

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣

LNG 储气调峰液化工厂项目

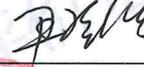
建设单位(盖章): 柳林县正邦新能源有限责任公司

编制日期: 2023 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1687146089000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3aenml		
建设项目名称	柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣LNG储气调峰液化工厂项目		
建设项目类别	05—008陆地天然气开采		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	柳林县正邦新能源有限责任公司		
统一社会信用代码	91141125MA0GW13M8F		
法定代表人（签章）	刘志军 		
主要负责人（签字）	尹登浩 		
直接负责的主管人员（签字）	尹登浩 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	吕梁市离石区众义青净环保咨询服务有限公司		
统一社会信用代码	91141102MA0K6JKW9J		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘建平	07351443505140320	BH016736	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨宇辉	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH016746	

5/55



姓名: 刘建平
Full Name

性别:

Sex

出生年月:

Date of Birth

专业类别:

Specialty Type

批准日期:

Approval Date

持证人为: 柳林县柳林山支护设备有限公司李家庭
Holder of the Certificate: Li Jianting, Liujin County Liujin Shan Support Equipment Co., Ltd.

of the Bearer
刘建平

签发单位盖章:

Issued by

签发日期:

Issued on



142331197299118
气体调峰液化工厂项目使用

环评

2007年8月20日

管理号: 07351443505140320

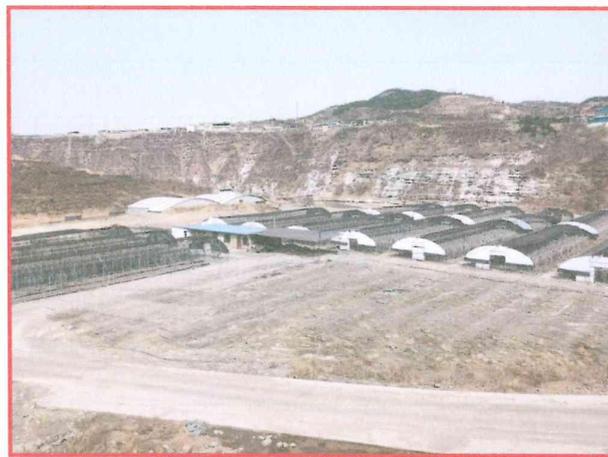
File No.:



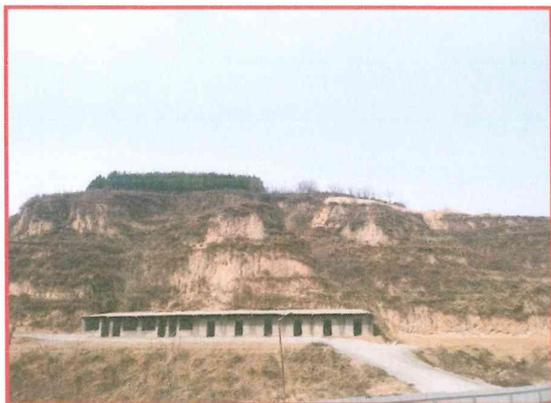
建设场地东侧视图



建设场地南侧视图



建设场地现状



建设场地西侧视图



建设场地北侧视图

环评现场踏勘摄图

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	15
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	45
四、主要环境影响和保护措施	51
五、环境保护措施监督检查清单	79
六、结论	83

专题： 1、环境风险评价专题

附表： 1、建设项目污染物排放量汇总表

附件： 1、环评委托书

2、山西省企业投资项目备案证

3、建设项目用地预审与选址意见书

4、天然气成分检测报告

5、吕梁市生态环境局柳林分局，柳环函[2023]81号文

6、监测报告

附图： 1、项目地理位置图

2、项目地理位置与外环境关系示意图

3、柳林县城市总体规划图

4、项目区域土地利用现状图

- 5、吕梁市生态环境管控单元图
- 6、柳林县生态功能区划图
- 7、柳林县生态经济区划图
- 8、项目建设地点与柳林泉域相对位置关系图
- 9、项目厂区平面布置图

- 另附：**
- 1、技术审查意见
 - 2、补充修改说明

一、建设项目基本情况

建设项目名称	柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目		
项目代码	2305-141125-89-01-789870		
建设单位联系人	尹登浩	联系方式	17635499666
建设地点	山西省吕梁市柳林县薛村镇高红村，详见附图 1、附图 2		
地理坐标	N 37°24'41.163", E110°46'17.495"		
国民经济行业类别	B0721 陆地天然气开采	建设项目行业类别	五、石油和天然气开采业—8 陆地天然气开采—其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	柳林县行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	31565	环保投资（万元）	985
环保投资占比（%）	3.12%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	73123.73m ² (合 109.69 亩)
专项评价设置情况	环境风险专项评价：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目涉及风险物质主要为天然气，厂区最大存储量大于其临界量(10t)，因此需编制环境风险专项评价。		
规划情况	无		

<p>规划环境影响 评价情况</p>	<p>无</p>
<p>规划及规划环 境影响评价符 合性分析</p>	<p>1、与《柳林县城市总体规划》（2012-2030）符合性分析</p> <p>柳林县城市总体规划，规划期限为 2012 年至 2030 年。城市总体规划范围包括柳林镇的全部以及薛村镇、穆村镇、李家湾乡、贾家垣乡、庄上镇的部分用地，总计 258km²。柳林县城市总体规划图见附图 3。</p> <p>规划的用地发展方向为：重点向北、南发展，局部向西。</p> <p>规划期内，柳林城市形成“一城五组团”城市空间结构，“一城”是指中心城区，“五组团”指东山组团、中心组团、穆村组团、城南组团、薛村组团。根据城市特点又细分为若干片区，五个组团划分如下：</p> <p>中心组团：综合服务片区、居住生活片区、青龙生活片区；</p> <p>东山组团：东山居住片区、文体中心片区、高教居住片区、商务中心片区、教育科研片区；</p> <p>薛村组团：薛村工业片区、高红工业片区；穆村组团：穆村工业片区、穆村生活片区；</p> <p>城南组团：城南生活片区、物流片区、行政片区。</p> <p>本项目建设地点位于在柳林县城市总体规划范围内，属于薛村组团高红工业片区，占地性质为工业用地。因此，本项目的建设符合柳林县城市总体规划的要求，项目区域土地利用现状图见附图 4。</p>
<p>其他符合性 分析</p>	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目响应国家碳中和政策，符合《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》：“扩大油气储备规模，健全政府储备和企业社会责任储备有</p>

机结合、互为补充的油气储备体系。”储气设施与天然气管道相连，是天然气管网系统重要的组成部分，是保障天然气安全、稳定供应的重要手段。

国家《天然气利用政策》将城镇中具有应急和调峰功能的天然气储存设施、城市燃气、天然气热电联产项目列为优先类。

经查阅国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）（修正）》，本项目属于鼓励类中第七类石油天然气中第3小类“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，符合国家产业政策要求。项目已通过柳林县行政审批服务管理局备案，项目代码：2305-141125-89-01-789870（见附件2）。

2、判定依据

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五、石油和天然气开采业，8、陆地天然气开采-其他”，需编制环境影响报告表，同时根据全国环评技术评估服务咨询平台发布的“《2021环评分类管理名录》常见问题解答”第二十条，天然气净化和以运输为目的的液化项目，按照名录“8 陆地天然气开采 0721”相关规定，涉及环境敏感区的编制环境影响报告书，不涉及环境敏感区的编制环境影响报告表。本项目不涉及环境敏感区，因此，编制环境影响报告表。

3、“三线一单”符合性分析

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评[2016]150号）》，三线一清单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单，就是规划环境准入负面清单。

①生态保护红线

本项目厂址位于柳林县薛村镇高红村，不涉及“自然保护区、

	<p>风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园和重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区”。因此本项目的建设不违背生态保护红线要求。</p> <p>②资源利用上线</p> <p>项目属于天然气液化项目，利用由柳一集气站供气，通过净化和液化处理后生产液化天然气，项目营运过程中水、电等资源消耗量相对区域资源利用总量较小，不存在资源过度使用，符合资源利用上线要求。</p> <p>③环境质量底线</p> <p>本项目建成投用后，改善区域燃料结构，采用高效优质的天然气，对于当地的环境具有重要意义。将为当地市各镇及城区的开发和建设提供良好的市政燃气基础设施，对改善投资环境和提高居民生活质量能起到推动作用，还能取得巨大的环境效益。</p> <p>根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响分析，本项目实施后主要大气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，项目在采取环评提出的处理措施后，对环境影响较小，符合环境空气质量功能区的要求；</p> <p>本项目运营过程中废水经处理后回用，无废水外排，因此，建设项目符合相关水环境功能的要求；</p> <p>本项目建设后对周围的声环境影响较小，不对改变周围环境的功能属性，因此本项目建设符合声环境功能区的要求。</p> <p>④环境准入负面清单</p> <p>经查《市场准入负面清单》（2022版），项目不在其禁止准入类和限制准入类中；经查《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工信部工产业[2010]第122号）文件，项目生产工艺及生产设备均不属于淘汰落后范围。</p> <p>因此，本项目的建设符合“三线一单”要求。</p>
--	--

4、与《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

根据《关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（吕政发[2021]5号）文件，具体分区管控方案如下：

（一）划分生态环境管控单元

优先保护单元：主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、泉域重点保护区，以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。主要分布在吕梁山生态屏障带以及沿黄水土流失生态脆弱区域。

重点管控单元：主要包括城市建成区、省级以上开发区、各产业园区和产业集聚区、以及开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域等。主要分布在城镇化和工业化区域。

一般管控单元：指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

（二）制定生态环境准入清单

在山西省总体准入清单的基础上，围绕吕梁市黄河流域生态安全屏障的要求和定位，根据优先保护、重点管控、一般管控三类生态环境管控单元特征，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面，明确生态环境管控要求，建立市级总体准入清单和生态环境管控单元两级生态环境准入清单体系。

优先保护单元：依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强吕梁山和沿黄水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙入

河。在汾河、三川河、文峪河、磁窑河等河流谷地以及人居环境敏感区，严格重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。

重点管控单元：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，发挥减污降碳协同效应。吕梁市作为汾渭平原大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，确有必要新建或改造升级的，要严格执行产能置换实施办法，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。积极推行城镇生活污水“厂—网—河（湖）”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活污水再生水资源化分质利用。

一般管控单元：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家和省市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

根据《关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（吕政发[2021]5号）文件，由吕梁市生态环境管控单元图可知：本项目建设地点不在“优先保护单元”，位于“重点管控单元”。项目的建设满足吕梁市生态环境总体准入清单要求，建成营运后各项污染物均可达标排放，满足重点管控单元的管控要求。吕梁市生态环境管控单元图见附图 5。

5、柳林县生态功能区划和生态经济区划符合性分析

（1）柳林县生态功能区划

根据《柳林县生态功能区划》，项目所在地属“IA 柳林西部水土保持生态功能类单元”。柳林县生态功能区划见附图 6。

该区包括黄河沿岸的王家沟西部，孟门镇、薛村镇、石西、

高家沟及三交镇，总面积为 444km²。属暖温带大陆性气候，四季分明，年平均气温 8.8℃，年均降水量 500mm，无霜期 160d。地层组成较为复杂，有三叠系、二叠系、第四系和石炭系，以二叠系和第四系为主。地带土壤以灰褐土中的灰褐土性土为主，在大黄沟、贺龙沟等较大的沟谷底部的低凹下湿处，薛村、石西等乡镇所属的河谷阶地以及县境西部沿黄河一带的孟门、军渡、三交等乡镇，零星分布有革甸土。黄河沿岸为河谷平原，向东为黄土覆盖小起伏中山地貌。该地区主要生态系统类型为农田生态系统。植被种类比较单一，覆盖面积不大，物种丰度相对较低，主要为经济林，以枣树为主，在黄河沿岸各乡镇均有分布。各种农业生产在该区域已初具规模，建成了薛村镇杨彩塔豆角生产基地、石西枣博园区等重多大枣种植基地。旅游资源比较丰富，有风情浓郁的黄土民俗民风，如三交镇的红枣文化；有丰富独特的黄土古文化遗址和革命遗址，如三交的吴城遗址、刘志丹烈士殉难处、坪上红军东征渡口、周恩来办公遗址等；有具有黄河特征点的三交古渡口和上坪渡口，有保存相对完好的古村落和窑洞民居下塔古村及下塔古民居；其情人谷、龙潭瀑及黄河大险滩土金碛等自然风光令人留恋往返；黄河母亲像、祭母台、同心石、青蛙探水、神鹰报警等象形石让你充分体会大自然的神韵。该区北部地下煤炭资源丰富，有已建成的、百万吨规模以上的国有煤矿山西美盛贸易有限公司邓家庄煤矿、汾西矿业集团双柳煤矿等。该区主要的服务功能是水土保持。

主要生态环境问题及成因：①自然植被稀少，覆盖率低，水土流失问题较严重；②该地区物种单一，生态系统稳定性差；③农业生产过程中农药、化肥的不合理利用，造成土壤的面源污染，污染物进入水体，进而对水环境造成污染；④由于干旱、缺水，农林牧比例失调，土地生产力低。

保护措施：①加大退耕还林还草的工作力度，营造水土保持林，提高植被覆盖率，防治水土流失，提高生态系统的稳定性，改善农村地区的整体生态环境；②大力推广生物农药和“绿色”肥料，扩大绿肥种植面积，改良土壤，提高土地生产能力；③通过集水补灌、保护性耕作、机械深松耕、旱地温棚、农化抗旱保水等先进的节水技术，减少农业用水，节约水资源；同时可修建黄河提水工程，以满足农业用水需求。

发展方向：以红枣为主的农产品的开发及旅游资源的开发；北部地区的煤炭企业在适度限制地面工程的建设前提下进行煤炭资源开发。

（2）柳林县生态经济区划

根据《柳林县生态经济区划》，项目所在地属“TVB-1 薛村穆村煤焦电循环经济生态经济区”。柳林县生态经济区划见附图 7。

该区包括薛村西部和穆村镇，总面积为 68km²，处在三川河流域的河谷平原，地势相对较平缓，主要的土壤类型是草甸土。主要的生态系统是农田生态系统。主要农作物有红枣、豆角等一些无公害的新鲜蔬菜瓜果，并建成了一批生产基地和生态示范园区，如薛村镇杨彩塔豆角生产基地、沙曲蔬菜示范园区。同时，此区还建有高红循环经济生态工业园区。高红工业园区以循环经济为理念、以废物减量化、再循环和再利用(3R)为指导原则构建生态工业园区。园区内生产低污染、资源利用率高，即节约了能源，又能保护环境，使生态、经济达到了双赢的局面。该区主要的服务功能是工业产品的生产、农产品的生产、贸易以及水土保持和自然人文景观的保护。

生态环境问题：①植被覆盖率低，存在着水土流失问题。②园区水资源相对短缺，水体受到轻微污染。③由于专业化、集约化、社会化的处理处置固体废物能力不足，使得零散、小规模、

低成本处理处置固体废物具有较大的活动空间，如将固体废物倾倒河边、坑洼地带，将生活垃圾和危险废物混合收集并简易填埋等等。

保护措施：①加大植树种草的工作力度，推进水土防治工程建设。②建设高红工业园区小型水库，解决该区水资源短缺问题，为园区用水铺平道路。③建立固体废物处理处置场。

发展方向：①以发展煤气利用、化产深加工为突破口，建设合成甲醇，生产清洁燃料二甲醚，开展“醇代油”新型能源的试点建设，建设成为山西新型能源基地。搞好煤焦油、苯、萘、胺等的深加工，发展精细化工。②支持发展清洁型煤电支柱产业，大力推进电力项目建设，以节水和环保为准入条件，优先发展单机60万千瓦、总装机百万千瓦以上的煤电企业。积极发展煤矸石、中煤、瓦斯等废物资源化发电项目。③支持发展新型建材工业，新上项目要严格环保准入条件；传统建材产业要加快技术改造和资源整合，实现环保达标和产业集群，鼓励合并兼并，扩大规模；重点支持发展以煤矸石、粉煤灰、工业废渣为原料的新型水泥、新型墙体材料及卫生陶瓷、耐火材料。④努力延伸产业链条，积极发展煤化工和精细化工产业，积极引进煤的干馏和汽化、甲醇、二甲醚及烯烃，煤层气(瓦斯)综合开发利用等新技术，注重机焦生产过程中焦油，焦炉气等副产品的回收和再利用。

本项目厂址位于山西省吕梁市柳林县薛村镇高红村，项目为煤层气净化、液化工厂，项目的建设可优化区域产业结构，推动产业转型升级，加快区域清洁能源替代利用，加大天然气供应，减少区域污染物排放。本工程关键设备工艺技术先进、能耗低，运营期燃气锅炉及导热油炉均采用低氮燃烧器，生活污水及生产废水经处理后均回用，不外排。因此，本项目的建设符合柳林县生态功能和经济区划发展方向的要求。

6、水源地

柳林县集中式饮用水水源地情况见下表 1-1。

表 1-1 柳林县集中式供水水源情况一览表

序号	水源地	含水层类型	水源地个数	水井个数	备注
1	柳林泉上青龙龙门会	岩溶泉	1	3	县城饮用水水源地
2	庄上	岩溶承压水	1	1	乡镇水源地
3	留誉	裂隙下降泉水	1	3	
4	下三交	孔隙潜水	1	3	
5	成家庄	裂隙岩溶潜水	1	1	
6	孟门	孔隙潜水	1	1	
7	陈家湾	岩溶承压水	1	1	
8	金家庄	河谷孔隙潜水裂隙下降泉	1	4	

本项目建设地点位于柳林县薛村镇高红村，近距离范围内无集中式供水水源井分布。

7、柳林泉域

根据《吕梁市柳林泉域水资源保护条例》，柳林泉域水资源保护区范围：东界以三川河与汾河流域的地表水分水岭为界，由东北向南方山县神堂沟—离石区黄土湾—后南沟—中阳县三角庄—獐鸣—石板上；南界以南川河的南部分水岭与郭庄泉域为界，由西向东中阳县刘家庄—凤尾—王山底；西界临县白文—堡子峪—磧口—柳林县孟门—军渡—前小成—惠家坪—中阳县暖泉—田家山；北界以岚县普明河、临县湫水河与北川河地表分水岭为界，由西向东临县铁炉沟—杏花沟—方山县下代坡—西沟—神堂沟。柳林泉域保护区包括离石区、方山县全部，中阳县、柳林县大部，

	<p>临县东部和南部，兴县南部。</p> <p>柳林泉域水资源保护区按照水文地质特征和水资源保护的要求，实行分级保护，各级保护区设置明显保护标志。</p> <p>一级保护区为柳林县下白霜至康家沟三川河河谷段，属于重点保护区。上述区域内，禁止下列行为：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； ②擅自挖泉、截流、引水； ③将不同含水层的地下水混合开采； ④新开凿用于农村生活饮用水以外的岩溶水井； ⑤矿井直接排放岩溶水； ⑥倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物； ⑦衬砌封闭河道底板； ⑧在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程。 <p>二级保护区为下列河谷段渗漏区：a、方山县西相王至大武北川河河谷段；b、离石区严村至车家湾小东川河河谷段；c、离石区上王营庄至田家会东川河河谷段；d、中阳县陈家湾水库至县城南川河河谷段；e、柳林县李家湾三川河河谷段。上述区域内，禁止下列行为：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①新建、改建、扩建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目； ②衬砌封闭河道底板； ③利用河道、渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害废物； ④利用透水层储存石油、天然气、放射性物质、有害有毒化工原料、农药； ⑤建设城市垃圾、粪便和易溶、有害有毒废弃物堆放场。 <p>一、二级保护区外的其他保护区，应当遵守下列规定：</p>
--	---

- ①控制岩溶地下水开采；
- ②合理开发孔隙裂隙地下水；
- ③严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；
- ④不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾；
- ⑤禁止不同含水层地下水混合开采；
- ⑥在地表水工程供水范围内，实施地下水关井压采。

本项目建设场地不在柳林泉域的一级及二级保护范围内，位于柳林泉域的其他保护区，项目建设地点与柳林泉域相对位置关系见附图 8。

8、与《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》符合性分析

2020年3月19日，山西省人民政府办公厅发布了《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》（晋政办发[2020]19号文），项目与该文件符合性分析如下：

表 1-2 与“晋政办发[2020]19号文”符合性分析

《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》	项目情况	符合性
<p>加强工业企业达标排放监管。工业废水排放口、清净水排口直接排放的废水化学需氧量、氨氮、总磷三项污染物达地表水 V 类标准，其他指标达行业特别排放限值。落实水环境应急监测措施，配套建设排水口生态鱼监测池。建设初期雨水收集储蓄水池，加强处理回用，工业雨水排口非汛期严格封堵。充分发挥第三方治理机构专业化优势，鼓励工业企业购买第三方废水治理专业服务。</p>	<p>项目运营期生产废水和生活污水经厂区污水处理站处理后均回用于厂区及周边道路洒水和绿化用水，不外排</p>	<p>符合</p>

	<p>提升河流沿岸生态缓冲带防护水平。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设，留足河道、湖泊和滨河带保护范围，在国家相关政策范围内，有序推进还林、还草、还湿、还滩，非法挤占的要限期退出。汾河及入黄主要支流沿岸堤外50米、其支流堤外30米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，改善断面水质，保护河流生态空间。</p>	<p>项目厂址北侧为黄河支流三川河，项目北侧厂界距三川河河堤52m，厂界外实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道。</p>	<p>符合</p>
	<p>持续开展专项环保执法检查。重点对汾河、三川河、屈产河、湫水河、蔚汾河等入黄支流，文峪河、磁窑河、浍河、乌马河、柳根河、静升河、涝洳河等入汾支流开展专项执法检查，彻底清零“散乱污”企业，加密污染源监督性监测频次，加大执法力度，严查在线监控伪造篡改行为，对无证排污、超标排放以及其他形式违法排污的企业进行严查重处，责令改正或者实施停产、限产整治，同步启动违法企业环境信用失信联合惩戒，情节严重的，由市级政府批准，责令停业、关闭，实施挂牌督办。</p>	<p>项目将严格按照环评要求配套建设环保措施，建成后加强环境管理，确保污染物达标排放。</p>	<p>符合</p>
<p style="text-align: center;">9、项目选址可行性分析</p> <p>(1) 规划符合性</p> <p>项目建设地点位于柳林县薛村镇高红村，占地性质为建设用地。项目的建设符合柳林县城市总体规划、柳林县生态功能区划和生态经济区划等相关规划及区划要求，柳林县自然资源局于2023年4月24日对本项目核发了建设项目用地预审及选址意见书（见附件3）。</p> <p>(2) 环境敏感性</p> <p>项目拟建厂址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园和重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区。</p>			

(3) 环境影响可行性

本项目运营期燃气锅炉及导热油炉均采用低氮燃烧器；生产废水和生活污水经厂区污水处理站处理后均回用于厂区及周边道路洒水和绿化用水，不外排；项目选用低噪声设备，经采取消声、减振、隔音等措施后噪声可达标排放；各生产固废均可得到合理的处置。因此，项目建成后对周围环境的影响较小，不对改变周围环境的功​​能属性。

同时，项目的建设可加快区域清洁能源替代利用，加大天然气供应，减少区域污染物排放，提升区域生态环境质量。综上所述，项目选址可行。

二、建设项目工程分析

1、主要建设内容及规模

本项目为柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目，总占地面积 109.69 亩，总建筑面积 11289m²，日处理煤层气 60 万 m³。主要建设内容包括调峰应急储存系统，原料气净化系统，增压、调压集输系统、公用工程系统、控制系统、消防系统、电力系统、生产辅助系统等相关附属设施建设。具体工程内容见下表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

类别	项目组成	建设内容	备注		
建设内容	原料气		本项目气源来自北京中联煤层气有限公司柳一集气站，管道未铺设，厂区外管道工程不属于本项目建设内容	未建	
	主体工程	预处理装置区	位于厂区中部由界区外导入的原料气为 0.8MPaG，先经原料气过滤器分离天然气中夹带的液体及机械杂质，然后通过原料气压缩机增压至 5.0MPaG，计量后去净化系统	未建	
		天然气净化装置	脱酸单元	1 套，采用甲基二乙醇胺（MDEA）脱酸工艺，主要包括吸收塔、闪蒸罐、吸收塔顶分离器、吸收塔顶过滤器、溶液过滤器、再生塔、再生塔顶分离器、地下贮槽、溶液贮槽、吸收塔顶冷却器、贫富液换热器、贫液空冷器、再沸器、再生塔顶冷却器等	未建
			脱水单元	1 套，采用分子筛脱水工艺，采用三塔等压吸附净化流程，主要包括吸附塔、分离器、废水过滤器、净化器过滤器、加热器、冷却器等	未建
			脱汞单元	1 套，采用浸硫活性炭脱汞，包括脱汞塔等	未建
			脱重烃单元	1 套，采用复合床脱重烃（活性炭吸附）+低温脱重烃工艺，配重烃分离罐	未建
	天然气液化装置	液化单元	1 套，采用单循环混合制冷剂制冷工艺，包括压缩机、冷箱、板翅式换热器、级间液相分离器、末级液相分离器、末级气相分离器、闪蒸汽分离器、闪蒸罐、冷剂储存、压缩系统等。	未建	

储运工程	LNG 储存	厂区西侧设 1 座 10000m ³ 的 LNG 双金属常压全容罐，LNG 低温常压储存	未建
	重烃储存	重烃分离罐分离的重烃经复热后送往重烃储罐	未建
	汽车装卸站	汽车装卸站布置在厂区东南侧，沿园区道路布置，位于液化工艺装置区及 LNG 储罐区东南侧，共计 6 台装卸车位，包含 4 台 LNG 装车位、1 台冷剂卸车和 1 台重烃装车位	未建
	BOG 处理单元	由 LNG 贮槽产生的 BOG 气体和 LNG 经产品调阀节流闪蒸出来的天然气与常温冷剂换热复热后，经常温 BOG 压缩机加压到后，去冷箱原料气通道再液化；另一部分 BOG 气体经罗茨风机加压作为燃料气使用	未建
	火炬单元	位于 LNG 储罐的北侧，全厂西北侧，地面火炬一套及配套的低温放空管线	未建
辅助工程	综合楼	位于厂区东北侧，5 层，框架结构，建筑面积 4950m ² ，用于厂区办公及生活	未建
	综合库房	位于厂区东南侧，1 层，框架结构，建筑面积 480m ²	未建
	消防泵房	位于厂区西南侧，1 层，框架结构，建筑面积 200m ²	未建
	消防水池	位于厂区西南侧，有效容积为 5280m ³ ，设计为两座消防水池，单座尺寸为 40 米×22 米，有效水深 3.0 米	未建
	循环水泵房	位于厂区西南侧，1 层，框架结构，建筑面积 540m ²	未建
公用工程	供水	接周边自来水管网	未建
	供电	项目电源引自厂区西南方向约 200m 变电站和离厂区五公里穆村变电站，考虑 35kV 双电源专线进厂；厂区新建 1 座 35kV 变配电所，变配电所内设置两台主变和两台装置变压器，主变选用 35/10kV 16MVA 油浸式有载调压变压器，装置变选用 10/0.4kV 2000kVA 干式变压器	未建
	供燃料气	接厂区原料气管道	未建
	供热	本项目采用 1 台额定供热量为 4.2MW 的燃气导热油炉提供 180℃和 280℃低温和高温热源供净化单元使用	未建
	供暖	锅炉房布置在厂前区西侧，设置 1 台额定 1.05MW 的常压燃气热水锅炉作为供暖热源，负责综合楼、生产厂房及辅助建筑的供暖供热	未建

环保工程	大气环境	导热油炉废气	燃料为项目原料煤层气，采用低氮燃烧器，导热油炉烟气经 8m 高排气筒（DA001）排放	未建
		供暖锅炉废气	燃料为项目原料煤层气，采用低氮燃烧器，锅炉烟气经 8m 高排气筒（DA002）排放	未建
		污水处理站恶臭	污水处理站为地埋式一体化污水处理装置，产生的恶臭气体采用负压吸气装置收集后，经通风管输送至活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒（DA003）排放	未建
		BOG 气体	一部分 BOG 气体经压缩机加压到后，去冷箱原料气通道再液化；另一部分 BOG 气体经罗茨风机加压作为燃料气使用	未建
		安全阀排放气	发生事故或安全阀泄放时排出的可燃气体、稳定生产操作而暂时排出的可燃气体均进入地面火炬总管燃烧排放	
		系统放散气	运行期间放空气主要成分为 N ₂ 、CO ₂ 和 H ₂ O，就地放空	未建
		生产装置区无组织废气	由于管道、设备密封条件，会有少量的煤层气泄漏，该部分废气在厂区内无组织排放	未建
	水环境	生活污水和生产废水	厂前区西侧建设 1 座地埋式一体化污水处理站，项目生活污水和生产废水经厂区污水管网收集至污水处理站处理达到城市杂用水水质标准后回用于厂区及周边道路浇洒和绿化；设置 1 座 800m ³ 的污水暂存池，用于储存冬季无法及时回用的污水，待气温回升后及时回用。	未建
	固废	危险废物	包括废 MDEA 液、废分子筛、废活性炭、废脱汞剂、废脱烃剂、废导热油、废机油及废油桶等，厂区西北侧建设 1 座 150m ² 的危废暂存间，各危险废物分区暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置	未建
		废离子交换树脂	厂家定期更换处置	未建
		污水处理站污泥	脱水成泥饼后委托环卫部门统一清运处置	未建
		生活垃圾	分类收集后委托环卫部门统一清运处置	未建
	噪声	设备噪声	优化设备选型，封闭、基础减振、加强管理	未建
	风险	事故水池	位于 LNG 储罐东侧，有效容积为 900m ³ ，用于收集事故状态下产生的废水	未建
		LNG 收集池	两座，每座容积为 64m ³ ，分别位于 LNG 储罐区和汽车装卸区；用于收集事故状态下泄漏的 LNG	未建
	生态	绿化	厂区边界和空余场地进行绿化，绿化面积约 5000m ²	未建

2、原辅材料消耗

(1) 原料

本项目生产所需的原辅材料主要为煤层气，气源来自位于项目厂区西北侧约 2km 的北京中联煤层气有限公司柳一集气站，经管道接入项目厂区。项目原料煤层气年总需用量约为 $2.0 \times 10^8 \text{m}^3$ ，供气压力 0.8MPaG，温度 0~35°C。根据企业提供的原料煤层气检测报告，项目原料气组分见下表 2-2。

表 2-2 原料煤层气组分

序号	组分	摩尔百分数 (%)
1	氧气	0.06
2	氮气	1.56
3	甲烷	97.96
4	二氧化碳	0.41
5	乙烷	0.01
6	己烷和更重组分	0.00
7	丙烷	0.00
8	异丁烷	0.00
9	正丁烷	0.00
10	异戊烷	0.00
11	正戊烷	0.00
12	氢气	0.00
13	氦气	0.00
合计		100

(2) 主要辅助材料消耗

本项目主要材料的品种、规格、需用量及来源见下表 2-3，

表 2-3 化学品、催化剂和辅助材料消耗表

序号	名称	规格	单位	一次装填量	年消耗量	备注
1	MDEA	100%计	kg	24000	8000	3年一换
2	MDEA 过滤活性炭	Φ2-3 柱状 黑色	m ³	6	2	3年一换
3	脱水吸附剂	Φ3-4 柱状 白色	m ³	15	3	5年一换
4	脱烃吸附剂	Φ3-4 柱状	m ³	10	2	5年一换
5	专用脱汞剂	Φ3-5 柱状 黑色	m ³	3	1	3年一换
6	冷剂干燥分子筛	3A	m ³	1.5	0.5	3年一换
7	乙烯		kg	2100	/	按需补充
8	丙烷		kg	3200	/	按需补充
9	异戊烷		kg	8100	/	按需补充
10	导热油	WD-325	m ³	30	6	5年一换

(3) 燃料供应

本项目燃料气一路来自装置产生 BOG 回收装置,同时另一路引自原料气作为补充气源。具体用量见下表 2-4。

表 2-4 燃料气消耗表

序号	名称	消耗定额	消耗量	
			运行小时	每年耗 m ³
1	导热油炉	480m ³ /h	8000	384×10 ⁴
2	供暖热水锅炉	110m ³ /h	2400	26.4×10 ⁴

3、平衡分析

拟建项目日处理原料煤层气 60×10⁴m³ (0℃, 0.101325MPa·A), 根据项目原料气检测报告,煤层气密度为 0.6809kg/m³, 约 408.54t/d, 拟建物料平衡表见下表 2-5。

表 2-5 物料平衡表

投入		产出	
名称	规模 (t/d)	名称	规模 (t/d)
煤层气	408.54	LNG	389.461
		燃料	7.844
		重烃	0.106
		放空气 (含 CO ₂ /H ₂ O/N ₂ 等)	10.629
		工艺废水	0.5
合计	408.54	合计	408.54

4、产品方案

产品规格

本项目主要产品为液化天然气 (LNG)。主产品 LNG 的饱和压力 15kPaG。
LNG 产品规格见下表 2-6，产品状态和产量见表 2-7。

表 2-6 产品方案一览表

工况	组分	单位	要求数值
LNG 产品规格	CH ₄	Mole%	≥94
	N ₂	Mole%	≤1
	CO ₂	ppmv	≤50
	H ₂ O	ppmv	≤1
	其他	%	平衡

LNG 产品状态和产量如下表所示：

表 2-7 LNG 产品状态和产量

产品	温度/°C	压力 /MPaG	预期产量		密度/ kg/m ³	备注
			t/d	m ³ /d		
LNG 产 品	-162	0.015	389.461	925.086	421	质量液化率 95.33%

根据本项目的原料气气源，本项目液化装置重烃副产品产量为 4.4kg/h。副产品重烃的正常饱和蒸汽压为<1600kPa，通常重烃产品状态和规格见下表 2-8。

表 2-8 重烃产品状态和规格

类别	序号	组分	单位	要求数值
重烃 产品 规格	1	C ₃ H ₈	Mole%	≥60
	2	C ₄ H ₁₀	Mole%	≥20
	3	其他	%	平衡
	4	温度	°C	40
	5	压力	kPaG	<1600

5、主要生产设备

项目主要设备见下表 2-9。

表 2-9 主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量 (台、套)	备注
一	原料气计量调压			
1	前置过滤器	介质：天然气 操作温度：0~35°C 操作压力：0.8MPaG	2	
2	原料气压缩机缓冲罐	介质：天然气 操作温度：0~35°C 操作压力：0.8MpaG	1	
3	原料气压缩机	入口压力：0.8MPa 出口压力：5.0MPa 含空冷器 型式：往复式	2	
二	CO ₂ 脱除系统			
1	吸收塔	介质：天然气/MDEA 操作温度：60°C 操作压力：5.0MPaG	1	
2	闪蒸罐	介质：闪蒸气/MDEA 溶液 操作温度：60°C 操作压力：0.7MPaG	1	
3	吸收塔顶分离器	介质：天然气/MDEA 溶液 操作温度：45°C 操作压力：5.0MPaG	1	
4	吸收塔顶过滤器	介质：天然气 操作温度：40°C 操作压力：5.0MPaG	1	

5	溶液过滤器	介质：MDEA 溶液 操作温度：50℃ 操作压力：0.05MPaG	1	
6	消泡剂罐	介质：消泡剂 操作温度：40℃ 操作压力：常压	1	
7	再生塔	介质：再生气/MDEA 溶液 操作温度：125℃ 操作压力：0.08MPaG	1	
8	再生塔顶分离器	介质：再生气 操作温度：40℃ 操作压力：0.08MPaG	1	
9	地下贮槽	介质：MDEA 溶液 操作温度：40℃ 操作压力：0.01MPaG	1	
10	溶液贮槽	介质：MDEA 溶液 操作温度：40℃ 操作压力：常压	1	
11	贫液泵	介质：MDEA 溶液 温度：80℃ 入口压力：常压 出口压力：6.1MPaG	2	
12	回收泵	介质：水 温度：40℃ 入口压力：常压 出口压力：0.7MPaG 流量：1.5m ³ /h	2	
13	液下泵	介质：MDEA 溶液 温度：40℃ 汽化压力：0.006MPa 出口压力：0.7MPaG 流量：4m ³ /h	2	
14	吸收塔顶冷却器	壳程—— 介质：冷却水 操作压力：0.4MPaG 设计压力：0.6MPaG 进出口温度：32/40℃ 设计温度：60℃ 管程—— 介质：天然气 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.1MPaG 进出口温度：55/40℃ 设计温度：80℃	1	

15	贫富液换热器	冷侧—— 介质：富液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：50/100℃ 设计温度：150℃ 热侧—— 介质：贫液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：120/70℃ 设计温度：150℃	1	
16	贫液空冷器	介质：贫液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：80/50℃ 设计温度：150℃	1	
18	再沸器	管程—— 介质：导热油 操作压力：0.6MPaG 设计压力：0.8MPaG 进出口温度：180/160℃ 设计温度：200℃ 壳程—— 介质：MDEA 溶液 操作压力：0.07MPaG 设计压力：0.2MPaG 进出口温度：120/125℃ 设计温度：140℃	1	
19	再生塔顶冷却器	冷侧—— 介质：冷却水 设计压力：1.0MPaG 允许压降：100kPa 进出口温度：32/40℃ 设计温度：150℃ 热侧—— 介质：CO ₂ /H ₂ O 设计压力：1.0MPaG 允许压降：10kPa 进出口温度：110/40℃ 设计温度：150℃	1	
三	脱汞、脱水单元			

1	吸附塔	介质：天然气 操作温度：40/220℃ 设计温度：280℃ 操作压力：5.0MPaG 设计压力：6.1MPaG	3	
2	分离器	介质：天然气 操作温度：45℃ 设计温度：60℃ 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.1MPaG	1	
3	废水过滤器	介质：天然气/废水 操作温度：45℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.6MPaG 设计压力：0.8MPaG	1	
4	净化气过滤器	介质：天然气 操作温度：34℃ 设计温度：60℃ 操作压力：5.0MPaG 设计压力：6.1MPaG 压降：≤10kPa	1	
5	脱汞塔	介质：天然气 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：5.0MPaG 设计压力：6.1MPaG	1	
6	加热器	管程—— 介质：天然气 操作压力：5.0MPaG 设计压力：6.1MPaG 进出口温度：40/200℃ 设计温度：280℃ 壳程—— 介质：导热油 操作压力：0.6MPaG 设计压力：0.8MPaG 进出口温度：280/260℃ 设计温度：300℃	1	

7	冷却器	管程—— 介质：天然气 操作压力：5.0MPaG 设计压力：6.1MPaG 进出口温度：200/40℃ 设计温度：240℃ 壳程—— 介质：冷却水 操作压力：0.4MPaG 设计压力：0.6MPaG 进出口温度：32/40℃ 设计温度：60℃	1	
8	冰机系统	制冷剂：R22 热介质：天然气 进口温度：40~45℃ 出口温度：10℃ 进口压力：4.8~5.5MPa 设计压力：6.1MPa	1	
四	废水处理			
1	废水罐	介质：水、苯、重烃等 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.7MPaG 设计压力：0.8MPaG	1	
2	废水预吸附塔	介质：水、苯、重烃等 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.7MPaG 设计压力：0.8MPaG	1	
3	废水吸附塔	介质：水、苯、重烃等 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.7MPaG 设计压力：0.8MPaG	2	
五	液化单元			
1	重烃分离罐	介质：天然气 操作温度：-50℃ 设计温度：-100℃ 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.1MPaG 压降：≤10kPa	1	

2	冷箱	含板翅式换热器、级间液相分离器、末级液相分离器、末级气相分离器。	1	
2.1	板翅式换热器（冷箱-换热器）	介质：天然气、MRC 工作压力：5.0MPaG 设计压力：6.1MPaG 操作温度：40/-162℃ 设计温度：65/-196℃	1	
2.2	级间液相分离器（冷箱-分离器）	介质：制冷剂 操作温度：-3℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.235MPaG 设计压力：1.4MPaG	1	
2.3	末级液相分离器（冷箱-分离器）	介质：制冷剂 操作温度：-57℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.255MPaG 设计压力：1.4MPaG	1	
2.4	末级气相分离器（冷箱-分离器）	介质：制冷剂 操作温度：-167.4℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.285MPaG 设计压力：1.4MPaG	1	
2.5	闪蒸气分离器（冷箱-分离器）	介质：闪蒸气 操作温度：-163℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.5MPaG 设计压力：1.0MPaG	1	
3	闪蒸罐	操作温度：-162℃ 设计温度：-196℃ 操作压力：0.5MPa 设计压力：1.0MPa	1	
六	LNG 存储			
1	LNG 储罐	型式：全容罐 介质：LNG 有效容积：10000m ³ 工作压力：~15kPaG 设计压力：25/-0.5kPaG 工作温度：~-162℃/常温(内罐/外罐) 设计温度：-196/-196~60℃(内罐/外罐)	1	

2	LNG 装车泵	介质: LNG 工作温度: -162°C 设计温度: -196/40°C 扬程: 120m 流量: 200m ³ /h 变频调节	2	
七	LNG 装车			
1	LNG 装车撬	介质: LNG 流量: 50m ³ /h 操作温度: -162°C 设计温度: -196°C 工作压力: 0.55MPaG 设计压力: 1.6MPaG 带定量装车系统	4	
八	冷剂压缩单元			
1	进气缓冲罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 50°C 设计温度: -19/120°C 操作压力: 0.205MPaG 设计压力: 2.5MPaG	1	
2	级间分离罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 50°C 设计温度: -19/120°C 操作压力: 0.98MPaG 设计压力: 2.5MPaG	1	
3	末级分离罐	工作介质: 混合冷剂 操作温度: 环境温度 设计温度: 60°C 操作压力: 3.4MPaG 设计压力: 3.8MPaG	1	
4	制冷剂压缩机	介质: 混合冷剂 进气温度: 37°C 排气温度: 40°C 进气压力: 0.315MPa(A) 排气压力: 3.5MPa(A) 冷却方式: 空冷+水冷 含水冷器和空冷器	1	
5	制冷剂回收泵	介质: 制冷剂 温度: 30~40°C 入口压力: 0.2~1.9MPaG 轴功率: 2.7kW 流量: 5m ³ /h 扬程: 96m	1	

九	冷剂存储单元		
1	丙烷\异戊烷卸车泵	介质：丙烷\异戊烷 温度：30~40°C 汽化压力：饱和态 流量：30m ³ /h 扬程：40m	1
2	制冷剂回收罐	工作介质：混合冷剂 操作温度：环境温度 设计温度：60°C 操作压力：3.4MPaG 设计压力：3.8MPaG	1
3	乙烯储罐	介质：乙烯 内罐—— 工作压力：0.6MPa 设计压力：0.66MPa 工作温度：≥-120°C 设计温度：-196°C 外罐—— 工作压力：-0.1MPa（外压） 设计压力：-0.1MPa（外压） 工作温度：常温 设计温度：50°C	1
4	丙烷储罐	介质：丙烷 操作温度：环境温度 设计温度：60°C 操作压力：1.6MPaG 设计压力：1.77MPaG	1
5	乙烯汽化器	介质：乙烯 操作压力：0.6MPaG 设计压力：1.0MPaG 进出口温度：-120°C/低于环境温度 10°C 设计温度：-196°C 气化量：500Nm ³ /h	1
6	丙烷干燥器	介质：丙烷 操作温度：200/40°C 设计温度：280°C 操作压力：0.21MPaG 设计压力：1.55MPa	1
7	异戊烷储罐	介质：异戊烷 操作温度：环境温度 设计温度：60°C 操作压力：0.4MPaG	1

		设计压力: 0.6MPaG		
8	异戊烷干燥器	介质: 异戊烷 操作温度: 200/40°C 设计温度: 280°C 操作压力: 0.21MPaG 设计压力: 1.55MPa	1	
9	乙烯卸车鹤管	输送介质: 乙烯 最大工作压力: 0.6MPaG 设计压力: 1.6MPaG 操作温度: -120°C 设计温度: -196/66°C 流量: 30m³/h 驱动方式: 手动	1	
10	丙烷/异戊烷卸车鹤管	输送介质: 丙烷/异戊烷 最大工作压力: 1.7MPaG 操作温度: 30~40°C 流量: 30m³/h 驱动方式: 手动	1	
11	注水泵	输送介质: 水 进口压力: 0.9MPa 扬程: 100m 流量: 20m³/h	1	
十	BOG 处理单元			
1	BOG 缓冲罐	介质: BOG 操作温度: 常温 设计温度: 60°C 操作压力: 0.02MPaG 设计压力: 0.35MPaG	1	
2	燃料气缓冲罐	介质: 燃料气 操作温度: 常温 设计温度: 60°C 操作压力: 0.1MPaG 设计压力: 0.5MPaG	1	
3	BOG 压缩机	介质: BOG 进气温度: 40°C 排气温度: 40°C 进气压力: 0.002~0.012MPa 排气压力: 1.6MPa 冷却方式: 水冷 型式: 螺杆式	1	

4	BOG 鼓风机	介质：BOG 进气温度：40℃ 排气温度：40℃ 进气压力：0.002~0.012MPa 出口压力：0.06MPa(G) 冷却方式：自然风冷	2	
5	BOG 复热器	介质：BOG 操作压力：0.012MPaG 设计压力：0.35MPaG 允许阻力降：5kPa 进出口温度：-164.1℃/低于环境温度 10℃ 设计温度：-196℃	1	
6	BOG 加热器	管程—— 介质：BOG 操作压力：0.007MPaG 设计压力：0.35MPaG 进出口温度：-164/30℃ 设计温度：-175℃ 壳程—— 介质：天然气 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.1MPaG 进出口温度：34.83/34.57℃ 设计温度：60℃	1	
十一	重烃回收充装系统			
1	重烃储罐	介质：重烃 操作温度：常温 设计温度：60℃ 操作压力：1.6MPaG 设计压力：2.2MPa	1	
2	重烃充装泵	介质：重烃 温度：30~40℃ 入口压力：1.58MPa 汽化压力：饱和态 扬程：40m	2	
3	重烃装车鹤管	工作介质：重烃 操作温度：常温 设计温度：常温 流量：30m ³ /h	1	

4	重烃加热器	管程—— 介质：天然气 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.1MPaG 进出口温度：35.1/34.9℃ 设计温度：60℃ 壳程—— 介质：重烃 操作压力：1.6MPaG 设计压力：2.2MPaG 进出口温度：-70/25℃ 设计温度：-90/60℃	1	
十二	安全泄放			
1	火炬装置	类型：地面火炬 火炬防火消音墙外壁处辐射热强度：<1.58kW/m ²	1	
十三	导热油系统			
1	导热油锅炉	额定供热量：4200KW 工作压力：0.7MPa 设计压力：1.0MPa 使用温度：<350℃ 入炉温度：~260℃ 出炉温度：280℃	1	
2	高温导热油循环泵	介质：导热油 温度：<350℃ 扬程：70m	2	
3	低温导热油循环泵	介质：导热油 温度：<350℃ 扬程：45m	2	
4	注油泵	介质：导热油 温度：<250℃ 流量：5m ³ /h 扬程：40m	1	
5	燃烧器	燃料：天然气 调节方式：比例调节	1	
6、工作制度与劳动定员				
本项目劳动定员 80 人，含管理人员 20 人，职工 60 人，厂内职工大多为附				

近村民，不在厂内食宿。

项目年生产 333 天，共 8000 小时，实行四班三倒工作制，每班工作 8 小时。

7、总平面布置

项目厂区位于山西省吕梁市柳林县薛村镇高红村，根据厂区用地条件，结合总平面布置原则及本项目装置组成、生产工艺特点、火灾危险等级、功能要求、风向等条件将全厂分为厂前区、生产区、公用工程和辅助生产设施区（下述描述均为建北方向）。

厂前区：厂前区整体位于全厂东北角，布置有综合楼及主大门门房各 1 座。

生产区：生产区由工艺装置区、汽车装卸站、LNG 储罐区及地面火炬组成。本项目工艺装置区，位于厂区中部。罐区 1 座 10000m³LNG 双金属全容罐位于厂区西侧，紧邻西侧围墙。汽车装卸站布置在厂区东南侧，沿园区道路布置，位于液化工艺装置区及 LNG 储罐区东南侧。全厂地面火炬布置在 LNG 储罐的北侧，全厂西北侧。

公用工程和辅助生产设施区：主要布置在厂区东侧和西南侧，紧邻生产区。厂区东侧布置变配电所、中控室、综合仓库/机修/空压制氮站/分析化验。厂区南侧由北向南依次布置有消防水泵房及消防水池、循环水泵房。锅炉房/污水处理站布置在厂前区西侧。危废暂存库布置在罐区北侧，工艺装置区西北侧。厂区总平面布置详见附图 9。

8、公用工程

（1）给排水

1) 给水

本项目用水接自厂区周边供水管网，主要为人员生活用水、生产用水、锅炉补水、道路洒水和绿化用水等。

①生活用水

本项目生活用水主要为厂区人员生活饮用水和卫生器具等用水。工作人员按 80 人计，用水标准按 50L/d·人，日平均用水量为 4.0m³/d。

②生产用水

本项目循环冷却水系统采用闭式循环系统，闭式循环系统分为内循环（一次循环）和外循环（二次循环）。其循环冷却水水质应满足《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T50050-2017 中相关水质指标。根据项目所处区域气候条件，项目非采暖季内循环和外循环同时启用，采暖季仅运行内循环系统。

一次循环补充水采用脱盐水，其电导率 $\leq 10\mu\text{s}/\text{cm}$ ；由于系统采用闭式循环系统，水和空气不直接接触，在运行中没有水分蒸发，只需补充极少量的系统渗漏水量，系统采用脱盐水作为补充水，补充水量按设计循环水量的 0.1%计，即 $1.2\text{m}^3/\text{h}$ ($28.8\text{m}^3/\text{d}$)。系统设脱盐水处理装置一套，制水率为 95%，脱盐水通过定压补水装置补入循环系统，则脱盐水处理装置用水量为 $1.27\text{m}^3/\text{h}$ ($30.48\text{m}^3/\text{d}$)。

二次循环冷却水采用软化水，补充水量为设计循环水量的 1%计，即 $12\text{m}^3/\text{h}$ ($288\text{m}^3/\text{d}$)。系统设软化水处理装置 1 套，制水率为 98%，软化水通过定压补水装置补入循环系统，则软化水处理装置用水量为 $12.25\text{m}^3/\text{h}$ ($294\text{m}^3/\text{d}$)。

③锅炉补水

项目采暖期为 150 天，采暖时间为 $16\text{h}/\text{d}$ ，锅炉补水量为 $0.36\text{m}^3/\text{h}$ ($5.76\text{m}^3/\text{d}$)，补水为软化水，设软化水处理装置 1 套，制水率为 98%，则软化水处理装置用水量为 $0.37\text{m}^3/\text{h}$ ($5.92\text{m}^3/\text{d}$)。

④道路洒水

项目厂区内道路洒水面积约 8000m^2 ，道路洒水量按 $1.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计，洒水天数按 215 天计，则道路洒水用水量为 $12.0\text{m}^3/\text{d}$ ($2580\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤绿化用水

项目厂区绿化面积为 5000m^2 ，绿化用水量按 $0.28\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 计，绿化天数按 215 天计，则绿化日用水量为： $6.51\text{m}^3/\text{d}$ ($1400\text{m}^3/\text{a}$)。

2) 排水

①生活污水

生活污水量按生活用水量的 80%计，即 $3.20\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经化粪池处理后排入厂内污水处理站。

②生产废水

项目生产废水主要包括外循环水系统排污水、水处理排水、净化区工艺废水、锅炉排污水等。

根据项目设计资料，项目外循环水系统非采暖季排污量为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ($12\text{m}^3/\text{d}$)。

水处理排污主要为脱盐及软化水制备过程中排污，内循环水系统脱盐水制备排水量约 $0.07\text{m}^3/\text{h}$ ($1.68\text{m}^3/\text{d}$)；非采暖季软化水制备排水量为 $0.25\text{m}^3/\text{h}$ ($6\text{m}^3/\text{d}$)，采暖季软化水制备排水量为 $0.01\text{m}^3/\text{h}$ ($0.24\text{m}^3/\text{d}$)。

供暖锅炉房排污量按 $0.05\text{m}^3/\text{h}$ ($0.80\text{m}^3/\text{d}$)，锅炉经降温池预处理后排入厂内污水管网。

项目净化区工艺废水为原料气脱出的重烃水，污水产生量小且不连续，产生量约 $0.50\text{m}^3/\text{d}$ ，集中收集至工艺系统废水罐。

上述生活污水和生产排水经收集后统一排至厂内一体化污水处理站，处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中 4 条规定城市绿化、道路清扫水质要求后，用于厂区周边道路及绿化浇洒。冬季无法及时进行道路及绿化浇洒，项目拟在污水处理站东侧建设 1 座容积为 800m^3 的污水暂存池，待气温回升后及时回用。

项目拟建厂址所处柳林县冬季采暖期为 150d，采暖期前后各 15d 为非冻土期，厂区周边道路由于工业活动较多，仍需进行道路洒水降尘。因此，本项目污水暂存池容积按采暖季 120d 的回用水量进行计算，同时考虑 5%富裕容积，则污水处理站容积为： $6.34\text{m}^3/\text{d} \times 120\text{d} \times 1.05 = 798.84\text{m}^3$ ，故本项目在污水处理站东侧建设 1 座容积为 800m^3 的污水暂存池可满足冬季回用水暂存需求。

项目用水情况见表 2-10，项目水平衡图见图 2-1，图 2-2。

表 2-10 项目用排水情况一览表

序号	用水项	指标	用水标准	用水量 m ³ /d	排水量 m ³ /d
1	生活用水	80 人	50L/人·d	4.0	3.20
2	软化水制备	/	/	299.92	6.16
2.1	外循环系统补水	1200m ³ /h	循环水量的 1%	288	12
2.2	锅炉补水	16h	0.36m ³ /h	5.76	0.80
3	脱盐水制备	/	/	30.48	1.68
3.1	内循环系统补水	1200m ³ /h	循环水量的 0.1%	28.8	0
4	道路浇洒	8000m ²	1.5L/m ² ·d	12.0	0
5	绿化用水	5000m ²	0.28m ³ /m ² ·a	6.51	0
6	净化工艺排水	/	/	/	0.50
合计			采暖季	40.40	0(全部回用)
			非采暖季	328.48	0(全部回用)

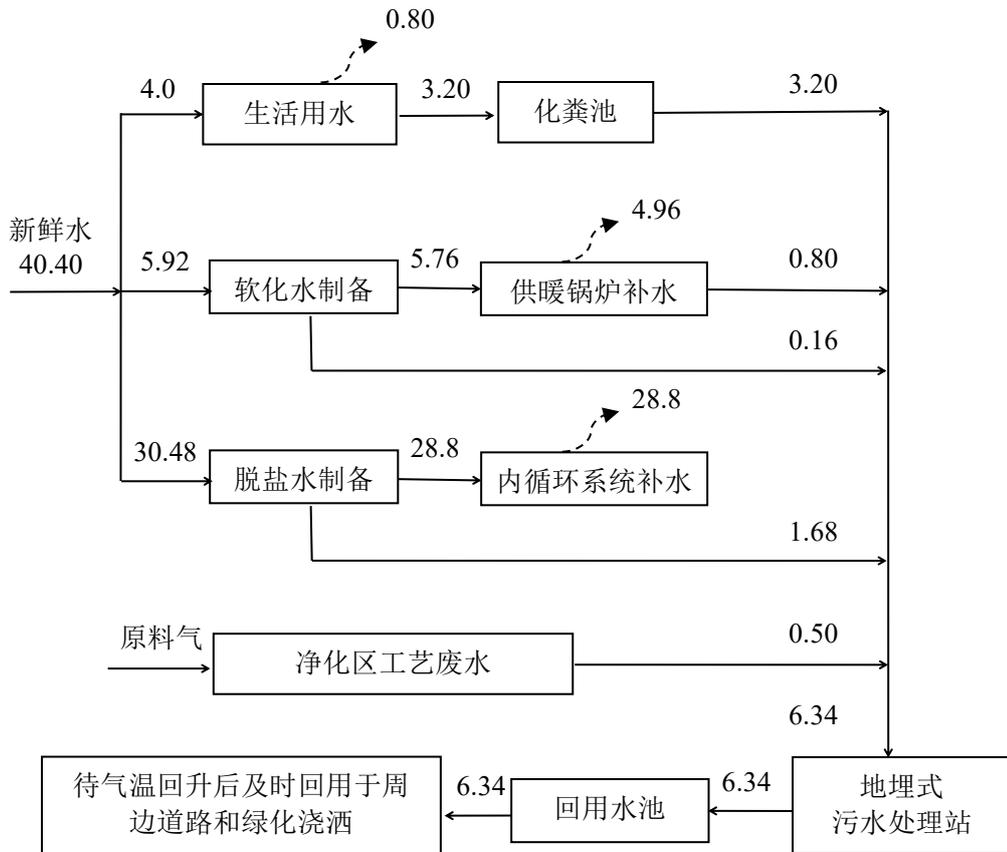


图 2-1 项目采暖季水平衡图 (m³/d)

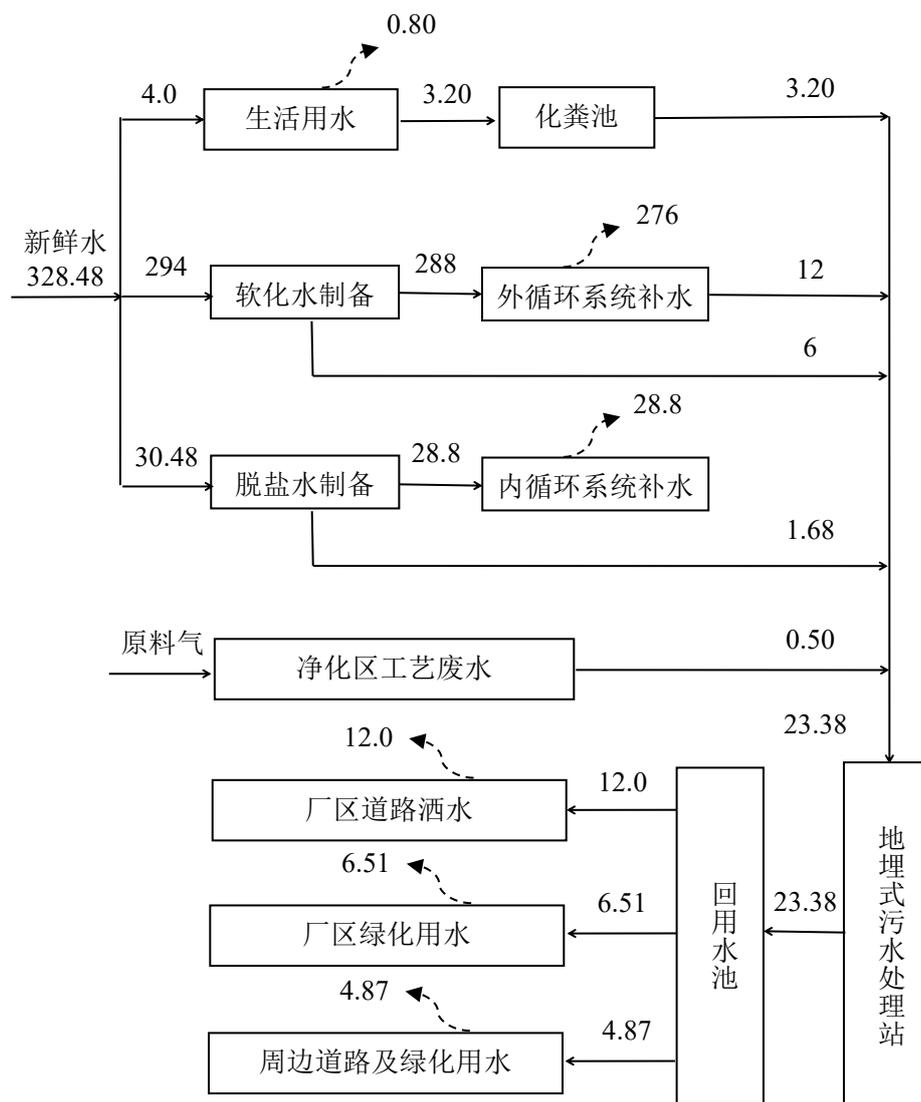


图 2-2 项目非采暖季水平衡图 (m³/d)

(2) 供电

本项目电源引自就近上级变电站，引入两回路 35kV 架空线路，作为本项目电源进线，一路主供，一路备用。厂区新建一座 35kV 变配电所（301/307），该变配电所内设置两台主变和两台装置变压器，主变选用 35/10kV16MVA 油浸式有载调压变压器，装置变选用 10/0.4kV2000kVA 干式变压器。

(3) 供热

根据建筑用途，变配电所的控制室、机柜间采用设置双级压缩分体式空调进行冬季供暖（兼顾夏季降温），电气专业预留电源插座。中控室采用恒温恒

湿风冷空调机冬季供暖（兼顾夏季降温）。

除中控室和变配电所的控制室、机柜间外，其他建筑物及房间的冬季供暖均采用热水供暖系统，由设在厂区内锅炉房供给。综合楼和主大门门房采用地板辐射供暖，供暖系统的热媒供/回水温度为 50/40℃，热水地板辐射供暖管采用耐热聚乙烯(PE-RT)管；其他建筑物及房间均采用散热器供暖，供暖系统的热媒供/回水温度为 85/60℃热水，散热器设备选用压铸铝双金属散热器。

供暖用热系统按照冬季全厂、全站供暖用热负荷，采用常压燃气热水锅炉作为热源。全厂及全站的供暖用热总计约为 994.5kW（不含热损失），根据供暖总供热负荷，选择一台额定热功率 1050kW 的常压燃气热水锅炉作为供热热源。

1、工艺流程简述

本项目的工艺过程包括天然气的净化、液化、储存、装车及辅助系统等，主要工艺流程包括天然气净化、液化工艺。项目包含 1 套 60 万方的液化流程及辅助系统。具体生产工艺流程及产污环节见下图。

工艺流程和产排污环节

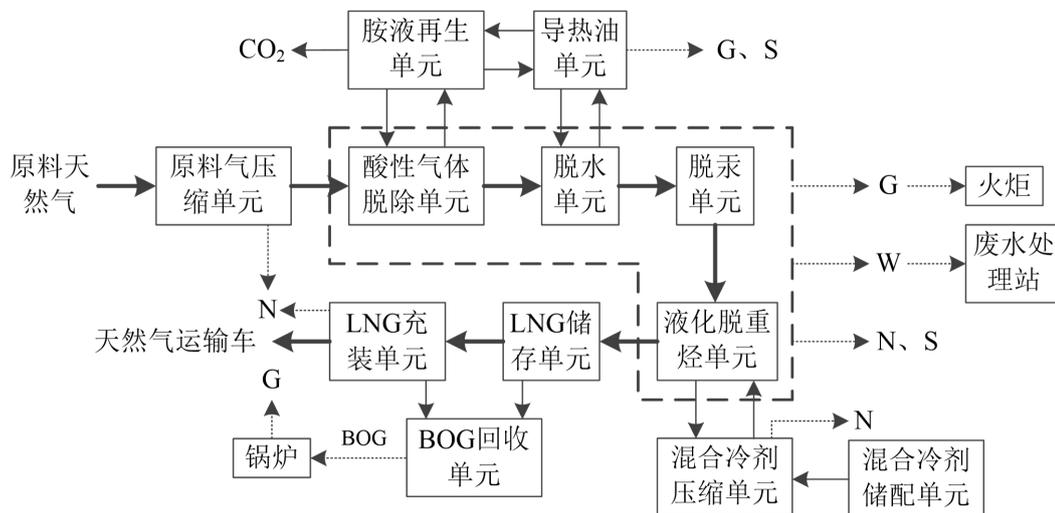


图 2-3 项目工艺流程及产污环节图

1) 原料气增压计量单元

由界区外导入的原料气为 0.8MPaG，先经原料气过滤器分离天然气中夹带的液体及机械杂质。然后增压至 5.0MPaG，计量后去下游系统。

2) 净化单元

原料气在进行液化前，应对其进行彻底净化，即除去原料气中的酸性气体、水分和杂质，如 H₂S、CO₂、H₂O、Hg 和芳香烃等，以免它们在低温下冻结而堵塞、腐蚀设备和管道。

①脱酸单元

原料气从吸收塔下部进入，自下而上通过吸收塔；再生后的胺溶液（贫液）从吸收塔上部进入，自上而下通过吸收塔，逆向流动的胺溶液和天然气在吸收塔内充分接触，原料气中的酸气被吸收而进入液相，未被吸收的组份从吸收塔顶部引出，进入吸收塔顶冷却器，将温度降至≤40℃，经塔顶气液分离器后，进入脱水工序，冷凝液减压去胺液闪蒸罐。

吸收酸气的胺溶液称富液，从吸收塔底部出来后，节流降压进入溶液闪蒸罐，将溶液中的甲烷和部分酸气闪蒸出来。这部分闪蒸气虽然量很小，但是其中甲烷的含量在 90%左右，我们将其作为工厂的燃料气烧掉。在减少甲烷排放的同时，利用了这部分废气。

溶液闪蒸罐底部的溶液（富液）在贫富液换热器中与再生塔底部流出的溶液（贫液）换热后，升温到~98℃去再生塔上部，在再生塔中进行汽提再生，直至富液再生变成贫液。

出再生塔的贫液经过贫液缓冲罐，贫富液换热器冷却到~75℃，进入贫液泵，再经贫液空冷器冷却到 45~55℃从吸收塔上部进入，完成胺液循环。贫液泵出口约有 15%的量被分流到高压溶液过滤器中，过滤掉溶液中的杂质。

再生塔顶部出口酸性气体经冷却器，进入酸气分液罐，冷凝液闪蒸罐，出酸气分液罐的气体放空。

再沸器的热源由导热油提供。

②脱水脱重烃单元

脱水脱重烃单元采用三塔 19 阀等压吸附净化流程，再生所需的气源为工艺天然气，闭路循环，操作弹性大，易于强化操作。原料气首先经流量调节回路分成两路。其中一路原料气经过流量调节阀减压后直接去吸附塔（复合床，吸附剂包含分子筛和活性炭），其中装填的吸附剂将气体中的水和重烃吸附下来。另一路原料气则作为再生气。在一台吸附塔处于吸附的状态下，另两台吸附塔分别处于高温再生过程和冷吹过程。

当主原料气经过 A 塔吸附时，剩余部分原料气作为再生气，先去 B 塔冷吹 B 塔的同时，预吸附干燥了再生气。再去再生气加热器升温至 220°C 后，进入 C 塔，对 C 塔进行高温再生。再生出来的气体，经过再生气冷却器和冰机后，进入再生气分离器，水去废水储罐，再生气体回到 A 塔的入口与 A 塔入口的主原料气混合进入 A 塔吸附。

吸附、冷吹、高温再生每一步的时间一样，三塔按顺序同步切换，循环往复。每一步的时间为 8h。

③脱汞单元

原料气中汞含量按 1ug/m³设计，本装置设置脱汞塔，原料气经脱汞塔后，其中的携带的汞与脱汞塔内的浸硫活性炭反应生成硫化汞并吸附在活性炭内，达到深度脱除汞的目的。

3) 液化单元

净化合格后的天然气送入液化冷箱，在冷箱板式单元中冷却至一定温度后进入重烃分离器，重烃分离罐顶部气体进入冷箱继续冷却产生的 LNG 经冷箱过冷后送入 LNG 贮罐。重烃分离罐分离的重烃经复热后送往重烃储罐。

来自 BOG 压缩机的 BOG 进冷箱冷液化后，进入 BOG 闪蒸罐，闪蒸罐底部的 LNG 汇入产品 LNG，闪蒸罐顶部的氮气经冷箱复热后放空。

4) 混合冷剂压缩单元

混合冷剂由 N₂ 和 C₁~C₅ 的混合物组成，混合冷剂经压缩机第一级压缩后

经级间空冷器和水冷却器冷却至 40°C，随后进入一级分离罐，气相部分进入混合冷剂压缩机第二级继续压缩；液相部分进入到主换热器的预冷段，经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量。二级压缩后的冷剂经末级空冷器及水冷却器冷却至 40°C，随后进入二级分离罐，液相部分进入到主换热器的预冷段，经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量；气相部分首先进入主换热器的预冷段进行预冷，再进入到主换热器冷却后节流成为返流气进入主换热器，为该段提供冷量。

在主换热器中参与完换热后的低压混合冷剂经冷剂吸入罐缓冲后进入混合冷剂压缩机入口，如此循环反复，为天然气液化冷箱提供冷量。

5) 混合冷剂储存与配比单元

乙烯配比：由空温式汽化器汽化从乙烯贮槽出来的乙烯，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

丙烷配比：由丙烷干燥器干燥从丙烷贮槽出来的丙烷，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

异戊烷配比：由异戊烷干燥器干燥从异戊烷贮槽出来的异戊烷，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

净化天然气配比：取小股净化天然气，由控制阀降压后，通过流量计量进入冷剂返流管道。

氮气配比：从氮气管网取小股氮气，由控制阀降压后，通过流量计量进入冷剂返流管道。

6) LNG 储存及充装单元

由天然气液化装置送来的液化天然气，经低温保冷管送进 LNG 低温常压贮罐储存。再由罐内潜液泵增压后，送入定量装车撬装车。

7) 重烃储存及装车单元

重烃储罐产生的闪蒸气去燃料气，重烃通过装车泵及鹤管充入槽车外卖。

8) BOG 处理单元

由 LNG 贮槽产生的 BOG 气体和 LNG 经产品调阀节流闪蒸出来的天然气与常温冷剂换热复热后，经常温 BOG 压缩机加压到后，去冷箱原料气通道再液化；另一部分 BOG 气体经罗茨风机加压作为燃料气使用。

BOG 回收系统配置停车复热空温式汽化器及复热器，用于冷箱停车后，复热一小部分 BOG 回收做燃料气。

9) 火炬单元

装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体通过火炬系统充分燃烧后排放，从而保护设备及生产人员的安全。

本项目放空火炬系统采用地面火炬，火炬系统配置常温放空管线和低温放空管线，两套独立的燃烧器，共用一个塔架。常温放空线配水封罐及防冻措施。常温放空线带放空分离器及放空凝液回收泵，回收至废水收集罐。

低温放空线带不锈钢放空分液罐及电加热器用于汽化分液罐凝液。

低压火炬防回火措施加阻火器，并联一个爆破片。

10) 导热油供热单元

本项目采用导热油提供 180°C 和 280°C 低温和高温热源供净化单元使用，导热油炉的燃料为原料气和 BOG 气体。

2、主要污染工序

(1) 施工期产污环节

1) 大气污染

项目施工期大气污染源主要为施工扬尘及施工机械燃料废气。

①施工扬尘的主要来源有：现场道路扬尘、细颗粒材料露天堆放扬尘、土方、渣石扬尘等，其中最主要的是物料堆放扬尘。

②机械燃料废气

项目施工期间所用设备需要消耗一些油料，这些油料燃烧将会产生一定量的烟气，并向大气环境中排入 SO₂、CO、NO₂ 等气体。

2) 水污染

施工过程废水影响主要包括：配料、冲洗及施工人员少量的生活污水，产量相对较少，因此可以就地泼洒，配料、冲洗等废水主要污染物为 SS。

3) 噪声

施工噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。本项目使用的施工机械主要有挖掘机、振捣棒、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。

4) 固体废物

施工期固体废物主要施工固体废物、施工人员生活垃圾等。

5) 生态环境

主要是场地开挖对土地的扰动作用以及土石堆存等造成的短期水土流失加剧，对局部生态环境有不利影响，其中以水土流失最为严重。

(2) 运营期产污环节

1) 废气

G1: 供暖热水锅炉烟气，主要污染物 SO₂、NO_x、颗粒物；

G2: 导热油炉天然气燃烧废气，主要污染物 SO₂、NO_x、颗粒物；

G3: 煤层气液化及装车过程中产生的 BOG 闪蒸气，主要污染物非甲烷总烃；

G4: 煤层气净化及液化系统运行时产生的放空气，主要成分为 N₂、CO₂ 和 H₂O；

G5: 生产装置区产生的泄漏废气，主要污染物为非甲烷总烃；

G6: 火炬燃烧单元产生的废气，主要污染物 SO₂、NO_x、颗粒物；

G7: 污水处理站运行过程中产生的恶臭，主要污染物为 NH₃、H₂S。

2) 废水

W1: 脱盐水及软化水制备工序产生的浓水；

	<p>W2: 循环冷却水系统排污水;</p> <p>W3: 净化工序脱水产生的重烃水;</p> <p>W4: 供暖热水锅炉产生的排污废水;</p> <p>W5: 职工生活污水。</p> <p>3) 噪声</p> <p>本项目噪声主要是各机械设备运行噪声, 如压缩机、冷却器、导热油炉、锅炉、各种泵类、火炬等产生的噪声, 噪声源强在 85-100dB (A)。</p> <p>4) 固体废物</p> <p>①一般废物</p> <p>软化水装置产生的废离子交换树脂、污水处理站污泥以及厂内职工日常生活、办公等产生的生活垃圾。</p> <p>②危险废物</p> <p>包括废 MDEA 液、废分子筛、废活性炭、废脱汞剂、废脱烃剂、废导热油、废机油及废油桶等。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目, 拟建厂址位于柳林县薛村镇高红村, 占地性质为建设用地。根据环评现场勘查, 本项目尚未开工建设, 项目建设场地原为食用菌种植基地, 现已废弃, 场地平整过程中会产生大棚拆除等建筑垃圾, 评价要求项目施工期产生的建筑垃圾委托有资质运输单位清运至柳林县城建部门指定地点统一处置, 禁止随意倾倒。</p>

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	1、环境空气质量现状					
	(1) 区域环境空气质量现状					
	本项目拟选址于柳林县薛村镇，本次评价收集了柳林县 2022 年例行监测数据，按照 HJ663 中各污染物的年评价指标进行判断，判断结果见下表 3-1。					
	表 3-1 区域空气质量现状评价表					
	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
	PM ₁₀	年平均质量浓度	89	70	127.14	超标
	SO ₂	年平均质量浓度	15	60	25	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	46	40	1.15	超标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1600	4000	40	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	141	160	88.13	达标	
	由上表可知，柳林县 2022 年 PM ₁₀ 、NO ₂ 年平均质量浓度超标，因此，判定柳林县为非达标区。					
	(2) 环境空气质量现状补充监测					
	柳林县正邦新能源有限责任公司委托山西绿澈环保科技股份有限公司于 2023 年 3 月 18 日至 3 月 20 日对本项目特征因子非甲烷总烃进行了环境空气质量现状补充监测。结合当地气象条件、地形特征，确定本次环境空气质量现状监测在项目厂区所在区域当季主导风向的下风向杨彩塔村布设了 1 个监测点。					
	①监测项目					
	特征污染物：非甲烷总烃					
	②监测时间和频率					
	2023 年 3 月 18 日至 3 月 20 日，连续监测 3 天，非甲烷总烃连续监测 3					

天，每天4次（2:00、8:00、14:00、20:00）。监测期间同时记录监测点的风速、风向、气温和气压等常规气象要素。

③监测方法和分析方法

表 3-2 环境空气质量监测及分析方法

监测类别	监测项目	采样方法依据 (标准名称及编号)	分析方法依据 (标准名称及编号)	分析方法 检出限
环境空气	非甲烷总烃	《环境空气质量手工监测技术规范》 (HJ 194-2017)	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 (HJ604-2017)	0.07mg/m ³

④环境空气质量标准

环境空气中非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）浓度参考限值。

⑤监测结果统计分析

分析项目监测点的监测结果，统计其平均浓度范围、超标个数及超标率，最大超标倍数，各污染物浓度统计结果列表 3-3。

表 3-3 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点名称	污染物	平均时段	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率/%	超标率/%	达标情况
杨彩塔村	非甲烷总烃	小时平均值	2.0	0.07-0.65	32.50	0	达标

由上述监测结果可知，项目厂区下风向杨家塔村监测点非甲烷总烃未出现超标现象。

2、地表水环境质量现状

据现场调查了解，本项目拟建厂区北侧 52m 处为三川河，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），该河段属于三川河“薛村—入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（G

B3838-2002) 中 V 类标准。根据吕梁市生态环境局发布的《2023 年 4 月吕梁市地表水环境质量报告》，2023 年 4 月，柳林县三川河两河口桥断面水质为 III 类，水质优良。

3、声环境

项目拟建厂址周边 50m 范围内无声环境敏感目标分布。

4、生态环境

本项目拟建厂址占地性质为建设用地，占地范围内无生态环境保护目标。

根据国家生态环境部制定的《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感因素的界定原则，经调查和实地踏勘，项目所在地无水源地及水源保护区，无珍稀动物保护区，无文教环境敏感区。本地区不属于生态脆弱区和特殊地貌景观区。该项目主要的环境保护对象见表 3-4。

表 3-4 环境保护目标一览表

环境要素	敏感点名称	方位	距离(m)	保护级别
大气环境	高红村	N	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	韩家曲村	W	320	
地表水	三川河	N	52	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准
声环境	项目拟建厂界 50m 范围内无声环境保护目标分布			/
地下水环境	项目拟建厂界 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源			/
生态环境	项目用地范围内无生态环境保护目标			/

污染物排放控制标准

1、废气

(1) 运营期本项目导热油炉及供暖锅炉烟气颗粒物、SO₂、NO_x 执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019) 中燃气锅炉大气污染物排放限值的要求，具体标准值详见下表。

表 3-5 锅炉大气污染物排放标准 单位: mg/Nm³

污染物	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	烟气黑度 (林格曼黑度, 级)
浓度限值	5	35	50	≤1

(2) 厂区边界处无组织非甲烷总烃排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728—2020) 中企业边界污染物控制要求: 天然气处理厂、储油库边界非甲烷总烃浓度不应超过 4.0mg/m³。

(3) 项目火炬燃烧废气无组织排放, 厂区边界处无组织颗粒物、SO₂、NO_x 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中无组织排放监控浓度限值, 标准限值详见下表。

表 3-6 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³

污染物	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
周界外浓度最高点	1.0	0.40	0.12

(4) 厂区内 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录 A 中厂区内 VOCs 无组织特别排放限值, 标准限值详见下表。

表 3-7 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	排放限值 (mg/m ³)	排放特别限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放 监控位置
NMHC	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置 监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

(5) 污水处理站恶臭气体排放《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中标准要求, 具体标准值详见下表。

表 3-8 污水处理站恶臭气体排放标准

污染物	最高允许浓度			最高允许排放速率 kg/h (15m 高排气筒)		
	NH ₃	H ₂ S	臭气浓度	NH ₃	H ₂ S	臭气浓度
浓度限值	1.5mg/Nm ³	0.06 mg/Nm ³	20(无量纲)	4.9kg/h	0.33 kg/h	2000 (无量纲)

2、废水

项目生活污水和生产排水经收集后统一排至厂内一体化污水处理站，处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中 4 条规定城市绿化、道路清扫水质要求后，用于厂区周边道路及绿化浇洒。

表 3-9 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位	≤15	≤30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤5	≤10
5	五日生化需氧量(BOD ₅)/(mg/L)	≤10	≤10
6	氨氮/(mg/L)	≤5	≤8
7	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤0.5	≤0.5
8	铁/(mg/L)	≤0.3	—
9	锰/(mg/L)	≤0.1	—
10	溶解性总固体/(mg/L)	≤1000(2000) ^a	≤1000(2000) ^a
11	溶解氧/(mg/L)	≤2.0	≤2.0
12	总氯/(mg/L)	≥1.0(出厂)，0.2 (管网末端)	≥1.0(出厂)，0.2 ^b (管 网末端)
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100 mL 或 CFU/100 mL)	无 ^c	无 ^c

注：“—”表示对此项无要求

^a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

^b 用于城市绿化时，不应超出 2.5mg/L。

^c 大肠埃希氏菌不应检出。

3、噪声

(1)施工期噪声:执行《建筑施工现场环境噪声排放限值》(GB12523-2011)标准要求。

表 3-10 建筑施工现场环境噪声排放限值 (GB12523-2011)

昼间	夜间
70	55

(2) 营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。

表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008)

标准类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2类	60	50

4、固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020),危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相应要求。

总量控制指标

根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知(晋环规〔2023〕1号文),新增主要污染物排放总量的建设项目,申请审批建设项目环境影响评价文件前,由建设单位向建设项目主要污染物排放总量核定部门申请核定主要污染物排放总量指标。结合本项目排污特点,本项目实施总量控制的污染因子为:颗粒物—0.222/a、二氧化硫—0.165t/a、氮氧化物—1.244t/a。2023年6月28日,吕梁市生态环境局柳林分局以柳环函[2023]81号文核定本项目主要污染物排放总量控制指标为:颗粒物—0.222/a、二氧化硫—0.165t/a、氮氧化物—1.244t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>1、施工扬尘污染防治措施</p> <p>为减少工程扬尘对周围环境的影响，根据吕梁市扬尘污染防治条例，施工期采取的防治措施如下：</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 施工工地周围按照规范要求设置硬质密闭围挡或者围墙。(2) 施工工地内的裸露地面覆盖防尘布或者防尘网。(3) 施工工地内的车行道路硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。(4) 施工工地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出。(5) 保持施工工地出入口通道及周围一百米内道路的清洁。(6) 建筑垃圾和渣土不能及时清运的，完全覆盖防尘布或防尘网。(7) 施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密闭式罐车清运。(8) 施工现场使用商品混凝土，禁止现场搅拌。(9) 土方、拆除等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水抑尘等措施。(10) 在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖防尘布或者防尘网、定期喷洒抑尘剂或洒水等措施。(11) 施工工地的作业区、生活区采取砼硬化，道路强度、厚度、宽度满足安全通行、卫生保洁的需要。(12) 建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目防尘网，拆除时采取洒水喷雾等防尘措施。(13) 对高处平台等进行建筑垃圾清理时，采取洒水、喷淋等防尘措施。 <p>施工单位需确保建筑工地扬尘污染控制达到 6 个 100%，即：工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土方开挖 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。在采取上述措施后，施工工地扬尘的排放量大大减少，对周围的大气环境造成的影响较小。</p>
---------------------------	--

2、施工期废水污染防治措施

施工期废水包括生产废水和生活废水两部分。

项目施工期生产废水为施工作业废水，包括地面洒水及设备清洗废水等，量少，可直接泼洒，增湿抑尘。生活污水主要来自施工人员生活洗涤、清洁卫生等过程。项目施工场地设有旱厕，施工人员的洗漱废水量少，亦可以直接泼洒，用于场地增湿抑尘。

由上述分析可知，施工期间产生的生产废水及生活污水不会对周围水环境造成太大影响。

3、施工期噪声污染防治措施

施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的阶段会使用不同的机械设备，使施工现场产生具有强度较高、无规则、不连续等特点的噪声。其强度与施工机械的功率、工作状态等因素都有关。本次评价要求建设单位采取以下措施：

(1) 降低施工设备噪声：施工机械应定期维护保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的运行噪声加大；

(2) 根据施工计划，合理安排施工时间，应避开休息时间施工，尤其在夜间（22：00-次日 6：00）禁止施工作业。确因施工需要及其它特殊原因须在夜间施工，必须有柳林县人民政府或者有关主管部门的证明，且应在周围居民住宅密集区张贴告示，表明施工时段，以取得居民的谅解；

(3) 施工时，要格外注意高噪声设备对周围单位的影响，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，尽量选择低噪声的机械设备；

(4) 施工布局同防止环境噪声污染密切相关，对施工现场进行合理布局；

(5) 降低人为噪声：按规定操作机械设备，模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音；

经采取上述措施后，本项目施工期产生的噪声对周围环境的影响较小，且

施工噪声的影响是暂时的，随施工的结束而结束。

4、施工期固体废物环境影响分析及防治措施

该项目施工期固体废物主要来自施工固体废物、施工人员生活垃圾等。

(1) 施工作业固体废物

施工期生产固废包括现有建筑拆除、厂房及其辅助工程施工作业过程中产生的建筑垃圾。建筑废弃物在工程施工开工前应签订环保责任书，由各施工单位负责施工期固体废弃物的处理，将建筑垃圾运至指定地点。各施工单位要加强施工管理，对施工产生的建筑垃圾不能随意抛弃。

(2) 生活固废

施工期生活垃圾按施工高峰期人数约 50 人，施工人员人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，则施工高峰期日生活垃圾产生量为 0.05t/d，这部分生活垃圾应配置垃圾桶，定期外运至当地环卫部门指定地点统一处置。

施工期项目的固体废弃物排放是暂时的，随着施工的结束而减小，通过积极有效的施工管理，施工期固体废弃物对环境造成的影响不大。

5、生态环境保护及水土保持措施

(1) 要坚持工程的“三同时”原则，即环保设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运行。

(2) 选择有资质的施工队伍，采用科学的施工组织方法。建立规范化操作程序和制度，合理安排施工次序、季节、时间，加强施工期环境工程监理与施工队伍管理。

(3) 要对施工场地进行合理的规划，四周设置移动围挡。对建筑材料设专门的堆棚，也要设置围挡，尽量减轻施工对周围环境的影响。

(4) 在施工后，对破坏的地面要及时进行平整，及时将路面硬化，并进行绿化，恢复植被，种植树木、花卉、草坪等。

1、大气环境影响分析

(1) 废气污染源产排放情况

本项目运营期废气污染源产排放情况见下表 4-1。

表 4-1 废气污染源产排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生状况			排放形式	主要污染治理设施					排放状况			排放标准及浓度限值 (mg/m ³)
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		治理措施	处理能力 (m ³ /h)	收集效率 (%)	去除效率 (%)	是否可行	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
导热油炉烟气	颗粒物	5	0.026	0.207	有组织	/	5173	/	/	是	5	0.026	0.207	5
	SO ₂	3.72	0.0192	0.154		/		/	是	3.72	0.0192	0.154	35	
	NO _x	28.12	0.146	1.164		低氮燃烧器		/	/	是	28.12	0.146	1.164	50
供暖锅炉烟气	颗粒物	5	0.006	0.015		/	1185	/	/	是	5	0.006	0.015	5
	SO ₂	3.72	0.0044	0.011		/		/	是	3.72	0.0044	0.011	35	
	NO _x	28.12	0.033	0.080		低氮燃烧器		/	/	是	28.12	0.033	0.080	50
污水处理站恶臭	NH ₃	0.33	0.17 g/h	1.31 kg/a		活性炭除臭装置	500	/	80	是	0.066	0.03 g/h	0.262 kg/a	4.9kg/h
	H ₂ S	0.013	0.006 g/h	0.051 kg/a				/	80	是	0.0026	0.0012 g/h	0.01 kg/a	0.33kg/h

运营期环境影响和保护措施

	生产区 工艺废 气	非甲烷 总烃	/	/	0.42	无 组 织	/	/	/	/	/	/	/	0.42	4.0
	系统放 散气	N ₂ 、 CO ₂ 和 H ₂ O	/	/	/	无 组 织	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	火炬燃 烧废气	颗粒物	/	/	/	无 组 织	/	/	/	/	/	/	/	/	1.0
		SO ₂	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	0.4
NO _x		/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	0.12	

(2) 废气源强核算及达标排放情况说明**1) 导热油炉废气**

本项目设 1 台燃气导热油炉供 MDEA 溶液再生系统加热，导热油炉每年运行 333 天（8000 小时/年），采用项目原料气和 BOG 回收气作为燃料，采用国际领先技术的低氮燃烧器，燃烧后的烟气经 8m 高烟囱排放。

低氮燃烧器采用分级燃烧+烟气再循环燃烧技术。分级燃烧是根据分级燃烧原理设计的阶段燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可降低 NO_x 的生成；烟气再循环技术是通过将部分导热油炉排烟重新引入炉膛，并同天然气、空气混合进行燃烧的一种降低氮氧化物的技术，运用烟气再循环技术，导热油炉内部核心区的燃烧温度降低，过量空气系数保持不变，在锅炉效率不降低的情况下，抑制了氮氧化物的生成，达到降低氮氧化物排放的目的。

根据企业提供资料，本项目导热油炉额定供热量为 4.2MW，每小时耗天然气为 480m³，年耗天然气量为 384 万 m³。导热油炉烟气量、二氧化硫及氮氧化物的产排污情况根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）工业源产排污核算方法和系数手册“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”中“工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”中相关的产排污系数计算，颗粒物产生浓度类比同类项目取 5mg/m³。具体产排污系数见下表。

表 4-2 燃气工业锅炉产排污系数表

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	室燃 炉	所有 规模	工业废 气量	标立方米/万 立方米-原料	107753
				SO ₂	千克/万立方 米-原料	0.02S
				NO _x	千克/万立方 米-原料	15.87（低氮燃烧-国内一般）
						6.97（低氮燃烧-国内领先）
		3.03（低氮燃烧-国际领先）				

注：表中 S 表示天然气含硫量，项目天然气为一类气，含硫量取 20mg/m³。

根据上表产排污系数计算，项目导热油炉烟气产生量为 5173m³/h（4137.72 万 m³/a）；SO₂ 排放量浓度为 3.72mg/m³，排放量为 0.154t/a（0.0192kg/h）；NO_x 排放浓度为 28.12mg/m³，排放量为 1.164t/a（0.146kg/h）；颗粒物排放浓度为 5mg/m³，排放量为 0.207t/a（0.026kg/h）。导热油炉烟气排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中燃气锅炉大气污染物排放限值的要求。

2) 供暖锅炉燃烧产生的废气

供暖用热系统按照冬季全厂供暖用热负荷，采用常压燃气热水锅炉作为热源。全厂及全站的供暖用热总计约为 994.5kW（不含热损失），根据供暖总供热负荷，选择一台额定热功率 1050kW 的常压燃气热水锅炉作为供热热源。

项目供暖锅炉采暖季每天运行 16h，年运行 150d，采用项目原料气和 BOG 回收气作为燃料，采用国际领先技术的低氮燃烧器，燃烧后的烟气经 8m 高烟囱排放。

根据企业提供资料，本项目供暖锅炉额定供热量为 1.05MW，每小时耗天然气为 110m³，年耗天然气量为 26.4 万 m³。供暖锅炉烟气量、二氧化硫及氮氧化物的产排污情况根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）工业源产排污核算方法和系数手册“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”中“工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉”中相关的产排污系数计算，颗粒物产生浓度类比同类项目取 5mg/m³。

经计算，项目供暖锅炉烟气产生量为 1185m³/h（284.47 万 m³/a）；SO₂ 排放量浓度为 3.72mg/m³，排放量为 0.011t/a（0.0044kg/h）；NO_x 排放浓度为 28.12mg/m³，排放量为 0.080t/a（0.033kg/h）；颗粒物排放浓度为 5mg/m³，排放量为 0.015t/a（0.006kg/h）。供暖锅炉烟气排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中燃气锅炉大气污染物排放限值的要求。

3) BOG 闪蒸气

项目产生的闪蒸气包括 LNG 储罐及装车过程产生的闪蒸气，这些闪蒸气经不凝气压缩机增压后作为导热油炉的燃料气或返回液化冷箱系统再液化。极少量

超压部分送入火炬燃烧。闪蒸气的主要成分为甲烷及少量其他烃类，杂质含量极少，大部分作为导热油炉燃料使用或返回液化冷箱系统再液化，极少量超压部分送入火炬燃烧可安全处置，对大气环境影响不大。环评要求项目产生的 BOG 必须进行收集利用或安全处置，不得直接排放。

4) 系统放散气

天然气中含有的 CO₂ 称为酸性气体，它的存在会造成金属腐蚀、污染环境，并在低温环境下产生冰冻而堵塞管道和设备。此外，CO₂ 含量过高，会降低天然气的热值。因此，必须严格控制天然气中酸性组分的含量，以达到工艺和 LNG 产品质量的要求。项目煤层气净化及液化系统运行时产生的放空气，主要成分为 N₂、CO₂ 和 H₂O，通过生产系统放空口直接排放。

5) 生产装置区无组织废气

在煤层气增压、脱水、脱酸以及输送过程中，由于管道、设备密封条件，必然会有少量的煤层气泄漏，该部分无组织排放的煤层气是由于技术经济条件的限制所无法避免的。

本项目无组织逸散主要发生在生产装置区，污染物为非甲烷总烃。参照同类项目，天然气泄露排放量约为供气量的百万分之五。本项目生产装置处理天然气量约 60 万 m³/d (19980 万 m³/a)，天然气密度为 0.421kg/m³，则非甲烷总烃无组织排放量约 0.42t/a。

6) 非正常工况安全阀排放废气

非正常工况下，在液化工艺初次开车置换废气、管道泄压和故障检修时，将启动放空系统，将废气输送至火炬系统燃烧排放。管道泄压和故障检修放空次数极少，主要通过火炬燃烧排放，由于非正常排放时间短、频次低，且根据天然气气源成分，主要燃烧产物为 CO₂ 和 H₂O，对大气环境影响较小，本次评价不进行定量分析。

(7) 污水处理站恶臭

项目污水处理站运用期间，污水处理设施及污泥浓缩池等处将散发臭气。污

水处理站的恶臭来源于污水、污泥中有机物的分解、发酵过程中散发的化学物质，主要种类有：NH₃、H₂S 等恶臭有害气体。污水处理中的恶臭的排放量（浓度）与污水成分、处理工艺、操作管理水平以及季节等有关，夏天散发的臭气浓度较其他季节高。根据类比，按每处理 1g 的 BOD 产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S 进行估算，根据项目废水处理量，本项目污水站处理的 BOD₅ 处理量 0.423t/a，依此计算恶臭因子产生源强 NH₃ 产生量 1.31kg/a、H₂S 产生量 0.051kg/a，污水处理站废气产生量约 500m³/h，则 NH₃ 的产生浓度约为 0.33mg/m³，H₂S 的产生浓度约为 0.013mg/m³。

项目恶臭处理方法采用活性炭吸附法，经活性炭吸附处理后，恶臭气体去除率可达到 80%，则本项目 NH₃ 的排放量为 0.262kg/a，H₂S 的排放量 0.01kg/a；NH₃ 的排放浓度约为 0.066mg/m³，H₂S 的排放浓度约为 0.0026mg/m³。运营期污水处理站废气污染物排放能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准要求。

（3）废气排放口基本情况

废气排放口基本情况见表 4-3。

表 4-3 废气排放口基本情况一览表

排放口编号	排放口名称	污染物种类	地理坐标		高度 m	出口内径 m	排气温度 °C	排放口类型
			经度	纬度				
DA001	导热油炉排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	110°46'17.14"	37°24'40.00"	8	0.4	60	一般排放口
DA002	供暖锅炉排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	110°46'20.77"	37°24'42.68"	8	0.3	60	
DA003	污水处理站恶臭处理装置排气筒	NH ₃ 、H ₂ S	110°46'20.39"	37°24'41.97"	15	0.2	20	

（4）废气监测计划

项目废气监测计划见下表 4-4。

表 4-4 项目废气监测计划一览表

类别	排污口编号及名称	监测点位	监测因子	监测频率
废气	DA001 导热油炉排气筒	烟囱	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	每年一次
			NO _x	每月一次
	DA002 供暖锅炉排气筒	烟囱	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	每年一次
			NO _x	每月一次
	DA003 污水处理站除臭装置排气筒	除臭装置出口	NH ₃ 、H ₂ S	每年一次
	无组织	厂界	上风向设 1 个参照点，下风向设 4 个监控点	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S

(5) 非正常工况

该项目非正常工况排放考虑污染物排放控制措施达不到应有效率从而发生非正常排放，一般十分钟内可以恢复正常。一般性事故的非正常排放概率约 1 年 1 次，为小概率事件。

本项目导热油炉采用国际领先技术的低氮燃烧器，低氮燃烧器采用分级燃烧+烟气再循环燃烧技术。本次评价考虑烟气再循环燃烧故障，低氮燃烧水平降为国内一般，造成环保设施损坏不利条件下的污染物排放量，非正常工况下污染物产生及排放情况见下表。

表 4-5 项目非正常工况排放汇总表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	发生频次	应对措施
导热油炉烟气	烟气再循环燃烧故障	NO _x	147	0.76	10 分钟	1 年 1 次	停止运行，烟气再循环燃烧恢复正常后方可重新运行

非正常工况下，污染物排放浓度不满足标准要求，因此非正常工况对环境的影响程度会增加。本次评价要求非正常工况下应采取以下措施：建设单位定期对车间废气处理设施及其他环保设施进行维护和保养，一旦发现设施运行异常，应立即停止生产，迅速抢修或更换，待废气处理设施运行正常后恢复生产。

2、地表水环境影响分析

(1) 废水源强及污染防治措施

1) 生活污水

项目运营期生活污水量按生活用水量的 80%计，即 $3.20\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经化粪池处理后排入厂内污水处理站。

2) 生产废水

项目生产废水主要包括外循环水系统排污水、水处理排水、净化区工艺废水、锅炉排污水等。

根据项目设计资料，项目外循环水系统非采暖季排污量为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ($12\text{m}^3/\text{d}$)。

水处理排污主要为脱盐及软化水制备过程中排污，内循环水系统脱盐水制备排水量约 $0.07\text{m}^3/\text{h}$ ($1.68\text{m}^3/\text{d}$)；非采暖季软化水制备排水量为 $0.25\text{m}^3/\text{h}$ ($6\text{m}^3/\text{d}$)，采暖季软化水制备排水量为 $0.01\text{m}^3/\text{h}$ ($0.24\text{m}^3/\text{d}$)。

供暖锅炉房排污量按 $0.05\text{m}^3/\text{h}$ ($0.80\text{m}^3/\text{d}$)，锅炉经降温池预处理后排入厂内污水管网。

项目净化区工艺废水为原料气脱出的重烃水，污水产生量小且不连续，产生量约 $0.50\text{m}^3/\text{d}$ ，集中收集至工艺系统废水罐。

上述生活污水和生产废水经收集后统一排至厂内一体化污水处理站，处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中4条规定城市绿化、道路清扫水质要求后，用于厂区周边道路及绿化浇洒。冬季无法及时进行道路及绿化浇洒，项目拟在污水处理站东侧建设1座容积为 800m^3 的污水暂存池，待气温回升后及时回用。

项目全厂废水产生及排放情况见下表。

表 4-6 项目污水排放情况一览表

产污环节	废水量 m ³ /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	污染物排放量		排放去向
			浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a	
生产废水	4164	COD	100	0.416	地埋式一体化污水处理设施	/	/	厂区及周边绿化和道路洒水降尘
		BOD ₅	50	0.208				
		SS	100	0.416		/	/	
		全盐量	600	2.500		/	/	
生活污水	1066	COD	350	0.373		/	/	
		BOD ₅	250	0.267		/	/	
		SS	150	0.160		/	/	
		NH ₃ -N	40	0.043		/	/	
		TN	60	0.064		/	/	
		TP	5	0.005		/	/	
		全盐量	200	0.213				
综合废水	5230	COD	150	0.789		30	0.157	
		BOD ₅	91	0.475		10	0.052	
		SS	110	0.576	11	0.058		
		NH ₃ -N	8	0.043	2.4	0.013		
		TN	12	0.064	6	0.032		
		TP	1	0.005	0.3	0.0016		
		全盐量	519	2.713	100	0.523		

(2) 废水污染防治措施可行性分析

本项目污水处理站采用地埋式一体化污水处理设备，采用 A/O 法生物处理工艺“格栅+调节池+缺氧池+生物接触氧化池+二沉池+消毒池”，处理规模为 30m³/d，具体污水处理工艺流程见下图。

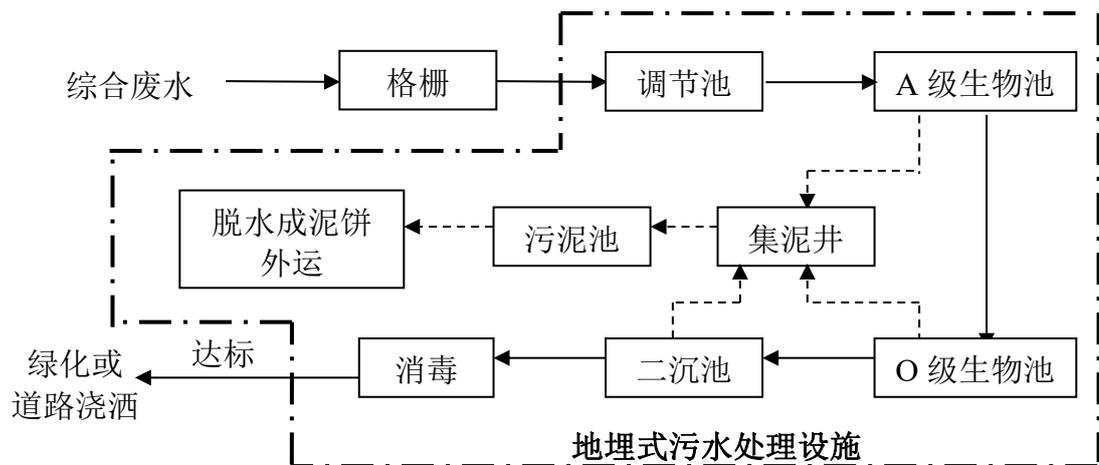


图 4-1 项目污水处理站工艺流程图

地埋式污水处理工艺基本原理：AO 工艺将前段厌氧段和后段好氧段串联在一起，A 段 DO 不大于 0.2mg/L，O 段 DO=2~4mg/L。在厌氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经厌氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率；在厌氧段，异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的 N 或氨基酸中的氨基）游离出氨（NH₃、NH₄⁺），在充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 NH₃-N（NH₄⁺）氧化为 NO₃⁻，通过回流控制返回至 A 池，在厌氧条件下，异养菌的反硝化作用将 NO₃⁻还原为分子态氮（N₂）完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。在生化脱氮系统中，当生化池的碳氮比不适合的情况下，需要外加碳源来促进脱氮的反硝化反应的进行，提升脱氮效率。

根据设计厂家提供资料，项目地埋式污水处理处理效率见表 4-7。

表 4-7 地埋式污水处理设施工程设计处理效率

标准	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷
去除率要求 (%)	≥80	≥90	≥90	≥70	≥50	≥70

项目运营期生活污水和生产排水经收集后排至厂内一体化污水处理站。

项目废水产生量最大为 23.38m³/d，拟建污水处理站处理规模为 30m³/d，可满足项目污水处理负荷；废水经处理后可满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中 4 条规定城市绿化、道路清扫水质要求，用于厂区及周边道路、绿化浇洒。北方地区冬季无法及时进行道路及绿化浇洒，项目拟在污水处理站东侧建设 1 座容积为 800m³的污水暂存池，待气温回升后及时回用。

综上所述，本项目运营期产生的废水均不外排，不会对周边水环境产生影响。

3、声环境影响分析

（1）噪声源强

本项目噪声主要是各机械设备运行噪声，如压缩机、冷却器、导热油炉、锅炉、各种泵类、火炬等产生的噪声，噪声源强在 85-100dB（A），经采取噪声控制措施后，噪声排放情况见表 4-8。

表 4-8 项目噪声源强一览表 单位 dB（A）

序号	噪声源	声压级 dB（A）	运行数量	降噪措施	采取措施后声压级 dB（A）	排放规律	位置
1	压缩机	95	5 台	基础减振、隔声	75	连续	室内
2	冷却器	90	5 台	基础减振、隔声	70	连续	室外
3	导热油炉	95	1 台	基础减振、隔声	75	连续	室内
4	供暖锅炉	95	1 台	基础减振、隔声	75	连续	室内
5	泵类	85	4 台	基础减振、隔声	65	连续	室内
6	火炬	100	1 台	消声器	80	偶发	室外

（2）噪声治理措施

为了更有效的将产噪设备对周围环境影响减到最小，在满足工艺设计前提下，对噪声的治理降低噪声声源强度和阻隔传播途径两方面综合考虑，环评具体要求采用以下防治措施：

- ①在满足工艺设计的前提下，尽可能选用小功率、低噪声的设备；
- ②将噪声较大的机械设备尽可能置于室内，防止噪声扩散与传播；

③冷却器采用基础减振和管托隔声，泵类设置单独基础或减震措施；

④在总图布置时考虑地形、声源方向性和车间噪声强弱、绿化等因素，进行合理布局，以起到降噪声的作用；

⑤在厂界四周种植灌木、乔木等绿化，起到了阻止噪声传播的作用。

(3) 噪声影响及达标分析

本评价噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声噪声预测模式，使用 EIAProN2021 软件计算本项目各噪声源对厂界的影响。

1) 预测模式

A.首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{P1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{P1} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级；

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R —为房间常数；

Q —为指向性因素。

B.计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P1ij}} \right)$$

式中： $L_{P1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带叠加声压级，dB；

L_{P1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

C.计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级， dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量， dB。

D.将室外声压级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_W = L_{P2}(T) + 10 \lg s$$

式中： S ——透声面积， m^2 。

E.按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

噪声贡献值计算

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

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值， dB (A)；

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 声源工作时间， s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间， s。

2) 预测结果

应用上述预测模式计算厂界的 A 声级，预测其对周围声环境的影响。各预测点环境质量预测结果见表 4-9。

表 4-9 声环境质量预测结果 单位：dB (A)

测点序号	测量时段	贡献值	评价标准	评价结果
厂界东侧	昼间	43.47	60	达标
	夜间	43.47	50	达标
厂界南侧	昼间	45.18	60	达标
	夜间	45.18	50	达标
厂界西侧	昼间	40.23	60	达标
	夜间	40.23	50	达标
厂界北侧	昼间	47.30	60	达标
	夜间	47.30	50	达标

经噪声预测，项目建成投产后，各生产设施设备产生的噪声衰减至厂界四周的分贝值均不超标，可满足相应的标准限值要求。因此，经采取上述措施后本项目产生的噪声对周围声环境产生的影响较小。

(4) 噪声监测计划

表 4-10 噪声监测计划一览表

项目	监测项目	监测因子	取样位置	监测频率	执行标准
噪声	厂界噪声	等效 A 声级	厂界四周	1 次/季度 (昼夜各 监测一 次)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中 2 类

4、固体废物影响分析

(1) 固体废物产生情况

本项目运营期固体废物主要有生产过程中产生的废离子交换树脂、污水处理站污泥、废 MDEA 溶液、废分子筛、废活性炭、废脱汞剂、废脱烃剂、废导热油、废机油、废油桶以及职工生活垃圾等。

1) 生活垃圾

本项目职工人数为 80 人，按每人每天产生 0.5kg 生活废物计，本项目生活垃圾产生量为 50kg/d (13.32t/a)，主要成分为有机物、玻璃、纸类、金属类等，

属于一般性固体废物,环评要求将生活垃圾分类收集后委托当地环卫部门统一清运处置。

2) 一般工业固废

①废离子交换树脂

项目软化水和脱盐水制备会产生一定量的废离子交换树脂,一般树脂更换频次在 6 月/次,每次更换约 0.25t,则平均每年产量约为 0.5t。该废物属于一般工业固体废物,由厂家定期回收更换。

②污水处理站污泥

项目污水处理站采用 A/O 法生物处理工艺,污泥产生量约 2.0t/a,污泥经脱水压滤成泥饼后委托当地环卫部门统一清运处置。

3) 危险废物

①废 MEDA 溶液

项目脱酸工序 N-甲基二乙醇胺(MDEA)水溶液使用量为 24t/a,每 3 年更换 1 次,则废 MDEA 溶液产生量约 8t/a,属危险废物(危废类别: HW49、危废代码: 900-041-49)。

②废分子筛

项目天然气脱水工序采用分子筛脱水,脱水后需进入分子筛粉尘过滤器过滤,分子筛需要定期更换,产生废分子筛,分子筛化学成分为硅铝酸盐,属于危险废物(危废类别: HW49、危废代码: 900-041-49),根据拟建项目特点,分子筛 5 年更换 1 次,则废分子筛的产生量约为 2.1t/a。

③废活性炭

项目天然气脱酸工序中富胺液经溶液过滤系统过滤,溶液过滤系统主要为活性炭过滤器,定期更换产生 MEDA 过滤废活性炭,根据设计资料,脱酸活性炭装填量为 6.0m³(约 3.0t),3 年更换 1 次,则 MEDA 过滤废活性炭产生量为 1.0t/a,属危险废物(危废类别: HW49、危废代码: 900-041-49)。

天然气脱水工序废水过滤器采用活性炭过滤,装填量为 5.0m³(约 2.5t),每

年更换 1 次，则废水过滤废活性炭产生量为 2.5t/a，属于危险废物(危废类别：HW49、危废代码：900-041-49)。

项目污水处理站除臭装置采用活性炭除臭，活性炭定期更换，产生量约为 1.0t/a，属于危险废物(危废类别：HW49、危废代码：900-041-49)。

④废脱汞剂

天然气经脱硫汞工艺处置中，脱硫汞剂主要以活性炭为载体添加助剂(硫磺)而成，定期更换产生废脱汞剂。根据设计资料，脱硫汞活性炭装填量为 3.00m³(约 1.5t)，每 3 年更换 1 次，则废脱汞剂产生量为 0.5t/a，属于危险废物(危废类别：HW29、危废代码：900-023-29)。

⑤废脱烃剂

天然气脱烃工艺处置中，脱烃剂主要以活性炭为载体添加助剂(对苯)而成，定期更换产生废活性炭。根据设计资料，脱重烃活性炭装填量为 10m³(约 5t)，每 5 年更换 1 次，则废脱烃剂产生量为 1.0t/a，属于危险废物(危废类别：HW49、危废代码：900-041-49)。

⑥废导热油

导热油炉在运行过程中，为了保证导热油的热导性，需对导热油进行定期更换，每 5 年更换 1 次，项目导热油充装量为 30m³(约 25t)，则废导热油产生量为 5.0t/a，属于危险废物(危废类别：HW08、危废代码：900-249-08)。

⑦废机油及废油桶

项目运营期生产设备维修及保养过程中会产生废机油及废油桶，废机油产生量为 0.5t/a，废油桶产生量约为 20 个/a。废机油和废油桶均属于危险废物(危废类别：HW08、危废代码：900-249-08)。

建设单位拟在厂区西北侧建设 1 座 150m²的危废暂存间，项目运营期产生的各危险废物经收集后分区暂存在危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。项目危险废物产生情况见下表。

表 4-11 危险废物产生情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	年产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废 MEDA 溶液	HW49	900-041-49	8t/a	脱酸工序	液态	MED A	T、In	
2	废分子筛	HW49	900-041-49	2.1t/a	脱水工序	固态	含硫化物、石油类、重金属	T、In	分区暂存，定期交由有资质单位处置
3	MEDA 过滤废活性炭	HW49	900-041-49	1.0t/a	脱酸工序	固态	MDE A	T、In	
4	废水过滤废活性炭	HW49	900-041-49	2.5t/a	脱酸工序	固态	苯、重烃等	T、In	
5	除臭废活性炭	HW49	900-041-49	1.0t/a	污水处理站	固态	NH ₃ 、H ₂ S	T、In	
6	废脱汞剂	HW29	900-023-29	0.5t/a	脱汞工序	固态	汞、烷基汞	T	
7	废脱烃剂	HW49	900-041-49	1.0t/a	脱重烃工序	固态	苯、重烃等	T、In	
8	废导热油	HW08	900-249-08	5.0t/a	导热油炉	液态	烷烃、多环芳烃、烯烃等	T, I	
9	废机油			0.5t/a	设备维修保养	液态		T, I	
10	废油桶			20 个/a		固态		T, I	

(2) 危险废物日常管理要求

本次环境影响评价对项目产生的危险废物的贮存、管理、运输等提出如下要求：

1) 危险废物贮存要求

规范建设危险废物贮存专用库房，根据本项目的工序特点，危险废物专用贮存库设计必须满足以下要求：

a、贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；

b、贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

c、贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d、贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

e、在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

f、贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

2) 危险废物识别标志设置要求

贮存设施或场所、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1267-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和

危险废物标签等危险废物识别标志。

a、危险废物贮存设施标志设置要求



图 4-2 危险废物贮存设施标志示意图

尺寸要求如下表所示：

表 4-12 不同观察距离时危险废物贮存设施标志的尺寸要求

设置位置	观察距离L (m)	标志牌整体外形最小尺寸 (mm)	三角形警示性标志			最低文字高度 (mm)	
			三角形外边长 a_1 (mm)	三角形内边长 a_2 (mm)	边框外角圆弧半径 (mm)	设施类型名称	其他文字
露天/室外入口	>10	900×558	500	375	30	48	24
室内	4<L≤10	600×372	300	225	18	32	16
室内	≤4	300×186	140	105	8.4	16	8

b、危险废物贮存分区标志

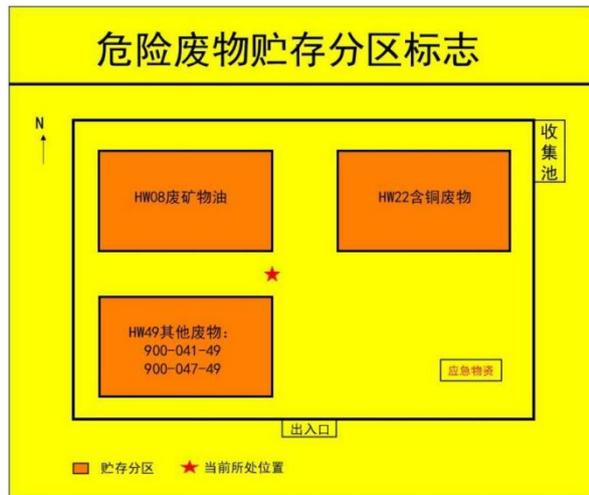


图 4-3 危险废物贮存设施标志样式示意图

尺寸要求如下表所示:

表 4-13 危险废物贮存分区标志的尺寸要求

观察距离L (m)	标志牌整体外形最小尺寸 (mm)	最低文字高度 (mm)	
		贮存分区标志	其他文字
0<L≤2.5	300×300	20	6
2.5<L≤4	450×450	30	9
L>4	600×600	40	12

c、危险废物标签设置要求

图 4-4 危险废物标签样式示意图

尺寸要求如下表所示：

表 4-14 危险废物标签尺寸要求

序号	容器或包装物容积 (L)	标签最小尺寸 (mm×mm)	最低文字高度(mm)
1	≤50	100×100	3
2	>50~≤450	150×150	5
3	>450	200×200	6

3) 危险废物管理要求

a、存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

b、应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

c、作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

d、贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

e、贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

4) 危险废物运输要求

本项目建设单位无危险废物运输能力，因此委托有资质单位进行运输。根据《危险废物转移管理办法》的要求，本次评价对建设单位运输过程管理要求如下：

a、转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

b、危险废物托运人应当按照国家危险货物相关标准确定危险废物对应危险货物的类别、项别、编号等，并委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物，依法签订运输合同。

c、危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

5、地下水、土壤

根据项目特征，项目运营期生活污水和生产废水经收集后排至厂内一体化污水处理站，处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中4条规定城市绿化、道路清扫水质要求后，用于厂区周边道路及绿化浇洒。

项目生产区设有1座900m³正常情况时，事故废水收集管网阀门关闭，当发生事故时，开启事故废水收集管网阀门，事故废水收集至事故水池。

项目LNG储罐采用双金属全容罐，储罐二层可以收纳内层罐LNG泄漏，同时在储罐区和装车区各设置1座64m³（4m×4m×4m）的事故集液池，厂区设有监控设施，发生泄漏后可及时发现并将泄漏液体引至集液池内使其安全气化。

项目各危险废物分区暂存于危废暂存间，评价要求危废暂存间进行重点防渗措施，发生泄漏后可及时发现，控制在室内，不会下渗进入地下水及土壤。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ-610-2016）中规定，本次评价要求项目在建设过程中采取分区防渗措施。根据项目区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。经采取防渗措施后，项目对地下水、土壤环境影响较小。

项目地下水分区防渗措施表见下表。

表 4-15 地下水污染防渗分区表

序号	防渗分区	区内构筑物	防渗技术要求	建设方案
1	重点防渗区	事故水池、LNG 集液池、危废暂存间	暂存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）	地面及裙角为抗渗混凝土，强度等级为 C30，抗渗等级为 P8，内掺 8% 防渗抗裂剂，底部铺设土工防渗膜，裙角刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为 C15 的素混凝土。基础土分层夯实，压实系数不小于 0.95
2	一般防渗区	储罐区、生产装置区、装车区、污水处理站	等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5 m, K $< 10^{-7}$ cm/s	钢筋混凝土，强度等级为 C30，抗渗等级为 P6，表面刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为 C10 的素混凝土，基础土分层夯实
3	简单防渗区	其他	一般地面硬化	C30 混凝土硬化；基础土分层夯实，压实系数不小于 0.95

6、生态环境影响

本项目占地性质为建设用地，占地范围内无生态环境保护目标，不会对周边生态环境造成明显影响。

在项目建设的过程中通过实施必要的生态保护、补偿措施，本区内的植被覆盖率不会因本工程的建设明显降低。本项目通过污染治理措施，大大削减了污染物排放量，在各项目环保措施配置到位、正常运行的前提下，本项目的运行对生态环境的影响不显著，但也还必须采取进一步有效的措施，强化生态环境的治理。

(1) 减少工程排放的大气污染物对周边区域农作物及其它植物的不利影响，另外，对职工加强环境保护意识的教育，采取严格的污染防治措施，对每个排污环节加强控制、管理，尽量将污染物排放降至最低限度。

(2) 充分利用植物对污染物的净化作用，通过厂区绿化来治理大气污染，这是最主要的生态治理措施之一。在污染环境条件下生长的植物，都能不同程度地拦截、吸附和富集污染物质。有的污染物质被吸收后，经过植物代谢作用还能逐渐解毒。因此，植物对大气环境具有一定的净化作用。在污染物较高浓度区种植选择那些生长快、寿命长、对污染物抗性强和吸附能力大的树种来净化大气。

(3) 从全过程控制污染物的产生并保证各污染物的达标排放,降低对厂区周围农作物的影响。特别要注意防范由于人为因素引起的树种破坏,以确保生态保护投资和保护效果的统一。

7、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B,本项目主要涉及的天然气(主要成分为甲烷)属危险物质,为易燃易爆气体,建设单位应高度重视生产及贮运过程中存在的泄漏、火灾爆炸隐患,具体风险评价见风险评价专题。

8、环保投资估算

本项目总投资 31565 万,环保投资 985 万,占总投资的 3.12%。主要环保措施投资见表 4-16。

表 4-16 项目环保投资估算一览表

类别	污染源名称	环保设施	投资(万元)
废气	导热油炉废气	燃料为项目原料煤层气,采用低氮燃烧器,导热油炉烟气经 8m 高排气筒 (DA001) 排放	20
	供暖锅炉废气	燃料为项目原料煤层气,采用低氮燃烧器,锅炉烟气经 8m 高排气筒 (DA002) 排放	10
	污水处理站恶臭	污水处理站为地理式一体化污水处理装置,产生的恶臭气体采用负压吸气装置收集后,经通风管输送至活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒 (DA003) 排放	5
废水	生活污水和生产废水	生活污水和生产排水经收集后统一排至厂内一体化污水处理站,处理达标后回用于厂区及周边道路、绿化浇洒;冬季无法及时进行道路及绿化浇洒,在污水处理站东侧建设 1 座容积为 800m ³ 的污水暂存池,待气温回升后及时回用	220
固废	危废暂存间	厂区西北侧建设 1 座 150m ² 的危废暂存间,各危险废物分区暂存于危废暂存间内,定期委托有资质单位处置	40
噪声	设备噪声	选用低噪声设备,并采取消声、减震、隔声等措施	120
风险	事故水池	位于 LNG 储罐东侧,有效容积为 900m ³ ,用于收集事故状态下产生的废水	60
	LNG 收集池	两座,每座容积为 64m ³ ,分别位于 LNG 储罐区和汽车装卸区,用于收集事故状态下泄漏的 LNG	10
	硬化及防渗	根据项目区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,对事故水池、LNG 集液池、危废暂存间进行重点防渗,储罐区、生产装置区、装车区、污水处理站进行一般防渗,其他区域进行简单的硬化防渗	300
	绿化	厂界及空余地面进行绿化,绿化面积为 5000m ²	200
合计			985

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	DA001 导热油炉排气筒	颗粒物、 SO ₂ 、 NO _x	燃料为项目原料煤层气，采用低氮燃烧器，导热油炉烟气经 8m 高排气筒（DA001）排放	《锅炉大气污染物排放标准》 （DB14/1929-2019）中燃气锅炉大气污染物排放限值的要求
	DA002 供暖锅炉排气筒	颗粒物、 SO ₂ 、 NO _x	燃料为项目原料煤层气，采用低氮燃烧器，锅炉烟气经 8m 高排气筒（DA002）排放	
	DA003 污水处理站除臭装置排气筒	NH ₃ 、H ₂ S	污水处理站为地理式一体化污水处理装置，产生的恶臭气体采用负压吸气装置收集后，经通风管输送至活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒（DA003）排放	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
	安全阀排放气	颗粒物、 SO ₂ 、 NO _x	发生事故或安全阀泄放时排出的可燃气体、稳定生产操作而暂时排出的可燃气体等均进入地面火炬总管燃烧排放	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值
	系统放散气	N ₂ 、CO ₂ 和 H ₂ O	就地放空	/
	生产装置区无组织废气	非甲烷总烃	由于管道、设备密封条件，会有少量的煤层气泄漏，该部分废气在厂区内无组织排放	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 （GB 39728—2020）中企业边界污染物控制要求
地表水环境	生活污水和生产废水	BOD ₅ 、 COD、氨氮、SS 等	厂前区西侧建设 1 座地理式一体化污水处理站，项目生活污水和生产废水经厂区污水管网收集至污水处理站处理达到城市杂用水水质标准后回用于厂区及周边道路浇洒和绿化；设置 1 座 800m ³ 的污水暂存池，用于储存冬季无法及时回用的污水	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》 （GB/T18920-2020）中 4 条规定城市绿化、道路清扫水质要求

声环境	<p>本项目噪声主要是各生产设备运行噪声，如压缩机、冷却器、导热油炉、锅炉、各种泵类、火炬等产生的噪声，噪声源强在85-100dB（A），各设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，可降噪20dB(A)左右，经距离衰减后厂界噪声可达标排放。</p>	<p>《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中2类标准</p>
电磁辐射	无	
固体废物	<p>①生活垃圾：分类收集后委托当地环卫部门统一清运处置； ②废离子交换树脂：由厂家定期更换处置； ③污水处理站污泥：污泥经脱水压滤成泥饼后委托当地环卫部门统一清运处置； ④危险废物：包括废MDEA液、废分子筛、废活性炭、废脱汞剂、废脱炔剂、废导热油、废机油及废油桶等，厂区西北侧建设1座150m²的危废暂存间，各危险废物分区暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。</p>	
土壤及地下水污染防治措施	<p>根据项目区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。</p> <p>①重点防渗区（事故水池、LNG集液池、危废暂存间）：地面及裙角为抗渗混凝土，强度等级为C30，抗渗等级为P8，内掺8%防渗抗裂剂，底部铺设土工防渗膜，裙角刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为C15的素混凝土。基础土分层夯实，压实系数不小于0.95；</p> <p>②一般防渗区（储罐区、生产装置区、装车区、污水处理站）：钢筋混凝土，强度等级为C30，抗渗等级为P6，表面刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为C10的素混凝土，基础土分层夯实；</p> <p>③简单防渗区（其他区域）：C30混凝土硬化；基础土分层夯实，压实系数不小于0.95。</p>	
生态保护措施	<p>厂区内边界和空余区域进行绿化，绿化面积为5000m²。</p>	

<p>环境风险防范措施</p>	<p>①厂内设施与厂外各设施之间的防火间距均满足《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）和《公路安全保护条例》（国务院令 第593号）第十八条等相关规范要求；</p> <p>②项目 LNG 储罐采用双金属全容罐，LNG 储罐区和汽车装卸区分布设置 2 座 64m³ 的 LNG 集液池，用于收集事故状态下泄漏的 LNG；</p> <p>③采用分散型控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS），对工艺装置、辅助生产设施等进行集中监视、控制和安全连锁保护，对工艺流程、工艺参数进行显示报警，同时设置可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）对可燃/有毒气体的泄漏进行检测；</p> <p>④LNG 储罐东侧设置 1 座有效总容积约 900m³ 的废水收集池用于收集事故污水，建立三级防控体系；</p> <p>⑤编制突发环境事件应急预案，制定特殊危险事件及突发环境事件的应急计划，进行必要的培训演习，保证突发事故情况下的安全；</p> <p>⑥定期对设备进行检查检修，降低泄漏事故的发生几率。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>①企业应严格按照本次评价提出的环保设施完善，完成各种环保设施的建设；</p> <p>②严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行；</p> <p>③设立环保设施档案卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护；</p> <p>④按照监测计划定期组织厂内的污染源监测，对不达标装置立即寻找原因，及时处理；</p> <p>⑤企业应不断给职工提供去先进企业学习的机会，加强技术培训，强化环保意识，提高操作水平，减少因人为因素造成的非正常生产状况；</p> <p>⑥重视群众监督作用，提高全员环境意识，鼓励职工、附近居民和其它技术人员就环境问题提出意见，积极采纳其合理要求；</p> <p>⑦积极配合环保部门的检查；</p> <p>⑧定期总结数据，寻找规律，不断改进生产操作，降低排污。</p>

六、结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策，选址合理，在认真落实工程设计和本报告提出的各项污染防治措施、生态保护措施，确保环保设施正常稳定运行的前提下，污染物能够达标排放，对周围环境影响小。从环境保护角度分析,建设项目环境影响可行。

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	SO ₂	/	/	/	0.165t/a	/	0.165t/a	+0.165t/a
	NO _x	/	/	/	1.244/a	/	1.244/a	+1.244/a
	颗粒物	/	/	/	0.222t/a	/	0.222t/a	+0.222t/a
	非甲烷总烃	/	/	/	0.42t/a	/	0.42t/a	+0.42t/a
废水	COD	/	/	/	0	/	0	0
	NH ₃ -N	/	/	/	0	/	0	0
一般工业 固体废物	废离子交换 树脂	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	+0.5t/a
	污水处理站 污泥	/	/	/	2.0t/a	/	2.0t/a	+2.0t/a
危险废物	废 MEDA 溶 液	/	/	/	8.0/a	/	8.0/a	+8.0/a
	废分子筛	/	/	/	2.1t/a	/	2.1t/a	+2.1t/a

	废活性炭	/	/	/	4.5t/a	/	4.5t/a	+4.5t/a
	废脱汞剂	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	+0.5t/a
	废脱烃剂	/	/	/	1.0t/a	/	1.0t/a	+1.0t/a
	废导热油	/	/	/	5.0t/a	/	5.0t/a	+5.0t/a
	废机油	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	+0.5t/a
	废机油桶	/	/	/	20 个/a	/	20 个/a	+20 个/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

柳林县正邦新能源有限责任公司

**柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣LNG储气
调峰液化工厂项目环境风险专题评价**

2023 年 7 月

目 录

一、环境风险评价的目的	1
二、危险物质及工艺系统危险性（P）	1
2.1 危险物质数量与临界量比值(Q)	1
2.2 行业及生产工艺（M）	2
2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级	2
三、环境敏感程度（E）	3
3.1 大气环境敏感程度	3
3.2 地表水环境敏感程度	3
3.3 地下水环境敏感程度	5
四、环境风险潜势	5
五、环境风险评价级别及评价范围	6
5.1 评级级别及评价范围	6
5.2 环境敏感目标概况	6
六、风险识别	8
6.1 环境风险识别	8
6.2 风险事故情形分析	15
七、源项分析	17
7.1 原因分析	17
7.2 最大可信事故确定	19
7.3 最大可信事故风险概率计算	19
八、源项及影响分析	20
8.1 储罐泄漏事故源强	20
8.2 环境风险后果分析	21
九、环境风险控制措施	26
9.1 总图布置和建筑安全防范措施	26
9.2 工程及设备防范措施	27

9.3 LNG 泄漏应急处理措施	28
9.4 环境风险应急预案	31
十、环境评价结论	33
环境风险评价自查表	34

一、环境风险评价的目的

环境风险评价是评判环境风险的概率及其后果可接受性的过程，环境风险评价的最终目的是取得什么样的风险是社会和环境可以接受的，从环境风险角度给相关环保主管部门提供项目选址可行性意见。环境风险评价是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境的影响达到可接受水平。重点评价事故对厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统的影响。

针对本项目生产过程中存在的主要危险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169—2018要求，从环境保护方面进行风险识别、源项分析、风险计算和评价及风险管理等评价，对主要危险性物质泄漏对局围环境质最的影响情况提出相对可操作性的防范措施。

二、危险物质及工艺系统危险性（P）

2.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在HJ169-2018附录B中对应临界量的比值Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n;$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I；

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为： $1 \leq Q < 10$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $Q \geq 100$ 。

结合项目特点，此次评价将项目区划定为一个危险单元。项目建成后全厂危险物质数量与临界量比值计算结果见表2-1。

表2-1 重大危险源辨识表

区域	工序	名称	最大存在量t	临界量t	qi/Qi
项目区	工艺区	甲烷	1.0	10	0.1
	LNG储罐区	甲烷	4210	10	421
	冷剂储存区	乙烯	2.1	10	0.21
		丙烷	3.2	10	0.32
		异戊烷	8.1	10	0.81
	危废暂存间	废导热油	25	2500	0.01
		废矿物油	0.5	2500	0.0002
合计					422.4502

根据表2-1可知，项目全厂范围内危险物质数量与临界量比值Q为422.4502。

2.2 行业及生产工艺（M）

根据本项目生产工艺及其特征：生产工艺名称，反应条件（包括高温、高压、易燃、易爆），是否属于《重点监管危险化工工艺目录》或国家规定有淘汰期限的淘汰类落后生产装备等，对本项目生产工艺进行评分，详见表2-2。将M划分为M>20，10<M≤20，5<M≤10，M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表2-2 企业生产工艺评分

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、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）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

项目为天然气净化液化项目，根据上表可知，本项目行业及生产工艺M=10，以M3表示。

2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级见表2-3。

表2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）范围为 $Q \geq 100$ ，行业及生产工艺为M3，对照表2-3可知，本项目危险物质及工艺系统危险性为P2。

三、环境敏感程度（E）

3.1 大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表3-1。

表3-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人。

根据表3-1，本项目周边5km范围内主要分布有各村庄，居住区人口数约为1.41万人，对照上表，大气环境敏感程度分级E2。

3.2 地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接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3-2。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3-3和表3-4。

表3-2 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3-3 地表水环境敏感程度分区

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

表3-4 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（顺水方向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水方向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

距离项目最近的地表水体为厂区北侧52m处为三川河，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），该河段属于三川河“薛村—入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准。

项目地表水环境敏感性为F2，环境敏感目标敏感性为S3，可判定地表水环境敏感程度为E2。

3.3 地下水环境敏感程度

依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3-5。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3-6和表3-7。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表3-5 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3-6 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3-7 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
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。	

项目地下水评价范围内地下水环境敏感特征属“不敏感G3”，包气带防污性能属“D2”，地下水环境敏感性为E3。

四、环境风险潜势

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结

合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，划分依据见表4-1。

表4-1 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。

结合上述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果见表4-2。

表4-2 危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果

危险物质及工艺系统危险	大气环境敏感程度分级	地表水环境敏感程度分级	地下水环境敏感程度分级
P2	E2	E2	E3

将两表对比，确定本项目环境风险潜势为III级。

五、环境风险评价级别及评价范围

5.1 评级级别及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价级别划分判定标准见表5-1。

表5-1 环境风险评价工作级别划分标准

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。见附录A。

项目环境风险潜势为III，对照表5-1，确定本项目环境风险评价等级为二级。项目环境风险影响以大气影响为主，大气环境风险评价范围为距项目边界5km范围区域。

项目发生泄漏事故时，泄漏的LNG会马上气化直接进入大气，不会进入地表水、地下水。火灾、爆炸事故发生后，消防废水经地沟收集进入事故水池，不会进入地表水体，因此本次评价不划定地表水、地下水评价范围。

5.2 环境敏感目标概况

项目周边未发现国家和省级重点保护及珍稀、濒危动植物，无重要的景观资

源、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等。

项目危险物质主要为甲烷，风险类型主要为工艺区，储罐区和卸车作业发生泄漏及火灾爆炸事故。

本项目风险物质泄漏后，会对大气环境、地表水、地下水产生影响。

表5-2 大气环境保护目标表

环境要素	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
环境空气	1	高红村	N	150	居民区	约 1200	
	2	薛家垣村	NE	3270		约 700	
	3	焉哉村	NE	3950		约 550	
	4	薛村	NE	1200		约 6500	
	5	郭家沟村	SE	1300		约 600	
	6	大成垣村	S	3500		约 700	
	7	南坡村	SW	4300		约 550	
	8	小成村	SW	3780		约 1500	
	9	前大成村	W	2600		约 850	
	10	李家垣村	NW	2650		约 650	
	11	柳林县薛村镇人民政府	NE	1420	文化教育、医疗卫生、行政单位等	约 35	
	12	柳林县薛村镇卫生院	E	1480		约 20	
	13	薛村派出所	E	1100		约 25	
	14	柳林县薛村镇薛村学校	NE	1060		约 220	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						约 200
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						约 14100
	大气环境敏感程度 E 值						E2

表5-3 地表水环境保护目标表

环境要素	保护对象名称	保护要求	相对厂址方位	相对厂界距离/m
地表水	三川河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类	N	52

表5-4 地下水环境保护目标表

环境要素	保护对象	保护要求
地下水	项目所在地地下水潜水含水层	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类

六、风险识别

6.1 环境风险识别

(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。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表B.1和表H.1、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本项目涉及的风险物质临界量及大气毒性终点浓度见表理化性质见表6-1。

表6-1 本项目涉及风险物质临界量及大气毒性终点浓度一览表

序号	名称	CAS	临界量t	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	危险特性
1	甲烷	74-82-8	10	260000	150000	毒性，易燃
2	丙烷	74-98-6	10	59000	31000	毒性，易燃
3	异戊烷	78-78-4	10	570000	96000	毒性，易燃
4	乙烯	74-85-1	10	46000	7600	毒性，易燃
5	一氧化碳	630-08-0	/	380	95	毒性，易燃
6	油类物质	/	2500	/	/	毒性，易燃

表6-2 项目涉及物物理化性质一览表

中文名称	液化天然气		危险性类别	第2.1类易燃气体
理化特性	外观与形状	无色无臭气体	燃烧热 (kJ/mol)	889.5
	相对密度 (水=1)	0.42 (-164℃)	熔点 (℃)	-182.5
	相对密度 (空气=1)	0.6	沸点 (℃)	-161.5
	临界温度 (℃)	-82.6	饱和蒸汽压 (kPa)	53.32 (-168.8℃)
	爆炸下限% (V/V)	5.3	爆炸上限% (V/V)	15
	引燃温度 (℃)	538	最小点火能 (mJ)	0.28
	闪点 (℃)	-188	最大爆炸压力 (MPa)	0.717
	溶解性		临界压力 (MPa)	4.59
毒理性质	急性LD50, 无资料; 毒性LC50, 无资料			
主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。			
侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收		燃爆危险	易燃, 且易窒息
健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息, 空气中甲烷达25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调, 若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。			
生态学资料	其他有害作用:该物质对环境可能有危害, 对鱼类和水体要给予特别注意, 还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。			
消防措施	危险特性: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。与五氧化溴、氯气、次氨酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反映。有害燃烧产物:一氧化碳、二氧化碳。灭火方法:切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
稳定性和反应性	稳定性	稳定	禁配物	强氧化剂, 氟, 氯
急救措施	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸, 就医。眼睛接触:眼睛接触导致冻伤或冻灼伤, 立即侵入温水中, 不要用超过 41C的热水洗, 如果没有浸洗条件, 用大量温水至少冲洗 15 分钟。提起眼睑, 并充分清洗。如没有医学建议, 请勿使用药膏, 马上就医。皮肤接触:皮肤接触导致冻伤或冻灼伤, 不可用手揉搓冻伤的部位, 如果大面积冻伤, 需要用温水冲洗, 不要用超过 41C的热水洗, 同时脱去衣物, 立即就			
泄漏应急预案及废弃处置	应急行动:迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源, 建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风, 漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 废弃处置方法:处置前应参阅国家和地方有关法规, 建议用焚烧法处置。			
操作处置	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。远离火种、热源, 工作现场严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			

中文名称	丙烷		危险性类别	第2.1类易燃气体
理化特性	外观与形状	无色无臭气体	燃烧热 (kJ/mol)	2217.8
	相对密度 (水=1)	0.58	熔点 (°C)	-187.6
	相对密度 (空气=1)	1.56	沸点 (°C)	-42.1
	临界温度 (°C)	96.8	饱和蒸汽压 (kPa)	53.32 (-44.5°C)
	爆炸下限% (V/V)	2.1	爆炸上限% (V/V)	9.5
	引燃温度 (°C)	450	闪点 (°C)	-104
	溶解性	—	临界压力 (MPa)	4.25
毒理性质	LD50: LD505800mg/kg (大鼠经口); 20000mg/kg (兔经皮)			
主要用途	用于有机合成			
侵入途径	吸入		燃爆危险	易燃
健康危害	1%丙烷, 对人无影响; 10%以下的浓度, 只引起轻度头晕; 在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时, 有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射; 严重者出现麻醉状态、意识丧失; 有的发生继发性肺炎。液态丙烷可致皮肤冻伤。			
消防措施	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、干粉、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下, 立即撤离到安全区域。			
稳定性和反应性	稳定性	稳定	禁配物	强氧化剂, 卤素
急救措施	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。 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。			
储运条件及泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、通风良好的仓间内。远离火种、热源; 防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。搬运时应轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方, 防止气体进入。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			

中文名称	异戊烷		危险性类别	第3.1类 低闪点易燃液体
理化特性	外观与形状	无色液体，有特殊气味	燃烧热 (kJ/mol)	3405.1
	相对密度 (水=1)	0.6	熔点 (°C)	-160
	相对密度 (空气=1)	2.48	沸点 (°C)	28
	临界温度 (°C)	187.8	饱和蒸汽压 (kPa)	79 (20°C)
	爆炸下限% (V/V)	1.4	爆炸上限% (V/V)	7.6
	引燃温度 (°C)	420	闪点 (°C)	-56
	溶解性	不溶于水	临界压力 (MPa)	—
毒理性质	属低毒类 LD50: LC50: 1000mg / kg(小鼠吸入)			
主要用途	可用作聚乙烯生产中催化剂的溶剂、可发性聚苯乙烯的发泡剂、聚氨酯泡沫体系的发泡剂、脱沥青溶剂等			
侵入途径	吸入		燃爆危险	易燃
健康危害	主要有麻醉及轻度刺激作用，可引起眼及呼吸道的刺激症状，皮炎，重症者有麻醉症状，甚至意识丧失。			
消防措施	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
稳定性和反应性	稳定性	在常温常压下 稳定	禁配物	强氧化剂
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。</p>			
泄漏应急处理	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>			
操作处置	<p>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p>			
储存	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>			

中文名称	乙烯		危险性类别	第3.1类 低闪点易燃液体
理化特性	外观与形状	无色压缩气体,带有特有的气味	燃烧热 (kJ/mol)	1323.8
	相对密度 (水=1)		熔点 (°C)	-169
	相对密度 (空气=1)	0.97	沸点 (°C)	-103.7±7.0
	临界温度 (°C)	9.6	饱和蒸汽压	43302.6±0.1 mmHg
	爆炸下限% (V/V)	2.7	爆炸上限% (V/V)	36.0
	引燃温度 (°C)	4500	闪点 (°C)	-125.1±13.0
	溶解性	不溶于水	临界压力 (MPa)	5.07
毒理性质	无资料			
主要用途	乙烯是重要的有机化工基本原料,主要用于生产聚乙烯、乙丙橡胶、聚氯乙烯等			
侵入途径	吸入		燃爆危险	易燃
健康危害	具有较强的麻醉作用。急性中毒:吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失,无明显的兴奋期,但吸入新鲜空气后,可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响:长期接触,可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。			
消防措施	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
稳定性和反应性	稳定性		禁配物	强氧化剂
急救措施	皮肤接触:若有冻伤,就医治疗。 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。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。			
操作处置	密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30 °C。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			

中文名称	一氧化碳		危险性类别	/
理化特性	外观与形状	无色气体	燃烧热 (kJ/mol)	
	相对密度 (水=1)	1.25	熔点 (°C)	-205
	相对密度 (空气=1)	0.97	沸点 (°C)	-191.5
	临界温度 (°C)	-140.2	饱和蒸汽压	/
	爆炸下限% (V/V)	12.5	爆炸上限% (V/V)	74.2
	引燃温度 (°C)	610	闪点 (°C)	-50
	溶解性	每100毫升水中的溶解克数: 2.6×10 ⁻³ /20°C	临界压力 (MPa)	3.5
毒理性质	LC50 : 2069mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)			
主要用途	主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。			
侵入途径	吸入		燃爆危险	易燃
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10 %; 中度中毒者除上述症状外, 还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30 %; 重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50 %。部分患者昏迷苏醒后, 约经 2 ~ 60 天的症状缓解期后, 又可能出现迟发性脑病, 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响: 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。			
消防措施	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
稳定性和反应性	稳定性	稳定	禁配物	强氧化剂, 碱类
急救措施	吸入: 应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。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			
操作处置	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩), 穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30 °C。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			

(2) 生产系统危险性识别

本项目生产过程中使用的原材料及主要辅助物料为易燃品，辅助物料中还有可以产生窒息的气体、低温液体，项目产品为低温液体。根据本项目涉及的危险化学品种类及特性，再结合本项目的生产工艺，判断本项目生产过程可能发生的主要事故为泄漏、火灾爆炸、压力容器及压力管道爆炸、中毒等。

1) 工艺生产装置危险、有害因素分析

本项目生产装置包含净化、液化装置、冷剂储存区等。在非正常情况下以上生产装置可能出现泄漏、火灾、爆炸、中毒事故。

本项目的压缩机涉及的气体浓度较高，且压力较高，高压会使易燃易爆物质的爆炸极限变宽、自燃点温度下降，使易燃易爆物质在高压条件下火灾爆炸危险性加大。

工艺用循环水中断，易造成工艺装置物料温度升高，温度升高导致压力升高可能造成超压爆炸事故。

如果冷箱后降压阀降压调节失效，有发生高压窜低压，造成LNG储罐破裂发生火灾爆炸的后果。

低温管道保冷措施不完善：采用保冷材料保冷的管道如LNG管道，当绝热性能下降时，液相管道压力剧增，此时若安全阀失效，有引起爆炸的危险。

乙烯、丙烷、异戊烷等在温度变化时，体积变化的系数很大，储罐若遇高热且充装量超标、系统不畅或因材质缺陷、制造质量差、安全阀失灵等造成容器超压或管线内压增大，有物理破裂和爆炸的危险。

2) 储运区危险、有害因素分析

LNG储罐保冷破坏导致储罐破裂、压力管道物理爆炸。

LNG储罐内的LNG分层、间歇泉和翻滚，都有可能造成储罐内压力突然急剧上升，造成LNG储罐损害或者泄露等事故的发生。

初次充装天然气或LNG的管路及设备，氮气置换不彻底，残存空气与可燃介质形成爆炸性混合物。管道系统中多残存着易燃易爆物质，停车进行设备检修时，检修又离不开动火，因此设备、管道检修前，系统没有进行彻底置换、清洗，形成爆炸性混合气体时，或未进行爆炸气体测定合格，就检修动火，有发生火灾爆炸的危险。

鹤管本身密封不严或密封失效，鹤管和LNG槽车接头处密封不严或密封失效，装车人员操作不当造成装车鹤管处发生泄漏。槽车和鹤管未脱离时发生车体移动，造成管道或设备拉裂泄漏。

3) 公用辅助工程危险、有害因素分析

火炬系统发生火灾爆炸的主要原因是：低热值可燃气体或惰性气体排入地面火炬系统会破坏稳定燃烧状态或导致地面火炬熄火；空气窜入地面火炬系统会使放空管道和地面火炬设施内形成爆炸性气体，易导致回火引起爆炸，损坏管道或设备；酸性气体会造成管线和设备的腐蚀，从而易发生破裂引发可燃介质泄漏

导热油锅炉布置在装置区附近，露天设置。该系统的主要作用是为工艺装置提供热源，热载体为导热油。该系统主要危害物质为：导热油、燃料气，主要设备有：注油泵、膨胀槽、储油槽、油气分离器、热媒循环泵、载热体加热炉、燃烧器。供油温度：280/180℃。该系统主要的危险因素是导热油结碳引发的火灾爆炸，以及导热油、燃料气体泄漏遇点火源发生火灾、燃气系统回火等。

空压制氮站生产过程的介质为压缩空气、氮气及液氮，无可燃介质，不会发生可燃气体引发的火灾爆炸事故。无有毒介质，不会发生中毒事故。

空压制氮站包含多台压力容器，管路系统为压力管道，可能出现压力容器、管道物理爆炸事故。空压制氮站可能出现的火灾主要为电气火灾、油料火灾。

水系统包含消防水系统、循环水系统及废水收集池等。水系统可能发生的火灾事故为电气及油料火灾。泵类设备润滑油泄漏遇火源可能发生火灾。电气线路老化、短路可能引发火灾事故。

6.2 风险事故情形分析

(1) 天然气泄漏引发爆炸事故

根据天然气危险性分析和以往事故调查，物料输送系统及贮存系泄漏统是最有可能发生泄漏的地方。物料泄漏产生的直接后果为泄漏物料泄漏通过蒸发扩散至外环境等，这些情况都可能造成较为严重的环境危泄漏害，甚至威胁到周围居民的安全。

如泄漏区域周边有火种，则可能引发爆炸，因爆炸后设备中存贮的物料将在短期内释放，会形成瞬间高浓度区，对周围环境和人群健康威胁较大，就排放量而言爆炸后外排污染物数量和组成视发生爆炸设备的部位不同而不同，即使是同

一设备事故，也可因不同的操作泄漏状况而产生不同影响。

本项目在生产经营过程中，由于管理上的疏漏、设备故障泄漏以及不可抗力的意外（如自然灾害）等均可造成天然气的事故排放。泄漏在事故排放状态下，天然气中含有甲烷、一氧化碳等的排放浓度和数泄漏量往往会大大超过正常运作条件下的排放浓度和排放量，从而加大了泄漏项目周边的环境污染状况，造成污染物的局部聚集，严重时甚至会对泄漏项目周边敏感受体以及项目本身、对周围环境产生严重的环境污染事故。因此，应根据生产期可能出现的风险事故类型，制定必要的应急泄漏和风险防范措施。

根据本项目生产期可能产生的风险事故类型包括以下几个方面：

- ①管理上疏忽大意，致使天然气泄漏；
- ②生产装置故障引发天然气泄漏；
- ③雷击等自然灾害造成天然气泄漏；
- ④员工非正常操作造成阀门或者储罐中天然气泄漏；
- ⑤泄漏或者由于天然气泄漏引发的火灾、爆炸事件，进而引起的次生衍生环境污染。

（2）模拟情形设定

全纪龙等在《危险物质大气扩散的环境风险评价体系研究》《兰州大学，2004》中指出常见的泄漏物质形态有常压液体、加压液化气体、低温液化气体、加压气体等几种结合方式。泄漏的方式一般分为连续泄漏和瞬时泄漏。本报告只考虑突发环境污染事故即瞬时泄漏，主要为以下情况。

模拟情景设定

液体泄漏：一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和贮存条件有关：①常温常压下液体泄漏。此种液体泄漏后聚集在防液堤内或地势低洼处形成液池，液体由于地表面风的对流而缓慢蒸发，如遇引火源则发生池火灾。②加压液化气体泄漏。一些液体泄漏时将瞬时蒸发，剩下的液体将形成一个液池，吸收周围的热量继续蒸发。液体瞬时蒸发的比例决定于物质的性质及环境温度。③低温液体泄漏。这种液体泄漏时将形成液池，吸收周围热量蒸发，蒸发量低于加压液化气体的泄漏量，高于常温常压下液体泄漏量。

（3）主要事故情形确定

可能造成化学品泄漏的主要原因包括：①各管线因腐蚀或应力造成破损、拉裂导致泄漏；②法兰等联接不良或垫片破损导致泄漏；③储罐的液位计失灵，造成进料时满罐溢出；各输送泵操作不当造成整压引起密封损坏，机泵的机械密封不良，造成气泄漏；④冷换设备故障或电力故障，造成的反应失控，而导致物料泄漏；⑤中控室或岗位操作失误，造成的反应失控，而导致物料泄漏。

容器、管道等泄漏事故频率见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E“泄漏频率表”，具体见表6-3。

表6-3 仪表泄漏率

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

七、源项分析

7.1 原因分析

（1）故障泄漏

- 1) 管道、阀门、法兰等破损、泄漏；
- 2) 转动设备密封处泄漏；
- 3) 阀门、管道、流量计、调压器、仪表等连接处泄漏；
- 4) 阀门、管道等因质量不好（如材质、焊接等）或安装不当泄漏；

- 5) 埋地管道因腐蚀而泄漏；
- 6) 撞击或人为破坏造成阀门、管道等破裂而泄漏；
- 7) 由自然灾害造成的破裂泄漏，如台风、地震等。

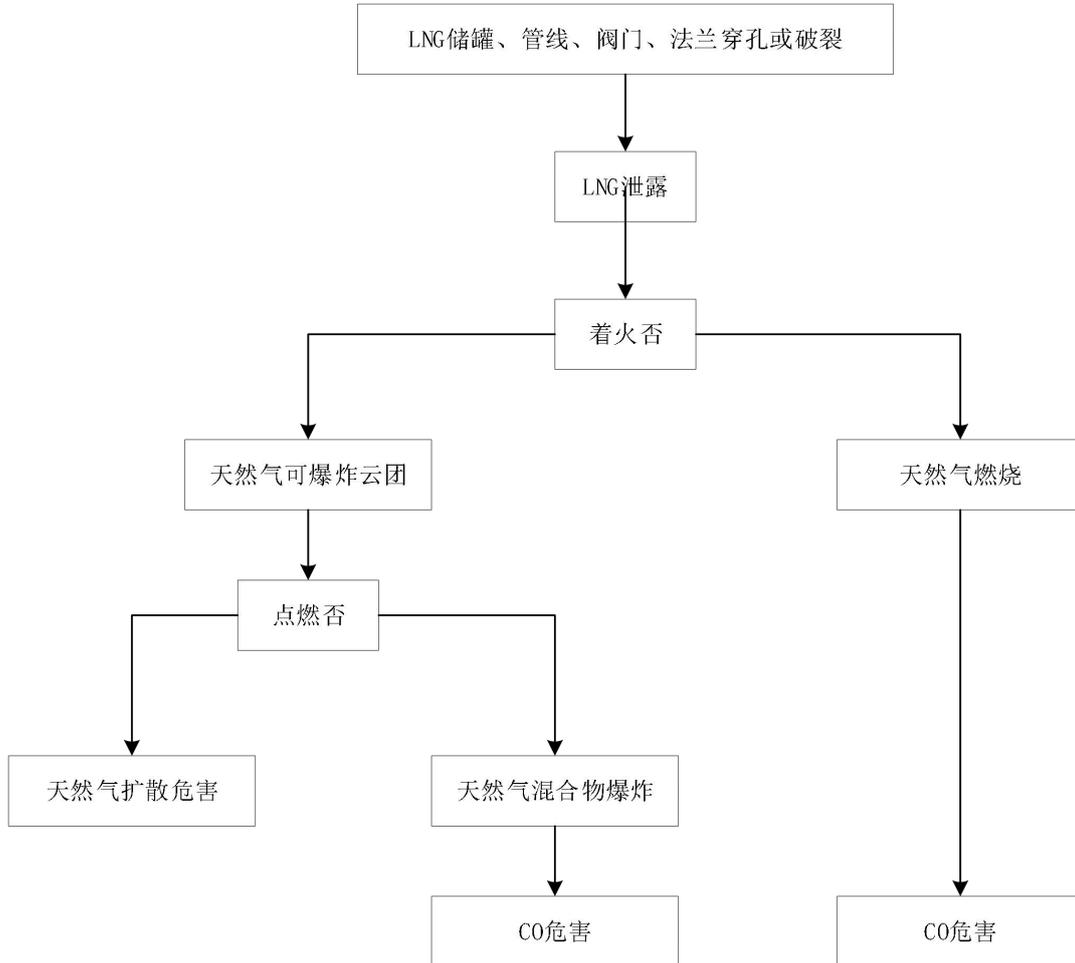


图7-1 LNG液化天然气事故树分析图

(2) 运行泄漏

- 1) 安全阀等安全附件失灵，损坏或操作不当；
- 2) 加气速度不当、流速过快积聚静电，容器、管道等破裂、泄漏；
- 3) 垫片撕裂造成泄漏；
- 4) 转动部分摩擦产生高温及高温物件遇到易燃物品；
- 5) 尾（残）气排放；
- 6) 系统检修时吹扫、置换、隔绝、分析等操作不规范。

(3) 系统检修时吹扫、置换、隔绝、分析等操作不当。

天然气泄露事故树分析如图7-1所示。

7.2 最大可信事故确定

泄漏在各类事故隐患中，以管线及贮罐泄漏为多，而造成泄漏的原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。生产过程及贮运系统均采用自动化控制系统，使人为失误最少化，增强生产安全性，可以最大限度地减少泄漏事故的发生。据调查，天然气液化厂泄漏事故中，以泵、管道、设备破损泄漏出现几率最大。一般事故原因统计见表7-1。

表7-1 一般事故概率统计

序号	事故原因	占比例
1	储罐、管道和设备破损	52
2	操作失误	11
3	违反检修规程	10
4	处理系统故障	15
5	其他	12

从表7-1，结合本项目特点，将本项目的风险最大可信事故设定为液化天然气输送管道连接处的天然气泄漏、扩散。

7.3 最大可信事故风险概率计算

风险概率和风险性质的关系见表7-2。

表7-2 风险概率与风险性质间关系

风险性质	极易发生	易发生	适度发生	不易发生	很难发生	几乎不发生
风险概率	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}

项目管道连接处泄露频率取值 $2.4 \times 10^{-6}/a$ （泄漏孔径按50mm计）。

项目运营过程中管道连接处泄露潜在的事故树分析如下图所示：

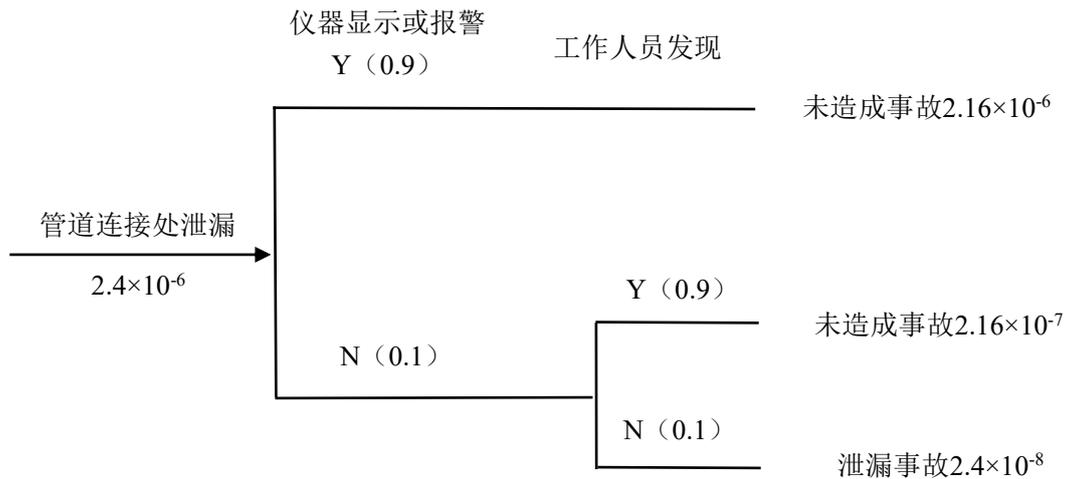


图7-2 项目系统事件树示意图

泄露点火概率取值0.065，可判定项目管道等设施物料泄漏可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故发生的可能性为“很难发生”，风险概率在可接受的范围内。

最大可信事故确定为LNG输送管道连接处泄露。

八、源项及影响分析

8.1 储罐泄漏事故源强

LNG管道连接处泄露具体参数见下表。

表8-1 LNG管道连接处泄露参数一览表

物料名称	容积及个数	泄漏口口径	温度	压力
LNG	管道连接处	50mm	-162℃	15KPa

评价按照事故发生后安全系统报警，在10min内泄漏得到控制。

大气压力 $P_0=101325\text{Pa}$ ，管道工作压力 $P=15000\text{Pa}$ ，天然气的绝热指数 $K=1.36$ 。

$P_0/P=6.755$

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

当 $P_0/P > \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}}$ 时，天然气的泄漏速度为亚音速流动（次临界流）

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 QG 按下式计算：

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

式中：Q₀：天然气泄漏速率，kg/s；

C_d：天然气泄露系数，圆形裂口取值为1.0；

A：裂口面积，m²；

P：管道压力，取值15000Pa；

M：天然气分子量；

R：气体常数，J/（mol·K）

T：气体温度，K；

Y：流出系数，取值为1。

计算得到本项目Q₀=0.275kg/s。

8.2 环境风险后果分析

8.2.1 大气环境风险影响分析

根据本项目风险特点，以及最大可信事故的确定，此次评价将重点对环境空气进行定量预测。

（1）预测模型

计算模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录附录G中推荐的模型计算。LNG泄漏采用SLAB模型进行预测分析。

（2）事故源参数

本次评价事故源参数见下表：

表8-2 事故源参数汇总表

选项	天然气（LNG）
泄漏设备类型	储罐
排放速率kg/s	0.275
排放时间（min）	10

（3）预测模型主要参数

本项目大气风险预测模型主要参数见下表：

表8-3 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	110° 46' 14.94"
	事故源纬度	37° 24' 44.08"
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	稳定度	F
	风速	1.5m/s
	温度	25℃
	相对湿度	50%
其他参数	测风处地表粗糙度 (cm)	100
	事故处地表粗糙度 (cm)	100
	事故所在地地表类型	水泥地
	事故所在地地表干湿湿度	干
	是否考虑地形	否

(4) 大气毒性终点浓度值

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录,项目风险物质甲烷毒性终点浓度-1为260000mg/m³,毒性终点浓度-2为150000mg/m³。

(5) 预测结果

事故排放分别预测了最不利气象条件(稳定度为F)下LNG连接管线泄漏蒸发下风向的轴线浓度,预测结果如下。

表8-4 LNG管道连接处泄漏下风向轴线浓度预测结果

距离	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg.m ³)
10	5.0545	917.63
50	5.3575	553.07
100	5.6603	195.36
150	5.9634	98.289
200	6.2663	59.682
250	6.5692	40.203
300	6.8721	29.014
350	7.1751	22.001
400	7.4780	17.334
450	7.7810	14.069
500	8.0840	11.617
600	8.6890	8.3778
700	9.2983	6.3665
800	9.9044	5.0065
900	1.0455	3.9179
1000	11.227	2.763
1500	1.3459	1.3812
2000	1.5814	7.9524
2500	1.8080	5.2348

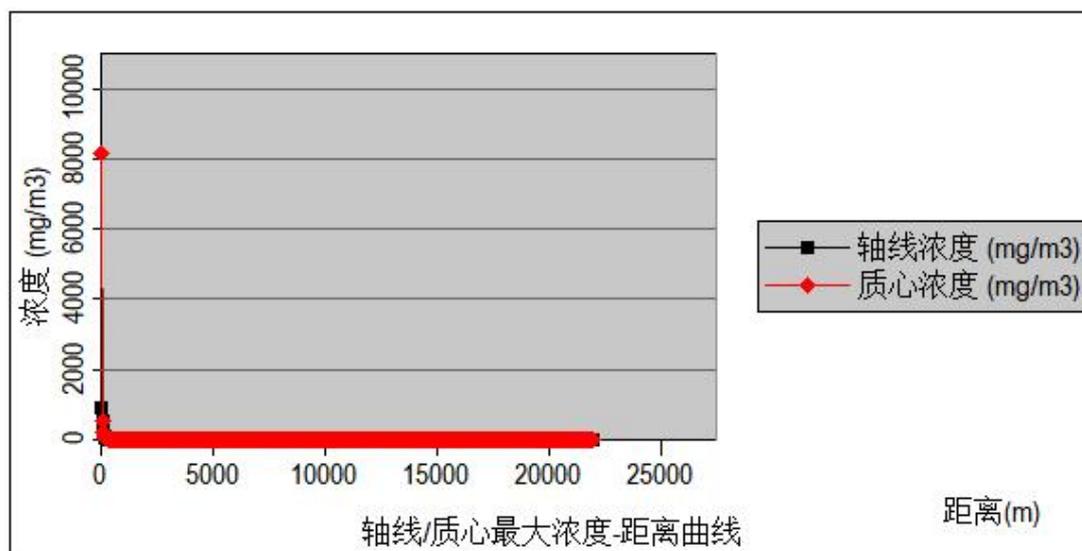


图8-1 LNG管道连接处最大浓度-轴线距离图

由上述预测可知，LNG泄漏导致甲烷扩散事故下，最不利气象条件下下风向未出现甲烷毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值分为1、2级。其中1级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目事故情形下，LNG（甲烷）泄漏均未出现达到毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2区域。建设单位应加强日常管理，杜绝环境事故的发生。

8.2.2 地表水环境风险分析

煤层气属于清洁能源，本项目为环境友好型项目，对于液化天然气储罐区，消防冷却水仅对外罐进行降温，泄漏的液化天然气会从常温的水中汲取大量热量加速气化，而水也会凝结成霜，甚至结冰，天然气和水几乎不能同时以液态形式存在，产生的消防冷却废水也不会受到化学污染，可以直接排放，不再单独收集。

由于工艺装置区存在化学物料，事故状态下，会对水产生化学污染，因此，对工艺装置区事故状态下可能产生的事故废液、消防污染废水、事故期间雨水等进行收集。

废水收集池主要收集工艺装置区发生火灾或爆炸等事故时产生的事故废液，对于工艺装置区等火灾或爆炸等事故时产生的事故废液，按事故时工艺设备管道容积（100m³），一次火灾消防用水量（按工艺装置区最大消防水量486m³/次考虑）和事故期降雨量（100m³/次）考虑，其总容积约686m³。正常情况时，事故废水收集管网阀门关闭；当发生事故时，开启消防废水收集管网阀门，污水收集至事故水池。

厂区设置1座有效总容积约900m³的废水收集池用于收集事故污水。待事故结束后，对废水收集池内的事故废水进行检测。经检测达标时，方可外排。不达标时由业主外送专业处理公司进行处理。

综上，项目管道连接处泄露，LNG以天然气形式逸散，未发生火灾情况下不对地表水环境环境产生影响。发生突发火灾等事故时，采用泡沫灭火方式灭火，

厂区范围内采取地表硬化措施，消防产物主要成分因子为 Na_2SO_4 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，可有效防止事故废水扩散到外部环境，并可以得到妥善处置，对周边地表水环境质量影响较小。

8.2.3 地下水环境风险影响分析

项目发生泄漏事故时，泄漏的LNG会马上气化直接进入大气，不会进入地表水、地下水。火灾、爆炸事故发生后，消防废水经地沟收集进入事故水池，不会进入地表水体。

为尽可能保护项目所在区域附近地下水环境，针对运营期可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治主要采取源头控制和分区防渗的防控措施。

(1) 源头控制措施，在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道的防渗要求，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

(2) 分区防渗，加强生产设备的管理，对可能产生无组织排放及跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高或污染物浓度较高，需要重点防治或者需要重点保护的区域。一般防渗区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域。简单防渗区为不会对地下水造成污染的区域。

项目重点防渗区主要为事故水池、LNG集液池、危废暂存间等区域，具体防渗措施为地面及裙角为抗渗混凝土，强度等级为C30，抗渗等级为P8，内掺8%防渗抗裂剂，底部铺设土工防渗膜，裙角刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为C15的素混凝土。基础土分层夯实，压实系数不小于0.95。

一般防渗区主要为储罐区、生产装置区、装车区、污水处理站等，具体防渗措施为采用钢筋混凝土，强度等级为C30，抗渗等级为P6，表面刷防腐防渗涂料。垫层为强度等级为C10的素混凝土，基础土分层夯实。

简单污染防治区主要包括办公生活区等其他区域，具体防渗措施为采用C30混凝土硬化；基础土分层夯实，压实系数不小于0.95。

以上措施成熟，可靠，在国内外防漏防渗工程实例中有广泛应用，从经济、技术角度考虑，采取以上防漏、防渗措施后可有效防止项目对地下水的污染，项

目地下水环境影响在可接受范围内。

针对以上情况，企业将在建设时严格按照安全、消防、环保的要求进行建设相关项目，并编制突发环境事件应急预案。本项目应与镇政府及周边村委建立24小时的实时沟通渠道。同时建议企业应与相关可能受影响的区域内居民、职工以及政府部门合作设立应急物资库，并成立联合应急救援队伍，并定期进行应急演练。应急演练应包括受可能影响的区域范围，主要为企业周边居民及其他企业职工等。

综合分析，本项目设置防渗漏检查孔等防渗漏检查设施一旦发生泄漏会立即发现，并采取措施控制。只要员工严格遵守国家相关管理规定对工作本着认真负责的态度，在发生事故后能正确采取相应的安全措施和及时启动事故应急预案，项目环境风险都是可以预防和控制的。

九、环境风险控制措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全管理，制定完善有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

9.1 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 本项目分为工艺装置区、储罐区、卸车区等三个部分，功能区划分明确。车辆入口与出口分开设置，卸车区与辅助服务区须有界线标识，以便于事故状态下人员疏散和抢救。

(2) 厂内设施与厂外各设施之间的防火间距均满足《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）和《公路安全保护条例》（国务院令第593号）第十八条等相关规范要求。

(3) 根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）及《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）设计等规定，须配有规定数量的推车式干粉灭火器、手提式干粉灭火器、灭火毯及灭火沙等，建设单位须定期对消防设施进行检查与更换，确保其达到完好状态。

(4) 放空管宜位于天然气站场生产区最小频率风向的上风侧，且宜布置在站场外的地势较高处。火炬和放空管与天然气站场的间距根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）确定。

9.2 工程及设备防范措施

(1) 工程防范措施

①项目设计和工程施工过程中，严格遵守设计规范，提高基础结构的抗震强度，确保储气设施和输气管线在一般的自然灾害下不发生泄漏。

②安装工艺设备、储罐、敷设管道前，应检查防的各项性能，符合要求的方可使用。管道等设施设备在装卸、对方、移动、运输和下沟过程中必须采取保护防腐层不受损伤的措施，应使用专用衬垫和吊带，严禁使用裸钢丝绳。防腐管下沟后应对防腐层再次检查，发现缺陷应及时修复。

(2) 设备防范

1) 储罐及其它相关设备

①LNG贮罐区贮罐进、出液管道上设气动紧急切断阀，紧急切断阀气源采用压缩空气。压缩空气管道设电磁阀，与储罐液位温度信号连锁，当发生紧急情况需要切断时，切断压缩空气管路，将管路放空，即可实施切断功能。

②储罐区内、液化区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域应设置低温检测报警装置和有关的连锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表间等经常有值班人员的场所。

③液化天然气储罐，应设双套带高液位报警和记录的液位计、显示和记录罐内不同液相高度的温度计、带高低压力报警和记录的压力计、安全阀和真空泄放设施、储避必须配各一套与高液位报警连锁的进罐流体切断装置。液位计应能在储运行情况下进行维修或更换，选型时必须考虑密度变化因素，必要时增加密度计，监视罐内液化分层，避免罐内“翻混”现象发生。

④可燃气体放空应符合下列要求：

A、可能存在点火源的区域内不应形成爆炸性气体混合物。

B、有害物质的浓度及排放量应符合有关污染物排放标准的规定

C、放空时形成的噪声应符合有关卫生标准。

D、连续排放的可燃气体排气筒顶或放空管口，应高出20m范围内的平台或建筑物顶2.0m以上。

E、间歇排放的可燃气体排气筒顶或放空管口，应高出1m范围内的平台或建筑物顶2.0m以上。

2) 装卸车装置与其他相关设备

①装车总管在进装车台前应设便于操作的紧急切断阀，该阀应在装车台外，与装车台边缘的距离不小于10m。

②输送液化天然气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化天然气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化天然气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品。液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。

3) 自控系统

本项目采用分散型控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS），对工艺装置、辅助生产设施等进行集中监视、控制和安全联锁保护，对工艺流程、工艺参数进行显示报警。同时设置可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）对可燃/有毒气体的泄漏进行检测。

DCS系统逻辑控制功能强、控制精度高、系统可扩展性高，人机界面良好，具有强大的计算机管理和网络通信功能，系统整体的可靠性、安全性、性价比高。通过DCS系统可以提高生产效率和工作质量，减少操作人员数量，降低工作强度，节约长期运行成本。

SIS系统用于监测生产过程状态，判断危险或风险发生的条件，自动或手动执行规定的安全仪表功能，防止或减少危险事件发生，减少人员伤亡或经济损失，减轻危险事件造成的影响，保护人身和生产装置安全，保护环境。

GDS系统对可燃/有毒气体泄漏进行预警，当所检测的过程变量超过其安全限定值时，启动报警系统和装置的紧急停车。从而确保整个生产顺利、安全的进行。

项目采用分散型控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS），对工艺装置、辅助生产设施等进行集中监视、控制和安全联锁保护，对工艺流程、工艺参数进行显示报警。同时设置可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）对可燃/有毒气体的泄漏进行检测。

9.3 LNG泄漏应急处理措施

(1) 风险应急措施

1) LNG储罐区泄漏

①操作人员应果断关闭中央控制台上的紧急切断按钮,使储罐进出阀门全部关闭。

②在最短时间内通知站区各级负责人,并立即通知抢险队及拨打119、110协助抢险。

③封锁生产区,严禁无关人员及任何车辆进入。

④由现场最高级别负责人安排人员到罐区周围100米警戒,严禁出现任何火源及隐患。

⑤按消防预案进入各消防控制点,严阵以待,如出现火情迅速将其控制。

⑥在确认安全的情况下,由现场最高级别负责人安排一名抢险员,一名监护员进入泄漏点附近,将离泄露点两端最近的阀门关闭。

⑦待关闭阀门后,用检测仪检测泄漏点附近天然气浓度,小于报警浓度后,清点人员,清理现场,进行维修。

⑧详细填写记录,存盘备案。

2) 低温阀门泄漏

①值班人员发现低温阀门泄漏,立即报告站区负责人。

②阀门内漏可以用F扳手加紧,若仍泄漏,则关闭该阀门的上下游阀门,泄压且温度升至常温后更换密封垫,仍泄漏,则可能是阀座损坏,须更换阀门。

③阀门阀体法兰泄漏,采用紧固螺栓的方法处理:阀杆填料泄漏,一般采用压紧填料的方法处理,或者更换填料。

④作好记录,存盘备查。

3) 工艺区天然气泄漏

①险情发生后,操作员立即关闭所有储罐进出紧急切断阀、出站紧急切断阀。

②关闭生产区,无关人员严禁进入。

③操作员进入泄漏点附近,将靠近泄漏点两端的阀门关闭,切断气源。

④待气体泄漏完后,及时进行维修。

⑤事故处理完后,作好现场抢险记录,并上报。

4) 低温部位法兰发生泄漏

①值班人员发现低温部位法兰发生泄漏，立即报告站区负责人

②维修人员穿上防静电工作服，穿戴好防冻保护衣物，使用防爆工具，将泄漏的法兰进行紧固。若紧不住，则关闭该泄漏法兰的上下游阀门。

③泄压且温度升至常温后更换垫片。

④重新紧固后试压，直至不漏为止。

⑤作好记录，存盘备查。

5) 罐区火灾的扑救

①操作人员应果断关闭中央控制台上的紧急切断按钮，使全部储罐进出阀门全部关闭，切断气源。

②在最短时间内通知站区各级负责人，并立即通知抢险队及拨打119、110协助抢险。

③站区内人员封锁生产区，严禁无关人员及任何车辆进入。

④由现场最高级别负责人安排人员到站区周围100米警戒，严禁出现任何火源及隐患。

⑤安排救护人员，随时准备运送伤员。

⑥按消防预案进入各消防控制点，开启喷淋设备给储罐降温及隔绝火源，遏制火势，直至扑灭。

⑦LNG蒸发完后，在确认安全的情况下，用检测仪检测漏点附近天然气浓度，小于报警浓度后，由现场最高级别负责人安排一名抢险员，一名监护员进入泄漏点附近，查找泄露点位置，采取措施进行维修。

⑧清点人员，清理现场。

⑨详细填写记录，存盘备案。

6) LNG罐区破裂引发火灾事故

①操作员发现事故后，立即关闭所有储罐进出紧急切断阀，电话求助110、119、120救援。

②按程序立即通知站长及上级负责人、抢险队，抢险人员应在最短时间内赶赴现场，参加救援。

③封锁生产区，由现场最高级别负责人安排人员到站区周围100米警戒，严禁无关人员、车辆进入警戒区。

④安排救护人员，与120一起，随时准备运送伤员。

⑤听从消防人员指挥，开启喷淋设施对相邻储罐降温、隔离火源：开启消防水炮、消火栓对周围设施设备降温防火。

⑥当爆炸火灾事故有可能二次爆发，危及人员生命安全时，应停止抢险，迅速撤离到安全地带，等待火焰自然熄灭。

⑦清理现场，清点人数，统计损失。

⑧对事故进行分析调查，上报及存档。

(2) 监测、抢救救援控制措施

1) 厂区的各种安全防护设备、特种设备均交专业检测部门定期检测，并签相关合同协议，检测部门并将检测结果或存在的相关问题向我公司汇报，并跟进处理。

2) 厂区如发生突发事故，公司即时启动应急预案，按照应急预案的组织程序，人员分工投入抢险救援中，抢险救援组由站部义务消防队、技术部、生产部、维修班等技术骨干组成，抢险人员必须配备个人防护措施才能进行抢险工作，抢险队伍受抢险指挥部的统一指挥和调度，在指挥抢险过程中必须按照“确保重点、兼顾一般、先控制后消灭”的处理原则，防止事故的扩大蔓延。

(3) 人员紧急疏散、撤离

发生突发事故，除参加抢险救援人员外，本项目其他人员应即时疏散、撤离到安全位置，紧急撤离利用公司的交通车辆和组织跑步撤离，到达地点后组长负责清点人数，并记录人员姓名，对未到位而去向不明的人员及时报告现场指挥部。

(4) 受伤人员现场救助、救治与医院救治

行政部医疗救治组负责对受伤人员进行紧急救护，并协助医院救护工作，医疗组要经常性地配备应急药箱和应急药品，救护人员经常性学习医疗知识，对一般的烧伤、碰伤懂得护理方法，平时与医院做好沟通联系工作。

9.4 环境风险应急预案

风险事故发生后，能否迅速作出应急反应，对于控制环境污染、减少人员伤亡及经济损失等都起到了关键性作用。根据《建设项目环境风险评价技术导则》中的规定和要求，对于本项目可能造成环境风险的突发性事故须制定应急预案纲要，评价要求建设单位制定详细的应急预案，并上报相关部门备案。应急预案主

要内容详见表9-1。

表9-1 应急预案应包括的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
2	应急计划区	生产工艺区、储罐区、卸车作业区、辅助装置区及临近地区。
3	应急组织	企业：成立公司应急指挥小组，由公司最高领导层担任小组长，负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。 临近地区：地区指挥部一负责企业附近地区全面指挥，救援，管制和疏散。
4	应急状态分类 应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备 与材料	储罐区、卸车区：防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；库区低洼地段应设置事故应急池，以防LNG液化天然气的进一步扩散，防天然气外溢、扩散；配备必要的防毒面具。
6	应急通讯通告 与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等
7	应急环境监测 及事故后评价	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
8	应急防护措施 消除泄漏措施 及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备； 临近地区：控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急剂量控制 撤离组织计划 医疗救护与保 护公众健康	事故现场：事故处理人员制定现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态中止 恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序:制定事故现场善后处理、恢复措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后恢复措施。
11	人员培训与演 习	应急预案制定后，平时加强相关知识培训，并进行事故应急处理演习；对项目职工进行安全教育，并加强安全知识宣传。
12	公众教育、信 息发布	对项目临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

十、环境评价结论

综上所述，本项目的环境风险隐患是存在的，评价要求建设单位加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，将事故风险控制在可以接受的范围内，故本项目环境风险水平是可以接受的。

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	甲烷	乙烯	丙烷	异戊烷	废导热油	废矿物油		
		存在总量/t	4211	2.1	3.2	8.1	25	0.5		
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数200人				5km范围内人口数14100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 <input type="checkbox"/>		F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1最大影响范围 / m							
	大气毒性终点浓度-2最大影响范围 / m									
	地表水	最近环境敏感目标 <u>三川河</u> ，到达时间 / h								
地下水	下游厂区边界到达时间 / d									
	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d									
重点风险防范措施		根据《天然气液化工厂设计标准》(GB51261-2019)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018年版)和《公路安全保护条例》(国务院令593号)第十八条等相关要求规范总图布置和建筑安全防范措施；采取工程和设备防范措施，规范设计，严格按照施工设计施工；按要求编制突发环境事件应急预案。								
评价结论与建议		项目环境风险可接受								
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。										

环境影响评价委托书

委托方（甲方）：柳林县正邦新能源有限责任公司

服务方（乙方）：吕梁市离石区众义青净环保咨询服务有限公司

遵照“中华人民共和国环境影响评价法”及有关法律、法规要求，甲方委托乙方对柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目进行环境影响评价工作。

一、甲方为乙方做好基础资料准备工作并提供乙方相关资料，使乙方能按规范要求顺利完成环境影响评价工作。

二、乙方需采用环境影响评价专有技术，按照国家对环境影响评价的有关规定，依据评价技术规范和评价工作方法，以及甲方提供的有关工程设计的文件和资料，分析该项目的建设对环境可能带来的影响，提出相应的控制对策，得出评价结论，完成环境影响报告表的编制。

三、本委托协议书一式二份，甲、乙各执一份，双方单位盖章后生效。

委托方(盖章):



地址:

电话:

日期: 2023年3月15日

服务方(盖章):



地址: 吕梁市离石区兴盛路56号

电话: 0358-2237516

日期: 2023年3月15日

山西省企业投资项目备案证



项目代码: 2305-141125-89-01-789870

项目名称:

柳林县正邦矿支护设备有限公司李家垣LNG储气调峰液化工厂项目

项目法人:

柳林县正邦新能源有限责任公司

建设地点:

吕梁市柳林县

统一社会信用代码:

91141125MA0GW13M8F

建设性质:

新建

项目单位经济类型:

私营企业

计划开工时间:

2023年8月

项目总投资:

31565万元(其中自有资金31565万元, 申请政府投资0万元, 银行贷款0万元, 其他0万元)

项目单位承诺:

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第673号)、《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展改革委令第2号)和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》(山西省人民政府令第258号)有关规定和要求。

建设规模及内容:

该项目占地109.69亩, 总建筑面积11289m², 日处理煤层气60万m³。主要建设内容包括调峰应急储存系统, 原料气净化系统, 增压、调压集输系统, 公用工程系统, 控制系统、消防系统、电力系统和生产辅助系统、厂区进气管线等相关附属设施建设。



中华人民共和国

建设项目 用地预审与选址意见书

用字第 141125202300006 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。



核发机关

日期

项目名称	柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣LNG储气调峰液化工厂项目
项目代码	2207-141125-89-01-3090
建设单位名称	柳林县正邦新能源有限责任公司
项目建设依据	山西省企业投资项目备案证、吕梁市人民政府办公室关于印发吕梁市“十四五”新基建规划等22个市级专项规划通知（吕政办发【2021】66号）
项目拟选位置	吕梁市柳林县薛村镇高红村
拟用地面积 (含各地类明细)	总用地面积：7.3123公顷 全部为建设用地
拟建设规模	项目占地110亩，总建筑面积5000㎡，日处理煤层气60万㎡。

附图及附件名称

1、李家垣LNG储气调峰液化工厂地形图

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。



220417060366
有效期至2028年04月07日

报告编号: J22-10-1065

检 验 报 告

产品名称: 天然气

委托单位: 柳林县正邦新能源有限责任公司

检验类别: 委托检验

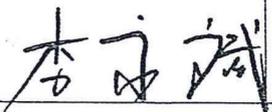
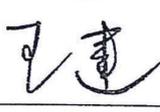
山西燃气用具检测有限公司



山西燃气用具检测有限公司

检验报告

报告编号: J22-10-1065

样品名称	天然气	检验类别	委托检验
委托单位	柳林县正邦新能源有限责任公司	来样方式	现场采样
生产单位	北京中联煤层气有限公司	采样人	王建、李松
采样地点	柳一集气站外输口	采样时间	2022. 10. 25 17:40-18:40
检验依据	GB/T13610-2020、GB/T11062-2020 GB/T11060.1-2010、GB/T11060.8-2020 GB/T17283-2014	检验日期	2022. 10. 26
检验项目	组分、高位发热量、硫化氢、总硫、水露点	联系人	尹登浩
样品状态描述	4L 铝箔袋+管线内气体	样品数量	1个
主要检验仪器设备	气相色谱仪 (J186)、元素分析仪 (J288)、水露点分析仪 (J160)		
检验结论	<p>该天然气样品所检项目符合 GB17820-2018《天然气》一类气的技术指标。</p> <p>报告有效期: 壹年</p> <p>报告签发日期: 二〇二二年</p> 		
批准	李永斌 	审核	王建 
		主检	张馨予 
备注	<p>高位发热量参比条件为: 20℃, 101.325kPa, 干。</p> <p>水露点测试压力为: 0.8MPa、环境温度为: 18℃。</p>		

313

检验报告续页

报告编号: J22-10-1065

序号	检 验 项 目	单 位	标 准 要 求	实 测 结 果	单 项 判 定
1	组 分				
1.1	氧 气	%	---	0.06	---
1.2	氮 气	%	---	1.56	---
1.3	甲 烷	%	---	97.96	---
1.4	二氧化碳	%	一类≤3.0 二类≤4.0	0.41	符合一类
1.5	乙 烷	%	---	0.01	---
1.6	己烷和更重组分	%	---	0.00	---
1.7	丙 烷	%	---	0.00	---
1.8	异丁烷	%	---	0.00	---
1.9	正丁烷	%	---	0.00	---
1.10	异戊烷	%	---	0.00	---
1.11	正戊烷	%	---	0.00	---
1.12	氢 气	%	---	0.00	---
1.13	氦 气	%	---	0.00	---
2	高位发热量	MJ/m ³	一类≥34.0 二类≥31.4	36.36	符合一类
3	总 硫	mg/ m ³	一类≤20 二类≤100	2.07	符合一类
4	硫化氢	mg/ m ³	一类≤6 二类≤20	1.54	符合一类
5	水露点	℃	---	-34.2	---



共 2 页 第 2 页

以下空白

天然气组分色谱分析记录

样品来源: 柳一集气站外输口 分析员: 张馨予

仪器: 气相色谱仪GC7890B (JF86)

采样时间: 2022年10月25日17时40分 分析时间: 2022年10月26日14时29分

序号	组分 i	单位	摩尔分数 y_i
1.1	氧气 O ₂	%	0.06
1.2	氮气 N ₂	%	1.56
1.3	甲烷 CH ₄	%	97.96
1.4	二氧化碳 CO ₂	%	0.41
1.5	乙烷 C ₂ H ₆	%	0.01
1.6	碳六加 C ₆₊	%	0.00
1.7	丙烷 C ₃	%	0.00
1.8	异丁烷 i-C ₄	%	0.00
1.9	正丁烷 n-C ₄	%	0.00
1.10	异戊烷 i-C ₅	%	0.00
1.11	正戊烷 n-C ₅	%	0.00
1.12	氢气 H ₂	%	0.00
1.13	氦气 He	%	0.00
	总和	0	100.00
2	密度	kg/m ³	0.6809
3	相对密度	/	0.5653
4	低位发热量	MJ/m ³	32.75
5	高位发热量	MJ/m ³	36.36
6	高位沃泊指数	MJ/m ³	48.36
7	燃烧势	/	39.09

备注: 仅做内部参考, 不具证明作用。

审批: 李中斌

分析: 张馨予

吕梁市生态环境局柳林分局（函）

柳环函〔2023〕81号

吕梁市生态环境局柳林分局

关于“柳林县正邦新能源有限责任公司柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目”污染物排放总量控制指标的核定意见

柳林县正邦新能源有限责任公司：

你公司提交的《关于柳林县正邦新能源有限责任公司柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目的申请》已收悉，根据《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》（晋环规〔2023〕1号），经研究，核定你公司主要污染物排放总量指标为：

颗粒物：0.222t/a

二氧化硫：0.165t/a

氮氧化物：1.244t/a。

吕梁市生态环境局柳林分局

2023年6月28日





山西绿澈环保科技股份有限公司
Shanxi Lvche Environmental Protection Technology Co., Ltd



170412051034
有效期至2023年07月18日

监测报告

绿澈环保（2023）字 第（0733）号

项目名称：柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG
储气调峰液化工厂项目环境质量现状监测

委托单位：柳林县正邦新能源有限责任公司

山西绿澈环保科技股份有限公司

二〇二三年三月二十六日



此资质仅限于柳林县正邦新能
源有限责任公司项目使用



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：170412051034

名称：山西绿澈环保科技股份有限公司

地址：山西省阳泉市平定县高速公路出入口东升四期35号楼北（三层）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



170412051034

发证日期：2022年12月20日

有效期至：2023年07月18日

发证机关：山西省市场监督管理局



提示：1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前3个月提出复查申请，逾期不申请此证书注销。本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

委托单位：柳林县正邦新能源有限责任公司

承担单位：山西绿澈环保科技股份有限公司

法定代表人：梁萍

项目负责人：张爱红

报告编写：赵嘉嘉

报告审核：[Signature]

报告审定：[Signature] [Signature]

采样人员：			
姓名	张爱红	贾子轩	高志飞
上岗证编号	LCJC2023064	LCJC2023065	LCJC2023039
分析人员：			
姓名	刘晓霞	—	—
上岗证编号	LCJC2023005	—	—

声 明

1. 本报告无本公司检测报告专用章、CMA 章及骑缝章无效。
2. 本报告手写、涂改无效，无编写、审核、批准人签字无效。
3. 委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内向本公司提出书面投诉，逾期不予受理。无法保存、复现的样品，不受理投诉。
4. 本报告监测结果仅对委托单位本次监测或送检样品负责。
5. 复制本报告未重新加盖我公司公章、CMA 章及骑缝章无效。
6. 需要退还的样品及其包装物可在收到报告十五日内领取。逾期不领者，视弃样处理。
7. 本报告不得用于广告宣传。
8. 复制本报告中的部分内容无效。

山西绿澈环保科技股份有限公司

地址： 山西省阳泉市平定县高速出入口东升四期北(三层)

邮编： 045200

电话： 17635318889

邮箱： sxlchbkj@126.com

目 录

一、基本情况.....	1
二、监测内容.....	1
三、监测质量保证.....	1
3.1 监测方法.....	1
3.2 监测主要仪器.....	1
3.3 质量保证和质量控制.....	1
四、监测结果.....	2
4.1 环境空气监测结果.....	2

一、基本情况

表 1-1 基本情况

项目名称	柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目环境质量现状监测
委托单位	柳林县正邦新能源有限责任公司
地址	山西省柳林县
监测性质	委托监测√ 监督监测□ 例行监测□ 其它□
监测目的	环评□ 现状√ 样品委托□ 其它□
监测依据	柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目环境质量现状监测方案
监测日期	2023 年 3 月 18 日-20 日

二、监测内容

表 2-1 监测类别、点位、项目、频次一览表

监测类别	监测点位及编号	监测项目	监测时间及频次
环境空气	杨彩塔村 2023-03-17-d-HQ-1	非甲烷总烃	连续监测 3 天, 每天 4 次 (2:00、8:00、14:00、20:00)

三、监测质量保证

3.1 监测方法

表 3-1 监测方法一览表

监测类别	监测项目	采样方法依据 (标准名称及编号)	分析方法依据 (标准名称及编号)	分析方法 检出限
环境空气	非甲烷总烃	《环境空气质量手工监测技术规范》 (HJ 194-2017)	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 (HJ604-2017)	0.07mg/m ³

3.2 监测主要仪器

表 3-2 监测主要仪器一览表

监测类别	监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	仪器技术指标 (量程)	检定/校准部门与 有效日期
环境空气	风速、风向	手持式风速风向仪 PLC-16025	LC-423	0~30m/s	方圆检测认证有限公司 2023.2.9-2024.2.8
	气压	大气压力计 DYM3-03	LC-414	0-50.0×10 ⁻⁶ hpa	方圆检测认证有限公司 2023.2.9-2024.2.8
	非甲烷总烃	气相色谱仪 GC-001	LC-317	检测器检测线 ≤2*10 ⁻¹¹ g/s	深圳品信检测科技有限公司 2021.11.24-2023.11.21

3.3 质量保证和质量控制

3.3.1 质控数据及结果

表 3-3 质量控制数据及统计结论一览表

中间点校准	标气浓度 (ppm)	测定结果 (ppm)	相对误差 (%)	相对误差质控指标 (%)	结果
甲烷	2.5	2.25	-10.0	≤10	合格

四、监测结果

4.1 环境空气监测结果

表 4-1 环境空气监测期间气象条件一览表

监测点位及编号	监测日期	测量时间	天气情况	风向(度)	风速(m/s)	温度(°C)	气压(kPa)
杨彩塔村 2023-03-1 7-d-HQ-1	3.18	2:00	多云	225.0	1.3	4.2	90.6
		8:00	多云	225.0	1.6	7.3	90.6
		14:00	多云	225.0	1.5	16.5	90.5
		20:00	多云	225.0	1.7	10.2	90.5
	3.19	2:00	晴	225.0	2.2	3.3	90.6
		8:00	晴	225.0	2.0	8.5	90.6
		14:00	晴	225.0	2.4	19.4	90.5
		20:00	晴	225.0	1.9	11.2	90.5
	3.20	2:00	晴	225.0	1.7	5.7	90.6
		8:00	晴	225.0	1.9	11.5	90.5
		14:00	晴	225.0	2.0	20.1	90.5
		20:00	晴	225.0	1.6	13.4	90.5

表 4-2 环境空气质量现状监测结果一览表 mg/m^3

监测点位及编号	监测日期	监测时间	监测项目
			非甲烷总烃
杨彩塔村 2023-03-17-d- HQ-1	3.18	2:00	0.07
		8:00	0.23
		14:00	0.52
		20:00	0.37
	3.19	2:00	0.16
		8:00	0.34
		14:00	0.42
		20:00	0.26
	3.20	2:00	0.17
		8:00	0.22
		14:00	0.65
		20:00	0.35

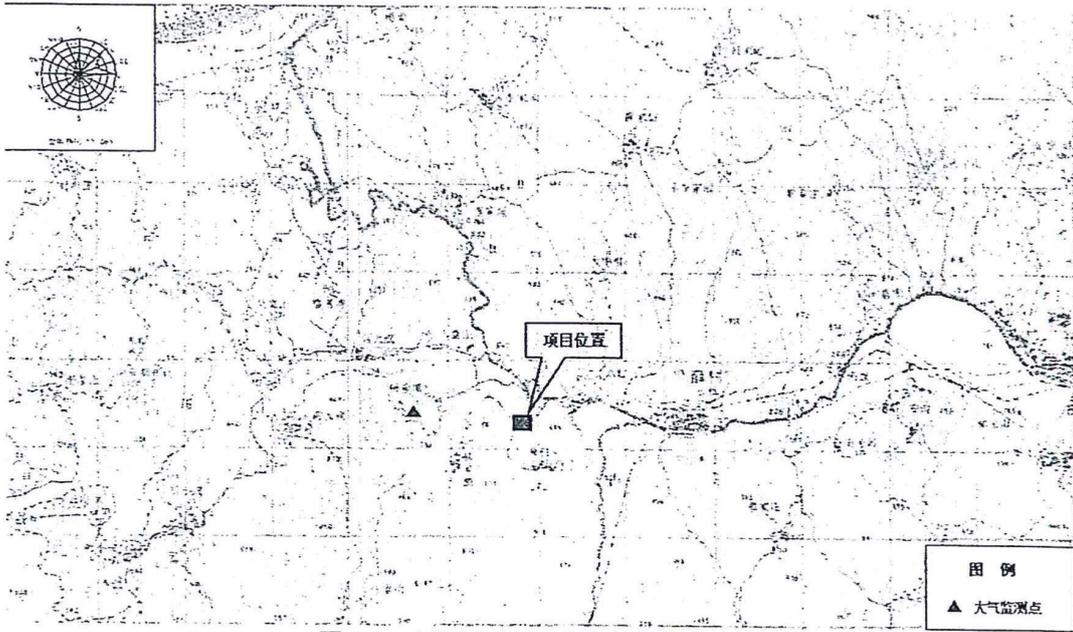
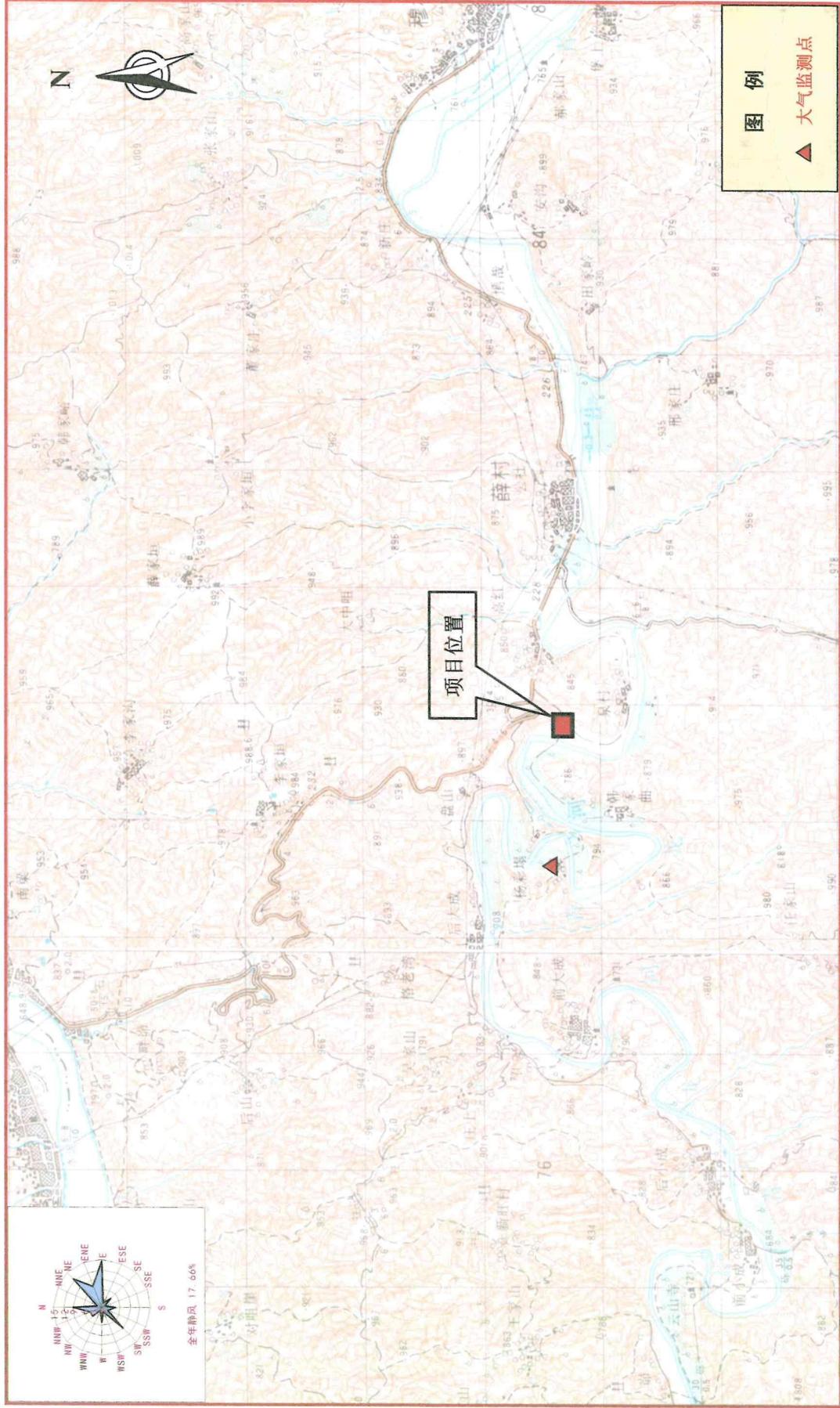


图 4-1 环境空气质量现状监测布点图

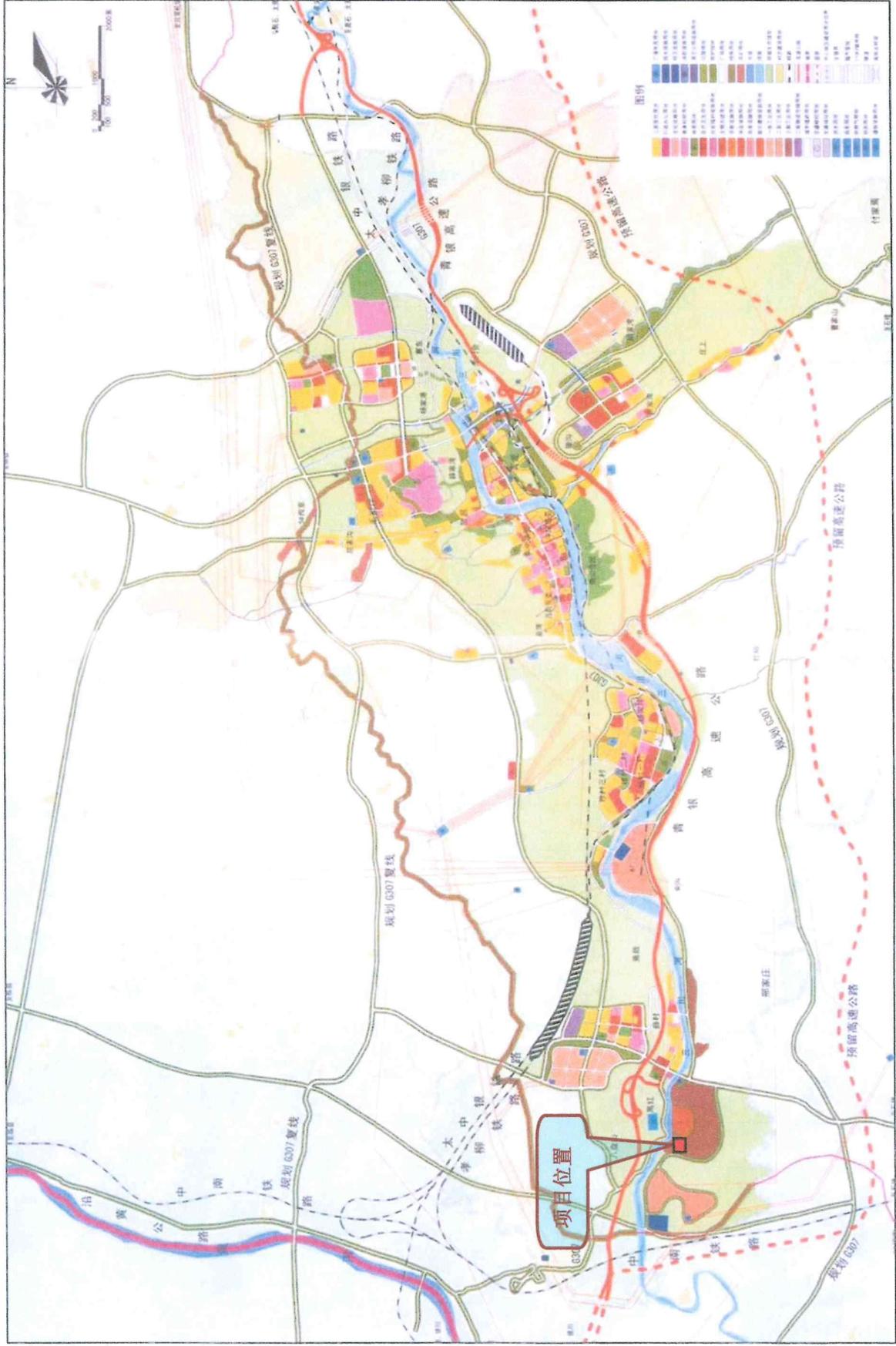
报告结束



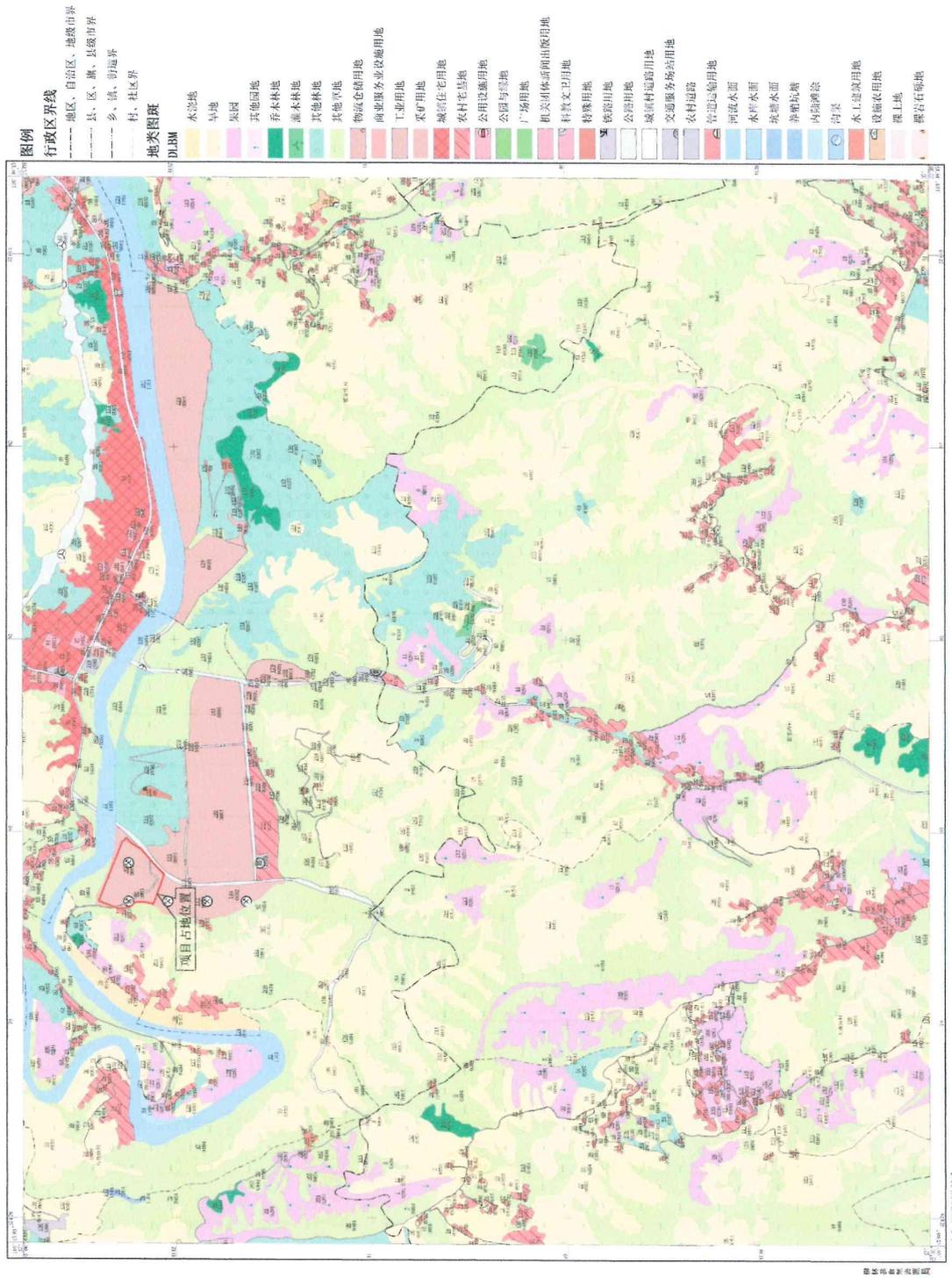
附图 1 项目地理位置图



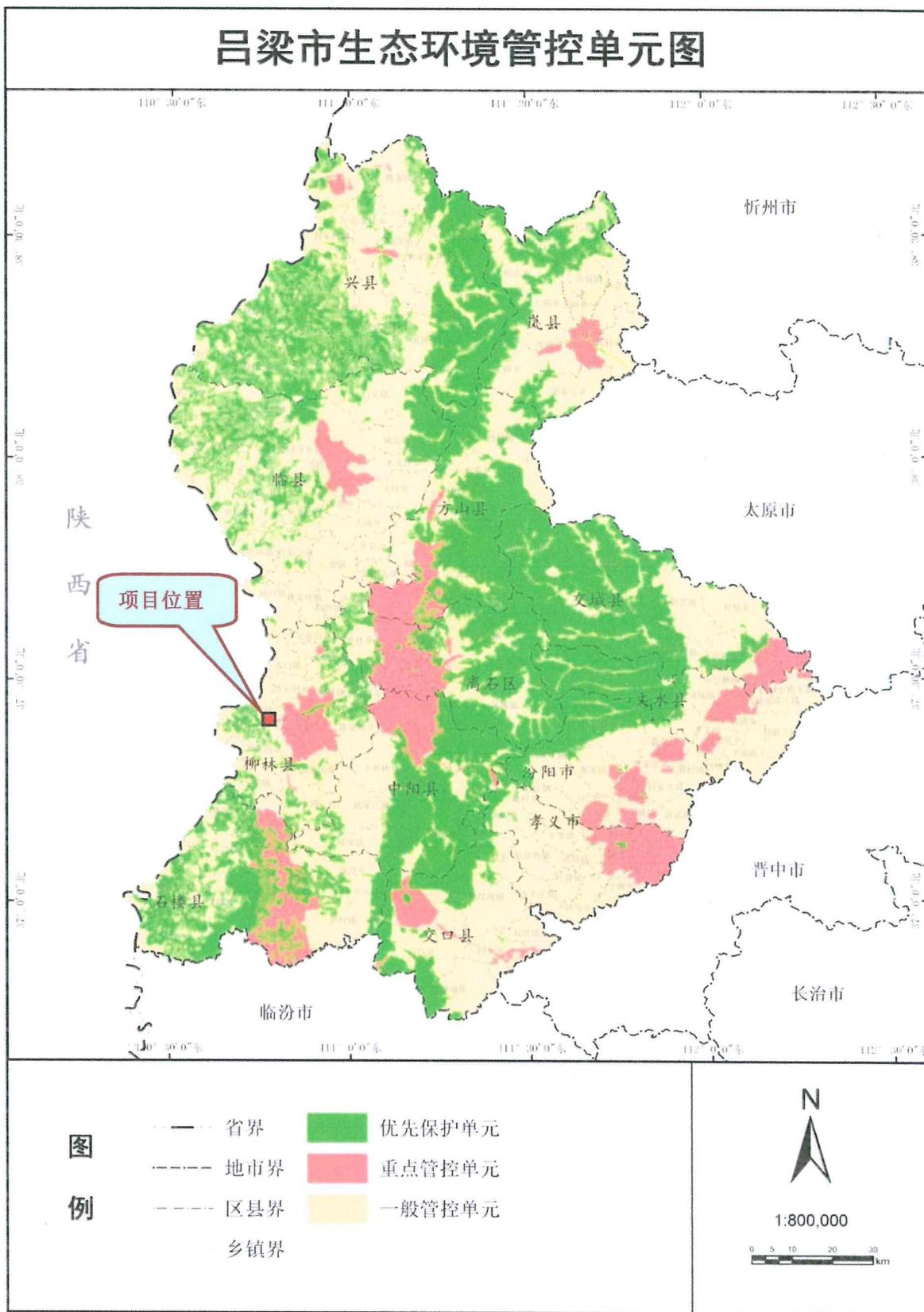
附图 2 项目地理位置与外环境关系图



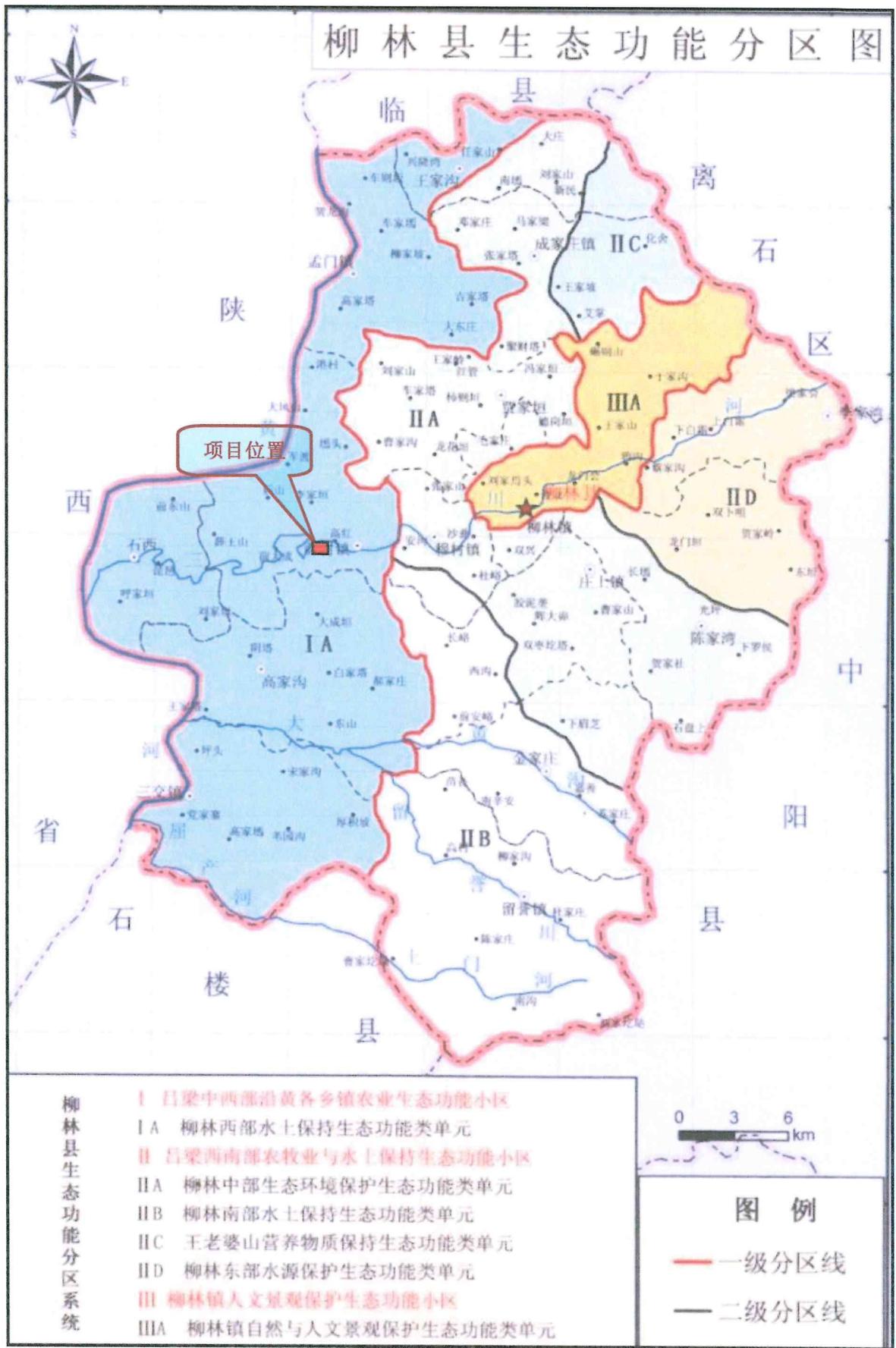
附图 3 柳林县城市总体规划图



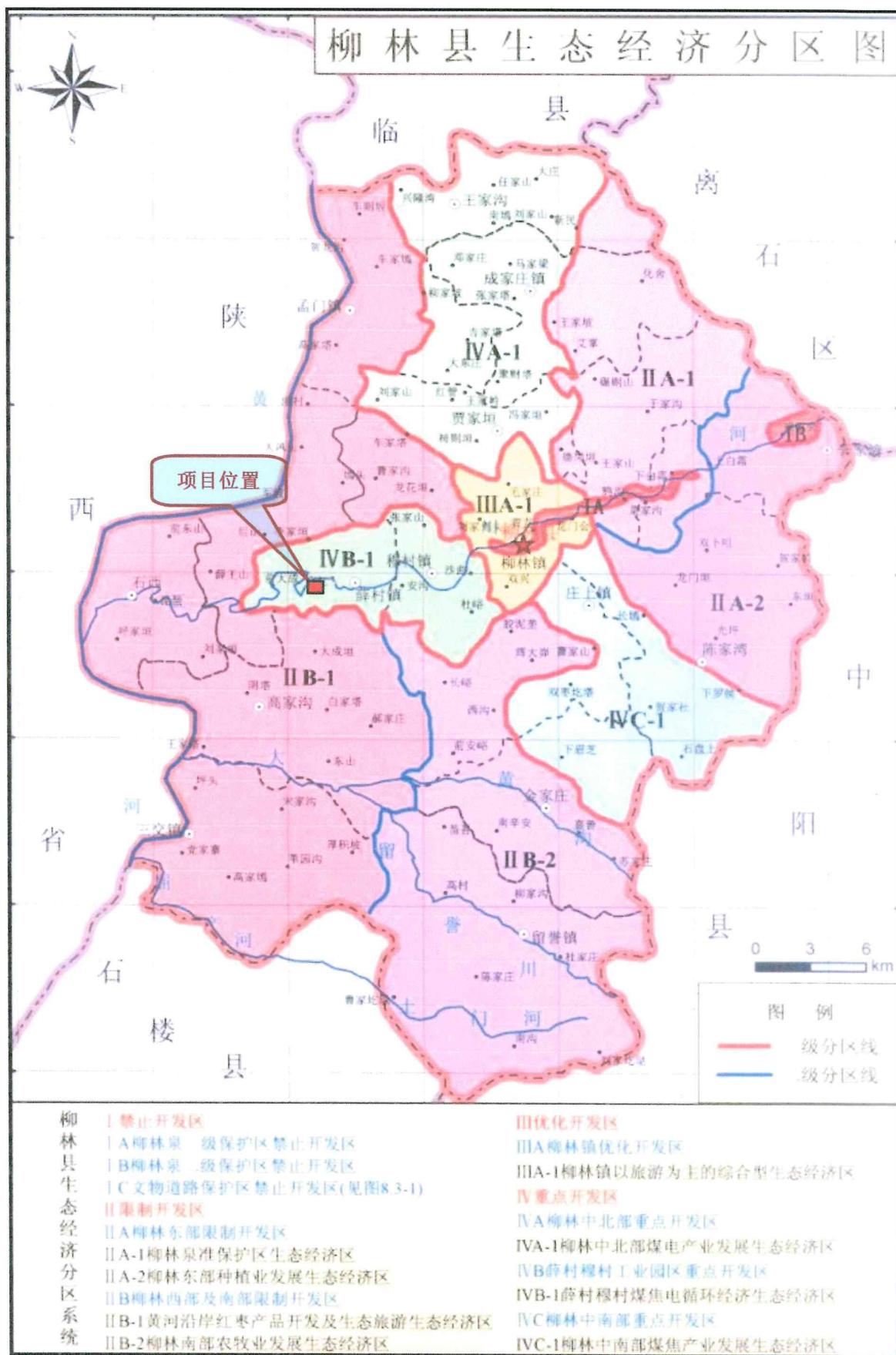
附图 4 项目区域土地利用现状图



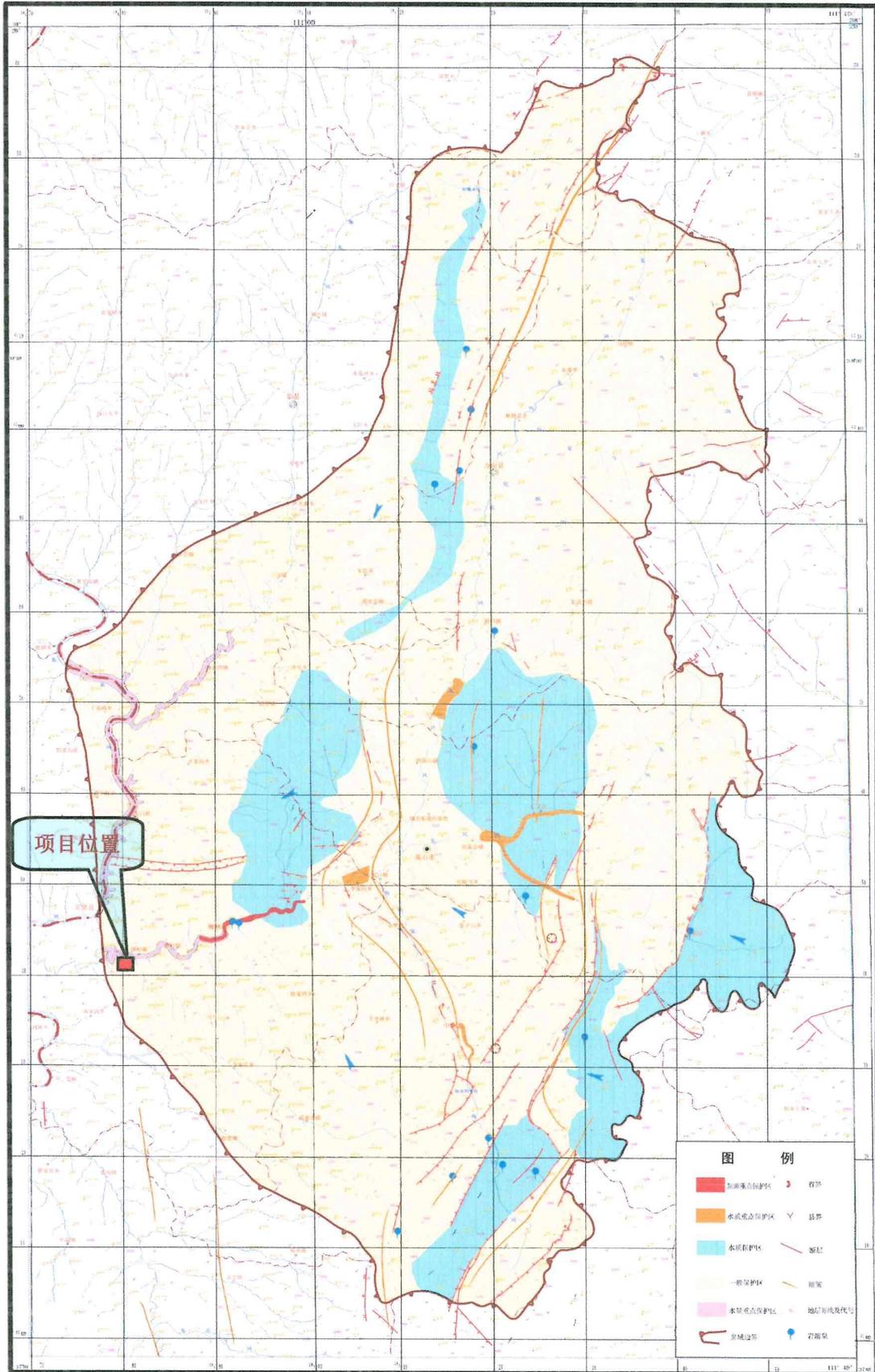
附图 5 吕梁市生态环境管控单元图



附图 6 柳林县生态功能区划图



附图 7 柳林县生态经济区划图



附图 8 项目厂址与柳林泉域相对位置关系图

柳林县正邦矿山支护设备有限公司
李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目环境影响报告表
技术审查意见

2023年6月17日,吕梁市生态环境局柳林分局在柳林县主持了《柳林县正邦矿山支护设备有限公司李家垣 LNG 储气调峰液化工厂项目环境影响报告表》技术审查会议,参加会议的有项目建设单位——柳林县正邦新能源有限责任公司、环评单位——吕梁市离石区众义青净环保咨询服务有限公司的代表和应邀专家。与会人员听取了建设单位与评价单位的代表分别对项目建设情况和报告表主要内容的介绍,经过认真讨论与评审,形成技术评审意见如下:

一、报告表编制格式规范,内容较全面,工程内容分析清晰,环境保护目标明确。提出的污染防治措施基本可行,评价结论基本可信。经补充修改后可以报请审批。

二、报告表需修改补充内容

1、核实主要生产设备、设备型号及规格能力,细化工艺流程,完善厂区平面布置。

2、核实环境保护目标的方位和距离,细化敏感环境保护目标,明确回答厂址选择的可行性。

3、核实项目水平衡图,完善污水处理工艺分析,完善达标可靠性。

4、核实危险废物的产生种类和产生量,明确危险废物暂存间的建设要求和危险废物日常管理要求。

5、核实环保投资,明确污染物排放管理要求。

技术审查组:



环境影响报告表补充修改说明

序号	技术审查意见	修改状况说明	相关位置
1	核实主要生产设备、设备型号及规格能力，细化工艺流程，完善厂区平面布置。	核对了项目主要生产设备，细化了设备型号及规格能力	P21-31
		细化了项目生产工艺流程介绍	P37-41
		完善了项目厂区平面布置	P32
2	核实环境保护目标的方位和距离，细化敏感环境保护目标，明确回答厂址选择的可行性。	核对了项目厂址与周围环境保护目标的方位和距离，细化了环境敏感保护目标	P47
		明确回答了项目厂址选择的可行性	P13-14
3	核实项目水平衡图，完善污水处理工艺分析，完善达标可靠性。	核对了项目水平衡图	P32-36
		完善了污水处理工艺分析，并细化了达标可靠性分析	P61-64
4	核实危险废物的产生种类和产生量，明确危险废物暂存间的建设要求和危险废物日常管理要求。	核对了项目危险废物的产生种类和产生量，明确了危险废物暂存间的建设要求和危险废物日常管理要求。	P68-75
5	核实环保投资，明确污染物排放管理要求。	核对了环保投资，明确了污染物排放管理要求。	P77-81
同时对报告表其它相应部分进行了调整和完善。			

已修改，徐宝良