

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 霞浦三沙 LNG 储配站项目

建设单位(盖章): 霞浦新奥燃气有限公司

编制日期: 2024 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	霞浦三沙 LNG 储配站项目																						
项目代码	2202-350921-04-01-801886																						
建设单位联系人	洪开煜	联系方式	18606082719																				
建设地点	霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块																						
地理坐标	E: 120°7'32.52588"; N: 26°55'56.11454"																						
国民经济行业类别	D4511 天然气生产和供应业	建设项目行业类别	42-92 燃气生产和供应业 451(不含供应工程); 53-149 危险品仓储 594 (不含加油站的油库; 不含加气站的气库)																				
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目																				
项目审批(核准/备案)部门(选填)	霞浦县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	霞发改审批[2023]30 号																				
总投资(万元)	3506	环保投资(万元)	25.5																				
环保投资占比(%)	0.727	施工工期	19 个月																				
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是, 已建设内容: 本项目已基本建设完成, 未投入试运行	用地(用海)面积(m ²)	8017.37																				
专项评价设置情况	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》, 土壤、声环境不开展专项评价, 地下水原则上不开展专项评价。项目专项设置情况参照表 1 专项评价设置原则表, 具体见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 项目专项评价设置表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价类别</th> <th style="width: 35%;">设置原则</th> <th style="width: 35%;">本项目情况</th> <th style="width: 15%;">是否设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物¹、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标²的建设项目</td> <td>本项目排放废气主要为非甲烷总烃, 不属于有毒有害大气污染物</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂</td> <td>本项目无生产废水排放, 生活污水经化粪池处理后进入霞浦县台水中心污水处理厂进行处理</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境风险</td> <td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量³的建设项目</td> <td>本项目液化天然气(甲烷)存储量为(84.82t)超过临界量(10t)</td> <td style="text-align: center;">是</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">生态</td> <td>取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的</td> <td>本项目不设置取水口</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目排放废气主要为非甲烷总烃, 不属于有毒有害大气污染物	否	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无生产废水排放, 生活污水经化粪池处理后进入霞浦县台水中心污水处理厂进行处理	否	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目液化天然气(甲烷)存储量为(84.82t)超过临界量(10t)	是	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的	本项目不设置取水口	否
	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项																			
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目排放废气主要为非甲烷总烃, 不属于有毒有害大气污染物	否																			
	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无生产废水排放, 生活污水经化粪池处理后进入霞浦县台水中心污水处理厂进行处理	否																			
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目液化天然气(甲烷)存储量为(84.82t)超过临界量(10t)	是																			
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的	本项目不设置取水口	否																				

		新增河道取水的污染类建设项目		
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	本项目不属于海洋工程	否
	<p>注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。</p> <p>根据上表分析可知，项目设置1个环境风险评价专项。</p>			
规划情况	<p>规划名称：《霞浦台湾水产品集散中心（一期）控制性详细规划》；</p> <p>审批机关：霞浦县人民政府；</p> <p>审批文件名称及文号：霞浦县人民政府关于霞浦台湾水产品集散中心(一期)控制性详细规划的批复（霞政文〔2022〕218号）。</p>			
规划环境影响评价情况	<p>（1）规划环评文件名称：《霞浦台湾水产品集散中心总体规划（2011-2020）环境影响报告书》；召集审查机关：原霞浦县环境保护局；审查文件名称及文号：《霞浦县环保局关于印发霞浦台湾水产品集散中心总体规划(2011-2020)环境影响报告书审查意见的函》（霞环保监〔2013〕9号）。</p> <p>（2）规划环评文件名称：《霞浦台湾水产品集散中心（一期）控制性详细规划环境影响报告书》；该报告书尚未召集审查。</p>			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、规划及规划环境影响评价符合性分析</p> <p>（1）规划符合性分析</p> <p>本评价对照《霞浦台湾水产品集散中心（一期）控制性详细规划》开展规划符合性分析。</p> <p>根据《霞浦台湾水产品集散中心（一期）控制性详细规划》，水产品加工及仓储为园区主要工业仓储发展方向，重点发展智能水产养殖及水产品深加工、冷链物流中转、交易等。陇头工业区以现有汽配产业为基础，重点往智能制造等提质增效方向发展；本项目位于水产品加工及仓储区。本项目行业类别为天然气生产和供应业，根据《霞浦台湾水产品集散中心（一期）控制性详细规划》-用地布局规划图（详见附图6），项目所在地规划为供燃气用地，项目建设用地符合当地土地利用规划。</p> <p>（2）规划环评符合性分析</p> <p>对照《霞浦台湾水产品集散中心总体规划(2011-2020)环境影响报告书》结论及其审查意见（霞环保监〔2013〕9号），本项目与其符合性见表1-2和表1-3。</p>			

表 1-2 规划环评符合性分析

序号	企业准入条件	符合性
1	规划区应重点发展以水产品冷藏、加工、中转等功能为主的企业，辅以发展食品制造业、农副食品加工业，不得引入重污染企业。	符合，本项目为天然气生产和供应业，属于公共设施用地（供燃气用地），主要配套规划区重点发展行业配套设施工程。
2	限制现有汽摩配件企业扩大生产规模，对有喷漆工艺的企业限期搬迁。	符合，本项目不属于汽摩配件企业，不涉及喷漆。
3	限制鱼粉加工企业入驻，如未来有鱼粉加工企业入驻，只能设置于规划区工业用地中部的地块，同时必须采取严格的环保措施，如：厂房全封闭设计、必须安装臭气收集处理装置等，且项目环评应重点论述恶臭气体对周边居民的影响，并确定适当的防护距离。	符合，本项目不属于鱼粉加工企业。
4	入驻项目均应采用先进的清洁生产工艺，建议在各具体建设项目环评过程中，将清洁生产指标水平作为项目进区的限制条件之一。清洁生产指标包括单位产品物耗、单位产品能耗、单位产品新鲜水用量、单位产品废水排放量和总量、单位产品污染物排放量和总量。入区企业清洁生产水平应达到国内先进水平以上。	符合，本项目为园区企业配套燃气供应，天然气属于清洁能源，项目入驻可提高园区企业清洁生产水平，且本项目运营过程中产生污染较少，本项目清洁生产水平在同行业中属于先进水平。

表 1-3 规划环评审查意见符合性分析

序号	对规划包含的近期建设项目环评的指导意见和建议及简化建议	符合性
1	规划中近期实施的建设项目，在开展环境影响评价时，在涉及环境现状调查和项目选址合理性方面可适当简化。	符合，本评价环境现状调查引用现有资料。
2	项目环评时应重点关注恶臭影响、清洁生产水平、环保设施可行性、工业用水重复利用方案和总量控制指标来源等。	符合，本评价开展了恶臭预测评价，清洁生产水平分析，环保措施可行性分析等，本项目正在办理 VOCs 区域内等量替代手续

表 1-4 规划环评审查意见符合性分析

序号	对规划实施与优化调整的意见	符合性
1	1、规划区应重点发展以水产品冷藏、加工、中转等功能为主的企业，辅以发展食品制造业、农副食品加工业，不得引入重污染企业；限制现有汽摩配件企业扩大生产规模，对有喷漆工艺的企业限期搬迁。	符合，本项目为天然气生产和供应业，属于公共设施用地（供燃气用地），主要配套规划区重点发展行业配套设施工程。
2	落实安全防护距离与卫生防护距离；按照报告书提出的建议对规划空间布局和结构进行调整和控制，加强道路两侧绿化，增大绿化带面积，以减小工业企业对周边敏感区的影响。	符合，本项目所在地块距离最近敏感目标牛店自然村约 64m，本评价划定了大气环境防护距离，防护距离内不涉及敏感目标；安全距离符合要求。
3	规划实施过程中应同步建设污水处理厂及配套管网等环保基础设施，确保污染物达标排放，并满足污染物总量控制要求。	符合，园区已配套建设霞浦县台水中心污水处理厂，配套管网已接驳。
4	加强区域环境风险防范，制定环境风险应急	符合，本评价要求建设单位编制突发

	<p>预案,完善应急能力建设,建立区域联动协调机制,切实防范环境风险;建立健全跟踪监测与环境质量监测体系,在规划实施过程中,适时开展环境影响跟踪评价。</p>	<p>环境事件应急预案,并衔接园区的应急要求。</p>
<p>综上所述,本项目建设情况均符合规划环评的各项管控要求,符合《霞浦台湾水产品集散中心总体规划(2011-2020)环境影响报告书》结论及其审查意见的相关要求。</p>		
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、产业政策的符合性分析</p> <p>本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》鼓励类第七项“石油、天然气”中的第3类“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”,并于2023年4月14日取得霞浦县发展和改革局出具的《霞浦县发展和改革局关于霞浦三沙LNG储配站项目申请报告的批复》(霞发改审批[2023]30号)。综上,本项目建设符合国家和地方产业政策要求。</p> <p>2、“三线一单”控制要求符合性分析</p> <p>根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(宁政〔2021〕11号),项目与宁政〔2021〕11号符合性分析如下:</p> <p>(1)生态保护红线</p> <p>项目选址于霞浦县三沙陇头工业园区12号地块,项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地、生态公益林、重要自然与人文景观、文物古迹及其他需要特别保护的区域,项目用地红线不在饮用水源保护区范围内。项目选址符合生态保护红线要求。</p> <p>(2)环境质量底线</p> <p>项目所在区域的环境质量底线为:大气环境质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单;地表水环境目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准;声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。根据项目所在地环境质量现状调查和污染排放影响预测可知,本项目运营后对区域内环境影响较小,环境质量可以保持现有水平,不会对区域环境质量底线造成冲击。</p> <p>(3)资源利用上线</p> <p>项目新增新鲜用水量约1691.24t/a,由市政供水,对区域水资源承载力影响不</p>	

大。

项目用地性质为工业用地，满足土地承载力要求。

项目运营过程中会消耗一定的电、水资源，消耗量相对区域资源利用总量较小，不涉及资源利用上限。

(4) 生态环境准入清单

根据“产业政策符合性分析”，项目的建设符合国家和地方当前产业政策。与《市场准入负面清单》(2022版)相符性分析：经查《市场准入负面清单》(2022版)，本项目不在其禁止准入类和限制准入类中。

根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(宁政〔2021〕11号)中霞浦经济开发区环境管控单元，本项目与霞浦经济开发区管控要求符合性分析具体见表 1-5。

表 1-5 项目与霞浦经济开发区管控要求符合性分析

文件	霞浦经济开发区管控要求 (ZH35092120001)	本项目	符合性	
宁政 (2021) 11号	空间布局约束	1.服装纺织行业禁止引进印染工序项目。 2.电子电气行业禁止引入印刷电路板项目。 3.金属制品行业禁止引入电镀、铸铁金属件制造。	本项目主要从事液化天然气供气；不属于服装纺织行业、电子电气行业、金属制品行业；符合园区定位。	符合
	污染物排放管控	新建涉 VOCs 排放项目实行 VOCs 区域内等量替代。	本项目正在办理 VOCs 区域内等量替代手续	符合
	环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。	应加强管控，制定环境风险应急预案，建立健全环境风险防控体系。	符合

项目不属于《重点生态功能区产业准入负面清单编制实施办法》和《市场准入负面清单草案(试点版)》(发改经体[2016]442号)中禁止或限制项目。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”相关要求。

3、项目选址合理性分析

(1) 用地合理性分析

本项目位于霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块，于 2021 年 5 月 24 日取得霞浦县自然资源局签订的国有建设用地使用权出让合同(出让宗地用途为公共管理与

公共服务用地-公共设施用地（燃气生产和供应业）；本项目从事液化天然气供气，符合《霞浦台湾水产品集散中心（一期）控制性详细规划》土地利用规划。

(2) 与周边环境相容性

本项目厂址位于霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块。根据现场勘查，项目东侧为园区道路、隔道路为牛店（居民点）、紫菜育苗厂，南侧为工业厂房，西侧为无名小溪、空地，北侧为空置厂房。项目所在区域周围环境质量现状良好，有一定的环境容量，项目建设可满足当地环境功能区划要求，项目建设采取相应的环境保护措施，可使项目产生的各项污染物达标排放，对周边环境影响不大。因此，本项目与周边环境是相容的。

4、项目与《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)(2020 年版)相符性分析

本项目 LNG 储罐总容积 200m³，站区内气化工艺设施与站外的建、构筑物的防火间距执行《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）表 9.2.4 的要求进行设置。LNG 储罐和放散管与站内、外建构筑物防火间距见下表。

表1-6 项目LNG储罐、天然气放散总管与站外建筑物的防火间距表

场所	LNG 储罐总容积 200m ³		集中放散总管		符合性	
	规范间距 /m	设计间距 /m	规范间距 /m	实际间距 /m		
重要公共建筑	50	无	45	无	符合	
工业企业	30	30.76	20	20.87	符合	
明火、散发火花地点和室外变配电站	50	无	30	无	符合	
民用建筑，甲乙类液体储罐。甲乙类生产厂房、仓库，易燃材料堆场（北侧四层民用建筑）	45	51.16	25	76.72	符合	
丙类液体储罐。可燃气体储罐，丙丁类生产厂房，丙丁类物品仓库	35	无	20	无	符合	
铁路（中心线）	国家线	70	无	40	无	符合
	企业专用线	30	无	30	无	符合
公路、道路（路边）	高速，I、II级，城市快速	25	无	15	无	符合
	其它（东侧站外道路）	20	90.10	10	129.50	符合
架空电力线(中心线)	1.5 倍杆高	无	2.0 倍杆高	无	符合	
架空通讯线（中心线）	I 级、II 级	40	无	1.5 倍杆高	无	符合
	其他	1.5 倍杆高	无	1.5 倍杆高	无	符合

备注：“无”表示本次设计站外无此设施；执行《城镇燃气设计规范》表 9.2.4；

表1-7 项目LNG储罐、放散管与站内建筑物的防火间距表

场所	LNG 储罐总容积(m ³)>50~≤200		集中放散总管		符合性
	规范间距/m	设计间距/m	规范间距/m	实际间距/m	
生产辅助用房	20	53.65	25	93.10	符合
地中衡	20	52.48	25	100.35	符合
装卸口	20	22.80	25	60.40	符合
消防取水口	40	41.90	20	79.86	符合
道路	15	15.47	2	6.50	符合
围墙	25	22.02	2	14.28	符合
放散管	25	26.18	/	/	符合
备注：“无”表示本次设计站外无此设施；执行《城镇燃气设计规范》表 9.2.4；					
根据上表，项目 LNG 储罐、天然气放散总管与站内外建筑的防火间距均满足《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006，2020 修订)的要求。					
综上所述，项目选址合理。					

二、建设项目工程分析

1、项目由来

霞浦新奥燃气有限公司拟投资 3506 万元建设霞浦三沙 LNG 储配站项目，本工程新建 2 座 100m³ LNG 储罐及相关工艺设施，选址于霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块，站内采用分区布置，分为生产辅助区、LNG 工艺装置区。生产辅助区位于站区东侧，包括生产辅助用房、消防水池；LNG 工艺装置区位于站区西侧，包括 100m³LNG 储罐 2 座、LNG 空温式气化器 6 台、NG 水浴式复热器 1 台、调压计量加臭撬 1 台、BOG 空温式加热器 1 台、EAG 空温式加热器 1 台、卸车增压气化器 2 台、卸车臂 2 台、储罐增压气化器 2 台、常温 BOG 压缩机 1 台、地中衡 1 台、放散管等；LNG 卸车区位于 LNG 工艺装置区东侧，包括 2 个 LNG 卸车位；集中放散管位于储罐区西侧。

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》，建设单位委托本环评单位对该项目进行环境影响评价。本环评单位接受委托后，派技术人员踏勘现场和收集有关资料，确认本项目属《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“四十二、燃气生产和供应业 45，92.燃气生产和供应业 451（不含供应工程）”和“五十三、装卸搬运和仓储业 59，149.危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）”，本项目建设内容含 LNG 储罐 2 座，应编制环境影响报告表，详见表 2-1。

因此，建设单位于 2023 年 10 月 10 日委托我司编制本项目环境影响评价报告表（委托书详见附件 1）。接受委托后，我公司立即组织专业技术人员开展环境现状调查、资料收集与整理等工作，在此基础上完成本项目环境影响报告表，供建设单位报环保主管部门审批。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理目录

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表
四十二、燃气生产和供应业 45				
92	燃气生产和供应业 451（不含供应工程）	煤气生产	/	/
五十三、装卸搬运和仓储业 59				
149	危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）	总容量 20 万立方米及以上的油库（含油品码头后方配套油库）；地下油库；地下气库	其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）	/

2、项目基本情况

建设内容

- (1) 项目名称：霞浦三沙 LNG 储配站项目；
- (2) 建设单位：霞浦新奥燃气有限公司；
- (3) 建设地点：霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块；
- (4) 建设性质：新建；
- (5) 建设内容及规模：新建一层生产辅助用房 1 座(含消防泵房)，建筑面积 421.5m²；消防水池 2 座；绿地面积 2507.3m²。工艺设备几何容积 100m³LNG 立式储罐 2 座，LNG 总储存量 200m³。高峰小时供气能力 15000Nm³，外输运行压力为 0.35MPa。主要向霞浦县三沙工业集中区内工业企业供天燃气（均以供气管道形式供给，不进行燃气瓶充装供给）。
- (6) 项目总投资：总投资约为 3506 万元，其中环保投资 25.5 万元；
- (7) 劳动定员：7 人，均不住厂；
- (8) 工作制度：365 天，三班制，每班工作时间 8 小时。
- 本项目工程组成见表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

项目组成		建设内容
主体工程	卸车区	卸车臂 2 台，设计压力 1.6MPa，配拉断阀；卸车增压气化器 2 台，设计压力 1.6MPa，Q=500Nm ³ /h。
	储罐区	LNG 储罐 2 座，单台几何容积 100m ³ ，设计压力 0.8MPa；储罐增压气化器 2 台，设计压力 1.6MPa，Q=500Nm ³ /h；
	气化调压区	LNG 空温式气化器 6 台（2 开 2 备 2 化冰），单台气化能力 Q=6000Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa；BOG 空温式加热器 2 台，Q=1500Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa；EAG 空温式加热器 1 台，Q=1000Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa；NG 水浴式加热器 1 台，Q=15000+1000Nm ³ /h.台，设计压力 1.6MPa；调压计量加臭橇 1 台，Q=15000+1000Nm ³ /h；常温 BOG 压缩机 1 台，Q=600Nm ³ /h；放散立管 10.5m。
辅助工程	生产辅助用房	建筑面积 421.5m ² ，1 层；消防泵房、卫生间、空压机间、变配电室、办公室、工具间、会议室、机柜间、控制室等。
	消防水池	消防水池 2 座，占地面积 408m ² ，有效容积 1428m ³ ，半地下水池。
	防雷防静电系统	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 相关规定，站内工艺装置区属于爆炸危险场所，按第二类防雷构筑物设计。
公用工程	供电	本项目供电由市政电网供电。
	给水	本项目供水由市政片区供水管网供给。
	排水	采用雨污分流；项目厂区雨水经雨水管沟收集后排入周边市政雨水管网；生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网。
环保工程	废气治理措施	LNG 放散管，位于撬站尾部，高 10.5m。
	废水治理措施	生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网。无生产废水产生。道路及场地浇洒降温用水和绿化用水蒸发后无废水产生。
	噪声治理措施	用低噪声设备、安装减振垫、加强出入机动车管理。
	固废治理措施	员工生活垃圾统一收集，交由当地环卫部门处置；过滤器更换的滤芯由厂家定期回收处理；废含油抹布混入生活垃圾定期由环卫部门统一清运处理。

3、主要设备

主要设备清单详见表 2-3。

表 2-3 主要设备清单

序号	设备名称	单位	设备数量	主要技术参数	位置	
1	LNG 储罐	座	2	单台几何容积 100m ³ ，设计压力 0.8MPa，外罐直径：3500mm；内罐直径：3000mm，内外管间隔热物为膨胀珍珠岩；内罐设计压力 0.8MPa，工作压力 0.6MPa，设计温度：-196℃，工作温度：-162℃；外罐设计压力-0.1MPa，工作压力为真空，设计温度：-20℃，工作温度：常温；	储罐区	
2	储罐增压气化器	台	2	Q=400Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa	卸车区	
3	卸车增压气化器	台	2	设计压力 1.6MPa，Q=400Nm ³ /h		
4	LNG 空温式气化器	台	6	设计压力 1.6MPa，Q=6500Nm ³ /h	气化调压区	
5	BOG 空温式气化器	台	1	Q=1500Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa		
6	EAG 空温式气化器	台	1	Q=100Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa		
7	NG 水浴式加热器	台	1	Q=15000+1000Nm ³ /h.台，设计压力 1.6MPa		
8	调压计量加臭橇	台	1	Q=15000+1000Nm ³ /h.台，设计压力 1.6MPa		
9	卸车臂	台	2	Q=60m ³ /h，设计压力 1.6MPa，配拉断阀		
10	BOG 回收橇	台	1	Q=600Nm ³ /h，设计压力 1.6MPa，P1=0.1-0.4MPa P2=0.6MPa，内含 BOG 压缩机，可回收 LNG 储罐和槽车内 BOG 气体		
11	放散立管	m	10.5			
12	燃气空气源热泵	台	3	工况制热量：107kW，额定供回水温度：55/45℃；电压/功率：380V/1.75kW，水路最大压降 ≤0.1Mpa；天然气额定耗气量:10Nm ³ /h 进气压力 2.5~3.5KPa。		辅助用房
13	全自动软化装置	套	1	软化水能力 1.0m ³ /h，功率 0.06KW/220V		
14	软化水箱	台	1	V=1m ³		
15	KC 型快速除污器	台	1	过滤、除污		
16	备用柴油发电机	台	1	额定发电容量为 240kW，额定电压：400/230V（可调）三相四线；额定频率：50Hz；额定转速：1500 转/分；		
17	空压机	台	1	380VAC 5KW 0.4-0.6MPa		
18	消防泵	台	2	1 用 1 备。Q=65L/S，H=65m,N=75KW		
19	可燃气体检测报警系统	套	1	站内的储罐区、气化区、调压计量区等各工艺装置区设置可燃气体探测器（催化燃烧型）		
20	站控 PLC 系统	套	1	计算机监控系统（PLC+上位计算机）		
21	紧急停车及联锁控制（ESD）	套	1	ESD 紧急切断系统		
22	视频监控及周界报警系统	套	1	LNG 储存气化站设置一套工业电视监控系统（CCTV 监控系统）及一套红外对射周界报警系统。在站场的重要场安装枪式摄像机、在场站适合位置安装全景摄像机、在围墙上设置热成像摄像机，站区围墙上设置红外对射探测器。		

4、主要原辅材料和能源消耗

根据设计方案可知，LNG 气化站年供气量约 $13130.358 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，天然气气态密度为 0.7174kg/Nm^3 ，则年气态天然气的供气量为 94197.19t ，液态天然气密度约为 424.1kg/m^3 ，则液态天然气的供给量为 39949.03m^3 。

本项目主要的原材料及能源消耗详见表 2-4。

表 2-4 主要的原辅材料及能源消耗一览表

序号	主要原辅材料名称	单位	年用量	备注
1	水	m^3/a	1691.24	供水管网
2	电	万 KWh/年	26.28	供电管网
3	LNG	m^3/a	39949.03	外购
4	四氢噻吩	t/a	2.1	外购，直接储存于加臭装置内

主要原辅材料理化性质：

LNG: LNG 主要成分是甲烷，有少量的乙烷 C_2H_6 、丙烷 C_3H_8 以及氮 N_2 等其他成份组成。LNG 无色、无味、无毒且无腐蚀性，其体积约为同量气态天然气体积的 1/600，LNG 的重量仅为同体积水的 45%左右，具有热值大、性能高，是一种清洁、高效的能源。本项目 LNG 来源于福建莆田 LNG 接收站，外部运输公司将 LNG 运送至厂区储罐。根据中海福建天然气有限责任公司 2021 年 2 月 26 日出具的天然气气质参数报告可知，天然气组分如下表所示：

表 2-5 天然气组分一览表

天然气组分	含量	单位
甲烷	96.4627	%mol
乙烷	2.6741	%mol
丙烷	0.4007	%mol
异丁烷	0.0743	%mol
正丁烷	0.0916	%mol
异戊烷	0.0218	%mol
正戊烷	0.0038	%mol
氮	0.2688	%mol
二氧化碳	0.0022	%mol
合计	100.00	%mol

表 2-6 项目天然气理化性质一览表

CASNo.	74-82-8	甲烷含量	96.4627%
危险类型	易燃气体	燃爆危险	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物
有害燃烧产物	一氧化碳	主要成分	CH_4

外观与性状	无色无味气体	熔点 (°C)	-182.6
沸点 (°C)	-161.5	相对密度 (水=1)	1 (-164°C)
相对蒸气密度	0.6 (空气=1)	饱和蒸汽压 (kPa)	53.32 (-168.8°C)
燃烧热 (kJ/mol)	890.8	临界温度 (°C)	-82.25
临界压力 (MPa)	4.59	辛醇/水分配系数的对数值	无资料
闪点 (°C)	-218	引燃温度	482~632°C
爆炸上限% (V/V)	15	爆炸下限% (V/V)	5
溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等	主要用途	燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醇等的制造
稳定性	稳定	禁配物	强氧化性、强酸、强碱、卤素

四氢噻吩: 无色透明有挥发性的液体, 不溶于水。可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。具有强烈的不愉快气味, 它产生的臭味稳定、不易散发, 空气中存在 0.01PPm 便能闻到。熔点-96.2°C, 沸点 119°C, 相对密度 (水=1) 为 1.00。

表 2-7 四氢噻吩理化性质一览表

中文名称	四氢噻吩	英文名称	tetrahydrothiophene
CAS	110-01-0	危险货物编号	32111
分子量	88.17	分子式	C ₄ H ₈ S
熔点 (°C)	-96.2	沸点	119
闪点	/	相对密度 (水=1)	1.00
外观与性质	无色液体	溶解性	不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮
危险特性	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧	有害燃烧产物	CO、CO ₂ 、H ₂ S、氧化硫
LC ₅₀	27000mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)	健康危害	具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时, 出现运动性兴奋、共济失调、麻醉, 最后死亡。慢性中毒实验中, 小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。

5、水平衡

本项目自来水用量 1691.24m³/a, 其中废水排放量共计 129.2m³/a。

站内用水包括: 消防用水、生活用水、燃气空气源热泵用水、清洁用水和绿化用水。

水量计算如下:

表 2-8 站内用水情况一览表

序号	用水项目	用水定额	最高日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (m ³ /a)	排水量 (m ³ /a)	备注
1	定员 7 人	50L/人·班	0.35	127.75	102.2	排放系数以 0.8 计

2	道路及场地洒水面积 2092m	2L/m ² ·d	4.184	627.6	0	按一日2次,每次一小时考虑,每年洒水150天考虑
3	绿化面积 2507.3m ²	2L/m ² ·d	5.0146	752.19	0	
4	热水炉配套设施补水	/	0.5	30	27	每天补水按16小时考虑,使用60天考虑,软化是系统排水
5	消防用水量	/	714(初次补水)	1428	0	补水时间不超过48h
6	管网漏失及未预见水量	1-4项之和的10%	1	153.7	/	
7	合计(未考虑第5项)		11.0486	1691.24	129.2	

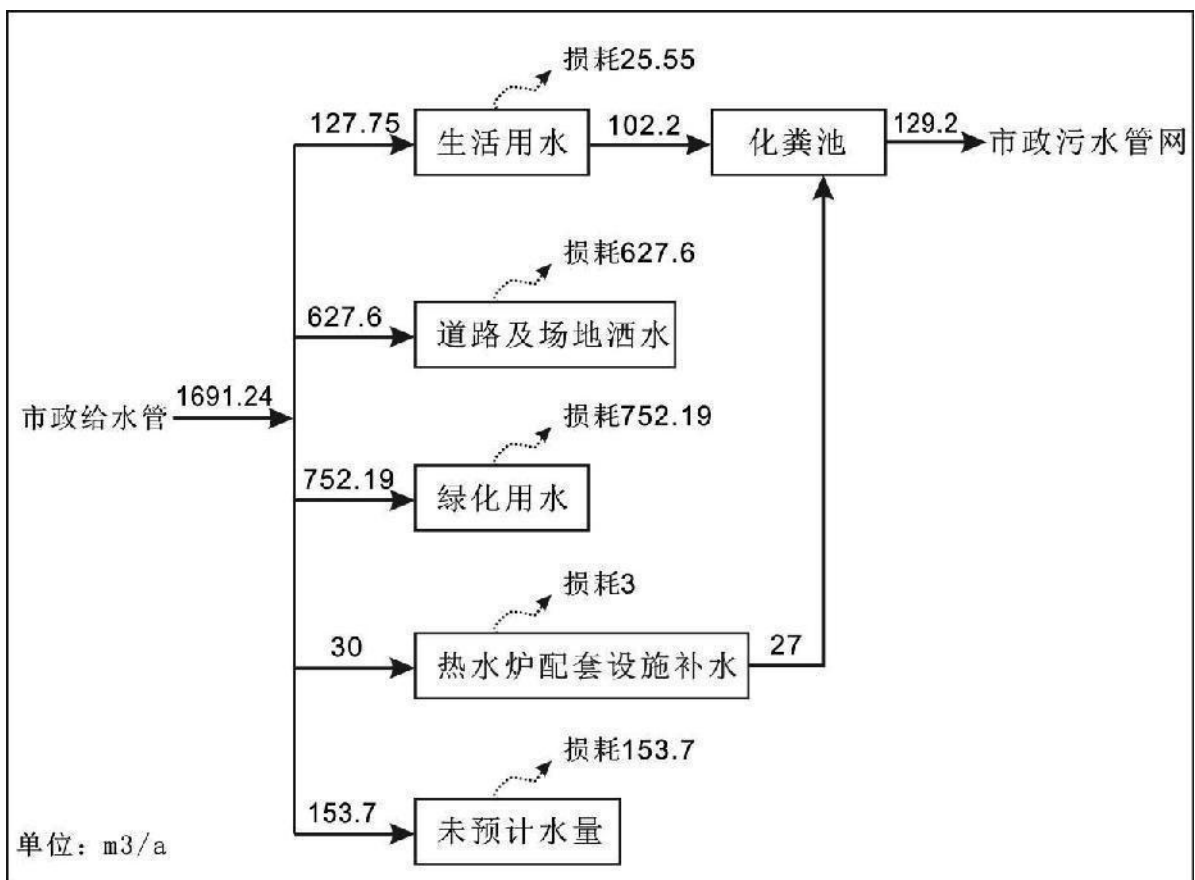


图 2-1 水平衡图

6、总平面布局图

LNG 气化站按火灾危险性分类均属于甲类场所。总图设计均严格按规范进行设计,本着槽车通行顺畅和功能分区明确的原则,站区布局均采用分区布置,值班室等辅助用房位于场地北侧,工艺装置区位于场地南侧,进出口位于厂区北侧。厂区布置满足工艺流程需要,平面布置力求功能分区合理、生产安全、管理方便;工艺装置区的布置远离站内其他建构物,满足防火距离要求,管线走向通顺;主要建筑物附近设出入口便于

人员疏散。站区生产车辆与辅助区办公车辆出入口分开设计，保证车辆流线不交叉。

厂区按火灾危险性进行分区布置，各建构筑物、装置区之间的间距严格执行《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版）中相应规范的安全间距要求。

项目总平面布局见附图4，管线综合图见附图5。

LNG 气化流程图如下：

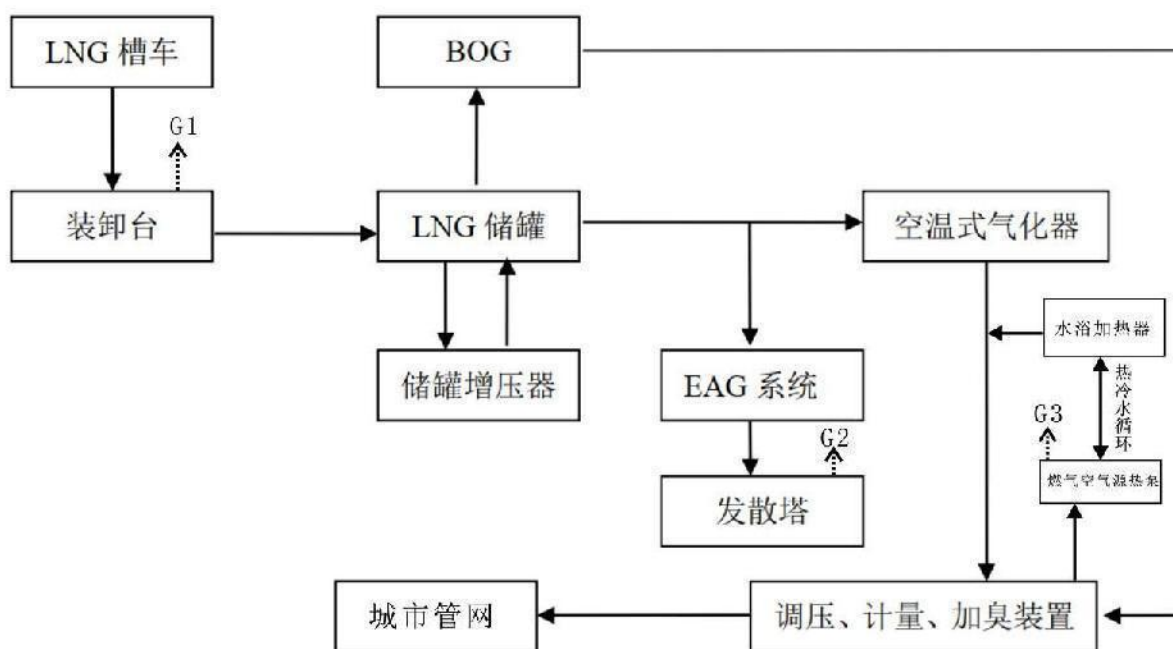


图 2-2 LNG 气化流程图

1、工艺说明

液化天然气（简称 LNG）由槽车通过公路运至 LNG 储存气化站内，在站内进行储存、增压、气化、过滤、计量加臭后送入站外天然气管道。

LNG 储配站工艺流程分为卸车流程、气化流程、BOG 回收流程及 EAG 放散流程。

(1) 卸车流程：

液化天然气（简称 LNG）采用 LNG 槽车运输至本站，LNG 槽车气、液相软管与卸车台气、液相软管对应连接牢固，通过站内卸车增压气化器给 LNG 槽车增压，利用压差将 LNG 液体送入 LNG 储罐进行储存；卸车接近结束时，关闭增压器液相入口阀，借助增压器内剩余液体的继续气化和槽车内的余压排液，直至排液结束；当液位计指针为零并且槽车压力明显下降时，关闭储罐进液阀，打开 BOG 系统与进液管线连通阀，回收槽车、管线内余液及 BOG，当槽车压力降为 0.20Mpa 左右时，关闭槽车进液阀，微开 BOG 系统与进液管线连通阀；关闭卸车台进液阀、槽车自增压液相阀、卸车台增压器气相出

口阀，打开自增压气化器与 BOG 连通阀、放散阀，软管无力时关闭放散阀；关闭槽车液相紧急切断阀，检查关闭其它阀门，确认增压器的进液阀门关闭，保持出气阀门微开；槽车残留气体（一般不超过 0.2MPa）通过 BOG 回收到管网；将相应的阀门关闭，开启液气连通阀，保证液相管内无液；打开放散阀，当软管无力时卸下软管并拆下接地线，关闭放散阀；卸车结束，槽车称重离站。

(2) 气化加热流程：

正常生产时，通过 LNG 压力储罐自增压气化器给储罐内的 LNG 增压，然后将 LNG 液体输送至 LNG 空温式气化器，LNG 液体通过气化器与空气换热，气化为气态，当 LNG 空温式气化器出口温度低于 5℃时，开启 NG 水浴式加热器进一步加热。气化加热后的天然气经调压、计量、加臭后通过中压天然气管道向下游管道供气。

(3) BOG 回收流程：

站内 LNG 槽车卸车、LNG 储罐蒸发过程中会产生大量 BOG 低温气体，经 BOG 加热器加热至常温后，输送至调压计量加臭橇后进入天然气中压管网。

(4) EAG 流程：

为了保证低温放散气体顺利排放，站内设置 EAG 加热器，对 LNG 储罐、管道放散低温气体进行加热至常温后送入放散立管排放。

2、产污环节

(1) 废气：项目在储罐检修和超压放空过程中，会有天然气通过放散管排放，设备、阀门泄漏排放的废气、装卸损耗排放的废气以及燃气空气源热泵产生的燃烧废气。

(2) 废水：主要为员工生活污水和软化水制备浓水。

(3) 噪声：主要为厂区内工艺设备噪声。

(4) 固体废物：主要为员工生活垃圾、过滤器更换的滤芯和废含油抹布。

表 2-9 项目主要污染源及污染防治措施一览表

类别	编号	污染源	污染因子	治理措施
废气	G1	装卸	VOCs（以非甲烷总烃计）	加强装卸过程管理，经放散管 10.5m 高空排放
	G2	储罐	VOCs（以非甲烷总烃计）	
	G3	燃气空气源热泵	烟气黑度、烟尘、NOx、SO2	经排气筒排放
废水	W1	生活污水	pH、COD、BOD5、SS、氨氮	化粪池处理后排入市政污水管
	W2	软化水制备浓水	SS	
固废	S1	生活垃圾	生活垃圾	分类收集后委托当地环卫部门清运
	S2	过滤器更换的滤芯	杂质	厂家回收处理
	S3	废含油抹布	矿物油	混入生活垃圾
	S4	废树脂	树脂、杂质	厂家回收处理

与项目有关的原有环境污染问题	本项目属于新建项目，目前处于场地平整阶段。
----------------	-----------------------

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、大气环境质量现状

(1) 环境空气质量功能区划

项目所在区域环境空气功能规划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准。TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，VOCs（以非甲烷总烃计）参照执行《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）中规定的标准限值，具体详见表 3-1。

表 3-1 评价因子和评价标准表

序号	名称	平均时间	二级	标准
1	SO ₂	年平均	60 μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24 小时平均	150 μg/m ³	
		1 小时平均	500 μg/m ³	
2	NO ₂	年平均	40 μg/m ³	
		24 小时平均	80 μg/m ³	
		1 小时平均	200 μg/m ³	
3	PM ₁₀	年平均	70 μg/m ³	
		24 小时平均	150 μg/m ³	
4	PM _{2.5}	年平均	35 μg/m ³	
		24 小时平均	75 μg/m ³	
5	TVOC	8 小时平均	600 μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1
6	非甲烷总烃 (NMHC)	1 小时平均	2000 μg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 项目所在区域环境空气质量达标情况调查

根据宁德市生态环境局网站公布的《宁德市环境质量状况 2022 年度》进行分析，按环境空气质量标准（GB 3095-2012）及其修改单进行评价，2022 年，霞浦县二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年均浓度以及一氧化碳和臭氧特定百分位数平均值均符合《环境空气质量标准》二级标准（见表 3-2），空气质量平均达标天数比例为 100%（见表 3-3）。

表 3-2 2022 年霞浦县大气常规污染物平均浓度

城市	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ 最大 8h 浓度
霞浦县	5	15	29	15	0.8	78

区域
环境
质量
现状

表 3-3 2022 年霞浦县达标天数情况统计

城市	有效天数统计	达标天数比例%	一级达标天数比例%	二级达标天数比例%
霞浦县	365	100	92.6	7.4

因此，霞浦县环境空气质量属于达标区。

(3) 特征污染物监测

为了解评价区域的特征污染物现状，本次环境影响评价引用《福建宁德和诚塑业有限公司塑料制品生产线建设项目环境影响报告表》和《福建省霞浦县恒荣工贸有限公司年产 80 万只汽车塑料零配件生产线建设项目环境影响报告表》中福建力普检测有限公司于 2021 年 4 月 22 日~2021 年 4 月 24 日对项目周边监测数据；检测点位于项目所在地西北侧 270m 处和北侧 255m 处。监测点位图见表 3-4 和附图 2，监测结果见表 3-5。

表 3-4 环境空气监测点布置

监测点位	监测因子	监测时段	监测频次
项目西北侧 270m	1h 均值：非甲烷总烃	2021.4.22~2021.4.24	1h 均值：4 次/天，共 3 天
项目北侧 255m	1h 均值：非甲烷总烃	2021.4.22~2021.4.24	1h 均值：4 次/天，共 3 天

表 3-5 大气环境质量监测现状

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
项目西北侧 270m (G1)	非甲烷总烃	1h	2.0	0.22~0.55	27.5	0	达标
项目北侧 255m (G2)	非甲烷总烃	1h	2.0	0.21~0.35	17.5	0	达标

从表 3-3 可见，项目所在周边现状监测点位的非甲烷总烃监测结果均符合《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的标准的浓度限值的要求。项目所在区域环境空气质量较好。

2、地表水环境质量现状

(1) 水环境功能区划

本项目周边涉及的地表水体为项目西侧紧邻的无名小溪，根据《福建省人民政府关于宁德市地表水环境功能区划定方案的批复》(闽政文〔2012〕187 号)，该水域属于其余地表水水域(河口区经依法界定的海域除外)按 III 类环境功能类别执行，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中 III 类水质标准。具体标准详见表 3-6。

表 3-6 地表水环境质量标准(摘录) 单位: mg/L (除 pH 外)

序号	项目	III 类	执行标准
1	pH (无量纲)	6-9	《地表水环境质量标准》

2	高锰酸盐指数	≤6	(GB3838-2002)中 III 类水质标准
3	化学需氧量	≤20	
4	BOD ₅	≤4	
5	NH ₃ -N	≤1.0	
6	石油类	≤0.05	

(2) 水环境质量现状

根据宁德市生态环境局网站公布的《宁德市环境质量状况 2022 年度》进行分析，2022 年，全市主要流域水质总体优良。I 类~III类水质比例为 97.8%，同比持平；I 类~II 类水质比例 55.6%，同比上升 2.3 个百分点。各类水质中：I 类水质占 2.2%、II 类水质占 53.3%，III类水质占 42.2%，IV类水质占 2.2%，无 V 类水，无劣 V 类水。根据现场踏勘调查，项目西侧紧邻无名小溪主要为项目北侧山体汇流山泉水，沿线主要流经陇头工业园，小溪沿线陇头工业园内企业污水经收集接入霞浦县台水中心污水处理厂，经对无名小溪沿线进行核查，未发现污水排放口设置，现场踏勘期间无名小溪水质清澈、无异味等，因此，项目西侧未知名小溪水质可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准。

3、声环境质量现状

(1) 声环境功能区划

本项目位于霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块，项目周边以工业生产、仓储物流为主要功能的区域，项目所在区域声环境为 3 类功能区，项目区域声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 3 类标准，详见表 3-7。

表 3-7 《声环境质量标准》(GB3096-2008) (摘录)

标准类别	等效声级 Leq(dB(A))	
	昼间	夜间
3	65	55

(2) 声环境质量

本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，因此不需进行声环境质量现状调查。

4、地下水环境质量现状

本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。本项目行业类别为“城市天然气供应工程”和“危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）”，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“U 城镇基础设施及房地产中 141、

城市天然气供应工程”和“F 石油、天然气中 40、气库（不含加气站的气库）”，均属于 IV 类建设项目；IV 类建设项目可不开展地下水环境影响评价。

5、土壤环境质量现状

本项目行业类别为“城市天然气供应工程”和“危险品仓储 594（不含加油站的油库）”，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于其他行业，为 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

6、海洋环境现状

福宁湾海域属于霞浦东部海域三类区，其主导功能为港口、纳污，辅助功能为养殖、旅游；水质保护目标为 II 类，执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中 II 类标准。根据《宁德市环境质量概要（2022 年度）》，2022 年福宁湾东部海域水质满足近海海域水质二类标准，无超二类污染物。

引用《霞浦县台水中心污水处理厂及配套管网工程（一期）入河排污口设置论证报告》的水环境调查结论：调查海域 pH、COD、溶解氧、油类、硫化物、挥发性酚、粪大肠菌群、铜、锌、镉、铅、汞、砷、总铬均符合第一类海水水质标准。项目区海域主要超标因子为活性磷酸盐和无机氮。其中活性磷酸盐 50.0% 测值符合第二、三类海水水质标准（二类、三类 $\leq 0.030 \text{ mg/L}$ ）；全部测值均符合第四类海水水质标准（四类 $\leq 0.045 \text{ mg/L}$ ）。无机氮 25.0% 测值符合第二类海水水质标准（二类 $\leq 0.3 \text{ mg/L}$ ）；91.7% 测值符合第三类海水水质标准（三类 $\leq 0.4 \text{ mg/L}$ ）；全部测值均符合第四类海水水质标准（四类 $\leq 0.5 \text{ mg/L}$ ）。海洋沉积物质量和海洋生物质量符合第一类标准。

根据项目所在区域周边社会环境情况及项目的排污特征，本项目主要保护目标详见表 3-8。

表 3-8 项目环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	与建设项目厂界位置关系		保护目标规模	说明
		方位	距离（m）		
大气环境	牛店自然村	东北侧	64	约 3300 人	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区。
	石头鼻村	东南侧	95	约 2800 人	
	垵头村	西北侧	445	约 1469 人	
声环境	/	/	/	/	项目厂界外 50 m 范围内无声环境保护目标
地下水环境	/	/	/	/	项目厂界外 500 m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等

环境保护目标

					特殊地下水资源																
生态环境	/	/	/	/	项目位于霞浦县三沙陇头工业园区 12 号地块，属于霞浦县三沙陇头工业园区范围内，为工业园区内用地，工业园区外无新增用地，因此无需进行生态环境保护目标调查。																
污 染 物 排 放 控 制 标 准	1、大气污染物排放标准																				
	项目产生的 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织形式排放，项目厂界和厂区内监控点非甲烷总烃浓度限值执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 和表 3 排放监控浓度限值。非甲烷总烃厂区内监控点处任意一次浓度值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A1 中的特别排放限值标准；非正常工况下排放的臭气浓度（四氢噻吩）执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）表 1 中的标准值；具体详见下表 3-9。																				
	表 3-9 无组织排放控制要求																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="3">排放浓度限值（mg/m³）</th> </tr> <tr> <th>企业边界监控点</th> <th>厂区内监控点</th> <th>厂区内监控点处任意一次浓度值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非甲烷总烃</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">30.0</td> </tr> <tr> <td>臭气浓度</td> <td style="text-align: center;">20（无量纲）</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>					污染物	排放浓度限值（mg/m ³ ）			企业边界监控点	厂区内监控点	厂区内监控点处任意一次浓度值	非甲烷总烃	2.0	8.0	30.0	臭气浓度	20（无量纲）	/	/	
	污染物	排放浓度限值（mg/m ³ ）																			
		企业边界监控点	厂区内监控点	厂区内监控点处任意一次浓度值																	
	非甲烷总烃	2.0	8.0	30.0																	
	臭气浓度	20（无量纲）	/	/																	
	2、水污染物排放标准																				
	项目运营期生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网，最终排入霞浦县台水中心污水处理厂。化粪池出水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准，其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准，详见表 3-10。																				
表 3-10 废水排放执行标准（摘录）																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>指标</th> <th>标准值（mg/m³）</th> <th>执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">生活污水</td> <td>pH</td> <td style="text-align: center;">6~9（无量纲）</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">《污水综合排放标准》 （GB 8978-1996）表 4 中三级标准</td> </tr> <tr> <td>COD</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td>BOD₅</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> <tr> <td>SS</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td>NH₃-N</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准</td> </tr> </tbody> </table>					污染物	指标	标准值（mg/m ³ ）	执行标准	生活污水	pH	6~9（无量纲）	《污水综合排放标准》 （GB 8978-1996）表 4 中三级标准	COD	500	BOD ₅	300	SS	400	NH ₃ -N	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准
污染物	指标	标准值（mg/m ³ ）	执行标准																		
生活污水	pH	6~9（无量纲）	《污水综合排放标准》 （GB 8978-1996）表 4 中三级标准																		
	COD	500																			
	BOD ₅	300																			
	SS	400																			
	NH ₃ -N	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准																		
3、噪声排放标准																					
运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。																					
4、固体废物处理处置标准																					
一般工业固体废物：参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》																					

	<p>(GB18599-2020) 的相关要求。</p> <p>危险废物的收集、暂时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关要求。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》对“十三五”期间总量控制的要求，主要污染物排放总量指标为 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x。</p> <p>项目运营期生活污水、软化水制备浓水经化粪池处理后进入市政污水管网，最终排入霞浦县台水中心污水处理厂。本项目废水不需要申请总量控制项目。</p> <p>本项目运营过程大气污染物主要为 VOCs (以非甲烷总烃计)：0.008418t/a。VOCs (以非甲烷总烃计) 总量需要通过区域调剂 (倍量削减) 来获得。</p>

四、主要环境影响和保护措施

本项目涉及未批先建，项目基本已经建设完成；据调查，施工单位在施工期主要采取如下的防治措施。

废水：生活废水依托化粪池进行处理，施工废水包括开挖产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，经过工程场地内构筑相应的集水沉砂池沉砂、除渣和隔油等预处理后循环使用，不外排。

废气粉尘：对沙石临时堆存处采取洒水或覆盖堆场等抑尘措施，对运输碎料的汽车采取帆布覆盖车厢和在非土质路面的运输路线上洒水。车辆驶出前将轮子上的泥土用高压水冲洗干净，防止沿途弃土满地，影响环境整洁。限制施工区内运输车辆的速度，将卡车在施工场地的车速控制在 10km/h 内，推土机的推土速度控制在 8km/h 内。

噪声：合理安排施工作业时间，合理布局施工机械设备，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；对高噪声的施工设备加装隔声罩和减振垫等，如空压机；加强了施工现场的噪声污染源的管理，金属材料在装卸时轻抬、轻放，避免人为的噪声污染；施工运输车辆减速行驶，禁止鸣笛。

固体废物：车辆运输散体材料和废弃物时，密闭、包扎、覆盖，不沿途漏撒；运载土方的车辆在规定时间内按指定路段行驶；临时堆土设置临时挡拦措施，布置填土草袋挡墙。堆置时表土及可利用植被恢复的土渣与其他的临时堆土分类堆存，施工完成后表土覆盖表面，进行植被恢复；施工单位及时运走建筑施工过程产生的垃圾，废弃建材，建筑垃圾运往指定地点填埋；建筑垃圾的运输采取防扬散、防流失等措施；在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转存容器，所有生活垃圾集中投入到垃圾箱交环卫部门清运和统一集中处置。

施工期
环境保
护措施

运营期环境影响和保护措施	<p>1、废水</p> <p>(1) 废水污染源分析</p> <p>本项目产生的废水主要为职工生活污水和软水制备浓水。</p> <p>根据水平衡分析可知，本项目生活污水产生量为 0.28m³/d (102.2m³/a)。根据给水排水设计手册(第 5 册)中 § 4.2 城镇污水水质，生活污水中各主要污染物浓度 COD: 400mg/L, BOD₅: 220mg/L, SS: 200mg/L, NH₃-N: 35mg/L。</p> <p>本项目职工生活污水经过厂区化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中的三级标准后，接入园区市政污水管网，最终纳入霞浦县台水中心污水处理厂集中处理达标后外排；预测本项目生活污水中水质及排放源强见表 4.1-1。</p> <p>项目天然气空气源热泵使用软化水，采用自来水制软化水产生的浓水，制备过程未添加药剂，不含生产、加工工艺过程产生的特征污染物，仅含一定浓度的矿物盐、SS 等杂质，水质较为清洁。</p>
--------------	---

表 4-1 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

产污环节	类别	污染物种类	污染物产生			治理措施				污染物排放			排放口基本情况				排放标准	监测要求										
			核算方法	产生废水量(m ³ /a)	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	处理能力t/d	治理工艺	治理效率/%	是否为可行技术	排放废水量(m ³ /a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	排放时间(h)	排放方式	排放去向		排放规律	编号	名称	类型	地理坐标	监测点位	监测因子	监测频次	备注		
生活办公	生活污水	COD	系数法	102.2	400	0.0409	/	化粪池	15	是	102.2	340	0.0347	8760														
		BOD ₅			220	0.0225			11			195.8	0.0200															
		SS			200	0.0204			47			106	0.0108															
		氨氮			35	0.0036			0			35	0.0036															
软化水制备	软化浓水	SS	类比	27	160	0.0043	/	化粪池	47	是	27	84.8	0.0024	960														
		COD			80	0.0022	15		68			0.0018																
合计	/	COD	/	129.2	/	0.0431	/	化粪池	/	是	129.2	282.5	0.0365	/														
		BOD ₅			/	0.0225			/			154.8	0.0200															
		SS			/	0.02472			/			102.2	0.0132															
		氨氮			/	0.0036			/			25.9	0.0035															

运营期环境影响和保护措施

(2) 废水处理措施

本项目外排污水为生活污水和软化水制备浓水。生活污水和软化水制备浓水经过厂区化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的三级标准后,接入园区市政污水管网,排入霞浦县台水中心污水处理厂统一处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),项目环境评价等级属于三级B。

(3) 项目少量废水排入污水处理厂的可行性及影响分析

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》(环办环评〔2020〕33号)要求,废水间接排放的建设项目应从处理能力、处理工艺、设计进出水水质等方面,分析依托集中污水处理厂的可行性。

① 污水处理工程概况

霞浦县台水中心污水处理厂位于园区西部。霞浦县台水中心污水处理厂一期工程日处理污水0.5万吨,配套管网已铺设至本项目厂区,污水厂现已投入运行。

霞浦县台水中心污水处理厂一期采用污水多级AO+生态系统工艺作为主生化处理工艺,出水水质严于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准。采用污泥浓缩+厢式隔膜压滤机作为污泥的处理工艺。污水处理厂处理工艺详见图4-1。

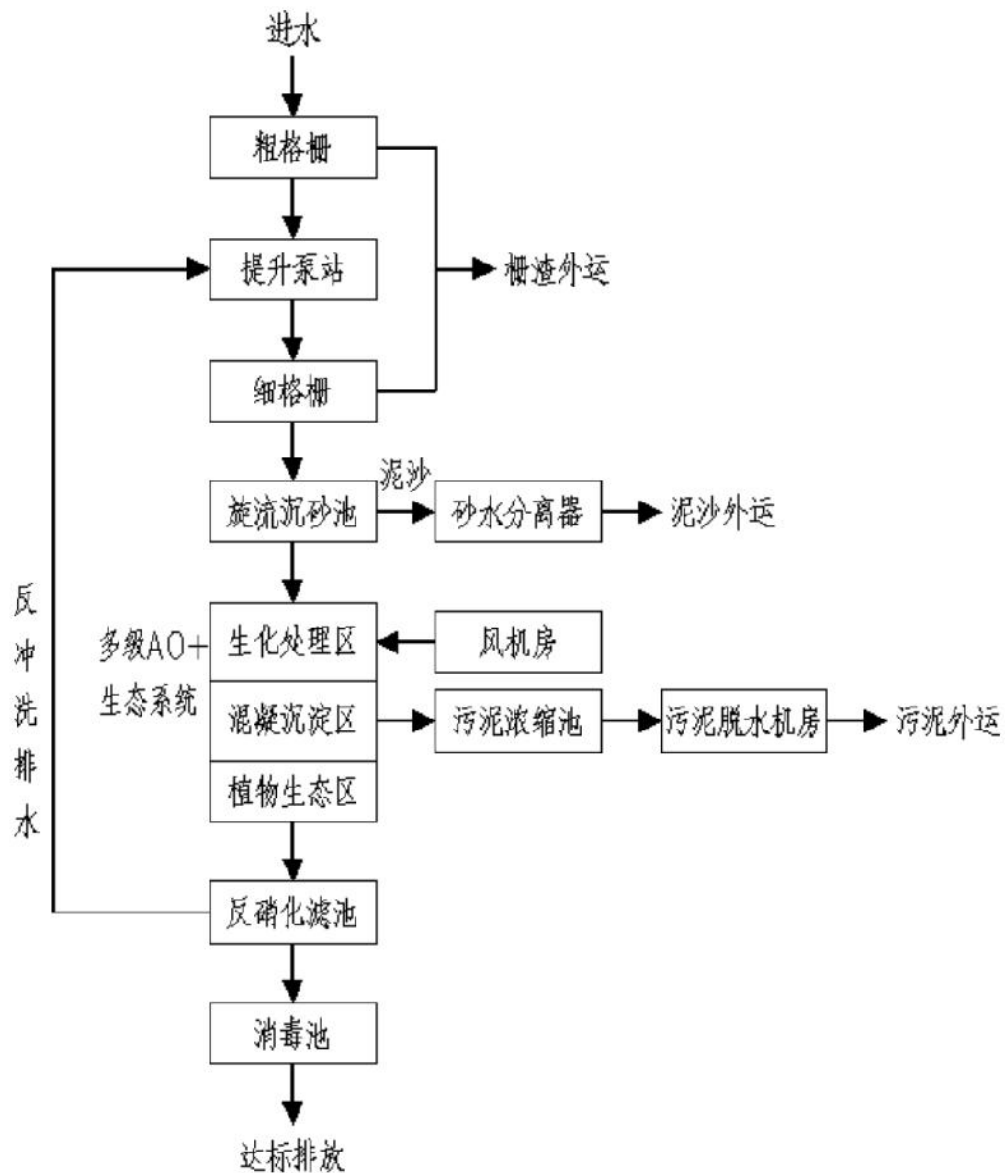


图 4-1 霞浦县台水中心污水处理厂处理工艺流程图

①接管可行性

根据《浦县台水中心污水处理厂及配套管网工程（一期）环境影响报告书》本项目位于霞浦县台水中心污水处理厂服务范围。

据现场调查，目前项目周边污水管道已铺设完成，可见项目接管可行。

②水量、水质可行性

根据工程分析，项目污水主要污染物是 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，水质较为简单，经化粪池处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及霞浦县台水中心污水处理厂进水要求；项目污水排放可满足接管水质要求。

霞浦县台水中心污水处理厂现状处理规模为 0.5 万 t/d。根据《霞浦县台水中心污水

污水处理厂及配套管网工程（一期）环境影响报告书》目前服务范围内已建企业排水量约 300t/d，据此估算尚有 4700t/d 处理余量可以接纳本项目污水。本项目污水平均排放量为 0.354t/d，最大排水量占污水厂剩余处理规模的 0.00753%，污水处理厂有余量接收本项目废水。

综上所述，项目排放的污水在霞浦县台水中心污水处理厂服务范围内，从本项目建设与周边配套市政污水管网衔接性，污水处理厂对项目污水接纳可行性（水质、水量）等方面分析，本项目污水接入霞浦县台水中心污水处理厂处理依托可行。

（4）水环境影响分析结论

综上所述，项目废水可通过园区污水管网汇入霞浦县台水中心污水处理厂处理，且项目污水经化粪池处理后外排水质能够达到霞浦县台水中心污水处理厂进水水质要求。项目外排废水水质在霞浦县台水中心污水处理厂的接收水质范围内，故不会影响霞浦县台水中心污水处理厂的正常运行。由此可见，项目废水排入霞浦县台水中心污水处理厂统一处理是可行的。

2、废气

（1）废气污染源分析

本项目在正常运行过程中的废气包括卸车过程中产生的卸车气、储罐蒸发产生的闪蒸气、放散废气、燃气空气源热泵废气及备用柴油发电机燃油废气。项目各工艺均在密封环境下运行，废气产生后均通过密封管道直接收集处理，基本可以避免无组织排放，收集效率为 100%。非正常工况废气为站场检修时排放的少量天然气；事故状态废气包括系统超压放空气，经放散装置直接排入大气。

①卸车气

卸车过程中槽车内部由于蒸发作用的存在会产生少量的废气，该部分废气产生后通过管道接入 BOG 温控加热回收系统，回收后经计量、调压、加臭后接入城市中压管道，不外排。

②闪蒸气

储罐内 LNG 的体积发生变化，以及环境温度和大气压力变化等外界能量的输入，使罐内产生闪蒸汽（BOG），这些闪蒸汽源源不断产生，会导致储罐内的压力持续增加，一旦超过其设计压力，会对 LNG 运输及接收系统的安全运行造成威胁，本项目产生的闪蒸气经储罐配置的降压调节阀排出，排出后通过 BOG 温控加热系统加热回收，回收

后经计量、调压、加臭后接入下游供气管道，不外排。

③放散废气（EAG）

当储罐发生非正常超压时，为维持储罐压力，储罐设置的低温安全阀启动，通过释放一定的 LNG 气体维持罐内压力平衡，释放低温气体，产生后通过连接管进入 EAG 温控式加热器后通过放散系统排放。项目各工序均有较完善的自动化控制系统，一般情况下，当储罐收发、存储、气化过程中出现的压力增大情况，可通过储罐降压调节阀经 BOG 气体加热器回收，只有当储罐压力突然增大超过降压调节阀的调节能力时，储罐低温安全阀才会启动排出低温气体，但上述情况发生的频率较低，本次环评单个储罐 1 次/年考虑，每次排放 5min，按 EAG 最大流量 1000Nm³/h 考虑，则 EAG 气体排放量为 167Nm³；放散气体通过高 10.5m 的放散管排放，放散管位于场站西南角。

本项目天然气中甲烷含量为 96.4627%，氮含量为 0.2688%，VOC_s（以非甲烷总烃计）含量为 3.2685%；在 0℃ 及 101.325kPa(1 个大气压)条件下天然气的密度为 0.7174kg/m³，则本项目放散 VOC_s（以非甲烷总烃计）无组织废气排放总量为 3.908kg/a。

④设备与管线组件密封点无组织废气

天然气属危险性高的物质，气源站的设备选型、安装、日常维护和运行管理均要求较高，在本工程设计中均按相关规范进行，因此，设备与管线组件密封点无组织排放废气极少。根据建设单位提供资料可知，项目共涉及约 143 个气体阀门（安全阀、调节阀、止回阀、截止阀等）、法兰部件涉及约 41 个；参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”的计算公式：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；本项目全年生产，8760h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见 HJ853-2017 中表 4；其中气体阀门 0.024kg/h，法兰 0.044 kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，取值 3.2685%（除甲烷外）；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，99.7312%；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，阀门 143 个、法兰 41 个。

则项目阀门无组织排放 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织排放量为 2.956kg/a；法兰无组织排放 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织排放量为 1.554kg/a；则项目设备与管线组件密封点无组织排放 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织排放量为 4.51kg/a。

⑤储罐首次充装和检修时排放的天然气

LNG 储罐首次充装或检后再充装之前，需要进行惰化处理，用惰性气体（N₂）将罐内空气置换出来，使罐内气体的含氧量达到安全要求，此过程称为惰化；然后再用 LNG 蒸气将惰性气体置换出来，使罐中不存在其它气体，此过程称为纯化。在纯化过程中会有少量天然气与惰性气体一起排空，但数量较小，排放方式为通过气化站 10.5m 高放散管排放。

⑥加臭装置储罐系统超压排放的四氢噻吩

天然气在装运前需进行加臭处理，加臭系统为封闭式，正常工况下不会有臭气排放，在非正常工况如检修时排放的天然气会有臭气排放。根据 GB50028-2006《城镇燃气设计规范》（2020 年版）规定，添加的加臭剂应当符合“当天然气浓度达到爆炸下限的 20% 时，应能察觉”的要求。本项目加臭控制器，可根据天然气流量变化自动控制加臭，加臭剂选择四氢噻吩，1m³ 天然气中约添加 16mg 四氢噻吩，由于本项目加臭剂量小，在正常情况下，臭气不排放。在非正常情况下，根据前文分析的放散废气和管道阀门无组织废气排放天然气量约 360m³/a，则项目排放四氢噻吩量约 0.00576kg/a，臭气（四氢噻吩）的排放将对装置周边局部大气环境质量产生一定影响，建设单位应杜绝事故排放。

⑦柴油发电机

项目备有发电机，该发电机组为停电时应急使用，根据当地实际情况，当地停电次数很少，一般无需用到发电机。且柴油发电机出厂时尾气排放应达到相应规定要求，基本不会造成不利影响，本环评不予以定量分析。

⑧燃气空气源热泵废气

项目使用燃气空气源热泵作为水浴加热器，根据实际运行情况，正常情况下无需使用燃气空气源热泵作为水浴加热器进行加热，只有生产符合和遇到极端天气（气温低）情况需使用水浴加热器进行辅助生产，项目燃气空气源热泵天然气燃烧烟气产生极少量二氧化硫和氮氧化物，基本不会造成不利影响，本环评不予以定量分析。

表 4-2 项目废气产排情况一览表

运营期环境影响和保护措施	生产工段		产污环节	污染物种类	污染物产生			治理设施					污染物排放				排放时间(h)	排放口基本情况						排放标准		监测要求						
					核算方法	废气产生量(m³/h)	产生量(kg/a)	产生速率(kg/h)	处理工艺	处理能力m³/h	收集效率(%)	去除率(%)	是否为可行技术	废气排放量(m³/h)	排放浓度(mg/m³)	排放量(kg/a)		产生速率(kg/h)	编号及名称	高度m	内径m	温度℃	类型	地理坐标	浓度限值(mg/m³)	速率(kg/h)	是否达标	监测点位	监测因子	监测频次	备注	
																																浓度限值(mg/m³)
无组织	设备与管线组件密封点无组织废气	装卸、存储、输送、生产	VOCs (以甲烷总烃计)	系数法	/	4.51	/	/	/	/	/	/	/	/	4.51	/	8760	长 58m, 宽 42m, 高 3m						2.0	/	达标	厂界	非甲烷总烃	1次/年	新增		
					储罐非常放散	VOCs (以甲烷总烃计)	系数法	/	3.908	/	/	/	/	/	/	/	3.908	/	0.08	放散管, 高 10.5m;						2.0					/	达标
								超压排放的四氢塞吩	加臭装置储罐系统	四氢塞吩	系数法	/	0.00576	/	/	/	/	/	/	0.00576	/	8760	/								/	/
	合计		VOCs (以甲烷总烃计)	/	/	8.418	/					/	/	/	/	/	/	8.418	/	/	/						/	/	/	/	/	/

运营期环境影响和保护措施

(2) 废气治理措施及可行性

项目运营期大气污染源主要为卸车过程中产生的卸车气、储罐蒸发产生的闪蒸气、设备检修放空天然气、非正常超压运行时排放的天然气、燃气空气源热泵燃气废气及备用柴油发电机燃油废气。

①卸车气及闪蒸气

项目运行过程中产生的卸车气、闪蒸气产生后，通过 BOG 温控式加热器回收后接入城市中压管网，不外排，具体情况：LNG 槽车设有连接卸车气管道，LNG 储罐设有连接闪蒸气管道，卸车气管道和闪蒸气管道上有压力调节阀，并通过三通与总管连接，总管上设置截止阀和单向逆止阀，在单向逆止阀后面并联设置 BOG 空温式加热器，排放的 BOG 通过管道进入 BOG 温控加热装置回收。通过上述措施，卸车气、闪蒸气能够得到有效回收，措施可行。

②设备检修放空天然气及非正常超压运行时排放的天然气储罐发生超压时，储罐系统配置的低温安全阀启动，产生的低温天然气经过管道进入 EAG 温控式加热器，加热后通过放散系统排放；站内进行检修时须对管道内天然气进行放空，须通过安全阀，放散管自动放散排出天然气。站内的安全放散全部通过放散系统集中放散，对于超压放散装置设连锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少天然气放散量；项目放散系统和周边建筑物最近距离为 20.87m，可满足规定的安全防护距离要求；放散系统排放的天然气经空气稀释扩散后，对周围环境影响不大。因此，通过采用放散系统放空的方式处理过剩的天然气，有利于环境保护和防火安全，该防护措施是可行的。

③泄漏检测

建设单位应定期对项目设计天然气、四氢塞吩等物料的阀门、法兰及其他连接件、泄压设备及其他密封设备进行巡检，检查密封点是否存在渗液、滴液、破损等泄漏情况，定期对各设备与管件密封点进行泄漏检测。

企业应按下列频次对设备与管线组件的密封点进行 VOCs 泄漏检测：

a) 对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象。

b) 泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次。

c) 法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。

d) 对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。

e) 设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。

④泄漏源修复

当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5d 内应进行首次修复，应在发现泄漏之日起 15d 内完成修复；符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复，企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车（工）检修期间完成修复。

a) 装置停车（工）条件下才能修复；

b) 立即修复存在安全风险；

c) 其他特殊情况。

⑤备用柴油发电机燃油废气

项目备用柴油发电机平时只作为备用，采用清洁能源 0#柴油为燃料，发电时烟尘和二氧化硫的浓度很低，经专用烟道引至屋顶排放，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准，措施可行。

(3) 大气环境影响分析

项目所在区域环境空气质量属于达标区，项目厂界外最近敏感点为项目侧上风向的牛店自然村居民点（距离项目厂界 64m，距离项目装置区 138m）；项目系统检修、管阀无组织和槽车卸气无组织排放的天然气较少；闪蒸气经回收后进入中压管道，可直接回用，无外排；储罐调压时排放的天然气排放量极少。项目产生的废气排放均为间歇性排放，且排放时间短，排放量小，厂区较为空旷，大气扩散能力较好，通过放散管排放后经空气稀释、扩散作用，项目 VOC_s（以非甲烷总烃计）排放对周围环境影响小。本项目加臭剂量小，在正常情况下，臭气不排放；在非正常情况下，臭气（四氢噻吩）的排放将对装置周边局部大气环境质量产生一定影响，建设单位应杜绝事故排放。

综述，经采取各项环保措施后，项目大气污染物均能做到达标排放，对周边大气环境影响较小。

3、噪声

(1) 声污染源分析

本项目营运期产生的噪声主要来源于 LNG 增压器、各种泵类等，经类比调查，设备

运行时产生的噪声源的源强为 70~85dB(A)。噪声源强见表 4-3。

表 4-3 项目主要噪声源（室外声源）

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声功率级 dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	LNG 卸车气化器	2	74	42	0.5	80	基础减振	卸车时
2	储罐增压气化器	2	50	17	0.5	80	基础减振	连续
3	放散立管	1	16.5	20	8.5	90	消音器	放散时

表 4-4 项目主要噪声源（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	设备数量	声功率级 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离 /m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	消防泵房	消防泵	2	90	厂房隔声、基础减振	100	47	-3.5	3	82.7	火灾事故时	15	61	1
2	柴油发电机房	柴油发电机	1	90	厂房隔声、基础减振	139	19	1	0.5	88.6	停电时	15	67.6	1

(2) 声环境影响分析

①预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围：厂界噪声；

预测点位：以现状监测点为预测评价点；

预测内容：昼夜间预测点位等效连续 A 声级。

②声环境影响预测模式

根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则—声环境》的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

A：声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eq})计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T — 预测计算的时间段, s;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

B: 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqs}} \right)$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqs} — 预测点的背景值, dB(A)。

C: 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_g)、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_g + A_{bar} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏障、其他多方面效应引起的衰减。

D: 点源的几何发散衰减 (A_{div})

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

其中, $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

E: 面声源的几何发散衰减 (A_{div})

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时, 可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特

性[$A_{sr} \approx 10\lg(r/r_0)$]; 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性[$A_{sr} \approx 20\lg(r/r_0)$], 其中面声源的 $b > a$ 。

F: 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

综合考虑拟建项目所在区域温度和湿度, 本项目大气吸收衰减系数 α 取: 温度为 20℃、相对湿度为 70% 对应的倍频带中心频率为 1000HZ 时的数值, 即 $\alpha=5.0$ 。

G: 地面效应 (A_g)

$$A_g = 4.8 - (2h_m/r) [17 + (300/r)] \quad (\text{适用于疏松地面或大部分为疏松的混合地面})$$

式中:

r —声源到预测点的距离, m;

h_m —传播途径的平均离地高度, m; 可按导则图 5 进行计算, $h_m = F/r$; F 是面积 (m^2);

若 A_g 计算出负值, 则用零替代。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

本项目所在厂区为坚实地面, 根据 GB/T17247.2 可知坚实地面的地面因子 G 取 0, 则计算公式如下:

$$A_g = A_s + A_r + A_m$$

H: 屏障引起的衰减 (A_{bar})

$$A_{bar} = -10\lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right]$$

当屏障很长 (作无限长处理) 时,

$$A_{bar} = -10\lg \left[\frac{1}{3+20N_1} \right]$$

$$N = 2\delta/\lambda,$$

式中: N ——菲涅尔数,

δ ——声程差

λ ——声波波长, 本处为 0.340 ($\lambda = \frac{v}{f}$)。

J: 其他多方面原因引起的衰减 ($A_{\text{其他}}$)

包括通过工业场所、房屋群的衰减, 参照 GB/T17247.2 进行计算。主要包括如下:

$A_{\text{树}}$, 通过树叶的传播衰减; 本处衰减系数为零。

$A_{\text{工}}$, 通过工业场所的传播衰减; 查 GB/T17247.2-1998 表 A2 可知, 本处衰减系数为 0.02dB/m。

$A_{\text{房}}$, 通过房屋群区的传播衰减。本处衰减系数为零。

③预测结果及分析

依据上述预测方法和模式, 本工程建成运行后, 考虑正常生产下所有设备不间断运转的最不利情况下, 所有声源产生的噪声在厂区边界处的叠加效果。

经厂房隔声等措施降噪后当设备同时运行时, 对厂界噪声的影响见表 4-5。

表 4-5 厂界噪声预测分析 单位: dB(A)

点位	东侧厂界		南侧厂界		西侧厂界		北侧厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
现状值	/	/	/	/	/	/	/	/
贡献值	52.8	52.8	50.2	50.2	53.5	53.5	46.5	46.5
预测值	/	/	/	/	/	/	/	/
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由以上预测可知, 项目厂界预测最大噪声贡献值 $\leq 53.5\text{dB(A)}$, 所有环节均为间断性作业, 不构成连续性噪声; 本项目正常生产时间为 24h/d, 昼间和夜间厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 3 类标准(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$, 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)。且项目所用地块周围以工业企业为主, 噪声经隔声及衰减后对周围环境影响较小; 因此, 噪声影响可以接受。

(3) 噪声污染防治措施

要求建设单位采取以下噪声防治措施:

①首先选择低噪声设备, 所选设备首先必须符合国家对各类设备噪声限值的要求;

②高噪声设备采取减震降噪措施;

③对本厂所有运输车辆, 须进行经常性检修、保养, 使其工作状态稳定, 以保证运输中噪声较小;

采取以上措施可使噪声大幅度的削减, 减小项目设备噪声对周边环境的影响。同时本项目在厂房周围, 尽量设置绿化隔离带, 种植高大密实乔木结合灌木衰减噪声。

4、固体废物

(1) 固废污染源分析

本项目职工人数为 7 人，年工作日以 365 天计，根据我国生活污染物排放系数，不住厂职工生活垃圾排放系数按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量约为 3.5kg/d (1.28t/a)，由环卫部门统一收集并处置；本项目对进站 LNG 需要进行过滤处置，过滤器内的滤芯长时间使用后，滤芯空隙会被杂质堵塞，从而失去过滤作用，需要更换，过滤器滤芯需定期进行更换更换频率为 1 次/两年，根据同类估算每年平均产生废滤芯 0.02 吨，滤芯主要为玻璃纤维材质；项目在生产过程中进行简单设备维修，维修过程产生极少量废机油，拟采用抹布进行擦拭，产生量约 0.01t/a；软化水制备过程产生的废树脂，产生量约 0.1t/a，交由厂家回收处理。

表 4-6 固废情况表

固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	危险类别及代码	估算产生量 (t/a)	贮存方式	利用处置方式
生活垃圾	生活垃圾	办公生活	固态	办公垃圾	/	/	1.28	垃圾桶	环卫清运
废滤芯	一般固废	LNG 过滤	固态	玻璃纤维材质、杂质	/	S99	0.02	不在厂区暂存	厂家回收
废树脂		软化水制备	固态	树脂	/	S99	0.1		
废含油抹布	危险废物	机修维修	液态	油	T,I	HW49-900-041-49	0.01	垃圾桶	混入生活垃圾，由环卫部门清运

(2) 固废环境影响分析

本项目职工生活垃圾产生量为 3.5kg/d (1.28t/a)，生活垃圾主要为有机物、餐厨垃圾、玻璃、塑料、金属、布、纸、无机组成等。一般组成无机组成占 48%，有机物占 40%。生活垃圾若不及时清运，易腐败散发出 NH₃、H₂S 等恶臭气体、滋生蚊虫、传播疾病，随意堆放必然会孽生苍蝇，产生恶臭，影响员工健康和周边的卫生环境。生活垃圾应定点堆放、及时收集后交由园区环卫部门处理，对项目周边环境影响较小。

LNG 过滤器定期更换滤芯主要成分是玻璃纤维材质、杂质，更换掉的废滤芯直接交由厂家回收再利用，不在厂区内暂存，对项目周边环境影响较小。

软化水制备废树脂主要成分是树脂、杂质,更换掉的废树脂指教交由厂家回收再利用,不在厂区内暂存,对项目周边环境影响较小。

根据《国家危险废物名录》(2021版)附录中危险废物豁免管理清单,用于机械维修过程产生的废含油抹布混入生活垃圾,全过程豁免,全过程不按危险废物管理;项目含油抹布混入生活垃圾定期由环卫部门统一清运处理,对项目周边环境影响较小。

(3) 固废污染控制措施

项目员工生活垃圾统一收集,交由当地环卫部门处置;过滤器更换的滤芯、软化水制备废树脂由厂家定期回收处理;废含油抹布混入生活垃圾定期由环卫部门统一清运处理。

5、地下水、土壤

(1) 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A,建设项目所属的地下水壤环境影响评价项目类别为:IV类。判定本项目无需进行地下水环境影响评价。

(2) 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A表A.1,建设项目所属的土壤环境影响评价项目类别为:IV类。判定本项目无需进行土壤环境影响评价。

(3) 地下水、土壤污染影响及防治措施

本项目装置区(LNG储罐、储罐增压气化器、LNG空温式气化器、卸车增压气化器、BOG空温式加热器、EAG空温式加热器、加热调压计量加臭橇等装置)地面拟采取水泥硬化防渗处理,LNG储罐区设置了混凝土围堰等防渗措施,防止项目在生产运营过程中对地下水、土壤造成污染;在采取上述防渗措施的前提下,项目在运行过程中对地下水、土壤造成影响较小。

6、环境风险

本项目生产场所设置2座100m³的LNG储罐,充装率取1.0,LNG密度为424.1kg/m³,LNG最大储存量为84.82t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中表B.1,液化天然气(甲烷)临界量为10t,本项目危险物质存储量超过临界量,应设置环境风险专项评价。环境风险分析详见环境风险专项评价。

风险事故的后果是严重的,建设单位在建立有效的风险管理制度,持久加强安全管理,

保证足够的安全投入；采取严格的安全防护技术措施，设备设施定期进行检验检测和维护保养；建立健全各项安全管理规章制度和操作规程并严格执行；加强安全教育和培训，提高作业人员的操作技能；制定事故应急救援预案并配备应急救援器材，使事故发生时能将事故损失降低到最小。项目应该严格按照企业环境风险应急预案要求，落实应急设备、器材的配备，采取相应的风险防范措施。

在采取严格的风险防范措施并建立应急预案前提下，本项目建设从环境风险角度分析是可行的，环境风险可防控。

7、周边环境对项目的影响

本项目主要从事液化天然气供气，液化天然气属于易燃易爆危险品；项目南侧、北侧紧邻工业企业厂房，其余侧无工业企业分布；其中南侧为仓库，北侧为闲置厂房，正常运营过程中无明火产生，且本项目生产装置区与该公司厂界间隔距离约 16m，并设置有 2.2m 高围墙阻隔，故该企业对本项目的影响较小。

8、企业排污许可管理要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证。

本次环评项目列入《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中“四十、燃气生产和供应业 45、97、燃气生产和供应业 451，生物质燃气生产和供应业 452”和“四十四、装卸搬运和仓储业 59、102 危险品仓储 594”，本项目属于应填报登记管理，企业在正式投产前需要在全国排污许可证管理信息平台填报完成固定污染源排污登记表。

表 4-7 固定污染源排污许可分类管理名录

行业类别(一级)	行业类别(二级)	重点管理	简化管理	登记管理
四十、燃气生产和供应业 45	97.燃气生产和供应业 451, 生物质燃气生产和供应业 452	涉及通用工序重点管理的	涉及通用工序简化管理的	其他
四十四、装卸搬运和仓储业 59	102.危险品仓储 594	总容量 10 万立方米及以上的油库（含油品码头后方配套油库，不含储备油库）	总容量 1 万立方米及以上 10 万立方米以上的油库（含油品码头后方配套油库，不含储备油库）	其他危险品仓储（含油品码头后方配套油库，不含储备油库）

9、环境监测计划

项目建成投产后，为能迅速全面地反映该项目的污染现状和变化趋势，为环境保护规划、环境管理、污染控制提供准确、可靠的监测数据和变化规律，必须建立环境监测工作。主要任务是：应制定好环境监测计划，列出监测点位、监测项目、监测频率，可委托当地监测部门或有监测资质单位定期进行监测。

建设单位根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目运营期监测计划见表 4-8。

表 4-8 监测内容

监测对象	监测点	监测因子	监测频次	监测机构
废气	厂界	VOCs（以非甲烷总烃计）	1 次/年	委托有资质的单位进行监测
	厂区内监控点	VOCs（以非甲烷总烃计）	1 次/年	
废水	生活污水排放口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	1 次/年	
噪声	厂界噪声	昼间连续等效 A 声级	1 次/年	

应保留监测原始记录，每次数据应及时由专人整理、统计，如有异常，立即向上级有关部门通报，并做好监测资料的归档、备查工作，建议建设单位定期将监测数据上墙公示，接受公众监督。

10、环保投资预算

本项目总投资为 3506 万元，其中环保投资为 25.5 万元。

表 4-9 项目主要环境保护措施投资估算一览表

序号	项目		治理措施	时期	投资（万元）
1	废水	施工废水	沉淀池	施工期	2
		生活污水	化粪池	运营期	3
2	噪声	施工噪声	搭设施工围墙、高噪声设备采取隔声、降噪等措施	施工期	2
		设备噪声	生产设备采取消声、隔声、减震措施、放散管排气口设消音器	运营期	3.5
3	固废	生活垃圾	设置垃圾桶，生活垃圾委托环卫部门处理	施工期	1
		建筑垃圾	不可回收的统一清运至环卫部门指定地点堆放处置		2
		生活垃圾	设置垃圾桶，生活垃圾委托环卫部门处理	运营期	2
		工业固废	过滤器更换的滤芯、软化水制备废树脂由厂家定期回收处理；废含油抹布混入生活垃圾定期由环卫部门统一清运处理。		
4	环境风险		配备环境风险应急物资、设置事故应急设施	运营期	10
总计					25.5

11、企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项

目环境保护“三同时”制度,规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。项目竣工后,建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求,如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况,编制竣工环境保护验收报告,自主开展环境保护验收。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责,不得弄虚作假。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	无组织	VOCs (以非甲烷总烃计)、臭气浓度	加强管理,定期对阀门、法兰及其他连接件、泄压设备及其他密封设备进行巡检,如发现泄漏,及时修复。	非甲烷总烃厂区内监控点和厂界无组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB 35/1782-2018)表 2 和 3 排放监控浓度限值(厂界非甲烷总烃 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$,厂区内监控点非甲烷总烃 $\leq 8.0\text{mg}/\text{m}^3$);非甲烷总烃厂区内监控点处任意一次浓度值排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中标准限值(厂区内监控点处任意一次浓度值 $\leq 30.0\text{mg}/\text{m}^3$);臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)表 1 中的标准值
地表水环境	DW001 污水排放口/员工生活污水、软化水制备浓水	pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	经化粪池处理后接入园区市政污水管网,纳入霞浦县台水中心污水处理厂处理达标排放;	执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准,其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准
声环境	生产机械、运输设备	等效 A 声级	优先选用低噪声设备及工艺,合理布局,设备采取减震、隔声等降噪措施;	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值(昼间:65dB,夜间 55 dB)
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	员工生活垃圾统一收集,交由当地环卫部门处置;过滤器更换的滤芯由厂家定期回收处理;废含油抹布混入生活垃圾定期由环卫部门统一清运处理。			
土壤及地下水污染防治措施	装置区地面采取水泥硬化防渗处理, LNG 储罐区设置混凝土围堰等防渗措施			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	编制应急预案并备案、配备应急物资;			
其他环境管理要求	<p>①要求建设单位按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发〔1999〕24 号)和《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监〔1996〕470 号)等文件要求,进行排污口规范化设置工作。</p> <p>②项目竣工后,建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求,如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况,编制竣工环境保护验收报告,自主开展环境保护验收。</p> <p>③根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942—2018)、《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版)等相关规范要求,本项目属于登记管理行业,及时填报完成固定污染源排污登记表。</p>			

六、结论

项目的建设符合产业政策，符合选址要求，项目建设具有较好的社会、经济效益；本项目运营期采取行之有效的污染防治措施，污染物做到达标排放，对当地环境影响较小；项目建设基本不会改变项目所在地的环境功能区划。项目在采取本报告提出的污染防治措施，认真执行环保“三同时”制度，加强环境管理的前提下，从生态环境影响角度分析，项目建设可行。

福州壹澜环保科技有限公司

2024年4月

霞浦三沙 LNG 储配站项目 环境风险专项评价

二〇二三年十一月

1、总则

本评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169--2018）、《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》环发[2005]152号、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的要求，从环境保护方面分析项目主要危险性物质、生产设施、环保设施发生事故性风险对周围环境质量的影响情况，并据此提出相对可操作性的环境风险防范措施。

1.1 评价目的及重点

1.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的危险、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或事故（一般不包括认为破坏及自然灾害），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的影响和损害程度，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。

1.1.2 评价重点

本项目为LNG储存气化站项目，主要运输及储存液化天然气，属于易燃物质，发生火灾的危险性较高，具有较大的潜在危险性。如不采取有效措施，一旦发生爆炸或泄漏，势必将危机周围人群的安全以及周边环境。因此，本次风险评价工作重点如下：

（1）根据项目具体情况进行风险识别、源项分析。

（2）液化天然气属于易燃物质，发生火灾的危险性较高，对天然气火灾产生的次生/伴生污染物对周围环境产生的影响进行定量预测。

1.2 编制依据

1.2.1 法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）。

1.2.2 法规、政策

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (2) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号，2012年7月3日）；
- (3) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（国发[2012]98号）。

1.2.3 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

1.3 评价工作程序

评价工作程序见图 1.3-1。

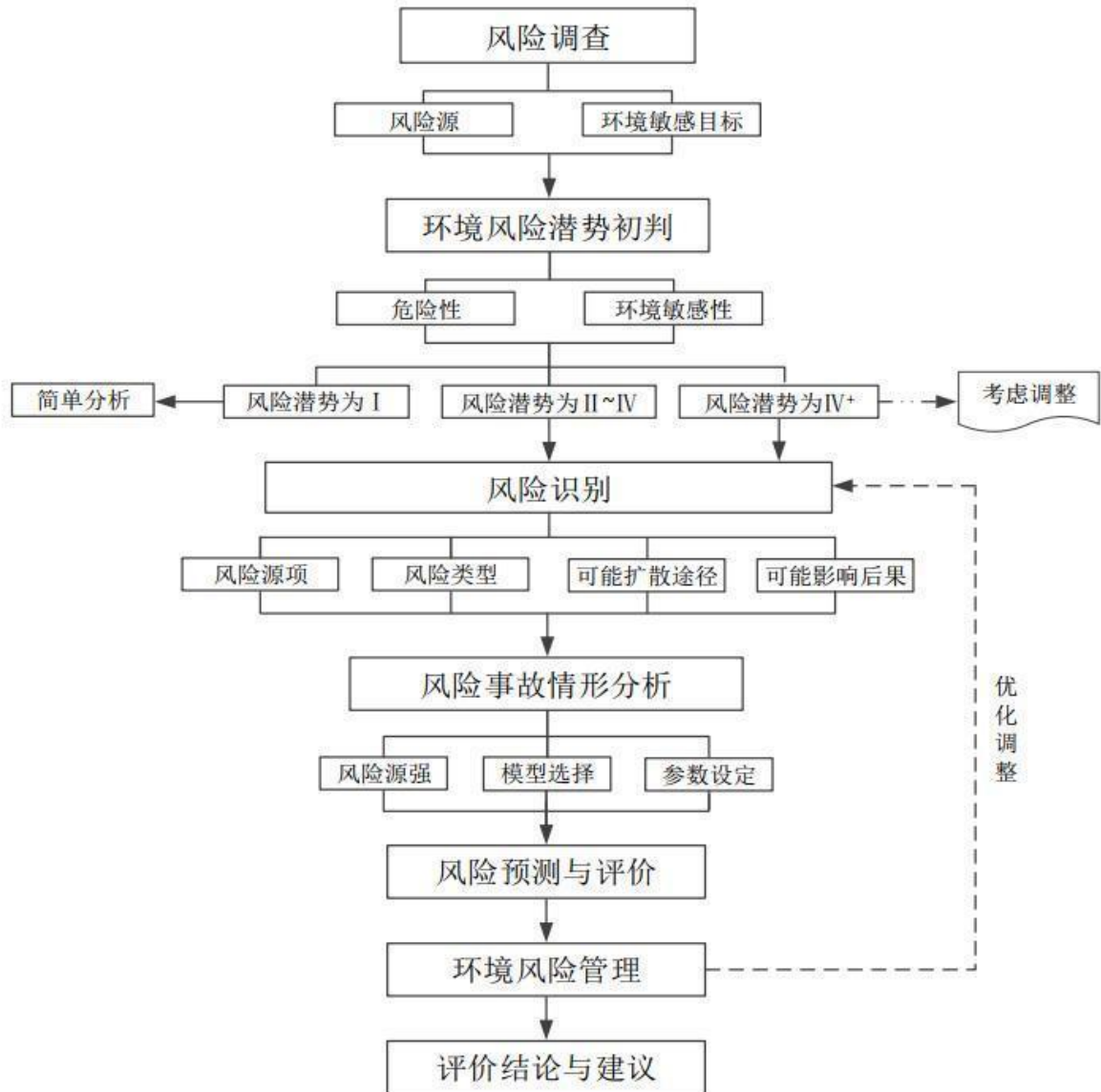


图 1.3-1 评价工作程序

1.4 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。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，按照表 1.4-1 确定评价工作等级。

表 1.4-1 评价工作等级划分

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。

根据环境风险潜势初判可知，项目危险物质数量与临界量比值 ($Q=8.8821$, $1 \leq Q$)

<10)、行业及生产工艺 (M=15 分, 10<M≤20 即 M2)、危险物质及工艺系统危险性(P) 分级 (P3)、环境敏感程度(E)的分级 (大气环境敏感程度分级: E1), 本项目环境风险 潜势划分为III级。评价工作等级为二级评价。

1.5 评价范围

项目风险评价为二级; 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 项 目环境风险评价范围为距项目边界 5km 范围内。项目环境风险评价范围详见附图 3。

2、风险识别

(1) 物质危险性识别, 包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、 污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(2) 生产系统危险性识别, 包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产 设施, 以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别, 包括分析危险物质特性及可能的环境风险 类型, 识别危险物质影响环境的途径, 分析可能影响的环境敏感目标。

2.1 物质危险性识别

本项目的环境风险物质涉及柴油、液化天然气 LNG、加臭剂四氢噻吩, 另伴生/次 生污染物有 CO。

LNG 属于液化烃, 其组成绝大部分是甲烷, 天然气经过低温液化后即得到液化天 然气。液化天然气的储存温度为-196℃。人体接触低温的液化天然气易引起冻伤。液化 天然气具有低温、易挥发、易燃易爆, 并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电 荷集聚性。泄漏的液化天然气很容易挥发, 单位体积的液化天然气汽化后, 体积将扩大 625 倍, 当天然气体积浓度为 5%~14%时就可以被引燃或引爆。液化天然气属低毒性物 质, 但空气中甲烷浓度过高可使人因缺氧引起窒息。

本项目各风险物质的理化性质详见下表。

表 2.1-1 液化天然气(甲烷)理化性质及危险特性表

标 识	中文名: 天然气[含甲烷, 液化的]; 液化天然气		危险货物编号: 21008
	英文名: Liquefied natural gas, LNG		UN 编号: 1972
	分子式: /	分子量: 16g/mol	CAS 号: 8006-14-2
理	外观与性状	无色无臭液体。	

化 性 质	熔点(°C)	/	相对密度(水=1)	0.4377	相对密度(空气=1)	0.55
	沸点(°C)	-162	饱和蒸气压(kPa)		/	
	溶解性	不溶于水, 溶于多数有机溶剂				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	/				
	毒性	LD ₅₀ : LC ₅₀ :				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成, 其性质与纯甲烷相似, 属“单纯窒息性”气体, 高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区, 安置休息并保暖; 当呼吸失调时进行输氧; 如呼吸停止, 应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物, 然后立即进行口对口人工呼吸, 并送医院急救; 液体与皮肤接触时用水冲洗, 如产生冻疮, 就医诊治。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		/	
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)		14(室温时); 13(-162°C)	
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限(v%)		5(室温时); 6(-162°C)	
	火灾危险性类别	甲 A				
	危险特性	极易燃; 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, 而是沿着液面或地面扩散, 吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热, 形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况, 但在可见雾的范围之外, 仍有易燃混合物存在。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°C左右, 就变得比空气轻, 开始向上升。液化天然气遇水生成白色冰块, 冰块只能在低温下保存, 温度升高即迅速蒸发, 如急剧扰动能猛烈爆喷。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度(-160°C)下用绝缘槽车或槽式驳船运输; 用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160~-164°C)下储存, 远离火种、热源, 并备有防泄漏的专门仪器; 钢瓶应储存在阴凉、通风良好的专用库房内, 与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。 泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤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。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。				
	灭火方法	切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				

表 2.1-2 四氢噻吩的理化性质及危险特性表

化学品中文名	四氢噻吩 tetrahydrothiophene; CASNo.110-01-0	
理化特性	Ph 值:	熔点(°C):-96.2
	相对密度(水=1):1.00	沸点(°C):119
	相对密度(空气=1):无资料	饱和蒸气压(kPa):无资料
	燃烧热(kJ/mol):无资料	临界温度(°C):无资料
	临界压力(MPa):无资料	辛醇/水分配系数:无资料
	闪点(°C):12.8	引燃温度(°C):无资料

	爆炸下限[% (V/V)]:无资料	爆炸上限[% (V/V)]:无资料
	最小点火能(mJ):无资料	最大爆炸压力(MPa):无资料
	外观与性状:无色液体。 溶解性:不溶于水,可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。 主要用途:用作溶剂、有机合成中间体。	
危险性概述	危险性类别:第 3.2 类中闪点易燃液体 侵入途径:吸入、食入、经皮吸收; 健康危害:本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时,出现运动性兴奋、共济失调、麻醉,最后死亡。慢性中毒实验中,小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。 环境危害:对水体可造成污染。燃爆危险:本品易燃。	
急救措施	皮肤接触:脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 食入:饮足量温水,催吐。就医。	
消防措施	危险特性:遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。 有害燃烧产物:一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫。灭火方法:喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。	
泄漏应急处理	应急行动:迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。 切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。	
操作处置与储存	操作处置注意事项:密闭操作,局部排风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),戴安全防护眼镜,穿防毒物渗透工作服,戴橡胶耐油手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项:储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	
接触控制/个体防护	最高容许浓度:中国 MAC(mg/m ³):未制定标准; 前苏联 MAC(mg/m ³):未制定标准; 工程控制:密闭操作,局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护:空气中浓度较高时,建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护:戴安全防护眼镜。身体防护:穿防毒物渗透工作服。 手防护:戴橡胶耐油手套。 其他防护:工作现场严禁吸烟。工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
稳定性和反应活性	稳定性:稳定聚合危害:不聚合; 禁配物:强氧化剂;	
毒理学资料	急性毒性:LD50:无资料; LC:27000mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)50	
运输信息	危险货物编号:32111UN; 编号:2412; 包装标志:易燃液体包装类别:II 类包装; 包装方法:小开口钢桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。	

运输注意事项:运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

表 2.1-3 轻柴油的理化性质及危险特性表

第一部分：危险性概述			
危险性类别：	第 3.3 类高闪点 易燃液体	燃爆危险：	易燃
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分：理化特性			
外观及性状：	稍有粘性的棕色液体。	主要用途：	用作柴油机的燃料等。
闪点(℃)：	45~55℃	相对密度(水=1)：	0.87~0.9
沸点(℃)：	200~350℃	爆炸上限%(V/V)：	4.5
自然点(℃)：	257	爆炸下限%(V/V)：	1.5
溶解性：	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。		
第三部分：稳定性及化学活性			
稳定性：	稳定	避免接触的条件：	明火、高热
禁配物：	强氧化剂、卤素	聚合危害：	不聚合
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳		
第四部分：毒理学资料			
急性毒性：	LD ₅₀	LC ₅₀	
急性中毒：	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒：	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。		
刺激性：	具有刺激作用		
最高容许浓度	目前无标准		

2.2 生产系统危险性识别

本项目的工艺过程包括 LNG 装卸、储存、气化等。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，建设地点较为潮湿，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，本项目发生风险物质泄漏导致火灾、爆炸是主要风险，物料泄漏扩散会对周围大气环境产生影响。

本项目危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量见下表，危险单元分布情况见图 2.2-1。

表 2.2-1 危险单元划分及单元内危险物质一览表

序号	危险单元	危险物质名称	最大存在量/t	泄漏影响途径	是否可能引发火灾/爆炸
1	2 个 100m ³ LNG 储罐 (LNG 以甲烷表征)	甲烷	84.82	气	是
2	发电机房	柴油	0.296	液相	是
3	加臭装置	四氢噻吩	0.2	气	是

可知，本项目重点风险单元为 2 个 100m³LNG 储罐。

2.2.1 生产装置危险性分析

(1) 泄漏事故

本项目生产过程中发生风险物质泄漏事故的原因主要有：储罐发生泄漏；BOG 压缩机、输送泵、气化器等设施故障导致泄漏；物料输送滚到阀门、法兰及丝扣等故障发生泄漏等。

由于 LNG 沸点极低，且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体挥发至大气环境中，对地表水、地下水水质的直接影响很小。

(2) 火灾爆炸事故

①LNG 属于易燃易爆物质，所有易燃易爆物料均置于密闭的容器和管道中，但如果管道、阀门、容器、机泵和其它设备、设施等损坏或密封失效，引起泄漏释放出可燃物料遇明火、静电火花或高热将造成火灾、爆炸事故。

②生产过程中，物料在设备管道的输送流动时，与容器、管道摩擦分离产生的静电电荷，如果不能及时有效的消除，将引起静电荷积聚，发生放电反应，易导致火灾、爆炸事故。

③该项目生产过程中的压力容器和压力管道，如结构不合理，材质不符合要求；焊接质量差；管道超压运行，致使管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏。当管道超压时，不能自动泄压；或操作失误等原因，有可能引起物理爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

2.2.2 厂内贮存及管道输送过程的风险

本项目物料都是通过管道进行输送的，它们属于易燃易爆物质，所以管道输送过程也存在着一一定的泄漏、火灾和爆炸风险。化学品贮存及输送过程中风险特征见下表。

表 2.2-2 化学品贮存及输送过程风险特征一览表

风险类型	危害	原因分析
------	----	------

跑、冒、滴、漏	污染大气环境、地表水环境、地下水环境	罐破裂、管道破损、操作失误
火灾、爆炸		电击、明火等引发火灾、爆炸

2.2.3 事故引发的伴生/次生事故分析

本项目主要危险物质 LNG、柴油、四氢噻吩等，从其物性特点以及发生的事故案例来看，本项目事故风险为燃烧、爆炸和化学品泄漏的特点。

本项目涉及易燃易爆物质，一旦发生泄漏，遇明火极易爆炸起火。燃烧又使泄漏物转化为 CO 等燃烧不完全产物进入大气，影响周围的大气环境。

2.3 危险物质向环境转移的途径识别

事故情况下发生危险物质扩散途径主要有：

- (1) 天然气气化站管道腐蚀或操作不当发生泄漏事故，造成物料进入大气环境。
- (2) 天然气泄漏时未及时消除遇明火导致火灾爆炸事故，产生的燃烧废气进入大气环境或者消防废水携带污染物对外界水环境产生影响。

2.4 环境风险敏感目标调查

环境风险保护目标重点考虑气化站 5km 范围内的现状敏感目标(评价范围内分布敏感目标角度，本次评价选择较近距离及代表性敏感目标，以项目中心为坐标原点)。敏感目标见下表及附图 3。

表 2.4-1 敏感目标一览表

环境要素	序号	保护目标名称	坐标/km		相对本项目方位	与项目边界最小距离 (m)	保护级别
			X	Y			
大气环境、环境风险	1	牛店	98	81	东北	64	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	2	石头鼻村	152	-109	东南	95	
	3	垌头村	-467	215	西北	445	
	4	小皓村	1802	-15	东	1230	
	5	古桶村	4063	-104	东	3658	
	6	浮山村	-1971	-474	西	1875	
	7	青岙村	-4422	-1145	西南	4501	
	8	东山村	-1724	657	西北	1299	
	9	墩后村	-4747	466	西	3653	
	10	芦阳村	-3023	3007	西北	3583	
	11	三坪村	-1355	2828	西北	2749	
	12	单斗村	850	1966	东北	1961	

	13	凤门村	940	4395	东北	4220	
	14	凤楼村	2596	3264	东北	3491	

3、环境风险评价等级及评价范围

3.1 环境风险潜势和评价工作等级

3.1.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算公式如下：

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

式中：

q_1 、 q_2 … q_n —每种危险物质最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 … Q_n —每种危险物质相的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目涉及的危险物质为液化天然气 LNG、柴油、四氢噻吩。

柴油主要用于应急发电的柴油机组。经调查，储备的柴油桶最大容积为 400L，按照最高 0.85 的装填率，最大柴油储存量为 340L，相对密度为 0.87kg/l，最大充装 296kg。

LNG 主要成分为甲烷、乙烷丙烷和氮气等。一般组成比例为摩尔百分比：甲烷占 98.29%，乙烷占 0.53%，丙烷占 0.07%，氮气占 1.11%；质量百分比甲烷 96.92%，乙烷 0.98%，丙烷 0.19%，氮 1.91%；可见甲烷属于其中的最主要成分，本评价以甲烷来表征。

本项目设计 2 个 100m³ LNG 储罐，液化天然气密度为 0.4241t/m³，设计充装系数为 1.0 则本项目 LNG 储存量最大为 84.82t。气化区的液化气本质上来源于储罐，在计算区域内的数值一般在储罐容量的 5% 以下，本评价按照最大设计量计算时，管道中残余量小于设计量与实际充填量的差值，因而不重复计算管道中的滞留天然气。

本项目作为气化站，气化区输出时需要在燃气中加注加臭剂四氢噻吩，最大储存量为 0.2t，临界量为 50t。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 筛选环境风险物质，项目环境风险物质 Q 值计算具体见下表。

表 3.1-1 大气环境风险物质数量与临界量比值 Q 的计算

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	危险物质 Q 值
1	LNG (以甲烷表征)	74-82-8	84.82	10	8.482
2	柴油	68334-30-5	0.296	2500	0.0001
3	四氢噻吩	110-01-0	0.2	50	0.4
项目 Q 值Σ					8.8821

因此本项目 Q 计算值为 8.8821, 本评价设定 $1 \leq Q < 10$ 。

3.1.2 行业及生产工艺(M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M \leq 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目储气区(不含加气站的气库)项目, 涉及到液化天然气的贮存, 分别涉及天然气气库涉及危险物质的使用, 柴油和四氢噻吩储存区涉及危险物质的使用。

表 3.1-2 行业及生产工艺 M 值计算结果一览表

行业	评估依据	分值	企业情况	评估结果
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	不涉及	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10	涉及 LNG 储罐	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及柴油和四氢噻吩储存区	5
<p>^a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$;</p> <p>^b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。</p>				

因此得分为 15 分, $10 < M \leq 20$ 即 M2。

3.1.3 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《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.2 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 3.1-3 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=8.8821 < 10$, 行业及生产工艺得分 15, 为 M2, 因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3。

3.1.4 环境敏感程度(E)的分级

(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, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区。通过调查, 本项目周边 500m 范围内涉及居民区有牛店自然村、石头鼻村和垅头村, 居民人数约 6400 人; 在边界 5km 内, 涉及霞浦县牛店、石头鼻村、垅头村、小皓村、古桶村、浮山村、青岙村、东山村、墩后村、芦阳村、三坪村、单斗村、凤门村、凤楼村等居民点。本评价根据《霞浦县第七次全国人口普查公报》(第二号) 可知, 全县常住人口为 47.5936 万人; 其中三沙镇常住人口为 3.2929 万人; 根据调查, 项目周边 500m 范围内人口总数约为 6400 人, 因此, 大气环境敏感程度为 E1。大气环境敏感程度分级原则见表 3-4。

表 3.1-4 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, 每千米管段人口数大于 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, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人; 或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人。

(2) 地表水环境

本项目设有围堰, 因此事故情况下, 项目危险物质泄漏后, 排放至地表水的可能性极低。因此本评价重点考察项目的事故防控体系的建设情况, 不对地表水环境风险进行进一步的分析预测。

(3) 地下水环境

在物质发生泄漏后，会挥发成气体，对地下水影响相对不大，本次评价不做地下水风险评价。

3.2 环境风险潜势判断结果

(1) 风险潜势及评价等级

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺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，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 3.2-1 确定环境风险潜势。本项目大气环境敏感程度为 E1，危险物质及工艺系统危险性分级为 P3，因此判断本项目环境风险潜势为 III 级。

表 3.2-1 建设项目大气环境敏感程度特征表

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。

(2) 环境风险评价工作等级

表 3.2-2 环境风险评价工作等级划分

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。

由上表可知，本项目评价工作等级为二级，评价范围为：距建设项目边界 5km 区域范围。

4、风险事故情形分析

4.1 突发环境事件情景分析

4.1.1 国内突发环境事件统计分析

国内突发环境事件统计分析根据“突发环境污染事故的统计分析及预防策略”（环境污染与防治 2013 年，第 10 期），收集了我国 2000~2012 年发生的 200 起典型突发环境

污染事故资料，基于每类事故中的典型案例。根据污染类型，将事故分为危险化学品污染事故、重金属环境污染事故、海洋溢油环境污染事故、尾矿库环境污染事故，统计分析各类事故的发生行业、发生环节和原因。4类突发环境污染事故的发生行业及发生环节统计结果见表 4.1-1 和表 4.1-2。

表 4.1-1 突发环境污染事故的发生行业统计分析

行业	危险化学品环境污染事故发生次数/次	重金属环境污染事故发生次数/次	海洋溢油环境污染事故发生次数/次	尾矿库环境污染事故发生次数/次
石化、化工	49	10	2	/
金属采选	/	2	/	16
金属冶炼	54	13	/	2
危险化学品运输(道路、管道)	5	/	12	/
天然气、石油	8	/	4	/
轻工	4	/	/	/
废旧资源回收	/	3	/	/
电镀	/	2	/	/
其他(纺织化、医药、光纤材料等)	13	1	/	/

表 4.1-2 突发环境污染事故的发生环节统计分析

环节	危险化学品环境污染事故发生次数/次	重金属环境污染事故发生次数/次	海洋溢油环境污染事故发生次数/次	尾矿库环境污染事故发生次数/次
生产使用	30	/	4	/
储存	19	/	/	18
运输	54	/	45	/
处置	30	31	2	/

可见，石化、化工和危险化学品运输业是危险化学品环境污染事件频发的重点行业，生产使用、储存、运输、处置各个环节均有可能发生危险化学品污染事故。

各类环境污染事故的发生一般由环境违法、操作不当、交通事故、设备故障和自然灾害引起。突发环境污染事故的发生原因统计分析见表 4.1-3。

表 4.1-3 突发环境污染事故的发生原因统计分析

原因	危险化学品环境污染事故发生次数/次	重金属环境污染事故发生次数/次	海洋溢油环境污染事故发生次数/次	尾矿库环境污染事故发生次数/次
设备故障	26	1	2	6
操作不当	26	1	5	1
交通事故	43	/	9	/

环境违法	28	28	/	7
自然灾害	4	1	1	4
人为破坏	5	/	/	/
其它	4	/	1	/

(1) 突发环境事件原因分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括危险废物溢出、火灾、爆炸等几个方面，根据对同类行业的事故案例分析、生产工艺过程中各个工序的分析，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定企业突发事故情景主要为火灾、爆炸引发的次生、衍生事故以及危险废物溢出事故。

火灾的必要条件：燃烧必须具备可燃物质、助燃物质、着火源三个条件，企业内具体情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 燃烧元素

必要条件	具备物质	备注
可燃物资	工业各种有机废液	/
阻燃剂	空气	/
着火源	电火花、静电火花、高温表面、热辐射、明火、自然着火、冲击、摩擦、绝热压缩及雷击等	/

有关部门收集了我国建国以来，比较典型的工业火灾事故，损失较大的火灾爆炸事故 459 起。导致这些火灾爆炸的起因比例关系见表 4.1-5。

表 4.1-5 火灾、爆炸事故起因比例

事故起因	事故数量	事故比例
明火和违章作业	273	59.4%
电气及设备缺陷或故障	103	22.4%
静电	42	9.1%
雷击及杂乱电流	17	3.8%
其他	24	5.3%

(2) 国内同类企业事故案例

天然气生产和供应站易燃气体储存量较大，易燃气体泄漏极易引发火灾，是事故构成的最主要部分。因此，我们收集了近年来发生在国内的部分天然气生产或供应相关企业的环境风险事故，选取其中一些作为典型案例进行分析。

案例 1：2019 年 2 月 8 日晚 19 时 07 分，江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站储气罐发生泄漏引发大火。徐州消防支队先后出动 15 辆消防车、80 余名官兵赶往现场处置火情。8 日晚 19 时 50 分，20 余米高的火势被成功控制。9 日下午 16 时 30 分左右，气罐周围不时冒起的零星火苗被消防队员成功扑灭，排除了隐患。火灾

起因是由于储罐底部有 LNG 泄漏并由外来火种引燃引发火灾。

案例 2：2007 年 9 月 25 日下午 15 时 59 分，某可在加气母站槽车加气岛加气，槽车司机明知槽车正在加气，在未检查槽车加气胶管是否卸下的情况下，将拖挂放下连上车头并发动车辆，将加气机拖出约 3 米多远，致使加气机高压输气管被拉断，造成天然气泄漏。当时加气站站长及操作工及时关闭槽车车体及加气机输气阀门，制止了泄漏。加气机严重破碎、散落，没有造成人员伤亡。

(2) 突发环境事件原因分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、化学品泄漏等几个方面，根据对同类行业的事故案例分析、生产工艺过程中各个工序的分析，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定企业突发事故情景为火灾引发的次生、衍生事故。

4.1.2 企业典型突发环境事件情景分析

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，突发环境事件是指由于污染物排放或者自然灾害、生产安全事故等因素，导致污染物或者放射性物质等有毒有害物质进入大气、水体、土壤等环境介质，突然造成或者可能造成环境质量下降，危及公众身体健康和财产安全，或者造成生态环境破坏，或者造成重大社会影响，需要采取紧急措施予以应对的事件。

根据企业生产状况、产排污情况、污染物危险程度、周围环境状况及环境保护目标要求，本报告对可能存在的环境危险源及危险因素进行分析，主要考虑以下两种情景分析：

情景一：火灾事故引发的环境污染事件

情景：储罐区、输送管道等发生火灾事故，释放大量易燃气体，影响周围环境质量。

发生条件：发生火灾事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。本公司发生火灾和爆炸的原因主要见表 4.1-6。

表 4.1-6 火灾和爆炸事故原因分析

序号	事故原因	
1	明火	检修过程中违章动火作业、现场吸烟、机动车辆喷烟排火等，为导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因。
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占

		全部事故的 60%以上。
3	设备、设施质量缺陷或故障	选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷的设备设施，储运设备设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化极不正常操作而引起大量泄漏，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏。
4	工程技术和设计缺陷等	建筑物布局不合理，防火间距不够；建筑物的防火等级达不到要求；消防设施不配套；装卸工艺及流程不合理；夏季高温期间防护措施不力或冷却降温系统发生故障。
5	静电、放电	物料在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电。
6	雷击及杂散电流	建筑物的防雷设施不齐全或防雷接地措施不足；杂散电流窜入危险作业场所。
7	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等。

表 4.1-7 企业火灾或爆炸事故引发的环境污染事件情景分析一览表

风险源	污染物质	污染原因	污染范围及受体	对环境危害
LNG 储罐、输送管道等	LNG	LNG 泄漏等引发火灾、爆炸，具体事故原因详见表 4.1-6。	公司级环境事件；污染受体主要为公司内部人员和附近风险范围内居民。	污染物扩散，突然影响周围空气、地表水、地下水等。

(2) 情景二：不利气象条件引发的环境污染事件

①雨水

企业所在区域属中亚热带季风气候。冬短夏长，夏无酷暑，冬无严寒，气候温和，四季不甚明显，各地差异较大。在雨季有可能因排涝能力不足，暴雨时会产生内涝，使厂区淹水，电器受潮，环境湿度大，并可能引发二次事故。

②气温

企业所在区域夏季气温较高，厂内存在高温操作环境，在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不容易挥发。若劳动组织不合理，未做好防暑降温，操作人员会发生中暑。气温过高会使操作人员失误增加，发生事故的可能性增加。

企业所在区域冬天气温较低，相对干燥。会对操作人员的身体造成伤害，危害工人的健康。在冬季寒冷天气，有可能造成物料、水冻结，另外设备、管道也存在冻裂的可能性，易导致事故的发生，应采取一定的防寒保温措施。

③雷电

企业所在区域夏季雷暴雨天气较多，厂区的生产厂房等重点建构筑物 and 装置区域存在遭受雷击的危险，若无防雷设施或防雷设施未定期检测、损坏等，可能遭受雷击。

④地震

企业所在区域地震可能会引发泄漏以及大范围扩散，造成环境灾害。厂区建筑设计按照区域防震等级设计，以符合项目防震安全建设的要求。

⑤大风、台风

企业所在区域常年主导风向为东北风；平均风速为 2.8m/s。地域分布特点是高山风速大于河谷丘陵，风向受地形影响较大。夏、秋季可能存在台风危害，区域每年的大风日较多。生产装置及建（构）筑物若不具备抗台风条件，因大风、台风影响可能造成设备损坏、人员伤亡事故。

⑥重污染天气

如出现重污染天气，发布黄色、橙色、红色预警情况下，由于本公司主要污染物为废气，故要严格落实限（减）产，具体按照上级有关主管部门及公司重污染天气应急响应操作方案内容执行。有检修计划安排的应优先停产限产减排，确保环保设施稳定运行，加强操作管理，避免污染事故产生。

4.2 风险事故情形设定

（1）同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

（2）对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

（3）设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

（4）事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

4.3 最大可信事故

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。根据相关资料，输送管道、阀门发生泄漏的事故概率如下表。

表 4.3-1 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率（次/年）	发生频率	对策反应
管道、输送泵、阀门密封不严	$1.0 \times 10^{-1} \sim 1.0 \times 10^{-2}$	可能发生	必须采取措施
管道、储罐损坏泄漏	1.0×10^{-3}	偶尔发生	需要采取措施

管线、阀门、储罐破裂	$1.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-5}$	偶尔发生	采取对策
反应釜、储罐出现重大火灾爆炸	$1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-7}$	很难发生	注意关心

由上表可知，输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10^{-1} 次/年，即每 10 年大约发生一次。而贮罐等出现损坏泄漏事故概率 10^{-3} ，属于极少发生的事故。因此，在气化站可能发生事故的主要部位为输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，容器、管道等泄漏频率见表 4.3-2。

表 4.3-2 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm < 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50 mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

本项目 LNG 储罐采用全容罐，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-8}/a$ ，为很难发生的事故类型。全容罐是目前最先进的罐型，具有很高的安全性。主要结构包括内罐、外罐、拱顶、内部吊顶、内外罐底等结构。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 BOG 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。

因此，在定量风险评价时不考虑 LNG 储罐全面破裂泄漏的情况。

本项目环境风险影响主要是接收站内管道泄漏引起的爆炸火灾事故，因此最大可信事故选择主要考虑接收站内 LNG 储罐输出管线与阀门连接部位损坏，造成 LNG 泄漏事故以及 LNG 泄漏后遇明火发生闪火，火灾事故产生 CO 等伴生/次生污染物。由于项目设置了比较完善的连锁系统，并按事故安全型设计；设置了泄漏检测报警系统，一旦有泄漏发生，可及时发现并采取相应的措施，可以在短时间内控制泄漏事故。液化天然气一旦从管道泄漏，一部分立即急剧气化成蒸汽，剩下的泄漏到地面、水面，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，可能引起火灾及爆炸。

综上，本评价最大可信事故设定及风险预测分析以下假定事故情景进行分析预测：连接罐底的出料管道发生泄漏，管径为 250mm，泄漏模式取 10%孔径泄漏；以及罐区发生火灾伴生产生的环境风险事故。

4.4 液化天然气泄漏模拟分析

(1) LNG 泄漏所需时间

天然气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。本项目在厂区内设有 2 个 100m³ 天然气储罐。由于站内安装有自动报警装置与人员常年值守，一旦发生泄漏，自动报警设备将会自动报警，并会自动关闭所有管线的阀门，也可手动关闭其它所有管线的阀门，以保证储罐与管线内的天然气不泄漏。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏事件可定为 10min。因此管道泄漏事件设定为 10min。

(2) 泄漏后果分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，甲烷的 1 级和 2 级大气毒性终点浓度值分别为 260000mg/m³ 和 150000mg/m³。

当液态 LNG 泄漏至地面上时，最初会猛烈沸腾，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。

当溢出发生时，少量液体能产生大量气体，通常条件下 1 个体积的液体将产生 600 个体积的气体。天然气属于轻气体，必将立刻上升，随风飘散，不会长时间弥漫在泄漏原地，不会对周围人群造成致命伤害。如果没有遇到点火源时，溢出的 LNG 可能会形

成蒸气云，空气中甲烷的浓度可能会非常高，从而对溢出区附近人员、应急人员或者其他可能暴露于正在膨胀扩散的 LNG 气团中的人员造成窒息危害，且超低温的 LNG 可能会对溢出区域附近的人员和设备产生威胁，而液态 LNG 接触到皮肤会造成低温灼伤。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。

如果遇到明火，将发生爆炸、火灾，将伴生 CO 及少量烟尘等污染物，一旦发生爆炸、火灾，燃烧过程中产生的有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域的大气环境会造成不利影响，导致区域环境空气质量下降，且短时间内不易恢复。

4.5 源项分析

(1) LNG 泄漏速率

对于低温液化储罐，当裂口处位于液相空间时，尽管液体流出并可能发生闪蒸，但由于液体的流出阻力大，内压下降速度缓慢，储罐内过热液体不会发生蒸气爆炸。闪蒸所需能量来自于过热液体中所储存的能力，即 $Q = mC_p(T_0 - T_b)$ ， m 为过热液体的质量， C_p 是液体的热容， T_0 是降压前液体的温度， T_b 是降压后液体的沸点。当 Q 远远小于液体的蒸发热 ΔH_v 时，可认为泄漏的液体不会发生闪蒸，此时的瞬时泄漏量可以用流体力学的伯努利方程式计算：

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

$$W_T = Q_L \cdot t$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——泄漏系数，雷诺数 $Re > 100$ ，裂口形状按圆形（多边形），取 0.65；

A ——裂口面积，按泄漏孔径 25mm 计， 4.91cm^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， 424.1kg/m^3 ；

P ——设备内物质压力，800000Pa(设计参数)；

P_0 ——环境压力，取当地多年平均气压 101325Pa；

g ——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h ——裂口之上液位高度，按储罐高度的 1/2 计算；

t ——泄漏时间，s；本评价按照事故后及时进行封堵，10min 内切断泄漏源。

按照事故后及时进行封堵，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.2 中建议值，取物料泄漏时间为 10min 的泄漏量。经计算得出储罐区 LNG 的泄漏量估算值，见下表。

表 4.5-1 泄漏参数及源强

位置	风险物质	事故环节	裂口面积 (cm ²)	液态密度 (kg/m ³)	容器压力 (Pa)	液体在排放点以上的高度 (m)	泄漏速率 (kg/s)	持续时间 (min)	泄漏量 (kg)
罐区	LNG	储罐接管破裂	4.91	424.1	800000	1.6	7.857	10	4714.2

泄漏后，LNG 进入常温常压条件下，迅速挥发为气态进入大气，保守计算，泄漏的 LNG 全部挥发进入大气。

(2) LNG 泄漏引起火灾伴生 CO

根据甲烷的性质，泄漏后处理不当可能引发火灾爆炸。作为环境风险评价，不对火灾爆炸事故的直接影响进行风险预测，而对事故可能进入环境的伴生次生污染物进行预测分析。假设丙烷储罐泄漏，并引发火灾，泄漏的丙烷着火后发生燃烧，不完全燃烧将产生一定量的 CO。假设发生火灾事故时，整个火灾事故持续 1h 计算，泄漏的 LNG50% 燃烧，燃烧的气体中 10% 不完全燃烧生成 CO 计算。火灾伴生事故一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO} — 一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳含量，%，甲烷取 75%；

q——化学不完全燃烧值，%，1.5%~6%，在此取 6%。

Q——参与燃烧的物质质量，t/s；

根据上述经验公式及相关参数，估算出火灾事故的情景下，LNG 不完全燃烧次生/伴生的 CO 产生速率为 0.824kg/s，见下表。

表 4.5-2 不完全燃烧伴生的 CO 产生速率一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率	释放或泄漏时间	CO 产生速率
1	LNG 泄漏	100m ³ 储罐	甲烷	气	7.857kg/s	10 min	0.824kg/s

4.6 环境风险预测与评价

4.6.1 大气环境影响预测与评价

4.6.1.1 预测模型

(1) 预测模式筛选

根据风险导则，预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择核实的大气风险预测模型。采用大气环评软件 EIAProA2018 中的风险预测模块进行事故风险预测，各污染物扩散计算采用 AFTOX 模式。

(2) 大气预测主要参数的选择

本评价为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)可知，二级评价需要选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，2.14m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

本项目环境风险评价大气预测的主要参数见下表。

表 4.6-1 大气风险预测主要参数一览表

参数类型	选项	参数	
事故基本情况	事故源	事故源类型	事故源经纬度/(°)
	1	LNG 储罐泄漏	E 120°07'47.0621", N 26°55'45.0242"
	2	LNG 泄漏引发火灾次生 CO	E 120°07'47.0621", N 26°55'45.0242"
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/(m/s)	2.14	
	环境温度/°C	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F 类稳定度	
其他参数	地表粗糙度	3.0 cm	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

(3) 毒性终点浓度选取

评价选取代表性风险物质的大气毒性终点浓度见下表。

表 4.6-2 项目代表性风险物质的大气毒性终点浓度

序号	物质	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	甲烷	74-82-8	260000	150000
2	一氧化碳	630-08-0	380	95

4.6.1.2 预测结果

(1) LNG 储罐泄漏影响分析

LNG 储罐泄漏采用 SLAB 模型，预测主要结论如下：

最不利气象条件时，全部时间里，超过给定阈值的最大廓线。

各关心点处均未出现预测浓度超过甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表 4.6-3 LNG 储罐泄漏下风向不同距离处最大浓度

距离 (m)	不利气象条件	
	出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10.00	0.077882	16911
60.00	0.46729	12582
110.00	0.8567	5457.4
160.00	1.2461	3027.9
210.00	1.6355	1938
260.00	2.0249	1355.5
310.00	2.4143	1006.6
360.00	2.8037	780.21
410.00	3.1931	624.63
460.00	3.5826	512.58
510.00	3.972	429.19
610.00	4.7508	365.29
710.00	5.5296	242.41
810.00	6.3084	192.96
910.00	7.0872	157.7
1010.00	7.8661	131.61
1110.00	8.6449	111.09
1210.00	9.4237	104.09
1310.00	15.203	86.958
1410.00	15.981	77.984
1510.00	16.76	70.442
1610.00	17.539	64.023
1710.00	18.318	58.498
1810.00	19.097	53.692
1910.00	19.875	49.475
2010.00	20.654	45.744
2510.00	24.548	32.124
3010.00	28.442	23.593
3510.00	32.336	17.881
4010.00	36.23	13.895
4510.00	40.124	11.027
5000.00	43.941	8.9464

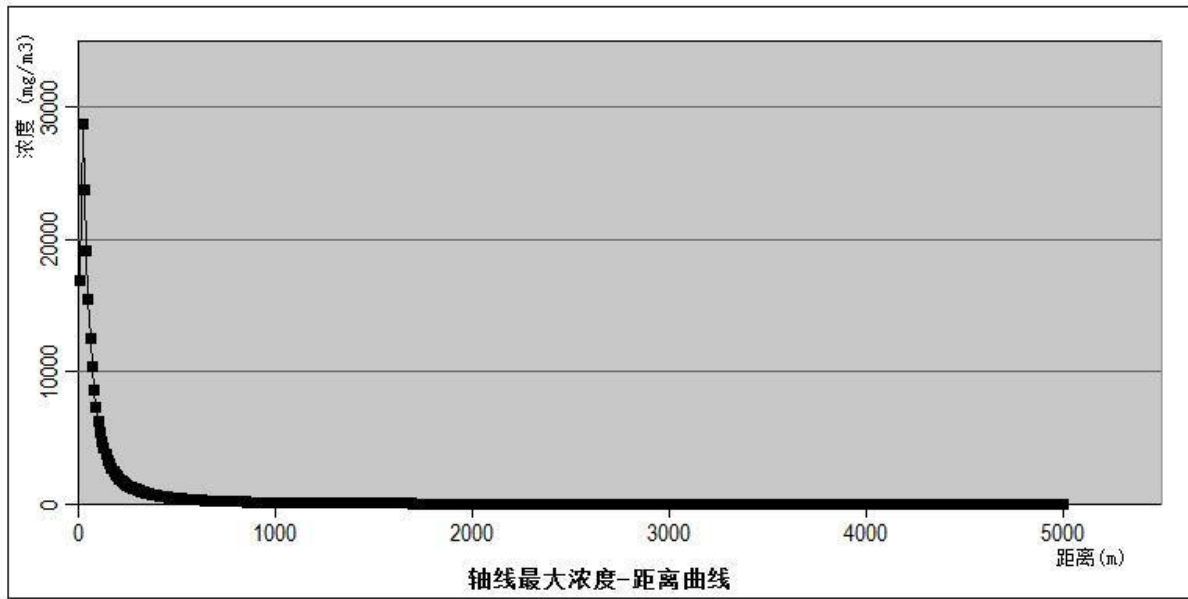


图 4.6-1 LNG 泄漏下风向轴线高峰浓度分布图（不利气象条件）

(2) 火灾次生物 CO

根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。采用 AFTOX 模型预测下风向不同距离处 CO 的最大浓度，预测主要结论如下：

最不利气象条件时，事故点下风向最大浓度为 144800mg/m^3 ，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，出现在 0.077882min。可能在下风向 10~570m 范围内达到毒性终点浓度-1(380mg/m^3)，10~1340m 范围内达到毒性终点浓度-2(95mg/m^3)。

各关心点处均未出现预测浓度超过 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表 4.6-4 CO 泄漏下风向不同距离处最大浓度

距离 (m)	不利气象条件	
	出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10.00	0.077882	144800
60.00	0.46729	9367.2
110.00	0.8567	4410.4
160.00	1.2461	3212.4
210.00	1.6355	1840.4
260.00	2.0249	1341.2
310.00	2.4143	1025.3
360.00	2.8037	812.26
410.00	3.1931	661.41
460.00	3.5826	550.44
510.00	3.972	466.27

距离 (m)	不利气象条件	
	出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
610.00	4.7508	348.78
710.00	5.5296	272.15
810.00	6.3084	219.17
910.00	7.0872	180.89
1010.00	7.8661	152.24
1110.00	8.6449	130.19
1210.00	9.4237	111.28
1310.00	10.203	98.86
1410.00	10.981	86.947
1510.00	11.76	79.389
1610.00	12.539	72.91
1710.00	13.318	67.301
1810.00	14.097	62.406
1910.00	14.875	58.101
2010.00	15.654	54.29
2510.00	19.548	40.398
3010.00	23.442	31.718
3510.00	27.336	25.844
4010.00	31.23	21.64
4510.00	35.124	18.5
5000.00	38.941	16.122

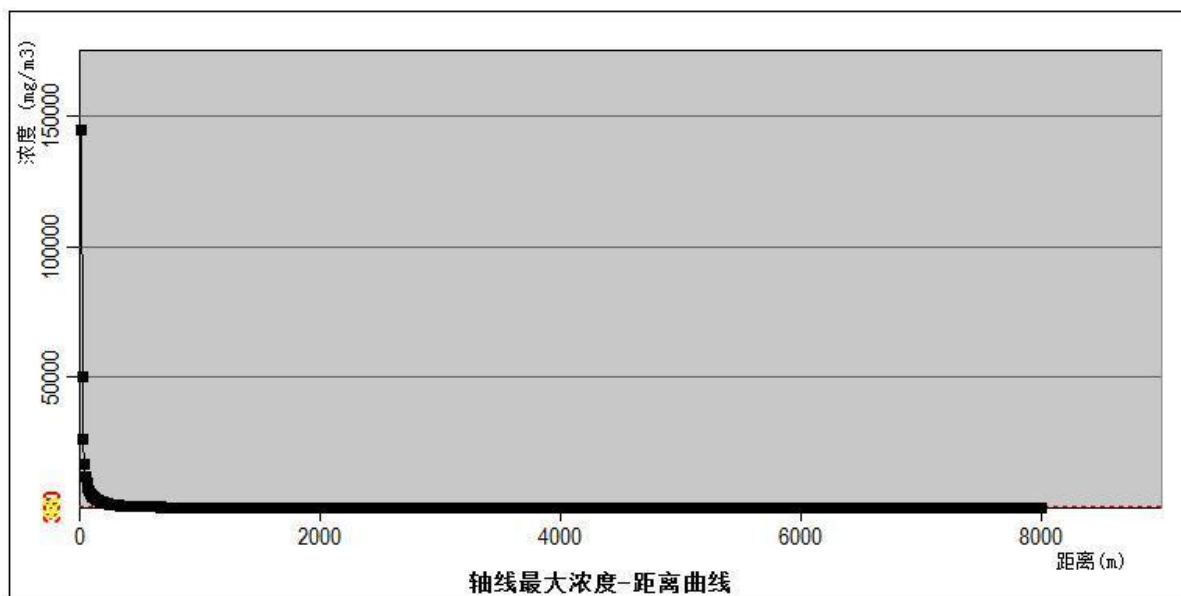


图 4.6-2 CO 下风向轴线高峰浓度分布图 (不利气象条件)

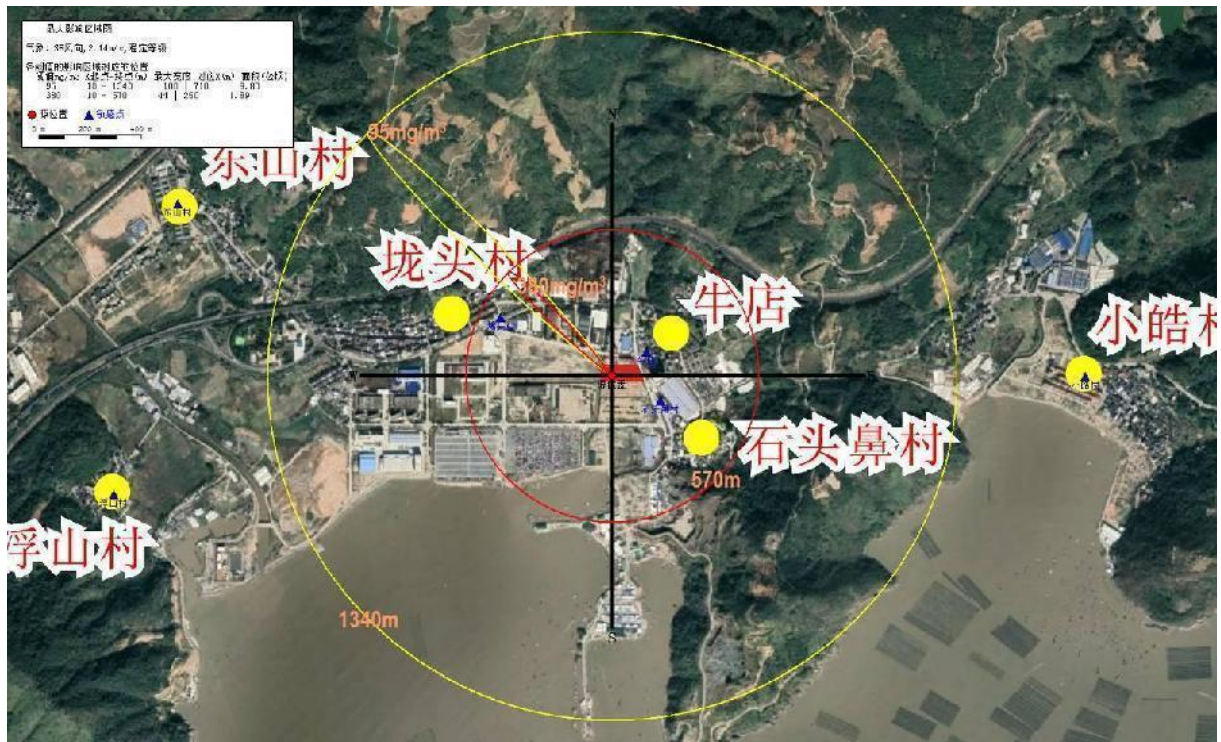


图 4.6-3 CO 毒性终点浓度影响范围 (不利气象条件)

表 4.6-5 不利气象条件下各风险物质关注浓度最远距离及时间

危险物质	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
甲烷	大气毒性终点浓度-1	260000	/	/
	大气毒性终点浓度-2	150000	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	/	/	/	/
CO	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	380	570	4.44
	大气毒性终点浓度-2	95	1340	10.43
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/	

4.6.2 大气环境风险敏感目标影响分析

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

4.7 事故废水环境影响分析

当厂区内发生火灾、爆炸等事故时，消防废水经厂区雨水收集系统收集后泵送场区内其他可利用收集池（如储罐围堰内、消防水池（其中 1 个））内暂存，正常情况下，事故消防废水经收集全部进入其他可利用收集池，不外排；考虑到不可预知的情况发生，项目事故消防废水部分无法有效收集，可能将蔓延至外环境，根据项目区域地形情况，未收集的事故废水将汇入项目东侧雨水排放管，最终汇入福宁湾(海洋)；本项目发生火灾爆炸事故时，泄漏天然气燃烧主要产生二氧化碳、一氧化碳和水，且生产装置区设备大部分为金属制造设施，可燃性较低，发生火灾爆炸事故产生的有毒有害物质较少，故本项目事故废水中污染物种类相对简单，事故废水中难分解、有毒有害物质含量低；在最不利情况下，事故废水排入外环境，经福宁湾海域自然净化及人工应急救援干预的情况下，对项目周边福宁湾海域海水水质的影响较小。

5、环境风险管理

本项目将采取所有可行的措施保护雇员、居民及环境免受事故导致的环境危害。这些措施将贯彻到储运装置及其它工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。

5.1 减少环境风险的防范措施

(1) 总体事故防范思路

①管理、控制及监督

本项目涉及到的安全、健康、环境方面的设施将按照相关规范、标准进行，同时结合业主在该行业安全生产的成功经验。项目将采用最佳的适用技术用于生产。设备管件、阀件和生产装置等将进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。

设计、施工及开车前将进行综合分析，整个运行期定期进行综合性的自我审查及监督，建立有关的安全规定，确保装置在最佳状态下运行。

②设计及施工：总图布置将按照有关安全规范，在保证足够的防火间距的情况下，合理用地。采用防火墙、消防水和围堰系统最大限度地减少火灾、泄漏和爆炸对区域外的影响。在罐区将设置完整的水消防系统。在所有可能泄漏点处安装泄漏探测系统。工艺控制采用 DCS 系统和联锁。当有害气体的浓度超过标准值时，附近的报警器将及时报警，以防止事故发生。

③生产和维护：强化工艺、安全、健康、环保等方面的人员培训要求。正确使用和妥善处置劳动保护用品。包括工作服、空气呼吸设备、便携式吸气设备及撤离车辆、防护眼镜、耳塞、手套等。

(2) 事故预防措施

废气、废水、固废治理设施在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求，选用标准管材，并做必要的防腐处理。加强治理设施的运行管理和日常维护，发现异常应及时找出原因及时维修。

站内设计应参照《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)(2018年版)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)(2018年版)的有关规定进行。严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守 GB15603-2022《危险化学品储存通则》、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)等规定；设置可燃气体泄漏报警仪；加强储罐的操作、维护维修管理；特种作业人员必须接受执证上岗；所有压力容器、可燃气体检测仪器、安全阀以及远近距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠；在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外，建议在站内安装风向标。

(3) 选址总图布置和建筑安全防范措施

① 总平面布置中，根据生产流程及各单元的生产特点和火灾爆炸危险特性，结合地形及风向等因素，在总体布置时进行优化调整，按功能分区布置，各功能区之间均设置消防通道，道路成环状布置，满足消防及安全疏散要求。同时考虑满足工艺流程通顺、管线短捷的要求，又考虑了防火防爆及安全疏散等问题。

②全厂各工序之间、各设备之间保持足够的安全距离，满足消防规范的要求。工厂与周围企业、居民区间的安全距离按《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)。

③ 厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

(4) 危险化学品运输安全措施

①化学品风险主要发生在储存、运输、使用危险化学品过程中，在储存、运输、使用过程按照《危险化学品安全管理条例》(2011年，国务院令第591号)要求执行。

②输送管道必须严格按照《工业金属管道设计规范》及其它有关的标准规范设置管廊、安全阀、切动装置，并采取防渗等措施。

③工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急手册应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通部门和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

5.2 设备安全防护设计措施

(1) 储罐的选型

双壁单容罐的内罐钢材采用低温碳钢，外壁钢材采用普通碳钢。内罐罐顶采用吊顶并悬挂于外罐拱顶上，吊顶有通气孔，使内外罐的气相连通。外壁用于储存蒸气并对珍珠岩绝热层提供支撑，不能承受内罐泄漏的丙烷/丁烷。外表面经过防腐涂漆处理后耐久性很强。保温方式为内外罐之间充有珍珠岩颗粒，由于有从内罐蒸发出的气体在珍珠岩保温空间循环，所以不必使用惰性气体。另外，在内罐与保温空间中不存在压力差。罐外周围设置圆柱形围堰。

选用双容罐能够有效的防止罐内的丙烷、丁烷泄漏，因为内罐发生泄漏时，气体会发生外泄，但由于内罐和外罐都能够独立地储存液态丙烷/丁烷，因此液态介质不会外泄，安全性相应提高。相对于其它罐型如单容罐或膜式罐等来说，全容罐具有更高的安全性。

(2) 绝热保冷

该项目低温储罐采用绝热保冷设计，绝热形式：顶部为保温棉堆积绝热，底部砌筑

泡沫玻璃砖保冷，环形空间则采用珠光砂堆积+弹性毯绝热。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) 工艺设计安全防范措施

LNG 气化站的主要设备包括 LNG 储罐及配套设备、低温管道和阀门等管件、卸车接头、气化器、加热器、调压器、流量计以及配套公用设施。必须按照设计要求，选择符合设计标准、安全可靠气化站内设备均设有低温联锁切断阀和安全阀，当设备运行参数超出设定值时，自动关闭有关设备。站内储罐进口、出口设有电动阀门或气动阀门，储罐设有安全放散阀，当储罐压力或液位达到设定值时进气阀或进液阀自动关闭，一旦超压至安全阀设定值时，安全阀自动放散，以确保储罐安全运行。站内管道上设备安全放散阀和放气阀，被放散的天然气通过放散管安全排放。接收站进、出站管道设电动阀门，当进气压力超压或上游有异常情况时自动关闭。站内管道采用优质焊接钢管、阀门及附件以减少漏气的可能性。

(4) 厂区内管线事故防范措施

对厂区管线提出以下事故防范措施建议，最大限度降低风险发生几率和影响：

①封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳曝晒等原因而导致超压；

②设置 DCS 自动报警和连锁切断设施，并设紧急事故切断阀，保证手动操作功能。一旦发生超压或泄漏，立即自动检测并送至厂内 DCS 控制系统，安全控制系统动作；

③管线在施工时全线加强焊接质量管理，按照三类质量标准要求，进行 100%焊缝拍片检查。将管线的压力等级相应提高一级，并做好管线的防腐工作；

④运输管线沿途应设有明显的警示标志，提醒过往车辆和行人注意安全；

⑤管线两侧应设火灾、事故报警电话，确保发生事故时立即与相关部门联系；

⑥应加强运输管线的检查（防泄漏、防腐蚀、阀门封闭等情况），每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防泄漏、防腐蚀以及阀门等设备的完好情况，并将巡查结果记录在案备查，一旦发现问题，巡查人员应立即向有关有关部门反映解决。

5.3 应急处置措施

(1) 发生事故后应采取以下措施

①正确分析判断突然事故发生的流量，应立即切断气源，用最快的办法切断管段上、下游的截断阀，放空天然气，同时组织人力对站区进行警戒，建立警戒区、警戒线，撤离无关人员，禁止非应急人员入内，采取措施，切断电源、火种和断绝交通，加强防范

控制措施：严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免火爆炸和事故的蔓延扩大，防止第二次灾害事故发生。

②立即将事故简要报告上级领导、生产指挥系统，若发生着火爆炸，险情严重时，先抢救伤员，并及时通知当地公安、消防指挥系统，必要组织抢救队和救护队。

③组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

④对一时不能恢复和维持正常输气生产时，应通知各用户。在停输后应利用管道内尚余的气量，针对不同用户的生产、生活特点，分情况进行限额配给，努力减少事故的间接损失。

（2）站区环境风险事故综合应急方案

①发生事故后，先是抢救伤员，同时采取防止事故蔓延或扩大的措施。险情严重时，必须组织抢险队和救护队。

②防止第二次灾害事故发生，采取措施防止残留危险物品的燃烧和爆炸：可燃气体、液体的继续泄漏；悬吊物坠落和垮塌等。

③建立警戒区、警戒线，撤离无关人员，禁止非抢救人员入内，对有毒物品和可燃气体、液体泄漏的场所，采取防毒措施，切断电源、火种和断绝交通。

（3）槽罐、储罐爆裂天然气大量泄漏的处理

当槽罐、储罐发生较大泄漏时应采取以下措施：

①正确分析判断突然事故发生的位置，用最快的办法打开截断阀，同时组织人力对天然气扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大。

②立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门进行协助处理。

③组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

※ 天然气泄漏处置：

- a. 消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。
- b. 作业时所有设备应接地。
- c. 在保证安全的情况下堵漏。
- d. 喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。

e. 禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。
f. 用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方 防止泄漏物蒸气向下水道、通风系统和密闭性空间扩散。

g. 隔离泄漏区直至气体散尽。

h. 合理通风 加速扩散。

i. 漏气容器要妥善处理 修复、检验后再用。

※ 公共安全：

a. 首先拨打安全技术标签上的应急电话，若没有合适的信息，拨打国家危险化学品登记中心电话。

b. 即隔离泄漏区至少 100 米。

c. 疏散无关人员并建立警戒区。

d. 在上风处停留，切勿进入低洼处。

e. 密闭空间加强通风。

f. 佩戴正压自给式呼吸器。穿生产商特别推荐的防护服。

g. 一般消防防护服仅用于灭火时的防护 对泄漏防护则无效

※ 防护措施：

呼吸系统防护：高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。

眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业须有人监护。

※ 燃烧爆炸处置：

火灾：若不能切断泄漏气源 则不得扑灭正在燃烧的气体。

小火：干粉、二氧化碳。

大火：水幕、雾状水。在确保安全的前提下 将容器移离火场。

※ 槽罐、公路槽车火灾时：

a. 尽可能远距离灭火或使用遥控水枪或水炮扑救。

b. 用大量水冷却容器 直至火灾扑灭。

c. 切勿对泄漏口或安全阀直接喷水 防止产生冰冻。

- d. 安全阀发出声响或储罐变色，立即撤离。切勿在储罐两端停留。
- e. 大火，使用遥控水枪或水炮远距离灭火，否则，立即撤离，让其自行燃烧。

※ 急救措施：

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。

5.4 应急监测

建设单位应根据环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号文）要求，配备大气、水环境特征污染物监控设备。编制日常和应急监测方案，编制风险应急预案，并定期演练，减少风险事故的发生，完善风险事故应急处理。根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）的要求，本项目应急监测的内容如下：

（1）布点原则

采样断面(点)的设置一般以突发环境事件发生地及其附近区域为主，同时必须注重人群和生活环境，重点关注对饮用水水源地、人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响，并合理设置监测断面(点)，以掌握污染发生地状况、反映事故发生区域环境的污染程度和范围。

对被突发环境事件所污染的地表水、地下水、大气和土壤应设置对照断面(点)、控制断面(点)，对地表水和地下水还应设置消减断面，尽可能以最少的断面(点)获取足够的有代表性的所需信息，同时须考虑采样的可行性和方便性。

（2）采样范围或采样断面(点)的确定

对地下水的监测应以事故地点为中心，根据本地区地下水流向采用网格法或辐射法布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水流的上方向，设置对照监测井采样；在以地下水为饮用水源的取水处必须设置采样点。

对大气的监测应以事故地点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

对土壤的监测应以事故地点为中心，按一定间隔的圆形布点采样，根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集对照样品，必要时在事故地附近采集作物样品。

(3) 采样频次的确定

采样频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时，采样频次可适当增加，待摸清污染物变化规律后，可减少采样频次。依据不同的环境区域功能和事故发生地的污染实际情况，力求以最低的采样频次，取得最有代表性的样品，既满足反映环境污染程度、范围的要求，又切实可行。

(4) 现场采样记录

现场采样记录是突发环境事件应急监测的第一手资料，必须如实记录并在现场完成，内容全面，充分利用常规例行监测表格进行规范记录，至少包括如下信息：

A、事故发生的时间和地点，污染事故单位名称、联系方式。

B、现场示意图，如有必要对采样断面(点)及周围情况进行现场录像和拍照，特别注明采样断面(点)所在位置的标志性特征物如建筑物、桥梁等名称。

C、监测实施方案，包括监测项目(如可能)、采样断面(点位)、监测频次、采样时间等。

D、事故发生现场描述及事故发生的原因。

E、必要的水文气象参数(水温、水流流向、流量、气温、气压、风向、风速)。

F、可能存在的污染物名称、流失量及影响范围(程度)；如有可能，简要说明污染物的有害特性。

G、尽可能收集与突发环境事件相关的其他信息，如盛放有毒有害污染物的容器、标签等信息，尤其是外文标签等信息，以便核对。

H、采样人员及校核人员的签名。

(5) 跟踪监测采样

污染物质进入周围环境后，随着稀释、扩散和降解等作用，其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，常需要进行连续的跟踪监测，直至环境恢复正常或达标。

5.5 事故应急防控措施

5.5.1 事故应急池设置

根据 GB/T50483-2019《化工建设项目环境保护工程设计标准》第 6.6.1 条“6.6.1 化工建设项目应设置应急事故水池。”及第 6.6.3 条“1、水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定”及第 6.6.3 条的条文说明，参照

Q/SY08190-2019《事故状态下水体污染的预防与控制规范》，本项目的应急事故废水池容积计算也参照后者的计算公式，如下：

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

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故物料量，一个罐组或一套装置的物料量， m^3 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

(1) 漏物料量 V_1 车间泄漏物料量以装置中物料最大储罐，LNG 储罐天然气泄漏后迅速气化，LNG 储罐物料量按 0 计。

(2) 消防水量 V_2

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 可知，可燃液体罐区的消防用水量应按火灾时消防用水量最大的罐组计算，其水量应为配置泡沫混合液用水及着火罐和邻近罐的消防用水量之和。各单元消防水量见下表。

表 5.5-1 消防水用量计算表

罐组名称	冷却水供给强度 ($L/min \cdot m^2$)		时间 (h)	单罐罐壁表面积 (m^2)	总罐壁表面积 (m^2) (2 个计)	冷却水量 (m^3)
	着火罐	临近罐				
天然气储罐区	9	$9 \times 1/2$	3	155.55	233.325	377.98
着火罐供水强度 $9L/min \cdot m^2$ (罐壁表面积)，邻近罐 $9L/min \cdot m^2$ (罐壁表面积的 $1/2$)，最不利情况为中间罐着火，另外两侧罐按罐壁表面积的 $1/2$ 计						

(3) 转移物料量 V_3

天然气罐区主要以围堰形成的可利用容积计算，项目设置围堰长 24m、宽 16.5m、高 1.2m，总容积为 $475.2m^3$ 。

(4) $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$ 项目泄漏物料、消防废水量及转移物料量情况，详见下表。

表 5.5-2 泄漏物料、消防废水量、转移物料表

序号	装置名称	泄漏物料 V_1 (m^3)	消防水量 V_2 (m^3)	转移物料 V_3 (m^3)	$V_1 + V_2 - V_3$ (m^3)
1	天然气储罐区	0	377.98	475.2	-97.22 (取 0)

(5) 进入的生产废水 V_4

一旦发生应急事故，将立即停产，不会继续产生生产废水，已产生的废水经管网流入废水处理站前端集水池，故无必须进入收集系统的生产废水量。本项目 $V_4 = 0m^3$ 。

(6) 降雨量 V_5

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。 $V_5 = 10qF$ ，其中 $q = qa/n$ ，日平均降雨量； F ：必须进入事故池的雨水汇水面积， ha 。根据统计资料，霞浦县近年来年均降雨量 q 为 $1213.5mm$ ； n ，年平均降雨日数取 100 天； F ，本项目装置区总面积为 $0.204hm^2$ （去除储罐围堰内面积），则一次降雨污染水量 $24.76m^3$ 。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5 = 0 + 0 + 24.76 = 24.76m^3$$

由上分析，事故状态下，本项目产生的事故废水量约 $24.76m^3$ ，建设单位拟在厂区雨水总排口设置集水井，并设置切断装置，防止事故废水外排；并配备应急潜污泵及输水软管，发生事故时将雨水集水井内收集事故废水抽至储罐围堰池内暂存，防止事故废水外排，可满足本项目最大事故水量要求。本评价同时要求建设单位应配套相应规模的备用柴油发电机组和污水提升泵，以便在事故发生时，确保雨水总排口处的集水池收集事故废水由泵提升外运处理。

5.5.2 三级防控措施要求

若发生火灾/爆炸等事故，消防废水外排将对周边环境造成一定程度的负面影响，建设单位应采取严格的三级防控措施来杜绝环境风险事故废水排放对外环境造成的污染事件。

①第一级防控措施

设置装置和罐区围堰及防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

②第二级防控措施

企业必须在各储罐区、装置区单元外围设置雨水收集管沟及集水井，设计相应的切断装置，一旦厂区内发生污染事故，立即启动切断装置，采用潜污泵及输水软管将雨水

和事故废水引入储罐围堰池内，切断污染物与外部的通道，将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

事故状态下首先将事故液拦在第一级防控措施的围堰内，溢流部分流入事故污水排水管和雨水管系统。在事故污水排水管和雨水管系统总出口设闸门，事故状态下闸门关闭，将事故污水抽至储罐围堰池内，储罐围堰池中的事故废水分批外运处理。本评价同时要求厂区应设有备用柴油发电机组和事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保将事故废水由泵抽出。

③三级防控措施（企业级）

三级防线主要是指在特别重大事故情形，厂区内的雨水集水池装满事故污水时，事故污水进入雨水系统即将通过雨水总排水进入外环境，此时启动污水提升泵，将雨水集水池内的消防事故废水紧急提升至场区内其他可利用收集池（如储罐围堰内、消防水池（其中1个））内暂存。

5.5.3 区域应急联动

由于突发环境事件类型较多，每类事故可能造成的后果也大小不一，单个企业配备的应急物质及装备不可能满足各类事故要求，把区域内应急装备共享更能够使有限资源得到充分发挥，目前厂区周边的主要企业为福建正祥食品有限公司、福建皓大工贸有限公司、霞浦县台水中心污水处理厂以及三沙镇人民政府等，因此以上企业应急物资作为本公司外部可依托的应急物资及装备，发生突发环境事故时可向周边单位求援；本评价建议建设单位尽快与周边企业签订应急联动协议，加强区域应急联动。

5.6 企业应急预案

本次环评要求建设单位，按照国家安全生产监督管理局发布的《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》（安监管危化字[2004]43号），《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》等相关要求，编制完善风险应急预案。应急预案包含以下内容：包括应急指挥机构、应急物资准备、事故应急处理步骤和程序、应急处理原则和预防措施等内容。“环境事件应急预案”针对水质异常、水量异常、触电事故、防台防汛事故、火灾事故、机械事故、淹溺事故等可能影响污水处理厂出水水质和生产安全的突发情况，确定了相应的处理处置程序和上报要求。

5.7 环境风险评价自查表

表 5.7-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	LNG	柴油	四氢噻吩					
		存在总量/t	84.82	0.296	0.2					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 6400 人				5km 范围内人口数 2.2929 万人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input checked="" type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input checked="" type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	+IV <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input type="checkbox"/>			地下水 <input type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法			计算法 <input checked="" type="checkbox"/>			经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>			AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>			/	
		预测结果	甲烷毒性终点浓度-2, 最远影响距离/m;							
			甲烷毒性终点浓度-1, 最远影响距离/m							
		CO 毒性终点浓度-2, 最远影响距离 1340m;								
		CO 毒性终点浓度-1, 最远影响距离 570m								
重点风险防范措施	<p>(1) 大气环境风险防范措施</p> <p>站内设计应参照《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的有关规定进行。严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603-1995)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-93)等规定;设置可燃气体泄漏报警仪;加强储罐的操作、维护维修管理;特种作业人员必须接受持证上岗;所有压力容器、可燃气体检测仪器、安全阀以及远近距离控制阀等,应按规定周期定期检验,确保安全、灵敏、可靠;在易引起误操作事故的岗位设立明显标志,在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外,建议在站内安装风向标。</p> <p>(2) 制定突发环境事件应急预案并定期演练</p>									
评价结论与建议	项目加强管理的情况下尽快察觉发生的泄漏,能采取有效措施清理泄漏现场。厂区严禁烟火,可有效避免易燃物质泄漏时发生燃烧事故,降低对大气环境的影响。									

6、小结

风险事故的后果是严重的，建设单位在建立有效的风险管理制度，持久加强安全管理，保证足够的安全投入；采取严格的安全防护技术措施，设备设施定期进行检验检测和维护保养；建立健全各项安全管理规章制度和操作规程并严格执行；加强安全教育和培训，提高作业人员的操作技能；制定事故应急救援预案并配备应急救援器材，使事故发生时能将事故损失降低到最小。项目应该严格按照企业环境风险应急预案要求，落实应急设备、器材的配备，采取相应的风险防范措施。

在采取严格的风险防范措施并建立应急预案前提下，本项目建设从环境风险角度分析是可行的，环境风险可防控。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气		颗粒物	/	/	/	/	/	/	/
		非甲烷总烃	/	/	/	0.008418	/	0.008418	+0.008418
		SO ₂	/	/	/	/	/	/	/
		NO _x	/	/	/	/	/	/	/
废水		COD	/	/	/	0.0365	/	0.0365	+0.0365
		NH ₃ -N	/	/	/	0.0036	/	0.0036	+0.0036
一般工业 固体废物		废滤芯	/	/	/	0.02	/	0.02	+0.02
		废树脂	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
危险废物		废含油抹布	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

