，本项目取稳定条件参数，即 $\alpha=5.285\times10^{-3}$、n＝0.3；

P—液体表面蒸气压，Pa，本次评价取 53.32kPa。

R—气体常数，取 8.314J/mol·K；

T_0—环境温度，K；取多年平均温度 17℃；

u—风速，取年平均风速 3m/s；

r—液池半径，m；根据液池面积 49m^2 计算等效半径 3.95m

M—物质的摩尔质量，kg/mol，甲烷取 0.016kg/mol；

经过计算，Q_3 为 0.055kg/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：Wp—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 5133kg/s；

Q_2—热量蒸发速率，kg/s；

t_1—闪蒸蒸发时间，s；

t_2—热量蒸发时间，s；

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。

LNG 的蒸发速率（Q2+Q3）为 0.725kg/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，闪蒸蒸发时间按照 10min 计算，经过上述计算，可以得出 **LNG** 液体的蒸发总量 **Wp=3081105kg**。

7.7.2.3 LNG 火灾 NOx 释放源强

LNG 泄漏事故发生后挥发为天然气，达到天然气爆炸浓度，在有火源的情况下，将发生火灾爆炸事故，天然气燃烧产生的有毒有害污染物主要为 NOx。天然气燃烧伴生 NOx 排放系数见表 7.7-1。

表 7.7-1 天然气燃烧污染物排放系数

污染物	NO_X
天然气燃烧污染物排放系数（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 1.76g/m^3 天然气）

根据相关资料，本次评价 LNG 的燃烧速度 dt/dm 取值为 0.182kg/(m^2·s)。液池面积为 49m^2，则 LNG 的燃烧速度为 8.918kg/s，火焰高度为 14.1m；则 LNG 发生事故时，NOx 的产生量为 12.97g/s，NO_2 的产生量为 11.67g/s。（NO_2 与 NOx 的转化系数参照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008），NO_2/NOx=0.9）

表 7.7-2 LNG 泄露、火灾事故源强表

序	风险事故情	危险单	危险物	影响途	释放或泄露	释放时间	释放高度

号	形	元	质	径	速率/kg·s^{-1}	/h	/m
1	LNG 储罐出口管线泄露	接收站	甲烷	大气扩散	0.725	0.5	/
2	LNG 收集池池火	接收站	NO_2	大气扩散	11.67（g/s）	1	14.1

7.7.2.4 次生污染物一氧化碳

正常工况下，参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生 CO 的产生系数为 0.35g/m^3 天然气。根据相关资料，本次评价液化 LNG 的燃烧速度——dt/dm 取值为 0.182kg/（m^2·s），气化天然气假定全部燃烧。气化天然气 CO 的产生量计算如下：5133kg/s÷0.84kg/m^3（天然气密度）×0.35g/m^3=2.14kg/s。

7.8 风险预测与评价

7.8.1 船舶 LNG 泄漏事故环境影响分析

7.8.1.1 LNG 泄漏入河影响概述

若 LNG 船舶发生事故，液化天然气一旦泄漏，一小部分立即急剧气化成蒸气，剩下的泄漏到地面、水面、船面上，沸腾气化后与周围的空气混合成冷蒸气雾，在空气中冷凝形成白烟，再稀释受热后与空气形成爆炸性混合物。形成的爆炸性混合物若遇到点火源，可能引发火灾及爆炸。液化天然气泄漏后形成的冷气体在初期比周围空气浓度大，易形成云层或层流。泄漏的液化天然气的气化量取决于土壤、大气、河水的热量供给，刚泄漏时气化率很高，一段时间以后趋近于一个常数，这时泄漏的液化天然气就会在地面、船面、水面上形成一种液流。若无围护设施，则泄漏的液化天然气就会沿地面、船面扩散，遇到点火源可引发火灾。

事故状态时设备的安全释放设施排放的液化天然气遇到点火源，也可能引发火灾。高浓度的天然气可使人因缺氧而窒息，人体接触泄漏的液化天然气可因低温而造成冻伤，泄漏的低温液化天然气可造成设备或建筑物材料损坏而导致次生灾害。当 LNG 与温暖液体（如河水、水）接触受到突然加热时，LNG 会发生爆炸式沸腾，从而导致局部过压释放。LNG 泄漏至地面水环境中，一小部分立即急剧气化成蒸气，形成的冷气体在初期比周围空气浓度大，易形成云层或层流。LNG 泄漏入河后在河水中气化会引起河水局部水温迅速下降，形成低温区域，导致一定范围内的生物死亡或冻伤，对水产生物产生暂时的不利影响。因此，必

须加强管理，杜绝船舶事故的发生。

7.8.1.2 LNG 船舶特点

船舶结构和船舶管理的特点，主要取决于所载货物的特性。LNG 船舶所运载的货物具有温度低、比重小、蒸发气与空气混合极易燃烧等特性。为了适合货物特性，LNG 船舶在设计、建造、操作及设备管理上有别于其它常规船舶。

（1）采用耐低温材料

按照 IGC 规则（国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则）规定，用于建造 LNG 货舱的材料至少能承受-165℃的超低温。

（2）采用货舱次屏蔽

根据 IGC 规则要求，MOSS 型 LNG 货舱为部分次屏蔽；薄膜型 LNG 货舱为完整次屏蔽，次屏蔽必须能够容纳主屏蔽 15 天以上的渗漏（15 天时间的确定是因为 LNG 船舶从 LNG 装港到卸港最多航行时间不会超过 15 天）。

（3）设置双层船壳

所有 LNG 船舶设置双层船壳主要是为了防止和降低船舶在发生碰撞和搁浅等事故时对 LNG 船舶货舱造成的损坏。

7.8.1.3 LNG 泄漏对生态环境影响

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

7.8.2 陆域风险预测与评价

7.8.2.1 计算模式与参数选择

（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。

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 NO_2 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 收集池池火次生污染物 NO_2 扩散选用 AFTOX 模型进行预测分析。

（2）计算模型参数选取

本项目大气风险评价等级为二级，按照 HJ169-2018 要求选择最不利气象条件见表 7.8-1。选择项目所在地最不利气象进行预测，预测时段为泄漏事故开始后的 30min。

表 7.8-1　大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	112.906654°
	事故源纬度	29.581186°
	事故源类型	LNG 泄露、LNG 池火火灾次生污染
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度	25℃
	相对湿度	50%
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度	0.01m
	事故考虑地形	否
	地形数据精度 m	/

7.8.2.2 评价标准

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度分为 1、2 级，其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目环境风险评价标准见表 7.8-2。

表 7.8-2　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
一氧化碳	毒性终点浓度-1	380
	毒性终点浓度-2	95

7.8.2.3 预测方案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169－2018)，预测范围选取风险源 LNG 收集池为中心，边长 10000m 的矩形范围，该范围内环境敏感目标为关心点，设置为特殊计算点；在距离风险源 LNG 收集池下风向 5000m 范围内，每隔 50m 设置一个一般计算点。

7.8.2.4 预测结果

（1）**LNG** 泄漏甲烷扩散预测结果分析

A 最不利气象条件

最不利气象条件下，LNG 泄漏导致甲烷扩散对大气环境的影响分析见表 7.8-3。

表 7.8-3 甲烷扩散事故下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	/

预测结果显示，计算结果的最大毒性浓度为：115581.62509340573mg/m³，排放物的大气终点浓度(PAC-2)为：150000.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为：260000.0mg/m³，无法绘制不同毒性终点浓度的最大影响范围。

最不利气象条件下，LNG 泄漏事故发生后甲烷扩散过程中浓度预测结果见图 7.8-1、表 7.8-4。

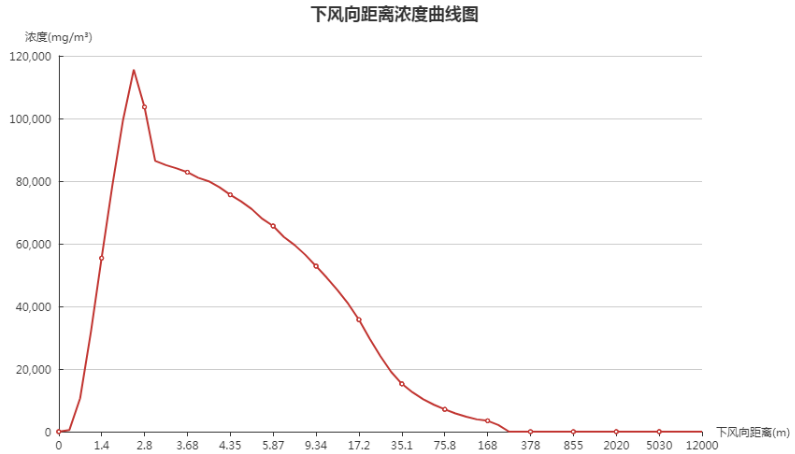


图 7.8-1 最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

表 7.8-4 泄漏事故发生后甲烷扩散过程中浓度预测结果一览表

序号	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
1	0	903	0
2	0.35	902	539.6177588574822
3	0.7	902	10676.234172904838
4	1.05	901	31771.112178473795
5	1.4	901	55411.66204004901
6	1.75	900	78457.79943978204
7	2.1	901	99490.61268041385

序号	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
8	2.45	901	115581.62509340573
9	2.8	902	103662.99269346947
10	3.15	902	86466.25394646787
11	3.5	903	85106.0236321818
12	3.58	903	84066.79212332459
13	3.68	903	82844.19265429942
14	3.8	903	81077.86190656925
15	3.95	903	79946.4783185194
16	4.13	904	78013.4509487595
17	4.35	904	75634.43256904274
18	4.62	904	73555.02870298052
19	4.96	904	71078.07067074592
20	5.37	905	67927.97616972786
21	5.87	905	65661.52293640217
22	6.49	906	62163.82006356222
23	7.26	906	59589.47608275971
24	8.19	907	56456.486344424346
25	9.34	908	52852.50694035155
26	10.8	909	49165.2338713844
27	12.5	911	45188.72232176021
28	14.6	913	40833.58264387317
29	17.2	915	35745.08477341625
30	20.4	918	29712.348730997437
31	24.4	921	24096.147517839694
32	29.2	925	19106.263221498288
33	35.1	930	15277.407614042759
34	42.4	936	12556.479879845741
35	51.3	944	10323.349176590622
36	62.3	953	8579.789564229835
37	75.8	965	7111.837121320287
38	92.3	979	5832.933599102452
39	113	997	4780.365421129361
40	138	1020	3919.5508745023553
41	168	1040	3475.4289432193127
42	206	1080	2145.604364263364
43	252	1120	7.379713967702511
44	309	1160	2.0285183846022375e-7
45	378	1220	7.040934127901189e-25
46	464	1300	3.4810716667086417e-59
47	568	1390	3.4256820793599336e-116
48	697	1500	2.1396931666508855e-203

序号	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
49	855	1630	0
50	1050	1800	0
51	1290	1920	0
52	1610	2060	0
53	2020	2240	0
54	2530	2450	0
55	3190	2720	0
56	4010	3040	0
57	5030	3440	0
58	6280	3940	0
59	7820	4540	0
60	9700	5280	0
61	12000	6190	0

B 预测结果

预测结果表明：LNG 泄漏事故发生后，甲烷在最不利气象条件下的扩散过程中，未出现甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；在距离 2.45m 处浓度为 115581.62509340573mg/m^3，是出现的最大毒性浓度，出现时间为 901s，最大影响范围在集液池周围，周围敏感保护目标均不在泄漏事故影响范围之内。

因此，LNG 泄漏事故发生后，甲烷在空气中扩散影响范围较小，均位于厂区范围内，且影响范围内无环境敏感保护目标等关心点，对环境的影响可以接受。

（**2**）**LNG** 火灾次生污染 NO_2 预测结果分析

A 最不利气象条件

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 7.8-5。

表 7.8-5　LNG 火灾次生污染 NO_2 扩散事故下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	/

经预测，计算结果的最小毒性浓度为:0.0mg/m³，最大毒性浓度为:4.4mg/m³。

B 预测结果

预测结果表明：LNG 泄漏被点燃发生燃烧事故后，NO_2 在最不利气象条件下的扩散过程中，没有出现 NO_2 大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 值，周围敏感保护目标均不在燃烧事故影响范围之内。

因此，天然气燃烧事故发生后，主要二次污染物 NO_2 在空气中扩散影响范围较小，均位于厂区范围附近，且影响范围内无军事设施和环境敏感保护目标等关心点，对环境的影响可以接受。

（3）**LNG** 火灾次生污染物一氧化碳预测结果分析

A 最不利气象条件

最不利气象条件下，LNG 火灾次生污染物 CO 扩散对大气环境的影响分析见表 7.8-6。

表 7.8-6　LNG 火灾次生污染物 CO 扩散事故下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			
	指标	浓度值（mg/m^3）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
一氧化碳	大气毒性终点浓度-1	380	未出现此浓度	/
	大气毒性终点浓度-2	95	未出现此浓度	/

最不利气象条件下，CO 扩散过程中浓度预测结果见图 7.8-2、表 7.8-7。

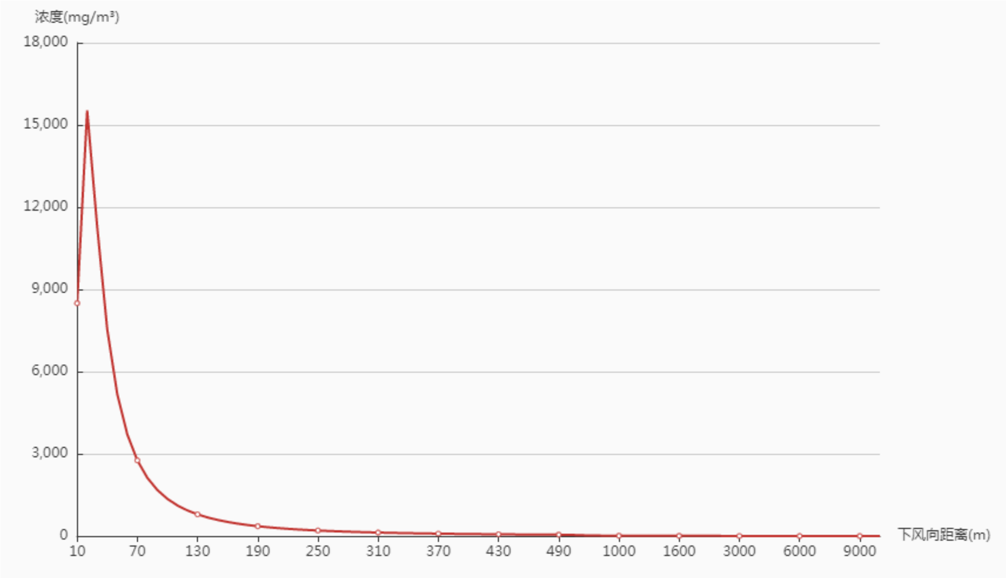


图 7.8-2　最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

表 7.8-7　CO 扩散过程中浓度预测结果一览表

序号	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
1	10	30	8496.5
2	20	30	15530.6
3	30	30	11282.7
4	40	60	7542.5
5	50	60	5177.8
6	60	60	3707.5
7	70	60	2759.7
8	80	90	2122.4

序号	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
9	90	90	1676.9
10	100	90	1354.8
11	110	90	1115.3
12	120	120	932.8
13	130	120	790.7
14	140	120	678.1
15	150	150	587.5
16	160	150	513.6
17	170	150	452.5
18	180	150	401.5
19	190	180	358.5
20	200	180	321.9
21	210	180	290.5
22	220	180	263.4
23	230	210	239.9
24	240	210	219.3
25	250	210	201.2
26	260	210	185.2
27	270	240	171
28	280	240	158.4
29	290	240	147
30	300	270	136.9
31	310	270	127.7
32	320	270	119.4
33	330	270	111.8
34	340	300	105
35	350	300	98.7
36	360	300	93
37	370	300	87.7
38	380	330	82.9
39	390	330	78.4
40	400	330	74.3
41	410	330	70.5
42	420	360	67
43	430	360	63.7
44	440	360	60.7
45	450	360	57.8
46	460	390	55.2
47	470	390	52.7
48	480	390	50.4
49	490	390	48.2

序号	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
50	500	420	46.2
51	600	480	31.3
52	700	720	22.5
53	800	810	16.6
54	900	900	12.6
55	1000	1020	10.6
56	1100	1110	9.5
57	1200	1140	8.7
58	1300	1260	8.1
59	1400	1350	7.6
60	1500	1410	7.1

经预测，计算结果的最小毒性浓度为:0.0mg/m³，最大毒性浓度为:15530.6mg/m³。

B 预测结果

从预测结果分析可以看出：当天然气储罐发生火灾时，在最不利气象条件下，次生污染物一氧化碳轴线最大浓度为 15530.6mg/m^3，在下风向 190 米外可以满足一氧化碳毒性终点浓度-1（380mg/m^3）的要求，在下风向 360 米外可以一氧化碳毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的要求。

当发生火灾时，次生污染物一氧化碳对大气环境的影响较大，本次评价要求采用先进的设备，当发生泄漏时，能在最短时间内发生响应，切断管线，停止泄漏，以减小事故的影响。

7.8.3 水上溢油风险预测

7.8.3.1 溢油在江上的运动形态及其归宿

溢油泄漏在江面上的变化是极其复杂的，其中主要有动力学和非动力学过程。动力学过程初期为扩展过程：主要受惯性力、重力、粘性力和表面张力控制，油品泄漏在江面上形成一定面积的油膜，其后油膜在波浪、江流和风的作用下作漂移和扩散运动，油膜破碎分成多块，其过程要持续数天。非动力学过程指油膜发生质变的过程，主要包括：蒸发、溶解、乳化、沉降和生物降解等过程。

a) 扩展：由于油比水轻，将漂浮于水面。在初期阶段由于受重力和表面张力的作用而在水面上向四周散开，范围越扩越大。这个过程称为油的扩展。

b) 漂移：油膜在江流、风、波浪等因素的作用下引起的漂移。

c) 分散：溢油在江面形成油膜以后，受到破碎波的作用使一部分油以油滴

形式进入水中形成分散油。一部分油滴重新上升到水面，也有部分油滴从水面逸出而挥发到大气中。

d) 蒸发：油膜蒸发是指石油烃类从液态变为气态的过程，油膜与空气之间的物质交换与油膜表面积、溢油的组分及其物理特性有关，与风速、江面温度、江况以及太阳辐射的强度等也有关。实验表明，含量占 0～40％的低烃类油膜在溢油后 24 小时内就会蒸发掉。

e) 溶解：油膜溶解是指烃类物质由浮油体到水体的混合交换过程，溶解量和溶解速率取决于石油的组成及其物理性质、油膜扩展度、水温和水的湍流度以及油的乳化和分散程度。一般低烃类既有高蒸发率，又有高溶解度，它们的总效应导致油膜的密度和粘度增加，从而抑制扩展过程和湍流扩散过程。实验表明，溶解量仅为蒸发量的百分之几。

f) 乳化：油膜乳化是一个油包水的过程，已有研究表明，发生乳化的内在因素是原油的沥青烯中含有乳化剂，当其含量达到一定程度时，即发生乳化现象，形成油包水颗粒。江况能影响乳化的速度，但最终的乳化总量与水面状况无关，仅取决于乳化剂的含量，当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而变重时，油滴将沉降到江底。沉降主要发生在近岸，浅水混浊区较为显著。

g) 吸附：沉淀油的部分重组分可自行沉降或粘附在江水中的悬浮颗粒上，并随之沉到江底。

h) 生物降解：生物降解为江水中的某些生物通过对石油类物质的吸收来获取碳元素，生物降解过程是起作用较晚的过程。生物降解过程不仅对漂浮油膜起作用，对沉降的油滴也同样起作用。降解过程与油膜所处环境中微生物群的种类、数量有关，与江水温度、含氧量和无机营养的含量等因素也有关。

i) 光氧化反应：油中的某些成分在日照作用下氧化分解。溢油在水环境中的归宿问题是个复杂的问题，由于受到各种环境条件(温度、盐度、风、波浪、悬浮物、地理位置和油本身的化学组成等)的影响，每一次溢油的归宿也不尽相同。其主要的影响因素有乳化、吸附沉淀和生物降解等。

油膜非动力学过程及其复杂，发生的时间尺度为 1 天到数周。

7.8.3.2 事故源强

考虑船舶碰撞的事故溢油，溢油点假定发生在进港航道附近，溢油量为 53.76

吨。

7.8.3.3 溢油泄漏事故预测与评价

a) 溢油漂移、扩散模式鉴于溢油后油膜非动力学过程及其复杂，预测不考虑其非动力学过程。采用粒子模式预测溢油的扩散及其影响。溢油粒子模式预测方法是假定水面上漂浮着一定厚度的、较为稠密的油膜，这种油膜是由有限个彼此独立、互不干扰的油质点组成。它们分别受水流影响，独自漂移。即不会发生碰撞，也不会发生混合。油类入江后，在水体中的溶解性很弱，当溢油发生后，油类在湍流、扩散以及风的作用下，以油膜的形式在水表面漂浮，在风及潮流作用下油膜随之漂移，与此同时，油膜还将不断向四周扩展，使油膜面积不断扩大。蒸发是溢油初期发生的主要降解过程。蒸发减少了水面的油体积，并使油的某些物理化学特性发生变化。在本研究中主要针对溢油初期在风作用下油膜随之漂移扩散。

$$x = x_0 + \int_{t_0}^{t} u dt \quad y = y_0 + \int_{t_0}^{t} v dt$$

$$u = u_c + \kappa u_w + u_r \quad v = v_c + \kappa v_w + v_r$$

原坐标为(x_0，y_0)油膜经时间 t_0 后，漂移到坐标(x，y)。u 和 v 分别是油膜运动的东、北分量，它由流速 u_c、风速 u_w、油膜随机运动速度 u_r 组成，k 为风对油膜拖曳系数，本模型取值 0.022。通过跟踪各油膜坐标(x，y)的各位置，确定运移范围，统计其数量和质量，可得各坐标网格的油膜面积。通过上式计算，可以确定任意油质点在任一时刻的位置，同时也可以反映出这些油质点的群体状况，由此来描述溢油漂移扩散的过程。

b) 事故条件

考虑最不利的情况，以 53.76t 重油泄漏量、事故一次性泄漏情形估算船舶事故性溢油所造成的影响，溢油地点为进港航道。其中常年主导风向 NE 方向平均风速 3m/s。

c) 计算结果及评价

根据预测计算结果可见，在发生 53.76t 以上溢油事故后，对君山港周边水域水环境及生态环境产生一定影响，油膜随流和风向扩散，将对君山港附近水域生态产生影响。因此，对溢油事故必须严加防范，同时必须制定环境风险应急预案，并发生溢油事故后立即启动应急预案，对事故溢油进行治理，避免对附近水

域的水质及生态环境的影响，在事故溢油发生后，应及时在发生事故溢油地点之间设置隔油栏，避免事故溢油对项目水域产生影响。同时，本报告将在后面章节提出相关的风险防范措施及应急预案。

d) 溢油风险事故环境影响分析

① 溢油对水质和底质的影响分析

溢油在江面形成油膜以后，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式进入水形成分散油，另外，由于机械动力，如涡旋、破碎浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳化物。这两种作用都将增加水质的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。

据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的江水上层油类浓度增加值可超过Ⅲ类水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加。

另外，由于油膜覆盖，将影响到水—气之间的交换，致使溶解氧减小。同时，溢油后，油的重组分可自行沉积或粘附在水区悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面，从而对底质造成影响。

② 溢油对水域生物的影响分析

a 溢油对渔类和虾的危害发生溢油事故后，进入水域环境的石油类，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据某水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0gm/L 时，蚤状幼体便不能成活，96hL50 值为(0.62~0.86)mg/L，即安全浓度为(0.062~0.086)mg/L；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48 小时内死亡。溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1~11.9mg/L 浓度下，孵出的大部分仔

鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当油含量为3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达96.6%。Linden 的研究认为，原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

b 溢油对浮游生物的影响

泄漏油类一进入受纳水体便迅速扩散，在水面扩散成为光滑的油膜，它隔绝了大气与水体的气体交换，减少了水体的复氧作用。油类的生物分解和其自身氧化作用又消耗水体中的溶解氧，使水体缺氧并可能导致生物体死亡。同时，油膜还能降低表层水体中的阳光辐射量，阻碍浮游植物的光合作用，甚至引起死亡，这也使以浮游植物为主要食物来源的浮游动物大量减少死亡。

另外，油类化学毒性还会破坏细胞膜的正常结构，干扰生物体的酶系。浮游植物是水底生物的初级生产者，最容易受到油污染的影响，0.1mg/L 的油浓度就会影响其正常生长，对于以其为食的浮游动物也随之而受到影响。完全性浮游动物、动物幼体、卵、一些动物的某一个生长期等对油污染更为敏感。某些动物在变态期，甚至 0.01mg/L 的油污染就会影响其正常变态。表 7.8-6 和表7.8-7 列举了油污染对一些水底生物的影响情况。

表 7.8-6　石油产品对生物的致死浓度

生物种类	2 号燃料油或煤油	废油(PPm)
植物	<100μL/L	10
鳍鱼	50μL/L	1700
幼体和卵	0.1μL/L	1.25
浮游甲壳动物	5～50PPm	15～20
底栖甲壳动物	0.56mg/L	

表 7.8-7　石油产品对水底生物的致死浓度

生物种类	石油产品种类	浓度(PPm)	亚致死反应
普通小球藻	精制萘	1	抑制生长
硅藻、双鞭毛藻	油	0.1～0.0001	抑制或减缓细胞分裂

日本星杆藻	煤油	3～38	降低生长速度
海胆幼体	船用燃油的萃取物	0.1～1	影响受精卵发育
大西洋鳕鱼幼体	BP1002	0～10	破坏捕食行为
大虾	原油、煤油	10	影响化学感受捕食行为
贻贝	原油	1	加快呼吸、减少捕食
滨螺	BP1002	30	明显抑制生长

c 溢油对敏感生物的影响

根据调查，本项目周边水域分布有保护区。油膜随水流和风向扩散对周边少量存在的水底生物产生一定影响。事故溢油对上述区域产生的影响包括：①溢油引起水质的污染，导致幼鱼幼虾保护区的饵料生物减少，影响上述生物的觅食和栖息；②由于溢油粘附于其体表影响其运动能力或堵塞其鼻孔而致窒息死亡；③溢油将通过生物富集作用导致有毒物质在生物体内的累计。

d 亚致死效应

由于溢油的影响可持续一段时间，除急性致死效应外，还可能发生亚致死效应。该效应的作用机制表现为：①生理和行为效应，主要表现为麻醉效应、干扰基础生物化学机制、降低浮游植物光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。据文献报道，石油浓度在 0.001～0.1mg/L 范围时，即会出现上效应；②生态效应，较长期暴露于 0.01～0.1mg/L 石油浓度中，可造成生态群落结构的破坏，群落结构中某些对石油敏感的种类消失或减少，代之以嗜污种类增加，使不同营养级生物比例失调而导致局部水域生物链(网)的破坏；③异味效应，水底生物具有从栖息环境中积累石油烃的能力，富集系数可达 102～107(因种类而异)，导致生物体产生异味，失去其经济价值。

e 溢油对长江生态长期积累影响分析

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在海域环境中可持续数年至十几年，因溢油规模及溢油地点而异。

石油是各种不同物理和化学特性的化合物的复杂混合物。其中烃类系由生物的活体合成，它与轻质组分、多环芳香烃、轻脂环族、杂环核和其他烷基衍生物是不同的。石油类对水生生态系统的影响主要包括毒性所产生的影响和窒

息及缠裹作用的影响。

石油污染的致死效应对生境的破坏具有长期性。一般来说，石油的毒性大多与其芳香烃的含量有关。原油和精炼油对水底生物具有剧毒效应，也还有缓慢的致毒效应。这包括扰乱动物之间的化学联系，能够导致单个种的丰度和分布变化和种的组成的改变。由于水生生态系统是多样性和复杂性，迄今为止，尚未找到整个种群发展趋势与污染之间的相关性。水面被油膜覆盖，阻碍空气和水体的氧交换。水层光照减弱，作为食物链中基础营养层次的浮游植物生长受到抑制，初级生产力下降；同时水中低浓度油会刺激某些耐污性单细胞浮游植物大量增殖。这些藻类过渡增殖会形成赤潮，造成极大的生态性危害——鱼、虾、贝类大量死亡，改变了浮游植物群落结构，大大降低浮游植物多样化水平。进入水中的乳化油达到一定浓度可造成贝类大量死亡。在鱼、虾繁殖季节里，海水油污迫使鱼、虾、蟹类回避迁移，导致产卵场和育幼场消失或产下卵子不能孵化。油污粘附在水底生物的呼吸和运动器官上都会导致生物因缺氧而窒息死亡。

轻质油和精炼油比原油和重燃料油对成体鱼的危害更大。受害种群的完全康复需要数年甚至数十年时间。

生态实验的研究结果表明，长期暴露于(0.01~0.1)mg/L的石油浓度中，可造成生态、群落结构的破坏。当草食动物遭受污染损害时，会导致破坏水生生态平衡。当石油烃进入细菌种群后，有利于以石油烃为饵料的种群的生长，而有损于(至少在早期)其余的种群。微型藻类受油污染的影响程度差异极大。较高的油浓度会导致微型藻类固碳作用减弱，生长终止，最终死亡。石油能渗入较高等级的植物，堵塞细胞间的空隙，阻碍呼吸和繁殖。某些滩涂植物能忍受轻度油污，但严重污损常会导致其慢性死亡，这种过程的发生往往需要若干年之久。油膜能毒杀或损害某些浮游动物(包括挠足类等完全漂浮性动物)以及浮游鱼卵、仔稚鱼和底栖无脊椎动物。栖息于近表层的鱼卵和幼鱼对油污染的适应性很差，对轻质油特别敏感。

③ 溢油对人体健康的间接影响

溢油通过食用油污染鱼虾或贝类对人体健康产生间接影响。石油中对哺乳类有致癌作用的多环芳烃，如 3、4 苯并芘和 1、2-苯并蒽等。生物资源，特别

是软体动物和藻类常含有较高量的多环芳烃。生物体中多环芳烃的含量不仅取决于摄食，而且取决于它们积蓄和代谢这类化合物的能力。在积蓄和保护芳香族化合物和多环芳烃类能力方面，富脂鱼胜于贫脂鱼，在某一鱼种体内，富脂组织胜过贫脂组织。鱼类和甲壳类动物能够代谢多环芳烃类，并以水溶性更大的羟基物形式排泄。软体动物在这方面的能力较差。软体动物富集多环芳烃类所达到的含量高于任何其它生物，但在人类饮食中多环芳烃仅占很小一部分，因而它们在加剧致癌危险方面的作用较小。

④ 溢油对岸线的影响分析

油膜抵达岸线时，油膜将较长时间粘附在岸线上，对其景观和生态系统将造成长期严重破坏，其恢复期可长达几年。如 1999 年"闽燃供 2 供号因事故溢出重油 589.7t，油污使金星门、淇澳岛等 300 多平方公里的海域和 55km 海岸线受到污染，著名的旅游景点唐家湾海滩、野狸岛、长沙渔女、滨海浴场、情侣北路的岸线、沙滩及海边护栏遭到严重污染，投资 300 万元人民币建设的人工海滩也毁于一旦。

7.8.3.4 事故溢油对敏感目标的影响分析

考虑船舶碰撞的事故溢油，溢油点假定发生在进港航道附近。溢油点位于最近的君山区长江饮用水源保护区二级保护区上游约 14km，由于距离较远，重点考虑对东洞庭湖自然保护区和"四大家鱼"保护区的水生生态和渔业资源的影响。

一旦发生化学品溢出事故，对水生生物和渔业的影响将是巨大的。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在水里存在的形式所决定的。在石油不同组份中，低沸点的芳香族烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，均会对水生生物生命构成威胁和危害，直至死亡。

油类物质入河后，一部分覆盖水面，一部分蒸发进入大气，另一部分则溶解和分散于水中。漂浮的溢物膜，在膜覆盖下，水体中的生物会因中毒和缺氧窒息而大量死亡。扩散在水中的污染物将长时间停留在水中，直至被水生生物吞食，或与水中固体物质进行交换而沉入水底；污染物不但会使鱼、虾等水产生物带有异臭、异味而失去食用价值，而且会危害水域浮游植物、浮游动物、底栖生物的生长发育，降低水域生物生产力，破坏整个生物群落结构，导致生态系统恶化和

渔业资源的生产损失。生态毒理学试验表明，各类生物对化工品污染敏感性顺序一般是：卵期→仔稚体→幼体→成体。

本评价采用类比分析法进行溢出事故对水生生态与渔业资源影响分析，类比溢出事故为珠江口“3.24 重大溢油事故”，溢出物为船舶燃料油，溢出量为 500 多吨。该溢油事故引起事故当年海洋生态系统发生显著变化，直到事故第二年，生态系统才逐步恢复正常，鱼类资源当年损失约 4 成，由于正值产卵期，对鱼卵和仔稚鱼的伤害较显著，因此鱼类资源较显著的损失会持续 3～4 年，事故后 7 年，鱼类资源量逐步得到恢复。

从类比案例模拟分析可知，在长江一旦发生较大规模溢油或化学品溢出事故，会对水生生态和渔业资源造成严重污染损害，其影响将是显著和较长期的。

综上所述，一旦发生大规模溢油事故，受污染区域内的生物将会受到较严重的破坏。因此，杜绝该类溢油事故发生，或者是当发生溢油事故后，及时采取应急抢险措施，应当作为建设方工作的重点之一。

7.9 环境风险管理

7.9.1 水域环境风险防范措施

7.9.1.1 施工作业溢油风险防范措施

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

（2）施工作业期间所有施工船舶须按照交通信号管理规定显示信号。

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

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

（5）施工时应有专人负责监护，避免施工船管线进入航道影响过往船舶正常航行。

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

（7）建设单位在工程开工前应向岳阳海事局提交一份施工方案计划表。

7.9.1.2 船舶交通事故防范对策

（1）配备必要的导助航等安全保障设施

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

（2）加强船舶人员培训教育，提高操作技能和安全意识

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

（3）督促进出港施工船舶加强港内航行与靠离泊风险控制

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

②督促施工船舶在进出港、靠离泊前制订周密的航行与操纵计划和程序。

③施工船舶应及时掌握最新港口航道、水文气象、助航标志、水深底质、船舶密度等通航相关资料，了解并严格遵守长江流域的有关规章、航行法规和通讯、报告制度，充分考虑环境和自然因素对船舶操纵的影响。

④施工船舶应对动力设备工况进行充分的分析与评价，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止施工船舶因设备问题造成紧迫局面。必要时请求岸基提供帮助。

⑤充分利用和管理驾驶台资源，合理组织值班船员，明确驾驶台团队各自的位置、角度、常规职责、应急职责、信息沟通交流方式、记录、应急处置、驾驶台工作规程等，做到严守职责，坚守岗位。

⑥禁止船舶在关键动力、助导航设备存在隐患的情况下进出港区，禁止疲劳驾驶。

7.9.1.3 船舶污染应急对策

（1）恶劣天气下

泄漏面积大且天气恶劣的情况下，一旦码头前沿水域发生溢油泄漏事故，应当首先在临近水域敏感区布设围油栏，避免保护目标受损。恶劣天气条件下，机械处理受限制，但强风、急流等却能提高分散剂的效力，喷洒分散剂是最合适的选择。因此一旦观察到油膜向附近敏感目标移动，则根据泄漏量、速度、扩散面积的预测结果第一时间内喷洒污油分散剂，确保敏感区域不受溢油污染。分散剂的使用，必须按照相应规定的要求实施。

（2）水域船舶泄露应急能力基础

依据《中华人民共和国海洋环境保护法》等法律法规以及我国加入的国际公约的有关要求，港口、码头和沿岸可能发生重大溢油和化学品污染事故的单位及船舶，必须依法做好事故的应急防备和反应工作。

考虑到 LNG 船舶特殊的通航要求，船舶锚地作业的发生是导致本次规划溢油事故的主要原因，溢油事故的发生多与船舶停泊的地理条件、气象、以及船舶驾驶、装卸作业人员和管理人员的素质有关。因此，应该从以下几个方面制订和实施溢油事故应急防范措施。

①船舶在加油时，应严格按照有关规定操作，杜绝由于麻痹大意而导致溢油事故的发生，同时在加油时，也应注意当时当地的水文、气象条件，尽量避免在大风雨天时进行加油。

②一旦发生溢油事故，首要目标是保护重要区域和限制油污扩散，其次是清除污油；如果设备、材料和人力不足于对敏感区域提供有力的保护，则必须按优先次序对重要区域作出保护。

根据《液化天然气码头设计规范（TJS165-5-2009）》以及《海港总体设计规范（JTS165-2013）》中要求，液化天然气船舶的锚位与其他锚地的安全净距不应小于 1000m。建议尽快开展 LNG 应急锚地选划及论证工作，以确保 LNG 船舶的安全作业。

（3）泄漏风险事故的发生防范

①码头设计应依据相关的运输、储存、码头装卸等规范进行，在布局上需要根据主导风向、消防安全、运输间距等进行合理安排，在依据相关化工设备安装规范基础上安装，严格监查、严格把关。

②码头罐区、管线区域及相关库区禁止种植任何植物，绿化树种主要种植在港区工作人员生活区域。

③严格操作规程，制定可靠的维修规章；加强操作人员的岗位培训和职业素质教育，提高安全意识，防止人为误操作和设备维护不当所引起的事故发生。

④建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

⑤采取严格管理措施，控制明火、预防摩擦撞击、避免电气和静电火花，设计上考虑防雷避雷、防热源和防日照辐射等措施，并尽可能减少危险货物的储存量，以防止火灾发生。

7.9.1.4 溢油风险事故应急措施

（1）应急防备目标

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）中对新、改、扩建码头建设项目水上污染事故应急防备能力建设目标的要求进行防备。

（2）应急设备建设要求

①设备配备和应急能力核算参照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《船舶溢油应急能力评估导则 JT/T877-2013》，并且核对配备设备的数量和质量不低于《港口码头溢油应急设备配备要求》（JI/T451-2017）的基础标准；

②设备配备方案应与码头风险情况和应急能力目标相适应，并适当考虑现有设备；

③设备的数量与选型要与采用的船舶污染物回收处理方法及当地水文气象条件相适应，并充分考虑到可能采取的环保措施和方法；

④设备选型要体现先进性、实用性，应有利于应急行动的快速开展，设备配备质量可靠，技术先进，性价比高，产品升级能力强。

本项目应严格按照相关要求进行应急能力的储备。

7.9.1.5 码头装卸作业事故的防范措施

（1）工程设计上的防范措施

对于工程设备的造型、平面布置、土建工程、电气等各个部分，在防火、防爆、防静电、防雷、防震等案例性方面应按照《建筑设计防火规范》等国家有

关规范的要求进行设计，每一项的设计均应对照有关规范进行逐项核实，从工程设计上确保工程运营后的安全。

（2）严格码头装卸作业流程

LNG 船、LNG 码头和 LNG 罐区三者之间，应建立和保持可靠的、有效的联系，并密切配合，以确保 LNG 船靠离泊作业与卸船作业能安全顺利进行。

LNG 船靠泊后，必须先在码头上接地后才能进行卸料作业。

液化天然气船卸料完毕，应立即向液化天然气船的储罐输送液氮，使液化天然气储罐充满惰性气体，以利于液化天然气船的安全，液氮由接收站供给。

液化天然气船在装卸作业时，配备 2 艘消拖两用船守卫。

（3）避免不利作业条件

当风速、流速、能见度超过作业限制条件时，液化天然气船不得进行靠泊作业。

雷电和暴风雨天气以及附近有火情时停止装卸作业。

（4）建立健全管理机制

本工程投入营运前，应制订严格的安全管理规程和紧急事故处理规程。船舶进出港和进出锚地实施引航员制度。并规定引航员的培训与考核制度，引航员的职责、以及引航员对航道、港口水文气象条件等熟悉的培训。

实施船舶码头靠泊和锚地锚泊制度。包括使用锚地申请、锚泊密度(间隔)、船只进出锚地航速，各种天气条件下的锚地船只的了望制度等，以防锚地船只拖锚、碰撞、挤压等事故发生。

码头设专职安全主管人员及专职安全员，主要负责检查和落实职业安全及卫生各项措施的实施。

码头管理应树安全第一的观念，定期对员工进行安全知识教育，提高安全意识，使每一位职工都懂得在发生火灾时如何报警、如何使用消防工具等。

7.9.1.6 水上 LNG 船舶风险防范措施

鉴于 LNG 是一种极易燃、易爆的危险品，若发生风险事故，将可能发生液化气溢漏，将对造成水生环境和人类生命财产造成较大的影响，因此，运输、装卸 LNG 的整个过程（包括船的管理）是一种要求很高又极其严格的工作。有关部门应对 LNG 船舶事故风险有高度认识与戒备，并将其纳入港区的重点风险防

范目标，切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针。

鉴于LNG运输船舶属于大型特殊危险品船舶，为确保航行和靠离码头的安全，LNG船舶进出港航行要配备警戒船等，并实行水上交通管制(VTS)。液化天然气船调头和靠泊时由3～4艘拖轮协助，以不大于规定的法向速度平稳靠泊码头，带好艏、艉缆，横缆和倒缆后进行卸料作业。为保障船舶和码头的安全，应注意下列主要事项：

（1）为了提高LNG船舶进出港航行的安全，对LNG船舶的位置进行实时监控，应用DGPS定位系统，通过无线电方式把船位传输到码头控制室和海事安全部门，动态了解船舶进出港状况，并应用DGPS定位系统协助引航。

（2）当LNG船在进出港航道上行驶或调头时，任何船舶都不得在规定的行驶安全区内接近LNG运输船；液化天然气船舶在进出港航道航行时，其前方应有海事巡逻艇清道护航，后方应有消拖两用船护航。液化天然气船从停靠码头开始到卸料完毕离开码头为止，拖消两用轮一直对其实行监护作业。LNG运输船在停泊时，其他船舶应保持必要的安全距离：

①液化天然气船舶进出港和进出锚地应由高级引航员引航，并规定引航员的培训与考核制度，引航员的职责、以及引航员对航道、港口水文气象条件熟悉的培训。

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。

③LNG运输船靠泊码头时，船舶靠船法向速度Vn应≤0.15m/s。

④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。

⑤对各电气接零和防爆、防雷接地、管道防静电的装置应经常检查维修，保持良好状态，LNG船靠泊后，必须先在码头上接地后才能进行卸船。

⑥报警装置，陆上和水上的消防系统应定期检查，使之保持良好的备用状态。

⑦液化天然气码头为易燃、易爆的危险场所，应严格加强防火防爆的管理和监测，严禁携带火种进入码头。液化气船卸料完毕，应立即向液化气船的储罐

输送液氮，使液化天然气储罐充满惰性气体，以利于液化气的安全。

⑧当风速、流速、能见度超过作业限制条件时，液化天然气船不得进行靠泊作业。正常情况下，液化天然气船舶不宜夜航和夜间靠、离泊。

7.9.2 陆域环境风险防范措施

7.9.2.1 防火、防爆管理措施

码头作业区防火、防爆的主要手段就是控制和消除火源。码头运营过程中可能遇到的火源主要是吸烟、维修用火、电器火灾、静电火花、雷击、撞击火花等，因此应注意以下措施：

为防止装卸过程中出现意外事故，而发生大量的 LNG 泄漏，在码头工艺系统中设有紧急切断装置。

在引桥、操作平台等处分别设置固定式可燃性气体浓度报警仪和移动式可燃气体浓度报警器。

为防止 LNG 气体集聚，工艺管线均架空敷设。

电缆在爆炸危险区内穿钢管敷设，与工艺管线的间距符合规范要求。

选择绝缘性能良好的电气设备。

路面、建筑物平台及装卸平台均采用非燃烧材料铺设。

在爆炸危险场所的通信设备（包括自动电话和甚高频手持机）均采用防爆型。

为了防止 LNG 在管道和设备中流动因摩擦而产生静电，工艺设计将管内流速控制在防静电安全流速 2.5m/s 左右，管道和设备接地，其接地电阻不大于 10 欧姆。

在 LNG 码头入口处设置消除人身静电的金属棒。

在码头作业平台设置船岸防静电跨接装置。

在爆炸场所操作人员要穿防静电安全鞋，不允许穿着化纤工作服。

为了防止感应雷击、建筑物室内的金属设备，金属管道，金属构架等均接到防雷接地环路上。

7.9.2.2 自动控制设计安全防范措施

（1）本项目采用先进的集散型过程控制系统(DCS 控制系统)，DCS 构成了监测和控制的核心，和所有其他的系统都有通讯。操作人员可在中央控制室内通

过 DCS 操作站对 LNG 接收站的运行进行监视和控制。从而保证工艺装置控制系统的可靠性。

（2）本项目设置一套站场可燃气体泄漏检测和报警火灾和气体监控系统(FGS)，该系统与 DCS 有通讯接口。该系统能够探测 LNG 和天然气泄漏，及时采取相应措施如启动消防泵阀，开启泡沫或消防喷淋装置。FGS 系统配备的现场探测和报警设备有：

可燃气体探测器、火焰探测器、烟雾探测器、低温泄漏探测器、热探测器、火灾报警按钮和声光报警装置等。报警信号进入 ESD 系统，以保证设备、人身及生产过程的安全可靠。

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

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

7.9.2.3 危险化学品贮运安全防范措施

（1）LNG 储罐为全防罐，在罐周围设置集液池。

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

（3）为防止 LNG 储罐的超压，配备有 BOG 压缩机，连续将 LNG 储罐内的蒸发气(BOG)抽出。

（4）如果 LNG 储罐气相空间的压力超高，BOG 压缩机不能控制，且压力超过压力调节阀的设定值时，通过压力调节阀排至火炬系统烧掉以减少对大气的污染。如压力依然超高，储罐内多余的蒸发气将通过安全阀释放。

（5）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。

（6）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。

（7）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。

（8）LNG 接收站工程内设置有火炬，事故时紧急排放的气体将通过火炬燃烧后排放。

（9）LNG 运输码头、装车区气化装置区分别建有集液池，防止 LNG 装卸作业发生泄漏带来的风险。

（10）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。

（11）防火、防爆、防中毒报警系统

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

（12）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。

（13）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。

7.9.2.4 装卸过程 LNG 泄漏防范措施

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

（1）安装监测装置

在天然气容易发生泄漏区域安装监测报警装置，以便尽早采取措施。LNG

码头应设置固定可燃气体检测报警仪，并应配备便携式可燃气体检测报警仪，船舶上要装齐气体监测、火焰监测和低温监测设备。

（2）配备灭火系统

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

（3）日常检查与考核

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

（4）专业人才的培养

操作事故主要是指人为事故和设备故障造成，目前操作事故是 LNG 火灾的主要原因，应根据国外 LNG 船船员的培训和评估的经验，结合我国船员制定出适合我国的培训计划和评估程序，制定《LNG 船舶特殊培训、考试、发证办法》，并要求在该类船舶工作的工作人员实施强制培训，持证上岗。

（5）LNG 码头要求

LNG 码头应远离人口密集区，水深必须满足 LNG 船舶通航要求，LNG 码头备齐陆上和水上消防措施。

（6）接收站设备要求

①选用高质量的设备、管件、阀门等，避免因设计不当引起腐蚀与泄漏。

②各反应装置设置联锁系统，以及时发现和解决反应故障。

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

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

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

7.9.2.5 汽车运输风险防范措施

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

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

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

（4）运送 LNG 的人员必须经过上岗培训，经定期考核通过后方能持证上岗。工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

7.9.2.6 环境“二次污染”防范措施

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

（1）集液池的设置

1）码头操作区集液池设置

码头操作区配套设置 1 个集液池，尺寸为 7m×7m×2m，就近设置用于容纳装卸船过程中可能的 LNG 泄漏。操作区至集液池设导流沟，液体自流至集液池。集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

2）储罐区集液池设置

储罐区 1 个 LNG 储罐设置 1 个集液池，一期共 1 个集液池，尺寸均为 7m×7m×2m，就近设置用于容纳全容罐操作平台可能的 LNG 泄漏。全容罐操作平台至集液池设导流沟，液体自流至集液池。集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

3）气化装置区集液池设置

气化装置区设置 1 个集液池，尺寸为 7m×7m×2m，用于容纳可能的 LNG 泄漏。LNG 气化设备至集液池设导流沟，液体自流至集液池。气化区地面设计时低于四周并坡向导流沟，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

4）LNG 装车区集液池设置

LNG 装车区设置 1 个集液池，尺寸为 7m×7m×2m，能够满足装车时最大罐车 LNG 全部泄漏后的容纳要求。LNG 装车区至集液池设导流沟，液体自流至集液池，集液池内设低温报警系统，配套高倍数泡沫消防系统。

（2）事故水池的设置

本项目为 LNG 接收站工程，根据 LNG 本身特性，发生火灾时消防水的耗用环节主要是对火灾发生地相邻的设施喷洒降温，该部分水未被污染，不用进行收集处理。

7.9.3 环境风险对策措施

7.9.3.1 溢油应急对策与处理

油品泄漏于该水域，应当立即保护敏感目标，同时对该水域生态环境进行连续跟踪监测，确认水域内生物是否受污染，并发布公告。

（1）恶劣天气下

溢油面积大且天气恶劣的情况下，如在港区发生泄漏事故，泄漏油品无法在港区控制，应当同时考虑在四大家鱼保护区等布设围油栏。

鉴于恶劣天气条件下，机械处理受限制，但强风、急流等却能提高分散剂的效力，喷洒分散剂是最合适的选择。因此一旦围油栏不能布设，则根据溢油量、油膜速度、扩散面积的预测结果第一时间内喷洒分散剂。分散剂的使用，必须按照相应规定的要求实施。

（2）敏感目标保护措施

污染事故发生后，为防止污染事故对环境保护目标的伤害，应极力防止溢出物靠近环境保护目标，应立即根据事故情况采取环境保护目标防护对策。一旦发生污染事故，应第一时间通知并协助保护目标管理部门采取保护对策。并及时报告主管部门（海事局、生态环境局、公安消防部门等），并采取相应级别的应急预案，组织应急力量，调用清污设备实施救援。可采用在保护区周围敷设围油栏封闭保护目标周围水域或在水上阻隔油膜、或改变油膜漂流方向，使之避开敏

感目标。

为了确保保护目标能够得到及时的防护，应建立与保护目标管理机构和应急管理机构的应急联络机制。

7.9.3.2 LNG 泄漏防范对策措施

LNG 装卸作业防泄漏措施：

（1）每套卸料臂（气相返回臂）配套快速连接器和事故紧急脱离装置。为了避免卸料臂的机械故障和船在与卸料臂连接状态下移动可能造成的 LNG 泄漏，连接部件安装了一个紧急脱离系统（PERC 装置，由双球阀组成）。紧急情况有两种：第一种紧急情况只需关闭 PERC 阀门；第二种紧急停车状况除了关闭 PERC 法还要释放 PERC，使船与卸料臂分离，在两种情况下，水上卸船泵等系统也将停止运行，卸船作业被强制结束。

（2）在卸料臂（气相返回臂）后设置两道控制阀，均采用防爆电动阀（或气动阀）；在栈桥水陆域分界处设事故紧急切断阀。

（3）在 LNG 运输船卸船作业时，连接卸船臂后，需要进行常温测试、冷态测试、氮气置换、泄漏检测等工作步骤，确保卸船臂连接良好不会泄漏。

（4）卸船作业完成后，在卸船臂拆卸之前，需要利用氮气将卸船臂及管道内的少量 LNG 吹扫至码头 LNG 排净罐中回收，并进行多次氮气吹扫，排放气体经码头 LNG 排净罐后，通过蒸发气（BOG）系统回收。

（5）设备及管道检修时，影响范围内的 LNG 及气体同样回收至 LNG 排净罐及蒸发气系统回收，必要时通过管线排放至储气库火炬系统燃烧处理。

（6）为防止码头工艺系统超压，每一个相对独立的管线系统均设置有安全阀，其泄放气体通过 BOG 系统回收。

LNG 泄漏没有引起火灾的情况，采用如下措施：

（1）阀门或管线泄漏时会结霜/结冰，通过现场 CCTV 系统或正常巡检都可以很容易发现；同时码头设有可燃气体浓度检测仪，当气体浓度达到液化气爆炸极限下限值 20%时即发出报警信号，提醒管理人员采取措施。

（2）接到报警后，立即疏散有关人员，并通知接收站工作人员停止作业，关闭所有阀门。码头区应配消防防护服。

（3）值班人员可使用水炮或水枪驱散 LNG 雾化气体，使它稀释至爆炸范

围以下。

（4）码头设置事故收集系统（包括收集管/沟、事故收集池等），泄漏的 LNG 收集到事故收集池内，以防止泄漏的 LNG 无组织溢流。

（5）收集池设置高倍数泡沫系统，并设有三个低温探测器，当其中两个探测器发出报警信号后，高倍数泡沫系统即自动向收集池内喷射高倍数泡沫混合液，以控制 LNG 气化速率，并避免空气与 LNG 接触。

（6）停止泄漏后，应由安全人员使用手动气体浓度检测仪检测后，才能转入正常作业。

7.9.4 应急监测方案

为了掌握本工程运输船舶燃料油泄漏、陆域接收站工程 LNG 泄漏、发生火灾的风险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。

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。

7.9.4.1 溢油风险事故应急监测计划

（1）监测点位及监测项目

风险事故状态下应急监测内容详见表 7.9-1。

表 7.9-1　水域溢油风险事故状态下应急环境监测内容一览表

事故类型	监测（调查）站位位置	监测（调查）因子	目标
燃料油泄露	事故发生区	pH、COD、无机氮、石油类	掌握事故对水环境的影响程度，保证水质安全
	四大家鱼保护区	pH、COD、无机氮、石油类、水生生物	
	码头附近水域		

（2）监测频次

按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故发生后尽快进行监测。事故发生后未得到有效控制时，每小时取样进行监测；随事故控制减弱，适当减少监测频次，直到事故影响完全消除。

7.9.4.2 陆域接收站风险应急监测计划

（1）监测点位

根据厂内发生污染物事故的地点、泄漏物的种类及时安排监测点。通常设置在事故现场及下风向一定范围内，若为大型事故，还应在下风向环境保护目标

处增设监测点。

（2）监测项目

污染物的种类包括总烃、二氧化硫、氮氧化物、CO 等。

（3）监测频次

按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故应对相关地点进行紧急高频次监测(至少 1 次/小时)，并随着事故的处理适当减少监测频次。

7.10 应急预案纲要

为了在一旦发生水上溢油事故和 LNG 泄漏事故时，能及时作出反应，对溢油事故和 LNG 泄漏作出最快速、最有效的处理，建设单位应编制水上溢油应急预案和 LNG 泄漏应急预案，用于溢油应急处理和 LNG 泄漏应急处理。本项目突发事故应急预案纲要见表 7.10-1，供制订预案参考。

建议建设单位参考本报告提出的应急预案纲要，制定风险事故应急预案，编制的应急预案应与主管海事、环保部门的应急预案进行衔接，列入海事和环保部门联系方式。当污染事故发生时，该公司有关人员应迅速将准确的事故信息上报至岳阳海事局和环保部门，并根据海事和环保部门的指示，按照制定好的应急预案开展应急清污行动。当本公司的应急力量不足时，应请求海事和环保部门统一调配周边应急力量，共同完成事故风险控制工作。

表 7.10-1 本项目应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	码头装卸区、港池航道、临近区等
4	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理。 地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
5	应急状态分类和响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备和材料	防溢油、火灾、爆炸事故的应急设施、设备和材料
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现

	除泄漏措施、方法和器材	场泄漏物，降低危害，相应的设施、器材配备。 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染设施及相应设备配备。
10	撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 临近区：撤离组织计划及救护。
11	应急状态中止与恢复措施	规定应急状态中止程序；事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	公众教育与信息	对邻近养殖区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7.10.1 溢油风险事故应急预案

溢油事故应急预案主要包括应急响应通知程序、应急机构建立和应急措施程序等。

（1）应急响应通知程序

一旦发生事故溢油，应按规定的报告程序要求，以最快的通讯手段报告，以便应急小组、应急办公室和指挥中心、岳阳市海事局采取相应的行动。

（2）应急机构建立

为了对突发的紧急事故于第一时间作出反应并采取相应的措施，使突发事故得以消除或控制在尽可能小的范围内，有必要建立一个高效率、强有力的应急小组来对紧急情况作出反应、进行处理。应急机构成员包括应急指挥、对外联络人、法律顾问、人力调配主管、作业主管等等多方面的责任主管人员。

（3）应急反应计划和应急措施

考虑到溢油对水域环境的严重污染损害，建立快速科学有效的水上污染防治和应急反应体系是非常必要的。事故发生后，能否迅速而有效的做出事故应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为了将事故造成的损害降低到最低限度，制订和实施应急计划是十分必要的。

1）应急计划主要内容

①明确组织指挥机构；

②绘制该地区环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；

③加强溢出物污染跟踪监测，建立科学的污染预报分析等应急决策支持系

统，能够进行事故危害范围和程度的计算机动态模拟、评估与显示；

④了解君山港清污设备器材储备，建立清污设备器材储备；

⑤加强清污人员训练；

⑥建立通畅有效的指挥通讯网络。

2）事故应急反应措施

本项目事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

①建立健全的应急反应的组织指挥系统

②应急反应设施、设备的配备

了解君山港应急反应设施、设备配备情况，建立畅通的联络通道。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及事故风险特点，配备必要应急反应设施、设备和器材。

③应急防治队伍及演习

根据本工程的特点，为减少人员及日常开支，除充分利用海事局系统原有应急防治力量外，可考虑充分利用港区工作人员、消防人员共同参与形成应急防治队伍。对应急救援及清污队伍作定期强化培训和演练的计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性溢油事故的处置能力。

④应急通讯联络

为确保本工程船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与岳阳海事局应急反应指挥系统、周围附近码头的联络，因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

⑤应急监视监测

事故的应急监视系统是通过监视手段，及时发现船舶溢油及其他事故，迅速确定船舶事故发生的位置、性质、规模等，为应急反应对策措施及方案的选定提供依据。船舶监视和岸边监视费用相对较低。

此外针对工程特点，施工期除了岳阳海事局进行日常监视，还要充分依靠群众举报，及时发现事故险情。

3）污染事故控制现场操作预案

污染事故控制现场操作预案详见图 7.10-1。

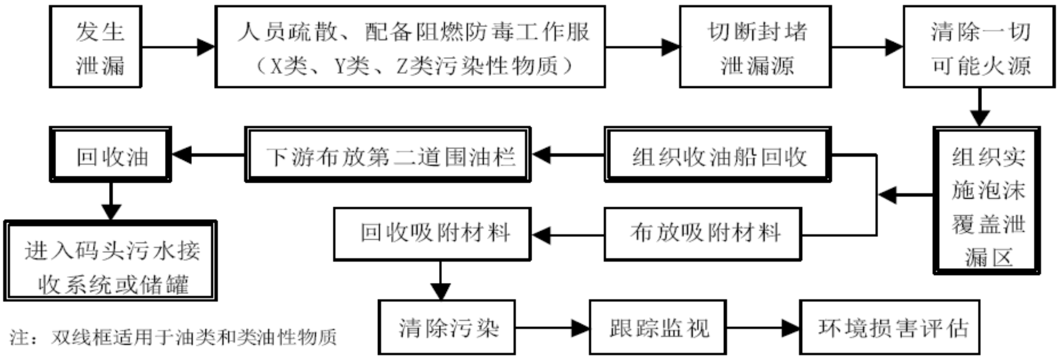


图 7.10-1　污染事故控制现场围控操作预案

4）事故后的污染清除、生态风险控制及恢复措施

①污染评估

在进行溢油应急事故的生态风险防控与污染清除工作之前，首先对事故作出以下评估：

可能受到威胁的岸线和渔业资源等环境敏感区和易受损资源以及需要保护的优先次序；

本地区应急反应的人力、设备、器材是否能满足应急反应的需要。

②应急反应行动

根据对应急事故的评估，应急指挥部应立即作出事故防控的应急对策：

指挥机构在接到报警后，根据初步情况，对外通报、联系支援；

采取措施防止可能引发的火灾、爆炸事故，如果船舶发生了溢出事故，根据溢出位置和原因，采取堵漏、拖浅等措施控制泄漏；派遣船艇对溢出物周围水域实行警戒或交通管制，监视溢出物的扩散。

对可能受到污染威胁的高生态风险的环境敏感区和易受损资源采取优先保护措施，如在事故点周围、下风、下流向铺设围油栏，阻止溢出物扩散和向敏感点转移；如事故点控制无效，应在到达敏感目标前，在保护区的外围，再设第二套防护的围油栏，防止第一套围油栏未围住的泄漏物进入保护区。

对溢出事故水域和周围水域、沿岸进行监测；

根据溢油规模，迅速调动应急防治队伍、应急防治设备、器材等以及必要的后勤支援；

组织协调海事、救捞、环保、水产、军队、公安、消防、气象、医疗等部门投入应急活动；

根据溢油规模、扩散方向、周围水域特征，指定具体的应急清除作业方案。

③污染清除及恢复措施

溢油事故清除作业是应急反应的直接现场作业，在现场指挥部的统一指挥下，组织调动人力物力，投入清除作业。

清除作业实际发生在两种场合，一是水上清除作业，一是码头岸线清除作业，根据具体情况选择清除作业方法和使用的设备。

清除作业包括溢出物的围控、回收、分散、固化、沉降、焚烧和生物降解等处理方法。

清除设备器材主要有围油栏、围油栏铺设船、浮油回收船、撇油器、油拖网、吸油材料、溢油分散剂及其喷洒装置、固化剂、浮动油囊、油驳、铲车高压冲洗机等。

对于水上污染，通常采用机械围栏和回收、喷洒化学分散剂和现场焚烧为主要清除技术，吸附及其他处理技术为辅助清除技术。

对于岸线污染，主要采用人工清除、吸附回收和机械清除等物理清除方法，可采取收刮、高压水清洗，岸域沙土中污染渗入严重时应采用换土换沙等方法，以恢复岸边滩涂的清洁和自然生态的美观。

5）制定区域溢油应急联动机制

因故发生较大规模泄漏事故时，或无法布设围油栏或布设无效时，必须启动区域溢油应急计划，依靠区域协调和外部社会援助才有可能减小损失。需及时通知可能受污染地区政府，根据区域应急计划向这些地区调集防范物资和装备。同时要充分调动水面和空中手段对浮油进行化学分散处理。

无法用一道围油栏实施溢油围控或围油栏失效时，宜布设两道或多道围油栏，逐道减小围油栏失效影响。同时配合吸油拖缆和各种吸附材料，尽力回收浮油。此时必须有足够外援船舶和专用物资支持才可能控制事故。

如因天气等因素，当无法布设设施或现场布设无效时，船舶和人员水上作业难度也非常巨大，此时河流对溢油的扩散方向和形式很难预测，可能需要空中手段协助监视扩散状况。此时应把防护和救助重点放在按保护优先次序的敏感部

位，尽力减小污染带来的损失。同时配合分散剂、聚油剂或凝油剂，使溢油分散、聚集或凝结，便于进一步处理，防止事态失控。

（4）应急设备配备

本项目需按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求进行应急设备的配置。

7.10.2 LNG 泄漏风险事故应急预案

LNG 泄漏事故应急预案主要包括应急响应通知程序、应急机构建立和应急措施程序等。

（1）应急响应通知程序

一旦发生 LNG 泄漏事故，应按规定的报告程序要求，以最快的通讯手段报告，以便应急小组、应急办公室和应急指挥中心、岳阳市消防队 119 指挥中心采取相应的行动。

（2）应急机构建立

建设单位应建立一个高效率、强有力的应急小组来对紧急情况作出反应、进行处理。应急机构成员包括应急指挥、对外联络人、法律顾问、人力调配主管、作业主管等等多方面的责任主管人员。

（3）典型事故应急措施

1）LNG 船储罐破裂，LNG 大量泄漏

码头装卸作业时，应有一艘警戒船和二艘消拖两用船监护；

发现 LNG 船储罐破裂，LNG 大量泄漏，立即发出警报，全船停止运行，同时启动消防喷淋系统；

立即向 119 报警，随后向公司应急办公室报告；

立即派出警戒人员阻止 LNG 码头周围一切车辆、船舶和行人通行；

组织抢险人员穿戴好防护服并到达现场，启动码头高架消防水炮系统，结合二艘消拖两用船驱散天然气；

控制一切着火源，让天然气慢慢散发完毕。

2）LNG 液相管破裂大量泄漏并着火

立即关闭破裂管上下游阀门，按下紧急停车按扭，立即停止卸船；

关闭码头总电源（除消防电源），使整个生产系统停止运行；

开启码头逃生通道固定式水喷雾系统，为人员逃生提供保护措施；

开启码头前沿固定式水幕系统对 LNG 船进行热隔离，立即向 119 报警和应急办公室汇报；

组织抢险人员穿戴好防护服并到达现场，启动高架干粉炮进行灭火；

警戒人员立即设立警戒区，阻止无关人员进入；

引导消防部门和其他机构（如救护）赶赴现场，及时介绍现场情况并协助他们开展处理工作；

灭火后待漏气管段内天然气放散完后抢修，检查并完好后可恢复卸船。

（4）制定区域应急联动机制

因故发生较大规模 LNG 泄漏事故时，或无法在短时间内有效控制灾情时，必须启动区域应急计划，及时通知岳阳市相关主管人员，及时组织相关村民疏散。并根据区域应急计划向事发地调集防范物资和装备，依靠区域协调和外部社会援助尽可能减小损失。

（5）应急设备配备

LNG 为甲 A 类火灾危险品，具燃爆性，遇明火高热易引起燃烧爆炸。LNG 进入环境空气后会迅速完全气化，不会污染水体。

根据《液化天然气码头设计规范》（JTJ165-5-2009）规范，液化天然气码头所配备的消防设施，应能满足扑救码头火灾和辅助扑救停泊设计船型船舶火灾的要求。

本工程码头消防设施主要包括以下部分

1）消防给水系统

本项目拟建消防泵房 1 座，消防水池一座，其有效容积不小于 11000m^3。消防泵的配置如下：

高压消防电泵：2 用，单台流量 Q=900m^3/h，扬程 1.3MPa。

高压消防柴油泵：2 备，单台流量 Q=900m^3/h，扬程 1.3MPa。

高压消防稳压泵：2 台，1 用 1 备，单台流量 Q=54m^3/h，扬程 1.3MPa。

2）固定水喷雾系统

根据《石油天然气工程设计防火规范》等规范的规定，在 LNG 储罐区部分设置固定水喷雾灭火系统。

3）高倍泡沫消防系统

本项目在 LNG 集液池设置固定式高倍数泡沫灭火系统，该系统由固定的泡沫产生装置、泡沫罐、压力式比例混合器、导炮筒、泡沫管网及高压消防水组成。

高倍数泡沫灭火系统的设置目的是控制泄漏到 LNG 集液池内的液化天然气的挥发。设计泡沫混合液供给强度不小于 7.2 L/min•m^2，泡沫混合液供给时间不小于 40min。

泡沫原液选用 3%的高倍数泡沫原液，选用发泡倍数为 300～500 的高倍数泡沫产生器。

4）固定式干粉灭火系统

本项目在 LNG 储罐罐顶释放阀设置固定式干粉灭火系统，用于扑灭释放阀因天然气释放而导致的火灾。干粉灭火系统由干粉罐、氮气钢瓶组、干粉炮、干粉软管卷盘、喷头及相应的控制阀门和仪表组成。

5）气体灭火系统

本项目在主配电站设置气体灭火系统。气体灭火系统拟采用火探管式气体灭火系统。

6）灭火器设置

本项目火灾类型主要为 A 类、C 类火灾和带电火灾。根据火灾类型灭火器主要选择干粉灭火器和二氧化碳灭火器，灭火器根据各工况灭火类别分设在不同的场所。

本项目在装置区和建筑物内分别配置干粉灭火器，在有精密仪器的场所配置二氧化碳灭火器。

7）火灾报警设施

在各个危险点或防火分区的可燃气体探测器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮等自动或手动报警设施送达。一旦发现火险或其他危险情况，报警设施将及时发出报警信号，以引起操作人员高度注意，采取适时补救措施。水喷雾系统、以及消防水泵的启、停、工作状态等均应在火警盘上显示。

7.10.3 相关建议

为防止风险事故发生对周边环境的污染，建设单位应在本项目建成前建立专门事故应急预案，将其纳入到岳阳港整体应急体系中。预案的编制过程中，应

充分考虑与政府相关应急预案的衔接，将本工程的应急反应体系纳入整个地区的应急体系，建立区域应急联动机制。应急预案应报相关主管部门审查通过，以确保发生事故时对环境的影响可控，最大程度减少对环境的影响。同时，委托相关单位编制船舶进出港安全操作规程，征求海事等主管部门意见，应严格按照船舶进出港安全操作规程进行操作。船舶进港时，海事部门派员与码头值班人员对船舶靠泊进行全过程监控，以确保船舶靠泊、装卸作业安全。建议建设单位、交通部门、海事部门就区域联动和应急演练事先达成协议，以确保运营期相关应急措施的落实。

7.11 小结与建议

综上分析，本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。同时提出如下建议：

1）本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，下一步设计中应强化项目本质安全设计，加强施工质量和运营期管理，这是确保避免风险事故发生的根本措施。

2）建设单位应定期维护、适时更新风险防范设施，确保风险防范措施的有效性，最大限度避免风险事故的发生。

3）当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

4）按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，结合本项目特点制定突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

5）建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

8 环境保护措施及建议

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 施工期水污染防治措施

（1）码头沉桩的防污措施

①水下作业的施工期必须选择在枯水期。码头墩基、基槽开挖采用抓斗式挖泥船进行，挖泥区设置防污膜与投加絮凝剂相结合的办法，作业区水域施工场地周围设置围堰，最大限度地减少悬浮泥沙流失量，同时应加强水下施工施工期对作业区下游 500m 处断面的监测，一旦发现作业区下游 500m 处断面水体中重金属超标，应立刻停止作业并进行环境治理。

②挖泥船必须安装合格的油水分离器;油水分离效率必须达到国家规定的标准，船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器，或者实行袋装垃圾，禁止直接向河道倾倒垃圾。

③在传统挖泥船的基础上进行改造是目前环保疏浚业普遍采用的措施。绞刀头是绞吸式挖泥船的关键部位，为防止绞刀头产生的悬浮物污染，在绞刀头上配置防污罩，研究表明，防污罩能降低悬浮物分离带，增加了沉积物的携走量，也防止浑浊的泥水上浮至水面。

④施工船舶应合理安排施工作业，在有船舶通过时提前采取避让措施。施工船舶必须遵守交通管理规则。施工时应有小拖轮监护。岳阳市海事局在航道施工期间，应加强航道区的船舶秩序管理；引航站在引航时加强与疏浚船舶的联系。

⑤清挖产生的含泥河沙不得在清挖场地堆积，应及时运出河道外。以防范降雨时，雨水冲淋产生大量泥沙污水进入施工河段，从而对长江水质构成污染影响。

⑥水下施工过程中，挖泥船要注意准确定位，勤对标，保证挖泥的准确，做到不漏挖、欠挖或超挖等情况造成返工等现象。

⑦建设单位应聘请有经验的施工单位进行施工，以防止对长江水体污染为出发点，减少水土流失。

（2）其它水污染防治措施

①施工期混凝土生产或养护废水设絮凝中和沉淀池进行处理，处理后的废水应重复利用，禁止就近排放到长江。

②机械施工及其检修产生的废油应集中回收；施工机械车辆冲洗废水应由明沟集中收集进入油水分离池进行油水分离后重复利用。

③雨季施工时，临时堆土、土方开挖、桩基础等工程区域应及时做好排水，覆盖等措施。

④施工区生活污水不得随意向长江排放。应加强施工过程中水土流失的监督工作，严禁堤防开挖弃渣排入河道内。

⑤运输、施工机械机修油污应集中处理，擦有油污的固体废弃物不得随意乱扔，要妥善处理，以减少石油类对水环境的污染。

⑥施工中采取临时防护措施，如在场地设置临时排水沟、泥浆沉淀设施，用草席、砂袋、挡土墙等对开挖坡面进行护坡，以稳定边坡，减少水土流失，控制施工期间污泥水悬浮物的浓度。

⑦禁止将施工污水直接排水自然水体、市政管网，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，泥浆不得外流，每周进行一次泥浆清理，清理后的废泥浆应采取密闭式罐车外运。

⑧施工船舶舱底油污水和生活污水不得在码头区排放。船舶舱底油污水应经船舶自带的油水分离器处理，达到《船舶污染物排放标准》(油污水浓度≤15mg/L)（GB3552-83）后，向海事部门认可的单位申请接收，严禁向长江排放废水。

8.1.2 施工期大气污染防治措施

（1）应配备洒水车或布置给水管，在进出港公路及施工场地要定期洒水，以抑制扬尘污染。

（2）本工程建设将采用商品混凝土以减少对周边地区大气环境的污染。

（3）施工过程中，应尽量做到先筑挡土墙后再进行施工挖、填方，要做到随挖、随运、随压，减少露天堆放，场地要及时平整。对不能及时回填的土石方以及剥离用作绿化的表土应筑挡土墙集中堆放，并加盖遮蓬。

（4）加强施工运输车辆的管理，弃渣时要缓慢倾倒，并在大堤加固区周边洒水，运渣车辆严禁超载，车厢要加盖遮蓬，以防物料洒落飞扬。

（5）选用燃油充分、低污染的环保型港口施工机械和车辆。

8.1.3 施工期噪声防治措施

（1）港区工程施工应合理安排施工时段，严禁夜间 10 点至凌晨 6 点施工。

（2）合理选择施工机械，尽量选用低噪声设备，在施工过程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强。

（3）限制运输车辆行车速度，禁止鸣笛。

（4）在靠近居民区施工时，必须采取临时的吸声、隔声屏障或围护结构。

8.1.4 施工期固体废物防治措施

（1）工程施工期间所产生的固体废弃物如生活垃圾、施工废料、废旧工具、废棉纱等。可回收的尽量回收综合利用，不能回收的生活垃圾交环卫部门。保证每天至少收集清理一次固体废弃物，不得随意抛弃或填埋。建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度。

（2）项目码头浇注和建筑物施工过程中产生的浇注砼和建筑垃圾统一运往建筑垃圾受纳场处置。

（3）施工单位应加强施工管理和环保教育，码头施工垃圾应定点集中堆放，尽量分类回收利用，不能回收的生活垃圾交环卫部门，危险废物委托有资质的单位处理。

（4）施工单位应将施工现场的砂石料等零散材料堆场应使地面硬化。在施工区内设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，经常清理各类施工垃圾垃圾，并确定责任人和定期清除的周期。

（5）项目施工过程中应在施工场地附近设置固体废物临时堆放场地，固体废物堆放场地周围应设围挡和沉砂池，并对施工期场地建材等固体废物采取掩盖措施，避免施工过程中临时堆放的固体废物对周围环境产生明显的影响。

（6）加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近长江水域中。

（7）船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理。

（8）建设工程竣工后，施工单位应及时将工地的剩余建筑垃圾等处理干净，建设单位应负责督促。

8.1.5 施工期减缓生态影响措施

岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程施工场地的选择与布置，应尽量少占用水域及绿地面积，减少对生态环境的破坏，另外施工开挖、填方，应严格按照

批准的施工方案和本项目水土保持方案中要求落实的工程措施、植物措施、临时措施等水保措施进行，避免任意取土和弃土。

岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程位置近保护区边缘，设计及施工过程中，应将临时设施设置在保护区外，严格禁止在保护区设计堆放建筑材料、设置取弃土（渣）场、施工营地等临时工程，严格控制施工范围，最大程度保持自然保护区的原貌。

水面施工应聘请有经验的专家及施工团队，优化施工方案，拟定可操作的施工方案，加强监管落到每一个细节，尽可能少对水质产生影响。

在保护区路段施工时，必须严格按照国家及自然保护区管理部门有关保护和污染防治办法的要求制定施工工艺方案，进行施工管理和施工环境监理；严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被；施工单位和人员要严格遵守国家法令，禁止施工人员追赶捕杀野生动物。

防止各种有害生物入侵是生态环境保护的重要工作，在工程建设过程中，科学制定并严格执行有害生物防控措施。一旦发现有害生物入侵，要立即向当地林业主管部门报告，并发动公众参与，把危害和损失降低到最低程度。

加强施工管理，施工过程中要注意对大气、水体、生态等进行保护，采取防尘降噪等措施，控制施工期的扬尘、噪声对区域环境的影响，要及时清运工程垃圾，出入工程所在地的运碴土、建筑垃圾等车辆须加防尘罩，以免影响周围空气环境。

水域作业避开鱼虾类等渔业资源集中繁殖的产卵、索饵期。缩短施工期，减少水下施工活动对生态环境造成的损害。

8.2 运营期环境保护措施

8.2.1 水环境保护措施

（**1**）排污去向

本工程含油污水达到一定量时通过临时泵车外运处置，生活污水由后方库区生活污水一体化装置处理。生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化用水要求，用作厂区绿化，不外排。

（**2**）污水处理设施与工艺

1）生活污水

本项目新建污水处理站，对生活污水进行处理（设计处理能力：$Q=5m^3/h$）。根据生活污水水质，本项目采用 A/A/O 法降低污水 COD、BOD 和氨氮。

生活污水处理工艺流程如下：

生活污水（包括处理后的含油污水）→均质池→一体化生活污水处理装置→多介质过滤器→绿化用水池→厂区绿化用水点

2）生产废水

本工程设备维修保养依托后方库区维修车间，含油污水经含油污水收集池收集，当达到一定量，通过临时泵车外运处置。

3）船舶污水

本工程到港船舶含油污水由有能力的船舶接收外运处理，禁止在港停留期间排入港区水域。此外，建设单位应加强管理，应建设到港船舶舱底油污水和生活污水的接收装置和标准接口。

（**3**）废水处理的可行性分析

生活污水一体化装置处理能力为$Q=5m^3/h$，本项目生活污水产生量约为$3.4m^3/d$，所以生活污水一体化装置可接纳本项目生活污水。

生活污水处理工艺流程如下：

生活污水（包括处理后的含油污水）→均质池→一体化生活污水处理装置→多介质过滤器→绿化用水池→厂区绿化用水点

生活污水首先进入均质池，以调节水质和水量。经格栅去除污水中杂质后用泵提升到一体化生活污水处理装置（A/A/O 工艺），进行生化处理。

污水与回流污泥先进入厌氧池完全混合，经一定时间（1~2h）的厌氧分解，去除部分 BOD，使部分含氮化合物转化成 N_2（反硝化作用）而释放，回流污泥中的聚磷微生物（聚磷菌等）释放出磷，满足细菌对磷的需求。

然后污水流入缺氧池（$DO \leq 0.5mg/L$），池中的反硝化细菌以污水中未分解的含碳有机物为碳源，将好氧池内通过内循环回流进来的硝酸根还原为 N_2 而释放。

接下来污水流入好氧池（DO=2~4mg/L），水中的 NH_3-N（氨氮）进行硝化反应生成硝酸根，同时水中的有机物氧化分解供给吸磷微生物以能量，微生物从水中吸收磷，磷进入细胞组织，富集在微生物内，经沉淀分离后以富磷污泥的形式从系统中排出。

生化处理出水经多介质过滤器过滤后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化用水要求，排入绿化用水池，供厂区绿化使用。

因此，项目污水处理站可以满足本项目生活污水的处理和回用要求。

8.2.2 大气环境保护措施

8.2.2.1 大气环境保护措施

本项目在运营期间废气分为有组织排放废气和无组织排放废气两类。

有组织排放废气包括有组织废气排放源为接收站火炬燃烧烟气、SCV（浸没燃烧式气化器）燃烧废气、锅炉燃烧废气，其主要污染物是 NOx、烟尘、SO_2。无组织排放废气为设备及管道和法兰接口处的挥发及储罐等处的 LNG 挥发。

非正常工况下的废气主要为低压火炬排放的燃烧烟气；分输站场系统超压、分离器检修、清管作业通过火炬放空系统排放气，主要成分是甲烷。

（1）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。拟建工程火炬，通过采用清洁燃料，烟气中二氧化硫量微量，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。

（2）工艺废气的排放控制

①蒸发气处理系统

LNG 在卸料过程、装车过程中，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。

接收站工程采用再冷凝工艺来处理储罐的 BOG，将 BOG 经压缩机加压至较低压力后，与从 LNG 储罐送出的 LNG 在再冷凝器内混合并进行冷量交换，由于 LNG 加压后处于过冷状态，可使蒸发气再冷凝。

本项目设置了 BOG 处理系统，将 LNG 蒸发气通过天然气压缩机回收利用，减少了资源浪费和废气排放，大大降低了蒸发气 BOG 的排放量。

②火炬及放空系统

本项目在接收站工程区设立火炬系统，用于处理 BOG 总管超压排放的气体。火炬系统与蒸发气总管相连，当储罐压力达到 29kPa(g)，控制阀打开，超压部分气体排入火炬系统。

为防止空气进入火炬筒体，应连续向 BOG 总管通入低流量氮气，以保持系统微正压；工程为了火炬系统的安全，设置了一座火炬长明灯。火炬燃料的可燃气体成分是天然气，主要成分是甲烷。本项目天然气中硫化氢含量微量，因此，火炬燃烧后烟气主要成分是二氧化碳和水。火炬系统设计处理能力为 40t/h，满足超压排放气体的无害化处理。

利用火炬处理非正常排放的有组织收集的天然气，对于收集后无法利用的可燃气体，利用火炬燃烧是一种很有效的方法。本项目火炬系统在非正常情况下点火，火炬系统符合熄灭火炬的节能、安全、环保要求，也有效避免了天然气对环境的污染。

③SCV 气化器

SCV 气化器采用高效低氮燃烧工艺，可以有效降低 NOx 的排放浓度。

④锅炉燃烧废气

锅炉废气经 15 米排气筒高空排放，经计算污染物排放浓度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）。

（3）无组织废气排放控制

无组织排放源主要来自码头接卸、储罐装卸过程、站场输送过程中的挥发损失。工程采用了以下措施，减少 LNG 的无组织排放。

①采用密闭装卸工艺

LNG 运输船靠泊并与卸料臂对接后，LNG 通过运输船上的输送泵经卸料臂输送到 LNG 储罐中。

②码头卸料臂吹扫

码头装卸区设置了吹扫与置换系统，吹扫气为氮气。

卸船结束后，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 运输船和 BOG 总管内。

③采用安全阀减少放空

采用安全阀，用来自动控制压力容器的内外的压力，在一定范围内降低蒸发气的损耗，并保护压力容器免受超压损害，起到安全泄压作用。

接收站工程的储罐的压力保护以表压为基准，当储罐压力达到 29kPa(G)，储罐顶压力安全阀打开，超压部分气体直接排入大气。

④槽车装车采用密闭装卸工艺

槽车装卸车站各槽车装车橇均设有液体装车臂与气体返回臂，可同时进行装车作业。槽车装卸车系统设有 LNG 循环管线，用于维持非装卸车作业时装卸车总管处于低温状态，避免开始装运时产生过多的 BOG 气体进入槽车降低装卸车速率。装车时置换出来的蒸发气靠压差返回蒸发气总管。

槽车装料操作程序：槽车的停放和固定；接地；液体臂和气体臂的连接，包括所需要的氮气吹扫；打开气体阀，使槽车压力和下游蒸气系统的压力达到平衡；打开液体装料阀，以低流率开始装料；逐步提高装料流量，使之达到正常装料流量；当达到 LNG 装料量设定值时，装料流量的降低以及装料停止将自动进行。

在关闭阀门后，应将液体臂和气体臂进行排液、排气和氮气吹扫，并将其断开。槽车装车采用密闭装卸工艺，产生的蒸发气可返回到 BOG 总管，装车完成后，采用氮气吹扫，可避免装车过程中 LNG 挥发损耗。

⑤其它大气环境保护措施

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。

（4）强化工艺管理，减少操作损耗

在 LNG 进行储运过程中，加强管理，改进操作技术也可以减少 LNG 的超压损耗。项目按日常巡回检查维护、定期检查维护和不定期检查维护等要求，对储罐使用过程中进行检查维护。

8.2.2.2 技术经济论证

本工程拟采取的大气环境保护措施在同类工程中已有较多应用，全部是技术可靠、经济可行的。长时间运行经验表明该大气环境保护措施能在很大程度上削减污染物的排放，有助于环境保护。

8.2.3 声环境质量控制措施

（**1**）主要污染环节

LNG 码头营运期间主要噪声源为运输船上的输送船泵、风机的噪声，卸船结束后卸料臂吹扫噪声，以及装卸臂连接过程产生的机械噪声等。

（**2**）污染防治措施

选择新型低噪的装卸臂，高噪声设备加装消音或隔音装置，操作人员应做好

个人防护噪声措施。

加强各种机械设备的维修保养，减少因机械磨损而增加的噪声。

充分利用衰减原理，对港区的各个功能区合理布置安排，减轻交通、机械噪声对办公区的影响。

为值班人员设置值班防护室或佩戴个人防护装置。

8.2.4 固体废物污染防治措施

工程营运后的固体废物主要为生活垃圾和生产垃圾、船舶垃圾等。固体废物的处置方案见表 8.2-1。

表 8.2-1　工程营运期固体废物处置方式

垃圾种类	处置方式
船舶垃圾	船舶垃圾由有能力的船舶接收处理，疫情地区来船及外轮垃圾经检验、检疫后按相关规定处理。
一般生产垃圾	回收利用，不能利用的送城市垃圾处理场
危险固废	暂存于危废储存间，定期由有能力的单位接收处理
生活垃圾	随时清扫收集后送城市垃圾处理场统一处理

a.码头配备垃圾桶（箱）等设备，港区固体废弃物及时收集，运至城市垃圾处理场集中处理。

b.运行期间，不得向作业区水域倾倒任何废物，包括食物残渣等。来自有疫情港口的船舶垃圾经防疫部门检疫后由海事部门指定的清洁公司统一收集。

c.根据有关法律规定，本项目的码头必须按照有关规定配备有足够的用于分选、临时贮存船舶废弃物的接收设施，并使该设施处于良好状态。

d.生活垃圾由岳阳市有关部门统一接收和处理。

e.到港船舶垃圾等固体废物必须按照有关规定进行分类处理，并委托有能力单位对其进行安全妥善的处置。

同时建议如下：

（1）督促在港船舶严格执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的规定。

（2）机修固废尽量回收利用或出售，不能利用或出售的应分类处理。属于一般固废的送城市垃圾处理场，废矿物油和油抹布等危险废物暂存于危废储存间，定期由有能力的单位接收处理。

（3）生活污水处理后产生的污泥经脱水机房脱水处理后，干化污泥与生活

垃圾则由环卫部门统一收集送往城市垃圾填埋场集中处置。

8.2.5 运营期生态保护措施

根据生态专章报告，营运期运输船只和车辆采取降噪措施，减小对鸟类进行干扰，项目营运期产生的废水主要包括生活污水和生产废水。运营期正常情况下，LNG 船舶生活污水，包括厕所排水和厨房排水经专门容器收集，不在保护区范围内排放。

针对输气管道以高架形式穿越评价区造成景观不协调的情况，建设方已经提出“绿色输气管道”的设计理念，将园林景观作为管道背景，通过在管道上部钢桁架两侧设置 90cm 宽廊檐，并安装格子网，铺设土工布后堆上腐殖土，再栽种藤本植物；使得整个管道呈现“园中有桥，桥上有园”的新景观，最大程度降低输气管道对景观破坏的影响，体现工程与环境和谐的生态景观。同时，这也能进一步增强隔音效果，还能作为鸟类潜在的停歇地和筑巢地。

同时针对输气管道运营过程中产生的噪声污染，将输气管道沿线设计为全封闭形式，并采用当前较先进、环保的聚酯纤维吸音棉作为隔音密封材料。输气管道经隔音密封后，根据类似工程经验，运营期管道噪声在管道边界外 30 米可衰减到 40dB 以内。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）0 类标准要求。

营运期 LNG 储运站废水排放实行清污分流，生活污水采用地埋式一体化污水处理橇处理；拟建工程生产废水集中收集外运处理。

建立应急预案，成立专门的应急小组，应对管道出现泄漏等突发情况，制定动植物和其他生态系统的保护措施，一旦发生泄漏等突发事件，及时上报相关部门，并采取相应保护措施。

工程设计应充分考虑到工程施工和运行对江豚及其生态环境的影响，开展保护区专题影响论证，通过论证制定工程施工管理规程和配套规章制度，提出减缓措施。建设施工单位应高度重视江豚保护的重要性，应针对工程施工的各种影响制定相应的规章制度和操作规程，细化施工环境管理，优化施工方案，禁止施工期工作人员下河捕鱼，降低生活污水、工程建设对水环境的污染，减少机械噪声、振动及人为因素对江豚等水生野生动物的惊扰。具体保护措施如下：

①按照专题评价及其批复的要求和建议进行施工。3~7 月为江豚冬眠后活跃

期，及江豚和鱼类的繁殖季节，应针对性调整工程施工期和施工计划，减少工程施工对江豚洄游、鱼类生殖洄游及产卵繁殖的影响。应将施工期从 10 月至次年 3 月调整到 10 月至次年 2 月底或 3 月上旬。

③制定工程施工管理规程和配套规章制度，严禁施工人员下河捕鱼，严禁捕捉水生野生动物，并对受影响的水生野生动物物种实施保护救护。

④施工人员的生活垃圾全部进行回收，集中送到岸上，统一处理。

⑤做好水土保持工作，尽量减少工程建设对河岸及洲滩植被的破坏，泵房、管道施工后应做好恢复工作。

⑥开展施工期江豚及水生态监测，根据监测情况及时采取有效补救措施，发现江豚，及时避让，降低工程施工对江豚及水生态的影响。

⑦将水生态保护纳入施工监理，环境保护部门和渔业主管部门等有关管理部门应加强对工程施工行为的监督和管理，督促、监督和落实各项水生态保护措施，减缓工程影响。

⑧应对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育，合理组织施工程序和施工机械，严格按照施工规范进行排水设计和施工;项目竣工后，应做好工场、料场、堆场等生态环境的恢复工作，以减少植被破坏、水土流失对水生态的影响。

⑨增殖放流

根据东洞庭湖渔业资源监测情况，该区域开展增殖放流以改善保护区鱼群结构，增殖资源。而根据监测“四大家鱼”中又以鳙、鲢衰退最为严重，故增殖放流以鲢、鳙鱼为主，拟每年放流鱼类为翘嘴鲌、鲢、鳙鱼 3 种，主要放流全长大于 3cm 规格的鱼种，拟放数量为翘嘴鲌 15 万尾/年、草鱼种 30 万尾/年、鲢 20 万尾/年、鳙 40 万尾/年，放流年限为 3 年。增殖放流年限为 3 年。

⑩人工鱼巢

人工鱼巢是增殖定居性、短距离洄游性产粘性卵鱼类资源的重要手段，人工鱼巢增殖的鱼类种类较多，不污染种质资源库，该保护区增殖的主要对象为鲤、鲫、黄颡鱼等定居性鱼类。拟每年设置软介质人工鱼巢 5000 个。人工鱼巢应设置在天然产卵场附近。因工程影响主要在施工期，人工鱼巢增殖期限为 3 年。人工鱼巢设置时间为每年 4~6 月份。

⑪加强重要栖息地特别管理

按保护区特别保护期的管理要求，在特别保护期内禁止一切渔业活动，其他时期也应严格控制各江段捕捞强度，坚决取缔电力捕捞等非法渔具渔法，在特别管理期和禁渔期禁止一切渔业活动。

8.3 生态恢复与补偿措施

8.3.1 生态恢复措施

（1）工程完工后，尽可能即时恢复施工时堆放施工材料占地、弃渣占地、施工营地及临时辅助建筑占地的自然植被、掩盖施工痕迹，保护生态环境，使之与自然环境和景观相协调。禁止在保护区范围内取土。

（2）在植被恢复中，应选择当地容易恢复的优势植物种类进行植被恢复，如香樟、狗牙根等。

（3）码头工程建设完成之后梳理长江河道，将工程所产生的建筑垃圾、渣土等带离长江，这不仅有利于长江内水生植物的恢复，也有利于长江内鱼类的活动。

（4）植被恢复应针对不同岩土组成生境的水分条件，主要依靠优势生活型植物种类，进行乔、灌、草本不同生活型植物类型的合理配置，建立起植被与生境水分条件的群落生态关系。

（5）进行多林草种的搭配，建立稳定的多样性人工植被，多林草搭配应注意豆科和非豆科、阴性和阳性植物的搭配，混交方式以行间混交为主。

8.3.2 生态补偿措施

项目占用保护区面积 28.87hm^2，其中湿地面积 3.38hm^2，影响保护区面积 940.02hm^2。根据《国家湿地保护管理规定》和《湖南省湿地保护条例》规定，按照“占补平衡、适度增加”的原则，采取退田还湖、退耕还湿、水域管理权限转让等形式，增加湿地面积。目前经君山区批准，已经征收了钱粮湖镇古月湖村野猪湾区域内临湖土地 60hm^2 进行改造，使新形成水面与评价区水系相接继而融为一体。下一步将继续与当地政府协调，通过生态补偿进一步扩大退耕还湿的面积。

由于本建设工程穿越湖南东洞庭湖国家自然保护区，拟建工程建设将因破坏保护区植被，短期影响评价区，从而对保护区的动植物产生一定的负面影响，因此，按照规定建设单位应当给予湖南东洞庭湖自然保护区管理局一定的生态补偿（详见表 8.3-1），用于保护区生物多样性恢复和突发环境事件的应急管理，提

高工程征地范围以外的生态环境质量和生物多样性指数，改善因工程建设及工程运营对周围环境的持续影响所造成的保护区生物多样性承载能力下降的问题。

表 8.3-1　生态补偿费用建议标准

建设阶段	生态保护工程	投资概算（万元）	备注
施工期	合计	200	一次性支付
	营造特种用途林	40	
	种植野生水草并建设保护鸟类栖息地	50	
	建设环境监测设施	50	
	动植物保护设施建设	60	

9 清洁生产与总量控制

9.1 清洁生产

9.1.1 概述

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重大措施。污染防治从根本上说，应从源上着手，除了选择质量高，性能好的设备，还应从生产工艺上考虑，采用先进的生产工艺和管理办法，彻底杜绝“先污染，后治理”的被动局面，积极地进行污染影响控制。清洁生产就是从源头抓起，实行生产全过程控制，尽最大可能减少乃至消除污染物的产生，其实质是预防污染。

清洁生产主要包括以下三方面内容：

（1）清洁的能源：包括常规能源的清洁利用；可再生能源的利用；新能源的开发；以及各种节能技术等。

（2）清洁的生产过程：由于本项目属于港口建设，生产过程包括施工期和营运期两个时段。港口并不涉及产品的生产工艺，因此，本项目港口运营的清洁生产过程与普通意义上产品的清洁生产有所不同，应该是指减少或消除码头在运营过程中可能产生的各种危险性因素；简便、可靠的操作和控制；完善的管理等等。而港口陆域和水域施工行为则应体现和遵循清洁生产的原则。

（3）清洁的产品：本项目属于港口工程，并不涉及产品的生产问题。

我国目前尚未对港口建设项目制定相应的清洁生产评价标准，本专题将主要从施工期施工过程，运营期装卸工艺、减少污染物排放以及节能等方面对本项目清洁生产状况进行定性分析。

9.1.2 本项目清洁生产分析

（**1**）施工期施工工艺清洁生产分析

施工期疏浚作业拟采用 2500m^3/h～3500m^3/h 自航绞吸式挖泥船，基槽开挖采用 8m^3 抓斗式挖泥船。

拟采用的施工工艺及施工船舶的性能属于国内先进，能有效减少悬浮物的产生与影响，施工工艺符合清洁生产的要求。

（**2**）装卸工艺、设备的先进性分析

本项目在码头设有 4 台单台能力为 1000m^3/h 的卸料臂和 2 台能力为 2000m^3/h 的气体返回臂。所配备卸料臂及气体返回臂可接卸 5500m^3 至 8500m^3 的 LNG 船，适用范围较广。

LNG 卸船路径的设计为最短路线，使 LNG 在卸船管线内停留时间缩短；其次根据操作原理制定完善的卸船操作程序，充分降低卸船过程中 LNG 的吸热，减少蒸发气的产生。在蒸发气体（BOG）的处理工艺上，选择了再冷凝工艺，利用 LNG 的冷量，减少了 BOG 压缩功的消耗。

本工程所选装卸设备在国内外 LNG 码头得到普遍应用，采用的装卸工艺技术先进、成熟，符合清洁生产要求。

（**3**）资源能源利用分析

LNG 码头的主要能耗为：输送船泵、卸料臂、电动阀门的电力消耗，卸料臂和气相返回臂密封和吹扫的氮气消耗，仪表的压缩空气消耗，以及照明、空调、给排水、消防等耗电。

本工程年吞吐量为 50 万吨，综合能耗总量见表 9.1-1。

表 9.1-1　综合能耗表

序号	项目	消耗量		能量标准值 MJ		标油能耗（吨产品）
		单位	数量	单位	数量	吨
1	电	kWh/a	1266×10^4	MJ/kWh	9.21	2785.2
2	氮气	Nm^3/a	68.3×10^4	MJ/Nm^3	6.28	102.45
3	燃料气	Sm^3/a	83.3×10^4	MJ/Sm^3	36.365	1540.4
	合计					4428.65

由综合能耗表可以看出，每吨产品标准能耗约 370.8MJ。

9.2 总量控制

本项目营运后生产废水经外运处理，生活污水经自建的污水处理站处理后回用于绿化，不外排，因此，本项目不涉及水的总量控制指标。

本项目营运期正常工况下的大气污染源主要是火炬长明灯燃气排放、SCV 燃烧废气、锅炉燃烧废气和设备及管道和法兰接口处的挥发及储罐等处的 LNG 挥发。根据项目污染物的排放情况，本次评价所需申请的总量控制指标见表 9.2-1。

表 9.2-1　项目所需申请的总量控制指标一览表

类别	污染因子	年排放量/（t/a）
有组织废气	NO_x	0.186

类别	污染因子	年排放量/（t/a）
	SO_2	0.009
	颗粒物	0.033
无组织废气	VOC	0.0038

注：VOC 总量参照非甲烷总烃量进行核算。

10 环境建设可行性分析

10.1 相关政策符合性分析

10.1.1 产业政府符合性分析

本项目属于交通行业水运基础设施建设项目，经查询《产业结构调整指导目录》(2019 年本)可知，本工程属指导目录中第一大类“鼓励类”中第二十五项“水运”中第 1 条“深水泊位(沿海万吨级、内河千吨级及以上)建设”中“内河千吨级”。

因此，本工程的建设符合国家当前产业政策要求。

10.1.2 其他相关政策符合性分析

10.1.2.1 与区域饮用水源保护区的相容性分析

（1）与饮用水源保护区的关系

根据湘政函[2016]176 号文和《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），长江干流：塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）段，163.0 公里，渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；东洞庭湖：东洞庭湖湖体北、西、南沿岸 1000 米宽水域，100.0 平方公里，自然保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；东洞庭湖：东洞庭湖湖体（不包括北、西、南沿岸 1000 米宽水域），900.0 平方公里，自然保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。其中：君山区自来水公司（岳阳市长江君山段饮用水水源保护区）一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，君山区自来水公司二级饮用水源保护区执行III类标准。本工程码头位于长江干流塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）段，属渔业用水区河段，水质目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

2015 年 6 月 4 日环境保护部与水利部共同下发了《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》(环办[2015]53 号)，明确了农村饮用水源保护工作的重要性及具体内容，并要求日供水 1000t 或服务人口在 10000 人以上的水源，应于

2016年底前完成保护区划定工作。经湖南省人民政府同意，湖南省环境保护厅于2015年10月26日下发了《关于开展全省集中式饮用水水源保护区划分工作的通知》(湘环函[2016]459号)，对湖南省内饮用水源保护区划定工作给出了详细的指导意见和时间进度要求；根据湖南省环境保护厅要求，湖南省各市区(县)开展了“饮用水源保护区划分”工作。

君山自来水公司位于岳阳市君山区柳林洲镇创业路龙山洞庭国际附近，根据君山自来水厂的划分方案，本工程不在君山自来水厂饮用水源保护区范围，本项目位于最近的君山区长江饮用水源保护区二级保护区上游约14km，与饮用水源保护的相关要求不冲突。

（2）与君山自来水厂饮用水源污染防治要求的符合性

根据《中华人民共和国水污染防治法》，《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《饮用水水源保护区划分技术规范》等，《君山自来水厂饮用水水源保护区污染防治管理办法》提出如下主要饮用水源管理规定。

A、饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定

禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

B、一级保护区内必须遵守下列规定

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

禁止设置油库；

禁止从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动；

禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

C、二级保护区内必须遵守下列规定

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

原有排污口依法拆除或者关闭；

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

对比上述各条规定，建设项目完全满足，没有违反之可能。

10.1.2.2 与港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）相符性分析

项目针对港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）中提出的原则进行分析，分析结果如下：

表 10.1-1　港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）

序号	审批原则	本项目
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	符合，与相关规划符合
2	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	项目在自然保护区实验区，但已经取得相关部门同意，同时采取了减缓措施
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。 对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	项目会对鱼类等水生生物的洄游通道产生影响，已提出相应措施
4	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。	符合
5	针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱(罐)废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。	符合
6	油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。	符合
7	根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。	符合
8	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体	符合

序号	审批原则	本项目
	废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。	
9	根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	符合
10	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土(渣)场、施工场地(道路)等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废(污)水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施;针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	符合
11	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	符合
12	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求	符合
13	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合

因此，项目符合港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）。

10.1.2.3 与《船舶水污染防治技术政策》相符性分析

项目针对船舶水污染防治技术政策中提出的要求进行分析，分析结果如下：

表 10.1-2　船舶水污染防治技术政策

序号	船舶水污染防治技术政策	本项目
1	对船舶含油污水、生活污水和船舶垃圾实施收集并排入接收设施时，应在船上设置含油污水贮存舱(柜、容器)、船舶生活污水集污舱和船舶垃圾收集、贮存点。	符合
2	向接收设施转移含油污水、生活污水的船舶，应设置相应的标准排放接头。	符合
3	船舶垃圾不得向内河水域倾倒。根据船舶垃圾类别和海域范围，分别执行相应的排放控制要求。在任何海域，对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制，应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。	符合

因此，项目符合《船舶水污染防治技术政策》中相关规定。

10.2 规划及选址合理性分析

10.2.1 规划的符合性

10.2.1.1 与《湖南省内河水运发展规划》符合性分析

《湖南省内河水运发展规划》中港口发展规划中提出：湖南省要形成以长沙港、岳阳港 2 个主要港口为核心，以衡阳港、湘潭港、株洲港、益阳港、南县港、

沅江港、常德港、桃源港、津市港、泸溪港、辰溪港、邵阳港、资兴港、娄底港、永州港等 15 个地区重要港口为基础，其他一般港口为补充的布局合理、层次分明、功能明确、与区域经济发展水平相适应的现代化港口体系。未来湖南港口的发展方向和重点是：(1)积极推进长株潭港口群的一体化发展，更好地服务于长株潭城市群两型社会建设；(2)加快规模化港区发展，打造以港口为依托的区域性物流中心；(3)加强专业化码头建设，完善全省集装箱、矿石、液体散货等专业化运输系统；(4)促进港园联动发展，培育沿江开发新高地和区域经济发展增长极。

本项目位于《湖南省内河水运发展规划》中规划的主要港口“岳阳港”下辖的君山港区。因此，本项目的建设符合《湖南省内河水运发展规划》的相关要求。

10.2.1.2 与《岳阳港总体规划》及规划环评符合性分析

通过《岳阳港区总体规划》，岳阳港是全国内河主要港口和长江集装箱重要支线港，是湖南省综合交通运输体系的重要枢纽和融入长江经济带、“一带一路”的战略支点，是岳阳市实施“以港兴市”战略、打造全省区域经济增长极的重要支撑。岳阳港划分为华容、君山、岳阳楼、城陵矶、云溪、临湘、岳阳县、汨罗（含屈原区港区）、湘阴等 9 个港区，规划港口岸线长度 40550m。其中君山港区的港区功能为预留 LNG 功能，并兼顾件杂货、散货运输和旅游客运，主要为湖南省新能源基地建设及当地经济发展服务。拟建项目选址位于君山区广兴洲岸段，规划港口岸线起点为保庆村，终点为上板岭，规划用途为港口岸线，LNG。

2020 年 5 月 13 日，生态环境部出具“关于《岳阳港总体规划（2017-2035 年）环境影响报告书》的审查意见”（环审[2020]65 号），本项目纳入《岳阳港总体规划环境影响报告书》规划范围，与相关环保政策要求相符合。

《岳阳港总体规划（2017-2035 年）环境影响报告书》的审查意见提出，“应优化岸线布局。君山港区新增广兴洲岸线应避让生态保护红线，并综合考虑液化天然气（LNG）码头、后方储运设施等生态环境影响，结合自然保护区主管部门意见，深入比选论证该段岸线选址及规模，协调港口开发与自然保护区、饮用水水源保护区等生态环境保护之间关系，确保《规划》实施满足相关管控要求。”

针对规划环评审查意见提出的要求：

①关于生态保护红线：本项目位于岳阳市君山区广兴洲镇潭子坑附近，经岳

阳市生态环境局出具的“关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目占用生态保护红线的情况说明”，本项目范围在出具的说明范围内，项目不在生态保护红线范围内。

②对生态环境影响：建设单位已委托白城市工程建设咨询有限责任公司就项目对东洞庭湖国家级自然保护区的生物多样性影响进行了评价，并进行了本次项目环评的生态影响专题评价。

根据白城市工程建设咨询有限责任公司编制的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，综合结论为：岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程对湖南东洞庭湖自然保护区生物多样性的总体影响较低，但工程建设仍将对保护区的生物多样性产生一些不利影响。特别是施工期间应避开候鸟迁徙期，否则工程施工产生的噪声和光污染可能影响迁徙途中部分敏感的保护鸟类，同时江面工程也会对评价区的水质产生一定的负面影响。为了减少施工期对保护区的影响和干扰，建设方已采取多种方式降低对保护区生物多样性的影响，包括全封闭隔音的输送管道和储罐区、管道景观绿化等积极措施，加上该工程位于其他已建项目的影响范围内。因此，工程建成后对评价区以及保护区的生物多样性影响也较小。

根据湖南农业大学编制的《岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）生态影响专题报告》，总体结论认为：岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）项目符合国家环境能源战略，是多方共赢的好项目。本项目的建成将为岳阳及周边城市（城镇）提供民用、工业用天然气，开辟第二气源，提供资源供应保障能力，改善湖南省及周边省份 LNG 的转运方式，有助于推进长江经济带生态保护和绿色发展。虽然新建岳阳液化天然气有限公司岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）项目在东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，将会对区域内的生态环境造成一定的负面影响，但只要认真落实本生态影响评估报告提出的减缓措施，工程建设所产生的负面影响可以得到有效控制，并降至生态环境的承载能力范围之内。

③岸线选址及规模：

根据 LNG 接收码头及接收站建设的选址要求，可研报告从是否符合城市规划和港口总体规划，是否具备良好的河势、河床、河岸稳定性，是否具备水流平

顺、水深适宜、水域面积足够等优良条件，是否具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊航行停靠等基础条件，是否满足码头建设的岸线用地需求，是否与居民区和公共福利设施保持了足够的安全距离，以及是否与其他危险因素有效隔离等多方面论证分析，分四个要点对各作业区和码头进行详细比选，比选结果汇总见下表。

比选后得出如下结论：

本项目在湖南境内建设 150 万吨/年的 LNG 接收站和储备中心，是必要的；因船舶吨级需求，本项目必须建设在长江主航道港口，长江湖南段全部位于岳阳市境内；岳阳市境内各长江航道港区中，华容港区、城陵矶港区、云溪港区和临湘港区的各作业区因基础条件及规划限制均不能满足本项目建设要求，仅有君山港区广兴洲作业区各项条件均满足本项目建设需求，是长江湖南段唯一具备条件的选址。

表 10.2-1　项目选址比选结果汇总表

<table>
<tr><th rowspan="2">港区</th><th rowspan="2">作业区</th><th rowspan="2">码头及接收站选址要求</th><th colspan="2">单项是否满足要求</th><th rowspan="2">选址情况</th><th rowspan="2">可行性</th></tr>
<tr><th>是（√）</th><th>否（×）</th></tr>
<tr><td rowspan="8">华容港区</td><td rowspan="4">塔市驿作业区</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>该作业区已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为件杂、干散货等用途，与 LNG 接收站建设不相容。</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">×</td><td>该河段暗流较多、水流不稳、不利 LNG 船航行、靠离泊及回旋，水文及气象条件复杂，“东方之星”沉船事故发生在该江段。</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">√</td><td>可用岸线 2560m。</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 28.85hm²。</td><td colspan="2">×</td><td>塔市驿岸线紧临塔市驿集镇，接收站建设空间不足，不能建设接收站。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">洪山头作业区</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>该作业区已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为煤炭中转码头和煤炭储备基地，与 LNG 接收站建设不相容。</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">×</td><td>河道弯曲，水流不稳。</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">×</td><td>洪山头作业区可用岸线 1840m，已开始建设蒙华铁路煤炭中转码头和煤炭储备基地，已无岸线空间建设 LNG 码头。</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 28.85hm²。</td><td colspan="2">√</td><td>周边居民较少。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">港区</th><th rowspan="2">作业区</th><th rowspan="2">码头及接收站选址要求</th><th colspan="2">单项是否满足要求</th><th rowspan="2">选址情况</th><th rowspan="2">可行性</th></tr>
<tr><th>是（√）</th><th>否（×）</th></tr>
<tr><td rowspan="8">君山港区</td><td rowspan="4">广兴洲作业区</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">√</td><td>已列入岳阳港总体规划，并已规划 LNG 接收码头。</td><td rowspan="4">有建设可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">√</td><td>广兴洲河段岸线顺直航道宽阔条件良好，河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，满足船舶方便、安全靠离泊及锚泊等要求。</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">√</td><td>广兴洲作业区可用岸线 1150m，尚未利用，各项条件符合 LNG 项目建设要求。</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 $28.85hm^2$。</td><td colspan="2">√</td><td>作业区周边现有广兴洲自来水厂取水口，但政府承诺将在项目施工前予以拆除。作业区周边居民稀疏，与居住区、公共福利设施的距离大于 500m，且已规划 LNG 加注点泊位及预留泊位岸线，明确仅保留 LNG 相关作业区，取消其他杂件及通用泊位规划，规划功能单一，安全距离有保障。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">荆江门码头</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>该作业区已列入岳阳港总体规划，规划为件杂、干散货等用途，但已经明确不能扩建。</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">×</td><td>河道过于弯曲，水流不稳，不能建设 LNG 码头。</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">×</td><td>规划已经确认不可扩建；荆江门码头可用岸线 177m，已全部利用。</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m。</td><td colspan="2">×</td><td>码头距蒙华铁路、杭瑞高速距离 600m，接收站建设安全空间不足。</td></tr>
</table>

港区	作业区	码头及接收站选址要求	单项是否满足要求		选址情况	可行性
			是（√）	否（×）		
城陵矶港区	城陵矶作业区	1、符合城市规划和港口总体规划。		×	该作业区已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为集装箱、件杂货等功能为主，与 LNG 接收站建设不相容。	无可行性
		2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。	√		河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够。	
		3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。		×	可用岸线 1000m，已全部利用。	
		4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 $28.85hm^2$。		×	码头紧邻工业和居民区，无建设用地，安全距离不够。	
	松阳湖作业区	1、符合城市规划和港口总体规划。		×	该作业区已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为港口物流园区，装备制造、新材料产业、食用油工作区和大型集装箱泊位区，与 LNG 接收站建设不相容。	无可行性
		2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。		×	近岸有礁石。	
		3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。	√		可用岸线 4900m，已利用 2000m，剩余岸线仅有一处满足长度要求。	
		4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 $28.85hm^2$。		×	离堤岸 400m 有铁路正在建设。离岸线 450m 为云溪区永济乡乡政府驻地和亚泰花园居住小区，可用岸线后方土地宽度仅 1000m，如建设 LNG 接收站无法保证接收站与居住小	

<table>
<tr><th rowspan="2">港区</th><th rowspan="2">作业区</th><th rowspan="2">码头及接收站选址要求</th><th colspan="2">单项是否满足要求</th><th rowspan="2">选址情况</th><th rowspan="2">可行性</th></tr>
<tr><th>是（√）</th><th>否（×）</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td>区的安全距离。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">云溪港区</td><td rowspan="4">道仁矶岸段</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>该作业区已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为液货、干散货等用途，与 LNG 接收站建设不相容。</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">√</td><td>河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够。</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">×</td><td>可用岸线 4760m，已利用 3705m，未利用岸线间断分布，不能满足 LNG 码头建设条件。</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集的区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 28.85hm^2。</td><td colspan="2">×</td><td>周边存在中海油、恒阳石化、巴陵石化等，上述工厂危险性较高，对 LNG 接收站运营安全性有严重影响，且附近有大量居民</td></tr>
<tr><td rowspan="4">彭家湾岸段</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>该作业区已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为干散货用途，与 LNG 接收站建设不相容。</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">√</td><td>河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">√</td><td>彭家湾岸段可用岸线 1000m</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 28.85hm^2。</td><td colspan="2">×</td><td>彭家湾岸段距离随岳大桥 400m，安全距离过小，不满足要求；岸段南侧临近石化仓库，距大堤 200m，因此彭家湾剩余土地空间不</td></tr>
</table>

港区	作业区	码头及接收站选址要求	单项是否满足要求		选址情况	可行性
			是（√）	否（×）		
					足，无法满足接收站用地需求和安全距离要求	
	南洋洲岸段	1、符合城市规划和港口总体规划。	×		该作业区已列入岳阳港总体规划，但港口规划功能为干散货用途，与 LNG 接收站建设不相容	无可行性
		2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。	×		河段不顺直，水流不稳，进出港条件差；岸线边滩宽 500m 过长，航道过窄，北侧为江心洲滩，不利于 LNG 船舶靠离泊安全，不符合选址要求	
		3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。	√		南洋洲岸段 2000m	
		4、应与人口密集的区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 $28.85hm^2$。	√		与居住区、公共福利设施等敏感区的距离大于 500m	
	陆城作业区	1、符合城市规划和港口总体规划。	×		已列入岳阳港总体规划，港口规划功能为液货等用途，与 LNG 接收站建设不相容	无可行性
		2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。	√		河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够	
		3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。	×		可用岸线 1680m，分两段，全部已利用	
		4、应与人口密集的区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站	×		大堤内侧 300 米为陆城镇，人口密集，后方土地狭小，无法满足 LNG 接收站建设空间和	

<table>
<tr><th rowspan="2">港区</th><th rowspan="2">作业区</th><th rowspan="2">码头及接收站选址要求</th><th colspan="2">单项是否满足要求</th><th rowspan="2">选址情况</th><th rowspan="2">可行性</th></tr>
<tr><th>是（√）</th><th>否（×）</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>需占土地面积约为 28.85hm^2。</td><td colspan="2"></td><td>安全距离要求。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">临湘港区</td><td rowspan="4">鸭栏码头作业区</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>该作业区已列入岳阳港总体规划，但已确认不可扩建，港口规划功能为干散货、件杂用途，与 LNG 接收站建设不相容。</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">√</td><td>河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">×</td><td>可用岸线 360m，全部已利用，位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》岸线保留区</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集的区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 28.85hm^2。</td><td colspan="2">×</td><td>码头位于长江新螺段白鱀豚国家级自然保护区核心区</td></tr>
<tr><td rowspan="4">长江村作业区</td><td>1、符合城市规划和港口总体规划。</td><td colspan="2">×</td><td>规划已经确认取消该地码头建设，位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》岸线保留区</td><td rowspan="4">无可行性</td></tr>
<tr><td>2、应选在河势、河床、河岸稳定，水流平顺，水深适宜，水域面积足够，具备船舶航行、安全靠离泊及锚泊条件的河段。</td><td colspan="2">×</td><td>河道中心有较大岛屿，航道宽度不够，航行条件不满足</td></tr>
<tr><td>3、满足码头建设要求和规范要求的前提下，本项目码头占用顺直岸线 988m。</td><td colspan="2">√</td><td>岸线 2000m</td></tr>
<tr><td>4、应与人口密集的区域/其他敏感区域保持必要的安全距离，与居住区、公共福利设施的距离需大于 500m，接收站需占土地面积约为 28.85hm^2。</td><td colspan="2">×</td><td>作业区位于长江新螺段白鱀豚国家级自然保护区核心区；沿大堤居民区密集，为长江村集中居住区，建设拆迁量巨大；受居民区的</td></tr>
</table>

港区	作业区	码头及接收站选址要求	单项是否满足要求		选址情况	可行性
			是（√）	否（×）		
					限制，建设用地规模不足	

根据“国家林业和草原局办公室关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区建设的复函”（办函资字[2019]205 号），国家林业和草原局原则上支持该项目在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区建设。

④与自然保护区、饮用水水源保护区之间关系

项目位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，根据《自然资源部和国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函[2020]71 号），当地政府拟申请启动东洞庭湖自然保护区的调整工作。本项目所在区域人为活动频繁，对各种动植物干扰较大，动物活动较少、植被单一，当地政府拟将该区域调出保护区范围，即一般区域，该项工作预计年底完成。

君山自来水公司位于岳阳市君山区柳林洲镇创业路龙山洞庭国际附近，根据君山自来水厂的划分方案，本工程不在君山自来水厂饮用水源保护区范围，而是在长江渔业用水区水域范围内，与饮用水源保护的相关要求不冲突。本项目码头选址上游约 150 米为广兴洲镇自来水厂取水口，政府承诺在本项目开工前拆除广兴洲镇自来水厂取水口。

因此，拟建项目选址建设符合《岳阳港总体规划》及规划环评。

10.2.1.3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相容性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号），“禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口体现划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目；禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目；禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建扩建排放污染物的投资建设项目。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。”

本项目不在自然保护区的核心区和缓冲区，不在饮用水水源一级保护区范围内，不在负面清单范围内，因此，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》。

10.2.1.4 与《长江经济带生态环境保护规划》相符性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》："严格危化品港口建设项目审批管理，自然保护区核心区及缓冲区内禁止新建码头工程，逐步拆除已有的各类生产设施以及危化品、石油类泊位""严防交通运输次生突发环境事件风险。强化水上危化品运输安全环保监管和船舶溢油风险防范，实施船舶环境风险全程跟踪监管，严厉打击未经许可擅自经营危化品水上运输等违法违规行为。加快推广应用低排放、高能效、标准化的节能环保型船舶，建立健全船舶环保标准，提升船舶污染物的接收处置能力。严禁单壳化学品船和 600 载重吨以上的单壳油船进入长江干线、京杭运河、长江三角洲高等级航道网以及乌江、湘江、沅水、赣江、信江、合裕航道、江汉运河。加强危化品道路运输风险管控及运输过程安全监管，推进危化品运输车辆加装全球定位系统（GPS）实时传输及危险快速报警系统，在集中式饮用水水源保护区、自然保护区等区域实施危化品禁运，同步加快制定并实施区域绕行运输方案。"本项目码头设在自然保护区的实验区，采用双壳船体，运输货物为 LNG，对于船舶溢油风险，制定了环境应急预案，因此，符合长江经济带生态环境保护规划。

10.2.1.5 与《岳阳市东洞庭湖国家级自然保护区条例》相符性分析

本项目位于东洞庭湖国家级自然保护区的实验区，根据《岳阳市东洞庭湖国家级自然保护区条例》（2019 年 3 月 1 日起施行），"实验区内不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目以及实验区内已建成的设施，其污染物排放不得超过国家或者地方规定的污染物排放标准或者重点污染物排放总量控制指标。"本项目废水经自建的污水处理设施处理达标后回用于绿化，不外排；各项废气采取防治措施后均可实现达标排放，各项固体废物均可得到妥善处置。采取本环评提出的相关环保措施后，本项目污染物排放不会对区域环境质量底线造成冲击。符合该条例规定。

10.2.1.6 与《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案（2017—2025 年）》相符性分析

项目已列入交通部《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案》（长江干线布局的四十五个之一，湖南省列入君山港区和道仁矶港区），因此，项目的建设符合《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布

局方案》。

10.2.1.7 与《湖南省 LNG 水上加注站总体布局规划》相符性分析

根据湖南省交通运输厅《湖南省 LNG 水上加注站总体布局规划》，项目属于君山加注点，属于规划中 33 个规划点之一，因此，项目的建设符合《湖南省 LNG 水上加注站总体布局规划》。

10.2.1.8 与《湖南省“十三五”天然气发展规划》相符性分析

根据湖南省发展和改革委员会《湖南省“十三五”天然气发展规划》，项目已列入新增天然气供给能力预测中“岳阳 LNG 长江接收站”中，因此，项目的建设符合《湖南省“十三五”天然气发展规划》。

10.2.1.9 与《岳阳市城市总体规划（2008—2030）》相符性分析

《岳阳市城市总体规划（2008-2030）》中明确，按照“以港兴市”的战略思想，规划城陵矶（包括松阳湖港）、岳阳楼、七里山、道仁矶、陆城、君山、湘阴、汨罗、岳阳县、华容、临湘十一个港区。因此，项目建设符合《岳阳市城市总体规划（2008-2030）》。

10.2.1.10 与国家、省、市级其他规划符合性分析

截至目前，项目除列入上述规划外，在《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》和《湖南省天然气储气能力建设实施方案》，均把岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目列入湖南省储气设施项目建设计划，附带储气设施，承担调峰保供任务。

同时岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目已列入岳阳市 2018 年重点项目，从项目规划角度，国家、湖南省、岳阳市各级层面规划均符合要求。

10.2.1.11 三线一单符合性分析

1) 生态保护红线

本项目位于岳阳市君山区广兴洲镇潭子坑附近，经岳阳市生态环境局出具的“关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目占用生态保护红线的情况说明”，本项目范围在出具的说明范围内，项目不在生态保护红线范围内。

项目位于东洞庭湖国家级自然保护区实验区，根据《自然资源部和国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函[2020]71 号），当地政府拟申请启动东洞庭湖自然保护区的调整工作。本

项目所在区域人为活动频繁，对各种动植物干扰较大，动物活动较少、植被单一，当地政府拟将该区域调出保护区范围，即一般区域，该项工作预计年底完成。

评价区部分区域位于长江监利段四大家鱼种质资源保护区实验区，保护区主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙四大家鱼，四大家鱼均为产漂流性卵鱼类，产卵受河流表面水文情势变化影响更大，工程是以守护型为主，对河道地形地貌影响较小，国内学者对家鱼的栖息地和生活习性影响因素进行了大量的研究，研究家鱼产卵行为对生态水文指标的响应和生态水文目标的确认，得出涨水过程数、涨水持续时间等生态水文指标和水温指标对家鱼自然繁殖的影响，工程施工期处于长江枯水期，且项目岸线较短，工程施工期对长江水体水文过程影响较小，因此，施工期对四大家鱼产卵栖息影响较小。

2) 环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级，地下水环境质量目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），占地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅱ类和Ⅲ类标准。

本项目废水经自建的污水处理设施处理达标后回用于绿化，不外排；各项废气采取防治措施后均可实现达标排放，各项固体废物均可得到妥善处置。采取本环评提出的相关环保措施后，本项目污染物排放不会对区域环境质量底线造成冲击。

3) 资源利用上线

本项目为码头建设项目，不属于高耗能和资源消耗型企业。并且本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染及资源利用水平。项目的水、气等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

4) 环境准入负面清单

根据“湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》的通知”（湘发改规划〔2018〕373 号）和“湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省新增 19 个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知”（湘发改规划〔2018〕972 号），本项目未纳入湖南省的产业准入负面清单。

同时项目不在《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号）中，因此项目不在环境准入负面清单范围内。

10.2.1.12 与《水运工程环境保护设计规范》（JTS-149-2018）

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS-149-2018）中规定“到港船舶舱底油污水和生活污水可采用槽车、工作船或管道接收，接收设施的容积不应小于船舶抵港携带量和在港发生量。采用管道接收时，应设置管道标准接头。”本项目拟建设到港船舶舱底油污水和生活污水的接收装置和标准接口，符合规划。

10.2.2 选址合理性分析

项目取得了湖南省发展和改革委员会“关于核准岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目（一期）的批复”（湘发改能源[2019]321 号），取得了湖南省国土资源厅“关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）建设项目用地预审意见”（湘国土资预审字[2018]28 号），取得了岳阳市规划局“关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）建设项目规划选址意见的函”（岳规函[2018]115 号），同意该项目的建设。

此外，项目的建设符合《湖南省内河水运发展规划》、《岳阳港总体规划》及规划环评、《长江经济带生态环境保护规划》、《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案》、《岳阳市东洞庭湖国家级自然保护区条例》、《湖南省 LNG 水上加注站总体布局规划》、《湖南省“十三五”天然气发展规划》、《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》、符合生态保护红线划定的相关要求。

因此，项目的建设对环境影响在可控范围内，选址可行。

10.3 平面布置的合理性分析

本项目为新建项目，拟新建 3 个 5 万方 LNG 储罐（一期 1 个 5 万方 LNG 储罐，二期 1 个 5 万方 LNG 储罐，远期 1 个 5 万方 LNG 储罐）、BOG 压缩厂房、气化区、计量站、LNG 装车区（含 LNG 装车和 LNG 车用燃料加注站）、锅炉房、空气氮气站、中控室、地面火炬、总变电所及配套 LNG 码头等。

根据厂区用地条件，结合总平面布置原则及本项目装置组成、生产工艺特点、火灾危险等级、功能要求、风向等条件将全厂分为生产装置区、储罐区、辅助生产及公用工程区、码头区、行政管理区。

生产装置区：包括 3 个 5 万方 LNG 储罐、BOG 压缩厂房、高压泵区、气化区等，LNG 罐区邻近码头布置，布置在厂区北侧边缘，BOG 压缩厂房、高压泵区及气化区邻近罐区布置，缩短工艺管线长度。

储运区：前期设置 8 个 LNG 装车位，并预留 8 个 LNG 装车位，布置在厂区东南侧，靠近出入口布置。

辅助生产及公用工程区：污水处理站布置在厂区西侧边缘，靠近主要工艺装置，空气氮气站及锅炉房布置在 BOG 压缩厂房南侧，总变电所靠近厂区西侧边缘，有利于电缆进线，中控室布置在厂前区，一次水站及生产生活给水站布置在办公楼北侧，地面火炬布置在厂区西侧靠近厂区围墙。冷能利用区布置在厂区东南侧。

码头区：本项目码头区布置在 LNG 厂区北侧长江岸线，码头区内布置卸船和消防等设施。

行政管理区：布置于远离长江一侧，位于厂区西南侧，位于厂区全年主导风向上风侧，且远离工艺装置区，环境较好。

综上所述，厂区平面布置合理，满足工艺流程要求，工艺管线短捷，物流通畅，方便生产及管理。

11 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其目的是衡量建设项目投产后对项目所在地区产生的环境影响和环保投资所能收到的环境效益，争取以较少的环境代价取得较大的经济效益和社会效益。

11.1 社会和经济效益分析

11.1.1 经济效益分析

（1）财务盈利能力分析

财务盈利能力分析主要指标见下表。

表 11.1-1　财务盈利能力分析指标

序号	财务指标	指标值
1	资本金内部收益率	13.56%
2	投资回收期（所得税前）（年）	8.26（自建设之日起）
	（所得税后）（年）	9.51（自建设之日起）
3	项目投资财务净现值（所得税前）（万元）	9427
4	项目财务内部收益率（所得税前）	12.79%

该项目投资所得税前财务内部收益率为 12.79%，大于 8%的基准收益率；资本金内部收益率为 13.56%。上述指标表明，项目具有一定的盈利能力。

（2）经济影响分析

本项目位于岳阳市君山港区。目前在岳阳市拟建的 LNG 接卸码头项目只有一个。本项目投产运营后，将会是对地区能源运输能力的有效补充，进一步满足地区持续增长的能源需求。

本项目的建设，为地区能源供应提供了新的运输通道，增加了地区的 LNG 水运调入运输能力，进一步保障了地区社会经济发展对清洁能源的需求增长，对区域经济的可持续发展具有积极意义。

本项目建设也将起到增加就业、增加税收、带动相关产业发展等多方面的积极作用，推动地方经济加速良性发展。

（3）建设项目综合评价

综上所述，本项目在财务上是可行的，项目的建设可以在多方面为国家和地区带来社会、环境和经济等多方面的效益。本项目综合评价可行。

11.2 环保投资估算

本项目环境保护投资项目包括环境保护措施、水土流失防治措施、环境监测、环境监理等。其中，环境保护措施包括工程施工期和运营期产生的废水、废气、噪声、固体废物的防治、生态环境的保护等；环境监测包括水质监测、噪声监测、大气监测。项目环保投资为 1410 万元，占项目总投资的 1.38%，本工程环保投资估算见表 11.2-1。

表 11.2-1　　工程环境保护投资估算表　　单位：万元

<table>
<tr><th colspan="2">类别</th><th>项目</th><th>环保设施</th><th>备注</th><th>投资</th></tr>
<tr><td rowspan="2">水环境</td><td>施工期</td><td>生活污水、施工废水</td><td>集水池、隔油沉淀池、化粪池</td><td>—</td><td>20</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td>生活污水、生产废水、船舶污水</td><td>自建污水处理系统、船舶污染物接收设施</td><td>生产废水外运，生活污水污水处理系统（1 座 5m^3）</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="3">大气环境</td><td>施工期</td><td>施工扬尘</td><td>洒水车、围栏、洗车平台</td><td>—</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">营运期</td><td>有组织废气</td><td>火炬系统、低氮燃烧器、BOG 回收系统</td><td></td><td>1000</td></tr>
<tr><td>无组织废气</td><td>密闭装卸工艺、码头卸料臂吹扫、采用安全阀减少放空、槽车装车采用密闭装卸工艺</td><td>—</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">声环境</td><td>施工期</td><td>施工噪声</td><td>低噪声机械、定期维修保养、防噪用具</td><td>—</td><td>10</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td>设备噪声、船舶噪声</td><td>基础减振、消声器、隔声等，绿化带</td><td>—</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">固废</td><td>施工期</td><td>施工生活垃圾</td><td>垃圾桶、车辆运输</td><td>—</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">营运期</td><td>危险废物</td><td>暂存设施</td><td>-</td><td>10</td></tr>
<tr><td>一般固废</td><td>收集后送填埋场</td><td></td><td>5</td></tr>
<tr><td>生活垃圾收集</td><td>分类垃圾箱、环卫处置</td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>绿化</td><td colspan="3">绿化带</td><td>50</td></tr>
<tr><td>风险</td><td colspan="4">溢油事故应急设备、LNG 泄漏防范设备</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="3">管理与监测</td><td rowspan="2">环境监测</td><td>施工期</td><td colspan="2">大气、水质、噪声</td><td>3</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td colspan="2">大气、水质、噪声、生态等监测</td><td>20</td></tr>
<tr><td>环境管理与监理</td><td colspan="3">完善及健全环境管理体系、加强环境监理</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="5">合计</td><td>1410</td></tr>
</table>

11.3 综合评述

综合上述分析，岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程的建设，在带来较大的社会、经济效益的同时，也造成了一定的环境损失，本工程建设的损失主要

表现为工程占地损失，以及工程施工和运营带来的环境损失，考虑到本工程产生的损失大部分均为局部的或短期的，而工程产生的社会效益、经济效益与环境效益，都将给君山区及周边地区的社会经济可持续发展带来深远的促进作用。因此，本工程的综合效益是显著的。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理机构设置

为加强对工程施工期和营运期的环境问题的管理，确保工程施工和运营中的环境保护措施得到及时有效的实施，工程应设置环境保护管理机构。

1）设立环保办公室，统一协调管理工程施工期和营运期的有关环境问题。办公室人员为 3 人，其中主任 1 人，负责全面工作；设技术员 1 人，负责技术管理，检查监督环保工作的实施，编制年度总结报告；设一般工作人员 1 人，负责日常事务。

2）环境管理机构有如下具体工作：

①负责贯彻国家及地方有关各项环保方针、政策和法规，并管理好本工程的环保工作；

②做好工程有关环保工作，包括环保咨询、协调等；

③负责施工期的环境监测和管理工作，包括施工期污水治理和施工扬尘、噪声对区域敏感点影响的防护、施工期环境监测任务的监督和落实等；

④监督营运期项目废水收集、处理及回用，落实绿化建设，落实船舶污染物收集处理。严密监督污染事故，应立即采取应急措施，防止发生水体污染和大气污染，并及时向上级和当地环境保护行政主管部门汇报；

⑤协助当地环保部门调查和处理工程影响区出现的环境问题等。

12.2 环境管理计划

评价建议的环境管理计划见表 12.2-1。

表 12.2-1　　项目环境管理计划

<table>
<tr><th colspan="2">管理内容</th><th>管理要求</th><th>实施机构</th><th>监督机构</th></tr>
<tr><td colspan="5">建设期</td></tr>
<tr><td>1</td><td>环境空气</td><td>加强施工机械及船舶的维修保养；采取合理的措施：洒水、加盖篷布等措施，降低施工期的扬尘影响。</td><td>施工单位、环保监理单位</td><td rowspan="2">君山区环保局</td></tr>
<tr><td>2</td><td>水环境</td><td>①船舶舱底油污水禁止排放，应暂存于船舶自备的容器中，施工完成后自行交由岸上油污水单位处理；
②施工人员生活污水经处理后排入市政污水管网；
③陆域施工场地配备截洪沟及沉淀池，场地废水隔油沉淀后回用于场地降尘，不外排；
④加强施工机械设备的保养与维护，减少设备在施工过程</td><td>施工单位、环保监理单位</td></tr>
</table>

		中油污的滴漏； ⑤施工场地撒落的物料要及时清扫，物料堆放需采取遮盖措施，防止雨水冲刷、淋溶而污染水体。		
3	声环境	①尽量选用低噪音的施工机械，加强施工设备的维护保养； ②设置临时围挡、减振等措施减少对环境的干扰； ③限制运输车辆行车速度，禁止鸣笛。	施工单位、环保监理单位	
4	固体废物	①建筑垃圾用于场地回填或由环卫部门运至垃圾处理场填埋处理； ②生活垃圾经分类收集后由环卫部门统一处理；	施工单位、环保监理单位	
4	生态环境	①水工施工安排低水位完成，抓紧施工进度，尽量缩短工期，控制施工作业块石抛填底泥扰动对水环境与生态环境的影响； ②施工场地应设置在项目永久占地范围内。	施工单位、环保监理单位	
运行期				
1	水环境	①船舶舱底油污水和船舶生活污水经有接收能力单位收集处理，禁止直排； ②生产废水和员工生活污水经自建的污水处理站处理后回用于绿化不外排；	运营管理机构	君山区环保局
2	声环境	①加强船舶管理，禁止船机设备噪声达不到船检要求的船舶从事运输活动； ②码头选用低噪声设备，进港船舶采用相应的降噪、消声措施；加强机械设备的维护和保养，减少运行噪声； ③项目厂界加强绿化带建设； ④对进出港运输车辆、船舶等均要求控制鸣笛，加强保养。	运营管理机构	
3	固体废弃物	①生活垃圾收集后由当地环卫部门处理。 ②危废经项目危废暂存间暂存后交有资质单位处理。	运营管理机构	
4	生态环境恢复	①及时采取复耕与植被恢复措施；加强项目绿化工作，保证项目绿化面积达到设计要求； ②落实各项环保措施，场地内及进港船舶各类污染物均严禁随意排入长江及周边用地。	运营管理机构	
5	风险事故	制定和执行溢油、撞船、LNG 泄漏等风险事故应急计划并加强管理，做好周围重要保护区和资源介绍。	运营管理机构	
6	环境监测	按照环境监测技术规范及国家环保局颁布的监测方法、标准执行。	运营管理机构	

12.3 环境监测计划

环境监测的目的是为及时了解工程对环境的影响及检验工程环境保护措施的有效性，环境监测计划分施工期和营运期两期。

（1）施工期环境监测

施工期监测计划见表 12.3-1。

表 12.3-1　　施工期监测计划

项目	监测因子	监测频数	监测点
环境空气	TSP	1 次/季	主导风向上下风向各一个
噪声	Leq	1 次/季	沿项目场界布点
水环境	pH、SS、CODcr、NH_3-N、石油类	1 次/天，水工施工期间及完工后	项目水工区施工作业点下游 500m 处

（2）营运期环境监测计划

监测计划见表 12.3-2。

表 12.3-2　　营运期监测计划

项目	监测点	监测因子	监测频次
水环境	作业区下游1000m处断面	CODcr、BOD_5、NH_3-N、SS、总磷、无机氮、石油类、pH、溶解氧	半年一次
大气	项目码头处	非甲烷总烃、SO_2、NO_x、颗粒物	每季度一次
噪声	项目边界四个方位监测点	Leq	半年一次
生态	项目附近	浮游生物、底栖生物	每年一次

12.4 环境监理计划

12.4.1 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响的区域。

工作范围：施工现场、施工道路、营地、附属设施等，以及上述范围内生产施工对周边造成的环境污染和生态破坏的区域；工程运行造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工阶段；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）。

12.4.2 环境监理技术要点

监理单位应收集拟建工程的有关资料，包括项目的基本情况，初步设计、环境影响评价报告书，水土保持方案，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式和管理，施工现场的环境状况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工废水及生活污水处理回用、取弃土工程行为及防护情况等；后期检查区域植被恢复情况等。施工监理主要职责如下：

1）施工现场植被保护措施检查

审查好施工企业制定的有关植被保护措施，并做好现场检查。由于施工过程改变了现场原有的地貌和地表植被，应采取恢复植被及美化景观等方法减少影响。

2）施工过程的水土保护检查

对主体工程区、临时堆土区的水土保持情况进行巡视检查。对承建单位报送拟进场的工程材料、种籽、苗木的报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

3）污水处理检查

① 处理设施

对照施工期环保设计方案，检查施工污水相关设施是否设置并正常运行，发现问题应及时通知施工单位整改。

② 用水工艺和设备检查

首先检查是否采用了禁止的污染水环境的工艺和设备；其次检查水资源利用中的不合理因素，督促排污单位改进工艺设备及生产管理，节约用水，减少污水产生；第三要检查项目废水处理效果、回用情况，禁止废水排放。

4）施工噪声检查

① 产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。

② 检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。监督检查施工时间的合理安排。为减少噪声对声环境敏感点的影响，近距离内有居民区的施工区域和路段，高噪声施工机械应尽量避免在居民休息的时间（中午、夜间等）运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题及时通知施工单位整改。

5）大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置减少扬尘的设备，如库房堆放、覆盖堆放，并及时洒水喷淋等。在渣土运输的过程中，凡有渣土撒落的地方更要有防尘措施如清扫、洒水等。

12.5 环保竣工验收

本项目环保竣工验收内容见表 12.5-1。

表 12.5-1　环保竣工验收内容一览表

时段	类型	环保措施与要求	验收要求
施工期	环境空气	● 进港公路定期清扫和洒水，以降低道路扬尘，减少大气污染； ● 施工混凝土采用外购商品混凝土； ● 表土应筑挡土墙集中堆放，并加盖遮蓬； ● 加强施工运输车辆的管理、定期维修。	针对扬尘污染防治措施，检查是否配备洒水车、路面清扫车；表土应筑挡土墙是否集中堆放；监测大气环境是否受到污染
	水环境	● 施工场地废水通过配套建设截洪沟、隔油池、沉淀池，处理后回用于车辆冲洗及降尘不外排； ●施工期混凝土生产或养护废水沉淀处理，重复利用，禁止排放到长江； ●工人生活污水经预处理后回用于农田施肥； ●施工船舶含油废水由施工单位自行处理。	检查施工期的废水处理情况，检查施工场地各处理措施设置情况；废水严禁外排长江，水下施工作业区下游水体达标情况
	固废	●土石方及建筑垃圾用于场地内填方利用不外排； ●施工生活垃圾收集送城市垃圾填埋场填埋。	固废集中收集及处理情况
	噪声	●控制施工时段；禁止高噪声机械夜间作业，控制夜间施工车辆通过居民区； ●选择优质、低噪声施工设备，加强车辆机械的维修和保养。	施工期噪声扰民情况
	生态环境	● 安装项目水土保持方案实施水土保持措施； ●水下施工选择低水位时作业； ●保留的绿化用地保护、场地内乔木保护；表土保护。	查看生态保护措施、水土流失治理情况
营运期	环境空气	●加强管理。	检查是否存在 LNG 泄漏
	水环境	●生产废水和员工生活污水经自建的污水处理站处理后回用于绿化，不外排； ●船舶舱底油污水和船舶生活污水经有能力接收单位收集处理，禁止直排。	检查营运期各废水处理设施设置情况
	固废	● 生活垃圾分类收集，环卫部门统一处置； ●危废经危废暂存间暂存后交有资质单位处理。	固废收集、处置情况，是否随意外排
	噪声	●码头装卸作业机械维护保养，设备减振； ●进港船舶发动机等消声处理、控制鸣笛；车辆	营运期降噪措施设置以及绿化情况，厂界环境噪声

		加强管理，场界绿化； ● 合理安排装卸时间、加强港区内绿化。	是否达标
	生态	●严格按照本项目水土保持方案中要求落实工程措施、植物措施、临时措施等水保措施； ●港区与周围居民区之间设置隔离绿化带，合理配置乔灌草比例等。	水土保持措施、绿化带设置情况
环境风险		●配备围油设备、收油设备以及灭火器等应急设施设备； ●采取防范措施防止船舶溢油事故的发生，制定应急预案，加强演练，对突发事故能够作出快速响应，把环境影响控制到最低限度； ●制定 LNG 泄漏事故应急预案。	应急防护措施方法以及器材设置情况，避免事故废水排放长江，避免溢油事故影响取水口取水

13 环境影响评价结论及建议

13.1 环境影响评价结论

13.1.1 项目概况

（1）建设项目名称：岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）

（2）项目性质：新建

（3）建设单位：岳阳液化天然气有限公司

（4）建设地点：湖南省岳阳市君山区广兴洲镇

（5）建设内容：包括库区工程和码头工程两部分。库区工程包括LNG储罐（采用预应力混凝土全容罐）和LNG气化（采用空温式和循环热水组合气化方案）；码头工程拟建设2个8500m^{3}LNG接卸泊位及1个工作船泊位，接卸泊位占用岸线长度322.1m，工作船泊位占用岸线长度56m。

（6）工程性质：非污染建设项目，属于交通运输新建工程。

（7）岸线利用：接卸泊位占用岸线长度322.1m，工作船泊位占用岸线长度56m。

（8）建设工期：2020 年 10 月-2022 年 10 月底（共 24 个月）。

（9）投资总额：总投资 101940 万元，其中环保投资 1410 万元，占项目总投资的 1.38%。

（10）港区定员：18 人。

13.1.2 环境质量现状

1、环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.1.1 条“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。经判定，项目所在区域环境空气质量不达标，超标因子为 $PM_{2.5}$ 和 O_3。

此外，进行了现状监测，根据现状监测结果，场址和项目下风向 5km 两个监测点的 TVOC 均满足《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D 中 8h 平均值。

2、水环境

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 7 月 19-21 日对长江河段进行了现状监测。监测数据表明，水工构筑物上游 500m 监测点位的粪大肠菌群出现超标，最大超标倍数为 0.4，除水工构筑物上游 500m 监测点位的粪大肠菌群外，其余监测因子监测值均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。

3、底泥

参照《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）A 级污泥产物限值，各监测项目达标。

4、声环境

项目各监测点昼夜间值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，区域声环境质量良好。

5、土壤环境

土壤占地范围内和占地范围外的各基本因子和特征监测因子均符合相关标准要求。

6、地下水环境

维修区监测点的硝酸盐、所有监测点位的总大肠菌群和菌落总数出现超标，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

13.1.4 环境影响评价

（1）水环境影响分析

施工期：施工期水污染源包括混凝养护废水、施工船只和施工机械含油废水、疏浚作业产生的主要含悬浮物的废水和施工进驻人员生活污水等。本工程施工期污废水量相对较少，采用商品混凝土，建议施工船只和施工机械含油废水等经处理后回用，施工营地生活污水处理达标后外排，所以，项目对长江水环境影响很小。港池开挖、疏浚作业对河流水质有一定影响，环评建议工程施工选择在枯水期进行，同时需在作业区周围设置围堰，选择对水域环境影响较小的环保型绞吸式挖泥船和产生悬浮物相对较小的作业方式，并采取有效的防治措施，防止水污染事故的发生。采取以上措施后，本工程施工期废水对长江水环境影响较小。

营运期：本项目所产生废水主要为船舶含油污水以及码头和进港船舶的生活污水、生产废水和员工生活废水。船舶舱底油污水和船舶生活污水经有接收处

理能力单位收集处理，生产废水达到一定量后外运处置，员工生活废水经自建的污水处理站处理后回用于绿化，不外排。

（2）声环境影响分析

施工期：施工期噪声将对周边居民产生一定的影响，因此，在施工中应尽量选用低噪声施工机械，高噪声设备则应布置在离居民区较远的地方，并合理安排施工时段，严禁夜间 10 点到凌晨 6 点施工。施工结束，对居民的噪声影响即可以消除。

营运期：LNG 码头营运期间主要噪声源为靠泊运输船上的输送船泵、风机等的噪声，以及装卸臂连接过程产生的机械噪声。

预测结果表明，码头工程营运后，昼间和夜间对各厂界的噪声贡献值均符合评价标准限值要求。

（3）环境空气影响分析

施工期：在加强施工道路洒水前提下，工程施工运输扬尘对周围居民影响较小。同时，工程运输车辆的尾气排放将对作业区周围环境空气质量造成轻微的不利影响。

营运期：本项目大气环境评价等级为二级，根据估算模式预测结果，有组织 SCV 中 NOx 预测结果相对最大，浓度值为 2.5799μg/m^3，标准值为 250μg/m^3，占标率为 1.0320%。接收站无组织废气甲烷最大浓度为 1.3684μg/m^3，占标率为 0.3801%。本项目对大气环境影响较小，环境影响可接受。

（4）固体废物

施工垃圾如建筑垃圾、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用。另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土、石沙等建筑材料废弃物可作为筑路材料。施工营地产生的生活垃圾集中收集统一运往垃圾处理场处理。

营运期间，本项目码头区陆域生活垃圾和国内船舶垃圾纳入市政垃圾处理系统进行处理；外轮船舶垃圾送有能力的单位进行焚烧处置；危险固废物由有能力的单位接收处理；维护疏浚物倾倒至水运主管部门指定的区域。在妥善处置的基础上，对周围环境影响不大。

13.1.5 环境建设可行性

（1）产业政策

本项目属于交通行业水运基础设施建设项目，经查询《产业结构调整指导目录(2019 年本)》可知，本工程属指导目录中第一大类“鼓励类”中第二十五项“水运”中第 1 条“深水泊位(沿海万吨级、内河千吨级及以上)建设”中“内河千吨级”。

因此，本工程的建设符合国家当前产业政策要求。

（2）选址相符性

本项目建设符合《湖南省内河航运发展规划》、《岳阳港区总体规划（征求意见稿）》、《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案》、省交通厅《湖南省 LNG 水上加注站布局规划》、《湖南省“十三五”能源发展规划》、《湖南省“十三五”天然气规划》、《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》和《省能源局 2018 年能源工作要点》等相关规划。

13.1.6 项目建设总结论

拟建工程为岳阳LNG调峰储气库配套码头项目，项目建设符合相关产业政策，符合《岳阳港区总体规划》和《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案》等相关规划。

本项目为清洁能源项目。LNG（液化天然气）无色、无味、无毒、无腐蚀性，是国家发改委、交通部鼓励发展的能源产业，能有效改善能源结构（气代油），保护生态环境。如该项目建成投入使用，可大大减少区域范围内大气污染物的排放，并可对长江及洞庭湖流域的船实施油改气，大大改善水质。

项目在施工建设及建成营运期间，对于周围环境虽然具有一定影响，但是，在采取相应的环保措施及生态补偿措施后，各项不利环境影响程度能够得到削减或者减弱，同时营运期污染物能够实现达标排放。在项目建设严格执行“三同时”，落实各项环保措施和风险防范措施，建成投产后强化环境保护管理，保证各项环保设施正常运行，防止环境风险事故，则从环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。

13.2 要求和建议

（1）要求拟建码头开工前应及时通知君山区环境保护局，确保工程施工期间的监测监管工作落到实处。同时，本工程施工应该在枯水期进行。

（2）加强对船舶排污的管理，港口应采取有效措施控制，妥善处理停靠来往船只产生的含油废水和船舶垃圾。

（3）港区应针对可能发生的运输及装载风险建立应急预案，尽可能的减小风险发生时对周边环境造成的不利影响。

（4）港区应制定货物装载操作规程和安全操作规程,港区内操作人员须进行上岗培训、应急措施处理、岗位责任制等职业培训。

（5）加强施工期和营运期的环境管理和监理，按本报告书要求，设立必要的环境管理职能部门，并完成必要的日常管理工作。

（6）港口码头在投入运行前，必须按国家有关规定建立健全安全生产管理的各项规章制度及岗位操作规程，建立健全安全管理体系，制定相应的预防控制措施和应急救援预案。企业负责人、安全管理人员、特种作业人员做到持证上岗，其他从业人员必须按国家规定进行上岗前安全培训。

（7）船舶尽量避免夜间到港，到港船舶尽量少鸣笛，尤其是夜间到港，禁止鸣笛。

（8）建议运行期三年一次的维护疏浚因施工方式会对下游产生影响，废水和弃渣的处理目前难以确定，在实施前另行环评。

（9）在项目上游现有的谭子坑饮用水源取水口拆除前，项目不得开工建设。

填表单位（盖章）：					填表人（签字）：		项目经办人（签字）：		
建设项目	项目名称	[illegible]			建设内容、规模	[illegible]			
	项目代码[1]	[illegible]							
	建设地点	[illegible]							
	项目建设周期（月）	24			计划开工时间	2020年10月			
	环境影响评价行业类别	[illegible]			预计投产时间	2022年10月			
	建设性质	新建（迁建）			国民经济行业类型[2]	G5521内河货物运输			
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	/			项目申请类别	新申项目			
	规划环评开展情况	[illegible]			规划环评文件名				
	规划环评审查机关	[illegible]			规划环评审查意见文号	[illegible]			
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度	112.906654	纬度	29.581186	环境影响评价文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	[illegible]			环保投资（万元）	310.00		所占比例（%）	3.70%
建设单位	单位名称	[illegible]	法人代表	[illegible]	评价单位	单位名称	[illegible]	证书编号	[illegible]
	统一社会信用代码（组织机构代码）	[illegible]	技术负责人	[illegible]		环评文件项目负责人		联系电话	[illegible]
	通讯地址	[illegible]	联系电话	[illegible]		通讯地址	[illegible]		

污染物排放量		污染物	现有工程（已建+在建）①实际排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建）②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更）③预测排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更）④"以新带老"削减量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）⑥预测排放总量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）⑦排放增减量[5]（吨/年）	排放方式
	废水	废水量（万吨/年）	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	⦿不排放 ○间接排放： □市政管网 □集中式工业污水处理厂 ○直接排放： 受纳水体
		COD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		氨氮	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		总磷	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		总氮	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	/
		二氧化硫	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.009	0.000	/
		氮氧化物	0.000	0.000	0.186	0.000	0.000	0.186	0.000	/
		颗粒物	0.000	0.000	0.033	0.000	0.000	0.033	0.000	/
		挥发性有机物	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.004	0.000	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	是	29.83	□避让 □减缓 ☑补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	无	/	/	无	否	0.00	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	无	/	/	无	否	0.00	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	风景名胜区	无	/	/	无	否	0.00	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)
3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
4、指该项目所在区域通过"区域平衡"专为本工程替代削减的量
5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③

附录 E
（资料性附录）
建设项目大气环境影响评价自查表

表 E. 1 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="2">三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5～50km□</td><td colspan="2">边长=5 km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2 +NO_x 排放量</td><td>≥ 2000t/a□</td><td colspan="4">500~ 2000t/a□</td><td colspan="2">＜500 t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（ NO_x SO_2 TSP ）
其他污染物（ 甲烷 非甲烷总烃 ）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D□</td><td>其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="2">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（2019）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="2">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区□</td><td colspan="3">不达标区☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="10">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD
□</td><td>ADMS
□</td><td>AUSTAL2000
□</td><td>EDMS/AEDT
□</td><td>CALPUFF
□</td><td>网格模型
□</td><td>其他
☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km□</td><td colspan="2">边长=5 km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子( )</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100% □</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="3">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k ≤-20% □</td><td colspan="3">k＞-20% □</td></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：（非甲烷总烃、SO_2、NO_2）</td><td colspan="3">有组织废气监测☑
无组织废气监测□</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：（非甲烷总烃、SO_2、NO_2）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受☑不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2:（0.009）t/a</td><td colspan="2">NO_x:（0.186）t/a</td><td colspan="2">颗粒物:（0.033）t/a</td><td>VOC_s:（0.0038）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

————

建设项目废水污染物排放信息表

G.1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 G.1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">废水类别（a）</th><th rowspan="2">污染物种类（b）</th><th rowspan="2">排放去向（c）</th><th rowspan="2">排放规律（d）</th><th colspan="3">污染治理设施</th><th rowspan="2">排放口编号（f）</th><th rowspan="2">排放口设置是否符合要求（g）</th><th rowspan="2">排放口类型</th></tr>
<tr><th>污染治理设施编号</th><th>污染治理设施名称（e）</th><th>污染治理设施工艺</th></tr>
<tr><td>1</td><td>员工生活污水</td><td>非持久性污染物
COD、氨氮</td><td>不外排</td><td>连续排放，流量稳定</td><td>1</td><td>污水处理站</td><td>生活污水（包括处理后的含油污水）→均质池→一体化生活污水处理装置→多介质过滤器→绿化用水池→厂区绿化用水点</td><td>/</td><td>□是
□否</td><td>□企业总排
□雨水排放
□清净下水排放
□温排水排放
□车间或车间处理设施排放口</td></tr>
<tr><td>2</td><td>船舶舱底油污水和船舶生活污水</td><td>非持久性污染物
COD、氨氮、石油类</td><td>进入其他单位</td><td>连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>□是
□否</td><td>□企业总排
□雨水排放
□清净下水排放
□温排水排放
□车间或车间处理设施排放口</td></tr>
<tr><td>3</td><td>机修含油污水</td><td>石油类及其它有机污染物和悬浮固体</td><td>进入其他单位</td><td>间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>□是
□否</td><td>□企业总排
□雨水排放
□清净下水排放</td></tr>
</table>

										□温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

a指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

b指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

c包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

d包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

e指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。

f排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

g指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

G.2 废水排放口基本情况表

表 G.2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标（a）		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标（d）		备注（e）
		经度	纬度					名称（b）	受纳水体功能目标（c）	经度	纬度	
		°′″	°′″							°′″	°′″	

a对于直接排放至地表水体的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标；纳入管控的车间或车间处理设施排放口，指废水排出车间或车间处理设施边界处经纬度坐标。
b指受纳水体的名称如南沙河、太子河、温榆河等。
c指对于直接排放至地表水体的排放口，其所处受纳水体功能类别，如III类、Ⅳ类、Ⅴ类等。
d对于直接排放至地表水体的排放口，指废水汇入地表水体处经纬度坐标。
e废水向海洋排放的，应当填写岸边排放或深海排放。深海排放的，还应说明排放口的深度、与岸线直线距离。在备注中填写。

表 G.3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标（a）		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称（b）	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)

a对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。
b指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如×××生活污水处理厂、×××化工园区污水处理厂等。

表 G.4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议（a）	
序号	排放口编号	污染物种类	名称	浓度限值/(mg/L)

a指对应排放口须执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

G.3 废水污染物排放信息表

表 G.5 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
全厂排放口合计		COD_{Cr}			
		NH_3-N			
		……			

表 G.6 废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（t/d）	全厂日排放量/（t/d）	新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
全厂排放口合计		COD_{Cr}					
		NH_3-N					
		……					

G.4 环境监测计划及记录信息表

表 G.7 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数（a）	手工监测频次（b）	手工测定方法（c）
			□自动 □手工							
a指污染物采样方法，如“混合采样（3 个、4 个或 5 个混合）”“瞬时采样（3 个、4 个或 5 个瞬时样）”。 b指一段时期内的监测次数要求，如 1 次/周、1 次/月等。 c指污染物浓度测定方法，如测定化学需氧量的重铬酸钾法、测定氨氮的水杨酸分光光度法等。										

建设项目地表水环境影响评价自查表

表 H.1 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 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；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

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B☑</td><td colspan="3">一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="3">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 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="3">生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="5">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="3">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>（ ）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数
（ ）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="5">河流：长度（10.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">（COD、NH_3-N）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">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（ ）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="5">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="4">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 □</td><td>达标区 □
不达标区 □</td></tr>
</table>

		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	
影响预测	预测范围	河流：长度（10.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2	
	预测因子	（COD、NH_3-N）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □	
		春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □：解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □：其他 □	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 □ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □ 水环境控制单元或断面水质达标 □ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □ 水文要素影响型建设项目同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 □	

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="10">污染物名称</td><td colspan="10">排放量/（t/a）</td><td colspan="10">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="10">（ ）</td><td colspan="10">（ ）</td><td colspan="10">（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td colspan="6">污染源名称</td><td colspan="6">排污许可证编号</td><td colspan="6">污染物名称</td><td colspan="6">排放量/（t/a）</td><td colspan="6">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="6">（ ）</td><td colspan="6">（ ）</td><td colspan="6">（ ）</td><td colspan="6">（ ）</td><td colspan="6">（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="30">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="30">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td colspan="8"></td><td colspan="11">环境质量</td><td colspan="11">污染源</td></tr>
<tr><td colspan="8">监测方式</td><td colspan="11">手动 □；自动 □；无监测 □</td><td colspan="11">手动 □；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td colspan="8">监测点位</td><td colspan="11">（ ）</td><td colspan="11">（ ）</td></tr>
<tr><td colspan="8">监测因子</td><td colspan="11">（ ）</td><td colspan="11">（ ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="30">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="30">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="32">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地□；农用地☑；未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（　28.8469　）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（　耕地、居民　）、方位（　　）、距离（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（　）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">SO_2、NO_2等、污水</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类□；Ⅱ类☑；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）□；c）☑；d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4"></td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0-3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">占地范围内 GB36600 中的 45 项基本项目+石油烃，占地范围外 GB15618 中的 8 项基本项目+石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">占地范围内 GB36600 中的 45 项基本项目+石油烃，占地范围外 GB15618 中的 8 项基本项目+石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（　）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">土壤占地范围内和占地范围外的各基本因子和特征监测因子均符合相关标准要求。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">SO_2、NO_2等</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E□；附录 F□；其他（　）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（　　）
影响程度（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控□；其他（　）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td colspan="2">监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">本项目对土壤环境的影响较小。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td><td></td></tr>
</table>

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	甲烷		/	/
		存在总量 t	22000		/	/
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 500 人		5km 范围内人口数___人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□ √	F3□
			环境敏感目标 分级	S1□ √	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□ √
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□ √
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1□	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100□ √
		M 值	M1□	M2□ √	M3□	M4□
		P 值	P1□ √	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□ √	E3□	
		地表水	E1□ √	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2□	E3□ √	
环境风险潜势		IV^+□ √	IV□ √	III□ √	II□	I□
评价等级		一级□ √		二级□	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害□		易燃易爆□ √		
	环境风险类型	泄漏□ √		火灾、爆炸印发伴生/次生污染物排放□ √		
	影响途径	大气□ √		地表水□ √	地下水□	
事故情形分析		源强设定方法	计算法□ √	经验估算法□ √	其他估算法□	
风险预测评价	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 / ，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d				
重点风险防范措施						
评价结论与建议		本项目评价等级为一级，经预测，对周围环境影响可接受				

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）

环境影响报告书评审会签到表

2020 年 7 月 3 日

姓　名	工作单位	职务/职称	联系方法
刘云	巴陵石化	高工	13707408869
高树	市化工学会	高工	13307406835
方群	省岳阳生态环境监测中心	研究员	13973068580
钟[illegible]	岳阳市环境科学学会	高工	13975077509
周惠峰	湖南[illegible]环保科技有限公司	工程师	(80)5081868
周国强	市地方海事局	高工	13908400358

专家组长：刘云

执笔：周惠峰

岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）技术评审会专家意见

2020年7月3日，岳阳市生态环境局在岳阳市主持召开了《岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》技术评审会。参加会议的有岳阳市地方海事局、岳阳市生态环境局君山分局、建设单位岳阳液化天然气有限公司、编制单位永清环保股份有限公司的代表。会议邀请了5位专家组成技术评审组（名单附后）。会前与会人员踏勘了项目现场，会上建设单位介绍了项目的简要情况，编制单位汇报了环评文件的具体内容。与会专家及代表经认真讨论和评审，形成技术评审会专家意见如下：

一、项目概况

详见报告。

1、完善项目建设内容及岸电设施、船舶污水接收设施等情况；补充项目主要原辅材料，核实项目自用燃气量，完善储罐结构说明及主要设备。

2、明确工程临时用地情况、混凝土等主要建筑材料来源、消耗量及使用要求；完善项目土石方平衡，提出优化利用建议，明确疏浚泥沙去向和处理处置要求。

二、评价标准、环境保护目标及环境现状

1、完善岳阳港总体规划情况及项目区工程地质调查和水文地质情况调查；进一步核实项目各部分建设内容与生态红线、自然保护区

等敏感区的位置关系，细化完善项目主要环保目标。

2、根据项目涉及的环境敏感区情况，结合进一步核实地表水、环境风险、地下水评价等级，校核项目废气排放标准。

三、工程分析、环境影响分析及污染防治措施

1、完善项目施工方案说明，强化项目疏浚等施工过程对地表水环境及生态的影响分析和环境影响减缓措施。

2、细化天然气转输、BOG 回收、氮气空分等工艺说明及产排污节点。

3、校核项目环境风险敏感程度，完善环境风险识别及预测情景；完善项目溢油对下游各敏感目标的影响，校核废气泄漏蒸发源强，强化 LNG 泄漏燃烧或爆炸后的不完全燃烧伴生污染物 CO 的影响；强化环境风险防范和减缓措施。

4、强化项目废水预处理措施的可行性及全部回用的可靠性，明确在饮用水源调整前项目不得开工建设；根据核实的项目燃气消耗量、非正常工况情景、无组织泄漏等情况，核实项目废气污染源源强。

三、项目可行性及其他

强化项目与规划审查意见及选址的合理性分析，完善“三线一单”的符合性分析；校核项目总量及环保投资；完善敏感目标分布图等图件。

评审专家：

委 托 函

永清环保股份有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，特委托贵司承担“岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）”项目环境影响评价工作。

岳阳液化天然气有限公司

2019 年 6 月 15 日

建设用地项目压覆矿产资源查询结果表

湘压矿查[2016]674号

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="4">岳阳LNG接收站（储备中心）建设用地项目</td></tr>
<tr><td>地理位置用地面积范围</td><td colspan="4">该项目选址位于岳阳市君山区境内，地理坐标介于：东经112° 54′ 08″ －112° 54′ 35″，北纬29° 34′ 38″ －29° 35′ 04″之间，用地面积40公顷。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">建设项目申报单位</td><td>名　称</td><td colspan="3">湖南省页岩气开发有限公司</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td colspan="3">张栩文</td></tr>
<tr><td>电　话</td><td colspan="3">13507438811</td></tr>
<tr><td rowspan="3">查询单位</td><td>名称</td><td colspan="3">湖南省国土资源信息中心</td></tr>
<tr><td>查询</td><td>王雪晴</td><td>审核</td><td>江福兵</td></tr>
<tr><td>电话</td><td>0731—89991752</td><td>受理时间</td><td>2016.11.25</td></tr>
<tr><td>查询结果</td><td colspan="4">根据建设单位的要求，以红线（拐点坐标）外扩200米作为保护范围进行查询。
通过查询“矿产资源储量空间数据库”、“探矿权管理数据库”和“采矿权管理数据库”，该建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置探矿权和采矿权。
若在项目建设过程中和运营后发现有压覆矿业权或矿产地，你单位应依法及时与矿业权人或矿产地管理机关签订并履行好压覆补偿协议，妥善处理好与矿业权人或矿产地管理机关之间的关系。

二〇一六年十一月二十九日</td></tr>
</table>

湖南省国土资源厅

湘国土资预审字〔2018〕28号

关于岳阳LNG接收站（储备中心）建设项目用地预审意见

岳阳市君山区城市建设投资有限公司：

你单位《关于申请办理岳阳LNG接收站（储备中心）建设项目用地预审的报告》（岳君城投字〔2018〕1号）及相关材料收悉。根据《湖南省建设项目用地预审管理办法》（湘国土资发〔2017〕4号）的规定，我厅受理了岳阳LNG接收站（储备中心）建设项目（以下简称"项目"）的建设用地预审申请，经依法依规审查，用地预审意见如下：

一、该项目已列入《湖南省"十三五"能源发展规划》（湘发改能源〔2017〕3号）。项目建设对于保障省内天然气供给、促进经济社会发展具有重要意义。项目建设符合国家产业政策和供地政策。

二、该项目用地涉及岳阳市君山区广兴洲镇保庆村，用地总规模28.8469公顷，土地利用现状情况为农用地24.9080公顷（其中耕地24.2634公顷），建设用地3.9389公顷。项

目用地符合《岳阳市岳阳楼区、云溪区、君山区土地利用总体规划（2006-2020年）（2015年修订版）》，不占用永久基本农田。

该项目用地占用耕地24.2634公顷，按照有关要求，我厅组织开展了踏勘论证。通过踏勘论证，认为项目建设方案符合供地政策和保护耕地、节约集约用地的要求，用地选址和用地规模比较合理。

三、该项目为新建一座年周转量近期65万吨/年、远期180万吨/年的LNG接收站，配置3座5万m^3LNG储罐。用地总规模28.8469公顷，其中建、构筑物用地12.0560公顷，行政办公及生活服务设施用地1.1750公顷，围墙、绿化用地9.2919公顷，建筑系数42%，绿地率15%，容积率0.51。该类型项目未颁布土地使用标准，已由岳阳市国土资源局君山区分局开展项目节地评价并组织专家评审。评审论证认为，该项目各用地功能分区和总规模用地合理，采用的工程技术比较先进可行，符合节约集约用地的要求，并按要求出具评审论证意见，同意该项目申请用地预审。

四、项目已按规定将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用足额纳入项目工程概算，建设单位和地方政府应在正式用地报批前按规定做好耕地占补平衡、征地补偿安置及土地复垦有关工作。

五、同意岳阳LNG接收站（储备中心）建设项目通过

用地预审。建设单位和地方政府应按要求做好环境保护工作。项目批准后，必须依法依规办理建设用地报批手续，未取得建设用地批准手续的不得开工建设。

六、本文件有效期至2021年9月9日。

湖南省国土资源厅

2018年9月9日

湖南省国土资源厅办公室　　2018年9月10日印制

岳阳市规划局

岳规函〔2018〕115号

关于岳阳LNG接收站（储备中心）建设项目规划选址意见的函

岳阳液化天然气有限公司：

2017年10月24日，我局已向你单位去函《关于岳阳LNG接收站（储备中心）建设项目规划选址意见的函》（岳规函〔2017〕224号）。2018年5月24日，中国华电集团清洁能源有限公司与广汇能源股份有限公司、岳阳市君山区城市建设投资有限公司签署《岳阳LNG接收站（储备中心）项目投资合作协议书》，并于6月8日成立岳阳液化天然气有限公司。按照协议约定，中国华电集团清洁能源有限公司下属湖南省页岩气开发有限公司开展的岳阳LNG接收站（储备中心）项目前期工作，全部转入岳阳液化天然气有限公司。故我局特重新向你单位出具规划选址意见。

该项目属于湖南省"十三五"能源发展规划项目，亦属于岳阳市"十三五"重点建设项目，项目的建成对湖南省能源保障起到重要的作用。

经研究，原则同意该项目选址于君山区广兴洲镇潭子坑取水口下游三百米处；

项目属新建项目，项目整体规划建设一个 LNG 接收码头和一个 LNG 储备中心，项目储备中心占地面积约 432.7 亩，年接收能力 150 万吨，总投资 30 亿元（分三期进行）；

在下阶段勘察设计中要进一步加强与当地规划的衔接，明确建设控制范围；

你单位应按照此选址用地范围，做好环保、安监、国土、规划、商务、水利、消防、长江委、海事局等部门衔接工作，未经允许不得开工建设。

岳阳市规划局

2018 年 8 月 31 日

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改能源〔2019〕321号

湖南省发展和改革委员会
关于核准岳阳LNG接收站（储备中心）项目（一期）的批复

岳阳市发展和改革委员会:

《关于申请岳阳LNG接收站（储备中心）项目核准的请示》及相关材料收悉。经研究，现就该项目核准有关事项批复如下:

一、为落实省委、省政府“气化湖南工程”战略部署，加快推进我省天然气产供储销体系建设，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设岳阳LNG接收站（储备中心）项目（一期）（项目代码：2019-430611-59-02-008341）。项目单位

为岳阳液化天然气有限公司。

二、项目建设地点位于君山区广兴洲镇，项目用地属于岳阳港君山港区广兴洲作业区，码头工程位于岳阳市君山区广兴洲作业区预留岸线段，长江中游铁铺水道右岸上板岭一带。

三、项目主要建设内容是：项目在岳阳市君山区规划的区域内建设码头工程和库区工程，库区工程和码头工程分工界面以长江堤面为地理分界，堤外水工码头及卸料设施为码头工程，新建 2 个 8000m^3LNG 接卸泊位和 1 个工作船泊位；堤内部分为库区工程，主要建设 5 万 m^3LNG 储罐 1 座及 BOG 处理、LNG 气化、LNG 槽车站和计量站等附属设施。

四、项目总投资为 101386 万元，其中项目资本金为 30416 万元，占项目总投资的比例为 30%，为企业自有资金，由岳阳市君山区城市建设投资有限公司和广汇能源股份有限公司分别以 65%、35%的比例出资。资本金以外部分，由岳阳液化天然气有限公司申请贷款。

五、项目需符合《岳阳港总体规划》。请岳阳液化天然气有限公司按照书面承诺，待《岳阳港总体规划》印发，符合规划布局、具备条件后方可开工建设。请岳阳市发展改革委会同有关部门加强监管，不符合港口规划不得开工建设。

六、该项目的勘察设计、施工、监理、主要设备和原材料采购实行委托公开招标，并接受我委监督。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件是原省国土资源厅出具的《关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）建设项目用地预审意见》（湘国土资预审字[2018]28 号），省住建厅出具的《关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）建设项目选址意见的复函》。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、请岳阳液化天然气有限公司通过在线平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况；项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。我委将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中、事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。

十、请岳阳液化天然气有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

十一、本核准文件有效期 2 年，自发布之日起计算，在核准文件有效期内未开工建设，需要延期开工建设的，请在核准文件有效期届满 30 日前向我委申请延期。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过 1 年。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延

期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

湖南省发展和改革委员会

2019年5月10日

抄报：湖南省人民政府。

抄送：省安委会，省自然资源厅，省应急管理厅。

湖南省发展和改革委员会办公室 2019年5月10日印发

岳阳市生态环境局

关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目占用生态保护红线的情况说明

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目位于岳阳市君山区广兴洲镇潭子坑附近。岸线坐标与陆域坐标分别为：

（1）岸线段坐标点（坐标系:1980 西安坐标系，总长度 1371.5 米，包括工作船、接卸泊位、加注泊位）

上游端点：X=3274840.467;Y=394361.961

下游端点：X=3273718.500;Y=394639.500

（2）陆域段坐标拐点（坐标系：1980 西安坐标系，面积 1050 亩）

坐标拐点一:X=3273861.317;Y=393960.474

坐标拐点二:X=3274168.502;Y=394011.824

坐标拐点三:X=3274413.927;Y=393952.437

坐标拐点四:X=3274280.422;Y=393400.703

坐标拐点五:X=3273756.541;Y=393527.468

经套合岳阳市生态保护红线数据库，证实该建设项目不在生态保护红线范围内。

特此说明。

岳阳市生态环境局

2019 年 8 月 16 日

中华人民共和国交通运输部办公厅

内　部　　　　　　　　　　　　　　　　交办规划函〔2019〕218号

交通运输部办公厅 湖南省人民政府办公厅
关于岳阳港总体规划的审查意见

岳阳市人民政府：

2019年1月10日至11日，交通运输部综合规划司和湖南省交通运输厅在岳阳市联合组织召开了《岳阳港总体规划(送审稿)》(以下简称《规划》)审查会议。长江航务管理局、长江海事局、长江航道局，水利部长江水利委员会，中国人民解放军联勤保障部队军事运输投送综合协调中心，湖南省发展改革委、自然资源厅、生态环境厅、住房和城乡建设厅、水利厅、农业农村厅、林业局、水运管理局，湖南省水运建设投资集团有限公司，岳阳市人民政府、地方海事局、交通运输局，《规划》编制单位交通运输部规划研究院等单位的代表和特邀专家共40余人参加了会议(名单附后)。

与会代表和专家考察了岳阳港部分港区，听取了编制单位关于《规划》主要内容的汇报，本着科学、求实的精神对《规划》进行了认真审议。主要审查意见如下：

一、岳阳港是湖南省的综合运输枢纽和对外开放门户，现已发展成为湖南省第一大港口和长江沿线重要的多式联运枢纽港，在

发挥长江通江达海优势，打造沿江产业集聚区和对外开放高地，促进全省能源、原材料等资源优化配置和区域经济发展等方面发挥着重要支撑作用。为适应长江经济带发展新形势和交通强国建设新要求，贯彻落实生态优先、绿色发展理念，共抓大保护、不搞大开发，科学规划利用港口岸线资源，加速推动港产园城融合发展和港口高质量发展，加快提升岳阳港的功能作用，开展岳阳港总体规划编制是十分必要的。

二、《规划》内容全面、资料翔实，符合《港口总体规划编制内容及文本格式》的要求。对《规划》进行必要的补充、修改并经批准后，可以作为未来一段时期岳阳港发展和建设的指导性文件。

三、《规划》对岳阳港的现状论述及发展作用评价基本符合实际。应补充航道发展情况及港口主要货类运输组织等内容。

四、《规划》提出的岳阳港货物吞吐量和客运量预测成果基本可信，船型发展预测成果基本合理。应结合腹地经济社会和相关产业发展趋势分析，复核矿建材料、件杂货等货类吞吐量预测水平。

五、原则同意《规划》提出的岳阳港性质与功能。岳阳港是全国内河主要港口和长江集装箱运输重要支线港，是湖南省综合交通运输体系的重要枢纽和融入长江经济带、“一带一路”的战略支点，是岳阳市实施“以港兴市”战略、打造全省区域经济增长极的重要支撑。岳阳港将以大宗散货、集装箱、件杂货、商品汽车滚装运输为主，兼有旅游客运，大力发展多式联运、现代物流和临港产业，

逐步发展成为设施先进、功能完善、运行高效、安全绿色的现代化、枢纽型港口。

六、《规划》对岸线资源的评价和建港条件分析符合实际。应依据东洞庭湖国家级自然保护区、有关水产种质资源保护区、沿江饮用水源等生态环境保护要求，并结合城市发展、产业布局等，按照整合资源、绿色发展、港城协调、集约发展的原则，进一步完善岸线利用规划方案。

七、《规划》提出的港区划分及其主要功能基本合理。原则同意将岳阳港划分为城陵矶、华容、君山、云溪、临湘、岳阳楼、湘阴、岳阳县、汨罗等9个港区。城陵矶港区为核心港区，以集装箱、件杂货、商品汽车滚装、粮油运输为主，主要为腹地经济社会发展、打造全省经济增长极和开放新高地服务。华容港区以煤炭、矿建材料、非金属矿石运输为主，服务当地经济发展并成为湖南省对接蒙华铁路煤炭通道的重要转运港。君山港区以件杂货、散货、LNG运输为主，主要为当地经济发展及湖南省新能源基地建设服务。云溪港区以液体散货、金属矿石、煤炭运输为主，主要为沿江石化产业发展和海进江能源、原材料中转联运服务。临湘港区以干散货、件杂货运输为主，主要为腹地大宗散货水水中转和当地经济发展服务。岳阳楼港区以旅游客运、支持系统为主，主要为滨湖休闲游、水上观光游和港口支持保障服务。湘阴港区以件杂货、干散货、集装箱运输为主，主要为湘阴县及湘江新区经济发展和城市建设服务。岳阳县港区、汨罗港区主要为当地经济发展服务。应补

充体现军民融合的规划原则，进一步梳理完善各港区的功能定位。

八、原则同意《规划》提出的港口水、陆域布置规划方案。应进一步与土地利用、城市规划、水利、过江通道、沿江生态环境保护区等相关规划进行衔接，完善相应作业区的水、陆域布置规划方案。

九、原则同意《规划》提出的配套设施规划方案，重点建设城陵矶港区、华容港区、云溪港区进港铁路。应进一步完善港口集疏运和供电容量等规划内容。

十、应抓紧完成规划环境影响报告书评审和报批工作，并将环境影响评价报告的主要结论及审查意见的相关要求纳入《规划》。

有关单位要按照审查意见和与会代表、专家提出的意见和建议，抓紧《规划》的修改完善工作，按程序报交通运输部、湖南省人民政府审批。

附件：特邀专家和参会代表名单

交通运输部办公厅　　　　湖南省人民政府办公厅

2019年1月27日

附件

特邀专家和参会代表名单

一、特邀专家		
姓　名	单　　　　位	职　称
徐　光	交通运输部专家委员会	教授级高工
陈健强	湖南省交通运输厅	原副巡视员
罗年生	中交第二航务工程勘察设计院有限公司	教授级高工
丁永和	中交水运规划设计院有限公司	教授级高工
徐培红	长江航运发展研究中心	高级经济师
瞿月平	湖北省交通规划设计院股份有限公司	教授级高工
宿大亮	重庆市交通规划勘察设计院	高级工程师
二、参会代表		
姓　名	单　　　　位	职务/职称
苏　杰	交通运输部综合规划司	副司长
邬志华	交通运输部综合规划司	处　长
袁子文	交通运输部综合规划司	干　部
裴建军	长江航务管理局	调研员
田永忠	长江航道局	副处长
周明辉	长江海事局	副处长
胡逢涛	解放军联勤保障部运输投送综合协调中心	高级工程师

汪红英	水利部长江水利委员会	教授级高工
吴薇原	湖南省发展改革委	主任科员
周来剑	湖南省自然资源厅	工程师
柳　郁	湖南省生态环境厅	处　长
严　煜	湖南省住房和城乡建设厅	处　长
周北达	湖南省水利厅	副总工
任　妮	湖南省农业农村厅	科　长
李锡泉	湖南省林业局	研究员
刘金山	湖南省交通运输厅	副巡视员
田治安	湖南省交通运输厅	调研员
苏清贵	湖南省交通运输厅	副处长
杨世捷	湖南省交通运输厅	副调研员
许足怀	湖南省水运管理局	总工程师
徐国兵	湖南省水运建设投资集团有限公司	副总经理
杨　昆	岳阳市人民政府	副市长
刘衡岳	岳阳市人民政府	副秘书长
李中汉	岳阳市地方海事局	副局长
钟永辉	岳阳市地方海事局	主　任
周国新	岳阳市地方海事局	科　长
郭志勇	岳阳市地方海事局	副科长
汤海旺	岳阳市交通运输局	副科长

朱鲁存	交通运输部规划研究院	副院长
袁其军	交通运输部规划研究院	副所长
李歌清	交通运输部规划研究院	副总工程师
李文艳	交通运输部规划研究院	教授级高工
孙　平	交通运输部规划研究院	高级工程师
魏雪莲	交通运输部规划研究院	高级工程师
杨　靓	交通运输部规划研究院	高级工程师
方森松	交通运输部规划研究院	高级工程师
毛　宁	交通运输部规划研究院	主任工程师

抄送：湖南省发展改革委、交通运输厅、自然资源厅、生态环境厅、住房和城乡建设厅、水利厅、农业农村厅、林业局、水运管理局，湖南省水运建设投资集团有限公司，岳阳市地方海事局、交通运输局，水利部长江水利委员会，解放军联勤保障部队军事运输投送综合协调中心，长江航务管理局、长江海事局、长江航道局，部规划研究院，部水运局、海事局。

中华人民共和国生态环境部

环审〔2020〕65号

关于《岳阳港总体规划（2017－2035年）环境影响报告书》的审查意见

岳阳市人民政府：

2020年3月27日，我部会同交通运输部主持召开《岳阳港总体规划（2017－2035年）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）审查会。有关部门代表和专家共18人组成审查小组（名单附后）对《报告书》进行了审查，形成审查意见如下。

一、岳阳港位于长江中游、湖南省北部，是全国内河主要港口。为适应长江经济带高质量发展要求，2017年，你市组织编制了《岳阳港总体规划（2017－2035年）》（以下简称《规划》），并同步开展环境影响评价。根据《规划》，本次规划基础

年为2017年，规划水平年为2025年和2035年。规划范围包括岳阳市所辖长江干流及湘江、华容河等主要支流，规划岸线40.25公里，其中长江岸线25.05公里（含已利用岸线10.35公里）、洞庭湖岸线10.9公里（含已利用岸线3.2公里）、华容河等支流港口岸线4.3公里。规划布置华容、君山、岳阳楼、城陵矶、云溪、临湘、岳阳县、汨罗、湘阴等9个港区及其他码头港点，其中，城陵矶港区为核心港区，华容、君山、云溪、临湘、湘阴等5个港区为重要港区，其余为一般港区，共设14个作业区、15处锚地（其中新建5处）。预测2025年和2035年货物吞吐量分别为1.6亿吨和2.1亿吨，货种主要为干散货、液体散货、集装箱、件杂货等。

《报告书》在生态环境质量现状调查与评价的基础上，识别了《规划》涉及的主要生态环境敏感目标，预测了《规划》实施对生态、水环境、大气环境及生态环境敏感目标等可能产生的不良环境影响，开展了环境风险评价以及岸线等资源承载力分析，论证了《规划》的环境合理性，分析了与相关规划的环境协调性，开展了公众参与，提出了《规划》优化调整建议以及预防或者减轻不良环境影响的对策措施。《报告书》基础资料较翔实，编制基本符合相关技术规范要求，评价范围、评价重点、评价方法基本正确，评价内容及深度与《规划》的环境影响基本匹配，提出的优化调整建议、预防或者减轻不良环

境影响的对策措施基本可行，评价结论总体可信。

二、总体上，《规划》与《长江经济带发展规划纲要》《长江经济带生态环境保护规划》《湖南省港口布局规划》等相协调。《规划》涉及水域为江湖复合生态系统的关键组成部分，所在的长江干支流是中华鲟、江豚等长江重点保护水生动物和“四大家鱼”等鱼类洄游、产卵繁殖、栖息的重要场所。规划范围内分布有自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、水产种质资源保护区、湿地公园等生态环境敏感区，区域生态环境敏感。《规划》实施可能对周边生态环境造成不良影响，加大区域生态保护、环境质量改善、环境风险防范等的压力。因此，应依据《报告书》和审查意见，进一步优化《规划》方案，控制开发规模、优化港区布局和功能定位，强化生态环境保护和环境风险防范措施，有效预防或者减轻《规划》实施可能带来的不良环境影响。在进一步优化调整《规划》方案、完善落实各项生态环境保护对策措施、有效预防或者减轻《规划》实施可能产生的不良环境影响的基础上，从环境影响角度分析，《规划》总体可行。

三、《规划》优化调整和实施的意见

（一）坚决贯彻落实习近平生态文明思想，以习近平总书记在深入推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话精神为指引，坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护、不搞大开发，把修复长江生态摆在压倒性的位置，处理好生态环境保护和港口规划发展的

关系。严格控制港口开发规模与强度，优先避让禁止开发区域和生态环境敏感区，采取严格的生态保护和修复措施，改善区域、流域生态环境质量。节约集约利用岸线、土地等资源，合理安排港口开发建设时序。

（二）严守生态保护红线。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，依法依规实施强制性保护。新建的码头、锚地及其附属设施等，不得布局在生态保护红线内，并尽量避让其他生态环境敏感区。落实《报告书》提出的取消涉及生态保护红线的已利用岸线等优化调整建议，南岳坡旅游客运岸线、鹿角岸线、荆江门部分岸线的现状码头应根据生态保护红线管控要求适时退出。取消的港口岸线建议作为生态岸线予以保护和修复。

（三）优化岸线布局。取消涉及东洞庭湖江豚市级自然保护区缓冲区的岳阳楼港区海事指挥中心岸线和涉及羊沙湖—东湖国家湿地公园保育区的新增湘阴大桥港口岸线，现有码头根据自然保护地相关法规政策适时退出。取消涉及自然保护区实验区的长江干线长江村、横岭湖青山岛以及洞庭湖湖区琴棋乡、推山咀、营田闸等新增港口岸线。湘阴港区新增虞公岸线应避让横岭湖省级自然保护区范围，不得占用自然保护区。君山港区新增广兴洲岸线应避让生态保护红线，并综合考虑液化天然气（LNG）码头、后方储运设施等生态环境影响，结合自然保护区主管部门意见，深入比选论证该段岸线选址及规模，协调港口开发与自然保

护区、饮用水水源保护区等生态环境保护之间关系，确保《规划》实施满足相关管控要求。

（四）整合现状港口功能，提高港口规模化、专业化和集约化水平。涉及自然保护区实验区的荆江门、鸭栏等现有干散货运输码头，应逐步取消或调整相应岸线开发功能。对位于江湖连通水域的城陵矶作业区，规划近期其功能应逐步由现状干散货运输调整为旅游客运、港口支持系统等，规划远期应进一步优化调减开发规模，并根据自然保护地的保护要求适时退出，减缓对水生生态的影响。结合环境风险评价结论，搬迁、整合洞庭湖区现有液体散货等危险化学品泊位，液体散货运输集中布置于长江干流云溪港区。根据优化后的港口功能及岸线，相应取消长江村等锚地水域布局，调减城陵矶等锚地规模，避免大面积占用水生动物重要生境。在以水生生物和候鸟为保护对象的自然保护区内进行过驳作业应符合相关主管部门管理规定，尽量减轻对自然保护区的不良影响。

（五）加强环境风险防范。落实环境风险防范的主体责任，强化环境风险防范体系建设，建设与各港区环境风险相匹配的应急能力，制定环境污染事故应急预案，严格执行应急报告制度。各港区应配备充足的环境风险防范物资和设备，明确责任主体，加大船舶航行安全保障和风险防范力度，健全与区域、流域的应急联动机制。

（六）强化并落实污染防治措施。优先解决现有港口、锚地等生态环境问题。优化污水收集处理方案，落实船舶油污水、洗舱水等船舶污染物接收、转运及处置措施，并加强全过程监管，确保船舶污染物得到充分有效处置。针对城市基础设施未完全覆盖的港区，应采取有效可行的污水、固体废物污染防治措施，依法依规妥善处置危险废物。严格控制船舶大气污染物排放，码头建设应同步配套岸电设施，优化设计绿色、低碳的集疏运体系。干散货装卸、储运应优先采取封闭措施防治扬尘污染，油品和液体化学品码头及其罐区应采取有效措施控制无组织排放，切实防治大气污染。

（七）加强生态保护和修复。优化《规划》涉及水域船舶吨位、船舶密度、锚地靠泊等通航管理对策措施，加强对江湖连通水域江豚及鱼类的洄游通道、江湖复合生态系统等的保护。根据相关研究成果和进展，将早期鱼类资源集中水域、江豚等保护动物密集分布区等纳入优先保护河段，尽量避免占用。港口建设与运营应选用对生态影响较小的结构、材料、装卸工艺和储运方式，并采取严格的水生生物保护措施，加强对湿地和鸟类的保护，实施生态补偿和修复，减缓不良生态影响。

（八）建立健全生态环境长期监测体系。建立常态化大气、水、生态、渔业资源等监测体系，根据区域、流域生态环境质量变化情况，及时优化港区建设和运营管理方案，完善相应生态环境保护措施。

（九）在《规划》实施过程中，每五年开展环境影响跟踪评价。《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。

四、对《规划》包含的近期建设项目环评的意见

《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应强化规划环评对项目环评的指导和约束。对涉及自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、鱼类重要生境、江湖连通水域等生态环境敏感区以及中华鲟、江豚等重要保护动物活动范围的项目，应就其环境影响方式、范围和程度开展深入分析和预测，强化污染治理、生态修复和补偿、环境风险防范等措施，有效预防或者减轻项目实施可能产生的不良生态环境影响。规划协调性分析及现状评价等内容可适当简化。

附件：《岳阳港总体规划（2017—2035年）环境影响报告书》审查小组名单

生态环境部

2020年5月13日

（此件依申请公开）

附件

《岳阳港总体规划（2017–2035 年）环境影响报告书》审查小组名单

陈凯麒	研究员	原生态环境部环境工程评估中心
雷光春	教　授	北京林业大学
雷少平	教　高	长江水资源保护科学研究所
李向阳	教　高	中交第二航务工程勘察设计院有限公司
黄道明	研究员	中国科学院水工程生态研究所
肖　峰	教　高	交通运输部水运科学研究院
李继龙	研究员	中国水产科学研究院
李　庄	研究员	湖南省生态环境事务中心
熊如意	研究员	湖南省环境科学研究院
刘陶根	副处长	生态环境部环境影响评价与排放管理司
杨建刚	二级调研员	交通运输部综合规划司
娄巍立	处　长	农业农村部长江流域渔政监督管理办公室
徐基良	教　授	国家林业和草原局自然保护地管理司
马　超	处　长	湖南省生态环境厅
夏依宁	四级调研员	湖南省自然资源厅
沈宏晖	副总工程师	湖南省水利厅
刘峰清	副调研员	湖南省交通运输厅
万四良	副局长	岳阳市生态环境局

抄　送：交通运输部、农业农村部，林草局，湖南省生态环境厅、自然资源厅、水利厅、交通运输厅、农业农村厅、林业局，岳阳市生态环境局、自然资源和规划局、水利局、农业农村局、林业局、地方海事局，交通运输部规划研究院，生态环境部华南督察局、长江流域生态环境监督管理局、环境工程评估中心。

生态环境部办公厅　　　　　　　　　　　　2020 年 5 月 13 日印发

湖南省人民政府

湘政函〔2019〕72号

湖南省人民政府
关于支持岳阳LNG接收站（储备中心）
项目建设的函

国家林业和草原局：

我省天然气供给主要依靠管道传输，但管输来气资源量不能满足全省的用气需求，无法解决季节调峰和应急供气的难题，急需发展LNG（液化天然气）供应系统作为管输供应的补充。为落实习近平总书记在长江经济带发展座谈会上的讲话精神，实施"气化湖南工程"战略，缓解我省缺油少气现状，我省拟规划建设一座年接收能力150万吨的岳阳LNG接收站（储备中心），总投资20亿元。

目前，该项目已列入交通运输部《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案（2017—2025）》《湖南省"十三五"能源发展规划》《湖南省"十三五"天然气发展规划》《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》和《湖南省能源局2018年能源工作要点》等规划范围，我省发展改革委现已完成项目核准。

通过比选，该项目选址君山港广兴洲作业区，处于湖南东洞

庭湖国家级自然保护区实验区，未涉及生态保护红线，建设单位委托具有甲级资质的单位编制了《岳阳LNG接收站（储备中心）项目对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的生物多样性影响评价报告》，其对自然保护区生物多样性的影响指数是30.85，影响为中低度。2018年10月11日，我省林业局组织专家进行并通过了生物多样性评审。为确保项目顺利推进，特请国家林业和草原局支持该项目建设。

专此致函，请予批准。

湖南省人民政府

2019年8月29日

国家林业和草原局办公室

办函资字〔2019〕205号

国家林业和草原局办公室关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区建设的复函

湖南省人民政府办公厅：

《湖南省人民政府关于支持岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目建设的函》（湘政函〔2019〕72号）收悉。经研究，现函复如下：

鉴于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目，是为满足国家能源发展战略和湖南省经济发展需要，我局原则上支持该项目在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区建设。项目的建设，应当本着生态保护优先、节约集约用地的原则，在正式实施前，应按照《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》有关规定，办理自然保护区行政许可手续。

特此复函。

国家林业和草原局办公室

2019年9月6日

公开属性：不予公开

湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局

东洞保函[2018]37 号　　签发人：杨盛

关于在湖南东洞庭湖国家级自然保护区建设岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目的意　见

省林业厅：

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区范围内的岳阳市君山区广兴洲镇长江岸线边，是为了落实习近平总书记在长江经济带发展座谈会上的讲话精神，优化长江经济带清洁能源供应，解决岳阳市和省内清洁能源供应不足现状，加强岳阳长江段生态保护，拟建设的清洁能源项目。项目已列入交通部《长江干线京杭运河西江航运干线液化天然气加注码头布局方案(2017—2025)》、省交通厅《湖南省 LNG 水上加注站布局规划》《湖南省“十三五”能源发展规划》《湖南省“十三五”天然气规划》《湖南省天然气储气调峰设施建设规划》和《湖南省能源局 2018 年能源工作要点》。2018 年 4 月湖南省发展和改革委员会以湘发改〔2018〕129 号文同意岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程正式立项。项目建设对提高湖南省

能源供给能力，缓解岳阳市和省内清洁能源供应，推进长江经济带生态保护和绿色发展具有十分重要的意义，建设岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目非常必要。

鉴于岳阳市区和省内清洁能源供应不足现状及液化天然气（LNG）接收站码头地理位置的限定，和君山区范围内所有长江岸线均属于东洞庭湖自然保护区范围内等实际情况，我局同意建设岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目，该项目拟建设的 6 个 LNG 接卸泊位及 2 个工作船泊位， 占用岸线 0.9Km，拟建设的 3 座 50000m3LNG 储罐及配套基础设施，共占用保护区土地总面积 28.85 公顷（包括安全距离）。

拟建设的岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目不涉及保护区缓冲区和核心区，位于实验区内的工程项目均为居民集中聚集区，工程施工区均在长江岸线洲滩和建设垸内居民集中聚集区进行，对自然保护区生物多样性、生态环境和当地居民影响有限，项目是清洁能源建设工程，无环境污染，符合建设要求。同时该项目对解决岳阳市区及周边区域清洁能源供应不足，提高湖南省能源供给能力，加强岳阳长江段生态保护具有重要意义。为确保岳阳市和省内清洁能源供给，促进经济社会可持续发展，特恳请省林业厅同意在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区范围内建设岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目。

湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局

2018 年 10 月 8 日

湖南省林业局

湘林资函〔2018〕14号

湖南省林业局
关于在东洞庭湖国家级自然保护区实验区
实施岳阳LNG接收站工程项目的请示

国家林业和草原局森林资源管理司：

东洞庭湖国家级自然保护区管理局向我局上报了《关于在湖南东洞庭湖国家级自然保护区建设岳阳LNG接收站（储备中心）项目的意见》及工程项目相关材料。经我局初审，意见如下：

一、项目基本情况

岳阳LNG接收站项目是湖南省“十三五”规划重大项目，是湖南省民生工程，对提高岳阳市乃至湖南省天然气应急调峰保障能力、促进国民经济和社会发展具有重大意义。工程项目在东洞庭湖国家级自然保护区实验区内主要建设内容为：建设接收能力每年100万吨的LNG接收码头1个，新建3个10000立方米LNG接卸泊位、4个5000立方米出口泊位及2个工作船泊

位等，建设接收能力每年 100 万吨的 LNG 接收站并配置 2 座 20000 立方米的 LNG 储罐、输气管线及相关配套设施。建设工程需在自然保护区内永久占地 29.68 公顷，其中水域 0.83 公顷、农田 24.91 公顷、建设用地 3.94 公顷。

二、专家审核情况

建设单位已委托设计单位编制了《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，我局组织了专家对报告及相关申报材料进行了评审，专家认为该工程对有效提高天然气供应能力，保障和促进社会经济发展具有重要意义，对自然保护区内生物多样性影响为中低度，项目建设基本可行。

三、公示结果报告

按照有关要求，建设单位在《岳阳日报》第 10594 期第 4 版对岳阳 LNG 接收站（储备中心）工程项目的相关情况进行了公示。公示期内我局及项目建设单位均未收到任何单位和个人对项目建设的意见。

鉴此，按照《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》要求，现将相关审批所需材料随文上报，请予审批。

专此请示，请予批复。

附件：岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告（另送）

湖南省林业局

2018 年 11 月 1 日

岳阳市君山区人民政府

岳阳市君山区人民政府
关于实施岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目的承诺函

君山区广兴洲镇谭子坑饮用水源取水口位于君山区广兴洲镇保庆村（东经 112° 54′37.98″、北纬 29° 35′11.18″），日取水量 7400 吨，服务范围包括我区广兴洲镇和许市镇，服务人口为 7.3 万人。我区承诺在岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目实施前，完成该饮用水源取水口迁移到上游 3.4 公里的北部补水工程处，确保 LNG 项目位于该饮用水源保护区范围之外。

特此承诺。

岳阳市君山区人民政府

2020 年 1 月 16 日

岳阳市君山区人民政府

君政函〔2019〕31号

岳阳市君山区人民政府
关于《岳阳LNG接收站（储备中心）项目（一期）周边房屋拆迁的请示》的复函

岳阳液化天然气有限公司：

贵公司报送的《关于岳阳LNG接收站（储备中心）项目（一期）周边房屋拆迁的请示》收悉，经区人民政府研究，现将有关情况函复如下：

一、为加快项目有序推进，区政府同意在项目建设过程中协调和支持岳阳LNG接收站（储备中心）项目（一期）周边房屋拆迁工作，确保拆迁工作不影响项目手续办理和竣工验收。

二、请贵公司按照相关政策依法依规开展项目工作，加快工作进度，区政府将积极协助贵公司做好项目的各项工作，共同促使该项目早日开工建设，早日投入生产。

此复。

岳阳市君山区人民政府

2019年7月18日

岳阳液化天然气有限公司拟建岳阳LNG接收站（储备中心）项目湿地占补平衡工程意向性协议

甲方：岳阳液化天然气有限公司

乙方：

岳阳液化天然气有限公司拟在湖南东洞庭湖国家级自然保护区岳阳市君山区广兴洲镇洪水港区域建设“岳阳 LNG 接收站码头（储备中心）”，该项目拟建设的6个LNG接卸泊位及2个工作船泊位，占用岸线0.9Km，拟建设的3座50000m3LNG储罐及配套基础设施，共占用保护区土地总面积 28.85hm（包括安全距离），在保护区埋设管道6.19Km，占用湿地面积2.0hm。根据湿地保护相关政策，实行湿地占补平衡，经甲乙双方友好协商，甲方同意在乙方的古月湖村选择一块未利用地，采用工程措施，将未利用地改造成湿地，以达到岳阳 LNG 接收站码头（储备中心）项目占用保护区湿地后补充平衡的需要。具体内容如下：

一、补充湿地位置和面积

岳阳 LNG 接收站码头（储备中心）项目建设占用湿地补充位置位于岳阳市君山区钱粮湖镇古月湖村古月湖边，面积2.0hm。

二、湿地占补措施

利用工程措施，由甲方负责将未利用地改造成湿地，并能发挥湿地功能。甲方优先将工程委托给乙方实施。

三、补偿资金及补偿方式

甲乙双方共同协商湿地改造费用后，作为改造湿地补偿费给乙方。付款方式为签订正式合同后甲方在 7 个工作日内支付总金额的 30%；待甲方将湿地改造工程完成验收后，15 个工作日内再支付总金额的 70%。

四、双方责任和义务

1、甲方保证将未利用地改造成湿地，并能很好地发挥湿地功能；

2、乙方做好当地的协调，配合整个施工过程，保障施工队伍不受干扰；

3、改造好湿地后，甲方将湿地交付给乙方，乙方保证湿地的长久性，不得改作他用。

五、未尽事宜，双方在正式合同签订前协商处理。

六、本合同一式四份，双方合执两份。

甲方：

2018年10月18日

乙方：李发华

2018年10月18

CET 华环检测
CHINA ENVIRONMENT TEST

CMA
171800051110

报告编号：HHJC201908085652

检测报告

项目名称：	岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目
委托单位：	永清环保股份有限公司
检测类别：	委托检测
报告日期：	2019 年 8 月 8 日

湖南华环检测技术有限公司

电话：0731-83285838　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（310国道旁）

CET 华环检测
CHINA ENVIRONMENT TEST

声明

Terms & conditions

1、本报告基于委托方提交至本公司的检测样品和委托的检测项目。本公司对其可控范围之外发生的样品质量或其它特征的变化不承担责任。

The report is prepared based on samples provided by Principal to the Company, and specific testing items requested of the Company by Principal. The Company assumes no responsibility for any changes of samples' quality or other relevant characteristics that are out of the Company's control.

2、本报告涂改无效；无授权签字人签字无效；未加盖本公司"检测专用章"和骑缝章（报告页数多于1页时）不完整无效。

The report is invalid without authorized signatures or without the Company's 'Testing Seal' and if page number of this report exceeds one, paging seal is needed.

3、本报告只对本次采样/送检样品检测结果负责，不进行结果的判定，报告中所附限值标准均由委托方提供，仅供参考。

The test results of the report are only responsible for the delivered samples without any judgment on the final results. The standardized limit values of this report could only be used as references. They are provided by clients and appendixed within the report.

4、对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

Different opinions concerning the report should be submitted to the Company within 15 days from date of receiving the report. Overdue request will not be processed.

5、未经本公司书面许可，委托方不得部分复制本报告和部分引用检测数据或结果（全文复制和引用除外）。

Without the Company's written permission, Principal are not allowed to make any copies of the report or quote the statistics and results thereof. (with the exception of the whole text).

6、未经本公司书面许可，本报告不得用于广告宣传。

The report must not be used for advertising purposes without the Company's written permission.

备注：报告中带"*"号代表暂未在 CMA 范围内，检测数据仅供委托方内部使用，不具有对社会的证明作用。

"#"号代表数据来源于指定的签约实验室。

Note: "*"in the report indicates that items are not included in the scope of CMA, and that the testing results could only be used within Principal's companies and are ineffective for external use.

"#"indicates that data comes from contracted lab.

CET 华环检测
CHINA ENVIRONMENT TEST

检测报告

一、基础信息

项目名称	岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目		
项目地址	岳阳市		
采样单位	湖南华环检测技术有限公司		
采样时间	2019.7.15-2019.7.21	检测时间	2019.7.15~2019.7.29
采样方法	1、土壤：《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004； 2、底泥：《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002； 3、地表水：《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002； 4、地下水：《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002； 5、大气环境：《环境空气质量手工监测技术规范》HJ/T 194-2017； 6、噪声：《声环境质量标准》GB 3096-2008。		
检测内容及项目	1、土壤（12 个样品*1 天*1 次）：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目 45 项和石油烃； 2、底泥（3 点*1 天*1 次）： 镉、汞、铅、铬、砷、镍、锌、铜； 3、地表水（2 点*3 天*1 次）： pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂、粪大肠杆菌、汞、铬（六价）、石油类； 4、地下水（3 点*1 天*1 次）： pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅； 5、大气环境（2 点*7 天*1 次）： 挥发性有机物； 6、噪声（8 点*2 天*2 次）：等效 A 声级		

电话：0731-85288838 15548570129 地址：湖南长沙国家级浏阳经济技术开发区（310国道旁）

备注	1、检测结果的不确定度：未评定； 2、偏离标准方法的情况：无； 3、非标方法使用情况：无； 4、分包情况：无； 5、其他：检测结果小于检出限用"ND"表示。

二、检测依据

检测项目		检测依据	检出限
土壤	pH 值	《土壤 pH的测定 电位法》NY/T 1377-2007	检测范围 2-12
	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第2部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解火焰原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	2mg/kg
	铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	1mg/kg
	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第1部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997	5mg/kg
	铬	《土壤总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2009	5mg/kg
	锌	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	0.5mg/kg
	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0021mg/kg
	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0015 mg/kg
	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 736-2015	0.003 mg/kg
	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0016 mg/kg

电话：0731-83285838 15348370120 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

检测项目		检测依据	检出限
土壤	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0013 mg/kg
	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0008mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0009mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0009 mg/kg
	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0026mg/kg
	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0019mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0012mg/kg
	1,1,2,2,-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0010mg/kg
	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0008mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0011mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0014mg/kg
	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0009mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0010mg/kg
	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0015mg/kg
	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0016mg/kg
	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0011mg/kg
	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.08 mg/kg
	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.08mg/kg
	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0036mg/kg

电话：0731-83283838 13348370120 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

检测项目		检测依据	检出限
土壤	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0016mg/kg
	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0020mg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0036mg/kg
	邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	0.0013mg/kg
	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.09mg/kg
	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.06mg/kg
	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	䓛	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.09mg/kg
	石油烃	《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)-气相色谱法》 HJ/T 350-2007 附录E	5mg/kg
底泥	镉	《固体废物 铅和镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 787-2016	0.1mg/kg
	汞	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 702-2014	0.002mg/kg
	铅	《固体废物 铅和镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 787-2016	0.3mg/kg

电话：0731-83285828　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

检测项目		检测依据	检出限
底泥	铬	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 781-2016	0.5mg/kg
	砷	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 702-2014	0.010mg/kg
	镍	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 781-2016	0.4mg/kg
	锌	《固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 781-2016	1.2mg/kg
	铜	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 781-2016	0.4mg/kg
大气环境	挥发性有机物	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附录C 室内空气总挥发性有机物（TVOC）的检验方法 热解析/毛细管气相色谱法	0.0005mg/m³
地表水	pH值（无量纲）	《水质 pH 值的测定玻璃电极法》GB 6920-1986	检测范围 2-12
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	0.025mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-1989	4mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989	0.01mg/L
	动植物油	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》HJ 637-2018	0.03mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB 7494-1987	0.05mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法（试行）》HJ/T 347-2007	3MPN/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.00004mg/L
	铬（六价）	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-1987	0.004mg/L
	石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》HJ 637-2018	0.03mg/L
地下水	pH值（无量纲）	《水质 pH 值的测定玻璃电极法》GB 6920-1986	检测范围 2-12

电话：0731-83283838　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

检测项目		检测依据	检出限
地下水	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	1mg/L
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	/
	硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	5mg/L
	氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	1mg/L
	铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.01mg/L
	锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.01mg/L
	铜	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.04mg/L
	锌	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.009mg/L
	铝	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.009mg/L
	挥发性酚类	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	0.0003mg/L
	阴离子表面活性剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	0.05mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB 11892-1989	0.05mg/L
	氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	0.005mg/L
	钠	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.03mg/L
	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2006	2MPN/100mL
	细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2006	1 CFU/mL
	亚硝酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
	硝酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L

电话：0731-84285838　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（310国道旁）

检测项目		检测依据	检出限
地下水	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	0.004mg/L
	氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.00004mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.0003mg/L
	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.0004mg/L
	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006无火焰原子吸收分光光度法	0.0005mg/L
	铬（六价）	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-1987	0.004mg/L
	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006无火焰原子吸收分光光度法	0.0025mg/L

电话：0731-83285836 15348376129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

三、检测结果

表 3-1 土壤重金属和无机物检测结果

单位：mg/kg

采样点位	采样深度	采样坐标	pH 值 无量纲	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	铬	锌	石油烃
维修区 1#	0-0.5m	g112.908581 29.578552	7.41	8.64	0.25	<2	45	24.3	0.210	37	/	/	<5
	0.5-1.5m		7.60	8.86	0.22	<2	44	24.2	0.185	38	/	/	<5
	1.5-3.0m		7.57	7.07	0.15	<2	30	20.3	0.134	30	/	/	<5
储罐区 2#	0-0.5m	g112.911397 29.579905	7.63	8.62	0.24	<2	46	24.5	0.105	37	/	/	<5
	0.5-1.5m		7.73	10.3	0.24	<2	43	26.1	0.164	42	/	/	<5
	1.5-3.0m		7.64	11.9	0.25	<2	55	33.2	0.166	48	/	/	<5
罐车运输区 3#	0-0.5m	g112.910882 29.576200	7.60	8.44	0.19	<2	39	23.3	0.154	35	/	/	<5
	0.5-1.5m		7.48	7.67	0.20	<2	40	24.4	0.220	35	/	/	<5
	1.5-3.0m		7.63	7.37	0.18	<2	37	23.0	0.141	33	/	/	<5
气化区 4#	0-0.2m	g112.910212 29.578141	7.48	8.05	0.26	<2	39	24.2	0.256	34	/	/	<5
洪家门（上风向）5#	0-0.2m	g112.904311 29.581831	7.65	12.3	0.25	/	50	29.5	0.238	45	85	111	<5
上板岭（下风向）6#	0-0.2m	g112.914412 29.573723	7.57	7.95	0.21	/	37	24.0	0.147	35	69	77.4	<5

电话：0731-83286838　15348370129　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

表 3-2 底泥检测结果

单位：mg/kg

采样点位	采样坐标	采样时间	镉	汞	铅	铬	砷	镍	锌	铜
项目水工建筑所在位置水域 DN1	g112.916965 29.578365	2019.7.15	0.6	0.081	31.0	80.1	7.03	31.9	92.2	42.5
项目水工构筑物上游 500m DN2	g112.915549 29.587565	2019.7.15	0.3	0.153	27.3	72.1	10.0	31.9	77.4	31.5
项目水工构筑物下游 2000m DN3	g112.920227 29.562931	2019.7.15	0.5	0.198	36.1	78.9	9.77	40.6	110	57.0

电话：0731-83285838 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测

表 3-3 地表水检测结果

单位：mg/L

监测点位	采样时间	流量（m³/s）	水温（℃）	pH 值无量纲	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	悬浮物	动植物油	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 MPN/L	汞	六价铬	石油类
项目水工构筑物上游 500m	2019.7.19	21000	28	7.59	6	1.0	0.031	0.09	26	<0.03	<0.05	14000	0.00009	<0.004	<0.03
	2019.7.20	21000	28	7.52	7	1.1	0.029	0.08	28	<0.03	<0.05	11000	0.00009	<0.004	<0.03
	2019.7.21	21000	28	7.63	5	0.8	0.031	0.09	30	<0.03	<0.05	9400	0.00010	<0.004	<0.03
项目水工构筑物下游 2000m	2019.7.19	21000	28	7.47	8	1.3	<0.025	0.09	30	<0.03	<0.05	2300	0.00047	<0.004	<0.03
	2019.7.20	21000	28	7.41	9	1.5	<0.025	0.09	27	<0.03	<0.05	3400	0.00052	<0.004	<0.03
	2019.7.21	21000	28	7.43	8	1.2	<0.025	0.10	29	<0.03	<0.05	2300	0.00059	<0.004	<0.03
标准限值				6~9	20	4	1.0	0.2	/	/	0.2	10000	0.0001	0.05	0.05

备注：参考标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准限值要求。

电话：0731-83285838　13348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

表 3-4 土壤挥发性有机物检测结果

单位：mg/kg

检测项目 采样 编号	1# 0-0.5m	1# 0.5-1.5m	1# 1.5-3.0m	2# 0-0.5 m	2# 0.5-1.5m	2# 1.5-3.0m	3# 0-0.5m	3# 0.5-1.5m	3# 1.5-3.0m	4# 0-0.2m
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2,-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285838　13348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

检测项目 采样 编号	1# 0-0.5m	1# 0.5-1.5m	1# 1.5-3.0m	2# 0-0.5 m	2# 0.5-1.5m	2# 1.5-3.0m	3# 0-0.5m	3# 0.5-1.5m	3# 1.5-3.0m	4# 0-0.2m
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 3-5 土壤半挥发性有机物检测结果

单位：mg/kg

检测项目 采样 编号	1# 0-0.5 m	1# 0.5-1.5 m	1# 1.5-3.0 m	2# 0-0.5 m	2# 0.5-1.5 m	2# 1.5-3.0 m	3# 0-0.5 m	3# 0.5-1.5 m	3# 1.5-3.0 m	4# 0-0.2 m
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285838 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（340国道旁）

检测项目 采样编号	1# 0-0.5m	1# 0.5-1.5m	1# 1.5-3.0m	2# 0-0.5m	2# 0.5-1.5m	2# 1.5-3.0m	3# 0-0.5m	3# 0.5-1.5m	3# 1.5-3.0m	4# 0-0.2m
茉并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 3-6 大气环境检测结果

单位：mg/m³

监测点位	采样时间	气象条件	TVOC（8 小时均值）
厂址 G1	2019.7.15	30℃ 多云 湿度 58.4% 气压：99.2kPa 西南风 1.5m/s	0.040
	2019.7.16	28℃ 多云 湿度 59.6% 气压：99.7kPa 东南风 1.8m/s	0.037
	2019.7.17	30℃ 多云 湿度 58.8% 气压：99.1kPa 东南风 2.4m/s	0.035
	2019.7.18	30℃ 多云 湿度 62.4% 气压：99.3kPa 南风 2.8m/s	0.038
	2019.7.19	30℃ 多云 湿度 61.5% 气压：99.4kPa 东南风 2.4m/s	0.036
	2019.7.20	30℃ 多云 湿度 62.2% 气压：99.2kPa 东南风 2.2m/s	0.040
	2019.7.21	30℃ 晴 湿度 61.1% 气压：99.5kPa 东南风 1.7m/s	0.040
项目下风向 5km G2	2019.7.15	30℃ 多云 湿度 58.4% 气压：99.2kPa 西南风 1.5m/s	0.041
	2019.7.16	28℃ 多云 湿度 59.6% 气压：99.7kPa 东南风 1.8m/s	0.045
	2019.7.17	30℃ 多云 湿度 58.8% 气压：99.1kPa 东南风 2.4m/s	0.050
	2019.7.18	30℃ 多云 湿度 62.4% 气压：99.3kPa 南风 2.8m/s	0.056
	2019.7.19	30℃ 多云 湿度 61.5% 气压：99.4kPa 东南风 2.4m/s	0.059
	2019.7.20	30℃ 多云 湿度 62.2% 气压：99.2kPa 东南风 2.2m/s	0.058
	2019.7.21	30℃ 晴 湿度 61.1% 气压：99.5kPa 东南风 1.7m/s	0.052

电话：0731-83285836 15348376129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

表 3-7 地下水检测结果

采样点位	项目场地上游 D1	维修区 D2	项目场地下游 D3
采样时间	2019.7.21	2019.7.21	2019.7.21
水位	1.5m	1.5m	1.0m
高程	31m	30m	31m
pH 值（无量纲）	7.33	7.49	7.59
总硬度（mg/L）	205	202	110
溶解性总固体（mg/L）	740	782	368
硫酸盐（mg/L）	85	67	41
氯化物（mg/L）	20	78	18
铁（mg/L）	<0.01	<0.01	<0.01
锰（mg/L）	0.09	0.01	<0.01
铜（mg/L）	<0.04	<0.04	<0.04
锌（mg/L）	<0.009	<0.009	<0.009
铝（mg/L）	<0.009	0.010	0.046
挥发性酚类（mg/L）	<0.0003	<0.0003	<0.0003
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.09	0.19	<0.05
高锰酸盐指数（mg/L）	1.18	1.41	1.27
氨氮（mg/L）	<0.02	<0.02	0.088
硫化物（mg/L）	<0.005	<0.005	<0.005
钠（mg/L）	22.2	42.5	12.6
总大肠菌群（MPN/100mL）	>1600	140	>1600
细菌总数（CFU/mL）	14600	7600	16300
亚硝酸盐（mg/L）	0.039	0.083	0.043
硝酸盐（mg/L）	14.5	21.5	2.22
氰化物（mg/L）	<0.004	<0.004	<0.004
氟化物（mg/L）	<0.2	<0.2	<0.2

电话：0731-83285838　15348370120　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

采样点位	项目场地上游 D1	维修区 D2	项目场地下游 D3
采样时间	2019.7.21	2019.7.21	2019.7.21
水位	1.5m	1.5m	1.0m
高程	31m	30m	31m
汞（mg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004
砷（mg/L）	0.0007	0.0004	<0.0003
硒（mg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004
镉（mg/L）	<0.0005	<0.0005	<0.0005
六价铬（mg/L）	<0.004	<0.004	<0.004
铅（mg/L）	<0.0025	<0.0025	<0.0025

表 3-8 噪声检测结果

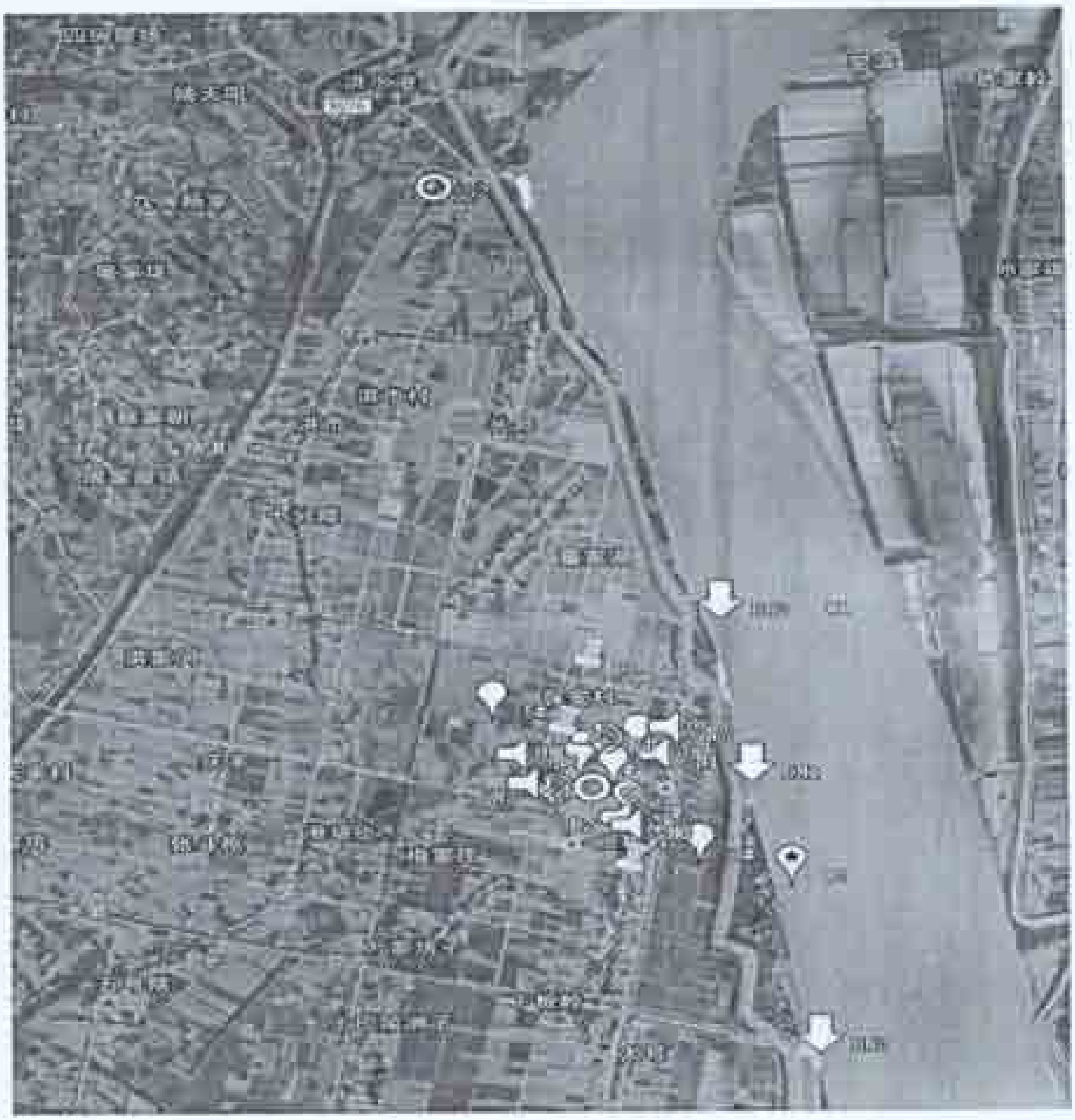
监测日期	监测点位		昼间（dB）	夜间（dB）	《声环境质量标准》GB 3096-2008 2 类标准
2019.7.15	项目东场界外 1m 处	N1	46.8	41.1	昼间 60/夜间 50
	项目南场界外 1m 处	N2	50.6	39.2	昼间 60/夜间 50
	项目西场界外 1m 处	N3	51.2	40.8	昼间 60/夜间 50
	项目北场界外 1m 处	N4	47.2	41.5	昼间 60/夜间 50
	西侧最近保安村居民（55 米）	N5	51.2	42.5	昼间 60/夜间 50
	南侧最近上板岭村居民（45 米）	N6	53.3	41.3	昼间 60/夜间 50
	东北侧最近保庆村居民（75 米）	N7	54.1	40.5	昼间 60/夜间 50
	西北侧最近洪家门村居民（40 米）	N8	53.5	42.1	昼间 60/夜间 50
2019.7.16	项目东场界外 1m 处	N1	47.8	40.4	昼间 60/夜间 50
	项目南场界外 1m 处	N2	50.2	41.2	昼间 60/夜间 50

电话：0731-82283839 18548370129　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（3190服务）

监测日期	监测点位		昼间（dB）	夜间（dB）	《声环境质量标准》GB 3096-2008 2类标准
2019.7.16	项目西场界外 1m 处	N3	51.3	39.8	昼间 60/夜间 50
	项目北场界外 1m 处	N4	52.4	41.5	昼间 60/夜间 50
	西侧最近保安村居民（55 米）	N5	52.5	42.3	昼间 60/夜间 50
	南侧最近上板岭村居民（45 米）	N6	53.2	40.6	昼间 60/夜间 50
	东北侧最近保庆村居民（75 米）	N7	54.1	39.6	昼间 60/夜间 50
	西北侧最近洪家门村居民（40 米）	N8	54.4	42.1	昼间 60/夜间 50

采样点位图 1：

采样点位图 2：



——报告结束——

制表：王琼　　审核：刘佳　　批准：赵敏

签发日期：2019 年 8 月 8 日

电话：0731-83285858　15348578128　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（219国道旁）

关于岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告的专家评审意见

2018年10月11日，由湖南省林业厅在长沙组织中南林业科技大学、湖南省农林工业勘察设计研究总院、湖南省林业科学院等单位的专家对《岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（以下简称《评价报告》）进行了会议评审（专家名单附后），评审专家组听取了编制单位的汇报，审阅了相关资料，经认真评审和质询，形成评审意见如下：

一、岳阳LNG接收站（储备中心）项目是湖南省十三五规划重大项目，是湖南省民生工程。项目建设后可有效提高湖南省天然气供应能力，对保障和促进社会经济发展具有重大意义。

二、《评价报告》以该工程设计资料和评价区域范围内的自然地理、生物资源、生态系统和社会经济等现状调查资料为基础，分别就工程对景观、生物多样性、主要保护对象、生物安全和社会因素的影响进行评价，提出的减缓影响的具体措施可行。

三、《评价报告》基础资料较完整，评价方法正确，论证较充分、结论可靠，符合国家有关标准和规范要求。

评审专家同意通过该《评价报告》。建议报告编制单位根据专家意见进一步修改、完善。

评审专家委员会主任：

2018年10月11日

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告评审会专家签到表

姓名	单位	职称	签名
文仕知	中南林业科技大学	教　授	
李锡泉	湖南省林业科学院	研究员	
赵克金	湖南省农林工业勘察设计研究总院	教授级高工	
喻勋林	中南林业科技大学	教　授	
杨道德	中南林业科技大学	教　授	

建设项目生态专题备案登记表

（适用于编制生态专题的项目）

编号	岳环生[2020]13 号	**总投资**	101940 万元
项目名称	岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）		
项目地点	岳阳市君山区广兴洲作业区		
备案单位意见	项目建设和营运期必须全面落实生态影响专题报告提出的各项环保措施，并着重做好以下工作： 1、在东洞庭湖国家级自然保护区内严禁设置取土场、弃渣场、施工营地等施工场所 2、请岳阳市生态环境局君山分局负责项目治理和运营期的日常环境监管。 同意备案 岳阳市生态环境局 自然生态保护科 （备案部门签章）		
备案日期	2020 年 8 月 26 日		

注：本备案登记表一式三份，一份交岳阳市生态环境局审批办，一份建设单位留存，一份由备案单位存档

岳阳市生态环境局君山分局

关于《岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》执行标准的函

永清环保股份有限公司：

根据国家相关标准，结合君山区环境功能区划、项目区域环境特征和工程特点，岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书执行以下标准：

一、环境质量标准

1．地表水环境：根据湘政函[2016]176号文和《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），长江干流：塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）段，163.0公里，渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；东洞庭湖：东洞庭湖湖体北、西、南沿岸1000米宽水域，100.0平方公里，自然保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；东洞庭湖：东洞庭湖湖体（不包括北、西、南沿岸1000米宽水域），900.0平方公里，自然保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。其中：君山区自来水公司（岳阳市长江君山段饮用水水源保

护区）一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，君山区自来水公司二级饮用水源保护区执行III类标准。

2、环境空气质量：项目区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。TVOC参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D选取。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中确定的2mg/m³执行。

3、声环境质量：区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，长江航道两侧区域执行4a类标准。

4、地下水环境：区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5、土壤环境：占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），占地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

6、底泥：河流底泥标准参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

二、污染物排放标准

1、废水：港区生活废水经自建的污水处理站处理后回

岳阳市生态环境局君山分局

关于岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书的预审意见

岳阳LNG接收站（储备中心）项目由岳阳液化天然气有限公司投资建设，选址于岳阳市君山区广兴洲镇，项目建设包括库区工程和码头工程两部分。库区工程包括 LNG 储罐（采用预应力混凝土全容罐）和 LNG 气化（采用空温式和循环热水组合气化方案）；码头工程拟建设 2 个 8500m³LNG 接卸泊位及 1 个工作船泊位，接卸泊位占用岸线长度 322.1m，工作船泊位占用岸线长度 56m。项目计划分三期建设，一期、二期、三期建设接收能力分别达到 50 万吨/年、100 万吨/年、150 吨/年，本次仅对项目一期工程进行预审。该项目已委托永清环保股份有限公司编制了《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书》，并通过了岳阳市生态环境局组织的专家评审。经审查，我局提出如下预审意见：

1、根据该项目环境影响报告书的结论、建议及专家评估意见。我局原则同意报告表的基本内容和专家评审意见，建设单位可按程序上报岳阳市生态环境局审批。

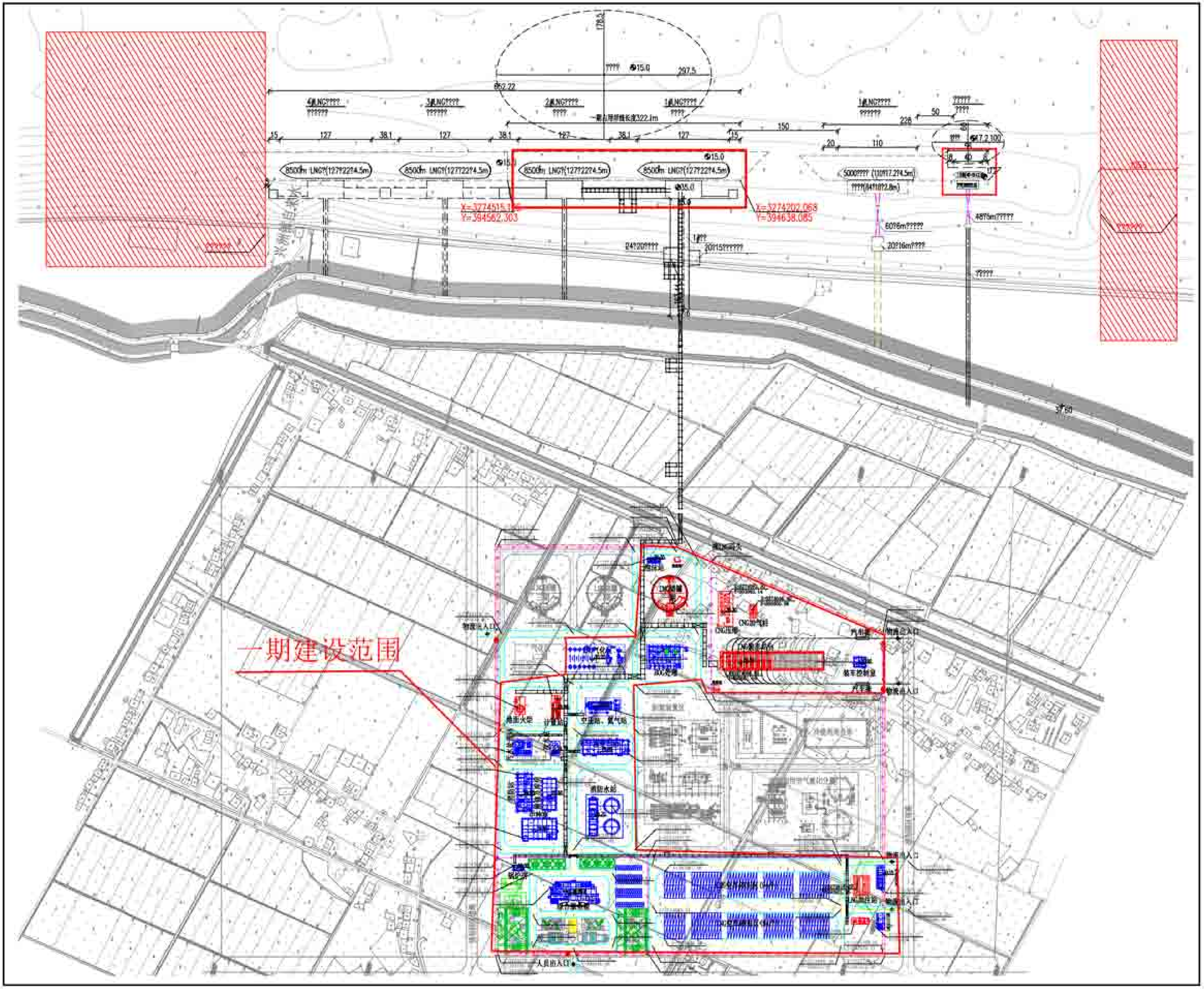
2、该项目在施工和正式营运期间必须加强日常环境管

理，全面落实本报告表及批复文件提出的各项污染防治、生态保护和风险防范措施。确保污染防治设施正常进行，污染物达标排放，各类突发环境事件得到及时妥善处置。

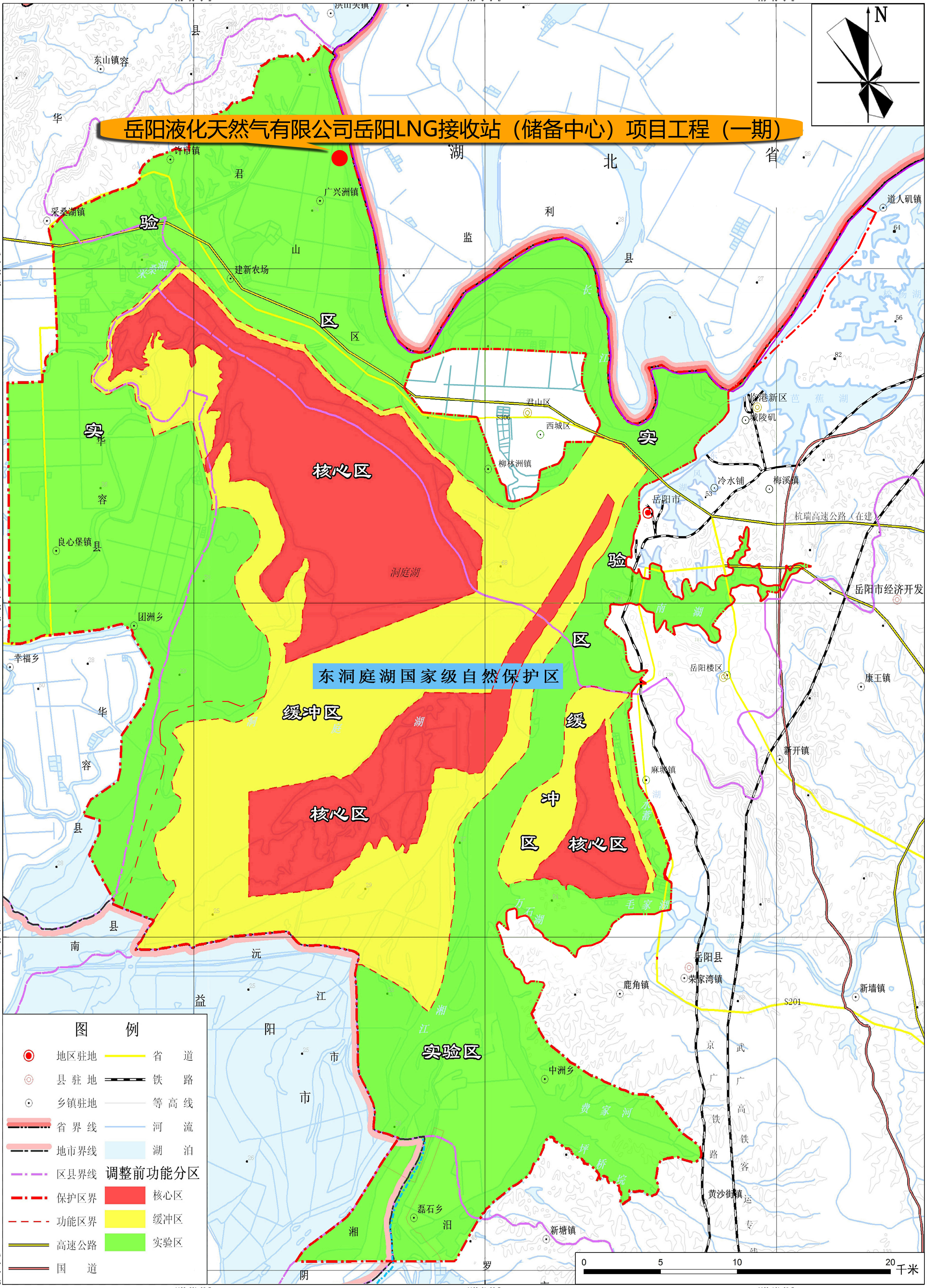
2020年9月7日


东山镇
尺八镇
柘木乡
胜峰乡
岳阳液化天然气有限公司岳阳LNG接收站（储备中心）项目工程（一期）
三封寺镇
采桑湖镇
G56
治河渡镇
云溪区
君山区
钱粮湖镇
S202
北洲
长洲
岳临高速
山乡
良心堡镇
岳阳市
东洞庭湖国家级自然保护区
幸福乡
罗汉洲
郭镇乡
康王乡
麻塘镇
牛头洲
河口乡
G4
河坝镇
北洲子镇
岳阳县
益
S201
新墙镇
金盆镇
阳
中洲乡
京珠高速
长湖乡
市
小寨湖包
南大膳镇
黄沙街镇
新塘乡
G4

附图1 地理位置图



附图2 项目总平面布置图



附图3 项目在东洞庭湖自然保护区的相对位置图

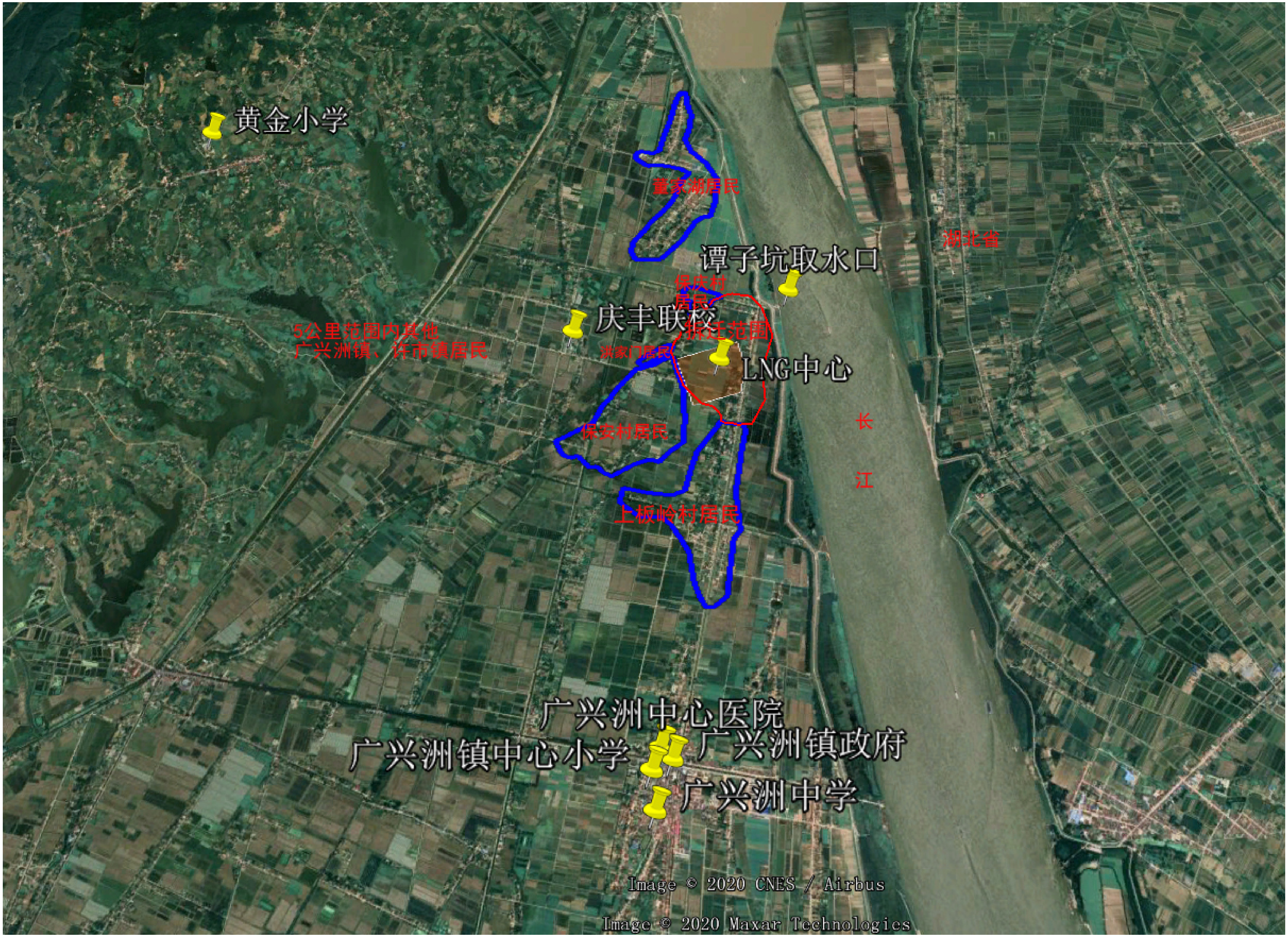
附图4　项目与长江监利段四大家鱼水产种质资源保护区相对位置图

附图5 项目在岳阳港港口布局规划中的位置图

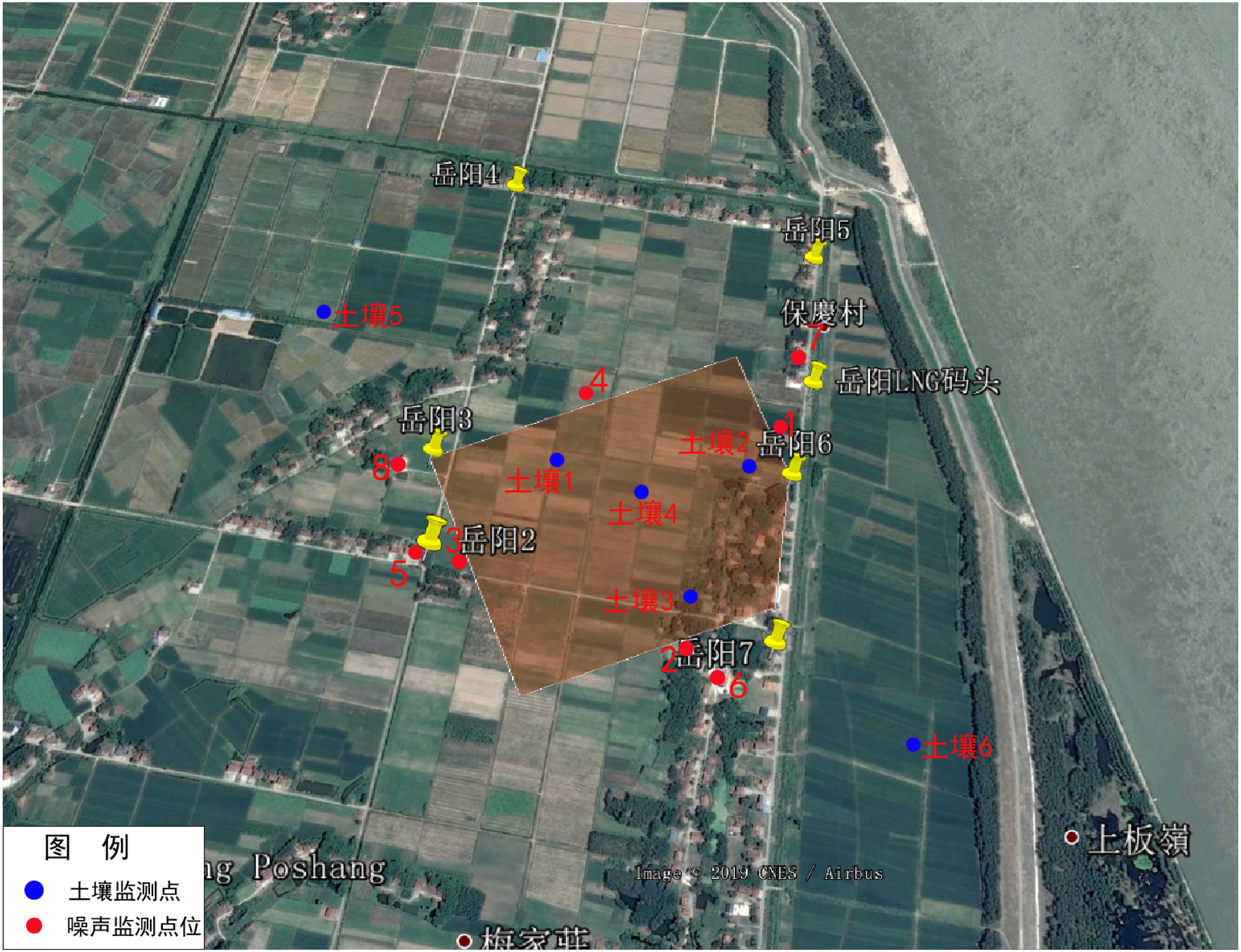
附图8 君山港区广兴洲作业区布置规划图

陆域控制点	X	Y
GXZ1	3274726	38394204
GXZ2	3274632	38393752
GXZ3	3274410	38393793
GXZ4	3274337	38393398
GXZ5	3273616	38393570
GXZ6	3273784	38394391

附图6 岳阳港规划中君山港区广兴洲作业区布置规划图



附图7 项目环保目标示意图



附图8-1 土壤和噪声环境现状监测点位示意图

附图8-2 底泥、地表水、大气、地下水监测点位示意图

岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）

公

众

参

与

说

明

岳阳液化天然气有限公司

二〇二〇年九月

目　录

1 概述

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，我司在评价单位接受环评委托 7 日内和征求意见稿形成后分别进行了本项目的公示，公示采用了网络平台公示、报纸公示的形式，征求广泛群众的意见，在公示期内，均未收到公众提出的意见。

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公开内容及日期

评价单位于 2019 年 6 月 15 日接受建设单位委托，2019 年 6 月 21 日（建设单位委托环评后 7 日内）进行了第一次网络公示，公示内容包括建设项目的名称及概要、建设项目的建设单位的名称和联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式。第一次公示的时间和内容符合《环境影响评价公众参与办法》第九条的规定。

2.2 公开方式

2.2.1 网络

我公司于 2019 年 6 月 21 日在岳阳市君山区人民政府网站上对本工程环评公众参与内容进行了第一次公示（公示网址：http://www.junshan.gov.cn/32415/32437/content_1550383.html）。详见图 2-1。根据《环境影响评价公众参与办法》第九条“建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站”，项目第一次公示网站的选取符合《环境影响评价公众参与暂行办法》。

图 2-1　第一次网络公示截图

2.3 公众意见情况

在环境影响报告征求意见稿编制过程中，尚未收到公众提出的任何意见。

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

我司在征求意见稿完成后，于 2019 年 7 月 31 日-2019 年 9 月 27 日，采用不同的方式对项目进行了公示，公示内容报告：

（1）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；

（2）征求意见的公众范围；

（3）公众意见表的网络链接；

（4）公众提出意见的方式和途径；

（5）公众提出意见的起止时间。

征求意见稿公示的时间和内容符合《环境影响评价公众参与办法》第十条第十一条的规定。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

我公司于 2019 年 7 月 31 日在岳阳市君山区人民政府网站上对本工程环评公众参与内容进行了征求意见稿公示（公示网址：http://www.junshan.gov.cn/32415/32437/content_1570678.html）。详见图 3-1。根据《环境影响评价公众参与办法》第十条“建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当通过网络平台公开相关信息”，第九条“建设单位应当通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站”，项目征求意见稿的公示选择在建设项目所在地君山区人民政府网站，网站的选取符合《环境影响评价公众参与办法》。

图 3-1　征求意见稿网络公示截图

3.2.2 报纸

我公司于 2019 年 9 月 20 日和 2019 年 9 月 27 日分别在岳阳晚报 A4 和 A6 版刊登了项目公示。详见图 3-2。


岳阳姑娘今晚《星光大道》唱响《岳阳姑娘》

人工智能点燃教育扶智新希望

2019 年 9 月 20 日　　2019 年 9 月 27 日

图 3-2　报纸公示截图

根据《环境影响评价公众参与办法》第十一条“通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的 10 个工作日内公开信息不得少于 2 次”，项目征求意见稿的公示选择在岳阳市公众易于接触的岳阳晚报，且在 10 个工作日内进行了 2 次公示，符合《环境影响评价公众参与办法》。

3.2.3 张贴

我公司于 2019 年 9 月 20 日在项目建设地周边对项目情况进行了现场张贴公示。项目张贴的位置为建设地附近，公众容易知悉，符合《环境影响评价公众参与办法》。

本项目公众参与现场公示照片见下图 3-3 所示。

图 3-3　建设项目所在区域张贴公告公示照片

3.3 查阅情况

我司在岳阳液化天然气有限公司和永清环保股份有限公司均设置了查阅场所，在公示期内无人前来查阅。

3.4 公众提出意见情况

在环境影响报告征求意见稿公示过程中，尚未收到公众提出的任何意见。

4 其他公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》第十四条，“对环境影响方面公众质疑性意见多的建设项目，建设单位应当按照所列不同方式组织开展深度公众参与”，项目在公示期尚未收到公众提出的任何意见，没有进行其他深度公众参与。

5 公众意见处理情况

我司尚未收到公众提出的任何意见，暂没有处理情况。

6 其他

无。

7 诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《岳阳 LNG 接收站（储备中心）项目工程（一期）环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由岳阳液化天然气有限公司（建设单位名称或单位负责人姓名）承担全部责任。

承诺单位：岳阳液化天然气有限公司（单位名称及公章）

承诺时间：2020 年 9 月 1 日

8 附件

无。