

建设项目生态环境影响报告表

(污染影响类)

(公示稿)

项目名称：福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目

建设单位（盖章）：福建大东海实业集团有限公司

编制日期：2026 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	24
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	49
四、主要环境影响和保护措施.....	66
五、环境保护措施监督检查清单.....	87
六、结论.....	93
环境风险专项评价.....	94
1 总则.....	95
1.1 编制依据.....	95
1.2 环境风险评价的目的和重点.....	96
1.3 环境风险评价技术路线图.....	97
2 现有工程环境风险回顾分析.....	98
2.1 现有工程危险单元及危险物质.....	98
2.2 现有工程环境风险防范措施和应急措施.....	99
3 拟建项目环境风险源调查.....	103
3.1 危险物质识别.....	103
3.2 环境敏感目标调查.....	107
4 风险潜势判定.....	109
4.1 建设项目 Q 值确定.....	109
4.2 M 值确定.....	109
4.3 建设项目 P 的分级确定.....	110
4.4 建设项目环境风险潜势划分.....	111
4.5 大气环境风险潜势划分.....	111
4.6 地表水环境风险潜势划分.....	112
4.7 地下水环境风险潜势划分.....	113
4.8 环境风险评价工作等级、评价范围.....	114
5 环境风险识别.....	114

5.1 物质危险性识别.....	115
5.2 生产系统危险性识别.....	115
5.3 危险物质向环境转移的途径识别.....	117
6 风险事故情形分析.....	118
6.1 风险事故情形设定.....	118
6.2 最大可信事故.....	118
6.3 液化天然气泄漏模拟分析.....	120
6.4 源项分析.....	121
7 环境风险预测与评价.....	123
7.1 大气环境影响预测与评价.....	123
7.2 地表水环境风险评价.....	133
7.3 地下水环境风险评价.....	136
8 风险防范措施.....	137
8.1 运营期风险防范措施.....	137
8.2 应急处置措施.....	141
8.3 三级环境风险防控措施.....	143
8.4 环境风险防范范围人员疏散和撤离计划.....	149
9 应急预案.....	151
9.1 应急预案编制要求.....	151
9.2 环境应急预案内容.....	151
10 结论.....	152
11 环境风险评价自查表.....	153
附表 建设项目污染物排放量汇总表.....	155

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目										
项目代码	2606-350112-04-01-1358798										
建设单位联系人		联系方式									
建设地点	福建省（自治区）福州市长乐县（区）松下镇（街道） 大祉村军民路 14 号福建大东海实业集团有限公司厂区内										
地理坐标	（119 度 35 分 19.208 秒，25 度 44 分 28.513 秒）										
国民经济行业类别	G5941 油气仓储	建设项目行业类别	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）-其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）								
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目								
项目审批（核准/备案）部门（选填）	福州市长乐区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	闽发改备〔2026〕0596 号								
总投资（万元）	2315.67	环保投资（万元）	78.4								
环保投资占比（%）	3.39	施工工期（月）	24 个月								
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是	用地（用海）面积（m ² ）	占地面积 8355.64m ²								
专项评价设置情况	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）》，专项评价设置原则表，本项目需要设置环境风险专项评价，详见表1.1-1。 表1.1-1 项目专项评价设置情况判定一览表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价类别</th> <th style="width: 40%;">设置原则</th> <th style="width: 40%;">项目情况</th> <th style="width: 10%;">判定结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气，且厂界外 500 米范</td> <td>本项目废气排放不含有毒有害污染物、二噁英、</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	项目情况	判定结果	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气，且厂界外 500 米范	本项目废气排放不含有毒有害污染物、二噁英、	否
专项评价类别	设置原则	项目情况	判定结果								
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气，且厂界外 500 米范	本项目废气排放不含有毒有害污染物、二噁英、	否								

		围内有环境空气保护目标的项目	苯并芘、氰化物、氯气。	
	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	本项目不产生生产废水，不涉及工业废水直排。	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的建设项目	本项目主要风险物质为液化天然气（主要成分为甲烷），其最大储存量超过临界量（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新增河道取水的污染类建设项目	本项目不设置取水口。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不属于海洋工程建设项目。	否
规划情况	《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划》于 2020 年 7 月 16 日获得福州市政府批复（榕政综〔2020〕123 号）。			
规划环境影响评价情况	《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划（2015-2030）环境影响报告书》已于 2020 年 8 月 21 日通过福州市生态环境局审查（榕环保评〔2020〕23 号）。			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 与《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划》符合性分析 用地布局： 松下组团工业用地：主要沿福北线（S201）沿线布置，有垄下地带的轻工发展区、御国山西侧的精细化工产业园区、御国山南侧临港重工业园区，以二类和三类工业用地为主，工业用地面积 629.30hm²。一类工业用地面积 57.38hm²，二类工业用地面积 369.19hm²，三类工业用地面积 202.73hm²。 产业定位：在未来的发展中重点培育和强化钢铁、机械、能源、精细化工和粮油加工以及与以上产业特点相关联的物流业（如粮油、煤炭、铁矿石等大宗散物为主）。 产业布局： 御国山南侧临港重工业园区：形成以钢铁、造船、能源和重型机械等产业特征为主的产业园区。 本项目位于松下组团工业用地，为大东海高端精品产业项目深加工配套能			

	源设施项目，不新增钢铁产能。建设的 LNG 气化站供气对象为大东海实业集团高端精品钢铁产业项目（技改扩建工程）、高端精品钢铁产业补链项目以及大东海精品钢配套的高端精品调质热处理板材项目的相关生产设备，为企业自用，不涉及外部用户。 本项目符合《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划》要求。 1.2 与《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划（2015-2030）环境影响报告书》的符合性分析 本项目与《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划（2015-2030）环境影响报告书》及审查意见符合性分析见表 1.2-1、表 1.2-2。
其他符合性分析	1.3 产业政策符合性分析 （1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号），项目属于目录中鼓励类中第七类“石油、天然气”中的第 2 类“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。因此，本项目建设符合国家产业政策。 （2）与《市场准入负面清单（2025 年版）》相符性分析 本项目不属于《市场准入负面清单》（2025 年版）中禁止准入类和许可准入类。因此，本项目建设与《市场准入负面清单（2025 年版）》不冲突。 项目已于 2026 年 6 月 1 日通过了福州市长乐区发展和改革局的备案，备案号为：闽发改备〔2026〕0596 号，备案表详见附件三。因此，项目的建设内容符合当前国家和地方的产业政策。 1.4 与《福州市国土空间总体规划》（2021-2035 年）符合性分析 本项目位于福州市滨海工业区（松下组团）大东海现有厂区红线范围内，项目位于城镇开发边界内，不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合“三区

三线”管控要求，见图 1.4-1。

1.5 与《长乐区国土空间总体规划（2021-2035 年）（分区层面）》符合性分析

根据项目所在地《长乐区国土空间总体规划（2021-2035年）（分区层面）》该规划相关内容如下：

（1）相关内容

重点打造五大产业片区，引导高端产业集聚：持续建设数字经济产业片区，提升临空经济产业片区，培育临港经济产业片区、国际医疗健康产业片区、滨江滨海文旅产业片区。

强化临港经济产业片区：加快松下融入中国—印尼“两国双园”建设，合理发展港口物流及粮食加工业，依托大东海冶金等龙头企业，转型提升精品钢铁，重点发展特种钢铁，尤其是汽车用钢铁及海洋工程用钢，为汽车、机械装备等先进制造业提供优质材料支持，鼓励发展绿色钢铁，规范废钢废铁回收，推动循环经济产业集群发展。

（2）符合性分析

本项目位于临港经济产业片区大东海厂区红线范围内，为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，不新增生产产能。建设的LNG气化站供气对象为大东海实业集团高端精品钢铁产业项目（技改扩建工程）、高端精品钢铁产业补链项目以及大东海精品钢配套的高端精品调质热处理板材项目的相关生产设备，为企业自用。本LNG气化站属于大东海钢铁产业的公用配套能源基础设施，直接服务片区内规划鼓励发展的精品钢铁、调质热处理板材补链项目，保障钢铁主体项目生产用气需求，支撑临港片区精品钢铁、特种钢铁产业落地实施，符合片区产业发展定位。

根据长乐区国土空间规划叠图（见图1.5-1），拟建项目位于大东海现有厂区内，用地属于工业用地，符合《长乐区国土空间总体规划（2021-2035年）（分区层面）》临港经济产业片区的发展目标。

1.6 选址合理性分析

本项目位于福州市滨海工业区（松下组团）大东海厂区红线范围内，根据大东海土地产权证（见附件十），项目用地为工业用地。

通过现场踏勘，本项目南侧为在建的高端精品调质热处理板材项目主厂房，北侧为空地，拟建 2#机械化综合料场，西侧为防护边坡，东侧为在建的 100MW 煤气发电项目。本项目无生产废水排放，废气、噪声、固体废物采取本报告提出的污染防治措施，对周边环境影响很小。

综上所述，项目的选址与周边环境相容，选址符合要求。

1.7 生态环境分区管控方案符合性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）、“福建省生态环境管控数据应用平台”查询结果、《关于发布福州市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（榕环保综〔2025〕1 号），本项目位于长乐区重点管控单元 4（ZH35011220010），其所在管控单元见图 1.7-1，与管控要求符合性分析见表 1.7-1~表 1.7-2。

表 1.2-1 滨海工业区松下组团总体规划（2015-2030）环评生态环境准入清单

清单类型		准入内容	符合性分析	符合性分析
空间布局约束	生态保护红线	规划范围内涉及 750.37hm ² 的国家级、省级及沿海基干林，本环评建议区内涉及的生态公益林及沿海基干林作为区域绿地予以保留，将其设为禁止开发区。	本项目位于大东海厂区范围内，该地块属于工业用地，不涉及国家级、省级及沿海基干林。	符合
	生产空间	（1）规划范围内中、北部工业区与居住区相邻的工业地块，进行工业地块生产空间管制，最大限度保留区域原有自然生态系统。 （2）钢铁产业园边界外设置 100m 环境防护带，防护带内已投产企业应做好大气等污染治理措施，南部临近大址村地块开发前应完成防护带内居民点搬迁。同时，建设港口至厂区料仓的全封闭式皮带通廊，实现港口至企业的机械化、密闭运输系统。 （3）规划仓储物流区不得设置大中型危险化学品库（大于 50m²）；设置甲类仓库的与民用建筑距离在 40m 以上；仓储物流区应制定完善的风险事故应急预案，并做好相应的事故风险防范措施。	本项目位于大东海厂区范围内，不占用钢铁产业园边界的 100m 环境防护带，与最近的敏感目标后山村（拟拆迁）的距离约 1250m，项目仅产生少量无组织废气，项目 EAG 泄压放空废气、检修（更换滤芯）产生的无组织废气量较少，VOCs 无组织排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 35/1782-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）以及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993），对周边环境影响较小。	符合
	生活空间	（1）控制松下组团开发规模，省道 201 以西的松下镇、垄下村的居住用地、行政办公用地、商业金融用地等应调出规划用地范围。 （2）临福北线边界线外 35m 范围区域不宜新建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑；同时应科学规划交通干线两侧建筑物布局。 （3）后山自然村等村庄紧邻项目环境防护距离包络线，应限制其村庄扩张，并结合规划实施启动搬迁。并将环境防护距离控制要求及时报告当地政府和建设规划部门，并配合做好环境防护距离内的规划用地控制工作以及搬迁工作。 （4）与大址村、前连村、榕岭村、规划生活居住区配套区等居住区 50m 范围内不得设置化学品仓库，大宗特气站等有毒有害物质存储场所。	大东海集团已批的防护距离为：厂区西侧、北侧设定环境防护距离 100m，厂区南侧设定环境防护距离 50m，550m³ 高炉车间设置环境防护距离 400m（距离厂界东侧最远 100m），厂界东侧其他位置设定环境防护距离 50m。本项目位于大东海厂区范围内，项目建设不会增加大东海的环境防护距离。 本项目为 LNG 气化站，建设 4 座 150m³ 液化天然气储罐及相关配套设施，建设地点位于大东海现有厂区内西南角，距离大址村、前连村、榕岭村、规划生活居住区配套区等居住	符合

清单类型	准入内容	符合性分析	符合性分析
		区 50m 以上。	
污染物排放管控	水污染物排放总量控制在 COD775.625t/a、氨氮 77.563t/a、总磷 7.756t/a、苯胺类 0.183t/a。涉及重金属污染物排放量执行区域“等量置换”或“减量置换”原则，应在本行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。	本项目不排放生产废水，未新增水污染物排放总量。	符合
	大气污染物新增排放总量：二氧化硫 1160.23t/a、氮氧化物 1130.4t/a、颗粒物 1164.7t/a。园区实行集中供热，因工艺需要必须自建供热锅炉的，必须使用天然气、电能等清洁能源。挥发性有机物新增排放量实行现役源 2 倍削减量替代。	本项目不涉及二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放。 本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，建设一座液化天然气存储站，供企业自用，天然气属于清洁能源，不涉及供热锅炉使用。 本项目新增 VOCs 排放量为 0.033t/a，实行区域内 VOCs 2 倍削减替代，根据《福州市生态环境局关于落实“奋勇争先”行动进一步服务和促进民营经济高质量发展的通知》（榕环保综〔2025〕47 号）：“对于挥发性有机污染物新增年排放量小于 0.1 吨的建设项目，无需提交总量来源说明，由市级生态环境部门统筹总量指标替代来源”。	符合
环境风险防控清单类型	(1) 严格按照规划的产业选择入驻项目。 (2) 重大危险源远离敏感目标。 (3) 加强危险品的管理监督。 (4) 杜绝一类污染物非正常排放。 (5) 编写“突发环境事故风险应急预案”。 (6) 建立应急监测体系。 (7) 长乐区政府和园区管委会协调落实事故应急池建设，严格执行“环境风险事故水污染三级防控体系”。	本项目属于大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，不属于园区禁止准入的行业，符合园区的产业规划。 本项目位于大东海厂区范围内，建设一座液化天然气存储站，供企业自用，位于厂区西南侧，远离厂界最近的敏感目标大祉村。 项目事故废水依托大东海集团现有的 6074m³ 的事故应急池，可满足事故状态应急需	符合

清单类型	准入内容	符合性分析	符合性分析
	根据调查，现有企业中大东海钢铁单独设有独立的事故应急池，容积约 5200m³，同时拟在厂区综合污水处理厂增设容积 8000m³ 的初期雨水池，也可作为极端事故情况下事故废水的应急收集。东龙、华冠等印染企业均设置了 1000~1500m³ 的事故应急池；因此，在对接福州新区规划、园区近远期用地布局和产业用地布局、雨水管网规划图，建议园区设置 1 个公共事故应急池（本环评建议池容为 3000m³，要求于 2020 年底建成），重点防控区域为钢铁机械产业园区和造船、能源、染整区、仓储物流区，区域地势西高东低，各企业的应急池应互联互通以及与园区应急联通，确保事故废水不进入外环境。事故应急池选址推荐位于松下大道和疏港大道交叉口，规划污水处理厂松下大道南侧。 (8)企业内部装置设置围堰、罐区设置防火堤以及事故应急池，制定完善的环境风险应急预案。	要。企业已建立健全环境风险防控体系，制定突发环境事件应急预案，项目建成后企业将修编应急预案，将本项目建设内容纳入全厂应急预案中，环境风险可控。	
资源开发利用要求	引进的各类项目，其生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用效率应至少达到国内同行业先进水平。	本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，建设一座液化天然气存储站，供企业自用。天然气属于清洁能源，项目建成后可提高企业清洁生产水平，且本项目运营过程中产生污染较少，选用的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用效率可达到国内同行业先进水平。	符合
	松下组团用水总量≤0.28 亿立方米	/	/
	万元 GDP 用水量≤66 立方米/万元	/	/
	万元工业增加值用水量≤65.88 立方米/万元	/	/
	农业灌溉水有效利用系数≥0.579	/	/
	城镇建设用地规模控制在 9.1km ²	/	/

表 1.2-2 滨海工业区松下组团总体规划（2015-2030）环评批复符合性分析

序号	批复要求	本项目情况	符合性分析
(一)	规划实施过程应坚持生态功能不降低、水土资源不超载、污染物排放总量不突破、环境准入不降低的原则，推动区域生态环境质量进一步改善。结合《福州新区总体规划（2018-2035）》《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》《福州市钢铁产业转型升级布局规划》及规划环评等要求，从资源环境承载力角度进一步优化产业规模及布局。	本项目位于大东海厂区范围内，对生态环境及水土资源的影响较小，不会导致生态环境功能降低，水土资源超载，本项目建成后污染物排放总量未突破园区控制总量。	符合
(二)	严格空间管控。 将省道 201 以西的松下镇居住用地及西部山体调出规划范围。落实《报告书》划定的生态红线控制和用地布局调整要求，规划区涉及的基本农田、生态公益林、沿海基干林带应作为区域开发建设的生态空间，不得挤压侵占。钢铁等大气环境影响突出的项目选址应远离居住用地。工业用地与居住用地之间应规划足够距离的环保控制带，控制带内严格限制新增居住、学校、医院等用地，妥善做好可能受影响范围内居民的搬迁安置。	本项目位于大东海厂区范围内，不涉及基本农田、生态公益林、沿海基干林带。 本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，项目环境防护带内无居住、学校、医院等敏感目标。	符合
(三)	严格环境准入。 取消规划的精细化工、能源产业，禁止引进电镀项目及电镀工序。根据区域产业发展规划，严格控制钢铁冶炼规模，引进的钢铁项目能耗、物耗、产排污应达到清洁生产国际先进水平，大气污染物执行钢铁行业超低排放限值，生产废水应全部回用不外排。严格控制新建 VOCs 排放量大的项目，加强区内企业 VOCs 的排放控制和综合整治，避免区域大气复合型污染。禁止新建、扩建印染项目，现有印染企业应提升改造，适时调整、退出。	本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，不涉及新增钢铁冶炼规模；本项目不排放生产废水。项目仅产生少量无组织废气，项目 EAG 泄压放空废气、检修（更换滤芯）产生的无组织废气量较少，VOCs 无组织排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 35/1782-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制	符合

序号	批复要求	本项目情况	符合性分析
		标准》（GB37822-2019）以及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。	
（四）	严守环境质量底线。 根据区域大气、水环境承载力，按照《报告书》意见严格控制区内污染物排放总量，并纳入当地政府污染物排放总量控制计划。	本项目不排放生产废水，仅排放少量 VOCs 无组织废气（0.033t/a），项目建成后污染物排放总量未突破园区控制总量。	符合
（五）	加快环保基础设施建设。 采取水资源梯级分质利用、中水回用等综合措施提高水资源利用率。加快园区污水收集管网建设和集中污水处理厂的升级改造，尾水排放执行行业标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002）中的一级 A 标准。配套建设固体废物的综合回收处置场所，做好固体废物的分类收集、资源化利用和安全处置。推进实施集中供热，鼓励使用清洁能源。	本项目不排放生产废水，产生的生活污水经厂内化粪池处理后排至厂区污水管网。项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，建设一座液化天然气存储站，供企业自用，满足企业生产用能需求，天然气属于清洁能源，项目建成后可提高企业清洁生产水平。	符合
（六）	加强环境监测体系和能力建设。 根据环境功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等，建立和完善大气环境、水环境、海洋环境、地下水、土壤等环境要素的监控体系。重点做好纳污海域水环境、生态环境、周边居民区大气环境的长期跟踪监测与管理，根据监测结果及时采取相应措施。	本项目已按规范制定运营期监测计划，项目建成后严格按照监测进行监测。	符合

福州市国土空间总体规划(2021-2035年)

01 市域三条控制线图

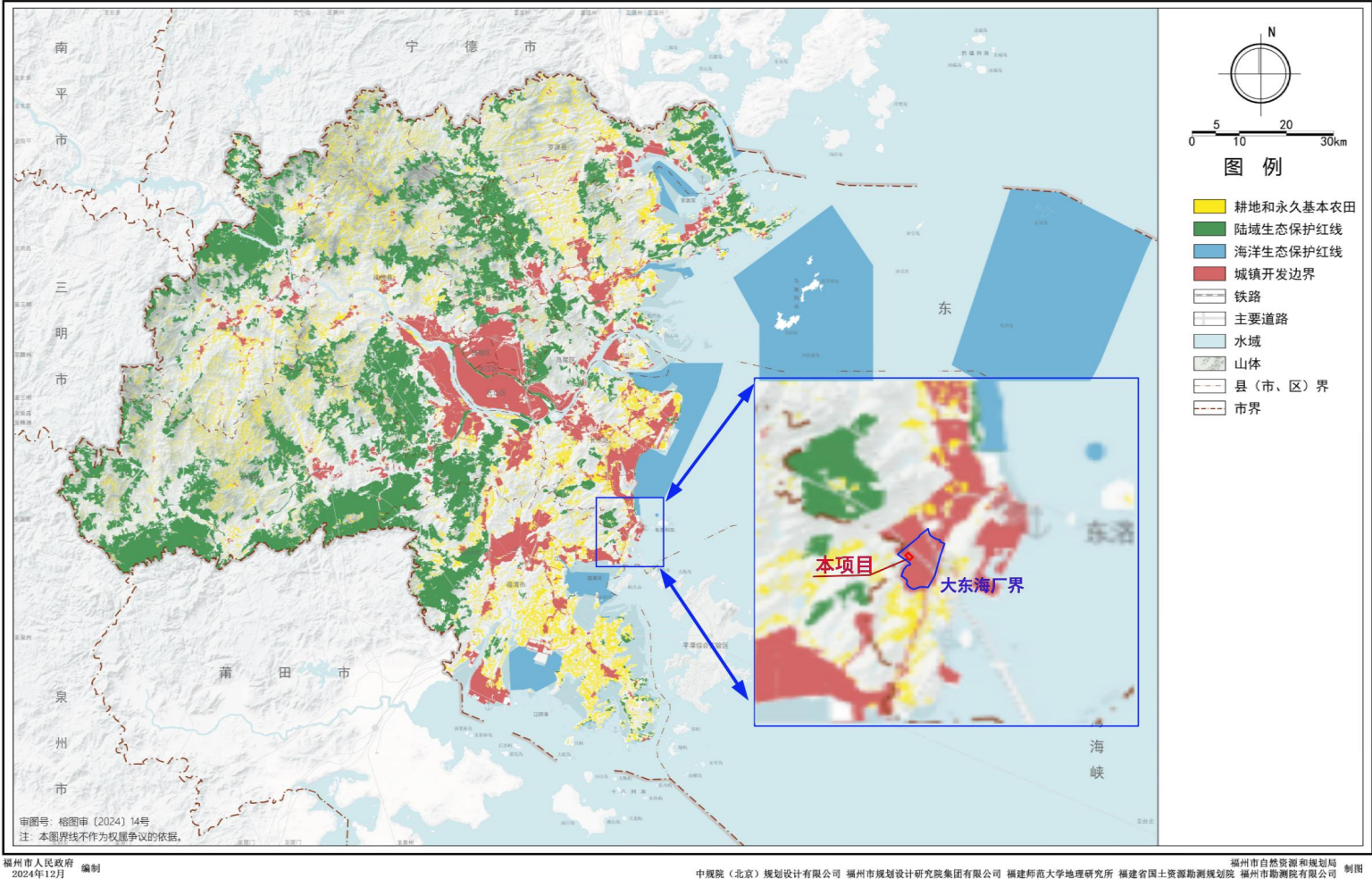


图 1.4-1 与《福州市国土空间总体规划(2021-2035)》分区叠图

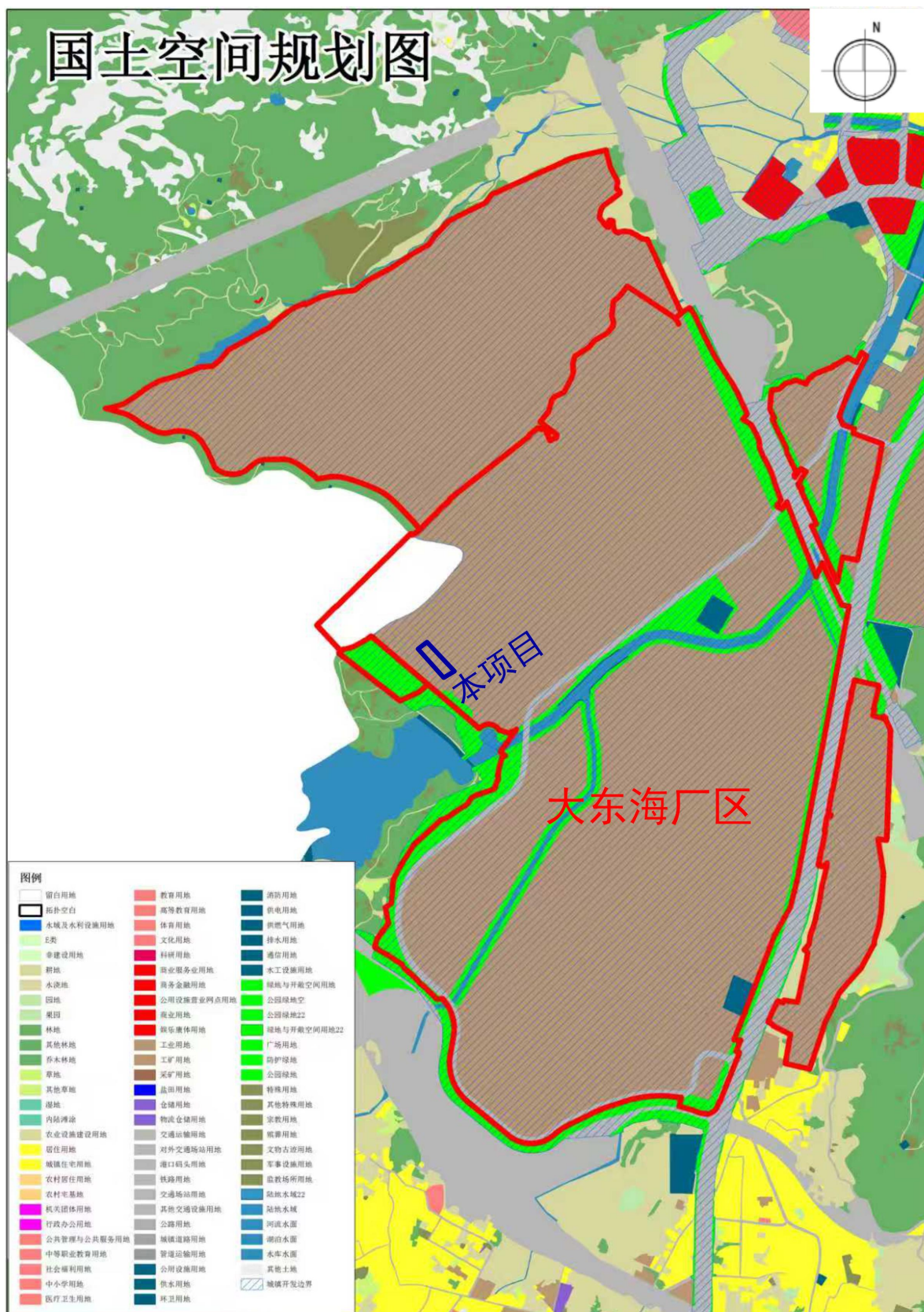


图 1.5-1 与《长乐区国土空间总体规划（2021-2035 年）（分区层面）》分区叠图

表 1.7-1 项目与福州市生态环境总体准入要求符合性分析

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
福州市	陆域 空间布局约束 一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区等区域，依照法律法规执行。 （1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。（2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生	本项目位于大东海现有厂区范围内，项目用地类型为工业用地，不涉及生态保护红线。	符合

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
	态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。（8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。（9）法律法规规定允许的其他人为活动。 2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），允许占用生态保护红线的重大项目范围：（1）党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。（2）中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。（3）国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。（4）国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。（5）为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。（6）按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。 二、优先保护单元中的一般生态空间 1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。 2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。	不涉及。	/

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
	3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照国家法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。 三、其它要求 1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物^[1]的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭	1.不涉及。 2.不涉及。 3.根据长乐区近 20 年的主要气候统计资料，长乐区多年主导风向为东北偏北风，本项目位于大东海现有厂区西南侧，大东海现有厂区位于长乐区东南方向，直线距离约 28 公里，未处于主导风向的上风向；根据长乐城市总体规划，本项目不在长乐城市建成区内。 4.本项目不属于有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目 5.本项目属于大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，建设地点位于福州市滨海工业区（松下组团）大东海现有厂区范围内。 6.本项目不属于重点重金属污染物^[1]的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造项目。也不涉及电石法（聚）氯乙烯生产工艺。 7.本项目为大东海现有工程配套燃料供应设施，项目仅排放少量的无组织废气，废气污染物排放量较小，不属于重污染项目。 8.本项目位于大东海现有厂区范围内，不涉及。 9.本项目不属于煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目。	符合

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
	消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）要求全面落实耕地用途管制。	10.本项目位于大东海现有厂区范围内，项目建设不涉及永久基本农田。	
	1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90号”等相关文件执行。	本项目无生产废水排放，生活污水通过化粪池处理后，接入厂区内已建污水管网；废气无SO₂、NO_x排放，因此本项目无需购买总量。	符合
	2.新、改、扩建涉VOCs排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs含量的原辅材料，实施新建项目VOCs排放区域内1.2及以上倍量替代。	本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，项目新增VOCs排放量为0.033t/a，实行区域内VOCs 2倍削减替代。根据《福州市生态环境局关于落实“奋勇争先”行动进一步服务和促进民营经济高质量发展的通知》（榕环保综〔2025〕47号）：“对于挥发性有机污染物新增年排放量小于0.1吨的建设项目，无需提交总量来源说明，由市级生态环境部门统筹总量指标替代来源”。	符合
	3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项	本项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。	符合

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
	目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。		
	4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。	本项目不属于氟化工、印染、电镀等行业。	符合
	5.新、改、扩建重点行业[2]建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。	本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，建设一座液化天然气存储站，供企业自用，不涉及重点重金属污染物排放，不涉及重点行业。	符合
	6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。	本项目生产不使用锅炉。	符合
	7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成 [3] [4] 。	本项目不属于水泥行业。	符合
	8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	本项目不属于化工项目。	符合
	资源开发效率要求 1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。	本项目生产不使用锅炉。	符合

适用范围		准入要求		本项目	符合性分析
			2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，不属于陶瓷行业。	符合
	海岸线	空间布局约束	1.严格限制建设项目占用自然岸线，项目选址和平面设计应当避让自然岸线。国家重大项目需要新增围填海等改变海域自然属性，以及线性工程等基础设施，渔港、陆岛交通码头、防灾减灾等民生工程，海洋生态修复等公益项目，需要建设非透水构筑物且无法避让的，可以占用自然岸线。确需占用自然岸线的建设项目，要落实集约节约利用等要求，严格进行论证，按照规定允许建设项目占用自然岸线的，应当通过整治修复等措施补充生态恢复岸线，补充长度不少于占用长度。 2.适时搬迁或取消松门、长安、小长门等闽江口内港作业区的油品、液体化工品码头功能，适度控制新建企业专用码头，推行码头共用。 3.实施港口建设分类引导和约束，严控港口重复建设。闽江口内港区重点准入对台“三通”客运项目，兼顾能源、集装箱等货运项目；福州（连江）国家远洋渔业基地核心区远洋渔业母港重点准入远洋渔业装卸码头、渔港、锚地、航道建设项目；江阴港区重点准入集装箱运输项目，兼顾散杂货、化工品和商品汽车运输项目；松下港区重点准入粮食、散杂货运输项目；罗源湾港区重点准入煤炭、矿石等散货运输项目。	不涉及。	/
	近岸海域	空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 2.强化生态保护红线区的管控，确保邻近的交通运输用海、工矿通信用海等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。强化闽江口、福清湾及兴化湾重要滨海湿地保护，禁止破坏芦苇荡等植被群落，生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离；禁止高噪音等惊扰鸟类的作业，禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。 3.江阴特殊利用区内设置排污口，需严格论证并执行污水达标排放和设置深水排放口，不得影响邻近的兴化湾水鸟省级自然保护区。	不涉及。	/

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
	4.优化调整环罗源湾区域发展定位和产业布局。大官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品，并适当控制其发展规模，不再扩大聚酰胺一体化及配套项目规模。松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目。 5.严格落实养殖水域滩涂规划，防止超规划养殖反弹回潮，进一步优化海水养殖空间布局。禁养区内和规划范围外的海水养殖予以退出；罗源湾禁养区禁止开展水产养殖，限养区不得开展网箱养殖。 6.涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。		
	1.罗源湾实行主要污染物入海总量控制。合理设置湾内排污口，化工废水应全部引至湾外排放，可门经济区污水排放落实湾外深海排放。全面推进罗源湾入海排污口排查溯源、分类整治和起步溪等入海溪流综合整治。提升罗源湾港区污染物接收处理能力。 2.实行闽江口主要污染物入海总量控制，控制闽江入海断面水质，削减氮磷入海总量。巩固深化闽江口综合整治成效，持续开展闽江口周边入海溪流水质提升行动，全面推进闽江口入海排污口排查溯源和分类整治。优化闽江口以北连江东部海域养殖结构和布局，控制养殖密度和规模。 3.全面开展福清湾入海排污口排查溯源和分类整治，加强福清湾及龙江沿岸农村生活污水、生活垃圾的收集处理处置。严格控制湾内投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。 4.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，全面开展兴化湾福州段入海排污口排查溯源和分类整治，加快推动沿岸乡镇配套污水管网建设及江阴工业区污水处理厂提标改造，湾内严格控制投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。 5.近岸海域汇水区域内城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准，	不涉及。	/

适用范围	准入要求	本项目	符合性分析
	推进沿海农村生活污水收集处理。 6.出台福州市养殖尾水排放标准，强化养殖尾水治理和排放监测监管。控制养殖规模和密度，发展生态养殖，推进传统养殖设施的升级改造，推广环保型全塑胶鱼排和深水抗风浪网箱。实施海水养殖排污口排查整治，推进分类治理及规范化设置，实施规模化养殖池塘标准化改造。 7.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。 8.闽江口内港区现有油品和危险品（液化石油气）码头搬迁前应切实保障现有油污水处理设施的有效性，搬迁后由江阴港区、罗源湾港区在对应码头设立油污水接收处理系统。其他港区的生产性油污水由码头自建油污水处理设施处理达标后排入依托城市污水处理厂，杜绝港区油污水散排。 9.提升海上环卫队伍专业化水平，强化海陆环卫无缝衔接，完善海漂垃圾收集处置设施建设，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化重点旅游岸段及罗源湾、兴化湾等重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。 10.巩固深化罗源湾、闽江口、福清湾、兴化湾等重点海湾综合治理，持续改善近岸海域环境质量。 11.加强陆海统筹和区域协同，深化闽江、敖江、龙江主要入海河流及占泽溪等入海小流域综合治理；因地制宜加强总氮排放控制，实施入海河流总氮削减工程。 12.推进省级及以上工业园区完成污水零直排建设，建设福清江阴港城经济区等一批“污水零直排”示范园区。 13.持续推进福州市美丽海湾保护与建设，到 2025 年，鉴江半岛-黄岐半岛东部海域湾区、长乐东部海域湾区建成国家级美丽海湾。		

表 1.7-2 项目与环境管控单元生态环境准入符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		拟建项目情况	符合性
ZH350112 20010	长乐区重点管控单元 4	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有印染、有色金属、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，项目位于大东海厂区红线范围，未新增用地。	符合
			污染物排放管控	1.新建（含搬迁）钢铁项目应达到超低排放水平，现有钢铁企业应按照“闽环保大气（2019）7 号”进度要求分步推进超低排放改造。 2.落实区域新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	1.大东海已完成超低排放改造。 2.本项目不产生二氧化硫、氮氧化物，新增 VOCs 排放量为 0.033t/a，实行区域内 VOCs 2 倍削减替代。根据《福州市生态环境局关于落实“奋勇争先”行动进一步服务和促进民营经济高质量发展的通知》（榕环保综〔2025〕47 号）：“对于挥发性有机污染物新增年排放量小于 0.1 吨的建设项目，无需提交总量来源说明，由市级生态环境部门统筹总量指标替代来源”。	符合

			环境风险 防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	项目位于大东海厂区红线范围，建设范围内未有企业退役。	符合
			资源开发 效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目建设一座液化天然气存储站，供企业自用，天然气属于清洁能源，项目采用电能等清洁能源，未使用高污染燃料。	符合



图 1.7-1 本项目与生态环境分区管控方案叠图

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1 项目由来 福建大东海实业集团有限公司位于福州市滨海工业区（松下组团），是一个集烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢为一体的钢铁联合生产企业。企业于 2018 年 1 月对破产后的原福建鑫海冶金有限公司进行了重整。原福建鑫海冶金有限公司的主体冶炼设备 2×450m³ 高炉、1×550m³ 高炉和 1×45t 转炉、2×50t 转炉纳入工信部第三批符合《钢铁行业规范条件》的钢铁企业名单。福建大东海实业集团有限公司对重整后的原福建鑫海冶金有限公司进行了节能、低碳、超低排放提升改造，该提升改造项目《福建鑫海冶金有限公司一期续建（产能填平补齐）工程环境影响报告书》于 2018 年 8 月 30 日通过原福州市环境保护局审批，并于 2019 年通过自主竣工环保验收，2019 年 4 月逐步恢复生产，年产生铁 175 万吨/年、钢 220 万吨/年。 2021 年 5 月 31 日，《福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁产业项目（技改扩建工程）》通过福建省生态环境厅审批（闽环评审〔2021〕2 号），主要建设内容包括：新建 2 座 1260m³ 高炉、1 座 130t 转炉（同步配套 2 台 LF 精炼炉、1 台 RH 精炼炉、2 套板坯连铸 2 机 2 流、1 套板坯连铸 3 机 3 流、1 套方坯连铸 10 机 10 流）、1 条 120 万吨/年矿渣微粉生产线、1 套年处理 60 万吨钢渣热闷破碎处理系统、1 套 135MW 煤气发电机组、1 座 18m² 球团竖炉、2#250m² 烧结机、2#1200m³ 高炉、170 万吨铸件铸造生产线、1450 板卷生产线、1 座 8 万 m³ 的转炉煤气柜、2 座 3 万 m³ 制氧机组、1 套 12MW 蒸汽发电机组、2 套 15MW 的烧结余热发电（配套 250m² 烧结机），启用续期工程停用的 1 台 200m² 烧结机 2#。高端精品钢项目建成后，全厂合计生产 523 万吨/年铁水、373.33 万吨/年钢坯，以及 151.3 万吨/年铸铁和 370.34 万吨/年钢材产品。 2022 年 6 月，高端精品钢工程部分生产线已建成试运行，包括：2 座 1260m³ 高炉、1 座 130t 转炉（同步配套 2 台 LF 精炼炉、1 台 RH 精炼炉、2 套板坯连铸 2 机 2 流、1 套方坯连铸 10 机 10 流）、1 条 120 万吨/年矿渣微粉生产线、1 套年处理 60 万吨钢渣热闷破碎处理系统、1 套 135MW 煤气发电机组；1 座 8 万 m³ 的转炉煤气柜、1 座 3 万 m³ 制氧机组、1 套 12MW 蒸汽发电机组、1 套 13MW 的烧结余热发电（配套 250m² 烧结机）。2023 年 6 月高端精品钢工程已建成投产的生产线已通过自主竣工环保验收。
------	--

2025 年 10 月，为了完善福建大东海高端精品钢铁基地产业链，提高热连轧、3800mm 中厚板产品的性能，福建大东海新材料有限公司租用大东海集团已获得的规划建设用地建设中厚板热处理生产线，年产热处理中厚板 75 万吨。该生产线的建设属于大东海集团大东海精品钢配套项目。项目已于 2026 年 3 月 11 日通过福州市生态环境局审批（榕长环评〔2026〕6 号），已建成投产的部分工程 2#130t 转炉、3800mm 中厚板生产线已通过自主竣工环保验收。

结合大东海厂区现有能源配置现状，全厂范围内无焦炉煤气气源接入条件，无法采用行业常规的焦炉煤气或焦转混合煤气供热方案。根据建设单位提供的资料，高端精品钢工程 RH 炉烘烤需使用天然气，由本次建设的 LNG 站供应；根据高端精品调质热处理板材项目热处理生产线环评报告，该项目供气方案为天然气和转炉煤气的混合气，其中转炉煤气由大东海集团的煤气发电工序调配，天然气由本次建设的 LNG 站供应。因此，为解决大东海企业自身工业生产及配套设施的燃气供应需求，为热处理生产线及高端精品钢工程 RH 炉烘烤工序提供持续、可靠的能源供应，确保生产过程的连续性和产品质量的稳定性，大东海在企业现有厂区内建设一座 LNG 站，储罐容量为 4×150 立方米，为企业自用配套设施，不对外供气。

2026 年 6 月 1 日，大东海在福州市长乐区发展和改革局进行了《福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目》备案（编号：闽发改备〔2026〕0596 号）。根据《中华人民共和国生态环境法典》和《建设项目环境保护管理条例》等有关环保法律、法规，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“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）-其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）”，应编制环境影响报告表。

本次评价范围为 LNG 气化站及配套的公辅、环保设施，不包括下游用气工序。

2026 年 7 月，福建大东海实业集团有限公司委托福建省冶金工业设计院有限公司编制《福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目环境影响报告表》。我司接受委托后组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了现场踏勘和相关资料的收集、核实与分析工作，并依照《中华人民共和国生态环境法典》、环境影响评价技术导则等有关规定编制成报告表，供建设单位报环保主管部门审批。

2.2 项目概况

2.2.1 项目基本概况

项目名称: 福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目

建设单位: 福建大东海实业集团有限公司

建设性质: 新建

建设地点: 福建省福州市长乐区松下镇大祉村军民路 14 号福建大东海实业集团有限公司已有厂区内规划建设用地

主要建设内容: 本项目为福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套项目, 计划建设 1 座液化天然气 (LNG) 存储站 (自用), 储罐容量为 4×150 立方米, 配套建设站控设备操作间、消防设施及相关管道等, 主要建筑物面积: 200 平方米。

工程投资: 总投资为 2315.67 万元, 其中环保投资 78.4 万元;

生产定员: 新增职工 10 人。

工作制度: 年工作日 330 天, 日供气时间 12h。

建设工期: 24 个月。

2.2.2 建设内容

本项目除储罐和气化器外, 其它工艺设备组装为 3 个橇体: ①卸车橇由卸车增压器和附属阀门管道组成 1 座橇体; ②储罐增压橇由储罐增压器和氮气控制系统、附属阀门、管道组成一座橇体; ③复加热调压计量加臭橇由复加热器、调压计量、加臭设备、附属阀门、管道组成 1 座橇体。

项目主要建设内容详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目主要建设内容情况一览表

工程类别	名称	建设内容	备注
主体工程	LNG 装卸区	3 组 $500\text{Nm}^3/\text{h}$ 的卸车增压橇, 包含低温截止阀、止回阀、安全阀、卸车鹤臂及压力仪表等。	新建
	LNG 储罐区	4 台 150m^3 LNG 储罐及罐内泵, 4 组 $500\text{Nm}^3/\text{h}$ 储罐自增压橇, 包含气化器进、出口低温截止阀、安全阀及压力仪表等。	新建
	LNG 气化区	4 组 $6500\text{Nm}^3/\text{h}$ 主空温式 LNG 气化器, 1 台 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ BOG 加热器, 1 台 $500\text{Nm}^3/\text{h}$ EAG 气化器。	2 台为 1 组, 共 2 组, 1 开 1 备

		复热调压计量加臭区	1 台复加热器, 1 套 NG 调压橇, 1 套 BOG 调压橇, 1 套 NG 计量橇, 1 套加臭系统 (含四氢噻吩储罐) 以及附属阀门。	NG 调压橇为 1 开 1 备
		仪表风橇及供气管道	仪表风橇及氮气管线同时为气动紧急切断阀及工艺管道系统吹扫所需要的仪表风, 由空压机、过滤干燥器、调压器、压力表、压变和阀门组成; 氮气路设置氮气缓冲罐 (1m ³ , 设计压力 P=0.9MPa), 缓冲罐配套压力表、温度计、安全阀。	新建
	辅助工程	生活办公及辅助用房	辅助用房, 主要包括控制室、值班室、工程师站。	新建
		集液池	在储罐围堰内设置集液池 1 座, 容积 10.58m ³ , 集液池规格为 2.3m*2.3m*2m, 以便收集泄漏的 LNG, 收集雨水, 集液池内装防爆型潜水排污泵 2 台, Q=50m ³ /h, H=15m。	2 台防爆型潜水排污泵为 1 用 1 备
		安全放散系统 (EAG)	由安全阀、安全阀出口支管、各手动放空支管、放空总汇集管、EAG 加热器、阻火器、放散管组成。本项目设置天然气集中放散装置, 放散管管口高度高于 LNG 立式储罐以及 25.0m 范围内的建筑 2.0m 且距离地面不小于 10m, 集中放散管设置排污阀, 放散管道上设置阻火器。	新建
	公用工程	供水工程	由长乐区水务集团松下供水站统一供水, 本项目生活生产给水从大东海厂内自来水管网接引 1 根 DN50 给水管至气化站内, 消防水源接自厂内已建消防供水系统。	新建
		排水工程	LNG 储罐围堰内雨水经地面径流至围堰内集液池, 集液池内设置两台 (1 用 1 备) 防爆型潜水排水泵, 雨水经潜水排水泵排至围堰外地面散排。潜水排水泵实现高启低停, 同时设置低温检测措施且与排水泵联锁控制, 当 LNG 储罐发生泄漏, 检测到低温介质时连锁停泵, 防止 LNG 排入雨水系统, 水泵应停止运行; 有 LNG 泄漏报警时不得启泵。	新建
		供电工程	接入福建电网福州长乐分公司, 引自厂内已建的两路 380V 低压电源, 接至本项目建设的非防爆配电柜双电源开关处, 采用双回路供电模式。	新建
		供热工程	配备 1 台 2000Nm ³ /h BOG 加热器, 作为供气系统 LNG 气化加热热源。	新建
		消防工程	(1) LNG 储罐区集液池内设防爆型潜水排污泵 100JYWQ80-10-4.0 两台, 采用就地控制和高低液位自动控制两种控制方式, 有 LNG 泄漏报警时禁止对罐区潜水排污泵运行。 LNG 贮罐区贮罐进、出液管道上设气动紧急切断阀, 空温气化器进液管道上也设紧急切断阀, 紧急切断阀气源采用瓶装氮气。 (2) LNG 储罐区雨水排水出口及气化器区域排水明沟在排入雨水管之前、防护墙内的排水系统在排出围墙之前均设有水封井, 防止液化天然气流入厂区雨水系统。集液池内积水通过防爆型潜水排污泵抽出	新建

			排至防护堤外。 (3) 站内设固定式可燃气体泄漏报警器一台，并分别在储罐区、气化区、装卸台、调压装置，计量、加臭装置等处设置可燃气体探测器。在储罐区设置防爆型火焰探测器、防爆型手动火灾报警按钮及防爆型声光报警器。 (4) 依托大东海厂内已建消防供水系统，加压后接出两条 DN200 消防水管至站内环形消防管网。消防管网上设置室外地上式消火栓，每个消火栓设置 1 个消火栓箱，DN65 帆布龙带 2 条，每条 25 米，带架水枪 2 支。 (5) 储罐区设 1.2m 高不燃烧性能防护堤，配备干粉灭火器、泡沫灭火系统。LNG 储罐区及配套的工艺装置区配置 8kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器和 35kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器，生产辅助用房控制室配置 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器，生产辅助用房其他房间配置 4kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。 (6) 储罐区及卸车区集液池附近设置 2 台 PFS-4/300 移动式高倍数泡沫灭火装置，主要用于扑灭流淌火灾，隔绝流体与空气的接触。		
		防雷、防静电及接地安全工程	为防止或减少雷击建筑物对人员造成伤害和对财产造成损失，防止因雷电对建筑物电子信息系统造成危害，防止因环境因素或生产因素可能产生的静电危害，防雷、防静电及接地设计严格遵守国家相关规范规定。 (1) 站内防雷及接地设计应符合国标《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求。 (2) 站内有爆炸危险环境的场所按“第二类”防雷建筑物的防雷要求设计，其接地电阻不大于10Ω。 (3) 站内电气装置采取保护接地，接地方式采用TN-S系统。 (4) 站内地上的工艺管线按规范要求均装设静电接地装置。	新建	
	储运工程	运输槽车	建设单位已与新奥能源贸易有限公司签订液化天然气购销合同，公司通过槽车运输至本项目 LNG 气化站。	/	
	环保工程	废气治理设施	BOG废气	卸车气和储罐闪蒸气通过管道回流至BOG汽化器气化后直接进入调压计量橇最终进入供气管网利用，不外排。	新建
			EAG废气	经EAG汽化器汽化后通过放散管排放，放散塔高度10m。	新建
			更换滤芯废气	调压阀过滤器滤膜更换排放少量的天然气直接无组织排放。	新建
			检修废气	设备检修过程管道排空，排放少量的天然气直接无组织排放。	新建
			阀门泄漏废气	阀门天然气泄漏量极少，直接无组织排放。	新建

	废水处理设施	生产废水	供气过程气化器采用水浴加热过程使用热水，循环使用，不外排。			新建
		生活污水	经站内化粪池处理后排入厂内污水管网，纳入福州市滨海工业区污水处理厂处理。			新建
		初期雨水	依托厂内已建初期雨水收集及处理设施。			依托
	噪声防治措施		选用低噪声设备；合理布置设备布局，利用墙体隔声降噪；设备基础减振；加强管理，定期对设备检修。			新建
	固体废物	一般固体废物	废过滤器由厂家回收。			新建
		危险废物	四氢噻吩空瓶、废机油及废机油桶暂存至大东海已建危废贮存间，定期委托有资质单位处置。			新建
		生活垃圾	设置 6 个生活垃圾分类收集箱，生活垃圾收集后交由环卫部门统一清运处理。			新建
	环境风险		（1）储罐区设置围堰，围堰尺寸为 35.6m*35.6m*1.7m； （2）罐区围堰内建设 1 座集液池，容积 10.58m ³ ，集液池规格为 2.3m*2.3m*2m； （3）设置一个放散管，事故状态下 EGA 天然气通过放散管排放； （4）在本项目建成投产前修编大东海环境风险应急预案，将本项目建设内容纳入全厂应急预案内。			新建

备注：在燃气行业中，BOG 通常指的是液化天然气（LNG）储存过程中，由于温度变化或其他因素导致液态天然气逐渐气化所产生的气体。这部分气体如果不及时排出，会导致储罐内压力升高，因此需要通过专门的 BOG 加热器将其加热后储存或处理。EAG 则是指在 LNG 存储系统中，当系统压力超过安全限度时，通过安全阀释放的低温气体。为了防止这些低温气体在排放时聚集并形成爆炸性混合物，通常会使用 EAG 加热器对其进行预热，使其比重小于空气，以便于高空排放和快速扩散。

2.2.3 产品方案

项目为大东海公司高端精品产业项目深加工配套项目，仅服务企业内部生产环节（自用），无对外供气业务，共设置4台有效容积150m³储罐，储存总容积为600m³LNG。本项目储罐布置情况见表2.2-2，LNG站周转及贮存情况见表2.2-3，LNG站供气规模见表2.2-4。

表 2.2-2 项目储罐布置情况一览表

名称	状态	单个储罐容积 m ³	储存压强 MPa	个数	储存方式	运输、装卸方式
LNG储罐	液态	150	0.5-0.6	4	低温立式储罐	密闭槽车运输进站，站内调配后通过管道外输。

表 2.2-3 LNG 站周转及贮存情况一览表

名称	年周转量	周转频次	年周转次数	周转量	进站方式
----	------	------	-------	-----	------

表 2.2-2 项目储罐布置情况一览表

名称	状态	单个储罐容积 m ³	储存压强 MPa	个数	储存方式	运输、装卸方式
LNG储罐	液态	150	0.5-0.6	4	低温立式储罐	密闭槽车运输进站，站内调配后通过管道外输。

表 2.2-3 LNG 站周转及贮存情况一览表

名称	年周转量	周转频次	年周转次数	周转量	进站方式
----	------	------	-------	-----	------

液化天然气 (LNG)	3870.9 万 Nm ³ /a	每天	1320	3 万 Nm ³ /车, 每天运输 4 车	以1辆50m ³ 的标准低温槽车 进行供应,充装系数0.9,单 车载液量21吨,折合标准状 态天然气3万Nm ³ /车。
----------------	--------------------------------	----	------	-------------------------------------	---

表 2.2-4 LNG 站供气情况一览表

产品名称	供气规模			备注
天然气	小时供气规模	日均供气规模	年供气规模	含15%设计裕量
	10000Nm ³ /h	11.73 万 Nm ³ /d	3870.9 万 Nm ³ /a	

注：本项目小时供气量为 9775Nm³/h，设计取值 10000Nm³/h（整数标准化，适配设备选型）。

2.2.4 项目主要原辅材料及能源消耗

2.2.4.1 主要原辅料用量

根据设计方案可知,LNG 站年供气量约 3870.9 万 Nm³/a,本项目共设 4 座 LNG 储罐,体积分别为 150m³,总体积为 600m³,即液化天然气的最大储存量为 600m³。项目天然气输送至企业及用户前,加臭剂为四氢噻吩,氮气主要用于系统检修时管道吹扫。主要原辅材料和能源消耗见表 2.2-5。

表 2.2-5 项目原辅材料和能源消耗一览表

序号	名称	形态	年用量	最大贮存量	是否属于风险物质	临界量	储存方式	备注
1	液化天然气 (LNG)	液态	3870.9 万 Nm ³	600m ³ (液态)	是	10t	储罐	槽车运输到站。
2	四氢噻吩 (加臭气体)	液态	0.792t	0.2m ³	否	/	储罐	
3	液氮	液态	1.45t	1.0m ³	否	/	储罐	系统检修时吹扫管线使用。
4	机油	液态	0.02t	0.02t	是	2500t	密封桶装	设备检修
5	新鲜水	/	561m ³	/	/	/	/	由大东海集团区域给水管引入。
6	电	/	53.69 万 kWh	/	/	/	/	由大东海集团区域变电所引入。

福建大东海实业集团有限公司与新奥能源贸易有限公司已签订供销合作合同,液化天然气购销合同附件十一。

2.2.4.2 主要原辅材料理化性质

(1) LNG

LNG 主要成分是甲烷,有少量的乙烷、丙烷、异丁烷、正丁烷。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 由外部运输公司将 LNG 运送至厂区储罐。根据新奥液化天然气有限责任公司 2026 年 7 月 31 日出具的天然气气质参数报告可知（附件十二），天然气组分如下表所示：

表 2.2-6 天然气组分一览表

天然气组分	含量	单位
甲烷	95.60	%mol
乙烷	3.05	%mol
丙烷	0.86	%mol
异丁烷	0.20	%mol
正丁烷	0.20	%mol
异戊烷	0.00	%mol
正戊烷	0.00	%mol
己烷	0.00	%mol
氮气	0.09	%mol
二氧化碳	0.00	%mol
氧气	0.00	%mol
合计	100.00	%mol

表 2.2-7 天然气（甲烷）理化性质一览表

CASNo.	74-82-8	甲烷含量	95.6%
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（℃）	-182.6
沸点（℃）	-161.5	相对密度（水=1）	0.42（-164℃）
相对蒸气密度	0.55（空气=1）	饱和蒸汽压（kPa）	53.32（-168.8℃）
燃烧热（kJ/mol）	889.5	临界温度（℃）	-82.6
临界压力（MPa）	4.59	辛醇/水分配系数的对数值	无资料
闪点（℃）	-188	引燃温度	538℃
爆炸上限%（V/V）	15	爆炸下限%（V/V）	5.3
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

（2）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℃，沸点 119℃，相对密度（水=1）为 1.00。主要用作城市煤气、天然气等气体燃料的赋臭剂即警告剂。也可用作医药、农药和光化学品生产的原料。目前，按国际标准要求，城市煤气、天然气等气体的赋臭剂必须使用四氢噻吩。

表 2.2-8 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（℃）	-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。

表2.2-9 项目其他主要原辅材料理化性质一览表

1	乙烷	化学性质稳定，常温常压下为无色无味气体，沸点-88.6℃，熔点-183.3℃，蒸气相对密度（空气=1）约为1.04~1.05（略重于空气），液态相对密度（水=1）为0.45，不溶于水而溶于有机溶剂，临界温度32.2℃，临界压力4.87MPa；其极具易燃性，闪点低于-50℃，自燃温度约472℃，在空气中爆炸极限为3.0%~12.5%（体积分数），遇卤素和强氧化剂会剧烈反应，燃烧主要生成一氧化碳；在封闭环境中，乙烷积聚可排挤氧气造成窒息，液态泄漏还能引发严重冻伤，且高速流动易产生静电，因此储存、运输及使用必须严格防泄漏、防火源并保持良好通风，
2	丙烷	分子量44.1，常温常压下为无色无味气体，纯品无臭，沸点-42.1℃，熔点-187.6℃，液态相对密度（水=1）为0.58（-44.5℃），蒸气相对密度（空气=1）为1.56（远重于空气），微溶于水，溶于乙醇、乙醚，临界温度96.8℃，临界压力4.25MPa；其极具易燃性，闪点低至-104℃，引燃温度约450℃，在空气中爆炸极限为2.1%~9.5%（体积分数），燃烧热为2217.8kJ/mol，燃烧产物为一氧化碳和二氧化碳；在密闭空间中，其蒸气比空气重，易在低处积聚，遇明火会引发回燃，且与强氧化剂、卤素等禁配物接触会发生剧烈反应，高浓度时具有单纯性窒息及麻醉作用。
3	异丁烷	又称2-甲基丙烷，是液化天然气（LNG）中的一种重要组分。在常温常压下，它为无色、有轻微特殊气味的易燃液化气体。其分子式为C ₄ H ₁₀ ，分子量为58.12。异丁烷的熔点和沸点较低，分别为约-160℃和-12℃（部分数据为-11.8℃），其液体相对密度（水=1）约为0.56-0.6，而蒸气相对密度（空气=1）约为2.0，远重于空气，因此泄漏后易在低洼处积聚。该物质微溶于水，但可溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。其临界温度约为135℃，临界压力为3.65MPa。异丁烷极具易燃性，引燃温度约为460℃，在空气中爆炸极限为1.8%~8.4%（体积分数）；燃烧产物主要为一氧化碳和二氧化碳。在安全方面，异丁烷属第2.1类易燃气体，与强氧化剂等禁配物接触会发生剧烈反应，有着火和爆炸危险；其液体泄漏可致严重冻伤，高浓度吸入还具有麻醉和窒息风险。
4	正丁	是液化天然气中的一种重要组分，化学式为C ₄ H ₁₀ ，分子量约58.12。常温常压

	烷	下为无色、有轻微不愉快气味（纯品无味）的易燃液化气体。其熔点约为-138.4℃，沸点约为-0.5℃，液体相对密度（水=1）约为0.58，蒸气相对密度（空气=1）约为2.1，远重于空气。它微溶于水，但易溶于乙醇、乙醚和氯仿等有机溶剂。其临界温度约为152℃，临界压力约为3.79-3.8MPa。正丁烷极具易燃性，闪点低至-60℃，自燃温度约在287-405℃之间，在空气中爆炸极限为1.8%~8.5%（体积分数）；燃烧产物主要为一氧化碳和二氧化碳。在安全方面，正丁烷属第2.1类易燃气体，与强氧化剂、卤素等禁配物接触会发生剧烈反应，有着火和爆炸危险；其蒸气比空气重，泄漏后易在低洼处积聚，遇火源可能引发回燃；液体泄漏可致严重冻伤，高浓度吸入还具有麻醉和窒息风险
5	氮气	通常状况下是一种无色无味的气体，而且一般氮气比空气密度小。氮气占大气总量的78.08%（体积分数），是空气的主要成份。在标准大气压下，冷却至-195.8℃时，变成没有颜色的液体，冷却至-209.8℃时，液态氮变成雪状的固体。氮气的化学性质不活泼，常温下很难跟其他物质发生反应，所以常被用来制作防腐剂。但在高温、高能量条件下可与某些物质发生化学变化，用来制取对人类有用的新物质。
6	机油	淡黄色黏稠液体，蒸汽压0.13kPa/145.8℃；自燃点300~350℃；密度：935kg/m ³ 。特性：溶解性，溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂；危险特性，可燃液体，火灾危险性为丙B类，遇明火、高热可燃，燃烧分解产物为CO、CO ₂ 等有毒有害气体；应储存于阴凉、通风的库房，并远离火种、热源，并应与氧化剂分开存放，切忌混储；用油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶等盛装，盛装时切不可装满，要留出必要的安全空间。 用途：主要用于各种类型汽车、机械设备的润滑，减少运动部件表面间的摩擦，同时对机器设备具有冷却、密封、防腐、防锈、绝缘、功率传送、清洗杂质等作用。

2.2.5 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2.2-10。

表 2.2-10 生产设备一览表

序号	主要生产单元	设备名称	规格参数	单位	数量	备注
1	储存单元			台	4	真空粉末绝热
2				组	4	
3	装卸单元			组	3	
4	气化单元			台	4	2台为1组，共2组，1用1备
5				台	1	
6	复热过滤调压计量加臭单元			台	1	额定功率166kW
7				套	1	1开1备
8				套	1	
9				套	1	
10				套	1	自动可调加臭
11	放空单元			台	1	
12				套	1	
13	辅助单元			台	1	

14				台	1	

2.2.6 水平衡

2.2.6.1 水平衡

本项目运营期生产用水主要为气化器水浴加热用水，循环使用不外排，不产生生产废水。循环水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，消耗量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ ，则补水量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ 。

本项目新增劳动定员 10 人，根据《城市居民生活用水量标准》（GB/T50331-2002），人均生活用水量 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则员工生活用水量约为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ （ $165\text{m}^3/\text{a}$ ），排污系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ （ $148.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。经站内新建的化粪池处理后排入大东海厂内污水管网。

表 2.2-11 项目给排水情况表

项目	用水量 m^3/d	循环量 m^3/d	新水量 m^3/d	损耗 m^3/d	排放量 m^3/d	排水去向
气化器水浴加热系统	1.2	120	1.2	1.2	0	循环使用，不外排。
生活用水	0.5	0	0.5	0.05	0.45	经化粪池预处理后排入大东海厂内污水管网，纳入福州市滨海工业区污水处理厂处理。
小计	1.7	120	1.7	1.25	0.45	

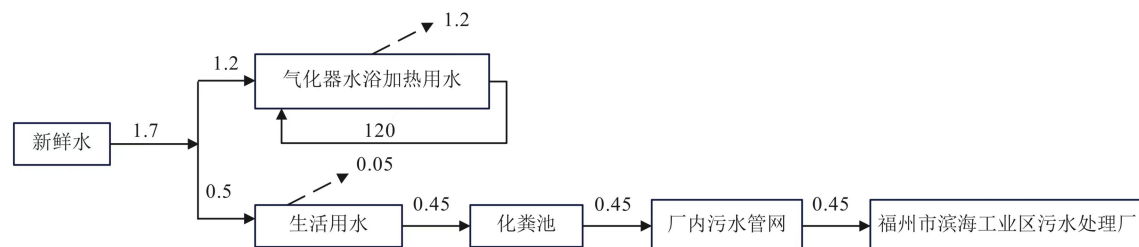


图 2.2-1 项目水平衡图（单位 m^3/d ）

2.2.7 天然气用量负荷及气量平衡分析

2.2.7.1 天然气用量负荷计算

本项目 LNG 站建设工程为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，主要为“高端精品调质热处理板材项目”热处理生产线和“高端精品钢铁产业项目（技改扩建工程）”和 RH 炉烘烤提供天然气，用气负荷按生产用途分为两类核心用户，采用“实际需求+设计裕量”结合的计算方法，LNG 热值按 $38.9\text{MJ}/\text{Nm}^3$ 标准取值，设计裕量按规范要求预留 15%。根据建设单位提供的资料，下游生产线工作制度为不连续生产，日间生产、夜间停产，因此 LNG 站为下游生产线设备供气制度为日间供气，夜间不进行供气，供气时间以 12h 计。

	(1) 热处理生产线 小时用气量：7000Nm³/h（核心负荷，占总负荷 82.35%） 日用气量：7000Nm³/h×12h=8.4 万 Nm³/d 年用气量：8.4 万 Nm³/d×330d=2772 万 Nm³/a (2) 炼钢总厂二车间 RH 炉烘烤 小时用气量：1500Nm³/h（配套负荷，占总负荷 17.65%） 日用气量：1500Nm³/h×12h=1.8 万 Nm³/d 年用气量：1.8 万 Nm³/d×330d=594 万 Nm³/a (3) 设计裕量（15%） 小时设计裕量：（7000+1500）×15%=1275Nm³/h 日用气量裕量：1275Nm³/h×12h=1.53 万 Nm³/d 年用气量裕量：1.53 万 Nm³/d×330d=504.9 万 Nm³/a (3) 本项目总用气负荷 总小时用气量（含裕量）：8500+1275=9775Nm³/h，设计取值 10000Nm³/h（整数标准化，适配设备选型） 总日用气量（含裕量）：8.4+1.8+1.53=11.73 万 Nm³/d 总年用气量（含裕量）：2772+594+504.9=3870.9 万 Nm³/a 2.2.7.2 气量平衡 气量平衡以“日常需求+运输周期+储罐储备”为核心，结合 LNG 槽车运输效率与储罐储备参数（单个储罐有效容积 150m³，可存储总容积 600m³）综合核算，确保供需动态平衡。 (1) 基础参数 LNG 槽车规格：50m³ 标准低温槽车，充装系数 0.9，单车载液量 21 吨，折合标准状态天然气 3 万 Nm³/车 储罐储备参数：采用 4 台有效容积 150m³ 储罐，可存储总容积 600m³；按行业标准 1m³LNG=625Nm³ 标准状态天然气换算，总储气能力为 600×625=375000Nm³=37.5 万 Nm³ 日常日均用气量（含裕量）：11.73 万 Nm³/d (2) 平衡核算 日常运输频次：日均用气量 11.73 万 Nm³，单车载气 3 万 Nm³， 需每日运输 4 车（11.73÷3≈3.91，向上取整），规划每日运输 4 车，可实现当
--	--

日气量供需平衡。

储罐储备保障：储罐可存储总容积 600m³ 对应的 37.5 万 Nm³ 储气能力，可独立保障 3.2 天日常用气量（37.5÷11.73≈3.2），覆盖运输中断、极端天气等突发情况，储备冗余充足。

检修期平衡：设备检修期暂停供气，储罐储备可直接用于检修后的快速重启，无需额外紧急补充气量，简化运营调度流程。

（3）平衡结论

通过“每日 4 车运输+储罐 3.2 储备”的模式，可完全满足日常供气需求。

2.2-12 本项目用气情况表

供气对象	基础小时用气量 (Nm ³ /h)	设计裕量 (Nm ³ /h)	同时使用系数	小时计算流量 (Nm ³ /h)	设计取值 (Nm ³ /h)	备注
热处理生产线	7000	1050	1.0	8050	/	核心生产负荷，连续稳定
炼钢总厂二车间 RH 炉	1500	225	1.0	1725	/	核心生产负荷，连续稳定
合计	8500	1275	1.0	9775	10000	适配设备选型及管网承载

注：供气的两条生产线工况为 100%（无错峰用气情况考虑），同时使用系数取 1.0。

本项目 LNG 站配套建设 4 台 6500Nm³/h 主空温气化器（2 台 1 组，1 用 1 备），设计流量 13000Nm³/h，可满足极端工况下轧钢需求（热处理生产线、炼钢总厂二车间 RH 炉同时生产，工况为 100%的情况下）；输气管道按 10000Nm³/h 流量设计，压力损失控制在规范允许范围内；储罐可存储总容积 600m³ 对应的 37.5 万 Nm³ 储备量，与日均 11.73 万 Nm³ 的用气规模形成合理配比。综上，本项目 LNG 站供气量设计符合大东海厂内下游供气生产线实际生产需求。

2.2.8 项目平面布置合理性分析

本项目位于福建省福州市长乐区松下镇福建大东海实业集团有限公司厂区红线内，具体边界为：南至在建热处理主厂房，北至拟建高炉，西至厂区防护边坡，东至已建冷却塔，现状场地平整，LNG 气化站储罐与周边建筑、道路间距满足规范要求。本站生产区设有一处对外出入口，辅助区设有一处对外出入口，交通便利。项目所需的水、电能源由企业统筹调配。因此，站址的区域位置合适，有较好的建站条件。

LNG 站生产区包括液化天然气储罐、储罐增压橇、空温式气化器、槽车卸车

增压橇和调压计量加臭橇；辅助用房包括值班室、控制室、配电间、工程师站、工具库房、备件库房和卫生间。

站内 LNG 低温储罐共 4 座有效容积 150m³，总容积为 600m³。在满足安全间距的前提下，罐区、生产区尽量布置在空旷地带，并考虑生产、管理及所需辅助设施用地。本项目东南侧临厂区主道路，为本项目主要的对外道路。

本项目共设置 2 个对外出入口（实现人车分离），均位于站区的南侧位置，与厂区主道路相连；其中东侧开口作为 LNG 槽车出入口，宽 8m；西侧开口为人行大门，宽 4m。站内设置路面宽度 4m 的环形消防通道，道路及回车场地面设计为混凝土地面；道路旁设置流向、车辆限速等交通标志。为了保证 LNG 站的安全运行和统一管理，气化站周边设置不低于 2.0m 高的不燃烧体实体围墙，储罐四周 1.2+0.3m 高防火堤。

本项目功能单元布置齐全，符合槽车装卸作业及消防车辆通行要求，各功能区相对独立，功能分区明确，布局较为合理。大东海现有及在建工程总平面图见附图二，本项目平面布置图见附图三，大东海雨污管网图见附图八、附图九。

根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB50028-2006），本项目液化天然气储罐（总容积 600m³）与厂内建、构筑物间的防火间距符合性分析见表 2.2-13、与厂外建、构筑物间的防火间距符合性分析见表 2.2-14。

表 2.2-13 项目 LNG 储罐、放散塔与站内建、构筑物的防火间距符合性分析表

建构筑物	安全间距（m）					
	储罐			放散塔		
	GB50028-2006	本项目	符合性	GB50028-2006	本项目	符合性
明火、散发火花地点	60	/	/	30	/	/
办公、生活建筑	40	/	/	25	/	/
变配电室	25	76.5	符合	25	102.7	符合
值班室	25	76.5	符合	25	102.7	符合
仪表间（控制室）	25	76.5	符合	25	102.7	符合
汽车槽车装卸台柱	25	35.2	符合	25	63.5	符合
钢瓶灌装台	25	/	/	25	/	/
汽车衡	25	/	/	25	/	/
汽车库、机修间、燃气热水炉间	35	/	/	25	/	/
天然气（气态）储罐	31	/	/	20	/	/
液化石油气全压力式储罐	38	/	/	25	/	/
消防水池取水口	40	/	/	20	/	/
消防泵房	40	/	/	20	/	/

	站内道路（路边） （主要）		15	≥15.5	符合	2	2.4	符合
	站内道路（路边） （次要）		10	≥15.5	符合	2	4.8	符合
	围墙		25	25.5	符合	2	4.8	符合
	放散总管		25	28.8	符合	/	/	/
	表 2.2-14 项目 LNG 储罐、放散塔与站外建、构筑物的防火间距符合性分析表							
	名称 \ 项目		安全间距（m）					
			储罐			放散塔		
			GB50028-2006	本项目	符合性	GB50028-2006	本项目	符合性
	居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公建		90	/	/	45	/	/
	工业企业（最外侧建、构筑物外墙）		40	/	/	20	/	/
	明火、散发火花地点和室外变配电站		60	90.2	符合	30	83.6	符合
	民用建筑，甲乙类液体储罐，甲乙类生产厂房		55	/	/	25	/	/
	丙类液体储罐，可燃气体储罐		45	/	/	20	/	/
	铁路 （中心线）	国家线	80	/	/	40	/	/
		企业专用线	35	/	/	30	/	/
	公路、道路 （路边）	高速一、二线城市快速	25	/	/	15	/	/
		其他	20	21.5	符合	10	60.2	符合
	架空电力线（中心线）		1.5倍杆高，但35kv以上架空电力线不应小于40m	/	/	2.0倍杆高	/	/
	架空通信线 （中心线）	一、二级	40	/	/	1.5倍杆高	/	/
其他		1.5倍杆高	/	/				
由表 2.2-13、表 2.2-14 分析可知，本项目 LNG 储罐、放散塔与站内、站外建、构筑物的防火间距满足《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB50028-2006）中相关要求。								

工艺流程和产排污环节	2.3 工艺流程及产污环节	
	2.3.1 工艺流程说明	
	（1）工艺流程图	
本项目工艺流程见图 2.3-1。		

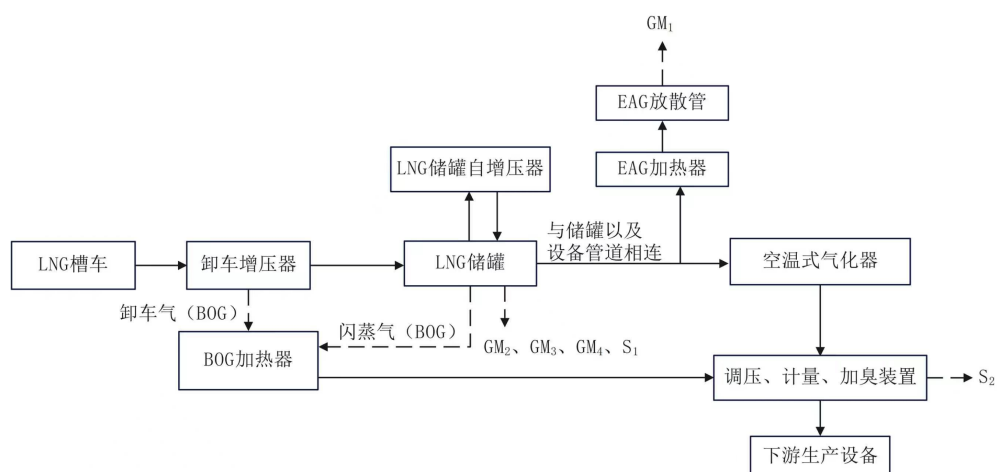


图 2.3-1 本项目工艺流程图

(2) 工艺流程

液化天然气在 LNG 供气总站将 LNG 充装到 LNG 槽车中，LNG 槽车将 LNG 运输到本项目 LNG 气化站，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 站工艺流程分为卸车流程、增压流程、气化流程、BOG 回收流程、EAG 放散流程以及设备检修。

①卸车流程：液化天然气采用 LNG 槽车运输至本项目，利用低温卸车鹤臂将 LNG 槽车与卸车增压撬连接在一起，通过卸车增压器对槽车增压，利用压差将槽车内的 LNG 卸至低温储罐存储，储罐储存压力保持在 0.6MPa 以下，存储温度为 -162℃。

本项目气化站设置的 3 套 LNG 卸车鹤臂和卸车增压器与 4 台有效容积 150m³LNG 立式低温储罐，LNG 卸车鹤臂可以将槽车内低温 LNG 直接卸至 LNG 立式低温储罐，也可以将槽车内低温 LNG 直接供给到主空温汽化器，可以保证 LNG 槽车卸车时间的连贯性和现场供气的稳定性。

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。卸车过程因压力变化过程产生的少量的 BOG 废气通过 BOG 加热器返回储罐内，再经过 BOG 压缩机撬输送至中压调压计量加臭撬，不外排。

②增压流程：LNG 储罐运行时随着储罐内 LNG 的不断排出，压力不断降低。因此需要对 LNG 储罐进行增压，以维持其 0.5~0.6MPa 的压力，保证后续工艺的顺利进行。当 LNG 储罐压力（升压调节阀后压力）低于设定值时，调节阀开启，

LNG 进入储罐增压器，汽化为 NG 后通过储罐顶部的气相管进入罐内，储罐压力上升；当 LNG 储罐压力高于设定压力时，调节阀关闭，储罐增压器停止汽化，随着罐内 LNG 的排出，储罐压力下降。通过调节阀的开启和关闭，从而将 LNG 储罐压力维持在设定压力范围内。

③气化流程：正常生产时，通过 LNG 储罐自增压气化器给储罐内的 LNG 增压后，将 LNG 输送至 LNG 空温式气化器进行气化。每套主空温式气化器气化量 6500Nm³/h，共设置 4 套。现场每两套主空温式气化器作为一组，每组主空温式气化器工作 6-8h，两组主空温式气化器相互切换使用，保证气化站可以为下游用气设备稳定供气。气化器气化后的天然气经过滤、调压计量加臭橇向下游用气设备供气。当空温式气化器出口温度达不到要求时，用电加热水浴式气化器进行加热，气化和复热后的天然气经过调压后进入下游供气管道。

④BOG 回收流程：站内 LNG 槽车卸车、LNG 储罐蒸发过程中会产生一定量的 BOG 低温气体，经 BOG 加热器加热至常温后，再经过 BOG 压缩机橇输送至中压调压计量加臭橇，不外排。

⑤EAG 流程：EAG 放空的气体主要来自 LNG 储罐、增压设备、气化设备以及管线等附属设施低温超压放散的气体。当系统压力超过安全阀设定压力时，天然气通过安全阀自动放空，在检修等情况下可通过旁路手动阀门直接放空，本项目中的低温 EAG 放散气体经过 EAG 加热器加热后去放散塔，通过放散塔排放。

⑥站内检修：本项目检修时每个月更换一次过滤器，过滤器主要用于过滤天然气管道中可能存在的少量含铁物质、水分，废过滤器为一般固废，由厂家直接回收。

注：a.安全放散气体（EAG）：低温管道、设备低温系统上的安全阀排出的气体称为安全放散气体（EAG）气体，安全阀放空的全部是低温气体，在大约-107℃以下时，天然气的重度大于常温下的空气，排放不易扩散，会向下积聚。因此本项目设置一台空温式放散气体加热器，放散气体先通过该加热器，经过与空气换热后的天然气比重会小于空气，高点放散后将容易扩散，从而不易形成爆炸性混合物。

b.闪蒸气（BOG）：由于低温液化天然气（LNG）储罐（约-160℃）受外界环境热量的入侵，会使罐内 LNG 气化产生闪蒸气，低温贮罐与低温槽车内的 LNG 蒸发气体（温度较低）简称 BOG 闪蒸气（Boil Off Gas），这些闪蒸气就是 BOG 气体。

c.液化天然气在储存过程中会产生管阀泄漏的天然气，因天然气属危险性较高的物质，LNG 气化站的设备选型、安装、日常维护和运行管理均要求较高，管阀泄漏的天然气产生量较少。

2.3.2 产污环节说明

（1）废气：项目正常工况下的 LNG 槽车在卸车时产生卸车气（BOG）、储罐闪蒸气（BOG）；非正常工况下的 EAG 泄压放空废气 GM₁、检修废气 GM₂、阀

	门泄漏废气 GM₃、更换滤芯废气 GM₄。 (2) 废水：项目无生产废水，气化器水浴加热用水循环使用。产生的员工生活污水经化粪池处理后排放至厂内已建污水管网。 (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、过滤器更换的废滤芯、四氢噻吩空瓶废机油以及废机油桶。 本项目产污情况见表 2.3-1。 表 2.3-1 生产工艺流程产污环节一览表 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">污染类型</th><th>编号</th><th>污染来源</th><th>主要污染物种类</th><th>治理措施</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="6">废气</td><td rowspan="6"></td><td>/</td><td>卸车气(BOG)</td><td>非甲烷总烃</td><td>通过槽车的气相管引至 BOG 加热器，返回储罐内，不外排。</td></tr><tr><td>2</td><td>/</td><td>储罐闪蒸气(BOG)</td><td>非甲烷总烃</td><td>通过储罐降压调节阀引至 BOG 加热器，不外排。</td></tr><tr><td>3</td><td>GM₁</td><td>EAG 泄压放空废气</td><td>非甲烷总烃</td><td>超压气体通过安全阀自动放空，经过 EAG 加热器加热后去放散塔高空排放。</td></tr><tr><td>4</td><td>GM₂</td><td>检修废气</td><td>非甲烷总烃</td><td>无组织排放</td></tr><tr><td>5</td><td>GM₃</td><td>阀门泄漏废气</td><td>非甲烷总烃</td><td>无组织排放</td></tr><tr><td>6</td><td>GM₄</td><td>更换滤芯废气</td><td>非甲烷总烃</td><td>无组织排放</td></tr><tr><td>7</td><td colspan="2">废水</td><td>W1</td><td>生活污水</td><td>pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、</td><td>化粪池处理后排入厂内污水管网</td></tr><tr><td>8</td><td rowspan="5">固废</td><td>一般固废</td><td>S1</td><td>过滤器产生的废滤芯</td><td>废滤芯</td><td>由厂家回收处置</td></tr><tr><td>9</td><td rowspan="3">危险废物</td><td>S2</td><td>加臭</td><td>四氢噻吩空瓶</td><td rowspan="3">暂存于大东海已建危废贮存间中，定期委托有资质单位处置</td></tr><tr><td>10</td><td>S3</td><td>废机油</td><td>废机油</td></tr><tr><td>11</td><td>S4</td><td>废机油桶</td><td>废机油</td></tr><tr><td>12</td><td>/</td><td>S5</td><td>办公生活</td><td>生活垃圾</td><td>定点投放于垃圾桶中，由环卫部门统一清运</td></tr><tr><td>13</td><td colspan="2">噪声</td><td>N</td><td>机械设备运行及操作噪声</td><td>等效连续 A 声级</td><td>采用隔声、消声、吸声、基础减振等降噪措施</td></tr></table>							序号	污染类型		编号	污染来源	主要污染物种类	治理措施	1	废气		/	卸车气(BOG)	非甲烷总烃	通过槽车的气相管引至 BOG 加热器，返回储罐内，不外排。	2	/	储罐闪蒸气(BOG)	非甲烷总烃	通过储罐降压调节阀引至 BOG 加热器，不外排。	3	GM ₁	EAG 泄压放空废气	非甲烷总烃	超压气体通过安全阀自动放空，经过 EAG 加热器加热后去放散塔高空排放。	4	GM ₂	检修废气	非甲烷总烃	无组织排放	5	GM ₃	阀门泄漏废气	非甲烷总烃	无组织排放	6	GM ₄	更换滤芯废气	非甲烷总烃	无组织排放	7	废水		W1	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、	化粪池处理后排入厂内污水管网	8	固废	一般固废	S1	过滤器产生的废滤芯	废滤芯	由厂家回收处置	9	危险废物	S2	加臭	四氢噻吩空瓶	暂存于大东海已建危废贮存间中，定期委托有资质单位处置	10	S3	废机油	废机油	11	S4	废机油桶	废机油	12	/	S5	办公生活	生活垃圾	定点投放于垃圾桶中，由环卫部门统一清运	13	噪声		N	机械设备运行及操作噪声	等效连续 A 声级	采用隔声、消声、吸声、基础减振等降噪措施
序号	污染类型		编号	污染来源	主要污染物种类	治理措施																																																																																	
1	废气		/	卸车气(BOG)	非甲烷总烃	通过槽车的气相管引至 BOG 加热器，返回储罐内，不外排。																																																																																	
2			/	储罐闪蒸气(BOG)	非甲烷总烃	通过储罐降压调节阀引至 BOG 加热器，不外排。																																																																																	
3			GM ₁	EAG 泄压放空废气	非甲烷总烃	超压气体通过安全阀自动放空，经过 EAG 加热器加热后去放散塔高空排放。																																																																																	
4			GM ₂	检修废气	非甲烷总烃	无组织排放																																																																																	
5			GM ₃	阀门泄漏废气	非甲烷总烃	无组织排放																																																																																	
6			GM ₄	更换滤芯废气	非甲烷总烃	无组织排放																																																																																	
7	废水		W1	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、	化粪池处理后排入厂内污水管网																																																																																	
8	固废	一般固废	S1	过滤器产生的废滤芯	废滤芯	由厂家回收处置																																																																																	
9		危险废物	S2	加臭	四氢噻吩空瓶	暂存于大东海已建危废贮存间中，定期委托有资质单位处置																																																																																	
10			S3	废机油	废机油																																																																																		
11			S4	废机油桶	废机油																																																																																		
12		/	S5	办公生活	生活垃圾	定点投放于垃圾桶中，由环卫部门统一清运																																																																																	
13	噪声		N	机械设备运行及操作噪声	等效连续 A 声级	采用隔声、消声、吸声、基础减振等降噪措施																																																																																	
与项目有关的原有环境污染问题	2.4 现有工程回顾 2.4.1 现有及在建工程总体概况 福建大东海实业集团有限公司位于福州市滨海工业区（松下组团），是一个集烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢为一体的钢铁联合生产企业。企业于 2018 年 1 月对破产后的原福建鑫海冶金有限公司进行了重整。原福建鑫海冶金有限公司的主体冶炼设备 2×450m³ 高炉、1×550m³ 高炉和 1×45t 转炉、2×50t 转炉纳入工信部第三																																																																																						

与项目有关的原有
环境污染
问题

批符合《钢铁行业规范条件》的钢铁企业名单。福建大东海实业集团有限公司对重整后的原福建鑫海冶金有限公司进行了节能、低碳、超低排放提升改造，该提升改造项目《福建鑫海冶金有限公司一期续建（产能填平补齐）工程环境影响报告书》于2018年8月30日通过原福州市环境保护局审批，并于2019年通过自主竣工环保验收。其中：2×450m³高炉、1×550m³高炉在精脱硫装置建成后使用脱硫后的高炉煤气作为掺烧燃料。

2020年4月20日，《大东海实业集团有限公司产能置换、热轧和冷轧工程项目（续期工程）环境影响报告书》通过福州市生态环境局审批（榕环保评〔2020〕10号）。2023年6月续期工程部分已建成投产的生产线已通过阶段性自主竣工环保验收，包括：1#料场、1台250m²烧结机、4座600t/d麦尔兹窑、炼钢车间配套的1座130t脱磷炉、2套方坯连铸机，1条1850mm热轧板卷生产线。

2021年5月31日，《福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁产业项目（技改扩建工程）环境影响报告书》通过福建省生态环境厅审批（闽环评审〔2021〕2号）。2023年7月高端精品钢工程部分已建成的生产线已通过自主竣工环保验收，包括：2座1260m³高炉、1座130t转炉（同步配套2台LF精炼炉、1台RH精炼炉、2套板坯连铸2机2流、1套方坯连铸10机10流）、1条120万吨/年矿渣微粉生产线、1套年处理60万吨钢渣热闷破碎处理系统、1套135MW煤气发电机组；1座8万m³的转炉煤气柜、1座3万m³制氧机组、1套12MW蒸汽发电机组、1套13MW的烧结余热发电（配套250m²烧结机）。2025年7月高端精品钢工程部分生产线已建成通过自主竣工环保验收：包括1座18m²球团竖炉。

2023年7月12日，《福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁产业补链项目环境影响报告书》通过福州市生态环境局审批（榕环评〔2023〕4号）。2024年4月、2025年6月高端精品钢铁产业补链工程已建成的生产线分别通过自主竣工环保验收，包括：2#130t转炉炼钢生产线、3800mm中厚板生产线。

大东海全厂现有工程及在建工程主体工程、公用辅助设施等见表2.4-1。

2.4.2 环保手续执行情况

大东海现有及在建工程环评审批及竣工环境保护验收履行情况见表2.4-2。

表 2.4-1 大东海主体工程、公辅工程、储运工程建设情况一览表

项目名称		主要工程内容		
		现有已投产工程	已批在建工程	在建工程实施后全厂建设内容
主体工程	烧结车间	2×200m ² 的烧结机、1×250 m ² 烧结机及配套设施	1 台 250 m ² 的烧结机及配套设施	2 台 200m ² 烧结机、2 台 250 m ² 烧结机及相应配套设施
	球团车间	1 座 12m ² 球团竖炉、1 座 18m ² 球团竖炉及配套生产设施	/	1 座 12m ² 球团竖炉、1 座 18m ² 球团竖炉及配套生产设施
	炼铁车间	2 座 450m ³ 、1 座 550m ³ 高炉、2 座 1260m ³ 高炉	2 座 1200 m ³ 高炉，淘汰现有 2 座 450m ³ 高炉	1 座 550m ³ 高炉、2 座 1200 m ³ 高炉、2 座 1260 m ³ 高炉
	炼钢车间 (含连铸工序)	1×45t 转炉，2×50t 转炉，2 座 4 机 4 流连铸机，1 座 5 机 5 流连铸机	淘汰 1×45t 转炉和 2×50t 转炉，保留 2 座 4 机 4 流连铸机和 1 座 5 机 5 流连铸机作为备用	现有 2 座 4 机 4 流连铸机和 1 座 5 机 5 流连铸机作为备用
		1 台配套 130t 脱磷转炉、2 套 8 机 8 流方坯连铸机；1 台 130t 转炉（配套的 2 台 LF 精炼炉、1 台 RH 精炼炉）板坯 2 套 2 机 2 流连铸机，方坯连铸 1 套 10 机 10 流、1 台 130t 转炉（2#130t 转炉）	2×100t 转炉（配套 2 台 LF 精炼炉、2 台 RH 精炼炉）、2 套 4 机 4 流板坯连铸机；1 台 130t LF 精炼炉，	2 台 100t 转炉（配套 1 台 130t 脱磷转炉、2 台 LF 精炼炉、2 台 RH 精炼炉）、1 套 4 机 4 流板坯连铸机、2 套 8 机 8 流方坯连铸机；2 台 130t 转炉（配套 3 台 LF 精炼炉、2 台 RH 精炼炉）；板坯 2 套 2 机 2 流连铸机，2 套 4 机 4 流连铸机；方坯 1 套 10 机 10 流
	轧钢车间	1 条线材生产线，2 条棒材生产线；1 条 1850mm 热轧板卷生产线；1 套 3800 mm 中厚板生产线	/	1 条线材生产线，2 条棒材生产线，1 条 1850mm 热轧板卷生产线，1 套 3800 mm 中厚板生产线。
公辅工程	石灰系统	2 台 480m ³ 石灰窑；4 座 600 t/d 麦尔兹石灰窑	2 座 600t/d 麦尔兹石灰窑	2 台 480m ³ 石灰窑，6 座 600 t/d 麦尔兹石灰窑
	热力设施	包括高炉鼓风机站、空压站、喷煤制粉站、转炉汽化冷却系统、烧结余热回收系统、全厂热力管网等	/	包括高炉鼓风机站、空压站、喷煤制粉站、转炉汽化冷却系统、烧结余热回收系统、全厂热力管网等
	动力设施	1×50000m ³ /h 制氧机组、2×30000m ³ /h 制氧机组	/	1×50000m ³ /h 制氧机组、2×30000m ³ /h 制氧机组
	供电	18MW 烧结余热发电机组（配套 200m ² 烧结）、1×13MW 烧结余热发电机组（配套 250m ² 烧结）；1×110KV 双回路总变电站一座；1×20MW 蒸汽发电机组、1×18MW 蒸汽发电机组；富余煤气 93MW 发电机	1×15MW 烧结余热发电机组（配套 250m ² 烧结）；1×220KV 及 1×110KV 双回路总变电站各一座、富余	18MW 烧结余热发电机组（配套 200m ² 烧结）、1×13MW 烧结余热发电机组（配套 1#250m ² 烧结）、1×15MW 烧结余热发电机组（配套 2#250m ² 烧结）；1×220KV 及 2×110KV 双回路、富余煤气 1×93MW、

项目名称			主要工程内容		
			现有已投产工程	已批在建工程	在建工程实施后全厂建设内容
			组、富余煤气 1×135MW 发电机组	煤气 1×100MW 发电机组	1×100MW、1×135MW 发电机组；1×20MW 和 1×18MW 蒸汽发电机组
	给排水	给水	由西皋水库、滨海工业污水处理厂中水、长乐市自来水公司供应，生产用水优先使用滨海工业污水处理厂中水	/	由西皋水库、滨海工业污水处理厂中水、长乐区自来水公司供应，生产用水优先使用滨海工业污水处理厂中水
		排水	全厂生产废水均处理后回用，不外排生活污水经生化处理后排到滨海污水处理厂处理	/	全厂生产废水均处理后回用，不外排。生活污水经生化处理后排到滨海污水处理厂处理
	事故水		设 1 座 6074m ³ 的事故应急池，用于事故废水收集	/	设 1 座 6074m ³ 的事故应急池，用于事故废水收集
	初期雨水池		设污水处理站 2#水池（6600m ³ ）及回水池（7942m ³ ）共 14542m ³ 作为初期雨水池和中水暂存池，同时制定《福建大东海实业集团有限公司事故应急池、初期雨水收集池设置及调控方案》根据不同降雨量，调控污水处理站 2#水池和回水池的库容，确保满足不同降雨情况下初期雨水的收集要求，初期雨水收集处理后回用于生产，不外排。	/	设污水处理站 2#水池（6600m ³ ）及回水池（7942m ³ ）共 14542m ³ 作为初期雨水池和中水暂存池，同时制定《福建大东海实业集团有限公司事故应急池、初期雨水收集池设置及调控方案》根据不同降雨量，调控污水处理站 2#水池和回水池的库容，确保满足不同降雨情况下初期雨水的收集要求，初期雨水收集处理后回用于生产，不外排。
储运工程	综合料场		1 座 13m ² 全封闭无人值守机械化料场（1#料场），内设干雾抑尘措施，1 座焦炭筒仓；主要是贮存烧结、球团、炼铁用料，综合料场需输送的物料有铁粉矿、球团矿、焦炭、原煤、铁合金料、石灰石和杂矿等。原燃料主要从松下码头上岸，然后由国六汽车（全程苫盖严密）运送到综合原料场，从综合原料场到烧结、炼铁全部由皮带机运输	1 座全封闭无人值守机械化料场（2#），内设干雾抑尘措施	1 座 13m ² 全封闭无人值守机械化料场（1#料场），内设干雾抑尘措施，1 座焦炭筒仓；1 座全封闭无人值守机械化料场（2#），内设增设干雾抑尘措施 原燃料主要从松下码头上岸，然后由国六或新能源汽车运送到综合原料场（全程苫盖严密）
	煤气柜		一座 9.8 万 m ³ 煤气柜、一座 8 万 m ³ 煤气柜	/	一座 9.8 万 m ³ 煤气柜、一座 8 万 m ³ 煤气柜
	运输工程		厂内运输除高炉铁水由铁路运输至炼钢车间外，其余采用胶带机、辊道运输为主、道路运输为辅运输方式。	/	厂内运输除高炉铁水由铁路运输至炼钢车间外，其余采用胶带机、辊道运输为主、道路运输为辅运输方式。
	氨水储罐		2 个 50m ³ 储罐，2 座 70m ³ 氨水储罐用于储存 20%氨水	/	2 个 50m ³ 储罐、2 个 70m ³ 氨水储罐

表 2.4-2 大东海实业集团有限公司（重组后）环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	建设内容	环评批复情况	验收情况
1	福建鑫海冶金有限公司一期续建（产能填平补齐）工程	原鑫海冶金保留设施： 1 座 450m³ 高炉、1 座 45t 转炉、1 座 4 机 4 流连铸机、1 条轧钢生产线、12 座 180m³ 石灰窑；1 座 12m² 球团竖炉、1 座 450m³ 高炉、1 座 550m³ 高炉、2 座 50t 转炉及配套连铸、2 条轧钢生产线及其他公辅设施。 淘汰：1 台 98m² 烧结机、2 台 104m² 烧结机、4 座 180m² 石灰窑。 新建：2 座 200m² 烧结机、2 座 480m² 石灰竖窑、1 套 93MW 发电机组、9.8 万 m³ 转炉煤气柜、1 套 18MW 余热发电机组、1 套 20MW 蒸汽发电机组、原料场、1 套污水再生利用生产系统、1 套钢铁冶炼炉渣综合利用项目、1 座 5 万 m³ 制氧机组。	福州市环境保护局 2018.8.30 榕环保评〔2018〕71 号	2019.11.26 企业自主验收
2	福建大东海实业集团有限公司产能置换、热轧和冷轧工程项目（续期工程）	淘汰：12 座 180m³ 石灰窑； 新建：1 台 250m² 的烧结机、转炉配套 1 台 130t 脱磷转炉、2 套方坯连铸机（8 机 8 流）、1 条 1850mm 热轧板卷生产线、4 座 600t/d 石灰麦尔兹窑； 改扩建：现有的 1 座综合料场； 施工期配套建设：50 万吨/年机制砂生产线。 新建：1 座 1200m³ 高炉、2 座 100t 转炉（配套 2 台 LF 精炼炉、2 台 RH 精炼炉）、1 台板坯连铸机（4 机 4 流）、1 套 30 万吨/年固废处理转底炉、1 座全封闭机械化综合料场。 淘汰：现有 2×450m³ 高炉、1×45t 转炉、2×50t 转炉 停用：1 台 200m² 烧结机 2# 新建：1 座 5 万 m³ 转炉煤气柜；	福州市生态环境局， 2020.4.20， 榕环保评〔2020〕10 号	2022 年 6 月投产 已完成阶段性竣工环保验收 在建 被“高端精品钢项目”重启 被“高端精品钢项目”替代建设为 1 座 8 万 m³ 转炉煤气柜
3	福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁项目（技改扩建工程）	（1）新建 1 座 130t 转炉（同步配套 2 台 LF 精炼炉、1 台 RH 精炼炉、板坯连铸 2 套 2 机 2 流、1 套方坯连铸 10 机 10 流；建设煤气回收、钢渣热闷破碎处理系统、除尘装置）；2 座 1260m³ 高炉；烧结机配套建设余热机组 1 套；1 套 120 万吨矿渣微粉生产线；1 座 3 万 m³ 制氧机组；1 套 135MW 煤气发电机组；1 套 12MW 蒸汽发电机组； （2）建设 8 万 m³ 转炉煤气柜，续期工程 5 万 m³ 转炉煤气柜不建 （3）重新启用“续期工程”拟停用的 1 台 200m² 烧结机 2# （4）1 座 18m² 球团竖炉（年产 120 万吨）	福建省生态环境厅 2021.5.31 闽环评审〔2021〕2 号	2022 年 6 月投产 已完成阶段性竣工环保验收 2025 年 7 月投产

序号	项目名称	建设内容	环评批复情况	验收情况
		(5) 建设转炉配套的 1 台 RH 精炼炉、板坯连铸 1 套 3 机 3 流、1 座 1200m ³ 高炉、1 台 250m ² 烧结机(配套建设余热机组×1)、1 套 1450mm 热轧卷板生产线、配套年产 170 万吨毛坯铸件铸造生产线，1 座 3 万 m ³ 制氧机组，1 座 220KV 变电站以及 1 座 110KV 变电站。		已完成阶段性竣工环保验收
				在建
4	福建大东海实业集团有限公司 1×93MW 高温超高压中间再热煤气发电工程	新建电厂规模为：1×320t/h 高温超高压煤气锅炉+1×93MW 中间一次再热凝式汽轮机+1×100MW 发电机组及其配套辅助设施。	原福州市长乐区环境保护局 2019.2.11 长环评〔2019〕8 号	2019.11.26 企业自主验收(与“一期续建(产能填平补齐)工程”一并验收)
5	福建大东海实业集团有限公司综合利用滨海污水处理厂尾水工程	对滨海工业区恒友污水处理厂出水泵房进行改造，并新建输水管道。工程规模为近期 4 万吨/天，远期 6 万吨/天。	福州市长乐生态环境局 2020.12.29 长环评〔2020〕01 号	2022.7.18 企业自主验收
6	福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁产业补链项目	(1) 建设 1 座 130t 转炉(2#130t 转炉)。	福州市生态环境局 2023.7.12 榕环评〔2023〕4 号	2024 年 4 月投产 已完成阶段性竣工环保验收
		(2) 将现有的 1450mm 热轧板卷生产线(在建)改为 3800mm 中厚板生产线。		2025 年 6 月投产 已完成阶段性竣工环保验收
		(3)建设 1 座 LF 精炼炉，配套建设 2 座 600t 麦尔兹窑、1 座 100MW 煤气发电和环保设施等公辅设施；同时将现有的 1 套 3 机 3 流板坯连铸机(在建)改为 1 套 4 机 4 流板坯连铸。		在建

与项目有关的原有环境问题	2.4.3 现有及在建工程生产规模				
	大东海各类产品产能及产量见表2.4-3。				
	表2.4-3 大东海各类产品产能及产量				
	类别	生产工序	拟建工程建成后生产设施、规模		备注
			主要生产设施	生产规模（万t/a）	
	主体工程	烧结	200 m ² 烧结机1#	122	产量补齐
			200 m ² 烧结机2#	122	重新启用、产量补齐
			250 m ² 烧结机1#	237	产量补齐
			250 m ² 烧结机2#	250	新增
		球团	1座12m ² 竖炉	60	产量补齐
			1座18m ² 竖炉	120.2	新增
		炼铁	550 m ³ 高炉	65	保留
			1200 m ³ 高炉1#	113	产量补齐
			1200 m ³ 高炉2#	113	新增
			1260 m ³ 高炉1#	116	
			1260 m ³ 高炉2#	116	
		铸件铸造	19.5万吨铸件铸造生产线	19.5	削减120.62万t/a
		炼钢连铸	100t转炉1#	115	产量补齐
			100t转炉2#	115	
			130t转炉1#	143.33	新增
			130t转炉2#	143.33	
		轧钢	1#线材	44.34	保留
			2#棒材	43	
			3#棒材	43	
			1条1850mm热轧板卷生产线	180	产量补齐
1条1450mm热轧板卷生产线			130	取消建设	
1条3800mm中厚板生产线			200	新增	
辅助工程	石灰	2座480m ³ 石灰窑	10.8	产量补齐	
		4座600t/d石灰麦尔兹窑	72	产量补齐留	
		2座600t/d石灰麦尔兹窑	9.82	新增	
2.4.4 主要污染物排放总量					
根据大东海 2025 年的《排污许可证执行报告（年报）》，大东海 2025 年现有工程污染物实际排放量为：颗粒物排放量为 1860.190t/a，SO ₂ 排放量为 1049.838t/a，氮氧化物为 1666.028t/a。					
表 2.4-4 现有工程主要污染物实际排放量					
类别		污染物		实际排放量	

废气	颗粒物（t/a）	1860.190
	SO ₂ （t/a）	1049.838
	NO _x （t/a）	1666.028

2.4.5 污染物排放及达标情况

根据《福建大东海实业有限公司排污许可证执行报告（2025 年报）》，大东海现有工程废气、废水（生产废水不外排，生活污水排放至滨海工业区污水处理厂）、噪声等各类污染物均达标排放。

本项目为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，建设一座液化天然气存储站，供企业自用，根据《福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目》备案表（编号：闽发改备〔2026〕0596 号），本项目建设性质为新建，厂内无同类天然气气化站。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1 环境质量现状

3.1.1 大气环境现状

3.1.1.1 大气环境功能区划及质量标准

建设项目厂址区域环境空气中 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准，TSP、NO_x 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中其他项目浓度限值中二级标准。详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 环境空气污染物基本项目浓度限值

污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		标准来源
		一级	二级	一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	20	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
	24 小时平均	50	150	50	50	
	1 小时平均	150	500	150	150	
NO ₂	年平均	40	40	30	30	
	24 小时平均	80	80	50	50	
	1 小时平均	200	200	200	200	
CO	24 小时平均	4000	4000	4000	4000	
	1 小时平均	10000	10000	10000	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	100	160	
	1 小时平均	160	200	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	60	20	50	
	24 小时平均	50	120	50	100	
PM _{2.5}	年平均	15	30	10	25	
	24 小时平均	35	60	25	50	

表 3.1-2 环境空气污染物其他项目浓度限值

污染物项目	平均时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		标准来源
		一级	二级	
TSP	年平均	80	200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)
	24 小时平均	120	300	
NO _x	年平均	40 ^a	40 ^a	
	24 小时平均	70 ^b	70 ^b	
	1 小时平均	250	250	

^a 自本标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，过渡阶段浓度限值为 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

^b 自本标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，过渡阶段浓度限值为 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

注：本标准自实施之日起至 2030 年 12 月 31 日，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。

区域
环境
质量
现状

3.1.1.2 环境空气质量达标区判定

根据福建省生态环境厅发布的《2025 年福建省城市环境空气质量状况》统计，2025 年 1-12 月县级城市空气质量状况：长乐区达标天数比例为 99.4%，综合指数 2.19，首要污染物为臭氧。

根据福州市长乐生态环境局公布的《福州市长乐区环境质量月通报报表》，项目所在区域 2025 年 1-12 月环境质量可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准限值要求。

表 3.1-3 2025 年 1-12 月大气环境质量达标情况

评价项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h
有效监测 天数	28-31	28-31	28-31	28-31	28-31	28-31
平均值 (mg/m ³)	0.002-0.006	0.006-0.016	0.018-0.046	0.008-0.026	0.3-0.6	0.065-0.144
GB3095-2026 二级标准限值 (mg/m ³)	0.15	0.08	0.12	0.06	4	0.16
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

项目所在地福州市长乐区环境空气质量较好，属于达标区。

3.1.1.3 其他污染因子

根据环境影响评价网（生态环境部环境工程评估中心）关于《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南常见问题解答：“技术指南中提到“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物”，其中环境空气质量标准指《环境空气质量标准》（GB3095）和地方的环境空气质量标准，不包括《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、《工业企业设计卫生标准》（TJ36-97）、《前苏联居住区标准》（CH245-71）、《大气污染物综合排放标准详解》等导则或参考资料。排放的特征污染物需要在国家、地方环境空气质量标准中有限值要求才涉及现状监测，且优先引用现有监测数据”。本项目排放的特征污染因子非甲烷总烃不属于国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物，无需现状监测数据。

3.1.2 地表水及海洋环境现状

3.1.2.1 海洋功能区划及水环境质量标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划》，项目周边水体为 FJS01-05 松下港四类

区长乐东部及福清湾海域，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 海水水质标准（摘录） 单位：mg/L

项目 \ 标准	单位	第三类
pH	无量纲	6.8~8.8
悬浮物质	mg/L100	人为增加的量≤100
COD≤	mg/L	4
BOD ₅ ≤	mg/L	4
石油类≤	mg/L	0.30
硫化物≤	mg/L	0.10
As≤	mg/L	0.050
Hg≤	mg/L	0.0002
Cd≤	mg/L	0.01
Zn≤	mg/L	0.10
总铬≤	mg/L	0.20
活性磷酸盐≤	mg/L	0.030
六价铬≤	mg/L	0.020
无机氮≤	mg/L	0.40
非离子氨≤	mg/L	0.020

3.1.2.2 海洋环境质量达标区判定

根据福建省生态环境厅公布的《2025 年福建省生态环境状况公报》全省近岸海域 142 个国控点位，达到或好于《海水水质标准》（GB03097-1997）二类标准的海水面积比例为 94.6%。沿海各地市近岸海域水质总体保持稳定，其中，福州、厦门、漳州、泉州、莆田和平潭近岸海域水质状况级别优，宁德近岸海域水质状况级别良好。从季节上看，春夏季海水水质优于秋季。全年超二类标准项目主要为无机氮和活性磷酸盐，劣四类水质主要分布在沙埕港、三沙湾等局部海域。

同时根据福建省生态环境厅公布的《2025 年春季福建省近岸海域 235 个点位监测数据》可以看出，项目周边松下港海域整体海水水质状况良好，见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目周边福建省海洋生态环境省控点位监测数据

站位编码	经度	纬度	监测时间	溶解氧	pH	活性磷酸盐	化学需氧量	石油类	无机氮	水质类别
	度	度		mg/L		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
FJS0105	119.6169	25.7294	2025-04-24	7.36	8.16	0.001L	0.48	0.0045	0.096	一类

由此可见，项目周边的长乐东部及福清湾海域水质可以达到《海水水质标准》

(GB3097-1997) 第三类标准。

3.1.3 声环境现状

本项目位于福州市滨海工业区（松下组团），属于 3 类声环境功能区，厂区噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；省道 201 及京台高速靠厂界一侧执行 GB3096-2008 中的 4a 类标准，厂界外 50m 范围内不存在声环境敏感目标，具体见表 3.1-5。

表 3.1-5 声环境质量标准

区域	类别	标准值，Leq（dB（A））	
		昼间	夜间
厂界所在区域	3	65	55
省道 201 及京台高速靠厂界一侧	4a 类	70	55

为了解本项目所在区域的声环境现状，本项目引用大东海集团常规厂界噪声监测报告（2025 年 9 月 8 日，附件七）中厂界噪声监测点的数据来评价项目所在地的声环境。见表 3.1-6。

表 3.1-6 噪声监测结果一览表

监测点位	测量时间	监测值 dB（A）	标准限值 dB（A）
ZS-0001	昼间		
	夜间		
ZS-0002	昼间		
	夜间		
ZS-0003	昼间		
	夜间		
ZS-0004	昼间		
	夜间		
ZS-0005	昼间		
	夜间		
ZS-0006	昼间		
	夜间		
ZS-0007	昼间		
	夜间		
ZS-0008	昼间		
	夜间		
ZS-0009	昼间		
	夜间		
ZS-0010	昼间		

	夜间		
ZS-0011	昼间		
	夜间		

根据大东海集团常规厂界噪声监测报告中的监测数据，本项目厂界噪声均符合GB3096-2008《声环境质量标准》表1中3类标准（昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A））、4a类标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。

3.1.4 生态环境质量现状

本项目未新增用地，项目位于福建大东海实业集团有限公司现有厂区内，LNG站为企业自用，不对外经营。根据调查，项目用地不在特殊生态敏感区和重要生态敏感区内，用地范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态环境保护目标，因此，本环评不对生态环境现状进行评价。

3.1.5 地下水环境质量现状

3.1.5.1 地下水环境功能区划

本项目位于大东海现有厂区内，项目所在地块不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。具体标准值见下表。

表 3.1-7 地下水质量标准

序号	项目名称	单位	IV类标准值
1	pH	无量纲	5.5≤pH<6.5、 8.5<pH≤9.0
2	色度	度	≤25
3	臭和味	无量纲	无
4	肉眼可见物	无量纲	无
5	浑浊度	NTU	≤10
6	总硬度	mg/L	≤650
7	溶解性总固体	mg/L	≤2000
8	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	≤10.0
9	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤1.50
10	磷酸盐	mg/L	/
11	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.01
12	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3

13	氟化物	mg/L	≤2.0
14	氯化物	mg/L	≤350
15	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤30.0
16	硫酸盐	mg/L	≤350
17	硫化物	mg/L	0.10
18	氰化物	mg/L	≤0.10
19	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤4.80
20	碘化物	mg/L	≤0.50
21	铁	mg/L	≤2.0
22	锰	mg/L	≤1.50
23	铜	mg/L	≤1.50
24	锌	mg/L	≤5.00
25	铝	mg/L	≤0.50
26	镉	mg/L	≤0.01
27	镍	mg/L	≤0.10
28	铅	mg/L	≤0.10
29	汞	mg/L	≤0.002
30	砷	mg/L	≤0.05
31	硒	mg/L	≤0.1
32	钠	mg/L	≤400
33	六价铬	mg/L	≤0.10
34	三氯甲烷	μg/L	300
35	四氯化碳	μg/L	50
36	苯	μg/L	120
37	甲苯	μg/L	1400
38	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	/
39	苯并芘	μg/L	0.5
40	二噁英	pg-TEQ/L	/

3.1.5.2 地下水环境质量现状

项目所在区域地下水没有饮用功能，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目属于IV类项目，位于地下水环境不敏感区域，本评价按照保守原则，对地下水环境影响进行简单分析评价。

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）》要求：“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”为了解本项目所在区域地下水环境质量，本项目引用《福建大东海实业集团有限公司 2025 年度土壤和地

下水自行监测》报告中本项目附近地下水监测点位炼铁车间南侧的监测数据，监测点位详见附图四，监测报告见附件七。

表 3.1-8 地下水现状监测结果（2025.6.20）

监测项目	单位	检测结果	IV类地下水限值
pH	无量纲		$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ 、 $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$
色度	度		≤ 25
臭和味	无量纲		无
肉眼可见物	无量纲		无
浑浊度	NTU		≤ 10
总硬度	mg/L		≤ 650
溶解性总固体	mg/L		≤ 2000
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L		≤ 10.0
氨氮（以 N 计）	mg/L		≤ 1.50
磷酸盐	mg/L		/
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L		≤ 0.01
阴离子表面活性剂	mg/L		≤ 0.3
氟化物	mg/L		≤ 2.0
氯化物	mg/L		≤ 350
硝酸盐（以 N 计）	mg/L		≤ 30.0
硫酸盐	mg/L		≤ 350
硫化物	mg/L		0.10
氰化物	mg/L		≤ 0.10
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L		≤ 4.80
碘化物	mg/L		≤ 0.50
铁	mg/L		≤ 2.0
锰	mg/L		≤ 1.50
铜	mg/L		≤ 1.50
锌	mg/L		≤ 5.00
铝	mg/L		≤ 0.50
镉	mg/L		≤ 0.01
镍	mg/L		≤ 0.10
铅	mg/L		≤ 0.10
汞	mg/L		≤ 0.002
砷	mg/L		≤ 0.05
硒	mg/L		≤ 0.1
钠	mg/L		≤ 400
六价铬	mg/L		≤ 0.10

三氯甲烷	μg/L		300
四氯化碳	μg/L		50
苯	μg/L		120
甲苯	μg/L		1400
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L		/
苯并芘	μg/L		0.5
二噁英	pg-TEQ/L		/

根据地下水监测结果可知，项目所在区域地下水各监测指标的现状均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中表1的Ⅳ类标准，项目建设区域地下水环境质量良好。

3.1.6 土壤环境质量现状

3.1.6.1 土壤环境功能区划

本项目位于大东海现有厂区内，土地性质为工业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选标准。具体标准值见下表。

表 3.1-9 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	六价铬	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47

18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3+106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a、h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	——	4500	9000
47	氟化物	——	——	——

3.1.6.2 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）-其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）”，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。

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）》要求：“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”为了解本项目所在区

域土壤环境质量，本项目引用《福建大东海实业集团有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测》报告中本项目附近土壤监测点位中厚板车间北侧的监测数据，监测点位详见附图四，监测报告见附件七。

表 3.1-10 土壤监测项目及监测结果一览表（2025.6.20）

监测项目	单位	检测结果	GB36600-2018 中第二类 用地土壤筛选值
pH 值	无量纲		---
总氟化物	mg/kg		---
氰化物	mg/kg		135
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg		4500
镉	mg/kg		65
铅	mg/kg		800
铜	mg/kg		18000
镍	mg/kg		900
锌	mg/kg		/
铬	mg/kg		/
锰	mg/kg		/
汞	mg/kg		38
砷	mg/kg		60
六价铬	mg/kg		5.7
四氯化碳	mg/kg		2.8
氯仿	mg/kg		0.9
氯甲烷	mg/kg		37
1,1-二氯乙烷	mg/kg		9
1,2-二氯乙烷	mg/kg		5
1,1-二氯乙烯	mg/kg		66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg		596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg		54
二氯甲烷	mg/kg		616
1,2-二氯丙烷	mg/kg		5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg		10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg		6.8
四氯乙烯	mg/kg		53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg		840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg		2.8
三氯乙烯	mg/kg		2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg		0.5
氯乙烯	mg/kg		0.43
苯	mg/kg		4
氯苯	mg/kg		270

	1,2-二氯苯	mg/kg		560
	1,4-二氯苯	mg/kg		20
	乙苯	mg/kg		28
	苯乙烯	mg/kg		1290
	甲苯	mg/kg		1200
	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg		570
	邻二甲苯	mg/kg		640
	茶	mg/kg		70
	硝基苯	mg/kg		76
	苯胺	mg/kg		260
	2-氯酚	mg/kg		2256
	苯并[a]葱	mg/kg		15
	苯并[a]芘	mg/kg		1.5
	苯并[b]荧蒽	mg/kg		15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg		151
	窟	mg/kg		1293
	二苯并[a,h]葱	mg/kg		1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg		15
	硫化物	mg/kg		/
	*二噁英	ngTEQ/kg		40
	根据监测结果，厂区内项目所在区域土壤监测点位的各项监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地土壤筛选值，项目建设区域土壤环境质量较好。			
环境 保护 目标	3.2 主要环境保护目标 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）》（环办环评〔2020〕33号）要求以及对项目周边环境的调查，本项目位于福建大东海实业集团有限公司已有厂区内。			
	3.2.1 环境保护目标 本项目大气环境影响评价范围为厂界外 500m 范围内区域。根据项目所在位置，环境空气保护目标为厂界外 500m 范围内居民区及学校，主要为后山村（计划拆迁）、大祉村、首祉村、前连村。 本项目周边地表水水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。 声环境影响评价范围为厂界外 50m 范围内区域。厂界外 50m 范围无声环境保护			

目标。

厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。拟建项目区域地下水符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类水质标准。

本项目环境风险评价二级，评价范围为拟建项目厂区边界外 5km。

本项目环境保护目标见表 3.2-1、表 3.2-2，地理位置见附图一，环境空气及环境风险保护目标分布见附图六、附图七，项目周边现状照片见附图五。

表 3.2-1 主要环境保护目标

污染因素	环境保护目标	坐标/m		保护对象	保护内容 (户数/人数)	相对厂址方位	相对距离/m	功能区划
		X	Y					
大气环境	后山村 (计划拆迁)	1100	-926	居住区	/	SE	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 中二类区
	大祉村	1301	118	居住区	约 1345 户， 4590 人	SE	55	
	首祉村	807	1811	居住区	约 1874 户， 6809 人	NE	400	
	前连村	185	-1736	居住区	约 752 户， 2562 人	S	240	
地表水环境	首祉溪	/	/	/	/	E	相邻	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中Ⅲ类标准
	西皋水库	/	/	/	/	SW	100	
	松下港	/	/	/	/	S	6000	《海水水质标准》 (GB3097-1997) 的第四类水质标准
地下水环境	厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、泉水等特殊地下水资源。							《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) IV类水质标准
土壤环境	厂区建设用地及周边 50m 范围内的耕地、园地等							农用地土壤执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；工业用地土壤执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
生态环境	项目位于大东海实业集团有限公司已有厂区内，无生态环境保护目标							
备注：以本项目西南角为原点（0，0）的相对坐标。								

	表 3.2-2 环境风险保护目标一览表						
	序号	名称	方位	至厂界距离（m）	户数 (户)	人数 (人)	功能区
	1	首祉村	NE	400	1874	6109	二类区
	2	午山村	E	750	235	889	
	3	松下村	S	3700	1197	4154	
	4	榕岭村	S	650	317	1136	
	5	山前村	S	2325	372	1345	
	6	前连村	S	240	752	2562	
	7	牛山顶	SSW	1690			
	8	大祉村	SE	55	1345	3990	
	9	下水洋	SSE	820			
	10	垄下村	N	2760	1195	4108	
	11	长林村	N	4310	910	3124	
	12	下沙村	NNE	4400	1234	4433	
	13	镜岭村	WNW	1720	87	278	
	14	南阳村	NW	3300	135	505	
	15	港西村	SSW	3950	277	964	
	16	宅前村	SSW	4100	203	706	
	17	梁厝村	SSW	4350	666	2587	
	18	山下村	SW	3800	345	1217	
	19	彭洋村	SW	4000	387	1417	
	20	新楼村	SW	4300	519	1654	
	21	东皋村	WSW	4400	309	1059	
	22	后俸村	WSW	4900	1053	3820	
	23	南冲村	WSW	570	191	666	
	24	南田村	WSW	2690	857	3086	
	25	后山村（计划拆迁）	SE	60	1301	118	
污染物排放控制标准	3.3 污染物排放执行标准						
	3.3.1 废水						
	3.3.1.1 施工期						
	施工人员生活污水经大东海集团厂区已建化粪池处理后排入厂内污水管网，纳入滨海工业区污水处理厂集中处理。						
	3.3.1.2 运营期						
	本项目供气过程气化器采用水浴加热过程使用热水，循环使用，不外排。生活污						

水经新建化粪池处理后，排入厂内已建污水管网，纳入滨海工业区污水处理厂集中处理。生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准（氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 的 B 等级标准），滨海工业区污水处理厂处理后的尾水排入松下镇东侧海域，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 的一级（A）标准，具体指标见表 3.3-1。

表 3.3-1 水污染物排放标准（摘录）

标准（规范）	名称	主要指标	标准值（mg/L）
GB8978-1996	《污水综合排放标准》三级标准	pH	6~9
		COD _{Cr}	500
		BOD ₅	300
		SS	400
		石油类	20
GB/T31962-2015	《污水排入城镇下水道水质标准》	NH ₃ -N	45
GB18918-2002	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级标准（A 标准）	COD _{Cr}	50
		BOD ₅	10
		SS	10
		NH ₃ -N（以 N 计）	5（8）

3.3.2 废气

3.3.2.1 施工期

项目施工期废气主要包括施工机械废气和施工扬尘等，属无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放要求（颗粒物≤1mg/m³）。具体见表 3.3-2。

表 3.3-2 大气污染物综合排放标准

项目	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

3.3.2.2 运营期

本项目作为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，运营过程中排放废气（EDG 废气）主要为安全泄压及设备检修放空排放的天然气。EDG 废气通过一根 10m 放散管排放（等同无组织排放），项目运营期排放非甲烷总烃厂界和厂区内监控点处 1h 平均浓度执行《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 A.1 中的特别排放限值标准；本项目天然气添加四氢噻吩作为加臭剂，因此无组织排放的天然气中含有微量臭气，厂界臭气浓度（四氢噻吩）执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）表 1 中的排放限值。项目废气排放具体标准详见表 3.3-3。

表 3.3-3 本项目无组织废气排放标准

污染物	排放限值 (mg/m ³)	限值含义	监控点	执行标准
非甲烷 总烃	2.0	周界外浓度最高 点	厂界	《工业企业挥发性有机物排放标 准》（DB35/1782-2018）表 2 和 表 3 排放限值
	8.0	厂内监控点处 1h 平均浓度值	厂区内	
	30	厂内监控点处任 意一次浓度值		《挥发性有机物无组织排放控制 标准》（GB 37822-2019）表 A.1 规定的排放限值
臭气浓 度	20（无量纲）	周界外浓度最高 点	厂界	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993）表 1 中排放限 值

3.3.3 噪声

3.3.3.1 施工期

项目施工期间厂界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间≤70dB，夜间≤55dB），详见表 3.3-4。

表3.3-4 建设项目施工期噪声排放标准 单位：dB（A）

时段	厂界	评价标准			备注
		类别	时段	标准值	
施工期	/	/	昼间	70	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
			夜间	55	

注：昼间（6:00-22:00），夜间（22:00-次日 6:00）。

3.3.3.2 运营期

运营期项目北厂界、西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。东侧厂界临 201 省道、南侧厂界临近京台高速，东厂界和南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，详见表 3.3-5。

表 3.3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘录） 单位：dB（A）

厂界声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55
4 类	70	55

	3.3.4 固废 一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。 危险废物的识别对照《国家危险废物名录》（2025 版），临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。危险废物转移执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部令第 23 号）。														
总量控制指标	3.4 总量控制 3.4.1 总量控制因子 根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》对“十四五”期间总量控制的要求，我省主要污染物排放总量指标为COD、NH₃-N、SO₂、NO_x。 本项目排放的废气中不含NO_x、SO₂，无生产废水外排。因此，本项目无新增总量控制指标。 本项目涉及VOCs排放，排放量为0.033t/a。本项目VOCs排放指标需实行区域内VOCs排放2倍量削减替代。根据《福州市生态环境局关于落实“奋勇争先”行动进一步服务和促进民营经济高质量发展的通知》（榕环保综〔2025〕47号）：“对于挥发性有机污染物新增年排放量小于0.1吨的建设项目，无需提交总量来源说明，由市级生态环境部门统筹总量指标替代来源”。因此本项目每年排放的0.033t VOCs由福州市生态环境局统筹总量指标替代来源。 3.4.2 现有全厂排污许可总量 根据福建大东海实业集团有限公司取得的排污许可证（编号91350000337588532A001P），大东海现有工程大气污染物排放总量为 NO_x：1666.028t/a、SO₂：1049.838t/a。 3.5 “三本账”统计 本项目建成后大东海全厂主要污染物排放量“三本账”见表 3.5-1。 表 3.5-1 全厂主要污染物排放“三本账”一览表 <table><tr><th colspan="2">污染物（t/a）</th><th>现有工程排放量（已建+在建）</th><th>拟建工程新增总量</th><th>以新代老减排量</th><th>拟建工程实施后全厂排放总量</th><th>排放增减量</th></tr><tr><td>废气</td><td>颗粒物</td><td>1860.190</td><td>/</td><td>0</td><td>1860.190</td><td>0</td></tr></table>	污染物（t/a）		现有工程排放量（已建+在建）	拟建工程新增总量	以新代老减排量	拟建工程实施后全厂排放总量	排放增减量	废气	颗粒物	1860.190	/	0	1860.190	0
污染物（t/a）		现有工程排放量（已建+在建）	拟建工程新增总量	以新代老减排量	拟建工程实施后全厂排放总量	排放增减量									
废气	颗粒物	1860.190	/	0	1860.190	0									

	氟化物	45.280	/	0	45.280	0
	二氧化硫	1049.838	/	0	1049.838	0
	氮氧化物	1666.028	/	0	1666.028	0
	非甲烷总烃	/	0.033	0	0.033	+0.033

备注：现有工程排放量（已建+在建）来自《福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁产业补链项目环境影响报告书》

四、主要环境影响和保护措施

4.1 施工期环境保护措施

4.1.1 施工废气治理措施

施工阶段，尤其是施工初期，开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。本项目施工时间短，开挖面小，因此，受本项目施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

(1) 扬尘防治措施

为降低扬尘产生量，保护大气环境，建议施工单位采取如下措施防尘：

①严格控制车辆超载，运输车辆装载不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施减少沿途抛洒、散落。

②保持施工场地清洁。保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，可通过及时清扫道路，对施工车辆轮胎及时清洗等措施减少施工扬尘；对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

③在施工现场设置围栏隔离，可有效减少施工扬尘影响范围。

④禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋破裂。干燥季节应及时对施工现场临时存放的土方、道路进行洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。

⑤施工场地车辆进、出口处设置简易洗车装置，对进出场地的运输车辆车轮进行清洗，以便于洗净车辆轮胎夹带的泥土，减少驶出工地车辆引起的扬尘污染。

⑥当大风天气时禁止施工作业，并对临时堆存的建筑材料采取遮盖措施。

(2) 废气、尾气防治措施

施工机械废气采取控制措施：加强施工机械的使用管理，使施工机械处于良好工作状态，并合理降低同时使用次数，提高使用效率，以减轻废气对环境空气质量的影响。

施工期间尾气排放的 NO_x、CO 和烃类物质将在短期内存在，影响工程所在地区施工现场及其下风向区域，但由于施工期时间不长，排放量不大，施工期汽车产生的 NO_x、CO 和烃类物质对周围环境影响不大。在这期间，尽量做好各方面的维护工作，控制运输车辆的数量。施工期间应该对施工单位加强管理，按进度、有计划地进行文

施工
期环
境保
护措
施

明施工。项目采取相应措施后，施工期大气污染物对周围大气环境的影响较小。

4.1.2 施工废水治理措施

施工人员的生活污水及餐饮污水，平均每天产生约 5m³，水中主要污染物包括油脂、蛋白质、碳水化合物、悬浮物、洗涤剂，以有机类为主。施工人员生活设施依托福建大东海实业集团有限公司办公生活设施，生活污水经大东海集团厂区化粪池处理后排入厂内污水管网，纳入滨海工业区污水处理厂集中处理。

加强施工机械的清洗管理，施工车辆清洗废水应纳入现有废水处理站进行处理，固定在现场的施工机械应采用湿抹布擦洗，尽量减少冲洗量；施工场地泥浆水、水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，故其废水排放污染可忽略不计。

4.1.3 施工噪声防治措施

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，未经环保部门允许严禁夜间进行高噪声施工作业；

(2) 尽量采用低噪声的工程机械、施工设备，同时尽可能采用施工噪声低的施工工艺。

采取上述措施后可以消减施工期噪声的环境影响。

4.1.4 施工固废处置措施

(1) 建筑垃圾

建筑施工过程产生的废钢铁、废木料可外售，其余废砖头、废砂土，可运到垃圾场妥善处置。

(2) 生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾约 0.8~1.2kg/d，施工期间，生活垃圾日产生量约为 20 kg/d。集中收集后交由当地环卫机构处理。

表 4.1-1 施工期环境管理及主要监督内容一览表

防治对象	防治措施	备注
施工废气防治措施	使用尾气达标的工程机械和运输车辆	/
	加强厂区道路洒水降尘	
	避免大风天气作业	
施工噪声防治措施	使用低噪声的工程机械、施工设备和施工工艺	厂界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间≤70dB，夜间≤55dB）
	禁止在 12：00~14：00、22：00~6：00 进行高噪声作业	
水污染	施工人员生活污水经大东海集团厂区化粪池处理后排入	/

	防治措施	厂内污水管网，纳入滨海工业区污水处理厂集中处理	
	建筑垃圾	一般固废：废钢铁、废木料可外售，其余废砖头、废砂土可运到垃圾场妥善处置。	/
	处置措施	生活垃圾：收集依托现有垃圾收集设施。每天及时对生活垃圾清理。	/

运营期环境影响和保护措施	4.2 运营期环境影响和保护措施 4.2.1 废气 4.2.1.1 废气源强核算 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（BOG）、阀门泄漏废气。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 LNG 站检修时排放的少量天然气、泄压放散废气以及更换滤芯排放废气。 1、正常工况 ①LNG卸车时产生卸车气（BOG） 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，回收后经调压、计量、加臭后接入厂区天然气管网，不外排。 ②储罐内LNG的闪蒸气（BOG） 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阀门泄漏废气GM₃ 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，阀门泄漏量极少。根据新奥燃气公司经验数值估算，站内天然气阀门无组织泄漏量约为供应量的五万分之一。本项目天然气供应量为 3870.9 万 Nm³/a（28567.24t/a）、LNG 储存气化站 37.5 万 Nm³/a（276.75t/a），天然气的密度以 0.738kg/m³ 考虑，则项目天然气的泄漏量为 576.88kg/a，本项目天然气中甲烷含量为 95.6%，氮含量为 0.09%，非甲烷总烃含量为 4.31%，则项目阀门泄漏废气（非甲烷总烃）无组织排放量为 24.864kg/a。 2、非正常工况 ①泄压放散废气 GM₁（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 加热器最大流量 500Nm³/h 考虑，天然气的密度以 0.738kg/m³ 考虑，则本项目超压排放的放散废气排放量为 0.154t/a，放散气体通过一根高 10m 的放散管排放，放散管位于 LNG 站西北角。

本项目天然气中甲烷含量为 95.6%，氮含量为 0.09%，则非甲烷总烃含量为 4.31%，EAG 泄压放散过程非甲烷总烃排放量为 6.64kg/a，排放速率为 79.68kg/h。EAG 泄压放散排放废气 10 米高集中放散管排放，呈无组织形式排放。

②储罐首次充装和检修时排放的天然气GM₂

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，对周围环境影响较小，不作定量分析，排放方式为通过气化站10m高放散管排放。

③更换滤芯时排放的少量天然气GM₄

在正常运行情况下，每次更换滤芯时排放少量天然气，根据建设单位提供的资料，滤芯更换频率为每月一次，每次约10分钟，则每次更换滤芯时排放的天然气体积为4Nm³（正常大气压，25℃），则每年更换滤芯排放的天然气体积为48Nm³。天然气的密度以 0.738kg/m³ 考虑，则项目更换滤芯时排放的天然气体积为35.424kg/a。本项目天然气中甲烷含量为95.6%，氮含量为0.09%，非甲烷总烃含量为4.31%，则本项目更换滤芯时废气（非甲烷总烃）无组织排放量为1.527kg/a。

项目正常工况及非正常工况条件下废气污染物排放情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目废气污染物排放情况

产污环节	污染物种类	产生情况		频次及持续时间	排放形式	排放情况		排放标准 最高允许排放浓度 (mg/m ³)
		产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)			排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	
阀门泄漏废气	非甲烷总烃	24.684	0.006	/	无组织	24.684	0.006	2.0
放散废气 (非正常工况)		6.64	79.6	1次/a, 5min/次		6.64	79.6	
更换滤芯 (非正常工况)		1.527	9.162	12次/a, 10min/次		1.527	9.162	

合计		32.851	/	/		32.851	/	
----	--	--------	---	---	--	--------	---	--

4.2.1.2 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（BOG）、管道泄漏废气、非正常超压运行时 LNG 站检修排放的少量天然气、泄压放散废气以及更换滤芯排放废气。

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联锁装置，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 25.5m，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。

本项目在本装置储罐区、卸车区、气化撬、BOG 工艺区等泄漏风险点位设置了可燃气体、低温液体的检测探头，检测信号进入控制室内独立的报警盘上进行报警。

为了保证装置安全、平稳、长周期的运行，拟采用分布式控制系统对工艺过程进行集中控制、显示、记录和报警。分布式控制系统（DCS），实现对工厂所有生产过程的连续监测和控制操作；紧急关断系统（ESD），实现对厂内工艺装置进行紧急关断操作；火气探测系统（F&G），实现对厂内生产区域进行火气探测和控制操作；安全监视系统，实现对厂内安全状况及厂区环境进行监视。为了提高整个分布式控制系统的可靠性，DCS、ESD、F&G 将独立设站，并各自完成不同的功能，因此本项目符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中非甲烷总烃无组织排放控制要求。

③泄漏检测

本项目介质 LNG 主要成分为甲烷,不属于 VOCs; 仅加臭系统存在少量四氢噻吩; 项目密封点数量少, 不满足 GB37822-2019 强制开展 LDAR 的条件; 不要求执行完整 LDAR 制度。但要求建设单位应定期对项目设计天然气、四氢噻吩等物料的阀门、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。

4.2.1.3 大气环境影响分析

LNG 槽车装罐过程压力平衡输送系统气化产生卸车气通过 BOG 气化器气化后进入储罐内不外排; LNG 储罐供气运行过程中储罐产生的 BOG 废气通过 BOG 气化器气化后直接进入调压计量撬, 最终进入供气管网利用, 不外排。

项目运行过程中管阀泄漏产生的无组织废气以及更换滤芯时产生的无组织废气排放量较小; 站内配备了 EAG 放散收集系统及放散管, 运行过程中装卸安全泄压、系统检修泄压排放的 EAG 废气通过放散管排放, 天然气比重较轻, 基本不含有毒物质, 放散的天然气会迅速排入大气。项目产生的废气排放基本为间歇性排放, 且排放时间短, 排放量小, 放散管位于本项目西南角, 项目周围比较空旷, 大气扩散能力较好天然气能够及时有效地稀释扩散, 因此对周围环境影响较小。

液化天然气汽化后, 需要调压加臭计量后向下游生产设备供气, 供气时通过加臭系统向天然气中加入四氢噻吩, 正常运行过程基本不会有臭气溢出, 但在检修期间等非正常工况下, 在站内近距离内可能有微量发散, 臭味主要集中在站内储罐区调压计量装置周围, 对站外及厂区外基本无影响。

综述, 项目运营过程中通过加强对管道阀门、接驳口的检修力度, 在保证管道密闭性等措施的情况下, 本项目的建设对周边大气环境影响较小。

4.2.1.4 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017), 项目运营期监测计划见下表所示。

表4.2-2 污染源常规监测计划一览表

分类	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准 (mg/m ³)
无组织废气	厂界	非甲烷总烃	1 次/年	《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
	厂区内 1h 平均浓度			
	厂区内任意一次浓度			
	厂界	臭气	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)

4.2.2 废水

4.2.2.1 水污染源及源强核算

(1) 生产废水

本项目供气过程气化器采用水浴加热过程使用热水，循环使用，不外排。

(2) 生活污水

本项目新增劳动定员 10 人，根据《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)，人均生活用水量 50L/人·d 计，则员工生活用水量约为 0.5m³/d (165m³/a)，排污系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 0.45m³/d (148.5m³/a)。生活污水的主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物，参考《给水排水常用数据手册》典型生活污水水质，确定本项目污水污染物浓度：COD 为 300mg/L、BOD₅ 为 185mg/L、SS 为 200mg/L、氨氮为 35mg/L。

生活污水经站内新建化粪池处理，去除效率按 30%计算，处理后排入大东海厂内已建污水管网，纳入福州市滨海工业区污水处理厂处理。

4.2.2.2 水环境影响分析及保护措施

(1) 生产废水

本项目供气过程气化器采用水浴加热过程使用热水，循环使用，不外排。

(2) 生活污水

本项目新增劳动定员 10 人，建成后生活污水排放量增加 148.5m³/a，生活污水经厂内化粪池处理后进入滨海工业区污水处理厂进行处理。化粪池去除效率按 30%计，则生活污水经厂内化粪池处理后排放浓度为 COD_{Cr}210mg/L，BOD₅130mg/L，氨氮 24.5mg/L，悬浮物 140mg/L。废水排放浓度能够达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 4 三级标准，本项目生活污水治理措施可行。

福州市滨海工业区污水处理厂位于首祉村，现有污水处理能力为 9 万 t/d，其中一期工程处理能力 3 万 t/d，采用“水解池+AO+MBBR 池”工艺，二期拟建工程处理能力 6 万 t/d，采用“改良型卡氏氧化沟+高效沉淀池+精密过滤器”工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。

滨海工业区污水处理厂现状实际接管废水量为 6.8 万 t/d，剩余 2.2 万 t/d，可满足本项目增加生活污水 0.5t/d 处理需求。

综上，本项目无外排的生产废水，生活污水经站内新建化粪池处理后，通过厂内

已建污水管网排至福州市滨海工业区污水处理厂处理，项目产生的废水均得到有效处理，对周边水环境影响较小。

运营期环境影响和保护措施	表4.2-3 本项目外排废水产排情况一览表															
	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放						排放去向	
				核算方法	废水产生量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	效率	核算方法	排放废水量 (m³/a)	预测排放浓度 (mg/L)	预测排放量 (t/a)	污水处理厂尾水排放浓度 (mg/L)		污水处理厂尾水排放量 (t/a)
	化粪池	生活污水	COD _{Cr}	类比法	148.5	300	0.045	化粪池	30%	类比法	148.5	210	0.031	50	0.007	经化粪池处理后排至福州市滨海工业污水处理厂处理。
			氨氮	类比法		35	0.005			类比法		24.5	0.004	5	0.001	
			pH	类比法		6~9	/			类比法		6~9	/	6~9	/	
			SS	类比法		200	0.030			类比法		140	0.021	10	0.001	
			BOD ₅	类比法		185	0.027			类比法		130	0.019	10	0.001	

运营 期环 境影 响和 保护 措施	4.2.3 噪声 4.2.3.1 污染源强核算 本项目新增噪声源包括 LNG 运输槽车的运输噪声及 LNG 站内各类设备的机械噪声，其中 LNG 的装卸作业仅昼间操作，LNG 气化站内的设备主要为各类泵机、气化器及加热器等。项目噪声污染源源强核算结果及相关参数见表 4.2-4。
----------------------------------	--

运营期环境影响和保护措施	表 4.2-4 项目主要噪声源强一览表（室外声源） <table> <tr> <th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">声源名称</th><th rowspan="2">设备数量</th><th colspan="3">空间相对位置/m</th><th rowspan="2">声功率级 dB（A）</th><th rowspan="2">声源控制 措施</th><th rowspan="2">降噪效果 dB （A）</th><th rowspan="2">降噪后源强（dB（A））</th><th rowspan="2">排放特征</th></tr> <tr> <th>X 坐标</th><th>Y 坐标</th><th>Z 坐标</th></tr> <tr> <td>1</td><td>LNG 卸车增压橇</td><td>3</td><td>17</td><td>52</td><td>1.2</td><td>75~80</td><td>基础减振</td><td>15~20</td><td>60</td><td>间歇排放</td></tr> <tr> <td>2</td><td>储罐增压气化器</td><td>4</td><td>39</td><td>89</td><td>1.2</td><td>75~80</td><td>基础减振</td><td>15~20</td><td>60</td><td>连续排放</td></tr> <tr> <td>3</td><td>放散立管</td><td>1</td><td>33</td><td>84</td><td>10</td><td>85~90</td><td>消声器</td><td>15~20</td><td>70</td><td>瞬时排放</td></tr> <tr> <td>4</td><td>空温式气化器</td><td>4</td><td>11</td><td>73</td><td>1.2</td><td>70~80</td><td>基础减振</td><td>15~20</td><td>55</td><td>连续排放</td></tr> <tr> <td>5</td><td>BOG 加热器</td><td>1</td><td>35</td><td>66</td><td>1.2</td><td>70~80</td><td>基础减振</td><td>15~20</td><td>55</td><td>连续排放</td></tr> <tr> <td>6</td><td>调压计量加臭橇</td><td>1</td><td>16</td><td>77</td><td>1.2</td><td>70~75</td><td>基础减振</td><td>15~20</td><td>55</td><td>连续排放</td></tr> <tr> <td>7</td><td>EAG 加热器</td><td>1</td><td>27</td><td>56</td><td>1.2</td><td>70~80</td><td>基础减振</td><td>15~20</td><td>55</td><td>连续排放</td></tr> </table> 注：以本项目红线西南角为坐标原点（0，0）。										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	降噪效果 dB （A）	降噪后源强（dB（A））	排放特征	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	1	LNG 卸车增压橇	3	17	52	1.2	75~80	基础减振	15~20	60	间歇排放	2	储罐增压气化器	4	39	89	1.2	75~80	基础减振	15~20	60	连续排放	3	放散立管	1	33	84	10	85~90	消声器	15~20	70	瞬时排放	4	空温式气化器	4	11	73	1.2	70~80	基础减振	15~20	55	连续排放	5	BOG 加热器	1	35	66	1.2	70~80	基础减振	15~20	55	连续排放	6	调压计量加臭橇	1	16	77	1.2	70~75	基础减振	15~20	55	连续排放	7	EAG 加热器	1	27	56	1.2	70~80	基础减振	15~20	55	连续排放
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	降噪效果 dB （A）	降噪后源强（dB（A））	排放特征																																																																																											
			X 坐标	Y 坐标	Z 坐标																																																																																																
1	LNG 卸车增压橇	3	17	52	1.2	75~80	基础减振	15~20	60	间歇排放																																																																																											
2	储罐增压气化器	4	39	89	1.2	75~80	基础减振	15~20	60	连续排放																																																																																											
3	放散立管	1	33	84	10	85~90	消声器	15~20	70	瞬时排放																																																																																											
4	空温式气化器	4	11	73	1.2	70~80	基础减振	15~20	55	连续排放																																																																																											
5	BOG 加热器	1	35	66	1.2	70~80	基础减振	15~20	55	连续排放																																																																																											
6	调压计量加臭橇	1	16	77	1.2	70~75	基础减振	15~20	55	连续排放																																																																																											
7	EAG 加热器	1	27	56	1.2	70~80	基础减振	15~20	55	连续排放																																																																																											

4.2.3.2 环境影响分析

本项目噪声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2021）推荐的预测模式：

（1）工业企业的噪声贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

ti——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

tj——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（2）噪声预测值计算

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

式中：Leq——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB

（3）户外声传播衰减计算

①基本公式

a) 根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

在已知距离无指向性点声源参考点 r0 处的倍频带（用 63Hz 到 8KHz 的 8 个标称倍频带中心频率）声压级和计算出参考点（r0）和预测点（r）处之间的户外声传播衰减后，预测点 8 个倍频带声压级公式：

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

式中：Lp(r)——距声源 r 处的倍频带声压级；

Lp(r0)——参考位置 r0 处的倍频带声压级；

DC——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

Adiv——声波几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——空气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——屏蔽屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

b) 预测点的 A 声级可按下列公式计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $LA(r)$:

$$L_p(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1 L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中: $L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时, 可用下列公式计算:

$$LA(r) = LA(r_0) - A_{\text{div}}$$

②几何发散衰减 (A_{div}) :

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

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

$$A_{\text{div}} = 20 \lg(r/r_0)$$

③屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。

④本评价忽略空气吸收引起的衰减 (A_{atm})、地面效应衰减 (A_{gr}) 和其他多方面效应引起的衰减 (A_{misc})。

本项目投产后厂界处噪声预测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 噪声预测结果 单位: dB

编号	位置	噪声现状值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		较现状增量 /dB (A)		超标和 达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
▲ZS-0003	西北侧厂界	56.6	52	70	55	<30	<30	56.6	52	0	0	达标	达标
▲ZS-0010	西南侧厂界	62.4	52.5	65	55	<30	<30	62.4	52.5	0	0	达标	达标
▲ZS-0006	东南侧厂界	66.3	53.2	70	55	<30	<30	66.3	53.2	0	0	达标	达标
▲ZS-0004	东北侧厂界	66.7	52.8	70	55	<30	<30	66.7	52.8	0	0	达标	达标

由预测结果可知, 本项目投产后正常运行过程中, 根据噪声预测结果, 叠加现状值后, 厂界各点位昼间和夜间噪声的预测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 相应标准要求。

4.2.3.3 噪声污染防治措施

本项目运营期噪声主要为储备站增压、调压及气化等装置设备噪声、运输车辆交通噪声，为确保项目厂界噪声稳定达标，项目拟采取以下噪声控制措施：

(1) 在设备选型方面，在满足工艺生产的前提下，选用精度高、装配质量好、噪声低的设备；对于某些设备运行时由振动产生的噪声，应对设备基础进行减振。

(2) 对 LNG 设备安装减震垫，以降低其对周边噪声的影响。

(3) 维持设备处于良好的运转状态，减少因零部件磨损产生的噪声；强噪声设备底座设置防振装置，并设置适当的隔声屏障。

(4) 加强运行管理，为减少运输造成的交通噪声影响，天然气槽罐车进厂卸车尽量避开休息时间，在厂区内车辆低速平稳行驶和禁止随意鸣喇叭，最大限度减少交通移动噪声源。

综上所述，在选用低噪声设备、消声减振、合理布局、加强操作管理和维护等综合措施的情况下，项目建成后厂界噪声排放能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类、4 类标准要求，对周边声环境影响较小。

4.2.3.4 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，建议本项目噪声自行监测方案见下表 4.2-8。

表 4.2-8 运营期噪声监测计划表

项目	监测点位	监测因子	频次	监测单位	执行排放标准
噪声	厂界四周外1m	等效连续A声级	每季一次	委托有资质单位	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中3类、4类标准
备注：项目投入运行后，大东海按照原制定污染源自行监测计划关于厂界噪声自行监测要求开展监测工作可满足自行监测要求，无需单独开展自行监测工作。					

4.2.4 固体废物

4.2.4.1 运营期固体废物源强核算

项目运营期产生的废物包括更换滤芯时产生的废滤芯、四氢噻吩空瓶以及废员工生活垃圾。危险废物贮存依托于大东海已建危废贮存间，定期委托有资质单位处置。本项目固体危废产生量为 0.2t/a，产生量较少，大东海现有危废贮存间可满足本项目储存需求。

(1) 废滤芯

本项目作为大东海高端精品产业项目深加工配套能源设施项目，对进站 LNG 需要进行过滤处置（经空温式气化器气化后的天然气仅含微量水分及杂质，过滤装置主要用于去除管道内可能携带的机械杂质和冷凝水，确保天然气洁净度满足下游生产设备要求），过滤器内的滤芯长时间使用后，滤芯孔隙会被杂质堵塞，从而失去过滤作用，需要更换，过滤器滤芯需定期进行更换频率为 1 次/月，根据同类估算平均每年产生废滤芯 0.1 吨，滤芯主要为玻璃纤维材质，每次更换时由厂家直接回收，不在厂区内贮存。

(2) 四氢噻吩空瓶

项目使用四氢噻吩会产生废原料瓶，根据建设单位提供的资料，产生量约 0.02t/a，废原料桶属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中危险废物，废物类别为“HW49 其他废物” - “非特定行业-900-041-49”“-含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。

(3) 废机油

项目设备需要定期检修、保养，会产生少量更换的废机油，根据建设单位提供的资料，其年产生量约 0.2t。废机油属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物” - “非特定行业-900-249-08” - “其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。建设单位采用专门的油桶装储收集，暂存在大东海厂区现有的危险废物贮存间内，定期委托有资质单位处置。

(4) 废机油桶

项目生产过程中会产生废机油桶，根据建设单位提供的资料，产生量约 0.02t/a，废机油桶属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中危险废物，废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物” - “非特定行业-900-249-08” - “其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。暂存在大东海厂区现有的危险废物贮存间内，定期委托有资质单位处置。

(5) 生活垃圾

项目设职工 10 人，生活垃圾产生系数按 0.5kg/（人·d）计算，以 330 天计，则生活垃圾产生量为 5kg/d（1.65t/a），生活垃圾定点投放于垃圾桶中，由环卫部门统一定期清运。

项目工业固废及生活垃圾污产排及相关参数一览表详见表 4.2-9。

表 4.2-9 固废贮存场所基本情况一览表 单位：t/a

序号	名称	固废属性	固废类别代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
1	废滤芯	一般固废	900-009-S59	0.1	过滤器更换的滤芯	固态	/	每月	/	厂家回收，不在厂区内存放
2	四氢噻吩空瓶	危险废物	HW49 900-041-49	0.02	设备使用	固态	四氢噻吩	1 年	T/In	暂存至厂内已建危废贮存间，定期委托有资质单位处置
3	废机油	危险废物	HW08 900-249-08	0.2	设备维修	液态	废机油	1 年	T/I	
4	废机油桶	危险废物	HW08 900-249-08	0.02	设备工作及维修保养、生产	液态	废机油	1 年	T/I	
5	生活垃圾		900-099-S64	1.65	员工日常办公	固态	/	每日	/	环卫部门定期清运

4.2.4.2 运营期固体废物影响分析及环境管理要求

(1) 一般固废

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。

(2) 危险废物

①危险废物贮存场所环境影响分析

项目危险废物贮存依托大东海已建危废贮存间，已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，具备防风、防雨、防晒、防渗漏。危险废物贮存间基础已采取相关防渗措施，贮存设施地面与裙脚采取表面防渗措施，表面防渗材料与所接触的物料或污染物相容，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，已进行基础防渗，防渗层为大于 1m 的厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ）和大于 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）。项目危险废物贮存标志按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求进行，危险废物贮存间具体详见表 4.2-10。

表 4.2-10 危险废物贮存场所建设信息表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	危险特性	贮存场所	贮存方式	占地面积	贮存周期
1	四氢噻吩空瓶	HW49	900-041-49	T/In	大东海已建危废贮存	瓶装	2m ²	1 年

2	废机油	HW08	900-249-08	T/I	间	密闭桶装		
3	废机油桶	HW08	900-249-08	T/I		密闭桶装		

依托可行性分析：

本项目危险废物最大暂存量共计 0.24t，项目依托大东海已建危废贮存间，占地面积约 2m²，在大东海集团 360m² 的危废间（贮存能力为 300 吨）设置一个面积 2m² 的隔间作为本项目危险废物的临时存放区。企业定期转运危废，根据企业统计，大东海现有工程危废日常储存面积约 80m²，最大储存量时期占用面积约 200m²。项目危废产生量 0.24t/a，产生量很小，划分出 2m² 的隔间不会影响大东海集团危废储存能力，可行。

②危险废物运输环境影响分析

项目产生的危险废物暂存于危险废物贮存间后，企业应定期委托有资质单位进行转运。运输由委托处置单位按危废要求进行运输转运，按照《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。运输工具符合国务院交通主管部门有关危险货物运输安全要求，驾驶员和押运人员必须有危险货物运输资格证，车辆应设有明显的危险品运输警示标志。车辆应配备与运输类项相适应的消防器材与应急工具。危险废物运输路线远离居民点、学校、交通繁华路段、名胜古迹、风景游览区等。

在采取上述措施后，企业危险废物的运输对周围环境的影响较小。

③危险废物管理要求

1）危险废物委托有资质的单位处理处置，危险废物运输过程也全部委托有资质单位统一进行，运输过程中应保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

2）建设单位应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

3）危险废物转移要求

根据《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布，自 2022 年 1 月 1 日起施行），危险废物转移过程应满足以下

要求：

A.危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

B.危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。

C.移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

D.采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

E.接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接收之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告。

F.危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

只要建设单位认真落实上述各种固体废物处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，项目产生的各种固体废物对环境的影响可得到有效的控制，可避免项目产生的固体废物对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

（3）生活垃圾

项目运营过程职工生活垃圾在指定垃圾桶堆放，并每日由环卫部门清理运走，定期对垃圾堆放点进行定期的清洁消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇，影响工作人员的日常生活。

综上所述，本项目所有产生的固体废物在采取了相应的处置措施并按照各类固体废物的相关管理要求，加强各类固体废物的收集、分类储存、转移和处置管理，正常情况下，本项目产生的固体废物均不会造成二次污染，产生的各类固体废物对环境的影响很小。

4.2.5 地下水、土壤环境影响和保护措施

4.2.5.1 地下水

本项目可能存在的对地下水和土壤的污染源有：液化天然气、四氢噻吩等液态物料的泄漏、固废储存时浸出液、储存装置的泄漏。

表 4.2-11 本项目土壤、地下水污染源情况

序号	污染源名称	途径	成分
1	LNG 储罐区	泄漏	甲烷、四氢噻吩
2	危险废物贮存间	泄漏、渗透	废机油、四氢噻吩

运营期正常工况下，物料经包装桶运输储存，不会出现跑、冒、滴、漏现象。因此，正常工况下，项目不存在地下水污染途径，对地下水影响很小。

非正常工况下可能存在的地下水污染途径为：贮存液态物料的容器发生泄漏外流，防渗层破损，固废储存时浸出液的污染物可能泄漏进入地下水，对地下水造成污染。

大东海现有危废贮存间已按照重点防治区的要求进行建设。本项目原料液化气储存于储罐区储罐中，储罐区周围设置围堰并设置不燃烧体实体防护墙，可有效防止非正常情况下储罐中原料液化气大面积污染地下水。同时采取分区防渗措施，LNG 站储罐、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设为一般防渗区，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“表 7 地下水污染防渗分区参照表”的要求，一般防渗区的防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行。

表 4.2-12 本项目地下水污染防治分区一览表

防治分区	装置名称	防渗区域	防渗措施
一般防渗区	LNG 站储罐、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	地面	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行。

为防止地下水污染，建设单位应对上述区域采取相应的防渗、防污措施后，项目污染物能得到有效处理，对区域地下水水质影响较小。

4.2.5.2 土壤

项目在 LNG 站做好分区防渗等相关措施后，不存在大气沉降、地表漫流和垂直入渗等土壤污染途径。

本项目通过采取严格的防渗措施后，对可能产生地下水、土壤影响的污染途径进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护的前提下，可有效控制 LNG 站的污染物下渗污染地下水和土壤。因此，通过采取上述措施后，本项目对区域地下水、土壤环境影响较小。

4.2.6 环境风险

本项目新增 LNG 储存量 264.573t，超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的临界量（10t），根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）表 1 要求，本项目环评价设置“环境风险专项评价。本项目的环境风险影响分析具体见《福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目环境风险专项评价》，以下简称“环境风险专项”。

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	厂界无组织废气	臭气	LNG 储罐超压放散系统废气经放散塔排放、加强管理，定期对相关阀门、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 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ，厂区内监控点非甲烷总烃 $\leq 8.0\text{mg/m}^3$ ）；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 $\leq 30.0\text{mg/m}^3$ ）；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
		非甲烷总烃		
	厂区内无组织废气	非甲烷总烃		
地表水环境	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8778-1996）表 4 中三级标准后排入厂内已建污水管网，纳入福州市滨海工业区污水处理厂处理。	执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 的三级标准（氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 的 B 等级标准）（pH 为 6~9、COD $\leq 500\text{mg/L}$ 、悬浮物 $\leq 400\text{mg/L}$ 、BOD ₅ $\leq 300\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 45\text{mg/L}$ ）
声环境	厂界	等效连续 A 声级	选用低噪声型设备，采取基础减振等措施，维持设备处于良好运转状态	厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类、4 类标准。
固体废物	危险废物贮存间依托现有工程。 1、过滤器更换的滤芯厂家定期回收处理； 2、四氢噻吩空瓶、废机油及废机油桶暂存于大东海已建危废贮存间中，定期委托有资质单位处置； 3、生活垃圾定点投放于垃圾桶中，定期委托环卫部门清运处置。			
生态保护措施	/			
土壤及地下水污染防治措施	采取分区防渗措施，LNG 站储罐、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生产区进行简单防渗处理，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB16889 执行，储罐区周围设置围堰。加强厂区检查维护，防止液态原材料泄漏渗漏引起地下水污染。			
电磁辐射	本项目无电磁辐射影响			

射	
环境风险防范措施	(1) LNG 站储罐区设置围堰并落实防渗措施,围堰尺寸为 35.6m*35.6m*1.7m。 (2) LNG 站储罐区内设置 1 座集液池,容积 10.58m³,尺寸为 2.3m*2.3m*2m。 (3) LNG 站储罐、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生产区进行简单防渗处理,同时定期对现有危险废物贮存库的防渗情况进行检查。 (4) 事故废水依托现有工程 6074m³的事故应急池收集。初期雨水依托现有工程污水处理站 2#水池(6600m³)、回水池(7942m³)进行收集。污水处理站 2#水池、回水池共 14542m³,作为企业初期雨水池和中水暂存池。大东海集团制定了《福建大东海实业集团有限公司事故应急池、初期雨水收集池设置及调控方案》根据不同降雨量,调控污水处理站 2#水池和回水池的库容,确保满足不同降雨情况下初期雨水的收集要求,初期雨水收集处理后回用于生产,不外排。 配套建设 LNG 气化站区域的事故废水收集管网并进一步完善厂区现有工程废水收集设施,保证事故状态下的事故废水能有效收集。 (5) 完善应急组织机构、配备应急物资,严格执行《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)的相关规定,本项目建成投产前,企业应及时修订应急预案并备案,定期开展演练、做好演练记录。 (6) LNG 气化站内设消防报警器和视频监控器,及时对事故作出预警及快速监测。 (7) 落实全过程安全与管理措施,严格控制非正常工况、事故状态的持续时间。
其他环境管理要求	5.1 环境管理 根据《中华人民共和国生态环境法典》等法规的基本要求,企业在生产经营中保护环境、防止污染是其重要职责之一,环境管理是企业管理的重要组成部分。 环境管理是以环境科学理论为基础,运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制、实现经济、社会和环境效益的和谐统一。 (1) 企业排污许可管理要求 根据《排污许可管理办法》(部令第 32 号)、《排污许可管理条例》(国令第 736 号)、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》和《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),拟

建项目建成投产前，应对现有排污许可证进行变更。

（2）企业自主验收的环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），以及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）等规定要求，建设单位应强化环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，拟建项目竣工后的验收程序、验收自查、验收监测方案和报告编制、验收监测技术均应按照技术指南的要求进行。

项目建成后，在试生产前必须检查各项环保设施完工情况，并向环保审批部门申报生产计划，待批准后进行试生产。建设单位应该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书和审批决定等要求，应当如实查验、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，编制验收监测（调查）报告。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。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

（3）环境保护事中事后监督管理

根据“关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见”（环评〔2018〕11 号）和《关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知》（环发〔2015〕163 号）中的有关要求，建设单位应严格落实以下要求：

①依法依规履行环评程序、开展公众参与情况。严格落实环评文件及批复要求，在项目设计、施工、验收、投入生产或使用中落实环境保护“三同时”及各项环境管理规定情况。

②依法申请排污许可证，根据环境保护设施验收条件有关规定，开展自主验收工作。

③建设单位在建设项目环境影响报告书报送审批前，应采取适当形式，遵循依法、有序、公开、便利的原则，公开征求公众意见并对公众参与的真实性和结果负责。在项目运行后，主动公开项目排污情况，接受公众监督。

④制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态。

⑤加强对环保设施的运行管理，如环保设施出现故障，应立即停产检查，严禁非正常排放。

⑥加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

⑦建立本公司的环境保护档案。档案内容包括：污染物排放情况；污染物治理设施的运行、操作和管理情况；监测仪器、设备的型号和规格以及校验情况；采用的监测分析方法和监测记录；限期治理执行情况；事故情况及有关记录；其他与污染防治有关的情况和资料等。

5.2 排污口规范化管理

建设单位现有污染源排放口均已设置规范化建设，并执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15563.1-1995）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022），本项目废水排放口、危险废物贮存间等均依托现有工程，本项目仅产生少量无组织排放的 VOCs，不新增排气筒。见表 5.2-1 要求排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

表 5.2-1 各排污口（源）标志牌设置示意图

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
功能	表示污水向水体排放	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外部环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物贮存、处置场

5.3 排污许可申请要求

大东海现有工程已申领排污许可证，许可证编号：91350000337588532A001P。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部第 11 号），

公司应当在启动生产设施或者发生实际排污之前在全国排污许可证管理信息平台重新申领排污许可证。

5.4 环境监测

公司根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023），结合本项目实际污染物排放情况对项目运营期开展自行监测。环境监测工作拟由建设单位委托有资质的监测单位按已制定的环境监测计划进行监测。

表 5.4-1 自行监测计划内容一览表

监测内容	监测位置		监测项目	监测频率	监测单位
废气	无组织废气	企业边界	非甲烷总烃、臭气	1 次/年	委托有资质单位
		厂区内监控点	非甲烷总烃	1 次/年	
噪声	厂界外 1m		昼、夜等效声级	1 次/季	
备注	项目投入运行后，大东海按照原制定污染源自行监测计划关于厂界噪声自行监测要求开展监测工作可满足自行监测要求，无需单独开展自行监测工作。				

5.5 环保“三同时”竣工验收

根据国务院《建设项目环境保护管理条例》（〔国令第 682 号〕）及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），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。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。

根据生态环境部《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年第 9 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）中有关要求：项目竣工后，建设单位应对该项目进行环保竣工验收，委托有资质的监测单位进行项目竣工环境保护验收监测，编制项目竣工环境保护验收监测报告。经验收合格，该建设项目方可正式投入生产或使用。

5.6 环保投资

项目环保工程投资估算约为 78.4 万元，总投资 2315.67 万元，因此环保投资占项目总投资额的 3.39%。环保投资具体情况详见表 5.6-1。

表 5.6-1 环保投资估算 单位：万元

序号	污染源	治理措施或设备	环保投资（万元）
----	-----	---------	----------

	1	废气	高空集中放空管（10m）、放空口阻火装置、废气收集配套管件	25
	2	废水	新建化粪池	2.8
	3	噪声	设备减振基座（8套）、放空口消声装置（1套）、防爆隔声罩（2套）	18
	4	固废	生活垃圾垃圾桶，环卫统一清运	4.5
			依托现有危废贮存间，危废定期委托有资质单位处置	
	5	土壤及地下水	分区防渗、围堰	18
	6	环境风险	配备消防器材、应急设施及装备、修编应急预案	10.1
	7	合计		78.4

六、结论

福建大东海实业集团有限公司高端精品产业项目深加工配套能源设施项目符合国家及地方产业政策，项目与周边环境相容，项目建设符合区域环境功能区划要求，用地符合规划要求，符合生态环境分区管控要求。在加强环境管理，落实好本报告提出的各项环境保护措施及环境风险防范措施后，可以确保污染物稳定达标排放，污染物总量控制在允许范围内，项目的建设和正常运营不会对周边环境产生大的影响，从环保角度分析，项目的建设可行。

福建省冶金工业设计院有限公司

2026年8月

福建大东海实业集团有限公司高端精品
产业项目深加工配套能源设施项目
环境风险专项评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目的环境风险防控提供科学依据。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家环保法律法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026年3月12日通过，2026年8月15日起施行）；
- （2）《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年6月28日修订）；
- （3）《国家突发环境事件应急预案》（国务院，2014年12月29日实施）；
- （4）《危险化学品安全管理条例》（国务院，2013年12月4日修订，2013年12月7日起实施）；
- （5）《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）；
- （6）《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）；
- （7）《中华人民共和国危险化学品安全法》（国务院，2026年5月1日起实施）；
- （8）《突发环境事件应急管理办法》（2015年）；
- （9）《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日施行，2026年7月24日修正）。

1.1.2 技术标准、规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》，HJ 2.1-2016；
- （2）《环境影响评价技术导则大气环境》，HJ2.2-2018；
- （3）《环境影响评价技术导则地表水环境》，HJ2.3-2018；

- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》，HJ610-2016；
- (5) 《环境影响评价技术导则土壤环境》，HJ964-2018；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (7) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，（QSY08190-2019）；
- (8) 《石化企业水体风险防控技术指南》（ QSH0729-2018）。

1.1.3 其它规范性文件及标准

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB3833-2002）；
- (2) 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；
- (3) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- (4) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (5) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2026）；
- (7) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）；
- (8) 《储罐区防护堤设计规范》（GB50351-2014）；
- (9) 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》（GB20576-GB20602）；
- (10) 《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南》（试行）（2018 年 1 月 30 日）；
- (11) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）。

1.2 环境风险评价的目的和重点

1.2.1 评价目的

分析和预测本项目存在的潜在危险，有害因素，工程运行期间可能发生的突发性环境事件和事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起危险物质泄漏，可能造成的人身安全与环境影响损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使本项目环境风险尽可能降至最低。

1.2.2 评价重点

(1) 本项目为大东海厂区内新建 LNG 气化站，厂内现有的生产设施及风险物质在原环评报告书及突发环境事件应急预案中均已开展了详细的预测分析，并采取相应的减

缓措施，根据项目特点，本次重点对 LNG 气化站生产设施存在的风险识别和生产过程所涉及物质风险识别，针对可能发生的主要事故分析预测有毒有害物质泄漏到环境中所导致的后果以及应采取的减缓措施；

（2）对大东海全厂现有危险物质开展回顾性风险调查，不对现有工程开展事故模拟预测；重点核查现有事故应急池、消防废水导排、雨水截断设施的依托有效性，存在不足提出整改要求。

1.3 环境风险评价技术路线图

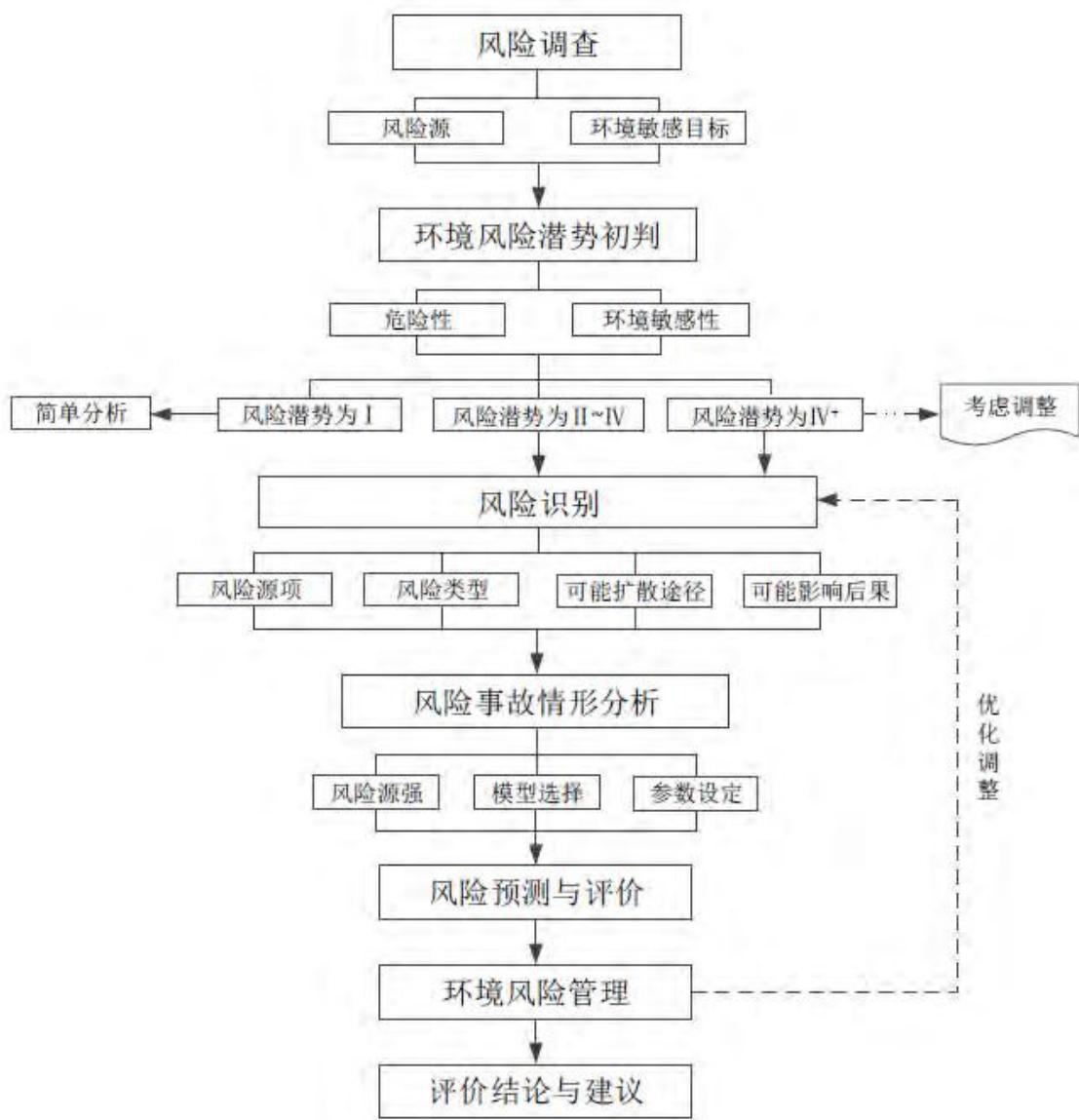


图 1.3-1 环境风险评价技术路线图

2 现有工程环境风险回顾分析

2.1 现有工程危险单元及危险物质

大东海现有工程危险单元见表 2.1-1，危险物质见表 2.1-2。

表2.1-1 现有工程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	转炉煤气柜、煤气管道	煤气柜	煤气	火灾、爆炸、泄漏	大气扩散	主要为大东海集团 5km 范围内的村庄及周边土壤、地表水。
2	高炉煤气管道	煤气管线	煤气	火灾、爆炸、泄漏	大气扩散	
3	氨水罐区	氨水储罐	氨水	火灾、爆炸、泄漏	大气扩散、水体	
4	危险废物贮存间	废润滑油、废矿物油、实验废液	废油、废酸	火灾、泄漏	大气、土壤、水体	
5	废水处理站	污水治理设施	生产废水	泄漏	土壤、水体	
6	加油站	柴油	柴油	泄漏、火灾、爆炸	大气、土壤、水体	

表2.1-2 现有工程主要危险化学品一览表

序号	位置	危险化学品名称	最大储量(t)	临界量(t)	可能导致的事故类型
1	9.8万m ³ 转炉煤气柜	煤气	127.4	7.5	泄漏、中毒、火灾、爆炸
2	8万m ³ 转炉煤气柜	煤气	104.0	7.5	泄漏、中毒、火灾、爆炸
3	管道中煤气存量	煤气	12.96	7.5	泄漏、中毒、火灾、爆炸
4	2台200m ² 烧结机的 2个50m ³ 氨水储罐	氨水 (20%)	92.3	10	泄漏、中毒、火灾、爆炸
5	1#250 m ² 烧结机的 2个70m ³ 氨水储罐	氨水 (20%)	129.22	10	泄漏、中毒、火灾、爆炸
6	2#250 m ² 烧结机的 2个70m ³ 氨水储罐	氨水 (20%)	129.22	10	泄漏、中毒、火灾、爆炸
7	煤气发电共用的 1个40m ³ 氨水储罐	氨水 (20%)	36.92	10	泄漏、中毒、火灾、爆炸
8	加油站	柴油	40	2500	泄漏、火灾、爆炸
9	油类仓库	矿物油	5	2500	泄漏、火灾、爆炸
10	危废贮存间	废矿物油	5	2500	泄漏、火灾、爆炸
11	危废贮存间	实验废液	1.63	50	泄露、中毒、火灾
12	5万m ³ /h制氧的 2个2000m ³ 氧气储罐	氧气	172	200	泄漏、火灾、爆炸
13	3万m ³ /h制氧的 1个2000m ³ 氧气储罐	氧气	86	200	泄漏、火灾、爆炸
14	3万m ³ /h制氧的 1个2000m ³ 氧气储罐	氧气	86	200	泄漏、火灾、爆炸
15	5万m ³ /h制氧的 1个1000m ³ 液氧储罐	液氧	1083	200	泄漏、火灾、爆炸
16	3万m ³ /h制氧的 1个1000m ³ 液氧储罐	液氧	1083	200	泄漏、火灾、爆炸

序号	位置	危险化学品名称	最大储量(t)	临界量(t)	可能导致的事故类型
17	3万m ³ /h制氧的 1个1000m ³ 液氧储罐	液氧	1083	200	泄漏、火灾、爆炸

2.2 现有工程环境风险防范措施和应急措施

2.2.1 事故废水控制措施

(1) 公司工业废水均经厂区内综合污水处理站处理后回用，污水处理系统和收集管网均防腐防渗，设计容量可接纳公司所有事故废水。

(2) 大东海集团设1座6074m³事故应急池可满足事故废水收集要求。车间外设置外导流沟，用于收集初期雨水和事故废水，事故废水经外导流沟排入事故应急池。当发生较大的突发事故环境事故时，污染物无法控制，有可能造成外排时，立即启动大东海集团公司的应急预案，将污染物引入事故应急池。收集的事故废水经厂内综合污水站处理后回用于生产。

(3) 氨水区域的预防措施

氨水罐区设有围堰，围堰集水井出口设有一道阀门（常闭），发生突发环境事故时，首先将事故废水控制在围堰内，并用移动泵送入污水处理站。

(4) 雨水通过雨水管网排出，雨水排放口设有阀门，日常状态下，阀门处于关闭状态，下雨时，收集15min初期雨水后才可打开阀门。企业设置了两个水池作为初期雨水池和中水暂存池，其中污水处理站2#水池容积6600m³、回水池容积为7942m³，共14542m³，企业制定了《福建大东海实业集团有限公司事故应急池、初期雨水收集池设置及调控方案》，根据不同降雨量调控污水处理站2#水池和回水池的库容，确保满足不同降雨情况下初期雨水要求，初期雨水收集处理后回用于生产，初期雨水的收集与管理如下：

1) 由环保能源部负责每日收集天气预报资料，根据天气预报通知回水池和污水处理站工作人员操作阀门，预先控制回水池和污水处理站2#水池容积。由环保能源部指挥回水池和污水处理站工作人员操作阀门，控制初期雨水收集过程。

2) 首祉溪西侧厂区的初期雨水通过首祉溪中桥上的雨水管道汇集到东侧的初期雨水管网，再通往污水处理站。

3) 在未下雨时期，保持雨水排放口阀门（1号）和事故应急池入口阀门（4号）关闭状态；保持污水处理站2#水池入口阀门（2号）和回水池入口阀门（3号）打开状态。

下雨时，可将初期雨水引入污水处理站2#水池和回水池。

4) 下雨15min后，关闭污水处理站2#水池入口阀门（2号）、回水池入口阀门（3号），保持事故应急池入口阀门（4号）关闭状态。打开雨水排放口阀门（1号），将后期水质较好的雨水排入首祉溪。

5) 为满足小雨、中雨和大雨情况下初期雨水的收集，污水处理站2#水池日常必须空置不少于1700m³有效容积用于收集初期雨水。

6) 天气预报将发生暴雨时，滨海工业区污水处理厂中水供应流量为1000m³/h，提前4小时停止中水供应，空出污水处理站2#水池和回水池共4000m³有效容积，可满足3927m³初期雨水收集要求。

7) 天气预报将发生特大暴雨时，滨海工业区污水处理厂中水供应流量为1000m³/h，提前14小时停止中水供应，空出污水处理站2#水池和回水池共14000m³有效容积，可满足13464m³初期雨水收集要求。

8) 污水处理站2#水池收集的初期雨水经处理后回用于生产，回水池收集的初期雨水抽至污水处理站2#水池处理后回用于生产。

2.2.2 大气风险防控措施

(1) 制定废气净化系统的作业指导书，避免工人误操作引发风险事故。

(2) 监控：每班员工对废气净化设施及管道进行巡查、观测，必要时适当做一些监测等，如果发现设备异常须及时报告并且维修。

(3) 管理人员定期进行安全检查，隐患排查，发现隐患立即进行处理，无法处理的要采用临时方案，确保不会发生事故。

(4) 对操作人员加强教育培训，正确掌握设备运行操作规程，减少设备事故的发生，使环保设施正常运行，使排放废气尽可能得到净化，减少污染的排放，而且操作工人还要加强清洁生产的教育，勤动手、动脚，减少跑、冒、滴、漏等现象。

(5) 主要废气排放口安装在线监测设备，对烟尘、SO₂和NO_x等进行监测，发现有超标排放情况，及时处置。对袋式除尘器定期检查维护，及时更换破损布袋。如果脱硫设备出现结垢堵塞或设备腐蚀等情况，脱硫效率下降，SO₂将会超标排放。对脱硫设备定期检查维护，确保在良好的工况下运行。

(6) 岗位工对废气处理设施的设备进行二个月保养一次，添加润滑油，保障设备能正常运行。

2.2.3 土壤环境风险防控措施

(1) 公司生产过程中产生的固体废弃物均分类存放，一般固废应进行综合利用或合理处置，危险废物委托有资质公司处置，严禁直接向土壤环境倾倒、填埋固体废弃物。

(2) 每天对公司进行巡视，及时发现破损、开裂地面并修补，及时发现污染控制污染。

2.2.4 地下水环境风险防控措施

地下水风险主要表现在污水处理站各构筑物池底开裂，氨水储罐罐底破裂或者污水管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水、氨水等泄漏。若恰好发生泄漏处的地下水防渗层断裂或破坏，则将导致污染物泄漏进入并污染地下水的情况发生。

根据地下水环境影响预测结果，本评价提出按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水污染。具体分区防渗及措施要求详见地下水影响预测及环保措施章节相关内容。

2.2.5 其他风险防范措施

(1) 岗位操作严格穿戴劳保用品，严格执行公司相关规范。

(2) 管理人员定期巡查。

(3) 定期对设备、环保装置设备进行检修。

(4) 实现雨污分流。

(5) 安全教育等纳入企业经营管理范畴，完善安全组织结构。

(6) 加强安全卫生培训，掌握处理事故的技能，加强技术防范，杜绝安全和危害职工健康事故的发生。

2.2.6 应急物资储备

大东海现有工程生产作业场所以及仓库均设置警示标识和中文警示标志，厂区内设

置贮存的危险品标志和安全告知卡。厂区内设置灭火器、消防水池等消防设施，在车间配备急救箱等应急物资。详见表2.2-2。

表2.2-2 大东海现有应急物资与装备一览表

类型	名称	数量	位置
通讯设备、照明设备	手提式扩音器	10	应急指挥中心
	广播系统	1	大东海集团内
	电话、手机、传真、电脑（可上网）	550	大东海集团内
	便携式应急照明灯	620	环境部、各分厂
	固定式报警器	300	各分厂、库房
	便携式报警器	110	环境部、各分厂
	对讲机系统	779	保安、环境部、各分厂
消防设备	灭火器（推车式）	220	各分厂、库房
	便携式灭火器	450	各分厂、库房
	干粉灭火器	1279	各分厂、库房
	消防车	2	公司消防
	二氧化碳灭火器	100	各分厂、库房
	消防水带	30 条	公司消防
堵漏、围堵设备、物资	堵漏材料	18吨	各分厂
	堵漏器材	150	各分厂
	编织袋	5000	各分厂
	水泵	164	各分厂
	铲车	49	厂区
	钩机	2	厂区
	翻斗车等车辆	120	厂区
	吸油毡	500	各分厂、库房
监测和检测设备	风向标	1	煤气防护站
	压力计、温度计	1	应急指挥中心
	固定式CO报警仪	285	各分厂
	便携式 CO 测定仪	56	环境部、各分厂
	pH测试纸	20包	环境部
	便携式COD测试仪	1	环境部
	便携式 SO ₂ 测定仪	1	环境部
	便携式 CO 检测仪	6	各分厂
个人防护设备	防毒面具	202	各分厂
	一氧化碳防毒面具	60	各分厂
	呼吸器、防护口罩	167	各分厂

类型	名称	数量	位置
	防护服	1007	各分厂
	防护手套	4452	各分厂
	安全帽	3860	各分厂
	防火隔热服	3	各分厂
医疗救护仪器药品	急救箱（内含消毒纱布、医用绷带、带单向阀人工呼吸面罩、固定夹板、止血带、创可贴）	1	医疗室、各分厂
	氧气呼吸器	193	
	苏生器	2	
	担架	12	

2.2.7 突发环境事件应急预案

建设单位于 2026 年 8 月修编了《福建大东海实业集团有限公司突发环境事件应急预案》，目前已通过专家评审，尚未备案。本项目建成投产前，应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办〔2015〕102 号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，对应急预案进行修编，并报送生态环境主管部门备案。

3 拟建项目环境风险源调查

3.1 危险物质识别

本项目 LNG 气化站危险物质识别见 3.1-1。

表 3.3-1 LNG 气化站危险物质最大储存量和分布情况一览表

序号	单元	危险物质	实际存量 (t)	临界量 Q _n (t)
1	LNG站储罐	甲烷（液化天然气）	264.573	10
2		乙烷（液化天然气）	8.441	10
3		丙烷（液化天然气）	2.380	10
4		异丁烷（液化天然气）	0.554	10
5	管道中天然气	天然气	1.196	10
6	四氢噻吩密封罐	四氢噻吩	0.2	50

备注：①废机油纳入现有危废贮存间贮存，不另外计算 Q 值。

②天然气在管道中的存量按 10min 用量计算，本项目天然气供气量 10000Nm³/h，则存在量为 1666.67m³，密度为 0.7174kg/m³，折 1.196t。天然气以甲烷为主要成分，风险评价中统一按甲烷临界量 10t 执行。

本项目生产原料、生产工艺、贮存、运输、“三废”处理过程中涉及的危险物质为液化天然气（主要为甲烷、乙烷、丙烷异丁烷）、管道中天然气、四氢噻吩、四氢噻吩空瓶等，主要风险物质理化性质见 3.1-2~3.1-4。

表 3.1-2 天然气（甲烷）理化性质及应急措施

标识	中文名称：甲烷	英文名：Methane	
	分子式：CH ₄	分子量：16.04	UN 编号：1971
	危规号：21007	包装标志：4	CAS 号：74-82-8
理化性质	无色无臭气体		
	熔点（℃）：-182.6	溶解性 微溶于水，溶于乙醇、乙醚	
	沸点（℃）：-161.5	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）	
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（-168.8℃）	相对密度（空气=1）：0.55	
	临界温度（℃）：-82.6	燃烧热（kJ/mol）889.5	
	临界压力（MPa）：4.59	最小点火能为（mJ）0.28	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）：-188	聚合危害 不聚合	
	爆炸极限（%）：5.3~15	稳定性 稳定	
	引燃温度（℃）：538	禁忌物 强氧化剂、氟、氯	
	危险特性：易燃，与空气混合可形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	爆炸性气体的分类、分级、分组IIAT2		
	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。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	车间卫生标准：中国 MAC（mg/m ³ ） 未制定标准 前苏联 MAC（mg/m ³ ） 300 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体		
急救	吸入后脱离现场至新鲜空气处；保持呼吸畅通；呼吸困难时给输氧；呼吸停止时进行人工呼吸；就医；皮肤接触时，脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
健康危害	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护、但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 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：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏区人员至上风处，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，穿消防防护服。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，将漏出气用排风送至空旷地方或装设适当喷水烧掉。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。
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风房间内。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）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表 3.1-3 四氢噻吩的理化性质及应急措施

化学品中文名	四氢噻吩 tetrahydrothiophene; CASNo.110-01-0	
理化特性	pH 值：7	熔点（℃）：-96.2
	相对密度（水=1）：1.00	沸点（℃）：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（℃）：无资料
	临界压力（MPa）：无资料	辛醇/水分配系数：无资料
	闪点（℃）：12.8	引燃温度（℃）：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
危险性概述	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。	
	危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体	
急救措施	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。	
	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。	
消防措施	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。	
	危险特性：遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。	
泄漏应急处理	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。	
	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。	
操作处置与储存	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	

存	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质。 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/m³)：未制定标准； 前苏联 MAC (mg/m³)：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 禁配物：强氧化剂；
毒理学资料	急性毒性：LD₅₀：无资料； LC：27000mg/m³，2 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3.1-4 项目其他危险物质理化性质一览表

1	乙烷	CAS号：74-84-0，化学性质稳定，常温常压下为无色无味气体，沸点-88.6℃，熔点-183.3℃，蒸气相对密度（空气=1）约为1.04~1.05（略重于空气），液态相对密度（水=1）为0.45，不溶于水而溶于有机溶剂，临界温度32.2℃，临界压力4.87MPa；其极具易燃性，闪点低于-50℃，自燃温度约472℃，在空气中爆炸极限为3.0%~12.5%（体积分数），遇卤素和强氧化剂会剧烈反应，燃烧主要生成一氧化碳；在封闭环境中，乙烷积聚可排挤氧气造成窒息，液态泄漏还能引发严重冻伤，且高速流动易产生静电，因此储存、运输及使用必须严格防泄漏、防火源并保持良好通风，
2	丙烷	CAS号：74-98-6，分子量44.1，常温常压下为无色无味气体，纯品无臭，沸点-42.1℃，熔点-187.6℃，液态相对密度（水=1）为0.58（-44.5℃），蒸气相对密度（空气=1）为1.56（远重于空气），微溶于水，溶于乙醇、乙醚，临界温度96.8℃，临界压力4.25MPa；其极具易燃性，闪点低至-104℃，引燃温度约450℃，在空气中爆炸极限为2.1%~9.5%（体积分数），燃烧热为2217.8kJ/mol，燃烧产物为一氧化碳和二氧化碳；在密闭空间中，其蒸气比空气重，易在低处积聚，遇明火会引发回燃，且与强氧化剂、卤素等禁配物接触会发生剧烈反应，高浓度时具有单纯性窒息及麻醉作用。
3	异丁烷	CAS号：75-28-5，又称2-甲基丙烷，是液化天然气（LNG）中的一种重要组分。在常温常压下，它为无色、有轻微特殊气味的易燃液化气体。其分子式为C₄H₁₀，分子量为58.12。异丁烷的熔点和沸点较低，分别为约-160℃和-12℃（部分数据为-11.8℃），其液体相对密度（水=1）约为0.56-0.6，而蒸气相对密度（空气=1）约为2.0，远重于

		空气，因此泄漏后易在低洼处积聚。该物质微溶于水，但可溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。其临界温度约为135℃，临界压力为3.65MPa。异丁烷极具易燃性，引燃温度约为460℃，在空气中爆炸极限为1.8%~8.4%（体积分数）；燃烧产物主要为一氧化碳和二氧化碳。在安全方面，异丁烷属第2.1类易燃气体，与强氧化剂等禁配物接触会发生剧烈反应，有着火和爆炸危险；其液体泄漏可致严重冻伤，高浓度吸入还具有麻醉和窒息风险。
--	--	--

3.2 环境敏感目标调查

本项目周边环境敏感目标分布情况如下：

表 3.2-1 建设项目环境敏感特征表

环境要素	敏感目标		方位	与厂界最近距离	环境功能	人数	保护级别
空气环境	厂区外5000m范围	首祉村	NE	400	居住	6109	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 中二类区
		午山村	E	750	居住	889	
		松下村	S	3700	居住	4154	
		榕岭村	S	650	居住	1136	
		山前村	S	2325	居住	1345	
		前连村	S	240	居住	2562	
		牛山顶	SSW	1690	居住	3990	
		大祉村	SE	55	居住	4108	
		下水洋	SSE	820	居住	3124	
		垄下村	N	2760	居住	4433	
		长林村	N	4310	居住		
		下沙村	NNE	4400	居住	278	
		镜岭村	WNW	1720	居住		
		南阳村	NW	3300	居住	505	
		港西村	SSW	3950	居住	964	
		宅前村	SSW	4100	居住	706	
		梁厝村	SSW	4350	居住	2587	
		山下村	SW	3800	居住	1217	
		彭洋村	SW	4000	居住	1417	
		新楼村	SW	4300	居住	1654	
		东皋村	WSW	4400	居住	1059	
		后俸村	WSW	4900	居住	3820	
		南冲村	WSW	570	居住	666	
		南田村	WSW	2690	居住	3086	
		后山村(计划拆迁)	SE	60	居住	118	
厂址外 5km 范围内人口数小计						49927	

《环境空气质量标准》
(GB3095-2026)
中二类区

环境要素	敏感目标	方位	与厂界最近距离	环境功能	人数	保护级别
大气环境敏感度 E 值						E2
地表水	首祉溪	E	/	Ⅲ类水		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅲ类水标准
	松下港	NE	3780	四类区		《海水水质标准》 (GB3097-1997) 的第三类水质标准
	长乐下沙海岸防护生态红线	NE	7150	一类区		《海水水质标准》 (GB3097-1997) 的第一类水质标准
	长乐海蚌资源增殖保护区	NE	8910	一类区		
	长乐双脾岛生态保护红线	NE	8060	二类区		
地表水环境敏感程度 E 值						E1
地下水	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离	
	不敏感	G3	Ⅳ类	D1	20 米	
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

图 3.2-1 环境风险评价范围及保护目标

4 风险潜势判定

4.1 建设项目 Q 值确定

拟建项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值为 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按照下式计算物质总量与其临界量比值 Q；

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据上述计算方法，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本项目建成后环境风险物质数量与临界量情况见下表。

表 4.1-1 环境风险物质数量与临界量的比值

序号	单元	危险物质	实际存量 (t)	临界量 Q _n (t)	q _n /Q _n
1	LNG站储罐	甲烷（液化天然气）	264.573	10	26.4573
2		乙烷（液化天然气）	8.441	10	0.8441
3		丙烷（液化天然气）	2.380	10	0.2380
4		异丁烷（液化天然气）	0.554	10	0.0554
5	管道内天然气	天然气	1.196	10	0.1196
6	四氢噻吩密封罐	四氢噻吩	0.2	50	0.004
7	Q值				27.718

注：管道内天然气也含有乙烷、丙烷、异丁烷，但含量较少，因此不细分计算。

4.2 M 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）分析项目所属行业及生产工艺特点，附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别平分并求和，将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）

M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。行业及生产工艺（M）判定表格如下：

表 4.2-1 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目 M 分值
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	无	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	无	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）	无	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	无	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	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及 LNG 储罐、四氢噻吩储罐	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），由上表得出本项目生产工艺过程评估分值为 5 分，M=5，属于 M4

4.3 建设项目 P 的分级确定

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）中附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 4.3-1 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（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

根据前文分析，本项目建成后危险物质数量与临界量比值（Q 值）为 $10 \leq 27.718 < 100$ ，行业及生产工艺（M 值）为 M4。对照上表可得本项目建成后危险物质及工艺系统危险性等级（P）值为 P4。

4.4 建设项目环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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，按照下表确定环境风险潜势。

表 4.4-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

4.5 大气环境风险潜势划分

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分大气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，分级原则及项目所属类型详见下表。

表 4.5-1 大气环境敏感程度分级

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

大东海集团企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数为 49927 人，人口总数 1 万人以上、5 万人以下。

对照标准，大气环境风险受体敏感程度为 E2。

4.6 地表水环境风险潜势划分

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.6-1。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 4.6-2 和表 4.6-3。

表 4.6-1 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水环境敏感程度分级		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 4.6-2 地表水功能敏感性分区

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

表 4.6-3 环境敏感目标分级

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

分级	环境敏感目标	项目敏感目标分级
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

厂区附近首祉溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准，属于地表水功能敏感分区中的较敏感 F2，排放点 10km 范围内有双脾岛生态保护红线、海蚌资源增殖保护区、下沙海岸防护生态红线，属环境敏感目标中的 S1，项目地表水环境敏感性为环境高度敏感区 E1。

4.7 地下水环境风险潜势划分

根据 HJ169-2018 可知地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.7-1。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 4.7-2 和表 4.7-3。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 4.7-1 地下水环境敏感程度分级

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

表 4.7-2 地下水功能敏感性分区

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

表 4.7-3 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	项目包气带岩土渗透性能分级
D3	Mb≥1.0m, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定	D1

D2	0.5m≤Mb<1.0m, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定	
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

本项目地下水环境不涉及环境敏感区, 因此地下水功能敏感性为不敏感 G3; 本项目厂区内渗透系数 $=0.0138 \text{cm/s} > 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 因此包气带防污性为 D1, 因此项目地下水环境敏感性为环境中度敏感区 E2。

4.8 环境风险评价工作等级、评价范围

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, 评价工作等级划分见表 4.8-1 和表 4.8-2。

表 4.8-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注: IV⁺为极高环境风险。

表 4.8-2 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。

本项目建成后危险物质及工艺系统危险性等级为 P4, 大气环境敏感程度为 E2、地表水环境敏感程度为 E1、地下水环境敏感程度为 E2, 判定得出拟建项目各要素环境风险评价工作等级及评价范围如下:

表 4.8-3 各环境要素评价工作等级

环境要素	环境风险潜势	环境风险评价工作等级	评价范围
大气	II	三	3km
地表水	III	二	—
地下水	II	三	—

注: ①由于本项目生产废水不外排, 采用分区防渗措施, 风险物质排入地表水体及渗入地下水可能性不大, 因此地表水、地下水风险暂不设定评级范围。

本项目整体环境风险评价等级及评价范围取各环境要素风险评价工作最严格的等级, 即: 环境风险评价二级, 评价范围为拟建项目厂区边界外 5km。

5 环境风险识别

风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别：

(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。

5.1 物质危险性识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的危险物质主要为液化天然气（甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷）、管道中的天然气、加臭剂四氢噻吩。

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。四氢噻吩遇高温、明火及强氧化剂易引起燃烧。

表 5.1-1 本项目危险物质最大存在总量与其临界量

物质	储存场所	最大储存量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)
甲烷（液化天然气）	LNG 储罐区	264.573	10
乙烷（液化天然气）		8.441	10
丙烷（液化天然气）		2.380	10
异丁烷（液化天然气）		0.554	10
天然气	管道	1.196	10
四氢噻吩	四氢噻吩储罐区	0.2	50

注：管道内天然气也含有乙烷、丙烷、异丁烷，但含量较少，因此不细分计算。

项目主要危险物质理化性质及毒理性见表 3.1-2~3.1-4。

5.2 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，危险单元划分及单元内危险物质见表 5.2-2。

表 5.2-2 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	4 个 150m ³ LNG 储罐	甲烷	264.573	气	是
2		乙烷	8.441	气	是
3		丙烷	2.380	气	是
4		异丁烷	0.554	气	是
5	管道内天然气	甲烷	1.196	气	是
6	加臭装置	四氢噻吩	0.2	气	是

注：管道内天然气也含有乙烷、丙烷、异丁烷，但含量较少，因此不细分计算。

可知，本项目重点风险单元为 4 个 150m³LNG 储罐。

5.2.1 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、机泵和其他设备、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，如果不能及时有效地消除，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。

5.2.2 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 5.2-3 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

5.2.3 事故引发的伴生/次生事故分析

本项目主要危险物质液化天然气（甲烷）、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。

5.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据项目物质危险性识别，生产系统危险性识别，本项目危险物质在事故情况下对环境的影响主要通过以下几个途径：

（1）危险物质向大气转移途径识别

转移途径：危险物质泄漏后，直接暴露在空气中，从而挥发到环境空气中；火灾爆炸后，危险物质未完全燃烧扩散到大气中。

（2）危险物质向地表水转移途径识别

本项目厂区内虽有应急防控措施，但若危险物质泄漏，空气中浓度达到爆炸极限或遇明火发生火灾事故，火灾爆炸导致防控设施失效的极端条件下，危险物质向地表水体

转移的可能性是存在的，火灾爆炸产生的消防废水或雨水通过沟渠排入地表水。

6 风险事故情形分析

6.1 风险事故情形设定

（1）风险事故情形设定原则

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风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。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。

（2）风险事故情形设定内容

在风险识别的基础上，分析出造成本项目风险及伴生事故的事故类型主要有火灾、爆炸和泄漏，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。本评价认为：从对大气环境影响分析，火灾爆炸、中毒事故是本工程重点防范类型。基于以上事故类型，对大气环境危害预测主要考虑泄漏及火灾、爆炸后伴生有毒气体对厂外环境敏感点和人群的影响。不考虑人为破坏和自然灾害如地震、洪水等所引起的风险。

6.2 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 6.2-1 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 6.2-2。

表 6.2-2 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	$3.00 \times 10^{-8}/h$

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/\text{h}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/\text{h}$

本项目 LNG 储罐采用全容罐，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-8}/\text{a}$ ，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几率极低，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。

6.3 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 4 个 150m^3 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，也可手动关闭其他所有管线的阀门，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。

6.4 源项分析

6.4.1 LNG 泄漏速率

考虑到在泄漏事故发生后由于储存区设置了一定的混凝土地面以及必要的围堰，因此，不会造成水环境污染事故，但因在风力蒸发作用下，会挥发至大气中，产生大气环境影响。综合考虑物料的理化性质、挥发性、毒性有害性，假设发生泄漏事故后，可立即启动紧急切断装置，防止继续泄漏，有效控制地面扩散。事故源强即液体的泄漏量按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 中的伯努利方程计算：

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

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

Cd—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， 450kg/m^3 ；

P—设备内物质压力，本项目取 800000Pa ；

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 6.4-1 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。

6.4.2 LNG 泄漏引起火灾伴生 CO

LNG 泄漏事故发生后挥发为天然气，达到天然气爆炸浓度，在有火源的情况下，将发生火灾爆炸事故。天然气若发生断裂泄漏，产生的烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染。在天然气泄漏事故发生后，遇火源发生爆炸、火灾，将伴生 CO、CO₂ 及少量的烟尘等污染物。一旦发生爆炸、火灾，其产生的有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域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。本次评价主要对天然气泄漏爆炸燃烧伴生 CO 的影响进行分析。本项目采用《建设项目环境风险评价技术导则》中的火灾伴生/次生污染物产生量估算公式，计算液化气燃烧产生的 CO 量。计算公式如下

$$G_{\text{CO}}=2330q_{\text{CQ}}$$

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 6.4-2 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 泄漏产生火灾	150m ³ 储罐	甲烷	大气	7.857kg/s	10 min	0.824kg/s

7 环境风险预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G的推荐模式，先判定排放方式。

$$T=2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，LNG储罐区距离后山村（拟拆迁）1250m；

U_r——10m高处风速，1.5m/s。

计算T=1667秒，LNG储罐泄漏时间T_d=600秒（10分钟），则T>T_d，为瞬时排放。

采用理查德森数（Ri）作为标准判定烟团/烟羽是否为重质气体。

连续排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， 424.1kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， 1.29kg/m^3 ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， 4714.2kg ；

U_r ——10m高处风速， 1.5m/s 。

根据估算： $Ri=136868$ ， $Ri>0.04$ ，为重质气体，因此LNG储罐泄漏选择SLAB模型进行预测。

CO密度为 1.25kg/m^3 ，烟团初始密度小于空气密度，为轻质气体（烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数），选择AFTOX模型进行预测。

（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， 1.5m/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 7.1-1 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	E119°35'19.208", N25°44'28.513"
	2	LNG 泄漏引发火灾次生 CO	E119°35'19.208", N25°44'28.513"
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/（m/s）	1.5	
	环境温度/ $^\circ\text{C}$	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F 类稳定度	
其他参数	地表粗糙度	3.0cm	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

（3）毒性终点浓度选取

本项目评价因子为甲烷和 CO，评价标准参考 HJ169-2018 附录 H 中的危险物质大气毒性终点浓度选取值。

表 7.1-2 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

7.1.2 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：LNG 泄漏导致甲烷扩散事故下，最不利气象条件下风向均未达到甲烷毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表 7.1-3 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	5.1782	34285
60.00	6.0690	26430
110.00	6.9598	18413
160.00	7.8506	14089
210.00	8.7414	11220
260.00	9.6390	9286.9
310.00	10.442	8160.7
360.00	12.140	7041.4
410.00	11.819	5918
460.00	12.475	5082.1
510.00	13.112	4447.6
610.00	14.334	3533.6
710.00	15.497	3108.7
810.00	16.610	1442.2
910.00	17.624	153.73
1010.00	18.526	12.466
1110.00	18.357	2.2094
1210.00	19.151	1.2839E-03
1310.00	19.903	5.5866E-03
1410.00	20.623	1.8342E-04
1510.00	21.328	5.6862E-06
1610.00	22.015	1.5713E-07
1710.00	22.684	3.8291E-09
1810.00	23.336	8.3377E-11
1910.00	24.979	1.7257E-12
2010.00	25.613	3.4908E-14
2510.00	28.652	6.1015E-23
3010.00	31.545	6.4561E-32
3510.00	34.335	4.7601E-41
4010.00	0	0

距离（m）	不利气象条件	
	出现时刻（min）	最大浓度（mg/m ³ ）
4510.00	0	0
5000.00	0	0

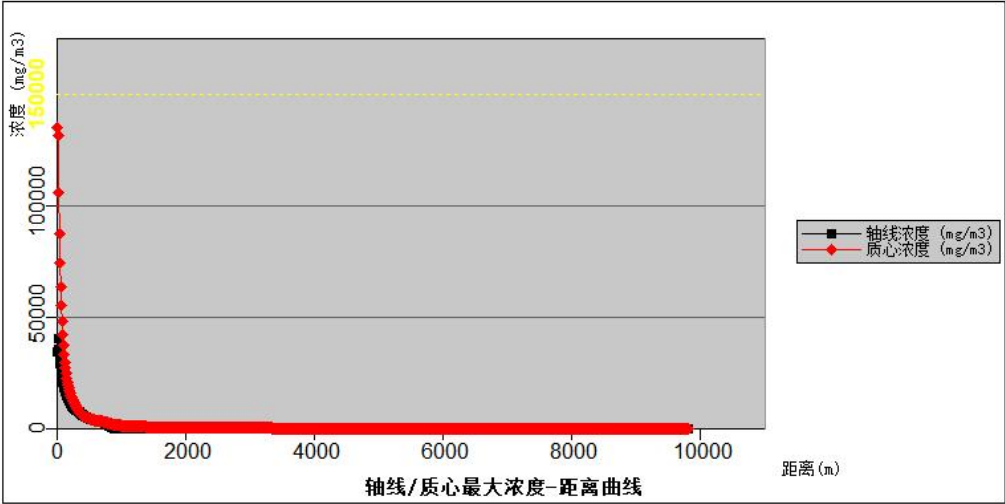


图 7.1-1 LNG 泄漏下风向轴线高峰浓度分布图（不利气象条件）

（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，CO 大气毒性终点浓度 1 的最大影响范围 720m，没有涵盖保护目标；CO 大气毒性终点浓度 2 的最大影响范围 1790m，涵盖保护目标后山村、前连村、大祉村、南冲村，但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。项目应做好风险防范措施，避免发生泄漏、火灾事故。若发生泄漏、火灾事故，应立即启动应急预案，组织人员撤离。

表 7.1-2 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	0.08333	0.0001
60.00	0.5	3472.3
110.00	0.9166	3158.1
160.00	1.3333	2475.1
210.00	1.75	1947.8
260.00	2.166	1554.1

距离 (m)	不利气象条件	
	出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
310.00	2.5833	1261.6
360.00	3	1042.1
410.00	3.4167	847.7
460.00	3.8333	744.67
510.00	4.25	641.94
610.00	508.33	492.28
710.00	5.9167	390.56
720.00	6	382.22
810.00	6.75	318.23
910.00	7.5833	264.91
1010.00	8.4167	224.41
1110.00	9.25	192.88
1210.00	12.083	167.81
1310.00	12.917	147.54
1410.00	13.75	130.15
1510.00	14.583	118.99
1610.00	15.417	109.41
1710.00	16.25	101.09
1790.00	16.917	95.205
1810.00	17.083	93.827
1910.00	17.917	87.427
2010.00	19.750	81.753
2510.00	23.917	61.012
3010.00	28.083	47.998
3510.00	33.250	39.168
4010.00	37.417	32.832
4510.00	42.583	28.094
5000.00	46.667	24.499

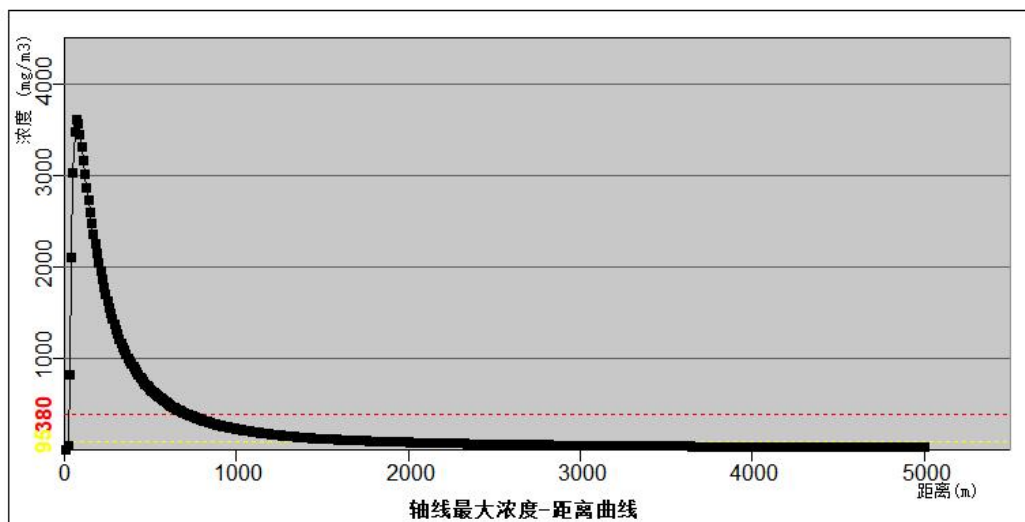


图 7.1-2 CO 下风向轴线高峰浓度分布图（不利气象条件）

表 7.1-3 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	720	6
	大气毒性终点浓度-2	95	1790	16.917
	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 ）
	/	/	/	/

7.1.3 大气环境风险敏感目标影响分析

由以上预测结果可知：

（1）本项目发生 LNG 泄漏甲烷扩散时，在最不利气象条件下，泄漏浓度均未超过大气毒性终点浓度 2、1 级标准。

（2）本项目发生 LNG 火灾次生污染物 CO 扩散事故时，最不利气象条件时，CO 大气毒性终点浓度 1 的最大影响范围 720m，没有涵盖保护目标；CO 大气毒性终点浓度 2 的最大影响范围 1790m，涵盖保护目标后山村、前连村、大祉村、南冲村，但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。项目应做好风险防范措施，避免发生泄漏、火灾事故。若发生泄漏、火灾事故，应立即启动应急预案，组织人员撤离。

图 7.1-4 最不利气象条件下 CO 达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图

表 7.1-4 LNG 火灾次生污染物 CO 最不利气象条件下影响敏感点浓度预测结果 单位: mg/m³

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间（min）	5 m in	15 mi n	25 mi n	35 mi n	45 mi n	55 mi n	65 mi n	75 mi n	85 mi n	95 mi n	105 min	115 mi n	125 min	135 min	145 min	155 min	165 min	175 min	180 min
1	敏感点 1	大祉村	480	-257	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	敏感点 2	前连村	-432	-497	0	0.48 15	0	0.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	敏感点 3	南冲村	-1434	433	0	0.00 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	敏感点 4	榕岭村	228	-927	0	0.00 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	敏感点 5	下水洋	683	-1144	0	0.00 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	敏感点 6	后山村	870	1216	0	0.00 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	敏感点 7	午山村	1718	864	0	0.00 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	敏感点 8	首祉村	805	2859	0	0.00 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	敏感点 9	山前村	-12	-2704	0	2.35 35	0	0	0	2.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	敏感	牛	-8	-2	0	0.00 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	点 10	顶山	29	02 3																						
11	敏感点 11	南田村	-3 76 8	25 3	0	0.00 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	敏感点 12	南阳村	-3 00 9	41 43	0	0.00 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	敏感点 13	垄下村	63 0	59 90	0	0.00 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	敏感点 14	长林村	63 0	72 55	0	0.00 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	敏感点 15	松下村	-4 79	-4 76 5	0	8.25 55	0	0	0	0	0.0 1	8.2 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	敏感点 16	港西村	-1 08 2	-4 10 4	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	敏感点 17	宅前村	-2 09 4	-4 00 7	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	敏感点 18	梁厝村	-2 46 4	-4 10 4	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	敏感点 19	山下村	-3 02 8	-3 36 5	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	敏感点 20	彭洋村	-3 00 9	-2 82 0	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

21	敏感点 21	新楼村	-4 56 5	-2 12 0	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	敏感点 22	东埠村	-5 13 0	-1 43 9	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	敏感点 23	后奉村	-5 36 3	-1 65 3	0	0.00 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.2 地表水环境风险评价

7.2.1 事故应急池

本项目位于大东海集团厂区范围，新建雨污管道接入大东海集团厂区现有截排水沟和雨污管道，依托大东海集团初期雨水收集处理系统后回用于大东海集团，不外排。拟建项目建成后全厂雨水收集面积未增加，无新增初期雨水量，现有的初期雨水池可以满足需求。

本项目在发生火灾的情况下，将产生大量的消防废水，流出厂外造成地表水环境污染。

本项目建设事故废水截留、收集、导排管道，接入大东海集团厂区已建事故废水收集管道，依托大东海集团现有的 1 座 6074m³ 的事故应急池。一旦厂区内发生污染事故，立即启动切换装置，将被污染的雨水、清净水和事故污水引入应急事故池，切断污染物与外部环境的通道，将废水导入事故池，防止消防污水泄漏造成外环境污染。

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，项目需设置符合规范要求的事事故贮存设施对事故情况下废水进行收集，事故应急池的总有效容积应满足：

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

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——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，m³；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的物料量（m³），单套装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

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，m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

根据建设单位提供的资料，综合以上公式要求，具体核算如下：

(1) V_1

V_1 为收集系统范围内发生事故的物料量（m³），储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

项目天然气以液态形式保存于压力容器内，其贮存温度低于常压下沸点，发生泄漏时，因储罐中贮存的是液化天然气（LNG），发生事故时会闪蒸，变为气体，故储罐大面积破裂时，储罐区 $V_1=0\text{m}^3$ 。生产区域（除储罐区）存在四氢噻吩，储存量 0.2t， $V_1=0.2\text{m}^3$ 。

(2) V_2

根据工程组成内容，LNG 气化站发生火灾的可能性最大，LNG 气化站为具有相对独立功能的单元，事故状况下可实现与其他功能单元的分割，LNG 气化站发生火灾事故基本不会影响现有项目其他单元，故厂区以 LNG 气化站作为消防用水量的计算对象。本次项目共设置 4 座 150m^3 LNG 立式储罐，同一时间的火灾次数按一次一处考虑，消防用水量以气化站区的一次火灾最大消防用水量确定。

根据《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）（2020 年版），LNG 储罐区消防水量包括储罐固定喷淋装置用水量和水枪用水量。储罐喷淋强度按 $0.15\text{L/s} \cdot \text{m}^2$ 考虑，着火储罐的保护面积按其全表面积计算，距着火储罐直径 1.5 倍范围内的储罐按其表面积的一半计算。储罐区储罐净间距大于 1.5 倍储罐直径。消防用水量详见下表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目消防用水情况一览表

用水点	消防秒流量（L/S）		火灾延续时间	一次火灾用水量（m³）	供水压力
LNG储罐（150m³）	水枪水量：30	74	6h	1620	0.65MPa
	喷淋水量：40		40min		
	集液池高倍数泡沫装置：2				

综合考虑站区消防用水情况，最大用水点为 LNG 储罐区的 150m^3 LNG 储罐。一次火灾需要消防水量 1620m^3 。

(3) V_3

发生事故时能转输到其他储存或处理设施的物料量，储罐区围堰内壁尺寸为 $35.6\text{m} \times 35.6\text{m} \times 1.7\text{m}$ ，即 $V_3=2154.512\text{m}^3$ ；

(4) V_4

项目内无生产废水产生，则 $V_4=0\text{m}^3$ 。

(5) V_5

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，初期雨水一般取降雨前 15 分钟时的雨水量。参考住房和城乡建设部发布的《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016 年修订），用于分流制排水系统径流污染控制时，雨水调蓄池的有效容积可按下式计算：

$$V=10DF\Psi\beta$$

式中：

V ——调蓄池有效容积（m³）；

D ——蓄水厚度（mm）；天气预报下雨预警等级分为：小雨、中雨、大雨、暴雨、大暴雨。12 小时降水量级标准是：“小雨”的降水量 0.6—5 毫米；“中雨”的降水量 5.1—15 毫米；“大雨”15.1—30 毫米；“暴雨”指的是 30.1—70 毫米；“大暴雨”是 70.1—200 毫米的降水量。本项目初期雨水量取最不利 200mm。

F ——汇水面积（hm²），项目占地 0.836 公顷，均纳入雨水收集范围；

Ψ ——径流系数，取 0.8；

β ——安全系数，取 1.1。

计算得本项目最大初期雨水量 1471m³。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = (0.2 + 1620 - 2154.512) + 0 + 1471 = 937\text{m}^3$$

表 7.2-2 应急池容积公式因子参数表

序号	因子	本项目	大东海本厂现有工程	新材料公司依托工程
1	V ₁	0.2m ³	70m ³	0
2	V ₂	1620m ³	1296	72
3	V ₃	2154.512m ³	110m ³	0
4	V ₄	0 m ³	0m ³	0
5	V ₅	1471m ³	2031.76m ³	275
6	V _总	937m ³	3287.76m ³	347

根据《福建大东海实业集团有限公司高端精品钢铁产业补链项目环境影响报告书》，大东海本厂现有工程事故废水 3287.76m³，根据《福建大东海新材料有限公司高端精品调质热处理板材项目环评报告表》，该项目事故废水 347m³，依托大东海集团现有的 1 座 6074m³的事故应急池进行收集处置，大东海需收集处理的事故废水共 3635m³，本项目位于大东海现有厂区西南侧，事故废水 937m³，没有超过大东海现有事故废水量的处理能力。因此，本项目建成后，在做好日常调控情况下，依托大东海集团现有的 1 座 6074m³的事故应急池可满足事故状态应急需要。

7.2.2 地表水环境风险影响分析

本项目若发生火灾、爆炸事故时，消防废水泄漏会通过市政管网直接排入周边水体，将会对周边水体水环境质量产生不利影响，造成水环境污染事件。

地表水环境风险主要考虑火灾事故的影响，项目一旦发生火灾事故时，在灭火过程中，消防喷水会产生废水。若项目内未采取任何事故废液收集处理措施并将事故废液控制在厂区内，有毒有害物质可能直接经过市政雨水管网进入纳污水体，含污染物的事故

废液会对地表水体造成极为不利的影响。

本项目储罐区、装卸区均采取防腐、防渗、地面硬化防渗措施，并配备毛毡、木屑、抹布等吸收材料，厂站区设置 1.2m 高不燃烧体实体防护墙，各进出口设置漫坡，储罐区设置围堰、储罐区无进出口，可有效防止消防废水外溢。

项目储罐区内设置的围堰，同时可依托大东海集团现有的 1 座 6074m³ 的事故应急池可满足事故状态应急需要。雨水排放口设置雨水截止阀，同时配套应急泵等应急器材，拦截阀平时处于关闭状态，若无发生事故，则打开应急池拦截阀泄水；若项目发生泄漏事故以及火灾爆炸，则立即关闭应急池拦截阀，泄漏的事故废液可全部在厂区内收集，防止事故废水排入市政雨水管网。火灾控制后，事故应急池中的事故废水通过水泵提升至污水处理站处理后回用，不会对周边水体水环境质量产生不利影响、造成水环境污染事件。

故本项目事故废水流经途径为：围堰→集水井→事故应急池→大东海厂内污水处理站→回用。本项目可在发生事故情况下，有效保证项目事故废水截留在厂区内，不会排放到外环境中造成地表水的污染。因此物料泄漏产生的泄漏物以及火灾事故产生的消防废水均可得到有效收集，外排几率极小，对下游地表水的影响可控。

7.3 地下水环境风险评价

根据环境风险评价等级判定，拟建项目地下水环境风险潜势为II，环境风险评价工作等级为三级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），地下水风险预测分析与评价要求参照 HJ610 执行，项目属于地下水环境影响评价IV类项目，无需进行地下水环境影响评价，不设地下水环境影响评价范围，因此采用定性分析说明地下水环境影响后果。

本项目采用分区防渗措施，LNG 站储罐、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设为一般防渗区，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“表 7 地下水污染防渗分区参照表”的要求，一般防渗区的防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s；或参照 GB16889 执行。

表 7.3-1 本项目地下水污染防治分区一览表

防治分区	装置名称	防渗区域	防渗措施
------	------	------	------

一般防渗区	LNG 站储罐、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	地面	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或 参 照 GB16889 执行。
-------	--	----	---

本项目场地全部硬化，在液化天然气泄漏的情况下，泄漏的天然气会直接挥发到大气中，不会有液态天然气直接下渗进入地下水的情况发生。本项目无地下水污染途径，事故状态不会对地下水产生影响。

8 风险防范措施

8.1 运营期风险防范措施

8.1.1 总图布置和建筑安全风险防范措施

本项目天然气输气管道门站和储配站按照《城镇燃气设计规范》和《建筑设计防火规范》设计建设。厂址及总图布置充分考虑具有火灾和爆炸危险性的建、构筑物的安全布局。满足防火、防爆规定，保证各建、构筑物间的足够距离和消防通道，实现生产运行、防火安全与工业卫生的协调。站区内重要装置与站外相邻建（构）筑物间距符合规范要求。

8.1.2 工艺技术方案安全防范措施

LNG 气化站必须按照设计要求，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。站内管道上设有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。

LNG 储罐选用安全、可靠的双层储罐，采用绝热保冷设计，储罐设固定喷淋装置、喷淋水覆盖全部储罐外表面，储罐设置固定式高倍泡沫灭火装置，灭火装置有泡沫液、泡沫比例混合器、压力容器、泡沫发生器、火灾探测及启动控制装置、控制阀门及管道等。

8.1.3 自动及电气控制系统防范措施

LNG 储罐区储罐进、出液管道上设气动紧急切断阀，空温气化器进液管道上也设紧急切断阀，紧急切断阀气源采用瓶装氮气。氮气管道设电磁阀，与储罐液位和空温气化器温度信号联锁，当发生紧急情况需要切断时，切断氮气管路，将管路放空，即可实施切断功能。在控制室采用 PLC 系统集中控制，站内设固定式可燃气体泄漏报警器一台，并分别在储罐区、气化区、装卸台、调压装置，计量、加臭装置等处设置可燃气体探测器。监控盘安装在辅助生产区的控制室内，并 24 小时有人值守。

站内生产区的电子仪表采用防爆型仪表，仪表电缆采用铠装电缆埋地敷设。站内设自动控制系统一套，对生产运行主要参数进行监控。主要检测储罐液位、压力、空温气化器温度、调压器前后压力、电动阀门开关、天然气泄漏浓度等，控制电动阀门的开启，实现自动化安全生产运行。

8.1.4 电气、电讯安全防范措施

消防系统的供电电源为两回路，采用互为备投的方式。在仪表间、站区内各消火栓箱内设置启动按钮，并且将消防报警信号及消防泵启动信号传至站内控制室，及时反映消防系统的供电及运行状态。

储罐外壁、管道、管架等处均涂刷防腐材料作防腐蚀处理。

8.1.5 消防及火灾报警系统

站内室外消防给水管网呈环状布置，由消防水泵房引出 2 条输水管线向环状管网供水，环状管网上设有室外地上式消火栓、消防水泵接合器和阀门井（兼泄水井用）。场站的各个区域配置一定数量的推车式和手提式灭火器，灭火器依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求配置。

在工艺设备特别是 LNG 储罐附近设置的可燃气体浓度检测报警器，在生产区设置的火焰探测器、火灾报警器以及用来检测 LNG 是否泄漏的过冷检测器。检测信号均送入分布控制系统，与设定报警值比较。部分重要信号再送入紧急关闭系统，便于单元设备停机或全站联锁停车。

8.1.6 物料泄漏事故的防范措施

项目储罐和输送管道均可能发生 LNG 的泄漏事故，泄漏事故会对环境产生一定的影响。因此必须采取一定的措施进行泄漏事故风险防范，本项目主要为对泄漏的监测。

可采取以下防范措施：

①经常性和定期地对储罐、管线、阀门等设备以及容易发生泄漏的部位进行外观检查，及时发现泄漏的事故隐患，防止泄漏事故的发生。

②在设备、管道、阀门等重要部位安装储料泄漏的仪器监控设施、自控装置和预警信号，确保在第一时间消除事故苗头。

③储罐的材质选择符合要求，安装保护、防腐符合标准，储罐的运行、维护、检查、检测报警符合规范要求。

④要保证管道材质选择和安装质量，并要有防腐等措施，管道的运行要定期维护检查、监测和维护。

8.1.7 防火防爆安全技术措施

在站内应设紧急切断系统，电气设备、防雷、防静电接地应符合有关防火防爆等规范要求。

（1）泄漏源控制

加强设备、管道、阀门的密封措施，防止液化天然气、天然气等可燃物料泄漏而引起火灾或爆炸事故。

（2）点火源控制

严格控制 LNG 站内的点火源，禁止一切明火，严禁吸烟，严格控制作业区内的焊接、切割等动火作业。合理布置设备，避免热辐射成为点火源。

（3）电气防爆

根据规范的要求划分火灾爆炸危险区域，根据火灾爆炸危险区域的划分选用相应的防爆电气设备、配线及开关等。

（4）耐火保护

对工艺装置内承重的钢框架、支架、裙座、钢管架以及建筑物的钢柱、钢梁等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足规范要求。对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

（5）防静电

对处理和输送可燃物料的、可能产生静电危险的设备和管道，均采取可靠的静电接地措施。对输送可燃气体、液体等物料的管道，采取限制流速的措施，以避免因流速过快而带来的静电危害。对于含有可燃物质的放空气体，一旦由于放空速度过快，就可能

摩擦产生静电放电而引起火灾爆炸事故。因此，对这些放空气体控制其放空的速度。

(6) 防雷

对 LNG 储罐、高大的框架和设备等均采取可靠的防雷接地措施，避免因雷击而带来危害。

8.1.8 汽车运输风险防范措施

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

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

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

(4) 运送 LNG 的人员必须经过上岗培训，经定期考核通过后方能持证上岗。工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

8.1.9 生产过程风险防范措施

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，要严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。

(1) 事故性泄漏常与装置设备故障相关联，项目生产和安全管理中要密切注意事故易发部位，做好运行监督检查与维修保养，防患于未然。

(2) 工程中应充分考虑安全因素，物料输送等关键岗位建议通过设备安全控制连锁措施降低风险性。

(3) 必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应刻采取措施。

(4) LNG 气化站运行阶段的事故防范措施：

①设置过流保护及紧急切断装置，进一步提高工艺管线及阀门质量，并加强其日常维护保养。

②LNG 气化站设置多路自动报警装置，若发生天然气泄漏能及时发现，及时采取

措施。

③做好设备维修检验工作。

④LNG 气化站要划定禁火区域，禁绝一切火源。禁止拖拉机、电瓶车、摩托车等进入禁火区域，汽车、槽车进入时，必须在排气管上装有防火罩；进入 LNG 气化站内工作人员必须穿防静电鞋和防静电服，严禁携带打火机、火柴，不准使用能产生火花的工具；LNG 气化站内电气设备要防爆、LNG 箱式撬要安装避雷设施和要安装导除静电设施；严禁随意在 LNG 气化站内及周围进行动火焊割作业等。

⑤配置消防器材、加强防爆电气设备的日常巡视和检查工作。

⑥应保证有减轻事故危害与确保现场人员有足够的抢救或撤离时间等方面的技术措施。

8.2 应急处置措施

8.2.1 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，避免着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，并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。

8.2.2 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。

（1）天然气泄漏处置

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）。

作业时所有设备应接地。

在保证安全的情况下堵漏。

喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。

禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。

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。

隔离泄漏区直至气体散尽。

合理通风，加速扩散。

漏气容器要妥善处理修复、检验后再用。

（2）公共安全

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。

即隔离泄漏区至少 100 米。

疏散无关人员并建立警戒区。

在上风处停留，切勿进入低洼处。

密闭空间加强通风。

佩戴正压自给式呼吸器。穿生产商特别推荐的防护服。

一般消防防护服仅用于灭火时的防护，对泄漏防护则无效

（3）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。

（4）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，扑灭前关闭厂区雨水排口闸阀，防止消防废水外流。

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。

（5）槽罐、公路槽车火灾时

尽可能远距离灭火或使用遥控水枪或水炮扑救。

用大量水冷却容器，直至火灾扑灭。

切勿对泄漏口或安全阀直接喷水，防止产生冰冻。

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。

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。

（6）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。

8.3 三级环境风险防控措施

为了阻断事故泄漏液和消防水进入外环境，本项目设置“单元→厂区→园区/区域”三级环境风险防控体系。

（1）一级防控措施

第一级防控为仓储单元、生产单元。

为了阻断事故泄漏液和消防水进入外环境，本项目 LNG 站储罐区设有围堰（内壁尺寸 35.6m*35.6m*1.7m）、导流沟及防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，把事故废水控制在围堰内，导流进入污水管网，自流至事故应急池。均可防止泄漏物料流溢至生产单元外，为一级防控体系。

（2）第二级防控措施：大东海集团设有 6074m³ 事故应急池，容积可满足事故废水收集要求。本项目依托该事故应急池，一旦厂区内发生单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料的事件，立即阻断围堰区附近的雨水管网入口，防止泄漏物料、消防废水、受污染雨水进入雨水管网，同时关闭雨水排放口的阀门。将泄漏物料、消防废水、受污染雨水自流至事故应急池，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

事故应急池中的事故废水通过水泵提升至综合污水处理站处理后回用。同时厂区已设备用柴油发电机组，以便在事故发生时，确保将事故废水由泵提升至污水处理站处理。

（3）第三级防控措施：园区第三级防控措施是在园区污水处理设施终端建设终端事故池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在园区内，防止重大事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

长乐区政府和园区管委会协调落实建设 3000m³ 园区事故应急池，作为末端事故缓冲设施及其配套设施，根据《福州市滨海工业区（松下组团）总体规划（2015-2030）环境影响报告书》中的要求，园区事故应急池选址拟位于松下大道和疏港大道交叉口，规划污水处理厂松下大道南侧，公共事故应急池设置在园区雨水排泄口，设置在地形较低处，设置拦截、切换、导流措施。企业自行接入园区事故应急池并配套建设双回路提升泵站（柴油发电机备用）。一旦发生两套及以上生产装置（罐区）重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染事件时，立即自动启动提升泵将事故应急池中的污水提升输送至园区事故应急池，杜绝重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

2022 年 8 月 17 日长乐区政府召开专题会议，要求国际航空城办负责委托原设计单位针对“滨海污水处理厂公共应急池作为松下片区公共应急池的可行性”出具意见书，论证滨海污水处理厂的公共应急池作为松下片区公共应急池。2022 年 8 月 27 日，国际航空城办委托编制的《滨海工业区污水处理厂事故应急池兼福州市滨海工业区（松下组团）园区公共应急池可行性论证报告》通过专家组论证。根据论证结果：在福州市滨海工业区松下组团应急体系确定前，滨海工业区污水处理厂事故应急池兼作福州市滨海工业区（松下组团）园区公共应急池方案可作为现阶段的过渡方案，远期应根据园区发展、风

险源变化结合环境风险管理要求适时论证。福建大东海实业集团有限公司的事故应急池目前已与污水处理厂公共应急池互联互通。



图 8.3-1 园区事故应急池拟建位置

企业三级防控体系示意图 7.3-2。本项目在异常情况下通过采取以上应急措施，并按要求做好各项风险防范措施和事故应急预案后，可有效防止事故发生时泄漏物料和消防废水进入水体。

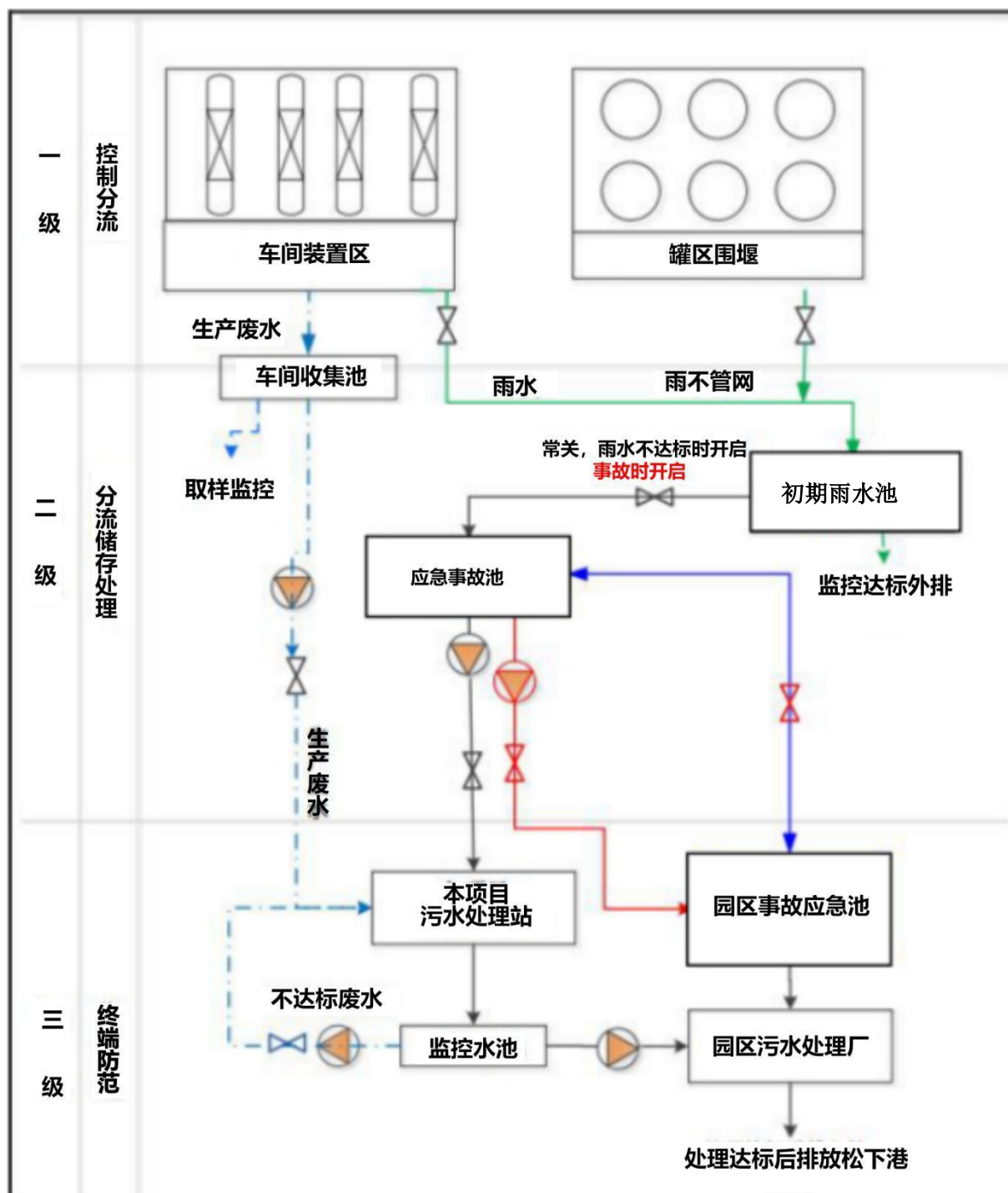


图 8.3-2 项目事故废水三级防控体系示意图



事故池（回水池 1#水池 6074m³）



初期雨水池（回水池 2#水池 7942m³）



初期雨水池（回水池 2#水池 7942m³）



初期雨水池（污水处理站 2#水池 6600m³）



事故池及管道



调节池（污水处理站 1#水池）



雨水排放口阀门（1号）



污水处理站 2#水池入口阀门（2号）



回水池 2#水池入口阀门（3号）



回水池 1#水池入口阀门（4号）



中水管道控制阀门（5号）



全厂雨水排放口

图 8.3-1 大东海厂区现有事故应急池及初期雨水池照片

8.4 环境风险防范范围人员疏散和撤离计划

为防止发生重大风险事故，对影响范围内人员的影响，对人员的疏散和撤离，要求如下：

（1）疏散、撤离负责人

事故发生后，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

（2）事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏和火灾事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。侦检抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序地离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人员滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如没有及时撤离人员，应由佩戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应屏住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

（3）疏散范围

物质泄漏时防护、疏散范围的设置原则见图 8.4-1。

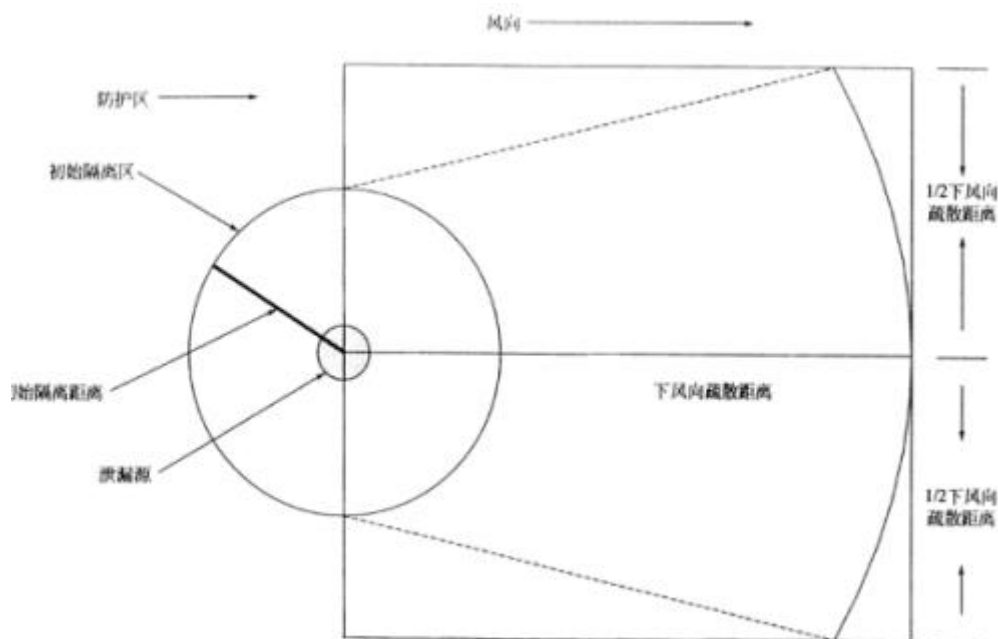


图 8.4-1 防护、隔离区的设置示意

(4) 撤离路线

建设单位应按照《企业突发环境事件应急预案编制指南》，编制应急预案，制订项目环境风险紧急撤离方案，划定紧急疏散人群集中点和撤离路线，相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部做详细报告后确定疏散、撤离路线，撤离过程中，受影响人员应配备防毒面具等必要防护装备。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散（以宽度疏散）。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。

(5) 非事故原点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

(6) 周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、居民安全时，根据当时的气象条件、

污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和居民人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

（7）人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

（8）事故紧急撤离避难场所

项目在办公用地设紧急撤离集结点，配备呼吸器、急救药品、疏散车辆等必要设施。由事故应急指挥中心根据事故影响情况，决定是否进行远距离疏散。

厂区危险单元分布、应急疏散路线见附图十一。

9 应急预案

9.1 应急预案编制要求

福建大东海实业集团有限公司于 2026 年 8 月修编了《福建大东海实业集团有限公司突发环境事件应急预案》，目前已通过专家评审，尚未备案。该版应急预案不包含本项目，本项目应在建成投产前，按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办〔2015〕102 号）等文件的要求，对应急预案进行修编，并报送生态环境主管部门备案。

9.2 环境应急预案内容

环境应急预案应包括综合环境应急预案和重点岗位现场处置预案，根据应急预案的侧重内容和复杂程度，可增加专项环境应急预案。

综合环境应急预案应当包括本单位的应急组织机构及其职责、预防和预警工作机制、应急响应程序、应急保障措施和应急培训及演练等内容。

重点岗位现场处置预案是针对具体的装置、场所或设施、岗位制定的具体应急处理措施，主要内容包括：岗位事件情景假设和特征、应急处理程序、每一步的应急措施、责任人员以及注意事项等，应急措施应明确，具有很强的可操作性。

专项环境应急预案主要从水污染、大气污染等方面分别制定应对方案。

具体内容见下表。

表 9.2-1 综合环境应急预案编制要点

序号	项目	内容及要求
1	总则	包含编制目的、编制依据、适用范围、事件分类及分级和工作原则等
2	应急组织指挥体系与职责	内部应急组织机构与职责、外部指挥与协调
3	预防与预警	预防措施、管理制度，预警条件、措施及解除
4	应急处置	响应分级、响应程序、应急处置
5	应急终止	应急终止条件、程序及后续工作
6	后期处置	善后处置、环境恢复与重建，评估与总结
7	应急保障	包括人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、通信与信息保障、科技支撑等
8	监督管理	应急演练计划、宣教培训、责任与奖惩
9	附则	包含名词术语、预案解释、修订情况等
10	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

通过风险防范措施的设立和应急预案的建立，可以最大限度地防止风险事故的发生和有效处置，建设项目所发生的环境风险可以控制在较低的水平，建设项目的事故风险属于可接受水平。

10 结论

本项目的风险源为 LNG 储罐发生泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，对大气环境、水环境和人体健康都将造成危害。由预测结果可知，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，评价范围各关心点在最不利气象条件下甲烷及 CO 浓度均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的范围，在采取相应防范措施后，发生环境风险事故的可能性大为降低，影响范围较小。

本项目 LNG 沸点极低，一旦泄漏到外环境瞬时气化，不会在罐区内形成液池。储罐区设有围堰，发生事故时，其事故废水经围堰收集，通过集水井收集，排入事故应急

池，事故结束后进入大东海污水处理站统一处理后回用。在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，不会对周边的地表水、地下水环境造成明显的影响。

本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。

本项目对地表水和地下水环境影响较小，在各项风险控制措施及风险管理均落实到位的情况下，事故状态下环境风险基本可控。

建设单位应增强环境风险意识，加强生产管理水平，完善应急联动机制和应急措施的前提下，可较大幅度上的控制环境风险。若发生风险事故，应及时启动风险应急救援预案，将事故影响减少到最低。

11 环境风险评价自查表

表 10-1 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	甲烷	四氢噻吩	乙烷	丙烷	异丁烷	管 道 中 天然气	废机油
		存在总量/t	264.573	0.2	8.441	2.380	0.554	1.196	0.2
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 976 人			5km 范围内人口数 49927 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)				/ 人		
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2☑	F3 □		
			环境敏感目标分级		S1☑	S2□	S3 □		
		地下水	地下水功能敏感性			G1□	G2□	G3 ☑	
			包气带防污性能			D1☑	D2□	D3 □	
物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1□			1≤Q<10 □	10≤Q<100☑	Q>100□	
		M 值	M1□			M2□	M3□	M4 ☑	
		P 值	P1□			P2□	P3 □	P4☑	
环境敏感 程度		大气	E1□		E2☑		E3□		
		地表水	E1☑		E2□		E3□		
		地下水	E1□		E2☑		E3□		
环境风险潜势		IV ⁺ □		IV□	III ☑	II□	I□		

工作内容		完成情况			
评价等级		一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒	
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒		地下水 ☒
事故情形分析		源强设定方法	算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒	AFTOX ☒	其他 ☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>720</u> m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1790</u> m		
	地表水	最近环境敏感目标 <u>1</u> ，到达时间 <u>1</u> h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>1</u> d			
		最近环境敏感目标 <u>1</u> ，到达时间 <u>1</u> d			
重点风险防范措施		(1) LNG 站储罐区设置围堰并落实防渗措施，围堰尺寸为 35.6m*35.6m*1.7m。 (2) LNG 站储罐区内设置 1 座集液池，容积 10.58m³，尺寸为 2.3m*2.3m*2m。 (3) LNG 站储罐、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生产区进行简单防渗处理，同时定期对现有危险废物贮存库的防渗情况进行检查。 (4) 事故废水依托现有工程 6074m³ 的事故应急池收集。初期雨水依托现有工程污水处理站 2#水池（6600m³）、回水池（7942m³）进行收集。污水处理站 2#水池、回水池共 14542m³，作为企业初期雨水池和中水暂存池。大东海集团制定了《福建大东海实业集团有限公司事故应急池、初期雨水收集池设置及调控方案》根据不同降雨量，调控污水处理站 2#水池和回水池的库容，确保满足不同降雨情况下初期雨水的收集要求，初期雨水收集处理后回用于生产，不外排。 配套建设 LNG 气化站区域的事故废水收集管网并进一步完善厂区现有工程废水收集设施，保证事故状态下的事故废水能有效收集。 (5) 完善应急组织机构、配备应急物资，严格执行《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 号的相关规定，本项目建成投产前，企业应及时修订应急预案并备案，定期开展演练、做好演练记录。 (6) LNG 气化站内设消防报警器和视频监控器，及时对事故作出预警及快速监测。 (7) 落实全过程安全与管理措施，严格控制非正常工况、事故状态的持续时间。			
评价结论与建议		通过严格的风险管理措施后，可以有效地控制或缓解危险化学品的使用的环境风险，本项目风险水平在可接受范围内。			
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。					

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量 (已建+在建) (固体废物产生 量) ① t/a	现有工程 许可排放量 ② t/a	在建工程 排放量(固体废物产 生量) ③ t/a	本项目 排放量(固体废物产 生量) ④ t/a	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤ t/a	本项目建成后 全厂排放量(固体废 物产生量) ⑥ t/a	变化量 ⑦ t/a
废气	气量(万立方米/年)	/	/	/	/	0	/	0
	颗粒物	1860.190	1860.190	/	/	0	1860.190	0
	氟化物	45.280	45.280	/	/	0	45.280	0
	二氧化硫	1049.838	1049.838	/	/	0	1049.838	0
	氮氧化物	1666.028	1666.028	/	/	0	1666.028	0
	非甲烷总烃	/	/	/	0.033	0	0.033	+0.033
废水	废水量(万吨/年)	/	/	/	/	0	/	0
	COD	/	/	/	/	0	/	0
	氨氮	/	/	/	/	0	/	0
一般工业 固体废物	钢渣	114370	/	/	/	0	114370	0
	除尘灰	10768.2	/	/	/	0	10768.2	0
	废坯、切头、切尾	1200	/	/	/	0	1200	0
	氧化铁皮	5200	/	/	/	0	5200	0
	切头、切边等轧废钢材	13870	/	/	/	0	13870	0
	氧化铁皮	2350	/	/	/	0	2350	0
	除尘灰	71.6	/	/	/	0	71.6	0
	轧钢污泥	1555	/	/	/	0	1555	0

	切头、切边等轧废钢材	18870	/	/	/	0	18870	0
	氧化铁皮	7380	/	/	/	0	7380	0
	除尘灰	185.7	/	/	/	0	185.7	0
	轧钢污泥	4470	/	/	/	0	4470	0
	筛下碎石	1350	/	/	/	0	1350	0
	布袋除尘灰	571.0	/	/	/	0	571.0	0
	除尘灰	184.1	/	/	/	0	184.1	0
	非金属尾渣	36639	/	/	/	0	36639	0
	废耐火材料	3560	/	/	/	0	3560	0
	循环沉淀池污泥	33500	/	/	/	0	33500	0
	废除尘布袋	1.2	/	/	/	0	1.2	0
	转炉废除尘布袋	0.8	/	/	/	0	0.8	0
	废脱硝催化剂	3	/	/	/	0	3	0
	废滤芯	0	/	/	0.1	0	0.1	+0.1
危险废物	废油	15	/	/	0.2	0	15.2	+0.2
	废铁质油桶	12	/	/	0.02	0	12.02	+0.02
	实验废液	0.5	/	/	/	0	0.5	0
	危化品包装	0.5	/	/	/	0	0.5	0
	四氢噻吩空瓶	0	/	/	0.02	0	0.02	+0.02

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①。

