

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 热风炉煤改气（生物质燃气、辅助天然气）
建设项目

建设单位（盖章）： 永安市丰源化工有限公司

编制日期： 2026 年 5 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 -
1.1 与《永安闽台农业融合发展(林竹)产业园控制性详细规划》符合性分析	- 2 -
1.2 产业政策符合性分析	- 3 -
1.3 选址符合性分析	- 3 -
二、 建设项目工程分析	- 8 -
2.1 项目由来	- 8 -
2.2 项目概况	- 10 -
2.3 项目主要建设内容	- 11 -
2.4 产品方案	- 13 -
2.5 主要原辅材料及能源消耗	- 13 -
2.6 主要生产设备	- 13 -
2.7 管网建设方案	- 13 -
2.8 公用工程	- 14 -
2.9 总平面布置	- 15 -
2.10 主要工艺流程及产污环节	- 18 -
2.11 现有工程概况	- 20 -
2.12 “以新带老”削减源	- 32 -
2.13 “三本账”核算	- 32 -
三、 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	- 34 -
3.1 大气环境	- 34 -
3.2 水环境功能区划及质量现状	- 35 -
3.3 声环境功能区及质量现状	- 36 -
3.4 生态环境	- 36 -
3.5 地下水、土壤	- 36 -
3.6 环境保护目标	- 37 -
3.7 污染物排放标准	- 38 -
3.8 总量控制因子	- 40 -

四、 主要环境影响和保护措施	- 42 -
4.1 施工期环境保护措施	- 42 -
4.2 废气	- 44 -
4.3 废水	- 60 -
4.4 噪声	- 60 -
4.5 固体废物	- 67 -
4.6 地下水、土壤	- 71 -
4.7 环境风险	- 72 -
五、 环境保护措施监督检查清单	- 73 -
六、 结论	- 76 -
附表	- 77 -
建设项目污染物排放量汇总表	- 77 -
七、 环境风险专项评价	- 78 -
7.1 环境风险评价目的	- 78 -
7.2 评价工作程序	- 78 -
7.3 编制依据	- 79 -
7.4 风险调查	- 79 -
7.5 环境风险潜势初判	- 84 -
7.6 风险识别	- 90 -
7.7 风险事故情形分析	- 94 -
7.8 环境风险预测与分析	- 98 -
7.9 环境风险管理	- 107 -
7.10 环境风险评价结论与建议	- 118 -
附图 1：项目地理位置图	
附图 2：项目与“三区三线”位置关系图	
附图 3：园区土地利用规划图	
附图 4：项目评价范围及环境保护目标分布图	
附图 5：现有厂区总平面布置图	
附图 6：技改后厂区总平面布置图	

附图 7：气化炉车间平面示意图

附图 8：LNG 气化站平面布置图

附件 1：委托书

附件 2：备案表

附件 3：营业执照

附件 4：用地文件

附件 5：原环评批复

附件 6：福建省生态环境分区管控综合查询报告

附件 7：排污许可证

附件 8：应急预案备案表

附件 9：危废协议

一、建设项目基本情况

项目名称	热风炉煤改气（生物质燃气、辅助天然气）建设项目		
项目代码	2512-350481-07-02-845876		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	福建省 <u>三明</u> 市 <u>永安</u> 市 <u>小陶</u> 镇 <u>大陶口村</u> <u>362</u> 号		
地理坐标	（ <u>117</u> 度 <u>8</u> 分 <u>48.523</u> 秒， <u>25</u> 度 <u>45</u> 分 <u>49.727</u> 秒）		
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应 D4520 生物质燃气生产和供应业 G5941 油气仓储	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-天然气锅炉总容量 1t/小时以上的”； 四十二、燃气生产和供应业 45， 93、生物质燃气生产和供应业 452（不含供应工程）——全部； 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）	永安市工业和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	闽工信备〔2025〕G030028 号
总投资（万元）	2380	环保投资（万元）	150
环保投资占比（%）	6.3	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	0（无新增占地面积）
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）专题评价设置原则表，本项目专题评价设置情况判定如下：		
	专项评价类别	设置原则	判定结果
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目不涉及有毒有害气体排放 无需开展
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外），新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无新增废水产生及排放 无需开展

	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	技改项目危险物质储量超过临界量， Q=16.886	需要 开展
	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	本项目不涉及取水工程	无需 开展
	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	无需 开展
经判定，本项目需要开展环境风险专项评价，详见章节“环境风险专项评价”。				
规划情况	规划名称：《永安闽台农业融合发展（林竹）产业园控制性详细规划》 审批机关：永安市人民政府 审查文件名称及文号：永安市人民政府关于《永安闽台农业融合发展（林竹）产业园控制性详细规划》的批复（永政文〔2022〕68 号）			
规划环境影响 评价情况	/			
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	1.1 与《永安闽台农业融合发展（林竹）产业园控制性详细规划》符合性分析 （1）《永安闽台农业融合发展（林竹）产业园控制性详细规划》概述 永安闽台农业融合发展（林竹）产业园位于三明市永安市小陶镇内，园区定位为以林竹为特色的产业集聚区与硅钙产业为主的产业集聚区。规划形成“一轴两片区”的空间结构。 “一轴”：205 国道发展轴，以主题景观打造为主，点状布设商业设施、公用设施，形成串联两片区的综合轴线。 “两片区”分别为八一片区、坚村片区。 八一片区：作为近期产业招商重点区域，将结合永安闽台农业融合发展（林竹）产业园建设，形成以林竹为特色的产业集聚区。 坚村片区：作为中远期产业发展预留区域，形成以硅钙产业为主的产业集聚区。 （2）符合性分析			

	永安市丰源化工有限公司位于永安市小陶镇大陶口村 362 号，在永安闽台农业融合发展（林竹）产业园内，属于坚村片区，主要从事白炭黑生产销售，符合园区定位硅钙产业为主的产业集聚区。本项目属于企业的配套设施清洁生产改造，企业拟将现有的燃煤热风炉替换为燃气热风炉，在现有厂区内新建生物质气化炉产气燃烧装置加 LNG 补燃装置，并配套建设 1 座 LNG 气化站。因此，本项目建设符合《永安闽台农业融合发展（林竹）产业园控制性详细规划》要求。园区土地利用规划图详见附图 3。
其他符合性分析	1.2 产业政策符合性分析 对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本次技改工程拟将白炭黑生产线配套的 1 台 1400 万大卡/小时燃煤热风炉替换为 1 台燃气热风炉（生物质燃气+LNG 补燃，供热能力为 1400 万大卡/小时），属于企业自产自用的清洁能源替代技术改造，替换后的工艺、设备不属于目录中的限制类及淘汰类。技改项目于 2025 年 12 月 18 日经永安市工业和信息化局备案批准（闽工信备（2025）G030028 号），本项目的建设符合国家产业政策的要求。 1.3 选址符合性分析 1.3.1 土地利用合法性分析 本项目位于永安市小陶镇大陶口村 362 号，在现有厂区内进行技术改造，不新增用地。根据企业提供的《土地证》（永国用（2007）第 30071 号），企业厂区用地为工业用地（见附件 4）。根据《永安闽台农业融合发展（林竹）产业园控制性详细规划》，项目所在地位于永安闽台农业融合发展（林竹）产业园，属于工业用地，本项目符合当地土地利用规划。 本次技改工程拟新增 LNG 气化站，技改项目 LNG 气化站的建设将严格按照《关于加强工业企业自建自用天然气站安全管理的通知》（安委办函（2025）19 号）要求，严格按《城镇燃气设计规范》（GB50028），《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102）、《城

	镇液化天然气（LNG）气化供气装置》（GB/T38530）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21）、《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSGR0005）、《压力容器》（GB/T150）等标准规程规范自备站建设。按照“三管三必须”原则和“一件事”全链条的安全管理方式，推进自备站全链条安全监管。 1.3.2 与《永安市国土空间总体规划（2022-2035）》符合性分析 本项目位于永安市小陶镇大陶口村 362 号（现有厂区内）属于产业园区，对照《永安市国土空间总体规划（2022-2035）》“三区三线”图，本项目用地属于城镇开发边界范围内，项目用地不涉及永久基本农田和生态保护红线，项目选址符合《永安市国土空间总体规划（2022-2035）》的要求。 本项目与永安市国土空间总体规划中“三区三线”位置关系详见附图 2。 1.3.3 与生态环境分区管控要求符合性分析 对照《三明市生态环境局关于发布三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规〔2024〕2 号）及福建省生态环境分区管控数据应用平台查询综合查询报告书（见附件 6），项目用地范围管控单元为重点管控单元，管控单元名称为：永安闽台农业融合发展（竹林）产业园（单元编码：ZH35048120008）。本项目不涉及新增用地，厂址不占用永久基本农田，不砍伐防风固沙林和农田保护林。本项目符合重点管控区生态环境保护的基本要求，项目与三明市生态环境分区管控要求符合性分析如下： 表 1.3-1 与三明市生态环境分区管控要求符合性分析 <table><tr><th colspan="2">准入要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr><tr><td>空间布局</td><td>1.禁止引入电镀。2.竹木加工行业禁止引进利用天然阔叶林为原料的木材加工等资源消耗型的项目。 3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。</td><td>1. 本 项 目 不 涉 及 电 镀； 2. 本 项 目 不 属 于 竹 木 加 工 行 业； 3. 项 目 周 边 无 居 住 用 地。 本 项 目 为 供 热 设 施 技 术 改 造 项 目，不 涉 及 以</td><td>符合</td></tr></table>	准入要求		本项目	符合性	空间布局	1.禁止引入电镀。2.竹木加工行业禁止引进利用天然阔叶林为原料的木材加工等资源消耗型的项目。 3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	1. 本 项 目 不 涉 及 电 镀； 2. 本 项 目 不 属 于 竹 木 加 工 行 业； 3. 项 目 周 边 无 居 住 用 地。 本 项 目 为 供 热 设 施 技 术 改 造 项 目，不 涉 及 以	符合
准入要求		本项目	符合性						
空间布局	1.禁止引入电镀。2.竹木加工行业禁止引进利用天然阔叶林为原料的木材加工等资源消耗型的项目。 3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	1. 本 项 目 不 涉 及 电 镀； 2. 本 项 目 不 属 于 竹 木 加 工 行 业； 3. 项 目 周 边 无 居 住 用 地。 本 项 目 为 供 热 设 施 技 术 改 造 项 目，不 涉 及 以	符合						

		上空间布局约束。													
污 染 物 排 放 管 控	1.新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。2.新建涉VOCs项目，VOCs排放按照福建省相关政策要求落实。3.对胶粘剂等有机原辅材料调配和使用等，要采取车间环境负压改造、安装高效集气装置等措施，有机废气收集率达到80%以上。	1.本项目为供热设施技术改造项目，不涉及新增污染物； 2.本项目不涉及VOCs排放； 3.本项目不涉及粘胶剂等有机原材料。	符合												
环 境 风 险 防 控	1.建立健全环境风险防控体系，制定突发环境事件应急预案，建设事故应急池，成立应急组织机构，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。2.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	1.现有项目已针对企业环境风险物质制定突发环境事件应急预案（备案编号：350481-2024-024-L），本项目工程实施后，企业应及时修订应急预案并备案； 2.企业厂区各罐区设置围堰，同时建设1座756m ³ 事故应急池。	符合												
项目建设符合《三明市生态环境局关于发布三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规〔2024〕2号）的管控要求。 1.3.4 与其他相关规划符合性分析 1.3.4.1 与《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气〔2019〕10号）的符合性分析 对照《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气〔2019〕10号），项目符合性分析见下表。 表 1.3-2 与《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>相关内容</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。严格控制掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。</td><td>本技改项目将燃煤热风炉技改为燃气热风炉（生物质燃气加LNG补燃），符合清洁低碳能源替代要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>加快淘汰煤气发生炉和燃煤工业炉窑。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10吨/</td><td>文件要求率先在城市建成区整治，本企业位于城市建成区外，本次技改将燃煤热风炉改为燃气热风炉（生物质</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	相关内容	本项目	符合性	1	对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。严格控制掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	本技改项目将燃煤热风炉技改为燃气热风炉（生物质燃气加LNG补燃），符合清洁低碳能源替代要求。	符合	2	加快淘汰煤气发生炉和燃煤工业炉窑。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10吨/	文件要求率先在城市建成区整治，本企业位于城市建成区外，本次技改将燃煤热风炉改为燃气热风炉（生物质	符合
序号	相关内容	本项目	符合性												
1	对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。严格控制掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	本技改项目将燃煤热风炉技改为燃气热风炉（生物质燃气加LNG补燃），符合清洁低碳能源替代要求。	符合												
2	加快淘汰煤气发生炉和燃煤工业炉窑。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10吨/	文件要求率先在城市建成区整治，本企业位于城市建成区外，本次技改将燃煤热风炉改为燃气热风炉（生物质	符合												

		小时及以下)、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	燃气加LNG补燃)。	
	3	推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑,严格执行行业排放标准相关规定,配套建设高效脱硫脱硝除尘设施,确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的,按地方标准执行。已核发排污许可证的,应严格执行许可要求	现有及技改后的工业炉窑均执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)及其修改单的要求;工业炉窑均配套高效脱硫、脱硝、除尘设施,可实现全面达标排放。	符合
	4	企业要加大资金投入,加快装备升级和燃料清洁低碳化替代,实施污染深度治理;加强人员技术培训,健全内部环保考核管理机制,确保治污设施长期稳定运行;及时公布自行监测和污染排放数据、污染治理措施、污染天气应对、环保违法处罚及整改等信息,推动公众参与和社会监督	本技改项目属于燃料清洁低碳化工程;企业目前已按环评及排污许可证的相关要求实行自行监测计划;废水及窑炉废气已安装自动监测设施并联网;自行监测数据均在相关平台公开。	符合
	6	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放,在保障生产安全的前提下,采取密闭、封闭等有效措施,有效提高废气收集率,产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产生点(装置)应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存,采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存,粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产生点应采取有效抑尘措施	现有煤炭堆场和输送均密闭,同时设有收尘设施;现有厂界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织监控浓度限值;本次“煤改气”工程实施后,企业全面淘汰煤炭使用。	符合
1.3.4.2 与《永安市加强大气重点管控区域及集中供热区废气污染整治提升行动方案》的符合性分析				
本项目在现有厂区内对现有供热设施进行技术改造,对照《永安市人民政府关于印发〈永安市加强大气重点管控区域及集中供热区废气污染整治提升行动方案〉的通知》(永政规〔2022〕9号),项目符合性分析见表1.7-1。				
表 1.3-3 与《永安市加强大气重点管控区域及集中供热区废气污染整治提升行动方案》符合性分析				
序号	相关内容		本项目	符合性
1	1、实施锅炉及工业炉窑全面提标整治。对		本次技改将燃煤	符合

		我市大气环境质量管控重点区域范围内锅炉及工业炉窑实施提标改造（不含使用电和天然气的）。（1）锅炉达到《锅炉大气排放标准》（GB13271-2014）中特别排放限值的要求，细颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、200 毫克/立方米。（2）工业炉窑达到《福建省生态环境厅、福建省发展和改革委员会、福建省工业和信息化厅、福建省财政厅、国家税务总局福建省税务局关于印发〈福建省工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（闽环保大气〔2019〕 10 号）要求，即：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300 毫克/立方米（有行业标准的按行业标准执行）。	热风炉技改为燃气热风炉（生物质燃气加LNG补燃）；技改后的工业炉窑均执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单的要求（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别为30、100、200 毫克/立方米）。	
	2	实施覆盖区的企业全面实现集中供热统一管理。尼葛开发区、北部工业新城、大兴工业区、石墨园、贡川镇等区域，按照“三线一单”分区管控要求，在已建成的集中供热覆盖区域的企业，停止分散式、高污染燃料锅炉使用，全面实现集中供热（不含电锅炉和天然气备用锅炉）。	本项目所在园区尚未规划集中供热。本次技改为能源清洁能源（生物质燃气+天然气）自备供热设施，不属于高污染燃料锅炉。	符合
1.3.5 选址符合性分析结论 本项目位于永安市小陶镇大陶口村362号，为供热工程改造项目，技改项目均位于现有厂区内，无新增用地范围，属于工业用地，选址在城镇开发边界内，符合“三区三线”要求；项目的建设符合《三明市生态环境局关于发布三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》、《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》及《永安市加强大气重点管控区域及集中供热区废气污染整治提升行动方案》等相关文件要求，项目选址合理可行。				

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1 项目由来 2.1.1 企业基本情况 2002 年 9 月 16 日，永安市丰源化工有限公司（简称“丰源公司”）成立，位于永安市小陶镇大陶口工业园区，地理坐标：117°8'48.523"E、25°45'48.727"N。 2002 年 10 月，丰源公司委托三明市环境保护科学研究所编制了《永安市丰源化工有限公司年产 2 万吨白炭黑生产线项目环境影响报告书》（简称《环评报告书》）；2003 年 6 月 24 日，该报告书通过原永安市环境保护局批复（批文号：永环保〔2003〕31 号）；2005 年 6 月，丰源公司委托永安市环境监测站编制《建设项目环保设施竣工验收监测报告》（永测报字〔2005〕第 A006 号）；2006 年 3 月 10 日，该项目通过原永安市环境保护局验收。 2015 年 1 月，丰源公司委托福建闽科环保技术开发有限公司编制《永安市丰源化工有限公司年产 2 万吨白炭黑生产线综合节能技术改造环境影响补充说明》和《锅炉清洁生产改造项目环境影响报告表》；2015 年 4 月 28 日，原永安市环境保护局出具“关于同意《永安市丰源化工有限公司年产 2 万吨白炭黑生产线综合节能技术改造环境影响补充说明》报备的意见”（批文号：永环保〔2015〕30 号，附件 2）；2015 年 5 月 15 日，“锅炉清洁生产改造项目环境影响报告表”通过原永安市环境保护局批复。锅炉清洁生产改造项目“淘汰 2 台 4t/h 手烧锅炉，新建 1 台 10t/h 循环流化床沸腾锅炉”，2016 年 5 月，福建立标低碳研究院有限公司编制完成《锅炉清洁生产改造项目竣工环境保护验收监测表》（立标环验字〔2016〕1 号）。 2024 年 9 月丰源公司委托福建环诺科技有限公司编制《永安市丰源化工有限公司永安市丰源化工设备更新项目环境影响报告表》。同年 10 月 16 日取得《三明市生态环境局关于永安市丰源化工有限公司永安市丰源化工设备更新项目环境影响报告表的批复》（明环评永〔2024〕20 号）。主要建设内容：淘汰 1 台 10T/h 循环流化床蒸汽锅炉、新建 2 台 4T/h 天然气锅炉及一座 LNG 储气站（建设 1 个 20m³LNG 储罐），该项目于 2025 年 12 月完成竣工环境保护验收。 现有工程环评批复详见附件 5。 表 2.1-1 企业环评与验收情况一览表
------	--

项目名称	环评审批情况	主要建设内容	竣工验收情况
年产 2 万吨白炭黑生产线项目	2003 年 6 月 24 日，该报告书通过原永安市环境保护局批复（批文号：永环保〔2003〕31 号）	年产 2 万吨白炭黑	2006 年 3 月 10 日，通过原永安市环境保护局验收
锅炉清洁生产改造项目	2015 年 5 月 15 日通过原永安市环境保护局批复	淘汰 2 台 4t/h 手烧锅炉，新建 1 台 10t/h 循环流化床沸腾锅炉	2016 年 5 月完成竣工环境保护验收
永安市丰源化工设备更新项目	2024 年 10 月 16 日取得三明市永安生态环境局批复（明环评永〔2024〕20 号）	淘汰 1 台 10T/h 循环流化床蒸汽锅炉、新建 2 台 4T/h 天然气锅炉及一座 LNG 储气站（建设 1 个 20m³LNG 储罐）	2025 年 12 月完成竣工环境保护验收

2.1.2 项目由来

根据《福建省生态环境厅等 5 部门印发关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号）、《三明市生态环境局等 5 部门关于印发〈关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的实施方案〉的函》（明环规〔2023〕5 号），切实改善环境空气质量，加快绿色低碳转型。同时对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》及各项生态环境保护政策要求，当前燃煤工业炉窑管控标准日益严格，为进一步提升企业清洁生产水平、落实排污减排要求，企业拟对现有燃煤热风炉开展清洁能源替代改造工作。根据设计方案，企业拟将白炭黑生产线配套的燃煤热风炉改为燃气热风炉（生物质燃气加 LNG 补燃），同时配套一座 LNG 气化站。本次拟建的 LNG 气化站仅供永安市丰源化工有限公司自用，不对外销售。该项目于 2025 年 12 月 18 日经永安市工业和信息化局备案批准（闽工信备〔2025〕G030028 号），主要建设内容为 1 台燃煤热风炉改为燃气热风炉，主要包含生物质气化炉、燃气燃烧器、管路阀组、控制系统、LNG 气化站建设。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》，建设项目需要开展环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目热风炉煤改气属于“四十一、电力、热力生产和供应业-91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-天然气锅炉总容量 1t/小时以上的”；生物质气化炉用于生产生物质燃气，属于“四十二、燃气生产和供应

业 45 生物质燃气生产和供应业 452（不含供应工程）全部”类别；配套建设一座 LNG 气化站，LNG 气化站建设属于“五十三、装卸搬运和仓储业-149 危险品仓储-其他”，均需要编制环境影响报告表。因此，本项目应编制环境影响报告表。

表 2.1-2 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）摘录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
四十一、电力、热力生产和供应业			
-91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）以上的	天然气锅炉总容量 1t/小时以上的	/
四十二、燃气生产和供应业			
生物质燃气生产和供应业 452（不含供应工程）	/	全部	
五十三、装卸搬运和仓储业			
危险品仓储	总容量 20 万立方米及以上的油库（含油品码头后方配套油库）；地下油库；地下气库	其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）	

注：因本项目涉及的行业类别较多，本项目以污染物产生量较大的燃气生产和供应业类别在信用平台上申请项目编码，即国民经济行业类别为“D4520 生物质燃气生产和供应业”，建设项目行业类别为“四十二、燃气生产和供应业 45，93、生物质燃气生产和供应业 452（不含供应工程）——全部；”

综上，永安市丰源化工有限公司于 2026 年 3 月委托本公司编制《热风炉煤改气（生物质燃气、辅助天然气）建设项目环境影响报告表》（委托书见附件 1），接受委托后，我司多次组织有关人员深入现场调研、收集资料，调查了项目所在区域的环境现状，按照建设项目环境影响报告表编制指南要求，编制完成了该项目的环境影响报告表，以供建设单位上报生态环境主管部门审批。

2.2 项目概况

- （1）项目名称：热风炉煤改气（生物质燃气、辅助天然气）建设项目
- （2）建设单位：永安市丰源化工有限公司
- （3）建设地点：永安市小陶镇大陶口村 362 号（现有厂区内）
- （4）总投资：2380 万元
- （5）用地面积：利用现有厂区用地，无新增用地。
- （6）生产定员：不新增员工
- （7）工作制度：车间生产部门及辅助生产部门实行三班三运转制，每班 8 小

时工作制，年生产天数 330 天；热风炉 24h 连续运行、年运行 330 天。

（8）建设内容及规模：不涉及主体工程变动，将燃煤热风炉改造为燃气热风炉，生产供热量不变，主要改造内容包含生物质气化炉、燃气燃烧器、管路阀组、控制系统、LNG 气化站及其他相关配套设施。

2.3 项目主要建设内容

本项目对白炭黑生产线干燥工序现有燃煤热风炉实施煤改气改造，配套新建生物质气化炉、LNG 气化站、改造厂区天然气管网，并拆除现有 LNG 储气站，改造前后生产供热规模保持不变，仅变更热源燃料及供气方式，全部天然气仅供企业内部生产自用，不对外经营销售。技改工程主要建设内容包括：

①热风炉煤改气：白炭黑生产线干燥工段配套的 1 台燃煤热风炉改为燃气热风炉，主要改造内容为将现有堆煤场改造为气化炉车间，新增生物质气化炉、燃气燃烧器（生物质燃气/天然气）、管路阀组、控制系统及其他相关配套设施，改造后生产供热量不变。

②新建 LNG 气化站：改造现有闲置仓库，新建 1 座 LNG 气化站，主要包含 200m³LNG 储罐 1 个，空温式气化器 1 组，调压计量设备 1 套，放散塔 1 座，相关消防及其他配套设施 1 套；同步改造厂区天然气管网，厂内供气管道采用架空敷设，主管规格 DN250，总长约 80m。天然气管道主要为本次技改的燃气热风炉供气，现有其他用气设备（2 台 4t/h 燃气锅炉、水玻璃煅烧窑炉）仅做接口改造。LNG 气化站仅供企业内部使用，不对外销售和承接天然气业务。

③现有设施拆除：拆除现有 LNG 储气站，（主要包括 20m³LNG 储罐及配套附属设施）。

技改项目不涉及企业现有产品生产规模、生产工艺等变化，主体工程水玻璃及白炭黑生产线不变，其他辅助工程、公用工程不变，无其他新增设施。

技改项目建成后全厂能源使用情况详见表 2.3-1；技改项目主要建设内容见表 2.3-2。

表 2.3-1 技改项目建成后全厂能源使用情况一览表

工段/设备	现有能源使用情况	技改后能源使用情况	变化情况
热风炉	燃煤	生物质燃气+天然气	实施清洁能源替代，由燃煤改为燃气（生物质燃气+天然气）

2 台 4t/h 蒸汽锅炉		天然气	天然气	仅改造天然气管道接口，能源种类无变化
水玻璃煅烧窑炉		天然气	天然气	仅改造天然气管道接口，能源种类无变化

表 2.3-2 技改项目主要建设内容情况一览表					
项目名称		主要建设内容		备注	
技改工程	LNG气化站		占地面积3149.26m ² ；含200m ³ LNG储罐1个（立式储罐，设计储存压力为0.8MPa），空温式气化器1组，调压计量设备1套，放散塔1座，相关消防及其他配套设施1套；配套天然气架空管道总长度约80m。	利用现有闲置仓库用地改造	
	气化炉车间		占地面积约300m ² ；新建生物质气化炉装置区及生物质原料堆场	利用现有室内堆煤场改造	
	热风炉煤改气		1台燃煤热风炉改造为燃气热风炉（生物质燃气+天然气），供热能力1400万大卡/小时	/	
	LNG储气站拆除		拆除现有LNG储气站，主要包括20m ³ LNG储罐及配套附属设施	/	
环保工程	废水治理		技改项目无新增生产废水、生活污水。		/
	废气治理	生物质燃气燃烧废气		依托现有热风炉配套的“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫”处理后通过 30m 高排气筒排放（DA003）	依托现有
		天然气燃烧废气		天然气燃烧烟气与干燥塔的烘干尾气合并；依托现有布袋除尘器处理后通过 28m 排气筒 DA004	依托现有
	噪声治理		选用低噪声设备，设置减振基础、采取厂房隔声等降噪措施。		/
	固废治理	生活垃圾	无新增生产员工		/
一般固体废物		现有煤渣仓变更为炉渣仓（20m ² ），用于贮存生物质气化炉炉渣；一般固废依托现有一般固废间贮存		依托现有	

		危险废物	危险废物依托现有危险废物贮存间贮存，定期委托有资质单位清运处置	依托现有
环境风险			LNG 罐区设置围堰；依托现有事故应急池（容积 756m³）	依托现有事故应急池

2.4 产品方案

本项目是热风炉煤改气项目，不涉及生产线改造，主体工程年产 2 万吨白炭黑的产品方案不变；技改工程主要新建生物质气化装置及 LNG 气化站为丰源公司提供生物质燃气及天然气。技改工程建成后全厂主要供气情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 技改项目供气方案情况一览表

名称	总供气量	来源
天然气	1284 万 Nm³/a	厂内 LNG 气化站
生物质燃气	8250 万 Nm³/a	生物质气化炉，随产随用

2.5 主要原辅材料及能源消耗

涉密，略。

2.6 主要生产设备

涉密，略。

2.7 管网建设方案

本次厂区天然气管线以新建的 LNG 气化站为供气起点，厂内供气采用架空敷设方式布置管线，保留现有通往 2 台 4t/h 燃气蒸汽锅炉、水玻璃煅烧窑炉的天然气管道路线，仅对管道接口、连接支管及阀门位置做局部调整优化，不改动主干道，新增一路架空管线引至热风炉用气接口。

技改项目完成后 LNG 加气站供气范围为蒸汽锅炉（2 台）、水玻璃煅烧窑炉、燃气热风炉。从气化站经站内埋地天然气管道（DN250）接出 LNG 气化站，并在厂内转为三路以架空敷设的方式分别向 2 台蒸汽锅炉、煅烧窑炉及燃气热风炉进行供应天然气，架空管长约 80m（DN250）。厂内供气天然气管线走向详见附图 6 总平面布置图。

2.8 公用工程

2.8.1 给排水系统

2.8.1.1 给水系统

本项目用水来源为园区供水管网，用水主要包括生活用水和生产用水，其中生产用水为生物质气化炉冷却用水、排渣口水封用水；生活用水为员工日常生活用水。

（1）生活用水

本项目无新增职工，无新增生活污水排放。

（2）冷却循环水补充用水

为避免气化炉及炉排温度过高，气化炉运行过程中使用水对炉体外部及炉排进行冷却，气化炉外壳设有夹套，炉排为空心结构，冷却水经过炉壳夹套及炉排空心管对炉体及炉排进行冷却，冷却水经冷却系统降温后循环使用，不外排。冷却系统循环水量约 $9\text{m}^3/\text{h}$ ，冷却水循环使用不外排，只需不断补充其自然损耗量，补充水量约占循环水量的 2%，即补充水量为 $4.32\text{m}^3/\text{d}$ ，合 $1340\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）排渣口水封用水

生物质气化炉底部排渣口设水封槽，气化炉底部炉底排出的炉渣在重力作用下落入集灰池，集灰池为水封式密闭集灰池，水封用水一部分由炉渣带出，待炉渣排出后，水封废水保存于集灰池循环使用不外排，定期补充。根据企业提供的资料，气化炉底部灰盘及水封需补新鲜水约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，合 $1650\text{m}^3/\text{a}$ ，主要损耗为炉渣带走水分损耗和炉渣降温蒸发损耗。

生物质气化过程中产生的焦油含有酚类物质，气化过程会有微量焦油会随高温炉渣进入水封系统，循环使用过程中，水中的挥发酚浓度会逐渐累积升高；在生物质气化炉停产检修时，需对水封水进行更换，按 1 年平均检修 2 次，检修时集灰池水封水约为 2m^3 ，则水封含酚废液产生量为 4t/a ，此部分补水约为 4t/a （ 0.012t/d ）。

本项目工程水平衡见图 2.6-1。

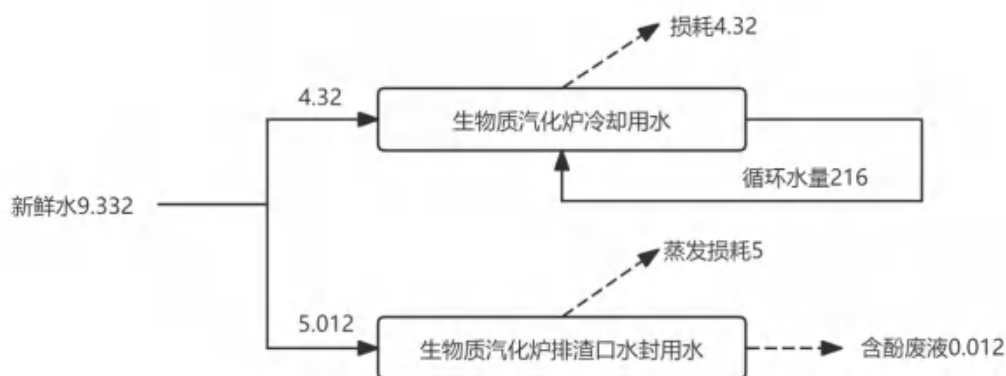


图 2.8-1 技改项目水平衡图（单位 m^3/d ）

2.8.1.2 排水系统

本项目雨污分流，雨水经雨水管道排入园区雨水管网，冷却水循环使用不外排，无新增生活污水。

2.8.2 供配电

本项目供电由园区电网进入厂区，经厂内配电室送至厂房各用电点，为整个厂房供电。

2.9 总平面布置

2.9.1 总平面布置

企业厂区内现有建设内容包括：办公楼、成品仓库、原料仓库、煤场、合成车间、锅炉房、供热车间等。厂区办公区与生产区相对分离；各区块功能明确，设备布置按照生产工艺流程依次布设，物料流向顺畅，符合防火、安全、卫生等有关规范，总体布局功能分区明确，便于生产的连续性。现有厂区平面图详见附图 5。

本次技改工程将现有堆煤场建设为气化炉车间，主要含生物质气化炉及原料堆场；将西北侧现有闲置仓库改建为 LNG 气化站。技改后厂区总平面布局详见附图 6。主要总平变化为：

（1）热风炉煤改气工程平面布局

①气化炉车间：对现有室内堆煤场（占地面积约 300m^2 ）进行改建，清空场地后作为气化炉车间。场地内布置生物质气化炉主体设备区及原料堆放区。气化炉车间平面图详见附图 7。

②现有热风炉区域进行煤改气的设备改造，不改变热风炉区域平面布局，现有

的脱硫、脱硝烟气处理设备保留，不进行拆除或移位；生物质燃气燃烧废气依托现有排气筒（DA003）排放。

（2）LNG 气化站平面布置

拆除并改造现有闲置仓库，LNG 气化站总用地面积 3149.26m²，主要分为以下功能区：气化区（含 LNG 储罐）、卸车区、调压计量区及放散区等组成，各区的位置、功能划分及主要设备如下：

储罐区位于场站的中部，长 29.62m，宽 29.62m，面积为 877.34m²；含 1 个 200m³ 低温 LNG 储罐、BOG 加热器、EAG 加热器、储罐增压撬、调压计量加臭撬等设施。卸车点位于气化站南侧，回车厂及放散塔位于气化站北侧，南侧出入口处设站控室。

LNG 气化站平面布置详见附图 8。

2.9.2 LNG 气化站平面布局合理性分析

LNG 气化站内工艺设施与站外设施之间的防火间距执行《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020 年版]）和《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）及《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）的相关要求。结合《热风炉煤改气（生物质燃气、辅助天然气）建设项目工程规划建设方案》及现场踏勘情况，具体分析如下表所示。

表 2.9-1 储罐、天然气放散管与站外建、构筑物的防火间距一览表

建构筑物名称		规范要求 /m	实际距离/m	符合 性
200m ³ 储罐	居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）	50	50m 范围内不涉及	符合
	工业企业（最外侧建、构筑物外墙）	30	30m 范围内不涉及	符合
	明火、散发火花地点和室外变、配电站	50	50m 范围内不涉及	符合
	民用建筑，甲、乙类液体储罐。甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场	45	45m 范围内不涉及	符合
	丙类液体储罐。可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库	35	35m 范围内不涉及	符合
	铁路 （中心线）	国家线	70m 范围内不涉及	符合
		企业专用线	30m 范围内不涉及	符合
	公路、道路 （路边）	高速、I 级、II 级、城市快速	25m 范围内不涉及	符合
		其他	厂外最近道路与储	符合

				罐距离 205m	
	架空电力线（中心线）		1.5 倍杆高	不涉及	符合
	架空通信线 （中心线）	I 级、II 级	30	不涉及	符合
		其他	1.5 倍杆高	不涉及	符合
放散管	居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）		45	45m 范围内不涉及	符合
	工业企业（最外侧建、构筑物外墙）		20	20m 范围内不涉及	符合
	明火、散发火花地点和室外变、配电站		30	30m 范围内不涉及	符合
	民用建筑，甲、乙类液体储罐。甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场		25	25m 范围内不涉及	符合
表 2.9-2 储罐、放散管与厂区建、构筑物的防火间距一览表					
	建构筑物名称		规范要求/m	实际距离	符合性
200m 3 储 罐	明火、散发火花地点		50	与项目东侧窑炉装置（明火）距离 90m	符合
	办公、生活建筑		30	168m	符合
	变配电室、仪表间、值班室汽车衡及其计量室		20	与站控室最近距离约为 29m	符合
	汽车槽车装卸台柱（装卸口）		22	25m	符合
	燃气热水炉间		30	与蒸汽锅炉房最近距离 38m	符合
	消防泵房、消防水池取水口		40	105m	符合
	站内道路 （路边）	主要	15	35m	符合
		次要	10	25m	符合
	围墙		20	20.5m	符合
	放散管		25	25.2	符合
放散管	明火、散发火花地点		30	与项目东侧窑炉装置（明火）距离 95m	符合
	办公、生活建筑		25	192m	符合
	变配电室、仪表间、值班室、汽车衡及其计量室		25	与站控室最近距离约为 60m	符合
	汽车槽车装卸台柱（装卸口）		25	58m	符合
	燃气热水炉间		20	与蒸汽锅炉房最近距离 63m	符合
	消防泵房、消防水池取水口		20	130m	符合
	站内道路 （路边）	主要	2	32m	符合
		次要		15m	符合
	围墙		2	3.5m	符合
表 2.9-3 LNG 气化站总平布置合理性分析一览表					
相关规范要求			依据	项目情况	符合性

	液化天然气气化站的储罐设计总容积应根据其规模、气源情况、运输方式和运距等因素确定。	GB50028-2006 (2020 年版) 第 9.2.2 条	技改工程完成后企业天然气年用气量约为 1284 万 m ³ ，本项目建设的 LNG 气化站为企业自用供气设施，不对外供气；LNG 通过罐车运输，运距较短。根据项目规模、气源情况、运输方式和运距，项目设置 1 个 200m ³ LNG 低温储罐。	符合
	储气气罐的总容积≤1000m ³ 时，储气罐与办公、生活建筑的距离应在 20m 以上。	GB50016-2014 [2018 年版]	储罐与最近办公、生活建筑的距离约为 168m。	符合
	站内兼有灌装液化天然气钢瓶功能时，站区内设置储存液化天然气钢瓶（实瓶）的总容积不应大于 2m ³ 。	GB50028-2006 (2020 年版) 第 9.2.6 条	项目不涉及灌装液化天然气钢瓶。	符合
	液化天然气气化站生产区应设置消防车道，车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m ³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场。	GB50028-2006 (2020 年版) 第 9.2.8 条	项目液化天然气储罐总容积 200m ³ ，拟设置尽头式消防车道和面积 13.5m×13.5m 的回车场。	符合
	液化天然气气化站的生产区和辅助区至少应各设 1 个对外出入口。当液化天然气储罐总容积超过 1000m ³ 时，生产区应设置 2 个对外出入口，其间距不应小于 30m。	GB50028-2006 (2020 年版) 第 9.2.9 条	项目液化天然气储罐总容积 200m ³ ，设置 1 个生产区，站区东南侧设置 1 个对外出入口。	符合
	综上所述，本项目 LNG 气化站总平面布局由具备资质的设计单位设计，严格依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）及《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）确定防火距离，同时其防火间距符合《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020 年版]）的相关规定，平面布置合理。			
工艺流程和产排污环节	2.10 主要工艺流程及产污环节 涉密，略。			

与项目有关的原有环境问题	2.11 现有工程概况 2.11.1 现有工程环保手续履行情况 永安市丰源化工有限公司位于永安市小陶镇大陶口村 362 号，主要从事白炭黑生产销售。 2002 年 10 月，丰源公司委托三明市环境保护科学研究所编制了《永安市丰源化工有限公司年产 2 万吨白炭黑生产线项目环境影响报告书》（简称《环评报告书》）；2003 年 6 月 24 日，该报告书通过原永安市环境保护局批复（批文号：永环保〔2003〕31 号）；2005 年 6 月，丰源公司委托永安市环境监测站编制《建设项目环保设施竣工验收监测报告》（永测报字〔2005〕第 A006 号）；2006 年 3 月 10 日，该项目通过原永安市环境保护局验收。 2015 年 1 月，本公司委托福建闽科环保技术开发有限公司编制《永安市丰源化工有限公司年产 2 万吨白炭黑生产线综合节能技术改造环境影响补充说明》和《锅炉清洁生产改造项目环境影响报告表》；2015 年 4 月 28 日，原永安市环境保护局出具“关于同意《永安市丰源化工有限公司年产 2 万吨白炭黑生产线综合节能技术改造环境影响补充说明》报备的意见”（批文号：永环保〔2015〕30 号，附件 2）；2015 年 5 月 15 日，“锅炉清洁生产改造项目环境影响报告表”通过原永安市环境保护局批复。锅炉清洁生产改造项目“淘汰 2 台 4t/h 手烧锅炉，新建 1 台 10t/h 循环流化床沸腾锅炉”，2016 年 5 月，福建立标低碳研究院有限公司编制完成《锅炉清洁生产改造项目竣工环境保护验收监测表》（立标环验字〔2016〕1 号）。 2024 年 9 月丰源公司委托福建环诺科技有限公司编制《永安市丰源化工有限公司永安市丰源化工设备更新项目环境影响报告表》。同年 10 月 16 日取得《三明市生态环境局关于永安市丰源化工有限公司永安市丰源化工设备更新项目环境影响报告表的批复》（明环评永〔2024〕20 号）。主要建设内容：淘汰 1 台 10T/h 循环流化床蒸汽锅炉、新建 2 台 4T/h 天然气锅炉及一座 LNG 储气站（建设 1 个 20m³LNG 储罐），该项目于 2025 年 12 月完成竣工环境保护验收。 2024 年 10 月编制完成《永安市丰源化工有限公司突发环境事件应急预案》（版本号：FYHGYA-202410（第四版）），并于三明市永安生态环境局备案（备案编号：350481-2024-024-L）。
--------------	---

2025 年 8 月 28 日，企业重新取得三明市生态环境局颁发的《排污许可证》（证书编号：913504817416874793002R），有效期限：自 2025 年 8 月 28 日至 2026 年 10 月 26 日。

2.11.2 现有工程主要建设内容

现有工程主要建设内容见下表：

表 2.11-1 现有项目主要建设内容及环保措施一览表

序号	项目	建设内容	
1	主体工程	煅烧工段	
		反应工段	
		干燥工段	
2	辅助工程	办公、宿舍楼	
3	储运工程	原料仓库	
		编织袋仓库	
		成品仓库	
		堆煤场	
		硫酸罐区	
		氨水罐区	
		LNG 储气站	
4	公用工程	供电工程	
		供水工程	
		排水工程	
		供热工程	
5	环保工程	废水	生活污水
			生产废水
		废气	煅烧炉废气
			热风炉废气
			干燥尾气

			锅炉废气	经低氮燃烧后，燃烧废气经 2 根 15m 高排气筒排放（DA005、DA006）
		噪声		选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施/
		固废治理	一般工业固体废物	粉煤灰贮存于煤灰仓（60m ³ ），污泥贮存于污泥堆场（25m ² ），炉渣贮存于煤渣仓（20m ³ ）；一般固废收集后外售综合处理
			危险废物	贮存于危险废物贮存间（20m ² ），废矿物油委托福建省三明辉润石化有限公司处置，在线监测废液委托福建绿洲固体废物处置有限公司处置
			生活垃圾	设置生活垃圾收集桶，生活垃圾委托环卫部门清运处置
6	环境风险	罐区设置围堰；污水处理站旁设置一个容积为 756m ³ 的事故应急池		
现有项目已建成的环保设施及厂区现状见下图。				
				
污水处理站		生产废水排放口		
				
在线监控室		窑炉排气筒 DA002		

	
热风炉脱硫塔及排气筒（DA003）	干燥塔排气筒 DA004
	
蒸汽锅炉排气（DA005、DA006）	室内堆煤场
	
应急池（756m³）	应急阀闸



危废贮存间

图 2.11-1 现有项目已建成的环保设施及厂区现状

2.11.3 现有工程主要产品及原辅材料消耗情况

(1) 产品方案

现有工程产品方案见表 2.11-2。

表 2.11-2 现有工程产品方案情况一览表

序号	产品方案	年产量	备注
1	白炭黑	20000 t/a	
2	水玻璃	26400 t/a	中间产品

(2) 原辅材料、燃料消耗情况

现状主要原辅材料及能源消耗情况见表 2.11-3。

表 2.11-3 现有工程原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	用量
1	石英砂	t/a	22500
2	纯碱	t/a	10000
3	硫酸（98%）	t/a	9200
4	煤	t/a	18000
5	轻质柴油	t/a	4600
6	稀氨水	t/a	300
7	天然气	万 Nm ³ /a	1004
8	水	万 m ³ /a	116
9	电	万 kwh/a	750

2.11.4 现有工程主要生产设

现有工程主要生产设备详见下表。

表 2.11-4 现有工程主要生产设备

序号	设备名称	规格型号	数量（台/套）
煅烧工段			
1	石英砂、纯碱库	10m×30m	1
2	煅烧炉	80t/d	1
3	石英砂、纯碱配料系统	/	1
4	化碱滚桶	24m ³	3
5	液体水玻璃库	400m ³	1
6	液体水玻璃过滤系统	/	4
7	板式换热器	换热面积 100m ²	1
8	贮水沉降槽	35m ³	1
反应工段			
1	配制槽	100m ³	1
2	反应器	90m ³	3
3	反应器	60m ³	3
4	稀碱槽	150m ³	3
5	中间槽	165m ³	2
6	硫酸库	100m ³	2
7	板框压滤机	/	6
干燥工段			
1	浆化槽	15m ³	4
2	浓浆槽	100m ³	1
3	沸腾炉	20 t/h	1
4	离心喷雾干燥塔	LPG10000	1
其他辅助			
1	空压机	11m ³ /min	3
2	4t/h 蒸汽锅炉 1#	WNS4-1.25-Y 、Q(LN30)	2 套
3	LNG 储罐	20 m ³	1 座
4	储罐增压器	200Nm ³ /h	1 台
5	BOG 加热器（气化单元）	设计压力 1.6MPa	1 台
6	EAG 加热器（放空单元）	设计压力 1.6MPa	1 台

2.11.5 现有工程生产工艺流程及产污环节

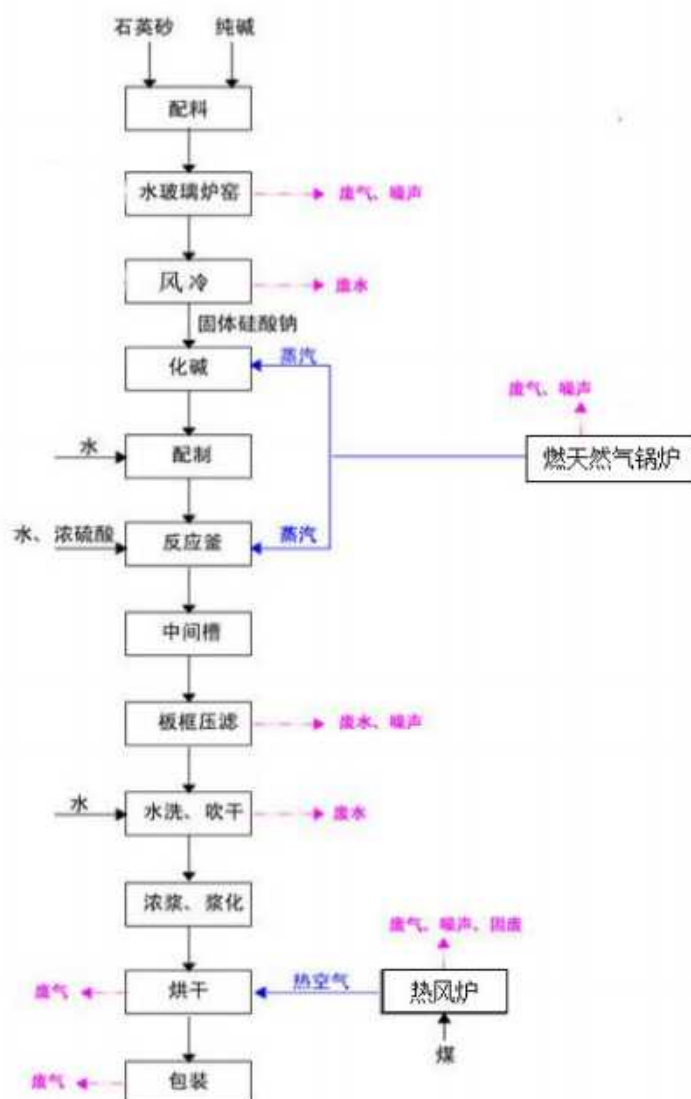


图 2.11-2 现有工程生产工艺流程图

工艺流程简述：

1) 将纯碱和石英砂按一定比例混合后，在煅烧炉中进行煅烧，在 1450℃下，纯碱和石英砂熔融反应，使用轴流风机经风冷后得到固体泡花碱（固体硅酸钠）。固体硅酸钠在化碱槽内通入蒸汽溶解后，得到液体水玻璃。

2) 液体水玻璃调配至合适的浓度后加入反应器，通入蒸汽加热，水玻璃与浓硫酸在反应器中反应，控制一定的工艺条件得到合格的反应浆料，将合格浆料经过滤机过滤、水洗、吹干，形成含固量为 17%-19%的半成品滤饼。

3) 将滤饼在打浆槽内浆化，送入离心喷头，在干燥塔中与沸腾炉来的热风接触，将水分蒸发，得到合格的白炭黑后包装入库。

项目生产工艺流程及产污环节见图 2.11-2。

2.11.6 现有工程污染物产排情况及达标排放情况

2.11.6.1 废水

(1) 生活污水

厂内生活污水单独收集，经化粪池处理后接入市政污水管网排入永安市宁洋水务有限公司（小陶镇生活污水处理厂）统一处理。

(2) 生产废水

生产废水主要包括链板机冷却水、压滤机滤液及水洗废水、车间冲洗废水、软水制备反渗透水及锅炉排污水、初期雨水。

其中括链板机冷却水经降温后循环使用，不外排。压滤机滤液及水洗废水、车间冲洗废水、软水制备反渗透水及锅炉排污水、初期雨水均进入厂内污水处理站，采用“沉淀+过滤+pH 调节”工艺处理，处理达标后经综合污水排放口（DW001）排入文川溪。

(3) 废水监测结果分析

企业综合污水处理站排放口（DW001）执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 1 标准浓度限值，并且该排放口已按照相关政策、规范安装了在线监测设施并联网，在线监测指标为 pH、COD 及氨氮。

根据企业 2025 年 7 月的自行监测报告及 2026 年第一季度在线监测数据，企业废水污染物达标排放情况详见下表。

表 2.11-5 企业废水污染物排放情况

监测点位	检测项目	单位	监测结果 (均值)	排放限值	达标情况	数据来源
综合污水 排放口	pH 值(无量纲)	t/a	7.62	6~9	达标	在线监测 (2026 年第一 季度)
	COD (mg/L)	t/a	7.64	50	达标	
	氨氮 (mg/L)	t/a	0.286	10	达标	
	悬浮物 (mg/L)	t/a	10	50	达标	自行监测 (2025 年 7 月 23 日)
	总氮 (mg/L)	t/a	4.02	20	达标	

由监测结果可知，企业废水经处理后可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 直接排放标准。

2.11.6.2 废气

(1) 现有工程废气排放情况及环保措施

现有工程主要废气来源于蒸汽锅炉废气、煅烧炉废气、热风炉废气和成品车间干燥尾气及成品包装产生的粉尘。

①水玻璃煅烧窑炉采用天然气为燃料，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，煅烧炉废气经“布袋除尘+SCR 氨水脱硝+60m 排气筒（DA002）”排放；

②燃煤热风炉采用煤为燃料，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，废气经 1 套“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫+30m 排气筒（DA003）”排放；

③成品车间干燥尾气及成品包装产生的粉尘，主要污染物为颗粒物，经布袋除尘后由 1 根 28m 高排气筒排放（DA004）；

④2 台 4t/h 蒸汽锅炉采用天然气为燃料，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，经低氮燃烧后分别经过两根 15m 排气筒（DA005、DA006）排气筒排放。

(2) 废气达标排放分析

蒸汽锅炉年运行时间 330 天，每天 12 小时；煅烧炉废气、热风炉废气和成品车间干燥尾气及成品包装产生的粉尘年排放时间 330 天，每天 24 小时。

根据企业的自行监测报告、2026 年第一季度在线监测数据及《永安市丰源化工有限公司永安市丰源化工设备更新项目竣工环境保护验收监测报告》，各污染源监测分析结果见下表。

表 2.11-6 企业废气排放情况

监测点位	检测项目		单位	监测结果 (均值)	排放限值	达标情况	数据来源
DA002 窑炉废气排放口	废气量			16343.3m ³ /h		/	在线监测 (2026 年第一季度)
	颗粒物	实测浓度	mg/m ³	6.11	30	达标	
		折算浓度	mg/m ³	8	30	达标	
	SO ₂	实测浓度	mg/m ³	0.6	100	达标	
		折算浓度	mg/m ³	0.69	100	达标	
	NO _x	实测浓度	mg/m ³	195.64	400	达标	
		折算浓度	mg/m ³	215.07	400	达标	
DA003 热风炉废气排放口	废气量			39964m ³ /h		/	自行监测 (2026 年、2025 年)
	颗粒物	实测浓度	mg/m ³	4.6	30	达标	
		折算浓度	mg/m ³	7	30	达标	

		SO ₂	实测浓度	mg/m ³	10	100	达标	竣工环境验收监测报告 (2025 年 9.28-9.29)
			折算浓度	mg/m ³	15	100	达标	
		NO _x	实测浓度	mg/m ³	98	200	达标	
			折算浓度	mg/m ³	150	200	达标	
	DA004 干燥塔 排气筒	废气量		140413m ³ /h			/	
		颗粒物	实测浓度	mg/m ³	21.95	30	达标	
			折算浓度	mg/m ³	21.95	30	达标	
	DA005 锅炉废 气排放 口	废气量		3223m ³ /h				
		颗粒物	实测浓度	mg/m ³	4.2	20	达标	
			折算浓度	mg/m ³	5.5	20	达标	
		SO ₂	实测浓度	mg/m ³	<3	50	达标	
			折算浓度	mg/m ³	/	50	达标	
		NO _x	实测浓度	mg/m ³	65	150	达标	
			折算浓度	mg/m ³	86	150	达标	
		烟气黑度		/	<1	≤1	达标	
	DA006 锅炉废 气排放 口	废气量		3324m ³ /h				
		颗粒物	实测浓度	mg/m ³	5.5	20	达标	
			折算浓度	mg/m ³	7.2	20	达标	
		SO ₂	实测浓度	mg/m ³	<3	50	达标	
			折算浓度	mg/m ³	/	50	达标	
		NO _x	实测浓度	mg/m ³	57	150	达标	
			折算浓度	mg/m ³	75	150	达标	
		烟气黑度		/	<1	≤1	达标	

根据上表可知，锅炉废气可以达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 标准的要求；窑炉废气及热风炉废气可达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中标准限值；成品车间干燥尾气及成品包装产生的粉尘可以达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中标准限值。现有工程产生的各类废气经相应设施处理后均能达标排放。

2.11.6.3 噪声达标情况

根据《永安市丰源化工有限公司永安市丰源化工设备更新项目竣工环境保护验收监测报告》，2025 年 9 月 28 日-9 月 29 日企业各侧厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。具体详见下表：

表 2.11-7 噪声监测结果 单位：dB (A)

监测时间	检测项目	监测结果 Leq	标准值
2025.9.28 (昼间)	厂界南侧	58	65
	厂界西侧	59	
	厂界北侧	61	
	厂界东侧	63	
2025.9.28 (夜间)	厂界南侧	52	55
	厂界西侧	51	
	厂界北侧	54	
	厂界东侧	47	
2025.9.29 (昼间)	厂界南侧	62	65
	厂界西侧	59	
	厂界北侧	61	
	厂界东侧	64	
2025.9.29 (夜间)	厂界南侧	46	55
	厂界西侧	50	
	厂界北侧	47	
	厂界东侧	49	

2.11.6.4 固体废物

企业现有工程一般工业固体废物粉煤灰产生量 20t/a 贮存于煤灰仓（60m³），污泥产生量 12000t/a 贮存于污泥堆场（25m²），热风炉炉渣产生量 6000t/a 贮存于煤渣仓（20m²），废反渗透膜产生量 0.05t/a 贮存于一般固废间（25m²）；一般固废收集后全部外售综合处理。

企业现有工程各危险废物主要为废机油及在线监测废液，产生量共 1t/a，贮存于危险废物贮存间（20m²），废矿物油委托福建省三明辉润石化有限公司处置，在线监测废液委托福建绿洲固体废物处置有限公司处置。

2.11.7 现有工程污染物排放总量

（1）废水排放总量

根据《排污许可证》（证书编号：913504817416874793002R），有效期限：自 2025 年 8 月 28 日至 2026 年 10 月 26 日止，排污许可仅许可排放浓度。结合《锅炉清洁生产改造项目环境影响报告表》的批复（2012 年 5 月 15 日），全厂污染物

排放控制在化学需氧量≤39.4t/a，未许可氨氮排放量。

根据 2025 年企业在线监控系统统计，2025 年度废水排放口主要污染物 COD 排放量为 7.793 t/a<39.4t/a（环评批复量），氨氮排放量为 0.223 t/a。

（2）废气排放总量

根据《排污许可证》（证书编号：913504817416874793002R），主要排放口许可排放量为颗粒物：14.012 t/a，SO₂：46.71 t/a，NO_x：125.11 t/a。企业现状各排气筒污染物排放量见表2.11-8。根据下表可知，现有工程废气污染物排放量均在许可范围内。

表 2.11-8 企业废气污染物排放情况

监测点位	项目分类	污染物名称	现有工程排放量 t/a*	许可排放量 t/a	许可排放量数据来源
DA002 (主要排放口)	窑炉废气	SO ₂	0.614	15.84	排污许可证 许可排放量
		NOx	16.825	63.36	
		颗粒物	0.131	4.752	
DA003 (主要排放口)	热风炉废气	SO ₂	4.748	30.87	
		NOx	47.477	61.75	
		颗粒物	2.216	9.26	
主要排放口合计		SO ₂	5.362	46.71	
		NOx	64.302	125.11	
		颗粒物	2.347	14.012	
DA004 (一般排放口)	干燥塔废气	颗粒物	24.41	/	/
DA005、DA006 (一般排放口)	锅炉废气	SO ₂	0.04	1.557	环评批复
		NOx	1.84	4.671	
		颗粒物	0.15	0.623	
全厂合计		SO ₂	5.401	48.267	/
		NOx	66.142	129.781	
		颗粒物	26.906	/	

*注：窑炉废气现有工程排放量统计数据来源于 2025 年在线监控系统统计数据；热风炉、干燥塔现有工程排放量统计数据来源于自行监测报告核算；锅炉废气现有工程排放量统计数据来源于竣工验收监测报告。

2.11.8 存在的环境问题

根据现场核查，企业现有工程部分废气排放口未设置标志牌，应根据《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15563.1-1995）规范化设置排放口标志牌，企业应在后续生产管理中加强环保设施运行管理，按排污许可证要求自行监测，确保污染物稳定达标排放。

2.12 “以新带老”削减源

（1）废气

燃煤热风炉采用煤为燃料，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，废气经 1 套“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫+30m 排气筒（DA003）”排放，排放污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、汞及其化合物、烟气黑度。

根据表2.11-8，现有工程燃煤热风炉污染物排放量为颗粒物：2.216t/a、SO₂：4.748t/a、NO_x：47.477t/a。本次技改工程完成后，燃煤热风炉废气污染物不再产生。

（2）固体废物

根据企业实际情况，燃煤热风炉产生的炉渣及灰渣年产生量共 6000 t/a。燃煤热风炉煤改气工程完成后，燃煤热风炉炉渣及灰渣不再产生。

2.13 “三本账”核算

本项目建成后全厂污染物排放“三本账”统计情况见下表。

表 2.13-1 项目建成前后污染物排放“三本账”核算一览表

污染源	污染物	现有工程排放量 t/a	本次工程排放量 t/a	以新带老削减量 t/a	总体工程排放量 t/a	许可排放量	排放增减量 t/a
废气	二氧化硫	5.401	0.2246	4.748	0.8776	48.267	-4.5234
	氮氧化物	66.142	21.016	47.477	39.681	129.781	-26.461
	颗粒物	26.906	0.671	2.216	25.361	/	-1.545
	氨逃逸	/	0.971	/	0.971	/	+0.971
废水	废水量	792000	0	0	792000	/	0
	COD	7.793	0	0	7.793	39.4	0
	氨氮	0.223	0	0	0.223	/	0
固体	污染物	现有工程产生量 t/a	本次工程产生量 t/a	以新带老削减量 t/a	总体工程产生量 t/a	/	产生增减量 t/a

废 物	一般固废	18020.05	2369.94	6000	14389.99	/	-3630.06
	危险废物	1	4.16	0	5.16	/	+4.16
	生活垃圾	440	0	0	440	/	0

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

3.1 大气环境

3.1.1 大气环境功能区划

项目所在地环境空气质量功能区划属二类区，评价区环境空气质量功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1过渡阶段二级浓度限值。具体详见下表。

序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段 浓度限值	浓度限值	单位
			二级	二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	20	μg/m ³
		24 小时平均	150	50	
		1 小时平均	500	150	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	30	μg/m ³
		24 小时平均	80	50	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	200	
5	PM ₁₀	年平均	60	50	μg/m ³
		24 小时平均	120	100	
6	PM _{2.5}	年平均	30	25	μg/m ³
		24 小时平均	60	50	
7	氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	40	μg/m ³
		24 小时平均	100	70	
		1 小时平均	250	250	

3.1.2 区域环境质量达标判断

本项目位于永安市，根据《2024年永安市国民经济和社会发展统计公报》，

2024年永安市基本污染物的年评价指标详见下表。

表 3.1-2 永安市 2024 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
SO ₂	年均质量浓度	5	60	8.3
NO ₂	年均质量浓度	13	40	32.5
PM ₁₀	年均质量浓度	32	70	45.7
PM _{2.5}	年均质量浓度	17	35	48.6
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1400	4000	35.0
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	90	160	56.3

由上表可知, SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 等六项基本污染物全部符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的要求,项目所在区域永安市属于城市环境空气质量达标区。

2026 年 3 月 1 日起,环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)的要求,过渡阶段 PM₁₀ 年均浓度二级限值由 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 收严至 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率由 45.7%变为 53.3%, PM_{2.5} 年均浓度二级限值由 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 收严至 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率由 48.6%变为 56.7%, 新标准执行后,项目所在区域永安市仍为环境空气质量达标区。

3.2 水环境功能区划及质量现状

(1) 地表水环境功能区划

本项目厂址周边水体为文川溪,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准。

表 3.2-1 地表水环境质量评价标准

序号	污染物名称	Ⅲ类标准限值 (mg/L)	标准来源
1	pH (无量纲)	6-9	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002)
2	化学需氧量 (COD)	≤20	
3	高锰酸盐指数	≤6	
4	五日生化需氧 (BO _{D5})	≤4	
5	氨氮 (NH ₃ -N)	≤1.0	

(2) 地表水环境质量现状

根据三明市永安市人民政府网站公布的环境质量月报（2026 年 2 月）（https://www.ya.gov.cn/zfxxgkzl/fdzdgnr/zdlyxxgk/hjbh/kqzlyb/202603/t20260313_2194328.htm），2026 年 2 月，永安市 2 个国控主要流域断面，其中 50%断面符合地表水Ⅱ类水质类别标准；5 个省控小流域考核断面水质符合或优于地表水Ⅲ类水质类别标准；市区 2 个集中式饮用水源水质均符合Ⅰ类水质标准。



图 3.2-1 永安市环境质量月报截图

3.3 声环境功能区及质量现状

根据《永安市中心城区声环境功能区划（2022 年）》，项目所在区域声环境功能区划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区。

本项目位于永安市小陶镇大陶口工业园区，项目周边 50m 范围无声环境保护目标，因此不开展声环境质量现状调查。

3.4 生态环境

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）中规定，“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。”本项目位于永安市小陶镇大陶口工业园区，用地范围内无生态环境保护目标，因此，本环评不对生态环境现状进行现状调查。

3.5 地下水、土壤

	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）规定，“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。”根据现场勘查，本项目位于永安市小陶镇大陶口工业园区，本项目为仅在现有厂区内实施热风炉煤改气及配套工程的建设，废气污染物排放量很少，大气沉降对厂区土壤影响很小；项目无生产废水产生，不涉及地面漫流；因此运营期基本不存在土壤、地下水环境污染途径。 因此，本评价不开展地下水、土壤环境质量现状调查。																																																																																																									
环境保护目标	3.6 环境保护目标 本项目位于永安市小陶镇大陶口工业园区，项目周边环境保护目标详见下表和附图4。 表 3.6-1 环境保护目标情况一览表 <table> <tr> <th rowspan="2">环境要素</th><th rowspan="2">环境保护目标</th><th colspan="2">坐标</th><th colspan="2">与厂界相对位置</th><th rowspan="2">规模（人）</th><th rowspan="2">环境功能区</th></tr> <tr> <th>经度</th><th>纬度</th><th>方位</th><th>距离/m</th></tr> <tr> <td>环境空气</td><td>罗坊自然村</td><td>117.144056°</td><td>25.758499°</td><td>W</td><td>300</td><td>约 80 人</td><td rowspan="14">《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二类功能区</td></tr> <tr> <td rowspan="13">环境风险（大气）</td><td>大陶口村</td><td>117.144265°</td><td>25.758445°</td><td>SW</td><td>480</td><td>约 1442 人</td></tr> <tr> <td>半溪自然村</td><td>117.149543°</td><td>25.756621°</td><td>SE</td><td>710</td><td>约 300 人</td></tr> <tr> <td>楼下自然村</td><td>117.158410°</td><td>25.758241°</td><td>SE</td><td>670</td><td>约 200 人</td></tr> <tr> <td>八一村</td><td>117.153805°</td><td>25.753509°</td><td>SE</td><td>1210</td><td>约 849 人</td></tr> <tr> <td>五爱村</td><td>117.163845°</td><td>25.759882°</td><td>S</td><td>1700</td><td>约 777 人</td></tr> <tr> <td>坚村村</td><td>117.159757°</td><td>25.771437°</td><td>NE</td><td>1620</td><td>约 800 人</td></tr> <tr> <td>桐林村</td><td>117.131376°</td><td>25.754153°</td><td>SW</td><td>1510</td><td>约 600 人</td></tr> <tr> <td>前坂自然村</td><td>117.163482°</td><td>25.753499°</td><td>SE</td><td>2010</td><td>约 180 人</td></tr> <tr> <td>上洋自然村</td><td>117.163584°</td><td>25.769487°</td><td>NE</td><td>1850</td><td>约 280 人</td></tr> <tr> <td>梨坪自然村</td><td>117.149402°</td><td>25.775150°</td><td>N</td><td>1400</td><td>约 300 人</td></tr> <tr> <td>小陶镇镇区</td><td>117.127125°</td><td>25.738586°</td><td>SW</td><td>2985</td><td>约 2600 人</td></tr> <tr> <td>劳动村</td><td>117.124053°</td><td>25.726494°</td><td>SW</td><td>4600</td><td>约 60 人</td></tr> <tr> <td>西学村</td><td>117.138090°</td><td>25.724070°</td><td>S</td><td>4580</td><td>约 50 人</td></tr> </table>							环境要素	环境保护目标	坐标		与厂界相对位置		规模（人）	环境功能区	经度	纬度	方位	距离/m	环境空气	罗坊自然村	117.144056°	25.758499°	W	300	约 80 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二类功能区	环境风险（大气）	大陶口村	117.144265°	25.758445°	SW	480	约 1442 人	半溪自然村	117.149543°	25.756621°	SE	710	约 300 人	楼下自然村	117.158410°	25.758241°	SE	670	约 200 人	八一村	117.153805°	25.753509°	SE	1210	约 849 人	五爱村	117.163845°	25.759882°	S	1700	约 777 人	坚村村	117.159757°	25.771437°	NE	1620	约 800 人	桐林村	117.131376°	25.754153°	SW	1510	约 600 人	前坂自然村	117.163482°	25.753499°	SE	2010	约 180 人	上洋自然村	117.163584°	25.769487°	NE	1850	约 280 人	梨坪自然村	117.149402°	25.775150°	N	1400	约 300 人	小陶镇镇区	117.127125°	25.738586°	SW	2985	约 2600 人	劳动村	117.124053°	25.726494°	SW	4600	约 60 人	西学村	117.138090°	25.724070°	S	4580	约 50 人
环境要素	环境保护目标	坐标		与厂界相对位置		规模（人）	环境功能区																																																																																																			
		经度	纬度	方位	距离/m																																																																																																					
环境空气	罗坊自然村	117.144056°	25.758499°	W	300	约 80 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二类功能区																																																																																																			
环境风险（大气）	大陶口村	117.144265°	25.758445°	SW	480	约 1442 人																																																																																																				
	半溪自然村	117.149543°	25.756621°	SE	710	约 300 人																																																																																																				
	楼下自然村	117.158410°	25.758241°	SE	670	约 200 人																																																																																																				
	八一村	117.153805°	25.753509°	SE	1210	约 849 人																																																																																																				
	五爱村	117.163845°	25.759882°	S	1700	约 777 人																																																																																																				
	坚村村	117.159757°	25.771437°	NE	1620	约 800 人																																																																																																				
	桐林村	117.131376°	25.754153°	SW	1510	约 600 人																																																																																																				
	前坂自然村	117.163482°	25.753499°	SE	2010	约 180 人																																																																																																				
	上洋自然村	117.163584°	25.769487°	NE	1850	约 280 人																																																																																																				
	梨坪自然村	117.149402°	25.775150°	N	1400	约 300 人																																																																																																				
	小陶镇镇区	117.127125°	25.738586°	SW	2985	约 2600 人																																																																																																				
	劳动村	117.124053°	25.726494°	SW	4600	约 60 人																																																																																																				
	西学村	117.138090°	25.724070°	S	4580	约 50 人																																																																																																				

		塞中村	117.173002°	25.755398°	SE	2650	约 180 人	
		五一村	117.174289°	25.748510°	SE	3120	约 150 人	
		上吉村	117.168211°	25.786168°	NE	3320	约 120 人	
	地表水环境	文川溪	/	/	W	65	污水受纳水体	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类地表水
	地下水环境	厂界外 500m 范围内没有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						
	声环境	项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标						
	生态环境	项目不涉及生态环境保护目标						

3.7 污染物排放标准

3.7.1 废气排放标准

①有组织废气

本次技改项目实施后，企业热风炉生物质燃气燃烧烟气依托现有“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫”设施处理后通过 DA003 排气筒排放，排放标准仍执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 3 标准限值；热风炉天然气燃烧烟气同干燥塔废气一并依托现有布袋除尘器处理后通过 DA004 排气筒排放，排放标准执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 3 标准限值。氨逃逸浓度参照执行《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178—2021）中限值要求。

技改后现有废气有组排放标准详见下表：

表 3.7-1 技改后项目废气有组织排放标准

污染物		单位	排放浓度限值	标准来源
颗粒物		mg/m ³	30	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3及修改单第四条
氮氧化物		mg/m ³	200	
二氧化硫		mg/m ³	100	
氨逃逸	SNCR 脱硝	mg/m ³	8.0	《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178—2021）

②无组织废气

厂界颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准

限值。

本项目新建 1 座 LNG 气化站，自备站正常运营情况下无废气产生，为了安全，站内设有紧急放空系统（EAG），LNG 储罐和管道上的安全排放和放散管汇集到 EAG 总管，经空温式 EAG 加热器后，至放散塔排放（放散塔高 10m），属于非正常工况下排放。

根据现行环保法律法规的要求，上述非正常工况下无组织排放的废气也需要进行监管。天然气的主要成分为甲烷，但组分中仍有少量其他组分（主要为乙烷、丙烷、异丁烷、正丁烷等），甲烷无现行的相关排放标准限值，其他组分以 NMHC 计，厂界 NMHC 执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 35/1782-2018）中表 3 企业边界监控点浓度限值要求；厂区内监控点 NMHC 执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 35/1782-2018）中表 2 浓度限值要求；厂区内监控点处任意一次浓度值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 排放限值要求。

企业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，环评要求企业厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准。

技改项目无组织废气排放监控浓度限值详见下表：

表 3.7-2 技改项目无组织废气排放监控浓度限值

污染物	监控点	监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
非甲烷总 烃	企业边界监控点	2.0	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 35/1782-2018）中表3
	厂区内监控点	8.0	
	厂区内监控点处任意一次浓度值	30	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表A.1排放限值
臭气浓度	厂界	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1
颗粒物	厂界	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2

3.7.2 废水排放标准

本次技改工程不涉及新增废水产生及排放。

3.7.3 噪声排放标准

总量控制指标	本项目位于永安市小陶镇大陶口工业园区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。																	
	表 3.7-3 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（摘录）																	
	<table><tr><td>类别</td><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>3 类</td><td>65dB(A)</td><td>55dB(A)</td></tr></table>				类别	昼间	夜间	3 类	65dB(A)	55dB(A)								
	类别	昼间	夜间															
	3 类	65dB(A)	55dB(A)															
3.7.4 固体废物执行标准																		
本项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。																		
总量控制指标	3.7.5 总量控制因子																	
	根据《福建省“十四五”生态环境保护规划》（闽政办〔2021〕59 号）、《福建省人民政府关于印发福建省“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》（闽政〔2022〕17 号），同时结合国家主要污染物排放总量控制要求，主要污染物排放总量控制的项目为 COD、NH ₃ -N、SO ₂ 、NO _x 、VOC _s 。																	
	本次技改项目无新增生产废水及生活污水产生，不涉及废水总量控制。																	
	根据现有工程调查分析结果，全厂废气主要来源于窑炉废气、热风炉废气、锅炉废气、干燥炉废气。本技改工程将燃煤热风炉改为燃气热风炉，因此，窑炉废气、锅炉废气、干燥炉废气污染物排放量不变。																	
	根据统计，技改后全厂废气污染物排放量为：二氧化硫 0.8776t/a、氮氧化物 39.681t/a。现有许可排放量为二氧化硫 48.267t/a、氮氧化物 129.781t/a，企业现有许可排放量满足技改后总量控制建议指标，无需购买总量，具体详见下表。																	
总量控制指标	表 3.7-4 污染物排放总量控制一览表（单位：t/a）																	
	<table><tr><td>类别</td><td>总量控制项目</td><td>技改后全厂排放量</td><td>已取得总量指标</td><td>需新增总量控制指标</td></tr><tr><td rowspan="2">废气</td><td>SO₂</td><td>0.8776</td><td>48.267</td><td>0</td></tr><tr><td>NO_x</td><td>39.681</td><td>129.781</td><td>0</td></tr></table>				类别	总量控制项目	技改后全厂排放量	已取得总量指标	需新增总量控制指标	废气	SO ₂	0.8776	48.267	0	NO _x	39.681	129.781	0
	类别	总量控制项目	技改后全厂排放量	已取得总量指标	需新增总量控制指标													
	废气	SO ₂	0.8776	48.267	0													
		NO _x	39.681	129.781	0													
结合项目实际情况，本次扩建依托“以新带老”措施对现有污染源进行减排，项目建成后全厂各类主要污染物排放量无新增，各项排放指标均控制在原环评批复总量范围内。本次项目废气总量控制继续执行原核定总量指标：SO ₂																		

	48.267 t/a、NOx 129.781 t/a。
--	-----------------------------

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	4.1 施工期环境保护措施 本项目施工期主要工作内容是在现有厂区内进行,1)拆除现有 LNG 储气站,含 20m³LNG 储罐及配套附属设施;2)现有的 1 台燃煤热风炉改为燃气热风炉,同时将现有堆煤场改为气化炉车间;3)改造现有闲置仓库,配套建设 1 座 LNG 气化站,建设 1 个 200m³LNG 储罐,架空敷设天然气管网(约 80m 长)。施工期涉及部分现有设施(LNG 储气站、闲置仓库)的拆除作业。LNG 气化站施工内容主要为地面硬化、设备及相关设施的安装,不涉及大规模土方作业施工;技改项目施工期环境保护措施如下。 4.1.1 施工废水 项目施工期预计高峰期施工人员 10 人,施工期工人生活污水依托厂区现有生活污水处理设施处理;施工期生产废水包括混凝土养护废水、砼搅拌系统冲洗废水等,主要含 SS 等。经沉淀预处理后回用于施工场地洒水,不外排。 综上,施工期废水对周边环境的影响较小。施工期废水采取相应措施处理后能够达标排放;对周边地表水环境影响较小。 4.1.2 施工废气 项目施工期大气污染物主要来源于设施拆除作业、场地硬化施工、物料临时堆放、运输车辆尾气及施工机械废气,无大型土石方扬尘污染。同时运输车辆、焊接设备、起重机械等施工设备运行排放燃油废气,主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等。 此外施工期设备安装会产生焊接、切割烟气,污染物主要为颗粒物,本项目主要采购成型设备进行现场安装,焊接、切割烟气产生量不大,通过加强通风,可较快扩散。通过采取作业区域洒水降尘、拆除作业湿法施工、易扬尘物料密闭存放、运输车辆进出厂区覆盖密闭、定期清扫施工场地等环保措施后,施工扬尘及废气排放浓度可控制在标准范围内,仅对厂区内局部区域产生短暂影响,对周边环境的影响很小。 4.1.3 施工噪声
-----------	--

	施工期噪声污染源主要为拆除破碎设备、起重吊装设备、焊接设备、物料运输车辆及管道安装机械等，噪声源多为间歇性作业噪声，瞬时噪声值较高。运输噪声如自卸汽车、载重汽车、混凝土运输汽车等噪声一般为 70~115dB，属流动噪声源。合理布置施工场地，调整高噪声设备施工布局尽量远离边界。此外，对噪声较为突出且又难以对声源进行降噪的设备采取临时声屏障措施，最大程度从源头降低噪声。企业周边 50m 范围内无居民点，项目施工噪声对周围声环境影响不大。 4.1.4 施工固体废物 项目施工期无需大规模基建作业，建设产生的少量基建工程的挖方可就近在厂区内综合利用填方，实现挖填平衡，无弃土方产生。施工期间，施工现场会产生建筑施工垃圾和施工人员的生活垃圾。 建筑垃圾主要是建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋、破钢管、包装袋、废旧设备等，建筑施工垃圾应分类收集，回收再利用，不能利用的由施工单位运往城建部门指定地点场所统一处置。不能回收利用的建筑施工垃圾应采用封闭车辆运输，按城市卫生管理条例有关规定进行处置，不能随意抛弃、转移和扩散。 施工人员产生的生活垃圾需要定点收集，委托环卫部门清运。 综上，施工期固体废物对周边环境的影响很小。 4.1.5 施工拆除作业环境影响分析 本次技改工程需对现有 LNG 储气站及闲置仓库进行拆除，主要包括构筑物拆解、设备拆除、建筑垃圾清运等，作业周期短，场地为原有厂区用地。 本次拆除作业过程中，仓库破除、物料清运易产生施工扬尘，施工机械运行会产生尾气，同时 LNG 储罐拆解存在可燃气体逸散隐患。项目拆除作业前将对储罐进行泄压、氮气置换及放空吹扫，确认无残余燃气后方可施工；拆除区域设置围挡并实施湿法作业，建筑垃圾及时清运并覆盖防尘网，运输车辆密闭加盖、冲洗车轮，最大程度降低废气污染，落实各项措施后，拆除作业过程中产生的废气仅对厂区内局部区域产生短暂影响，对周边大气环境影响较小。 拆除作业过程产生的固体废物主要为建筑拆除废料、储罐废旧金属构件以
--	--

	及少量工作人员生活垃圾，无危险废物。若固废随意堆放易引发二次扬尘、占用场地，项目将设置专用临时堆放区，对各类废弃物分类存放，废旧金属统一回收利用，建筑垃圾与生活垃圾交由合规单位统一处置，固废可全部妥善处置，不会对外环境造成不利影响。
运营期环境影响和保护措施	4.2 废气 4.2.1 废气源强核算 4.2.1.1 G1 木片装卸投料粉尘 本项目生产原料为外购成品生物质木片，厂区内不设置破碎工序，不进行原料二次加工。原料主要来源于当地竹材、木材等经撕碎机加工处理成片状生物质木片，含水率在 15.5%左右。木片生物质原料通过汽车运输至厂区封闭式原料仓库，日常运行过程中，由铲车加入卸料料斗皮带进料口后，由封闭的挡板皮带机输送炉顶料仓，然后进入炉顶进料密封仓，炉顶进料采用翻板二重门进料，物料经螺旋输送机输送至气化炉，输送过程均全封闭。 木片生物质原料贮存于封闭式仓库内部，堆放及静置状态下不易产生扬尘；物料输送由封闭的挡板皮带机输送，作业过程基本不会有粉尘外溢。项目粉尘仅产生于汽车卸料、铲车投料两个作业环节，且产尘量极低。同时本项目生物质木片本身含水率约 15.5%，自身抑尘性能良好，装卸作业为间断进行，单次作业时间短，产生的少量木屑粉尘粒径偏大、自重较高，粉尘可在封闭仓库内自然沉降。综上所述，本项目原料上料工序粉尘污染影响极小，本次评价不对该部分粉尘进行定量分析。 4.2.1.2 G2 生物质燃气燃烧废气 项目热风炉煤改气工程间接加热工段以气化设备裂解木片等原料产生的生物质可燃气为燃料，生物质燃气属于可再生能源，生物质燃气燃烧废气依托现有热风炉配套排气筒排放，主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x。热风炉年工作时间 7920h。 ①烟气量 项目燃料为生物质燃气，其基准烟气量参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）优先采用理论公式，基准烟气量计算公式如

下：

$$V_0 = 0.0476 \left[0.5\varphi(\text{CO}) + 0.5\varphi(\text{H}_2) + 1.5\varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum \left(n + \frac{m}{4} \right) \varphi(\text{C}_n\text{H}_m) - \varphi(\text{O}_2) \right]$$
$$V_{gy} = 0.01 \left[\varphi(\text{CO}_2) + \varphi(\text{CO}) + \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum m\varphi(\text{C}_n\text{H}_m) \right] + 0.79V_0 + \frac{\varphi(\text{N}_2)}{100} + (\alpha - 1)V_0$$

式中：

V_0 —理论空气量，标立方米/立方米；

V_{gy} —基准烟气量，标立方米/立方米；

$\varphi(\text{CO}_2)$ —二氧化碳体积百分数，百分比；本项目取 8.64。

$\varphi(\text{N}_2)$ —氮体积百分数，百分比；本项目取 45.75。

$\varphi(\text{CO})$ —一氧化碳体积百分数，百分比；本项目取 22.6。

$\varphi(\text{H}_2)$ —氢体积百分数，百分比；本项目取 16.9。

$\varphi(\text{H}_2\text{S})$ —硫化氢体积百分数，百分比；本项目取 0.1。

$\varphi(\text{C}_n\text{H}_m)$ —烃类体积百分数，百分比， n 为碳原子数， m 为氢原子数。

$\varphi(\text{O}_2)$ —氧体积百分数，百分比；本项目取 2.7。

α —过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比，燃气锅炉的过量空气系数为 1.2。

公式中参数取表 2.5-5 生物质燃气特性表各气体组分最大值。

经计算，本项目生物质燃气燃烧所需理论空气量为 $1.15\text{Nm}^3/\text{m}^3$ ，生物质燃气燃烧产生的基准烟气量为 $2.043\text{Nm}^3/\text{m}^3$ 。

根据生物质气化设备供应方提供资料，单位生物质原料（木片等）产气量 $1500\text{m}^3/\text{t}$ ，原料消耗量为 55000t/a （ 6944kg/h ），则气化炉小时产气量为 $10416.67\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年产气量 8250 万 Nm^3/a 。生物质燃气热值转化率 $\geq 72\%$ ，按 72% 计，则生物质燃气燃烧干烟气小时排放量为 $15319.5\text{m}^3/\text{h}$ ，年排放为 12133.1 万 m^3/a 。

②烟尘

本项目以木片生物质经气化炉制备的生物质燃气为燃料，燃料类型实际属于气体燃料，参照《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉颗粒物采用类比法、产污系数法核算，优先采用类比法。由于在污染控制措施方面难以筛选出符合类比法原则的类比对象，故本次评价颗粒物产生源强

	采用类比法核算，排放源强采用产污系数法核算。 类比《珠海海龙生物科技有限公司 2 台 15t/h 生物质气化锅炉技改项目竣工环境保护验收报告》（2022 年 5 月），类比项目使用固定床气化炉，采用原料为木片，生物质燃气低位热值为 1300Kcal/m³，该项目采用气化炉类型、原料及生物质燃气热值与本项目高度相似；该项目颗粒物产生浓度在 74.7~110mg/m³ 之间（9%氧含量）。从最不利情况考虑，本项目锅炉烟尘产生浓度取最大值 110mg/m³ 计算。则燃气废气中烟尘合计产生量为 13.346t/a、产生速率 1.685kg/h。 ③SO₂ 本项目原料为木片，主要来源于当地竹材、木材等经撕碎机加工处理成片状生物质木片，根据表 2.5-3，木片原料含硫量为 0.001%计，按 S 元素经气化后在炉膛内全转化为 SO₂ 计，原料消耗量为 55000t/a，则 SO₂ 产生量为 1.1t/a，产生速率 0.139kg/h，产生浓度为 9.066mg/m³。 ④NO_x 参照《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991 -2018），氮氧化物有组织源强优先采用物料衡算核算，因此，本次评价采用物料衡算法核算氮氧化物源强。 根据建设单位提供的生物质燃气燃烧室设备生产商相关技术资料，燃烧室内温度控制在 800-1000℃，该温度区间燃烧室出口氮氧化物控制保证浓度值≤200mg/m³，本项目按不利情况考虑，产生浓度按 200mg/m³ 计，则氮氧化物产生量为 24.266t/a，产生速率 3.064kg/h。 ⑤氨逃逸 项目生物质燃气燃烧采用氨水脱硝工艺，其中脱硝剂为稀氨水，氨与氮氧化物反应达到脱硝的目的。以氨水作为脱硝还原剂属于 SNCR 脱硝技术，在脱硝过程中，会有少量的氨逃逸。项目氨逃逸浓度参照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178 -2021），SNCR 脱硝技术宜控制氨逃逸质量浓度低于 8mg/m³ 以内，以最不利因素考虑，氨气逃逸量约为 0.971t/a 、速率 0.123kg/h。 ⑥生物质燃气燃烧废气排放量汇总 项目生物质燃气燃烧的废气依托现有热风炉配套的“氨水脱硝+布袋除尘+
--	---

碱水脱硫”处理后通过 30m 高排气筒排放（热风炉废气排放口 DA003）。参照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178 -2021），袋式除尘技术可实现除尘效率 99%-99.99%，SNCR 脱硝效率 20%~40%，钠碱法脱硫效率 90%-99%。本次评价按保守估计，除尘效率取 95%、脱硝效率 20%、脱硫效率 80%。则本次技改工程热风炉废气排放口生物质燃气燃烧废气产排情况见下表。

表 4.2-1 生物质燃气燃烧废气产排情况一览表

污染源	污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
生物质燃气燃烧废气 DA003	烟气量	12133.1 万 m ³ /a (15319.5m ³ /h)					
	烟尘	110	1.685	13.346	5.5	0.084	0.667
	SO ₂	9.066	0.139	1.1	1.813	0.028	0.22
	NO _x	200	3.064	24.266	160	2.451	19.413
	氨逃逸	8	0.123	0.971	8	0.123	0.971

4.2.1.3 G3 天然气燃烧废气

（1）天然气燃烧废气产排情况

项目热风炉煤改气工程直接加热工段以天然气为燃料，在燃烧室内燃烧直接加热空气，再将加热后的空气引入干燥塔内。燃天然气燃烧烟气与加热后的热空气一同进入干燥塔，将与干燥塔的烘干尾气合并经布袋除尘器处理后通过 DA004 排气筒排放。燃气热风炉及干燥塔年运行时间 7920h。

天然气燃烧污染物产生系数参考第二次全国污染源普查《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-工业源产排污核算方法和系数手册-锅炉产排污量核算系数手册》中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”进行计算。

烟尘产生量参照《环境统计手册》中提供的参数：燃烧每百万立方米天然气将产生烟尘：286.2kg。则约合 0.2862kg/万立方米-原料。

产排污系数详见下表：

表 4.2-2 天然气产污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其它	天然气 1	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S ⁴
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97（低氮燃烧-国内领先） ³

注：产污系数表中气体燃料的二氧化硫的产污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200

根据表 2.5-6，组分分析，本项目天然气总硫 $\leq 1\text{mg/m}^3$ ，按 S=1 取值。

燃天然气燃烧烟气与加热后的热空气一同进入干燥塔，将与干燥塔的烘干尾气合并经布袋除尘器处理后通过 DA004 排气筒排放，布袋除尘效率按 95%计。技改工程热风炉煤改气天然气用量为 280 万 m^3/a ，则天然气燃烧废气产排情况详见下表：

表 4.2-3 天然气燃烧废气产排情况一览

名称	污染物名称	产生情况			排放情况		
		产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
天然气燃烧废气 DA004	SO ₂	0.186	5.808×10^{-4}	0.0046	0.186	5.808×10^{-4}	0.0046
	NO _x	135.275	0.202	1.603	135.275	0.202	1.603
	颗粒物	2.462	0.0083	0.066	0.133	4.156×10^{-4}	0.0032

（2）技改工程实施后 DA004 干燥塔排气筒废气变化情况

燃天然气燃烧烟气与加热后的热空气一同进入干燥塔，将与干燥塔的烘干尾气合并经布袋除尘器处理后通过 DA004 排气筒排放。由于本次技改不涉及产能变化，白炭黑的烘干量不变，物料在干燥塔内烘干过程产生的颗粒物不变，配套的环保措施不变（仍采用布袋除尘设施），因此这部分颗粒物排放量不变，因此，结合现有工程实测数据，本次技改工程实施后 DA004 干燥塔排气筒废气变化情况详见下表：

表 4.2-4 技改工程实施后干燥塔排气筒废气排放变化情况一览表

名称	污染物	技改前	技改后
----	-----	-----	-----

	名称	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓 度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
DA004 干燥塔 排气筒	废气量	140413m ³ /h			143542m ³ /h		
	SO ₂	/	/	/	0.004	5.808×10 ⁻⁴	0.0046
	NO _x	/	/	/	1.41	0.202	1.603
	颗粒物	21.95	3.082	24.41	21.47	3.082	24.413 2

4.2.1.4 生物质气化炉排渣及渣库粉尘

本项目气化炉底部排渣口设水封槽，气化炉底部炉底排出的炉渣（碳化物）在重力作用下落入集灰池，集灰池为水封式密闭集灰池，主要作用为对炉渣（碳化物）进行直接接触冷却，排渣在密闭集灰池进行，排出的炉渣（碳化物）含有一定水分（含水率 50%左右），因此排渣和炉渣（碳化物）运输过程不会产生灰尘。

4.2.1.5 LNG 气化站废气

本项目营运期间废气污染源主要为卸车、储罐闪蒸、储罐超压排放及检修。

（1）卸车气

卸车过程中槽车内部由于蒸发作用的存在会产生少量的废气，该部分废气产生后通过管道接入 BOG 气化器，回收后经计量、调压、加臭后接入供气管道，不外排。

（2）储罐闪蒸气

储罐内 LNG 的体积发生变化，以及环境温度和大气压力变化等外界能量的输入，使罐内产生闪蒸汽（BOG），这些闪蒸汽的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 气化器加热回收，回收后经计量、调压、加臭后接入供气管道，不外排。

（3）超压泄放废气

LNG 储罐储存时，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。释放的低温气体通过连接管进入安全放散气体（EAG）系统，通过放散装置经 10m 的放散

	管排放。项目 EAG 气化器为 500Nm³/h，放散时间按 1h/a 计算，天然气气相密度为 0.7174kg/Nm³，则系统超压放散的 EAG 量 500×1×0.7174=358.7kg/a，天然气中非甲烷总含量 4.3037%，则系统调压过程的非甲烷总烃产生量为 15.437kg/a，通过 10m 放散管排放，以无组织形式排放。 （4）储罐检修 项目储罐检修时，将储罐停止使用，先将罐内天然气排空，以便操作人员进入罐内作业。此过程会产生少量天然气，项目储罐 1 年检修一次。参照《散装液态石油产品损耗》（GB/T 11085-1989），清罐检修总损耗率平均为 0.01%，本项目新增 1 座 200m³ 的 LNG 储罐，LNG 储存量为储罐容积的 90%，因此 LNG 的最大储量为 180m³，液化天然气密度为 0.42t/m³，则清罐天然气产生量为 7.56kg/a，根据上文天然气中的烷烃成分分析可知检修时 VOCs（以 NMHC 计）产生量为 0.325kg/a。 （5）逸散的少量臭气 正常工况下，加臭系统为全线封闭，不会有臭气排放，在非正常工况下，LNG 泄漏和检修时排放的天然气会有臭气排放。根据原辅材料消耗章节分析可知，本项目四氢噻吩（加臭气体）的年用量约 0.6t/a。根据建设单位提供的设计参数，站内各管阀设施天然气泄漏量可控制在百万分之三以内，根据不利原则，按百万分之三核算臭气逸散量约为 1.8g/a。 （6）LNG 自备站废气排放量汇总 根据上述分析，LNG 自备站排放的废气包括无组织排放的少量 VOCs（以 NMHC 计）及微量的臭气，臭气排放量极少可忽略不计，本次环评仅做定性分析，NMHC 无组织排放量约为 15.762kg/a。
--	---

4.2.2 大气污染物排放情况汇总

运营期技改项目各污染源新增污染物排放情况详见表 4.2-5，排气筒基本信息详见表 4.2-6。

表 4.2-5 运营期技改项目新增废气污染物源强一览表

工序 /生 产线	污染源	废气量 (m³/h)	污染物 种类	污染物产生情况				治理措施		污染物排放情况				排放 时间 h
				核算方 法	产生浓 度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量	处理 工艺	效率 (%)	排放浓 度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量		
燃气 热风 炉	DA003	15319.5	颗粒物	类比法	110	1.685	13.346	氨水 脱硝+ 布袋 除尘+ 碱水 脱硫	95	5.5	0.084	0.667	7920	
			二氧化 硫	物料衡 算法	9.066	0.139	1.1		80	1.813	0.028	0.22		
			氮氧化 物	物料衡 算法	200	3.064	24.266		0.2	160	2.451	19.413		
			氨逃逸	物料衡 算法	8	0.123	0.971		/	8	0.123	0.971		
	DA004 *	3129.19	颗粒物	产污系 数法	2.462	0.0083	0.066	布袋 除尘	95	0.133	4.156×10 ⁻⁴	0.0032	7920	
			二氧化 硫	产污系 数法	0.186	5.808×10 ⁻⁴	0.0046		0	0.186	5.808×10 ⁻⁴	0.0046		
			氮氧化 物	产污系 数法	135.275	0.202	1.603		0	135.275	0.202	1.603		
技改工程废气污染物排 放量合计			颗粒物	/	/	/	13.412	/	/	/	/	0.671	/	
			二氧化 硫	/	/	/	1.1046		/	/	/	0.2246		
			氮氧化 物	/	/	/	25.869		/	/	/	21.016		
			氨逃逸	/	/	/	0.971		/	/	/	0.971		

*注：由于本次技改不涉及产能变化，白炭黑的烘干量不变，物料在干燥塔内烘干过程产生的颗粒物不变，配套的环保措施不变（仍采用布袋除尘设施），因此这部分颗粒物排放量不变，本次技改工程干燥塔废气排放口（DA004）仅核算新增的天然气燃烧废气产排情况。

表 4.2-6 运营期技改项目排放口基本情况一览表

编号	排气筒名称	类型	排气筒地理坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃
			东经 E	北纬 N			
DA003	热风炉废气排放口	主要排放口	117°8'43.30"	25°45'46.44"	30	1.2	50
DA004	干燥塔排放口	一般排放口	117°8'45.10"	25°45'46.33"	28	1	80

4.2.3 大气环境影响分析

技改工程建成后，项目燃气热风炉燃生物质燃气燃烧废气经“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫”处理后通过 30m 高 DA003 排气筒排放，根据源强核算结果，生物质燃气燃烧废气经废气处理设施处理后废气污染物排放均可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中标准限值要求（颗粒物 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 200\text{mg/m}^3$ ）。

燃天然气燃烧废气与加热后的热空气一同进入干燥塔，将与干燥塔的烘干尾气合并经布袋除尘器处理后通过 28m 高 DA004 排气筒排放；由于本次技改不涉及产能变化，白炭黑的烘干量不变，物料在干燥塔内烘干过程产生的颗粒物不变，配套的环保措施不变（仍采用布袋除尘设施），因此这部分颗粒物排放量不变。根据表 4.2-4 可知，技改后 DA004 干燥塔排气筒废气污染物排放浓度均可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中标准限值要求（颗粒物 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 200\text{mg/m}^3$ ）。

木片生物质在封闭式原料仓库贮存过程不易起尘，全封闭输送过程不会有粉尘外溢，木屑粉尘粒径较大且含有约 15.5% 的水分，木屑粉尘产生量小，基本均可在室内沉降，基本不会飘散至室外环境。生物质气化炉为湿式排渣装置，炉渣为内干外湿的状态，炉渣经全封闭的传送装置输送至渣库，排渣及渣库均不会有粉尘逸散。

项目 LNG 气化站 LNG 卸车废气、储罐闪蒸气引至 BOG 气化器，气化后经调压计量后送入厂区燃气管道，不排放。罐区检修、超压排放的天然气较少，通过安全阀自动放空，经过 EAG 气化器加热气化后送至放散管高空排放。项目主要大气污染物无组织排放的废气（以非甲烷总烃表征）主要为事故状态下储罐超压排放的放散气体，所排放的气体为天然气本身，其主要成分为甲烷及其他极少量非甲烷总烃，由于非甲烷总烃成分占比极少，且放散管排放的概率较低，为非持续性、非周期性、非稳定性排放，且排放时间短，排放量小，厂区较为空旷，大气扩散能力较好，经空气稀释、扩散作用，项目微量天然气排放对周围环境影响小。

项目各项废气经收集处理后，均可达到相应废气排放标准要求，在切实落实好大气污染防治措施的情况下，项目废气排放对周边环境影响较小，因此从大气

影响角度看项目对周边的影响在可接受范围内。

4.2.4 废气污染治理措施及其可行性

4.2.4.1 有组织废气污染防治措施可行性论证

技改项目运营期大气污染源有组织废气主要为燃气热风炉燃料（生物质燃气+天然气）燃烧产生的生物质燃气燃烧废气、天然气燃烧废气。参考《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）及《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121-2020），本项目所采取有组织废气污染防治措施均为可行技术，具体详见下表。

表 4.2-7 排污单位废气防治可行技术参考表（HJ 1035-2019 摘录）

行业类别	污染物种类	可行技术
所有	颗粒物	湿法除尘、旋风除尘、电除尘、袋式除尘、脉冲除尘
	二氧化硫	湿法脱硫、半干法脱硫、干法脱硫
	氮氧化物	选择性催化还原法、选择性非催化还原法、低氮燃烧法

表 4.2-8 排污单位废气防治可行技术参考表（HJ 1119-2020 摘录）

编号	排气筒名称	产污节点	污染因子	治理措施	是否可行技术
DA003	热风炉废气排放口	生物质燃气燃烧	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨逃逸	依托现有“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫”	是
DA004	干燥塔排放口	天然气燃烧	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧、依托现有布袋除尘	是

（1）布袋除尘

布袋除尘器是含尘气体通过滤袋时，滤去其中的粉尘粒子的分离捕集装置，是一种干式高效过滤式除尘器。本项目采用脉冲自动清灰式布袋除尘器，当含尘气体从进气口进入除尘器时，首先接触到斜板并在进气口和出气口的中间设置挡板，气流就会变成流入灰斗，同时，由于惯性，风速会减慢，使粗颗粒在气体中直接进入灰斗。流入灰斗的空气然后通过内有金属骨架的过滤袋向上折叠，并且灰尘被捕获在过滤袋的外表面上。净化后的气体进入过滤袋室的上部

净化室，并收集并排放到出口。含尘气体在过滤袋的提纯过程中随着时间的增加而积聚。滤袋上的灰尘越来越多，增加了滤袋的阻力，导致空气处理逐渐减少，为了正常工作，将阻力控制在一定范围内（140-170mm 水柱），一旦超出范围必须对滤袋进行除灰、除灰。通过脉冲控制器触发控制阀的顺序打开脉冲阀，在气囊中施加压力。收缩空气通过文丘里管通过注射管的孔注入相应的过滤袋中。滤袋瞬间迅速膨胀，使积聚在滤袋表面的灰尘脱落，滤袋恢复原状。粉尘落入灰斗内，通过灰渣处理系统排出。布袋除尘器具有除尘效率高，能够满足极其严格排放标准的特点，主要用于分离工业废气中的颗粒粉尘和细微粉尘，广泛用于冶金、矿山、水泥、热电厂、建材、铸造、化工、烟草、沥青拌和机、粮食、机械加工、锅炉除尘。除尘效率可达 99-99.9%，本次评价除尘效率按保守估计取 95%。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019），袋式除尘为颗粒物污染防治可行技术之一，同时现有工程热风炉废气排放口（DA003）及干燥塔废气排放口（DA004）颗粒物排放浓度可达到排放标准限值要求，本项目采用布袋除尘作为颗粒物治理措施可行。

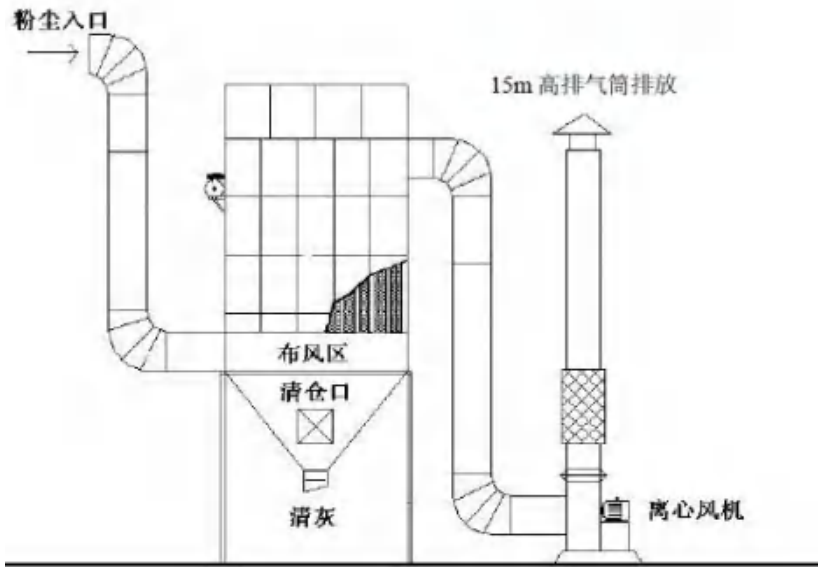


图 4.2-1 布袋除尘器装置示意图

（2）氨水脱硝

氨水脱硝即 SNCR 脱硝技术，SNCR 脱硝原理为利用 NH_3 还原 NO_x ，即利用还原剂（稀氨水）与烟气中的 NO_x 反应并生成无毒无污染的 N_2 和 H_2O 。其反应机理如下：

	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \rightarrow 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$4\text{NH}_3 + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ SNCR 脱硝最佳温度区间为 850~1100℃，温度低于 800℃，NH₃ 反应不完全，高于 1400℃，NH₃ 容易被氧化成 NO_x。生物质气燃烧室温度在 900~1100℃，因此适宜采用 SNCR 脱硝工艺。氨水溶液喷射于高温区，在适宜温度下使其与烟气中的 NO_x 充分反应。 技改项目依托现有 150m³ 氨水储罐储存工业氨水，氨水经输送泵加压输送至雾化喷枪，雾化后喷入燃烧室高温反应区内；氨水在高温环境下迅速气化并与烟气充分混合，生成的氨气与烟气中氮氧化物发生选择性还原反应，将烟气中 NO_x 还原脱除，实现烟气脱硝治理。 SNCR 处理效率一般在 20~40%，本项目按 20%处理效率考虑，根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019），SNCR 脱硝为氮氧化物污染防治可行技术之一，同时现有工程热风炉废气排气筒氮氧化物排放浓度可达到排放标准限值要求，本项目依托现有 SNCR 脱硝作为氮氧化物治理措施可行。 （3）碱水脱硫 项目采用氢氧化钠碱液湿法脱硫，利用碱性氢氧化钠水溶液作为吸收剂，烟气自下而上进入脱硫洗涤塔，与自上而下喷淋的碱液逆流充分接触；烟气中的 SO₂等酸性污染物与氢氧化钠碱液发生酸碱中和反应，被碱液吸收脱除，从而达到烟气脱硫效果。其反应机理如下： $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ 本项目生物质气燃烧废气依托现有脱硫塔采用氢氧化钠碱液湿法脱硫工艺，利用碱性氢氧化钠水溶液作为吸收剂，碱水脱硫效率一般在 90~99%，本项目二氧化硫产生量较低，保守估计按 80%处理效率考虑，碱水脱硫属于湿法脱硫的一种，根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019），采用“湿法脱硫”属于可行技术，同时现有工程热风炉废气排气筒二氧化硫排放浓度可达到排放标准限值要求，本项目依托现有脱硫塔作为二氧化硫治理措施可行。
--	--

(4) 低氮燃烧

技改工程天然气燃烧室配套采用低氮燃烧器，利用空气分级、烟气内循环及低温贫氧燃烧原理，通过分级配风合理控制燃烧氧含量与火焰温度，弱化炉膛局部高温富氧区域，抑制热力型、燃料型氮氧化物的生成，从源头降低烟气 NO_x 初始产生浓度，减少氮氧化物产生。

4.2.4.2 LNG 气化站废气污染防治措施

(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 气化器回收后接入供气管网，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 气化器，排放的 BOG 通过管道进入 BOG 气化回收。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 气化器，加热后通过放散系统排放；站内进行检修时需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置联锁装置，在危险排除后自动关闭阀门装置，尽量减少天然气放散量；放散系统排放的天然气经空气稀释扩散后，对周围环境影响不大。因此，通过采用放散系统放空的方式处理过剩的天然气，有利于环境保护和防火安全，该防护措施是可行的。

(3) 泄漏检测

建设单位应定期对项目涉及天然气、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，定期对各设备与管件密封点进行泄漏检测。

企业应按下列频次对设备与管线组件的密封点进行 VOCs 泄漏检测：

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

b) 泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取

	样连接系统至少每 6 个月检测一次。 c) 法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。 d) 对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。 e) 设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。 f) 参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关要求，建立密封点泄漏检测与修复（LDAR）管理制度，全面统计设备管线密封点位并建立专项台账，定期采用专业设备开展泄漏巡检与检测。 （4）泄漏源修复 当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5d 内应进行首次修复，应在发现泄漏之日起 15d 内完成修复；符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复，企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车（工）检修期间完成修复。 ①装置停车（工）条件下才能修复； ②立即修复存在安全风险； ③其他特殊情况。 4.2.4.3 废气无组织控制措施 针对无组织排放采用的主要控制措施有： （1）加强生物质原料卸料、投料过程中的生产管理，保持车间密闭，使粉尘在车间内沉降，从源头上减少无组织废气的逸散； （2）项目场地、车间内外地面均已进行硬化处理，应定期清扫收集车间内沉降粉尘，保持车间整洁，防止粉尘二次逸散； （3）提高设备的密封性能，并严格控制系统的负压指标，有效避免废气的外逸； （4）加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放； （5）加强厂区绿化，设置绿化隔离带和一定的卫生防护距离，以减少无组织排放的气体对周围环境的影响。 4.2.5 非正常排放影响分析
--	--

非正常排放指生产过程中开停产、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。根据本项目的情况，结合同类企业运营情况，确定项目非正常排放情况为污染治理设施发生故障、运转异常（如风机故障、集气管道破裂等），或维护不到位导致废气处理设施效率降低等非正常工况，情形如下：

本评价按最不利情况考虑，即废气处理设施故障，废气处理效率为 0 的情况下污染物排放对周边环境的影响。由于生产过程中废气事故排放效果不显著，短时间内难以发现，非正常工况持续时间按 1h 计，发生频率按 1~2 次/年。项目非正常工况下废气排放源强核算结果见下表。

表 4.2-9 非正常工况下废气排放源强

污染物		排放情况	频次 (次/a)	持续时间 (h/次)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	措施
生物质燃气燃烧废气(DA003)	颗粒物	废气处理设施故障	1	1	110	1.685	专人负责，定期检查，发现故障立即停产检修
	二氧化硫				9.066	0.139	
	氮氧化物				200	3.064	

由上表看出，非正常工况有组织废气中 NO_x、烟尘浓度排放浓度明显升高，在日常运行过程中，建设单位应加强对废气处理设备的管理，一旦发现异常情况立即启动紧急停车程序，进一步降低非正常工况的持续时间，并通知相关部门，并查明事故原因，派专业维修人员进行维修后方可重新投产。

4.2.6 环境保护距离

(1) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 中第 8.7.5 章节大气环境保护距离：对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据估算模式(AERSCREEN) 计算结果，该项目采取防治措施后，项目厂界外均达标，无超标区域，无需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离

本项目新增无组织源强较小，且作业点位于现有封闭式原料库内，大部分

粉尘可自然沉降，对厂界无组织排放贡献极低。因此，无需新设卫生防护距离。

4.2.7 污染源监测计划

根据《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无机化学工业》（HJ 1035-2020）、《排污单位自行监测技术指南无机化学工业》（HJ 1138-2020）及《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121-2020），项目营运期废气监测计划见下表。

表 4.2-10 污染源监测计划

序号	监测点位	监测项目	执行标准	监测频次
有组织	DA003	颗粒物	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3	1 次/半年
		二氧化硫		
		氮氧化物		
		氨	《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178—2021）	
	DA004	颗粒物	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3	1 次/半年
		二氧化硫		
		氮氧化物		
厂界 （无组织废气）		颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准	1 次/半年
		非甲烷总烃	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 35/1782-2018）表 3	
		臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1	

4.3 废水

本次技改工程无新增职工，无新增生活污水排放。

技改工程生物质气化炉运行产生的冷却水经冷却系统降温后循环使用，不外排；水封废水保存于集灰池循环使用不外排；烟气依托现有脱硫系统采用闭式循环回用模式，无新增脱硫废水产生。因此，技改工程无新增生产废水。

4.4 噪声

4.4.1 噪声源强

技改项目运营期噪声源主要来自生物质气化锅炉及LNG气化站各组成系统运行噪声，主要设备包括螺旋输送机、气化鼓风机、管道压力风机、烟气引风机等，空温式气化器、卸车增压气化器、EAG气化器、BOG气化器等设备，以

	厂区地平面为Z轴0点，正北方向为Y轴正方向，正东方向为X轴正方向，厂界西南角拐点坐标为原点（X=0，Y=0，Z=0），项目主要噪声源强见下表。
--	--

表 4.4-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	建筑物名称	声源名称	类型	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声声压级	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	生物质气化炉车间	生物质气化炉	点源	85	隔声、减振	49	116	1.2	10.7	65.5	24h 连续运行	20	42.4	
2		气化炉鼓风机	点源	90		48	119	2.5	10.7	70.5	24h 连续运行	20	45.6	1
3		上料机	点源	85		47	125	1.5	10.7	65.5	24h 连续运行	20	42.4	1
4		给料设备	点源	85		45	118	1.5	10.7	65.5	24h 连续运行	20	42.4	1
5		进料绞龙及减速机电机	点源	90		46	118	1.5	10.7	70.5	24h 连续运行	20	45.6	1
6		冷却循环水泵	点源	85		49	118	0.5	10.7	65.5	24h 连续运行	20	42.4	1
7		炉排冷却水泵	点源	85		45	120	0.5	10.7	65.5	24h 连续运行	20	42.4	1

表 4.4-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	声源类别	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	生物质气燃烧器风机	点源	43	98	2.5	85	隔声罩、柔性连接、基础减振、选用低噪声设备	24h 连续运行
2	生物质气引风机	点源	44	99	2.5	85		24h 连续运行
3	天然气燃烧器风机	点源	45	96	2.5	85		24h 连续运行
4	储罐增压器	点源	-95	255	1.2	70		24h 连续运行

5	空温式气化器	点源	-83	257	1.2	75		24h 连续运行
	卸车增压气化器	点源	-104	250	1.2	70		24h 连续运行
	EAG 气化器	点源	-81	263	1.2	75		24h 连续运行
	BOG 气化器	点源	-85	262	1.2	75		24h 连续运行
	调压计量加臭撬	点源	-79	257	1.2	70		24h 连续运行

4.4.2 运营期声环境影响分析

项目噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因数的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，在预测过程中考虑了车间建筑物等的屏障作用。

（1）工业企业的噪声贡献值计算

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在T时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在T时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right] \quad (\text{公式 4.4-1})$$

式中： L_{eqg} ——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；

t_i ——在T时间内*i*声源的工作时间，s。

M——等效室外声源个数；

t_j ——在T时间内*j*声源的工作时间，s。

（2）噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right) \quad (\text{公式 4.4-2})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

（3）户外声传播基本公式

① 基本公式

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。本次预测计算中只考虑各设备声源至受声点（预测点）的距离衰减、隔墙（或窗户）的传输损失及降噪设备引起的噪声衰减。

A.在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声

传播衰减，计算预测点的声级，用公式 4.4-3 计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (\text{公式 4.4-3})$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按公式 4.4-4 计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{p_i}(r) - \Delta L_i]} \right] \quad (\text{公式 4.4-4})$$

式中： $L_{p_i}(r)$ ——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，可用公式 4.4-5 计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{公式 4.4-5})$$

② 几何发散衰减 (A_{div})

如果已知点声源的倍频带声功率级或 A 计权声功率级 (L_{Aw})，且声源处于自由声场，则等效为公式 4.4-6；如果声源处于半自由声场，则等效为公式 4.4-7。

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 11 \quad (\text{公式 4.4-6})$$

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \quad (\text{公式 4.4-7})$$

(4) 室内声源等效室外声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式 4.4-8 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{公式 4.4-8})$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

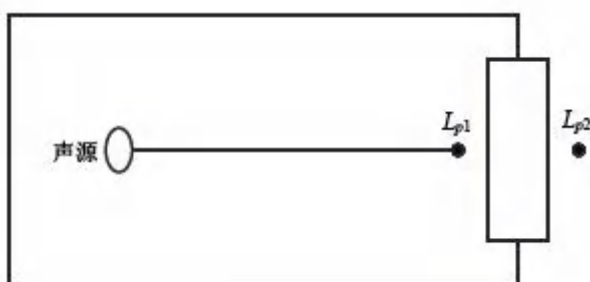


图 4.4-1 室内声源等效为室外声源图例

然后按公式 4.4-9 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{pij}} \right) \quad (\text{公式 4.4-9})$$

式中: $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{pij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N ——室内声源总数。

(5) 噪声预测及影响评价

本项目为技改项目, 现有项目生产设备正常运行, 本次评价以厂界现状噪声值叠加技改项目厂界贡献值, 对技改后全厂运行时厂界噪声影响进行评价。通过预测模型计算, 项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 4.4-3 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	168	120	1.2	昼间	40.1	63	63.02	65	达标
				夜间	40.1	48	48.65	55	达标
南侧	90	28	1.2	昼间	37.5	60	60.02	65	达标
				夜间	37.5	48	48.37	55	达标
西侧	-29	110	1.2	昼间	39.8	59	59.05	65	达标
				夜间	39.8	50	50.4	55	达标
北侧	5	202	1.2	昼间	41.2	61	61.05	65	达标
				夜间	41.2	51	51.43	55	达标

根据预测结果, 技改项目对厂界噪声的贡献值叠加现有工程厂界现状值后, 技改项目运行后厂界昼间噪声预测值为 59.05~63.02dB(A), 夜间噪声预测值为 48.37~51.43dB(A), 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求, 项目周边 200m 范围内无声环境保护目标, 项目运营期设备噪声对周边声环境的影响较小。

综上所述, 项目在采取选用低噪声设备, 高噪声设备基础减振、隔声等有效防护措施后, 项目运营期对区域声环境的影响是可接受的。

4.4.3 噪声防治措施

为了减轻设备运行产生的噪声对周围环境的影响，对本项目噪声控制主要从噪声源和噪声传播途径两方面进行考虑，具体如下：

（1）噪声源控制

在设备选型和订购时，在满足生产工艺的前提下，尽量选用低噪声设备，而对于必不可少的高噪设备在订货时应同时订购其配套的降噪措施。

（2）合理布局

根据“以人为本、闹静分开、合理布局”的原则。厂房内设备布置时，高噪声设备尽可能集中布置。

（3）设备隔声、减振、消声

对风机、给水泵加装减振垫，降噪效果约 10~20dB(A)。

（4）建筑物隔声

项目生产设备绝大部分位于室内，利用建筑墙体、门（窗）隔声，降噪效果约 10~15dB(A)，降低了噪声影响。

（5）强化生产管理

噪声的产生与设备运行情况有很大关系，建设单位应加强设备运行管理，定期对设备进行维护、保养，使其保持良好的工作状态，避免因设备运转异常导致噪声突然增大。

4.4.4 噪声环境监测计划

项目噪声监测计划详见下表。

表 4.4-4 噪声监测计划

监测点位	监测项目	执行标准	监测频率
厂界	Leq(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 的 3 类标准	1 次/季
备注：本项目厂界噪声已纳入现有日常自行监测计划			

4.5 固体废物

4.5.1 固体废物污染源分析

项目技改后劳动定员不发生变化，故不新增生活垃圾。项目产生固体废物主要有气化炉炉渣、布袋除尘器收集的除尘、设备维护检修废机油及废化学品包装桶。

	(1) 一般工业固体废物 ①气化炉炉渣 本项目木片生物质在气化炉热化学转化过程中从炉底排出的炉渣为炭渣，主要成分为生物质炭。根据同类项目运行的经验数据，炉渣平均产生量约占原料的2~3%，本次评价以3%计算，项目木片耗量55000t/a,则炉渣干基产生量为1650t/a, 气化炉底部排渣口设水封槽，炉渣在重力作用下落入集灰池，集灰池为水封式密闭集灰池，主要作用为对炉渣进行直接接触冷却，冷却后的炉渣由出料系统排出集灰池，炉渣为内干外湿的状态，湿炉渣含水量约30%左右，估算炉渣产生量约2357.14t/a，属于编号SW03（900-099-S03）的一般固废。 技改项目建成后，现有燃煤热风炉配套煤渣仓将不再使用，本次技改工程拟将现有煤渣仓（占地面积20m²）改造为炉渣仓，用于收集气化炉炉渣，气化炉炉渣经收集定期外售综合利用。 ②除尘灰 根据上文分析，项目布袋除尘收集的除尘灰为12.8t/a。除尘灰属于编号SW59（900-099-S59）的一般固废，依托现有一般固废间贮存，外售综合利用。 (2) 危险废物 ①含酚废液 生物质气化过程中产生的焦油含有酚类物质，气化过程会有微量焦油会随高温炉渣进入水封系统，循环使用过程中，水中的挥发酚浓度会逐渐累积升高；在生物质气化炉停产检修时，需对水封水进行更换，按1年平均检修2次，检修时集灰池水封水约为2m³，则水封含酚废液产生量为4t/a，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中HW11精（蒸）馏残渣物质900-013-11，依托现有危险废物贮存库贮存，定期委托有危险废物处理资质的单位进行处置。 ②废机油 技改工程部分设备需要定期检修、保养，会产生少量更换的废机油，产生量不大，约0.1t/a。废机油属于《国家危险废物名录（2025年版）》中HW08类别的“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”，代码为900-249-08。建设单位拟依托现有危险废物贮存库贮存，定期委托有危险废物处理资质的单位进行处置。
--	---

③废化学品包装桶

技改项目 LNG 气化站使用的四氢噻吩属于危险化学品,采用 20kg 铁桶包装,年使用量 600kg,则废桶产生量约 0.06t/a (30 个、每个约 2kg)。废化学品包装桶属于《国家危险废物名录(2025 年版)》中 HW49 类别的“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”,代码为 900-041-49。依托现有危险废物贮存库贮存,定期委托有危险废物处理资质的单位进行处置。

表 4.5-1 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	代码	产生量 (t/a)	物理 性状	有害 成分	危险 特性	产废周 期	贮存、处置方 式及去向
一般工业 固体废物	气化炉炉渣	SW03 900-099-S03	2357.14	固态	/	/	每天	暂存于炉渣仓 (依托现有煤 渣仓改造), 外售综合利用
	除尘灰	SW59 900-099-S59	12.8	固态	/	/	每天	贮存于一般固 废间,外售综 合利用
	合计		2369.94	/	/	/	/	
危险废物	含酚废液	HW11 900-013-11	4	液态	焦油、酚 类化合物	T	半年	分类贮存在厂 区现有危险废 物贮存库内, 定期委托有资 质的单位处置
	废机油	HW08 900-249-08	0.1	液态	机油	T	年	
	废化学品 包装桶	HW49 900-041-49	0.06	固态	四氢噻 吩	T	月	
	合计		4.16	/	/	/	/	/

4.5.2 固体废物贮存设施依托可行性分析

本次技改项目不新增一般固废贮存间和危废贮存间,均依托企业现有工程。技改项目建成后,现有燃煤热风炉配套煤渣仓将不再使用,本次技改工程拟将现有煤渣仓(占地面积 20m²)改造为炉渣仓,用于收集气化炉炉渣。厂区内已建成一般固废间 1 座,占地面积 25m²,危废贮存间 1 座,占地面积 20 m²。

(1) 一般工业固废依托可行性分析

根据现场踏勘情况,丰源化工现有煤渣仓及一般固废间已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中一般工业固废贮存场所的要求进行建设,按要求设有防风防雨、地面硬化、防渗等措施。炉渣仓(现有煤渣仓)按 2.5t/m² 计算,可贮存约 45t(有效使用面积按 90%计)。本项目气化

炉渣产生量合计约 2357.14t/a，平均每 5 天清运一次，贮存量约为 36t（<45t），可满足气化炉渣的贮存要求。现有一般固废间占地面积 25m²，已使用面积约 15m²，剩余 10m²，按 2.5t/m² 计算，可贮存约 25t，可满足 12.8t/a 除尘灰贮存需求。 （2）危险废物依托可行性 技改项目危废主要为含酚废液、废机油及废化学品包装桶，丰源化工现有危废贮存间 1 座，占地面积 20 m²，有较大贮存余量用于贮存本项目危险废物，可满足本项目危险废物贮存要求。现有危险废物贮存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《危险废物识别标志设置 技术规范》(HJ1276-2022)要求进行危废库的建设，并根据危险废物类别进行分区设置，危险废物贮存库建有堵截泄漏的裙脚、收集井，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。 建设单位已与福建省三明辉润石化有限公司及福建绿洲固体废物处置有限公司签订危险处置协议（见附件 12），合同签订的危险废物种类主要为废矿物油（HW08 900-249-08）及其他废物（HW49 900-047-49）。本次技改工程新增危险废物为含酚废液（HW11 900-013-11）及废化学品包装桶（HW49 900-041-49），应增补签订危险废物处置合同。 4.5.3 固体废物管理要求 现有企业一般贮存场所已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中一般工业固废贮存场所的要求进行建设，按要求设有防风防雨、地面硬化、防渗等措施。炉渣仓依托现有煤渣仓改造，仓体采用封闭式钢结构设计，炉渣仓底部及周边地面应采用双层防渗结构进行硬化处理，防渗层渗透系数满足一般防渗区管控要求；同时在炉渣仓底部设置集液沟槽及配套收集池，专门收集炉渣静置储存过程中析出的渗滤液。 现有企业危险废物贮存已按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）的要求落实危废的台账管理；按照《福建省固体废物环境信息化应用管理规定（试行）》（闽环保固体〔2021〕25 号）对厂区内的危废实施全程管控、闭环管理，在省固废系统依法申报固废（危废）种类、产生量、流向、贮存、处置等信息，实现可追溯、可查询。危险废物的收集和贮存遵循以

下要求：

（1）危险废物的收集容器和临时贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定执行。贮存区已按 GB15562.2 的规定设置警示标志，并具有防雨淋、防日晒、防渗漏措施，且危险废物有专用的收集容器，定期对所贮存的危险废物贮存设施进行检查。

（2）已建立危废申报登记制度。由专门人员负责危险废物的日常收集和管理，对任何进出临时贮存场所的危险废物都要记录在案，做好台账；危险废物临时贮存场所周围要设置防护栅栏，并设置警示标志。贮存所内已配备照明设施、工具和应急防护设施，并有应急防护措施；危险废物的贮存和转运严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移管理办法》要求执行。建设单位应强化废物产生、收集、贮存各环节的管理，各种固体废物按照类别分类存放，杜绝固体废物在厂区内散失、渗漏，达到无害化的目的，避免产生二次污染。

危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，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。

本项目遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，通过委托处置等方法可得到妥善处理。建设单位应认真落实上述固体废物处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，营运期产生的各种固体废物对环境的影响可得到有效控制，从而避免项目产生的固废对地下水环境和土壤环境造成二次污染，防治措施可行。

4.6 地下水、土壤

本项目可能存在的对地下水和土壤的污染源有：四氢噻吩等液态物料的泄漏、固废储存时储存装置的泄漏。同时本项目生物质气化炉产生的炉渣经水封集灰池收集后，含水率约 30%，湿态炉渣储存过程中易产生渗滤液，若防护不当易造成土壤及地下水二次污染。

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。企业现有工程危险废物贮存库已按重点污染防治区的要求进行建设。炉渣仓采用封闭式钢结构设计，炉渣仓底部及周边地面采用双层防渗结构进行硬化处理，防渗层渗透系数满足一般防渗区管控要求；同时在炉渣仓底部设置集液沟槽及配套收集池，专门收集炉渣静置储存过程中析出的渗滤液。在落实本报告提出的各项

	环保措施前提下，项目不存在地下水污染途径，对地下水影响很小。 本项目气化炉车间、LNG 气化站、炉渣储存仓等区域应按一般污染防治区的要求进行建设，上述区域地面应采取粘土铺底，上层铺设水泥进行硬化，做好地面防腐、防渗处理。 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；炉渣仓地面防渗结构开裂、集液收集系统失效；导致炉渣渗滤液下渗，污染物进入地下水及土壤，对地下水环境及土壤环境造成污染。 建设单位应严格落实分区防渗措施，在采取相应的防渗、防污措施的前提下，本项目不存在地下水、土壤污染途径，本项目对区域地下水环境及土壤环境影响较小。 4.7 环境风险 本项目环境风险评价内容具体见“七、环境风险专项评价”。
--	---

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	DA003 热风炉排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨逃逸	生物质燃气燃烧废气依托现有“氨水脱硝+布袋除尘+碱水脱硫+30m 排气筒”	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中表 3 标准限值 (颗粒物 ≤30mg/m ³ 、SO ₂ ≤100mg/m ³ 、NO _x ≤200mg/m ³)；氨逃逸浓度参照执行《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ1178—2021)中限值要求氨 ≤8mg/m ³
	DA004 干燥塔排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	天然气燃烧废气同干燥废气合并,依托现有“布袋除尘+28m 排气筒”	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中表 3 标准限值 (颗粒物 ≤30mg/m ³ 、SO ₂ ≤100mg/m ³ 、NO _x ≤200mg/m ³)
	厂内无组织监控点	非甲烷总烃	/	厂区内监控点浓度限值执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB 35/1782-2018)表 2 (NMHC≤8.0 mg/m ³)；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)表 A.1 排放限值 (即任意一次浓度 ≤30mg/m ³)
	厂界无组织监控点	非甲烷总烃	LNG 储罐放空系统废气经放散管排放；加强管理,定期对相关阀门、法兰以及连接件、泄压设备及其他密封设备进行巡检,如发现泄漏,及时修复	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB 35/1782-2018), NMHC≤2.0mg/m ³
		臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93), 臭气浓度 ≤20 (无量纲)
		颗粒物	车间密闭、密闭输送/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 颗粒物≤1mg/m ³)
	厂界噪声	连续等效 A 声级	设备采取隔声降噪、减振等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准 (昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))
固体废物	一般工业固废	气化炉炉渣、除尘灰	气化炉炉渣贮存于炉渣仓,除尘灰依托现有一般固废间贮存；一般固体废物收集后外售综合	验收落实情况

			利用	
	危险废物	含酚废液、废机油、废化学品包装桶	分类收集，贮存于现有危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置	验收落实情况
土壤及地下水污染防治措施	按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则全阶段进行控制			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	①项目新增的 LNG 罐区拟设置 1.0m 高的围堰并落实防渗措施，其设计严格执行《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）的相关规定。			
	②项目新建的 LNG 气化站地面硬化防渗，同时定期对现有危险废物贮存库的防渗情况进行检查。			
	③企业现有厂区已建设 1 座事故应急池（756m ³ ），根据计算，现有事故应急池容积可满足本项目建成后全厂事故状态下的事故废水收集需求，项目应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。			
	④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，项目建成后，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。			
	⑤LNG 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。			
	⑥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。			
	⑦LNG 储罐应设置液位上、下限及压力上限指示报警，并远程监控；液相连接管道上应设置紧急切断阀；安全阀与 LNG 储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态；储罐应设置安全阀，且不应少于 2 个（1 备 1 用）。			
	⑧生物质气化炉区设置可燃气体报警装置，同时配置温度、压力等测量仪表，在燃气管道上配置燃气低压报警装置，生产及输配的所有设备和管道应经常检查，严防跑、冒、滴、漏。			
其他环境管理要求	本项目无新增废气、废水排放口，现有排放口已按规范化要求进行建设。项目还应落实的其他环境管理要求如下：			
	①落实排污许可制度 企业已根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），于 2025 年 8 月在全国排污许可证管理信息平台填报了排污许可证相关信息，并取得了《排污许可证》（证书编号：913504817416874793002R），技改工程建成后，应对现有排污许可证进行重新申请，补充气化炉、LNG 气化站及配套环保设施等相关内容。			
	②落实自行监测和定期报告制度			

	企业现已根据排污许可证要求的监测项目、频次，委托福建省格瑞恩检测科技有限公司进行自行监测，并建立环境管理台账。企业现有污染源及监测计划严格按照现有排污许可证制定的监测频次和方法进行监测。本次技改工程完成后，企业应根据《排污单位自行监测技术指南无机化学工业》（HJ 1138-2020）等规范文件对自行监测方案进行变更。 依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向生态环境部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向生态环境部门报告。 ③落实项目竣工环境保护验收 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，项目应在环境保护设施调试之日起，3个月内委托有资质的监测机构对环保设施的运行情况进行验收监测，自行开展项目竣工环境保护验收。需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。 建设单位在环保设施验收过程中，应如实查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，除按照国家规定需要保密的情形外，应当依法向社会公开验收监测报告。
--	--

六、结论

永安市丰源化工有限公司热风炉煤改气（生物质燃气、辅助天然气）建设项目的建设符合国家产业政策，项目选址合理，平面布局可行。项目运营后产生的废水、废气、噪声、固废通过采取相应的措施治理，能够实现污染物的稳定达标排放，对环境造成影响较小。在工程建设中，严格执行“三同时”制度，项目投产后，严格遵守国家有关法律法规，严格执行相关标准和技术规范，严格落实各项环境风险防范措施，在污染物稳定达标排放的前提下，对周边环境影响较小，该项目可实现经济效益、环境效益的协调性发展。从环境保护的角度分析，该项目的建设是可行的。

福州碳研环境科技有限公司

2026 年 5 月

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类\项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物产生量)③	本项目 排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	二氧化硫	5.401	48.267		0.2246	4.748	0.8776	-4.5234
	氮氧化物	66.142	129.781		21.016	47.477	39.681	-26.461
	颗粒物	26.906	/		0.671	2.216	25.361	-1.545
	氨逃逸	/	/		0.971	/	0.971	+0.971
废水	废水量	792000	/	/	0	0	792000	0
	COD	7.793	39.4	/	0	0	7.793	0
	氨氮	0.223	/	/	0	0	0.223	0
一般工业 固体废物	热风炉燃煤炉渣	6000	/	/	0	6000	0	-6000
	污泥	12000	/	/	0	0	12000	0
	粉煤灰	20	/	/	0	0	20	0
	废反渗透膜	0.05	/	/	0	0	0.05	0
	气化炉炉渣	/	/	/	2357.14	0	2357.14	+2357.14
	除尘灰	/	/	/	12.8	0	12.8	+12.8
危险废物	含酚废液	/	/	/	4	0	4	+4
	废机油	0.5	/	/	0.1	0	0.6	+0.1
	在线检测废液	0.5	/	/	0	0	0.5	0
	废化学品包装袋	/	/	/	0.06	0	0.06	+0.06

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

七、环境风险专项评价

7.1 环境风险评价目的

环境风险评价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，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 评价工作程序

本专项评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》评价工作程序见下图。

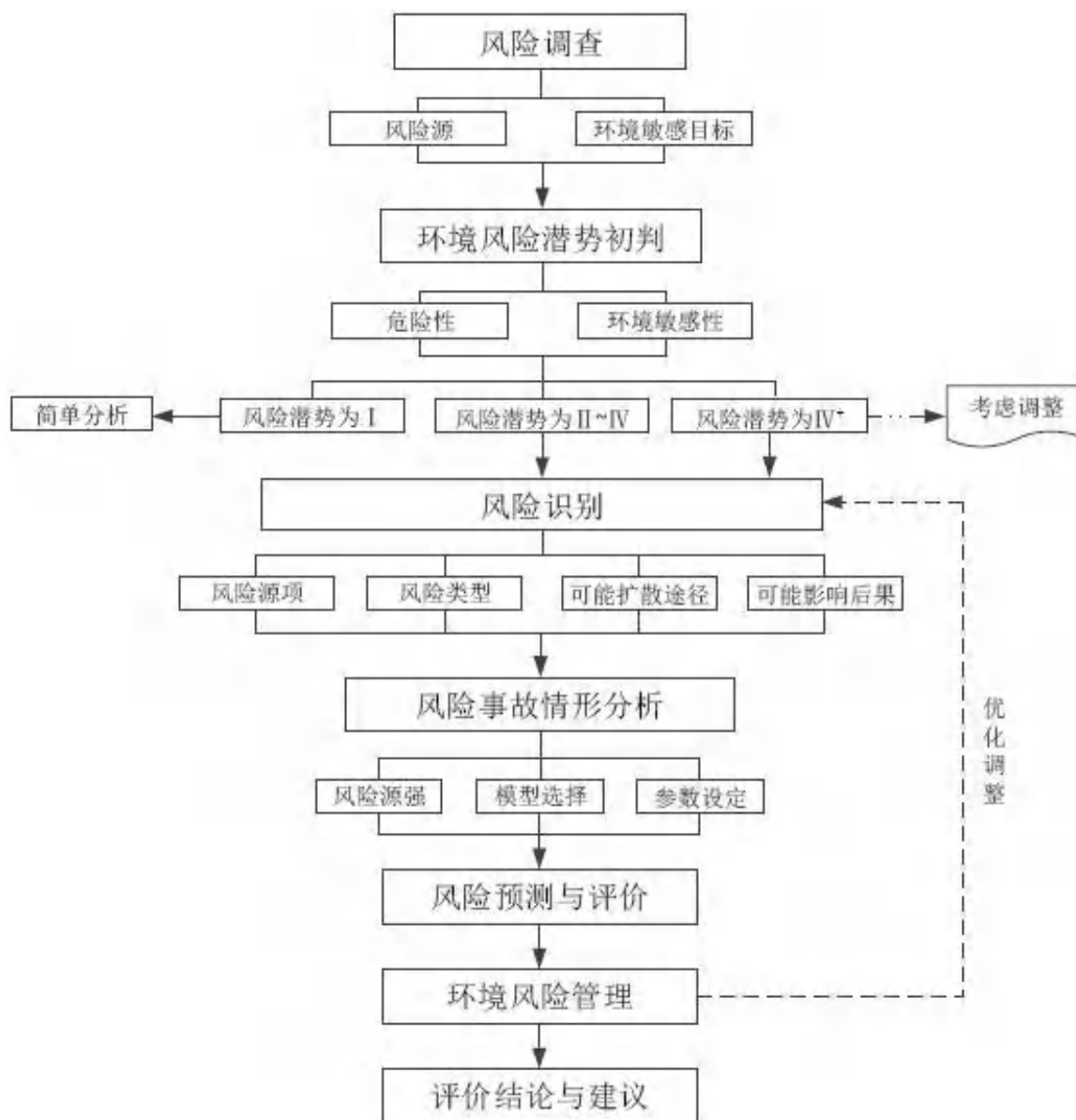


图 7.2-1 环境风险评价工作程序

7.3 编制依据

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年修正；
- (4) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (5) 《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）；
- (6) 《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）；
- (7) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (8) 《福建省环保厅转发环保部关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（闽环保应急〔2015〕2 号）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）；
- (10) 《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（中国石油企业标准 Q/SY08190-2019）；
- (11) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）；
- (12) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (13) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》；
- (14) 《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020 年版]）。

7.4 风险调查

7.4.1 风险源调查

厂区的风险单元包括生产车间、废气处理设施、废水处理站、罐区、危险废物贮存库、热风炉区、气化炉车间、LNG 储罐区及站内管道和设备等。技改项目主要新增气化炉车间及 LNG 气化站（含 LNG 储罐），核心是‘燃料替代’，不涉及白炭黑主体生产工艺变化。工程新增的风险主要源于生物质燃气的生产（气化炉）和天然气（LNG）的储存与输送，在厂区位置上可明确区分，与现有生产车间（白炭黑合成、压滤、干燥等）功能上无直接关联。因此，本次风险评价的风险单元，包括：气化炉车间、热风炉

区、LNG 储罐区、氨水储罐区（依托）和危险废物贮存间（依托），不扩大至整个生产车间。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中所列的临界量，本项目涉及的危险物质的分布详见表 7.4-1，危险物质最大存储量详见表 7.4-2。

表 7.4-1 本项目风险物质分布情况

序号	场所	主要危险物质	备注
1	气化炉区	生物质燃气（成分主要为甲烷、乙烷、乙烯、一氧化碳、氢气等）	技改项目新增
2	热风炉区	生物质燃气、天然气	技改项目新增
3	氨水罐区	氨水	依托现有
4	LNG 气化站（包括储罐、卸车区、加臭装置等）	LNG、四氢噻吩	技改项目新增
5	危险废物贮存库	废机油、含酚废液、在线监测废液（现有）	现有及技改项目新增；依托厂区现有危险废物贮存间

表 7.4-2 本项目风险物质最大存储量一览表

风险物质		危险单元	形态	包装方式	最大在线量 t
生物质燃气	一氧化碳	气化炉	气态	气化炉炉体、输气管道	7.138×10^{-4}
	甲烷				9.29×10^{-5}
	乙烷				6.3×10^{-6}
	乙烯				3.2×10^{-6}
	氢气				5.324×10^{-4}
	硫化氢				极小，忽略不计
稀氨水（20%）		氨水罐区	液态	储罐（150m ³ ）	92.7
LNG（甲烷）		LNG 气化站	液态	储罐（200m ³ ）	75.6
天然气（甲烷）		天然气管道	气态	输气管	0.05
四氢噻吩		LNG 自备站	液态	桶装	0.02
废机油		危险废物贮存库	液态	桶装	0.5
在线监测废液		危险废物贮存库	液态	桶装	0.5
含酚废液		危险废物贮存库	液态	桶装	2

注：① 生物质燃气即产即烧，不进行储存，输送管道长度约 10m，截面积约为 0.3m²，则输送管道约存 3m³ 生物质燃气，密度为 1.05kg/m³，则最大储存量为 3.15kg，根据表 2.5-5，其中一氧化碳占 22.66%、甲烷占 2.95%、乙烷占 0.2%、乙烯占 0.1%、氢气占 16.9%，硫化氢浓度为 0.29mg/m³ 计；

②天然气主要成分为甲烷，本次评价按甲烷表示；LNG 储罐总容量为 200m³，储存量按额定充满率按 90%计，液相密度取 0.42t/m³；

③技改工程实施后，企业氨水的存储及使用情况均不变，氨水及在线监测废液的储存情况及最大在线量数据来自应急预案资料。

本项目涉及的风险物质的理化性质见下表。

表 7.4-3 主要风险物质理化性质一览表

物质	分子式	CAS 号	理化性质	毒性及健康危害	燃烧爆炸危险性	急救措施
一氧化碳	CO	630-08-0	无色、无臭、无味气体；相对空气密度略轻；难溶于水；熔点-205℃，沸点-191.5℃；具有强还原性。	剧毒；极易与人体血红蛋白结合，阻碍氧气运输，造成组织缺氧；轻度头晕恶心，重度昏迷、死亡；急性毒性：LC50=1807ppm（大鼠吸入，4h）。	易燃；燃烧火焰呈蓝色；与空气混合能形成爆炸性混合物；爆炸极限12.5%~74.2%；严禁明火。	迅速脱离有毒环境，转移至空气新鲜处；保持呼吸道通畅；呼吸困难给予吸氧；呼吸停止立即人工呼吸，及时就医。
氢气	H ₂	1333-74-0	无色、无臭、无味气体；已知最轻气体；远轻于空气；难溶于水；熔点-259.2℃，沸点-252.8℃；化学性质较活泼。	本身无毒；单纯窒息性气体；高浓度下会因缺氧引发头晕、窒息；急性毒性：LC50>15000ppm（大鼠吸入，1h），无明显急性毒害。	极易燃；燃烧产生淡蓝色火焰；爆炸极限极宽（4.0%~75.6%）；遇明火、静电极易爆炸，危险性极高。	泄漏时撤离通风；缺氧不适者转移至新鲜空气处；皮肤冻伤用大量温水缓慢复温，及时就医。
甲烷	CH ₄	74-82-8	无色、无臭、无味气体；比空气轻；极难溶于水；熔点-182.5℃，沸点-161.5℃；饱和烷烃，化学性质稳定。	基本无毒；高浓度挤占空气造成缺氧窒息；无慢性毒性；急性毒性：LC50=50%（小鼠吸入，2h），单纯窒息致死。	易燃；燃烧蓝色火焰；完全燃烧生成二氧化碳和水；爆炸极限 5%~15%；密闭空间聚集遇明火易爆炸。	迅速撤离泄漏区域，通风换气；窒息患者移至空气新鲜处，必要时吸氧、人工呼吸。
乙烷	C ₂ H ₆	74-84-0	无色、无臭气体；略重于空气；微溶于水；熔点-183.3℃，沸点-88.6℃；饱和烷烃，性质稳定，难发生加成反应。	低毒；高浓度具有窒息、麻醉作用；过量吸入引发头晕、意识模糊；急性毒性：LC50=570000ppm（大鼠吸入），毒性极低。	易燃；燃烧火焰无色或淡蓝色；蒸气与空气形成爆炸性混合物；爆炸极限3.0%~12.5%。	脱离污染环境，保持呼吸顺畅；意识不清者侧卧防护，禁止随意挪动，紧急送医。
乙烯	C ₂ H ₄	74-85-1	无色、稍有特殊气味气体；略轻于空气；难溶于水；熔点-169.2℃，沸点-103.7℃；含碳碳双键，可加成、可被氧化，能使溴水、酸性高锰酸钾褪色。	低毒；轻微麻醉作用；高浓度吸入可引起头痛、嗜睡、恶心；对呼吸道有轻微刺激；急性毒性：LC50=95000ppm（大鼠吸入）。	易燃；燃烧火焰明亮且伴有少量黑烟；爆炸极限2.7%~36.0%；遇明火、高温易燃烧爆炸。	迅速离开泄漏区域；吸入不适者吸氧休息；皮肤、黏膜接触污染用清水冲洗，对症就医。
四氢噻吩	C ₄ H ₈ S	110-01-0	无色透明液体，有恶臭味；熔点-96℃，沸点 119-123℃；受热易分解产生易燃有毒	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。慢性中毒实验后，	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。

			物质：硫化氢；温度高于640℃：硫氧化物、碳化物；禁配物：硝酸、过氧化氢	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。毒性：LD ₅₀ : 1750mg/kg; LC ₅₀ : 27000mg/m ³	与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮及其氧化剂接触剧烈反应	食入：用水漱口，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。
氨水	NH ₃ ·H ₂ O	1336-21-6	无色透明液体；具有强烈刺激性氨臭味；密度小于水；易挥发；弱碱性；易溶于水、乙醇；受热易分解为氨气和水。	有毒、强腐蚀性、强刺激性；灼伤皮肤、眼、呼吸道黏膜；高浓度氨气可致肺水肿；急性毒性：LC50=2000ppm（大鼠吸入，4h）。	氨水本身不燃；挥发氨气可燃；氨气爆炸极限15.7%~27.4%；高热下容器有炸裂风险，禁止与强酸混合。	皮肤接触：脱衣，大量流动清水冲洗；眼睛接触：翻开眼睑清水冲洗；吸入：转移至新鲜空气处，吸氧，严重者就医。

7.4.2 环境敏感目标

项目周边敏感特征见下表。

表 7.4-4 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	罗坊自然村	W	300	居民	约 80 人
	2	大陶口村	SW	480	居民	约 1442 人
	3	半溪自然村	SE	710	居民	约 300 人
	4	楼下自然村	SE	670	居民	约 200 人
	5	八一村	SE	1210	居民	约 849 人
	6	五爱村	S	1700	居民	约 777 人
	7	坚村村	NE	1620	居民	约 800 人
	8	桐林村	SW	1510	居民	约 600 人
	9	前坂自然村	SE	2010	居民	约 180 人
	10	上洋自然村	NE	1850	居民	约 280 人
	11	梨坪自然村	N	1400	居民	约 300 人
	12	小陶镇镇区	SW	2985	居民	约 2600 人
	13	劳动村	SW	4600	居民	约 60 人
	14	西学村	S	4580	居民	约 50 人
	15	塞中村	SE	2650	居民	约 180 人
	16	五一村	SE	3120	居民	约 150 人
	17	上吉村	NE	3320	居民	约 120 人
	厂址周边 500m 范围内人口小计					约 300 人
	厂址周边 5km 范围内人口小计					约 8968 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	文川溪	Ⅲ类		永安市	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下 水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防护性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.5 环境风险潜势初判

7.5.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《危险化学品重大危险

源辨识》（GB18218-2018）、《企业突发环境事件风险评估指南》，确定建设项目 Q 值见下表，经计算本项目 Q 值为 16.886。

表 7.5-1 危险物质储存情况表 单位：t

序号	危险物质名称		CAS 号	最大在线量	临界量 Qn	Q=qn/Qn
1	生物质燃气	一氧化碳	630-08-0	0.7138	7.5	9.52×10^{-5}
2		甲烷	74-82-8	0.0929	10	9.29×10^{-6}
3		乙烷	74-84-0	0.0063	10	6.3×10^{-7}
4		乙烯	74-85-1	0.0032	10	3.2×10^{-7}
5		氢气	1333-74-0	0.5324	5	1.065×10^{-4}
6	稀氨水（20%）		1336-21-6	92.7	10	9.27
7	LNG（甲烷）		74-82-8	75.6	10	7.56
8	天然气（甲烷）		74-82-8	0.05	10	0.005
9	四氢噻吩		110-01-0	0.02	50	0.0004
10	废机油		/	0.5	2500	0.0002
11	在线监测废液		/	0.5	50	0.01
12	含酚废液		/	2	50	0.04
项目 Q 值Σ						16.886

注：危险废物按技改工程实施后企业危险废物贮存间最大贮存量计；四氢噻吩、在线监测废液及含酚废液临界量参照健康危险急性毒性物质（类别 2、类别 3）取 50t。

7.5.2 行业及生产工艺（M）

技改项目为热风炉煤改气工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.1评估生产工艺情况，将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ 。经计算本次技改项目 $M = 20$ ，为M2。

表 7.5-2 建设项目 M 值确定表

序号	行业	评估依据	分值	本项目情况	M 分值
1	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	/	/
		无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	/
		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）	1 套热风炉、1 套气化炉、1 个氨水储罐区、1 个 LNG 储罐	20
2	管道、港口	涉及危险物质管道运输项目、港口/码	10	/	/

序号	行业	评估依据	分值	本项目情况	M 分值
	/码头等	头等			
3	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	/	/
4	其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	/
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。					
项目 M 值 Σ					20

7.5.3 危险物质及工艺系统危险性（P）等级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 判断项目危险物质及工艺系统危险性等级（P），见下表，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

表 7.5-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

7.5.4 环境风险受体敏感程度（E）评估

（1）大气环境

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

表 7.5-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	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大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	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大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 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 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人

分级	大气环境敏感性
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

本项目位于永安市小陶镇大陶口工业园区，周边 500m 范围内总人口数约为 300 人；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数约 8968 万人，其大气环境敏感性为环境低度敏感区 E3。

(2) 地表水环境

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 7.6-5。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 7.6-6 和表 7.6-7。

表 7.5-5 地表水环境敏感程度分级

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

表 7.5-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，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，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，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，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.5-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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）10 km 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；风景名胜區；其他特殊重要保护区域

分级	环境敏感目标
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）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 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

项目纳污水体为文川溪，当发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，属于地表水体功能敏感分区中的较敏感 F2。排放点下游（顺水流向）10 km 范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，属于环境敏感目标中的 S3，项目地表水环境敏感性为中度敏感区 E2。

（3）地下水环境

据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.5-8。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 7.5-9 和表 7.5-10。

表 7.5-8 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	E3	E3

表 7.5-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 7.5-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定

分级	包气带岩土渗透性能
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；本项目厂区内岩（土）层包气带防污性为 D1，因此项目地下水环境敏感性为中度敏感区 E2。

7.5.5 环境风险潜势判断

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（大气环境敏感程度为 E3，地表水环境敏感程度 E2，地下水环境敏感程度 E3），结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分，由上确定本项目评价等级判定如下：

表 7.5-11 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 7.5-12 建设项目各环境风险评价工作等级汇总表

环境要素	环境风险潜势	评价等级
大气环境	III	二级
地表水环境	III	二级，项目拟采取三级防控措施，切实有效杜绝废水进入地表水，故定性分析地表水环境影响后果及防范措施的有效性
地下水环境	III	二级

本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目环境风险潜势综合等级为 III。

7.5.6 评价工作等级

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划分，本项目评价等级为二级。

表 7.5-13 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。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，本项目大气环境风险评价范围为距离建设项目边界 5km 范围。

项目厂区设计有事故应急池、围堰等风险防范措施，对地表水环境风险事故风险小，进行定性分析，不设地表水环境风险评价范围。

项目生产区等经分区防渗处理，不存在间歇入渗、连续入渗、越流、径流等地下水污染途径。同时有分区防渗措施，地下水环境事故风险小，进行定性分析，不设地下水环境风险评价范围。

评价范围详见附图 4。

7.6 风险识别

风险识别主要包括物质风险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

7.6.1 物质危险性识别

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。

（1）项目涉及的危险物质

根据《危险化学品名录》及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的危险物质有生物质燃气、氨水、LNG、四氢噻吩、废机油。危险物质理化性质及危险特性见表 7.4-3。

（2）火灾和爆炸伴生/次生危害物质

在发生火灾爆炸情况下，装置及储运系统主要气态伴生/次生危害物质为 NO_x、CO 及黑烟、飞灰等烟尘。

事故主要液态伴生/次生危害物质为泄漏的物料及火灾事故产生的消防废水。

7.6.2 生产系统危险性识别

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。对于本项目主要危险设施为生产装置及储运设施。

技改项目为热风炉煤改气配套建设 LNG 气化站，项目在运行过程中可能因卸料、存储、检修等过程产生泄漏、如遇明火进而引发爆炸，具体风险因素如下：

（1）卸料过程中危险有害因素

①卸料时接口间密封不好或自身破损，造成泄漏；

②泵或管道系统由于超压运转、泵体、轴封不好、旁通阀、润滑系统缺陷、操作失灵，造成泄漏；

③管道破裂、法兰、阀门密封不好，焊接缺陷，造成泄漏；

（2）储存过程中危险有害因素

①储罐液位装置失灵或液位装置损坏或自动控制系统失灵（管线断裂），自控元件故障造成满罐，造成大量的泄漏而发生火灾、爆炸事故；

②储罐等压力容器，受热、高温膨胀，罐内压力剧增均可导致爆炸，特别是低温储存若绝热失效可导致爆炸事故的发生；

③储罐上的安全附件失效，可导致火灾、爆炸事故的发生。

（3）事故中的伴生、次生危害

事故中发生的伴生/次生事故，主要决定于物质性质和事故类型。物质性质是事故中物质可能通过氧化、水解、热解、物料间反应过程产生对环境污染的危害性；事故类型不同，可能产生反应过程不同，例如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能发生水解过程，物料不相容过程等。本项目的伴生/次生风险主要为火灾烟气、废气迁移和事故废水的影响。

当发生火灾爆炸事故时，除 CO_2 和 H_2O 等燃烧产物外，在不完全燃烧的条件下可能产生少量具有毒害作用的 CO 等，对空气环境及人群健康造成一定影响。

7.6.3 危险物质向环境转移的途径识别

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

（1）环境空气扩散

项目危险物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，有毒有害物质散发到空气中，以及引发火灾爆炸事故产生伴生/次生污染，污染大气环境。项目废气处理装置非

正常运转，导致含有有毒有害物质的废气超标排放，污染环境。

（2）地表水体或地下水扩散

火灾爆炸事故消防废水经过地表径流或者雨水管道进入地表水体，污染纳污水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

（3）土壤和地下水扩散

企业风险物质储罐、危险废物贮存库等管理不当，引起风险物质、危险废物泄漏，如遇防渗层破损、裸露地表，则可能污染土壤。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

7.6.4 风险识别结果

根据以上分析，建设项目环境风险识别汇总见下表，危险单元分布详见下表。

表 7.6-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	气化炉车间	生物质气化炉	生物质燃气	泄漏、火灾、爆炸	大气环境、水环境、土壤	大气： 罗坊自然村、大陶口村、半溪自然村、楼下自然村、八一村、五爱村、坚村村、桐林村、前坂自然村、上洋自然村、梨坪自然村、小陶镇镇区、劳动村、西学村、塞中村、五一村、上吉村等。 水： 文川溪
2	LNG 气化站	LNG 储罐	天然气、四氢噻吩	泄漏、火灾、爆炸	大气环境、水环境、土壤	
3	氨水储罐区	氨水储罐	氨水	泄漏、火灾、爆炸	大气、土壤、地下水	
4	危险废物贮存库	危险废物贮存库	废机油	泄漏	水环境、土壤	

图 7.6-1 项目危险单元分布及厂内疏散路线图

7.7 风险事故情形分析

7.7.1 最大可信事故分析

(1) 泄漏事故概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、储罐的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表。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。

表 7.7-1 事故频率表

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

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；

* 来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory（2010,3）。

(2) 风险事故情形设定原则及情形

设定原则：同一种危险物质可能有多种环境风险类型；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中，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内容；设定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；风险事故情形设定的不确定性与

筛选性。

事故情形设定：事故源强设定本评价采用经验法估算，危险物质泄漏引起火灾爆炸突发事件。火灾爆炸事故除热辐射、冲击波和抛射物等直接危害外，未参与燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，燃烧物质燃烧过程中同时产生伴生和次生物质。

按风险导则规定，本评价不做热辐射、冲击波和抛射物等直接危害分析，主要考虑事故情景下，有毒物质对环境的影响及危害，根据重大危险源筛选情况结合物质毒性、易燃易爆等危险特性，综合考虑危险物质在线存储量、熔点沸点、毒性终点浓度及含碳量等因素最终选定事故情形设定。项目最大可信事故设定见下表。

表 7.7-2 最大可信事故设定

危险源		最大可信事故类型	涉及物质及特性		
			风险物质	易燃易爆	有毒有害
氨水储罐		泄漏	20%氨水	/	√
LNG 气化站	LNG 储罐	泄漏、火灾、爆炸	天然气（甲烷）	√	/
			泄漏燃烧次生 CO	√	√

7.7.2 源项分析

考虑到 LNG 沸点极低（约-162℃），当 LNG 储罐、管道等因老化或管理不当出现泄漏时，泄漏的 LNG 也会迅速气化，气化过程由于会大量吸热，泄漏位置甚至可能出现结霜、结冰现象，并且天然气属于清洁能源，主要成分为甲烷，不属于有毒有害气体，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），甲烷的大气毒性终点浓度值极高（毒性终点浓度-1 值为 260000mg/m³、-2 值为 150000mg/m³），LNG 泄漏对外环境的直接影响较小，且企业将按照相关安全规范设置报警及监控系统，正常情况下 LNG 储罐发生泄漏的可能性不大。故本次评价 LNG 气化站着重对 LNG 泄漏导致的次生事故危害进行分析。此外，本项目还涉及 20%氨水储罐（依托现有）。氨水具有腐蚀性和挥发性，泄漏后氨气挥发对周边环境及人群健康具有直接影响。根据 HJ 169-2018 附录 H，氨气的大气毒性终点浓度-1 值为 770mg/m³、-2 值为 110mg/m³，远低于甲烷的浓度阈值，属于高毒性物质。因此，本次评价将氨水储罐泄漏（氨气挥发）作为最大可信事故之一，重点分析氨气扩散对周边环境敏感目标的影响。

（1）氨水泄漏

当氨水因管道、阀门或设备本体损坏发生泄漏，假设氨水以液态泄漏，泄漏后立即形

成氨气，裂口断面假设为长0.20m 宽0.01m，泄漏时间设定为30min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的液体泄漏量 Q_L 用伯努利方程计算，公式如下：

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

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用0.6~0.64，取值为0.62；

A ——裂口面积，计算值0.002 m²；

P ——容器内介质压力，常压；

P_0 ——环境压力，101325 Pa；

g ——重力加速度，9.8 m/s²；

ρ ——液体比重，氨水 923kg/m³；

h ——裂口之上液位高度，日常贮量高度 2.24m。

经计算得出氨水储罐泄漏量估算值，见下表。

表 7.7-3 本项目物料储罐泄漏量估算

事故	物料	泄漏孔面积 (m ²)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg/30min)
氨水储罐泄漏	20%氨水	0.002	7.584	30	13650.48

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于20%氨水在常压下的沸点为 50℃，日常贮罐温度和环境温度均不高于 40℃，因此当氨水泄漏时不考虑闪蒸蒸发、热量蒸发，只考虑质量蒸发。

质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；取1300

R ——气体常数，J/(mol·K)；8.314 J/(mol·K)

T_0 ——环境温度，K；293.15K

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；0.017kg/mol

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α ， n ——大气稳定度系数，取值见下表。

表 7.7-4 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；氨水罐区液池面积 51.2 m^2 ，氨水储罐围堰面积计算等效半径为 4.04 m ，泄漏后液面高度 0.289 m ；

表 7.7-5 本项目物料储罐泄漏量热量蒸发量估算

事故	物料	液体表面风速 (m/s)	蒸发速率 (kg/s)		
			不稳定 (A、B)	中性 (D)	稳定 (E、F)
氨水储罐泄漏	20%氨水	1.50	0.0007	0.00081	0.0087

因此，发生泄漏后，本项目风险物质进入大气环境的蒸发速率及蒸发量计算结果见下表。

表 7.7-6 本项目物料储罐泄漏量质量蒸发量估算

序号	事故名称	物料	泄漏挥发持续时间 (min)	液体表面风速 (m/s)	蒸发量 (kg)		
					不稳定 (A、B)	中性 (D)	稳定 (E、F)
1	氨水储罐泄漏	20%氨水	30	1.50	1.257	1.465	1.583

(2) LNG 泄漏导致的火灾伴生/次生污染物

天然气基本不含硫，主要计算火灾事故的 CO 产生量，参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) (附录 F)，火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本评价取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

考虑到天然气属于易燃易爆物质，一旦在储罐区内发生泄漏导致火灾极可能导致储罐发生爆炸，按最不利因素，考虑爆炸事故导致储罐的 LNG 在火灾事故中均燃烧并产生有毒气体 CO，火灾时间取 2h，储罐最大储量为 180 m^3 ，LNG 密度为 420 kg/m^3 ，因此

参与燃烧的物质质量为 0.0105t/s。

根据上述公式，本项目天然气泄漏发生火灾产生次生 CO 排放源强见下表。

表 7.7-7 一氧化碳产生源强一览表

位置	危险物质	物质中碳的含量%	化学不完全燃烧值%	参与燃烧的物质质量 t/s	CO 排放速率 kg/s
LNG 储罐	甲烷	75	6.0	0.0105	1.101

7.8 环境风险预测与分析

7.8.1 大气风险预测结果与分析

(1) 预测模型

环境风险评价系统 EIAproA2018 软件中的 SLAB 模型和 AFTOX 模型计算环境风险影响范围，其中 SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。本次评价因子氨气及 CO 的密度均小于空气密度，属于轻质气体，适合 AFTOX 预测模型。

(2) 预测参数

本项目为二级评价，选取最不利气象条件进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，详见下表。

表 7.8-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	117.145418
	事故源纬度/ (°)	25.76278
	事故类型	氨水储罐泄漏/LNG 储罐泄漏导致火灾、爆炸
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	10.0
	是否考虑地形	是
	地形数据经度/m	90

(3) 大气毒性终点浓度值

大气毒性终点浓度即预测评价标准，因此本项目涉及物质的大气毒性终点浓度值选取详见下表。

表 7.8-2 风险的毒性数据危险物质大气毒性终点浓度值选取

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度 ⁻¹ (mg/m ³)	毒性终点浓度 ⁻² (mg/m ³)
1	氨气	7664-41-7	770	110
2	CO	630-08-0	380	95

(4) 大气风险预测结果

①氨水储罐泄漏事故

根据 AFTOX 模型进一步预测计算可知，氨气在最不利气象条件下（预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）的扩散过程中，0.11min 在下风向 10m 范围内达到毒性终点浓度⁻¹（770mg/m³），0.56min 在下风向 50m 范围内达到毒性终点浓度⁻²（110mg/m³）。各关心点处未出现预测浓度超过氨气毒性终点浓度⁻¹和毒性终点浓度⁻²。产生的氨气预测结果见表 7.8-3。

表 7.8-3 氨水储罐泄漏事故下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度值

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	10	0.11	1518.9
2	20	0.22	509.73
3	30	0.33	264.48
4	40	0.44	165.20
5	50	0.56	114.4
6	60	0.67	84.67
7	70	0.78	65.59
8	80	0.89	52.55
9	90	1.00	43.21
10	100	1.11	36.26
11	110	1.22	30.94
12	120	1.33	26.76
13	130	1.44	23.42
14	140	1.56	20.69
15	150	1.67	18.44
16	200	1.00	11.40
17	300	3.33	5.78



图 7.8-1 最不利气象条件下风向液氨泄漏最大影响区域图

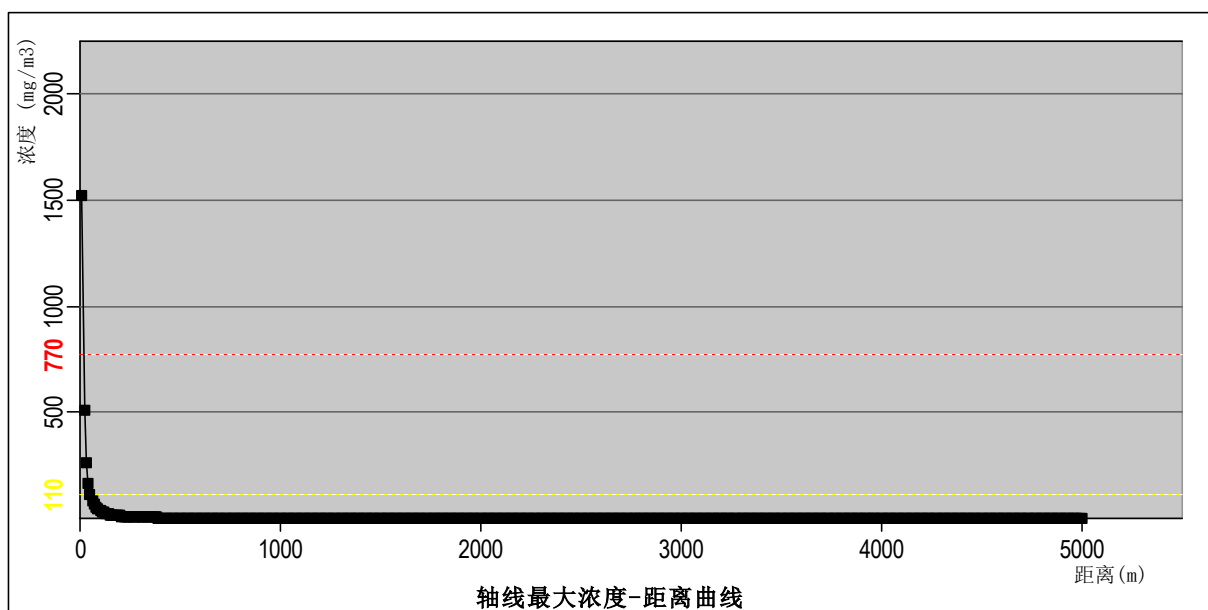


图 7.8-2 氨水储罐泄漏轴线高峰浓度分布图

表 7.8-4 氨水储罐事故不同时间各关心点浓度变化情况

名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10 min	15 min	20 min	25min	30 min
罗坊自然村	9.37E-33 5	9.37E-33	9.37E-33	9.37E-33	9.37E-33	9.37E-33	9.37E-33
半溪自然村	5.88E-25 10	0.00E+00	5.88E-25	5.88E-25	5.88E-25	5.88E-25	5.88E-25

名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10 min	15 min	20 min	25min	30 min
大陶口村	1.84E-01 10	0.00E+00	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01
楼下自然村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
八一村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
桐林村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
坚村村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
五爱村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
前坂自然村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
上洋自然村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
梨坪自然村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小陶镇镇区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
劳动村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
西学村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
塞中村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
五一村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
上吉村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 7.8-5 氨水储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨水储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	氨水储罐	操作温度℃	25	操作压力MPa	常压
泄漏危险物质	氨气	最大存在量kg	92700	泄漏孔径mm	/
泄漏速率kg/s	7.584	泄漏时间min	30	泄漏量kg	13650.48
泄漏高度m	2.24	泄漏液体蒸发最大量kg	1.583	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值mg/m ³	最远影响距离m	达到时间min
		大气毒性终点浓度 ⁻¹	770	10	0.11
		大气毒性终点浓度 ⁻²	110	50	0.56
		敏感目标	超标时间min	超标持续时间min	最大浓度mg/m ³
		罗坊自然村	/	/	9.37E-33

	半溪自然村	/	/	5.88E-25
	大陶口村	/	/	1.84E-01
	楼下自然村	/	/	0.00E+00
	八一村	/	/	0.00E+00
	桐林村	/	/	0.00E+00
	坚村村	/	/	0.00E+00
	五爱村	/	/	0.00E+00
	前坂自然村	/	/	0.00E+00
	上洋自然村	/	/	0.00E+00
	梨坪自然村	/	/	0.00E+00
	小陶镇镇区	/	/	0.00E+00
	劳动村	/	/	0.00E+00
	西学村	/	/	0.00E+00
	塞中村	/	/	0.00E+00
	五一村	/	/	0.00E+00
	上吉村	/	/	0.00E+00

②LNG 储罐泄漏引发火灾、爆炸事故

根据 AFTOX 模型进一步预测计算可知，LNG 储罐泄漏引发火灾、爆炸事故产生次生污染物 CO 在最不利气象条件下（预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）的扩散过程中，4.77min 在下风向 430m 范围内达到毒性终点浓度⁻¹（380mg/m³），11.11min 在下风向 1000m 范围内达到毒性终点浓度⁻²（95mg/m³）。各关心点处未出现预测浓度超过氨水毒性终点浓度⁻¹和毒性终点浓度⁻²。

表 7.8-6 次生 CO 事故下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度值

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
1	10	0.11	0.1
2	20	0.22	459.88
3	30	0.33	2409.1
4	40	0.44	3891.5
5	50	0.56	4416.4
6	60	0.67	4383.7
7	70	0.78	4110.4
8	80	0.89	3758.6
9	90	1.00	3401.1
10	100	1.11	3067.2
11	110	1.22	2766.9
12	120	1.33	2501.3
13	130	1.44	2263.7

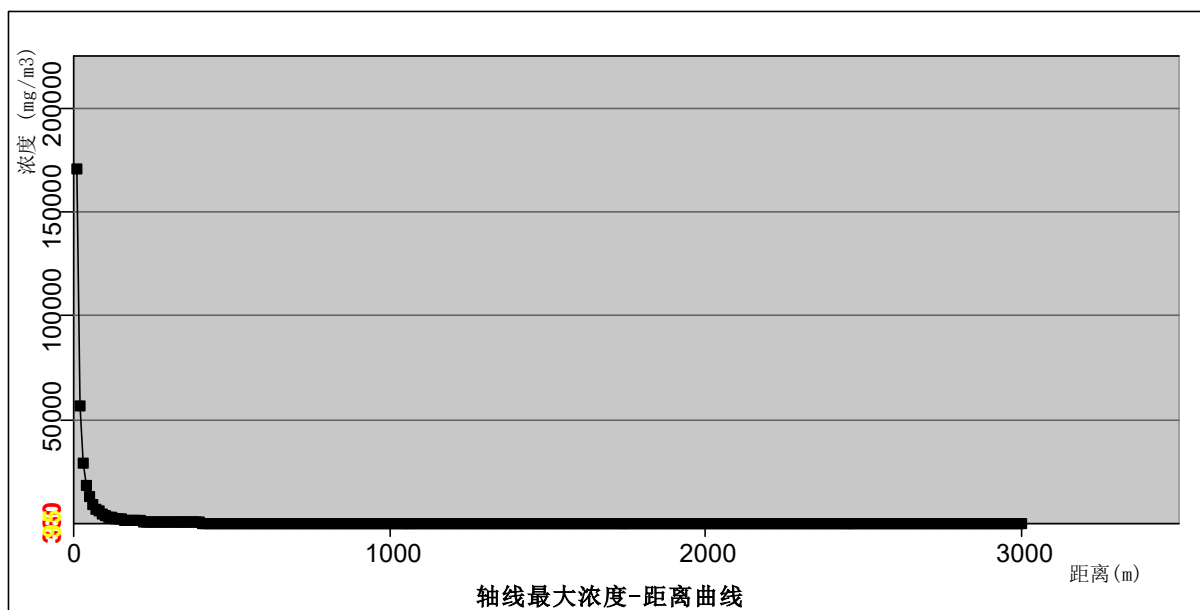


图 7.8-4 天然气泄漏火灾引发次生 CO 轴线高峰浓度分布图

表 7.8-7 火灾引发次生 CO 事故不同时间各关心点浓度变化情况

名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10 min	15 min	20 min	25min	30 min
罗坊自然村	2.42E-09 5	2.42E-09	2.42E-09	2.42E-09	2.42E-09	2.42E-09	2.42E-09
半溪自然村	2.39E-17 10	0.00E+00	2.39E-17	2.39E-17	2.39E-17	2.39E-17	2.39E-17
大陶口村	5.76E+01 10	0.00E+00	5.76E+01	5.76E+01	5.76E+01	5.76E+01	5.76E+01
楼下自然村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
八一村	1.41E-42 15	0.00E+00	0.00E+00	1.41E-42	1.41E-42	1.41E-42	1.41E-42
桐林村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
坚村村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
五爱村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
前坂自然村	0.00E+00 15	0.00E+00	1.78E-06	1.78E-06	1.78E-06	1.78E-06	1.78E-06
上洋自然村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
梨坪自然村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
小陶镇镇区	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
劳动村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
西学村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
塞中村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
五一村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
上吉村	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 7.8-8 天然气泄漏火灾事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	LNG 储罐泄漏发生火灾/爆炸				
环境风险类型	火灾引发次生 CO				
泄漏设备类型	LNG 储罐	操作温度℃	/	操作压力 MPa	0.8
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量 t	75.6	泄漏孔径 mm	/
泄漏速率 kg/s	/	泄漏时间 min	120	泄漏量 kg	/
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发最大量 kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度 ⁻¹	380	430	4.77
		大气毒性终点浓度 ⁻²	95	1000	11.11
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
		罗坊自然村	/	/	2.42E-09
		半溪自然村	/	/	2.39E-17
		大陶口村	/	/	5.76E+01
		楼下自然村	/	/	0.00E+00
		八一村	/	/	1.41E-42
		桐林村	/	/	0.00E+00
		坚村村	/	/	0.00E+00
		五爱村	/	/	0.00E+00
		前坂自然村	/	/	1.78E-06
		上洋自然村	/	/	0.00E+00
		梨坪自然村	/	/	0.00E+00
		小陶镇镇区	/	/	0.00E+00
		劳动村	/	/	0.00E+00
		西学村	/	/	0.00E+00
		塞中村	/	/	0.00E+00
		五一村	/	/	0.00E+00
		上吉村	/	/	0.00E+00

(5) 疏散范围

为防止发生重大风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，发

生环境风险事故后，“大气毒性终点浓度⁻²”包络范围的人群应在 30 分钟内疏散。根据前文对本项目可能产生的风险事故预测结论，本评价提出，不同环境风险事故紧急疏散撤离范围如下表所示。建设单位在日常管理中，应进一步加强对相关设施的风险排查，降低环境风险事故的发生概率。

表 7.8-9 本项目环境风险事故应急疏散范围建议一览表

事故情景	30 分钟内紧急疏散范围
LNG 泄漏导致的火灾伴生/次生污染物	1000m

7.8.2 地表水环境风险影响分析

本次技改项目无新增生活污水及生产废水。由于 LNG 泄漏将很快气化成气态，挥发至空气中，一般情况下不会有液态天然气直接进入水体的情况发生；氨水泄漏后可能形成液池，若未及时收集，含氨废水可通过地面径流或雨水管网进入周边水体，对水环境造成污染；发生事故时对地表水环境的影响主要为火灾爆炸，消防废水不能及时收集，造成事故废水外流，从而对周边水体造成影响。

本项目厂区实行雨污分流，雨水经雨水沟收集后排入园区雨水管网，白炭黑生产线废水经污水管网进入厂内污水处理站处理达标后排入文川溪，初期雨水经阀门切换可收集进入事故池，泵回污水处理站。本次技改项目生产过程涉及天然气、氨水等，一旦生产车间或者仓库发生泄漏或火灾爆炸，消防废水如不能及时收集，容易造成废水外流，从而进入周边水体，造成水质破坏。厂区已建设有事故废水收集管系统，公司南侧建有 1 座事故应急池（756m³）及事故废水收集系统，根据计算，现有事故应急池容积可满足项目建成后全厂事故状态下的事故废水收集需求，本项目氨水储罐区设有围堰，LNG 气化站区域配套建设事故废水收集管网，保证事故状态下的事故废水能有效收集。一旦发生泄漏火灾爆炸，事故池可将消防废水收集起来。通过以上措施，本项目事故废水可进入厂区事故废水池，基本不会对周边地表水体造成影响。

7.8.3 地下水环境影响分析

由于 LNG 泄漏将很快气化成气态，挥发至空气中，一般情况下不会有液态天然气直接进入水体的情况发生。氨水泄漏后可能形成液池，若未及时收集，含氨废水可通过地面径流或雨水管网进入周边水体，对水环境造成污染；本项目场区地面采取水泥硬化处理，氨水及 LNG 储罐区设置了围堰等防渗措施，项目在运行过程中不会对地下水造成新的影响。

7.9 环境风险管理

7.9.1 环境风险防范措施

本项目实施后，现有项目沿用现有的风险防范措施，针对技改项目新增的风险单元（LNG 气化站、生物质气化炉），本次评价提出以下环境风险防范措施。

7.9.1.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

本项目 LNG 气化站、生物质气化炉的设计需符合《建筑防火通用规范》（GB

55037-2022）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）的有关规定；LNG 气化站的设计必须同时符合《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020 年版]）。

- （1）严格按防火规范布置平面，站内的电气设备及仪表按防爆等级选用；
- （2）站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；
- （3）安装火灾报警装置、消防自控设施；
- （4）在可能发生天然气泄漏的场所设置可燃气体报警装置；
- （5）设立气体紧急切断系统；
- （6）站内设安全放散系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；
- （7）液化天然气自备站生产区防护墙内的排水系统应采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施；
- （8）加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计误操作，使总体设计质量为优。

7.9.1.2 总图布置和建筑安全风险防范措施

（1）总平面布置

严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其他场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全色和安全标志》GB 2894-2025 定在装置区设置有关的安全标志。

（2）建筑安全防范

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）及《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）的要求。

7.9.1.3 事故预防措施

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

LNG 气化站、生物质气化炉区的设计应参照《石油化工企业设计防火标准》（GB

50160-2008[2018 年版]) (2018 年版)、《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)和《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018 年版]) (2018 年版)的有关规定进行。严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)等规定;设置可燃气体泄漏报警仪;加强储罐的操作、维护维修管理;特种作业人员必须接受持证上岗;所有压力容器、可燃气体检测仪器、安全阀以及远近距离控制阀等,应按规定周期定期检验,确保安全、灵敏、可靠;在易引起误操作事故的岗位设立明显标志,在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外,建议在站内安装风向标。

企业安环部(EHS 部)负责对全厂现场的安全监督检查,加强对公司现有重大危险源及危险装置的监控,坚持“安环部每天日常检查、班组每日巡回检查制度和公司节假日专项检查”制度,对重点岗位加大监督检查频率与力度,对查出所有的安全隐患要求各车间限期整改并及时跟踪、监督,并定期分析、研究可能导致安全生产事故的信息,研究制订应对方案,及时通知有关部门采取预防措施,不断完善安全规章制度,提高危险源监督管理水平。

7.9.1.4 泄漏的监控、截断及疏散措施

泄漏处主要是管道的焊缝、阀门、法兰及储罐与管道连接处。因此在设备设计、制造、安装过程中要对设备及部件的安全进行有效的措施。阀门材料选择耐低温的材料,同时设置气体泄漏监测仪,焊缝不低于 AB 级,且焊口位置达到 II 级标准,在管道安装后进行压力试验,试验测试通过后方可使用。

对于生物质气化炉区设置可燃气体报警装置,同时配置温度、压力等测量仪表,在燃气管道上配置燃气低压报警装置,生产及输配的所有设备和管道应经常检查,严防跑、冒、滴、漏。

对于 LNG 储罐区安装气体泄漏监测仪,一旦发生泄漏,迅速启动远程控制切断泄漏部位进液阀,对发生故障的区域进行隔离,同时停机进行修复;若泄漏点位于管道或阀门处,可使用防爆工具进行紧急堵漏(如使用防爆夹具、注胶堵漏等专业方法);若无法有效堵漏,应将储罐内的 LNG 通过 EAG 系统安全放空,避免长时间泄漏;处置过程中持续使用可燃气体检测仪监测现场天然气浓度,设置警戒区,禁止采用水直接喷淋泄漏点,以免加速 LNG 气化扩散;可采用干粉灭火器或高倍数泡沫覆盖泄漏区域,降低气化速率,同时防止遇火源引发火灾;紧急撤离无关人员,清除事故区域内点火源,

切断电源、热源，防止引起火灾、爆炸事故，启动应急预案，通知周边企业及附近敏感居民点。

7.9.1.5 原料运输过程风险防范措施

原辅材料按生产需要定量购买，危险化学品、危险废弃物的运输委托具有相应危险品运输资质的运输公司运输，运输过程中环境风险防范以及突发环境事件应急处理处置主体为承接运输工作的运输单位，建设单位实施协助以及监督。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，建设单位各类化学原料、危险废弃物均用汽车运输。

运输过程风险防范从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2025）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）等一系列规章制度进行，运输包装件严格按规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。其次，运输线路须考虑尽量避开商住区及水环境保护区等敏感点，减少运输事故发生时对敏感点的影响。

与有关部门建立危险化学品运输过程的信息通报和备案制度，实现危险化学品存储和运输车辆联网联控，加强危险化学品运输过程环境风险应急预案。危险化学品运输路线应避开饮用水源地、居民密集区等环境敏感区域，交通运输工具应配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备，加强对运输人员的应急防控能力培训，预防和控制运输过程中的突发环境事件。

危险化学品运输路径：在运输过程中，需严格按照规划运输路线进行运输，禁止为避让红灯、缩短运输路线而穿越人口密集区道路，车辆运行时应控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全。

7.9.1.6 危险化学品贮存过程风险防范措施

（1）减少贮存量：建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

（2）厂区内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。

（3）危险化学品储存在专用贮罐内，储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并设专人管理。危险化学品储罐区设置有围堰，确保事故情况下泄漏的废液得到有

效截留。

(4) LNG 罐区设置视频监控及报警系统，并配置工作人员定时巡检，确保能够第一时间发现事故。

7.9.1.7 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) 原化学工业部曾经颁发过一系列安全生产禁令，包括“生产厂区十四个不准”“操作工的六严格”“动火作业六大禁令”“进入容器、设备的八个必须”“机动车辆七大禁令”“加强化工企业安全生产的八条规定”“厂区设备检修作业安全规程”等一系列规定和技术规程，公司应组织员工认真学习贯彻，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率。

(3) 采用先进、成熟、可靠的技术路线，以从根本上提高装置的本质安全性。生产系统严格密封，选用可靠设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。受压设备和压缩机械装有安全阀、防爆膜等泄压保安设施；采用先进可靠控制技术，采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析/自动调节/自动报警系统，生产工艺自动切断系统和紧急停车联锁系统，以确保安全生产。

(4) 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联锁措施降低风险。

(5) 组织专人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立刻采取措施。

(6) 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。

7.9.1.8 火灾与爆炸的风险防范

（1）设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电器装置都应满足防火防爆的要求。

（2）控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

（3）在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

（4）火源的管理：严禁火源进入生产区域，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

（5）完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）及《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）要求。

7.9.1.9 事故废水应急池计算

一旦发生泄漏、火灾事故，势必产生大量的消防水，消防水将进入雨水系统。由于本次技改项目新增 LNG 气化站贮存的是 LNG，一旦泄漏，将很快气化，挥发至空气中，一般情况下不会对消防水造成污染。本项目气化站位于现有厂区内，属于现有厂区应急系统收集范围，一旦发生事故，可将切换阀门进行切换，将消防水引入事故应急池，避免对外环境影响。

事故应急池根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）和《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY1190-2019）中的相应规定设置。

应急事故池容积按下式计算：

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

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

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} T_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故储罐或装置的同时使用的消防设施给水量， m^3/h ；

$T_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = \frac{q_a}{n}$$

q_a ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

由于本次技改工程实施后，企业厂区现有工程罐区、生产装置反应釜等设施均未发生变化，根据企业 2024 年环境突发事件应急预案的结论，厂区现有事故应急池容积（ 756m^3 ）可满足罐区、生产装置区发生事故时的事故废水收集需求。因此，本项目环评主要分析企业现有事故应急池是否满足 LNG 气化站、气化炉车间发生事故时全厂事故废水收集需求。

（1） V_1 ：本项目气化炉车间不设储罐；LNG 储罐单罐最大容积为 200m^3 （LNG 储罐），储液罐充装系数为 90%，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 $V_1=0\text{m}^3$ ；

（2） V_2 ：根据 LNG 气化站消防设计，站内消防采用储罐固定喷淋用水量和干粉灭火器，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）中：“单罐储存容积 $100 < W \leq 400\text{m}^3$ ，室外消防栓设计流量为 30L/s ；液化烃储罐火灾延续时间为 6h ”，则 LNG 气化站所需消防用水量 $V_2=648\text{m}^3$ ；气化炉车间室外消防栓设计流量为 20L/s ，按火

灾延续时间 6h 计算，则生物质气化炉区所需消防用水量 $V_2=432\text{m}^3$ ；

(3) V_3 ：生物质气化炉区未设置围堰或围坎；LNG 罐区设置 1.0m 高围堰，罐区围堰容积约 877m^3 ，扣除储罐基座、罐体下部及围堰阶梯等体积，围堰内有效容积 787m^3 ；因此，LNG 罐区 $V_3=787\text{m}^3$ ；

(4) V_4 ：发生火灾事故时，无必须进入该收集系统的生产废水量， $V_4=0$ ；

(5) V_5 ： $V_5=10q \cdot f$ 。其中， q ：降雨强度，mm，按平均日降雨量。根据区域气象资料，永安市年降雨量 1698 毫米左右，年均降雨日数 150 天，平均日降雨量约为 11.32 毫米； f ：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；技改项目完成后，扣除办公用地及绿地，厂区总汇水面积约为 1.6ha，故 $V_5=181.12\text{m}^3$ 。

表 7.9-1 事故应急池容积计算结果

区域	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	合计 ($V_1+V_2.V_3$) $+V_4+V_5$)
LNG 气化站	0	648	787	0	181.12	42.12
气化炉车间	0	432	0	0	181.12	613.12

由上文计算可知，当发生事故时，所需最大应急池为 613.12m^3 ，企业厂区已建设 1 座 756m^3 事故应急池，可满足技改发生事故时的废水收集需求。

厂区雨水排放口已设置应急截断阀，一旦出现事故时，企业应立刻关闭雨水管道排放口的阀门，截断事故废水排放，将事故废水控制在应急池内，防止废水排入周边水体，确保周边水体水质安全。截断阀由专人管理，并定期检查维护、应急演练，可确保事故时能正常启用。

7.9.1.10 与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施

在各个危险区域均设置警报，当听到某个区域需要疏散人员的警报时，区域内的人员迅速、有序地撤离危险区域，并到指定地点集合，从而避免人员伤亡。装置负责人在撤离前，利用最短的时间，关闭该领域内可能会引起更大事故的电源和管道阀门等。

(1) 事故现场人员的撤离：

人员自行撤离到上风口处，当班班长应组织本班人员有序地疏散，疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，由当班班组长负责清点本班人数，班长清点人数后，向分厂厂长或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

(2) 非事故现场人员紧急疏散

由事故单位负责报警，发出撤离命令，接到命令后，当班负责人组织疏散，人员接

到通知后，自行撤离到上风处。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照顾，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向事故分部门负责人或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

（3）抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接到指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由队长（或者组长）分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，队长必须向指挥部报告每批参加抢险（或救护）人员数量和名单并登记。抢险（或救护）队完成任务后，队长向指挥部报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令，指挥部根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）队下达命令。队长若接到撤离命令后，带领抢险（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向指挥部报告。

（4）周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法。

当事故危及周边单位、村庄时，由指挥部人员向政府以及周边单位书面发送警报。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府以及周边单位负责人，由总指挥部亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出撤离的具体方法和方式。撤离方式有步行和车辆运输两种。撤离方法中应明确应采取的预防措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。撤离必须是有组织性的。

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，减少人员伤亡和财产损失，防止事态进一步扩大；同时及时上报当地应急指挥中心、安全生产监督管理局等相关单位，超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政府部门动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。必要时召集专家组进行分析、评估，提出处置建议，根据要求派遣人员赶赴现场进行抢险救助、医疗救护、卫生防疫、交通管制、现场监控、人员疏散、安全防护、社会动员等应急工作，并组成现场应急指挥部，指挥、协调应急行动。

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，事故发生后，要尽快组织有资质的环境监测部

门对事故现场及周围环境进行监测，对环境中的污染物质及时采样监测，以迅速了解事故性质、掌握危险类型、污染物浓度、危害程度、危害人数，从而为抢险、救援及防护防爆防扩散控制措施提供科学依据。

事故抢险、救援、现场清理完成后要将事故原因、救援处理过程、监测结果等情况编辑成册建立档案并视情况向当地政府的主管部门、安监、公安、消防、交通、卫生、环保等部门汇报，并根据实践经验，组织专业部门对应急预案进行评估，并及时修订应急预案。

7.9.2 环境风险应急措施

（1）配备消防设施及应急物资

根据现场勘察，企业厂区配备了照明、医疗救护、消防设备、个人防护设备等方面的应急物资与装备。为有条不紊地应对环境突发事件，厂区成立了突发环境事件应急指挥部，下设应急响应办公室，负责日常工作。发生突发环境事件时，由应急指挥部兼任现场应急指挥部，下设现场应急响应组，同时设立现场处置组、应急保障组、环境应急监测组等。

（2）组织应急机构

①企业已建立突发环境事件应急组织机构，应急组织机构由应急指挥中心、现场应急指挥部、专家组和各应急响应工作组组成。

②应急指挥中心负责统一指挥与协调，日常工作由应急办公室负责，发生突发环境事件时，成立现场应急指挥部。总指挥由公司总经理担任，负责全公司应急救援的总体指挥工作。副总指挥由技术总监担任，协助总指挥，负责应急救援的具体指挥工作。

③公司各部门、车间应根据各自的管理职责，成立相应的应急小组，各部门主要负责人担任组长，向现场应急指挥部负责。

④公司相关部门在处理突发环境事件过程中担负相应的职责。

（3）原料运输过程中发生泄漏等事故应急措施。

危险化学品在运输过程中一旦发生泄漏事故，应立即采取以下措施：

①驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告（当地消防、环保、安监、公路部门、医院、行业主管部门等），说明所载化学危险品的名称和泄漏的情况，在等待专业人员救援的同时要保护、控制好现场。在保证自身安全的情况下，采取一切办法切断事故源，查清泄漏目标和部位。

②疏散无关人员，隔离泄漏污染区。

③事故发生后，应根据化学品泄漏扩散情况或火焰辐射所涉及的范围建立警戒区。并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要人员伤亡。

⑤泄漏出的 LNG 如未燃着，可用水喷淋驱散气体，防止引燃着火，要用水喷淋使泄漏液体迅速蒸发，但蒸发速度要加以控制，不可将固体冰晶射至液体天然气上；如果液化天然气已被引燃，灭火方法参照氢气；但必须注意通风置换。

（4）管线泄漏现场应急措施

当燃气输送管线发生泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场采取紧急截断阀等措施，并查找原因，向有关部门汇报。

（5）现场管理应急措施

①成立应急救援指挥部，由专人指挥协调各应急救援小组，各小组各负其责。

②应保证通讯信息畅通无阻。在制订的预案中应明确负责人及联络电话，对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话，如救护总站、消防队电话等。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通，而且要做到在深夜和节假日都能快速联络。

③根据制定的公司消防管理条例对厂区车辆进行交通管理，引导消防车尽快到达火灾爆炸点。

（6）现场善后计划

对事故现场需进行善后处理，善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发。是事故应急反应计划中很重要的一部分。

如发生物料泄漏，则要清除泄漏物料，清洁各收集系统。

此外，根据具体泄漏物料情况，要对厂区及附近零散居民点大气中特征污染物浓度进行监测。预测事故的影响范围及其持续时间。

此外，需要对事故现场做进一步安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患。是否可能进一步引起新的事故。

善后还要对发生事故原因进行分析、总结、提出防范措施。并对员工进行教育。

7.9.3 突发环境事件应急预案编制要求

企业已完成突发环境事件应急预案编制和备案，本项目工程实施后，企业应及时修订应急预案并备案，同时应按预案的要求，配备应急物资、定期开展应急演练。

建设单位应采取有效形式，开展环境应急预案的宣传教育，普及突发环境事件预防、避险、自救、互救和应急处置知识，增强从业人员环境安全意识和应急处置技能。建设单位应当每年至少组织一次预案培训工作，通过各种形式，使有关人员了解环境应急预案的内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置预案。

建设单位应当定期进行应急演练，并积极配合和参与有关部门开展的应急演练。环境应急预案演练结束后，应当对环境应急预案演练结果进行评估，撰写演练评估报告，分析存在问题，对环境应急预案提出修改意见。

7.10 环境风险评价结论与建议

7.10.1 项目危险因素

本次技改项目主要危险单元是气化炉车间、LNG 气化站、氨水储罐区、危废贮存间（依托现有）等，主要危险物质有 20%氨水、LNG、生物质气、四氢噻吩、危险废物等；本项目主要考虑储罐区氨水储罐泄漏后蒸发及 LNG 储罐泄漏引发火灾爆炸事故次生污染物在大气中的扩散对大气环境的影响。

7.10.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2，环境敏感程度为：大气 E3 级、地表水 E2 级、地下水环境 E3 级，因此本项目各要素环境风险潜势为：大气Ⅲ级、地表水Ⅲ级、地下水环境Ⅲ级，即本项目环境风险潜势综合等级为Ⅲ级，项目环境风险评价等级为二级评价。

（2）事故环境影响

根据预测结果，在最不利气象条件下，氨水储罐发生泄漏事故后，氨气在最不利气象条件下（预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）的扩散过程中，0.11min 在下风向 10m 范围内达到毒性终点浓度⁻¹（770mg/m³），0.56min 在下风向 50m 范围内达到毒性终点浓度⁻²（110mg/m³）。各关心点处未出现预测浓度超过氨气毒性终点浓度⁻¹和毒性终点浓度⁻²。各关心点处未出现预测浓度超过氨水毒性终点

浓度⁻¹和毒性终点浓度⁻²。

LNG 储罐泄漏引发火灾、爆炸事故产生次生污染物 CO 在最不利气象条件下（预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）的扩散过程中，4.77min 在下风向 430m 范围内达到毒性终点浓度⁻¹（380mg/m³），11.11min 在下风向 1000m 范围内达到毒性终点浓度⁻²（95mg/m³）。各关心点处未出现预测浓度超过氨水毒性终点浓度⁻¹和毒性终点浓度⁻²。

厂区已建设有事故废水收集管系统，公司南侧建有 1 座事故应急池（756m³）及事故废水收集系统，根据计算，现有事故应急池容积可满足项目建成后全厂事故状态下的事故废水收集需求，本项目氨水储罐区设有围堰，LNG 气化站区域配套建设事故废水收集管网，保证事故状态下的事故废水能有效收集。一旦发生泄漏火灾爆炸，事故池可将消防废水收集起来，事故废水可进入厂区事故废水池，基本不会对周边地表水体造成影响。

由于 LNG 泄漏将很快气化成气态，挥发至空气中，一般情况下不会有液态天然气直接进入水体的情况发生。氨水泄漏后可能形成液池，若未及时收集，含氨废水可通过地面径流或雨水管网进入周边水体，对水环境造成污染。本项目场区地面采取水泥硬化处理，氨水及 LNG 储罐区设置了围堰等防渗措施，项目在运行过程中不会对地下水造成新的影响。

（3）环境风险防范措施和应急预案

企业现有储罐外围均已设置围堰且落实了防渗措施，危险废物贮存库已采取防渗、防泄漏措施。本次新增的 LNG 储罐也将按照相关规范设置围堰和防火堤，以防止液体物料泄漏外排；当发生泄漏事故以及火灾爆炸事故时，应按照应急预案要求进行应急处置，对影响范围内的人员进行应急疏散。企业厂区已建设的 1 座 756m³ 事故应急池可满足全厂事故状态下的废水收集需求。

企业已完成突发环境事件应急预案编制和备案，本项目实施后，企业应及时修订应急预案并备案。并按预案要求，配备应急物资、定期开展应急演练。

（4）环境风险评价结论与建议

项目实施后，企业环境风险源增加气化炉车间及 LNG 气化站，但环境风险潜势未增大。项目风险事故影响范围为厂区员工及项目厂区周边企业，各关心点危险物质最大浓度均未达到大气毒性终点浓度⁻¹和大气毒性终点浓度⁻²，关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁。在采取相关预防、应急措施后，项目风险事故对大气环境、

地表水环境、地下水环境的影响总体是在可控范围内的。

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	一氧化碳	甲烷	乙烷	乙烯	氢气	稀氨水(20%)	
		存在总量 t	9.52×10^{-5}	9.29×10^{-6}	6.3×10^{-7}	3.2×10^{-7}	1.065×10^{-4}	92.7	
		名称	LNG(液态)	天然气(气态)	四氢噻吩	废机油	在线监测废液	含酚废液	
		存在总量 t	75.6	0.05	0.02	0.5	0.5	2	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 300 人			5km 范围内人口数 8968 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	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☒		Q≥100 ☐
		M	M1 ☐		M2 ☒		M3 ☐		M4 ☐
P		P1 ☐		P2 ☒		P3 ☐		P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
	地表水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
	地下水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
环境风险潜势	IV+ ☐	IV ☐		III ☒		II ☐		I ☐	
评价等级		一级 ☐			二级 ☒		三级 ☐		简单分析 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐			易燃易爆 ☒				
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/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		计算法 ☐	经验估算法 ☐		其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB ☐		AFTOX ☒		其他 ☐	
		预测结果	氨气	大气毒性终点浓度 ⁻¹ 最大影响范围 10m					
				大气毒性终点浓度 ⁻² 最大影响范围 50m					
			CO	大气毒性终点浓度 ⁻¹ 最大影响范围 430m					
	大气毒性终点浓度 ⁻² 最大影响范围 1000m								
	地表水	最近环境敏感目标 / , 达到时间 / h							
	地下水	下游厂区边界达到时间 / d							
最近环境敏感目标 / , 达到时间 / h									
重点风险防范措施		①项目新增的 LNG 罐区拟设置 1.0m 高的围堰并落实防渗措施,其设计严格执行《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)的相关规定 ②技改项目新建的气化炉车、LNG 气化站地面硬化防渗,同时定期对现有危险废物贮存库的防渗情况进行检查。 ③企业现有厂区已建设 1 座事故应急池(756m ³),根据计算,现有事故应急池容积可满足本项目建成后全厂事故状态下的事故废水收集需求,项目应进一步完							

	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。 ④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，项目建成后，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。 ⑤LNG 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。 ⑥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。 ⑦LNG 储罐应设置液位上、下限及压力上限指示报警，并远程监控；液相连接管道上应设置紧急切断阀；安全阀与 LNG 储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态；储罐应设置安全阀，且不应少于 2 个（1 备 1 用）。
评价结论与建议	技改项目重点关注的危险物质主要为 20%氨水、LNG、生物质气、四氢噻吩、危险废物，主要危险单元包括气化炉车间、LNG 气化站、热风炉区、依托的氨水储罐区、依托的危废仓库。企业最大可信事故为氨水储罐泄漏、LNG 储罐泄漏引发火灾、爆炸，有害物料和污染物进入周边环境等次生事故。本项目实施后，企业环境风险源增加气化炉车间、LNG 气化站，但环境风险潜势未增大，通过进一步加强和完善环境风险防控设施，企业环境风险可控。 经预测，设定的最大可信事故污染物在下风向各关心点危险物质最大浓度均未达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁。在采取相关预防、应急措施后，项目风险事故对大气环境、地表水环境、地下水环境的影响总体是在可控范围内的。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项	

