国环评证乙字第 2701 号

建设项目环境影响报告表

(报批稿）

项目名称：湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站项目

建设单位：沅江厚普清洁能源科技有限公司

湖南润美环保科技有限公司

编制日期：2018 年 1 月

目录

一、建设项目基本情况.....1

二、建设项目所在地自然环境及社会环境.....11

三、环境质量现状.....14

四、评价适用标准.....19

五、建设项目工程分析.....22

六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....28

七、环境影响分析.....29

八、建设项目采取的防治措施及预期治理效果.....36

九、结论与建议.....37

附图

附图 1：地理位置图

附图 2：项目周围现状图

附图 3：现状监测点位图

附图 4：地表水监测点位图

附图 5：环保目标图

附图 6：平面布局图

附图 7：沅江市南洞庭湖自然保护区生态保护红线区域保护规划图

附件

附件 1：项目委托书

附件 2：项目发改委备案批文

附件 3：各部门的选址意见

附件 4：项目环境影响评价执行标准函

附加 5：现状监测数据及质量保证单

附件 6：专家评审会会议纪要

附表

附表 1：建设项目环评信息登记表

《建设项目环境影响评价报告表》编制说明

《建设项目环境影响评价报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字(两个英文字段作一个汉字)。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站项目				
建设单位	沅江厚普清洁能源科技有限公司				
法人代表	李华东		联系人	胡天富	
通讯地址	湖南省益阳市沅江市船舶制造产业园				
联系电话	18508197141	传真	/	邮政编码	413111
建设地点	湖南省沅江市胜天村澧水沿线（东经 112°20’，北纬 29°02’）				
立项审批部门	沅江市发展和改革局		批准文号	沅发改备[2017]19 号	
建设性质	新建		行业类别及代码	零售业（F5299）	
占地面积(平方米)	1064		建筑面积(平方米)	159.6	
总投资(万元)	3000	其中：环保投资（万元）	7.5	环保投资占总投资比例	0.25
评价经费(万元)	/	投产日期	预计 2018 年 3 月投产		

工程内容及规模

1.项目由来

沅江厚普清洁能源科技有限公司是湖南厚普清洁能源科技有限公司的全资子公司，于 2016 年 10 月 11 日在沅江市成立。公司主要经营范围：清洁能源项目开发；船用项目技术开发与咨询；船舶动力系统设计、研发和销售；船舶设备设计；船舶销售；船舶管理；船舶代理；船舶租赁；国内旅游资源开发和经营管理，旅游宣传促销策划、旅游商品开发销售、旅游景区配套设施建设、景区游览服务、旅游项目投资；经营水上、陆路货物运输业务；国内一般贸易，货物进出口，技术进出口等。

沅江属洞庭湖湘、资、沅、澧四水中的第二大水系，流域总面积 9.08 万 km^2，干流全长 1028km。流域涉及贵州、湖南、湖北、重庆四省（直辖市）的 63 个县（市、区）。沅江三板溪至常德 667km 为 IV 航道标准，常德到鲶鱼口 192km 为 III 级航道标准。沅江流域河道主体流向自西南向东北，于湖南常德德山注入洞庭湖，地理位置优越，水运资源十分丰富。船舶 LNG 业务发展潜力巨大。沅江水域资源丰富，水路四通八达，是内河水运总要干线。因此，推动船舶使用天然气，将有效地减少大

气环境污染，为建设环境优美的城市做出贡献。在此背景下，沅江厚普清洁能源科技有限公司拟投资 3000.00 万元人民币在湖南省沅江市胜天村澧水沿线（东经 112°20’，北纬 29°02’）建设“湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站项目”（以下简称“本项目”）本项目选址的站点位于防洪堤坝以外，远离人口密集区域，远离通航密集区域，该站点位于澧水尾闾上，澧水在此处分流为草尾河和挖口子河，河道宽约 800 米，主航道相对较宽，来往船只较多。距湖南省交通运输厅披露，从 2015 年起到十三五期间，澧水方面，石门到沅江茅草街将建成 1000 吨级航道，航道条件优越。

为了保证项目建设与环境保护协调有序发展，根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》的有关规定，沅江厚普清洁能源科技有限公司委托湖南润美环保科技有限公司（以下简称“我单位”）承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，我单位随即组织环评技术人员进行现场踏勘、资料图件收集、自然环境现状调查、环境质量现状调查及同类工程调查，在初步调查研究基础上，按照《环境影响评价技术导则》的规范要求，编制完成了本项目环境影响报告表，并报请环保行政主管部门审查。2018 年 1 月 6 日，益阳市环境环保局组织专家技术评审对本项目环境影响评价文件进行了专家技术审查，专家技术审查会后，我单位根据专家技术审查意见进行了修改，现送益阳市环境保护局审批。

2.拟建项目概况及基本情况

（1）项目名称：湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站项目

（2）建设单位：沅江厚普清洁能源科技有限公司

（3）建设性质：新建

（4）建设地点：湖南省沅江市胜天村澧水沿线（东经 112°20’，北纬 29°02’）

（5）项目投资：项目总投资 3000.00 万元人民币，企业自筹

（6）职工人数：预计劳动人员 10 人

（7）工作时间：年工作约 330 天

3.工程内容及规模

湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站投产后，服务对象为来往船舶进行 LNG 加气。加注趸船拟布置于胜天村澧水沿线，在岸上兴建一座卸车平台（岸上卸车平台占地面积为 1060 ㎡）。船型尺度为 66m×12.0m×2.8m×1.3m（船长×型宽×型深×吃水）。

LNG 趸船加注站水域宽度为趸船宽度的 1.2~1.3 倍，长度为趸船长度的 1.4~1.5 倍。

本建设项目组成见表 1-1。

表 1-1　建设项目组成一览表

工程类别	单项工程名称	工程内容及工程规模
主体工程	趸船工程	安装 1 艘趸船，船型尺度为 66m×12m×2.8m×1.3m（船长×型宽×型深×吃水）。
	LNG 加注机	LNG 加注机 1 台，本项目年加注 LNG4320×$10^4$$Nm^3$。
	储罐	1 个 200m^3 LNG 储罐（卧式），位于趸船中部。
辅助工程	休息室	供工作人员休息，建筑面积约 80m^2
	船员值班室	用于船员日常办公，建筑面积约 12m^2
	卫生间	建筑面积约 25m^2
	发电机间	建筑面积约 20m^2
	厨房及餐厅	不设明火灶头，使用微波炉或电磁炉进行煮食，建筑面积约 60m^2
公用工程	供水	水源均接岸上站外市政给水管网，枝状引入，并在引入处设置计量，引入管径 dn65，供水压力不低于 0.20MPa；水质均符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准，水量和水压满足本工程要求。 岸上生活用水接自由站外引入的市政给水管网，趸船生活用水由岸基提供，顶棚甲板设有备用重力水柜。 消防用水近采用趸船附近澧水水源，机舱设有消防泵、水雾泵等，首部设有应急消防泵。
	排水	排水采用雨污分流，生活废水经船用生活污水处理装置处理后运至陆地用于当地居民进行沤肥，不外排；本项目为 LNG 趸船加注站，雨水采用重力自流排放的方式排入澧水。
	供电	本工程加注站供电电源供电电源采用一路 10kV 的外接电源，从岸上站外 10kV 线路“T”接接入，然后电缆直埋方式引入到站内变配电所两个 10kV 进线柜，作为本工程生产和生活电源。本工程属于三级负荷供电，正常时趸船和岸上由外接电源，趸船配有备用发电机机组备用岸电使用，备用发电机机组的自启动和自动投入供电的全过程不超过 30s，并采取防止并列运行的措施；加注趸船设置一台 200kw 天然气发电机。
环保工程	废水处理工程	生活废水经船用生活污水处理装置处理后运至陆地用于当地居民进行沤肥，不外排；本项目为 LNG 趸船加注站，雨水采用重力自流排放的方式排入澧水。
	废气处理工程	厨房为项目员工提供餐饮，类似于家庭小型烹煮，厨房所排油烟废气中油烟含量相对较低，厨房油烟经家用油烟机收集后排放。
	噪声治理工程	在噪声源集中的岗位应采取隔声措施，降低工作场所噪声。对出入高噪声区的人员应配备具有足够衰减值、佩戴舒适的护耳器，并指导工人正确佩戴。噪声控制设备必须经常维修保养，确保噪声控制效果。
	固废处理工程	在趸船上设置有垃圾桶，收集员工产生的生活垃圾，按要求送到陆地市政环卫部门处理。 趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油和天然气罐底积累的压缩天然气废液，按要求交危险废物资质

		单位处置。
依托工程	生活垃圾	趸船上设置有垃圾桶专门收集员工产生的生活垃圾，收集后集中送到陆地市政环卫部门处理。
	废机油和天然气罐底积累的压缩天然气废液	趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油和天然气罐底积累的压缩天然气废液，按要求交危险废物资质单位处置。

4.公用工程及辅助工程

（1）供电

本工程加注站供电源引自附近变电站，电压等级为交流 220/380V。预计本项目用电量约 2.12 万度/年。根据加注趸船设计情况，加注趸船一台 200kw 天然气发电机，作为加注趸船工艺、消防等重要负荷的备用电源。

（2）供水

水源均接岸上站外市政给水管网，枝状引入，并在引入处设置计量，引入管径 dn65，供水压力不低于 0.20MPa；水质均符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准，水量和水压满足本工程要求。

岸上生活用水接自由站外引入的市政给水管网，趸船生活用水由岸基提供，顶棚甲板设有备用重力水柜。

消防用水就近采用趸船附近澧水，机舱设有消防泵、水雾泵，首部设有应急消防泵。室内给水管采用无缝钢管，室外给水管采用孔网钢带聚乙烯复核给水管，专用管件连接。

（3）排水

本项目不对趸船甲板和陆上卸车平台进行冲洗，故本项目产生废水为员工日常产生的生活污水。

排水采用雨污分流，生活污水经污水处理装置处理后由容器收集后定时转移到岸上交附近农户沤肥，雨水采用重力自流排放的方式排入澧水。

5.主要工程量

（1）LNG 加注趸船：项目拟新建一艘 66 米 LNG 趸船，为该航线船舶进行加注。LNG 趸船上：配置内置泵式储罐 200m^{3}1 台（总容积 200m^3）；AMF050-4 的质量流量计对加注 LNG 和回气 NG 进行计量；加注装置配置加液软管和吊臂。

（2）卸车平台：配置卸车橇（卸车能力达 30m^3/h）和槽车停车位以及回车场。

（3）辅助配置：BOG 气化器、BOG 储气罐对加液系统液体 BOG 吹扫；燃气发

电机、BOG 加热器、电热式 NG 加热器、调压器和 BOG 缓冲罐，用于 BOG 回收利用发电。

（4）船岸连接：船岸通过栈桥连接、输送 LNG 及动力电缆和控制、通讯电缆架设。栈桥长度根据护堤水下条件和趸船大小、主航道等条件决定，本项目管廊长在 20 米左右。

6.总图运输

6.1 总平面布置

（1）站点总平面布置方案

将趸船布置在胜天村澧水沿线，方便给船只加注。在岸上，需要兴建一座卸车平台，用于放置卸车装置以及供给 LNG 槽车调头的回车场地。趸船加注站可预留卸船口，便于移动加液船进行补液。

（2）LNG 趸船加注站水域平面图

LNG 趸船加注站水域宽度为趸船宽度的 1.2~1.3 倍，长度为趸船长度的 1.4~1.5 倍。

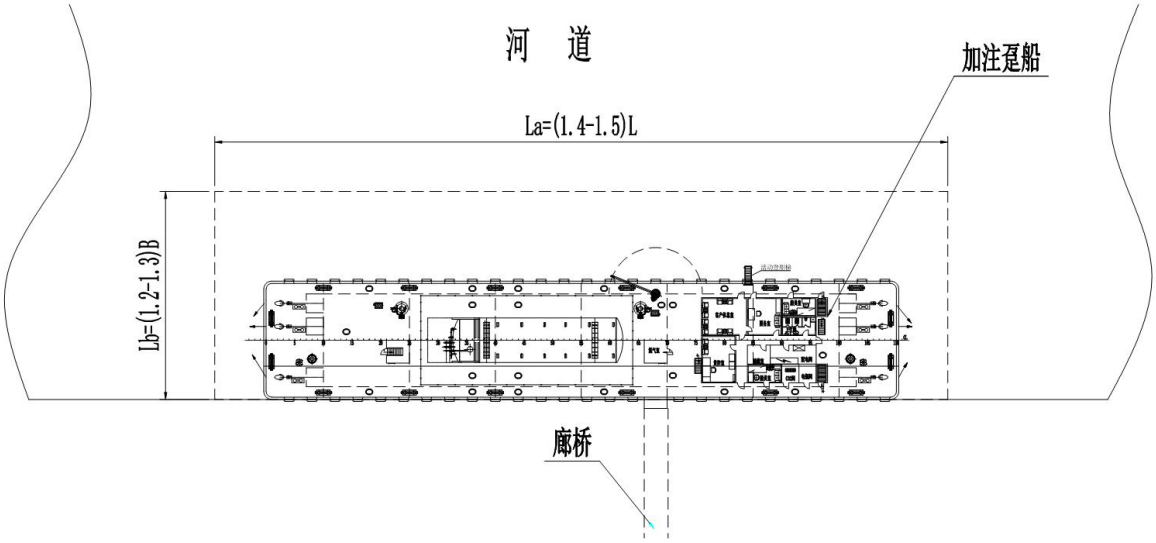

图 1-1　　LNG 趸船加注站水域平面图

其中趸船船型主尺寸如下表：

表 1-2　　船型主尺度

船型	船型主尺度（m）			
	总长	型宽	型深	满载吃水
200m^{3}LNG 加注趸船	66	12	2.8	1.3

（3）卸车平台平面布置方案

岸上卸车平台占地面积要参照《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012（2014 年版）及其他相关规范设计，布局如下图所示：

图 1-2　卸车平台平面布置方案

（4）道路

本站进出站点的道路为需硬化的混凝土道路，槽车由 202 省道驶入，经过 002 县道，并沿堤坝道路前往卸车点，道路需保证路面宽度为 4.5 米和槽车转弯半径。能够满足 LNG 槽车与消防应急车通行。LNG 槽车将 LNG 运输至站点卸车平台区域，通过增压气化器将 LNG 卸液至趸船 LNG 储罐内。道路根据《水泥混凝土路面施工及验收规范》GBJ97-87 及《公路路基施工技术规范》JTG F10-2006 等规范并结合当地的地质情况设计。

（5）竖向布置

竖向布置主要为岸上卸车区域，平台整体高出防洪水位 0.5m 及以上。结合站区场地的地形特点，为了提高增压速度，要求卸车台与卸车橇卸车口之间保持一定的高差；其他区域按排水要求设置坡度。

6.2 主要技术指标及工程量

本次涉及征地的主要为岸上卸液场地及通向趸船的廊桥占地。

表 1-3　主要工程量

序号	指标名称	单位	数量	结构形式	基础形式
1	占地面积	m^2	1064	/	/
2	围墙	m	130	砖混结构	柱下条形基础
3	地磅	座	1	钢筋混凝土	钢筋混凝土
4	卸车撬	座	1	钢筋混凝土	钢筋混凝土
5	硬化地面	m^2	1035	/	/

7.原辅材料及主要设备规格、数量

本项目主要原辅材料见表 1-4。

表 1-4　主要原辅材料表

序号	原辅材料	用量	来源
1	LNG	$4320\times10^4Nm^3/a$	湖北黄冈
2	水	$396m^3/a$	市政
3	电	2.12 万吨/年	市政

根据本项目可研《湖南沅江挖口子 LNG 趸船加注站项目可行性研究报告》并咨询业主可知，本项目使用的 LNG 组分见表 1-5。

表 1-5　气源组分表

序号	项目	含量（摩尔比）	数值	备注
二	组分			
1	甲烷	%	87.67	
2	氮气	%		未检出
3	二氧化碳	%		未检出
4	硫化氢	Ppm		未检出
5	氧硫化碳	Ppm		未检出
6	二硫化碳	Ppm		未检出
7	乙烷	%	8.21	
8	丙烷	%	3.17	
9	异丁烷	%	0.38	
10	正丁烷	%	0.51	
11	新戊烷	%		未检出
12	异戊烷	%	0.03	
13	正戊烷	%		未检出
14	正己烷	%		未检出
15	正庚烷	%		未检出
16	正辛烷	%		未检出

17	正壬烷	Ppm		未检出
18	正癸烷	%		未检出
19	甲基环戊烷	%		未检出
20	苯	%		未检出
21	环己烷	%		未检出
22	甲基环己烷	%		未检出
23	甲苯	%		未检出
24	乙苯	%		未检出
25	对二甲苯	Ppm		未检出
26	间二甲苯	Ppm		未检出
27	邻二甲苯	Ppm		未检出
二	特征		数值	
1	低热值（MJ/Nm^3）		39.67	
2	高热值（MJ/Nm^3）		42.50	
3	气相密度（kg/m^3）		0.77	

LNG 理化性质详见报告风险章节。

本项目主要生产设备见表 1-6。

表 1-6　主要设备一览表

序号	名称	数量	单位
一	卸液系统		
1	卸车平台	1	座
2	增压器 500Nm^3/h	2	台
3	EAG 加热器 150Nm^3/h	1	台
二	加注系统		
1	加注趸船	1	艘
2	LNG 储罐	1	个
3	船载工艺设备（含电气控制部分）	1	套
4	LNG 加注吊臂	1	台
5	LNG 低温泵	2	台
6	质量流量计	2	台
三	BOG 回收系统		
1	空温式加热器 150Nm^3/h	1	台
2	电加热水浴式汽化器 50Nm^3/h	1	台
3	BOG 缓冲罐 1m^3	1	台
4	燃气调压箱 50Nm^3/h	1	台
四	安全放散系统		
1	安全放散系统	1	套
2	仪表风系统	1	套

3	氮气置换系统	1	套
4	计量收费系统	1	套
五	其他		
1	天然气发电机	1	台
2	仪表风系统	1 套，仪表风系统主要设备有空压机、干燥器、一级过滤器、二级过滤器、三级过滤器	
3	消防泵等各类泵	若干	

其中：本项目主要设备选型如下

①LNG 加注吊臂

本设计拟选用 LNG 加注吊臂 1 台，LNG 加注吊臂配合 LNG 软管使用，对 LNG 船舶进行加注作业。

②LNG 储罐

LNG 储罐通过管道与低温泵以及附属设备增压器等连接。

本站的 LNG 储存量不大，保冷性能要求较高，因此，本站选用 C 型储罐。

LNG 储罐采用 200m^3 的卧式储罐 1 个。LNG 储罐设 ITT 液位计、差压变送器、压力变送器、温度变送器、压力表，以实现对储罐内 LNG 液位、温度、压力的现场指示及远传控制。储罐采用储罐底部出液+单层不锈钢+冷箱的形式。

根据系统的工作压力，并考虑其经济性，设计参数如下：

表 1-7　LNG 储罐技术参数表

储罐技术参数	内容器	外容器	备注
设计温度（℃）	-196	环境温度	/
工作温度（℃）	-162	环境温度	/
工作压力（MPa）	1.0	-0.1	/
设计压力（MPa）	1.1	-0.1	/
几何容积（m^3）	200	72（夹层）	额定充满率 90%
介质	LNG	真空绝热材料	/
主体材料	S30408	Q345R	/
绝热形式	真空粉末绝热		/
安全阀开启压力（MPa）	1.1		/
安全阀回座压力（MPa）	1.0		/

③LNG 低温泵

加液泵选 2 台 LFP80-50 潜液泵，理论最大流量 30 立方米/小时。

表 1-8　低温泵技术参数表

类型	低温浸没式离心泵	额定功率	18KW
输送介质	LNG	电源电压	380V/50HZ

额定流量	19m³/h	相位	3
最大流量	30m³/h	电机转速	1500-6000rpm
扬程	220m	工作温度	-165℃～82℃
进口压力	0.2～1.2MPa	叶轮级数	2 级

④质量流量计

根据系统所选管道大小及加注能力，选择与之相匹配的质量流量计。加注计量选用 2 台 AMF050-4（DN50）的质量流量计分别对液体和回气进行计量。

表 1-9　质量流量计技术参数表

适用介质	LNG
计量准确度	±0.1%
额定工作压力	1.6Mpa
介质温度	-196～+70℃
通径	DN50
适应环境温度	-40～+55℃
计量单位	Kg、Nm³
读数最小分度值	0.01Kg、Nm³
单次计量范围	0～9999.99Kg、Nm³
累计计量范围	99999999.99Kg、Nm³
工作电源	220V　AC　5A

⑤EAG 加热器

液化天然气气化后的温度低于-107℃时，气体的密度比空气的密度大，不易放空。EAG 加热器是对超压放散的低温气体进行加热。

⑥BOG 加热器

BOG 加热器是对液相容器和管道中的 BOG 进行加热，本设计选用空温式加热器 150Nm³/h 一台、电加热水浴式汽化器 50Nm³/h 一台。

6.劳动定员及工作制度

本项目预计配备各类劳动定员 10 人，预计年作业天数 330 天，项目设置厨房，厨房煮食不设置明火，采用电磁炉进行煮食。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有污染问题。

二、建设项目所在地自然环境

（一）自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

1.地理位置

沅江市位于湖南省东北部，洞庭湖腹地，衔湘、资、沅、澧四水。东北与岳阳市相接，东南与湘阴县、汨罗市交界，南与益阳市资阳区接壤，西与汉寿县相邻，北与南县毗连。地理坐标介于东经 112°14′87″-112°56′20″，北纬 28°12′26″-29°11′17″之间。东西最大长度 67.67km；南北最大宽度 58.45km。沅江市距长沙 100km，距益阳市 26.6km，距长常高速公路仅 4km，水路有高速客轮直达长沙。沅江港口年吞吐量 100 万吨，是湖南四大港口之一。

本项目拟建设地点位于湖南省沅江市胜天村澧水沿线（北纬 29°02′，东经 112°20′）。该站点位于防洪堤坝以外，远离人口密集区域，远离通航密集区域。

航道条件：选址点位于澧水尾闾上，澧水在此处分流为草尾河和挖口子河，河道宽约 800 米，主航道相对较宽，来往船只较多。距湖南省交通运输厅披露，从 2015 年起到十三五期间，澧水方面，石门到沅江茅草街将建成 1000 吨级航道。

岸线条件：选址点岸线至堤坝间距约为 180m，目前紧靠选址点侧有一砂石分拣场地，其周围设置有一道矮堤，通常情况下河水不会漫过矮堤。砂石分拣场地地面距堤坝路面高度约为 4m。

陆运条件：选址点通过 850 米左右的堤坝路与 002 县道相连后进入 202 省道，LNG 槽车通行方便。

2.地形、地貌及地震情况

沅江市属洞庭湖平原地貌，西南较高而东北略现低平。西南为环湖岗地，岗岭在海拔100米上下，岗坳相对高差10-15米，内多湖塘。西域赤山为洞庭湖中一长条形孤岛，为中国内陆最大淡水湖岛，岗岭平缓，坡度25度以下。北部为河湖沉积物形成的平原，低平开阔，沟渠交织，海拔30米左右。东南部为南洞庭湖的一部分，东南湖、万子湖等大小护坝星罗棋布，淤积洲滩鳞鳞相切。东北部为沼泽芦洲，是东洞庭湖的淤积地貌，遇洪汛季节，则湖面弥漫，一望无际。

全市地貌大致可分为三部分：①溪谷平原，主要分布在西南丘岗地区深入岗地腹部的湖港汊尖端和两旁边脚，占全市总面积的1.65％。②湖滨平原，大部分在市

境东北部草尾、共华等大垸及漉湖、万子湖、东南湖一带，占全市总面积的68.06％。③丘岗地，包括市西南的三眼塘，西北部赤山和琼湖等地。占全市总面积的8.46％。

沅江地势西南高，东北低，自西向东倾斜。全市境内，现存的山仅有赤山、明山、朗山等三处。全市最高处为庵子岭，海拔115.7米。全市湖州水域面积1041.3平方公里，占全市总面积的52.35％。

根据1990年颁布的《中国地震烈度区划图》，沅江市基本地震烈度为六度，建筑物按一般工程抗震标准设防。

3.气候、气象条件

沅江市属中亚热带向北亚热带过渡的大陆性季风湿润气候区，加之受湖泊效应的影响。光热充足，雨量丰富。全年主导风向为北风，频率为 19%。夏季主导风向也为北风，频率为 12%，夏季南风系列次主导风向为 SSW 和 SSE，频率均为 6%。年平均风速为 2.4m/s，最大风速 19.3m/s。

极端最高气温 43.6℃，最低气温为-13.2℃，年平均气温 19℃。年最大降雨量 2061mm，最小降雨量 970mm，年均降雨量 1342mm。年平均相对湿度 82%。最大积雪厚度为 22cm。冬季最大气压 101.88kpa。夏季最大气压 99.75kpa。

4.水文特征

（1）地表水

沅江市域处于洞庭湖平原，用于行洪的湖洲和水面面积约占总面积的 52.35％。市区内有上、下琼湖、石矶湖、蓼叶湖、后江湖和郭家湖等五大湖，市区内水面 3.4 平方公里。市域内有白沙长河（即沅水下游）、资江分河和广阔的南洞庭湖，河港纵横，湖泊交错。全市水资源总量多年平均为 1544.12 亿立方米，其中地表降水 25.76 亿立方米，取大年降水量 40.24 亿立方米。过境容水 1514.20 亿立方米，最大年过境容水量 2012.60 亿立方米。地下水可开采量 4.16 亿立方米。由于过境容水量大，所以水资源非常丰富。但由于过境容水流经时间主要集中在 6-9 月，易导致洪涝灾害。洞庭湖为我国第二大淡水湖，面积 2740km^2，洞庭湖吞长江，纳湘、资、沅、澧四水，水域广阔，是典型的过水性大型湖泊。沅江市河湖密布，外河与洞庭湖水域紧密相连，某中东南流向的有草尾河、南嘴河、挖口子河、白沙河和南洞庭洪道，南北流向的有挖口子河与资江分河，它们上接湘、资、沅、澧四水，下往东洞庭湖。

市域内有白沙长河（即沅水下游）、甘溪港和广阔的南洞庭湖，河港纵横，湖泊交错。全市水资源总量多年平均为1544.12亿m^3，其中地表降水25.76亿m^3，取大年降水量40.24亿m^3。过境容水1514.20亿m^3，最大年过境容水量2012.60亿m^3。地下水可开采量4.16亿m^3。由于过境容水量大，所以水资源非常丰富。但由于过境容水流经时间主要集中在6~9月，易导致洪涝灾害。

5.项目所在地环境功能区划

大气环境功能：根据大气环境功能区划，项目所在地区为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；

水环境功能：本项目所在澧水河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

声环境功能：本项目澧水航道一侧执行执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准，其他区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的2类标准。

三、环境质量现状

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1.环境空气质量现状监测评价

1.1 环境现状监测内容

（1）监测因子

根据项目污染物排放情况和周围地区的环境特征，拟定本次评价的大气监测因子为：PM_{10}、SO_2、NO_2。

（2）监测布点

本次环境空气监测现状监测点位位于项目所在地。

（3）监测时间和频次

监测时间及频次见表 3-1。

表 3-1　大气现状监测时间及频率情况

序号	监测因子	监测频次
1	SO_2、NO_2、PM_{10}（日均值）	连续监测 3 天，每天采样 1 次，SO_2、NO_2、PM_{10} 日均浓度不小于 20 小时

（4）监测与评价结果

湖南林晟环境检测有限公司于2017年11月18日～2017年11月20日对大气监测点进行了现状监测，环境空气质量现状监测结果见表3-2。

（5）大气环境现状质量评价方法

采用单因子指数法进行大气环境质量现状评价，其计算公式为：

$$S_i = \frac{c_i}{c_{oi}}$$

式中：

S_i——i污染物单因子指数；

C_i——i污染物实测浓度，mg/m^3；

C_{si}——i污染物评价标准，mg/m^3。

（6）评价标准

SO_2、NO_2、PM_{10}现状评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（7）评价结果及分析

大气环境质量现状评价结果详见表3-2。

表3-2　环境空气质量评价因子现状监测结果统计

监测项目		监测点	浓度范围 mg/m³	标准值	Pi 的变化范围	最大超标倍数	超标率
SO_2	日均浓度值	G1	0.016-0.019	0.15mg/m³	0.107-0.15	0	0
NO_2	日均浓度值	G1	0.032-0.035	0.08mg/m³	0.400-0.438	0	0
PM_{10}	日均浓度值	G1	0.092-0.096	0.15mg/m³	0.613-0.640	0	0

根据单因子指数法评价结果可知：G1 监测点位处：SO_2 日均浓度单因子指数范围为 0.107～0.15，NO_2 日均浓度单因子指数范围为 0.400～0.438，PM_{10} 日均浓度单因子指数范围为 0.613～0.640，各监测因子最大单因子指数均小于 1。本次环境空气监测因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2.水环境质量现状

本项目地表水引用沅江市环境保护监测站监测报告（沅环质监字[2017]096 号）

（1）监测因子

引用的监测因子为：PH、NH_3-N、COD、TP、TN。监测时间为 2017 年 6 月 18 日。

（2）监测布点

引用的地表水环境监测现状监测断面为 W1 南大段（化工厂）、W2 南大段（闸口上游 100m）、W3 黄茅洲段、W4 草尾段。

（3）地表水环境质量评价方法

采用单因子指数法进行评价

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{i,\ j} = \frac{c_{i,\ j}}{c_{s,\ i}}$$

式中：

$S_{i,\ j}$——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$c_{i,\ j}$——污染物 i 在 j 点的浓度值，mg/L；

$c_{s,\ i}$——水质参数 i 的地表水水质标准，mg/L；

pH 的标准指数：

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

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

式中：

$S_{pH,\,j}$——pH 在 j 点的标准指数；

pH_j——pH 在 j 点的监测值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

水质参数的标准指数大于1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用功能要求。

（4）评价标准

PH、NH_3-N、COD、TP、TN。现状评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准。

（7）评价结果及分析

监测断面水质监测结果及评价结果详见表3-3。

表 3-3　地表水质量现状监测结果统计　单位 mg/L（pH 无量纲）

断面	监测因子	pH	氨氮	COD	TP	TN
W1	监测数据	7.95	0.48	10.2	0.086	2.01
	S_i 值	0.475	0.48	0.51	0.43	2.01
W2	监测数据	7.84	0.391	10.4	0.088	1.78
	S_i 值	0.42	0.391	0.52	0.44	1.78
W3	监测数据	7.79	0.412	10.8	0.085	2.27
	S_i 值	0.395	0.412	0.54	0.425	2.27
W4	监测数据	7.60	0.345	11.5	0.103	2.15
	S_i 值	0.3	0.345	0.575	0.515	2.15
监测标准		6-9	≤1.0	≤20	≤0.2	≤1.0

从上表计算结果看，除了 TN，各监测断面监测因子污染指数均小于 1，PH、COD、NH_3-N、总磷均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。总氮超标可能是因为周边居民生活污水没集中处理直接排放导致。

3.声环境质量现状

本项目澧水航道一侧执行执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，本项目选址声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。为了解建设项目周围声环境状况，委托湖南林晟环境检测有限公司于 2017 年 11 月 18 日对项目场地进行了为期一天的声环境现状监测，因澧水航道一侧无法布设监测点位，因此在战场布设监测点 3 个，实测昼、夜环境噪声声级。噪声监测结果见表 3-4。

表 3-4　噪声现状监测结果　单位：dB（A）

监测点位	监测日期	监测结果 Leq（A）	
		昼	夜
N1 项目站场东面外 1m	11.18	54.1	42.4
N2 项目站场南面外 1m	11.18	49.7	39.6
N3 项目站场北面外 1m	11.18	52.5	41.3
标准值		60	50
达标情况		达标	达标

从噪声现场监测数据与评价标准对比可知：区域声环境质量能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

4.水生生态环境现状调查

（1）植物

本项目趸船选址处沿河主要的水生植被类型是非地带性植被类型，分布比较零散。主要是由挺水植物群落、浮叶植物群落、漂浮植物群落和沉水植物群落组成，如有芦苇、藻类等，通常分布在沿河的河道。水生植被对完善水生生态系统结构、改善水环境质量起着十分重要的作用。

（2）动物

本项目趸船选址处沿河主要为水生动物和经济鱼类。鱼类有青、草、鲢、鳙四大家鱼。定居性的主产鱼类有鲶鱼、鳊鱼、黄桑鱼等。

本项目趸船选址处无国家和地方保护的物种，无鱼类“三场”及渔业养殖区。

根据沅江市林业局出具的证明，本项目选址不在 2007 年湖南省人民政府《关于调整南洞庭湖湿地和水禽自然保护区规划的批复》（湘政函[2007]45 号）规定的保护区范围内。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

表 3-5　主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	与项目边界最近距离（m）	方位	规模	保护级别
环境空气	胜天苑	约 380m	东北	约 300 户，约 900 人	（GB3095-2012）二级
	西昌苑	约 1000m	北	约 200 户，约 600 人	
	西福村	约 1730m	东北	约 50 户，约 150 人	
	长春苑	约 1200m	西北	约 400 户，约 1200 人	
	同美苑	约 2030m	西北	约 150 户，约 300 人	
	同春外苑	约 2600m	北	约 150 户，约 350 人	
	茅草街镇	约 1500m	西	约 3000 户，约 9000 人	
	杉树冲	约 2000m	西南	约 100 户，约 300 人	
	兴南村	约 2200m	南	约 100 户，约 300 人	
	宪北村	约 1700m	南	约 500 户，约 1500 万人	
	界福村	约 1630m	东南	约 600 户，约 1800 万人	
水环境	澧水	/	/	/	GB3838-2002Ⅲ类
	草尾河	约 1200m	东	/	
	挖口子河	约 1000m	南	/	
生态环境	水生生物	趸船处		包括浮游生物、底栖生物和鱼类。本工程趸船处无定居性鱼类产卵场、索饵场和越冬场	
	沅江市南洞庭湖自然保护区（漉湖保护区域）	约 37000m	东	不恶化	
	沅江市南洞庭湖自然保护区（东南湖保护区域）	约 16700m	南		
	沅江市南洞庭湖自然保护区（万子湖保护区域）	约 33500m	东南		
环境风险	详见表 2.2-3				

四、评价适用标准

环境质量标准

1.空气环境

本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。标准限值见表 4-1。

表 4-1　环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值		标准
	取值时间	二级标准	
SO_2	年平均	60μg/m³	GB3095-2012 二级标准
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
NO_2	年平均	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
PM_{10}	年平均	70μg/m³	
	日平均	150μg/m³	

2.地表水环境

本项目所在地地表水系（澧水）水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，标准限值见表4-2。

表 4-2　地表水环境质量标准　　单位：mg/L，　pH 除外

序号	参数	Ⅲ类
1	pH	6-9
2	COD	≤20
3	NH_3-N	≤1.0
4	TP	≤0.2
5	TN	≤1.0

3.声环境

本项目澧水河航道一侧执行执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，其他区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的 2 类标准。标准限值见表 4-3。

表 4-3　声环境质量标准　　单位:dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

污染物排放标准

1.废气

天然气发电机燃烧废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织浓度排放限值，具体标准值限值见表 4-4。

表 4-4　大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控限值
颗粒物	1.0mg/m^3
SO_2	0.4mg/m^3
氮氧化物	0.12mg/m^3

厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的小型炉灶标准，具体标准限值见表 4-5。

表 4-5　饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度(mg/m^3)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	80

（2）废水

本项目生活污水经船用生活污水处理装置处理后由运至陆地用于当地居民进行沤肥，不排入澧水。

（3）噪声

营运期项目噪声澧水河航道一侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，其余各界执行 2 类标准，标准限值见表 4-6。

表 4-6　工业企业厂界环境噪声排放标准　单位:dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

（4）固体废物

生活垃圾集中收集运至陆地送市政环卫部门清运，禁止投入水域。设备检修废机油和清理天然气储罐产生的压缩天然气废液集中收集运至陆地交由危险废物资质单位处置，禁止投入水域。

总量控制指标	本项目生活污水经船用生活污水处理装置由运至陆地交附近居民沤肥，故本项目无需申请总量控制指标。

五、建设项目工程分析

工艺流程简述

趸船不在现场制作，经船厂制作完成后拖运至现场，安排拖轮、起重船和交通艇等进行抛锚定位。本项目施工期主要为岸上新建一座卸车平台，施工期周期短，施工期对周边的环境影响较小。

本项目岸上新建一座卸车平台主要流程如下：

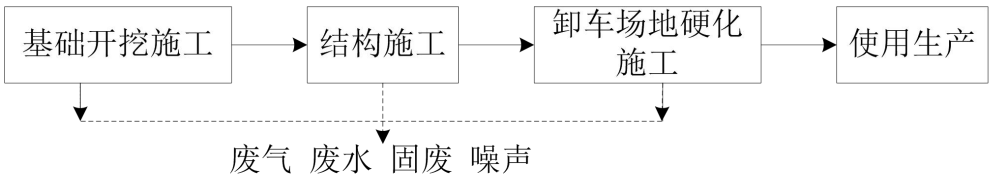

图 5-1　施工期流程及产污环节图

（一）施工期主要污染工序和污染物

根据项目特点，本项目在施工期产生的主要污染工序如下：

①施工过程中等产生的扬尘。

②各种施工机械产生的噪声。

③运输车辆、施工机械产生的燃油尾气及扬尘。

④施工过程中产生的生活污水。

⑤施工过程中产生的生活垃圾。

⑥施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

（二）营运期主要污染工序和污染物

本项目在营运期工艺系统主要有：卸液系统、加液系统、BOG 利用系统等系统组成。

具体流程如下：

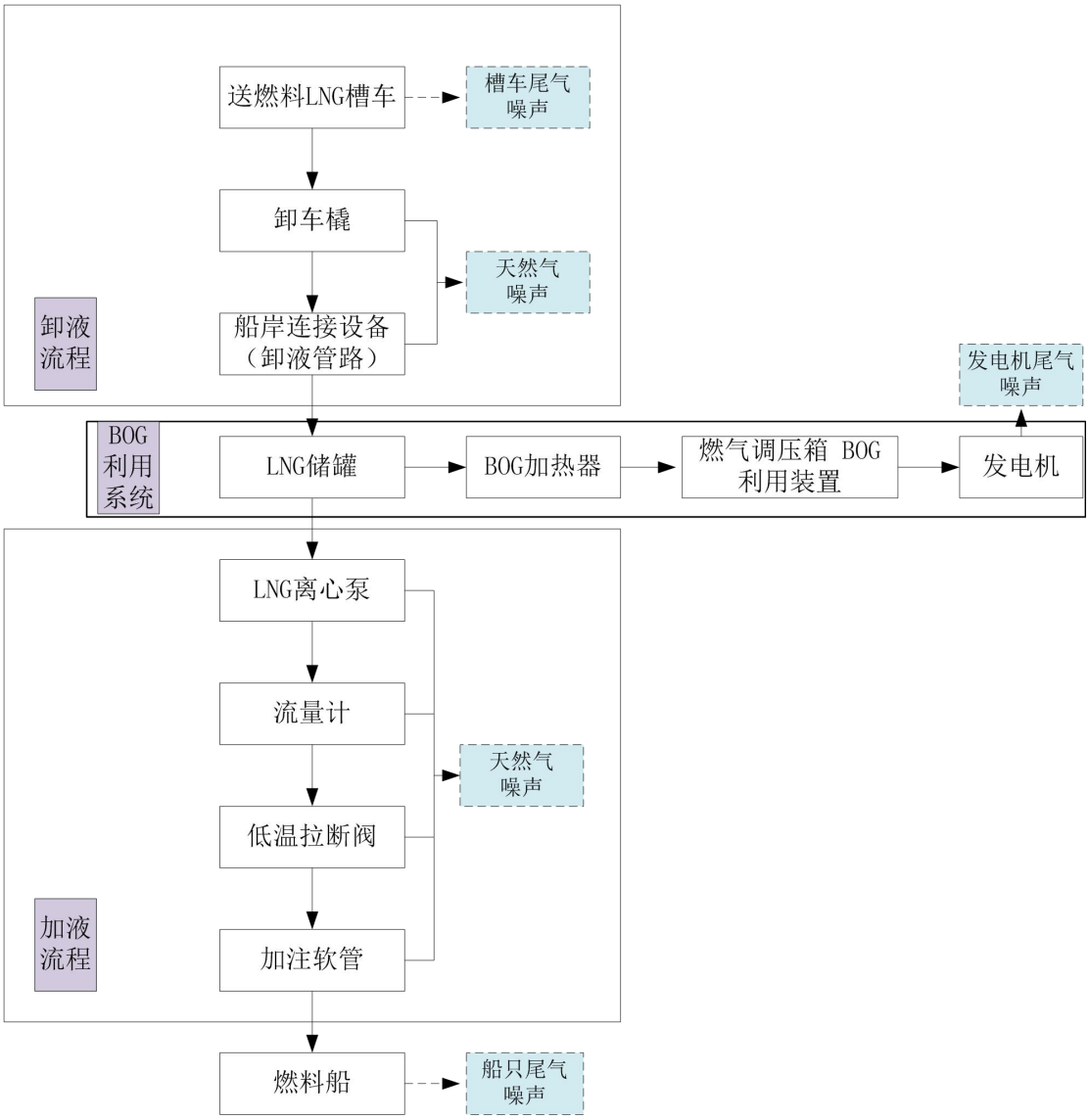

图 5-2　营运期工艺流程及产污环节图

主要工序简述：

（1）卸液系统

卸液系统主要由卸车橇、船岸连接设备、连接管路和 PLC 控制系统组成，其主要功能是对船上 LNG 储罐进行补液。其中，卸车橇为卸液系统的核心设备，主要由橇体、槽车增压器、EAG 加热器及安全放散管路等设备组成；船岸连接设备主要为工艺管道。

卸液系统工艺流程：

卸车橇布置于岸上，并设置相应的卸车平台，卸车橇通过船岸连接设备（卸液管路）与船上 LNG 储罐相连。卸液时，槽车内 LNG 经卸车软管、卸车橇、船岸连接设备（卸液管路）输送至船上 LNG 储罐。

（2）加液系统

加液系统的作用是将储罐内 LNG 加压，经工艺管道、阀门、流量计和充装接头加注到目标船燃料罐。加液系统是趸船式 LNG 加注站的核心组成部分，由低温储罐、潜液泵、控制阀门、流量计和其它部件组成。

加液系统工艺流程：

储罐中的 LNG 液体通过泵加压、加液计量后给 LNG 燃料船加液，加液压力≤1.6MPa。在给燃料船加液时，先将加注、回气管路通过专用的 LNG 加液、回气接软管与船上的 LNG 燃料罐进液、回气接口相连接，通过回气口回收船载瓶中余气以降低 LNG 贮罐内的压力。将低温储罐内的 LNG 输送到低温泵中，通过加液机来控制泵运转输送的流量，同时用 LNG 流量计计量出输送的液体，再在面板上显示出加液量及价格。

（3）BOG 利用系统

BOG 利用系统主要由 BOG 加热器、燃气调压箱及工艺管道等组成。其主要功能是将 LNG 储罐内 BOG 气体进行利用，降低储罐压力，避免 BOG 排放。

BOG 利用系统工艺流程：

LNG 低温槽车卸车时产生的部分蒸发气体（BOG）、LNG 低温储罐内储存的 LNG 液体产生的部分蒸发气体（BOG）及 LNG 管道内产生蒸发气体（BOG）均汇集于储罐，经储罐连接的 BOG 回收管进入 BOG 加热器，再送至 BOG 回收罐，用于趸船日常用电的发电或生活用气。

为了有效减少站内各设备及管道的天然气损失，降低因天然气燃烧而产生次生灾害的可能性，在工艺流程中联动阀门、紧急切断阀，在主要管道两端设置分段阀门，一旦设备及管道发生断裂或大的泄漏，则联动阀门、紧急切断阀关阀，并切断事故段两端的阀门，这样将事故段内天然气的排放量或泄漏量控制在最小范围内。

另外，本站设计有 BOG 回收系统，生产过程中产生的 BOG 气体，可以通过 BOG 气化器加热，进入 BOG 回收罐作为船上自用气。

主要污染工序及防治措施分析

（一）施工期主要污染工序及污染源强分析

1.废水

施工废水主要是施工过程中产生的含有泥浆和砂石的工程废水及施工人员产生的生活污水，施工废水中的主要污染物为SS，生活污水中主要污染物为COD、BOD_5、SS、NH_3-N等，其浓度偏低，根据业主介绍，施工期为1个月（按30天计），施工人员预计10人，施工人员生活用水量取40L，施工期生活用水量为12t，排污系数取0.8，施工期生活污水排放量为9.6t。

（2）废气

本项目施工期对周围大气环境的影响主要是地面扬尘、施工机械尾气污染，其排放方式为无组织排放。

①扬尘

项目施工期粉尘污染一般来源于以下几方面，主要污染因子为TSP。1）土地平整等过程中产生的扬尘；2）施工场地运输车辆来往造成地面扬尘。

②汽车尾气

施工机械作业会排出NO_X、CO等废气，由于施工机械作业具有流动性、阶段性和间歇性，因此施工机械产生的尾气污染物不大。

（3）噪声

施工期间的噪声主要来自施工机械和运输车辆的噪声，施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特征。施工场地各类机械设备作业产生的噪声、施工运输车辆产生的交通噪声等。在施工过程中，将产生80dB（A）～95dB（A）施工噪声。

（4）固体废物

本项目施工期产生的固体废物为建筑垃圾和施工人员生活垃圾，根据咨询业主，施工期产生的建筑垃圾约180t；施工生活垃圾约0.15t。

（二）营运期主要污染工序及污染源强分析

（1）废水

本项目为LNG趸船加注站，经咨询建设单位，本项目不对趸船甲板和卸车场地冲洗，因此本项目不产生生产废水。本项目废水主要为员工日常生活中产生的生活污水。

生活污水：项目预计员工 10 人，生活用水量按每人每天平均用水 120L/（人.d）计，则每天生活总用水量为 1200L，年工作天数为 330 天，年用水量约 396m^3/a，排水系数按 0.8 计算，污水产生量约 316.8m^3/a，本项目生活污水经污水处理装置处理后由容器收集后定时转移到岸上交附近农户沤肥，不外排周边水体。

生活污水中的主要污染物 COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油等，生活污水中主要污染物产生量见表 5-1。

表 5-1　生活污水中污染物产生量

污染物	废水量	COD	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
生活污水产生浓度（mg/L）	316.8	300	150	200	25	100
生活污水产生量（t/a）		0.095	0.048	0.063	0.008	0.031

本项目在营运中水平衡如下：

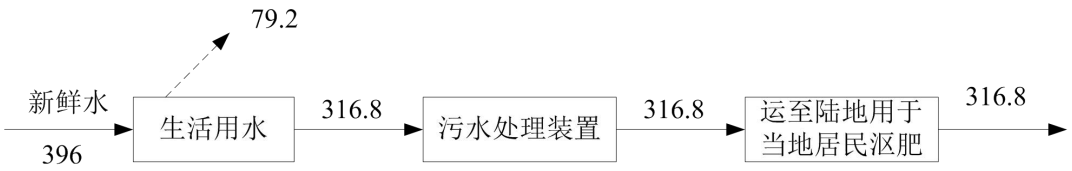

图 5-2　水平衡　单位：m^3/a

（2）废气

本项目营运过程中产生的废气主要包括船只尾气、营运过程中产生的天然气废气、天然气发电机燃烧废气以及厨房产生的饮食油烟，具体分析如下：

①船只尾气

营运过程中 LNG 槽车和来往船只排放的尾气中污染物主要是 NOx、CO、HC，量少，属无组织排放。

②天然气废气

本项目天然气废气主要是运营期间储气罐灌注、加气作业等过程中造成天然气挥发进入大气环境，挥发的天然气废气迅速上升并扩散，从而引起对大气环境的污染，其中天然气主要为甲烷，主要天然气成分第一章表 1-5。

本项目压缩天然气气损率设计为 6%，其中包括充完气的 LNG 储罐内剩余残气为 5.5%，其余 0.5%的天然气为加气操作过程中无组织排放及各种非正常状态下的放空气体，天然气密度为 7174kg/万 m^3，根据天然气成份，非甲烷总烃百分比为 4.594%，可以算出该项目营运过程中无组织排放的非甲烷总烃为 0.426t/a。

③天然气发电机燃烧废气

本项目发电机燃料为天然气，属清洁能源，同时发电机是作为加注趸船工艺、消防等的备用电源，使用次数较少，发电机废气（SO_2、NO_X、烟尘）废气产生量小，无组织排放对环境影响较小，本次环评对此不进行定量分析。

④厨房饮食油烟

本项目趸船设置有厨房，厨房为项目员工提供餐饮，类似于家庭小型烹煮，根据站内的规定，本项目不允许有引起明火装置，因此本项目厨房煮食物不采用明火灶台，采用微波炉或电磁炉煮食，用餐人次预计为 10 人次/日（按每日两餐计）。按照每人次 25g 食用油，油品挥发率 1.4%计，则食堂油烟产生量 7g/d（2.3kg/a），油烟产生浓度为 1.4mg/m^3，通过安装家用油烟机油烟净化装置，该装置油烟处理效率为 60%以上，处理风量为 5000m^3/h。处理后的油烟收集后排放，食堂油烟排放浓度为 0.56mg/m^3，厨房油烟排放量 2.8g/d（0.92kg/a）。

（3）噪声

主要噪声源为站区内来往的船只行驶产生的交通噪声和空压机等设备噪声。空压机等设备噪声声级为 65～80dB（A）；来往船只噪声声级为 65～75dB（A）。

（4）固体废物

本项目生产工艺过程中无固废产生，产生的主要固体废物为生活垃圾、机修时产生的废机油、天然气储罐清理产生的压缩天然气废液。

生活垃圾：员工定员 10 人，职工产生的生活垃圾主要成份是废纸、瓜果皮核、饮料包装瓶等。员工生活垃圾排放量为 0.5kg/人·日，即 1.65 吨/年。生活垃圾运回陆地交由环卫统一处理。

设备维护保养产生的废机油：设备维护保养产生的废机油，产生量约 0.02t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 年）所列的危险废物（危废编号 HW08），趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置。

储罐清理产生的压缩天然气废液：天然气储罐经过长期使用，在罐底积累的压缩天然气废液需定时清除，压缩天然气废液属于《国家危险废物名录》（2016 年）所列的危险废物（危废编号 HW08），项目天然气储罐清洗频率为三至五年一次，每次清理油泥量约 0.04t。应妥善收集后交由有危险废物资质的单位处置。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

名称 类型	时段	排放源	污染物名称	处理前浓度及产生量	处理后浓度及排放量
大气污染物	营运期	LNG 槽车、船只尾气	CO HC NO_x	少量	少量
		加注站	天然气（以非甲烷总烃计）	0.426t/a，≤4.0mg/m^3	0.426t/a，≤4.0mg/m^3
		天然气发电机	SO_2 NO_x 烟尘	少量	少量
		厨房煮食	饮食油烟	2.3kg/a，1.4mg/m^3	0.92kg/a，0.56mg/m^3
水污染物	营运期	生活污水 316.8m^3/a	COD BOD_5 SS NH_3-N 动植物油	300mg/L，0.095t/a 150mg/L，0.048t/a 200mg/L，0.063t/a 25mg/L，0.008t/a 100mg/L，0.031t/a	通过容器外运陆地交当地居民进行沤肥
固体废物	营运期	员工生活	生活垃圾	1.65t/a	0
		设备检修	废机油	0.02t/a	0
		储罐清理	压缩天然气废液	0.04t/次	0
噪声	营运期	空压机等设备噪声声级为 65～80dB（A）；来往船只噪声声级为 65～75dB（A）。			
其他					

主要生态影响（不够时可附另页）：

本项目废水不外排，不会对所在水域水质和水生生物产生影响。

七、环境影响分析

（一）施工期环境影响简要分析

趸船不在现场制作，经船厂制作完成后拖运至现场，安排拖轮、起重船和交通艇等进行抛锚定位。本项目施工期主要为岸上新建一座卸车平台，施工期周期短，施工期对周边的环境影响较小。

1.废水

施工废水主要是施工过程中产生的含有泥浆和砂石的工程废水及施工人员产生的生活污水。可采取的治理措施：建议对施工废水采用沉淀池进行澄清处理后回用施工现场进行洒水抑尘，减少扬尘对周围环境的影响；施工人员生活废水经建议化粪池处理后用周边绿化；严禁本项目施工期产生的废水往河流排放。

2.废气

本项目施工期对周围大气环境的影响主要是地面扬尘、施工机械尾气污染。为了降低周边环境的影响，本项目在施工大气污染防治方面建议采取以下措施：①在建设期对运输的道路及时清扫和浇水，并加强施工管理。②建筑工地自基础施工阶段起，明确落实好出入口硬化和冲洗等防尘措施。③对施工现场进行科学管理，尽量减少砂石料等搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。④风速过大时停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。⑤施工单位使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，加强设备、车辆的维护保养，使机械、车辆处于良好工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备，以减少施工机械废气对周围环境的影响。

3.噪声

施工期间的噪声主要来自施工机械和运输车辆的噪声，施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特征，为了避免项目施工时会对其环境产生的影响，环评建议做好以下的降噪措施。①降低施工设备噪声：要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；②合理安排施工时间：尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工尽量安排在日间；③合理布局施工现场：高噪声设备分散布置，避免局部声级过高；④加强对施工场地的噪声管理，文明施工。

4.固体废物

施工期间产生的固废为建筑垃圾和生活垃圾，可采取的措施：建筑垃圾由职工单位运至市政政府部门指定的地点消纳；生活垃圾集中收集交市政环卫部门。严禁将建筑垃圾和生活垃圾倾倒河道内。

本项目施工期有一定时间段，且其影响是暂时的，局部的，随施工的结束而消失。

（二）营运期环境影响分析

1.大气污染物的影响分析及防治措施

（1）有机废气

在正常情况下，当储罐收发和储存、气化过程出现压力突然增大，超过 BOG 处理设备能力时，压力控制系统会自动作出反应，产生放散天然气（EAG），会有少量天然气泄漏，另外系统检修也有很少量天然气泄漏，属于无组织偶然瞬时排放，本项目营运过程中无组织排放的天然气（以非甲烷总烃计）为 0.426t/a。

加气操作过程中无组织排放及各种非正常状态下的放空气体均为无组织排放，本项目非甲烷总烃排放量为 0.426t/a，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008），无组织排放源需采用推荐模式中的大气环境防护距离模式计算大气环境防护距离。

表 7-1　大气污染源大气环境防护距离计算表

污染指标	面源有效高度（m）	面源宽度（m）	面源长度（m）	Cm（mg/Nm^3）	污染物排放速率 Qc（Kg/h）	L（m）
非甲烷总烃	3	3	6	2.0	0.0537	无超标点

注：非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）中推荐的环境空气一次浓度 2.0mg/m^3。

从上表可知，本项目大气防护距离计算结果无超标点，因此，项目无需设置大气防护距离。因此对项目所在地周边的大气环境质量影响较小。

为了最大限度减轻废气多周边环境影响，本环评要求项目应加强管理，做好设备从设计、选型、安装、调试、验收到管理等一系列工作的质量把关，尽量减少不正常情况时安全阀的开启次数。加强管道、阀门、设备的检查及维护，杜绝天然气泄漏，并保证站内良好的通风环境。

（2）备用天然气发电机废气

本项目采用岸电供应，电力供应充足稳定，只有在突发停电情况下才会使用船

舶自备天然气发电机发电，根据上文分析，天然气发电机废气主要成分是 SO_2、NOx 和烟尘。正常情况下，备用发电机组不使用，应急使用至多几个小时，运行时间很短，废气产生量很少，加强通风无组织排放。不会持续和明显影响环境空气质量。

（3）LNG 槽车、船只尾气

本项目送 LNG 槽车、客户船舶等在靠泊的过程中会有少量废气排放，废气主要成分是 CO、NOx、HC 等。尾气排放时间很短，不会持续和明显影响环境空气质量。

（4）厨房饮食油烟

本项目趸船设置有厨房，厨房为项目员工提供餐饮，类似于家庭小型烹煮，根据站内的规定，本项目不允许有引起明火装置，因此本项目厨房煮食物不采用明火灶台，采用微波炉或电磁炉煮食。本项目厨房规模较小，应按照要求安装家庭式油烟净化装置，餐饮油烟经油烟净化设施处理后排放，采取以上措施后，油烟排放浓度可以达到 0.56mg/m^3，符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483—2001）中“小型”标准的要求，对周围环境影响较小。

2.水污染物的影响分析及防治措施

项目运营期产生的废水为生活污水。

本项目营运期废水主要为员工生活污水，生活污水收集至船用生活污水处理装置进行简单生化处理后，通过容器外运至陆地交附近居民沤肥，本项目废水不外排，不会影响趸船所在水域（澧水）的水体质量。

根据同类行业及结合业主提供的资料，本项目船用生活污水处理装置（生化法）用于处理船上员工日常生活污水。其污水处理原理为：生化法船用生活污水处理装置（船用生活污水处理系统）采用生物接触氧化法和物化处理原理处理船舶生活污水。由多个柜室组成：曝气柜、接触氧化柜、沉淀柜、消毒柜。在曝气柜内，以好氧菌为主的活性污泥菌胶团形成象棉絮状带有粘性的絮体吸附有机物质，在充氧条件下变成无害的二氧化碳和水，同时活性污泥得到繁殖；在接触氧化柜内挂有软性填料，充作生物膜，有机物得到进一步消解；在沉淀柜内累积的活性污泥沉淀物再被返送至曝气柜作为菌种繁殖和再处理；经澄清处理过的污水，然后通过容器运至当地居民沤肥，不外排周围环境。

3.噪声影响分析及防治措施

本项目噪声污染源主要为来往船只的行驶噪声，噪声值约为 65～80dB(A)；趸船

空压机等设备噪声，噪声值约为 65～80dB(A)，为间歇式噪声源，对陆域声环境环境影响较小。为进一步降低噪声对外环境的影响，加注站应采取切实可行的措施：

空压机等选用低噪声设备，并设置减振垫；出入区域内来往的加油船舶噪声影响是瞬时的，建设单位应严格管理，采取船舶停靠时减速、禁止鸣笛等措施，从而最大限度降低噪声的影响。

4.固体废物影响分析

本项目生产工艺过程中无固废产生，产生的主要固体废物为生活垃圾、机修时产生的废机油、天然气储罐清理产生的压缩天然气废液。

生活垃圾实施袋装化集中堆放，运回陆地由环卫部门及时清运，垃圾清运后要及时清扫，以免遗留异味，影响周围环境。

设备维护保养产生的废机油，属于《国家危险废物名录》（2016 年）所列的危险废物（危废编号 HW08），趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置。

天然气储罐经过长期使用，在罐底积累的压缩天然气废液需定时清除，压缩天然气废液属于《国家危险废物名录》（2016 年）所列的危险废物（危废编号 HW08），项目天然气储罐清洗频率为三至五年一次，应妥善收集后交由有危险废物资质的单位处置。

建设单位不得将生产经营中产生的生活垃圾、维修产生的废机油和罐底积累的压缩天然气废液向水体倾倒，或弃置在水体岸滩。本项目产生的固体废物经上述合理处置后，对周围环境影响不大。

5.生态环境

在项目营运时期，本项目对水生生物的影响主要影响因素为水质污染和固体废物，根据工程分析可知，本项目产生的生活污水收集至船用生活污水处理装置进行简单生化处理后，通过容器外运至陆地交附近居民沤肥，不直接排放水域。本项目生活垃圾实施袋装化集中堆放，运回陆地由环卫部门及时清运，设备维护保养产生的废机油，趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置。项目产生的各种固体废物禁止向水体倾倒，在营运时期，营运单位应当严格按照本报告前文提出的要求对废水和固废要求进行处理处置，对生态环境影响较小。

6 环境风险影响分析

本项目环境风险评价分析过程及预测见专项风险分析。

7.产业政策符合性分析

本项目为水上加注站项目，对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），本项目不属于限制类或淘汰类。且本项目的建设已获得沅江市发展和改革局意见（沅发改备[2017]19 号），因此，本项目的建设符合国家产业政策和地方规划要求。

8.与沅江市南洞庭湖自然保护区生态保护红线规划的相符性分析

本项目选址不在沅江市南洞庭湖自然保护区核心区、缓冲区、实验区内，因此，本项目的建设符合沅江市南洞庭湖自然保护区生态保护红线规划的相关要求。本项目与沅江市南洞庭湖自然保护区生态红线保护区域的相对位置关系详见附图 7。

9.选址合理性分析

根据沅江市城市建设总体规划，本建设工程与当地总体发展规划有较好的相容性。该项目的建设能够推广 LNG 燃料在内河航运船舶上的应用，符合国家产业政策的需要，对于优化交通领域新能源，促进能源高效利用，实现节能减排，保持良好的生态环境，促进经济、社会效益都有很大的必要性。

根据沅江市林业局出具的证明，本项目选址不在 2007 年湖南省人民政府《关于调整南洞庭湖湿地和水禽自然保护区规划的批复》（湘政函[2007]45 号）规定的保护区范围内。根据沅江市交通局出具的证明，本项目选址已纳入沅江市港口规划，已通过省交通运输厅批准。根据沅江市地方海事局出具的证明，同意本项目选址。根据沅江市国土资源局出具的证明，同意本项目选址。根据沅江市水务局出具的证明，同意本项目选址，但项目正式动工前，必须办理涉河行政许可。

综上分析，本项目拟建设地点位于湖南省沅江市胜天村澧水沿线，本项目选址已取得沅江市林业局、沅江市环境保护局、沅江市交通运输局、沅江市地方海事处、沅江市国土资源局、沅江市水务局等意见。因此，认为本项目选址合理。

10.总量控制分析

本项目生活污水经船用生活污水处理装置预处理后由容器运至陆地交当地居民沤肥，不外排周围水环境。故本项目无需申请总量控制指标。

11.环保投资估算

本项目总投资 4300 万元，其中环保投资估算约为 7.5 万元，约占工程投资的 0.174%。环保治理投资措施及投资见表 7-2。

表 7-2　项目环保投资估算一览表

环境要素		污染源分类	防治措施	环保投资（万元）
营运期	大气环境	LNG 槽车、船只尾气、加注站废气、天然气发电机废气	自由扩散	/
		厨房饮食油烟	家庭式油烟净化器	0.5
	水环境	生活污水	经船用污水处理设施处理后由容器运至陆地交附近居民沤肥	4.0
	固体废物	生活垃圾	垃圾袋、垃圾箱集中收集运至陆地送环卫部门处理	1.0
		维修产生的废机油	趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油和清理天然气储罐罐底积累的压缩天然气废液，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置	1.0
		清理天然气储罐罐底积累的压缩天然气废液		
	声环境	生产噪声	基础减震、隔音、加强管理	1.0
合计				7.5

12.竣工环保验收一览表

本项目竣工环保验收由企业自行组织进行验收，项目的环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。本项目竣工环保验收内容见表 7-3。

表 7-3　“竣工环保验收项目一览表

污染源		环保设施名称	监测因子	验收要求
废水	生活污水	生活污水处理装置	COD BOD_5 氨氮 SS 动植物油	由容器运至陆地交居民沤肥
废气	LNG 槽车、船只尾气、加注站废气、天然气发电机废气	自由扩散	SO_2 NO_X 颗粒物 非甲烷总烃	符合环境管理要求
	厨房饮食油烟	家庭式油烟净化器	饮食油烟	符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中“小型”标准
固废	生活垃圾	垃圾袋、垃圾箱	/	垃圾袋、垃圾箱集中收集运至陆地送环卫部门处理
	维修产生的废机油	危废存储容器	/	趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油和清理天然气储罐罐底积累的压缩天然气废液，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置
	清理天然气储罐罐底积累的压缩天然气废液			

噪声	生产设备	采取减震、密闭隔声等降噪	等效连续A声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
风险防范	应急预案，相应的应急物质		/	符合环境管理要求

八、建设项目采取的防治措施及预期治理效果

名称 类型	时段	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	营运期	LNG 槽车、船只尾气	CO HC NO_x	无组织	满足要求
		加注站	天然气	无组织	满足要求
		天然气发电机	SO_2 NO_x 烟尘	加强通风	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的新污染源二级标准
		厨房煮食	饮食油烟	家庭式油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中“小型”标准
水污染物	营运期	生活污水	COD BOD_5 SS NH_3-N 动植物油	经船用生活污水处理装置预处理后由容器运至陆地交由当地的居民沤肥	不外排周边水环境
固体废物	营运期	员工生活	生活垃圾	垃圾袋、垃圾箱集中收集运至陆地送环卫部门处理	不外排
		设备检修	废机油	趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油和清理天然气储罐罐底积累的压缩天然气废液，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置	不外排
		清理天然气储罐	罐底积累的压缩天然气废液		
噪声	营运期	做好各隔音、消音、减振等措施，减少产生的噪声对周围环境的影响。			
其他	--				

主要生态影响(不够时可附另页):

本项目废水不外排，不会对所在水域水质和水生生物产生影响。

九、结论与建议

1.项目概括

沅江厚普清洁能源科技有限公司拟投资 3000.00 万元人民币在湖南省沅江市胜天村澧水沿线（北纬 29°02′，东经 112°20′）建设“湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站项目”，加注趸船拟布置于澧水沿线，在岸上兴建一座卸车平台。船型尺度为 66m×12.0m×2.8m×1.3m（船长×型宽×型深×吃水）。本项目建成后设置 LNG 加注机 1 台，本项目年加注 LNG4320×10^4Nm。

2.环境现状

（1）大气环境质量现状结论

本项目所在地区域环境质量现状监测结果表明：监测点的 SO_2、NO_2、PM_{10} 日均浓度均低于标准限值，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（2）水环境质量现状结论

本项目所在地区域地表水现状监测结果表明：除了 TN，各监测断面监测因子污染指数均小于 1，PH、COD、NH_3-N、总磷均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。总氮超标可能是因为周边居民生活污水没集中处理直接排放导致。

（3）声环境质量现状结论

项目所在的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

3.营运期环境影响分析结论

（1）大气环境影响分析结论

本项目产生的大气污染物主要是运营船只尾气、废气天然气，发电机燃烧发电产生的 SO_2、NO_X、烟尘和厨房产生的饮食油烟。

①船只尾气：营运过程中来往船只排放的尾气中污染物主要是 NOx、CO、HC，量少，属无组织排放。

②天然气废气：本项目天然气废气主要是运营期间储气罐灌注、加气作业等过程中造成天然气挥发进入大气环境，挥发的天然气废气迅速上升并扩散，由于挥发量较少，对环境影响不大。

③天然气发电机燃烧废气：本项目发电机燃料为天然气，属清洁能源，同时发电机是作为加注趸船工艺、消防等的备用电源，使用次数较少，发电机废气（SO_2、

NO_X、烟尘）废气产生量小，加强通风后无组织排放，对周围环境影响不大。

④厨房饮食油烟

本项目趸船设置有厨房，厨房为项目员工提供餐饮，类似于家庭小型烹煮，根据站内的规定，本项目不允许有引起明火装置，因此本项目厨房煮食物不采用明火灶台，采用微波炉或电磁炉煮食。本项目厨房规模较小，应按照要求安装家庭式油烟净化装置，餐饮油烟经油烟净化设施处理后排放，对周围环境影响较小。

（2）水环境影响分析结论

本项目营运期废水主要为员工生活污水，生活污水收集至船用生活污水处理装置进行简单生化处理后，通过容器运至陆地交由当地居民沤肥，本项目废水不外排，不会影响趸船所在水域（澧水）的水体质量。

（3）声环境影响分析结论

项目营运期主要产生噪声的设备主要有加油泵、空压机和船舶鸣笛声，经采取选用低噪声设备，加强保养、禁止鸣笛等防治措施后，对周边环境影响较小。

（4）固体废物分析结论

生活垃圾实施袋装化集中堆放，运回陆地由环卫部门及时清运；

设备维护保养产生的废机油，属于《国家危险废物名录》（2016 年）所列的危险废物（危废编号 HW08），趸船设置危废存储容器用于贮存维修时产生的废机油，运回陆地按要求交危险废物资质单位处置。

天然气储罐经过长期使用，在罐底积累的压缩天然气废液需定时清除，压缩天然气废液属于《国家危险废物名录》（2016 年）所列的危险废物（危废编号 HW08），项目天然气储罐清洗频率为三至五年一次，应妥善收集后交由有危险废物资质的单位处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，禁止项目产生的生活垃圾、设备检修产生的废机油和天然气储罐罐底积累的压缩天然气废液向水体倾倒，或弃置在水体岸滩内。

5.环境风险

本项目在日常营运过程中需按照本次评价要求加强管理防范措施，加强人员日常管理，采用定期定点巡查制度，并对船员进行安全教育培训和应急事故演练，从源头上消除隐患。在生产过程中严格管理，确保安全、环保设施正常运行，在做好

以上各项安全和环境风险防范措施后，项目的环境风险可降低到可接受的程度。

6.选址可行性

根据沅江市城市建设总体规划，本建设工程与当地总体发展规划有较好的相容性。该项目的建设能够推广 LNG 燃料在内河航运船舶上的应用，符合国家产业政策的需要，对于优化交通领域新能源，促进能源高效利用，实现节能减排，保持良好的生态环境，促进经济、社会效益都有很大的必要性。

本项目拟建设地点位于湖南省沅江市胜天村澧水沿线，本项目选址已取得沅江市林业局、沅江市环境保护局、沅江市交通运输局、沅江市地方海事处、沅江市国土资源局、沅江市税务局等意见。因此，认为本项目选址合理。

7.产业政策分析结论

对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），本项目不属于限制类或淘汰类，且本项目的建设已获得沅江市发展和改革局意见（沅发改备[2017]19 号），因此，本项目的建设符合国家产业政策和地方规划要求。

8.与沅江市南洞庭湖自然保护区生态保护红线规划的相符性分析

本项目选址不在沅江市南洞庭湖自然保护区核心区、缓冲区、实验区内，因此，本项目的建设符合沅江市南洞庭湖自然保护区生态保护红线规划的相关要求。

9.达标排放及总量控制指标

本项目在采取本报告提出的各项污染防治措施后，本项目各种污染物均可以做到达标排放。

本项目生活污水经船用生活污水处理装置预处理后由通过容器运至陆地交由当地居民沤肥，故本项目无需申请总量控制指标。

10.环评总结论

综合以上各方面分析评价：项目实施符合国家产业政策。项目污染物经治理后均能达标排放，项目建成后可维持区域环境质量现状。因此，只要具体落实污染防治措施，严格执行“三同时”制度，从环境的角度出发，该项目的建设是可行的。

上述评价结果是根据建设方提供的选址、规模、布局所做出的，如建设方另行选址、扩大规模、改变布局，建设方必须按照环保要求重新申报。

建议及要求

1.通过加强管理，确保污染防治设施正常运行，减少污染物的排放，减轻对周围

环境的影响；

2.制定严格的防火、防爆制度，定期对生产人员进行消防等安全教育，同时建立安全监督机制，进行安全考核等，并设计紧急事故处理预案，明确消防责任人。

3.建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立建全各项环境管理及规章制度，严格执行“三同时”制度，废气、废水、噪声和固废经治理后排放浓度和排放量均能达到相应的标准。

4.在设备选型上应选用低噪声设备，并经常对其维护，使之处于良好运转状态以减轻噪声。

5.加强职工环境意识教育，制定环保设施操作运行规程，建立健全各项环保岗位责任制，强化环保管理，确保环保设施正常稳定运行，防止污染事故发生。

6.严禁将废水、生活垃圾、设备检修产生的废机油和天然气罐底积累的压缩天然气废液倾倒澧水。

7.目前企业未单独进行消防和安全评估等相关内容，本报告建议企业进行消防验收和安全评估。

预审意见：   公章 经办人：　　年　月　日
下一级环境保护行政主管部门审查意见：   公章 经办人：　　年　月　日

审批意见：

公章

经办人：　　年　月　日

环境风险专项评价

项目名称：湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站项目

建设单位：沅江厚普清洁能源科技有限公司

编制日期：2018 年 1 月

1 项目的由来

为落实相关环保政策，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法规，沅江厚普清洁能源科技有限公司委托湖南润美环保科技有限公司对该项目进行环境影响评价工作。同时，本项目设置 LNG 储罐采用 200m^3 的卧式储罐 1 个，存在一定的环境风险，现设环境风险 1 个专项评价，对项目存在的环境风险进行识别，对可能造成影响所做预防措施进行分析，改进措施，完善相应预案，提出建议，加强项目全过程风险管理。

2.环境风险评价

2.1 环境风险评价目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

2.2 风险评价等级和范围

2.2.2环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中的有关规定，风险评价工作等级划分如下表：

表2.2-1　评价工作级别（一、二级）

类别	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

2.2.3环境风险识别

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）规定来分析项目贮存的原辅材料是否属于重大危险源。

表 2.2-2　重大危险源识别

物质名称	临界量（t）	实际量（t）		重大危险源	位置
	贮存区	生产场所	贮存区		

天然气	50① 10②	/	81	是	储气罐
50①：《危险化学品重大危险源辨识》（GB1828-2009），天然气临界量为 50t 10②：《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）天然气临界量为 10t					

因此本项目存有重大危险源，由上表可知，该风险评价工作等级为一级。

2.2.4环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中的规定，本次环境风险评价等级确定为一级。因此，一级评价的范围为距离源点不低于 5km 的圆形范围内。

建设项目厂界 5km 范围之内的主要敏感目标如表 2.2-3 所示，5km 范围之内主要分布一些企业及居住区等居民区。

表 2.2-3　建设项目环境风险评价范围内主要环境敏感点分布

序号	保护目标	距本项目（m）	相对方位	规模
1	胜天苑	约 380m	东北	约 300 户，约 900 人
2	西昌苑	约 1000m	北	约 200 户，约 600 人
3	西福村	约 1730m	东北	约 50 户，约 150 人
4	草尾镇镇区	约 3000m	东北	约 3000 户，约 9000 人
5	东福村	约 3600m	东北	约 120 户，约 360 人
6	乐园村	约 3100m	北	约 120 户，约 360 人
7	长春苑	约 1200m	西北	约 400 户，约 1200 人
8	同美苑	约 2030m	西北	约 150 户，约 300 人
9	同春外苑	约 2600m	北	约 150 户，约 350 人
10	同利村	约 4000m	北	约 100 户，约 300 人
11	茅草街镇	约 1500m	西	约 3000 户，约 9000 人
12	南嘴镇	约 3000m	西南	约 3000 户，约 9000 人
13	杉树冲	约 2000m	西南	约 100 户，约 300 人
14	兴南村	约 2200m	南	约 100 户，约 300 人
15	宪北村	约 1700m	南	约 500 户，约 1500 万人
16	界福村	约 1630m	东南	约 600 户，约 1800 万人
17	茅草镇中学	约 3000m	西	在校师生约 1500 人
18	南嘴镇卫生院	约 3800	西南	医资约 80 人
19	沅江第四人民医院	约 3500m	西	医资约 600 人
20	沅江二中	约 3600m	西	在校师生约 2600 人

2.3环境风险评价工作流程

本项目评价工作流程见图2.3-1。

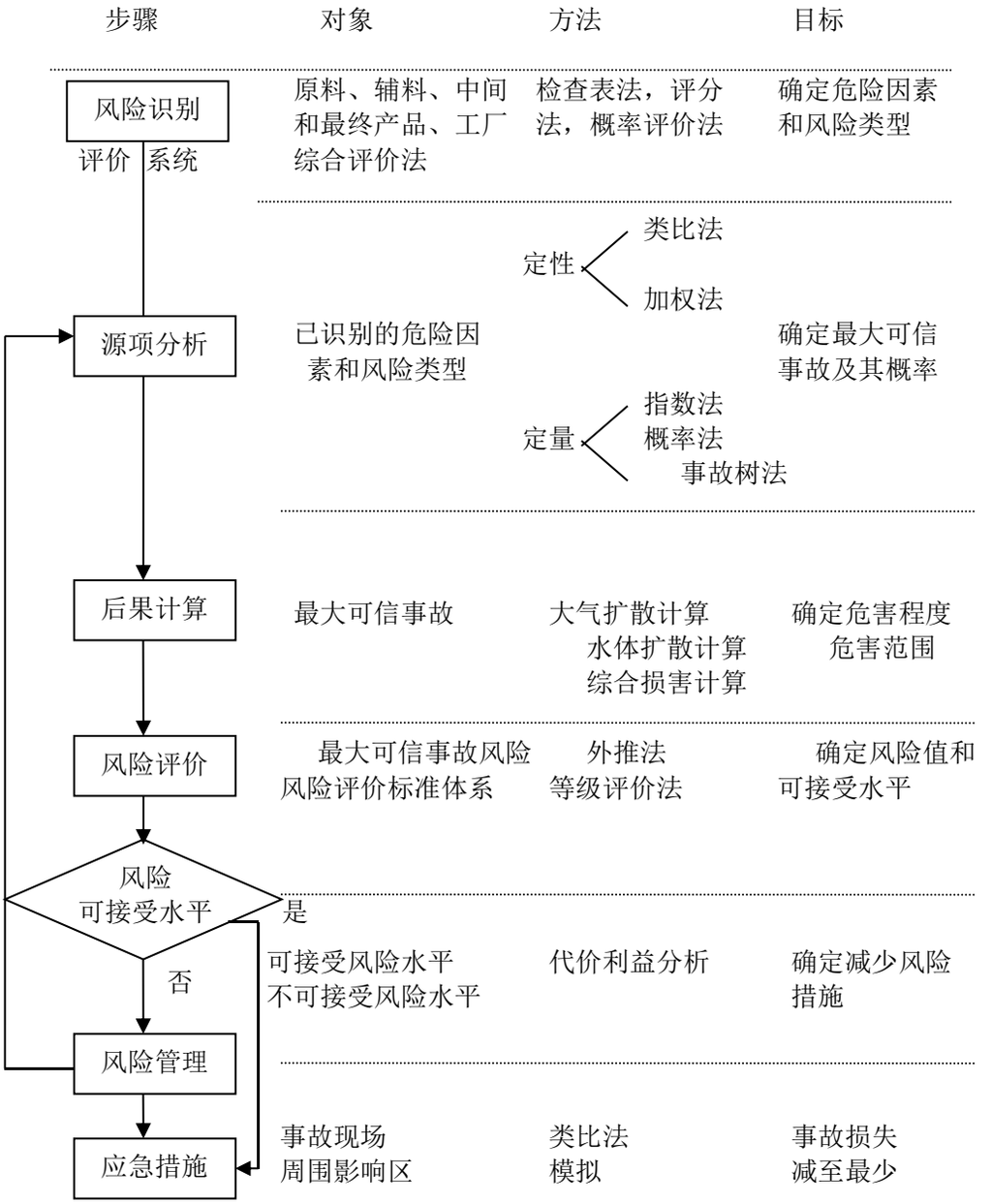

图 2.3-1　　环境风险评价流程框图

2.4 风险识别

通常“风险”译为遭受危害损失以及危险的可行性。一般地，风险指的是发生伴随某种不利后果的时间的概率，与前者定义相似。

本评价从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险，生产设施和危险物质的识别,有毒有害物质扩散途径的识别以及可能受影响的环境保护目标的识别。

本次环境风险识别范围为湖南沅江胜天 LNG 趸船加注站全厂所有的生产设施风

险识别和涉及的物质风险识别。

2.4.1 危险物质识别

物质危险性识别范围包括：主要原辅材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）附录 A.1 中物质危险性标准（表 2.4-1）、本项目生产涉及的主要危险化学物质（表 2.4-2），本项目生产涉及的天然气理化性质见表 2.4-3。

表 2.4-1　物质危险性标准

物质类别	等级	LD_{50}（大鼠经口）mg/kg	LD_{50}（大鼠经皮）mg/kg	LC_{50}（小鼠吸入，4 小时）mg/L
有毒物质	1	＜5	＜1	＜0.01
	2	$5<LD_{50}<25$	$10<LD_{50}<50$	$0.1<LC_{50}<0.5$
	3	$25<LD_{50}<200$	$50<LD_{50}<400$	$0.5<LC_{50}<2$
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点(常压下)是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体，闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体，闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

表 2.4-2　本项目物质危险性判定

名称	形态	半致死量 LD_{50}（mg/kg）	半致死度 LC_{50} mg/L	物质危险性类别		
				燃烧性	爆炸性	毒性
天然气	气态	/	/	易燃	易爆	/

（1）天然气理化性质

天然气理化性质见表 2.4-3。

表 2.4-3　天然气的理化性质和危险特性

标识	危险性类别 第 2.1 类易燃气体	CAS 号：-	危规号：21007
理化性质	性状：无色、无臭气体		
	主要用途：是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料。		
	最大爆炸压力：（100kPa）：6.8	溶解性：不溶于水	
	沸点/℃-160	相对密度：(水=1）约 0.45（液化）	
	熔点/℃-182.5	相对密度：(空气=1）0.62	
	燃烧热值（kj/mol）：803		
	临界温度/℃：-82.6	临界压力/Mpa:4.62	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO_2	
	闪点/℃ 无资料	火灾危险性：甲	
	爆炸极限 5～15%	聚合危害 不聚合	
	引燃温度/℃482～632	稳定性 稳定	

	最大爆炸压力/Mp 0.717	禁忌物 强氧化剂、卤素
	最小点火能（mj）：0.28	燃烧温度（℃）：2020
	危险特性 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法 切断气源。若不能立即切断气源，则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。雾状水、泡沫、二氧化碳。灭火器 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土	
毒性	接触限制 中国 MAC：未制订标准；前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV-TWA:未制订标准；美国 TLV-STEL：未制订标准	
对人体危害	侵入途径 吸入 健康危害 急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。	
急救	吸入 脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。	
防护	工程控制密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼睛。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防护手套。其他 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入灌或其他高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。	

2.4.2 主要物料风险识别

天然气蒸气能与空气形成爆炸性混合物;当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度与常温下的天然气不同，约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或甲板扩散，吸收甲板的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。如易燃混合物扩散到火源，就会立即闪回燃着。当冷气温热至-112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升。其危险特性为：

①LNG 蒸汽与空气易形成爆炸性混合物；

②LNG 蒸汽与氧化剂会发生强烈反应，遇明火、高热会引起燃烧爆炸；

（1）火灾爆炸危险

LNG 属易燃、易爆物质，如果在储存、输送过程发生跑、冒、滴、漏，装卸过程中如果静电接地不好或管线、接头等有渗漏，加注设备及管线出现故障或加注过程操作不当等会引起 LNG 泄漏，LNG 蒸发出来的可燃气体在一定的浓度范围内，能够与空气形成爆炸性混合物，遇明火、静电及高温或与氧化剂接触等易引起燃烧或爆炸；

同时其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃，也会造成火灾爆炸事故。

（2）毒性危害

加注站中 LNG 的主要成分为甲烷，不属于毒性气体，但长期高浓度接触也会因缺氧对人体健康造成影响，当空气中的甲烷含量增加到 10%以上时，则氧的含量相对减少，就使人感到氧气不足，此时症状是虚弱眩晕，进而可能失去知觉，直到死亡。

2.4.3 主要风险场所识别

（1）LNG 储罐

LNG 储罐也是 LNG 加注站最容易发生事故的场所之一，如 LNG 储罐泄漏遇雷击或静电闪火引燃引起爆炸。

（2）装卸作业

装卸过程中，LNG 装卸连通软管导静电性能差；对明火源管理不严等，都有可能会导致火灾、爆炸或设备损坏或人身伤亡事故。

2.4.3 伴生/次生风险识别

在贮存区火灾爆炸时，容器内可燃液体泄出后而引起火灾，同时容器中大量液体或气体向外环境溢出或散发出，其可能产生的次生污染为火灾消防液、消防土及燃烧废气。

在贮存区发生火灾爆炸时，有可能引燃周围易燃物质，产生的伴生事故为其它易燃物质的火灾爆炸，产生的伴生污染为燃烧产物，参考物质化学组分，燃烧产物主要为一氧化碳、二氧化碳等。另外在厂区发生火灾、爆炸事故时，其可能产生的次生污染包括火灾消防液、消防土及燃烧废气等，这些物质可能会对周围地表水、大气等造成一定的影响。伴生、次生危害具体见表 2.4-4。

表 2.4-4　伴生、次生危害一览表

序号	化学品名称	条件	伴生/次生危害	伴生/次生污染物
1	LNG	遇明火或受高热	燃烧、爆炸，同时造成大量碳氢化合物以气态形式进入大气，同时本身以气体形式挥发进入大气，对环境造成危害。火灾消防液、消防土处置不当对水体环境造成污染	废气：CO、CO_2、SO_2、NO_X 等 废水：COD 等

2.5 源项分析

2.5.1 事故类型和事故原因

1）事故类型

本项目可能发生的事故主要有 LNG 储罐破损泄露或工人误操作时产生的泄漏以及由此引起的火灾及爆炸对人身安全及周围环境产生的危害。根据风险识别，本项目主要存在的事故类型主要为：LNG 发生天然气快速泄漏形成蒸气云并发生火灾、爆炸。

（2）可能发生 LNG 泄漏的原因如下：

①由于年限较长，管道腐蚀，致使泄漏；

②在加气过程中，由于操作失误，致使泄漏；

③各个管道接口不严，跑、冒、滴、漏现象的发生。

（3）可能发生爆炸事故的原因如下：

①由于加气作业人员操作不当，其他人员不能遵守加气的相关规定，导致发生火灾或爆炸事故；

②由于避雷系统缺陷产生的雷击火花，造成发生火灾或爆炸事故。

2.5.2 事故发生概率资料

国内外统计资料显示，储罐因防爆装置无作用而造成假焊裂缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为 6.9×10^{-7}～6.9×10^{-8}/年左右，一般发生的泄漏事故多为进出料的管道连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5}/年左右。

2.5.3 最大可信事故分析

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为零。最大可信事故源项是对所选出的危险物质，在最大可信事故下的释放率和释放时间的设定。最大可信事故可以通过事故树分析，确定顶上事件后用概率计算法求得，亦可通过同类装置事故统计调查确定概率值。本评价采用后者。

根据统计资料和调查分析，综合分析得出该项目的最大可信事故、危险物质、最大可信事故发生概率值，一并列于表 2.5-1。

表 2.5-1　建设项目最大可信事故、概率及源项

序号	装置及设备	危险物质	事故类别	发生概率
1	LNG 储罐	LNG	泄露	1×10^{-5}

2.6 风险后果计算及分析

本项目风险评价选取天然气作为风险物质进行定量分析并进行风险预测，定量分析天然气火灾爆炸事故后果分析。

LNG 泄漏可导致的主要危害是可燃气体的扩散和可燃气体的火灾爆炸，由于 LNG 泄漏引发的蒸气云爆炸事故更具有较大的破坏性，如果控制不好还可导致灾难性事故，本次风险评价采用火灾爆炸事故模拟分析方法计算 LNG 在极端情况下，发生蒸气云爆炸后的事故危害程度。当 LNG 发生泄漏时，LNG 快速泄漏并与周围空气形成爆炸性混合气云，在遇到延迟点火的情况下，就会导致蒸气云爆炸的发生。发生蒸气云爆炸一般具有以下特点：一般由火灾发展成爆燃，而不是爆轰；是一种面源模型。本次主要是预测分析不利气象条件下，LNG 事故排放时对周围环境的影响和 LNG 发生火灾爆炸事故的危害范围。LNG 事故排放风险源强：发生 LNG 事故排放主要原因足拖车压力安全阀的紧急释放等。

LNG泄漏时，起初会发生猛烈沸腾蒸发，随后蒸发率将迅速衰减至一个固定值，蒸气沿地面形成一个层流，从环境中吸收热量并逐渐上升和扩散，同时将周围的空气冷却至露点以下，形成一个可见云团。当没有点火源时，溢出的天然气可能会形成蒸气云。蒸气云团扩散是一个复杂的问题，具体范围取决于溢出位置和现场气象条件。风和湍流是决定蒸气扩散稀释的最直接原因，风速越大，湍流越强，蒸气的扩散速度越快，气体浓度就越低，危险消除的就快。

天然气的泄漏是引发天然气火灾、爆炸的先导因素，储气罐或管线封闭不严，或其他事故均可导致天然气泄漏，天然气泄漏的速度与流动状态有关。

假如本项目罐体裂开一个圆形小孔，其它参数分别为：温度T=20℃，大气压力P0＝101.325kPa，储气罐工作压力P＝20MPa，天然气的绝热指数k＝1.36。

$$\left[\frac{2}{k+1}\right]^{\frac{k}{k-1}}=\left[\frac{2}{1.36+1}\right]^{\frac{1.36}{1.36-1}}=0.534$$

当 $\frac{P_0}{P}<\left[\frac{2}{k+1}\right]^{\frac{k}{k+1}}$ 时，天然气的泄漏速度为临界流，即属于音速流动。此时，天然气的泄漏速度可用下式计算：

$$Q_0=C_dAP\sqrt{\frac{MK}{RT}\left[\frac{2}{k+1}\right]^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

其中：Q_0：天然气泄漏速度，kg/s；

C_d：天然气泄漏系数，圆形裂口取值为1；

A：储气罐裂口面积，m^2，本项目取0.000625；

P：容器压力，为20MPa；

M：天然气分子量，取甲烷分子量16.04；

R：天然气气体常数，J/（mol．K）；

T：天然气的温度，计算时取温度20°C。

经计算，本项目天然气泄漏速率为 0.64kg/s。

由于上 述计算是在一系列假设基础上模拟分析的，实际泄漏过程中压力、温度等因素都会随时间而发生变化，因此其实际泄漏速度也是动态变化的。

本项目罐体泄漏时间按20min计，则确定最大可信事故释放时间为20min。

2.6.1 天然气泄漏影响预测

1）环境空气污染

（1）计算模式

本项目LNG泄漏在事故后果评价中采用下列烟团公式：

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

C（x,y,o）--下风向地面坐标处的空气中污染物浓度（mg.m^{-3}）；

X_0,y_0,z_0--烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

σ_x、σ_y、σ_z——为X、Y、Z 方向的扩散参数（m）。常取$\sigma_X=\sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x,y,o,t_w)=\frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2}\sigma_{x,eff}\sigma_{y,eff}\sigma_{z,eff}}\exp(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z,eff}^2})\exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2}-\frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x,y,o,t_w)$—第i个烟团在时刻（即第w 时段）在点(x,y,0)产生的地面浓度；

—烟团排放量（mg），为释放率（mg.s^{-1}），为时段长度（s）；

Q’—烟团排放量（mg），Q’=QΔt；Q为释放率（mg.s^{-1}），Δt为时段长度（s）；

$\sigma_{x,eff}$、$\sigma_{y,eff}$、$\sigma_{z,eff}$

--烟团在w时段沿x、y和z方向的等效扩散参数（m），可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2=\sum_{k=1}^{w}\sigma_{j,k}^2 \qquad (j=x,y,z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x^i_w和y^i_w --第w时段结束时第i烟团质心的x和y坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点t小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x,y,0,t) = \sum_{i=1}^{n} C_i(x,y,0,t)$$

式中n为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x,y,0,t) \le f \sum_{i=1}^{n} C_i(x,y,0,t)$$

式中，f为小于1的系数，可根据计算要求确定。

（2）预测结果

项目储罐天然气泄漏，遇火源燃烧将伴生水、CO、CO_2等污染物，本次评价仅对人体伤害较大的CO进行预测评价，CO是无色、无臭、无味的气体，会与血红蛋白结合而造成组织缺氧，CO评价标准见表2.6-1所示：

表 2.6-1　CO 的不同浓度阈值所对应的危害

浓度 mg/m^3	数值意义	数据参考来源	危害程度
2069	半致死浓度	突然性污染事故危险品档案库	可致人死亡
1700	IDLH 浓度	《呼吸防护用品的选择、使用及维护》（GB18664-2002）	紧急疏散浓度
30	居住区大气中有害物质的最高允许浓度	《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）	最高允许浓度

本项目风险评价设定气象条件：①D 类稳定度，沅江市常年平均风速 2.4m/s。

预测结果：本评价预测平均风速 2.4m/s 条件下，天然气储罐泄漏发生火灾事故后下风向轴线 CO 浓度预测值见表 2.6-2。

表 2.6-2　天然气储罐泄漏发生火灾事故后下风向轴线 CO 浓度预测　单位：mg/m^3

气象条件	D 类稳定度，风速 0.4m/s
物质名称	CO
下风向距离（m）	时间

	5min	10min	15min	20min
0	0	0	0	0
100	1182.9194	1182.9194	1182.9194	1182.9194
200	378.8578	378.8578	378.8578	378.8578
300	188.7846	188.7846	188.7846	188.7846
400	114.4671	114.4673	114.4673	114.4673
500	75.6645	77.4901	77.4901	77.4901
600	31.8683	56.2879	77.4901	56.2879
700	5.2721	42.9373	42.9373	42.9373
800	0.4990	33.9522	33.9522	33.9522
900	0.0391	27.5792	27.5967	27.5967
1000	0.0031	22.3859	27.5967	22.9242
2000	0.0000	0.0002	19.4793	6.8282
3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0685
4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

根据现场勘察，本项目最近敏感点距离项目天然气储罐约 380m，根据上表可知，氢气储罐泄漏发生火灾事故后在 D 类稳定度，风速 2.4m/s，300m 处的浓度低于 LC_{50} 半致死浓度和 IDLH 浓度，对外环境环境保护目标影响有限，通过在及时启动应急预案，可以最大限度确保人员安全。

2.7 风险防范措施

2.7.1 工程防范措施

（1）备有一定数量灭火器材和消防应急设备并保持有效状态严格按照我国有关劳动安全、环保与卫生的规范和标准，在设计、施工和运行过程中必须针对可能存在的不安全、不环保而采取相应的安全环保措施，消除事故隐患。加强设备（包括各种安全仪表）的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。

（2）消防系统设计用水量消防系统包括高压消防给水系统和低压消防给水系统，高压消防给水系统用于储罐固定冷却设施；低压消防给水系统用于建、构筑物的室内、室外消防栓系统给水。

（3）防火堤要求项目工作区和 LNG 储罐四周设置防火堤，堤内容积可将消防水截留在堤内，可避免火灾蔓延和消防废水外排，消防废水不外排地表水，因此，对地表水产生的影响很小。

（4）规范设计趸船应按规范设计，并留有足够的余量和可靠的控制系统，并对台

风暴雨有一定的防范能力。

应急物资一览表见下表 2.7-1。

表 2.7-1　应急物资一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	消防器材				
1	手提式 CO_2 灭火器	MT7 型	具	若干	配电室 2 具、发电机室 2 具及其他需要配置的场所
2	磷酸铵盐手提式干粉灭火器	MF/ABC5 型	具	若干	每层甲板 6 具;气罐区、工作区域及其他需要配置的场所
3	磷酸铵盐推车式干粉灭火器	MFT/ABC35 型	台	2	气罐区
4	胶麻质消防水带（带管牙接口）	Ø65，L=25m	台	2	配Ø19 带开关的两用型水枪
5	太平斧	/	把	4	/
6	铁钎和铁钩	/	套	2	/
7	砂箱	/	个	2	每层甲板处
8	消防水桶	/	只	2	/
9	手提防爆灯	/	具	2	/
10	消防装备	/	套	2	/
二	救生设备				
1	救生衣	/	件	20	/
2	救生圈	/	个	10	/

2.7.2 管理防范措施

主要的管理性防范措施是对天然气的运输过程、贮存过程及使用过程要制订严格的规章制度，防止突发事故的发生，以及制定对突发事故的应急处理程序等，把突发事故的发生机率降低到最低程度，把突发事故严重的污染降低到最低程度。

（1）LNG 储罐区严禁存放火种、易燃易爆物，远离热源。设置“危险、禁止烟火”等标志。

（2）加强对职工的教育培训，实行上岗证制度，增强职工风险意识，提高事故自救能力，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故 （如误操作）的发生。

（3）相关部门接到污染事故报告后，应根据事故性质、污染程度和救助要求，迅速组织评估应急反应等级，并同时组织力量，本项目应协助有关部门清除污染。

（4）除向上述公安、环保等部门及时汇报外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，并视情况采取必要的公告、处理等措施。

（5）企业应制定应急预案为防止和及时处理各种事故，建设单位应根据装卸作业环节及可能出现的事故情况，并根据不利工况下的预测结果，制定相应的应急方案，以便在事故发生后尽快开展应急措施，减轻对周围环境的影响。

2.7.3 建立事故应急监测系统

在各装置区、燃料储存区危险场所，都设置有可燃气体探测器及报警装置，及时检测分析现场大气中的气体浓度，确保安全生产。为及时有效的了解趸船事故对外界环境的影响，便于上级部门的指挥和调度，发生较大污染事件时，委托有资质单位进行环境监测，具体监测方案和事故类型如下：

1.大气环境应急监测方案

（1）监测项目

环境空气监测：CH_4、SO_2、NOx、CO。

（2）监测频次

事故发生后尽快进行监测，事故发生 1 小时内每 15 分钟取样进行监测，事故后 4 小时、8 小时、24 小时各监测一次。

（3）监测点位

根据事故严重程度和泄漏量大小，在趸船上风向设置 1 个对照监测点，分别在距离事故源 0m、100m、200m、400m 不等距设点，设在下风向。

2.7.4 其他风险控制措施

为防止加注趸船火灾、爆炸、泄漏等风险事故的发生，对加注趸船的正常运行提出一些防范措施：

（1）加注站与周围建筑物、构筑物其他设施距离赢满足防火距离要求

（2）严格执行安全现状评价报告中提出的各项措施和要求；

（3）强化生产设备的检查、维护、及时更新；

（4）制订严格科学生产检查、制度管理措施和科学可行的操作制度，保证在经营中落实到位；

（5）加强环保宣传教育，提高全员和全体人员的环保意识、尤其是提高船员安全的高度责任和责任心，提高实际操作应变能力，避免人为因素；

（6）加强夜间、大风天气、大雾天气、汛期、枯水期的安全管理工作，杜绝航行船舶与本项目设施相撞事故的发生；

（7）配备必要的事故应急救援设备；

（8）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；

（9）制定完善的 LNG 储罐及其配套设备的定期检测制度；

（10）安装 LNG 泄漏报警装置；

（11）加注站设计中设置防雷防静电设施。

2.7.5 事故应急预案

我国在安全生产上一贯坚持“预防为主、安全第一”的方针，工作重点应放在预防上。在事故救援上实行“企业自救为主、社会救援为辅”的原则。事故的应急计划是根据项目风险源的风险分析，制定的防止事故发生和减少事故发生导致的损失的计划。因此制定该项目的事故应急计划是十分必要的。**本报告针对本项目风险提出的应急预案仅供企业参考**。

（1）组织体系

成立应急救援指挥部，车间成立应急救援小组，厂内各职能部门对燃料管理、事故急救各负其责。

建设单位应建立一个由主要负责人牵头，由生产、环保、安全、消防行相关部门负责人参加的高效率的应急事故处理机构，一旦事故发生，该机构能够根据事故的严重程度及危害迅速作出评估，按照拟定的事故应急方案指挥，协调事故的处理，对事故发展进行跟踪。建设项目事故紧急应变组织职责列于表 2.7-2。

表 2.7-2　事故紧急应变组织职责

现场指挥者	1.指挥现场的人员、设备等的抢救处置并将灾情及时传报领导。 2.负责趸船支援救灾人员工作任务的分配调度。 3.掌握控制救灾器材、设备及人力的使用及其供应支持状况。 4.督导执行灾后各项复建、处理工作及救灾器材、设备的整理复归。调查事故发生原因及检讨防范改善对策并提报具体计划
污染源处理小组	1.执行污染源紧急停车作业。 2.协助抢救受伤人员。
抢救小组	1.协助抢救伤员。 2.支持抢修工具、设备和器材。 3.支持救灾的紧急能源和物资。 4.抢救重要的设备和财物。
消防小组	1.使用适当的消防灭火器材和设备扑灭火灾。 2.冷却火场周围设备和物品，以遮断隔绝火势。 3.协助抢救伤员。
抢修小组	1.异常设备抢修。

（2）通讯联络

建立公司、趸船、班组三级通讯联系网络，保证通讯信息畅通无阻。在制订预案中应明确各组负责人及联络电话，对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话，通讯联络的有效性往往决定事故发生时的快速反应能力。

通讯联络不仅在白天和正常工作日要保持快速畅通，而且要做到在深夜和节假日都能做到快速畅通并及时联络上。

（3）发生事故时相关人员的职责

1）事故目击者必须做到：

●尽量使自己保持冷静。

●若发生火灾，确定一条逃生路径。

●如果可能的话，营救受困人员/受伤人员。如果有条件，可以进行搜寻。

●用对讲机或电话将事故发生的位置、严重程度、伤员以及受困人员的情况通知应急办公室。

●在应急人员到来之前，要设法控制局势；根据现场的条件，可用附近的消防、安全、个体防护设备进行紧急救援。

●考虑到自己和他人的安全，切不可置身于危险之中。

2）应急办公室

●如果发生中毒或火灾警报，立即通过对讲机与现场人员联络查证。

●如果警报已被证实，立即向应急总指挥通报事故情况。

●检查消防泵、相关消防系统和应急救护设备是否启动。

●按照应急指挥员的指令，关断必要的设备，隔离事故区，保护设备的安全。

3）应急指挥员

●赶到事故现场，全面指挥应急行动。

●确认事故的严重程度及应采取的行动、应通知企业内的支持机构。决定是否有必要进一步通报和向外求援。

●落实有关人员是否已经采取行动。如果通知紧急集合，要确保紧急集合按正确程序进行。

●向应急小组成员行动指令，确定火源，控制泄漏事故造成的影响。

●核查所有人员的行踪；如果有必要，可组织搜寻受困人员。

●决定应急措施，根据实际需要，可组织剩余人员增援。

●应急解除之后，负责遣散所有参加应急的团组；准备事故报告和组织调查。

4）其它

●所有应急人员应该清楚事故发生地点。

●所有应急人员应该听从应急办公室和总指挥的调度。

●所有应急人员应该相互之间能直接联系。

●所有应急人员应该知道，在进入危险区域内一定要佩带完善的安全防护设施，防护设施不齐或不能正常工作时不允许进入危险区。

（4）事故应急处理程序

为了在发生事故时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常生产和工作秩序，特制订本预案。该预案适用于该趸船范围内 LNG 使用、贮存过程中由于各种原因造成的不可控泄漏的应急救援和处理。

1）报警、初步估计和处理

LNG 发生泄漏，现场发现者应立即报当班负责人；当班负责人在接报后立即对事故情况进行初步估计和处理，包括确认事故位置及大小，事故范围和潜在扩展的可能性、人员伤亡、财产损失情况，以及是否需要外界援助等。发生火情，应立即报火警，报警时当讲清：发生火灾的装置名称、地点、事故地点和位置、火灾爆炸的介质、有无人员中毒伤亡，并保护好现场。

2）启动预案

当班负责人在对事故情况进行初步估计和处理后，及时用电话向工厂事故应急指挥中心报警；并启动车间事故应急程序，实施应急对策，按企业紧急停止作业方案对事故装置进行处理，关闭与泄露点相连管线上的阀门，并关闭泵的出口、进口阀门。切断泄露源，控制污染源，合理通风。预防环境污染或明火引起火灾爆炸，做好消防灭火准备等。

3）建立现场工作区域

应急人员戴正压自给式呼吸器或正确的防护器材，对事故及事故起因探察。设立紧急通道以防止道路堵塞，迅速撤离泄漏污染区人员到安全区，禁止无关人员进入污染区。

建立现场工作区域，明确规定特殊人员在哪里可以进行工作，有利于应急行动和有效控制设备进出，并且能够统计进出事故现场的人员。

确定工作区域时，主要根据泄漏事故的危害、天气条件和位置，工作区域设立时

要确保有足够的空间。根据需要，为危险物质事故设立四种工作区域，即高危险区域、危险区域、缓冲区域和安全区域。

（5）内部保障

公司管理人员可作为应急义务消防队伍进行救援。应该组织趸船工作人员在平时接受基本的救护知识的培训，在紧急时候参与现场救护、简单的医疗救治。消防设施配制图、工艺流程图和周边环境、危险化学品安全技术说明书、互救信息等资料由办公室资料保管员负责保管，在事故发生时能及时提供。

安全员可作为应急抢修人员。安全警卫科负责协助部门建立抢险救灾治保网络，紧急时候维护仓库内治安秩序，防止人为破坏，保障疏散线路畅通。公司运输组负责交通管理、物资供应、运输和人员的撤离疏散。

应急通讯系统由办公室工作人员开通，无线对讲机由副总指挥为相关人员配备。应急救援的危险化学品车辆和所有消防设施、器材和人员防护设备由副总指挥安排下面各现场救护负责人员进行配制。

趸船的安全责任制度、值班制度、安全检查制度、培训制度要不断完善，趸船每年都应开展应急救援学习。由公司应急救援小组牵头，建立灭火组、转移组、疏散组等业余组织机构，并组织全体人员进行防范风险和事故应急联合演练。

（6）事故后处理

事故后处理是对发生事故设施进行维修和事故后现场的处理。

事故救援结束后，所有应急和非应急人员都安置妥当，并在确定现场进行洗消后对周边不构成环境破坏和威胁后，通过扩音器和书面材料通知船上人员、外援人员，事故危险已经解除。

成立事故调查小组，调查事故起因。在事故起因查明后，按照“四不放过”的原则处理。“四不放过”即：事故原因不查明不放过，安全补救措施不落实不放过，事故责任人不受惩罚不放过，群众不受到教育不放过。总结本次事故的经验教训，避免日后同类事故的发生。由事故调查小组负责起草事故起因调查的有关内容，并编写事故调查报告，并上报总经理和相关部门，以吸取经验教训，加强企业日后的事故风险管理。

安全器材和生产设施经检查确认可以投入使用后，可宣布紧急情况结束，危险已经消除，恢复正常生产。对产生泄露的设备，容器或储存场所进行及时的修补和维护，必要时更换有关设备或容器。

2.7.6 事故风险防范措施评价

本项目要求备齐应急设备，工程防范措施硬件方面基本满足要求，在日常营运过程中需按照本次评价要求加强管理防范措施，加强人员日常管理，采用定期定点巡查制度，并对加油站员工进行安全教育培训和应急事故演练，从源头上消除隐患。

严格执行本报告表提出的事故风险防范与应急措施。建设单位应根据可能出现的事故情况编制事故应急预案，一旦发现发生事故，立即启动事故应急预案，减轻对周围环境的影响。

2.8 事故风险评价结论

（1）本项目投产后，将存在一定环境事故风险，因此，从项目的前期开始，设计施工到生产运行，必须高度重视安全生产、事故防范和减少环境事故风险，以尽可能的减少环境代价。

（2）本项目涉及易燃易爆物质天然气，这些物质分布在贮存等区域，关键区域必须作为风险事故的防范重点。

（3）本项目事故风险的类别主要有火灾爆炸、LNG 泄露等，事故源主要来自 LNG 储气罐，火灾爆炸事故通过热辐射和抛射物对环境造成危害。

（4）本项目的事故在自控系统和相应的备用设备齐全以及风险防范措施落实到位的情况下，本项目的风险水平是可以接受的。

（5）本项目具有潜在的事故风险、有害因素，只要该企业在生产阶段严格执行国家有关劳动、安全、卫生和环保等的标准规定，采取该项目安全评价报告和本报告提出的各项安全、环境风险防范对策措施，并严格落实，建立完善的安全管理机构和制度，在生产过程中严格管理，确保安全、环保设施正常运行，在做好以上各项安全和环境风险防范措施后，项目的环境风险可降低到可接受的程度。

（6）当事故发生时，建设方应当参考本报告编制的有关环境风险防范的应急预案，启动应急程序，力争在风险发生最初时间，就确保风险源能够得到及时有效的遏制，尽量避免可导致重大的人员伤亡和财产损失事故的发生，同时应尽可能减轻对周围环境造成的影响。

综上所述，该项目建设，其环境风险在确保防范措施落实的基础上，对所设定最大可信事故情况下，在所选地址范围是可接受的。