

襄垣县鸿达煤化有限公司

LNG 技 改 项 目

# 环境影响报告书

(公示本)

上海电气集团国控环球工程有限公司

二〇二五年七月

## 目录

<b>1 概述</b>	<b>1-1</b>
1.1 建设项目背景及特点	1-1
1.1.1 项目背景	1-1
1.1.2 项目特点	1-1
1.2 环境影响评价的工作过程	1-2
1.3 主要环境问题及环境影响	1-4
1.3.1 主要环境问题	1-4
1.3.2 主要环境影响	1-4
1.4 政策及规划情况	1-4
<b>2 总则</b>	<b>2-1</b>
2.1 工作依据	2-1
2.2 环境影响识别确定	2-1
2.3 评价等级与评价范围	2-2
2.3.1 大气环境	2-2
2.3.2 地表水环境	2-2
2.3.3 地下水环境	2-2
2.3.4 声环境	2-3
2.3.5 土壤环境	2-3
2.3.6 生态影响	2-3
2.3.7 环境风险	2-3
2.4 评价标准	2-3
2.4.1 环境质量标准	2-3
2.4.2 污染物排放标准	2-5
2.4.3 其他要求	2-6
2.5 政策及规划符合性分析	2-7
2.5.1 与园区规划及规划环评符合性分析	2-7
2.5.2 与“三线一单”符合性分析	2-8
2.6 主要环境保护目标	2-11
<b>3 建设项目工程分析</b>	<b>3-1</b>

3.1 现有 LNG 工程分析.....	3-1
3.1.1 现有工程建设内容 .....	3-1
3.1.2 现有工程概况.....	3-1
3.1.3 现有工程环保措施及污染物排放情况.....	3-2
3.2 拟建项目工程分析 .....	3-6
3.2.1 概况及建设内容.....	3-6
3.2.2 生产工艺及产排污分析.....	3-27
3.2.3 环境影响因素分析及污染防治措施 .....	3-32
<b>4 环境现状调查与评价.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 自然环境现状调查 .....	4-1
4.1.1 地理位置.....	4-1
4.1.2 气候特征.....	4-1
4.1.3 地表水.....	4-4
4.1.4 区域地质和水文地质条件 .....	4-7
4.1.5 评价区地质与水文地质条件.....	4-7
4.1.6 厂区地质条件与水文地质条件.....	4-14
4.2 环境敏感区 .....	4-18
4.2.1 辛安泉域.....	4-18
4.2.2 水源地.....	4-20
4.2.3 文物保护.....	4-22
4.3 环境质量现状调查与评价 .....	4-24
4.3.1 环境空气质量现状调查与评价.....	4-24
4.3.2 声环境质量现状调查与评价 .....	4-27
4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	4-27
<b>5 环境影响预测与评价.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 环境空气影响预测与评价 .....	5-1
5.1.1 估算模型相关参数 .....	5-1
5.1.2 估算结果.....	5-1
5.1.3 污染物排放量核算结果.....	5-1
5.1.4 大气环境影响评价自查表 .....	5-2

5.2 地表水环境影响评价.....	5-3
5.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析.....	5-3
5.2.2 依托污水处理设施的环境可行性分析.....	5-4
5.3 地下水环境影响评价.....	5-5
5.3.1 水文地质试验.....	5-5
5.3.2 地下水环境影响预测与评价.....	5-7
5.3.3 地下水环境质量回顾性评价.....	5-10
5.3.4 地下水环境保护措施.....	5-10
5.3.5 应急治理措施.....	5-12
5.3.6 地下水污染监控系统.....	5-15
5.3.7 地下水环境影响评价结论.....	5-16
5.4 声环境影响评价.....	5-19
5.5 固体废物环境影响分析.....	5-19
5.5.1 固体废物排放情况.....	5-19
5.5.2 固体废物环境影响评价.....	5-20
5.5.3 委托处置的环境影响分析.....	5-21
5.5.4 固体废物环境影响评价结论.....	5-21
5.6 土壤环境影响预测与评价.....	5-22
5.7 环境风险评价.....	5-22
5.7.1 风险调查.....	5-22
5.7.2 评价等级及评价范围.....	5-23
5.7.3 风险识别.....	5-26
5.7.4 风险识别结果.....	5-34
5.7.5 风险事故情形分析.....	5-35
5.7.6 风险预测与评价.....	5-43
5.7.7 环境风险管理.....	5-58
5.7.8 环境风险评价自查表.....	5-65
5.8 碳排放影响评价.....	5-66
5.8.1 碳排放评价分析.....	5-66
5.8.2 碳排放量核算.....	5-66

5.8.3 碳减排措施及监测计划 .....	5-68
5.8.4 碳排放环境影响评价结论 .....	5-69
<b>6 环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 施工期污染防治措施 .....	6-1
6.1.1 施工期大气污染防治措施 .....	6-1
6.1.2 施工期噪声污染控制措施 .....	6-1
6.1.3 施工期废水污染控制措施 .....	6-2
6.1.4 施工期固体废物处置措施 .....	6-2
6.1.5 施工期生态环境保护措施 .....	6-2
6.2 运营期污染防治措施及可行性论证 .....	6-3
6.2.1 废气污染防治措施 .....	6-3
6.2.2 废水污染防治措施 .....	6-5
6.2.3 噪声污染防治措施 .....	6-7
6.2.4 固体废物治理措施 .....	6-8
6.2.5 地下水 and 土壤污染防治措施 .....	6-8
6.2.6 环境风险管理 .....	6-10
6.3 环保措施及环保投资估算 .....	6-13
6.4 环境影响经济损益 .....	6-16
6.4.1 环保投资 .....	6-16
6.4.2 项目费用指标 .....	6-16
6.4.3 项目环境效益 .....	6-17
6.4.4 环境影响损益的静态分析 .....	6-18
6.4.5 环境影响损益结论 .....	6-18
<b>7 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 环境管理 .....	7-1
7.1.1 环境管理体系 .....	7-1
7.1.2 施工期环境管理要求 .....	7-2
7.1.3 运营期环境管理要求 .....	7-4
7.2 环境监测计划 .....	7-6
7.2.1 污染源监测 .....	7-6

7.2.1 环境质量监测 .....	7-6
<b>8 环境影响评价结论 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 项目概况 .....	8-1
8.2 环境质量现状水平 .....	8-1
8.3 环境保护措施及污染物排放情况 .....	8-2
8.4 主要环境影响 .....	8-3
8.5 公众意见采纳情况 .....	8-4
8.6 环境管理与监测计划 .....	8-4
8.7 评价结论 .....	8-5

# 1 概述

## 1.1 建设项目背景及特点

### 1.1.1 项目背景

襄垣县鸿达煤化有限公司位于襄垣县襄垣经济技术开发区王桥工业园区内，注册资本 163000 万元。公司于 2017 年委托赛鼎工程有限公司编制完成了《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿  $\text{Nm}^3$ /年焦炉煤气制液化天然气项目环境影响报告书》，原山西省环境保护厅于 2017 年 12 月 14 日以晋环审批函[2017]379 号文对报告书予以批复。襄垣县工业和信息化局于 2019 年 12 月 20 日以襄工信字[2019]37 号文对本项目的产能进行了调整，由环评批复的 320 万吨/年核减为 254 万吨/年，相应焦炉由环评批复的  $4\times 66$  孔 JNDX3-6.25-16 型捣固焦炉调整为  $2\times 66$  孔 +  $2\times 50$  孔 JNDX3-6.25-16 型捣固焦炉，焦炉煤气制液化天然气等配套工程的生产规模也随之进行了调整。该项目于 2022 年 11 月建设完成，2023 年 3 月完成项目竣工环境保护验收并备案。公司目前建成  $2\times 66$  孔 +  $2\times 50$  孔炭化室高 6.25m 的 JNDX3-6.25-16 型捣固焦炉及煤气净化设施、5.1 亿  $\text{Nm}^3$ /年焦炉煤气制液化天然气装置，设计年产焦炭 254 万吨、LNG 17938.75 万  $\text{Nm}^3$ /a，同时副产煤焦油 11.7 万吨/年、粗苯 3.16 万吨/年、硫铵 2.98 万吨/年，脱硫废液制酸装置产生的硫酸全部作为硫铵生产原料。另外，为充分利用 LNG 装置排放的弛放气，公司在 2023 年 9 月进行了 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目的备案并委托上海电气集团国控环球工程有限公司编制完成《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目环境影响报告书》，山西省生态环境厅于 2024 年 12 月 13 日以晋环审批函[2024]557 号文对报告书予以批复，该项目目前正在竣工环境保护验收。

公司现有 LNG 装置设计焦炉煤气处理能力  $2\times 40000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，目前实际焦炉煤气处理量约  $64000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，为设计产能的约 80%。根据金鼎集团的统一规划，为了充分利用原有装置富余生产能力，提高 LNG 总体产能，规划近期通过与金鼎潞宝能源化工有限公司现有甲醇装置互相调峰引入  $20000\text{Nm}^3/\text{h}$  焦炉煤气（远期规划气源为金鼎潞宝能源科技有限公司 187 万吨/年焦化工程的剩余焦炉煤气），通过对现有装置进行适当改造，增加 LNG 产量 6140 万  $\text{Nm}^3/\text{a}$ 。本项目总投资

20500.0 万元，技术改造内容主要包括：①新建 1 套处理能力 20000m<sup>3</sup>/h 的焦炉煤气预处理、压缩、脱油脱萘装置；②甲烷合成工段喷射器进行扩容改造；③新增 1 套液化装置、1 套 BOG 气化装置，其余精脱硫、合成及储运、公辅工程、环保等均依托现有工程。

2024 年 7 月 2 日，襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目取得山西省企业投资项目备案证，项目代码：2407-140453-89-02-699023。

### 1.1.2 项目特点

#### 1.工程特点

(1)原料焦炉煤气经压缩、净化、合成、液化分离得到 LNG，产生的富氢气、富氮气送公司 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作为生产原料，工艺路线经济、合理，可将焦炉煤气最大限度加以利用，符合园区产业发展规划中提出的坚持发展绿色低碳工业、循环经济的理念。

(2)本项目在原有 LNG 生产装置基础上进行技改，不新增工业用地，可充分利用其富余生产能力，给排水、污水处理、供汽、火炬等均依托现有公辅设施，可减少重复投资，降低能耗，提高资源利用率，且产品 LNG 作为可持续发展清洁能源，对调剂区域天然气供应起到了很好的作用，因而项目的实施具有很好的经济效益和环境效益。

(3)根据金鼎集团的统一规划，本工程原料焦炉煤气近期通过与金鼎潞宝能源化工有限公司甲醇装置互相调峰来满足生产需求，远期规划为金鼎潞宝能源科技有限公司 187 万吨/年焦化工程投产后的剩余焦炉煤气。目前由金鼎潞宝能源科技有限公司至本项目厂区的煤气输送管道已基本建成，因而本项目焦炉煤气供应有保障。

(4)技改后停用原导热油炉，不再排放导热油炉烟气；生产工艺尾气（富氢气、富氮气）送公司 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作为生产原料综合利用，LNG 储罐及装车时产生的 BOG 送至液化工段冷箱进一步冷却回收，间断产生的脱硫脱萘再生不凝气送至焦化项目焦炉作燃料，本项目无有组织生产废气排放；生产、生活废水经公司污水处理装置处理后全部回用，不外排。

(5)采用先进的工艺设备，提高生产设施的密封性；加强生产管理，对生产设备和管道定期检修，实施 LDAR 检测，减少跑冒滴漏等现象的发生；非正常废气全部送至火炬焚烧，LNG 贮存采用低温常压双壁罐。通过采取上述措施，可



有效减少污染物的无组织排放。

## 2.环境特点

### (1)环境质量现状

本次评价收集了 2024 年襄垣县例行监测数据。由监测结果可知，襄垣县环境空气中  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$  为达标污染物， $\text{O}_3$  为超标污染物，故项目所在区域为不达标区。根据公司委托山西杜衡环境检测技术有限公司于 2024 年 8 月 22 日至 2024 年 8 月 28 日对区域非甲烷总烃进行的环境空气质量现状监测，评价结果表明，非甲烷总烃浓度值满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）二级标准要求。

山西杜衡环境检测技术有限公司于 2024 年 5 月 6 日、2024 年 9 月 2 日及 9 月 3 日对区域地下水水位、水质进行了监测，监测结果表明，地下水各监测项目中除个别监测点位总硬度、溶解性总固体及硫酸盐外，其余监测因子均未超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

根据厂界声环境质量现状监测结果，监测点位能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，厂址周围声环境现状良好。

### (2)与环境敏感区的位置关系

根据现场踏勘，本项目距离最近的村庄为上王村（1080m），距离国家级文物保护单位昭泽王庙 1795m，距文王山北断层最近距离为 520m，距辛安泉域最近的重点保护区边界约 4.45km。

### (3)项目的制约因素

本项目厂址位于襄垣经济技术开发区王桥工业园区内，符合《襄垣经济技术开发区总体规划（2020-2030 年）》及其规划环评和审查意见的要求；本项目位于生态分区管控中的重点管控单元，不涉及生态红线和永久基本农田；本项目位于辛安泉域范围内，但不在辛安泉域重点保护区内，符合《山西省泉域水资源保护条例》相关要求。

由以上分析，本项目符合相关规划及管控要求，对周围环境，特别是周围敏感目标影响较小，选址合理。但项目评价区域内存在辛安泉域重点保护区，且厂址距离文王山北断层较近，水环境较为敏感。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，本项目需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。根据《山西省生态环境厅关于拓展“一本式”环评报告编制适用范围的通知》（晋环函[2023]577号）文件规定，本项目环评报告内容参照《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》进行编制。

襄垣县鸿达煤化有限公司于 2024 年 7 月 12 日委托上海电气集团国控环球工程有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，我单位即成立了项目组，熟悉工程设计资料和相关文件，对厂址及周围环境进行了详细的现场踏勘，开展了区域环境质量现状调查及资料收集工作，并结合项目工程的特点和环境特征，委托环境监测单位进行了区域环境质量现状监测。同时，建设单位根据相关要求进行了公众参与。按照环保相关法律法规、环境影响评价技术导则、技术规范，并参照《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南（试行）》等文件要求，确定了项目评价内容及评价重点，项目组在此基础上编制完成了《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目环境影响报告书》（送审本）。

受山西省生态环境厅委托，山西省生态环境规划和技术研究院于 2025 年 5 月 23 日、5 月 30 日在太原市主持召开了《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目环境影响报告书》技术评估会。根据技术评估会专家评估意见，我单位对报告书进行了补充修改完善，最终完成了《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目环境影响报告书》（报批本），由建设单位提交生态环境管理部门审批。

## 1.3 主要环境问题及环境影响

### 1.3.1 主要环境问题

结合工程分析及产排污识别结果，本项目主要关注的环境问题为项目产生的废气、废水、固体废物以及环境风险等。

### 1.3.2 主要环境影响

#### 1.环境空气

本项目所处区域存在  $PM_{10}$ 、 $O_3$  等污染物超标，生产中通过对工艺尾气的资源化综合利用，采取有效的无组织排放管控和治理措施并加强管理后，根据估算

结果分析可知，项目非甲烷总烃污染物排放对区域的大气环境影响在可接受范围内，项目的建设和运营不会恶化区域环境。因此，从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

## 2.地下水

本项目通过地下水环境影响分析评价，正常工况下采取报告中规定的防渗措施后，对地下水环境影响较小。非正常状况下，污水收集池底部防渗破损，污染物渗漏对周围分散式饮用井影响很小，不会对集中式供水水源地产生影响，对辛安泉饮用水水源地准保护区影响也很小。地下水污染防治措施从源头控制、分区防治、污染监控、应急响应四个方面提出了相应要求，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行严格控制。从地下水环境影响角度分析，在采取了严格的地下水环保措施后，本项目的建设可行。

## 3.固体废物

本项目所产生的全部固体废物均按管理要求得到了相应综合利用或处理处置。经分析，项目产生的固体废物不会对环境造成不利的影响。

## 4.环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目发生的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

# 1.4 政策及规划情况

本次襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目的建设符合国家产业发展政策，项目投产后可增加企业的竞争能力。项目拟建于襄垣经济技术开发区王桥工业园区，在现有厂区内进行技术改造建设，经对比分析，项目符合园区规划、规划环评以及审查意见要求。

本项目位于长治市环境管控单元中规定的重点管控单元，本次评价从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等角度进行分析，经分析项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

## 2 总则

### 2.1 工作依据

- 1.环境影响评价委托书，2024 年 7 月 12 日；
- 2.山西省企业投资项目备案证，项目代码：2407-140453-89-02-699023，2024 年 7 月 2 日；
- 3.《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目可行性研究报告》，新地能源工程技术有限公司，2024 年 5 月；
- 4.《襄垣经济技术开发区总体规划（2020-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见；
- 5.晋环函〔2022〕1092 号山西省生态环境厅《关于印发〈山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南（试行）〉的通知》2022 年 12 月 23 日；
- 6.晋环函〔2023〕577 号山西省生态环境厅《关于拓展“一本式”环评报告编制适用范围的通知》2023 年 7 月 25 日。
- 7.《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿 Nm<sup>3</sup>/年焦炉煤气制液化天然气项目竣工环境保护验收监测报告》及验收意见。

### 2.2 环境影响识别确定

根据工艺路线、产排污环节等特点确定本项目环境影响评价因子，结果如表 2.2-1。

表 2.2-1 评价因子识别与确定表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
	现状评价因子	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、非甲烷总烃
	影响预测因子	非甲烷总烃
地下水环境	现状评价因子	21 项基本水质因子、硫化物
	影响预测因子	石油类、挥发酚
声环境	现状评价因子	L <sub>eq</sub>
	影响预测评价量	
固体废物	评价因子	一般工业固废：废脱水分子筛；危险废物：废脱油脱萘剂、废脱硫剂、废加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成催化剂、废脱汞剂、废机油；生活垃圾
土壤环境	现状评价因子	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）表 1 的基本项目；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标

		准（试行）》（GB15618）表 1 的基本项目及 pH
	影响预测因子	/
环境风险	风险识别	焦炉煤气、LNG、制冷剂等危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

## 2.3 评价等级与评价范围

### 2.3.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）以及参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》确定本项目环境空气影响评价等级为二级，评价范围即以项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。估算模型及估算结果详见 5.1 章节。

### 2.3.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》本项目生产废水、生活污水经处理后全部回用不外排，不会对区域地表水体造成不利影响。评价等级为三级 B。

### 2.3.3 地下水环境

#### 1. 评价等级

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目项目类别为“二十二 石油、煤炭及其他燃料加工业 252 煤炭加工”，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类，确定本项目属于 I 类项目。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），对照地下水环境敏感程度等级表，项目场地位于辛安泉域襄垣子系统径流区，项目区域无集中式饮用水水源，但下游有集中式饮用水水源地，本项目地下水环境敏感程度为较敏感。综合判定本项目地下水等级为一级。

#### 2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，工程区域的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标，结合当地潜水地下水流向，考虑本项目上游地下水背景区、项目建设区、项目建设区附近的地下水敏感点及其下游地下水可能被影响的区域，确定本项目地下水调查评价区的

西部以浊漳河南源、浊漳河南源西南段为界，北部、东部以地表分水岭为界，南部由曹家庄西南浊漳河南源经柳江沟、马江沟至从楼为界，面积约 58.7km<sup>2</sup>，大于查表法规定的 20km<sup>2</sup>，见图 2.6-2。

### 2.3.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）及参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》，确定本项目声环境评价等级为三级，评价范围为项目边界向外 200m。

### 2.3.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）及参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》，本项目土壤环境影响评价为简单分析。

### 2.3.6 生态影响

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）及参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》，本项目生态环境影响评价为简单分析。

### 2.3.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径包括大气、地表水、地下水，本项目环境风险评价等级确定见第五章。

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### 1.环境空气

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 浓度限值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物	浓度限值				浓度单位	标准来源
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	8 小时平均		
PM <sub>10</sub>	70	150	--	--	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
PM <sub>2.5</sub>	35	75	--	--		
SO <sub>2</sub>	60	150	500	--		

污染物	浓度限值				浓度单位	标准来源
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	8 小时平均		
NO <sub>2</sub>	40	80	200	—		
CO		4	10			
O <sub>3</sub>			200	160		

## 2. 地下水环境

本项目地下水评价区为有饮用功能的区域，地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，标准中未列入的石油类对照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准值。具体数值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水质量标准 mg/L (pH 除外)

污染物	pH	挥发酚	氰化物	氨氮	NO <sub>2</sub> -N	氟化物
标准值	6.5-8.5	≤0.002	≤0.05	≤0.50	≤1.0	≤1.0
污染物	NO <sub>3</sub> -N	总硬度	耗氧量	铁	硫酸盐	溶解性总固体
标准值	≤20	≤450	≤3.0	0.3	≤250	≤1000
污染物	氯化物	六价铬	锰	汞	砷	菌落总数
标准值	≤250	≤0.05	≤0.1	≤0.001	≤0.01	≤100
污染物	镉	铅	总大肠菌群	硫化物	石油类	
标准值	≤0.005	≤0.01	≤3.0	≤0.02	≤0.05	

注：总硬度以 CaCO<sub>3</sub> 计，总大肠菌群单位为 CFU/100ml，菌落总数单位为 CFU/ml，pH 无量纲

## 3. 声环境

项目位于襄垣经济技术开发区王桥工业园区，属于 3 类声环境功能区，厂址声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即声压等级昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

## 4. 土壤环境

土壤环境质量建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）风险筛选值；农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）风险筛选值。具体标准值见表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-3 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物	筛选值	序号	污染物	筛选值
		第二类用地			第二类用地
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4.0

序号	污染物	筛选值	序号	污染物	筛选值
		第二类用地			第二类用地
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	500
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8			

表 2.4-4 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5 < pH≤6.5	6.5 < pH≤7.5	pH > 7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	250	250	300

## 2.4.2 污染物排放标准

### 1. 废气排放标准

#### (1) 厂界污染物浓度限值

厂界污染物非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)



中无组织排放监控浓度限值。具体标准见表 2.4-5。

表 2.4-5 厂界污染物排放标准 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

污染物	企业边界大气污染物浓度限值	执行标准
非甲烷总烃	4.0	GB16297-1996

## (2)厂区内无组织排放标准

厂区内 VOCs 无组织排放标准执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 的限值要求, 见表 2.4-6。

表 2.4-6 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

## 2.噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准, 具体见表 2.4-7、表 2.4-8。

表 2.4-7 《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 2.4-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) dB (A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

## 3.固体废物排放标准

(1)危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的相关规定。

(2)采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物的, 其贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

## 2.4.3 其他要求

其他污染物空气质量浓度参考限值见表 2.4-9。

表 2.4-9 其他污染物空气质量浓度参考限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

污染物	平均时间	浓度限值	限值来源
非甲烷总烃	1h 平均	2000	《环境空气质量非甲烷总烃限值》(河北省地方标准 DB13/1577-2012)

## 2.5 政策及规划符合性分析

### 2.5.1 与园区规划及规划环评符合性分析

#### 2.5.1.1 与《襄垣经济技术开发区总体规划（2020-2030 年）》符合性分析

图 2.5-1 襄垣经济技术开发区（一区两园）地理位置图

图 2.5-2 本项目与襄垣经济技术开发区规划空间布局的位置关系图

图 2.5-3 本项目与襄垣经济技术开发区土地利用规划的位置关系图

### 2.5.1.2 与《襄垣经济技术开发区总体规划（2020-2030 年）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

《襄垣经济技术开发区总体规划（2020-2030 年）环境影响报告书》由山西省生态环境监测和应急保障中心编制，并于 2021 年 3 月通过审查，于 2021 年 4 月 8 日取得山西省生态环境厅关于《襄垣经济技术开发区总体规划（2020-2030 年）环境影响报告书》审查意见（晋环函[2021]116 号）。

本项目与襄垣经济技术开发区规划环评及审查意见的符合性分析分别见表 2.5-1 及表 2.5-2。

表 2.5-1 本项目与规划环评及主要结论符合性分析

表 2.5-2 本项目与规划环评审查意见符合性分析

综上所述，本项目符合园区规划环评及规划环评审查意见相关要求。

### 2.5.2 与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

本项目位于襄垣经济技术开发区王桥新型煤化工园区内，属于“三线一单”生态环境分区管控中的重点管控单元，项目与长治市生态环境管控单元分布图相对位置关系见图 2.5-4、与《长治市人民政府关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（长政发[2021]21 号）的符合性分析见表 2.5-3。

表 2.5-3 本项目与长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性

根据生态环境分区管控成果动态更新后的“三线一单”综合查询结果，本项目涉及环境管控单元编码 ZH14042320004，为襄垣经济技术开发区王桥园区大气环境高排放重点管控单元。本项目与襄垣经济技术开发区王桥园区大气环境高排放重点管控单元准入要求的符合性分析见表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目与涉及环境管控单元的准入要求符合性分析

图 2.5-4 本项目与长治市生态环境管控单元分布相对位置关系图

### 2.5.3 与《山西省泉域水资源保护条例》符合性分析

2022 年 9 月 28 日，山西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十七次会议修订通过了《山西省泉域水资源保护条例》，本项目与《山西省泉域水资源保护条例》的符合性分析见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目与《山西省泉域水资源保护条例》的符合性分析

## 2.6 主要环境保护目标

### 1.环境空气保护目标

本项目环境空气评价范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域。本项目环境保护目标选取评价范围内近距离及人口较为密集的村庄、文物保护单位昭泽王庙等需特殊保护的区域；本项目环境空气目标情况见表 2.6-1、图 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气保护目标表

保护目标 名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					

### 2.地下水环境保护目标

地下水环境保护目标见表 2.6-2。地下水环境保护目标图见图 2.6-2。

表 2.6-2 地下水环境保护目标表

保护 类型	编号	位置	用途	含水 性质	相对本项目 位置关系	距离本项目边界

本项目声环境评价范围内无声环境保护目标分布。

根据实际调查,本项目环境空气风险敏感目标为周边村庄居民,地表水风险敏感目标为浊漳南源,地下水风险敏感目标主要为评价范围内可能受影响的分散式生活饮用水井以及含水层。环境敏感目标特征情况详见表 2.6-3,地下水风险敏感目标见图 2.6-2,环境空气及地表水风险敏感目标见图 2.6-3。

表 2.6-3 环境风险敏感目标表

图 2.6-1 环境空气保护目标图

图 2.6-2 地下水环境保护目标图

图 2.6-3 环境风险敏感目标图



### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 现有 LNG 工程分析

##### 3.1.1 现有工程建设内容

1.与本项目有直接联系的主要为 LNG 工程，其产品规模见下表。

表 3.1-2 产品规模一览表

序号	产品名称	单位	产量	备注
1	LNG	万 Nm <sup>3</sup> /a	17938.75	

#### 2.主要建设内容

表 3.1-3 现有 LNG 工程建设内容一览表

工程名称		工序名称	建设内容
主体工程	焦炉煤气制 LNG	焦炉气压缩	螺杆压缩机(4 开无备)
		焦炉煤气预净化	脱油脱萘、粗脱硫
		合成气压缩	往复式压缩机(2 开 1 备)
		脱硫	滤油槽、换热器、预加氢转化器、二级加氢转化器、氧化锌精脱硫装置
		合成	脱硫保护床、换热器、废热锅炉、反应器
		液化分离	脱汞塔、吸收塔除二氧化碳、PTSA 脱水、导热油炉、冷箱、精馏塔
		补碳	4 台 150m³ 的液体二氧化碳储罐，2 台汽化器，2 台二氧化碳供应泵
		LNG 制冷系统	制冷剂压缩机、换热器、乙烯罐、丙烷储罐、异戊烷储罐
公用及辅助工程		给排水系统	给水系统：生产消防给水系统、生活给水系统、循环水给水系统、复用水系统；排水系统：采用清污分流原则，分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、清净下水排水系统、事故污水收集系统等。
		脱盐水处理	厂区设置 1 座供水能力 155m³/h 脱盐水处理站
		供热	LNG 厂区设置 2 座导热油炉，功率 950KW，1 用 1 备
		供电系统	本工程供电采用双回路供电方式，主源为干熄焦配套发电机组，备用电源引自富阳、王桥煤化工园区新建的 110kV 变电站（双回路）
		压缩空气及制氮站	设空压制氮站 1 座，内设水冷离心式空气压缩机 3 台（2 开 1 备），单机 Q=170m³/min， P=0.85MPa； 设 3 套 ZSN-700E 型制氮装置，（2 开 1 备），Q=700m³/h， P=0.7MPa，液氮装置一套。
		制冷站	蒸汽溴化锂制冷机 SXZ6-582 型 4 台（3 开 1 备）
		电信	通信系统、火灾自动报警系统、有毒/可燃气体检测报警系统、工业电视监控系统、电信外部线路。
		其他	厂前区办公楼、综合仓库、中央化验室、维修车间、食堂、宿舍、车间办公室、厂外排水管网等。
储运工程		气柜	1 座 5 万 m³ 干式气柜
		LNG 罐区	1 个 20000m³ 低温常压双壁罐
环保工程		废气治理	导热油炉设置低氮燃烧装置，以清洁的天然气为燃料，尾气经排气筒直接排放
			再生气冷却后送气柜回收利用
			厂区建设有 1 座高架火炬装置用于非正常状况废气处理

	废水治理	甲烷化工艺冷凝液送生化处理站，厂区建设有 1 套处理规模 180m <sup>3</sup> /h 的生产处理系统，采用“O/A/O+BDS 脱氮+HOK 流化床”工艺，生化出水送厂区中水回用装置处理
		建设有 1 座 280t/h 中水回用处理系统，采用“混凝沉淀+超滤+反渗透膜”处理工艺，用于清净下水处理，产水全部回用，浓水送厂区现有的 110m <sup>3</sup> /h 的零排放处理装置进一步处理
		厂区设置 1 座 9000m <sup>3</sup> 的事故水池、生化站设置 2×1435m <sup>3</sup> 事故池；厂区现有 3000m <sup>3</sup> 、600m <sup>3</sup> 、1000m <sup>3</sup> 的初期雨水池各 1 座，全厂初期雨水池总容积 4600m <sup>3</sup>
	固废治理	LNG 生产过程中的脱硫剂、催化剂等由生产厂家回收处理；
		废机油、废脱汞剂暂存于危废暂存库定期交有资质单位处置，设置了 1000m <sup>2</sup> 危废暂存库 1 座
	噪声治理设施	减震、消音、厂房隔声等

### 3.总平面布置

现有工程总平面布置分别见图 3.1-1。

图 3.1-3 现有工程总平面布置图

#### 4.生产工艺流程简述

主要工序包括气柜、压缩工序、焦炉煤气净化工序、甲烷合成工序和深冷分离工序。

##### (1) 气柜

气柜作为煤气回收系统中的重要设施之一，起着稳定供气的缓冲作用，可以有效协调气源于用户之间的动态平衡。本装置气柜采用干式气柜，容积为 50000 m<sup>3</sup>，气柜操作压力为 2kPa。

##### (2) 压缩工序

压缩工序主要将焦炉煤气加压，以满足脱硫、合成、液化各工段要求的工作压力。

焦炉煤气压缩采用螺杆压缩机，合成气压缩采用往复式压缩机。

来自气柜外的焦炉煤气先经焦炉煤气压缩机升压到 0.45MPa，送至脱油脱萘塔。

来自粗脱硫工序的焦炉煤气经合成压缩机升压至 2.5MPa 后送往脱硫工段。

本工段主要污染源为压缩机产生的含油废水、废机油及压缩机噪声。

##### (3) 脱油、脱萘及粗脱硫

经焦炉煤气压缩机升压后的气体进入脱油、脱萘塔脱除大部分焦油、苯系物及萘。脱油脱萘塔采用轮换方式工作，脱油脱萘塔饱和后由蒸汽加热再生。焦炉煤气经脱油脱萘后进入粗脱硫塔，将焦炉煤气中大部分无机硫脱除。粗脱硫塔出口的焦炉煤气进入合成压缩机升压。

本工序主要污染源为粗脱硫废活性炭、脱油脱氨吸附剂。

##### (4) 脱硫工段

来自合成气压缩机的焦炉气温度 40℃，压力 2.5MPa，首先进入两台串联滤油槽出去焦炉煤气中的油；滤油槽出口的焦炉煤气依次经段间调温器I、蒸汽加热器、产品换热器、段间调温器II加热后，与来自加压后的 CO<sub>2</sub> 一并进入预加氢转化器、段间调温器I、一级加氢转化器，在铁钼催化剂的作用下，焦炉煤气中的不饱和烃、有机硫化合物、氧等与氢发生反应，焦炉煤气中的不饱和烃和饱和烃转化为饱和烃、有机硫转化为易于脱除的 H<sub>2</sub>S。

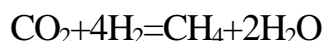
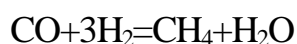
自一级加氢转化器出来的气体进入两台串并联中温脱硫槽，无机硫被吸收。焦炉煤气经段间调温器II换热后，进入二级加氢转化器，在镍钼催化剂作用下进

一步加氢转化，有机硫的转化率大于 99%，几乎完全转化为无机硫。二级加氢转化器出口的焦炉煤气通过两台串联的氧化锌脱硫槽将  $\text{H}_2\text{S}$  吸收。最终出氧化锌脱硫槽的焦炉煤气总硫量为 0.1ppm 以下，经产品换热器后送往合成工段。

本工段主要污染源为废加氢催化剂、废精脱硫剂。

### (5) 合成工段

甲烷合成反应是一个强放热反应，保持合成反应器床层的温度在允许范围内，且及时有效的撤除反应热是合成工艺过程能够持续稳定进行下去的关键，因为化学反应平衡的限制，一段合成反应器很难达到要求，为提高合成天然气的产量，本项目采用三段合成流程，采用新地能源工程有限公司开发甲烷合成工艺。合成反应主要如下：



来自脱硫工段净化气首先进入保护床，然后经过净化气预热器升温后分为两部分：一部分与循环气混合进入一段反应器入口换热器后，在进入一段反应器，另一部分进入二段反应器。

进入一段反应器进行甲烷合成反应的气体一段反应器后进入一级废锅，出来的气体与另一部分原料净化气混合后进入二段反应器，二段反应器出口气体温度约为  $550^\circ\text{C}$  进入二级废锅，再通过一段入口气换热器后进入三段反应器，三段反应器出口气依次经过净化气预热器、循环气换热器、除氧水预热器、产品一级冷却降温后进入一级水分离罐分离水。随后经过产品二级冷却器冷却至  $40^\circ\text{C}$ ，在经过二级水分离罐分水后进入 LNG 液化工段。工艺产生的冷凝液一部分返回合成系统循环使用，另一部分外送处理。

本工段主要污染源为甲烷合成工艺冷凝液、废热锅炉排污水和甲烷合成废催化剂。

### (6) 液化工段

从上游合成工段来的合格的 SNG 首先进入原料气预冷器与再生气换热，冷却后，进入气液分离器分离出水，分水后的 SNG 自上而下进入脱汞塔脱除原料气中的汞，然后进入脱水塔脱水，将 SNG 中的水脱除至 1ppm 以下，脱水塔出口气经冷却器预热后进入冷箱。当上游合成气中二氧化碳超标时，气体先进入到吸收塔脱除二氧化碳后再进入原料气预冷器。

脱水塔采用三塔 PTSA 工艺，以液化分离的富氢气为再生气，用导热油炉加热。

进入冷箱的原料气，经冷箱中制冷换热器中的预冷后抽出，进入低压精馏塔的塔釜作为塔底热源，同时自身被冷却，然后返回制冷换热器继续冷却后，进入高压精馏塔精馏，原料气中的氢气组分从塔顶馏出，原料气被液化后的 LNG 从高压精馏塔塔底抽出经节流降压后进入低压精馏塔，LNG 中的氮气从塔顶馏出，LNG 从塔底抽出，LNG 返回制冷换热器降温，过冷至 $-163^{\circ}\text{C}$ 后出冷箱，进一步节流后送至 LNG 储罐。

从高压精馏塔顶部馏出的富氢气，经制冷换热器复热出冷箱，去脱水塔作为再生气，后送往公司合成氨项目作为原料。从低压精馏塔塔顶馏出的富氮气，经制冷换热器复热后出冷箱，送合成氨项目作为原料。

本工段的主要污染源为导热油炉烟气、干燥塔再生气、精馏后的富氢气、富氮气，液化分离水以及废脱汞剂、脱水分子筛。

### (7) LNG 制冷系统

冷箱的冷量来源于混合制冷剂循环系统，混合制冷剂（ $0.26\text{MPa}$ ）经混合制冷剂压缩机增压至  $2.98\text{MPa}$ ，再经预冷换热器冷却到  $12^{\circ}\text{C}$  以下，在制冷剂压缩机二级分液罐中分离为气液两相，气相制冷剂与液相制冷剂分别进入冷箱，在制冷换热器不同的位置节流降温（气相节流到  $0.32\text{MPa}$ 、 $-162.8^{\circ}\text{C}$ ；液相节流到  $0.29\text{MPa}$ 、 $-56^{\circ}\text{C}$ ），向制冷换热器提供冷量，与 SNG 换热降温。回流制冷剂经制冷换热器换热复温，温度升到  $8^{\circ}\text{C}$  以上出冷箱进入制冷剂压缩机入口缓冲罐，从入口缓冲罐顶部进入制冷剂压缩机继续循环。

循环氮气压缩机入口压力  $0.35\text{Mpa}$  经过压缩机压缩至  $3.0\text{Mpa}$  送出，进入出口缓冲罐，再进入换热器利用冷冻水作为冷源使之冷却到  $12^{\circ}\text{C}$  以下随后进入冷箱。首先进入冷凝器降温从底部出来温度到  $-156^{\circ}\text{C}$ ，一部分经过节流阀节流降压降温，进入高压塔冷凝器中，为冷却高压塔气相精馏出的气体，使大部分的甲烷重新液化经分离器回到塔内，降低富氢气中的甲烷含量，富氢气经制冷换热器复热到  $8^{\circ}\text{C}$  出冷箱。一部分经过节流阀节流降压降温，进入低压塔冷凝器中，为冷却低压塔气相精馏出的气体，使大部分的甲烷重新液化经分离器回到塔内，降低富氮气中的甲烷含量，富氮气经制冷换热器复热到  $8^{\circ}\text{C}$  出冷箱。节流后返回循环氮气压力  $0.35\text{Mpa}$ ，温度  $-180^{\circ}\text{C}$  经过制冷换热器复热至  $8^{\circ}\text{C}$  后，返回进入氮气压缩

机入口缓冲罐，经氮气压缩机压缩循环使用。

本工程所需制冷剂及液氮全部外购。

本工序主要污染源为制冷剂储罐无组织挥发以及阀门、泵体密封不严的泄漏，主要污染物为非甲烷总烃。

LNG 生产工艺及污染源分布流程图见图 3.1-2 所示。

图 3.1-2 LNG 工艺流程及产排污环节图



### 3.1.2 现有工程概况

原山西省环境保护厅于 2017 年 12 月 14 日以晋环审批审〔2017〕379 号文对《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿 Nm<sup>3</sup>/年焦炉煤气制液化天然气项目环境影响报告书》予以批复，襄垣县工业和信息化局于 2019 年 12 月 20 日以襄工信字〔2019〕37 号文对本项目焦炭产能进行了调整，由环评批复的 320 万吨/年核减为 254 万吨/年，相应焦炉由环评批复的 4×66 孔 JNDX3-6.25-16 型捣固焦炉调整为 2×66 孔 + 2×50 孔 JNDX3-6.25-16 型捣固焦炉，LNG 由原有的 6.4 亿 Nm<sup>3</sup>/年焦炉煤气制液化天然气调整为 5.1 亿 Nm<sup>3</sup>/年焦炉煤气制液化天然气，鸿达煤化于 2023 年 3 月 27 日组织了该项目竣工环境保护验收会，取得竣工环境保护验收意见。

LNG 工程位于鸿达煤化公司现有厂区南侧，主要建设内容包括焦炉煤气压缩、预净化、合成气压缩、脱硫、甲烷合成、液化分离等工序，以及配套的 LNG 储运工程、公用工程等。

表 3.1-1 现有主要工程组成及环保手续履行情况表

序号	项目名称	主要工程内容	环境影响评价文件 审批决定文号及日期	竣工环境保护验收情况	排污许可证申领情况	与本次工程的关系
1	襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿 Nm <sup>3</sup> /年焦炉煤气制液化天然气项目环境影响报告书	实际建成 2×66 孔 + 2×50 孔 JNDX3-6.25-16 型捣固焦炉、5.1 亿 Nm <sup>3</sup> /年焦炉煤气制液化天然气、以及配套公用、辅助、储运、环保等工程	晋环审批审 [2017]379 号， 2017 年 12 月 14 日	2023 年 3 月 27 日取得竣工 环境保护验收意见	2021 年 10 月 27 日申领了 排污许可证，编号： 91140423762477833Y001P， 有效气 2021-10-27 至 2026-10-26	本项目在现有 LNG 设施基础上 进行技术改造

3.1.3 现有工程环保措施及污染物排放情况

3.1.3.1 废气污染防治措施及污染物排放情况

1.污染防治措施

现有工程废气污染防治措施见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有工程有组织废气污染防治措施表

序号	产污设施名称	产污环节名称	污染物	污染治理设施/措施	排放口名称
1	导热油炉	导热油炉烟气	NOx	低氮燃烧	导热油排气筒

2.污染物排放情况

现有工程废气污染源引用 2023 年四季度自行监测报告数据给出，污染物排放情况列于表 3.1-6、3.1-7。

表 3.1-6 现有工程有组织废气排放情况表

序号	排放口名称	污染物	监测结果		排放标准 mg/Nm <sup>3</sup>	是否达标
			监测排放浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	监测排放速率 kg/h		
1	导热油炉烟气排放口	氮氧化物	29	0.058	50	达标

表 3.1-7 现有工程无组织废气排放情况表（mg/Nm<sup>3</sup>）

污染源名称	监测点位	污染物	监测结果	排放标准	是否达标
厂界无组织排放	厂界	NOx	0.083	0.25	达标
		NMHC	0.11	0.20	达标

导热油炉烟气中的 NOx 能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB/1929-2019），厂界无组织废气中 NOx、NMHC 满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的要求。

3.1.3.2 废水污染防治措施及污染物排放情况

1.污染防治措施

LNG 工程废水污废水主要包括含油废水、冷凝液、废锅排水，其中含油废水、冷凝液送至厂区现有的污水处理站进行生化处理，处理后的出水送至厂区中水回用装置处理回用，废锅排水送至厂区现有的中水回用装置进行处理，浓盐水送至王桥园区污水处理厂三效蒸发提盐装置进行蒸发提盐，产水全部回用于循环水装置补充水。本次评价收集了污水处理站 2024 年污水处理站的部分在线监测数据，对厂区生产处理站出口的水质进行了分析评价。

染物治理措施、排放去向见表 3.1-9。

表 3.1-9 现有工程废水污染物主要产排污环节

污染物名称编号	污染来源	主要污染物	处理治理措施	去向
含油废水	焦炉煤气压缩	COD、氨氮、石油类	送厂区生化处理	回用于循环水
冷凝液	SNG 冷凝脱水	COD、BOD <sub>5</sub>	送厂区生化处理	回用于循环水
废锅排水	废热锅炉	盐分	送厂区中水回用装置	回用于循环水

表 3.1-10 现有污水处理站生化出口在线监测数据（2024 年 2 月）

时间(2 月)	流量 (m <sup>3</sup> /h)	PH	COD(mg/L)	NH <sub>3</sub> -N(mg/L)
01 日	67.87	8.45	48.63	1.90
02 日	90.55	8.20	53.84	1.35
03 日	65.60	8.05	60.19	1.23
04 日	84.14	8.02	57.96	1.18
05 日	53.99	7.99	56.03	1.50
06 日	49.84	8.39	61.02	1.08
07 日	30.70	8.33	56.41	0.72
08 日	48.14	8.21	75.81	0.30
09 日	49.66	8.22	66.23	0.48
10 日	54.93	8.22	76.92	0.64
11 日	79.55	8.57	73.06	0.89
12 日	38.89	8.53	87.70	1.16
13 日	36.24	8.22	81.81	1.78
14 日	0.00	/	/	/
15 日	16.07	8.34	71.52	2.76
16 日	24.70	8.49	81.43	2.84
17 日	14.99	8.39	101.39	0.90
18 日	28.27	8.29	94.77	1.08
19 日	7.92	8.30	90.01	1.55
20 日	18.98	8.44	76.10	1.88
21 日	17.53	8.36	71.51	1.98
22 日	14.89	8.33	55.84	2.84
23 日	34.70	8.34	53.24	2.12
24 日	26.27	8.28	52.91	1.47
25 日	22.96	8.21	55.22	1.82
26 日	14.85	8.07	73.82	3.01
27 日	34.32	8.20	49.52	2.12
28 日	40.45	8.19	54.15	1.91
29 日	38.57	8.22	59.15	2.25

3.1.3.3 噪声防治措施及达标情况

1.噪声污染防治措施

现有工程产生的噪声主要是由于机械的撞击、磨擦、转动等引起的机械性噪声及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。主要噪声源有压缩机、空压机、各种风机及泵类等，在采取噪声控制措施前，噪声值约 80 ~ 120dB (A)。

噪声的控制措施：主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，控制噪声对厂界的影响。主要噪声控制措施如下。

- (1) 选择先进可靠的低噪声设备，从根本上减少噪声污染。
- (2) 对风机减噪采用基础减振、建筑隔声、安装消声器等措施。
- (3) 在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及厂区绿化等因素进行合理布置，减少噪声污染。
- (4) 加强操作人员个人防护，减少噪声对工作人员的伤害。

## 2. 厂界噪声监测达标情况

本次评价收集了鸿达公司 2023 年 4 季度的自行监测报告等资料，现有工程厂界噪声监测结果见下表，由下表可知，厂界噪声监测结果均满足相应标准要求

表 3.1-11 现有工程噪声监测结果表 (dB(A))

监测日期	点位编号	Leq	
		昼间	夜间
2023.11.16	1#	57.1	44.0
	2#	56.0	45.1
	3#	55.4	45.0
	4#	56.3	46.1
	5#	55.1	45.6
	6#	55.4	46.1
	7#	55.7	45.4
	8#	54.8	45.7
	9#	54.5	45.4
	10#	56.5	45.5
标准限值		65	55
达标情况		达标	达标

## 3.1.3.4 固体废物污染防治措施

根据 2022 年度固体废物统计台账，树脂厂现有工程固体废物处置情况见下表。

表 3.1-12 现有工程固体废物处置情况表 (t/a)

襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目

分类	名称	产生环节	产生量	综合利用量	处置量	综合利用或处置方式
危险废物	废脱油脱奈剂	焦炉煤气预净化	220	尚未产生	尚未产生	/
	废脱硫转化催化剂	煤气脱硫	320	0	320	利用厂区现有的 1000m <sup>2</sup> 的危废暂存间进行暂存，定期送山西翌佳环保科技有限公司处理/尉氏县鑫源钼业有限公司/河南利源环保有限公司
	废氧化锌脱硫剂	煤气脱硫	140t/3a	0	140t/3a	
	废加氢催化剂	煤气脱硫	21.6	0	21.6	
	废甲烷合成废催化剂	甲烷合成	27.5	0	27.5	
	废脱水分子筛	SNG 净化	15.7			
	废脱汞剂	SNG 净化	1.2	尚未产生	尚未产生	/
	废润滑油	压缩	35.0	0	35.0	利用厂区现有的 1000m <sup>2</sup> 的危废暂存间进行暂存，定期送长治市嘉鸿科贸有限公司

为方便厂区危险废物贮存，厂区建设了 1 座 1000m<sup>2</sup> 的危废暂存间，对厂区的危险废物分类暂存。

危废暂存库建设有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，采取了防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等措施。暂存库内设置有不同的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。具有液体、渗滤液等泄漏堵截、收集等设施。暂存库建立了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。在贮存设施运行期间，按国家有关标准和规定建立了危险废物管理台账并按照相应年限要求对台账进行了保存。

### 3.1.3.5 主要环境问题及“以新带老”要求

#### (1) 主要环境问题

## 3.2 拟建项目工程分析

### 3.2.1 概况及建设内容

#### 3.2.1.1 项目概况

见表 3.2-1。

表 3.2-1 技改项目概况表

项目	工程概况
项目名称	襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目
建设规模	6140×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a
建设性质	新建（迁建）、改扩建、 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造
建设单位	襄垣县鸿达煤化有限公司
建设地点	襄垣经济技术开发区，厂址中心坐标：东经 113.12479611°；北纬 36.48372320°
建设周期	12 个月
项目投资	20500.0 万元
占地面积	约 14230.32m <sup>2</sup>

#### 3.2.1.2 产品方案

LNG 产品质量符合《液化天然气》（GB/T 38753-2020）贫液类技术要求的规定，满足民用、车用燃料的质量要求，产品方案见表 3.2-2，产品质量标准见表 3.2-3。

表 3.2-2 主要产品方案表

序号	产品种类	单位	产量	技术指标
1	LNG	Nm <sup>3</sup> /a	6140×10 <sup>4</sup>	GB/T 38753-2020

表 3.2-3 液化天然气质量标准

项目	贫液类	常规类	富液类
甲烷摩尔分数/%	>97.5	86.0~97.5	75.0~<86.0
C <sub>4</sub> 烷烃摩尔分数/%	≤2		
二氧化碳摩尔分数/%	≤0.01		
氮气摩尔分数/%	≤1		
氧气摩尔分数/%	≤0.1		
总硫含量（以硫计）a/（mg/m <sup>3</sup> ）	≤20		
硫化氢含量（以硫计）a/（mg/m <sup>3</sup> ）	≤3.5		
高位体积发热量 a/（MJ/m <sup>3</sup> ）	≥37.0 且<38.0	≥38.0 且<42.4	>42.4

本标准中使用的计量参比条件是 101.325kPa，20℃，燃烧参比条件是 101.325kPa，20℃。当液化天然气的甲烷含量和高位体积发热量不同时符合本表，以甲烷含量为指标归类。

### 3.2.1.3 建设内容

本项目技术改造内容包括①新建 1 套处理能力 20000m<sup>3</sup>/h 的焦炉煤气预处理、压缩、脱油脱萘装置；②甲烷合成工段喷射器进行扩容改造；③新增 1 套液化装置，新增 1 套 BOG 气化装置，其余精脱硫、合成及储运、公辅工程、环保等均依托现有工程，项目建成后 LNG 装置具备焦炉煤气处理能力 88000m<sup>3</sup>/h。

本项目技改工程建设内容见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目主要建设内容表

类别	工程名称	现有工程	技改工程	技改后全厂	备注
主体工程	气柜	现有 1 座 50000m <sup>3</sup> 的干式气柜	不变	1 座 50000m <sup>3</sup> 的干式气柜	依托
	煤气预处理	现有 12 台煤气过滤器，煤气处理能力 80000m <sup>3</sup> /h	新建 1 套煤气洗涤塔及其配套的水泵、水罐等,煤气处理能力 20000m <sup>3</sup> /h	12 台煤气过滤器、1 套煤气洗涤塔,煤气处理能力 100000m <sup>3</sup> /h	新建煤气洗涤塔
	原料气压缩	4 台螺杆式原料气压缩机，5 台脱油脱萘塔，3 台粗脱硫塔，煤气处理能力 70000m <sup>3</sup> /h	新增 2 台原料气压缩机，3 台脱油脱萘塔，1 台粗脱硫塔,煤气处理能力 20000m <sup>3</sup> /h	6 台原料气压缩机，8 台脱油脱萘塔，4 台粗脱硫塔，煤气处理能力 90000m <sup>3</sup> /h	扩建脱油脱萘塔及粗脱硫塔
	精脱硫	预加氢转换器 3 台、一级加氢转换器 2 台、中温脱硫槽 4 台、二级加氢转换器 3 台、氧化锌脱硫槽 4 台、中温焦粒塔 4 台、开工炉 1 台，煤气处理能力 90000m <sup>3</sup> /h	不变	预加氢转换器 3 台、一级加氢转换器 2 台、中温脱硫槽 4 台、二级加氢转换器 3 台、氧化锌脱硫槽 4 台、中温焦粒塔 4 台、开工炉 1 台，煤气处理能力 90000m <sup>3</sup> /h	依托
	甲烷合成	三段式合成反应器 2 套，两级喷射器 2 套，废锅 2 套，往复式循环压缩机 2 套，煤气处理能力 80000m <sup>3</sup> /h，操作弹性 60%~110%	对 2 套喷射器进行扩容改造	三段式合成反应器 2 套，两级喷射器 2 套，废锅 2 套，往复式循环压缩机 2 套，煤气处理能力 88000m <sup>3</sup> /h	改造喷射器



襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目

	液化工段	脱氨塔 2 台、脱汞塔 2 台、脱水塔 6 台、冷箱 2 台（含精馏塔）、丙烷、异戊烷、乙烯储罐各 1 台、汽化器 1 台、制冷剂压缩机 1 台、氮气压缩机 2 台、BOG 压缩机 2 台、导热油炉 2 台、BOG 汽化器 1 台、各类换热器、加热器、冷却器、分离器、集液罐、泵等	新增冷箱 1 台、制冷剂压缩机 1 台、氮气压缩机 2 台、BOG 压缩机 1 台 /BOG 汽化器 1 台，停用导热油炉 2 台	脱氨塔 2 台、脱汞塔 2 台、脱水塔 6 台、冷箱 3 台（含精馏塔）、丙烷、异戊烷、乙烯储罐各 1 台、汽化器 1 台、制冷剂压缩机 2 台、氮气压缩机 4 台、BOG 压缩 3 台、BOG 汽化器 2 台、各类换热器、加热器、冷却器、分离器、集液罐、泵等	新增部分装置，并改为蒸汽加热
辅助工程	办公室	利用厂区现有办公楼	不变	不变	依托
	变配电	焦化厂现有 1 座 110/10kV 变电站，设 SFZ11-50000/110/10 型变压器 3 台，2 用 1 备	新建 1 座 10KV 变电所	1 座 110/10kV 变电站，1 座 10KV 变电所	新建变电所
公用工程	供水	新鲜水：该项目新鲜水供应依托厂区现有的供水系统，由园区管网统一供给，水源来自后湾水库	不变	不变	依托
		循环水：现有 1 套 8800m <sup>3</sup> /h 的循环水装置	在现有基础上扩建 2000m <sup>3</sup> /h 的循环水装置	1 套 10800m <sup>3</sup> /h 循环水装置	扩建
		脱盐水：依托鸿达煤化公司现有 1 套 155m <sup>3</sup> /h 的脱盐水装置供给	不变	鸿达煤化公司现有 1 套 155m <sup>3</sup> /h 的脱盐水装置供给	依托
		冷冻水：LNG 联合动力站供给，设置 2 台三级压缩离心式冷水机组生产 7℃冷冻水。选用两台制冷量为 5606kW，电压为 10kV，功率为 2×620kW 的三级压缩离心式冷水机组；冷冻水进水温度 12℃，出水温度为 7℃	新增冷冻水用量利用现有的 LNG 联合动力站供应	LNG 联合动力站供给，设置 2 台三级压缩离心式冷水机组生产 7℃冷冻水。选用两台制冷量 5606kW，电压为 10kV，功率为 2×620kW 的三级压缩离心式冷水机组；冷冻水进水温度 12℃，出水温度为 7℃	依托
	排水	该项目废水处理依托厂区现有的污水处理站处理	不变	不变	依托
	供汽	鸿达煤化公司蒸汽管网现有 0.5MPa、2.5MPa 蒸汽供热系统	该项目副产 2.5MPa 饱和蒸汽 7.8t/h，全部送至鸿达煤化公司蒸汽管网	鸿达煤化公司蒸汽管网现有 0.5MPa、2.5MPa 蒸汽供热系统	依托
	气体供应站	螺杆式空压机 3 台（2 开 1 备），单台流量 26.8Nm <sup>3</sup> /min，制氮机 3 台（2 开 1 备），流量 700Nm <sup>3</sup> /h	不变	不变	依托

襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目

储运工程	LNG 储罐	1 座 20000m <sup>3</sup> 的低温常压双壁罐		不变	1 座 20000m <sup>3</sup> 的低温常压双壁罐	依托	
	液氮装车	LNG 装车撬、异戊烷卸车臂、丙烷卸车臂、乙烯卸车臂、异戊烷卸车泵、丙烷卸车泵各 1 台		不变	LNG 装车撬、异戊烷卸车臂、丙烷卸车臂、乙烯卸车臂、异戊烷卸车泵、丙烷卸车泵各 1 台	依托	
环保工程	废气	生产区废气	脱油脱萘再生气送至焦化项目焦炉作燃料	不变	脱油脱萘再生气送至焦化项目焦炉作燃料	依托	
			富氢气、富氮气送 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作原料	不变	氢气、富氮气送 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作原料	依托	
			LNG 储存及装车时的 BOG 废气经 BOG 压缩机压缩后返回冷箱回收利用	不变	LNG 储存及装车时的 BOG 废气经 BOG 压缩机压缩后返回冷箱回收利用	依托	
		冷剂循环系统无组织逸散废气	采用先进的工艺设备，加强生产管理；提高生产设备的密封性，对管线、泵、阀门等重点部位加强检修；物料的输送、投料及转运等过程采用管道密闭输送；装置停工吹扫时制定完善的方案，管线吹扫接头不使用时用管帽堵死，有效杜绝和减少跑冒滴漏污染物量，定期开展 LDAR 检测				依托
	废水	生活污水、地坪设备冲洗废水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水送鸿达煤化公司厂区的污水处理站生化处理系统进行处理，处理后的出水送至中水回用装置处理回用；循环水系统排水、锅炉排水、脱盐车站排水依托鸿达煤化公司厂区现有的中水回用处理系统进行处理，处理后的出水回用于循环水补充水，浓水经零排放装置进行处理，从而实现废水零排放					新建
	固体废物	废脱油脱萘剂、废脱硫剂送至焦化项目煤场掺煤炼焦；废脱水分子筛属于一般工业固废，由供应厂家回收；废加氢催化剂、废一级加氢催化剂、废二级加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成废催化剂、废脱汞剂、废机油、废油桶等属于危险废物，依托鸿达煤化公司厂区的危废贮存间进行暂存，定期交由有危废处理资质的单位处理；生活垃圾交由当地环卫部门统一处理					依托
	噪声	选用低噪声设备，采取室内隔声、吸声、基础减振、软连接等措施					新建
	环境风险	依托厂区现有的 1 座事故池，容积为 9000m <sup>3</sup>					依托
厂区现有 1 座 600m <sup>3</sup> 、1 座 3000m <sup>3</sup> 、1 座 1000m <sup>3</sup> 的初期雨水池，全厂初期雨水池总容积 4600m <sup>3</sup>					依托		
火炬系统：厂区现有 1 座高架火炬，高度 60m，设置事故气火炬头、冷火炬头各 1 个					依托		

襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目

依托工程	脱盐车站	该项目脱盐水主要用于余热锅炉补水及洗氨，脱盐水依托厂区现有 1 座供水规模为 155m <sup>3</sup> /h 脱盐车站，采用预处理+超滤+反渗透处理工艺	本次脱盐水依托现有脱盐车站	现有 1 座供水规模为 155m <sup>3</sup> /h 脱盐车站，采用预处理+超滤+反渗透处理工艺	已建
	新鲜水	该项目新鲜水依托现有的供水系统，一次给水水源为园区一次水管网，鸿达一次水供水管网供水压力 0.30MPa，最大流量 700m <sup>3</sup> /h	该项目供水依托现有的供水系统	鸿达一次水供水管网供水压力 0.30MPa，最大流量 700m <sup>3</sup> /h	已建
	污水处理站	厂区污水处理站现有 1 套处理能力为 180m <sup>3</sup> /h 的生化处理系统，采用“O/A/O+BDS 脱氮+HOK 流化床”工艺；1 套处理能力 280m <sup>3</sup> /h 的中水回用处理系统，采用“一级 PMUF/LERO 膜”处理工艺；1 套处理能力为 110m <sup>3</sup> /h 的零排放装置，采用“预处理+纳滤分盐+蒸发结晶（或冷冻结晶）”处理工艺，全厂污废水经处理后全部回用，不外排	该项目污废水依托厂区现有污水处理站处理	厂区污水处理站现有 1 套处理能力为 180m <sup>3</sup> /h 的生化处理系统，采用“O/A/O+BDS 脱氮+HOK 流化床”工艺；1 套处理能力 280m <sup>3</sup> /h 的中水回用处理系统，采用“一级 PMUF/LERO 膜”处理工艺；1 套处理能力为 110m <sup>3</sup> /h 的零排放装置，采用“预处理+纳滤分盐+蒸发结晶（或冷冻结晶）”处理工艺，全厂污废水经处理后全部回用，不外排	已建
	危废暂存	厂区现有 1 座 1000m <sup>2</sup> 的危废贮存间	该项目危废暂存依托现有的危险废物贮存间	厂区现有 1 座 1000m <sup>2</sup> 的危废贮存间	已建
	事故水池	现有罐区北侧设有 1 座 9000m <sup>3</sup> 的事故水池	该项目事故废水收集依托现有的事故水池	现有罐区北侧设有 1 座 9000m <sup>3</sup> 的事故水池	已建
备注：根据工程分析，该项目建成后送 LNG 装置的焦炉煤气约 84000m <sup>3</sup> /h，全厂煤气预处理、压缩、精脱、甲烷合成等工序的处理能力分别为 100000m <sup>3</sup> /h、90000m <sup>3</sup> /h、90000m <sup>3</sup> /h、88000m <sup>3</sup> /h，从处理能力角度分析，该项目建成后各系统的装置能力能够满足原料处理的需求					

**3.2.1.4 主要设备**

见表 3.2-4。

表 3.2-4 主要设备表

序号	设备名称	规格/型号	单位	数量
1	煤气洗涤塔	处理焦炉煤气: 20000m <sup>3</sup> /h,	台	1
2	冲洗水罐	/	台	1
3	除雾除尘器	/	台	1
4	冲洗水泵	/	台	2
5	循环水泵	/	台	2
6	原料气压缩机	吸入压力: 0.002 MPa, 排气压力: 2.8 MPa 吸入温度: 40°C	套	2
7	仪表空气罐	Φ2000×4500 操作压力: 0.8MPa 操作温度: 40°C	台	1
8	废液冷却器	卧式: Φ600×4500 (换热管) 介质: 废液/循环水 (管程/壳程) 操作压力: 管程/壳程: 0.6/0.4 Mpa 操作温度: 壳程: 32~40°C;	台	1
9	脱油脱萘塔	立式: Φ2000×14800 介质: 焦炉煤气/低压过热蒸汽操作压力: 0.45MPa 操作温度: 40°C (再生温度 250)	台	3
10	粗脱硫塔	立式: Φ2800×17000 介质: 焦炉煤气操作压力: 0.45MPa 操作温度: 40°C	台	1
11	防爆桥式起重机	跨度: 22.5m 起吊重量: 32/5t		
12	一级喷射器 1	PS-140 型	台	2
13	二级喷射器 1	PS-35 型	台	2
14	制冷剂压缩机	离心压缩机气量: 39400Nm <sup>3</sup> /h(正常工况)	套	1
15	BOG 压缩机	往复式压缩机流量: 4000Nm <sup>3</sup> /h	套	1
16	氮气压缩机	往复式压缩机 气量: 1700Nm <sup>3</sup> /h	套	2
17	冷箱	板翅换热器 尺寸: 4500×3600×16000mm (长×宽×高)	套	1
18	水浴气化器	BOG: 4000 Nm <sup>3</sup> /h	台	1

**3.2.1.5 储运及公辅工程****1. 储运工程**

厂区现有 1 座 20000m<sup>3</sup> 的低温常压双壁罐用于 LNG 贮存, 并设置有 2 台 LNG 装车撬用于装车, 本项目不新建储运工程设施。

## 2.公用工程

### (1) 给水

本项目一次给水水源为园区一次水管网，由泵提升至给水储水箱，加压后通过鸿达一次水供水管网供给（供水压力 0.30MPa、最大流量 700m<sup>3</sup>/h），本项目新鲜水用量为 51.94m<sup>3</sup>/h。

本项目脱盐水用量约为 6.24m<sup>3</sup>/h，全部来源于鸿达公司现有供水能力 155m<sup>3</sup>/h 的脱盐车站。

循环水：本项目拟对厂区现有的 8800m<sup>3</sup>/h 的 LNG 循环水装置进行扩建，增加 2 台循环水泵，扩建 2000m<sup>3</sup>/h，扩建后的 LNG 循环水装置的供水能力为 10800 m<sup>3</sup>/h，回水温度为≤40℃，供水温度为≤32℃，供水压力 0.40MPa。

冷冻水：本项目新增冷冻水用量约为 350t/h（冷冻水规格 0.5MPa，7~12℃），全部由 LNG 联合动力站供给，站内设置 2 台溴化锂制冷机，组生产 7℃冷冻，单台制冷量 4650kW，冷冻水供应能力为 1600t/h。

### (2) 排水

本项目排水采用清污分流、雨污分流原则进行了分类分质收集处理，生活污水、设备冲洗废水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水等经污水管道送至鸿达公司现有的污水处理站进行生化处理，生化处理后的出水与送至循环水排水、锅炉排水、脱盐车站、脱盐车站排水排水送至厂区的中水回用装置及零排放装置进一步处理，产水回用于厂区现有的循环水装置补充水，污废水经处理后全部回用，不外排。

### (3) 供热

本项目脱油脱萘再生采用采用 0.6MPa 饱和蒸汽，同步将现有的以导热油炉为热源的脱水塔再生工艺改为蒸汽加热再生工艺，蒸汽用量为 0.2t/h，全部由厂区现有的蒸汽管网供应。

本项目正常生产过程中甲烷合成工段副产 2.5MPa 饱和蒸汽 7.8t/h，送回鸿达蒸汽管网。

### (4) 供电

本项目新建 1 座 3#变电所，10kV 供配电系统采用双电源供电、单母线分段结线。拟从厂区内 110kV 总变引入电源，项目新增用电功率为 9384.65kW。

### (5) 仪表空气、氮气

本项目仪表空气用量  $100\text{Nm}^3/\text{h}$ 、压缩空气用量  $400\text{Nm}^3/\text{h}$ 、氮气用量  $110\text{Nm}^3/\text{h}$ ，其中仪表空气、氮气、压缩空气均依托焦化空压制氮站。

焦化装置区建有压缩空气氮气站 1 座。内设空气压缩机 3 台，单机能力为  $Q=100\text{m}^3/\text{min}$ ，2 台运行 1 台备用；设 3 台无热再生干燥装置，单机能力为  $Q=80\text{m}^3/\text{min}$ ，压力  $P=1.0\text{MPa}$ ，2 台运行 1 台备用；设 3 套 ZSN-700E 型制氮装置， $Q=700\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=0.7\text{MPa}$ ，2 开 1 备。

### 3.2.1.6 总平面布置

本项目位于鸿达公司现有厂区南侧，在现有 LNG 装置区内进行技术改造，不新增工业用地。项目占地  $14230.32\text{m}^2$ （折 21.35 亩）。

本项目总图布置主要考虑工艺流程及运输要求，尽可能做到流程合理，物流顺畅，管线短捷，功能分区合理，便于经营和管理，厂区道路呈环形布置，以满足交通、消防的要求。具体如下：

煤气预处理位于原有压缩工段/原料气压缩的北侧，3#变电所在原有 2#变电所的位置向北侧贴邻建设，区域机柜间位于 3#变电所的北侧，脱油脱萘、联合压缩厂房位于区域机柜间及 3#变电所的东侧，制冷剂压缩机房及冷箱位于联合压缩厂房的东侧。

本项目总平面布置见图 3.2-1。本项目在全厂的位置图件图 3.2-2。

图 3.2-1 本项目总平面布置图

图 3.2-2 全厂总平面布置图



**3.2.1.7 生产制度**

工作制度：生产班制实行四班三运转，每班 8 小时，全年工作时间为 8000h。劳动定员：本项目新增 40 人。

**3.2.1.8 主要原辅材料**

本项目主要原料为焦炉煤气，主要成份见表 3.2-5。

表3.2-5 焦炉煤气主要成份表

组分	CO	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
V/ %	8.59	3.26	54.69	27.36	5.58	0.53
组分	H <sub>2</sub> S (mg/Nm <sup>3</sup> )	有机硫 (mg/Nm <sup>3</sup> )	萘 (mg/Nm <sup>3</sup> )	苯 (mg/Nm <sup>3</sup> )	焦油 (mg/Nm <sup>3</sup> )	
含量	20	125	500	2000	500	

**3.2.1.9 平衡分析****1.物料平衡**

表 3.2-6      物料平衡表

表 3.2-7      本工程建成后 LNG 装置的总煤气平衡表

## 2.水平衡

本项目水平衡见图 3.2-3。

图 3.2-3 项目水平衡图（单位:  $\text{m}^3/\text{h}$ ）

图 3.2-3 项目建成后全厂的水平衡图（含在建工程）（单位：m<sup>3</sup>/h）

**3.2.1.10 主要技术经济指标表**

本工程主要技术经济指标列于表 3.2-8 中。

表 3.2-8 本工程主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	LNG	Nm <sup>3</sup> /a	6140×10 <sup>4</sup>	7675 Nm <sup>3</sup> /h
二	产品方案			
1	LNG	Nm <sup>3</sup> /a	6140×10 <sup>4</sup>	7675 Nm <sup>3</sup> /h
2	蒸汽	t/a	6.24×10 <sup>4</sup>	7.8t/h
三	年操作时间	h	8000	
四	主要原材料用量			
1	焦炉煤气	Nm <sup>3</sup> /h	20000	
五	公用工程消耗量			
1	新鲜水	10 <sup>4</sup> t/a	41.55	51.94m <sup>3</sup> /h
2	脱盐水	10 <sup>4</sup> t/a	4.99	6.24 m <sup>3</sup> /h
3	电 10kV/380V	10 <sup>4</sup> kWh/a	7510	
4	仪表空气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	80	
5	压缩空气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	320	
6	氮气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a	88	
7	蒸汽 (0.6MPa)	t/a	1600	
六	三废排放			
1	废气	Nm <sup>3</sup> /h	3544	富氢气
		Nm <sup>3</sup> /h	914	富氮气
2	废水	m <sup>3</sup> /h	25.01	
3	废渣	t/a	513	
七	运输量	t/a		
1	运入量	Nm <sup>3</sup> /a	1.6×10 <sup>8</sup>	管道输送
2	运出量	t/a	4.39×10 <sup>4</sup>	汽车运输
八	新增定员	人	40	
九	本项目占地面积	m <sup>2</sup>	14230.32	约 21.35 亩
十	项目总投资	万元	20500.00	

### 3.2.1.11 依托工程

根据调查本项目依托厂区的主要公辅设施主要包括原料气、供水、污水处理、脱盐水处理、事故水池等。

#### (1) 供水

本项目新鲜水用量约为  $51.94\text{m}^3/\text{h}$ ，鸿达一次水供水管网供给最大流量  $700\text{m}^3/\text{h}$ ，根据调查，厂区现有新鲜水用水量约为  $341.96\text{m}^3/\text{h}$ （含在建工程新鲜水用量），供水能力余量约为  $358.04\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目新鲜水用量的需求。

#### (2) 污水处理

本项目生活污水、设备冲洗废水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水等依托厂区现有的生化处理装置进行处理，本项目需生化处理的污废水量约为  $9.46\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区建设有 1 套处理能力  $180\text{m}^3/\text{h}$  的生化处理系统，采用“O/A/O+BDS 脱氮+HOK 流化床”污水处理工艺，根据调查，厂区现有工程污水（含在建工程污水量）量约为  $80.32\text{m}^3/\text{h}$ ，生化处理系统运行负荷约为 44.6%，剩余污水处理能力能够满足本项目污水处理需求。

#### (3) 中水回用

本项目循环水排污水、废锅排水、脱盐水处理及经生化处理后的废水依托厂区现有的中水回用装置进行处理，本项目需送中水回用系统的废水量约为  $25.01\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区建设有 1 套处理能力  $280\text{m}^3/\text{h}$  的中水回用装置，采用“混凝沉淀+超滤+反渗透”工艺，根据调查，厂区现有工程送中水回用装置的污废水量（含在建工程污废水量）为  $220.86\text{m}^3/\text{h}$ ，中水回用系统运行负荷约为 78.9%，剩余处理能力约为  $59.14\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余处理能力能够满足本项目清净下水处理需求，产水回用于循环水装置。

#### (4) 脱盐水处理

本项目脱盐水量约为  $6.24\text{m}^3/\text{h}$ ，鸿达公司现有 1 座供水能力  $155\text{m}^3/\text{h}$  脱盐水处理站，采用“预处理+超滤+反渗透”工艺，产水率约为 75%，现有各工程脱盐水量约为  $94.25\text{m}^3/\text{h}$ （含焦化工程、现有 LNG 工程、合成氨工程的用水量），剩余脱盐水处理能力约为  $60.75\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目脱盐水处理需求。

#### (5) 事故水池

本项目不新建事故水池，利用厂区现有的  $9000\text{m}^3$  的事故水池，本项目在现有 LNG 厂区进行技术改造，依托现有的消防水系统，根据核算 LNG 厂区的一

次事故消防水量为  $6335 \text{ m}^3$ ，因此，本项目利用现有的  $9000 \text{ m}^3$  的事故水池收集本项目事故废水可行。

根据工程设计，全厂消防水量设计如下：

1) 焦化区域

厂房仓库消防水量  $106 \text{ L/s}$ ，火灾延续时间  $3 \text{ h}$ ；

油库消防水量  $104 \text{ L/S}$ ，火灾延续时间  $4 \text{ h}$ ；

工艺装置区消防水量  $150 \text{ L/s}$ ，火灾延续时间  $3 \text{ h}$ ；

煤场大棚消防水量  $230 \text{ L/s}$ ，火灾延续时间  $1 \text{ h}$ 。

2) LNG 区域

LNG 储罐消防水量  $276.6 \text{ L/s}$ ，火灾延续时间  $6 \text{ h}$ ；

LNG 压缩机房消防水量  $40 \text{ L/S}$ 。

3) 在建合成氨及高纯氢装置区

消防水量  $170 \text{ L/s}$ ，火灾延续时间  $3 \text{ h}$ ；

由上可知全厂消防水用量最大为 LNG 储罐区，一次消防水量约为  $5975 \text{ m}^3$ 。

根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)(2018 年版)，当厂区占地面积  $> 1000000 \text{ m}^2$  (折算 1500 亩) 时，火灾处数按照两处计算，一处考虑发生于消防用水量最大的地点，另一处按火灾发生于辅助生产设施考虑。

辅助生产设施的消防用水量可按  $50 \text{ L/s}$  计算。火灾延续供水时间，不宜小于  $2 \text{ h}$ ，一次消防水量约为  $360 \text{ m}^3$ 。

综上所述，全厂现有工程 1 次最大消防用水量为  $6635 \text{ m}^3$ ，厂区设置 1 座  $9000 \text{ m}^3$  的事故水池能够满足现有工程事故废水收集需要。

(6) 初期雨水池

本次技改不新增用地，在现有 LNG 厂区进行原地技术改造，因此，不新增出去雨水量，全厂的初期雨水收集计算采用长治地区暴雨强度计算公式：

$$q = 3340(1 + 1.43 \lg T) / (t + 15.8)^{0.93}$$

式中：q——最大暴雨强度；

T——重现期 (T=3 年)

t——地面集水时间，取  $15 \text{ min}$ ；

计算出最大暴雨强度分别为  $231.90 \text{ 升/秒 公顷}$ 。

厂区雨水流量计算公式为：

$$Q = q \times A \times \psi \times t$$

式中：Q——最大雨水量（m<sup>3</sup>/次）；

A——汇水面积

ψ——径流系数（ψ=0.9）；

t——初期雨水时间（15min）。

表 3.2-9 鸿达公司初期雨水量核算表

区域	一次初期雨水量 Q (m <sup>3</sup> )	q (暴雨强度) L/s ha	面积 A (m <sup>2</sup> )	径流系数	时间 t min
制酸单元	106	231.9	5629.567	0.9	15
脱硫单元	73	231.9	3898.201	0.9	15
冷鼓单元	194	231.9	10337	0.9	15
硫铵单元	35	231.9	1850.65	0.9	15
终冷洗苯单元	21	231.9	1118	0.9	15
粗苯蒸馏单元	27	231.9	1425	0.9	15
焦化单元	1988	231.9	105816	0.9	15
LNG	837	231.9	44550	0.9	15
储罐区	325	231.9	17277.9	0.9	15
在建合成氨区	174	231.9	9287	0.9	15
合计	3779				

根据核算包括在建合成氨建设区域，全厂污染区初期雨水量约为 3779m<sup>3</sup>，厂区现有 1 座 600m<sup>3</sup>、1 座 3000m<sup>3</sup>、1 座 1000m<sup>3</sup>的初期雨水池，全厂初期雨水池总容积为 4600m<sup>3</sup>，能够满足全厂的初期雨水的收集需要。

#### (7) 原料气

根据金鼎集团的统一规划，本工程原料焦炉煤气 20000m<sup>3</sup>/h，近期规划通过与建滔潞宝甲醇装置互相调峰来满足生产需求，远期规划为金鼎潞宝能源科技有限公司 187 万吨/年焦化工程投产后的剩余焦炉煤气（剩余煤气约为 49000m<sup>3</sup>/h），综上所述，本项目原料气的来源具有良好的保证性。

表 3.2-10 煤气平衡表

焦炉煤气		焦炉煤气	
产生单位	产生量 (m <sup>3</sup> /h)	使用单位	使用量 (m <sup>3</sup> /h)
山西金鼎潞宝能源科技有限公司 200 万吨/年 7.65m 顶装焦化项目	101040	山西金鼎潞宝能源科技有限公司 200 万吨/年 7.65m 顶装焦化项目自用	50520
山西金鼎潞宝能源科技有限公司 270	125445	山西金鼎潞宝能源科技有限公司 270	62723



万吨/年 6.05m 顶装焦化项目		万吨/年 6.05m 顶装焦化项目自用	
山西潞宝集团焦化有限公司 187 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化升级改造项目	98005	山西潞宝集团焦化有限公司 187 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化升级改造项目自用	49003
		山西金鼎潞宝能源化工有限公司现有 40 万吨焦化煤气制甲醇项目	110000
		山西金鼎潞宝能源科技有限公司一期 15 万吨焦油加工项目	2650
		山西潞宝兴海新材料有限公司 15 万吨/年己内酰胺项目煤气需求量	10285
		山西龙兴新材料科技发展有限公司 40 万吨/年炭黑循环产业项目	19100
		送鸿达 LNG	20000
		其他	210
合计	324490	合计	324490

从煤气平衡表可知，远期规划实施后送鸿达 LNG 装置剩余焦炉煤气 20000Nm<sup>2</sup>/h，金鼎集团的剩余煤气能够实现产用平衡，因此，本项目设计增加 20000Nm<sup>3</sup>/h 煤气处理能力合理可行。

#### (8) 富氢气/富氮气的处置

本项目新增的富氢气、富氮气全部送至现有的合成氨装置副产合成氨，现有合成氨装置设计产能 4.8 万吨/年液氨，操作弹性 50%~120%，系统最大产能为 5.76 万吨/年，根据核算，本项目建成后副产富氢气、富氮气送至合成氨装置后液氨产量约为 5.47 万吨/年，原合成氨装置环评批复产量为 42760 吨/年，根据核算，相比批复产能增加约 28%，同时合成氨装置产生的废气闪蒸汽送至刘安装至处理，膜分解气送至焦炉回炉，废水全部回用不外排，增加产能后合成氨装置对环境的影响基本不会增加，因此，本项目富氢气富氮气送 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作原料可行。

本项目建成后合成氨装置的物料平衡见表 3.2-11。

表 3.2-11 本项目建成后合成氨装置的物料平衡表

## (9)火炬

火炬参数一览表见下表。

表 3.2-12 火炬头参数表

序号	内容	技术说明
1	设备名称	
2	设备数量	
3	设备位号	
4	设计处理量	
5	设备型式	
6	设备规格	
7	设备材质	
8	设计压力	
9	设计温度	
10	设计寿命	

### 3.2.2 生产工艺及产排污分析

LNG 工程主要工序包括气柜、压缩工序、焦炉煤气净化工序、甲烷合成工序和液化工序等工序。具体工艺流程如下：

#### 1. 气柜

本项目不新建气柜，依托现有干式气柜。

气柜作为煤气回收系统中的重要设施之一，起着稳定供气的缓冲作用，可以有效协调气源于用户之间的动态平衡。本装置气柜采用干气柜，容积为 50000 m<sup>3</sup>，气柜操作压力为 6kPa。

#### 2. 煤气预处理

本次技改新增煤气洗涤塔及配套设备。

来自气柜的焦炉煤气经煤气洗涤塔洗涤净化，采用水喷淋的方式去除焦炉煤气中携带的粉尘、焦油、萘等杂质，操作压力 6KPa，操作温度~40℃，经水洗预处理后的煤气送至压缩工段，煤气洗涤废水送至污水处理站进行处理。

#### 3. 压缩

压缩工序主要将焦炉煤气加压，以满足脱硫、甲烷合成、液化各工段要求的工作压力。本次技改新增压缩机、脱油脱萘塔、粗脱硫塔等设备。

原料气压缩是将焦炉煤气先加压至 0.5MPa 进入脱油脱萘，采用吸油剂吸收焦炉煤气中含有的萘、焦油等可凝杂质，使气体中焦油、萘含量降 1ppm 以下，采用活性炭脱硫剂将焦炉煤气中的无机硫降到 20mg/Nm<sup>3</sup> 以下，再返回原料气压缩机加压至 2.8MPa，加压后的焦炉煤气送至精脱硫工序。脱油脱萘塔采用轮换方式工作，脱油脱萘塔饱和后由蒸汽加热富氮气再生，再生气气量约为 840m<sup>3</sup>/h，再生频次为 2 次/月，单次再生时间 4d，再生尾气中含有油、萘等污染物，根据核算，脱油脱萘再生废气中的萘 ≤3g/Nm<sup>3</sup>、焦油 ≤30g/Nm<sup>3</sup>，全部送至焦炉送至焦化项目焦炉作燃料。

本工段主要污染源为压缩机产生的含油废水、废机油及压缩机噪声。产排污节点如下：

噪声：压缩机运行产生的空气动力学噪声；

固废：压缩机润滑油更换产生的废润滑油、废脱油脱萘剂；

废水：压缩机产生的含油废水，脱油脱萘再生冷凝水。

废气：脱油脱萘塔再生气。

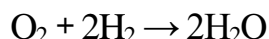
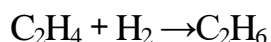
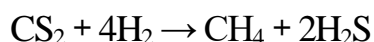
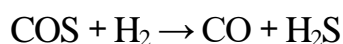
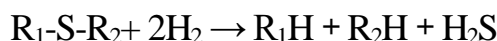
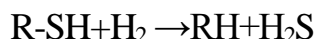
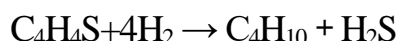
#### 4.精脱硫

本项目精脱硫工序不新增设施，依托现有的精脱设施。

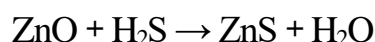
来自合成气压缩机的焦炉气温度 40℃，压力 2.8MPa，首先进入两台串联滤油槽出去焦炉煤气中的油；滤油槽出口的焦炉煤气依次经段间调温器Ⅰ、蒸汽加热器、产品换热器、段间调温器Ⅱ加热后，进入预加氢转化器、段间调温器Ⅰ、一级加氢转化器，在铁钼催化剂的作用下，焦炉煤气中的不饱和烃、有机硫化物、氧等与氢发生反应，焦炉煤气中的不饱和烃和饱和烃转化为饱和烃、有机硫转化为易于脱除的 H<sub>2</sub>S。

自一级加氢转化器出来的气体进入两台串并联中温脱硫槽，无机硫被吸收。焦炉煤气经段间调温器Ⅱ换热后，进入二级加氢转化器，在镍钼催化剂作用下进一步加氢转化，有机硫的转化率大于 99%，几乎完全转化为无机硫。二级加氢转化器出口的焦炉煤气通过两台串联的氧化锌脱硫槽将 H<sub>2</sub>S 吸收。最终出氧化锌脱硫槽的焦炉煤气总硫量为 0.1ppm 以下，经产品换热器后送往合成工段。

加氢转化器中主要反应如下：



脱硫槽中主要反应如下：

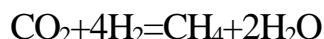
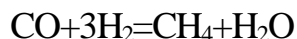


#### 5.甲烷合成

本项目不新建甲烷合成反应器，仅对喷射器进行扩容改造。

甲烷合成反应是一个强放热反应，保持合成反应器床层的温度在允许的范围，且及时有效的撤除反应热是合成工艺过程能够持续稳定进行下去的关键，因为化学反应平衡的限制，一段合成反应器很难达到要求，为提高合成天然气的产

量，本项目采用三段合成流程，采用新地能源工程有限公司开发甲烷合成工艺。合成反应主要如下：



来自脱硫工段净化气首先进入保护床，然后经过净化气预热器升温后分为两部分：一部分与循环气混合进入一段反应器入口换热器后，在进入一段反应器，另一部分进入二段反应器。

进入一段反应器进行甲烷合成反应的气体一段反应器后进入一级废锅，出来的气体与另一部分原料净化气混合后进入二段反应器，二段反应器出口气体温度约为 550℃进入二级废锅，再通过一段入口气换热器后进入三段反应器，三段反应器出口气依次经过净化气预热器、循环气换热器、除氧水预热器、产品一级冷却降温后进入一级水分离罐分离水。随后经过产品二级冷却器冷却至 40℃，在经过二级水分离罐分水后进入 LNG 液化工段，冷凝液外送处理。

本工段主要污染源为甲烷合成工艺冷凝液、废热锅炉排污水和甲烷合成废催化剂。

## 6.液化工段

本次技改新增 1 套冷箱。

从上游合成工段来的合格的 SNG 首先进入原料气预冷器与再生气换热，冷却后，进入气液分离器分离出水，分水后的 SNG 自上而下进入脱氨塔，采用脱盐水洗涤脱除 SNG 中的氨，然后进入脱汞塔脱除原料气中的汞，最后进入脱水塔脱水，将 SNG 中的水脱除至 1ppm 以下，脱水塔出口气经冷却器预热后进入冷箱。

脱水塔采用三塔 PTSA 工艺，以液化分离的富氢气为再生气，用蒸汽加热。

进入冷箱的原料气，经冷箱中制冷换热器中的预冷后抽出，进入低压精馏塔的塔釜作为塔底热源，同时自身被冷却，然后返回制冷换热器继续冷却后，进入高压精馏塔精馏，原料气中的氢气组分从塔顶馏出，原料气被液化后的 LNG 从高压精馏塔塔底抽出经节流降压后进入低压精馏塔，LNG 中的氮气从塔顶馏出，LNG 从塔底抽出，LNG 返回制冷换热器降温，过冷至-163℃后出冷箱，进一步节流后送至 LNG 储罐。

从高压精馏塔顶部馏出的富氢气，经制冷换热器复热出冷箱，去脱水塔作为

再生气，后送往公司合成氨项目作为原料。从低压精馏塔塔顶馏出的富氮气，经制冷换热器复热后出冷箱，送合成氨项目作为原料。

本工段的主要污染源为干燥塔再生气、精馏后的富氢气、富氮气，液化分离水以及废脱汞剂、脱水分子筛、脱氨废水。

### 7.LNG 制冷系统

冷箱的冷量来源于混合制冷剂循环系统，混合制冷剂（0.26MPa）经混合制冷剂压缩机增压至 2.98MPa，再经预冷换热器冷却到 12℃以下，在制冷剂压缩机二级分液罐中分离为气液两相，气相制冷剂与液相制冷剂分别进入冷箱，在制冷换热器不同的位置节流降温（气相节流到 0.32MPa、-162.8℃；液相节流到 0.29MPa、-56℃），向制冷换热器提供冷量，与 SNG 换热降温。回流制冷剂经制冷换热器换热复温，温度升到 8℃以上出冷箱进入制冷剂压缩机入口缓冲罐，从入口缓冲罐顶部进入制冷剂压缩机继续循环。

循环氮气压缩机入口压力 0.35Mpa 经过压缩机压缩至 3.0Mpa 送出，进入出口缓冲罐，再进入换热器利用冷冻水作为冷源使之冷却到 12℃以下随后进入冷箱。首先进入冷凝器降温从底部出来温度到-156℃，一部分经过节流阀节流降压降温，进入高压塔冷凝器中，为冷却高压塔气相精馏出的气体，使大部分的甲烷重新液化经分离器回到塔内，降低富氢气中的甲烷含量，富氢气经制冷换热器复热到 8℃出冷箱。一部分经过节流阀节流降压降温，进入低压塔冷凝器中，为冷却低压塔气相精馏出的气体，使大部分的甲烷重新液化经分离器回到塔内，降低富氮气中的甲烷含量，富氮气经制冷换热器复热到 8℃出冷箱。节流后返回循环氮气压力 0.35Mpa,温度-180℃经过制冷换热器复热至 8℃后，返回进入氮气压缩机入口缓冲罐，经氮气压缩机压缩循环使用。

本工程制冷剂及液氮全部外购。

本工序主要污染源为制冷剂储罐无组织挥发以及阀门、泵体密封不严的泄漏，主要污染物为非甲烷总烃。合成氨生产工艺流程及产排污节点见图 3.2-1。

图 3.2-1 LNG 工艺流程及产排污节点图



### 3.2.3 环境影响因素分析及污染防治措施

#### 3.2.3.1 施工期环境影响因素

施工期污染源主要有施工扬尘、施工噪声、施工固体废物和施工废水等。

##### 1. 施工大气污染源

施工过程中大气污染主要来源于土方挖掘、土地平整、地基处理、机械运输、现场混凝土搅拌等活动，以扬尘为主，排放较为分散，此外，还有推土机、挖掘机、运输车辆等施工机械排放的 CO、NO<sub>x</sub> 等，排放相对集中。

由于施工过程扬尘产生点位多而分散，且扬尘量的大小又与施工现场条件、管理水平、机械化程度、施工区土质结构、施工期气象条件等施工因素有关，因而准确地计算施工期扬尘量大小较为困难。

本评价对施工期扬尘量的确定主要以类比法为主，以反映北方天气一般条件下施工扬尘的环境影响。据北京环境保护科学研究院对北京地区 7 个建筑工程施工工地扬尘情况的测定结果，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5-2.3 倍，而当地多年平均风速为 1.7m/s，因此，预计施工工地下风向污染影响要小于以上结果。

##### 2. 施工噪声

噪声是施工期间较主要的环境影响因素，施工噪声主要来源于施工现场机械设备、物料运输车辆以及施工人员活动，其中机械设备噪声及物料运输车辆噪声在不同的施工阶段也不尽相同。

施工期不同阶段的各噪声源及声压等级见表 3.2-13。

表 3.2-13 施工期主要噪声源及声压等级

施工阶段	噪声源	声压等级 dB (A)
土石方阶段	挖土机	78-96
	冲击机	95
	空压机	75-85
	打桩机	95-105
	大型载重车	90
底板与结构阶段	混凝土输送泵	90-100
	振捣器	100-105
	电锯	100-110
	电焊机	90-95
	空压机	75-85
	混凝土罐车	80-85
装修及设备安装阶段	电钻	100-115
	电锤	100-105

	手工钻	100-105
	无齿锯	105
	多功能木工刨	90-100
	角向磨光机	100-115
	轻型载重卡车	75

### 3.施工固体废物

施工期间产生的固体废物主要为碎砖块、灰浆、钢筋等废建筑材料及施工人员生活垃圾，其产生量与施工技术水平、现场管理水平及施工人员数量等有关。

### 4.施工废水

施工期间废水主要分为两部分，一部分为砂浆配制过程的浆液溢流物，这部分废水含固态物较多，随着水分的自然蒸发，不久即凝结为固状物。另一部分为施工人员日常活动产生的生活污水，是本工程施工过程中主要的废水污染源，通过污水管线排入公司综合污水处理厂。

### 5.施工期生态环境影响因素

本工程施工期对生态环境的影响主要是指地基开挖、场地平整等施工活动对土表结构的改变，体现在局部范畴，不会改变区域现状生态环境。

### 3.2.3.2 运营期环境影响因素、防治措施及源强核算

#### 1.废气

##### (1) 脱油脱萘再生气 (G1)

净化工段脱油脱萘塔饱和后由蒸汽加热富氮气再生，再生气气量约为  $840\text{m}^3/\text{h}$ ，再生频次为 2 次/月，单次再生时间 4d，再生尾气中含有油、萘等污染物，根据核算，脱油脱萘再生废气中的萘  $\leq 3\text{g}/\text{Nm}^3$ 、焦油  $\leq 30\text{g}/\text{Nm}^3$ ，全部送至送至焦化项目焦炉作燃料。

##### (2) 甲烷精馏过程中产生的富氢气 (G2)/富氮气 (G3)

本项目采用甲烷提浓采用低温精馏工艺，过程中产生富氢气和富氮气，主要成分为氢气、氮气、少量的甲烷，全部送 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作原料。

##### (3) LNG 储罐及装车时产生的 BOG(G4)

在 LNG 储存及装车过程中，LNG 储罐自身产生的 BOG 与从装车臂气相管过来的装车 BOG 混合，再经 BOG 换热器升温进入 BOG 压缩机加压，送至液化工段冷箱经进一步冷却回收。

#### (4) 冷剂循环系统无组织逸散废气 G5

冷剂循环系统产生的少量无组织放散废气，主要由制冷剂压缩机干气密封及动静密封点泄漏，主要成分为乙烯、丙烷、异戊烷等挥发性有机物。本项目应加强生产管理，对生产设备和管道定期检修，实施 LDAR 检测，减少跑冒滴漏等现象的发生。

本项目投产后废气污染物排放情况见表 3.2-14。

表 3.2-14 废气污染源源强核算及相关参数表

生产单元	污染源	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物产生		治理措施及效率	污染物排放				排放参数	排放方式及去向
				核算方法	产生量 kg/h		核算方法	排放量 kg/h	运行时间 h/a	年排放量 t/a		
净化	脱油脱萘再生气 G1	840	焦油 ≤ 30g/Nm <sup>3</sup> 、萘 ≤ 3g/Nm <sup>3</sup>	类比	-	全部送至焦化项目焦炉作燃料	-	-	2304	-	-	间歇
液化	富氢气 G2	3544	氢气 80.6%、甲烷 2.0%、氮气 17.4%	物料衡算		送 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作原料	-	-	8000	-	-	连续
液化	富氮气 G3	914	氢气 35.0%、甲烷 10.50%、氮气 54.5.0%	物料衡算		送 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作原料	-	-	8000	-	-	连续
储运	LNG 储存及装车时的 BOG 废气 G4	550	N2:80%,C1~C3:20%	类比	-	经 BOG 压缩机压缩后返回冷箱回收利用,不外排	-	-	8000	-	-	间歇
液化	冷剂循环系统无组织逸散废气 G5	/	NMHC1	类比	14.3	采用先进的工艺设备,加强生产管理;提高生产设备的密封性,对管线、泵、阀门等重点部位实施监控;物料的输送、投料及转运等过程采用管道密闭输送;装置停工吹扫时制定完善的方案,管线吹扫接头不使用时用管帽堵死,有效杜绝和减少跑冒滴漏污染量;定期开展 LADR 检测	类比	1.788	8000	14.3	-	连续

## 2.废水

### (1)生活污水 W1

职工日常生活产生的污水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 等。

### (2)设备冲洗废水 W2

设备冲洗产生的废水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类等。

### (3)煤气洗涤废水 W3

本项目煤气预处理采用甲烷合成冷凝液与新鲜水对煤气进行洗涤预处理，煤气洗涤用水为合成凝液及新鲜水，本项目拟处理煤气量约为 20000m<sup>3</sup>/h。液气比 3‰，洗涤过程中循环洗涤水量约为 60m<sup>3</sup>/h，排水 5%，经核算洗涤废水量约为 3m<sup>3</sup>/h，主要污染为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类、硫化物、氰化物、酚类等。

### (4)压缩含油废水 W4

本项目原料焦炉煤气压缩过程中会产生含油的压缩废水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类、硫化物、氰化物、酚类等。

### (5)脱氨废水 W5

本项目采用脱盐水对合成气进行洗涤，脱除合成气中的氨，主要污染物 COD、氨氮等

### (6)循环水排水 W6

循环水装置排放的废水，主要污染为盐分。

### (7)废热锅炉排水 W7

氨合成废热锅炉排放的废水，主要污染物为盐分。

### (8)脱盐水站排水 W8

脱盐水生产过程中排放的废水，主要污染为盐分。

本项目废水染物排放情况列于表 3.2-15。

表 3.2-15 本项目废水污染源强核算及相关参数表

序号	废水种类	污染物	进入污水处理站污染物情况			治理措施	回用去向
			核算方法	废水量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物浓度 (mg/L)	工艺	
W1	生活污水	COD <sub>Cr</sub>	类比	0.2	350	送鸿达公司现有生化处理装置，出水送厂	鸿达公司循环水装置
		NH <sub>3</sub> -N			35		
		BOD <sub>5</sub>			250		

		悬浮物			100	区中水回用装置，产水全部回用，浓盐水经零排放装置处理后全部回用	鸿达公司循环水装置
W2	设备冲洗水	CODcr	类比	0.16	500		
		NH <sub>3</sub> -N			100		
		BOD <sub>5</sub>			150		
		悬浮物			180		
W3	煤气洗涤废水	CODcr	类比	3.0	2000		
		NH <sub>3</sub> -N			20		
		BOD <sub>5</sub>			150		
		悬浮物			250		
		石油类			120		
		硫化物			2		
		氰化物			1		
		酚类			2		
W4	压缩含油废水	CODcr	类比	0.1	3000		
		NH <sub>3</sub> -N			50		
		BOD <sub>5</sub>			150		
		悬浮物			200		
		石油类			200		
		硫化物			4		
		氰化物			0.8		
		酚类			5		
W5	脱氨废水	氨氮	类比	6.0	60	送鸿达公司现有中水回用装置处理，浓盐水经零排放装置处理后全部回用	
W6	循环水系统排水	CODcr	类比	13.4	50		
		悬浮物			300		
		含盐量			2000		
W7	废热锅炉排水	CODcr	类比	0.07	40		
		悬浮物			120		
		含盐量			2000		
W8	脱盐车站排水	CODcr	类比	2.08	45		
		悬浮物			300		
		含盐量			1250		

### (3) 噪声

#### ①噪声产生环节及污染防治措施

本项目噪声主要来源于压缩机、物料输送泵等设备，频谱特征大部分以中低频为主，噪声等级 80-90dB（A）。

环保措施：在设备选型时首选低噪声设备；对较大功率的泵类等设备，应集中布置于室内或设置隔音操作室；对压缩机等大功率产噪设备尽可能置于厂房内；所有转动机械部位加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声；设备与地面连

接处要采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，以减少振动和设备噪声的传播；在总图布置时考虑地形、厂房、声源方向性和车间噪声强弱、绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局，同时将主要噪声源车间或装置远离办公楼，或将高噪声设备集中以便于控制，以起到降噪的作用；对噪声操作岗位工人进行个体防护，采取发放耳塞、耳罩等噪声防治措施。

## ②噪声污染源强

本项目噪声主要来源于各种泵类、压缩机等产生的空气动力及机械设备噪声。频谱特征以中低频为主，噪声等级 80-90dB (A)。

本项目主要噪声源、降噪措施和效果等见表 3.2-16。

表 3.2-16 本项目噪声源源强核算及相关参数表

装置	噪声源	台套数	声源类型	产生量		降噪措施		排放量		持续时间/h
				核算方法	声级水平/dB (A)	工艺	降噪效果/dB (A)	核算方法	声级水平/dB (A)	
生产装置区	冲洗水泵	2	频发	类比	85	低噪声设备、减震基础	15	类比	70	8000
	循环水泵	2	频发	类比	85	低噪声设备、减震基础	15	类比	70	8000
	原料气压缩机	2	频发	类比	90	减震基础+厂房隔声	15	类比	75	8000
	制冷剂压缩机	1	频发	类比	90	减震基础+厂房隔声	15	类比	75	8000
	BOG 压缩机	1	频发	类比	90	减震基础+厂房隔声	15	类比	75	8000
	氮气压缩机	2	频发	类比	90	减震基础+厂房隔声	15	类比	75	8000

## (4) 固体废物

本项目固体废物产生及排放情况见表 3.2-17。

表 3.2-17 本项目固体废物产生及排放情况表

序号	生产单元	名称	主要成分	属性	代码	产生量 (t/a)	产废周期	处置量 (t/a)	综合利用量 (t/a)	综合利用或处置 措施
S1	脱油脱萘	废脱油脱萘剂	活性炭、吸附过程中沾染的油类、萘等有机物	危险废物 HW49	900-041-49	135	1 次/2 年	0	135	送煤场掺煤炼焦
S2	粗脱硫	废脱硫剂	活性炭、吸附过程中沾染的有机硫、无机硫及其他有机物	危险废物 HW49	900-041-49	67	1 次/2 年	0	67	送煤场掺煤炼焦
S3	预加氢催化	废加氢催化剂	Fe-Mo	危险废物 HW50	261-171-50	18.0	1 次/3 年	18.0	0	送有危废处理资质的单位处置
S4	一级加氢转化	废一级加氢催化剂	Fe-Mo	危险废物 HW50	261-171-50	4.5	1 次/3 年	4.5	0	送有危废处理资质的单位处置
S5	二级加氢转化	废二级加氢催化剂	镍、MoO <sub>3</sub> 等	危险废物 HW46	900-037-46	6.5	1 次/5 年	6.5	0	送有危废处理资质的单位处置
S6	精脱硫	废精脱硫剂	氧化锌、硫化锌	危险废物 HW49	900-041-49	235.7	1 次/3 年	235.7	0	送有危废处理资质的单位处置
S7	甲烷合成	废甲烷合成废催化剂	NiO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 等	危险废物 HW46	900-037-46	8.3	1 次/3 年	8.3	0	送有危废处理资质的单位处置
S8	干燥	废脱水分子筛	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	一般工业固废	—	4.7	1 次/3 年	4.7	0	委托厂家回收
S9	LNG 净化	废脱汞剂	硫化汞、活性炭	危险废物 HW49	900-041-49	0.4	1 次/3 年	0.4	0	送有危废处理资质的单位处置
S10	压缩	废机油	烃类物质等	危险废物 HW08	900-219-08	25.5	1 次/半年	25.5	0	送有危废处理资质的单位处置
S11	职工办公生活	生活垃圾	日常办公生活产生的各类有机、无机物等	—	—	7.3	连续	7.3	0	送当地环卫部门统一处理



## (5) 其他污染防治措施

### ① 防渗要求

本项目在建设期应加强全厂防渗工作，确保生产不会对地下水造成影响。

参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，将全厂需要防渗区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中重点防渗区指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位；一般防渗区指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位；简单防渗区主要指除一般和重点污染防治区外的区域。

### ② 初期雨水及事故废水收集

#### (1) 初期雨水收集

本次技改工程在现有 LNG 厂区进行建设，不新增占地，因此，不新增初期雨水量，鸿达公司现有工程（含在建工程）初期雨水核算如下。

初期雨水收集计算采用长治地区暴雨强度计算公式：

$$q=3340(1+1.43\lg T)/(t+15.8)^{0.93}$$

式中：q——最大暴雨强度；

T——重现期（T=3 年）

t——地面集水时间，取 15min；

计算出最大暴雨强度分别为 231.90 升/秒 公顷。

厂区雨水流量计算公式为：

$$Q=q \times A \times \psi \times t$$

式中：Q——最大雨水量（m<sup>3</sup>/次）；

A——汇水面积（污染区汇水面积）；

ψ——径流系数（ψ=0.9）；

t——初期雨水时间（15min）。

本项目不新增占地面积，全厂初期雨水核算参数见下表。

表 3.2-18 鸿达公司初期雨水量核算表

区域	一次初期雨水量 Q (m <sup>3</sup> )	q (暴雨强度) L/s ha	面积 A (m <sup>2</sup> )	径流系数	时间 t min
制酸单元	106	231.9	5629.567	0.9	15
脱硫单元	73	231.9	3898.201	0.9	15
冷鼓单元	194	231.9	10337	0.9	15

硫铵单元	35	231.9	1850.65	0.9	15
终冷洗苯单元	21	231.9	1118	0.9	15
粗苯蒸馏单元	27	231.9	1425	0.9	15
焦化单元	1988	231.9	105816	0.9	15
LNG	837	231.9	44550	0.9	15
储罐区	325	231.9	17277.9	0.9	15
新建合成氨区	174	231.9	9287	0.9	15
合计	3779				

根据核算包括本次技改 LNG 区域、在建合成氨建设区域，全厂污染区初期雨水量约为 3779m<sup>3</sup>，厂区现有 4 座的初期雨水池，总容积为 4600m<sup>3</sup>，能够满足全厂的初期雨水的收集需要。

## (2)事故水池

本项目不新建事故水池，厂区现有 1 座 9000m<sup>3</sup> 的事故水池用于全厂事故废水的收集处理。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2019）中的相关规定设置应急事故池，主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。应急事故池容量按下式计算：

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

式中：

$V_{\text{事故池}}$ ——事故池总有效容积，m<sup>3</sup>；

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的物料量，m<sup>3</sup>；

$V_2$ ——发生事故的储罐、装置或汽车装卸区的消防水量，m<sup>3</sup>；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>。

其中：

$V_1$ ：本项目罐区应根据《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）设置防火堤，堤内有效容积大于罐区内最大储罐的容积，在发生事故时可保证泄露物料控制在防火堤内。同时本工程考虑事故时的最不利状态，将发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量按零考虑。发生事故的状况下生产车间装置的物

料经装置区围堰收集，罐区物料经罐区围堰收集，不进入事故水收集系统，因此 V1 取值为零；

V<sub>2</sub>: 发生事故的储罐、装置或装卸区的消防水量计算依据:

消防废水: 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 年版局部修订), 本项目需设置应急事故池, 主要考虑收集装置区、罐区和成品库等消防事故废水及发生事故时进入该收集系统的最大降雨量。

本项目 LNG 厂设独立消防给水系统, 消防水用量约为 276.6L/s, 同一时间内的火灾起数应按 1 处考虑, 火灾延续时间取 6 小时, 经计算本项目一次消防水量为 5975m<sup>3</sup>。

V<sub>3</sub>: 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, 由于厂区占地面积较小, 本次不考虑转移, 保守取值, 该项为零。

V<sub>4</sub>: 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, 生产废水经专用管线进入污水处理站生化处理系统, 不进入事故水收集系统, 因此该项为零。

V<sub>5</sub>: 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, 计算如下:

污染雨水:

$$V_5 = 10q \times f;$$

$$q = q_a / n$$

式中:

q—降雨强度, 按平均日降雨量, 单位mm;

q<sub>a</sub>—年平均降雨量 (549.625), 单位mm;

n—年平均降雨日数 (117), 单位d;

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积 (0.24), 单位ha。

根据公式计算得出发生事故时污染的雨水量为 11.3m<sup>3</sup>。

根据事故水池计算容积公式, 计算结果见表 3.2-19。

表 3.2-19 事故废水计算一览表

符号	意义及取值依据	取值
V <sub>1</sub>	发生事故的装置的物料量, m <sup>3</sup> 。 发生事故的装置的物料经装置区围堰收集, 不进入事故水收集系统。	0
V <sub>2</sub>	事故的装置的消防水量, m <sup>3</sup> 。	5975
V <sub>3</sub>	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m <sup>3</sup> 。 本次保守取值, 不考虑该项。	0
V <sub>4</sub>	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m <sup>3</sup> 。	0

	生产废水进入专门的生产污水系统，不进入事故水收集系统。	
$V_5$	<p>发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，<math>m^3</math>。</p> $V_5 = 10qF; q=q_a/n$ <p>式中：<math>q</math>—降雨强度，按平均日降雨量，单位 <math>mm</math>；  <math>q_a</math>—年平均降雨量（549.625），单位 <math>mm</math>；  <math>n</math>—年平均降雨日数（117），单位 <math>d</math>；  <math>F</math> 按 LNG 罐区 1.46ha 计算。</p>	69
$V_{总}$		6044

因此，本项目事故废水量为  $6044m^3$ ，依托厂区现有的  $9000m^3$  事故水池可行。

### 3.2.4 项目建设前后污染物排放变化分析

项目建成前后废气污染物排放变化情况分析见表 3.2-20、固体废物处置变化情况分析见表 3.2-21。

表 3.2-20 项目建成前后废气污染物排放变化分析表

污染物	现有工程（已建+在建）	本项目	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）			
	排放量（t/a）	预测排放量（t/a）	“以新带老”削减量（t/a）	区域平衡替代本项目削减量（t/a）	预测排放总量（t/a）	排放增减量（t/a）
$NO_x$	1.22	0	1.22	0	0	-1.22
无组织 VOCs	44.3	14.3	0	0	58.6	+14.3
以新带老削减来源于两台导热油炉停用，本项目 VOCs 排放量的增加 14.3t/a，全部为无组织排放						

表 3.2-21 项目建成后固体废物处置变化情况分析表

名称	产生量	处置措施	变化情况
废脱油脱萘剂	422	送煤场掺煤炼焦	增加
废脱硫转化催化剂	349	利用厂区现有的 $1000m^2$ 的危废暂存间进行暂存，定期送山西翌佳环保科技有限公司处理/尉氏县鑫源铝业/河南利源环保有限公司	增加
废精脱硫剂	282.37		增加
废甲烷合成废催化剂	35.8		增加
废脱汞剂	1.6		增加
废机油	60.5	利用厂区现有的 $1000m^2$ 的危废暂存间进行暂存，定期送长治市嘉鸿科贸有限公司	增加
废脱水分子筛	20.4	送厂家回收	增加

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查

#### 4.1.1 地理位置

襄垣县位于山西省东南部长治市辖区，太行山西麓，上党盆地之北，地理坐标为  $E112^{\circ}42'-113^{\circ}14'$ ， $N36^{\circ}23'-36^{\circ}44'$  之间。东以仙堂山、黄岩山与黎城分界；西以石磴山和沁县相连；南以五阳山、麓台山、磨盘山、五赞山分别与潞城市、长治市、屯留接壤；北和武乡为邻。襄垣县全境地形西北高东南低，属于半山丘陵地区，平均海拔在 1km 左右。县城位于长治市主城区北约 50km。全县东西长 48km，南北宽 40km，总面积为 1160km<sup>2</sup>。襄垣现辖 8 镇 3 乡，323 个行政村，总人口约 27.6 万人。

本项目位于长治市襄垣县王桥镇王桥新型煤化工工业园区内。周围主要有米坪村（NNE）、上王村（WNW）、山西潞安煤基清洁能源有限责任公司（W）等。厂址地理位置详见图 4.1-1，厂址周围四邻关系图见图 4.1-2 所示。

#### 4.1.2 气候特征

襄垣县属暖温带东部季风气候区，春季干燥多风，夏季炎热多雨，雨量不均，秋季温和凉爽，冬季寒冷寡照，雨雪稀少。

多年平均气温 10.2℃，历年极端最高气温为 39.1℃，极端最低气温为 -29.1℃，雨量较为充沛，分布不均，年平均降水量为 518.4mm，年平均相对湿度 61.5%，全年日照时数平均为 2321.4h，年平均风速为 1.7m/s，最多风向为 ESE，其中冬季以西北风为最多，夏秋季则以东、东南和南风居多。

图 4.1-3 襄垣县近 20 年风向玫瑰图

图 4.1-1 项目地理位置图

图 4.1-2 厂址四邻关系图

### 4.1.3 地表水

襄垣县地表水系属海河流域漳河水系，区内主要河流有浊漳河、浊漳西源、浊漳南源。

浊漳河西源发源于沁县漳源镇余岩村北，流经沁县、襄垣县，在襄垣县古韩镇甘村与浊漳河南源汇合进入浊漳河。浊漳河西源河长 80km，流域面积 1689km<sup>2</sup>。浊漳河西源在襄垣县境内河长 24.0km，流域面积 642.0km<sup>2</sup>，占浊漳河西源流域面积的 38.1%。

浊漳河南源发源于长子县西部石哲镇，太岳山支脉一方山东麓发鸠山以西的圪洞沟。流经长子县、长治县、长治市郊区、潞城市、襄垣县，在襄垣县古韩镇甘村村东与浊漳河西源汇合，在小乔村与北源汇合。浊漳河南源河长 104km，流域面积 3477km<sup>2</sup>。浊漳河南源多年平均水资源 3.62 亿 m<sup>3</sup>，多年平均河川径流量 2.50 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源量 2.38 亿 m<sup>3</sup>。浊漳南源干支流的中下游为冲积地带。浊漳南源流域面积石山区面积 1250km<sup>2</sup>，占 35%；土石山区与丘陵区 715km<sup>2</sup>，占 20%；河流阶地面积 1615km<sup>2</sup>，占 45%。流域地形为东、西、南三面高，中北部低，诸河上游多为石山区、土石山区与丘陵，中下游为冲积地带，形成上党盆地。浊漳河南源在襄垣县境内河长 5.25km，流域面积 10km<sup>2</sup>。

襄垣县鸿达煤化有限公司厂址位于浊漳南源东侧，本项目位于鸿达公司厂址南侧，距浊漳南源最近距离约 5km。区域地表水系分布见下图 4.1-3。

公司雨水排口位于厂区北部厂区大门处，雨水进入园区雨水管网，然后沿园区雨水管网向西南流经 2.2km，再向北 6.8km，在浊漳河南源文王山地垒渗漏段下游 9.23km 的北底村附近进入浊漳河南源。雨水总排口设置有阀门和监控，平时处于关闭状态。



图 4.1-3 区域地表水系图

图 4.1-4 厂区外雨水外排路线

#### **4.1.4 区域地质和水文地质条件**

##### **4.1.4.1 地形地貌**

##### **4.1.4.2 地层及地质构造**

###### **一、区域地层**

###### **二、地质构造**

图 4.1-5 区域地质构造图

##### **4.1.4.3 水文地质特征**

###### **一、辛安泉域概况**

###### **二、主要含水层**

##### **4.1.4.4 地下水补、径、排条件**

图 4.1-6 辛安泉域奥灰水等水位线图

## **4.1.5 评价区地质与水文地质条件**

### **4.1.5.1 地层岩性**

### **4.1.5.2 地质构造**

图 4.1-7 评价区地形地质图

#### **4.1.5.3 评价区水文地质条件**

评价区水文地质剖面图和评价区水井柱状图见图 4.1-8~图 4.1-10。

图 4.1-8 评价区I-I'水文地质剖面图

图 4.1-9 评价区II-II'水文地质剖面图



图 4.1-10 潞安集团高硫煤清洁利用电热一体化示范项目郭庄村西南岩溶井（S35）水井柱状图

**4.1.5.4 污染源调查**

**4.1.6 厂区地质条件与水文地质条件**

**4.1.6.1 地层**

**4.1.6.2 地质构造**

**4.1.6.3 含水层类型**

**4.1.6.4 相对隔水层**

**4.1.6.5 地下水补、径、排条件**

图 4.1-11 厂区水文地质分区及地下水流向图

图 4.1-12 厂区I-I'水文地质剖面图（场平后）

图 4.1-13 厂区II-II'水文地质剖面图（场平后）

图 4.1-14 厂区 J1 水井综合柱状图

## 4.2 环境敏感区

### 4.2.1 辛安泉域

#### 4.2.1.1 辛安泉域范围

本项目不在辛安泉域重点保护区范围内。本项目厂址距辛安泉域最近的重点保护区边界约 4.45km。本项目与泉域位置关系图 4.2-1。

#### 4.2.1.2 辛安泉饮用水水源地准保护区

本项目位于辛安泉域的补给径流区即辛安泉饮用水源地的上游，距本项目最近的辛安泉域灰岩裸露补给区为文王山南北断层灰岩裸露区，本项目界区距文王山北断层最近距离为 520m，文王山断裂带设 500m 缓冲带，本项目不在文王山北断层断裂缓冲带内。

本项目与文王山北断层相对位置见图 4.2-2。

图 4.2-1 本项目与辛安泉域相对位置图

图 4.2-2 本项目与文王山北断层相对位置图

## **4.2.2 水源地**

### **4.2.2.1 襄垣县集中供水水源地**

本项目厂址距离襄垣县西水源地 9.2km，距离襄垣县北水源地 9.39km。

### **4.2.2.2 襄垣县乡镇集中式饮用水源地**

本项目不位于上述乡镇集中式饮用水源地保护区，项目厂址距王桥镇集中供水水源地约 5.8km，西侧距离古韩镇东山集中供水水源地约 5.85km。

本项目与周边水源地相对位置关系见图 4.2-3。



图 4.2-3 本项目与周边水源地相对位置

### 4.2.2.3 项目周边“千人以上”村庄水源

### 4.2.3 文物保护

襄垣历史悠久，文物古迹甚多，旅游资源丰富。据统计襄垣县有古建筑 102 处、古遗迹 28 处、古墓群 13 处、石刻 31 处、革命纪念地 55 处。现有全国重点文物保护单位 6 处，分别为襄垣五龙庙、灵泽王庙、昭泽王庙（项目附近）、襄垣文庙、襄垣永惠桥和襄垣昭泽王庙。省级重点文物保护单位 2 处，分别为仙堂山古建筑群和石勒城遗址，旅游资源非常丰富。县级重点保护文物 60 处。

项目厂址附近有国家级文物保护单位昭泽王庙，列入第三次全国文物普查不可移动文物名录。

昭泽王庙，又称龙洞庙，位于襄垣县城东南 7km 王桥镇郭庄村西北 300m，坐北朝南，二进院落布局，占地面积为 1782m<sup>2</sup>，建筑面积约 1292m<sup>2</sup>。创建年代不详，据庙内昭泽王殿石柱题记记载，金大定二十七年（1187）重建，清代曾多次维修和增建。中轴线上依次建有山门、戏台、昭泽王殿，中轴线两侧分别建山门东西耳房、东西厢楼、东西朵楼，昭泽王殿东西两侧分别建东西耳殿（老君殿、土地祠）和东西朵殿。现存文物建筑中，昭泽王殿为金代遗构，其余皆为清代建筑。保护范围为：以围墙外东 100m、南 100m、东南 155m、西 50m、北 50m；建设控制地带为：保护范围东向外延伸 100m、南向外延伸 100m、西向外延伸 50m、北向外延伸 50m、东南向外延伸 50m。

昭泽王庙保护范围及建设控制地带见图 4.2-4。

图 4.2-4 本项目与昭泽王庙位置关系图

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据 2024 年襄垣县环境空气质量通告数据，该区 2024 年度区域环境空气质量现状达标判定表见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域环境空气质量现状达标判定表

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
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度				
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度				
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度				
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度				
CO	24 小时平均第 95 百分位数				
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数				

由表 4.3-1 可知，2024 年襄垣县基本污染物中百分位日均值 O<sub>3</sub> 超标，占标率为 109.4%，其他因子均满足环境空气质量二类区要求，因此判定襄垣县为不达标区域。

4.3.1.2 环境空气质量现状监测与评价

1.基本污染物环境质量现状

本次环境空气质量现状调查收集了襄垣县 2024 年例行监测数据。该区 2024 年度基本污染物环境质量现状见表 4.3-2。

表 4.3-2 基本污染物环境质量现状表

污染物	年评价指标	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占 标率/%	超标频率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均					
NO <sub>2</sub>	年平均					
PM <sub>10</sub>	年平均					
PM <sub>2.5</sub>	年平均					

由表 4.3-2 可知，2024 年襄垣县基本污染物中年平均质量均满足环境空气质量二类区要求。

2.其他污染物环境质量现状

为说明本项目所在区域环境空气质量现状，襄垣县鸿达煤化有限公司委托山

西杜衡环境检测技术有限公司于 2024 年 8 月 22 日至~2024 年 8 月 28 日对本项目进行了环境空气质量现状监测。

(1) 监测点位、监测项目

监测基本信息见表 4.3-3，监测布点见图 4.3-1。

表 4.3-3 监测基本信息表

点位	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				

(2) 监测要求

监测周期：7 天

监测频次：非甲烷总烃每天采样 4 次，采样时间为 02:00、08:00、14:00、20:00 每小时监测时间不少于 45 分钟。

(3) 监测结果统计分析

环境质量现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境质量现状监测结果表

监测 点位	监测点坐标/m		污染物	平均 时间	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	监测浓度范 围/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标 情况
	X	Y							

由表 4.3-4 可知，上王村监测点非甲烷总烃监测浓度范围为 590~780 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率 39%，满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（河北省地方标准 DB13/1577-2012》标准。

图 4.3-1 监测布点图

4.3.2 声环境质量现状调查与评价

1.监测点位

声环境质量现状监测信息见表 4.3-5，监测布点情况见图 4.3-1。

4.3-5 声环境质量现状信息表

序号	监测点位	监测项目	监测频率
1	厂界四周	昼间和夜间的等效 A 声级 (L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub> 、L <sub>eq</sub> )	监测 1 天，昼夜各 1 次

2.声环境质量评价量

昼间、夜间等效 A 声级。

3.监测要求

监测 1 天，昼夜各 1 次。

4.监测结果

分析厂界达标情况，见表 4.3-6

表 4.3-6 声环境质量现状监测结果表 dB (A)

监测点位	昼间			夜间		
	Leq	标准值	达标情况	Leq	标准值	达标情况
1#						
2#						
3#						
4#						
5#						
6#						
7#						
8#						

由表 4.3-6 可以看出，本项目厂址厂界噪声昼间等效声级值范围在 45~54dB(A)之间，夜间噪声监测值范围为 45~49dB(A)，8 个监测点位的昼间和夜间监测值均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准值的要求。

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.3.3.1 地下水质量现状监测

本项目于 2024 年 5 月 6 日、2024 年 9 月 2 日及 9 月 3 日委托山西杜衡环境检测技术有限公司对地下水水位、水质进行了监测。

地下水监测布点详见图 4.3-2。监测点一览表见表 3.2-6。

表 3.2-6 监测点一览表

## 2.监测项目

常规离子:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 共 8 项。

基本水质因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数共 21 项。

特征因子: 耗氧量、氨氮、挥发性酚类、氰化物、石油类、硫化物, 共 6 项。

同时测水温、井深、水位埋深、水位标高。

## 3.监测时间及频率

水质监测一期, 监测时间 2024 年 9 月, 每期监测 1 天, 每天一次;

水位监测两期, 监测时间 2024 年 9 月、2024 年 5 月, 每期监测 1 天, 每天一次;

## 4.采样与分析方法

水样的采集、保存及分析方法按国家有关规定进行。具体见附件监测报告。

## 5.分析方法

监测分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》要求进行。

## 6.监测结果统计分析

地下水现状监测结果统计表详见表 3.2-7、表 3.2-8。

表 3.2-7 地下水水位监测结果一览表

### 4.3.3.2 地下水质量现状评价

#### 1.评价标准

地下水水质因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

#### 2.评价方法

采用单因子指数法对地下水环境现状监测统计结果进行评价, 评价公式为:

$$I_i = C_i / S_i$$

式中:  $I_i$ —指  $i$  污染物的单因子指数;

$C_i$ —指  $i$  污染物的监测结果;

$S_i$ —指  $i$  污染物所执行的评价标准。

对 pH 值的评价公式为:



$$I_{\text{PH}} = (C_{\text{PH}} - 7.0) / (8.5 - 7.0) \quad (\text{当 } \text{pH} > 7.0)$$

$$I_{\text{PH}} = (7.0 - C_{\text{PH}}) / (7.0 - 6.5) \quad (\text{当 } \text{pH} < 7.0)$$

式中： $I_{\text{PH}}$ —指 pH 值的单因子指数；

$C_{\text{PH}}$ —指 pH 值的监测结果。

### 3.评价结果

本次地下水水质监测及评价结果见表 3.2-8。

#### 4.3.3.3 地下水质量现状评价结果

由表 3.2-7、3.2-8 统计数据可知：由现状评价结果可知，地下水各监测项目中除个别监测点位总硬度、溶解性总固体及硫酸盐外，其余监测因子均未超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

表 3.2-8 地下水现状监测结果表

单位: mg/L (pH 无量纲)

图 4.3-2 地下水监测布点图

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 环境空气影响预测与评价

#### 5.1.1 估算模型相关参数

见表 5.1-1。

表 5.1-1 估算模型参数表

#### 5.1.2 估算结果

采用 AERSCREEN 模型列出项目污染源正常排放时污染物估算结果，见表 5.1-2。

表 5.1-2 估算结果表

#### 5.1.3 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物有组织、无组织及年排放量核算结果见表 5.1-3、表 5.1-4。

表 5.1-3 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)	
					标准名称	浓度限值/(mg/m <sup>3</sup> )		
1	无组织排放源	液化装置区冷剂循环系统	NMHC	采用先进的工艺设备，加强生产管理；提高生产设备的密封性，对管线、泵、阀门等重点部位实施监控；物料的输送、投料及转运等过程采用管道密闭输送；装置停工吹扫时制定完善的方案，管线吹扫接头不使用时用管帽堵死，有效杜绝和减少跑冒滴漏污染物质。	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)	6  20	监控点处1h平均浓度值  监控点处任意一次浓度值	14.3
无组织排放总计								
无组织排放总计				NMHC				14.3

表 5.1-4 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	NMHC	14.3

5.1.4 大气环境影响评价自查表

见 表 5.1-5。

表 5.1-5 建设项目大气环境环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级 与范围	评价等级	一级	二级☑		三级
	评价范围	边长=50km	边长 5-50km		边长=5km☑
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a	500-2000 t/a		< 500 t/a
	评价因子	基本污染物（PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ） 其他污染物（NMHC）		包括二次 PM <sub>2.5</sub> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> ☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准	附录 D	其他标准
现状评价	环境功能区	一类区	二类区☑	一类区和二类区	
	评价基准年	（2024）年			
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据☑	主管部门发布的数据		现状补充监测☑
	现状评价	达标区		不达标区☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源 现有污染源	拟替代的污染源	其他在建、拟建项目的污染源	区域污染源

大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD	ADMS	AUSTALL2000	EDMS/AEDT	CALPUFF	网格模型
	预测范围	边长≥50km		边长 5-50km	边长=5km		
	预测因子	/			包括二次 PM2.5 不包括 PM2.5		
	正常排放短期 浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100%			C <sub>本项目</sub> 最大占标率＞100%		
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤10%		C <sub>本项目</sub> 最大占标率＞10%		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤30%		C <sub>本项目</sub> 最大占标率＞30%		
	非正常 排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长 （10）min		C <sub>非正常</sub> 最大占标 率≤100%	C <sub>非正常</sub> 最大占标率＞100%		
	保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标			C <sub>叠加</sub> 不达标		
区域环境质量的 整体变化情 况	k≤-20%			k≥-20%			
环境监测 计划	污染源监测	/			有组织废气监测 无组织废气监测☑		无监测
	环境质量监测	监测因子：NMHC			监测点位数（1）		无监测
评价结论	环境影响	可以接受☑			不可以接受		
	大气环境防护 距离	/					
	污染源年排放 量	SO <sub>2</sub> （）t/a		NO <sub>x</sub> （）t/a	颗粒物（）t/a	NMHC（14.3）t/a	
注：“ ”为勾选项，填；“（）”为内容填写							

## 5.2 地表水环境影响评价

### 5.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析

本项目施工期废水主要分为两部分, 一部分为砂浆配制过程的浆液溢流物, 这部分废水含固态物较多, 随着水分的自然蒸发, 不久即凝结为固状物。另一部分为施工人员日常活动产生的生活污水, 是本工程施工过程中主要的废水污染源, 通过污水管线排入公司综合污水处理厂。

本项目运营期生活污水、地坪设备冲洗废水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水送鸿达公司厂区的生化处理装置进行处理, 处理后的出水送至中水回用装置处理回用; 循环水排水、废热锅炉排水依托鸿

达公司厂区现有的中水回用处理系统进行处理，处理后的出水回用于循环水补充水，浓水经零排放装置进行处理，从而实现零排放。

鸿达公司现有 1 座 3000m<sup>3</sup>、1 座 1000m<sup>3</sup>、1 座 600m<sup>3</sup> 的初期雨水池，全厂形成总容积 4600 m<sup>3</sup> 的初期雨水池，可满足本项目初期雨水池收集要求。

本项目废水处理后全部回用不外排，水污染控制减缓措施可行。

### 5.2.2 依托污水处理设施的环境可行性分析

本项目产生的废水主要包括生活污水、设备冲洗水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水、循环水系统排水、废热锅炉排水、脱盐水处理站排水，主要污染物为石油类、硫化物、氰化物、酚类、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、含盐量等污染物，与现有工程产生的废水成分类似。其中，W1 生活污水、W2 设备冲洗水、W3 煤气洗涤废水、W4 压缩含油废水、W5 脱氨废水送鸿达公司现有的污水处理站生化系统处理，出水与 W6 循环水系统排水、W7 废热锅炉排水、W8 脱盐水处理站排水一并送至厂区现有的中水回用装置进行处理，产水回用于循环水装置；高浓水拟送至零排放装置进行处理处理后的进一步处理，产水回用于循环水装置，分盐后产生的硫酸钠、氯化钠作为产品外售、杂盐送至有危废处理资质的单位进行处理。

#### 1. 依托鸿达公司现有生化处理装置处理可行性

鸿达公司现有生化处理装置，采用“O/A/O+ BDS 脱总氮+HOK 流化床”处理工艺，设计规模 180m<sup>3</sup>/h，中水回用装置 1 座，规模 280m<sup>3</sup>/h，采用“混凝沉淀+超滤+反渗透”工艺，零排放装置，规模 110m<sup>3</sup>/h。

根据调查，厂区现有工程污水（含在建工程污水量）量约为 80.32m<sup>3</sup>/h，生化处理系统运行负荷约为 44.6%，剩余污水处理能力 99.68m<sup>3</sup>/h，能够满足本项目污水处理需求。

本项目排入现有生产处理系统的污废水为生活污水、设备冲洗水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水，其水质远低于现有生化系统的进水水质（COD≤4500mg/L、氨氮≤200mg/L），根据现有污水处理站在线监测数据，其出水水质能够达到中水系统的进水要求。从处理能力、处理规模、出水水质等角度分析，本项目地坪设备冲洗废水、生活污水

依托现有污水处理站生化处理系统进行处理可行。

## 2. 依托鸿达公司现有中水回用装置处理可行性

根据调查，厂区现有工程送中水回用装置的污废水量（含在建工程污废水量）为  $220.86\text{m}^3/\text{h}$ ，中水回用系统运行负荷约为 78.9%，剩余处理能力约为  $59.14\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目需送中水回用系统的废水量约为  $25.01\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余处理能力能够满足本项目清净下水处理需求，中水装置的产水满足循环水系统补水要求。

综上，本项目废水经处理后全部回用不外排，环境影响可以接受。

## 5.3 地下水环境影响评价

### 5.3.1 水文地质试验

#### 5.3.1.1 渗水试验

图 5.3-1 鸿达厂区东部渗水试验过程曲线

图 5.3-2 鸿达厂区中部渗水试验过程曲线

图 5.3-3 鸿达厂区西部北端渗水试验过程曲线

图 5.3-4 鸿达厂区西部南端渗水试验过程曲线

表 5.3-1 渗水试验成果一览表

#### 5.3.1.2 抽水试验



图 5.4-5 水井抽水试验历时曲线图

### 5.3.2 地下水环境影响预测与评价

根据本项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，预测和评价建设项目投产后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的。本次工作将采用数值模拟法进行预测与评价，建立能够正确刻画评价区地下水流动特征的地下水数值模型，并预测评价不利情景下对厂区的地下水环境影响。

#### 5.3.2.1 风险情景设置

本次模拟预测及评价针对本项目厂区地下水进行。考虑厂址区可能出现的污染事故点对地下水造成污染的因素较复杂，在设计可能出现的事故情景时，重点考虑发生污染危险可能性较大的状况以及由地下水污染物迁移对周围环境产生影响的排泄点。

为了分析本项目由于在不同的泄漏点、不同的泄漏污染物随地下水的运移对周边地下水环境造成的影响，利用校正过的水流模型，结合下述事故情景设置，对各类污染物进入地下水进行预测。根据项目运营后可能发生的情况，确定地下水预测情景如下：

本项目装置区、罐区均按照相关技术规范进行了防渗设计，正常状况下，不会对周围地下水环境造成不良影响，本次预测针对非正常状况下，装置区、罐区防渗破损或因腐蚀防渗完全失效进行。

本项目装置区及罐区内所有储罐均为地上设施；压缩工段污水收集池为地下设施。

上述地上设施一旦发生跑冒滴漏等现象可以立即发现并进行相应的措施，地下设施，较为隐蔽，不易发现泄漏现象。

经分析判定，本工程可能存在的地下水潜在污染源主要为污水收集池。

在模拟污染物扩散时，重点考虑了对流、弥散作用，不考虑吸附作用、化学反应等因素。本次模拟根据泄漏情景不同分别选取不同的污染物作为模拟因子。

模拟预测时间设定为 10 年，模拟得出污染物浓度时空变化过程，从而确定本区地下水环境的影响范围和程度。在预测计算的过程中，重点考虑污染物在地下水的作用下，污染物迁移对下游的影响，即考虑污染物对下游的污染范围和污染程度，采用污染物的时空分布形式表达。

### 5.3.2.2 水文地质概念模型

### 5.3.2.3 数学模型

图 5.3-7 (a) 第四系潜水含水层水文地质参数分区图

(注：粉红色区域为灰岩裸露区)

图 5.3-7 (b) 奥陶系岩溶水含水层水文地质参数分区图

图 5.3-9 丰水期第四系潜水实测水位（初始水位）与计算水位等值线对比图

图 5.3-10 丰水期奥陶系岩溶水实测水位（初始水位）图

图 5.3-11 丰水期奥陶系岩溶水等水位拟合曲线图

### 5.3.2.4 地下水溶质运移模型

### 5.3.2.5 正常状况下地下水污染情景分析

### 5.3.2.6 非正常状况下地下水污染情景模拟预测

图 5.3-16 非正常状况下，石油类渗漏对地下水影响范围图（1000d）

图 5.3-17 非正常状况下，石油类渗漏对地下水影响范围图（3650d）

## 4. 预测影响分析

①非正常状况下，污水收集池底部防渗破损，污水收集池中污染物（挥发酚、石油类等）在渗漏发生 334 天后进入奥陶系岩溶含水层。地下水溶质运移模型模拟预测结果表明，污染物进入岩溶水后主要由东北向西南方向运移。模拟时间 100d 时，挥发酚和石油类均未出现影响范围；模拟时间 1000d 时，在 LNG 厂区内挥发酚局部超标，石油类有一定影响范围（超出检出限 0.01mg/L），随着时间变化，影响范围和超标范围逐步扩大，污染源中心极值浓度逐步降低；模拟时间 3650d 时，挥发酚最大超标距离 83m，最大超标范围 2200m<sup>2</sup>，石油类最大迁移距离 162m，最大影响范围 6800m<sup>2</sup>。

②模拟时间 3650d 时，石油类污染晕（超出检出限 0.01mg/L 的范围，以下同）距离最近的饮用水井 J1（鸿达厂区内/侧上游）距离为 900m。因此，非正常状况下污水收集池废水泄漏对周围分散式饮用水井影响很小。

③模拟时间 3650d 时，石油类污染晕距离本项目最近的集中供水水源地王桥镇集中供水水源地约 6.2km，王桥镇集中供水水源地仅设有半径 23m 的一级保护区，即石油类最大影响范围未到达水源地保护区边界。本项目石油类污染晕距文王山北断层断裂缓冲带最近距离约 170m，距文王山北断层 670m，对辛安泉饮用水水源地准保护区影响很小。

④本项目位于辛安泉域范围内，但不在辛安泉域重点保护区，项目区域无第四系潜水赋存，污染物透过第四系岩层进入奥陶系岩溶水后影响范围较小。因此，本项目运营期在采取有效的防渗措施后，不会对辛安泉域造成明显影响。

⑤根据预测结果，本项目对周围地下水环境的影响集中在较近的范围内，由于项目厂址周围无第四系潜水赋存，且项目厂址第四系更新统岩层较薄，非正常状况下污染物容易透过第四系岩层影响奥陶系岩溶水，基于厂址上述的岩性特点，本项目要求建设单位敷设专用感应电缆，用于快速、实时、在线监测污水收集池泄漏，同时，厂址采取强夯换填、分层碾压，上部采用三七灰土做垫层等措施，提高厂址包气带的防渗能力，此外，在项目区域下游设置监控井，制定监控计划及应急预案，在此前提下，本项目非正常状况下的地下水环境风险可控，对周围地下水环境的不良影响可有得到有效地控制，从地下水环境风险管控及环境影响的角度分析项目建设可行。

### 5.3.2.7 施工期地下水环境影响评价

项目建设期的地下水污染源包括施工人员生活排水和施工生产排水。

施工期施工人员的生活污水，禁止乱排、漫流。由于施工人员均住在附近村庄，夜晚可回家住宿，因此不设施工营地，施工期间施工场地内设旱厕，由旱厕收集后，由附近村民定期清运用于附近农村施肥。

施工区设冲洗台，污水隔油沉淀池，对含油清洗废水进行处理达标后用于洒水降尘，隔油池沉淀物定期清掏处理。

施工场地降雨产生的含有泥沙（浆）、水泥等物质的施工废水，主要污染因子为 SS，这部分污水要求截流后集中处理，经沉淀澄清回用，可避免把施工区的泥沙带入到附近水体环境中。

### 5.3.2.8 服务期满后地下水环境影响评价

本工程服务期满后，主要涉及到各工业装置关闭后场地的环境保护。在各工业装置关闭和拆除后，除了厂址区地表可能存在的面源污染外，不再存在大型污染源对地下水的影响，在场地原有地面不被破坏的情况下，面源污染物对地下水的影响极小。另外，随着场地转化为其它性质用地，地表土层可能会被开挖运走，原有的面源污染物也会被一并转移，面源污染物对本场地的影响进一步降低。

本项目服务期满后，建设单位应对场地包气带进行监测，调查场地污染状况，确保场地未被污染后才能投入新的开发建设活动中，如建设场地被污染，则应开展建设场地污染修复，修复才能投入再次开发利用。

### 5.3.3 地下水环境质量回顾性评价

本次评价收集到了《襄垣县鸿达煤化有限公司 2023 年土壤及地下水自行监测报告》及《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目竣工环境保护验收监测报告》。10 个厂内土壤监测点及参照点（东北荒地）各项指标均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1、2 限值，氨氮满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）筛选值，鸿达厂区包气带土壤环境质量现状良好。J1 为生活饮用水井，J2 监测井偶尔有水，J3、J4、J5 监测井无水，J1 和 J2（有水时）监测井监测因子监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准限值要求，地下水环境质量现状良好。

评价要求本次工程需严格执行地下水环境保护措施，确保地下水环境不受项目影响。

### 5.3.4 地下水环境保护措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

#### 5.3.4.1 源头控制措施

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集后通过管线

送厂区酚氰污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地面冲洗水、雨水等走地下管道。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

### 5.3.4.2 分区控制措施

根据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。《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿  $\text{Nm}^3$ /年焦炉煤气制液化天然气项目环境影响报告书》批复要求全厂地基防污性能达到不低于等效粘性土 6m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗性能。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016），参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），结合原环评批复本项目全部区域划分为重点防渗区：

1.事故风险危险区、位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，包括生产装置区、焦炉煤气气柜、装车站、罐区、变电站、污水收集池、污水收集及排放管道等。

2.其它区域，厂址区道路、绿化区等

### 5.3.4.3 现有地基防渗措施

根据《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿  $\text{Nm}^3$ /年焦炉煤气制液化天然气项目竣工环境保护验收监测报告》，基本认为现有工程通过分层碾压、换填强夯等措施使全厂地基防污性能达到了不低于等效粘性土 6m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗性能。

### 5.3.4.4 防渗措施

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗标准，结合《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿  $\text{Nm}^3$ /年焦炉煤气制液化天然气项目环境影响报告书》批复要求从严管理，即全厂地基防污性能达到不低于等效粘性土 6m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗性能，本项目防渗分区

仅设重点防渗区。采用的防渗措施如下：

生产装置区、地下污水管道及变电站等重点防渗区防渗层渗透系数应不大于  $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ；防渗层可由单一或多种防渗材料组成，其中抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 200mm，地面应采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，罐区周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），场地防治技术要求参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行。根据《襄垣县鸿达煤化有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿  $\text{Nm}^3$ /年焦炉煤气制液化天然气项目竣工环境保护验收监测报告》认为现有工程防渗措施可达到重点防渗区防渗要求，不再详细列举。改造中新建区域防渗措施及防渗要求见表 5.3-11。防渗分区见图 5.3-18。

表 5.3-11 本项目新建区域防渗分区表

施工阶段	防渗区域	具体防渗措施	防渗要求
重点防渗区	生产装置区及变电站等	1.素土夯实后采用 3:7 灰土压实，厚度不小于 300mm； 2.混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8； 3.表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量为胶凝材料总量的 1%-2%。	防渗层可由单一或多种防渗材料组成，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能
	地下污水管道	1.地下管道高密度聚乙烯（HDPE）膜厚度为 2mm；膜两侧设置保护层，保护层采用 $600\text{g/m}^2$ 长丝无纺土工布。 2.污水管网设置渗漏液检查井，渗漏液检查井间隔为 80m。渗漏液检查井宜位于污水检查井、水封井的上游，并宜与污水检查井、水封井靠近布置。渗漏液检查井的平面尺寸不小于 $1000\text{mm} \times 1000\text{mm}$ ，顶面高出地面不小于 100mm。井底应低于渗漏液收集管 300mm。	
	办公区、道路	分层碾压、换填强夯后可达到等效粘性土 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗性能，水泥硬化或采取绿化措施	防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能

### 5.3.5 应急治理措施

#### 5.3.5.1 风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，

制定地下水污染应急治理程序如下图。

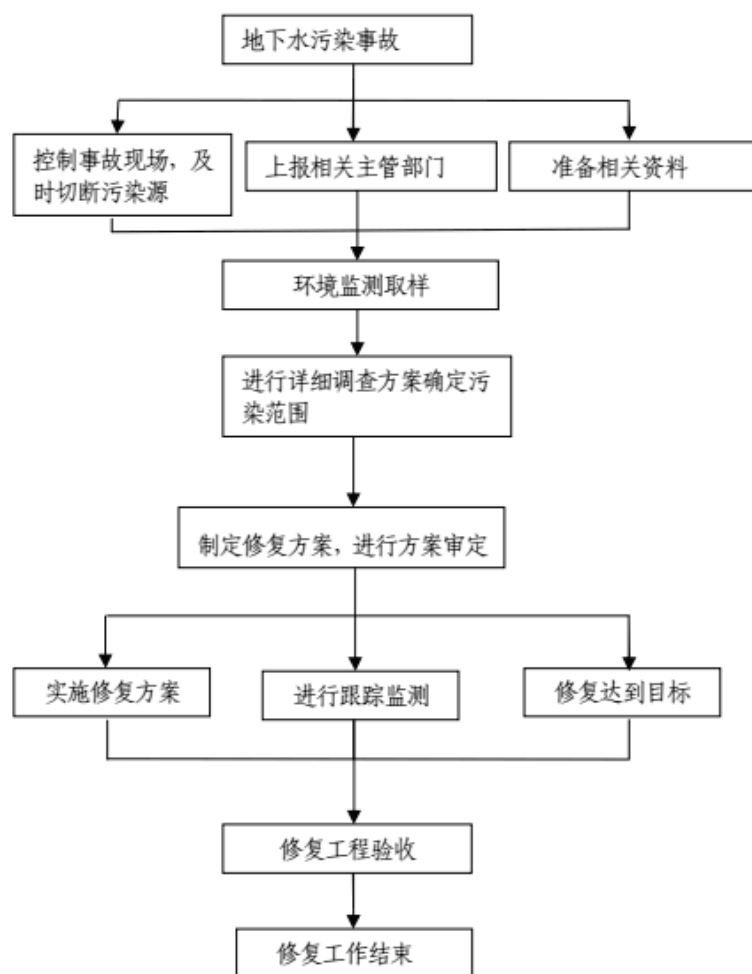


图 5.3-18 地下水污染应急治理程序图



图 5.3-19 防渗分区图

### 5.3.5.2 治理措施

应采取如下污染治理措施:

- 1.一旦发生地下水污染事故,应立即启动应急预案。
- 2.查明并切断污染源。
- 3.探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- 4.依据探明的地下水污染情况,合理布置截渗井,并进行试抽工作。在布置截渗井时,可充分利用水质监控井。
- 5.依据抽水设计方案进行施工,抽取被污染的地下水,并依据各井孔出水情况进行调整。
- 6.将抽取的地下水进行集中收集,并送实验室进行化验分析。
- 7.对于抽出水的处理措施  
在突发污染事件的处理过程中,应急抽水井所抽取的地下水返回厂区酚氰废水处理站进行处理。
- 8.当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后,逐步停止抽水,并进行土壤修复治理工作。

### 5.3.5.3 相关建议措施

- 1.地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点,因此,防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。
- 2.地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作,一旦发生污染事故,应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。
- 3.当污染事故发生后,污染物首先渗透到包气带地层,进一步可能渗透至含水层,污染地下水。因此,事故情况下,要及时清理污染土壤,进行土壤修复,可有效的减少对地下水的污染。

### 5.3.6 地下水污染监控系统

#### 1.监控计划

为了及时准确掌握厂址区及下游地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化,本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统,包括科学、合理地设置地下水污染监控井,建立完善的监控制度,配备先进的检测仪器和设备,以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），结合研究区地下水系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监控点。

## 2. 监控原则

地下水监控将遵循以下原则：

①加强重点污染防治区监控；

②以最容易受污染的含水层地下水监控为主；

③充分利用现有监测孔；

④水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监控井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目；

⑤水质监控井同时具有应急抽水井的功能。当厂址污染事件发生后，可以把水质监控井作为抽水井，是应急措施之一。

## 3. 监控井布置

依据地下水监控原则、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测指南》（HJ1209-2021）和《襄垣县鸿达煤化有限公司土壤及地下水自行监测方案》，结合研究区水文地质条件，本次共布设地下水监控井5口，全部利用现有井位。地下水监控孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等见表7.2-3和图7.2-2~图7.2-5，本项目监控井分布见图7.2-1。

## 4. 监控数据管理

上述监控结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

### 5.3.7 地下水环境影响评价结论

#### 1. 评价等级

本项目地下水环境影响评价类别属I类，地下水环境敏感程度属敏感，因此本项目地下水影响评价等级为一级。

#### 2. 预测与评价

拟建项目在施工期和运营期正常状况对地下水环境影响较小。

非正常状况下，污水收集池底部防渗破损，污水收集池中污染物（挥发酚、石油类等）在渗漏发生 334 天后进入奥陶系岩溶含水层。地下水溶质运移模型模拟预测结果表明，污染物进入岩溶水后主要由东北向西南方向运移。模拟时间 100d 时，挥发酚和石油类均未出现影响范围；模拟时间 1000d 时，在 LNG 厂区内挥发酚局部超标，石油类有一定影响范围（超出检出限 0.01mg/L），随着时间变化，影响范围和超标范围逐步扩大，污染源中心极值浓度逐步降低；模拟时间 3650d 时，挥发酚最大超标距离 83m，最大超标范围 2200m<sup>2</sup>，石油类最大迁移距离 162m，最大影响范围 6800m<sup>2</sup>。模拟期石油类最大污染晕（超出检出限 0.01mg/L 的范围，下同）距离最近的饮用水井 J1（鸿达厂区内/侧上游）900m，对周围分散式饮用水影响很小；距离最近的集中供水水源地王桥镇集中供水水源地约 6.2km，不会对集中式供水水源地产生影响；距文王山北断层断裂缓冲带最近距离为 170m，对辛安泉饮用水水源地准保护区影响很小。在采用有效的防渗措施和完善的监测与应急处理方案后可以有效地发现和防范这种影响，使影响程度降低至地下水环境可以接受的程度。

### 3.环境保护措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，采取的地下水环境保护措施主要为：

#### (1)源头控制

使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施。严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施。优化排水系统设计，各类污废水收集后通过管线送污水处理站处理。管线铺设尽量采用“可视化”。

#### (2)分区防渗措施

本项目全部划分为重点防渗区，地基防污性能可达到不低于等效粘性土 6m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的防渗性能。

### 4.监控计划

依据地下水监控原则，结合研究区水文地质条件，本次利用现有工程已经布置的监控井 5 口，不再新增监控井。应按有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报。如发现异常或发生事故，加密监测频次并分析污染原因，确定

泄漏污染源，及时采取应急措施。

综上，从地下水环境影响角度分析，在采取了严格的地下水环保措施后，本项目的建设可行。

## 5.4 声环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求进行声环境影响预测；参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》，厂界 200m 范围内无声环境保护目标，无需进行声环境影响预测评价，仅填写声环境影响自查表，见表 5.4-1。

表 5.4-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级		二级		三级☑	
	评价范围	200m☑		大于 200m		小于 200m	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级	计权等效连续感觉噪声级		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准		国外标准	
现状评价	环境功能区	0 类区	1 类区	2 类区	3 类区☑	4a 类区	4b 类区
	评价年度	初期		近期☑		中期	远期
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法			收集资料法
	现状评价	达标百分比			100%		
噪源调查	噪声源调查方法	现场实测		已有资料☑		研究成果	
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型			其他		
	预测范围	200m		大于 200m	小于 200m		
	预测因子	等效连续 A 声级		最大 A 声级	计权等效连续感觉噪声级		
	厂界噪声贡献值	达标			不达标		
	声环境保护目标处噪 声值	达标			不达标		
环境监测 计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测		自动监测	手动监测	无监测
	声环境保护目标处噪 声监测	监测因子: ( )			监测点位数: ( )		无监测
评价结论	环境影响	可行☑          不可行					
注: “ ”为勾选项, 可√; “ ( ) ”为内容填写项。							

注：“ ”为勾选项，可打√；“( )”为内容填写项。

## 5.5 固体废物环境影响分析

### 5.5.1 固体废物排放情况

本项目产生的固体废物按属性包括一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。

一般工业固体废物有废脱水分子筛等，收集后由厂家回收。

危险废物为废加氢催化剂、废一级加氢催化剂、废脱油脱萘剂、废脱硫剂、

废二级加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成废催化剂、废脱汞剂、废机油等，收集后送厂区危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处置。

生活垃圾送当地指定堆场。

本项目排放及处置情况见表 3.2-15。

## 5.5.2 固体废物环境影响评价

### 5.5.2.1 危险废物储存场所（设施）环境影响分析

#### 1. 危险废物贮存场所可行性分析

本项目依托现有危废暂存间进行暂存，其建筑面积为 1000m<sup>2</sup>，根据厂区地质条件小节中的内容，现有危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存设施选址要求。

现有危废暂存间设有两套废气处理设施，配套活性炭吸附装置处置后经由 15m 高排气筒排放。

该危废暂存间采用混凝土墙联合上部钢制顶棚，并设有顶部通风设施，暂存间位置高于四周地面，可防止雨水进入危废暂存库内，可做到“四防”，即防风、防雨、防晒、防渗漏。根据建设单位提供资料危废暂存库已做防渗处理，通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝合实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。防渗等级不小于 P8，其厚度不小于 100mm，满足危废暂存库防渗要求。每个区建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用水泥砂浆材料建造，地面与裙角所围建的容积不低于总储量的 1/5。

暂存间设置有明显的贮存危险废物种类标志和警示标志。并按照要求对危险废物台账进行保存，同时建立有完善的贮存设施环境管理制度、岗位职责制度、人员培训制度等。由调查内容可知，现有危废暂存库符合现行的危废暂存库建设、管理相关要求。

综上所述，危险废物贮存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中原则要求，因此危废正在厂内合理贮存对环境的影响较小。

#### 2. 危废暂存库贮存能力保证性分析

本项目依托现有危废暂存间进行暂存，其建筑面积为 1000m<sup>2</sup>，共 6 个区域，分别为废液区（72m<sup>2</sup>）、废油漆桶区（72m<sup>2</sup>）、废矿物油 I 区（72m<sup>2</sup>）、废矿物油 II 区（72m<sup>2</sup>）、废油桶区（280m<sup>2</sup>）、备用区（440m<sup>2</sup>）。危废暂存间中暂存的

危险废物实施分区暂存，危险废物均采用专业容器盛装。除废机油需在危废暂存间内暂存，其余均有厂家上门更换后直接回收，因此废矿物油考虑一个月的周转期，目前废矿物油 I 区已占用 59m<sup>2</sup>，废矿物油 II 区闲置，本项目建成后，废矿物油 I 区共占用 72m<sup>2</sup>，废矿物油 II 区共占用 13m<sup>2</sup>，贮存能力能够满足全厂危废暂存要求。

### 5.5.3 委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物委托有资质的单位进行合理处置，经调查，山西金峰潞源环境科技有限公司（HW1404270081），均属于山西省生态环境厅颁发的持有《危险废物经营许可证》单位，能够满足本项目危险废物委托利用或处置要求。

### 5.5.4 固体废物环境影响评价结论

本项目为防止固废污染当地的环境采取了一定的措施，充分考虑所产生的固体废物的综合利用问题。本工程产生的固体废物为废脱油脱萘剂、废脱硫剂、废二级加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成废催化剂、废脱汞剂、废机油等，其中除废机油外其余危险废物均由厂家上门更换，并回收；废机油在铁皮桶内暂存于危废暂存间内，定期送有资质单位合理处置。

综上所述，在采取有效的措施后，本项目各固体废物均得到合理处置，因此，本项目排放的固体废物对区域的自然环境、生态、人群健康影响较小。



## 5.6 土壤环境影响预测与评价

本项目周边土壤敏感目标主要为耕地。

本项目生产运营中不涉及大气沉降型污染，主要为项目压缩工段污水收集池泄漏以及污水管道跑冒滴漏等情况，可能通过垂直入渗的途径造成地下水污染，污染因子为 COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类、硫化物、氰化物、挥发酚，其余废水经管道收集后送至污水处理厂，煤气洗涤废水、压缩含油废水污染因子包括 COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类、硫化物、氰化物、挥发酚等，脱氨废水污染因子为氨氮，其余废水污染因子单一，主要为 COD、盐类等。

从源头上控制污染物的排放，管道尽可能地上铺设，只有生活污水、雨水等走地下管道，并针对重要管线安装专业防滴漏仪器，定期巡检。罐区、初期雨水收集池、事故池均按照相应防渗要求建设。

综上，从土壤环境影响角度分析，在采取了严格的土壤环境保护措施后，本项目对周边土壤环境影响很小，本项目建设可行。

## 5.7 环境风险评价

### 5.7.1 风险调查

#### 5.7.1.1 风险源调查

物质危险性识别主要从原辅材料、中间产品、副产品、最终产品、污染物和火灾、爆炸伴生/次生污染物方面着手，根据附录 C 确定危险物质。

##### (1)原辅材料

本项目生产所需的主要原辅材料为 LNG，混合制冷剂（乙烯、丙烷、异戊烷），属于危险化学品。现有工程主要原辅材料为焦炉煤气，属于风险物质。

##### (2)中间产品及副产品

本项目无中间产品及副产品。

##### (3)最终产品

本项目最终产品为 LNG。

##### (4)污染物

本项目废气污染物包括乙烯、丙烷、异戊烷、富氢气、富氮气，废水污染物包括 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类、硫化物、氰化物、酚类、盐分等。固体废物中主要污染物考虑各类危险废物。经判定，其中危险物质为氢气、乙烯、丙

烷、异戊烷及油类物质。

#### (5)火灾爆炸伴生/次生污染物

本项目火灾爆炸伴生/次生污染物主要为一氧化碳等，经判定，其中危险物质为一氧化碳。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)及《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南(试行)》进行环境风险评价。

本项目主要危险物质数量及分布见表 5.7-1。

表 5.7-1 主要危险物质数量及分布情况表

序号	危险物质	储量(t)	分布	备注
1	焦炉煤气	24	干式气柜，输送管道	原料
	硫化氢	/(包含在煤气中)		
2	LNG	7650	低温常压双壁储罐	产品
3	氢气	0.3	输送管道	污染物
4	乙烯	24.4	冷剂循环系统、制冷站储罐	污染物
5	丙烷	17		污染物
6	异戊烷	13.64		污染物
7	油类物质	6.3	危废暂存间	污染物
8	一氧化碳	/	/	污染物

#### 5.7.1.2 环境敏感目标调查

根据实际调查，本项目大气环境敏感目标主要为周边村庄居民，地表水风险敏感目标为浊漳南源，地下水环境保护目标主要为评价范围内可能受影响的分散式生活饮用水井以及含水层。环境敏感目标特征表见表 2.6-4，见图 2.6-4。

### 5.7.2 评价等级及评价范围

#### 5.7.2.1 环境敏感程度(E)

##### 1.大气环境

本项目周边 500m 范围内无居住区人口，5km 范围内居住区人口总数为 34646 人。

综上所述，本项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区(E2)。

##### 2.地表水环境

##### (1)功能敏感性

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，区域内浊漳南源水质要求为 V 类。

在发生污水外排突发环境事件时，以公司雨水排入浊漳南源算起，受纳河流最大流速（浊漳南源 1.0m/s、浊漳河 2.3m/s）计，污水流经 119.3km 后于平顺县马塔村附近出山西省界，进入河北省界，用时 14.41h；浊漳河向东南流经约 16.8km 到达河北省邯郸市合漳乡，用时 2.03h；最终向东-东北流经约 45.21km 后到达河南省安阳市上寺村附近，用时 5.46h；合计用时 26.46h，故废水排入受纳水体 24 小时流经范围内跨出省界，未跨国界。

因此，本项目地表水功能敏感性为低敏感（F2）。

## (2)敏感目标

发生事故时，危险物质泄漏到浊漳南源下游 10km 范围内不涉及各类地表水环境敏感目标。

因此，本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

## 3.地下水环境敏感程度分级

### (1)地下水功能敏感性

本项目评价范围内存在分散式饮用水井，因此，本项目地下水环境敏感程度为较敏感 G2。

### (1)包气带防污性能

根据《襄垣县鸿达煤化有限公司水文地质勘察报告》，包气带表层岩土为坡积粉质粘土、人工素填土，土层厚度  $M_b > 1m$ ，渗透系数  $K$  值为  $8.41 \times 10^{-6} cm/s$ ，本项目包气带防污性能为 D2。

综上所述，本项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

## 5.7.2.2 危险性（P）

### 1.危险物质数量和临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》，本项目危险物质数量和临界量比值（Q）见表 5.7-2。

表 5.7-2 危险物质数量和临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 t	临界量 t	该种危险物质 Q 值
1	焦炉煤气	/	24	7.5	3.5
2	LNG	74-82-8	7650	10	765
3	氢气	1333-74-0	0.3	10	0.03

4	乙烯	74-85-1	24.4	10	2.44
5	丙烷	115-07-1	17	10	1.7
6	异戊烷	78-78-4	13.64	10	1.364
7	油类物质	/	6.3	2500	0.00252
8	一氧化碳	630-08-0	-	7.5	-
Q 值划分					774.04

## 2. 所属行业和生产工艺特点 (M)

本项目行业及生产工艺评分见表 5.7-3。

表 5.7-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	煤气气柜	-	1	5
2	LNG 储罐	-	1	5
3	冷剂循环系统	LNG 制冷系统	1	5
4	全厂合计			15

本项目生产工艺评分为 15 分, 属于 M2 ( $10 < M \leq 20$ )。

## 3. 危险物质及工艺系统危险性 (P)

表 5.7-4 危险物质及工艺系统危险性等级表

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

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为极高危害 P1。

### 5.7.2.3 环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分见表 5.7-5、表 5.7-6。

表 5.7-5 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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

表 5.7-6 各要素环境风险潜势表

环境要素	环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性	各要素环境风险潜势	本项目环境风险潜势综合等级
大气	E2	P1	IV	IV

地表水	E2		IV	
地下水	E2		IV	

综上，本项目环境风险潜势为IV级。

#### 5.7.2.4 评价等级

环境风险评价工作等级划分见表 5.7-8。

表 5.7-8 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

大气、地表水、地下水等级均为一级，本项目风险评价工作等级为一级。

#### 5.7.2.5 评价范围

根据本项目风险评价级别确定各要素风险评价范围为：

大气环境风险评价范围：距项目边界 5km 的范围；

地表水环境风险评价范围：分析三级防控的可行性。

地下水风险评价范围：本项目地下水调查评价区的西部以浊漳河南源、浊漳河南源西南段为界，北部、东部以地表分水岭为界，南部由曹家庄西南浊漳河南源经柳江沟、马江沟至从楼为界，面积约 58.7km<sup>2</sup>。

### 5.7.3 风险识别

#### 5.7.3.1 物质危险性识别

##### 1. 物质危险性识别

本项目涉及到的主要危险物质的理化性质及危险性特征见表 5.7-9，危险物质分布情况见表 5.7-1。

表 5.7-9 主要危险物质的物化性质、毒性及危害性

焦炉煤气		
标识	分子式：/	分子量：/
	CAS 号：/	
理化性质	主要成分是氢和一氧化碳以及少量的二氧化碳等	
	密度：1.0kg/m <sup>3</sup>	
危险特性	燃烧(分解)产物:二氧化碳、水、一氧化碳、烃和 NO <sub>x</sub>	
	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火器：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。	
	灭火注意事项：消防人员应佩戴空气呼吸器，必要时外加抗闪火铝质被覆外套。	

健康危害	水煤气发生炉长期运行后极易产生大量硫化氢、焦油、酚水等污染物，影响半径达 500 米，对农作物、空气环境和人体等都有较大的损害。它产生的多种废气和恶臭，会引起人头痛、头晕，居民难以承受。			
氢气				
标识	中文名称	氢气	英文名	hydrogen
	分子式	H <sub>2</sub>	相对分子质量	2
	危险性类别	第 2.1 类 易燃气体	CAS 号	1333-74-0
	危规号	21001	UN 编号	1049
	包装分类	II	包装标志	易燃气体
	化学类别	非金属单质	火灾危险性类别	甲
理化特性	外观与性状	无色无味气体		
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚		
	沸点	-252.8℃	熔点	-259.2℃
	相对密度（水）	0.07(-252℃)	相对密度（空气）	0.07
	燃烧热（KJ/mol）	241.0	饱和蒸汽压（kPa）	13.33(-257.9℃)
	临界压力（MPa）	1.30	临界温度	-240℃
燃烧特性和消防	燃烧性	易燃	燃烧（分解）产物	H <sub>2</sub> O
	爆炸下限（%）	4.1	爆炸上限（%）	75
	引燃温度	500-571℃	最小点火能（mJ）	0.019
	最大爆炸压力（MPa）	0.720		
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。		
	禁忌物	强氧化剂,卤素		
健康危害	侵入途径	吸入		
	健康危害	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中的氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。		
甲烷				
标识	中文名：甲烷 分子式：CH <sub>4</sub>		英文名：methane;Marsh gas	
	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体		危险货物包装标志：4	UN 编号：1971
	危险货物编号：21007		RTECS 号：PA1490000	CAS 号：74-82-8
理化特性	外观与性状：无色无臭气体			
	熔点/℃： -182. 5		沸点/℃： -161. 5	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。			
	侵入途径：吸入		相对密度(空气=1): 0.55	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳。		聚合危害 不能出现
	闪点/℃： -188	自燃温度(℃): 538		爆炸上限(V%): 15
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂、氟、氯。		爆炸下限(V%):5.3

	临界温度(°C): -82.6	临界压力(MPa): 4.59		燃烧热(kj/mol) : 889.5
	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇点火源、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。			
健康危害	空气中甲烷浓度过高, 能使人窒息。当空气中甲烷达 25~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等, 甚至因缺氧而窒息、昏迷。			
一氧化碳				
标识	中文名称	一氧化碳	英文名称	carbon monoxide
	分子式	CO	相对分子质量	28.01
	危险性类别	第 2.1 类 易燃气体	CAS 号	630-08-0
	危规号	21005	UN 编号	1016
	包装分类	II	包装标志	有毒气体; 易燃气体
	化学类别	非金属氧化物	火灾危险性类别	乙
主要用途	主要用于化学合成, 如合用甲醇、光气等, 用作燃料及精炼金属的还原剂。			
理化特性	外观与性状	无色无味气体		
	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂		
	沸点	-191.4°C	熔点(纯)	-205.1°C
	相对密度(水)	1.25	相对密度(空气)	0.97
	燃烧热(KJ/mol)	125.5	闪点(°C)	< -50
	临界压力(MPa)	3.50	临界温度	-140.2°C
燃烧特性和消防	燃烧性	易燃	引燃温度	610
	爆炸下限(%)	12.5	爆炸上限(%)	74.2
	危险特性	是一种易燃易爆气体, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
	禁忌物	强氧化剂		
	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源。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。 灭火剂: 喷雾状水、泡沫、二氧化碳。		
健康危害	侵入途径	吸入		
	健康危害	会结合血红蛋白生成碳氧血红蛋白, 造成组织缺氧。 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 30、步态不稳、浅至中度昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 %; 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。		

乙烯		
标识	中文名: 乙烯	英文名: ethylene
	分子式: C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	分子量: 28.06
	危货号: 21016	RTECS 号:
	CAS 号: 74-85-1	UN 编号: 1962
理化性质	性状: 无色液化气体, 略有烃类特有臭味	不溶于水, 微溶于乙醇、酮、苯, 溶于醚。
	熔点 (°C): -169.4	临界压力: (MPa) 5.04
	沸点 (°C): -103.9	临界温度 (°C): 9.2
	饱和蒸汽压 (kPa): 4083.4/ (0°C)	相对密度 (水 = 1): 0.61
燃烧爆炸危险性	燃烧特性: 易燃	燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	闪点 (°C): 无意义	引燃温度 (°C): 425
	爆炸上限%: 36.0	禁忌物: 强氧化剂、卤素。
	爆炸下限%: 2.7	避免接触的条件: 受热。
	危险特性: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。	
	灭火方法及灭火剂: 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。	
健康危害	接触限值: 中国 MAC(mg/m3): 250	
	侵入途径: 吸入	毒性: 属低毒类
	LD50: 无数据	LC50: 95000ppm(小鼠吸入)
	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。	
丙烷		
标识	中文名: 丙烷	英文名: Propane
	分子式: C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	分子量: 44.1
	危货号: 21011	RTECS 号: TX2275000
	CAS 号: 74-98-6	UN 编号: 1978
理化性质	性状: 无色气体, 纯品无臭。	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚
	熔点 (°C): -187.6	临界压力: (MPa) 4.25
	沸点 (°C): -42.1	临界温度 (°C): 96.8
	饱和蒸汽压 (kPa): 53.32/ (-55.6°C)	相对密度 (水 = 1): 0.58 (-44.5°C)
燃烧爆炸危险性	燃烧特性: 易燃	燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	闪点 (°C): -104	引燃温度 (°C): 425
	爆炸上限%: 9.5	禁忌物: 强氧化剂、卤素。
	爆炸下限%: 2.1	避免接触的条件: 受热。
	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重,	



	能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法及灭火剂：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。	
健康危害	接触限值：中国 MAC(mg/m3)：250	
	侵入途径：吸入	毒性：属微毒类
	LD50：无数据	LC50：无数据
	健康危害：属微毒类。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。	
异戊烷		
标识	中文名：2-甲基丁烷；异戊烷	英文名：isopentane;2-methylbutane
	分子式：C5H12	分子量：72.15
	危货号：31002	RTECS 号：EK4430000
	CAS 号：78-78-4	UN 编号：1265
理化性质	性状：无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味。	不溶于水，可数量级溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
	熔点（℃）：-159.4	临界压力：（MPa）3.33
	沸点（℃）：27.8	临界温度（℃）：187.8
	饱和蒸汽压（kPa）：79.31/（21.1℃）	相对密度（水=1）：0.62
燃烧爆炸危险性	燃烧特性：易燃	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
	闪点（℃）：-56	引燃温度（℃）：420
	爆炸上限%：7.6	禁忌物：强氧化剂、卤素。
	爆炸下限%：1.4	避免接触的条件：受热。
	危险特性：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能发生强烈反应，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，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法及灭火剂：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂:泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	
健康危害	接触限值：PC-TWA：500mg/m3，PC-STEL：1000mg/m3	
	侵入途径：吸入	毒性：属低毒类
	LD50：280000mg/m3(大鼠吸入，4h)	LC50：1000mg/m3(小鼠吸入)
	健康危害：主要有麻醉及轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。慢性影响:眼和呼吸道的轻度刺激。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。	

### 5.7.3.2 生产系统危险性识别

#### 1.危险单元划分

结合本项目生产工艺特点和总平面布置情况，结合物质危险性识别，确定本

项目危险单元为焦炉煤气干式气柜、LNG 储罐、制冷剂储罐、污水收集池、危废暂存间。危险单元划分结果见表 5.7-10。危险单元分布图见图 5.7-1。

表 5.7-10 危险单元划分结果表

序号	生产工序/储存设施	涉及风险物质	危险单元
1	焦炉煤气干式气柜	焦炉煤气	1#
2	LNG 储罐	LNG	2#
3	制冷剂储罐	乙烯、丙烷、异戊烷	3#
4	污水收集池	石油类	4#
5	危废暂存间	油类物质	5#

2.生产系统危险性识别

本项目主要生产系统危险性识别详见表 5.7-11。

表 5.7-11 生产系统危险性识别表

危险单元	风险物质	事故形式
焦炉煤气干式气柜	焦炉煤气	焦炉煤气输送管道泄漏
LNG 储罐	LNG	LNG 储罐泄漏，遇明火火灾爆炸
制冷剂储罐	乙烯、丙烷、异戊烷	制冷剂储罐泄漏
污水收集池	石油类	污水泄漏
危废暂存间	油类物质	油类物质泄漏

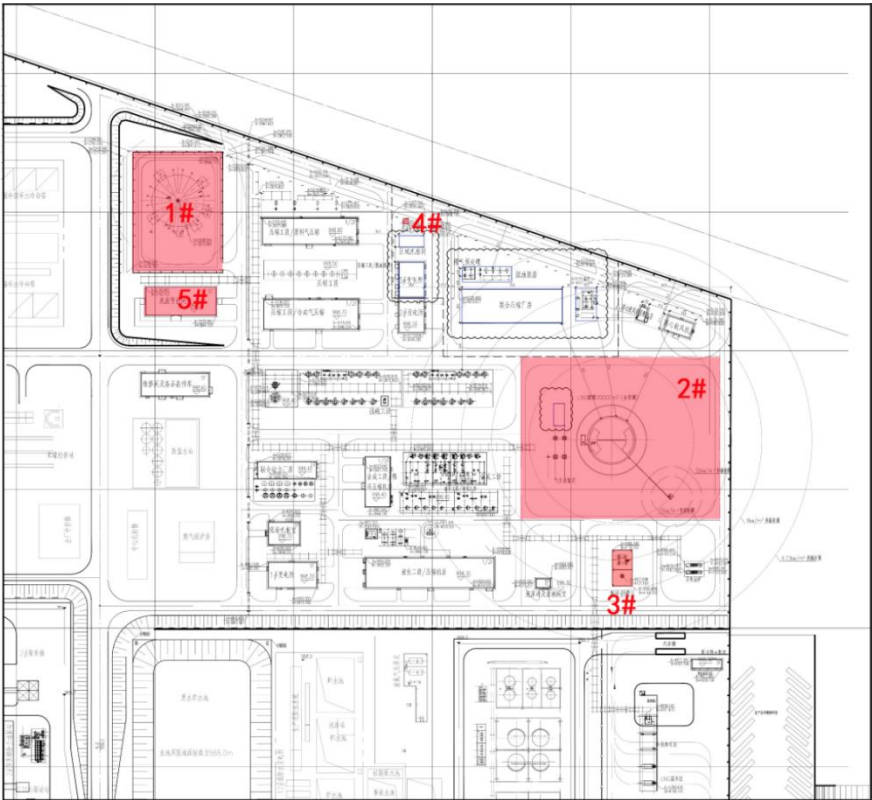


图 5.7-1 危险单元分布图

### 5.7.3.3 危险物质转移途径识别

通过对主要生产装置、生产过程的分析，结合原料、中间产品、最终产品的物性及特点，常见的风险类型主要包括泄漏及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。本项目涉及的焦炉煤气、LNG、乙烯、丙烷、异戊烷等危险物质泄漏进入大气环境，污水收集池中污染物进入地表水、土壤及地下水环境，对周围环境产生影响。煤气泄漏进入大气，煤气中涉及的硫化氢产生毒性危害；、制冷剂中的乙烯、丙烷、异戊烷泄露爆炸燃烧造成污染和火灾；LNG 泄漏爆炸燃烧造成污染和火灾。事故时，伴生进入水体、土壤、地下水，造成污染。

### 5.7.3.4 环境风险类型及危害分析

根据危险物质危险性分析和国内外同行业、同类型事故调查，物料输送管路系统及贮运系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通过蒸发扩散至周边大气环境，处理事故时泄漏的液体进入水体等，这些情况都可能造成较为严重的环境危害，甚至威胁到周边居民的安全。

#### 1.物料输送管路系统事故

物料输送管道与设备相连接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；物料输送系统各类阀门壳体、盖孔、螺杆损坏造成的泄漏。

#### 2.储运系统事故

主要包括贮存容器破裂造成的泄漏，各类接头破裂产生的泄漏。罐体和罐区是重点防范的主要区域。罐体发生泄漏的原因有以下几个方面：

罐体较大泄漏：由于罐体锈蚀、地震或其它自然原因造成罐体变形泄漏，有可能造成对周围环境的严重污染，危及当地人畜的健康和安全，甚至可能发生爆炸和火灾，进而引发伴生/次生污染物排放，造成重大损失。当人为管理不当或疏忽时也可能造成上述后果。发生此类事故持续时间较短、源强较大。类比国内外其他生产厂家，该种事故发生概率极小。

罐体较小泄漏：贮存过程造成的污染，主要为贮罐破损或装罐过程产生的污染。在加强管理和定期检查的情况下，储罐破损事故可基本消除，但装罐过程泄漏现象不可避免。因此装罐过程中的泄漏是主要的泄漏源，主要产生于管理不当或罐体老化在管道接口处有较小泄漏，会对生产工人造成危害，严重者中毒。

罐区泄漏风险：生产过程中由于管理不善、设备失修、意外跳闸、仪表失灵、技术水平低等原因，可能有个别处发生跑冒滴漏现象，会对工人有不利影响，甚至引发中毒，也可能在某死角集聚发生火灾或爆炸，进而引发伴生/次生污染物排放。

根据国内外同类装置事故资料类比调查可知，在整个生产过程中设备泄漏或燃爆是最具有代表性、需要重点防范的风险事故。

根据相关资料，风险事故原因分析见表 5.7-12，事故单元所造成的不同程度事故的发生概率和对策见表 5.7-13。

表 5.7-12 事故发生原因频率分布表

序号	事故原因	事故次数（件）	事故频率（%）
1	阀门管线泄漏	34	35.1
2	泵设备故障	18	18.2
3	操作失误	15	15.6
4	仪表电气失灵	12	12.4
5	反应失控	10	10.4
6	雷击、自然灾害	8	8.4

5.7-13 不同程度事故发生的概率与对策措施

事故名称	发生概率（次/年）	发生概率	对策反应
管道、输送泵、槽车等损坏小型泄漏事故	$10^{-4}$	可能发生	必须采取措施
管线、储罐、反应釜等破裂泄泄漏事故	$10^{-2}$	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、储罐等严重泄漏事故	$10^{-3}$	偶尔发生	采取对策
储罐等出现重大爆炸、爆裂事故	$10^{-4}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

### 3.火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放危害分析

爆炸事故多发生在贮存或运输高压高温物料的设备，因爆炸后设备中贮存的物料将在短时间内释放，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，也可因不同的操作状况而产生不同的影响。爆炸事故发生的原因主要有以下几个方面：

（1）由于生产过程中可燃物料在操作不当混入空气后，造成可燃物料在设备或管道内爆炸引发伴生/次生污染物排放；

（2）可燃物料泄漏时与空气混合发生爆炸或因气体高速喷出摩擦产生静电而导致火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放；

(3) 设备老化、维修不善和违章操作;

(4) 生产过程中反应器操作温度控制不当, 设备超压后卸压不及时。

根据国外对化工生产事故的多年统计资料分析, 化工生产中极端事故发生概率相对较小, 极端事故概况统计见表 5.7-14。

表 5.7-14 极端事故概率表

事故原因	事故级别	事故概率		持续时间(min)
		次/30 年	次/年	
设备及操作不正当	大	0.5	0.01	3~5

国内企业火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放事故统计结果见表 5.7-15。

表 5.7-15 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放事故分析表

火源种类	产生原因	发生率(%)	合计(%)
明火	火电焊	22.50	47.50
	加热用火	18.75	
	机械火星	6.25	
高温表面及高热物	赤露高压蒸汽	5.00	30.00
	自身温度高	22.50	
静电火花	电收尘静电火花	8.75	10.00
	摇表静电火花	2.25	
摩擦	盲板与法兰摩擦	2.50	5.00
	钻头钻眼	2.50	
电气火花	电机不防爆	1.25	5.00
	灯泡不防爆	1.25	
起火	雷电起火	2.50	2.25

#### 5.7.4 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总见表 5.7-16。

表 5.7-16 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	1#	焦炉煤气干式气柜	焦炉煤气	泄漏及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	扩散进入大气; 流入水体; 入渗进入地下水	大气环境、地表水、地下水
2	2#	LNG 储罐	LNG	泄漏及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	扩散进入大气; 流入水体; 入渗进入地下水	大气环境、地表水、地下水

3	3#	制冷剂储罐	乙烯、丙烷、异戊烷	泄漏及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	扩散进入大气；流入水体；入渗进入地下水	大气环境、地表水、地下水
4	4#	污水收集池	石油类	泄漏	流入水体；入渗进入地下水	地表水、地下水
5	5#	危废暂存间	油类物质	泄漏	扩散进入大气；流入水体；入渗进入地下水	大气环境、地表水、地下水

### 5.7.5 风险事故情形分析

#### 5.7.5.1 大气环境风险事故情形分析

本次模拟预测在设计可能出现的事故情景时，重点考虑发生污染危险可能性较大的工况、危险物质危害性较大以及危险物质对周围环境产生影响的途径。根据物质危险性、项目运营后工艺设备及储罐可能发生泄露的事故概率及影响途径，设定事故情形为大气环境风险事故情形。公司现有工程已完成风险评估及应急预案编制，因此重点考虑本次技改项目发生污染危险可能性较大的工况。

根据物质危险性、项目运营后工艺设备及储罐可能发生泄漏的事故概率及影响途径，设定事故情形为：

##### 1. 泄漏影响大气环境事故情形

煤气管道泄漏，造成人员中毒伤亡，主要污染物为硫化氢。LNG 管道泄露，主要污染物为甲烷。制冷剂储罐泄露，主要污染物为乙烯、丙烷、异戊烷。

##### 2. 泄漏影响地表水环境事故情形

生产废水异常排入雨水系统，经雨水管网排入浊漳南源，污染地表水体。

##### 3. 泄漏影响地下水环境事故情形

非正常状况下，污水收集池底部出现裂缝，污染物直接进入防渗层破损的地面环境，并最终渗漏进入地下水环境。

##### 4. 火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故情形

制冷剂储罐、LNG 储罐泄漏发生火灾爆炸，引发伴生/次生污染物排放，主要为 CO。

#### 5.7.5.2 源项分析

##### 一、焦炉煤气管道泄漏事故

焦炉煤气的主要成分为  $H_2$ 、 $CH_4$ 、 $H_2S$  等，主要危险物质为  $H_2S$ 。假定与气柜相连的煤气管道发生断裂，设定破损程度为接管口径的 10%。

## 1. 气体泄漏速率计算模式

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器内介质压力，Pa

$P_0$ ——环境压力，Pa

$\gamma$ ——气体绝热指数，即定压热容  $C_p$  与定容热容  $C_v$  之比，取 1.013。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度  $Q_G$  按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： $Q_G$ ——气体泄漏速度，kg/s

P——容器压力，Pa；气柜操作压力为 6000 Pa；

$C_d$ ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A——裂口面积，0.785m<sup>2</sup>；

M——分子量，1.104kg/mol；

R——气体常数，J/（mol · K）；

$T_G$ ——气体温度，K；

Y——流出系数，对于次临界流按下式计算

$$Y = \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[ \frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[ \frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

通过计算得出，设定泄漏时间为 10min，煤气气柜泄漏速率为 32.05kg/s，煤气中硫化氢的含量为 20mg/m<sup>3</sup>，因此硫化氢的泄漏速率为 0.641g/s，泄漏量为 0.38kg。

表 5.7-17 焦炉煤气含量表

组成	CO	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
Vol%	8.59	3.26	54.69	27.36	5.58	0.53	20mg/m <sup>3</sup>

表 5.7-18 焦炉煤气泄漏情况一览表

泄漏物质	泄漏部位	泄漏状态	泄漏时间	泄漏速率	泄漏量
H <sub>2</sub> S	输送管道	泄漏孔径为 1000mm	10min	0.000641kg/s	0.38kg

## 二、LNG 泄漏源强分析

公司设有一个 20000m<sup>3</sup> 的常温低压 LNG 双壁罐，日常最大储量为 7650t，假定与气柜相连的煤气管道发生断裂，设定破损程度为接管口径的 10%，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐公示计算。具体计算公示如下：

$$F_v = \frac{C_p (T_{LG} - T_c)}{H}$$

式中：F<sub>v</sub>——蒸发的液体占液体总量的比例；

C<sub>p</sub>——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；

T<sub>LG</sub>——两相混合物的温度，K；

T<sub>c</sub>——液体在临界压力下的沸点，K；

H——液体的汽化热，J/kg。

当 F<sub>v</sub>>1 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 F<sub>v</sub> 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

经计算，F<sub>v</sub> 值较小，LNG 发生泄漏按照液体泄漏公式计算泄漏量。

### (1) 液体泄漏量 Q<sub>L</sub>

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

式中：Q<sub>L</sub>——液体泄漏速率，kg/s；

C<sub>d</sub>——液体泄漏系数，取 0.65；

A——裂口面积，m<sup>2</sup>，取 0.0000785 m<sup>2</sup>；

ρ——罐内液体密度，kg/m<sup>3</sup>，取 876.5kg/m<sup>3</sup>；

P——容器内介质压力，取环境压力 P<sub>0</sub>；

P<sub>0</sub>——环境压力，取 10.1325×10<sup>4</sup>Pa；

g——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；



$h$ ——裂口之上液位高度, m, 取 1m。

## (2) 泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中:  $W_p$ ——液体蒸发总量, kg;

$Q_1$ ——闪蒸蒸发液体量, kg/s;

$Q_2$ ——热量蒸发速率, kg/s;

$Q_3$ ——质量蒸发速率, kg/s;

$t_1$ ——闪蒸蒸发时间, s;

$t_2$ ——热量蒸发时间, s;

$t_3$ ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

闪蒸蒸发速率  $Q_1$

$$Q_1 = F_v \cdot Q_L$$

式中:  $Q_1$ ——闪蒸蒸发速率, kg/s;

$Q_L$ ——物质泄漏速率, kg/s;

$F_v$ ——泄漏液体的闪蒸比例, 按下式计算

$$F_v = C_p \frac{T_r - T_b}{H_v}$$

式中:  $C_p$ ——泄漏液体的定压比热容, J/(kg K);

$T_r$ ——储存温度, K;

$T_b$ ——泄漏液体的沸点, K;

$H_v$ ——泄漏液体的蒸发热, J/kg。

热量蒸发速率  $Q_2$

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中:  $Q_2$ ——热量蒸发速率, kg/s;

$T_0$ ——环境温度, K;

$T_b$ ——泄漏液体沸点, K;

$H$ ——液体汽化热, J/kg;

$t$ ——蒸发时间, s;

$\lambda$ ——表面热导系数，本次为水泥地面，取  $1.1\text{W}/(\text{m K})$ ；

$S$ ——液池面积， $\text{m}^2$ ；

$a$ ——表面热扩散系数，水泥地面取  $1.29 \times 10^{-7} \text{m}^2/\text{s}$ 。

质量蒸发速率  $Q_3$

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

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速率， $\text{kg/s}$ ；

$p$ ——液体表面蒸气压， $\text{Pa}$ ；

$R$ ——气体常数； $\text{J}/(\text{mol K})$ ；

$T_0$ ——环境温度， $\text{K}$ ；

$M$ ——物质的摩尔质量， $\text{kg/mol}$ ；

$u$ ——风速， $\text{m/s}$ ；

$r$ ——液池半径， $\text{m}$ ；

$a, n$ ——大气稳定度系数。

甲烷常温常压下为气态，故蒸发只考虑质量蒸发。经计算，设定泄漏时间为  $10\text{min}$ ，甲烷的泄漏速率  $Q_L$  为  $40.92\text{kg/s}$ ，甲烷的泄漏量为  $24552\text{kg}$ ；最不利气象条件下，甲烷的蒸发速率为  $40.55\text{kg/s}$ ，蒸发时间按  $605.412\text{s}$ ，则蒸发量为  $24549.5\text{kg}$ ；最常见气象条件下，甲烷的蒸发速率为  $40.92\text{kg/s}$ ，蒸发时间按  $599.937\text{s}$ ，则蒸发量为  $24549.4\text{kg}$ 。

表 5.7-19 LNG 泄漏情况一览表

泄漏物质	泄漏部位	泄漏状态	泄漏时间	泄漏速率	泄漏量
甲烷	输送管道	泄漏孔径为 30mm	10min	40.92kg/s	24552kg

### 三、制冷剂储罐泄漏源强分析

公司制冷站设有 1 个  $\Phi 2200 \times 10747\text{mm}$ ， $40\text{m}^3$  乙烯储罐；1 个  $\Phi 2400 \times 7715\text{mm}$ ， $34\text{m}^3$  丙烷储罐；1 个  $\Phi 2000 \times 7051\text{mm}$ ， $22\text{m}^3$  乙烯储罐。设定破损程度为接管口径的 10%。一般情况下，储罐区同一危险物质设有多个储罐，由于多个储罐发生同时泄漏的可能性极小，一般仅假设一个储罐（容量最大）发生破裂泄漏，事故发生后安全系统报警，在  $10\text{min}$  内泄漏得到控制。

危险物质贮罐连接管道泄漏时，泄漏的物质由液相转化为气相进入大气，向周围环境扩散。危险物质泄漏速率及泄漏后蒸发速率和蒸发量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐公示计算。具体计算公示如下：

$$F_V = \frac{C_p (T_{LG} - T_C)}{H}$$

$F_V$ ——蒸发的液体占液体总量的比例；

$C_p$  ——两相混合物的定压比热容，J/(kg · K)；

$T_{LG}$ ——两相混合物的温度，K；

$T_C$  ——液体在临界压力下的沸点，K；

$H$ ——液体的汽化热，J/kg。

当  $F_V > 1$  时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果  $F_V$  很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

经计算，乙烯、异戊烷（最不利条件） $F_V$  值较小，发生泄漏按照液体泄漏公式计算泄漏量和蒸发量。乙烯（最常见条件）、异戊烷（最不利条件）和丙烷发生泄漏按照两相流泄漏公式计算泄漏量。

#### （1）液体泄漏量 $Q_L$

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

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，取 0.65；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ，取 0.0000785  $m^2$ ；

$\rho$ ——罐内液体密度， $kg/m^3$ ，取 876.5  $kg/m^3$ ；

$P$ ——容器内介质压力，取环境压力  $P_0$ ；

$P_0$ ——环境压力，取 10.1325  $\times 10^4 Pa$ ；

$g$ ——重力加速度，9.81  $m/s^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度，m，取 1m。

#### （2）泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

$$W_P = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中： $W_P$ ——液体蒸发总量，kg；

$Q_1$ ——闪蒸蒸发液体量，kg/s；

$Q_2$ ——热量蒸发速率，kg/s；

$Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$t_1$ ——闪蒸蒸发时间, s;

$t_2$ ——热量蒸发时间, s;

$t_3$ ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

闪蒸蒸发速率  $Q_1$

$$Q_1 = F_v \cdot Q_L$$

式中:  $Q_1$ ——闪蒸蒸发速率, kg/s;

$Q_L$ ——物质泄漏速率, kg/s;

$F_v$ ——泄漏液体的闪蒸比例, 按下式计算

$$F_v = C_p \frac{T_r - T_b}{H_v}$$

式中:  $C_p$ ——泄漏液体的定压比热容, J/(kg K);

$T_r$ ——储存温度, K;

$T_b$ ——泄漏液体的沸点, K;

$H_v$ ——泄漏液体的蒸发热, J/kg。

热量蒸发速率  $Q_2$

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中:  $Q_2$ ——热量蒸发速率, kg/s;

$T_0$ ——环境温度, K;

$T_b$ ——泄漏液体沸点, K;

$H$ ——液体汽化热, J/kg;

$t$ ——蒸发时间, s;

$\lambda$ ——表面热导系数, 本次为水泥地面, 取 1.1W/(m K);

$S$ ——液池面积, m<sup>2</sup>;

$a$ ——表面热扩散系数, 水泥地面取  $1.29 \times 10^{-7}$  m<sup>2</sup>/s。

质量蒸发速率  $Q_3$

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} v^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中:  $Q_3$ ——质量蒸发速率, kg/s;

$p$ ——液体表面蒸气压, Pa;

$R$ ——气体常数; J/ (mol k);

$T_0$ ——环境温度，K；  
 $M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；  
 $u$ ——风速，m/s；  
 $r$ ——液池半径，m；  
 $a, n$ ——大气稳定度系数。

乙烯、丙烷、异戊烷按两相流泄漏按两相流进行预测。

经计算，乙烯泄漏速率  $Q_L$  为 22.10 kg/s，泄漏量为 13260kg；丙烷泄漏速率  $Q_L$  为 25.26 kg/s，泄漏量为 15156kg；异戊烷泄漏速率  $Q_L$  为 138.87 kg/s，泄漏量为 13640kg。

表 5.7-20 制冷剂储罐泄漏情况一览表

泄漏物质	泄漏部位	泄漏状态	泄漏时间	泄漏速率	泄漏量
乙烯	输送管道	泄漏孔径为 5mm	10min	22.10kg/s	13260kg
丙烷	输送管道	泄漏孔径为 5mm	10min	25.26 kg/s	15166kg
异戊烷	输送管道	泄漏孔径为 5mm	10min	138.87kg/s	13640kg

#### 四、火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放

LNG 属于易燃易爆的危险化学品，一旦发生火灾爆炸，可产生大量的 CO 气体，引燃周边设备及建筑物，造成人员伤亡。

#### 五、生产废水外排事故

极端事故情况下，生产废水异常排入雨水系统，经雨水管网排至浊漳南源。但考虑到本项目设有严格的三级防控措施，项目在事故状态下严格执行风险防范措施的基础上，事故废水外排的几率很小，即使外排，本项目距离浊漳南源 5.2km，通过在下游采取围堵措施亦可将事故废水截堵防止其排入浊漳南源，因此，本项目地表水风险相对较低。

#### 六、污水收集池底部出现裂缝破损事故

非正常状况下，污水收集池底部出现裂缝，污染物直接进入防渗层破损的地面环境，并最终渗漏进入地下水环境。

根据工程分析章节，本项目厂区排放污水污染物主要包括：COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类、硫化物、氰化物、挥发酚等，选取特征因子挥发酚、石油类作为预测因子。

### 5.7.6 风险预测与评价

根据本项目风险识别、风险事故情形及风险源源项分析结果进行预测。

#### 5.7.6.1 大气环境影响预测与评价

本项目大气环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求应选取最不利气象条件和最常见气象进行后果预测。大气环境风险预测包括焦炉煤气管道与气柜连接处破损泄漏及 LNG 管道与储罐连接处、制冷剂管道与储罐连接处破损泄漏。大气风险预测模型主要参数见表 5.7-21。

表 5.7-21 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源坐标 m/ (X)	689816.8	689771.8	689739.1
	事故源坐标 m/ (Y)	4039857	4039536	4040028.3
	事故源类型	泄漏		
气象参数	气象条件类型	最不利气象		最常见气象
	风速/ (m/s)	1.5		1.75
	环境温度/°C	25		26.27
	相对湿度/%	50		63
	稳定性	F 类		D 类

本项目焦炉煤气管道泄漏预测结果见表 5.7-21~表 5.7-24，预测结果分别见图 5.7-2、图 5.7-3。LNG 管道与储罐连接处破损泄漏预测结果见表 5.7-25~表 5.7-28，预测结果分别见图 5.7-4、图 5.7-5。制冷剂管道与储罐连接处破损泄漏预测结果见表 5.7-29~表 5.7-32，预测结果分别见图 5.7-6、图 5.7-7、图 5.7-8。

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，焦炉煤气管道泄漏对周围大气环境造成污染				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.11
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	24000	泄漏孔径/mm	1000
泄漏速率/(kg/s)	0.000641	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	0.38
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min

		大气毒性终点浓度-1		70	31.84	153.716
		大气毒性终点浓度-2		38	86.727	235.189
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		上王村	70	未超标	未超标	0
			38	未超标	未超标	
		米坪村	70	未超标	未超标	0
			38	未超标	未超标	

表 5.7-22 最不利气象条件下下风向不同距离处硫化氢的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	50	33.741	32.509
2	100	68.286	65.9
3	150	70.832	87.363
4	200	65.001	100.6
5	250	58.122	133.44
6	300	51.567	153.72
7	350	45.804	177.1
8	400	40.799	177.1
9	450	36.757	204.07
10	500	33.169	235.19
11	600	15.52	636.93
12	700	15.52	636.93
13	800	15.52	636.93
14	900	6.004	780.72
15	1000	3.974	866.19
16	1500	2.854	968.55
17	2000	2.168	1091.1
18	2500	1.628	1238
19	3000	1.347	1238
20	3500	0.278	2178.5
21	4000	0.111	2540.2
22	5000	0.064	3492.2

图 5.7-2 最不利气象条件下焦炉煤气管道泄漏预测结果图

表 5.7-23 最常见气象条件下焦炉煤气管道事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，焦炉煤气管道对周围大气环境造成污染
环境风险类型	泄漏

泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.11
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	24000	泄漏孔径/mm	1000
泄漏速率/(kg/s)	0.000641	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	0.38
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	21.889	25.205
		大气毒性终点浓度-2	38	36.472	54.552
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )
		上王村	70	未超标	0
			38	未超标	
		米坪村	70	未超标	0
			38	未超标	

表 5.7-24 最常见气象条件下风向不同距离处硫化氢的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	50	106.682	13.369
2	100	76.035	25.205
3	150	49.23	34.393
4	200	33.346	46.801
5	250	24.049	54.552
6	300	18.089	63.564
7	350	14.078	74.044
8	400	11.233	86.236
9	450	9.26	86.236
10	500	7.726	100.43
11	600	2.274	184.75
12	700	1.099	250.83
13	800	0.649	340.9
14	900	0.465	632.26
15	1000	0.465	632.26
16	1500	0.465	632.26
17	2000	0.465	632.26
18	2500	0.465	632.26
19	3000	0.458	632.26
20	3500	0.04	1289.1
21	4000	0.017	1706.5
22	5000	0.009	2305.2



图 5.7-3 最常见气象条件下焦炉煤气管道泄漏预测结果图

煤气管道泄漏最不利气象条件下，关注高度上硫化氢毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最远影响距离分别为 31.84m 和 86.727m，到达时间分别为 153.716s 和 235.189s，毒性终点浓度 -1 和毒性终点浓度-2 浓度范围内无敏感点。

焦炉煤气管道泄漏最常见气象条件下，关注高度上硫化氢毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最远影响距离分别为 21.889m 和 36.472m，到达时间分别为 25.205s 和 54.552s，毒性终点浓度 -1 和毒性终点浓度-2 浓度范围内无敏感点。

表 5.7-25 最不利气象条件下 LNG 储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，LNG 输送管道泄漏，形成液池，甲烷通过蒸发进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	-184	操作压力/Pa	常压
泄漏危险物质	LNG	最大存在量/kg	7650000	泄漏孔径/mm	30
泄漏速率/(kg/s)	40.92	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	24552
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	24549.5	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲烷	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	0	0
		大气毒性终点浓度-2	150000	40.41	129.629
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		上王村	260000	未超标	769.261
			150000	未超标	
		米坪村	260000	未超标	53.077
			150000	未超标	

表 5.7-26 最不利气象条件下下风向不同距离处甲烷的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	50	159872.706	36.426
2	100	161162.088	36.426
3	150	159645.408	43.732
4	200	138744.435	51.038
5	250	123410.145	67.842
6	300	111251.117	86.639
7	350	101436.335	107.27
8	400	93267.509	118.45

9	450	86459.221	138.87
10	500	80599.77	160.83
11	600	47941.738	642.16
12	700	47941.738	642.16
13	800	47941.267	642.16
14	900	20859.559	795.44
15	1000	14727.182	863.24
16	1500	11180.794	1032.9
17	2000	8948.004	1138.6
18	2500	7289.081	1261
19	3000	6276.768	1261
20	3500	1543.471	1758.1
21	4000	5.446	1758.1
22	5000	0.002	1979.1

图 5.7-4 最不利气象条件下 LNG 储罐泄漏预测结果图

表 5.7-27 最常见气象条件下 LNG 储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，LNG 输送管道泄漏，形成液池，甲烷通过蒸发进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	-184	操作压力/Pa	常压
泄漏危险物质	LNG	最大存在量/kg	7650000	泄漏孔径/mm	30
泄漏速率/(kg/s)	40.92	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	24552
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	24549.4	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲烷	指标		浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1		260000	15.011
		大气毒性终点浓度-2		150000	30.203
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min
		上王村	260000	未超标	未超标
			150000	未超标	未超标
		米坪村	260000	未超标	未超标
			150000	未超标	未超标

表 5.7-28 最常见气象条件下下风向不同距离处甲烷的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	50	277101.082	10.393
2	100	207031.969	20.204

3	150	150851.695	28.855
4	200	118917.286	41.223
5	250	100368.347	53.395
6	300	87989.698	63.623
7	350	79024.953	73.162
8	400	72109.944	85.734
9	450	66576.622	93.495
10	500	61875.396	102.48
11	600	33254.988	197.02
12	700	18919.965	289.65
13	800	11952.611	331.04
14	900	10396.853	651.34
15	1000	10396.853	651.34
16	1500	10396.853	651.34
17	2000	10396.853	651.34
18	2500	9069.632	651.34
19	3000	4753.964	704.14
20	3500	1110.104	1331.1
21	4000	558.546	1721
22	5000	388.412	2263.4

图 5.7-5 最常见气象条件下 LNG 储罐泄漏预测结果图

LNG 储罐泄漏发生火灾最不利气象条件下，关注高度上甲烷毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 0m，毒性终点浓度-2 的最远影响距离均为 40.41m，到达时间为 129.629s，毒性终点浓度 -1 和毒性终点浓度-2 浓度范围内无敏感点。

LNG 储罐泄漏发生火灾最常见气象条件下，关注高度上甲烷毒性终点浓度-1 的最远影响距离均为 15.011m，到达时间为 15.01s，毒性终点浓度-2 的最远影响距离均为 30.203m，到达时间为 38.241s，毒性终点浓度 -1 和毒性终点浓度-2 浓度范围内无敏感点。

表 5.7-28 不同气象条件下储罐中乙烯泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	乙烯储罐链接管道泄漏，以两相流的方式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	1.2
泄漏危险物质	乙烯	最大存在量/kg	24400	泄漏孔径/mm	100
泄漏速率/(kg/s)	22.10	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	13260
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	最不利: /	泄漏频率	3.00×10 <sup>-7</sup> /a

			最常见: /			
事故后果预测						
大气	危险物质		大气环境影响			
	乙烯	最不利	指标	浓度值 (mg/m3)	最远影响距离 /m	到达时间 /s
			大气毒性终点浓度-1	46000	97.106	111.627
			大气毒性终点浓度-2	7600	654.566	1030.538
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m3)
			米家坪	未超标	未超标	1.19E-06
				未超标	未超标	
			上王村	未超标	未超标	2.43E-07
		未超标		未超标		
		最常见	指标	浓度值 (mg/m3)	最远影响距离 /m	到达时间 /s
			大气毒性终点浓度-1	46000	94.698	277.041
			大气毒性终点浓度-2	7600	382.72	532.812
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m3)
			米家坪	未超标	未超标	1.26E-14
				未超标	未超标	
	上王村		未超标	未超标	0	
	未超标	未超标				

表 5.7-29 (a) 最不利气象条件下风向不同距离处乙烯的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	10	34337.744	2.8445
2	20	95491.793	9.0041
3	30	100767.626	17.001
4	40	86786.006	32.594
5	50	76751.391	45.149
6	60	66180.236	62.022
7	70	57026.496	83.845
8	80	51727.597	111.63
9	90	47235.638	111.63
10	100	43366.411	146.49
11	200	26050.321	617.74
12	300	26050.321	617.74
13	400	18714.019	658.13
14	500	11969.545	811.11
15	600	8834.349	910.96
16	700	6899.534	1030.5

17	800	5600.836	1173.7
18	900	4521.559	1345.2
19	1000	3963.75	1345.2
20	2000	1273.456	2091.2
21	3000	698.768	2866.5
22	4000	419.905	3978.6
23	5000	290.823	4704.3

表 5.7-29 (b) 最常见气象条件下风向不同距离处乙烯的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	10	47848.168	2.8437
2	20	98682.105	8.5963
3	30	95800.318	15.213
4	40	85440.531	26.362
5	50	76192.089	34.25
6	60	67759.42	44.043
7	70	60351.293	56.036
8	80	53695.478	70.552
9	90	48705.883	70.552
10	100	43881.834	87.951
11	200	19066.026	194.65
12	300	10876.831	277.04
13	400	7066.636	386.75
14	500	7025.227	623.23
15	600	7025.227	623.23
16	700	7025.227	623.23
17	800	7025.227	623.23
18	900	3693.989	716.95
19	1000	2759.89	793.28
20	2000	656.069	1470.3
21	3000	318.565	1965.3
22	4000	182.122	2288.3
23	5000	108.893	2675.1

图 5.7-6 (a) 最不利气象条件下乙烯泄漏预测结果图

图 5.7-6 (b) 最常见气象条件下乙烯泄漏预测结果图

根据表 5.7-28, 最不利气象条件, 关注高度上乙烯毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 97.106m, 到达时间为 111.627s, 毒性终点浓度-2 的最远影响距离为

654.566m, 到达时间为 1030.538s。最常见气象条件, 关注高度上乙烯毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 94.698m, 到达时间为 277.041s, 毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 382.72m, 到达时间为 532.812s。关心点上王村和米坪村的预测浓度均未超标。

表 5.7-30 不同气象条件下储罐中丙烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述形描述	丙烷储罐链接管道泄漏，以两相流的方式进入大气					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	1.61	
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	17000	泄漏孔径/mm	100	
泄漏速率/(kg/s)	25.26	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	15156	
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	最不利: /	泄漏频率	3.00×10-7/a	
			最常见: /			
事故后果预测						
大气	危险物质		大气环境影响			
	丙烷	最不利	指标	浓度值 (mg/m3)	最远影响距离 /m	到达时间 /s
			大气毒性终点浓度-1	59000	75.849	51.941
			大气毒性终点浓度-2	31000	194.951	500.326
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 /(mg/m3)
			米家坪	未超标	未超标	3.38E-05
				未超标	未超标	
			上王村	未超标	未超标	2.86E-06
				未超标	未超标	
		最常见	指标	浓度值 (mg/m3)	最远影响距离 /m	到达时间 /s
			大气毒性终点浓度-1	59000	78.569	85.701
			大气毒性终点浓度-2	31000	153.33	196.853
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 /(mg/m3)
			米家坪	未超标	未超标	3.91E-12
				未超标	未超标	
			上王村	未超标	未超标	0
				未超标	未超标	

表 5.7-31 (a) 最不利气象条件下下风向不同距离处丙烷的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m3	出现时间 s
1	10	41106.564	2.4397
2	20	95098.441	7.3905
3	30	107321.391	13.73
4	40	87230.516	26.389
5	50	77965.24	36.974
6	60	69499.223	51.941
7	70	61445.056	71.45
8	80	56107.706	96.423
9	90	52370.637	128.03
10	100	48809.652	128.03
11	200	30919.112	604.82
12	300	30919.112	604.82
13	400	20814.261	661.71
14	500	13584.793	824.12
15	600	10193.632	930.12
16	700	7993.825	1057.1
17	800	6468.363	1209.1
18	900	5210.654	1391.2
19	1000	4563.175	1391.2
20	2000	1428.029	2183.1
21	3000	765.358	3006.2
22	4000	442.403	4186.7
23	5000	299.933	4957.2

表 5.7-31 (b) 最常见气象条件下风向不同距离处丙烷的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m3	出现时间 s
1	10	52774.849	2.4579
2	20	98283.453	7.2762
3	30	96304.871	13.023
4	40	87013.126	23.278
5	50	78851.011	30.864
6	60	71221.595	40.547
7	70	64329.33	52.677
8	80	58014.432	67.605
9	90	53546.979	67.605
10	100	48909.958	85.701
11	200	23097.649	196.85
12	300	13550.979	283.06
13	400	8885.75	398
14	500	8834.153	645.56
15	600	8834.153	645.56

16	700	8834.153	645.56
17	800	8834.153	645.56
18	900	4476.429	722.29
19	1000	3347.659	802.1
20	2000	748.054	1510.1
21	3000	349	2027.6
22	4000	207.741	2365.3
23	5000	127.619	2769.8

图 5.7-7 (a) 最不利气象条件下丙烷泄漏预测结果图

图 5.7-7 (b) 最常见气象条件下丙烷泄漏预测结果图

根据表 5.7-30, 最不利气象条件, 关注高度上丙烷毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 75.849m, 到达时间为 51.941s, 毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 194.951m, 到达时间为 500.326s。最常见气象条件, 关注高度上丙烷毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 78.569m, 到达时间为 85.701s, 毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 153.33m, 到达时间为 196.853s。关心点上王村和米坪村的预测浓度均未超标。

表 5.7-32 不同气象条件下储罐中异戊烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述形描述	异戊烷储罐链接管道泄漏，以两相流的方式进入大气					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	1.61	
泄漏危险物质	异戊烷	最大存在量/kg	13640	泄漏孔径/mm	100	
泄漏速率/(kg/s)	25.26	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	15156	
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	最不利: /	泄漏频率	3.00×10-7/a	
			最常见: /			
事故后果预测						
大气	危险物质		大气环境影响			
	异戊烷	最不利	指标	浓度值 (mg/m3)	最远影响距离 /m	到达时间 /s
			大气毒性终点浓度-1	570000	0	0
			大气毒性终点浓度-2	96000	208.196	101.213



			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
			米家坪	未超标	未超标	2.37E-04
				未超标	未超标	
			上王村	未超标	未超标	1.88E-06
				未超标	未超标	
		最 常 见	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	到达时间 /s
			大气毒性终点浓度-1	570000	0	0
			大气毒性终点浓度-2	96000	211.36	99.653
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
			米家坪	未超标	未超标	2.23E-10
				未超标	未超标	
			上王村	未超标	未超标	0
				未超标	未超标	

表 5.7-33 (a) 最不利气象条件下风向不同距离处异戊烷的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	10	20381.944	134.17
2	20	366068.085	1.3125
3	30	397590.579	2.4978
4	40	340373.355	5.0858
5	50	299544.219	7.3475
6	60	264570.516	10.658
7	70	236361.024	15.497
8	80	213181.834	22.571
9	90	195883.176	22.571
10	100	180522.995	32.895
11	200	40937.355	109.61
12	300	25950.239	134.17
13	400	16206.62	198.81
14	500	11461.324	291.52
15	600	8657.877	424.5
16	700	6677.048	511.28
17	800	5387.223	739.69
18	900	4437.654	739.69
19	1000	3792.404	888.76
20	2000	1229.325	1843.8
21	3000	627.707	2650.9
22	4000	359.907	3177.6
23	5000	241.678	3808.4

表 5.7-33 (b) 最常见气象条件下下风向不同距离处异戊烷的最大浓度

序号	距离 m	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	出现时间 s
1	10	15108.089	127.87
2	20	400479.716	1.3473
3	30	425053.822	2.6366
4	40	361542.397	3.7922
5	50	309110.61	8.0217
6	60	266990.134	11.694
7	70	233987.937	17.013
8	80	207188.18	17.013
9	90	187473.662	24.649
10	100	169905.455	35.494
11	200	124867.399	99.653
12	300	38201.782	127.87
13	400	19769.626	183.49
14	500	11275.536	263.25
15	600	7442.062	315.3
16	700	5239.075	377.64
17	800	3945.794	452.3
18	900	3084.469	541.72
19	1000	2378.087	541.72
20	2000	629.136	1114.6
21	3000	279.01	1598.7
22	4000	148.257	2293
23	5000	98.95	2746.1

图 5.7-8 (a) 最不利气象条件下异戊烷泄漏预测结果图

图 5.7-8 (b) 最常见气象条件下异戊烷泄漏预测结果图

根据表 5.7-32，最不利气象条件，关注高度上异戊烷毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 0m，毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 208.196m，到达时间为 101.213s。最常见气象条件，关注高度上异戊烷毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 0m，毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 211.36m，到达时间为 99.653s。关心点上王村和米坪村的预测浓度均未超标。

### 关心点概率分析

根据 2.3.7 节“评价等级”，判别本项目存在极高大气环境风险，需进行关心点概率分析。

根据 HJ169-2018 附录 I, 暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员, 因物质毒性而导致死亡的概率按如下公式估算:

$$P_E = 0.5 \times \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[ 1 - \operatorname{erf} \left( \frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中:  $P_E$ ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率;

$Y$ ——中间量, 量纲 1;

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e]$$

式中:  $A_i$ 、 $B_i$  和  $n$ ——与毒物性质有关的参数;

$C$ ——接触的质量浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$t$ ——接触  $C$  质量浓度的时间。

本次评价计算附录 I, 表 I.2 中本项目涉及的物质——硫化氢。经计算, 最不利气象条件下, 关心点村民吸入毒性物质硫化氢而导致急性死亡的概率均为 0。

#### 5.7.6.2 地表水环境影响预测与评价

极端事故情况下, 泄漏的废水异常排入雨水系统, 经雨水管网排至浊漳南源, 对地表水环境产生影响。

厂区采取的地表水环境风险防控措施主要包括:

##### 1. 围堰截留措施

生产区及罐区按要求设置围堰, 收集一般事故泄漏的物料。

##### 2. 厂区事故水池

厂区设有事故水池, 当发生泄漏事故后, 清洗地面产生的事故废水通过污水管网送至事故水池, 然后分批处理; 当发生火灾事故时, 产生的消防废水通过污水管网送至事故水池, 然后分批处理。事故水池容积可以满足事故排水和消防排水需求。

本项目依托厂区现有容积  $9000\text{m}^3$  事故池, 对事故废水进行收集。同时配套事故废水收集导排设施, 保证上述收集废水进入事故水池, 再逐步送厂区污水处理站处理, 禁止不经处理直接外排, 防止直接外排对周边水体环境造成污染及危害。

在厂区雨水排放口和污水输送管道出口设置总阀门，当厂区内发生事故时通过关闭雨水排放口和污水输送管道出口设置总阀门来最大程度确保事故泄漏物流、事故废水、消防废水控制在厂区范围内，切断外溢途径。

### 3. 园区事故水池和入河前截留设施

依托园区的 1 个 50000m<sup>3</sup> 事故池，用于控制超出企业处理能力事故水。以上事故废水送厂区污水处理站进行处理，确保任何情况下不外排。

同时开发区和企业加强风险管理，制订环境风险应急预案等，通过采取有效的事故防范措施与应急计划后，可把本项目产生的环境风险控制在接受范围内。

综上，在建设单位落实相应风险事故措施的情况下，发生风险事故时可将事故废水控制在厂区内，不排入周边地表水体，其地表水环境风险可控，不会对浊漳南源以及下游造成影响。即使外排，本项目距离浊漳南源 5.2km，通过在排水渠内采取围堵措施亦可将事故废水截堵防止其排入地表水，因此，本项目地表水风险相对较低。

### 5.7.6.3 地下水环境影响预测与评价

1. 非正常状况下，污水收集池底部防渗破损，污水收集池中污染物（挥发酚、石油类等）在渗漏发生 334 天后进入奥陶系岩溶含水层。地下水溶质运移模型模拟预测结果表明，污染物进入岩溶水后主要由东北向西南方向运移。模拟时间 100d 时，挥发酚和石油类均未出现影响范围；模拟时间 1000d 时，在 LNG 厂区内挥发酚局部超标，石油类有一定影响范围（超出检出限 0.01mg/L），随着时间变化，影响范围和超标范围逐步扩大，污染源中心极值浓度逐步降低；模拟时间 3650d 时，挥发酚最大超标距离 83m，最大超标范围 2200m<sup>2</sup>，石油类最大迁移距离 162m，最大影响范围 6800m<sup>2</sup>。

2. 模拟时间 3650d 时，石油类污染晕（超出检出限 0.01mg/L 的范围，以下同）距离最近的饮用水井 J1（鸿达厂区内/侧上游）距离为 900m。因此，非正常状况下污水收集池废水泄漏对周围分散式饮用水井影响很小。

3. 模拟时间 3650d 时，石油类污染晕距离本项目最近的集中供水水源地王桥镇集中供水水源地约 6.2km，王桥镇集中供水水源地仅设有半径 23m 的一级保护区，即石油类最大影响范围未到达水源地保护区边界。本项目石油类污染晕距文王山北断层断裂缓冲带最近距离约 170m，距文王山北断层 670m，对辛安泉

饮用水水源地准保护区影响很小。

4.本项目位于辛安泉域范围内，但不在辛安泉域重点保护区，项目区域无第四系潜水赋存，污染物透过第四系岩层进入奥陶系岩溶水后影响范围较小。因此，本项目运营期在采取有效的防渗措施后，不会对辛安泉域造成明显影响。

5.根据预测结果，本项目对周围地下水环境的影响集中在较近的范围内，由于项目厂址周围无第四系潜水赋存，且项目厂址第四系更新统岩层较薄，非正常状况下污染物容易透过第四系岩层影响奥陶系岩溶水，厂址采取强夯换填、分层碾压，上部采用三七灰土做垫层等措施，提高厂址包气带的防渗能力，此外，在项目区域下游设置监控井，制定监控计划及应急预案，在此前提下，本项目非正常状况下的地下水环境风险可控，对周围地下水环境的不良影响可有得到有效地控制。

### 5.7.7 环境风险管理

#### 5.7.7.1 现有环境风险防范措施

公司建立了的环境风险防控和应急措施管理制度，加强对环境事件危险源的监控、监测并实施监督管理，建立环境事件风险防范体系，提高了环境风险事件的防控和处理能力。公司一直坚持落实定期巡检和维护责任制度，生产车间安排了专门的巡检人员，班组长负责监督实施。现有制度已基本落实到位。

环评要求企业严格按照规范布置罐区，设围堰、环形通道和防火堤；加强生产过程设备与管道系统的管理与维修，严格防止跑、冒、滴、漏现象的发生；在有可能泄漏可燃气体和有毒气体的部位设置可燃气体和有毒气体探测器，一旦发生泄漏及时报警。

#### 1.大气环境风险防范措施

气柜处设置有典型气体探测器、可燃气体报警仪、典型可燃气体探测器等。企业厂界设有监控预警系统，一旦发生泄漏事故及时报警，同时立即对事件现场封闭，控制人员和车辆流动，不准带火源进入，将无关人员迅速撤离至泄漏污染区上风及侧风处（马江沟村、善政村），严禁无关人员进入泄漏点 100m 内。区域应急疏散通道及安置场所位置见图 5.7-6。

若装置区发生火灾，装置区内设有防火措施，火灾报警受信盘设置在控制室内，在工艺装置区内设有手动报警按钮，在控制室内设有可燃气体报警器。一旦发生火灾，现场的手动报警按钮和可燃气体报警器可将信号送达控制室，再由工

作人员通过火警电话通知消防人员灭火。

当发生重大事件时，应急指挥组应立即用电话等方式及时通知上级政府部门，由政府部门对事件下风向、可能受影响的单位、社区（主要是附近企业的职工、居民）通报事件及影响。说明疏散的有关事项及方向，减少污染危害。对于车间等厂房可通过加强车间通风等方式，尽快稀释车间的污染物浓度，降低污染危害。

从环境风险管理的要求出发，在风险事故状态下应进行应急撤离。因此，企业风险事故应急预案应充分考虑与周边区域突发事件应急预案进行有效联动，明确联动方式和响应程序，明确发生事故时的汇报程序和应急措施，保证在发生事故后立即将危害范围内的全部人员撤离到安全地带，保证人民生命财产安全。本项目厂区发生焦炉煤气及 LNG 泄漏污染事故后，建设单位应立即启动应急预案程序，并及时与地方政府相关部门联系，启动地方应急预案。

图 5.7-9 区域应急疏散通道及安置场所

## 2. 水环境风险防范措施

本项目水环境风险防范措施依托企业现有三级防控措施，可确保事故状态下废水能够有效收集处置，不外排进入外环境，同时，加强生产过程设备与管道系统的管理与维修，严格防止跑、冒、滴、漏现象的发生，具体如下：

### （1）第一级防控措施：

事故状态下，一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体系主要是由储罐区防火墙、装置区围堰、车间内废水收集沟和管道等配套基础设施组成。突发事故状态下若废水量较少时，启用一级防控体系可完全将其控制在围堰以及防火墙内，避免其进入雨水系统或厂内其他区域。

#### ① 罐区一级防控措施

LNG 储罐及装车区设有导流沟，并设有集水池，收集雨水、废水通过水泵泵入雨水或污水系统进行导流，最终进入全厂雨水和事故排水系统，在末端通过切换阀门实现雨水和事故水分流。

其余储罐分别设有围堰，围堰内设有地沟和事故集水池，地沟通向围堰排口外连有阀门井、水封井、检查井。事故状态下可在围堰排口处通过阀门实现雨水和事故水分流。

## ②生产装置区一级防控措施

LNG 生产装置区设有导流沟，收集初期雨水、泄漏物料和事故废水，在进入全厂雨水、事故水系统后，末端通过切换阀门实现雨水和事故水分流。

焦化生产装置区、合成氨生产装置区均设有导流沟，收集初期雨水、泄漏物料和事故废水，在进入全厂雨水、事故水系统后，末端通过切换阀门实现雨水和事故水分流。

### (2) 第二级防控措施:

第二级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处置。

企业全厂设有 6 座事故池，包括 1 座 9000m<sup>3</sup> 的全厂事故池，2 座 1435m<sup>3</sup> 污水站事故池，3 座 30m<sup>3</sup> 污水站酸碱罐区事故池。厂内设有 1 座 600 m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池，将原 1000m<sup>3</sup> 湿熄焦水池改造为初期雨水池，新建 1 座 3000 m<sup>3</sup> 的初期雨水池。

LNG 装置区外通过阀门切换分别将初期雨水、事故废水通过管网收集进入初期雨水池（新建 3000m<sup>3</sup>）、事故水池（9000m<sup>3</sup>），后期雨水通过末端阀门切换外排进入园区雨水管网。

油库区、装卸区、煤场、焦场的初期雨水、事故废水、后期雨水共用一套收集管网末端设置三通阀可分别引导初期雨水、事故废水进入初期雨水池(600m<sup>3</sup>)、事故水池(9000m<sup>3</sup>)，后期雨水外排进入园区雨水管网。

焦炉炉区通过阀门切换分别将初期雨水、事故废水通过管网收集进入初期雨水池（新建 3000m<sup>3</sup>）、事故水池（9000m<sup>3</sup>），后期雨水通过末端阀门切换外排进入园区雨水管网。

化产装置区、公用工程区、合成氨装置区外通过阀门切换分别将初期雨水、事故废水通过管网收集进入初期雨水池(改建 1000m<sup>3</sup>)、事故水池(9000m<sup>3</sup>)，后期雨水通过末端阀门切换外排进入园区雨水管网。

生化站初期雨水、事故废水共用一套管网进入事故水池(2 座 1435m<sup>3</sup>)，后期雨水通过盖板明渠外排进入园区雨水管网。

### (3) 第三级防控措施

根据园区统筹规划，园区设有园区事故水池。三级防控措施将污染物控制在园区事故水池。

园区级防控措施依托园区的 1 个 50000m<sup>3</sup> 事故池，园区事故水池位于园区西北角，最高海拔高度约为 920m，低于鸿达公司厂区最低海拔 968m。本公司水环境风险防控系统与园区三级防控水池已接通，发生重大的火灾、爆炸事故时，大量消防水及其携带的物料通过单元级防控系统泵入园区防控系统。如若泵打系统损坏，事故废水也可通过重力流流入园区事故水池。待事故废水全部进入应急事故水池后，送园区的污水处理厂处理。

### 3、水环境突发环境事件应急措施

当发生突发环境事件时，应急指挥部应立即启动应急预案，关闭雨水排口阀门，安排应急抢险组在雨排口下游排水渠内较窄处（入浊漳河南源前）设拦截坝，确保事故废水不通过雨水管道向外扩散至下游。一般情况下事故废水可通过厂区和园区事故水管网进入事故水池中，不会对岩溶地下水环境造成大的影响。

### 4、地下水环境风险防范措施

（1）地下水环境风险防范采取源头控制和分区防渗措施，源头控制措施主要包括在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；分区防控措施对氨水罐区、液氨罐区等易污染区域采用重点防渗措施，其他采用一般防渗措施。

（2）地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

（3）本项目发生污染事故后，会对周边地下水环境保护目标，特别是潜水水井水质造成影响，故本次环评提出饮用水保护措施，对下游潜水水井开展地下水跟踪监测，一旦因本项目原因造成水井水质被污染，立刻由企业负责解决，企业应及时提出供水应急预案，包括迁村移民或者规划建设集中式供水水源工程等，确保周边村民用水安全。

（4）评价要求企业根据要求编制应急预案。根据应急预案相关要求设立应急组织结构，对突发环境事件进行监控和预警，采取应急响应，开展应急监测。企业内部应开展应急演练。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则。



制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；查明并切断污染源；探明地下水污染深度、范围和污染程度；依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

图 5.7-10 雨污管网图

### 5.7.7.2 环境应急监测

事故时的环境监测主要依托当地环境监测站。监测点位、监测项目、监测频次根据不同的事故工况、不同的气象条件等外部环境及涉及的事故污染物而定。

若发生事故应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下进入现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况作调整 and 安排。评价仅提出监测方案原则要求，具体见表 5.7-29。

表 5.7-34 应急监测方案

类别	事故点	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	本项目危险单元	泄漏点周围敏感点：事故下风向最近村庄	事故初期采样 1 次/10min，后根据空气中有害物浓度降低监测频率，可 0.5h、1h 等采样	硫化氢、甲烷
地表水	本项目危险单元	雨水切换设施前雨水汇入管网处	1 次/h，初期可加密	COD、BOD5、SS、氨氮、石油类、硫化物、氰化物、酚类、盐分
地下水	本项目危险单元	泄漏点周围敏感点村庄水井	初始加密（数次/天），随污染物浓度下降逐渐降低频次	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数
土壤	事故后期应对污染的土壤进行环境影响评估			

### 5.7.7.3 应急预案

按照突发环境事件应急预案要求，建设单位应编制企业突发环境事件应急预案。设置应急预案组织机构，明确机构职责，对大气环境风险构建危险物质监控报警、事故状态监测和事故疏散等大气风险防控体系，设置水环境风险事故三级防控措施，地下水源头控制、分区防渗、加强污染监控、应急响应等措施，减少环境风险影响。

本项目建成后应及时更新突发环境事件应急预案，更新生产工艺及设备情况及突发事件情景分析，核实风险等级，完善环境应急组织体系，增加应急物资，及时更新应急演练计划，并提高应急演练频次，以满足突发环境事件应急处置要求。

企业风险事故应急预案应充分考虑与周边区域突发事件应急预案进行有效联动，明确联动方式和响应程序，明确发生事故时的汇报程序和应急措施，保证在发生事故后 30 分钟内将危害范围内的全部人员撤离到安全地带，保证人民生命

财产安全。本项目厂区发生焦炉煤气及 LNG 泄漏污染事故后，建设单位应立即启动应急预案程序，并及时与地方政府相关部门联系，启动地方应急预案。

企业应急预案与《长治市突发环境事件应急预案》、《襄垣县突发环境事件应急预案》、《襄垣县王桥新型煤化工工业园区突发环境事件应急预案》相衔接。当事件涉及的有害影响扩大至浊漳河南源等保护目标或事件涉及的有害影响超出厂界外时，需要动用襄垣县应急救援力量才能控制，本公司应急组织应预先处理，启动企业应急预案，总指挥及副总指挥在最短的时间到达事故现场，组织抢险、疏散、撤离和救护等工作，同时立即上报长治市生态环境局襄垣分局，由政府部门启动《襄垣县突襄垣县鸿达煤化有限公司突发环境事件应急预案发环境事件应急预案》和《襄垣县王桥新型煤化工工业园区突发环境事件应急预案》，公司应急指挥部受政府应急指挥部领导。

#### 5.7.7.4 环境风险评价结论与建议

本工程运行过程中存在着泄漏，火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故，必须严格按照有关规范标准的要求对危险单元等进行监控和管理。在认真落实评价提出的风险防范措施，认真执行突发环境事件应急预案所制定的各项应急规定后，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

本项目投产运行后应加强应急演练，确保发生突然环境事件时能及时采取有效的应急响应措施，控制事故影响范围和程度。

本项目突发环境事件应急预案应在投产前向所在地环保部门备案。

#### 5.7.8 环境风险评价自查表

表 5.7-35 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	焦炉煤气	硫化氢	LNG	氢气	乙烯	丙烷	异戊烷	油类物质	一氧化碳
		存在总量/t	24	/	7650	0.3	24.4	17	13.64	6.3	/
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人				5km 范围内人口数 34646 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）							1 人	
		地表水	地表水功能敏感性			F1		F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3	
			环境敏感目标分级			S1		S2		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性			G1		G2 <input checked="" type="checkbox"/>		G3	
			包气带防污性能			D1		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1			1 ≤ Q < 10		10 ≤ Q < 100		Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>	
		M 值	M1			M2 <input checked="" type="checkbox"/>		M3		M4	
		P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>			P2		P3		P4	

襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目

环境敏感程度	大气	E1	E2☑	E3
	地表水	E1	E2☑	E3
	地下水	E1	E2☑	E3□
环境风险潜势	IV <sup>+</sup>	IV☑	III	II
评价等级	一级☑		二级	简单分析
风险识别	物质危险性	有毒有害	易燃易爆☑	
	环境风险类型	泄漏☑	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑	
	影响途径	大气☑	地表水☑	地下水☑
事故情形分析	源强设定方法	计算法☑	经验估算法	其他估算法
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOX☑
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 97.106m	
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 654.566m	
	地表水	最近环境敏感目标____/____，到达时间____h		
	地下水	下游厂区边界到达时间____d		
重点风险防范措施	合理布置全厂总图，采用先进工艺设备，加强设备与管道的管理与维修，设置报警系统；事故废水采取三级防控措施；地下水风险防范采取源头控制、分区防渗、加强污染监控和应急响应；设立风险监控及应急监测系统，制定企业突发环境事件应急预案。			
评价结论与建议	在认真落实评价所提出的风险防范措施以及执行风险应急预案后，本项目的环境风险可控。			
注：“□”为勾选项，“”为填写项。				

## 5.8 碳排放影响评价

### 5.8.1 碳排放评价分析

碳排放量核算参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》（晋环函〔2021〕437号）等，从燃用清洁能源、节能降耗技术、余热余能、回收利用等方面针对性提出减污降碳措施。

并参照项目工程分析，确定本项目 CO<sub>2</sub> 排放环节主要为净购入电力和热力的碳排放量。

### 5.8.2 碳排放量核算

#### 5.8.2.1 核算边界

本项目及本次涉及到的所有生产设施产生的 CO<sub>2</sub> 气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中

辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位。

### 5.8.2.2 排放因子及排放源

#### 1.排放因子

依据《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》（晋环函〔2021〕437号）等文件，结合工程分析内容，确定本项目排放温室气体为CO<sub>2</sub>。

#### 2.排放源

##### （1）净购入电力和热力的碳排放量

$$E_{\text{电和热}} = D_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + D_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

其中：

D 电力和 D 热力分别为净购入电量和热力量，单位分别为兆瓦时（MWh）和百万千焦（GJ）；

EF 电力和 EF 热力分别为电力和热力的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位分别为吨 CO<sub>2</sub>/兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MWh）和 吨 CO<sub>2</sub>/百万千焦（tCO<sub>2</sub>/GJ）。

本项目电力排放因子取自《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（2022 年修订版）中提供的数据，为 0.5810 tCO<sub>2</sub>/MWh；本项目热力排放因子按 0.11 tCO<sub>2</sub>/GJ 计算。

本项目碳排放汇总量见表 5.8-1。

表 5.8-1 本项目碳排放汇总表

核算范围	核算项目	净消耗量 (MWh, 或 GJ)	CO <sub>2</sub> 排放因子 (t <sub>co2</sub> /MWh 或 t <sub>co2</sub> /GJ)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t)
电力净购入量	电力净购入量	75077.2	0.5703	42816.53
热力净购入量	热力净购入量	4410.656	0.11	485.17
		-19233.88896	0.11	-19233.89
合计		/		24067.81

### 5.8.3 碳减排措施及监测计划

根据碳排放量及相关评价指标可以看出, 本项目碳排放主要排放源包括净购电力和热力消耗, 碳排放量相对较小。

#### 5.8.3.1 源头控制措施

项目建设、改建过程中充分挖掘余热利用潜力, 降低原料、能耗水平。

#### 5.8.3.2 过程控制措施

##### 1. 采用先进工艺

本项目采用行业先进的工艺设备与装备, 物耗、能耗、水耗等符合清洁生产要求, 提高能源利用效率, 减少碳排放量。

##### 2. 节能减排措施

本项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施, 重视生产中各个环节的节能降耗, 节能减排措施如下:

##### ① 工艺及设备节能

本项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下, 大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品, 使各生产系统在优化条件下操作, 提高用能水平。

##### ② 电气节能

选用节能型变压器, 将变压器设置在负荷中心, 可以减少低压侧线路长度, 降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器, 有效降低变压器和线路的损耗。加强运行管理, 实现变压器经济运行: 在企业负荷变化情况下, 要及时投入或切除部分变压器, 防止变压器轻载和空载运行。

绿色照明节能措施。将对全厂进行绿色照明设计, 根据不同场合照明要求, 设置合理照度, 选择合适、高效的照明设备, 采用不同的照明控制方案, 减少浪费, 实现照明节能。

### ③给排水节能

充分利用水压，合理进行管网布局，减少压损。根据生产实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

### ④热力节能

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控；废气处理系统设计中，合理布置风管道，减少管道压力损失，与工艺专业密切配合，对生产设备实行密闭处理，减小排风量。

### 3.污染防治控制措施

提高了生产过程中废渣、废水（液）、废气等回收利用，降低了回用处理过程的原料、能耗等方面的碳排放。

#### 5.8.3.3 末端控制措施

本项目碳排放环节主要体现在能源和电力消耗方面，因此企业应积极探索更为清洁、节能的生产方式，同时选择碳排放较小的污染治理工艺。

#### 5.8.3.4 碳排放管理与监测

本项目建成运行后，建设单位应按照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等文件相关要求，设置碳排放管理机构及人员，配备能源计量、检测设备，定期开展碳排放监测、报告和核查工作；同时建立碳排放相关管理台账，按照核算方法中所需参数，建立碳排放管理及监测计划，明确监测、记录信息和频次，并对相关含碳产品及原料进行含碳量实际监测。

### 5.8.4 碳排放环境影响评价结论

本项目符合碳排放相关政策要求，工程从源头、过程及末端等方面采取了一定减碳控制措施，项目建成运行后，从碳排放环节分析主要体现在热力和电力消耗方面，企业可积极探索更为清洁、节能的生产方式，同时选择碳排放较小的污染治理工艺，另外建设单位还应按照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南



(试行)》等文件相关要求，进行运行期碳排放管理和监测。



## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期污染防治措施

#### 6.1.1 施工期大气污染防治措施

大气污染是施工期主要的产污环节，企业应参照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJT393-2007）及“关于加强扬尘污染治理工作的通知”（晋环发[2012]272号）中相关要求，加强施工期扬尘污染治理，严格落实施工期扬尘防治“六个百分百”，即工地周边围挡 100%、物料堆放覆盖 100%、土方开挖湿法作业 100%、路面硬化 100%、出入车辆清洗 100%、渣土车辆密闭运输 100%。施工期扬尘控制措施见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期扬尘控制措施表

序号	控制措施	基本要求
1	道路硬化与管理	1.施工场所内 100%车行道路须硬化;
		2.任何时候车行道路上都不能有明显的尘土;
		3.道路清扫时必须采取洒水措施。
2	工地周边围挡	1.工地周边实现 100%围挡;
		2.围挡高度不低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失;
		3.任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。
3	裸露地(物料)覆盖	1.裸露地、土方等物料应 100%覆盖;
		2.覆盖措施的完好率须在 100%以上;
		3.覆盖措施包括：钢板、防尘网(布)、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施。
4	渣土车辆密闭运输	1.渣土车辆密闭运输实现 100%;
		1.渣土运输车辆全部采用“全封闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车;
		2 渣土运输车辆必须严格按照规定线路和时段行使，指定场所倾倒;
5	土方开挖湿法作业	在土方开挖、回填时，定期洒水降尘，保证施工面湿润，不起尘，实现开挖湿法作业 100%
6	运输车辆冲洗装置	1.运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身等进行清理或清洗实现出入车辆清洗 100%;
		2.洗车污水经处理后重复使用，回用率不得低于 90%，回用水水质良好，悬浮物浓度不应大于 150mg/L;
		4.施工场所车辆入口和出口 30 米以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料。

#### 6.1.2 施工期噪声污染控制措施

针对施工期噪声污染源及噪声影响的特点，应采取如下噪声污染控制措施：

(1)合理安排施工时间：制定合理的施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同

时施工，高噪声施工工程应尽量安排在白天，减少夜间施工量。

(2)合理布置施工场地：根据当地风向、风速变化规律，应合理布置施工场地。

(3)降低设备声压等级：在施工设备选型上应尽量选用低噪声设备；挖土机、推土机等固定机械设备可采用排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法；对动力机械设备应进行定期维修、养护，维修不良的设备常因松动部件的振动和消声器的损坏而增加其工作声压级等。

(4)降低人为噪音：操作人员应按规定进行机械设备操作，减少模板、支架等的碰撞噪声。

采取以上措施后，施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。

### **6.1.3 施工期废水污染控制措施**

施工期废水主要为车辆冲洗废水和施工人员生活污水。

(1)评价要求施工废水经沉淀后循环使用。

(2)施工人员生活污水主要为洗漱废水，沉淀后洒水抑尘。

(3)加强监督管理，在业主单位、工程监理单位、当地环境保护主管单位配合下进行。

(4)施工期间应注意天气预报，对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物遮挡，避免物料随雨水流失，产生不必要的污染。

### **6.1.4 施工期固体废物处置措施**

(1)施工垃圾：主要为废弃的不能被利用的建筑垃圾，清运至环卫部门规定的地点合理处置，并接受环卫部门的监督管理。建筑及场地清理产生的废木材、钢筋等由废品公司收购。

(2)生活垃圾：集中收集，运往环卫部门指定的垃圾填埋场。

### **6.1.5 施工期生态环境保护措施**

根据本项目的实际情况，要求采取以下措施：

(1)绿化措施：根据项目所在地土质条件，选择合适的灌木种或草种，在场地周围一定范围内设置绿化带，形成绿色植物的隔离带，这样既可以起到水土保持和防止土壤侵蚀的作用，也可以吸附尘埃、净化空气，还可以美化环境。

(2)排水导流系统：及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷，应

设置拦砂坝，排水沟应分段设置沉淀池，以减轻场地最终出口沉沙池的负荷，在施工中应实施排水工程，以预防地面径流直接冲刷施工浮土，导致水土流失加剧。

(3)施工时间选择：在建设施工期间，有大面积的裸露地表，容易形成水土流失面。项目应合理安排施工，尽量将土石方开挖期避开雨季和暴雨季节，并尽量缩短挖方时间。

(4)施工期间堆料和土堆临时覆盖：将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷的堆料临时覆盖起来。

考虑到本工程施工区域地势平整，评价要求避免在雨季进行土石方开挖，施工结束后及时对该区域未建设的裸露土地进行硬化或绿化等。

施工结束后，施工期对环境的影响即可消失。

## 6.2 运营期环境污染防治措施及可行性论证

依据《国家先进污染防治技术名录》、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）等相关技术规范，提出废气、废水、噪声、固体废物、地下水、土壤污染防治措施。

### 6.2.1 废气污染防治措施

根据工程分析，本项目正常工况产生的废气主要有脱油脱萘再生气 G1、LNG 液化工段富氢气 G2、富氮气 G3、LNG 储存及装车时的 BOG 废气 G4、冷剂循环系统无组织逸散废气 G5，针对上述废气本次工程设计提出了以综合利用为主的处理措施，本次评价对各综合利用措施的可行性与可靠性进行分析。

#### (1) 脱油脱萘再生气 G1

本项目脱油脱萘采用蒸汽加热后的富氮气再生，主要污染物为萘 $\leq 3\text{g/Nm}^3$ 、焦油 $\leq 30\text{g/Nm}^3$ ，厂内设置 1 根 DN700 的管线，再生气经管道全部送至焦炉回炉焚烧，间歇排放，频次为 3 次/月，单次时间 4d。

#### (2) LNG 液化工段富氢气 G2、富氮气 G3

LNG 液化工段工段甲烷精馏过程中产生富氮气、富氢气，主要成分为氢气、氮气、甲烷等成分，具有一定的热值，送至焦炉回炉煤气管线进行处理，回收其热值。

#### (3) LNG 储存及装车时的 BOG 废气 G4

LNG 采用低温储罐与低温槽车贮存和运输，当 LNG 在储罐或槽车内受热蒸发生成 BOG 气体，主要成分为  $N_2$ 、C1-C3 烃类，经 BOG 压缩机压缩后返回冷箱，不外排。

#### （4）剂循环系统无组织逸散废气 G5

冷剂循环系统无组织排放废气主要是制冷剂压缩机干气密封泄漏，法兰、管件等密封点也有少量泄露，主要污染物为 NMHC。

参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》的要求，结合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《挥发性有机物污染防治技术政策》，VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则，本项目采取的控制措施有：加强管理、源头控制，末端治理与综合利用。

##### ① 加强管理，减少跑冒滴漏

为了尽可能减少跑、冒、滴、漏现象，建设单位应制定方案及管理制度，从设备管理、人员培训、操作规程、运行检查、维修要求等多方面进行规定。

##### ② 储罐污染控制

各冷剂储罐均采用密闭压力容器设计，系统超压时由安全阀放空送火炬燃烧。

##### ③ 采样污染控制

用于含挥发性有机物的物料采样口采用密闭采样。

##### ④ 泄露污染控制

参考《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）的泄露污染控制要求，结合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》提出的要求，需要对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄露的设备与管线组件应制定泄露检测与修复（LDAR）计划。泄漏检测与修复（LDAR）技术是在化工企业中，对生产全过程原料进行控制的系统工程。通过对化工企业各类反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏之处，采用固定或移动监测设备进行监测，并对超过一定浓度的泄漏处进行修复，从而达到控制原料泄漏对环境造成污染。建设单位主要采取以下措施：

##### A、泵类

双向机械密封：为两层密封，在两层密封间填充循环的阻隔介质，阻隔介质可维持比泵内介质高或低的压力。如果阻隔介质的压力比泵内介质高，泵内介质

就不会向外环境泄露。带有双向机械密封的泵类设备，若阻隔介质的压力比泵内介质高，在内外密封不同时失效的情况下，其对泄露的控制效率实际为 100%。若阻隔介质的压力比泵内介质低，内层密封的泄露会导致泵内介质进入阻隔介质。为防止泵内介质进入大气，应采用阻隔介质存贮系统。在阻隔介质存贮槽内，泵内介质经脱气进入密闭尾气系统。双向机械密封实际上可达到的泄露控制效率取决于密封失效的频率。内外双层密封的同时失效会导致工艺介质相当大的泄露。为对密封失效做出快速反应，对阻隔介质进行压力检测可用于判别密封是否失效。

#### (b) 压缩机

压缩机可通过收集和控制从密封处的泄露气体或提高密封性能来减少泄露。

#### (c) 阀类

如果工艺介质与阀杆隔离，就可以消除工艺阀门泄露。本项目采取无泄漏型阀门，使泄露控制率为 100%。

#### (d) 开口管线

开口管线泄露出的气体可通过在开口端正确安装管帽、管堵或二次阀进行控制。如果安装了二次阀，当用阀门对阀门间的介质进行捕集时，上游阀门应先行关闭。该措施的控制效率为 100%。

#### (e) LDAR 计划

根据《石化企业泄露检测与修复工作指南》进行项目建立、现场检测、泄露维修。

采取上述措施后，能够将项目厂区无组织排放降到较低的水平。

### 6.2.2 废水污染防治措施

#### 6.2.2.1 实行清污分流制、加强综合利用

本工程废水严格实行清污分流和雨污分流制。分别设置废水收集管网、清净下水收集管网、初期雨水、事故废水收集管网。对各类废水进行分类收集、分质处理。

本项目生产废水包括 W1 生活污水、W2 设备冲洗水、W3 煤气洗涤废水、W4 压缩含油废水、W5 脱氨废水、W6 循环水系统排水、W7 废热锅炉排水、W8 脱盐水处理站排水，其中，W1 生活污水、W2 设备冲洗水、W3 煤气洗涤废水、W4 压缩含油废水、W5 脱氨废水送鸿达公司现有的污水处理站生化系统处理，

出水与 W6 循环水系统排水、W7 废热锅炉排水、W8 脱盐车站排水一并送至厂区现有的中水回用装置进行处理，产水回用于循环水装置；高浓水送至零排放装置进行处理处理后的进一步处理，产水回用于循环水装置，分盐后产生的硫酸钠、氯化钠作为产品外售、杂盐送至有危废处理资质的单位进行处理。

### 6.2.2.2 污水处理装置

#### (1) 现有生化处理装置

鸿达公司现有污水处理站建有 1 套处理能力  $180\text{m}^3/\text{h}$  的生化处理系统，主要用于处理鸿达公司焦化废水及 LNG 废水，采用“O/A/O+BDS 脱氮+HOK 流化床”污水处理工艺，其工艺过程如下：

a) 生化处理流程简述如下：焦化废水经收集后进入隔油均和池进行预处理，然后进入废水生化处理系统。其它废水和生活污水经收集后进入废水生化处理系统。废水处理系统主要有预处理、生化处理、后处理系统及污泥处理系统以及回用清水池和回用提升泵共五部分组成。

**隔油池：**通过重力沉降同吸附重油沉降排至集油（渣）槽，并充分均合调节后再进入后级系统，此时同时还起到破乳的作用，为后续的气浮创造了较好的便利条件。预留气浮系统：前段破乳后的一些乳化油及一些未能沉降的浮渣通过气浮释放的微小气泡将其浮选带出，并通过撇刮油（渣）机将之撇出至集油（渣）槽。

**调节池：**气浮出水至调节池进行稳定调节，防止水质波动过大而对后续系统造成冲击。

**AS 预处理强化系统：**通过曝气并培养出有效的针对高浓水的好氧菌，在降解  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  的同时将大部份的有机氮及含氮类无机盐在前段进行氨化，为后段缺氧池的反硝化脱氮 更加完全，提高整个系统的脱氮效率。

**生化处理系统：**经过以上有效的前级处理，该股废水进入混合池（原废水和二沉池回流硝化液以及其它废水（其它废水通过管渠收集汇流入废水收集池）进行混合）通过泵提升进入缺氧池，使微生物（异养反硝化菌）处于缺氧状态，利用有机碳源作为电子供体，将混合回流中的  $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$  转化为  $\text{N}_2$  并吹脱。经缺氧后的废水流入好氧池，在该装置中的有机物被微生物所吸附、降解，使水质得到净化。经过 A1 和 O1 的处理后，有机物浓度将大幅度降低，但仍有一定量的有机物存在。为了使有机物得到进一步的氧化分解，同时在碳化作用趋



于完全的情况下，在后级部份硝化作用能顺利进行，好氧池设置双系，每系为廊桥迂回流道，确保生化反应在有机负荷较低的好氧池进行。O 级生化池在硝化过程中起作用的是好氧菌及自养型细菌（硝化菌），好氧菌把有机物分解成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，硝化菌则利用有机物分解产生的无机碳源或空气的  $\text{CO}_2$  作为营养源，将废水中的氨氮转化成  $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 。O 级生化池的出水端设置混合液气提回流装置回流到 A2 级生化池，为 A 级生化池提供电子受体，通过反硝化作用完成最终的消除氨氮污染。好氧池出水端的废水进入二沉池，采用中心进水周边集水的方式，该池为辐流式，内置刮泥机。大部分污泥回流至好氧池，少量剩余污泥进入污泥浓缩池。二沉池设置回流口回流上清液进入前部混合池进行反硝化。

本生化处理系统中缺氧部分水力停留时间大于 27h，在生化原理和实际操作中有足够的时间完成微生物的反硝化，好氧部分水力停留时间为大于 48h，足够完成 COD 的氧化和氨氮的硝化。生化处理系统设计为双系。

**BDS 一体化生物脱总氮系统：**生化系统二沉池出水进入 BDS 生物脱总氮装置，通过补充生物营养剂驯化出专有的反硝化菌种，从而对系统中剩余的总氮进行进一步的去除，再经过 BDS-2 系统对未反应完多余的生物营养剂再进行进一步的脱碳作用，从而达到系统化的脱总氮的目的。

**HOK 生物流化床：**BDS 生物脱总氮装置出水进入 HOK 生物流化床装置，通过多载体生物流化法进行生物吸附及进一步的生物强降解，确保降低废水的 COD 值和废水色度。本装置一般设计为长方体，分隔段布置，内置生物填料，同时底部以鱼刺式曝气供气，运行时装置内投加生物载体（硅藻精粉和 TOC 的复合配方材料），在池均匀曝气接触反应，达到废水和生物填料、生物载体充分接触的目的。运行中废水与生物填料接触，微生物附着在生物填料和生物载体上，水中的有机物被微生物高密度吸附、氧化分解并部分转化为新的生物膜，生物膜直接受到气流的搅动，加速了生物膜的更新，使其经常保持较高的活性，从而废水得到净化。此时溶解氧控制在  $2 \sim 3\text{mg/L}$ ，能够进一步去除并降低  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、色度、氰和磷等相关指标，对水质起关键作用。

**混凝反应池和混凝沉淀：**通过加药混凝反应混凝沉淀去除残余部份 COD 并脱色作用。混凝沉淀池出水进入清水池。生化处理系统处理效果见表 6.2-1。生化系统工艺流程图见图 6.2-1。

表 6.2-1 处理效果表

处理阶段	进水水质 mg/L	出水水质 mg/L	去除率%
AS 强化预处理	COD <sub>Cr</sub> ≤4500	COD <sub>Cr</sub> ≤1500	≥65%
	氨氮≤200	----	----
	油类≤50	油类≤10	≥80%
	挥发酚≤800	挥发酚≤100	≥85%
	硫化物≤30	硫化物≤10	≥65%
	总氰化物≤20	氰化物≤5	≥75%
	PH6 ~ 8	PH 6 ~ 8	----
生化处理	COD <sub>Cr</sub> ≤2000	COD <sub>Cr</sub> ≤200	~ 90%
	氨氮≤200	氨氮≤5	≥97%
	SS≤80	SS≤200	---
	油类≤10	油类≤4	≥60%
	挥发酚≤200	挥发酚≤0.5	≥99%
	硫化物≤5	硫化物≤0.5	≥90%
	氰化物≤5	氰化物≤0.2	≥96%
	进水水质 mg/L	出水水质 mg/L	去除率%
	PH 6.5 ~ 7.5	PH 6.5 ~ 8.5	----
	COD <sub>Cr</sub> ≤200	COD <sub>Cr</sub> ≤80	≥60%
	氨氮≤5	---	---
	SS≤200	SS≤50	0.75
	油类≤4	油类≤2	≥50%
	挥发酚≤0.5	挥发酚≤0.3	≥40%
	硫化物≤1	硫化物≤0.5	≥50%
	氰化物≤0.2	----	≥60%
	色度≤120 ~ 200	色度≤30	----
	H 6.5-8.5	COD <sub>Cr</sub> ≤80	PH 6.0-7.5
	COD <sub>Cr</sub> ≤40-60	----	~ 50%
	氰化物≤0.2	氰化物≤0.1	~ 50%
	PH 6.5 ~ 7.5	PH 6.5 ~ 8.5	----
生物流化	COD <sub>Cr</sub> ≤200	COD <sub>Cr</sub> ≤80	≥60%
	氨氮≤5	---	---
	SS≤200	SS≤50	0.75
	油类≤4	油类≤2	≥50%
	挥发酚≤0.5	挥发酚≤0.3	≥40%
	硫化物≤1	硫化物≤0.5	≥50%
	氰化物≤0.2	----	≥60%
混凝沉淀	色度≤120 ~ 200	色度≤30	----
	H 6.5-8.5	COD <sub>Cr</sub> ≤80	PH 6.0-7.5
	COD <sub>Cr</sub> ≤40-60	----	~ 50%
	氰化物≤0.2	氰化物≤0.1	~ 50%

表 6.2-2 本项目废水水质一览表

编号	污染源	排水量		COD		BOD <sub>5</sub>		NH <sub>3</sub> -N		酚类		石油类		SS		氰化物		硫化物	
		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
W1	生活污水	0.2	1600	350	0.56	250	0.4	35	0.056		0		0	100	0.16	0	0		
W2	设备冲洗水	0.16	1280	500	0.64	150	0.192	100	0.128		0		0	180	0.2304	0	0		
W3	煤气洗涤废水	3	24000	2000	48	150	3.6	20	0.48	2	0.048	120	2.88	250	6	1	0.024	2	0.004
W4	压缩含油废水	0.1	800	3000	2.4	150	0.12	50	0.04	5	0.004	200	0.16	200	0.16	0.8	0.00064	4	0.012
W5	脱氨废水	6	48000	0	0		0	60	2.88		0		0		0	0	0		
W1-W5		9.46	75680	682	51.6	57.0	4.312	47.36	3.584	0.69	0.052	40.17	3.04	86.55	6.5504	0.33	0.02464	0.21	0.016

根据调查，厂区现有工程污水（含在建工程污水量）量约为  $80.32\text{m}^3/\text{h}$ ，生化处理系统运行负荷约为 44.6%，剩余污水处理能力  $99.68\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目污水处理需求。

本项目排入现有生产处理系统的污废水为地坪设备冲洗水、生活污水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水，其水质（COD $682\text{mg/L}$ 、氨氮  $47\text{mg/L}$ ）远低于现有生化系统的进水水质（COD $\leq 4500\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 200\text{mg/L}$ ），根据现有污水处理站在线监测数据，其出水水质能够达到中水系统的进水要求。

综上，从处理能力、处理规模、出水水质等角度分析，本项目地坪设备冲洗废水、生活污水依托现有污水处理站生化处理系统进行处理可行。

## （2）现有中水回用装置

根据调查厂区现有中水回用装置处理规模为  $280\text{m}^3/\text{h}$ ，采用一级 PMUF/LERO 膜进行回用处理，系统主要由 PMUF 浸没式超滤膜系统和 LERO 超低压反渗透膜系统组成，并辅助配套各废水收集池、加药装置及电气、仪表等控制系统。

原水由泵提升进入 PUMF 池，利用超滤膜去除水中的大分子有机物、悬浮物、胶体、细菌等杂质，满足反渗透装置的进水要求。超滤出水进入超滤产水池，经增压水泵提升后进入反渗透装置除盐系统，经保安过滤器过滤截留大于  $5\mu\text{m}$  的胶体、颗粒等杂质经高压泵加压送入反渗透膜系统，经反渗透膜系统的加压逆渗透，水中的溶解固体（TDS）、硬度、硫酸根、氯离子等被去除 95% 以上。

LERO 装置出水进入产品水收集池，再经泵压力送至循环水补水系统或后续制水系统；LERO 装置排浓水则混合排入浓水池收集池进行后续处理。

图 6.2-1 生化系统工艺流程图

表 6.2-2 中水回用系出水指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	pH	—	6.0~9.0
2	SS	mg/L	<10
3	浊度	NTU	<5
4	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	<30
5	BOD <sub>5</sub>	mg/L	<5

6	铁	mg/L	<0.5
7	锰	mg/L	<0.2
8	Cl <sup>-</sup>	mg/L	<250
9	钙硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	mg/L	<250
10	甲基橙碱度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	mg/L	<200

本项目需送中水回用系统的污废水主要包括污水站出水、循环水排水、废锅排水、脱盐水处理站排水，与现有工程送中水回用系统的污废水水质成分基本相同。

根据调查，厂区现有工程送中水回用装置的污废水量（含在建工程污废水量）为 220.86m<sup>3</sup>/h，中水回用系统运行负荷约为 78.9%，剩余处理能力约为 59.14m<sup>3</sup>/h，本项目需送中水回用系统的废水量约为 25.01m<sup>3</sup>/h，剩余处理能力能够满足本项目清净水处理需求，中水装置的产水满足循环水系统补水要求。

综上所述，从处理规模、处理能力及出水水质等角度分析，本项目污废水依托现有中水回用装置可行。

### （3）零排放装置

鸿达公司现有 1 套零排放装置，处理规模为 110 m<sup>3</sup>/h，采用“预处理+纳滤分盐+蒸发结晶（或冷冻结晶）”处理工艺，其流程如下：

#### ①除氟除硬预处理系统

多组分沉淀系统采用 3 级沉淀方式，通过投加化学药剂以提高 pH 值，使 Ca<sup>2+</sup>和 Mg<sup>2+</sup>分别以 CaCO<sub>3</sub> 和 Mg(OH)<sub>2</sub> 的形式在水中沉析出来。废水的药剂软化工艺过程就是根据溶度积原理，按需要投加相应的化学药剂于原水中，使之与水中钙、镁离子反应生成沉淀物如 CaCO<sub>3</sub> 和 Mg(OH)<sub>2</sub>，常用的药剂软化法为石灰法、石灰-纯碱法，可以除去水中碳酸盐和非碳酸盐硬度。

#### ②PMUF 滤系统

超滤系统的作用是去除水中的悬浮固体、胶体、黏泥、细菌微生物、大分子有机物等影响反渗透正常运行、污堵的杂质，为反渗透提供合格的进水：保证反渗透进水的浊度小于 0.2NTU，SDI 小于 3 保证反渗透系统的安全运行，降低反渗透系统化学清洗频率，延长反渗透膜使用寿命。超滤装置系统包括膜池、超滤装置主机、反洗泵、反洗加药装置等。

超滤是利用一种压力活性膜，在外界推动力(压力)作用下载留水中胶体、颗粒和分子量相对较高的物质,而水和小的溶质颗粒透过膜的分离过程。通过膜表

面的微孔筛选可截留分子量为  $3 \times 10^4$ — $1 \times 10^4$  的物质。当被处理水借助于外界压力的作用以一定的流速通过膜表面时，水分子和分子量小于 300-500 的溶质透过膜，而大于膜孔的微粒、大分子等由于筛分作用被截留，从而使水得到净化。也就是说，当水通过超滤膜后，可将水中含有的大部分胶体硅除去，同时可去除大量的有机物等。

### ③树脂除硬

为防止后续浓缩回用处理系统的反渗透膜结垢，延长膜的使用寿命，特别是为了防止 RO 装置最后一根膜组件浓水侧出现  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{SrSO}_4$ 、 $\text{SiSO}_4$  的浓度大于其平衡溶解度常数而结晶析出，损坏膜原件的应有特性，在进入后端反渗透膜组件之前需进一步采用树脂软化措施。常用的软化树脂分为两类：强酸型树脂(钠型)、弱酸型树脂(型、钠型)，

本项目采用弱酸阳离子交换树脂，进行离子交换吸附，去除水中主要硬度成分，吸附饱和后，树脂失效，可用盐酸、液碱进行树脂再生和转型，使之恢复交换能力。

### ④纳滤分盐处理系统

经过多组分沉淀系统的处理后，消除了如钙、镁、硅、氟等离子对纳滤膜的影响，进水通过泵提升至纳滤分盐系统，通过二级纳滤实现较高比值的盐硝比，同时二级纳滤可对 COD 进行节流，保证产品盐的 TOC 指标。浓水高压纳滤利用纳滤膜的道南效应，实现多价阴离子  $\text{SO}_4^{2-}$  的高效截留和  $\text{Cl}^-$  的透过分离，硫酸钠浓缩液输送至硫酸钠蒸发器。氯化钠主要富集在纳滤产水侧，通过高压反渗透的高倍浓缩，得到氯化钠浓缩液，输送至氯化钠蒸发器。

纳滤进水盐硝比 1:1，进过纳滤系统浓水端盐硝比 1:6，产水侧一方面为了提高盐硝比，减少 TOC 对盐的品质影响，另一方面防止一级纳滤随着长时间的运行二价盐的截留率降低，故在增加一级纳滤保证系统的稳定性。

### ⑤蒸发系统

#### 1) 氯化钠蒸发系统

从原液罐出来，由进料泵输送先后进入蒸馏水板式预热器、生蒸汽板式预热器与三效系统蒸发的蒸馏水、生蒸汽进行换热至沸点温度左右后，进入一效降膜蒸发器蒸发，达到设计浓度(~15%)后再进入二效、三效强制循环蒸发器进行蒸发，当固含量(~15%)，加循环泵电流控制)达到要求后，物料通过出料泵输出至

稠厚罐增稠后通过离心机固液分离离心出氯化钠晶体，通过输送机输送至盘干机干燥，然后进入打包机打包。离心母液大部分再返回强制循环蒸发器，另一部分排至混盐蒸发系统，保证出盐品质。

## 2) 硫酸钠系统进料

硫酸钠系统进料:从原液罐由进料泵先后输送进入蒸馏水板式预热器、生蒸汽板式预热器与三效系统蒸发的蒸馏水、生蒸汽进行换热至沸点温度左右后，进入一效强制循环蒸发器蒸发，达到设计浓度(~15%)后再进入二效、三效强制循环蒸发器进行蒸发，当循环液浓度达到要求后(浓缩 4-5 倍左右)，排至冷冻系统。b 冷冻系统:从硫酸钠三效出来的循环液通过泵先后经过循环水预冷器、母液预冷器、冷冻换热器,在冷冻结晶器中析出  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,当固含量达到要求后(~15%),物料通过出料泵输出至稠厚罐增稠后通过离心机固液分离离心出  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，在经过回溶罐变成硫酸钠溶液去重结晶系统进行蒸发结晶。溢流出来的冷冻清液含有大量冷量，经过母液预冷器进行能源再利用后进入混盐系统。

## 3) 重结晶系统

十水硫酸钠在冷冻回溶罐中由溶盐水和夹套蒸汽加热溶解成为硫酸钠溶液，由冷冻回溶泵输送至重结晶系统中进行强制蒸发。当固含量达到要求后(~15%)，物料经重结晶出料泵输出至稠厚罐增稠，然后通过离心机固液分离离心出无水硫酸钠晶体，再由螺旋输送机输送至干燥机干燥，然后进入打包机打包。重结晶离心母液大部分返回重结晶强制循环蒸发器,少部分回到冷冻母液罐由泵返回到冷冻系统再冷冻。

## 4) 混盐系统进料

混盐系统进料:氯化钠系统与冷冻系统的冷冻清液混合后进入混盐强制循环蒸发器蒸发，同理，蒸发到设计浓度(~15%)后，即通过出料泵输出至稠厚罐增稠后通过离心机固液分离离心出氯化钠与硫酸钠混盐，混盐看系统运行情况可直接外排，运行较好的情况下，可以少量回溶，离心母液再通过预热后返回混盐强制循环蒸发器因物料中高沸点物质在系统内富积，为不影响系统的连续运行，混盐离心母液需定期外排至滚筒干燥，得到剩余杂盐。零排放装置工艺流程见图 6.2-2。

本项目建成后，全厂送零排放系统的浓水约为  $68.4\text{m}^3/\text{h}$ ，运行负荷约为

49.64%，能够满足本项目污废水生化处理后的深度处理需求。



图 6.2-2 零排放装置工艺流程图

### 6.2.2.3 设置初期雨水池和事故水池

本项目不新增占地，不新增初期雨水量，根据核算，全厂初期雨水量 3779m<sup>3</sup>，现有 1 座 600m<sup>3</sup> 的初期雨水池、1 座 3000m<sup>3</sup> 的初期雨水池、1 座 1000m<sup>3</sup> 的初期雨水池，全厂形成总容积 4600 m<sup>3</sup> 的初期雨水池，用于全厂初期雨水的收集；

根据核算，全厂一次最大事故废水量为 6635m<sup>3</sup>，厂区现有 1 座容积 9000m<sup>3</sup> 的应急事故池，本次不新建事故水池，利用现有的事故水池收集事故废水，确保发生事故时事故废水全部进入相应的收集池内，再逐步送污水处理站净化处理后回用，以防止直接外排对周边水体环境造成污染及危害。

### 6.2.2.4 控制跑冒滴漏

本工程应加强无组织排放的控制，要求在易产生跑冒滴漏的阀门、管道等装置处设置集液槽，安排专门的废液收集车，定期收集以上各收集槽产生的废液，送相应污水处理装置。

## 6.2.3 噪声污染防治措施

本工程噪声治理主要从选用低噪声设备、加强传播途径控制等方面进行。首先选用低噪声设备，从噪声源头控制噪声产生强度；其次加强噪声传播途径控制，对主要产噪设备尽可能室内布置，设置隔音间，并安装防振、减振、隔音等材料。

### 1.装置区噪声防护措施

(1)对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备，要将其安装在封闭室内，如压缩机等，同时，采用基础减震措施。

(2)对其他产噪设备，由于设备产生噪声声压级强，并且有些部位因生产工艺要求在设备上无法采取隔、吸、消音处理措施，会对操作人员产生长期有害影响。因此，在操作人员较多的场所，设集中的隔声控制室，流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩，对建筑物、围护物的门外、外窗要求做隔声型或设双层；对于产生噪声较大的生产厂房，在声源附近的操作室均采用隔音门窗；减少室内噪声传至室外。所有转动机械部位加装减振固定装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。

### 2.各种机电产品噪声要求

首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环

节，在设备招标中应向设备制造厂家提出噪声限制要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

### 3.加强厂区绿化措施，降低噪声的传播

厂区内产生高强噪声的厂房车间周围作为绿化重点，选择的树种应适合当地自然条件。叶面粗糙、大而宽厚、带有绒毛，树冠浓密的树木吸声性能显著。厂前区是人员活动中心，防噪绿化应以防噪心理效应为主，对树形与色彩的选择应与建筑物及其周围环境相协调。此外，还可适当多种绿篱、常绿树、开花乔、灌木、草地等。厂区道路两侧和厂界四周可选用白杨等高大树种进行绿化。

在采取以上措施后，可保证本工程厂界噪声级达到相应标准要求。

## 6.2.4 固体废物治理措施

本工程产生的固体废物中废加氢催化剂、废一级加氢催化剂、废脱水分子筛均由厂家回收；废脱油脱萘剂、废脱硫剂送煤场掺煤炼焦；废二级加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成废催化剂、废脱汞剂、废机油送有危废处理资质的单位处理，经过上述处理后，本工程产生的固体废物可得到合理处置。

## 6.2.5 地下水和土壤污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

### 6.2.5.1 源头控制

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

对于生产废水等的收集设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，生产装置区和罐区均设置围堰，围堰内应设置集水池，分类收集围堰内设备跑、冒、滴、漏的污废水，围堰地面应采用不渗透的材料铺砌。

正常状况下，本工程废水收集送公司厂区现有污水处理厂处理后循环回用不外排，其中，废水收集管线为地下管线，地下管线铺设时，在管沟内铺设，沟底设检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30cm，管沟和集水坑做防渗处理。管道排放口附近设置地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺介质调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理。

### 6.2.5.2 分区防控

#### 1. 防渗分区

按照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。

##### (1) 重点防渗区

重点防渗区是指事故风险危险区、位于地下或者半地下的生产功能单元，污染物中含有重金属或持久性有机污染物，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，如废水收集池、地下废水收集管线等。

##### (2) 一般防渗区

一般污染防治区指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括生产装置等。

##### (3) 简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区外的其它建筑区，包括办公区、公辅设施区、道路、绿化区等，划为简单防渗区。

#### 2. 防渗措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)，场地防治技术要求参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 执行。对不同区域提出具体的防渗要求，见表 4.3-13。防渗分区见图 4.3-15。

表 4.3-13 防渗分区表

防渗分区	对应区域	防渗要求	防渗方案
重点防渗区	联合压缩厂房、煤气预处理装置区等	防渗层可由单一或多种防渗材料组成，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能	1. 罐池底层采用 2 层水泥浇筑而成，第一层为垫层，采用 C25 混凝土，厚度 10 cm，第二层用抗渗等级为 P8 的混凝土进行浇筑厚度 25cm，池壁采用 P8 的混凝土浇筑，厚度 30 cm。 2. 喷涂聚脲属于柔性防水涂料，当水池尺寸大于 20m 和有防腐蚀要求时，一般采用喷涂聚脲防水涂料。当水池尺寸不大于 20m 时，一般采用水泥基渗透结晶型防水涂料。
	地下废水收集管线		采用钢制管道，且腐蚀余量为 2mm，管道外防腐采用特加强级。
	冷剂罐区		1. 地面使用 C30 抗渗商品砼浇筑，厚度为 35cm 2. 混凝土的抗渗等级不应低于 P8。
简单防渗区	变电所、机柜间等	渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$	1. 8-10 厚防滑地砖，干水泥擦缝 2. 30 厚 1:3 水泥砂浆结合层，表面撒水泥粉 3. 80 厚 C15 混凝土垫层

严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 中的分区及防

渗要求进行设计和施工，使工程建成投产后不会对地下水造成影响。对其它不敏感部位，应进行相应的硬化或绿化，保证工程建成后无裸露地坪。

### 6.2.5.3 应急响应

制定应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响，降低事故对潜水含水层的污染。地下水污染事故发生后，应采取如下污染治理措施：

- 1.一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；
- 2.查明并切断污染源；
- 3.探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- 4.依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；
- 5.依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；
- 6.将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；
- 7.当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作；
- 8.对于事故原因进行分析，并且对分析结果进行记录。避免类似事件再次发生。并且给以后的场地运行和项目规划提供一定的借鉴经验。

### 6.2.6 环境风险管理

#### 6.2.6.1 大气环境风险防范措施

##### 1.选址、总图布置和建筑安全防范措施

风险事故防范措施应严格执行《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等设计规范、规定。

(1)按照有关规定，合理布置全厂总图，各建构物之间设置足够防火间距。

(2)进一步明确各建筑物的火灾危险性分级，合理选择建筑物的耐火等级，采取相应的消防措施，满足《建筑防火设计规范》要求的防火间距、防火分区、泄压面积、安全疏散等方面的要求。

(3)全厂的总图布置应执行有关规定，并充分考虑风向、安全防护、消防和疏散通道、人员安置及人货分流等问题。按照功能要求，保证储运区与周围其它生产区的距离要求。

(4)消防设计应严格遵照国家防火防爆的有关规范进行，设备管道尽可能露天

布置，有毒有害车间设置机械排风系统，保证通风良好。按照地方管理部门或其他要求，设置空气在线监测及有毒有害气体监测装置，并将监测数据及时反馈至中控，一旦出现报警，应立即反馈至各生产管理负责人，启动相应管理制度，设置应急处理装置，最大程度减小影响程度。

## 2. 工艺设计安全防范措施

(1)对生产过程中的重要参数均设越限报警系统，自调系统在紧急状态下均可以手动操作。压力容器设计均严格按照我国现行的《钢制压力容器》和《压力容器安全技术监察规范》执行，并尽量放在室外，液氯装卸及储存装置封闭设置。

(2)本项目涉及氨合成工艺属重点监管的危险化工工艺，企业应按照《山西省化工项目安全准入条件(试行)》的要求，配套全流程自动化控制。

(3)加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，保持生产系统始终处于密闭化状态，保证管路、阀门连接处有可靠的密封，严格防止跑、冒、滴、漏现象的发生。

(4)设备选型中应选择质量好，信誉高，并通过 ISO9000 质量认证的企业的产品，严把质量关。设置双回路供电系统，建立相应的管理制度，对重要设备及检修维护，保证其稳定运转，设置备品备件等。

(5)在厂区制高点或目标明显的地方安装一个或多个风向标和报警器，风向标的位置及高度应便于本厂职工和附近居民观察，同时备用照明，以防一旦发生气体泄漏事件时，人们可以了解当时的主导风向，迅速疏散。本次评价根据年最多风向给出建议的疏散安置点。另外，需要注意的是，疏散安置点应根据当时风向及事故影响程度动态调整选择利用周边村庄。

(6)设置双回路电路保护系统，减少停电事故造成的事故废气排放；

(7)设储罐液位自动监测报警系统，高液位泵系统设施，设立检查制度，减少物料泄漏的事故废气排放；

(8)设置报警系统，减少氨气放散的事故废气排放；

(9)根据环境风险预测结果，明确应急输送通道及安置场所位置。

### 6.2.6.2 事故废水风险防范措施

为杜绝生产装置发生环境风险事故时污水、消防水等携带物料排至厂外，本项目建立环境风险事故三级防范措施。

### 1.一级防控措施

在各主要装置区、储罐区（危险化学品储罐应设置围堰（防火堤），围堰的容积应不小于该区域内最大装置物料全部泄漏时的泄漏量。按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）以及《储罐区防火堤设计规范》

（GB50351-2014）等标准中的相关条款要求进行。初期雨水和一般事故消防废水都可以通过防火堤进行一级防控。

### 2.二级防控措施

应建设事故存液装置，并配套隔离装置、收集装置以及提升泵等，保证在事故状态下的废液（包括泄漏的物料、消防水等）能够得到及时收集。

鸿达公司现有 1 座 3000m<sup>3</sup> 的初期雨水、1 座 1000m<sup>3</sup> 的初期雨水池、1 座 600m<sup>3</sup> 的初期雨水池，全厂形成总容积 4600 m<sup>3</sup> 的初期雨水池，并利用厂区现有的 1 座有效容积为 9000m<sup>3</sup> 的事故水池。同时配套建设消防泵、稳压泵、消火栓等配套设施以满足事故消防，确保发生事故时事故废水全部进入相应的收集池内。

### 3.三级防控措施

根据园区统筹规划，园区设有 50000m<sup>3</sup> 的园区事故水池。三级防控措施将污染物控制在园区事故水池。

本项目设事故消防水排水集中收集设施和初期雨水收集池，能够实现各系统的事故消防水废水不外排。一旦出现事故情况，将废水送事故池贮存，待事故排除后，事故废水送公司污水处理厂处置后回用。事故池平时必须保证事故池空置，不得作为他用。

#### 6.2.6.3 制定突发环境事件应急预案

企业应结合本次参照国家、地方和相关管理部门要求、规定编制应急预案。应急预案应明确适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等。使全体职工明了各种可能事故的危害和起因，使各生产岗位的职工熟练掌握各种事故突发时应采取的应急措施，熟悉紧急撤离和疏散线路，做好日常应急救援保障工作，配备应急物资（设施、设备与器材等）。建立企业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系，一旦发生事故，应急组织机构按照分级响应程序，与园区、地方政府突发环境事件应急预案相衔接，实现区域联动。并做好应急状态终止后要做好现场善后

处理和恢复措施。

### 6.3 环保措施及环保投资估算

采用的环境保护措施及投资估算见表 6.3-1。

本工程投资 20500.0 万元，其中，环保投资 260 万元，占工程总投资的 1.3%。



表 6.3-1 环保保护措施及环保投资估算表

类别	污染源	主要污染物	环保措施	数量 (台/ 套)	投资估算 (万元)
大气污染 防治	脱硫脱萘再生气	焦油、 萘	送至焦化项目焦炉作燃料	1	依托现有，不计入本项目投资
	富氢气/富氮气	氢气、氮气、甲烷	送至合成氨项目用作原料	/	计入工程投资
	LNG 储存及装车时的 BOG 废气	氮气、C1-C3 烃类	经 BOG 压缩机压缩后返回冷箱回收利用，不外排	/	计入工程投资
	冷剂循环系统无组织逸散废气	NMHC	采用先进的工艺设备，加强生产管理；提高生产设备的密封性，对管线、泵、阀门等重点部位实施监控；物料的输送、投料及转运等过程采用管道密闭输送；装置停工吹扫时制定完善的方案，管线吹扫接头不使用时用管帽堵死，有效杜绝和减少跑冒滴漏污染物量；定期开展 LADR 检测	/	设备投资
水污染防 治	生活污水、设备冲洗废水、煤气洗涤废水、压缩含油废水、脱氨废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、悬浮物、酚类、硫化物、石油类	送厂区现有的污水处理站生化处理装置，出水送中水回用装置处理、零排放处理装置后回用，不外排	/	依托
	废锅排水	主要含盐类物质	送厂区现有的中水回用装置处理，浓水再经零排放装置处理，全部回用于循环水系统，用作循环水补充水	/	依托
	循环水系统排水	主要含盐类物质			
	脱盐水站排水	主要含盐类物质			
声污染防 治	泵类、压缩机等各产噪设备	设消音器、厂房吸声、隔声罩、减振基础、弹性连接等防躁措施		/	40
固废污染 防治	废加氢催化剂、废一级加氢催化剂、废脱水分子筛	/	厂家回收	/	10
	废脱油脱萘剂、废脱硫剂	/	送煤场掺煤炼焦	/	

襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目

	废二级加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成废催化剂、废脱汞剂、废机油	/	利用厂区现有 1000m <sup>2</sup> 的危废暂存间暂存，定期送有资质单位处置	/	
	生活垃圾	/	统一由当地环卫部门处理	/	
其他	厂区防渗	分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区			45
	风险防范	厂区现有 1 座 3000m <sup>3</sup> 的初期雨水池、1 座 1000m <sup>3</sup> 的初期雨水池、1 座 600m <sup>3</sup> 的初期雨水池，全厂形成总容积 4600m <sup>3</sup> 的初期雨水池，并利用厂区现有 1 座有效容积为 9000m <sup>3</sup> 的事故水池；配备应急物资，建立应急监测系统，设置有毒有害气体报警装置			160
		利用厂区现有的等			
	环境管理与监测	对主要污染源进行监测管理，对周边环境空气、地下水、土壤及噪声进行定期监测			5
		合计			260

## 6.4 环境影响经济损益

本项目总投资 20500.0 万元，其中环保投资 260 万元。产品市场前景广阔，经济效益好，对企业的发展具有重要的意义。此外，本工程建成投产后，还可带动当地相关产业的经济发展，提高地方政府的税收收入，对解决剩余劳动力，增加就业机会，改善周围村民生活水平具有一定的积极作用。同时，在企业形成现代化的生产模式后，良好的管理和清洁的厂容厂貌也可为企业下一步发展征得公众的认可提供条件。

从以上分析可知，项目的实施，在企业提高经济效益的同时，社会效益也较为显著。

### 6.4.1 环保投资

本项目环保投资约 260 万元，占工程总投资的 1.3%。

### 6.4.2 项目费用指标

环保费用指标由治理费用和辅助费用两部分组成，其中治理费用是指一次性投资和运行费用，辅助费用是为了充分发挥治理方案的效益而发生的管理、科研、监测、办公等费用。

#### 6.4.2.1 治理费用（C1）

治理费用计算公式如下：

$$C_1 = C_{1-1}n + C_{1-2}$$

式中： $C_{1-1}$ —环保投资，为 260 万元；

$C_{1-2}$ —运行费用，取  $C_{1-1}$  的 20%；

$n$ —设备折旧年限，取  $n=20$  年。

由上式计算出本工程环保治理费用为 15.6 万元/年。

#### 6.4.2.2 辅助费用（C2）

辅助费用计算公式如下：

$$C_2 = U + V + W$$

式中： $U$ —管理费用，取 5 万元/年；

$V$ —科研、咨询、学术交流费用，取 5 万元/年；

$W$ —准备和执行环保政策的费用，取 10 万元/年。

由上式计算出辅助费用  $C_2$  为 20 万元/年。

费用总指标  $C=C_1+C_2=35.6$  万元/年。

### 6.4.3 项目环境效益

污染治理措施的实施，不仅可有效控制污染，而且会带来一定的经济效益，主要体现在两方面，一是直接经济效益( $R_1$ )，环保措施对废物回收利用所获得的产品价值；二是间接经济效益( $R_2$ )，环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。

#### 6.4.3.1 直接经济效益 ( $R_1$ )

直接经济效益按下式计算：

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n T_i + \sum_{i=1}^n Q_i$$

式中： $N_i$ —能源利用的经济效益；

$M_i$ —水资源利用的经济效益；

$Q_i$ —废气利用的经济效益；

$S_i$ —固体废物利用的经济效益；

$T_i$ —废水中物质利用的经济效益；

$i$ —利用项目个数。

本工程在污染治理过程中回收和利用的各种物料及节能降耗所带来的经济效益情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保措施经济效益估算表

序号	能源、资源利用项目	数量 t/a	单价(元)	经济效益(万元/a)
1	废水处理回用	200080	6	120

#### 6.4.3.2 间接经济效益 ( $R_2$ )

间接经济效益  $R_2$  是由环保设施投入运行期间，所能减少的损失和补偿性费用构成的，一般按下式计算：

$$R_2 = J_i + K_i + Z_i$$

式中： $J_i$ —控制污染后对环境减少的损失；

$K_i$ —控制污染后对人体减少的损失；

$Z_i$ —控制污染减少的排污费。

间接经济效益是由环保设施投入运行期间，所能减少的损失，因无实际数据，取直接经济效益的 5% 计算，则  $R_2=6$  万元。

经计算，本工程经济效益总指标  $R=R_1+R_2=126$  万元。

#### **6.4.4 环境影响损益的静态分析**

##### **6.4.4.1 年净效益**

年净效益为环保投资的直接经济效益扣除污染控制费用 ( $R_1-C_1$ )，即：  
 $126-35.6=90.4$  万元。

##### **6.4.4.2 效益与费用比**

效益与费用之比  $R/C=R/C=126/35.6=3.54>1$

由此可以看出，本工程在进行污染物治理的同时，也将带来良好的经济效益，同时，环保设施的运行也为经济操作，因此，本工程具有良好的环境效益。

#### **6.4.5 环境影响损益结论**

综上所述，本工程投产后，将带来较好的经济效益和社会效益，同时由于工程在设计中采取了严格的污染治理措施，加大环保治理力度，减少了污染物排放量，并注重对资源的回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得了较好的环境效益，可实现社会、经济、环境效益的和谐统一。

## 7 环境管理与监测计划

### 7.1 环境管理

#### 7.1.1 环境管理体系

##### 7.1.1.1 环境管理体系设置

襄垣县鸿达煤化有限公司设置有专门的环保机构——环保部，管理内容包括公司环保职责、目标、计划、环保设施运行、污染物排放、环境卫生、环境监测、危险废物、建设项目环境管理及验收、环保数据档案、环保培训、环境信息公开、环保隐患整改、环保考核等管理规定。部长全面负责全厂的环境管理工作，传达上级部门制定的各项规章制度及精神，环保工程师负责培训工作人员以及协助部长负责企业内部的环境管理工作；各环保技术人员负责企业内部各项环保措施的实施情况，监督、巡视各环保设施的运行情况，根据厂内情况各作业区设置专职环保技术人员，负责企业内部各项环保措施的实施情况，解决生产中出现的环保问题。

##### 7.1.1.2 环境管理体系职责和任务

###### 1、管理体系主要职责具体如下：

(1)认真贯彻执行环境保护的方针、政策、法律法规及公司环境保护管理制度；

(2)建立、健全环境保护责任制，组织制定环境保护规章制度和公司重特大环境事故应急救援预案，保证必要的环境保护资金的投入；

(3)及时、如实向当地生态环境主管部门报告环境污染事故；落实“四不放过”事故处理原则，组织、参加重特大事故调查处理；

(4)定期或不定期组织公司环保设施、设备，环保现场，环保记录等的巡检；

(5)加强购进的危险化学品的管理工作，防止发生环境污染事故；

(6)组织开展环保科研工作和技术交流，总结推广先进技术经验；

(7)开展环境保护知识教育，培训环境管理专业技术人员，提高全员环境保护意识是实现可持续发展的主要环节。

###### 2、车间和职能部门职责：

(1)协助公司领导认真宣传贯彻国家及上级有关环境保护的方针、政策、法律

法规及各级政府部门有关工作部署，负责管理公司环境保护和水土保持工作；

(2)负责对员工进行环境保护宣传教育，对新进公司人员的环境保护教育；组织开展多种形式的环境保护宣传教育、培训活动；

(3)负责环保统计和报送工作，参与环境事故调查、分析、处理工作；

(4)负责公司环境保护及环保整改长远规划和年度计划；负责环境保护工程的建设、规划及实施；制定公司年度环保工作目标，组织实施环保责任制考核；

(5)监督、检查、指导、协调公司各车间、职能部门环境保护工作，提出公司环保管理的建议与措施；

(6)拟定公司环境保护规章制度、应急救援预案；

(7)监督检查环境保护执行情况，并向公司领导汇报；

(8)组织公司环保、专项督查，督促环境事故隐患整改，发现重大隐患时，及时下达整改通知；

(9)监督、检查新、改、扩建项目环境保护行政许可和“三同时”制度执行情况，参加重大建设项目各阶段的审查、竣工验收和试生产工作；

(10)尽力推广先进的环境保护和技术、管理经验，依靠科技进步提高公司环境保护工作水平；

(11)负责建立环境保护台账；

(12)负责环境保护的监测工作；

(13)负责公司生产片区卫生管理，保持厂区环境卫生干净、整洁；

(14)发生环保事故时，立即协调力量救援；参与重特大环境污染事故处理；

(15)负责本企业污染事故调查监测，及时将监测结果上报有关主管部门；

(16)组织环保宣传、培训和教育工作。

### **7.1.2 施工期环境管理要求**

施工期环境管理模式为施工单位、监理单位和建设单位三级管理体制。施工单位应针对本工程特点及环境保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。监理单位应将环保措施和施工合同中规定的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关。

#### **1.施工期环境管理计划**

针对本工程的特点，本次环评初步拟定了以下施工期环境管理计划：

(1)监理单位设立监督小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实

施工过程中要求的环保要求及环保措施;

(2)为了防止工程施工活动对环境的污染,建设单位应与施工单位就施工期间的环境保护签订施工项目环境污染控制合同;

(3)施工单位应严格遵守环保法律法规,并对施工及周边地区产生的环境质量问题负责;

(4)施工单位在施工组织设计中应有针对性的实施环保措施。建立健全的环境质量保证体系,落实环境质量责任制,并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理的自检记录。

## 2.施工期环境监理

根据国家和山西省对建设项目环境保护管理的相关规定,建设单位在施工期应开展环境监理工作,加强施工期的环境保护,从源头上控制施工期的环境影响。

项目在施工期应成立环境管理部门,全面负责施工期的环境监理工作。施工期环境监理的职责和任务如下:

(1)贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。

(2)根据工程施工计划制定详细管理计划,负责施工过程中各项环保措施的监督和日常管理。

(3)定期向工程领导汇报环境管理检查结果,对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。

(4)收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

(5)组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训,提高全体员工文明施工的认识和能力。

(6)负责日常施工活动中的环境监理工作,做好工程所在区域的环境特征调查,对环境敏感目标做到心中有数。

(7)在施工计划中应考虑设备及运输道路最优化,以避免影响当地居民生活及环境,施工中考虑保护生态和避免水土流失,合理组织施工、以减少占用临时施工用地。

(8)做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(9)监督施工单位在施工工作完成后的草地恢复和补偿,确保水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。



(10)配合地方生态环境主管部门协调解决项目施工过程中出现的环境问题。

(11)工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环保主管部门。

针对本项目施工期对环境的影响，采取以下措施：

(1)选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2)施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报建设单位环保管理部门以及相关的地方生态环境主管部门，批准后方可开工。

(3)在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4)建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施的落实情况，通过工程监理发出指令来防控施工中出现的环境问题。

### **7.1.3 运营期环境管理要求**

#### **7.1.3.1 排污口规范化管理**

一、排污口管理：

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础之一，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

- 1.向环境排放污染物的排放口必须规范化；
- 2.列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点；
- 3.排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；
- 4.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- 5.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

6.工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

## 二、排污口立标管理:

对排放口和固体废物堆场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB 15562.1-95）与（GB1556.2-95）规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌。

1.污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m;

2.重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌，具体见表 7.1-1~7.1-2。

表 7.1-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 7.1-2 排放口的图形标志

### 7.1.3.2 定期信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》、《排污许可证管理办法（试行）》、《排污许可管理条例》等文件的要求企业应当建立健全环境信息公开制度，通过公司网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，主要公开内容为：

#### 1.项目投运前

(1)申请排污许可证前，向社会公开主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施。

(2)向社会公开并向环保部门备案建设项目环境保护设施竣工验收报告。

#### 2.项目投运后信息公开内容

(1)基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2)排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3)防治污染设施的建设和运行情况；

(4)建设项目环境影响评价及其它环境保护行政许可情况；

(5)突发环境事件应急预案;

(6)其它应当公开的环境信息。如自行监测工作开展情况及监测结果。

## 7.2 环境监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)和各环境要素导则,制定监测计划。

### 7.2.1 污染源监测

本项目污染源监测项目、点位、频率及监测因子见表 7.2-1。

表 7.2-1 污染源监测方案

### 7.2.1 环境质量监测

如襄垣县鸿达煤化有限公司现有环境监测计划涵盖下列监测内容,本项目环境质量监测可依托现有监测。

#### 1.环境空气质量监测

表 7.2-2 环境空气质量监测方案

#### 2.地下水环境质量监测

地下水跟踪监测点位分布见图 7.2-1,表 7.2-3。

表 7.2-3 地下水环境质量监测方案

图 7.2-1 地下水跟踪监测点位分布示意图

图 7.2-2 跟踪监测井 J1 井结构示意图

图 7.2-3 跟踪监测井 J2 井结构示意图

图 7.2-4 跟踪监测井 J3 井结构示意图

图 7.2-5 跟踪监测井 J4 井结构示意图

图 7.2-6 跟踪监测井 J5 井结构示意图

### 3.土壤环境质量监测

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 焦炉煤气综合利用制甲醇》（试行）确定本项目土壤环境影响评价为简单分析，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，未要求开展跟踪监测。

## 8 环境影响评价结论

### 8.1 项目概况

襄垣县鸿达煤化有限公司现有 LNG 装置设计焦炉煤气处理能力  $2 \times 40000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，目前实际焦炉煤气处理量约  $64000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，为设计产能的约 80%。为充分利用原有装置富余生产能力，提高 LNG 总体产能，现欲从金鼎潞宝能源科技有限公司引入  $20000 \text{ Nm}^3/\text{h}$  焦炉煤气，通过对现有装置进行适当改造，技改后增加 LNG 产量 6140 万  $\text{Nm}^3/\text{a}$ 。本项目总投资 20500.0 万元，技术改造内容主要包括：①新建 1 套处理能力  $20000 \text{ m}^3/\text{h}$  的焦炉煤气预处理、压缩、脱油脱萘装置；②甲烷合成工段喷射器进行扩容改造；③新增 1 套液化装置、1 套 BOG 气化装置，其余精脱硫、合成及储运、公辅工程、环保等均依托现有工程。

2024 年 7 月 2 日，襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目取得山西省企业投资项目备案证，项目代码：2407-140453-89-02-699023。

### 8.2 环境质量现状水平

#### 1. 环境空气质量现状

本次评价收集了 2024 年襄垣县例行监测数据。由监测结果可知，襄垣县环境空气中  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$  为达标污染物， $\text{O}_3$  为超标污染物，故项目所在区域为不达标区。

根据公司委托山西杜衡环境检测技术有限公司于 2024 年 8 月 22 日至 2024 年 8 月 28 日对区域非甲烷总烃进行的环境空气质量现状监测，评价结果表明，非甲烷总烃浓度值满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）二级标准要求。

#### 2. 地下水环境质量现状

山西杜衡环境检测技术有限公司于 2024 年 5 月 6 日、2024 年 9 月 2 日及 9 月 3 日对区域地下水水位、水质进行了监测，监测结果表明，地下水各监测项目中除个别监测点位总硬度、溶解性总固体及硫酸盐外，其余监测因子均未超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

#### 3. 声环境质量现状

根据厂界声环境质量现状监测结果，监测点位能够达到《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中 3 类标准, 厂址周围声环境现状良好。

## 8.3 环境保护措施及污染物排放情况

### 1. 废气

技改后停用原导热油炉, 不再排放导热油炉烟气, 减少了颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等污染物排放量; 生产工艺尾气(富氢气、富氮气)送公司 LNG 弛放气制高纯氢联产液氨项目作为生产原料综合利用, LNG 储罐及装车时产生的 BOG 送至液化工段冷箱进一步冷却回收, 间断产生的脱硫脱萘再生不凝气送至焦化项目焦炉作燃料, 本项目无有组织废气排放源。

采用先进的工艺设备, 提高生产设施的密封性; 加强生产管理, 对生产设备和管道定期检修, 实施 LDAR 检测, 减少跑冒滴漏等现象的发生; 非正常废气全部送至火炬焚烧, LNG 贮存采用低温常压双壁罐, 采取上述措施后可有效减少本项目污染物的无组织排放量。

### 2. 废水

本项目废水严格实行清污分流和雨污分流制, 对各类废水进行分类收集、分质处理。其中生产废水及生活污水送公司现有污水生化处理系统处理后, 出水与循环水排水、废热锅炉排水一起进入公司中水回用装置进一步处理, 产水回用于循环水系统, 浓水去零排放装置进一步分盐处理, 本项目废水可实现“零排放”。

### 3. 噪声

本工程产生的噪声主要为由于机械的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动引起的空气动力性噪声, 主要的噪声源为各类压缩机、物料输送泵等。评价要求在设备选型时首选低噪声设备; 对较大功率的泵类等设备, 应集中布置于室内或设置隔音操作室; 对压缩机等大功率产噪设备尽可能置于厂房内; 所有转动机械部位加装减振固肋装置, 减轻振动引起的噪声; 设备与地面连接处要采用隔振基础或弹性软连接的减振装置, 以减少振动和设备噪声的传播; 在总图布置时考虑地形、厂房、声源方向性和车间噪声强弱、绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局, 或将高噪声设备集中以便于控制, 以达到降噪的作用; 对噪声操作岗位工人进行个体防护, 采取发放耳塞、耳罩等噪声防治措施。

### 4. 固体废物



按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、处理和处置，严防造成次生环境问题。将废脱油脱萘剂、废活性炭脱硫剂送煤场掺煤炼焦，废加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷合成废催化剂、废脱汞剂、废机油等危险废物收集后在公司现有危废暂存间暂存，定期送有资质单位处置；废脱水分子筛等一般工业固体废物收集后委托厂家回收；生活垃圾委托当地环卫部门进行收集处理。因此，本项目产生的固体废物均得到有效利用或处置，不会对周围环境造成明显的影响。

## 8.4 主要环境影响

### 1.环境空气

本项目所处区域存在  $O_3$  等污染物超标，生产中通过对工艺尾气的资源化综合利用，采取有效的无组织排放管控和治理措施并加强管理后，根据估算结果分析可知，项目非甲烷总烃污染物排放对区域的大气环境影响在可接受范围内，项目的建设和运营不会恶化区域环境。

### 2.水环境

本项目废水严格实行清污分流和雨污分流制，对各类废水进行分类收集后，生活污水、地坪设备冲洗水经污水管道送至鸿达公司现有的污水处理站进行生化处理，生化处理后的出水与循环水排水、废热锅炉排水送至厂区的中水回用装置及零排放装置进一步处理，产水回用于厂区现有的循环水装置补充水，污废水经处理后全部回用，最终可实现“零排放”，对周围水体环境质量不会造成影响。针对非正常情况，本项目依托公司现有的 1 座  $9000m^3$  事故水池，同时对原消防设施进行配套改造，以满足技改后事故消防的要求，确保发生事故时废水全部收集处理，防止直接外排对周边水体环境造成污染及危害。另外，本项目初期雨水可进入原有初期雨水排水系统。由此可知，本项目正常生产生活废水在厂区内可全部回用不外排，初期雨水和事故废水可得到有效收集处理，工程投产后不会恶化厂址周边地表水体。

本项目通过地下水环境影响分析评价，正常工况下采取报告中规定的防渗措施后，对地下水环境影响较小。非正常状况下，污水收集池底部防渗破损，污染物渗漏对周围分散式饮用井影响很小，不会对集中式供水水源地产生影响，对辛安泉饮用水水源地准保护区影响也很小。地下水污染防治措施从源头控制、分区

防治、污染监控、应急响应四个方面提出了相应要求，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行严格控制。从地下水环境影响角度分析，在采取了严格的地下水环保措施后，本项目的建设可行。

### 3. 声环境

本项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标，在采取厂房隔声、减振基础等噪声治理措施后，项目建成运行噪声对厂界及周边环境影响不大。

### 4. 固体废物

本项目所产生的全部固体废物均按管理要求得到了相应综合利用或处理处置。经分析，项目产生的固体废物不会对环境造成不利的影响。

### 5. 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，对项目涉及的各种物质、生产系统及风险类型、危害等进行了风险识别，识别出生产装置区、罐区等危险单元，焦炉煤气管道泄漏及 LNG 储罐泄漏发生火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放等风险，针对可能发生的事故，进行了预测分析，预测分析结果表明风险事故发生后，风险物质对环境空气、地表水、地下水及周边环境敏感点均造成不同程度不利影响，针对不利影响后果评价提出了相应的环境风险防范措施和应急预案编制要求，提出了按照有关规范标准要求对贮罐、管道及装置区等进行监控和日常管理要求，在认真落实评价所提出的风险防范措施以及风险应急预案后，本项目环境风险可控。

## 8.5 公众意见采纳情况

根据建设单位编制的《襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目公众参与说明》，公示期间未收到公众反馈，无人对项目的建设、选址、环保措施等方面提出意见。

## 8.6 环境管理与监测计划

襄垣县鸿达煤化有限公司应抓好环境保护设施、项目的设计审查，以及施工、安装、调试的正常运行，健全环境保护机构、环境管理档案及各项环保规章制度，完善环境保护设施的技术规程和操作规章，开展环境保护教育，培训各级环境管理干部和环保设施的操作人员，以保证本项目投产后顺利开展环境保护工作。

在贯彻实施施工期环境管理的基础上，认真填报与排污许可相关的内容，落实对应的监测计划，实施企业台账管理，及时进行信息公开，定时上交排污许可执行报告。在实施上述环境管理措施后，本项目对外环境的影响在可控制范围内。

## 8.7 评价结论

“襄垣县鸿达煤化有限公司 LNG 技改项目”位于襄垣经济技术开发区王桥工业园区内，与相关规划相协调，工程采用了国内先进的工艺技术和设备，项目采取了完善的污染治理措施，可实现长期稳定达标，有效减少污染物排放量，对区域环境影响在可接受水平。项目建立了各类风险防治措施和应急预案，可有效控制环境风险事故的发生。在严格工程环保设计，确保施工安装质量，严格执行“三同时”制度，落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防控措施的前提下，从环境影响角度出发，项目的建设和运行是可行的。