

**河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气
年产 8 万吨液化天然气扩建项目**



**环境影响报告书
(公示稿)**

评价单位：中国科学院山西煤炭化学研究所

评价时间：二〇二五年八月



打印编号: 1751278310000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	61b5y8		
建设项目名称	河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产8万吨液化天然气扩建项目		
建设项目类别	42—092燃气生产和供应业（不含供应工程）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	河津市华源燃气有限公司		
统一社会信用代码	911408820730648737		
法定代表人（签章）	韩喜民		
主要负责人（签字）	韩喜民		
直接负责的主管人员（签字）	慕粉荣		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国科学院山西煤炭化学研究所		
统一社会信用代码	121000004057470062		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王建华	08351443508140158	BH 016657	王建华
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
郝光旭	地下水环境影响分析与预测、土壤环境影响分析、碳排放环境评价	BH 048586	郝光旭
薛燕妮	环境现状调查与评价	BH 016619	薛燕妮
王仁桃	环境风险评价、环境管理与监测计划	BH 016620	王仁桃
吴丽	环境空气影响预测与评价	BH 016618	吴丽

王建华	概述、总则、工程分析、声环境影响 预测与分析、固体废物环境影响评价 、环境保护措施	BH 016657	王建华
-----	---	-----------	-----

**《河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产 8 万吨液化天然气扩建项目
环境影响报告书》修改说明**

序号	意见	修改说明	页码
1	根据脱碳与甲烷化工艺调节能力，明确规定 LNG 与合成氨产品方案。	根据变换和脱碳工段设计规模，明确规定本项目扩建后 LNG 增产 8 万吨/年；现有工程合成氨产能不变，不得高于 6 万吨/年的生产规模。	P66, P80, P84
2	分别给出扩建前后物料平衡表，完善物料走向与物料平衡分析，根据物料平衡结果，与核准后的产品方案，校核污染物排放量。	补充现有工程物料平衡表； 完善了物料走向图，核准产品方案为扩建项目增产 LNG8 万吨/年，合成氨产能维持不变。 进一步细化校核了项目污染物排放量。	P60-61 P83-84
3	明确火炬系统高度、直径等参数，给出 TSA 出口焦炉煤气组分、热值等参数，核实火炬长明灯焦炉煤气消耗量。	明确火炬系统高度，给出火炬源预测参数； 细化核实了 TSA 出口焦炉煤气的组分，热值等参数。 核实了火炬长明灯焦炉煤气消耗量为 $\leq 12\text{Nm}^3/\text{h}$ 。	P90, P137 P100, P80 P108
4	现有工程 VOC 无组织排放量 37.08t/a，本项目预测排放量 1.1t/a，应核实现有工程无组织排放源包括哪些，核实是否有改进空间，是否需要采取以新带老的措施。	根据企业对现有工程深冷剂循环无组织系统 VOC 排放点的统计，核实计算了现有工程深冷剂循环系统无组织 NMHC 的排放量。环评要求企业持续加强管理，及时进行泄漏检测修复等手段，进一步降低无组织 NMHC 排放量	P115-116
5	细化本项目用排水环节，校核水平衡分析，完善项目水平衡图。核实废水源强表。	细化本项目用排水环节的基础上，进一步校核了水平衡分析； 完善了项目水平衡图； 核实细化了项目废水源强表。	P85-88 P86-88 P111
6	环境空气例行监测数据更新为 2024 年。	环境空气例行监测数据已更新为 2024 年。	P128

7	规范水环境保护目标图，落实沿黄水源地设置情况	规范水环境保护目标图； 落实沿黄水源地设置情况。	P43 P122-123
8	细化全厂废水“清污分流、雨污分流”及事故废水收集系统设置情况。	细化了全厂废水“清污分流、雨污分流”设置要求； 明确事故废水收集系统需单独设置。	P192-193
9	规范各类废水收集、暂存设施的封闭集气设施介绍， 分析现有工程挥发性有机物收集和处置方案的合理性与满足性， 提出提升治理方案。	细化了企业各类废水收集、暂存设施的封闭集气设施介绍； 根据企业现场调查资料，计算了现有工程无组织挥发性有机物排放源强，提出了进一步降低无组织排放的措施	P108-109 P115-116
10	细化项目运行对地下水、土壤及其敏感目标的影响分析内容，完善污染防控措施。	进一步细化了项目运行对地下水、土壤及其敏感目标的影响分析内容；完善了项目的污染防控措施。	P144-147 P151-152
11	进一步完善开发区水环境风险三级防控系统介绍，确保事故状态下废水不对地表水环境造成影响。	进一步完善了开发区水环境风险三级防控系统介绍，要求企业确保事故状态下废水能够得到有效收集处理处置，不对地表水环境造成影响。	P191-198

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目背景及特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 主要环境问题及环境影响	3
1.4 政策及规划情况	3
2 总则	1
2.1 工作依据	4
2.2 环境影响评价因子确定	4
2.3 评价等级与评价范围	4
2.4 评价标准	5
2.5 政策及规划符合性分析	7
2.6 主要环境保护目标	41
3 工程分析	46
3.1 焦化项目工程分析	46
3.2 现有 LNG 项目	51
3.3 拟建项目工程分析	67
4 环境现状调查与评价	120
4.1 自然环境现状调查	120
4.2 环境敏感区	122
4.3 环境质量现状调查与评价	129
5 环境影响预测与评价	138
5.1 环境空气影响预测与评价	138
5.2 地表水环境影响分析	143
5.3 地下水环境影响分析	145
5.4 声环境影响预测与评价	149
5.5 固体废物环境影响评价	149
5.6 土壤环境影响分析	152
5.7 环境风险评价	154
5.8 碳排放环境影响评价	203
6 环境保护措施及可行性论证	208
6.1 施工期污染防治措施	208
6.2 运营期污染防治措施及可行性论证	209

6.3 环保措施及环保投资估算	220
6.4 环境影响经济损益	221
7 环境管理与监测计划.....	223
7.1 环境管理	223
7.2 环境监测计划	226
8 环境影响评价结论.....	228
8.1 项目概况	228
8.2 环境质量现状	228
8.3 环境保护措施及污染物排放情况	228
8.4 主要环境影响	229
8.5 总量控制	230
8.6 公众意见采纳情况.....	230
8.7 环境管理与监测计划	230
8.8 评价结论	231

1 概述

1.1 建设项目背景及特点

1.1.1 项目背景

河津市华源燃气有限公司是阳光焦化集团控股子公司，位于运城市河津经济技术开发区。华源燃气现有工程以阳光焦化集团旗下安昆新能源 369 万吨/年焦化项目（以下简称“安昆焦化”）副产焦炉煤气为原料气生产 LNG 和合成氨，现有工程产能为液化天然气（LNG）8 万吨/年，合成氨 6 万吨/年。现有工程工艺为焦炉气净化后一部分去甲烷化制 LNG，一部分去 PSA 提氢制合成氨，PSA 提氢后的尾气送至华康公司作燃料气。PSA 提氢尾气中含有相当量的甲烷（43%），此气体已经过净化处理，纯净度较高，当做燃料附加值较低。为充分使资源得到有效利用，华源燃气拟实施本次扩建项目。

本次扩建依托华源燃气现有工程，将现有 PSA 装置停用，外加集团煤气平衡富裕量共约 30000Nm³/h 的焦炉气作为原料气，新建变换、脱碳、甲烷化、深冷分离等生产单元，扩产 LNG 产能，深冷富氢尾气替代现有的 PSA 装置为现有液氨装置供氢。项目进一步将焦炉气进行分质利用，实现了上游产品和下游产品相互衔接，焦炉气向高附加值转化，实现了能源的有效利用，对焦化类企业调整结构、升级改造、绿色发展具有示范作用。

河津经济技术开发区已经对本项目予以备案，项目代码：2506-140861-89-01-605156。

1.1.2 项目特点

1.1.2.1 工程特点

本扩建项目进行的升级改造本质上是焦炉气综合利用项目的升级改造工程。扩建项目，在确保各用气单位得到正常供应的前提下，整合集团焦炉煤气，依托现有工程扩建，扩大 LNG 产能，焦炉气向高附加值转化，最大程度地实现了资源的循环，实现了能源的有效利用，企业可以更好的适应市场需求。

1.1.2.2 环境特点

1、环境现状

（1）环境空气

通过分析河津市 2024 年例行监测可知：区域 NO₂、SO₂、CO、O₃ 年均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年均浓度限值，PM₁₀、PM_{2.5} 监年均值均不满足标准要求，项目所在地属于不达标区域。

引用的特征监测因子结果如下：1#监测点位——本项目厂址北侧华辉杰活性炭厂区内补充监测的特征因子非甲烷总烃、NH₃均满足标准要求；2#运城市湿地保护区现状环境质量监测因子PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、SO₂超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，其他监测因子达标。

（2）声环境

噪声监测结果表明，本次扩建项目的北、西、东三侧厂界的昼间噪声测值在45~49dB(A)之间，夜间噪声测值在41~44 dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准要求。

2、环境敏感区

根据现场踏勘，本项目大气环境影响评价范围内环境敏感区主要为周边村庄、运城湿地自然保护区、黄河沿岸水源地等。

3、项目选址情况

本项目选址位于山西省河津市经济技术开发区，占地为工业用地。厂址符合河津市国土空间规划及河津经济技术开发区园区规划。项目按照规定的各种污染防治措施建成投产后，各污染物排放能够满足达标排放要求，对周围环境的影响较小。评价认为在严格执行环评规定的各项措施并确保其正常稳定运行，严格管理的情况下，拟选厂址从环境角度分析可行。

1.2 环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关环境保护法律、法规的要求，2025年6月，河津市华源燃气有限公司正式委托我所对该项目进行环境影响评价工作。按照《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》编制。接受委托后，我单位组织人员对厂址及周围环境进行了详细的现场踏勘，开展了环境质量现状调查与监测工作；根据工程特征和区域环境特点，按照环保相关法律法规、环境影响评价技术导则、技术规范、“一本式环评报告编制技术指南”等，确定了项目评价内容及评价重点。在此基础上编制完成了《河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产8万吨液化天然气扩建项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》），提交建设单位报呈管理部门审查。2025年7月21日，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在太原市主持召开了《河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产8万吨液化天然气扩建项目环境影响报告书》技术评估会。会后环评单位根据与会专家意见进行了认真修改，完成了《河津市华源燃气有限公司利

用焦炉煤气年产 8 万吨液化天然气扩建项目环境影响报告书》（报批稿），现提交建设单位报呈管理部门审批。

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、固体废物以及环境风险等。

1.3.2 主要环境影响

1.3.1.1 环境空气

本项目所处区域存在 PM₁₀、PM_{2.5} 两项污染物超标，为不达标区。本项目不涉及有组织污染物的排放，项目排入大气的污染源包括深冷冷剂循环无组织外排的非甲烷总烃，火炬长明灯废气的颗粒物、SO₂、NO_x；针对上述污染源，本项目采取了严格有效的环保措施，各污染源的排放符合相应标准规定，对周边环境空气的影响较小。从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

1.3.1.2 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，项目无工业固废外排。

1.3.1.3 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，加强风险管理的前提下，本项目环境事故风险可控。

1.4 政策及规划情况

本工程选址位于河津经济技术开发区内新型煤电铝材一体化产业园，布局在华源燃气现有厂区以东，安昆焦化项目以南，依托安昆焦化项目焦炉煤气生产附加值较高的 LNG，项目建设符合入园入区要求，满足规划环评及批复的要求。

项目符合国家产业政策及准入条件要求，满足“三线一单”要求；厂址所在区域周边无需特殊保护地区，不属于生态敏感与脆弱区，不处于社会关注区，周围环境功能较为简单，不存在环境制约因素，选址可行。

综上所述，从环保政策、项目选址、环境敏感因素等方面分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 工作依据

- (1) 项目备案证，2025 年 6 月 20 日，河津经济技术开发区行政审批局；
- (2) 河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产 8 万吨液化天然气项目环境影响评价委托书，2025 年 6 月 7 日；
- (3) 河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产 8 万吨液化天然气扩建项目可行性研究报告，西南化工设计研究院，2025 年 6 月；
- (4) 《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》；
- (5) 《山西省生态环境厅关于拓展“一本式”环评报告编制使用范围的通知》（晋环审[2023] 577 号）；

2.2 环境影响评价因子确定

本项目环境影响评价因子见表 2.2-1。

表2.2-1 环境影响评价因子表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、非甲烷总烃、TSP
	影响预测因子	PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 和非甲烷总烃
声环境	现状评价量	L _{eq}
固体废物	评价因子	危险废物：废脱焦油吸附剂、脱萘工序吸附剂、废脱苯吸附剂、废 MDEA 吸附剂、废加氢催化剂、废氧化锌脱硫剂、废矿物油、废甲烷化催化剂、废预加氢催化剂、废干燥脱汞剂等危险废物。一般工业固体废物：废分子筛；生活垃圾等。
环境风险	风险识别	焦炉煤气、LNG、液氨、冷剂（丙烷）等危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生和次生污染物排放。

2.3 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《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》及晋环审〔2023〕577 号文件，确定各环境要素及环境风险评价等级如下：

2.3.1 大气环境

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。

2.3.2 地表水环境

本项目生产废水、生活污水经处理后全部回用不外排。评价等级为三级 B。

2.3.3 地下水环境

本项目地下水环境影响评价为简单分析。

2.3.4 声环境

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

本项目土壤环境影响评价为简单分析。

2.3.6 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对大气、地表水、地下水、土壤的影响，项目环境风险评价等级见第五章 5.7 “环境风险评价”。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

（1）环境空气

本项目厂址属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的二类区。TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区限值；项目评价区域内运城市湿地保护区，执行一类区标准，相关标准详见表 2.4-1；

表 2.4-1 大气环境评价标准（ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

污染物		年日均	24小时平均	1小时平均	一次	单位	备注
PM ₁₀	一级	40	50	—	—	ug/m ³	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准
	二级	70	150	—	—		
PM _{2.5}	一级	15	35	—	—		
	二级	35	75	—	—		
TSP	一级	80	120	—	—		
	二级	200	300	—	—		
SO ₂	一级	20	50	150	—		
	二级	60	150	500	—		
NO ₂	一级	40	80	200	—		
	二级	40	80	200	—		

污染物		年日均	24小时平均	1小时平均	一次	单位	备注
O ₃	一级		100（日最大8小时平均）	160	—		
	二级		160（日最大8小时平均）	200	—		
B[a]P	一级	0.001	0.0025	—	—		
	二级	0.001	0.0025	—	—		
CO	一级	—	4	10	—	mg/m ³	
	二级	—	4	10	—		

（2）声环境

本项目环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类区标准，昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气排放标准

本项目废气污染物排放标准如下：颗粒物和非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，厂区内挥发性有机物无组织排放监控执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)。具体数值见表 2.4-2 至 2.4-3。

表 2.4-2 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m³)	排气筒高度(m)	最高允许排放速率（kg/h）	无组织排放监控浓度限值（mg/m³）	标准来源
颗粒物	120	15	5.0	1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
		20	8.5		
		40	94		
		60	130		
非甲烷总烃	120	15	10	4.0	
		20	17		
		30	53		
		40	100		
氨	/	15	4.9	1.5	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
		25	14		
		40	35		
		60	75		

表 2.4-3 挥发性有机物无组织排放限值单位：mg/m³

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB 37822-2019)

2.4.2.2.噪声排放标准

施工期：厂界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)：昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)。

营运期：项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准：昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)。

2.4.2.3.固体废物排放标准

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。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.4.3 其他要求

1、环境空气质量评价指标

NH₃ 和非甲烷总烃的环境空气质量评价指标见表 2.4-4。

表2.4-4 环境空气质量评价指标限值 (μg/m³)

序号	因子	环境功能区	平均时间	浓度限值	来源
1	NH ₃	/	1h 平均	200	环境影响评价技术导则 大气环境附录D (HJ2.2-2018)
2	非甲烷总烃	二类区	1h 平均	2000	环境空气质量 非甲烷总烃限值 (DB13/1577-2012)
		一类区	1h 平均	1000	

2.5 政策及规划符合性分析

2.5.1 与《河津经济技术开发区总体规划(2018-2035)》、规划环评及批复相符性分析

2.5.1.1 开发区总体情况

2017 年，山西省人民政府以晋政函[2017]150 号文(见附件 3)批准成立河津经济技术开发区，简称河津经开区，位于河津市北部吕梁山前沿，规划范围包括原有河津市铝工业园区和王家岭循环经济园区，是河津市唯一的省级开发区。

《河津经济技术开发区总体规划(2018-2035)环境影响报告书》于 2020 年 6 月 28 日由山西省生态环境厅以晋环环评函【2020】337 号出具审查意见，具体内容见附件 4。

1、开发区空间结构及目标定位

开发区空间结构:开发区规划形成“一区两带三园”的总体结构。

一区是指河津经济技术开发区。

将河津经开区规划为河津市的产业集聚区，承载传统产业升级和战略新兴产业集聚的重大任务，要打造成为绿色的、循环的、智慧的高端产业区，引领河津市转型发展。

“两带”为遮马峪生态景观带和瓜峪生态景观带。

“三园”为新型煤电铝材一体化产业园、煤焦钢化循环经济产业园和战略性新兴产业园区。本项目位于新型煤电铝材一体化产业园。

新型煤电铝材一体化产业园内的产业集聚模式在规划期内应有质的提升,通过“多规合一”的管控方式，全面管控园区内的企业建设，保证产业之间的耦合性，升级以中铝山西新材料有限公司、山西阳光焦化集团股份有限公司、龙门科技集团焦化公司为代表的现状企业的生产设备，废水、废气排放应达到国家环保要求，企业生产的废气、废热、废水、废渣除了内部循环利用，又成为其他企业的能源与原料，形成工业代谢和企业共生关系的生态产业链。一方面整合建设用地，形成产业集聚区;另一方面“腾笼换鸟”，延伸产业链条，大力引进铝镁合金和铝深加工生产企业，规模化打造百万吨级的铝工业基地。此外，产业园可根据实际情况布置煤化工、精细化工等现代煤化工产业功能。

园区定位：山西省南部新兴产业集聚区，创新发展高地和传统产业转型发展先行先试区，全国新型煤电铝材一体化示范区，资源循环利用基地。

产业体系规划：构建“2+1”的产业体系。以煤焦钢化产业、新型铝镁合金及铝深加工产业为支柱产业，主动对接市场，抢抓转型机遇，延伸产业链条，提升产业效能，以集群化、循环化、清洁化、链条化为路径，形成“纵拉成线、立体成环”的循环经济圈，推动煤炭、铝业、焦化、钢铸等传统产业高端化发展，力争建成山西省新型铝精深加工及新材料示范基地与国家新型精细化工产业示范基地。

规划发展目标：2025 年把河津经济开发区建设成河津市转型发展的示范区，2035 年建成山西省南部新兴产业集聚地和创新发展高地，建成全国资源循环利用基地和煤电铝材一体化示范区。

2、开发区产业布局

根据开发区规划产业布局和地理空间特征，将其划分为新型煤电铝材一体化产业园、战略性新兴产业园和煤焦钢化循环经济产业园 3 个产业园。

本项目所在的新型煤电铝一体化产业园内布置焦化、现代煤化工、新型铝工业、铝基建材等产业。本项目属于焦化项目产业链的延伸，符合园区产业布局要求。

3、功能分区规划

河津经开区规划确定六大功能片区，六大功能片区分别是煤化工焦化化工产业集群、铝工业产业集群、战略性新兴产业集群、高新技术产业和加工制造产业集群、化工产业集群、钢铁产业集群。

煤化工、焦化化工产业集群以煤化工、焦化、化工等产业为主，焦化产量控制在 1000 万吨以内。本项目位于煤化工、焦化化工产业集群内，是焦化项目产业链的进一步延伸，符合园区对于该产业集群的功能分区规划要求。

结合图表可知，本项目位于新型煤电铝材一体化产业园的煤化工焦化化工产业集群内，符合园区产业规划和功能布局规划。项目土地证见附件 5，项目占地为工业用地。园区管委会已经就本项目出具投资项目受理通知书（附件 6）。

本项目与园区规划功能布局图位置关系见图 2.5-1，与园区用地规划图位置关系见图 2.5-2。

本项目与园区规划相符性分析见表 2.5-1，与园区规划环评及环评批复的相符性分析见表 2.5-2。

2.5.1.2 开发区公辅设施规划介绍

1、给水工程规划

河津经开区给水系统由生活用水系统、直饮水系统和再生水系统组成。

开发区常规水源主要为黄河提水工程、遮马峪河和瓜峪河水库供水、西皧口水源地地下水，非常规水源主要为再生水。结合《河津市城乡总体规划(2014-2030 年)》中供水工程规划，根据“优水优用，分类供水”的思路，开发区内工业用水以已建成的禹门口黄河提水工程为主，以污水处理厂的中水和水库供水为辅；开发区生活用水水源为西皧口水源地地下水，供水能力为 1 万 m³/d。

常规水源：河津经开区工业用水量为 6.46 万 m³/d，规划工业用水由禹门口黄河工业供水有限公司供给，河津禹门口黄河工业供水有限公司地址位于山西省河津市禹门口，供水规模为 20 万 m³/d (7300 万 m³/a)，已于 2006 年 10 月建成投产。生活用水水源为西皧口水源地。

非常规水源：园区规划拟在河津经开区东西两个片区各设置一座污水处理厂，主要收集工业废水和生活污水，再生水回用率按照 80% 考虑。

目前禹门口黄河工业供水有限公司外供水量约为设计产能的 50%，能够满足本项目的供水需求。河津经济技术开发区给水工程规划图见图 2.5-3。

2、污水工程规划

(1) 排水体制

开发区采用雨、污分流的排水体制，分别建设污水和雨水两套管渠系统。污水集中送入污水处理厂，处理达标后回用或排放水体，雨水分散就近排入水体。

图 2.5-1 本项目位置与河津经济技术开发区功能布局位置关系

图 2.5-2 本项目位置与河津经济技术开发区用地布局图位置关系

表 2.5-1 本工程与河津经济技术开发区总体规划（2018-2035 年）符合性分析

规划要求		本项目情况分析	符合性	
总体目标	2020 年，把河津经济技术开发区建设成为河津市转型发展的示范区，2035 年建成山西省南部新兴产业集聚区和创新发展高地，建成全国资源循环利用基地和煤电铝材一体化示范区。	本项目属于资源综合利用项目，符合河津市经济技术开发区总体规划循环经济理念。	符合	
开发区定位	山西省南部新兴产业集聚区，创新发展高地和传统产业转型发展先行先试区，全国新型煤电铝材一体化示范区，资源循环利用基地。	本项目属于煤化工项目，充分利用园区内焦化项目剩余焦炉煤气生产附加值更高的 LNG，项目建设与河津市经济技术开发区总体规划定位相一致	符合	
开发区规划用地规模	至 2020 年，河津经济技术开发区建设用地规模 3.27 平方公里进行建设，至 2035 年，用地规模按 14.43 平方公里进行建设，并作为上限进行控制。	本项目占地位于开发区总体规划划定的西区，属于规划中划定的工业用地范围，因此厂址选择符合开发区规划工业用地布局要求	符合	
产业规划体系	构建“2+1”的产业体系。以煤焦钢化产业、新型铝镁合金及铝深加工产业为支柱产业，主动对接市场，抢抓转型机遇，延伸产业链条，提升产业效能，以集群化、循环化、清洁化、链条化为路径，形成“纵拉成线、立体成环”的循环经济圈，推动煤炭、铝业、焦化、钢铸等传统产业高端化发展，力争建成山西省新型铝精深加工及新材料示范基地与国家新型精细化工产业示范基地。	本项目实施以后可较好的实现循环经济，可推动焦化传统产业高端化发展，以焦炉煤气资源综合利用为模式。采用先进的生产工艺，排放的污染物能够满足排放标准。	符合	
公辅设施	供排水	根据“优水优用，分类供水”的思路。开发区内工业用水以已建成的禹门口黄河提水工程为主，以污水处理厂的再生水供水为辅。大力推进再生水厂及再生水管网建设，实现污水资源化，规划再生水回用率达到 80%。由于开发区两片区相隔距离较大，考虑到管网效率和运行成本，规划在东西两侧各设一座污水处理厂。规划煤焦钢化循环经济园区南侧新建一座污水处理站，污水处理规模 3.0 万 m³/d；新型煤电铝材一体化产业园区西南部新建一座污水处理厂，污水处理规模 3.0 万 m³/d，集中污水处理厂应采用“预处理+生化处理+深度处理”三级处理工艺，确保出水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准要求。	本工程生产生活用水依托河津市经济开发区供水设施，消防用水依托安昆焦化厂消防水站。项目产生的生产工艺废水、生活污水、化验地坪冲洗废水以及清净下水均依托安昆焦化项目污水处理设施和中水回用设施，经处理后的淡水回用，浓水制盐，不外排入水环境。项目生产过程中使用的水源为黄河水，回用水用于循环水系统作补充水，厂内实现了污水资源化，与开发区供水规划相协调。	符合
	供电	河津经济技术开发区电力能源主要依赖于河津电厂，接自战略性新兴产业园区东南侧 220KV 龙门变电站、煤焦钢化循环经济产业园南侧 220KV 侯家庄变电站	本工程电源引自昆源 110kV 变电站，单独提供四路 10KV 电源至本项目新建 10/0.4KV 变电设施	符合
	供气	开发区内工业用气来自焦化企业生产的焦炉煤气，其它用气气源来自西气东输蒲县—河津输气管道、临汾—长治煤层气输气管道	项目生产用气来自安昆焦化厂焦炉剩余煤气	符合
	供汽	规划开发区内大中型企业生产用气及采暖热源主要依托焦化余热、发电余热、高炉煤气余热及其它工艺废气余热等	项目生产所需蒸汽来自安昆焦化干熄焦余热，与规划相一致	符合

表 2.5-2 本工程与河津经济技术开发区总体规划环评总结论及审查意见符合性分析

序号	园区规划环评总结论	本工程基本情况	符合性
1	《河津经济技术开发区总体规划（2018-2035）》在规划性质、发展方向定位等方面均较合理，规划与区域现有规划、资源和能源的相容性较好。规划总体布局基本合理。规划区的资源、环境容量基本可满足规划期发展需求，在规划实施中要尽快完善开发区基础设施，为企业和项目入驻创造条件。在河津经济技术开发区开发过程中，应严格按照清洁生产、循环经济的精神，结合本次规划环评的布局分析评价结果优化布局。同时，加强开发区的环境管理、污染控制和环境风险应急能力，切实落实报告中的各项环保措施。按照规划环评建议对规划进行调整并严格实施各项减缓措施的条件下，《规划》实施的生态环境风险可控，不会造成显著的生态环境问题。	本项目属于《河津经济技术开发区总体规划（2018-2035 年）》中开发区规划的新型煤电铝材一体化产业园建设项目，属于煤化工焦化化工产业集群，项目本身为焦炉煤气综合利用，安昆焦化厂为本项目重点依托对象，从项目性质、发展方向定位上符合开发区环评。根据开发区规划环评最终结论，华源公司应加强环境管理、污染控制和环境风险应急能力，切实落实规划环评和本报告中的各项环保措施。	符合
序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
1	河津经济技术开发区于 2017 年 11 月 13 日经省政府以晋政【2017】150 号文批复设立，纳入省级经济技术开发区管理序列，规划面积 24 平方公里。河津经济技术开发区管委会组织编制了《河津经济技术开发区总体规划（2018-2035 年）》（以下简称《规划》），规划期限未：2018-2035 年，其中近期 2018-2025 年，远期 2026-2035 年。开发区规划“两带三园”总体结构，两带为遮马峪生态景观带和瓜峪生态景观带，三园为新型煤电铝材一体化产业园、战略性新兴产业园和煤焦钢化循环经济产业园。开发区以现有煤焦钢化产业、新型铝镁合金及铝深加工产业为主导，以战略性新兴产业为创新突破，布局煤化工焦化化工产业集群、铝工业产业集群、战略性新兴产业集群、高新技术产业和加工制产业集群、化工产业集群、钢铁产业集群等 6 个产业区。其中，焦炭产能控制在 777 万吨以内、氧化铝产能控制在 250 万吨以内、电解铝产能控制在 42 万吨以内、化工产品产量控制在 180 万吨以内、钢铁产品产量控制在 240 万吨以内、水泥产量控制在 78 万吨以内。河津经济技术开发区规划定位是山西省南部新兴产业集聚区，创新发展高地和传统产业转型发展先行先试区，全国新型煤电铝材一体化示范区，资源循环利用基地。	本工程选址位于河津经济技术开发区内新型煤电铝材一体化产业园，布局在安昆焦化项目以南，依托华源燃气现有工程，以安昆焦化项目剩余焦炉煤气为原料，生产附加值更高的 LNG。项目建设符合入园入区要求，满足规划环评要求。	符合
2	坚持生态优先和高质量发展。《规划》应贯彻国家和我省黄河流域生态保护和高质量发展战略、能源革命综合改革试点、汾渭平原重点区域污染防治要求，坚持生态优先、绿色发展，倒逼产业结构调整，向结构开刀，以水定产，严控焦、钢、铝等过剩产能规模，延伸发展现代煤化工、高	本项目严格贯彻国家和我省黄河流域生态保护和高质量发展战略、能源革命综合改革试点、汾渭平原重点区域污染防治要求。项目属延伸焦化项目产业链，发展下游产业，扩产	符合

	端装备制造、新型铝合金材料及深加工循环经济产业链。采用国际先进工艺技术和产业装备，执行最严格的环保标准，落实“三线一单”管控要求和各项生态环境保护政策措施，加强河津沿黄湿地生态保护修复，推进水、土资源节约集约利用，共同抓好大保护，协同推进大治理，努力实现河津经济技术开发区高质量发展。	LNG产能。本项目采用行业先进工艺技术和设备，执行行业特别排放标准限制，满足“三线一单”管控要求。本项目位于华源现有项目以东，利用现有供水管网，依托安昆焦化水处理装置，处理后的废水不外排水环境，在节约了水资源的同时保护了运城市湿地自然保护区，保护了水环境。	
3	依据承载能力，严控焦化规模。依据山西省、运城市焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案，严格落实焦化产能压减任务，按照“总量控制、只减不增、减量置换”的原则，规划置换落后产能建设先进焦化项目，备案焦化项目必须具备相应的合规焦化产能，符合省、市焦化布局意见，并满足区域环境承载能力的要求。鉴于现状大气污染物、水污染物排放已超过区域环境容量等问题，《规划》应以改善环境质量为核心，依据大气环境、水环境承载力，以及区域削减措施的进度和效果，进一步优化调整《规划》的规划、布局和开发建设时序。	本项目为焦炉煤气综合利用项目，无外排水环境废水，不占用当地水环境容量。项目不涉及大气污染物有组织排放。但根据收集到的大气环境例行监测数据显示，区域大气环境为不达标区。项目不涉及有组织废气污染物的排放，新增污染物主要是冷剂循环无组织排放的非甲烷总烃，本项目应采取加强泄漏检测频率，及时修复的措施降低挥发性有机物无组织排放量。	符合
4	强化规划约束，优化建设布局。《规划》应符合我省主体功能区规划、国土空间规划、生态环境保护规划以及河津市城市总体规划等相关规划要求，符合我省焦化产业转型升级和绿色发展战略，落实《报告书》生态空间管控要求。要从有利于保护黄河生态环境、有利于保护湿地自然保护区、有利于改善河津市城区环境质量出发，进一步调整优化规划空间布局特别是焦化产业布局。要优先保护生活空间，保障生态景观用地，集约开发生产空间。	本项目建设符合山西省主体功能区规划，符合河津市城市发展规划以及生态环境保护规划等相关规划要求。	符合
5	加强环境准入管理，倒逼结构调整。根据国家新型煤化工发展战略、我省能源革命综合改革试点政策、运城市“三线一单”生态环境管控总体要求，落实《报告书》提出的环境准入清单，进一步优化开发区产业结构，提升和延伸焦炉煤气、粗苯、煤焦油产业链，发展高端精细化工和新材料产业。开展区域现有企业污染综合整治，逐步退出不符合开发区发展定位和生态环境要求的产业，现有钢铁、铝工业、建材行业要实施升级改造。开发区引进项目的生产工艺及装备、资源能源利用和污染物排放等须达到国际先进水平，推动开发区绿色转型升级。	本项目延伸了焦化项目焦炉煤气产业链，符合园区定位。	符合

6	<p>统筹各类减排措施，改善大气环境质量。严格落实河津市承诺的区域污染物倍量削减措施，按规定时限关停现有 4.3m 焦炉、淘汰小石料、小高钙灰等落后设施，落实钢铁、铝工业、建材行业提标改造等削减措施。加强焦化、精细化工等行业特征污染物的控制和收集治理工作，重点加强挥发性有机物的全过程控制。实现煤炭、焦炭等物料全封闭皮带走廊运输和铁路运输，粗苯、煤焦油等主要副产品管道输送。通过优化产业布局、污染物倍量削减、提高排放标准和清洁生产，实现区域污染减排，持续改善区域环境空气质量。</p>	<p>本项目无外排水环境废水，不占用当地水环境容量。</p> <p>项目不涉及有组织废气污染物的排放，新增污染物排放量主要是制冷剂循环无组织排放的非甲烷总烃。本项目采取加强泄漏检测频率，及时修复的措施降低挥发性有机物无组织排放量。</p>	符合
7	<p>严格生产用水排水管理，保障水环境安全。按照“清污分流、雨污分流和分类处置”的原则，对焦化、化工废水、其他工业废水、生活污水等进行分类收集、处理和回用，规划建设开发区污水处理厂。严格落实焦化、化工生产工艺废水零排放的管控要求和技术措施，开发区外排水水质须高于地表水 V 类标准，对开发区周边村庄的生活污水进行集中收集、处理促进遮马峪河水环境质量得到改善。坚持节水优先原则，落实各项节水措施，生产用水要优先使用污水再生资源，减少新鲜水消耗，提高各类生态环境用水保障水平。加强焦化、化工产业区、污水处理厂等区域防渗措施，设置开发区地下水监测井，开展地下水污染跟踪监控，保护区域地下水环境</p>	<p>本项目废水按照“清污分流、雨污分流和分类处置”的原则，生产工艺废水进入安昆焦化项目生化处理装置进一步处理，清净下水送安昆焦化项目中水回用装置进一步处理，处理后的废水淡水回用于循环水系统作为补充水，浓水制盐，实现废水零排放，另外厂区内通过采取分区防渗并设置地下水跟踪监测水井等措施，可避免污水进入地下水环境。</p>	符合
8	<p>配套固体废物利用处置措施，严控危险废物环境风险。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，实施开发区固体废物全过程和平台化管理，科学评估开发区固体废物产生的和类数量和处置能力，统筹规划建设开发区工业固体废物的综合利用和安全处置设施。以焦化、煤化工等行业危险废物为重点，完善开发区危险废物收集、转运、贮存和处置利用体系，在园区内配套建设危废利用和处置设施，提高危险废物专业化服务能力，严控危险废物利用、处置不当可能导致的环境风险</p>	<p>本项目所产的固体废物为危险废物（包含各类废催化剂、废油等）以及一般工业固体废物，依托华源公司现有危险废物贮存库，用于临时堆放，所有废物在采取合理有效措施之后可避免固体废物处置利用不当造成的环境风险</p>	符合

9	完善环境应急管理体系，提高环境风险防控水平。按照国家和我省有关规定，加强环境应急能力建设，完善环境应急制度，组建环境应急队伍，配套环境应急资源和设施，制定环境风险应急预案，建设环境风险应急信息平台，建立完善的环境应急管理体系。围绕黄河湿地生态环境、龙门河津城区人口集中区环境安全，逐步建设开发区有毒有害气体环境风险监控预警体系、水环境风险三级防控体系	华源公司应严格执行国家和地方的相应法律法规和本项目制定的风险防范措施，减小事故发生的概率；一旦发生事故，必须严格按照风险防范措施和应急预案的要求及时做出应对措施，将事故对周围环境和人群的影响降到最低。	符合
10	做好基础设施配套建设，落实资源能源节约措施。按照基础设施先行”的原则，制定开发区各类基础设施建设专项规划方案，及时配套建设供热、供气、给水、排水，以及大气污染治理、水污染处理、中水回用工程、固体废物利用处置等设施。加强节能和资源综合利用管理，开展开发区能流、物流和能源、资源利用效率评估，制定节能和资源综合利用方案，落实余热、余压和余气等资源综合利用措施	本项目利用焦炉煤气生产 LNG，为综合利用项目，符合资源能源节约措施。	符合
11	加强环境防护空间管控，落实村庄搬迁计划。开发区要配合当地政府，做好开发区周边空间规划管制工作，解决居住、商业与工业企业混杂问题。要按照环境防护有关规定，在生产区与周边村庄之间设置缓冲带，留足环境防护距离。要积极推进开发区环境防护距离范围内村庄的搬迁工作，保障人居环境安全。	本项目不涉及居民搬迁。	符合
12	加强环境管理能力建设，提高环境管理水平。开发区应设立环境管理机构，建立环境管理队伍，完善环境管理制度提高环境管理水平。要细化和完善区域污染物削减方案，确保削减方案有效落实。推动最严格的大气、水、固废污染治理和清洁生产措施得到落实，确保“绿色焦化基地”和区域环境质量改善目标得以实现。	本项目纳入华源公司现有环境管理体系内，配套环境管理人员，完善现有环境管理制度，提高企业环境管理水平。	符合
13	完善开发区环境管理制度，提高环境管理水平。开发区应设立相应环境管理机构，完善环境管理制度，根据国家和我省环境保护要求，编制区域环境质量达标规划。加强开发区环境保护能力建设，对规划实施可能导致的环境影响和潜在环境风险进行长期跟踪监测，建立预警机制。在规划实施过程中，适时开展规划环境影响跟踪评价，规划修编时应重新编制环境影响报告书。	本项目纳入现有环境管理体系内，华源公司已经制定了长期跟踪监测计划方案，在项目实施以后，应适时开展环境影响跟踪监测工作。	符合

（2）污水处理系统方案

园区规划环评原则要求入区企业必需配套建设污水处理装置，企业自建污水处理装置达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)，由现有管网进入城市污水处理厂统处理，对含污废水处理后可尽可能回用，回用于洗煤、熄焦、电厂等；大型企业均应建设自己的循环水系统，污水经自建的再生水处理装置处理后回用，少量浓盐水外排。

（3）污水管网系统规划

开发区内统一设污水管网，排水管道沿区内主干道和次干道布置。

（4）开发区投资建设两座污水处理厂

河津经开区规划在东、西两个分区分别建设一座集中污水处理厂，拟采用“高效混凝+有脱氨除磷功能的多级 A²/O(MBBR)+深度处理+脱盐处理”处理工艺，外排废水 COD、氨氮、总磷3项污染物满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准，全盐量满足《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)表3二级标准，其余因子水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。

本项目依托安昆焦化项目污水处理站和中水回用水站，经处理后的淡水回用，浓水送蒸发结晶装置制盐。项目无废水外排入当地水环境。园区污水工程规划图见图 2.5.4。

3、雨水工程规划

雨水原则上以自流排放为主。

根据开发区地形，结合区内河道、冲沟及明渠，充分利用现有管道，完善雨水排放系统，高水高走，低水低走，分散排除，就近排放自然水体；雨水尽量自流排放。

雨水管网沿开发区道路铺设，遇到洪沟则留排水口，暗管就近排放，但必须做好挂洪沟的工程处理。

本项目初期雨水收集后经污水处理站处理回用不外排，后续雨水经雨水收集管网收集后经雨水监测池，检测合格后方可排入园区雨水管网。园区雨水工程规划图见图 2.5-5。

4、供热规划

园区规划考虑经开区现状工业相对发达，且开发区不规划建设大型集中生活区，因而规划不在河津经开区内建设集中热源厂。规划河津经开区内大中型企业生产用气及采暖热源主要依托焦化余热、炭黑尾气发电余热、高炉煤气余热及其它工艺废气余热等。近期入区小企业采暖和蒸汽供应可就近依托附近大型企业实现。

园区供热近期主要靠企业自行解决，远期规划建设供热管网，供热管网采用枝状布置方式。热源既可满足开发区用热还可向周边区域集中供热。本项目供热依托企业自行解决。

4、固废处理处置

园区规划及规划环评要求。入区企业应应按照“谁污染、谁治理”的原则，自行处理所产生的工业垃圾，尽可能做到回收利用，不能回收利用的危险废物送至就近的危险废物处置中心，一般工业固体废弃物送符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》要求的填埋场。园区设置垃圾转运站3座，收集工业区内生活垃圾。

本项目危险固废均外送有处理资质的单位处理，一般固废由供应催化剂的厂家回收服用；生活垃圾厂内收集后按照当地规定统一处理。

2.5.1.3 开发区环境风险应急措施

(1) 规划环评指出河津经济技术开发区排水下游约 5km 汇入黄河，且下游分布有运城市湿地自然保护区，地表水环境敏感，事故状态下潜在的水环境风险巨大。因此开发区管委会须委托专业机构，对开发区水环境风险有针对性地编制《开发区水环境风险防控建设方案》，在开发区污水管道、雨水管道入遮马峪河段之前完善事故排水截流措施，设计建设足够容积的开发区事故废水池，以预防突发性的重大水环境污染事故。同时，开发区要完善雨污水收集管网等工程内容。

(2) 开发区集中污水处理厂应按设计规范配套设置事故废水池，确保发生故障时废水全部进入事故废水，不外排。

(3) 建立健全开发区环境风险预警体系和水风险防控应急保障体系，特别是开发区内部及周边水系的环境风险防控体系。

(4) 在开发区西区污水处理厂污水排入遮马峪河下游300m、800m设置2处拦挡坝，预防突发性的重大水环境污染事故和污水排入黄河。

目前开发区已经开始修建这两处拦截坝。具体见情况5.7.6 环境风险管理章节，此不赘述。

2.5.1.3 河津经济技术开发区化工园区认定情况

2025年2月21日，山西省人民政府网站山西省工业和信息化厅发布关于山西省化工园区（第三批）认定名单的通知，河津经济技术开发区东西片区均在认定名单内。

图2.5-6 为山西省人民政府网站关于山西工信厅认定化工园区的截图，表2.5-3为山西省第三批化工园区认定名单。河津经济技术开发区化工园区（西区）平面规划范围图见图2.5-7。

图2.5-3 本项目位置与河津经济技术开发区给水工程规划图位置关系

图2.5-4 本项目位置与河津经济技术开发区污水工程规划图位置关系

图2.5-5 本项目位置与河津经济技术开发区雨水工程规划图位置关系



当前位置： 首页 > 政务公开 > 通知公告

山西省工业和信息化厅 关于公布山西省化工园区（第三批）认定名单的通知

时间：2025-02-21 15:26 收藏 打印 字体： 放大 正常 缩小

山西省工业和信息化厅

关于公布山西省化工园区（第三批）

认定名单的通知

各设区市人民政府，省自然资源厅、省生态环境厅、省住房和城乡建设厅、省交通运输厅、省应急管理厅、省消防救援总队：

根据《化工园区建设标准和认定管理办法》（工信部联发〔2021〕220号）、《山西省化工园区建设标准和认定管理办法》（晋政办发〔2024〕3号），经各设区市人民政府初审、省工信厅会同有关部门及专家进行申报材料审查、评审及现场核查、网站公示并报请省人民政府审定同意，现将认定的第三批共4家化工园区予以公布。

各市、县（市、区）人民政府，各化工园区要全面贯彻落实高质量发展要求，严格执行国土空间规划、产业政策、安全应急、环境保护等有关要求，加强对化工园区的监督管理和协调服务，督促化工企业严格落实安全生产、环境保护主体责任，切实提升园区本质安全和绿色发展水平，打造山西省化工产业高质量发展载体。

附件：山西省化工园区（第三批）认定名单

图2.5-6 山西省化工园区认定名单通知的截图

表2.5-3 山西省化工园区（第三批）认定名单

序号	所在地	园区名称	申报园区名称	面积和四至范围
1	吕梁市 孝义市	孝义经济开发区化工园区	孝义经济开发区化工园区； （现代煤化工产业园）	面积：20.824684 平方公里。四至范围为：东至污水处理厂东侧，南至鸣远公司南侧，西至 001 乡道（不含），北至山西曜鑫煤焦有限公司北侧（不含 243 省道及两侧绿化带）。
		煤化工、精细化工片区	孝义经济开发区化工园区 （精细化工产业园）	面积：0.707694 平方公里。四至范围为：东至盐锅头村西 1.2 公里处机耕路（不含），南至 455 市道（不含），西至新汾介公路（不含），北至东庄村至南辛庄村机耕路。
2	临汾市 洪洞县	洪洞经济技术开发区化工园区山焦片区	洪洞经济技术开发区化工园区（山焦组团）	面积：3.1374 平方公里。四至范围为：东至桐树庄村东南和下柳树村东北，南至山西焦化集团有限公司南围墙，西至山西焦化集团有限公司西围墙，北至临汾山水水泥有限公司南及南社村、中社村、桐树庄村南。
3	运城市 新绛县	新绛经济技术开发区化工园区	新绛经济技术开发区化工园区	面积：1.8180 平方公里。四至范围为：东至山西丰喜华瑞煤化工有限公司西墙，西至新绛县中信鑫泰能源有限公司西墙，南至规划七街（不含），北至规划十一街以南 30 米。

4	运城市 河津市	河津 经济技术开发区 化工园区 东、西片区	河津经济技术开 发区化工园区东 片区	面积：1.0335 平方公里。四至范围为：东至鑫特化工东侧，南至 新稷西路北侧安仑化工办公区（不含），西至华泰西路（不 含），北至金峪煤化北侧。
			河津经济技术开 发区化工园区西 片区	面积：7.3582 平方公里。四至范围为：东至天成堡村东侧，南至 山西铝厂 80 万吨氧化铝北侧，西至龙门集团西侧，北至禹门口 新能源公司北侧（不包含国道、遮马峪河流治导线以及城镇开发 边界以外地块）。

2.5.2 “三线一单”相符性分析

（一）河津经济技术开发区生态环境保护“三线一单”

本项目与河津经济技术开发区生态环境保护“三线一单”相符性分析如下：

1、生态保护红线

河津经济技术开发区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书提出的生态保护红线相关内容如下：

（1）禁止建设区

①禁止在开发区涉及的 3 处文物保护单位的保护范围区域内进行生产建设活动。

②禁止在开发区规划范围内的基本农田保护区内进行生产建设活动。

（2）限制建设区

应对以下区域内的建设生产活动进行一定的限制：①文物保护单位的建设控制地带：在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡规划部门批准。

②河津经开区总规划划定遮马峪河河道 20 米宽范围为城市蓝线范围，面积约 74 公顷，瓜峪河河道 17 米宽范围为城市蓝线范围，面积约 1.5 公顷。根据《城市蓝线管理办法》，城市蓝线内禁止建设各类排污设施及其它对城市水系保护构成破坏的活动，“在城市蓝线内新建、改建、扩建各类建筑物、构筑物、道路、管线和其他工程设施，应当依法向建设主管部门（城乡规划主管部门）申请办理城市规划许可，并依照有关法律、法规办理相关手续”。

本项目位于河津经济技术开发区煤电铝材一体化产业园，现有工程西侧边界距离遮马峪河 80m，扩建工程厂区南侧边界距离遮马峪河河道管控范围约 210m，不在城市蓝线范围内。项目厂址不属于禁止建设区、限制建设区，符合生态保护红线要求。

2、环境质量底线

河津经济技术开发区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书中要求开发区环境质量底线为：

图2.5-7 本项目与河津经济技术开发区化工园区（西区）位置关系图

①水环境质量：遮马峪河流域近期水质目标和远期水质目标均为地表水Ⅴ类；

②大气环境质量：规划近期目标：PM_{2.5}年均浓度达到 54μg/m³；优良天数稳定在 290 天左右；PM₁₀年均浓度持续下降；二氧化硫、氮氧化物排放总量分别比 2015 年下降 20% 以上；挥发性有机物浓度达标。规划远期目标：完成国家、省、市下达的目标。

③土壤环境质量：规划近期目标和远期目标均为开发区周边农用地敏感目标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值要求；开发区内建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值标准要求。

根据河津市 2024 年的例行监测资料，河津市 PM_{2.5}、PM₁₀环境空气质量未达到二级标准，属于环境空气质量不达标区。

本项目为焦炉煤气综合利用项目，无外排水环境废水，不占用当地水环境容量。项目不涉及有组织废气污染物的排放，新增污染物主要是冷剂循环无组织排放的非甲烷总烃，本项目采取加强泄漏检测频率，及时修复的措施降低挥发性有机物无组织排放量。危险废物委托有资质的单位处置，一般工业固体废物综合利用，生活垃圾交环卫部门处理，项目产生的固体废物均得到合理处置。综上，本项目建设不会明显增加对区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求。

3、资源利用上线

河津经开区规划环评提出的资源利用上线具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 资源利用上线清单

项目		规划近期	规划远期	本项目情况
水资源利用上线	可利用水量上线值	47151.54m ³ /d	72540.825m ³ /d	2794.08m ³ /d
	工业可利用水量上线值	35607.39 m ³ /d	54780.6 m ³ /d	
土地资源利用上线	可利用土地资源总量上限值	24km ²	24km ²	项目新增占地 90.9 亩，为工业用地
	建设用地总量上线值	11.03 km ²	14.43 km ²	
	工业用地总量上限值	8.22 km ²	9.34 km ²	
能源利用上线	煤炭可利用总量上限值	3575 万 t	5500 万 t	/
	天然气可利用总量上限值	5381.79 万 m ³ /a	8279.67 万 m ³ /a	/
	电力可利用总量上限值	9.48 亿 kWh	14.59 亿 kWh	27213 万 Kwh/a

由表可知，本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物综合利用、污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，项目的水、电、气等资源不会突破区域的资源利用上线。

4、环境准入负面清单

项目建设与规划环评环境准入负面清单分析见表 2.5-5，由表可知，项目均满足规划环评提出的环境准入负面清单要求。

表 2.5-5 本项目与规划环评中环境准入负面清单符合性分析

序号	规划环评中的准入内容	本项目	符合性
1	项目所采用的生产工艺装置不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》国家限制类和淘汰类，采用的装备不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业[2010]第 122 号）、《建材行业淘汰落后产能指导目录（2019 版）》中需淘汰的落后工艺设备。	本项目根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相关内容，该项目不属于“限制类”“淘汰类”，为“允许类”项目符合产业政策的要求，采用的装备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业[2010]第 122 号）中需淘汰的落后工艺设备。	符合
2	与本开发区产业发展方向不一致的行业、项目禁止建设。	本项目充分利用园区内焦化项目剩余焦炉煤气生产附加值更高的 LNG，与开发区建成全国资源循环利用基地的发展方向是一致的。	符合
3	单位产品(产值)能托水平未达到国际先进水平的高耗能项目禁止建设。	根据项目节能报告结论，本项目单位产品(产值)能耗水平已达到国际先进水平。	符合
4	大气污染物排放不满足相应大气污染物特别排放限值的化工，有色(不含氧化铝)、水泥项目以及配套锅炉禁止建设；大气污染物排放不满足相应大气污染物超低排放限值的火电、钢铁、焦化项目以及配套锅炉禁止建设。	污染物排放满足、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)等相关标准要求	符合
5	入区企业生产废水要立足于厂内处理、回用，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准后，方可排放，缺项(全盐量)达到《污水综合排放标准》(DB14/1928 -2019)表 3 二级标准要求，生活废水外排进入开发区污水处理厂需达到接管标准要求。	本项目生产工艺废水进入安昆焦化项目生化处理装置进一步处理，清净下水送安昆焦化项目中水回用装置进一步处理，处理后出水回用于循环水系统作为补充水，浓水制盐，实现废水零排放。	符合
6	入区企业须落实工业固废的综合利用和处置，优先考虑综合利用；原则上大型企业须配套建设工业固废的综合利用措施。	本项目所产的固体废物为危险废物（包含各类废催化剂、废油等）以及一般工业固体废物，依托华源公司现有危险废物贮存库，用于临时堆放，所有废物在采取合理有效措施之后可避免固体废物处置利用不当造成的环境风险。	符合

7	入区企业化学品罐区、生产废水等水环境风险单元须按照相关设计规范和突发环境风险事件应急预案要求同步建设围堰、事故池等风险防范措施，确保环境风险可控，事故情况下控制在厂区范围内。	项目要求企业建设完善的风险防范措施，减小事故发生的概率；一旦发生事故，必须严格按照风险防范措施和应急预案的要求及时做出应对措施，将事故对周围环境和人群的影响降到最低，与开发区实施联动管理，水环境风险按照“装置-厂区-开发区”设置三级防控体系。	符合
---	---	---	----

（二）与运城市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

本项目位于运城市河津市河津经济技术开发区，查询山西省生态环境分区管控数据管理及应用平台（2023）<http://www.sxzwfw.gov.cn/icity/public/index?record=istrue>）根据平台给出的智能研判分析报告可知，本项目属于河津经济技术开发区大气环境高排放重点管控单元，管控单元编码为ZH14088220003，为重点管控单元。运城市人民政府于2024年12月30日发布《关于印发运城市生态环境分区管控动态更新方案的通知》（运政发[2024]23号），根据文件内容，结合山西省生态环境分区管控数据管理及应用平台智能研判结果，本次评价从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控三个方面，针对本项目与山西省总体管控要求，山西省重点管控单元管控要求、山西省重点区域：黄河流域及汾渭平原的相关具体要求，进行了符合性分析，分析结果见表2.5-6。本项目与运城市生态环境管控单元位置关系图见图2.5-7。结合图表可知，本项目符合运城市“三线一单”生态环境分区管控各项要求。

2.5.3 与《河津市国土空间总体规划（2021-2035年）》协调性分析

山西省人民政府以晋政函〔2024〕38号：《关于运城市盐湖区等13县（市、区）国土空间总体规划（2021—2035年）的批复》对《河津市国土空间总体规划（2021-2035年）》作出批复，《批复》要求“将河津市建成山西省重要的铝工业、传统产业绿色转型示范区和新材料中试基地，晋南新型城镇化建设和军民融合发展城市”；

1、规划范围：本规划范围为河津市行政辖区内全部国土空间，包括市域和中心城区两个层次。市域总面积约592.51平方公里，统筹全域全要素规划管理，侧重国土空间开发保护的战略部署和总体格局。中心城区北起河津经济技术开发区北部，南至城区街道吴家关村，东起樊村镇沙樊头村、河津经济技术开发区东部、清涧街道西庄村、赵家庄街道邵庄村、城区街道米家湾村、城区街道吴家关村，西到河津经济技术开发区西部、清涧街道四街道、阳村街道东辛封村、城区街道西窑头村、现状国道108，总面积72.00平方公里，细化土地使用和空间布局，侧重功能完善和结构优化。

2、规划期限：本规划期限为2021年至2035年，基期年为2020年，近至2025年，远至2035年，远景展望到2050年。

表 2.5-6 本项目与运城市“三线一单”生态环境分区管控（运政发[2024]23 号）符合性分析

运政发[2024]23 号文相关内容			本项目情况	符合性
空间布局约束	1、执行山西省、重点流域（黄河流域）及重点区域（汾渭平原）空间布局的准入要求。	山西省总体管控要求空间布局的准入要求：	本项目符合国家产业政策，不属于市场准入负面清单项目；项目位于河津经济技术开发区内，符合园区规划环评及批复要求；项目利用焦炉煤气生产 LNG，属于焦炉煤气综合利用项目，延伸了焦化产业链，项目不属于两高项目。	符合
		1.执行《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关准入要求。 3.化工项目应进入化工园区，化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的项目。 4.严格化工行业项目准入，合理安排建设时序，严控新增尿素、电石等传统煤化工生产能力。		
		山西省重点管控单元空间布局的准入要求： 1.城市建成区内已建成的钢铁、焦化、化工、有色冶炼、造纸、印染、制药等水污染较重的企业应当逐步实施搬迁或者依法关闭。 2.严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。城市建成区内的钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目，应当限期完成改造、转型、搬迁或者退出。 3.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。4.各设区市城市规划区、县城规划区范围内严禁新建、扩建焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼和水泥等污染较重，以及危险化学品贮存、处	本项目位于河津经济技术开发区内，项目利用焦炉煤气生产 LNG，不在城市建成区、城市规划区内，不属于两高项目，不属于产能过剩项目；项目不涉及废气有组织污染物排放，项目无废水外排。	符合

	<p>理处置等高风险项目。现有污染较重和高风险项目要逐步搬迁退出。</p> <p>5.与城区、县城相邻的各类开发区、工业园区和产业集聚区，不得布局高污染、高排放、高风险和产能过剩项目，现有项目应逐步退出，为新技术、新材料、新装备、新产品等“六新”产业腾出环境容量和布局空间</p>		
	<p>山西省重点流域（黄河流域）空间布局的准入要求：</p> <p>1.禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>8.禁止在黄河干支流岸线一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。</p> <p>13.不符合占用岸线、河段、土地和布局要求的产业，必须无条件退出。严禁在黄河干流及汾河、沁河、涑水河、三川河、昕水河等主要支流临岸一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目，分行业、分时段有序退出临岸1公里范围内已有“两高一资”项目。严格规划环评审查、节能审查、节水评价和项目环评准入，严控严管新增高污染、高耗能、高排放、高耗水企业，对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、环评、能耗、水耗等有关要求的项目坚决停产、停建、停批。严控钢铁、煤化工、石化、有色金属等行业规模，依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。严格落实钢铁、电解铝、水泥、焦化、平板玻璃等行业新建、扩建项目产能等量或减量置换。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。</p>	<p>本项目位于河津经济技术开发区内，河津市经济技术开发区属于第三批认定的山西省化工园区，本项目利用焦炉煤气生产 LNG，满足规划环评及批复要求，符合产业政策要求，不属于“两高一资”项目，不属于淘汰落后、过剩产能。</p>	符合
	<p>山西省重点区域（汾渭平原）空间布局准入要求：</p> <p>1.重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。</p> <p>2.重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集</p>	<p>本项目位于河津经济技术开发区内，项目利用焦炉煤气生产 LNG，不新增煤气发生炉，不新增燃煤锅炉，不属于禁止新增产能。</p>	符合

		群)集中供气、分散使用方式;逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。 3.重点区域禁止新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、聚氯乙烯、烧碱产能，合理控制煤制油气产能规模，基本完成固定床间歇式煤气发生炉新型煤气化工艺改造，推动高炉-转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。		
污 染 物 排 放 管 控	1. 执行山西省、重点流域（黄河流域）及重点区域（汾渭平原）污染物排放管控的准入要求。	山西省总体管控要求污染物排放管控准入要求：	河津市 2024 年环境质量不达标；本项目不涉及污染物有组织排放，项目不涉及有组织污染物排放；采取有效的环保措施，最大程度的降低无组织非甲烷总烃的逸散量。	符合
		7.所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减,确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。		
		山西省重点管控单元污染物排放管控的准入要求：	本项目厂区雨污分流，初期雨水、生产生活废水送安昆焦化污水处理站处理，不外排。	符合
		2.加强焦化、化工类工业企业雨污分流管网建设，推动实现厂区初期雨水收集处理不外排、化工园区废水循环利用零排放、蒸发后杂盐合理处置，杜绝产生二次污染。		
环	1. 执行山	重点流域（黄河流域）污染物排放管控的准入要求：	本项目废水送安昆焦化污水处理站处理后回用不外排，要求企业依法实施清洁生产审核，项目位于河津市经济技术开发区，符合园区准入要求，园区规划有污水集中处理设施，河津经济技术开发区属于第三批认定的山西省化工园区。	符合
		1.黄河流域水环境质量不达标的水功能区，除城乡污水集中处理设施等重要民生工程的排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。 2.黄河流域煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色金属等行业应当开展清洁生产，依法实施强制性清洁生产审核。 4.推动化工企业迁入合规园区，新建化工、有色金属、原料药制造等企业，应布局在符合产业定位和准入要求的合规园区，工业园区应按规定建成污水集中处理设施，依法安装自动在线监控装置并与生态环境主管部门联网。推进沿黄省区工业园区水污染整治。到2025年，沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放。		
	1. 执行山	山西省总体管控要求环境风险防控准入要求：	项目建立健全水环境风险三级防控体系，环评要求企业指定环境	符合

境 风 险 防 控	西省、重点流域（黄河流域）及重点区域（汾渭平原）环境风险防控的准入要求。	1.可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	风险预案并按照要求备案，防止事故状态下废水外排；项目厂区分区防渗；要求企业依法实施清洁生产审核。	
		7.推进地下水污染风险管控。对高风险的化学品的生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域开展防渗处理。		
		8.加强清洁生产和绿色制造。对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，全面推进清洁生产改造。		
		山西省重点管控单元环境风险防控的准入要求：		
		1.化工石化、有色冶炼、纸浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量指标的前提下，必须在依法设立、环保设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	本项目位于河津经济技术开发区内，项目利用焦炉煤气生产LNG。项目综合利用园区优势，提升资源能源利用率；项目不涉及有组织污染物排放；采取有效的环保措施，最大程度的降低无组织非甲烷总烃的逸散量。河津市经济技术开发区属于第三批认定的山西省化工园区。	符合
		重点区域（汾渭平原）环境风险防控准入要求：		
		1.推进建设区域性、流域性环境应急物资储备库，建立多层次、网络化环境应急物资信息管理系统。加强突发环境事件应急演练。	项目建立健全水环境风险三级防控体系，环评要求企业指定环境风险预案并按照要求备案，预案应考虑与园区及河津市应急预案的联动，企业定期进行突发环境事件应急演练。	符合
		2.健全生态环境风险预警与防控体系。开展行政区域内涉危涉重企业、化工园区、集中式饮用水源地及重点流域环境风险调查评估，建立生态环境风险防范清单，实施分类分级风险管控，着力推进“河流湖库水源保护及输送区、大中型城镇人口密集区”两区突发环境风险防控工作，严格防控“工业集聚区风险源、跨敏感湖库道路风险源”突发环境风险。到 2025 年，基本形成“环境风险源—传输途径—敏感对象”全方位，“事前、事中、事后”全过程，“市、县、重点产业集聚区、重特大风险源多层次”的环境风险防控体系。	项目建立健全水环境风险三级防控体系，环评要求企业指定环境风险预案并按照要求备案，预案应考虑与园区及河津市应急预案的联动；厂区进行分区防渗，并定期排查，发现破损及时修复。	符合
		3.强化生态环境应急管理。2025 年底前，完成市、县两级集中式地表水饮用		

	<p>水水源地突发环境事件应急预案编制工作。全面规范企事业单位环境应急预案，积极开展环境应急预案电子备案工作，到 2025 年，实现涉危涉重企业电子化备案全覆盖。</p> <p>4.源头预防地下水污染。强化防渗改造，针对城镇集中式地下水型饮用水源补给区、岩溶泉域重点保护区，以化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、加油站、垃圾填埋场和危险废物处置场等重点，开展防渗排查、检测和基础环境状况调查评估，并进行必要的防渗处理。</p>		
资源利用效率	水资源利用	<p>1、到2025年运城市满足全国畜禽粪污综合利用率达到80%以上的要求。</p> <p>2、到 2025 年运城市再生水利用率达到 25% 以上。</p>	/
	能源利用	1、到 2025 年全市地区单位 GDP 能耗较 2020 年下降 17%左右，煤炭消费总量实现负增长。	/
		2、土地安全利用率达 100%。	/
		3、到 2022 年大机焦产能占比达到 80% 以上。	/
		4、力争到 2025 年农村地区清洁取暖比例达到 70%以上	/
		5、到 2025 年非石化能源消费比例提升到 10%，非石化能源发电装机比重和发电量比重分别达到 50%左右、25%左右，天然气消费比重达到 12%以上。	/

图 2.5-7 本项目与运城市生态环境管控单元位置关系

3、国土空间规划分区

河津市划分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、其他用地区 6 个国土空间一级规划分区。

(1) 农田保护区：农田保护区主要包括永久基本农田相对集中，需要严格保护的区域，总面积 166.20 平方公里，占市域国土面积的 28.05%，主要分布在阳村街道、僧楼镇、赵家庄街道、柴家镇、小梁乡、城区街道等乡镇。

(2) 生态保护区：生态保护区包括生态保护红线集中划定的全部区域，总面积 42.35 平方公里，占市域国土面积的 7.15%，主要分布在阳村街道、僧楼镇、清涧街道。其中，生态保护核心区 38.36 平方公里，生态保护一般区 3.99 平方公里。

(3) 生态控制区：生态控制区包括生态保护红线外，需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的自然区域，以及生态修复重点工程和项目所在区域，总面积 69.58 平方公里，占市域国土面积的 7.15%，主要分布在阳村街道、僧楼镇、清涧街道等乡镇。

(4) 城镇发展区：城镇发展区为城镇开发边界围合的区域，是城镇集中开发建设并可满足城镇生产、生活需要的区域。河津市划定城镇发展区面积为 69.61 平方公里，占市域国土面积的 11.75%，主要包括清涧街道、城区街道、阳村街道、赵家庄街道、樊村镇、僧楼镇、柴家镇、河津经济技术开发区等。其中，城镇集中建设区 64.45 平方公里，城镇弹性发展区 5.16 平方公里。

(5) 乡村发展区：乡村发展区是农田保护区外，为满足农业发展以及农民集中生活和生产配套为主的区域，总面积 205.90 平方公里，占市域国土面积的 34.75%，散落主要分布于市域各处。其中，村庄建设区 50.18 平方公里，一般农业区 147.06 平方公里，林业发展区 8.65 平方公里。

(6) 其他用地区：

其他用地区是城镇开发边界外，相对独立且规模较大，依据土地现状用途，难以对应纳入其他分区的区域，总面积 38.86 平方公里，占市域国土面积的 6.56%，主要分布在清涧街道、城区街道、樊村镇、僧楼镇等乡镇。其中，矿产能源发展区 4.42 平方公里，独立工业园区 22.92 平方公里，区域基础设施集中区 10.52 平方公里，风景名胜与文化遗产保护区 0.64 平方公里，特殊用地集中区 0.28 平方公里，其他 0.08 平方公里。

本项目与河津市国土空间规划市域国土空间控制线规划位置关系见图 2.5-8。由图可知，项目位于河津经济技术开发区内，属于河津市国土空间规划的“城镇发展区”，项目所在位置在城镇开发边界内，不占用永久基本农田，不在生态保护红线范围内，项目符合河津市国土空间规划相关要求。

图 2.5-8 项目厂址与河津市国土空间规划“三区三线”位置关系图

2.5.5 与黄河流域环境保护和高质量发展相关政策符合性分析

本项目位于运城市河津市，距离黄河 3.4km，属于山西省重点流域——黄河流域。本项目与国家、山西省发布的关于黄河流域环境保护及高质量发展的相关政策的相关政策的相符性分析见表 2.5-7。由表可知，本项目位于河津经济技术开发区内，为焦炉煤气综合利用项目，延伸了焦化产业链，废气经处理后能够做大达标排放，废水经处理后回用，无废水及工业固废外排，项目符合黄河流域相关政策要求。

表2.5-7 本项目与黄河流域环境保护及高质量发展相关政策符合性分析

文件内容	本项目	符合性
《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，中共中央 国务院，2021年10月		
第八章 强化环境污染系统治理： 第二节 加大工业污染协同治理力度推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，加快钢铁、煤电超低排放改造，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。开展黄河干支流入河排污口专项整治行动，加快构建覆盖所有排污口的在线监测系统，规范入河排污口设置审核。严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法按证排污。沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统，严厉打击向河湖、沙漠、湿地等偷排、直排行为。加强工业废弃物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理，以危险废物为重点开展固体废物综合整治行动。加强生态环境风险防范，有效应对突发环境事件。健全环境信息强制性披露制。	本项目位于工业园区内，不属于两高项目，项目废水经处理后回用不外排，项目无工业固废外排；项目设置事故水池和初期雨水池，防范事故水未经处理直接排放，项目风险防范做到与园区联动。	符合
《黄河流域生态环境保护规划》生态环境部、国家发展和改革委员会、自然资源部、水利部四部委联合发布，2022年6月		
第四章，第二节：深化重点行业工业废水治理。持续实施煤化工、焦化、农药、农副食品加工、原料药制造等重点行业工业废水稳定达标排放治理。完善工业园区污水集中处理设施及进出水自动在线监控装置建设，加强园区内工业企业废水预处理监管，对进水浓度异常的园区，排查整治园区污水管网老旧破损、混接错接等问题，推动黄河流域工业园区工业废水应收尽收、稳定达标排放。到2025 年，重点排污单位（含纳管	本项目废水全部处理后回用不外排	符合

企业)全部依法安装使用自动在线监测设备,并与生态环境部门联网,省级及以上工业园区污水收集处理效能明显提升		
《山西省黄河流域生态保护和高质量发展条例》山西省人民代表大会,2024年10月1日		
工业企业应当加强内部用水管理,建立节水管理制度,提高水资源重复利用率。高耗水工业企业用水超过定额的,应当限期进行节水改造。工业企业的生产设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水应当回收利用。严格限制在黄河流域布局高耗水、高污染或者高耗能项目。建设项目配套建设的排水设施,应当符合雨水、污水分流要求。	本项目不属于“两高”项目,厂区实行“清污分流、雨污分流”;项目废水分质处理后全部回用不外排	符合
《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》		
第五章 强化环境综合治理,建设天蓝地净美丽黄河 第一节 强化水污染治理 推进工业污水“零排放”。 对黄河干流沿岸新上项目,一般以布局文化旅游生态项目为主,对新上的其他项目实施最严格的环保准入条件。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区,对临岸1公里范围内已有的“两高一资”项目要分行业、分时段有序退出。强化工业集聚区水污染治理,推进清徐县、介休市等新增省级及以上工业集聚区污水集中治理,建设科学有效、布局合理的污水集中处理设施,实现达标排放。以体制机制创新为切入点,实现废污水收集、处理、回用、排放各环节良性运行,实现污水资源化利用。	本项目位于河津经济技术开发区,不属于两高行业,项目废水送安昆焦化污水处理站处理后回用,不外排。	符合

2.5.6 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36号)文的相符性分析

为改善区域环境质量,严格控制重点行业建设项目新增主要污染物排放,确保环境影响报告书及其批复文件要求的主要污染物排放量区域削减措施落实到位,生态环境部办公厅发布了环办环评[2020]36号《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》。

该通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。

本项目为焦炉煤气综合利用制LNG项目,适用于该文件。

本项目与文件符合性分析见表2.5-8。由表可知,本项目符合《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36号)文件要求。

表 2.5-8 本项目与环办环评([2020]36 号)文符合性分析

序号	环办环评([2020] 36 号)文要求	本项目相关情况	符合性
1	严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	<p>本次扩建项目 LNG 工段采用西南化工设计院先进的焦炉煤气制 LNG 技术，在工艺设计时就工程中将工程中外排的含有挥发性有机物（即可燃组分）的气体全部回收利用；项目不涉及有组织废气污染物的排放，新增污染物主要是制冷剂循环无组织排放的非甲烷总烃，本项目采取加强泄漏检测频率，及时修复的措施降低挥发性有机物无组织排放量。</p>	符合
2	规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。		
3	强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。建设单位是控制污染物排放的责任主体，应在提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案，包括主要污染物削减量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限。出让减排量的排污单位是落实削减措施的责任主体，应明确削减措施可形成的减排量、出让给本项目的减排量、完成时限，制定实施计划并做出落实承诺。建设单位提交的区域削减方案中涉及地方人民政府推动落实的工作，报批环境影响报告书时需附具地方人民政府对区域削减方案的承诺性文件。涉及多个行政区域的，可附具多个市、县、区行政区域共同的上级人民政府做出的承诺性文件。		

2、与《山西省生态环境厅关于严格汾河谷地重点行业建设项目环评审批管理工作的通知》（晋环函[2023]1061号）相符性分析

本项目位于运城市河津市河津经开区，为焦炉煤气制液化天然气项目，行业类别为“45-燃气生产和供应业——4511 天然气生产和供应业”，属于晋环函[2023]1061号所管控的“汾河谷地重点行业”项目。项目与晋环函[2023]1061号文件相关条款符合性分析见表 2.5-9。由表可知，本项目符合文件要求。

表 2.5-9 与晋环函[2023]1061号符合性分析

晋环函[2023]1061号要求	本项目	符合性
（一）发挥生态环境分区分管约束作用。各级环评审批部门应贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展战略，加强“三线一单”、国土空间规划、生态功能区划和重点产业规划成果应用，在重点行业产业布局和调整、重大项目准入研判和选址选线中严格落实生态环境分区分管约束的约束性要求，将生态环境保护红线、环境质量底线、资源利用上线等约束性指标纳入各类开发建设活动决策和实施全过程，确保“发展不超载、底线不突破”。	本项目为本次评价整理了项目与《河津市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《运城市三线一单生态环境分区分管实施方案的通知》、河津经济技术开发区规划、规划环评以及审查意见等的符合性分析，均不违背上述文件规定。	
（二）强化规划环评与项目环评联动。强化规划环评对项目环评的指导和约束作用，在建设项目环境保护管理中落实规划环评的成果，充分发挥规划和项目环评预防环境污染和生态破坏的作用。对未完成产业园区规划环境影响评价的，各级环评审批部门不得受理审批其园区内建设项目的环境影响评价文件；对已批准规划在实施过程中需进行重大调整或者修订的，应重新或补充进行环境影响评价。对不符合行业或园区规划环评结论及审查意见的项目环评文件，一律不得受理审批。	本项目位于河津经济技术开发区，山西省生态环境厅以晋环环评函[2020]337号文出具“关于《河津经济技术开发区总体规划环境影响报告书》的审查意见”，园区规划环境影响评价已完成。	符合
（二）坚守底线红线要求。坚持环境质量“只能变好，不能变坏”的底线，严格落实重点行业污染物排放总量和产能总量控制要求，严控汾河谷地地区重污染行业规模，严禁新增钢铁（不含短流程炼钢）、焦化、煤化工（煤制天然气、煤制油、煤制甲醇、煤制烯烃）、炼油、电解铝、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、铸造（不含高端铸件）等产能，不符合相关布局要求的产业和项目必须无条件退出。	本项目为焦炉煤气制液化天然气扩建项目，属于 4511 天然气生产和供应业，不属于文件中提及的“钢铁、焦化……”等需要严禁新增产能的行业；	符合
（三）严控“两高”项目审批。按照碳达峰碳中和目标要求，强化政府引导调控，严格管控汾河谷地内“两高”行业增量建设项目，改造提升存量项目。不再审批新建焦化和传统烧结、高炉、转炉长流程钢铁项目（产能置换项目除外）。新建、改建、扩建“两高”项目须满足污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则等要求。严格实施产能、能耗、污染物排放减量替代制度，实行最严污染物排放标准。对	根据项目节能报告，项目能耗在 79715.4t 标煤/年；本项目满足区域生态环境准入清单及相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件要求；本项目不涉及污染物的有组织排放；针对无组织排放的制冷剂循环系统无组织排放的非甲烷总烃，项目采取落实	符合

不符合要求的项目依法不予审批，坚决遏制“两高”项目盲目发展。	LDAR，加强运营管理降低无组织非甲烷总烃的排放量。	
（四）严格落实区域污染物削减措施。从严管控建设项目新增污染物排放，位于汾河谷地内的重点行业建设项目其颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量和氨氮等主要污染物实行区域倍量削减。区域削减措施须明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查，并与建设项目位于同一县域或市域行政区域内。削减量须来源于纳入排污许可管理的现有排污单位基准年后采取的治理措施(含淘汰关停、原料和工艺改造、末端治理等)，不得使用环境质量限期达标削减措施、区域重点减排工程和国家政策性淘汰关停形成的削减量。环境影响评价基准年为项目环境影响评价文件报批时间的近两年。区域削减方案由属地市(县)生态环境局(分局)制定，经建设单位、出让减排量的排污单位及属地市(县)人民政府共同确认，并出具“三方”承诺文件，明确削减措施腾出的削减量“一企一用”，不得用于其它项目建设。	本项目不涉及污染物的有组织排放；针对无组织排放的制冷剂循环系统无组织排放的非甲烷总烃，项目采取落实LDAR，加强运营管理降低无组织非甲烷总烃的排放量	符合
（六）切实加强环境风险防范。环境影响评价文件应对环境风险防范提出明确要求和具体措施，各级环评审批部门应严格审核措施可行性和合理性，对存在较大环境风险的项目，须提出环境影响后评价的要求。建设单位及所在园区应落实环境风险防控的主体责任，按照相关政策要求和行业规范，建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。建设单位发生突发环境事件导致生态破坏严重且尚未完成生态恢复前，暂停该建设单位所有项目环评审批	本次评价针对项目可能存在的环境风险情形，提出了相应环境风险防范措施，确保本项目环境风险事故不对周边环境风险敏感目标产生影响。	符合
（七）提升清洁生产和污染防治水平。对标国际、国内先进水平，使用行业先进技术工艺、绿色节能装备，大力推进产业、能源、运输结构优化调整，提升工业、运输等领域清洁低碳水平。统筹大气污染防治和温室气体减排，促进减污降碳协同增效，持续推进重点行业深度治理。严格落实《产业结构调整指导目录》，严禁审批工艺技术落后（含限制和淘汰）项目，推动现有限制类工艺技术和装备升级改造。新、改、扩建涉气重点项目应达到环保绩效A级或绩效引领性水平。	本项目以焦化副产焦炉气为原料，经变换、脱碳、甲烷化、深冷分离，得到产品LNG，项目工艺技术先进成熟可靠，延伸焦化产业链。建议企业按照环保绩效A级标准进行项目的建设和运营管理。	符合
（八）推进污染治理和降碳措施协同增效。为协同应对气候变化与污染防治工作，在决策、规划等源头层面考虑降碳目标。以严控新增量为切入点，在规划环评和项目环评文件中设置碳排放评价专章（节），开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。大力推进煤炭清洁高效利用，持续优化清洁取暖改造路径。严格控制耗煤项目审批，新、改、扩建用煤项目严格落实耗煤项目煤炭减量替代措施。	本次评价设置了碳排放章节。项目实施后年碳排放量为117845.15tCO ₂ ，单位产品碳排放EPCO ₂ 为1.47 t/t。	符合

2.6 主要环境保护目标

项目周边环境空气保护目标见表 2.6-1。地表水及土壤环境保护目标表见表 2.6-2，2.6-3。项目周边环境敏感目标图见图 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		保护内容	保护对象		环境功能区	相对方位	相对厂界距离 /m
	X	Y		人口 (人)	户数 (户)			
龙门村	467003.91	3946595.82	人群健康	3623	970	二类功能区	WSW	710
何家庄	469377.26	3947729.03	人群健康	1079	263		ENE	665
天城堡	469693.03	3948076.91	人群健康	457	120		ENE	1059
西侯家庄	468120.91	3945039.93	人群健康	830	230		S	1895
侯家庄	468354.35	3944861.17	人群健康	1400	350		S	1917
运城市湿地自然保护区河津段	467229.91	3945996.53	自然保护区	灰鹤及其生存环境		一类功能区	SW	1100

项目周边涉及水源地包括黄河沿岸水源地、河津市五个乡镇集中供水饮用水源地中的铝厂北源集中供水水源地、龙门集中供水工程水源地；同时根据《河津市农村千人供水工程饮用水水源保护区划分技术报告》（初稿）（2023 年 12 月），本项目评价范围涉及的集中饮用水源地包括清涧一村饮用水源地、清涧四村饮用水源地、张家庄饮用水源地、东辛封饮用水源地；根据《运城市人民政府关于河津市等 3 个县(市)72 个集中式饮用水水源保护区划分调整的批复》（运政函[2024]46 号），项目评价区涉及的禹门水源地。综上，本项目地下水环境保护目标见表 2.6-4 及图 2.6-2。

环境风险敏感目标见表 2.6-5，环境风险敏感目标图见图 5.7.1-1。

表2.6-2 地表水环境保护目标表

区域	保护目标名称	基本情况及位置关系		保护要求
项目周边地表水环境	遮马峪河(涧河)	南侧	210m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
	黄河	西侧	3.40km	

表2.6-3 土壤环境保护目标表

区域	保护目标名称	基本情况及位置关系	保护要求
项目周边	耕地	项目四周： SW1080m, S364m SE670m	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行） (GB15618-2018)》
	运城湿地自然保护区河津段	SW1.1km	运城市国家湿地公园保护条例

表2.6-2 地下水环境保护目标表

区域	保护目标名称	基本情况及位置关系				保护要求
评价范围	受影响含水层	新生界第四系上更新统松散岩类孔隙水、下古生界寒武系中统岩溶裂隙水				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类区标准
	集中式饮用水水源地	名称	含水层	距离 (km)		
		黄河沿岸水源地	取水层位为上更新统冲洪积层组成	1.10		
		铝厂北源集中供水水源地	取水层位为下古生界寒武系中统岩溶裂隙水	3.34		
		龙门集中供水工程水源地	取水层位为新生界第四系上更新统松散岩类孔隙水	3.33		
		禹门饮用水源地	取水层位为新生界第四系上更新统松散岩类孔隙水	3.32		
		清涧一村饮用水源地		5.67		
		清涧四村饮用水源地		3.02		
		张家庄饮用水源地		2.87		
		东辛封饮用水源地		6.57		
	分散式饮用水水源	编号	名称	含水层	距离 (km)	
		1#	侯家庄村水井	第四系上更新统松散岩类孔隙水	2.46	
		2#	范家庄村水井		5.34	
		3#	何家庄村水井		0.85	
		4#	任家庄村水井		3.97	

图2.6-2 水环境保护目标图

表 2.6-5 环境风险敏感目标表

环境敏感特征						
环境 空气	厂址周围 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	龙门村	WSW	710	居住区	3623
	2	何家庄	ENE	665		1079
	3	天城堡	ENE	1059		457
	4	侯家庄	S	1917		830
	5	西侯家庄	S	1895		1400
	6	山西铝厂生活区	SE	2340		39054
	7	张家庄	SSE	2755		120
	8	任家窑	ENE	2090		1750
	9	沙樊头	E	2318		1020
	10	清涧街办	S	3180		5925
	11	原家沟	NE	3500		1700
	12	羊凹	NW	3700		321
	13	康家庄	ESE	3374		2016
	14	曹家窑	E	3189		877
	15	黄窑科	WNW	4060		242
	16	上院	N	4670		3163
	17	东崖底	ENE	3398		650
	18	西崖底	NE	3270		825
	19	西樊村	E	3747		1300
	20	范家庄	SSE	4520		3000
	21	下院	N	4130		1523
	22	堡子沟	SSE	4720		1000
	23	西光德	ESE	4290		1300
	24	樊村	E	4070		5000
	25	碗窝	NW	4875		535
	26	樊村堡	ENE	4157		1800
	27	清涧中学	S	3230	学校	1200
	28	河津三中	SSE	2960		1700
	29	河津市第三实验中学	SE	3570		2000
	30	曙光小学	SE	4190		600
	31	太华小学	SE	3560		1260
	32	朝霞小学	SE	3330		600
	33	毓秀小学	SE	3605		1200
	合计					
厂址周边 500m 范围内人口数小计						0
厂址周边 5km 范围内人口数小计						89070
大气环境敏感程度 E 值						E1

图 2.6-1 本项目厂址环境空气周边环境保护目标图

3 工程分析

3.1 焦化项目工程分析

3.1.1 焦化工程概况

山西安昆新能源有限公司与河津市华源燃气有限公司均为山西阳光焦化集团全资子公司。山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目（以下简称安昆焦化）位于河津经济技术开发区内，与华源燃气公司毗邻，项目环保手续履行情况见表 3.1-1。目前安昆焦化已经投产运行。

表 3.1-1 安昆焦化项目环保手续履行情况

建设单位	山西安昆新能源有限公司
项目名称	山西安昆新能源有限公司建设 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目
建设进度	建设完成，投产运行
建设地点	河津经济技术开发区煤电铝材一体化产业园煤焦化产业集群
建设规模	369 万吨/年焦炭
项目备案	河津市经济和信息化局，河经信备案[2018]25 号 山西省工业和信息化厅，项目代码：2020-140867-25-03-012931
产能置换	山西省工业和信息化厅，晋工信化工函[2019]203 号
环评审批文件	山西省生态环境厅，晋环审批函[2021]004 号，2021 年 1 月 6 日。（附件 7）
排污许可证	编号：91140882MA0KEFKG06001P，有效期为 2021 年 12 月 02 日至 2026 年 12 月 01 日；2023 年 3 月 31 日重新申请核发了排污许可证，有效期限自 2023 年 3 月 31 日至 2028 年 3 月 30 日止。
突发环境事件应急预案备案	2021 年 10 月 29 日完成备案，备案文号为: 140882-2021-054-H。
竣工环境保护验收	2022 年 12 月 31 日取得山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目竣工环境保护验收意见，完成竣工环境保护验收；
居民搬迁	山西省河津市人民政府以[2023]1 号文说明安昆焦化大气防护距离内居民已经完成搬迁。（附件 8）
超低排放改造	2023 年 9 月，山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目完成超低排放改造。
安昆焦化全干熄焦项目建设	安昆新能源全干熄 1×260t/h 干熄焦项目环境影响报告表由运城市行政审批服务管理局以运审管审函[2023]61 号文批复，2024 年 8 月项目完成竣工环境保护验收，2024 年 9 月投入使用，安昆焦化实现干熄焦率 100%；湿熄焦装置补水阀门已封堵，熄焦水已放空，补水泵等设备挂锁停用，湿熄焦装置作为工业纪念景观保留。（附件 12，13）
绩效评级	B 级——山西省 2023 年第一批 A 级、B 级、引领性企业名单（2023.11）

3.1.2 焦化项目与本项目的关联性分析

一、焦炉煤气平衡分析

阳光焦化集团焦化产能达 509 万吨/年，包括安昆新能源 369 万吨/年焦化项目和阳光集团 140 万吨/年焦化项目（阳光集团 140 万吨/年焦化项目环保手续文件见附件 10），两项目均于 2023 年完成超低排放改造。

表 3.1-2 阳光集团 140 万吨/年焦化项目环保手续履行情况

建设单位	山西阳光焦化集团有限公司
项目名称	山西阳光焦化集团股份有限公司 140 万吨/年焦化项目
建设进度	投产运行
建设地点	河津经济技术开发区煤电铝材一体化产业园
建设规模	140 万吨/年焦炭
环评审批文件	国家环保总局，国环审[2007]216 号，2007.6.14
排污许可证	编号：91140800113873561A001P，有效期至 2028 年 06 月 04 日
突发环境事件应急预案备案	2021 年 10 月 29 日完成备案，备案文号：140882-2021-054-H。
竣工环境保护验收	国家环保总局，环验[2008]29 号，2008.5.22
超低排放改造	2023 年 10 月，山西阳光焦化集团股份有限公司 140 万吨/年焦化项目完成超低排放改造

安昆焦化副产焦炉煤气优先供应华源燃气做原料气，富裕煤气汇入煤气管网内由集团统一调配供应区域内各用户。阳光集团焦炉煤气管网图见图 3.1-1。目前安昆焦化及阳光集团焦炉煤气平衡见及本次扩建工程完成后焦炉煤气平衡见表 3.1-3。扩建项目建设前后阳光集团焦炉煤气用量及华源燃气各产品产能情况见图 3.1-2。

本项目建设前，安昆焦化供应华源燃气焦炉煤气量为 55714.9Nm³/h，汇入阳光集团煤气管网 51689.6 Nm³/h；本项目扩建完成后，安昆焦化供应华源燃气焦炉煤气量为 83000Nm³/h，汇入阳光集团煤气管网 24401.5Nm³/h。为确保本项目焦炉煤气稳定供应，同时不影响区域内其他用气用户，阳光集团采取以下措施：（1）山西铝厂氧化铝项目因生产规模缩减，用气量由 27237.6 Nm³/h 降低至 21460.5Nm³/h；（2）阳光集团山西华康建材公司通过工艺优化减少了焦炉煤气的使用，煤气消耗由原来的 24343Nm³/h 降低为 11503Nm³/h（附件 9）；（3）阳光集团豪仑科化工有限公司部分改用阳光安仑公司的炭黑尾气作为燃料，焦炉煤气用量由 11454.4Nm³/h 降低为 3711Nm³/h；（4）阳光集团 140 万吨焦化项目节能降耗改造中，原粗苯工段管式炉煤气加热改为中压蒸汽加热，腾退 3000Nm³/h 焦炉煤气汇入管网外供。采取以上措施后，本项目的焦炉煤气能够确保稳定供应。

二、安昆焦化煤气净化工艺可靠分析

表 3.1-3 本项目建设前后阳光焦化集团焦炉煤气供应对比分析

焦炉煤气来源	产生量 (Nm ³ /h)	自用量 (Nm ³ /h)	外送量 (Nm ³ /h)	焦炉煤气用户	现有用量 (Nm ³ /h)	本项目建设后 用量 (Nm ³ /h)	备注
安昆 369 万吨/年 焦化项目	185172	77767.5	107404.5	1、华源公司现有焦炉煤气制 LNG 和合成氨项目	55714.9	83000	本次扩建后煤气量增加
				2、华源公司 TSA 再生气返回焦炉煤气管网	-11398	-9324	返回阳光焦化焦炉煤气管网
				3、山西华康 2.9 万吨/年绿色微纤维项目	24343	11503	华康公司技改升级，煤气用量降低
阳光集团 140 万吨/年 焦化项目	75777	41683 (现有)	34094 (现有)	4、山西安仑化工有限公司炭黑项目	26108	26108	不变
		38683 (超低排放改造，管式炉改蒸汽加热，自用煤气量降低)	37094 (超低排放改造后)	5、山西豪仑科化工有限公司焦油加工项目	11454.4	3711	豪仑科加热炉改用安仑炭黑尾气，煤气量降低
				6、华泰区稳定用户	2200	2200	不变
				7、阳光生活区及侯家庄、清涧村等村庄供气	1000	1000	不变
				8、山西铝厂氧化铝项目	27237.6	21460.5	山铝生产规模缩减，用气量降低
				9、河津经济开发区稳定用户	2000	2000	不变
				10、山西阳光焦化华升电力有限公司 75t/h 调峰锅炉（最大用气量 13000 Nm ³ /h）	2838.6	2840	不变
产量合计	260949	119450.5 (现有)	141498.5 (现有)	用量合计	141498.5 (现有)	144498.5 (本项目完成后)	
		116450.5 (超低排放改造完成后)	144498.5 (超低排放改造完成后)				

图 本项目煤气管网图

图3.1-1 阳光集团焦炉煤气管网图

图 3.1-2 扩建项目建设前后光集团焦炉煤气用量平衡 (Nm³/h)

安昆焦化项目煤气净化装置由冷凝鼓风系统（初冷器单元、电捕焦油器单元、焦油氨水分离单元、鼓风机单元）、HPF 脱硫单元、硫铵单元、蒸氨单元、终冷洗苯单元、粗苯蒸馏单元、油库单元组成，采用 2 系列设计。经以上净化工艺净化后的焦炉煤气的除焦炉加热外的焦炉气，进入气柜前首先进入预处理工序，再进入气柜。预处理工序由粗脱焦油萘器组成，脱除焦炉气中的焦油和萘。目前华源燃气现有工程焦炉煤气来自于安昆焦化，焦炉煤气可以满足现有工程要求，项目运行平稳。本次扩建项目焦炉煤气仍旧来自安昆焦化，通过安昆焦化净化工艺净化后的焦炉煤气可达到本工程原料焦炉煤气要求，净化工艺可靠。

3.2 现有 LNG 项目

3.2.1 工程概况

河津市华源燃气现有工程为利用山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目剩余煤气为原料气建设的焦炉煤气制 8 万吨/年液化天然气及 6 万吨/年合成氨项目，目前项目运行平稳。

现有工程生产装置分为净化装置、LNG 装置及合成氨装置。净化装置分为焦炉气压缩和焦炉气净化工段，该工段主要去除焦炉气中的焦油、苯、氨、萘以及硫，净化装置产出焦炉气和氢气，分别送 LNG 装置和合成氨装置生产 LNG 和液氨。LNG 装置采用三级甲烷化、绝热床循环外移热甲烷化技术，以净化后的焦炉气和净化后的 PSA 解析气为原料，经甲烷化、干燥、深冷分离等工序生产 LNG 产品。合成氨装置采用低压氨合成技术，以 LNG 装置富氢尾气和净化装置送来的氢气，以及山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目配套的空分装置送来的氮气为原料，生产液氨。同时配套建设了 1 个 8000 立方米的 LNG 全容罐，2 个 3000 立方米的液氨储罐等储运区、中控楼、循环水系统、变配电室等公用及辅助生产区。

河津市华源燃气有限公司现有工程环保手续履行情况见下表 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程环保手续履行情况表

项目名称	建设内容	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	排污许可证申领
河津市华源燃气有限公司焦炉煤气制液化天然气及合成氨项目	焦炉煤气制 8 万吨/年液化天然气及 6 万吨/年合成氨生产装置	晋环审批函【2021】007 号文 2021 年 1 月 26 日	2023 年 2 月完成竣工环境保护验收	编号： 911408820730648737001V 有效期为 2021 年 12 月 7 日至 2026 年 12 月 6 日

3.2.2 工程建设内容

3.2.2.1 产品种类及生产规模

建设规模：年处理焦炉煤气 $4.044 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，生产液化天然气 8 万吨/年、合成氨 6 万吨/年。现有工程产品方案见表 3.2-2。

表 3.2-2 产品方案一览表

序号	产品	数量	
1	液化天然气（LNG）	7.8 万 t/a	9.75t/h
2	液氨	5.6 万 t/a	6.98t/h

3.2.2.2 现有工程主要建设内容

现有工程实际建设内容见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有工程建设内容

装置名称			建设内容
主体工程	净化装置	焦炉气压缩	采用螺杆与往复式压缩机
		焦炉煤气净化	精脱焦油萘、粗脱硫、变温吸附 TSA 脱苯脱氨、预加氢、一级加氢及一级精脱硫、PSA 焦炉气提氢、二级加氢及二级精脱硫
	LNG 装置		甲烷化、干燥、脱汞、深冷液化、深冷压缩
	合成氨装置		氢气，氮气净化、氨合成气压缩、氨合成、氨冷冻、循环气压缩、氮气压缩、液化
	管线设施		原料焦炉煤气由安昆气柜经架空管线送到本项目界区，管线长度约 100 米；工艺氮气来自界外华康空分装置，氮气经压缩至 0.5MPaG 后通过架空管线送入本项目界区。管线长度约 700 米；TSA 再生气经架空管线送到华康，管线长度约 700 米
	火炬系统		一个含氨火炬，一个高压火炬头，一个低压火炬头
储运系统	成品罐区		LNG 罐区（8000m ³ LNG 罐 1 座）、液氨罐区（3000m ³ 液氨球罐 2 座）、氨水储罐（1000 m ³ 椭圆封头式 0.2MPa 压力储罐 1 台）
	制冷剂罐区		乙烯储罐（20m ³ 卧式真空粉末绝热储罐 1 台）、甲烷储罐（20m ³ 卧式真空粉末绝热储罐 1 台）、异丁烷储罐（30m ³ 卧式储罐 1 台）、异戊烷储罐（60m ³ 卧式储罐 1 台）、液氮贮槽（20m ³ 1 台）
	装车站		LNG 装车臂（3 台鹤管定量装车臂）、液氨装车臂（2 台装车撬）、氨水装车臂（1 台鹤管定量装车臂）
辅助工程	消防		消防水源依托安昆焦化厂消防水站，设置全厂消防系统
	机电仪修车间		全厂机械、设备、电路、仪表等的维修维护
	中控室		操作间、机柜间、UPS 室、空调间等
	行政办公设施		厂前区行政办公楼、餐厅等
公用工程	给排水		由园区供水，分为生产、生活给水系统、循环水系统及消防给水系统。排水系统分为生产污水系统、生活污水系统、清净废水系统，初期雨水系统和事故废水系统

工程	循环水		采用闭式循环水系统，内循环水量为 6330m ³ /h，外循环水量为 4500 m ³ /h
	供热		项目所需 3.8MPa、450℃中压过热蒸汽 37.15t/h 由安昆焦化干熄焦余热锅炉发电汽轮机抽汽供给
	供变电		35kV 变电站供给
环保工程	废气	TSA 变温吸附塔再生废气	送山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目作燃料气
		甲烷化工艺冷凝液汽提气	水蒸气为主，直接排放
		干燥塔再生废气	送合成氨装置作为原料生产液氨，不外排
		冷剂循环系统压缩机分离器排气	返回焦炉煤气管网
		氨合成弛放气	含氨废气经氨吸收塔洗氨后送 TSA 单元作为再生气，最终返回焦炉煤气管网
		氨合成闪蒸气	
		氨罐排气	
		LNG 储罐及装车系统 BOG 废气	经增压后返回焦炉煤气螺杆压缩机进口回用
		废水储槽废气	煤气冷凝液贮槽、压缩机分液罐、焦油萘隔油池均采取加盖密闭收集，收集后气体采用活性炭吸附处理，处理后气体送火炬燃烧
		深冷装置区冷剂无组织排放	完善 LDAR 系统管理，加强设备密闭性，减少无组织排放
		合成氨装置区氨无组织排放	加强设备密闭性，减少无组织排放
	废水	生活废水、生活废水、化验和地面冲洗水	送安昆焦化酚氰废水处理装置处理后回用
		清净废水	送安昆清净废水处理装置处理后回用
	固废	一般固废	由厂家回收处理
		危险废物	送有资质的单位处理，建有 1145m ³ 的危废暂存间
		生活垃圾	由当地环卫部门统一处理
	噪声	产噪设备	采用低噪设备、对高噪设备采用基础减震、室内隔声等措施
	风险防范		公司建有 1 座 2500m ³ 的初期雨水收集池和 6400m ³ 事故水池，保证事故状态下废水不外排
依托工程	山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目		安昆焦化剩余焦炉煤气用于本工程原料气；干熄焦发电汽轮机抽汽为本工程供应高压蒸汽的同时，接纳本工程产生的中压蒸汽；生产、生活污水送安昆酚氰废水处理站处理后回用；清净废水送安昆清水处理系统处理后回用
	山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目		本工程合成氨工段所用原料氮气由山西华康供给，产生的 TSA 再生气送山西华康微纤维新材料项目作燃料气

3.2.2.3 工艺流程

1、净化装置

1) 焦炉气压缩工序

焦炉气压缩首先选取螺杆压缩机将焦炉气由常压压至 0.6MPaG，初步压缩后的焦炉气送至精脱焦油萘、粗脱硫、TSA，再采用往复式压缩机将焦炉气进一步增压至 2.4MPaG，直接送后续单元。解析气压缩机将 PSA 提氢后的一部分解析气由 15KPaG 加压至 2.3MPaG 作为补充气送到加氢二进口。

2) 焦炉气净化工序

焦炉气净化工序包括：精脱焦油萘、粗脱硫、变温吸附 TSA 脱苯和氨、预加氢、一级加氢及一级精脱硫、焦炉气提氢、二级加氢及二级精脱硫。

精脱焦油萘：经螺杆压缩机初步压缩后的焦炉气，进入精脱焦油萘单元。该单元由 3 台精脱油脱萘器组成，脱除焦炉气中的焦油和萘，萘和焦油含量均降低到 $\leq 1\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。再次进入粗脱硫器确保硫化氢含量 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，然后进入 TSA 脱苯脱氨。

TSA：采用变温吸附（TSA）的方法来脱除焦炉气中苯、氨和残留的 HCN。变温吸附脱苯和氨吸附剂采用下游 PSA 的解析气进行再生，再生气送去界外焦炉作燃料。TSA 脱苯脱氨工序主要由四台脱苯器组成，变温吸附的吸附床均采用复合床，在同一吸附床内分别装填至少两种不同的吸附剂；每台吸附床分别经历吸附、降压、加热、冷吹、升压等过程，实现焦炉气的净化并得到合格净化后的焦炉气。

加氢脱硫：来自 TSA 处理后的焦炉气经往复压缩机加压至 2.4MPa（G），进入除油器，脱除焦炉气在压缩过程中夹带的少量润滑油，然后经过加氢预热器与中压蒸汽换热升温，加氢换热器 I 与去 PSA 提氢的焦炉气换热升温，加氢换热器 IV 与出净化的焦炉气换热升温，加氢电加热器 I（主要开工用）加热升温。在催化剂的作用下，脱除焦炉气中的氧，同时将部分有机硫转化为硫化氢。预加氢后的焦炉气经加氢罐 I 将 ~90% 的有机硫全部转化为硫化氢。加氢罐 I 后的焦炉气经回收热量后进入精脱硫罐 II 中温氧化锌脱硫槽，脱硫后的焦炉气与经解析气压缩、预热、换热升温后的解析气混合，进入加氢罐 II，将剩余有机硫全部转化为硫化氢，得到合格净化后的焦炉气送甲烷化装置，将焦炉气中的总硫脱除至小于 0.1ppm。

焦炉气提氢：从一级精脱硫来的焦炉气中分出一股进入 PSA 提氢单元。本单元由 8 台吸附塔及一系列程控阀构成。任意时刻总有 2 台吸附塔处于吸附步骤，其它吸附塔处于再生的不同阶段。原料气由入口端进入吸附塔，在出口端获得氢气，每台吸附塔依次经历吸附、多次均压降、顺放、逆放、冲洗、多次均升压、终充等步骤。产品氢

气送合成氨装置，解析气分为两部分，一部分送 TSA 做再生气后送界外作燃料气，一部分经解析气压缩机增压后与一级精脱硫来的焦炉气混合后送二级加氢罐。

3) LNG 装置

LNG 装置以净化后的焦炉气和净化后的 PSA 解析气为原料，经甲烷化、干燥、深冷分离等工序生产 LNG 产品。

①甲烷化工序

来自净化工序的气体，先进入超精净化器将其中的总硫脱除至 0.05ppm 以下后，按比例要求分成两路，分别去甲烷化一段反应器和甲烷化二段反应器。

去甲烷化一段反应器的气体首先在气气混合器与循环压缩机增压过来的循环气混合，该混合气经一段预热器预热后，后与蒸汽分水器来的工艺蒸汽混合，混合气温度升至 250℃~300℃，进入一段甲烷化反应器。

从甲烷化一段反应器出来的高温反应气（温度~505℃）首先经一段蒸汽发生器副产 2.5MPaG 蒸汽后，温度降至 320~360℃，再与经二段预热器加热后的去甲烷化二段反应器的净化焦炉气混合，该混合气经二段开工电加热器加热（如需要）后，混合气温度控制在 250℃~300℃，进入甲烷化二段反应器继续进行甲烷化反应。

来自甲烷化二段反应器出口的高温气体（温度~505℃）首先经二段蒸汽发生器副产蒸汽，温度降至 330℃~360℃，再依次进入二段出口换热器、一段预热器、二段加热器、循环气加热器、锅炉给水加热器、脱盐水预热器、甲烷化水冷器 I 回收热量，降温至 60℃后进入气液分离器 II 分离冷凝水，然后分成两路。一路经循环气压缩机增压后返回气气混合器作为循环气，进入下一循环；另一路气体依次进入三段预热器、二段出口换热器升温至 250℃~270℃，再进入第三甲烷化反应器继续反应，反应后气体先进入三段预热器、甲烷化水冷器 II 降温至 40℃，经气液分离器 III 分离冷凝水后再进入干燥脱水工序。

本工序工艺冷凝水，经过收集进入汽提塔脱除 CO₂、CH₄ 等溶解的气体成分后，送循环水作补充水。

经循环气压缩机送来甲烷化工序的循环气量根据焦炉气中 CO 和 CO₂ 的含量和甲烷化反应器床层温度控制要求进行调整。

②干燥工序

来自甲烷化工序的富甲烷气，其组分、热值均已达到相关国家标准规范的要求。富甲烷气进入干燥塔，经干燥脱水后，从焦炉煤气干燥单元来的富甲烷气进入脱汞塔，在浸硫活性炭的作用下脱汞。从脱汞塔出来的天然气的汞含量小于 0.01μg/Nm³。

从脱汞塔出来的富甲烷气，经过粉尘过滤器过滤掉粉尘。进入深冷液化工序。深冷分离工序送来干燥富氢尾气去干燥塔再生后送合成氨装置生产液氨。

③深冷液化工序

本项目采用混合冷剂制冷循环工艺 MRC 加精馏液化的流程。富甲烷气、制冷剂和制冷用氮气再进入冷箱内的各段换热器被返流的低温介质冷却。

甲烷化工序来的富甲烷气经主换热器后，在一定温度下以气液混合物进入精馏塔中部，在塔内经初次精馏塔顶富氢气体进入 LNG 过冷器，过冷器后富氢尾气去主换热器复热送出冷箱做为干燥工序的再生气后送合成氨装置生产液氨。

塔釜获得富含甲烷液体，经过板翅过冷后，节流降压后送至常压 LNG 贮罐中储存。氮气经氮气压缩机压缩后进入主换热器，冷却成液体后减压进入精馏塔塔顶冷凝器作为冷源，并被气化后经主换热器复热后送出冷箱循环压缩。

富甲烷气液化所需冷量由一套混合制冷剂压缩机和氮气压缩机提供。混合制冷剂制冷循环中的制冷剂，主要由 LNG、乙烯、异丁烷、异戊烷和氮气等物质按照一定比例混合而成。配比好的混合冷剂由压缩机压缩，通过冷却后，进入压缩机出口分离器中，分离出由于增压并降温而冷凝的液体。MRC 气体和 MRC 液体分别进入液化换热器中各自的通道，MRC 液体在液化换热器内过冷到 -70°C 后，节流降压到 $0.20\sim 0.21\text{MPaG}$ 进入液化换热器的中部；MRC 气体在液化换热器内冷却、液化并过冷到 -163°C ，节流降压到 $0.21\sim 0.22\text{MPaG}$ 进入液化换热器的底端，由下而上汽化，并在液化换热器中部与返流的 MRC 液体汇合，一起为液化换热器内的净化天然气液化提供冷量。出液化冷箱后的混合冷剂返回到压缩机的入口，再次压缩而循环制冷。

氮气制冷压缩机采用往复式压缩机，主要是把从冷箱出来制冷用氮气从 0.28MPaG 压缩到 1.8MPaG 后再进入冷箱制冷。氮气在主换热器被预冷至一定温度后节流降压，并为精馏塔提供冷量后回主换热器复热，复热后的氮气进入氮气循环压缩机，如此循环反复。

混合冷剂循环压缩机采用离心式压缩机，是将从冷箱出来的混合制冷剂从 0.23MPaG 加压到 3.3MPaG 后再进入冷箱制冷。

BOG 压缩机采用往复式压缩机，主要是把槽车内蒸发的气体与贮槽 BOG 混合后通过空温式加热器加热至常温后进入 BOG 压缩机压缩后压力约为 0.2MPaG ，返回螺杆压缩机进口。

④LNG 存储

LNG 采用常压低温方式存储，选用 1 台容积 8000m^3 全容储罐，深冷分离工序送来的产品 LNG 在此存储。

4) 合成氨装置

合成氨装置以 LNG 深冷液化装置的富氢尾气和净化装置送来的氢气，以及界外空分装置送来的氮气为原料。

① 氮气压缩工序

合成氨装置所需的氮气量约为 $3188\text{Nm}^3/\text{h}$ ，两台螺杆压缩机由 0.5MPaG 增压至

1.4MPaG，经联合压缩机压缩混合后的氢氮气送至氨合成净化工序。

② 氨合成净化工序

净化装置提氢工序来的氢气、LNG 装置来的富氢尾气，与补充的氮气混合，控制混合气中 $H_2/N_2 \approx 3$ 得到氢氮原料气，然后进入高压甲烷化系统，进一步去除原料气中的一氧化碳和二氧化碳。氢氮混合气先经烷化油分后经进出口换热器与甲烷化炉出口气换热，再去甲烷化电加热炉加热至 320℃ 左右后，进入甲烷化炉进行 CO、CO₂ 的甲烷化反应。甲烷化炉出口净化气 (CO+CO₂) 含量 ≤ 10ppm，经换热器、甲烷化水冷器冷却至 ~40℃，后进入烷化氨冷进一步冷却，再经甲烷化水分离器分离工艺冷凝液后，去进入氨合成循环段。

③ 氨合成压缩工序

从联合压缩机循环段出口加压后的循环气经合成油分离器分离后，进入热交换器换热后进入氨合成塔进行反应，反应后的热气经废热回收锅炉管程产出 2.55MPa 饱和蒸汽，废锅加药口改到锅炉水泵进口，温度降至 235℃ 进给水加热器管程，降温至 215℃ 进入热交换器壳程，与管程的 40℃ 冷气换热后温度降至 85℃，进入水冷器管程降温至 40℃，再经冷交换器壳程与管程来自氨分离器的冷气进行换热，热气降温至 25℃ 后经氨冷器降温至 -12℃ 左右，与来自高压甲烷化的新鲜气混合后进入氨分离器分离液氨，分离完液氨后的冷气进入冷交换器管程与壳程的热气进行换热，被回收冷量后的冷气进入氢氮气联合压缩机循环段进行加压，提高了压力后的循环气进入氨合成油分离器，形成氨合成工区的工艺气循环。

氨分离器分离下来的液氨在液氨闪蒸槽中降压闪蒸，除去大部分溶解合成气后，经冷交换器后送入成品罐区的液氨贮罐。闪蒸气经洗氨后返回焦炉煤气管网。

④ 氨冷冻工序

氨合成装置设有氨冷冻站。氨冷器所需的液氨均由氨槽输来，氨冷器蒸发出的气氨去氨压缩机升压后，送氨冷凝器冷凝为液氨并返回冷冻氨槽，如此形成循环。氨冷冻系统的补充氨由闪蒸后的液氨贮罐输来。

⑤ 氨存储

液氨采用常温带压方式存储，选用 2 台 3000m³ 球罐，储存时间约为 9 天。

⑥ 氨回收及合成氨尾气处理

本项目设有氨回收装置，氨合成弛放气、闪蒸气、氨球罐的排放气通过管道统一送至氨洗涤回收系统。该系统由氨洗涤塔、脱盐水槽、脱盐水增压泵、氨水循环泵等设备，洗氨塔操作压力为 1.8 MPaG。其中氨洗涤塔设置了两段填料，含氨气体从洗涤塔下部进入，自下而上依次通过两段填料层，洗涤后的气体从塔顶排出。该塔上段填料采用脱盐水洗，保证洗涤后的气体的氨含量控制在 100ppm 以下。下段填料采用循环

洗涤，气体中大量的氨溶解在洗涤液中。送出的含氨洗涤水氨浓度为 8%~15%（质量浓度）。洗氨后稀氨水通过氨水增浓设施，将氨水浓度增加至~25wt%后，送至 1000m³ 氨水储罐储存。

洗氨后的洗氨尾气与 PSA 解析气、自净化气混合后送 TSA 作再生气，再生后的气体返回焦炉煤气管网。

现有工程工艺流程图详见图 3.2-1a。现有工程物料走向图见图 3.2-1b，物料平衡表见表 3.2-4。

3.2.3 工程环保措施及污染物排放情况

3.2.3.1 废气污染防治措施及污染物排放情况

（1）污染防治措施

现有工程废气产生环节、污染物种类、污染防治措施等见表 3.2-5。

（2）污染物排放情况

根据其 2023 年 11 月公司自行监测数据，无组织废气污染物排放浓度监测数据统计表见表 3.2-6。

3.2.3.2 废水污染防治措施及回用情况

华源燃气现有工程生产工艺废水、生活、化验及车间地坪冲洗，焦化项目清净水处理系统处理后回用；现有甲烷化工艺冷凝液直接补入循环水系统。现有工程废水去向见表 3.2-7。

公司设有 1 座 2500m³ 初期雨水池和 1 座 6400m³ 事故水池，事故水池与初期雨水池设置有联通设施，总容积 8900m³。用于综合考虑消防事故水、初期雨水及停车检修、污水处理站事故废水的收集贮存，避免停车检修、事故排水和初期雨水、事故消防水排放对水环境的污染。

3.1.3.3 噪声防治措施及达标情况

（1）污染防治措施

主要噪声源来自于风机、各类压缩机、水泵、火炬等设备。对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备如风机等，要将其安放在封闭厂房或室内；对原料气压缩，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、围护物的外门、外窗要求做隔声型或设双层，减少室内噪声传至室外。火炬系统的噪声主要由于燃烧、熄灭烟气的蒸汽喷射，密封筒的水溅、湿气的冷凝冲击及低流量的不稳定引起的，采取控制水封高度以抑制水封液面波动噪声、采用多孔喷射的蒸汽喷射器降低蒸汽喷射噪声、在喷嘴处安装消声罩等措施。

（2）厂界噪声监测达标情况

现有工程声环境现状参照“河津市华源燃气有限公司 2023 年自行监测报告”数据给

出，具体数值见表 3.2-8。

图 3.2-1a 现有工程生产工艺及污染源分布流程图

图 3.2-1b 现有工程对应物料平衡的物料走向图

表32-4现有工程物料平衡表

	1原料焦炉气（干基）		2精脱硫1后气体		3PSA进口		4氢气		5解析气		甲烷化进口		甲烷化后		产品去LNG罐		深冷尾气		氮气		合成气		合成氨尾气	
组分	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%
H2	32562.5	60.88%	31364.4	60.17%	9994.01	60.17%	8894.67	99.56	1099.3	14.32%	21370.41	60.17%	6235.5	29.43%	0.0	0.00%	6235.5	79.29%	0	0	14664.62	74.70%	465.52	60.25
C0	4878.0	9.12%	4878.0	9.36%	1554.32	9.36%	0.00	0.00	1554.3	20.25%	3323.64	9.36%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0	0	0.00	0.00%	0	0
C02	1599.2	2.99%	1599.2	3.07%	509.59	3.07%	0.00	0.00	509.6	6.64%	1089.66	3.07%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.00	0	0.00	0.00%	0	0
CH4	10686.6	19.98%	10686.6	20.50%	3405.19	20.50%	0.00	0.00	3405.2	44.37%	7281.39	20.50%	13272.7	62.65%	13140.0	98.65%	132.7	1.69%	0	0	-1.23	-0.01%	133.96	17.34
C2H4	823.7	1.54%	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0	0	0.00	0.00%	0	0
C3H6	42.8	0.08%	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0	0	0.00	0.00%	0	0
C2H6	262.1	0.49%	1085.8	2.08%	345.97	2.08%	0.00	0.00	346.0	4.51%	739.80	2.08%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0	0	0.00	0.00%	0	0
C3H8	5.3	0.01%	48.1	0.09%	15.34	0.09%	0.00	0.00	15.3	0.20%	32.80	0.09%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0	0	0.00	0.00%	0	0
N2	2460.4	4.60%	2460.4	4.72%	783.98	4.72%	39.00	0.44	745.0	9.71%	1676.40	4.72%	1676.4	7.91%	180.0	1.35%	1496.4	19.03%	3588	99%	4968.98	25.31%	154.42	19.99
Ar	0.0		0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	18.74	1%	0.00	0.00%	18.74	2.43
O2	165.8	0.31%	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.0	0.00%	0.00	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0	0	0.00	0.00%	0	0
合计	53486.4	100.00%	52122.5	100.00%	16608.40	100.00%	8933.67	100.00	7674.7	100.00%	35514.1	100.00%	21184.6	100.00%	13320.0	100.00%	7864.6	100.00%	3606.74	100.00%	19632.36	100.00%	772.64	100.01
产量															9.39	t/h			H2/N2	2.95	6.98	t/h		
															8.00	万t/a					5.95	万t/a		

表 3.2-5 现有工程废气污染防治措施表

产污环节		污染物种类	主要污染防治措施	排放去向
煤气净化	TSA 变温吸附塔再生废气	CO、H ₂ 、焦油、萘、苯、CO ₂	送山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目作燃料气	山西华康绿色建材有限公司
	甲烷化工艺冷凝液汽提气	H ₂ O: 99.99%、CH ₄ 、H ₂	水蒸气为主，直接排放	高空排放
	干燥塔再生废气	H ₂ 、N ₂	送合成氨装置作为原料生产液氨	不外排
LNG 合成	冷剂循环系统压缩机分离器排气	CH ₄ : 40%、N ₂ : 15%、C ₂ H ₄ : 23%、C ₄ H ₁₀ : 14%及 C ₅ H ₁₂ : 8%	返回焦炉煤气管网	不外排
氨合成	氨合成弛放气	H ₂ 55.73%、NH ₃ 9.79%、CH ₄ 14.19%、N ₂ 18.18%	含氨废气经氨吸收塔洗氨后送 TSA 单元作为再生气	不外排
	氨合成闪蒸气	H ₂ 44.47%、NH ₃ 15.32%、CH ₄ 21.28%、N ₂ 16.45%		
罐区	氨罐排气	NH ₃		
	LNG 储罐及装车系统 BOG 废气	CH ₄	经增压后返回焦炉煤气螺杆压缩机进口回用	不外排
废水储槽废气		非甲烷总烃	煤气冷凝液贮槽、压缩机分液罐、焦油萘隔油池均采取加盖密闭收集，收集后气体采用活性炭吸附处理，处理后气体送火炬燃烧	送火炬燃烧
无组织	深冷装置区冷剂无组织排放	非甲烷总烃	完善 LDAR 系统管理，加强设备密闭性，减少无组织排放	大气
	合成氨装置区氨无组织排放	NH ₃	加强设备密闭性，减少无组织排放	大气
非正常情况	火炬	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	燃用螺杆压缩机后焦炉煤气，高空点火	高空排放

表 3.2-6 现有工程无组织废气排放情况表 (mg/m³)

监测时间	监测频次	监测点位	颗粒物	非甲烷总烃	臭氧	NH ₃	H ₂ S
2023 年 11 月 23 日	第一次	上风向	0.336	0.52	<10	0.07	0.005
		1#下风向	0.448	0.73	14	0.2	0.008
		2#下风向	0.417	0.73	11	0.34	0.012
		3#下风向	0.488	0.85	16	0.32	0.006
		4#下风向	0.505	0.85	17	0.18	0.01
标准			1.0	4.0	20	1.5	0.06
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
2023 年 11 月 23 日	第二次	上风向	0.299	0.55	<10	0.08	0.006
		1#下风向	0.437	0.75	13	0.23	0.009
		2#下风向	0.532	0.80	14	0.31	0.011
		3#下风向	0.436	0.79	17	0.31	0.007
		4#下风向	0.379	0.77	15	0.19	0.011
标准			1.0	4.0	20	1.5	0.06
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
2023 年 11 月 23 日	第三次	上风向	0.288	0.44	<10	0.08	0.007
		1#下风向	0.570	0.66	16	0.25	0.009
		2#下风向	0.499	0.68	15	0.29	0.012
		3#下风向	0.374	0.80	14	0.28	0.007
		4#下风向	0.415	0.83	16	0.19	0.011
标准			1.0	4.0	20	1.5	0.06
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
2023 年 11 月 23 日	第四次	上风向	0.292	0.52	<10	0.06	0.006
		1#下风向	0.512	0.74	16	0.24	0.007
		2#下风向	0.398	0.74	14	0.32	0.013
		3#下风向	0.470	0.73	16	0.29	0.008
		4#下风向	0.402	0.81	12	0.16	0.01
标准			1.0	4.0	20	1.5	0.06
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2-7 华源燃气现有工程废水处理措施及去向

工序	序号	污染源名称	排放位置	水量 (m ³ /h)	污染物 种类	排放浓度 (mg/L)	排放 规律	治理措施及 排放去向
生产工艺废水	W ₁	压缩机废油 水	压缩机分液 罐	1.5	油	少量	间断	安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统处理后回用
	W ₂	精脱油脱萘 器再生废水	精脱萘脱油 器	0.3	焦油、萘	/	间断	
	W ₄	焦炉气冷凝 液	原料气输送 及压缩	3.7	COD NH ₃ -N 挥发酚 氰化物 硫化物 石油类	~1500 ~400 ~40 ~10 ~20 ~10	间断	
	W ₅	火炬系统排 水	火炬	1.0	COD	~200	间断	
	W ₈	地坪冲 洗水	各车间及厂 区	2.0	COD BOD ₅ 石油类	~300 ~70 ~20	间断	
生活化 验地坪 冲洗水	W ₉	生活、化验 废水	各车间及厂 办、厂区	1.0	COD _{cr} BOD SS NH ₃ -N	~350 ~140 ~170 ~25		
清淨 废水	W ₆	废锅排污水	废热锅炉	0.8	PH 盐类		连续	安昆焦化清淨水 处理系统处理后 回用
	W ₇	循环水 排污水	循环水 装置	24.4	PH 盐类		连续	
甲烷化 工艺冷 凝液	W ₃	甲烷化工艺 冷凝液	甲烷化	6.7	含极微量 气体		连续	冷凝液做为循环 水的补充水回收 利用

表 3.2-8 现有工程噪声监测结果表 dB (A)

监测点位	昼间 (6:00—22: 00)		夜间 (22: 00—次日 6:00)	
	时间	Leq	时间	Leq
1#厂界西	13:20	53	22:16	45
2#厂界西	13:35	54	22:30	46
3#厂界南	13:49	52	22:46	46
4#厂界南	14:03	52	23:02	45
5#厂界东	14:18	50	23:19	45
6#厂界东	14:34	53	23:36	47
7#厂界北	14:48	53	23:52	46
8#厂界北	15:02	55	次日 00:08	47
厂界标准	60		50	
达标情况	达标		达标	

3.2.3.4 固体废物污染防治措施

现有工程主要固体废物来源、排放量、主要污染成分及最终处置措施等见表 3.2-9。

表 3.2-9 现有工程固体废物处置情况表 (t/a)

序号	类别	固体废物名称	代码	产生环节	产生量	产生规律	去向
1	一般工业固体 废物	废超精净化剂	——	焦炉煤气净化	26t/次	三年换 1 次	厂家回收
2		废吸附剂	——	LNG 工序干燥塔	45t/次	三年换 1 次	厂家回收
3		氨合成废催化剂	——	氨合成工段 氨合成塔	14.9t/次	五年换 1 次	厂家回收
4	危险 废物	废精脱油剂	HW49 900-039-49	精脱油工段	55.5t/次	一年换 1 次	厂区危废库暂存，送有危废 处理资质的单位处置
		废粗脱硫剂		粗脱硫工段	30t/次	一年换 1 次	
		废脱重烃剂		TSA 工段	100t/次	两年换 1 次	
5		废精脱硫剂	HW23 900-021-23	一级精脱硫	228t/次	一年换 1 次	厂区危废库暂存，送有危废 处理资质的单位处置
		废精脱硫剂		二级精脱硫	80t/次	三年换 1 次	
6		废加氢催化剂	HW50 251-016-50	预加氢工段	18t/次	半年换 1 次	厂区危废库暂存，送有危废 处理资质的单位处置
		废加氢催化剂		一级加氢工段	35t/次	一年换 1 次	
		废加氢催化剂		二级加氢工段	10t/次	两年换 1 次	
7		废弃的镍催化剂	HW46 900-037-46	甲烷化工段	29.5t/次	三年换 1 次	厂区危废库暂存，送有危废 处理资质的单位处置
8		废脱汞剂	HW29 900-22-29	干燥脱水工段	3.71t/次	三年换 1 次	厂区危废库暂存，送有危废 处理资质的单位处置
9		废机油	HW08 900-249-08	设备维修保养 等工段	5t/a	间断	厂区危废库暂存，送有危废 处理资质的单位处置

3.2.3.5 主要环境问题及“以新带老”要求

(1) 主要环境问题

现有工程环评批复要求，“河津经济技术开发区须按照承诺，落实《河津经济技术开发区总体规划(2018-2035 年)环境影响报告书》要求，同步建设足够容积的开发区事故废水池，在开发区西区污水处理厂污水排入涧河(遮马峪河)下游 300 米、800 米设置 2 处拦挡坝，健全开发区水环境风险防控体系，杜绝事故状态下废水外排对黄河水环境造成污染影响”。2024 年 5 月 24 日，河津经济技术开发区管理委员会就“河津经济技术开发区水环境三级防控应急事故拦截坝蓄水池建设项目”工程规划方案进行了公示，2025 年 2 月开工建设，目前尚未投入使用。河津经济开发区事故水池选址规划已经完成，已经开工建设。因此本项目与开发区应急事故废水的输送收集系统尚未完成衔接。

(2) “以新带老”的措施

目前开发区事故水池及开发区遮马峪河段拦挡坝项目正在建设中，待投入使用后，企业应将本项目事故废水排水与开发区事故收集管网相衔接，极端情况下企业自

设事故水池不能满足废水存储需要时，企业事故废水应经由开发区事故管网收集送至开发区事故水池暂存，处理后回用，不得随意外排。

3.3 拟建项目工程分析

3.3.1 概况及建设内容

3.3.1.1 项目概况

项目概况见表3.3-1。

表3.3-1 扩建项目概况

项目	工程概况
项目名称	河津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产8万吨液化天然气扩建项目
建设规模	扩建项目产能：LNG 8万吨/年 扩建完成后全厂产能 LNG：16万吨/年，液氨：6万吨/年（不变）
建设性质	□新建（迁建）、√改扩建、□技术改造
建设单位	河津市华源燃气有限公司
建设地点	N35°40'11.9956"，E110°38'52.3553"
建设周期	12月
项目投资	28094万元
占地面积	90.9亩

3.3.1.2 产品方案及产品标准

1、产品方案

本项目生产规模见表 3.3-2。本次扩建增产 LNG8 万吨/年，合成氨装置规模不变。

表 3.3-2 项目生产规模(万 t/a)

名称	现有工程产能 (万 t/a)	扩建项目产能 (万 t/a)	扩建后全厂年 总产能(万 t/a)	备注
LNG	8	8	16	GB/T 19204-2003《液化天然气的一般特性》
液氨	6	0	6	GB/T 536-2017《液体无水氨》一等品

2、产品标准

LNG 产品符合 GB/T 19204-2003《液化天然气的一般特性》的要求，其组成见表 3.3-3。液氨产品符合 GB/T536-2017《液体无水氨》一级品的要求，见表 3.3-4。

表 3.3-3 LNG 产品组成

组分	含量，V%
CH ₄	99.2
N ₂	0.8
总计	100.00

表 3.3-4 液体无水氨 GB/T536-2017

指标名称	指 标		
	优等品	一级品	合格品
氨含量, % \geq	99.9	99.8	99.0
残留物含量, % \leq	0.1(重量法)	0.2	1.0
水分, % \leq	0.1	--	--
油含量, mg/kg \leq	5(重量法)	--	--
	2(红外线光谱)		
铁含量, mg/kg \leq	1	--	--

3.3.1.3 建设内容

本工程主要建设内容包括主体工程、公辅工程、储运工程、环保工程及依托工程。扩建项目主要建设内容及现有工程衔接关系见表 3.3-5。

3.3.1.4 主要设备及建构筑物

本项目完成后全厂主要设备详见表 3.3-6。 扩建项目主要建构筑物一览表见表 3.3-8。

本项目完成后，华源燃气的变压吸附制氢装置（PSA 装置）段的设备将闲置，目前高纯氢行业发展较为迅速，企业拟将其出售给这类企业再利用。本项目完成后闲置设备详见表 3.3-8。

表 3.3-8 扩建项目完成后华源燃气闲置设备一览表

PSA搁置设备清单				
序号	设备名称	位号	规格	数量
1	气液分离器	V411501	$\varphi=1200$, h=4470	1
2	吸附器A-H	T411501A-H	$\varphi=2000$, h=9650	8
3	顺放气缓冲罐A/B	V411502A/B	$\varphi=2200$, h=9440	2
4	解析气缓冲罐	V411503	$\varphi=2800$, h=14080	1
5	解析气混合罐	V411504	$\varphi=2800$, h=13940	1
6	提氢冷却器	E411907A/B	$\varphi=1000$, h=6395	2
7	提氢分离器	V411902	$\varphi=1400$, h=4980	1
8	加氢换热器 II	E411903	$\varphi=1000$, h=4560	1
9	加氢换热器 I	E411902	$\varphi=1000$, h=6365	1

表 3.3-5 扩建工程建设内容及现有工程建设内容及衔接关系一览表

装置名称			现有工程建设内容	扩建工程建设内容	现有+扩建=全厂内容
主体工程	LNG 装置	焦炉气压缩	螺杆压缩机（2 台）	新增螺杆压缩机（1 台）	螺杆压缩机（3 台）
		焦炉 煤气 净化	精脱焦油 萘	新建精脱油脱萘器(1 台)	精脱油脱萘器(4 台)
			粗脱硫	依托现有	同现有工程
			TSA	依托现有	同现有工程
		煤气 压缩	煤气压缩	往复式压缩机（2 开 1 备）	往复式压缩机（3 台） 硫化压缩机（1 台）
			精脱硫	预加氢器（3 台），	预加氢器（4 台）
				一级加氢器（3 台），脱硫槽（3 台）	同现有工程
				二级加氢器（1 台）、脱硫罐（2 个）	二级加氢器（2 台）、脱硫罐（2 个）
		变换	——	新建变换装置	同扩建工程
		脱碳	——	新建脱碳装置	同扩建工程
		甲烷化	甲烷化装置 1 套	新建甲烷化装置 1 套	2 套甲烷转化装置
		干燥深冷液化	干燥深冷液化装置一套	新建干燥深冷液化装置 1 套	2 套干燥深冷装置
	合成 氨装 置	PSA 提氢	吸附塔（8 台）	——	扩建完成后停用该工段
		氨合成压缩	氢氮气/循环气联合压缩机（1 开 1 备）	——	同现有工程
		氨合成	氨合成装置 1 套	——	同现有工程
		氨冷冻	氨冷冻站 1 座	——	同现有工程
		氮气供应	依托华康建材供应氮气	——	同现有工程
	管线设施		配套煤气、冷剂等管线工程	新建配套煤气、冷剂管线工程	现有和扩建分别配套管线工程
	火炬系统		火炬:含氨火炬头（1 个），高压火炬头（1 个），低压火炬头（1 个）	依托现有火炬，新增配套管线（1 条）	同现有工程，新增管线（1 条）

储运系统	成品罐区	LNG 罐（8000m ³ 1 座）、液氨罐（300 0m ³ 球罐 2 座）、氨水罐（1000 m ³ ）	依托现有	同现有工程
	制冷剂罐区	乙烯罐（1 台）、甲烷罐（1 台）、异丁烷罐（1 台）、异戊烷罐（1 台）、液氮槽（1 台）	扩建新增丙烷罐（Φ1600mm×4400mm，1 台），其余依托现有	现有厂区：乙烯罐（1 台）、甲烷罐（1 台）、异丁烷罐（1 台）、异戊烷罐（1 台）、液氮槽（1 台）； 扩建厂区：丙烷罐（1 台）
	装车站	LNG 装车臂（3 台鹤管定量装车臂）、液氨装车臂（2 台鹤管定量装车臂）、氨水装车臂（1 台鹤管定量装车臂）	新增 LNG 装车撬（1 台），其余利用现有	LNG 装车臂（4 台）、液氨装车臂（2 台）、氨水装车臂（1 台）
辅助工程	消防	依托安昆焦化消防水站，设全厂消防系统	配套建设消防设施，纳入全厂消防系统	依托安昆消防水站，华源全厂设全厂消防系统
	机电仪修车间	设置机修车间	依托现有	同现有工程
	中控室	操作间、机柜间、UPS 室、空调间等	新建机柜间，机柜间信号引入现有中控室	分别设置机柜间，现有中控室控制全厂
	行政办公设施	厂前区行政办公楼、餐厅	依托现有行政办公系统	行政办公楼、餐厅、生产楼
公用工程	给水	由河津经开区供水。水源来自禹门口黄河提水工程。	依托现有工程供水	同现有工程
	排水	全厂清污分流、雨污分流、污污分流；依托安昆焦化污水处理站，废水经处理后回用不外排	扩建项目清污分流、雨污分流、污污分流；废水依托安昆焦化污水处理站处理后回用不外排	全厂清污分流、雨污分流、污污分流；全厂废水经安昆焦化污水站处理后回用不外排。
	循环水	循环水系统：设计循环水量为 9000 m ³ /h，现有循环量 8000 m ³ /h；	现有工程循环水系统增加循环量 600m ³ /h；新建循环水系统，设计循环水量 9000m ³ /h	现有工程：循环水量 8600 m ³ /h； 扩建项目：新建循环水系统
	脱盐水	依托安昆现有脱盐水供应系统	同现有工程	同现有工程

环保工程		供热	项目所需中压过热蒸汽由安昆焦化余热锅炉发电汽轮机供给；副产中压饱和蒸汽汇入安昆焦化蒸汽管网	扩建项目副产蒸汽用于本项目，不足部分由安昆焦化蒸汽管网供给	全厂蒸汽统一规划；现有和扩建厂区分别设蒸汽管网
		供变电	35kV 变电站供给	引自昆源 110kV 变电站	分别建设供电系统
	废气	TSA 变温吸附再生废气	送华康微纤维新材料项目作燃料气	返回安昆焦化焦炉煤气管网	返回安昆焦化焦炉煤气管网
		硫化压缩机尾气	——	返回安昆焦化焦炉煤气管网	同现有工程
		甲烷化工艺冷凝液汽提气	水蒸气为主，直接排放	以水蒸气为主，送本项目变换装置入口	两套装置分别运行
		干燥塔再生废气	送合成氨装置作为原料生产液氨	返回扩建项目甲烷化干燥工段入口	两套装置分别运行
		MDEA 富液闪蒸罐尾气	——	汇入华源燃气焦炉煤气螺杆压缩机入口	同扩建工程
		脱碳再生塔废气	——	以 CO ₂ 为主，直接排放	同扩建工程
		冷剂循环系统压缩机分离器排气	返回焦炉煤气管网	同现有工程	同现有工程
		氨合成弛放气	含氨废气经氨吸收塔洗氨后送 TSA 单元作为再生气后返回煤气管网	——	同现有工程
		氨合成闪蒸气			
		氨罐排气	加强设备密闭性监测频次，减少无组织氨逸散	——	同现有工程
		合成氨装置无组织排放氨			

		深冷制冷剂循环系统无组织 NMHC	完善项目 LADR 监测，按照检测结果及时进行泄漏检测和修复，减少无组织排放 NMHC	完善项目 LADR 监测，按照检测结果及时进行泄漏检测和修复，减少无组织排放 NMHC	现有和扩建工程分别进行项目 LADR 监测，及时进行泄漏检测和修复
废水		生产废水、生活污水、地坪冲洗水	生产生活废水送安昆焦化酚氰废水处理系统处理后回用不外排	生产生活废水送安昆焦化酚氰废水处理系统处理后回用不外排	废水送安昆焦化酚氰废水处理系统处理后回用，不外排
		甲烷化工艺冷凝液汽提水	补入循环水系统复用	补入循环水系统复用	两套装置分别运行
		变换工艺汽提水	——	补入循环水系统复用	同扩建工程
		清净废水	送安昆焦化清净废水处理系统处理后回用	送安昆焦化清净废水处理系统处理后回用	送安昆焦化清净废水处理系统处理后回用
固废		危险废物	危险废物厂内暂存，委托有资质的单位处置；危废贮存间（216m ² ）（1 座）	依托现有危废贮存间，危废最终委托有资质的单位处置。	无工业固废外排
		一般固废	一般固废由厂家回收处理	一般固废由厂家回收处理	无工业固废外排
		生活垃圾	由园区环卫部门统一收集处理	同现有工程	由园区环卫部门统一收集处理
		噪声	采用低噪设备，对高噪设备采用基础减振、室内隔声等措施	采用低噪设备，对高噪设备采用基础减振、室内隔声等措施	采用低噪设备、对高噪设备采用基础减振、室内隔声等措施
		风险防范措施	罐区设围堰，全厂设事故废水收集系统，现有事故水池（6400m ³ ），1 座；初期雨水池（2500m ³ ），1 座；	事故水池依托现有工程；新建初期雨水池（1200m ³ ），1 座；雨水监测池 1200m ³ ，1 座。配套事故水、雨水收集系统	现有厂区：事故水池（6400m ³ ），1 座；初期雨水池(2500m ³)，1 座； 扩建厂区：初期雨水池(1200m ³)，1 座；雨水监测池(1200m ³)，1 座；分别配套事故水、雨水收集系统

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

表 3.3-7 扩建项目新增建构筑物一览表

序号	建、构筑物名称		火灾危险性	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容面积 (m ²)	建筑高度 (m)	建筑层数
1	工艺装置区	综合压缩机厂房	甲	二级	7830	4515.93	15660	21.6	2F
2		变换脱碳甲烷化		二级		\		15.4 局部: 20	4F
3		深冷分离		二级		\		冷箱: 30	1F
4	区域循环水	循环水泵房	戊	二级	2756	1209.23	512	9.8	1F
5		室外设备区	戊	二级		\		\	1F
6	抗爆机柜间		丁	一级	1031	1031	1031	8.65	1F
7	区域变配电室		丁	二级	1131.87	3073.08	3073.08	13.7	3F
8	甲类仓库		甲	二级	104.96	104.96	104.96	5.4	1F
9	备品备件库		戊	二级	11805.64	11805.64	11805.64	11	1F
10	管廊		\	二级	1000	\	1000	\	\
11	雨水检测池		戊	二级	300	\	300	\	\
12	初期雨水池		戊	二级	300	\	300	\	\

3.3.1.6 总平面布置

扩建项目占地面积共为 60602m²。项目厂址位于河津经济新型煤电铝材一体化产业园区内，占地性质为工业用地。厂区西侧为华源燃气现有项目，东侧为园区内道路，南侧为华源公司闲置地，北侧为安昆焦化。距离厂址最近的村庄为厂界西侧 665 处的何家庄村。扩建项目焦炉煤气净化压缩主要依托华源现有工程；扩建厂区内布置变换、脱碳工序，甲烷化单元和深冷单元，配套建设空综合压缩机房、循环水站、变电站等。

华源燃气现有工程及扩建项目厂区平面图见图 3.3-1。本次扩建项目、安昆焦化、华源燃气现有厂区平面图见图 3.3-2。

3.3.1.7 生产制度

工程年操作小时数为 8520 小时，车间工作制度按四班编制，三班运行。

项目新增定员 72 人。

3.3.1.8 主要原辅材料、燃料

项目主要原辅材料消耗见表 3.3-9，其中焦炉煤气成份见表 3.3-10。BOG 气体组成见表 3.3-11。

表 3.3-9 扩建项目主要原辅材料消耗

序号	物料名称		单位	消耗量	备注
1	原料气		万 Nm ³ /a	27318	/
3	氮气		万 Nm ³ /a	279	/
4	蒸汽		t/a	17.38	/
5	水		t/a	8380	/
6	催化剂 或吸附 剂	分子筛吸附剂	t/a	13.3	平均消耗
		铜锌催化剂	t/a	2.5	平均消耗
		脱焦油萘吸附剂	t/a	9.0	平均消耗
		粗脱硫剂	t/a	28.8	平均消耗
		脱重烃剂	t/a	32.5	平均消耗
		精脱硫剂	t/a	112	平均消耗
		预加氢催化剂（铁钼催化剂）	t/a	50	平均消耗
		加氢催化剂（钴钼催化剂）	t/a	25.5	平均消耗
		脱碳吸附剂	t/a	10	平均消耗
		甲烷化催化剂	t/a	10.75	平均消耗
		脱汞剂	t/a	0.8 t/次	平均消耗
7	MDEA 溶液		t/a	5	/
8	冷剂		t/a	24	/

表 3.3-10 焦炉煤气平均组成（vol%）

名称	H ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₆	C ₃ H ₈	N ₂	O ₂	Σ	热值 KCal/Nm ³	H ₂ S	COS	氨	苯	焦油	萘
													单位: mg/m ³					
组成 /%	60.88	9.12	2.99	19.98	1.54	0.49	0.08	0.01	4.6	0.31	100	4200-4400	≤50	≤200	≤50	≤1000	≤10	≤300

表 3.3-11 BOG 气体平均组成（vol%）

名称	H ₂	CH ₄	N ₂	Ar	Σ
组成/%	0.22	68.48	30.99	0.31	100

3.3.1.9 平衡分析

1、物料平衡分析

焦炉煤气制 LNG 项目物料走向见图 3.3-3，物料平衡表见表 3.3-12。

本次扩建工程新建变换脱碳工段的目的是调节焦炉煤气的碳氢比。本次扩建后现有 PSA 装置停用拆除，合成氨装置的氢气来源为现有工程深冷尾气和扩建项目深冷尾气。根据设计单位核算，在不设变换脱碳工段的情况下，两股深冷尾气可以为合成氨供氢约 12222.7Nm³/h，合成氨产能约为 5820kg/h，折合 4.96 万吨/a。设置变换脱碳后，装置最大负荷运行情况下，两股深冷尾气可以为合成氨供氢约 14000.7Nm³/h，合成氨产能约为 6670kg/h，折合 5.68 万吨/a；综上所述，项目扩建后合成氨产能不会突破 6 万吨/a 的批复产能。

图 3.3-1 华源燃气项目平面布置图（1:3500）



图 3.3-2 安昆焦化、华源燃气现有工程、本项目平面布置图（1:4000）

图 3.3-3 华源燃气焦炉煤气制 LNG 联产合成氨工段物料走向图

表 3.3-12 华源燃气焦炉煤气制 LNG 联产合成氨工段 项目物料平衡表

建后	1原料焦炉气（干基）		2精脱硫2后气体		3去一期甲烷化		4一期甲烷化后		5去一期深冷		6一期产品去LNG罐		7去二期变换		7A二期变换出口		7B脱碳闪蒸气		7C二期脱碳出口		8二期甲烷化后	
组分	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%
H2	43833.6	60.88%	42220.8	60.17%	24674.7	60.17%	7199.6	29.43%	6119.7	29.43%	0.0	0.00%	17546.1	60.17%	19827.50	63.09%	63.76	61.59	19763.7	63.93%	6801.1	36.55%
CO	6566.4	9.12%	6566.4	9.36%	3837.5	9.36%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	2728.9	9.36%	396.41	1.26%	1.01	0.98	395.4	1.28%	0.0	0.00%
CO2	2152.8	2.99%	2152.8	3.07%	1258.1	3.07%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	894.7	3.07%	3204.04	10.19%	11.40	11.01	2780.0	8.99%	0.0	0.00%
CH4	14385.6	19.98%	14385.6	20.50%	8407.2	20.50%	15324.9	62.65%	13026.2	62.65%	12895.9	98.20%	5978.4	20.50%	5993.56	19.07%	21.92	21.17	5971.6	19.32%	10433.5	56.07%
C2H4	1108.8	1.54%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.0	0.00%	0.0	0.00%
C3H6	57.6	0.08%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.0	0.00%	0.0	0.00%
C2H6	352.8	0.49%	1461.6	2.08%	854.2	2.08%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	607.4	2.08%	605.82	1.93%	2.15	2.08	603.7	1.95%	0.0	0.00%
C3H8	7.2	0.01%	64.8	0.09%	37.9	0.09%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	26.9	0.09%	26.47	0.08%	0.09	0.09	26.4	0.09%	0.0	0.00%
N2	3312.0	4.60%	3312.0	4.72%	1935.6	4.72%	1935.6	7.91%	1645.3	7.91%	236.4	1.80%	1376.4	4.72%	1376.33	4.38%	3.19	3.08	1373.1	4.44%	1373.1	7.38%
Ar	0.0		0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.0	0.00%	0.0	0.00%
O2	223.2	0.31%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.0	0.00%	0.0	0.00%
合计	72000.0	100.00%	70164.0	100.00%	41005.3	100.00%	24460.1	100.00%	20791.1	100.00%	13132.3	100.00%	29158.7	100.00%	31429.25	100.00%	103.52	100.00	30914.0	100.00%	18607.8	100.00%
产量											一期LNG t/h	9.21					送螺杆压缩机进口		脱除CO2	424	就地排放	
扩建后	9去二期深冷		10二期工艺氮气		11二期产品去LNG罐		12去LNG罐总量		13一期深冷尾气		14二期深冷尾气		15总深冷尾气		16合成氨工艺氮气		17合成氨新鲜气		18稀氨水			
组分	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（Nm3/h）	含量v%	流量（kg/h）	含量v%		
H2	7881.0	33.89%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	6119.7	79.90%	7881.0	67.61%	14000.7	72.48%	0.0	0.00%	14000.7	72.48%	0.0	0.00%		
CO	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%		
CO2	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%		
CH4	12732.3	56.55%	0.0	0.00%	12604.9	98.20%	25500.8	98.20%	130.3	1.70%	127.3	1.09%	257.6	1.33%	0.0	0.00%	257.6	1.33%	0.0	0.00%		
NH3	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	37.5	0.42%		
H2O	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	150.0	1.69%		
C2H6	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%		
C3H8	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%		
N2	1663.5	9.53%	2200.0	99.28%	231.0	1.80%	467.4	1.80%	1408.9	18.40%	3632.4	31.16%	5041.3	26.10%	0.0	0.00%	5041.3	26.10%	0.0	0.00%		
Ar	0.0	0.03%	16.0	0.72%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	16.0	0.14%	16.0	0.08%	0.0	0.00%	16.0	0.08%	0.0	0.00%		
O2	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%		
合计	22276.8	100.00%	2216.0	100.00%	12836.0	100.00%	25968.3	100.00%	7658.8	100.00%	11656.8	100.00%	19315.6	100.00%	0.0	100.00%	19315.6	100.00%	187.5	2.11%		
产量					二期LNG t/h	9.00	总LNG t/h	18.21	一期液氨 t/h	2.9	二期液氨 t/h	3.8	H2/N2	2.78			总液氨 t/h	6.67	氨水 t/h	0.19		

3、水平衡分析

本项目水平衡及蒸汽平衡见图 3.3-4。项目建成后，华源燃气全厂水及蒸汽平衡图见图 3.3-5；安昆焦化全厂水平衡图见图 3.3-6。

4、蒸汽平衡分析

本项目建成后华源燃气全厂蒸汽平衡见表 3.3-13。

表 3.3-13 本项目建成后华源燃气全厂蒸汽平衡表 (t/h)

类别	序号	产汽工序	蒸汽产生量 t/h			蒸汽用户	蒸汽用量 t/h		
			3.8MPa	2.5MPa	0.5MPa		3.8MPa	2.5MPa	0.5MPa
现有工程	1	甲烷化汽包		18.364		甲烷化工艺		1.8	
	2	氨合成废锅		9.385		甲烷化工艺冷凝液汽提		0.46	
	3	外界供给	35.56			TSA		0.806	
	4					精脱硫		3.647	
	5					干燥		1.045	
	6					脱油脱萘	0.06		
	7					深冷分离	35.5		
	8					除氧器		0.2	
	9					采暖		0.5	
	10					汇入安昆蒸汽管网		19.291	
	11	现有工程合计	35.56	27.749		现有工程合计	35.56		
扩建工程	1	甲烷化		4.4	1.7	变换		3.6	
	2	来自安昆蒸汽管网			14.3	深冷		0.8	1.5
	3					制冷			5
	4					脱氧			0.5
	5					脱碳			9
	9	扩建工程合计		4.4	16.0	扩建工程合计		4.4	16

3.3.1.10 主要技术经济指标表

项目主要技术经济指标见表 3.3-14。

。

图 3.3-4 华源燃气扩建项目水平衡及蒸汽平衡图 (t/h)

图 3.3-5 本项目建成后华源燃气全厂水平衡图 (t/h)

图336本次扩建完成后安昆焦化厂水平衡图 (th)

表 3.3-14 主要技术经济指标表

序号	项目		单位	数量	备注
一、产品产量					
1	全厂总规模				
1.1	LNG		万 t/a	16.0	扩建后全厂生产规模
1.2	液氨		万 t/a	6.0	
2	扩建项目				
2.1	LNG		万 t/a	8.0	本次扩建新增
二、项目原材料消耗量					
3.1	原料气（湿基）		万 Nm³/a	27318	年操作时间 8520h
3.2	催 化 剂	分子筛吸附剂	t/a	13.3	平均消耗
		铜锌催化剂	t/a	2.5	平均消耗
		脱焦油萘吸附剂	t/a	10	平均消耗
		粗脱硫剂	t/a	28.8	平均消耗
		脱重烃剂	t/a	32.5	平均消耗
		精脱硫剂	t/a	115	平均消耗
		预加氢催化剂（铁钼催化剂）	t/a	50	平均消耗
		加氢催化剂（钴钼催化剂）	t/a	25.5	平均消耗
		脱碳吸附剂	t/a	10	平均消耗
		甲烷化催化剂	t/a	10.75	平均消耗
		脱汞剂	t/a	0.8 t/次	平均消耗
3.3	MDEA 溶液		t/a	5	
3.6	冷剂		t/a	24	
三、动力消耗					
4.1	电		万 kWh/a	15470	/
4.2	新鲜水		万吨/a	83.80	/
4.3	蒸汽		万吨/a	17.38	/
4.4	仪表空气		万 Nm³/a	372	
4.5	氮气		万 Nm³/a	279	/
6	项目占地面积		m²	60602.4	/
7	总定员		人	72	/
8	项目总投资		万元	28094	/

3.3.1.11 依托工程

一、安昆焦化

1、焦炉煤气供应

本项目焦炉煤气依托安昆焦化供应。安昆焦化能够确保本项目有稳定的焦炉煤气来源，详细的焦炉煤气平衡见 3.1 节，此不赘述。

2、废水处理

本项目废水送安昆焦化废水处理系统分质处理后回用，项目无废水外排。本项目依托安昆焦化废水处理的可依托性分析见“6.2.2 废水污染防治”，此不赘述”。

二、华源燃气现有工程

1、焦炉煤气压缩净化

本次扩建项目的焦炉煤气压缩、粗脱硫、进一步压缩、一次加氢脱硫，二次加氢均依托现有工程，具体依托情况见 3.3.2 现有 LNG 项目 章节“生产工艺及产排污分析”，此不赘述。

2、华源燃气现有工程储运系统

(1) LNG 储罐

华源燃气现有工程设置有 1 个 8000m³ 立式常压全容 LNG 储罐，贮存压力 15kPaG，工作温度-162℃。按 80%装填计，扩建项目完成后全厂 LNG 储罐储存时间约为 6.2 天，可以满足生产要求。

(3) 冷剂储存

本项目冷剂储存新增一台丙烷储罐，其余依托现有储罐：乙烯储罐（20 m³ 卧式真空粉末绝热储罐 1 台）、甲烷储罐（20 m³ 卧式真空粉末绝热储罐 1 台）、异丁烷储罐（30 m³ 卧式储罐 1 台）、异戊烷储罐（60 m³ 卧式储罐 1 台）；

(4) 装卸系统

华源燃气现有工程设置有 LNG 装车站、冷剂卸车站、液氨装车站、氨水装车站等。其中 LNG 装车站设有三台装车鹤管，三个装车位。冷剂卸车站设有两台卸车鹤管，两个卸车位。液氨装车站设有两台装车鹤管，两个装车位。氨水装车站设有一台装车鹤管，一个装车位。扩建项目新增一个 LNG 装车撬，其余均依托现有工程。

BOG 压缩机采用往复式压缩机，主要是把槽车内蒸发的气体与贮槽 BOG 混合后通过空温式加热器加热至常温后进入 BOG 压缩机增压至 0.2MPaG 后送至净化螺杆压缩机进口总管。

3、火炬

华源燃气公司现有火炬布置在厂区外东南面，设有点火装置、长明灯及自动控制系统。实际建设为一个含氨火炬，一个高压火炬头，一个低压火炬头，承担本项目生产装置在正常、事故、等各种工况下可燃、有毒气体的放空任务。3 个火炬头共用一座塔架支撑，火炬排放高度 85 米。

华源现有工程火炬系统长明灯燃料气为螺杆压缩机出口焦炉煤气；本次扩建完成后，长明灯燃料气变更为 TSA 出口焦炉煤气，压缩机距离火炬界区约为 700m，管道输送至火炬界区，并在火炬界区内设置减压阀以稳定进长明灯的燃料气压力。焦炉煤气用量约为 12m³/h。扩建项目距离火炬界区约为 450m，依托现有火炬系统可满足需求。

火炬系统可参照（SH 3009-2013）《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》进行运行管理。火炬系统应保证工艺装置、压力储罐等设施发生各种事故时可燃性气体能安全排放，应保证可燃性气体排放系统本身能安全运行，正常生产条件下排放的可燃性气体宜回收利用。

4、事故水池

华源现有工程建设事故水池容积为 6400m³。根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB50483-2019），事故水池计算如下：

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

其中 $(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$ 是指：对收集系统范围内不同装置区或罐区分别计算 $V_1+V_2-V_3$ 而得出的最大值。

V_1 ：最大容积的设备或储罐的物料量，m³；本项目 LNG 储罐常温下 LNG 全部为气体，无法收集进入事故水池。

V_2 ：发生事故时的消防水量，m³；

本次扩建工程 LNG 储存依托现有储罐。按照相关规范，一般厂区最大火灾为可燃液体储罐，即 LNG 储罐，其最大消防水量为固定式消防用水量为 11701L/min（702m³/h），移动消防用水量为 288m³/h，合计 990m³/h，火灾延续时间为 6 小时，一次消防用水总量为 5940m³。

V_3 ：发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 ：发生事故时可能进入该收集池的降雨量，m³。

降雨厚度按照雨天平均日降雨量计。河津市平均降水量 544.9 毫米左右，年降雨时间按 100 天计算，LNG 罐区占地面 $F=5300\text{m}^2$ ， $V_4=30\text{m}^3$

消防事故废水池容积

$$\begin{aligned} V_{\text{总}} &= (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 \\ &= 5940 + 30 = 5970\text{m}^3。 \end{aligned}$$

现有工程事故水池位于华源现有厂址的西侧，地势低于本次扩建项目厂区，因此本次扩建项目依托现有事故水池是可行的。

5、危废贮存库

本项目危废贮存依托现有工程危废库，其可依托性分析见 5.5 节：固体废物环境影响评价，此不赘述。

本项目依托华源现有工程部分设备或设施照片见图 3.3-7。

本项目与安昆焦化、华源燃气现有工程相对位置关系见图 3.3-8。

图 3.3-7 本项目依托华源现有工程设施图片

图 3.3-8 本项目与各依托工程位置关系图

3.3.2 生产工艺及产排污分析

本次扩建工程工艺方案及与现有工程的衔接关系见表 3.3-15。简述如下：

1) 扩建工程实施后与现有工程一起达到利用焦炉气 **83000Nm³/h**（湿基），扩建工程原料焦炉气从山西安昆新能源有限公司焦炉气气柜出口引出，通过新增螺杆压缩机加压后返回现有工程处理并加压，现有工程净化焦炉气总管上引出 30000Nm³/h 脱硫

气至扩建工程工艺装置（变换、脱碳、甲烷化、深冷分离、新建循环水站），扩建工程产出 LNG 送现有工程储运工段（LNG 储罐），扩建工程产出的深冷尾气（富氢尾气）用于代替原 PSA 提氢装置（扩建后停用）所产氢气，送现有工程合成氨装置生产液氨。

2) 扩建工程新建区域变配电室、抗爆机柜间、区域循环水站及甲类库房，机柜间控制信号引入现有工程中央控制室集中控制，仪表空气、氮气、蒸汽、火炬放空气等公辅介质均通过管道与现有工程全厂管网联通，高架火炬改造以满足扩建后排放需求。扩建项目工艺流程及产污环节见图 3.3-9

表 3.3-15 本次扩建工程工艺方案及与现有工程衔接关系

序号	工艺名称	扩建项目工艺方案	与现有工程关系	主要功能
1	焦炉气压缩	在新建压缩厂房新增一台螺杆式压缩机对焦炉气进行初步压缩	螺杆压缩机的焦炉气进出口管道从气柜出口管道直接相接。	增加原料焦炉气输送量，达到输入能力 83000Nm ³ /h（湿基）的设计要求。
2	精脱焦油萘	在现有装置新增一台精脱焦油萘器，内装特种活性炭吸附油萘。	与现有三台精脱焦油萘器并联使用。	使扩建后的净化焦炉气萘和焦油含量降低到 ≤1mg/Nm ³
3	粗脱硫	依托现有工程	依托现有工程	H ₂ S: ≤10mg/Nm ³
4	TSA	依托现有工程	依托现有工程	氨≤40 mg/Nm ³ ，苯 ≤100mg/Nm ³ 。
5	焦炉气接力压缩	依托现有工程的备用压缩机增加输气量。	依托现有工程	增加输气能力
6	硫化压缩机	依托现有工程的备用压缩机增加输气量，新增一台硫化压缩机。	硫化压缩机与现有工程接力压缩机并联。	用于加氢槽更换催化剂时的在线升温硫化。
7	预加氢	在现有装置新增一台预加氢器，铁钼催化剂。	与现有三台预加氢器并联使用。	O ₂ ≤0.01%，有机硫部分转化。
8	一级精脱硫装置	依托现有工程	依托现有工程	O ₂ ≤0.001%，总硫 ≤20mg/Nm ³ 。
9	二级精脱硫装置	在现有装置新增一台加氢塔 2，钴钼催化剂。	新增的加氢塔 2，与原加氢塔 2 并联使用。	增大精脱硫能力，使脱硫气总硫≤0.1mg/Nm ³ 。

10	现有工程甲烷化单元	依托现有工程，利用原设备富余，处理气量增加 17%。	依托现有工程	富甲烷气中 $\text{CO}+\text{CO}_2\leq 30\text{ppm}$,总苯 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$
11	富甲烷压缩	将现有工程甲烷化后的部分富甲烷气送至新建的深冷分离装置	在现有工程甲烷化装置东北角新增富甲烷压缩机一台。	利用现有甲烷化的富余能力处理更多的焦炉气，增加 LNG 产量。
12	变换	采用无硫、中低温变换工艺，中低温变换采用铜基催化剂	本次新建	把一氧化碳与水变换为二氧化碳与氢气
13	MDEA 脱碳	采用 N-甲基二乙醇胺溶液脱除工艺，选用“吸收+再生（闪蒸+汽提）”方案	本次新建	脱除 CO_2 。变换脱碳装置最大运行规模为确保合成氨装置产能 ≤ 6 万吨/年。
14	甲烷合成	采用三段绝热式反应器、循环气压缩流程	本次新建。	合成甲烷
15	干燥脱汞	采用分子筛去除原料气中的水、汞等	本次新建。	保证物料中水含量低于 1ppm，汞含量低于 0.01ug/Nm ³
16	甲烷深冷液化分离	混合冷剂制冷循环工艺 MRC 加液氮洗、精馏液化的流程	本次新建。	分离液化原料气中的甲烷，生产 LNG 产品
17	低温水系统	采用溴化锂制冷，制冷量 6300KW	本次新建	提高冷箱回收率
18	产品装车	新增 1 个 LNG 装卸车撬	本次新建	提高 LNG 装车能力
19	甲类库房	乙炔、氧气、氢气、在线分析仪等标气存储	本次新建	气瓶安全存储
20	高架火炬	依托现有火炬改造	依托现有工程，新增一条管线	适配扩建后火炬排放气量

图 3.3-9 华源燃气焦炉煤气制 LNG 扩建项目工艺流程及产污环节

3.3.2.1 焦炉气压缩

(1) 工艺流程

焦炉气压缩首先选取螺杆压缩机将焦炉气由常压压至 0.55MPaG，初步压缩后的焦炉气送至精脱焦油萘、粗脱硫和 TSA，再采用往复式压缩机将焦炉气进一步增压至 2.2MPaG 送至后续单元。

(2) 设备

新增一台螺杆压缩机，与现有 2 台共用；

进一步加压过程中的往复压缩机依托现有工程，启用备用压缩机；

(3) 产污环节

废水：焦炉煤气压缩冷凝液，主要污染物为挥发酚、氰化物、COD、氨氮、硫化物等；噪声：压缩机产生的噪声；固废：压缩机产生的废机油。

3.3.3.2 焦炉煤气净化

焦炉气净化工序包括：精脱焦油萘、粗脱硫、TSA、预加氢和一级加氢、一级精脱硫、焦炉气提氢和二级精脱硫、变换、脱碳。

1、精脱焦油萘

(1) 工艺流程：经螺杆压缩后的焦炉煤气（0.58MPaG，40℃）自精脱油脱萘器下部进入，自下而上经吸附剂吸附除去焦炉煤气中所含的焦油和萘等物质后送去下一工序。本工艺采用对焦炉煤气中焦油和萘具有较强吸附能力的特种活性炭吸附剂（添加活性组分的活性炭）来实现焦炉煤气中焦油和萘的脱除。当某台精脱油脱萘器已不能满足工艺要求时，马上切换到另一台备用的精脱油脱萘器，并将已吸附饱和的精脱油脱萘器中的吸附剂再生或者更换。如此往复循环。再生气体来自经脱苯脱氨后的焦炉煤气，再生后废气经冷却器冷却后返回焦炉煤气管网。

(2) 设备

新增 1 台精脱油脱萘器，与现有三台共用；

(3) 产污环节

固废：废脱焦油脱萘剂（废活性炭）

2、粗脱硫

(1) 工艺流程：精脱油脱萘后的焦炉煤气（0.555MPaG，40℃）自粗脱硫罐顶部进入，自上而下经吸附剂吸附除去焦炉煤气中所含的 H₂S 等物质后，自罐下部送去下一工序。本工艺采用对焦炉煤气中 H₂S 有较强吸附能力的特种活性炭来实现焦炉煤气中 H₂S 的脱除。当某台粗脱硫罐已不能满足工艺要求时，马上切换到另一台备用的粗脱硫罐，并将已吸附饱和的脱硫剂更换，如此往复循环。粗脱硫罐的吸附剂更换周期：吸附剂约 1 年更换一次，一次换两台。

(2) 设备

本工序不再新增设备，依托现有工程粗脱硫罐 3 台；

(3) 产污环节

固废：废脱硫活性炭吸附剂。

3、TSA（Temperature swing adsorption）

(1) 工艺流程

本工序采用变温吸附（TSA）的方法来脱除焦炉气中苯、氨和残留的 HCN，操作方法为常温吸附、升温脱附。来自净化气脱硫工序的焦炉煤气进入脱苯器吸附床，同一吸附床内分别装填至少两种不同的吸附剂（可根据不同的杂质成份优选惰性氧化铝、活性氧化铝、焦炭、硅胶、活性炭等其中的任意两种或两种以上），每台吸附床在一次循环周期中经历以下过程：

吸附（A）：吸附工作压力 $\sim 2.2\text{MPaG}$ 。原料焦炉气从吸附床底部经原料气管道及阀门进入吸附床，焦炉气中的焦油、萘、苯等强吸附性的杂质组分被吸附床内的吸附剂吸附，氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳等弱吸附性组分穿过吸附剂从吸附床上部经管道及阀门排出并送出界区得到净化后的焦炉气。当焦炉气中的杂质在达到规定浓度时，关闭吸附床进口阀及出口阀，终止焦炉气的进料，停止吸附；

降压（D）：吸附步骤结束后，开启降压阀门，依靠吸附床内的压力，自动将吸附床内的气体从吸附床底部排除，直至吸附床内的压力接近排放管网的压力，约为 $0.05\sim 0.10\text{MPaG}$ ；

加热（H）：开启加热阀门，把再生气加热到 $150\sim 180^{\circ}\text{C}$ 从吸附床顶部进入吸附床，把吸附床加热到 $120\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，将吸附床中吸附的杂质全部汽化成再生气，随加热介质一同从吸附床底部带出吸附床，使吸附剂得到再生；TSA 再生气采用 TSA 净化后的自净化气。

冷吹（C）：开启冷吹阀门，用再生气从吸附床顶部进入，将吸附床内的余热带出，直至达到焦炉气（原料气）的温度；

升压（R）：关闭底部排气阀，开启升压阀门，利用 PSA 提氢单元的解析气缓慢将吸附床充压，直至达到吸附正常工作压力，等待下一次吸附过程投用。

每台吸附床都经历相同的步骤，只是顺序上相互交叉，以保证净化过程连续进行，得到稳定的净化焦炉气。

(2) 设备

扩建项目不新增设备，依托现有 4 台脱苯器；

(3) 产污环节

废气：TSA 吸附再生尾气，主要污染物为萘、苯、焦油等；固废：TSA 废脱重烃

吸附剂。

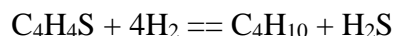
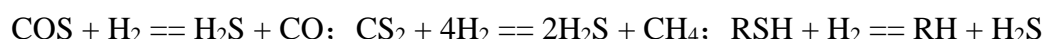
4、预加氢、一级加氢和一级精脱硫

(1) 工艺流程：

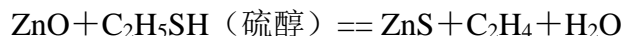
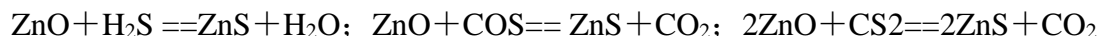
来自 TSA 处理后的焦炉气经由压缩机加压后，进入预加氢罐，在催化剂作用下，脱除焦炉气中的氧，同时将部分不饱和烃转化为饱和烃，将部分有机硫转化为硫化氢。

预加氢后的焦炉气经一级加氢罐将~90%的有机硫转化为硫化氢，之后进入一级精脱硫罐，采用中温氧化锌脱除焦炉气中的 H_2S 。其中预加氢为铁钼加氢催化剂、一级加氢为钴钼加氢催化剂，脱硫采用氧化锌催化剂。

加氢过程中发生的主反应如下：



一级精脱硫过程中的化学反应如下：



(2) 设备

新增一台硫化压缩机，用于加氢槽更换催化剂时的在线升温硫化，提高加氢催化剂活性。预加氢段新增一台预加氢塔，其余设备依托现有。

(3) 产污环节

废气：硫化压缩机废气：主要污染物为硫化氢，返回安昆焦化焦炉煤气管网

固废：废加氢催化剂、废氧化锌精脱硫剂。

5、二级加氢、二级精脱硫

(1) 工艺流程：

一级精脱硫来的焦炉气进入二级加氢罐，将剩余有机硫全部转化为硫化氢，然后进入中温氧化锌脱硫罐，将焦炉气中的总硫脱除至小于 0.1ppm，二级加氢采用钴钼加氢催化剂。

(2) 设备

本次扩建新增 1 台加氢塔，与现有 1 台二级加氢塔共用；二级精脱硫依托现有 2 台脱硫槽，无新增设备。

(3) 产污环节

固废：废加氢催化剂、废氧化锌精脱硫剂。

焦炉气压缩净化段各工段控制指标要求见表 3.3-16。

本次扩建的净化压缩段依托现有工程，增设部分设备，焦炉煤气压缩净化工段主要设备产能匹配性分析见表 3.3-17。

表 3.3-16 焦炉气净化工序控制指标要求

序号	取样位置	组成	控制指标	备注
1	焦炉气螺杆压缩机进口	H ₂ : 60.14% ; CO : 7.39% ; CO ₂ : 2.49% ; CH ₄ : 19.48% ; C ₂ H ₆ : 0.45% ; C ₂ H ₄ 乙烯 : 1.44% ; C ₃ H ₈ 丙烷 : 0.03% ; C ₃ H ₆ : 0.03% ; N ₂ : 3.98% ; Ar : 0.05% ; O ₂ : 0.48% ; H ₂ O : 4.06%;热值: 4200-4400KCal/Nm ³	杂质 (mg/Nm ³) : 焦油 : ≤10 ; 萘 : ≤300 ; 有机硫 : ≤200 ; H ₂ S : ≤50 ; 氨 : ≤50 ; 苯 : ≤1000	安昆气柜来焦炉煤气
2	精脱焦油萘器出口 (TSA出口)	同上	焦油≤1mg/Nm ³ , 萘≤1mg/Nm ³ , H ₂ S≤50mg/Nm ³	精脱油脱萘后焦炉气
3	粗脱硫出口	同上	H ₂ S≤10mg/Nm ³ , 苯≤1000mg/Nm ³ , 氨≤50mg/Nm ³	粗脱硫后焦炉气
4	脱苯脱氨出口	同上	苯≤100mg/Nm ³ , 氨≤40mg/Nm ³ , 有机硫≤180mg/Nm ³	脱苯脱氨后焦炉气
7	精脱硫I出口	同上	H ₂ S≤10mg/Nm ³ , 有机硫≤9mg/Nm ³	焦炉气
9	精脱硫II出口	同上	总硫≤0.1ppm	焦炉气

3.3.2.3 变换脱碳

(1) 工艺流程

二级精脱硫后气体温度 350℃ 先经过变换中压蒸汽发生器及变换给水预热器与锅炉水换热回收热量后 220℃ 进入变换反应器进行变换反应，反应方程式如下：

$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{Q}$ ，变换反应为强放热反应，出口 CO 含量约 1%。

出变换反应器的变换气，温度 290~320℃，根据本项目工况要求，分为两路，一路经调节阀调节气量后直接送甲烷化单元一段开工电加热器入口，另外一路经过调节阀调节气量后进脱碳气换热器回收热量、变换气冷却器降温冷却、变换气洗涤塔洗涤除去可能产生的变换副产物后，送脱碳单元，在去甲烷化和脱碳的两路管线上分别设置流量调节阀组，可以根据工况要求灵活调节去脱碳或者甲烷化的气量，以实现不同的 CO₂ 脱除量，达到甲烷化后产品气中 H₂ 和 CH₄ 含量满足深冷单元要求的目的。

经变换气洗涤塔洗涤变换气后的洗涤液，由洗涤液输送泵加压，经冷凝液换热器与汽提水进行换热升温，随后被输送至汽提塔。在汽提过程中产生的不凝气和中压蒸汽，一起作为工艺蒸汽被送往变换单元进口。而经过汽提塔处理后的汽提水，先后流经冷凝液换热器、冷凝液冷却器进行降温。降温后的汽提水，一部分被送回变换气洗涤塔作为洗涤水循环使用；另一部分则先进入冷凝液收集罐降压闪蒸，之后通过汽提水泵输送至循环水站，作为外水补水。

表 3.3-17 扩建项目焦炉煤气压缩净化工段主要设备产能匹配性分析

序号	工段		设备	现有工程情况				本次扩建情况		扩建完成后全厂情况				产能匹 配性分 析
			名称	台套 数	规格型号	运行制 度	处理气 量Nm³/h	台套数	规格型号		处理 气量	设计 指标	运行 指标	
1	压缩		焦炉气螺杆 压缩机	2 台	进气量： 33000Nm3/h.台	全开	55714	新增 1 台	进气量： 33000Nm³/ h. 台	3 台 ×33000Nm³/ h. 台	83000	/	/	满足要 求
2			往复式压缩 机	3 台	进气量： 33000Nm3/h	2 开 1 备	/	开启备用	/	3 台 ×33000Nm³/ h. 台	75000	/	/	满足要 求
3	净化	粗脱 硫	粗脱硫罐	3 台	Φ2400×14202	2 开 1 备	53041	开启备用	/	3 台 Φ2400×14202	75000	865	200- 1000	空速满 足要求
4		精脱 焦油 萘	精脱油脱萘 塔	3 台	Φ2400×15157	2 开 1 备	53975	新增 1 台，开启 备用	/	4 台 Φ2400×15157	75000	838	100- 2000	空速满 足要求
5		变温 吸附 脱苯	TSA 脱苯	4 台	Φ3000×11020	全开	53975	/	/	4 台 Φ3000×11020	75000	830	468- 1000	空速满 足要求
6		加氢 脱硫	预加氢塔	3 台	Φ2000×11920	全开	47667	新增 1 台	Φ2700×13800	4 台 Φ2000×11920	72000	1923	500- 2000	空速满 足要求
7			一级加氢塔	3 台	Φ2700×13800	全开	47667	/	/	3 台 Φ2700×13800	72000	926	500- 2000	空速满 足要求
8			一级精脱硫	3 台	Φ3200×19580	全开	47667	/	/	3 台 Φ3200×19580	72000	265	1000- 3000	空速满 足要求
9			二级加氢	1	Φ2400 ×12930	全开	47667	新增 1 台	Φ2400×12930	2 台 Φ2400 ×12930	72000	1389	500- 2000	空速满 足要求
10			二级精脱硫	2	Φ3200×19580	1 开 1 备	47667	开启备用	/	2 台 Φ3200×19580	72000	833	1000- 3000	空速满 足要求

(2) 脱碳工艺流程

脱碳系统采用湿法脱除气体中 CO_2 ，选用 MDEA（N-甲基二乙醇胺）为化学脱除剂，一段吸收，一段再生，MDEA 溶液循环使用，使气体中 CO_2 含量在 2.0% 左右。

变换单元洗涤后的变换气经原料气分离器分离冷凝液后从吸收塔下部进入，经过贫胺液吸收自下而上通过吸收塔，出吸收塔的净化气经净化气冷却器降温冷却，净化气分离器分离气体中的胺液后，返回变换单元，经脱碳气换热器换热升温后送甲烷化单元。原料气分离器冷凝液送至变换单元冷凝液收集罐降压闪蒸，之后通过汽提水泵输送至循环水站，作为外水补水。再生好后的 50% 左右的活化 MDEA 胺溶液（贫液）经胺液循环泵升压后从吸收塔上部凝液收集罐淋入，自上而下通过吸收塔，逆向流动的 MDEA 胺溶液和变换气在吸收塔内充分接触吸收二氧化碳。

吸收过二氧化碳的富胺液经调节阀减压进入闪蒸塔，在闪蒸塔内，富胺液中的气体成分得以闪蒸分离，分离出的气体送往螺杆压缩机进口做为原料气回收利用。闪蒸后的富胺液，随即流入贫富液换热器与再生后的贫胺液换热升温后，进入再生塔顶部喷淋下来（再生塔顶压力为 36~43KPa）经不规则填料，落到再生塔底。再生塔塔底的胺液由再沸器加热至 115℃ 解析出的 CO_2 气体，经酸气冷却器降温及再生塔顶回流罐分离后去直接排放。再生塔顶回流罐分离的胺液经再生塔顶回流泵加压后返回再生塔顶继续再生。再生塔底部流出的贫液经过贫富液换热器及贫液冷却器将贫液温度降至 40℃ 后经胺液循环泵加压后送往吸收塔循环使用。

(2) 设备

变换脱碳工序为扩建项目新建，均为新增设备。

(3) 产污环节

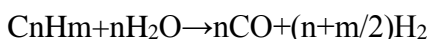
废气：MDEA 富液闪蒸尾气；脱碳再生塔尾气；废变换催化剂。

3.3.2.4 LNG 装置

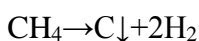
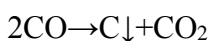
1、甲烷化

(1) 工艺流程

甲烷化主要反应：



甲烷化副反应：



其中一路变换后的焦炉气直接进入甲烷化一段反应器，通过甲烷化催化剂进行反应。

从甲烷化一段反应器出来的反应气温度 600~620℃，首先进入一段蒸汽发生器，在此副产 2.5MPa 饱和蒸汽后，调整温度后，与界外脱碳单元来的净化气混合，进入甲烷化二段反应器继续反应。二段甲烷化反应器出口气首先通过气气换热器预热脱碳后净化气，再进入二段蒸汽发生器，副产 2.5MPa 饱和蒸汽，调整温度后进入三段反应器，将原料气中剩余的 CO、CO₂ 全部转化为甲烷，出反应器的气体再依次经过低压蒸汽发生器、锅炉水预热器、脱盐水预热器，并经循环水冷却器冷至常温，最后经洗涤塔，洗涤除去甲烷化反应过程中可能产生的副产物 CO₂ 等，洗涤塔排水经管道送一期甲烷化汽提塔汽提后补入循环水；洗涤净化后的气体作为甲烷化工序的富甲烷气送出界外。

甲烷化工序工艺冷凝水，经过收集进入汽提塔脱除 CO₂、CH₄ 等溶解的气体成分后，送循环水作补充水。经循环气压缩机送来甲烷化工序的循环气量根据焦炉气中 CO 和 CO₂ 的含量和甲烷化反应器床层温度控制要求进行调整。

（2）设备

扩建项目 LNG 装置的甲烷化工序为扩建项目新建，均为新增设备。

现有工程的甲烷化挖潜升级后可增加约 17% 的处理气量。本次扩建在现有工程甲烷化单元新增富甲烷压缩机一台，将挖潜升级后产生的富甲烷气送至本次扩建的深冷段制备 LNG。

（3）产污环节

废气：甲烷化工艺冷凝液汽提尾气；废水：甲烷化工艺冷凝液；固废：废甲烷化催化剂。

2、干燥脱汞

（1）工艺流程

干燥系统采用分子筛吸附法，分子筛具有吸附能力强、低水汽分压下的高吸附特性，分子筛不仅可以作为脱水吸附剂可同时吸附残余的 CO₂，气体从下而上进入吸附塔顶部，通过分子筛床层吸附水分和 CO₂ 后气体中水含量<0.5ppm 之后进入脱汞单元。分子筛脱碳脱水单元设三台吸附塔，在给定的吸附周期内，一台处于工作(吸附)状态来脱除原料气中的水分和 CO₂，同时第二台处于再生状态（加热）来解吸分子筛中的水分和 CO₂，当处于吸附状态的吸附塔饱和后，切换到第三台冷却好的待用吸附塔。被饱和吸附塔紧接着加热再生循环，然后冷却。每台吸附塔的完整循环周期为 24h，吸附状态 8h、加热状态 8h、冷却状态 8h，三台吸附塔切换使用。再生用气体为深冷富原料气，再生尾气返回干燥段入口。

气体中汞的存在往往会造成严重的后果：在低温状态下，汞会对液化冷箱内的铝制设备、管道以及阀门造成腐蚀，影响设备的安全运行，故必须脱汞。而粉尘会在板翅式换热器的通道中产生积累，引起堵塞，因此同样需要脱除。根据气体的参数，气体中汞

含量不高，因此本装置采用载碘活性炭脱汞。从干燥单元来的气体经过粉尘过滤器进入载碘活性炭吸附器，汞与载碘活性炭上的硫产生化学反应生成碘化汞，吸附在活性炭上，从而达到脱除汞之目的。从脱汞器出来的气体的汞含量小于 $0.01\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 。脱汞与过滤单元设一台脱汞塔和两台过滤器。载碘活性炭在设计汞含量条件下每三年更换一次，也可以根据汞分析仪的检测数据适当延长活性炭更换周期。两过滤器根据其阻力值来切换使用，过滤分子筛与活性炭粉尘。

(2) 设备

本项目干燥脱汞工序均为新建，设备均为新增设备。

(3) 产污环节

废气：干燥再生尾气

固废：废脱汞剂、废干燥吸附剂

3、深冷液化

(1) 工艺流程

深冷液化单元采用“液化分离+低温精馏”的液化分离工艺流程制取合格 LNG 产品。具体流程为：原料气经过换热器换热降温后进入洗涤塔。氮气经换热器降温后进入洗涤塔的顶部，洗涤塔内塔顶的液氮与来自塔底的原料气充分接触，在塔内经热质交换，塔顶分离的合格富氮气经换热器复温后出冷箱，洗涤塔底部排出的液相物料送入甲烷塔。在甲烷塔中通过热质交换，甲烷不断被提浓至合格的 LNG 产品，由塔釜采出，过冷后送出界区；甲烷塔顶部采出的富氮气经过氮气往复机加压送至合成氨装置进口；洗涤塔下部脱氢后应设置液位调节阀，将脱氢后的 LNG 送入低压精馏塔进行脱氮精馏。进入冷箱的各介质管线上均设置有粉尘过滤器，并设置有压差监测，过滤器一用一备可实现在线切换。冷箱内设备设置双远传液位计。出冷箱富氮气设置放空调节阀组以及一氧化碳和甲烷含量在线分析仪。

混合冷剂由氮气、甲烷、乙烯、丙烷、异戊烷组成，冷剂储罐依托现有装置，新增丙烷储罐，丙烷需经干燥器脱水后补充进入混合冷剂压缩机。冷剂的补充采用流量控制、在线分析比对的方式实现冷剂的精确补充。混合冷剂先经过混合冷剂平衡罐缓冲罐后，进入混合冷剂压缩机压缩入口，经过压缩后冷却到 40°C 后，此时部分混合冷剂成为液体，在气液分离器中分离出的气相冷剂和液体冷剂分别进入冷箱。液相冷剂经过上段主换热器后，温度降低至一定温度，节流后与返流的气相冷剂混合；气相冷剂则依次通过各级主换热器，温度降低至 -160°C 左右，节流后再依次返回各级主换热器，为冷箱提供冷量后被复温至常温，后进入混压缩机入口缓冲，缓冲后进入下一个循环周期。为了使装置在低能耗稳定运行，在混合冷剂压缩机入口管线设置在线全组分色谱分析仪，检查混合冷剂的配比并根据生产需要适时补充。混合冷剂循环压缩机

采用离心式压缩机，将从冷箱出来的混合制冷剂从 0.22MPaG 加压到 3.2MPaG 后再进入冷箱制冷。

氮气制冷压缩机采用往复式压缩机，主要是把从冷箱出来制冷用氮气从 0.2MPaG 压缩到 2.6MPaG 后再进入冷箱制冷。氮气在主换热器被预冷至一定温度后节流降压，并为精馏塔提供冷量后回主换热器复热，复热后的氮气进入氮气循环压缩机，如此循环反复。其中消耗的配氮气通过公用工程氮气管道进行补充至氮气循环压缩机。

本项目 BOG 由三部分组成，LNG 节流阀后进入 LNG 储槽的闪蒸气、由于热量侵入 LNG 储槽而产生的蒸发气、装车过程而产生的蒸发气，为节约成本将这些 BOG 回收利用，上述 BOG 气体进入 BOG 压缩机增压，然后返回至深冷分离前重新进行液化分离。

(2) 设备

本单元深冷液化单元为新建单元，全部为新增设备；

冷剂储存依托现有工程冷剂储存系统，新增 1 台丙烷储罐。

(3) 产污环节

废气：深冷冷剂循环系统无组织排气，主要成分为非甲烷总烃；噪声：压缩机

五、氨合成

(1) 工艺流程

本次扩建现有合成氨装置不变。

现有工程氨合成工段的氢气有两个来源，一是现有工程甲烷深冷分离后的富氢气，二是现有工程 PSA 制氢装置制得的富氢气；参照现有工程环评批复及企业运行数据，进入氨合成系统的氢气为 14167m³/h。本次扩建后停用现有 PSA 装置，以扩建项目的甲烷深冷分离富氢气作为合成氨装置氢气来源，结合工程物料平衡表可知，现有和扩建工程的甲烷深冷尾气可以为氨合成装置提供 14000 m³/h，能够满足现有合成氨装置对氢气的需求。

(2) 设备及产污环节

本次扩建合成氨装置不变，无新增设备，无新增污染源或污染物。

六、LNG 和液氨的储运

LNG 和液氨的储运依托现有工程，在“依托工程”章节已经详述，此不赘述。

3.3.2 管线工程

焦炉煤气管线：DN800，L=200m，自现有工程到本项目界区；

富氢尾气：DN200，L=460，自本项目深冷至现有合成氨；

冷剂管线：DN50，L=450，自现有冷剂罐区至本项目深冷；

LNG 管线：DN180，L=570，自本项目深冷至 LNG 储罐；

含盐废水管线：DN200，L=250，自本项目排口至安昆焦化污水处理站含盐水处理装置系统；

污水管线：DN200，L=150，自本项目排口至安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统；

3.3.3 环境影响因素分析及污染防治措施

3.3.3.1 施工期污染影响因素分析

1、施工计划及周期

项目拟施工场地位于现有工程厂址东侧，根据项目建设内容，本工程施工过程大致分为土地平整、土建施工和设备 and 管道安装三个阶段，总施工周期计划约 1 年。

2、施工期污染影响因素分析

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。其中场地清理、土方挖掘填埋、建筑材料运输等工序的产生量较大，原材料堆存、建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

施工期间废水的排放主要由设备冲洗及施工产生的跑、冒、滴、漏、溢流，主要含有砂土杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小。

施工期噪声源主要有推土机、挖掘机、装载机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣器、起重机、升降机及各种车辆等，施工机械会对周边声环境产生一定影响。

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。施工中的建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等。

3.3.3.2 运营期环境影响因素、防治措施及源强核算

1、废气

(1) G1：TSA 装置再生尾气

TSA 净化再生采用的是来 TSA 净化后的焦炉煤气，主要废气成分为 H₂：60.88%，CO：9.12%，CO₂：2.99%，CH₄：19.98%，C₂H₄：1.54%，N₂：4.6%，其他：0.89%，其他杂质焦油、苯、萘、硫、氨等共 0.015%，再生尾气量为 9324Nm³/h，返回安昆焦化焦炉煤气管网。

(2) G2：硫化压缩机尾气

以焦炉煤气成分为主：H₂：60.88%，CO：9.12%，CO₂：2.99%，CH₄：19.98%，C₂H₄：1.54%，N₂：4.6%其他：0.89%，H₂S≤20g/Nm³，返回安昆焦化焦炉煤气管网。

(3) G3：MDEA 富液闪蒸罐尾气

焦炉煤气净化过程中，脱碳单元吸收了二氧化碳 MDEA 富液在再生过程中须经闪蒸罐进行闪蒸处理，在闪蒸过程中会产生富液闪蒸气，气量为 103.52Nm³/h，主要废

气成分为 H₂: 63.76%、CO: 1.32%、CO₂: 10.29%、CH₄: 18.97%、N₂: 4.37%，汇入焦炉煤气螺杆压缩机入口。

(4) G4: 脱碳装置再生塔废气

脱碳单元再生塔塔顶排放 CO₂ 气体，排放气量 424Nm³/h，主要成分为 CO₂: 96%，H₂O: 4%；直接排放。

(5) G5: 甲烷化工艺冷凝液汽提气

本项目甲烷化单元设置汽提塔，将本项目工艺冷凝液在汽提塔经低压饱和蒸汽汽提后，冷凝液送至循环水站作为补充用水，汽提塔塔顶气相排放量为 5257Nm³/h，主要成分为水，含微量 CH₄、H₂、N₂ 等，去本项目变换工序。

(6) G6: 甲烷化干燥工段吸附塔再生气

甲烷化干燥工段吸附塔再生采用深冷原料气，吸附塔再生气返回本项目深冷单元干燥段入口。

(7) G7: 冷剂循环系统压缩机分离器和罐顶排气

主要成分为 CH₄: 38.7%、N₂: 16.3%、C₂H₄: 18%、C₃H₈: 13.9%、C₅H₁₂: 13.1%，排放量为 2Nm³/h，返回焦炉煤气管网。

(8) G8: 深冷冷剂循环系统无组织排放废气

深冷冷剂循环系统无组织排放废气主要是法兰、管件等密封点的泄露。本次评价按照“应收尽收”的原则，针对各生产系统运行期间的废气产生环节均提出了收集处理要求，但设备内的物料也可能通过设备动静密封点泄漏到环境空气中，以无组织排放为主，密封点主要为泵、压缩机、阀门、法兰、连接件等工艺设备，密封点泄漏污染因子主要考虑挥发性有机液态、气态物料。

根据项目可行性研究技术报告，本项目投运后所有产品及产品均通过密闭管道输送，液体原料采用泵抽入，挥发性有机废气无组织排放主要通过机泵轴封、阀门及管道接口处漏气散发。车间、装置区设备动静密封点废气排放量参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中方法进行计算。

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

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

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a；

e_{TOC,i}——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 3.3-19；

WF_{VOCs,i}——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，按最不利原则取 100%进行核算；

$WF_{TOCs,i}$ ——流经密封点 i 的物料中总有机碳(TOC)设计平均质量分数，按最不利原则取 100%进行核算；

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

根据建设单位提供的资料，计算深冷装置冷剂循环无组织废气排放总量约为 1103.2 kg/a,折合 1.10t/a。

表3.3-18 设备与管线组件等 $e_{TOC,i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放系数 $e_{TOC,i}$ (kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

表 3.3-19 深冷冷剂循环无组织排放 NMHC 源强核算表

车间/装置区	设备类型/密封点数量 (个)				VOCs 排放量 (kg/a)
	气体阀门	有机液体阀门	法兰或连接件	泵	
扩建项目深冷装置区	220	100	620	50	1103.2

(9) G10: 火炬

开、停车或事故状态时的放空气以及由于系统局部超压而从安全阀排出的可燃性气体，全部集中排放至火炬燃烧后高空排放。本次扩建后，火炬长明灯燃料采用 TSA 出口的焦炉煤气，焦炉煤气流量：12Nm³/h，年消耗量 102240 Nm³/a。长明灯烟气流量：~80Nm³/h，烟气组成：尘≤15mg/Nm³，SO₂≤50mg/Nm³，NO_x≤255mg/Nm³。

废气污染源源强核算及相关参数见表 3.3-20。

2、废水

按照废水污染程度，项目废水分为五类进行处理回用。

(1) 包括压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA 装置隔油池废水、地坪冲洗水、生活废水等，这类废水收集后送安昆焦化项目酚氰废水处理站处理后回用。

本次扩建工程焦炉煤气净化工段依托现有工程，产生的压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA 装置隔油池废水三项废水，现有工程已经按照环评批复要求，收集池加盖密封，废水挥发产生的含 VOC 废气收集后送各自活性炭装置吸附处理后再引入火炬燃烧。各类废水收集池及吸附装置图片见图 3.3-13。

图 3.3-13 现有厂区高浓废水收集池及活性炭吸附装置

(2) 包括废锅排污水、循环水排污水，这类废水收集后送安昆焦化项目中水处理站处理后回用。

(3) 包括甲烷化工艺冷凝液汽提水、变换工艺汽提水；其废水进含有微量的 CH_4 、 H_2 或甲醇，参考华源现有工程竣工环境保护验收时对该废水的监测数据（见表 3.3-21）可知，这类水可直接补入本项目循环水系统复用。

表 3.3-21 汽提塔进出口冷凝液监测结果一览表

项目	进口监测值	出口监测值
PH	8.43	8.96
浊度 NTU	1.56	0.68
电导率 us/cm	1418	19.8
氯离子 mg/L	17.73	0.71
钙硬度 mg/L	4	2
碱度 mg/L	760.76	15.02
硬度 mg/L	4	16.02
氮氮 mg/L	228.75	1.78
CODmg/L	0	0

本项目废水源强核算及回用处理去向见表 3.3-22。

表3.3-20 扩建项目废气污染源源强核算及相关参数表

污染源	污染因子	核算方法	废气量 Nm³/h	污染物产生情况		治理措施及效率	污染物排放情况			排放参数			时间 (h/a)	排放方式	最终去向	备注
				废气组成(%)或污染物浓度mg/Nm³	产生量 (t/a)		排放浓度 mg/Nm³	排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒高度 (m)	出口内径 (mm)	排放温度 ℃				
TSA 装置再生尾气G1	/	类比	8000	H ₂ : 60.88%, CO:9.12%, CO ₂ : 2.99%, CH ₄ : 19.98%,C ₂ H ₄ : 1.54%,N ₂ : 4.6%其他: 0.89%, 杂质焦油、苯、萘、硫、氨等共0.015%;	/	汇入安昆焦化现有焦炉煤气管网	——	——	——	——	——	——	8520	——	不外排	现有装置
硫化压缩机尾气G2	/	类比	50-110	H ₂ : 60.88%, CO:9.12%, CO ₂ : 2.99%, CH ₄ : 19.98%,C ₂ H ₄ : 1.54%,N ₂ : 4.6%其他: 0.89%, H ₂ S≤20g/Nm³	/	汇入安昆焦化现有焦炉煤气管网	——	——	——	——	——	——	140	——	不外排	扩建项目新增
MDEA富液闪蒸罐尾气G3	/	类比	103.52	H ₂ : 63.76%、CO: 1.32%、CO ₂ : 10.29%、CH ₄ : 18.97%、N ₂ : 4.37%	/	汇入焦炉煤气螺杆压缩机入口	——	——	——	——	——	——	8520	——	不外排	扩建项目新增
脱碳装置再生塔废气G4	/	类比	424	CO ₂ : 96%, H ₂ O: 4%	/	以CO ₂ 为主, 直接排放	——	——	——	——	——	——	8520	——	不外排	扩建项目新增
甲烷化工艺冷凝液汽提气G5	/	类比	5257	H ₂ O: 99.99% CH ₄ 、H ₂ : 微量	/	去本项目变换单元入口	——	——	——	——	——	——	8520	——	不外排	扩建项目新增
甲烷化干燥工段吸附塔再生气G6	/	类比	5578	CH ₄ : 98%以上; H ₂ O: 2%	/	返回本项目深冷干燥工段	——	——	——	——	——	——	8520	——	不外排	扩建项目新增
冷剂循环系统压缩机分离器排气和罐顶排气G7	/	类比	2.0	CH ₄ : 38.7%、N ₂ : 16.3%、C ₂ H ₄ : 18%、C ₃ H ₈ : 13.9%, C ₅ H ₁₂ : 13.1%	/	汇入安昆焦化现有焦炉煤气管网	——	——	——	——	——	——	8520	——	不外排	扩建项目新增
深冷冷剂循环系统无组织排放废气G8	NMHC	类比	——	——	1.1	完善LDAR系统管理, 加强设备密闭性, 减少无组织排放	——	——	1.1	——	——	——	8520	无组织连续	大气	扩建项目新增
火炬G9	颗粒物	类比	80	15	0.01	以净化焦炉煤气为燃料	15	0.0012	0.01	——	——	——	8520	有组织连续	大气	现有火炬
	SO ₂			50	0.034		50	0.004	0.034							
	NO _x			255	0.17		255	0.02	0.17							
合计	颗粒物	火炬源			0.01				0.01							
	SO ₂	火炬源			0.034				0.034							
	NO _x	火炬源			0.17				0.17							
	NMHC	无组织			1.1				1.1							

表 3.3-22 本项目废水源强核算及回用处理去向

序号	废水种类	污染物	核算方法	废水量		排放方式	时间	污染物浓度	治理措施	回用去向
				(m ³ /h)	t/a			(mg/L)		
W1	压缩机废油水	COD	类比	0.3	2556	点源连续	8520	~1000	安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	出水补入安昆焦化循环水系统
		石油类						~80		
W2	煤气冷凝液	COD	类比	1.7	14484	点源连续	8520	~1500		
		NH ₃ -N						~400		
		挥发酚						~40		
		氰化物						~10		
		硫化物						~20		
W3	精脱焦油萘、TSA装置隔油池废水	COD	类比	0.1	852	点源连续	8520	~1500		
		石油类						~100		
W4	深冷段干燥再生水	COD	类比	0.05	852	点源连续	8520	~200		
W7	甲烷化工艺冷凝液汽提水	含有微量的CH ₄ 、H ₂	类比	5.0	42600	点源连续	8520	/	补入项目循环水系统	补入本项目循环水系统
W8	变换冷凝液汽提水	含很少量的甲烷和CO ₂	类比	8.0	68160	点源连续	8520	/	补入项目循环水系统	
W11	废锅排污水	盐类	类比	0.5	4260	点源连续	8520	1200	安昆焦化中水处理站	补入安昆焦化循环水系统
W12	循环水排水	盐类	类比	49.3	420036	点源连续	8520	1200		
W13	地坪冲洗水	COD	类比	1.35	11502	点源连续	8520	~300	安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	出水补入安昆焦化循环水系统
		BOD						~70		
		石油类						~20		
W14	生活、化验废水	COD	类比	0.29	2470.8	点源连续	8520	~300		
		BOD						~150		
		氨氮						~25		

3. 噪声

本项目新增主要噪声源、源强、降噪措施见表3.3-23。

表 3.3-29 噪声源源强核算及相关参数表

序号	工段	噪声设备	设备数量/台	产生量		降噪措施	降噪治理后 声级水平 /dB (A)	持续时 间/h
				核算方法	声级水平/dB (A)			
1	变换 脱碳	胺液循环泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
2		再生塔顶回流泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
3		胺液补充泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
4		消泡剂泵	1	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
5		地下槽泵	1	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
6		工艺冷凝液泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
7		洗涤塔循环泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
8	甲烷 化	锅炉给水泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
9		脱盐水增压泵	2	类比	85	基础减振、建筑隔声等	75	24h
10	综合 压缩 厂房	循环气压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
11		冷剂压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
12		氮气压缩机	2	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
13		富氮气压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
14		螺杆压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
15	现有 工程 新增	接力压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
16		硫化压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h
17		富甲烷压缩机	1	类比	95	基础减振、建筑隔声等	80	24h

4. 固体废物

本项目固体废物产生及排放情况见表3.3-24。

表 3.3-24 扩建项目固体废物产生及处置情况表

主要生产单元	编号	废物名称	主要成分	毒性成分	固废属性	代码	产废周期	产生量	综合利用量	处置量	固废包装方式	处置或综合利用措施	备注
精脱焦油萘	S1	废脱焦油萘吸附剂	炭基吸附剂、萘、焦油等	苯、焦油	危险废物 HW49	900-039-49	1 年换 1 次	20t/次	/	20t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
粗脱硫	S2	废粗脱硫剂	炭基吸附剂，硫	S、有机物	危险废物 HW49	900-039-49	1 年换 1 次	9.6 t/次	/	9.6 t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
TSA 脱苯	S3	废脱重烃剂	炭基吸附剂、Al ₂ O ₃ 、苯等	S、有机物	危险废物 HW49	900-039-49	2 年换 1 次	32.5t/次	/	32.5t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
预加氢	S4	废铁钼催化剂	铁、MoO ₃	S、有机物	危险废物 HW50	251-016-50	6 个月换 1 次	25t/次	/	25t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
一级加氢	S5	废钴钼催化剂	钴、MoO ₃ 等	S、有机物	危险废物 HW50	251-016-50	1 年换 1 次	13t/次	/	13t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
一级精脱硫	S6	废氧化锌脱硫剂	氧化锌	S、有机物	危险废物 HW49	900-041-49	1 年换 1 次	99t/次	/	99t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
二级加氢	S5	废钴钼催化剂	钴、MoO ₃ 等	S、有机物	危险废物 HW50	251-016-50	2 年换 1 次	25 t/次	/	25 t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
二级精脱硫	S6	废氧化锌脱硫剂	氧化锌	S、有机物	危险废物 HW49	900-041-49	3 年换 1 次	40t/次	/	40t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
变换	S7	废铜锌催化剂	CuO、ZnO 等	/	一般固废	/	2 年换 1 次	25t/次	25t/次	/	吨袋	委托厂家回收	新增固废种类
脱碳	S8	废脱碳吸附剂	炭基吸附剂、有机类物质等	有机物	危险废物 HW49	900-041-49	1 年换 1 次	10t/次	/	10t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增固废排放量

续表 3.3-24

主要生产单元	编号	废物名称	主要成分	固废属性	毒性成分	代码	产废周期	产生量	综合利用量	处置量	固废包装方式	处置或综合利用措施	备注
甲烷化	S10	废甲烷化催化剂	NiO、Al ₂ O ₃ 等	有机物	危险废物 HW46	900-037-46	两年换 1 次	20t/次	/	20t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
甲烷干燥	S11	废分子筛吸附剂	Al ₂ O ₃ 等	/	一般固废	/	三年换 1 次	40t/次	40t/次	40t/次	吨袋	委托厂家回收	新增排放量
脱汞	S12	废脱汞剂	硫化汞、活性炭	危险废物 HW29	Hg	072-002-29	3 年换 1 次	2.5t/次	/	2.5t/次	吨袋	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
压缩	S20	废矿物油、废机油	废机油	危险废物 HW08	矿物油	900-219-08	间断	2t/a	/	4t/a	桶装	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
设备维修保养等		废油漆桶、废油桶	烃类物质等	危险废物 HW08	矿物油	900-219-08	间断	2t/a	/	2t/a	桶装	送有危废处理资质的单位处置	新增排放量
办公生活	生活垃圾		纸屑，厨余物等	/	/	/	间断	18.1t/a	/	/		按照当地规定统一处理	/

3.3.4 项目建设前后污染物排放变化分析

3.3.4.1 废气污染物排放变化分析

现有工程所有及产品均通过密闭管道输送，液体原料采用泵抽入，挥发性有机废气无组织排放主要通过机泵轴封、阀门及管道接口处漏气散发。车间、装置区设备动静密封点废气排放量参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中方法进行计算。

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

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

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a；

e_{TOC,i}——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 3.3-19；

WF_{VOCs,i}——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，按最不利原则取 100%进行核算；

WF_{TOCs,i}——流经密封点 i 的物料中总有机碳(TOC)设计平均质量分数，按最不利原则取 100%进行核算；

n——挥发性的有机物流经的设备与管线组件密封点数。

根据建设单位提供的资料，设备与管线组件等 e_{TOC,i}取值参数表见表 3.3-18。

现有工程深冷装置制冷剂循环无组织废气排放总量约为 1336kg/a,折合 1.34t/a。

表 3.3-25 现有工程深冷冷剂循环无组织排放 NMHC 源强核算表

车间/装置区	设备类型/密封点数量（个）				VOCs 排放量 (kg/a)
	气体阀门	有机液体阀门	法兰或连接件	泵	
现有工程深冷装置冷机循环无组织排放 NMHC	186	196	678	78	1336

华源燃气现有、拟建、“以新带老”及本工程实施后全厂废气主要污染物排放量变化情况见表3.3-25.-

表 3.3-26 废气污染物排放变化情况分析表（t/a）

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①	预测排放量②	以新带老削减量③	预测排放总量④=②+①-③	排放增减量⑤=④-①
NMHC（无组织）	1.36	1.10	/	2.46	+1.10

3.3.4.2 , 固体废物排放量

固体废物排放量变化情况见表 3.3-27。

表 3.3-26 固 7 废物处置变化情况分析表

序号	类别	固体废物 名称	产生量		处置措施	固废变化情 况
			现有工程	扩建项目		
1	一般工 业固体 废物	废超精净化剂	26t/次	——	厂家回收	——
2		废分子筛吸附剂	45t/次	40 t/次	厂家回收	+40 t/次
3		废铜锌催化剂	/	25 t/次	厂家回收	+5 t/次
4		氨合成废催化剂	14.9t/次	——	厂家回收	+4t/次
5		废滤袋	/	2t/次	厂家回收	+2t/次
6	危险 废物	废脱焦油萘吸附剂	55.5t/次	20t/次	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+18t/次
		废粗脱硫剂	30t/次	9.6 t/次		+9.6 t/次
		废脱重烃剂	100t/次	32.5t/次		+32.5t/次
7		废精脱硫剂	228t/次	99t/次	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+99t/次
		废精脱硫剂	80t/次	40t/次		+40t/次
8		废加氢催化剂	18t/次	25t/次	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+25t/次
		废加氢催化剂	35t/次	13t/次		+13t/次
		废加氢催化剂	10t/次	25 t/次		+25 t/次
9		废脱碳吸附剂	/	10t/次	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+10t/次
10		废甲烷化催化剂	29.5t/次	12 t/次	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+21.5 t/次
11		废脱汞剂	3.7t/次	2.5 t/次	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+2.5 t/次
12		废机油、废油桶	5t/a	4t/a	厂区危废库暂存，送有危 废处理资质的单位处置	+4t/a

3.3.6 非正常工况排放分析

非正常生产主要是指生产过程中开车、停车、设备检修、工艺设备或环保设施达不到设计规定指标下的超额排污或外部停电等特殊原因引起的异常排放。在无严格控制措施或措施失效的情况下，往往成为污染环境的重要因素。

1、废气非正常生产工况排放分析及防治措施

(1) 废气非正常生产工况排放

本火炬主要承担厂区内生产装置在正常、事故、开停车及检修等各种生产工况下的可燃气体放空任务，低压排放气、高压排放气、含氨排放气通过各自的管道送火炬

系统燃烧后高空排放。火炬系统长明灯燃料气，正常情况下采用华源燃气现有工程的TSA出口的焦炉煤气。

项目火炬系统设置三个火炬头，分别是一个低压火炬头，主要用来处理来自安昆焦化的压力为~0.005 MPa（G）的低压焦炉气放空气或是华源燃气 BOG 压缩机停机时的 BOG 气体；焦炉气放空气成分为以 H₂、CH₄、CO、N₂ 为主焦炉煤气，BOG 气体以甲烷和氮气为主，最大处理气量为 83000 Nm³/h。

一个高压火炬头，用来处理来自华源燃气的压力为~0.15 MPa（G）的LNG合成装置的事故放空气、氨合成装置原料气事故放空气，冷剂罐区的火灾放空气，其中华源燃气LNG合成装置的事故放空气以H₂、CH₄、CO、N₂为主，氨合成装置原料气事故放空气以H₂、N₂为主；冷剂罐区的火灾放空气以丙烷、异戊烷、异丁烷等冷剂成分为主；高压火炬系统最大放空气处理量为72778Nm³/h，110%负荷下为80056 Nm³/h。

一个含氨火炬头，用来处理华源燃气合成氨装置的氨合成单元事故排放气、贮氨器火灾放空气、氨罐火灾放空气。其中氨合成单元事故排放气以 H₂、N₂ 为主；贮氨器火灾放空气、氨罐火灾放空气以 NH₃ 为主，最大处理气量为 61091 Nm³/h

本项目非正常状况考虑当安昆焦化事故焦炉煤气放空时，华源燃气的LNG合成装置同时排放事故放空气。事故状态下污染物排放速率如下表3.3-28。

表3.3-28 非正常工况下有组织废气污染源源强一览表

污染源	污染物	非正正常状况排放情况	排放时间
		排放速率 kg/h	
火炬	SO ₂	68.17	1h
	NO _x	377kg/h	

(2) 废气非正常排放防治措施

由对比分析可知，非正常生产污染物排放量明显比正常生产时大，这样对环境造成的影响也大，因此必须采取有效措施防止非正常情况的发生。防治措施从以下三个方面进行。

(1)设计方面：选用先进的生产工艺技术，采用新设备、新材料，在整个生产装置设计上要充分考虑到各种可能诱发非正常生产发生的因素，并使生产设备和管道对这些因素有一定的抗击能力。对污染物治理同样也选用先进的治理技术，将污染物排放降低到最小限度。

(2)施工方面：严格按照国家有关规定进行施工，加强各方面的质量监督，尤其是生产装置设备、管道及管件，必须符合国家的有关质量标准，施工完毕后要进行严格的竣工验收，合格后才能正式投入运行。

(3)操作运行管理方面：必须建立健全一整套严格的管理制度，操作人员持证上岗并严格按操作规程进行精心操作，并且加强对设备、管道及管件维护和检修。对污染治理设施的管理、建设单位应当更加重视，才能更好地发挥其治理作用。全厂设置有火炬系统。

2、废水非正常生产工况排放分析及防治措施

生产装置在检修时，将会对一些设备或设施进行清洗，这时残存在设备或设施内废液将会随清洗水一同排出系统。所排废水的成分主要受原有设备或设施功能而定。才外停车期间进行机械设备清洗检修时，会有少量废水产生，废水中污染物主要包括石油类、悬浮物等。这部分废水全部收集送安昆焦化酚氰废水处理系统污水处理站处理后回用不外排。

废水非正常污染物控制措施从以下几个方面进行：

①废水处理装置出现事故的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成，对于动力设备故障本项目在废水处理设计时将考虑备用设备；对于停电引起的事故，将废水全部导入事故水池，非正常工况下本项目废水可以做到不外排。②工程中通过加强管理，设废水排放事故池等措施，对设备冲洗水，管道设备放空液以及系统产生的跑冒滴漏产生的污染较重的水进行收集后，送生化装置进行处理，避免无组织废水随意乱排，造成污染。③各罐区均按相关规范设置围堰及防火堤(防火堤和围堰是阻止着火油品外溢，缩小灾害范围和回收部分跑冒油品的有效设施)，与事故水池之间均铺设排水管道，当储罐发生泄漏，围堰可以暂时储存泄漏的液体，在火灾情况下防火堤可减小危害范围，并使消防水得以暂时储存，然后由排水管道排入事故水池，再经污水处理站逐步处理后回用。④)设置初期雨水、事故池，加强水的三级防控措施。华源燃气现有厂区西侧设置一座 2500m³初期雨水池，一座 6400 m³事故水池，配套建设了初期雨水和事故废水收集系统；本次扩建项目事故废水依托现有厂区的 6400 m³事故水池，扩建厂区修建事故水收集系统，接入现有厂区；同时在本次扩建厂区内修建 1200 m³初期雨水池一座，全厂初期雨水均经收集系统送初期雨水池处理后回用不外排。

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

河津市位于山西省的西南部，运城市的西北角，汾河和黄河汇流的三角地带。迎汾水与稷山县为邻，西隔黄河与韩城市相望，南有台地与万荣县毗连，北依吕梁山与乡宁县接壤。地理坐标：东经 $110^{\circ}32'15''\sim 110^{\circ}50'45''$ ，北纬 $35^{\circ}28'17''\sim 35^{\circ}47'15''$ 。全市东西宽 27.5 公里，南北长 35 公里，管辖面积为 593 平方公里。河津距离运城 85 公里，侯马 67 公里，太原 433 公里，境内交通方便，侯西铁路、晋韩公路与 108 国道并行横穿东西，209 国道纵贯南北。

本项目厂址位于山西省河津市经济技术开发区内，扩建项目厂区西侧为华源燃气现有项目，北侧为安昆焦化，东侧为园区内道路，南侧为华源燃气闲置地，项目坐标：。地理位置图见图 4.1-1。

4.1.2 气候特征

河津市地处陕晋黄土高原，属暖温带大陆性黄土高原气候，一年四季分明。春季温和，夏季炎热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷多风。冬季略长于夏季，春季略长于秋季。总体特点是光照长，热量足，降水少。据河津市近 20 年气象统计资料(2001-2020)，本区年平均日照时数为 2035.5 小时，年平均气压 962.79hPa，年平均气温一般在 14.67°C 左右，年极端最高气温为 41.3°C ，最低气温为 -15°C 。全市的无霜期平均 205 天，最长时 275 天，最短时 169 天。全年的平均降水量为 497.35 毫米，最大日降水量为 104.4 毫米，相对湿度 54.94%。多年的平均风速为 1.89 米/秒，最大风速为 26.8 米/秒。全年静风风频为 26.1%。

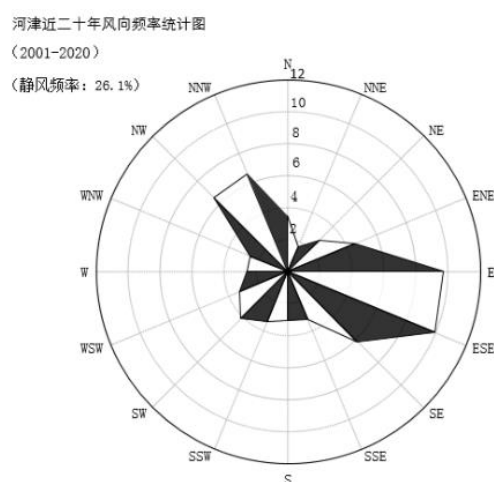


图 4.1-2 河津市风向玫瑰图

图 4.1-1 厂区地理位置图

4.1.3 地表水

河津市境内为黄河流域，主要支流为汾河、遮马峪河（又名涧河）等河流。

1. 黄河

黄河北由乡宁县入境，经市境西缘向南流入万荣县境。在河津市境内经过下化、清涧、阳村和小梁 4 个乡镇，流长 30 多公里，最高水位 386m，最低水位 372m，年径流量平均为 337 亿 m^3 。黄河在河津禹门口以上，地处高山峡谷区，水湍流急。出禹门口后，河床骤然变宽，水浅流缓。据龙门水门站资料，黄河多年平均流量为 $1048\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期最大洪峰流量为 $21000\text{m}^3/\text{s}$ ，水质浑浊，含沙量大，平均含沙量为 $32\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2. 汾河

汾河是黄河的一级支流，为本区第二大河流，自东由稷山县史册村入县境，流经黄村乡、柴家乡、城关镇和阳村乡，在西南万荣县秦村入黄河，市域流程 22.3km，年径流量平均 14.5 亿 m^3 。

3. 遮马峪河（涧河）

遮马峪河（涧河）是黄河的一级支流，发源于乡宁县西坡镇的寺塔村，从赵家圪垛村与发源于乡宁县西坡镇胡坪村的青石峪河汇合进入河津市，流经樊村镇的西碛口、刘家院、固镇、杜家沟、从清涧镇清涧湾汇入黄河。流域面积 200.53km^2 。主流全长 48 km。西碛口以上河段常年有清水，平均流量为 $0.167\text{m}^3/\text{s}$ ，从西碛口以下，属季节性河流，其中西碛口一段自然河道已被人工渠道取直，丰水期有水，其余时间基本断流。遮马峪河由东向西南流过，该河一路向西南方向于清涧湾西侧最终汇入黄河。

项目现有厂址南厂界距遮马峪河（涧河）河道蓝线约 80m，本次扩建项目南厂界距遮马峪河（涧河）河道蓝线约 210m。区域地表水系图见图 4.1-3。

4.2 环境敏感区

4.2.1 运城湿地自然保护区

运城湿地自然保护区是 2001 年 4 月经山西省人民政府批准建立的全省面积最大、跨度最长的湿地保护区，也是我国中西部地区较大的一块湿地生态系统类型的自然保护区，该保护区西起山西河津禹门口，东至垣曲县的小浪底水库与河南省交界，东西跨度 202km，蜿蜒 383.5km，南北宽约 127.5km，呈不规则三角形，总面积 79830 公顷，涉及运城市的河津、万荣、临猗、永济、芮城、平陆、夏县、垣曲等 8 个县市的黄河湿地，还包括运城的盐湖、永济的伍姓湖两处距黄河较近的湖。保护区现有鸟类 238 种，兽类 28 种，两栖爬行动物 38 种，植物 641 种、鱼类 52 种。保护区中游地区是我国候鸟的重要越冬地之一。

运城湿地自然保护区划分为五个核心区，河津禹门口—临猗安昌核心区、临猗姚卓村—芮城风陵渡核心区、芮城涧口—芮城大禹渡核心区、芮城任家沟—平陆三门峡核心区和伍姓湖核心区。本项目重点关注其中的河津禹门口—临猗安昌核心区。

图 4.1-3 本项目与区域地表水系关系图

河津禹门口—临猗安昌核心区：位于河津市太阳乡连伯村西的河滩沼泽地，南距风陵渡开发区约 180km。核心区长 64km，宽 5.6km，面积 12916hm²。此核心区处于亚太候鸟迁徙路线上，河面宽阔，河滩面积大，河心沙洲数量多，河滩植被保存完好，核心区重点保护物种为灰鹤。运城湿地自然保护区与项目厂址相对位置见图 4.2-1。

本项目选址不在运城湿地自然保护区范围内，厂区西南角距运城湿地自然保护区边界 1.1km。

图 4.2-1 运城湿地自然保护区图

4.2.2 水源地

一、城市水源地

目前，河津市有黄河沿岸水源地及河津市城区饮用水源地。

（1）黄河沿岸水源地

黄河沿岸水源地位于河津市境内汾河与黄河汇流处的三角地带。该水源地取水水源分为两处，分别为清涧湾水源地、连伯滩水源地。

该水源地有良好的贮水构造和充沛的补给来源，是山西铝厂、河津火力发电厂的主要供水水源。按其分布范围、地形、地貌划分为 3 个水源地：清涧湾水源地、连伯滩水源地和汾河水源地。黄河沿岸地下水资源丰富，河津市政府于 1989 年确定建立黄

河沿岸水源地保护区。保护区范围北起吕梁山坡，南到汾河河道，黄河堤坝以东 2000m 为界，南北全长 30km，保护面积 60km²。

①清涧湾水源地

由全新统及上更新统冲洪积层组成，底板埋深 45-65m，北中部深，南部浅，自西向东逐渐变浅。含水层厚度 30-60m，自北向南，自西向东逐渐变薄，具有双层结构，上段以中粗砂为主，厚 20-30m，下段以卵砾石为主夹漂石，厚度 20-40m，水位埋深小于 10m，含水层富水性强，补给充沛，标准井涌水量 3000-5000m³/d，水化学类型由北部 HCO₃•SO₄-Ca.Na.Mg 至南部的 CHO₃-Mg.Ca.Na 型，矿化度小于 0.5g/l。近黄河岸边水质良好，属 CHO₃-Mg.Ca.Na 型。地下水资源量为 18.72 万 m³/d。

②连伯滩水源地

含水层底版埋深 65-75m，含水层厚 60m，主要全新统冲积物和上更新统的冲积层，岩性上部为纯净的中细砂，下部为卵砾石、粗砂夹薄层粘性土，1969 年未修河堤时，该区为黄河河床的一部分，堤坎一带卵石层较厚达 15m，地下水埋深 0.5-2m，标准井涌水量 1000-3000m³/d，水化学类型为 CHO₃-Mg.Na.Ca，矿化度小于 0.5g/l，地下水资源量 12.96 万 m³/d。

本项目厂址距黄河沿岸水源保护区的最近距离为 1.1km，本项目与河津市黄河沿岸水源地保护区相对位置图见图 4.2-3。

(2) 河津市城区饮用水源地

河津市城区饮用水水源地位于河津市城区，现有市政供水公司井 9 眼，分散分布于城区及周边。井深一般为 155-219m，单井涌水量在 960~3000m³/d 之间。河津市城区水源地开采第四系孔隙承压水，水源地只划定一级保护区，未划定二级保护区和准保护区，一级保护区划定结果为：以各水源井为中心，半径为 250m 围成的范围。饮用水源保护区水井具体内容见表 4.2-1。河津市城区水源地位于项目厂址南部下游区域，距离水源地保护区边界 10.1km，项目厂址不在水源地保护区范围内。

表 4.2-1 河津市城区饮用水源地保护区范围

水源井点	井深（m）	一级保护区半径（m）
1#	200	长 131m，宽 100m
2#	160	250
2 [*] #	219	250
3#	160	250
4#	155	250
5#	200	250
6#	160	250
7#	200	250

图 4.2-3 本项目与黄河沿岸水源地相对位置关系图

二、乡镇集中供水水源地

河津市乡镇饮用水水源地有 5 处，分别为龙门集中供水工程水源、铝厂北源集中供水水源、小梁乡集中供水水源、柴家乡集中供水水源、阳村乡集中供水水源。河津市各乡镇水源地与本项目相对位置见图 4.2-4。距离项目较近的乡镇集中供水水源地为龙门集中供水工程水源地和铝厂北源集中供水水源地，概况见表 4.2-2。

两水源地位于厂区西南部，厂址不在两水源地一级保护区范围内，距铝厂北源集中供水水源工程保护区边界约 3.34km，距龙门集中供水工程水源工程保护区边界约 3.33km。

表 4.2-2 乡镇水源地概况

名称	井口坐标	井深水位	设计取水量 / 实际取水量	地下水类型	保护范围
龙门集中供水工程水源地	E110°36'13.2" N35°39'35.8"	井深 200m，现状静止水位为 180m，动水位为 162m	10000m ³ /d/3500m ³ /d	地下水类型为承压水，含水层介质为状灰岩、石灰岩为主	一级保护区边界范围以供水井为中心，半径 214m 的圆形区域，面积 0.143km ² ，周长 13443.9m；
铝厂北源集中供水水源地	东 经 110°36'15.8"， 北 纬 35°39'37.7"	井深 60m，现状静止水位为 40m，动水位为 27m	1000m ³ /d /400 m ³ /d	地下水类型为承压水，含水层介质为中砂和砂砾石	一级保护区边界范围以供水井为中心，半径 105m 的圆形区域，面积 0.035km ² ，周长 659.4m。

三、河津市农村千人供水工程饮用水水源保护区

根据《河津市农村千人供水工程饮用水水源保护区划分技术报告》(2023 年 12 月，初稿)，河津市水源井均属于地下水型水源地，开采类型为孔隙承压水，均在服役期。

本项目周边涉及的集中饮用水源地包括清涧一村饮用水源地、清涧四村饮用水源地、张家庄饮用水源地、东辛封饮用水源地。本项目与集中饮用水源地的位置关系图见图 4.2-5，各水源地取水情况及保护区划分要求见表 4.2-5、4.2-6。

(1) 清涧一村饮用水源

清涧一村饮用水源水井位于清涧一村西侧。水井周围均为居民区，西北约 100m 为阳光焦化集团铁路站台，南侧 400m 为津清加油站。

清涧一村饮用水源现状主要供应清涧一村居民，服务总人口约 1700 人的饮用水，村民日常生活用水。从供水主管处安装输水支管、进水管道路输送用户。该水源井水位埋藏较深，井深约 130m，属于深水井，地下水量丰富，从 1984 年建井至今供水近 40 年，地下水补给有保障，可以继续作为清涧一村的主要供水水源。

图 4.2-4 河津市各乡镇水源地与本项目相对位置图

（2）清涧四村饮用水源

清涧四村饮用水源水井位于清涧四村北侧。水井四周均为耕地，东侧约 100m 为清涧三村居民区。西约 250m 为阳光焦化集团集团铁路站台。

清涧四村饮用水源现状主要供应清涧四村居民，服务总人口约 1700 人的饮用水，村民日常生活用水。从供水主管处安装输水支管、进水管输送用户。该水源井水位埋藏较深，井深约 200m，属于深水井，地下水量丰富，从 1984 年建井至今供水近 40 年，地下水补给有保障，可以继续作为清涧四村的主要供水水源。

（3）张家庄饮用水源

张家庄饮用水源水井位于张家庄东北侧。东侧道路对面为朝霞社区。其他三侧均为张家庄居民区。周边 500m 内无工业及养殖业。张家庄饮用水源现状主要供应张家庄居民，服务总人口约 1250 人的饮用水，村民日常生活用水。从供水主管处安装输水支管、进水管输送用户。该水源井水位埋藏较深，井深约 180m，属于深水井，地下水量丰富，从 1984 年建井至今供水近 40 年，地下水补给有保障，周边没有工矿企业，污染源少，水质水量均有保证，可以继续作为张家庄的主要供水水源。

(4) 东辛封饮用水源

东辛封饮用水源水井位于东辛封北侧。水井西侧和南侧为居民区，北侧为耕地。东侧 80m 为铁路。东辛封饮用水源现状主要供应东辛封居民，服务总人口约 2500 人的饮用水，村民日常生活用水。从供水主管处安装输水支管、进水管输送用户。该水源井水位埋藏较深，井深约 210m，属于深水井，地下水量丰富，从 2008 年建井至今供水近 14 年，地下水补给有保障，且地处农村，周边没有工矿企业，污染源少，水质水量均有保证。

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

本次评价收集了河津市2024年的例行监测资料，监测项目包括：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃共6种污染物。评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表4.3.1-1 河津市2024年环境空气质量例行监测数据

由2024年例行监测数据可知，SO₂、NO₂、CO、O₃达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}超标，河津市空气现状为不达标区。

图 4.2-5 本项目与河津河津市农村千人供水工程饮用水水源保护区关系图

4.3.1.2 特征项环境空气质量情况

本次评价引用《河津市华辉杰能源有限公司年产 1.5 万吨破碎活性炭及 0.2 万吨酸洗活性炭项目》中 1#（华辉杰厂址），2#（运城湿地自然保护区）的监测数据；为进一步说明区域环境空气现状，本次评价同时收集 2024 年《河津市华源燃气有限公司年污染源自行监测报告》对区域环境空气质量的监测结果。监测点位为何家庄、龙门村南侧农田（山西省运城湿地省级自然保护区）。具体点位详见图 4.3-1，监测点的详细情况见表 4.3-2。

表 4.2-2 本项目周边水源井及供水方式基本情况一览表

表 4.2-3 河津市饮用水水源保护区划分结果一览表

表 4.3-2 环境空气监测基本信息表

数据来源	点位	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
《河津市华辉杰能源有限公司年产1.5万吨破碎活性炭及0.2万吨酸洗活性炭项目》	1#华辉杰厂址	NH ₃ 、非甲烷总烃	连续监测 7 天 (2023 年 8 月 9 日-15 日)	N	911
	2#山西省运城市湿地保护区	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、NH ₃ 、非甲烷总烃		WS	1623
2024 年《河津市华源燃气有限公司年污染源自行监测》	何家庄	氨、非甲烷总烃	连续监测 7 天 (2024 年 09 月 19 日~09 月 25 日)	ENE	665
	龙门村南侧农田（山西省运城湿地省级自然保护区）			WS	2990km

(1) 监测周期和频次

监测周期：7 天

监测频次：小时浓度每天采样 4 次，采样时间为 02、08、14、20 时。

图 4.3-1 大气环境质量现状监测示意图

(2) 监测结果统计分析

4.3.2 声环境质量现状调查与评价

本次评价引用《山西华康绿色建材有限公司煤矸石资源综合利用年产4万吨高性能无机材料项目环境影响评价》的监测数据，监测时间为2022年7月29日。由于该项目已另行选址，此处未开工建设，本次评价引用该数据。

表 4.3-4 声环境质量现状监测信息表

监测对象	监测项目	监测频次	监测要求
厂界噪声	L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 、 Leq、SD	监测 1 天，昼夜各 1 次	无雨雪，无雷电，风速<5m/s；如相邻两监测点噪声值相差超过 3 分贝时增设测点



图 4.3-2 声环境质量现状监测布点示意图图

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

具体监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 项目厂界噪声监测结果一览表

单位：dB(A)

监测结果表明：1[#]—4[#]昼间噪声测值在 43~49dB(A)之间，夜间噪声测值在 41~44 dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准。

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 监测井位布设、监测项目

本次评价收集了《河津市华源燃气有限公司污染源自行监测报告》的 2024 年全年的地下水环境质量现状监测数据，监测点位为杜家沟煤矿水井、杜家沟水井、阳光焦化厂水井，具体点位详见图 4.3-3，监测点的详细情况见表 4.3-6，监测结果见表 4.3-7，水井水位统计结果见表 4.3-8。

表 4.3-6 地下水监测基本信息表

监测点位	监测时间	监测项目	监测频次	要求
杜家沟	2024年01月 13日	pH、溶解性总固体、总硬度（以CaCO ₃ 计）、硫酸盐、砷、铅、镉、汞、铬（六价）、氨氮（以N计）、硝酸盐（以N计）、铁、锰、亚硝酸盐（以N计）、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、氟化物、菌落总数、总大肠菌群、耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、铜、锌、镍、硫化物、石油类	监测1次	记录水温等参数
阳光焦化厂				
杜家沟煤矿	2023年12月 19日			

图 4.3-3 地下水环境质量现状监测点位图

表 4.3-7 地下水水质监测结果表 (单位: mg/L)

表4.3-8 地下水水位监测结果表

(3) 监测结果统计分析

由监测结果可知，监测期间，杜家沟煤业、杜家沟、阳光焦化厂地下水井本次监测的各项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的Ⅲ类标准限值要求；镍均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 2 中Ⅲ类水标准限值要求。

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

本项目大气估算模型参数见表 5.1-1。本项目源强分为火炬源和无组织源，其源强参数见分别见表 5.1-2、表 5.1-3。

表5.1-1 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村
	人口数（城市选项时）	/	城市人口数按项目所属城市实际人口或者规划的人口数输入
最高环境温度/℃		40.3℃	近20 年气象统计资料
最低环境温度/℃		-15℃	近20 年气象统计资料
土地利用类型		耕地	根据模型特点取项目周边3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定，土地利用类型可查阅《土地利用现状分类》（GB/T21010）
区域湿度条件		平均	根据中国干湿地区划分进行选择
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数
	地形数据分辨率/m		原始地形数据分辨率不得小于 90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	/
	岸线距离/m	/	/
	岸线方向/°	/	/

表5.1-2 火炬源参数表

源强名称	坐标/°		底部海拔高度 m	火炬等效高度 /m	等效出口内径 /m	烟气温度/ ℃	等效烟气流速 /(m/s)	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率 (cal/s)	污染物排放整速率 (kg/h)		
	X	Y									PM ₁₀	NO _x	SO ₂
火炬源	110.6523	35.6723	418.33	50.02	0.0024	1000	20	8760	连续	13.3	0.0011	0.02	0.004

表5.1-3 无组织面源参数表

源强名称	面源起点坐标/°		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
	X	Y								NMHC
深冷冷剂循环系统无组织	110.6474	35.6693	418.43	42	27	39	7	8760	连续	0.126

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5.1-4。

由估算结果可知，本项目污染源排放的污染物最大地面浓度占标率 $P_{\max} = 7.724\%$ ，为无组织废气中的非甲烷总烃，根据评价等级判断标准，确定本项目的大气环境影响评价等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，并给出估算结果。

评价范围：以厂址为中心，东西 5km，南北 5km 的矩形区域。

表5.1-4 估算结果表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
深冷冷剂循环系统无组织排放废气G11	NMHC	154.49	32	2000	7.724	0	II
火炬G13	PM ₁₀	0.053	211	450	0.0046	0	III
	SO ₂	0.196		500	0.015	0	III
	NO _x	0.978		200	0.191	0	III

5.1.3 预测结果

本项目各污染物估算结果见表5.1-5。

经大气估算模式计算：深冷冷剂循环系统无组织排放废气中的非甲烷总烃最大落地浓度为154.49 μg /m³，最大占标率为7.724%，最大浓度出现在下风向32m处；火炬中的PM₁₀、SO₂、NO₂最大落地浓度分别为0.021 μg /m³、0.076 μg /m³、0.382 μg /m³，占标率分别为0.0046%、0.015%、0.191%，最大浓度出现在污染源下风向211m处。

5.1.4 污染物排放量核算结果

本项目大气污染物有组织排放量见表5.1-6，无组织排放量见表5.1-7，年排放量核算结果见表5.1-8。

表5.1-5 本项目大气估算结果表

距烟囱或排气筒下 风向距离 (m)	深冷制冷剂循环无组织排放		火炬					
	NMHC		PM10		SO2		NOX	
	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
10	110.67	5.534	1.46E-10	3.24E-11	5.35E-10	1.07E-10	2.67E-09	1.34E-09
25	151.75	7.588	0.00050	0.00011	0.001848	0.000370	0.00924	0.00462
50	152.62	7.631	0.00541	0.00120	0.019819	0.003964	0.09909	0.04955
75	110.78	5.539	0.00689	0.00153	0.025257	0.005051	0.12628	0.06314
100	80.752	4.038	0.00604	0.00134	0.022129	0.004426	0.11064	0.05532
125	63.984	3.199	0.01206	0.00268	0.044227	0.008845	0.22114	0.11057
150	56.655	2.833	0.01693	0.00376	0.062069	0.012414	0.31035	0.15517
175	55.875	2.794	0.01971	0.00438	0.072270	0.014454	0.36135	0.18068
200	54.746	2.737	0.02076	0.00461	0.076116	0.015223	0.38058	0.19029
250	60.528	3.026	0.02007	0.00446	0.073605	0.014721	0.36802	0.18401
300	59.69	2.985	0.01814	0.00403	0.066506	0.013301	0.33253	0.16627
350	57.102	2.855	0.01618	0.00359	0.059312	0.011862	0.29656	0.14828
400	53.865	2.693	0.01450	0.00322	0.053167	0.010633	0.26583	0.13292
450	50.516	2.526	0.01314	0.00292	0.048173	0.009635	0.24086	0.12043
500	47.218	2.361	0.01203	0.00267	0.044117	0.008823	0.22059	0.11029
550	44.122	2.206	0.01112	0.00247	0.040762	0.008152	0.20381	0.10191
600	41.281	2.064	0.01035	0.00230	0.037935	0.007587	0.18968	0.09484
650	38.688	1.934	0.00969	0.00215	0.035520	0.007104	0.17760	0.08880

700	37.28	1.864	0.00912	0.00203	0.033428	0.006686	0.16714	0.08357
750	37.28	1.864	0.00862	0.00192	0.031598	0.006320	0.15799	0.07899
800	36.696	1.835	0.00818	0.00182	0.029981	0.005996	0.14990	0.07495
850	36.696	1.835	0.00778	0.00173	0.028542	0.005708	0.14271	0.07135
900	35.438	1.772	0.00743	0.00165	0.027251	0.005450	0.13626	0.06813
1000	33.999	1.700	0.00683	0.00152	0.025029	0.005006	0.12515	0.06257
1100	32.505	1.625	0.00632	0.00141	0.023183	0.004637	0.11591	0.05796
1200	31.024	1.551	0.00590	0.00131	0.021621	0.004324	0.10810	0.05405
1300	29.593	1.480	0.00556	0.00124	0.020378	0.004076	0.10189	0.05094
1400	28.23	1.412	0.00527	0.00117	0.019305	0.003861	0.09653	0.04826
1500	26.945	1.347	0.00501	0.00111	0.018352	0.003670	0.09176	0.04588
2000	21.652	1.083	0.00403	0.00090	0.014788	0.002958	0.07394	0.03697
2500	18.308	0.915	0.00340	0.00075	0.012449	0.002490	0.06224	0.03112
下风向最大值	154.49	7.724	0.02084	0.00463	0.076421	0.015284	0.38210	0.19105
最大浓度落地点距 离	32		211					

表5.1-6 大气污染物其他排放情形（火炬源）排放量核算表

序号	排放口	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
其他排放情形					
1	火炬	颗粒物	15	0.0011	0.01
		SO ₂	50	0.004	0.034
		NO _x	255	0.02	0.17
其他排放情形总计 （火炬）		颗粒物		0.0011	0.01
		SO ₂		0.004	0.034
		NO _x		0.02	0.17

表5.1-7 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 ³ ）		
1	无组织废气	深冷冷剂循环系统无组织废气	VOCs	从物料贮存、物料转移与输送、工艺生产过程、设备与管线组件VOCs泄漏控制要求等方面采取排放控制措施	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822）	6	监控点处1h平均浓度值	1.1
						20	监控点处任意一次浓度值	
无组织排放总计								
无组织排放总计				VOCs				1.1

表5.1-8 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	VOCs	1.1

5.1.5 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表5.1-9。

表5.1-9 大气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 ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500 t/a☑

	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO _x 、SO ₂ 、CO、O ₃), 其他污染物 (非甲烷总烃、NH ₃)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>			其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	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 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>			区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响评价与预测	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{非正常}}$ 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k >-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃、NH ₃)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: 非甲烷总烃、NH ₃		监测点位数 (2 个)			无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	/						
	污染源年排放量	VOCs:1.1t/a						

注:“□”为勾选项, 填“√”;“()”为内容填写项

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 施工期对地表水环境影响与防治措施

5.2.1.1 施工期废水影响分析

施工期间废水的排放主要由设备冲洗及施工产生的跑、冒、滴、漏、溢流，主要含有砂土杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小。

5.2.1.2 施工期废水影响防治措施

针对施工期产生的施工废水和生活污水，提出以下水环境防治措施：①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。②施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。③水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

④安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

⑤施工人员生活污水经收集后回用于场地洒水抑尘。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

本项目按照废水污染程度将项目废水分为五类进行处理回用。第一类废水包括生产工艺废水：包括压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA 装置隔油池废水、变换分离器冷凝液、生活废水、地坪冲洗水等，这类污染程度较高的废水收集后送安昆焦化项目酚氰废水处理站处理后回用。第二类废水包括废锅排污水、循环水排污水，这类废水收集后送安昆焦化项目中水处理站处理后回用，第三类废水包括甲烷化工艺冷凝液汽提水、变换工艺汽提水；其废水进含有微量的 CH_4 、 H_2 或甲醇，参考华源现有工程竣工环境保护验收时对该废水的监测数据可知，这类水可直接补入本项目循环水系统复用；

根据水平衡图可知，安昆焦化酚氰废水处理系统和中水处理系统处理规模可满足本项目依托要求。因此，正常状态下本项目的废水可经污水处理站处理后回用，废水不外排，不会对周边地表水体产生影响。

除此之外华源燃气 1 座 6400m^3 事故水池，可保证事故状态下废水和液体物料的收集要求，本项目依托华源现有事故水池，扩建厂区内配套建设事故废水收集系统，接入现有工程事故废水收集管网。企业事故水池与开发区事故水池有事故水管网连接，极端情况时企业事故水可经开发区事故水管线排入开发区事故水池；同时开发区在遮马屿河上设置两处拦挡坝均位于本项目废水排口下游，防止极端情况下事故水外溢排入地表水体。（地表水三级防控措施详见 5.6.7.4）。

本次扩建厂区新建 1200m^3 的初期雨水池及配套初期雨水收集管网，初期雨水收集后送安昆焦化污水处理站处理后回用不外排。

扩建项目设置雨水监测池，扩建项目厂区后续清净水先经雨水监测池监测合格后，再经雨水管网排入位于现有工程西南角的雨水排口，经本厂雨水排口汇入开发区雨水管渠，穿过 108 国道涵洞后，汇入遮马峪河。采取上述风险防范措施后，事故状态下，本项目废水可进入相应水环境风险防范设施内，事故废水不外排，不会对周边地表水产生影响。本项目与开发区事故应急防范措施位置示意图见图 5.2-1。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 厂区水文地质

(1) 厂区包气带特征

本次评价收集到山西安昆新能源有限公司岩土工程勘察报告。安昆新能源位于本项目厂区北侧，与建设单位紧邻，引用岩土工程勘察数据具有代表性。此次勘察最大揭露深度 50.0 m，地层主要为第四系上更新统坡洪积成因的粉土、粉质黏土、细砂及碎石土组成，根据工程地质特征，自上而下可将地层分为以下层位：

①素填土（Q4ml）：灰褐色，稍湿，松散，以粉土为主，含碎石机圆砾，局部可见粉煤灰，填龄大于 10 年，为整平场地时所形成。厚度 1.1-5.8m，平均厚度 2.51m。其粘聚力 C 标建议取 3.0kpa，内摩擦角 ϕ 建议值取 15.0°。土体较松散，工程性质较差。建议清除或人工处理。

①-1粉煤灰（Q4ml）：灰色，局部为灰褐色，以粉煤灰为主，含碎石、砖块等，局部夹粉土、细砂。填龄大于 10 年，土体较松散，欠固结，工程性质较差。厚度 3.8-9.8m，平均厚度 6.82m。其粘聚力 C 标建议取 5.0kpa，内摩擦角 ϕ 建议值取 15.0°。建议挖除或人工处理后方可使用。

③粉土（Q3dl+pl）：褐黄色，稍湿，稍密至中密，含铁锈色斑纹及白色菌丝，偶见云母碎屑，土质不均，含碎石、角砾等，局部砂质含量较高。摇振反应中等，干强度和韧性中等，无光泽。厚度 1.7-13.0m，平均厚度为 5.77m，承载力特征值 130kPa。

③-1圆砾（Q3dl+pl）：灰褐色，稍湿，中密，磨圆度一般，呈棱圆状，母岩成分为灰岩或砂岩，粒径 5-20mm，最大 65mm，土质充填，含量约 35% 局部为密实，厚度 3.5-18.4m，平均厚度 9.89m。承载力特征值 170kPa。

④细砂（Q3dl+pl）：褐黄色，湿，中密，局部为密实，以石英、长石为主，含云母碎屑，局部可见角砾，砂质不纯，含卵砾石，局部夹粉土、粉砂薄层。厚度 3.4-9.1m，平均厚度 4.86m。承载力特征值 160kPa。

⑤粉土（Q4dl+pl）：褐黄色，湿，密实，含铁锈色斑纹及白色菌丝，偶见云母碎屑，土质不均，局部砂质含量较高局部夹粉砂薄层。摇振反应中等，干强度和韧性中等，无光泽。厚度 1.4-12.3m，平均厚度 4.62m。

图 5.2-1 本项目与河津经济技术开发区事故应急防范措施联动示意图

(2) 项目厂区水文地质条件

据钻孔实测资料，勘察期间该场地地下水位埋深在自然地面以下20.3~27.0m。场地内地下水类型为松散岩类孔隙水，赋存在粉土及粉砂组成的含水层中，属于潜水含水层。地下水补给来源主要为大气降水渗入及地下水径流补给，排泄主要以人工抽水及地下水径流排泄。据运城水文站长期观测资料，地下水位年变幅在1.5m左右。地下水流向主要由东北向西南。

5.3.2 评价区地下水污染源调查

1、污染源

本项目厂区可能对地下水造成污染的污染源主要包括液氨灌区、氨水灌区、危废暂存库、事故水池和初期雨水池。能对地下水造成污染的废水主要包括压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA装置隔油池废水、深冷段干燥再生水、地坪冲洗水、生活废水、循环水排水、废锅排污水、甲烷化工艺冷凝液汽提水、变换工艺冷凝液汽提水等。

2、污染途径

①正常状况下地下水污染情景分析

本项目正常生产过程中，压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA装置隔油池废水是在华源燃气现有厂区经现有管道外排至安昆焦化酚氰废水处理系统；深冷段干燥再生水、地坪冲洗水、生活废水的是在本次扩建项目厂区新建污水管道外送至安昆焦化酚氰废水处理系统；循环水排水和废锅排水经本扩建项目新修管道外送至安昆焦化清水处理系统；甲烷化工艺冷凝液汽提水、变换工艺冷凝液汽提水均在本项目直接复用。正常状况下可以实现工艺废水的零排放。环评要求厂区采取相应防渗措施，达到规范要求。正常状况下，生产、生活废水对地下水造成污染的可能性很小。

②非正常状况下地下水污染情景分析

通过对本项目建设内容的分析，本项目不设污水处理装置，生产、生活废水分质外送山西安昆焦化污水处理站处理后回用；本次扩建厂区设置的地下槽罐包括深冷装置集液池、MEDA罐区地下槽、CO₂吸收单元地下槽，这三处地下槽用于各自区域内储罐（包括丙烷储罐、MEDA储罐）发生泄漏时的物料收集，收集后也会立即进行下一步处理，物料不会长时间存放。同时所有罐区均为重点防渗区，采取了严格的防渗措施，即使罐基础防渗膜发生破损，泄露的污染物也会通过罐基础环墙周边泄漏管收集导排至罐区围堰内的地面，在泄露很短的时间内会被发现，及时采取补救措施，因此罐区污染很难扩散到地下水体。

综合考虑本项目物料及废水的特性、装置设施情况，本次评价非正常状况下泄漏点设定地下污水管线的破裂泄露。按照废水污染程度，华源现有厂区煤气压缩工段焦炉气冷凝液地下污水收集管线破裂泄露对地下水造成的污染最为严重。

5.3.3 项目建设地下水环境影响分析

1、运营期地下水环境影响分析

(1) 对含水层的影响分析

本项目正常状况下，不会对地下水造成影响，在非正常状况下，对新生界第四系上更新统松散岩类孔隙水的影响极其有限，在接受范围之内。根据项目区水文地质条件分析，本项目所在地新生界第四系上更新统松散岩类孔隙水与下古生界寒武系中统裂隙岩溶水含水层间存在厚层、连续稳定的隔水层，层间水力联系较弱；污染物不会对岩溶水含水层的水质造成影响。

(2) 对分散式饮用水水井影响分析

类比华源燃气现有工程环境影响评价报告，非正常状况下防渗层破损，针对煤气压缩工段焦炉气冷凝液地下污水收集管线破裂泄漏的情况进行的预测结果表明，在模拟期内污染物对厂区第四系潜水造成了污染，影响及超标范围不断扩大，到泄露5000天时，下游最远影响距离为231m，污染物影响及超标范围均位于厂区范围内。侯家庄水井位于本项目地下水流向的下游最近的敏感目标，在污染物运移期间，污染物没有到达侯家庄水井。为了减少影响，建设单位应严格采取源头控制措施，对可能发生污水渗漏的装置定期进行检修，避免地下水渗漏情况发生，发现污染情况及时采取应急措施，避免地下水污染事故影响到下游饮水水质。

(3) 对集中式饮用水水源地影响分析

龙门集中供水水源地取水层位为下古生界寒武系中统裂隙岩溶水、铝厂北源集中供水水源地取水层位为新生界第四系上更新统中粗砂松散岩类孔隙水，本项目污染物泄漏主要影响的含水层为第四系浅层及中层含水层，因此，不会对龙门集中供水水源地造成影响，铝厂集中供水水源地位于本项目上游，在污染物运移期间，污染物不会到达铝厂集中供水水源地。

(4) 运城湿地自然保护区及黄河沿岸水源地影响分析

运城湿地自然保护区及黄河沿岸水源地地下水补给主要来自两大部分，一部分来自上游浅层地下水，另一部分来自黄河侧向补给，地下水的排泄方向是由保护区向下游排泄，径流方向是由东北向西南方向流出。

本项目不在湿地自然保护区及黄河沿岸水源地保护区范围内，厂区西南角距运城湿地自然保护区边界1.1km。运城湿地自然保护区位于本项目潜水流向的侧下游。类比华源燃气现有工程环境影响评价结果可知，在污染物运移期间，污染物不会到达运城湿地自然保护区。综上，在运营期内，本项目对上述敏感目标不会造成影响。

2、服务期满后地下水环境影响分析

服务期满后，主要涉及到厂区装置关闭后场地的环境保护。在各生产装置装置关闭和及污水收集管道拆除后，除了厂区地表可能存在的面源污染外，不再存在大型污

污染源对地下水的影响；而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。

因此，厂区服务期满后，无论场地用地性质如何转化，都不会对拟建场地地下水产生明显影响。

5.4 声环境影响预测与评价

本项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标，按照“一本式”环评文件编制要求，需填写声环境影响评价自查表，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□	
	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□
	现状评价	达标百分比：100%达标					
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料√		研究成果□	
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√	
	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√； □ () 内容填写项。							

5.5 固体废物环境影响评价

5.5.1 固体废物产生及处置概况

本次扩建项目完成后，华源燃气全厂固体废物产生及处置情况见表 5.5-1。结合表 5.5-1 可知，项目产生的一般工业固体废物包括废分子筛吸附剂、废铜锌催化剂由各自生产企业回收处理；危险废物包括废脱焦油萘吸附剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废精脱硫剂、废加氢催化剂、废脱碳吸附剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂、废机油、废活性炭等；依托现有厂内危险废物贮存库暂存，而后按照危废属性，送有处理资质的单位处理。采取以上措施后，本项目产生的固体废物均得到有效利用或处置。

表 5.5-1 华源燃气现有工程及扩建项目固体废物产生及处置情况表

类别	固体废物名称	代码	产生环节	固废形态	包装方式	产生量		产生规律	去向
						现有工程	扩建项目		
	废超精净化剂	——	超精净化	固态	吨袋	26t/次	0	3 年换 1 次	

一般工业固体废物	废分子筛吸附剂	——	LNG 工序干燥塔	固态	吨袋	45t/次	40 t/次	3 年换 1 次	由催化剂供应企业更换催化剂, 废弃催化剂由各自厂家回收
	废催化剂	——	变换工序	固态	吨袋	/	25 t/次	2 年换 1 次	
危险废物	废脱焦油萘吸附剂	HW49 900-039-49	精脱焦油萘	固态	吨袋	55.5t/次	20t/次	1 年换 1 次	厂区危废库暂存, 最终外送有危废处理资质的单位处置
	废粗脱硫剂		粗脱硫工段	固态	吨袋	30t/次	9.6 t/次	1 年换 1 次	
	废脱重烃剂		TSA 工段	固态	吨袋	100t/次	32.5t/次	2 年换 1 次	
	废精脱硫剂	HW23 900-021-23	一级精脱硫	固态	吨袋	228t/次	99t/次	1 年换 1 次	
	废精脱硫剂		二级精脱硫	固态	吨袋	80t/次	40t/次	3 年换 1 次	
	废加氢催化剂	HW50 251-016-50	预加氢工段	固态	吨袋	18t/次	25t/次	半年换 1 次	
	废加氢催化剂		一级加氢工段	固态	吨袋	35t/次	13t/次	1 年换 1 次	
	废加氢催化剂		二级加氢工段	固态	吨袋	10t/次	25 t/次	2 年换 1 次	
	废脱碳吸附剂	HW49 900-039-49	脱碳工序	固态	吨袋	/	10t/次	1 年换 1 次	
	废甲烷化催化剂	HW46 900-037-46	甲烷化工段	固态	吨袋	29.5t/次	12t/次	三年换 1 次	
	废脱汞剂	HW29 900-22-29	干燥脱水工段	固态	吨袋	3.7t/次	2.5 t/次	三年换 1 次	
/	废机油、废矿物油	HW08 900-249-08	设备维修保养、综合压缩机房等工段	液态	桶装	5t/a	2t/a	间断	按当地规定统一处理
	废油漆桶、废油桶			固态	小型废油漆桶采用吨袋包装, 较大的废油桶不需包装	2 t/a	2 t/a	间断	
/	生活垃圾	/	厂内办公生活			36 t/a	18.1t/a	/	

5.5.2 现有危废贮存库现状及可依托性分析

5.5.2.1 危废贮存库现状

华源公司现有危废贮存库长 24m、宽 9m、高 5.3m, 建筑主体结构形式为钢筋混凝土框架结构, 建筑结构安全等级为二级, 建筑物耐火等级为二级, 能够做到“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”等六防措施。

危废库六防措施简述如下:

(1) 危废库采用砖混结构, 设置卷帘门。

(2) 危废库地面使用 C25/P6 混凝土；集液池 1 处(内落 1m×1m×1m，每边池壁厚 200mm)、集液渠 1 处(内落尺寸宽 200mm，高 150mm，长 8.2m，每边壁厚 100mm)，集液池及集液渠使用 C25/P8 混凝土；

(3) 危废库裙角做防渗(66 m²)，防渗采用 1：2 防水砂浆 20mm 厚、SBS 防水层(4mm 厚)一道、花岗岩耐酸砖一层（厚度 30mm）。

(4)、危废库中间做 1m 高、4.25m 长、240mm 厚砖墙作为隔离墙，墙面用 1：2 水泥砂浆抹面，之后刮白。紧挨砖墙做长 4.2m 慢坡（高度 150mm，宽 1m),南门处做长 3.55m 慢坡（高度 150mm，宽 1m）。

(5) 危废库窗户做防盗网（共 5 个），1.5m×1.8m 三个，1.5m×2.4m 两个。

(6) 危废库按照危废种类划分 2 个大区，设置了 1m 高、240mm 厚砖墙作为隔离墙。一区设为危废沾染物、油水混合物区、废矿物油区、废油桶区。二区设废油漆桶区、废脱汞剂区、废甲烷化催化剂区、废精脱硫剂区、废加氢催化剂区、废粗脱硫剂区、废精脱油剂区、废脱重烃剂区。紧挨砖墙做长 4.2m 慢坡（高度 150mm，宽 1m),南门处做长 3.55m 慢坡（高度 150mm，宽 1m)；危废库地面打磨后整体刷蓝色环氧树脂地坪漆两遍，用黄色环氧树脂漆进行分区。

(7) 危废库一侧设置废气收集装置，废气收集后送活性炭吸附罐处理后排放。

危废库现状见图 5.5-1。

5.5.2.2 危废库可依托性分析

本次扩建工程无新增危险废物种类，相较现有工程均为新增危废产量，因此危废厂内暂存可依托现有工程危废库。危废库分区图见图 5.5-2。评价要求企业应按照相关危废管理要求应及时清运贮存的危险废物，厂区暂存周期原则不超过 30 天。

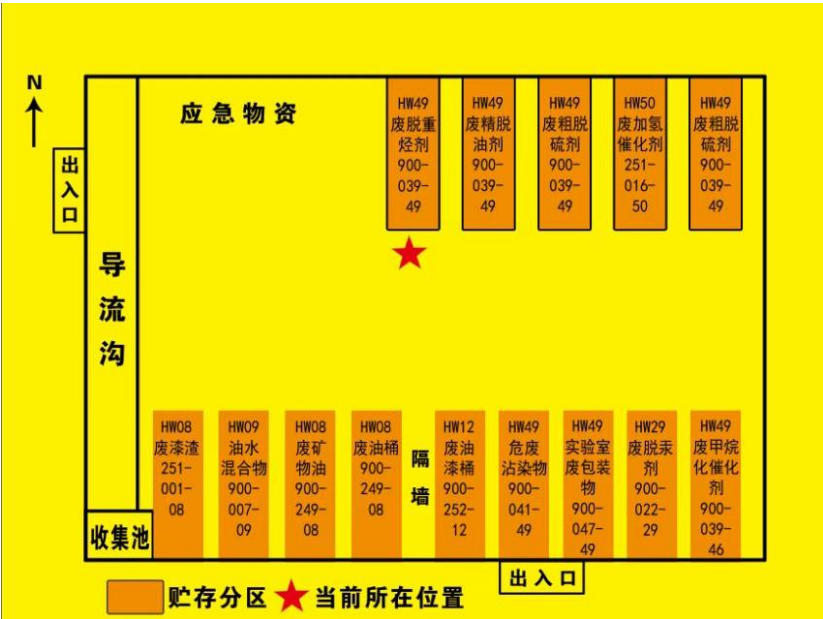


图 5.5-2 危废库分区图

危废库外观	
危废库内部	废气处理装置

图 5.5-1 华源公司危废贮存库现状

5.5.3 固体废物评价结论

本工程为防止固废污染区域环境采取了严格的措施，本着减量化、无害化、资源化的原则，按要求对固废污染物进行收集、暂存和处理后，对区域环境影响较小。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 污染源和污染途径

1、潜在污染源

本项目潜在的主要污染物为生产废气、生产废水。扩建项目废气最终排入大气的污染源主要深冷冷剂循环系统无组织排放、火炬、产生的污染物的主要是颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃。

本项目厂区可能对地下水造成污染的污染源主要包括液氨灌区、氨水灌区、危废暂存库、事故水池和初期雨水池。本项目正常生产过程中能对地下水造成污染的废水主要包括压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA装置隔油池废水、深冷段干燥再生水、地坪冲洗水、生活废水经管道外送至安昆焦化酚氰废水处理系统；循环水排水和废锅排水经本扩建项目新修管道外送至安昆焦化清净水处理系统；甲烷化工艺冷凝液汽提水、变换工艺冷凝液汽提水在本项目直接复用。正常状况下可以实现工艺废水的零排放。

2、污染途径

随着项目运营时间增长，本项目的污染途径分为大气沉降、地面漫流和入渗途径三大类。

针对大气沉降影响，正常工况下主要为生产装置区无组织废气，污染物随着大气沉降影响土壤环境。

针对入渗途径影响，主要为本项目地下水池、地下管线，可能由于防渗措施破损或因长时间腐蚀防渗失效等原因导致污染物下渗而对土壤造成污染，污染特征因子主要以点源形式垂直进入土壤环境。

针对地面漫流，项目污染源对土壤地表漫流影响主要表现为生产装置区和危废贮存库出现漫流，导致废水事故外排，外排事故废水将顺着项目区地势高差排入项目周边区域土壤环境。

5.6.2 对于敏感目标的影响

本项目周边涉及敏感目标包括周边耕地和运城湿地自然保护区。

1、对周边耕地影响分析

针对大气沉降，项目大气沉降污染物的主要是颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃、非甲烷总烃。项目产生的污染物不涉及《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)基本项目和其他项目管控，大气沉降不会对周边耕地造成影响。

针对地面漫流，本工程正常情况下产生的生产废水全部回用，正常状况下可以实现工艺废水的零排放。非正常事故状况下，本工程采取了完善的水环境风险三级防控措施，项目生产区地面采取硬化措施，四周设置围堰，围堰内设导流地槽，泄漏的物料、消防废水或受污染的初期雨水经废水收集系统分别进入事故水池和初期雨水收集池。因此不会出现废水经地面漫流对周边耕地环境造成影响的情况。

针对入渗途径，正常状况下，本项目污废水全部得到合理处置，不外排，在非正常状况下，废水输送管道渗漏、废水下渗可能对土壤环境造成影响。通过采取源头控制，严格装置区内污染防治区地面分区防渗以及地下污水管线及污水收集、储存、处理设施防渗措施后，废水下渗对周边耕地环境可能造成的影响较小。

2、运城湿地自然保护区影响分析

针对大气沉降，项目大气沉降污染物的主要是颗粒物、SO₂、NO_x和非甲烷总烃。不涉及《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)以及《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)基本项目和其他项目管控，大气沉降不会对运城湿地自然保护区造成影响。

针对地面漫流，本工程正常情况下产生的生产废水全部回用，正常状况下可以实现工艺废水的零排放。非正常事故状况下，本工程采取了完善的水环境风险三级防控措施，项目生产区地面采取硬化措施，四周设置围堰，围堰内设导流地槽，泄漏的物料、消防废水或受污染的初期雨水经废水收集系统分别进入事故水池和初期雨水收集

池。环评要求事故状态下，生产废水不得流出厂区范围。避免出现废水经地面漫流对运城湿地自然保护区造成影响。

针对入渗途径，正常状况下，本项目污废水全部得到合理处置，不外排，在非正常状况下，废水输送管道渗漏、废水下渗可能对土壤环境造成影响。通过采取源头控制，严格装置区内污染防治区地面分区防渗以及地下污水管线及污水收集、储存、处理设施防渗措施后，废水下渗对运城湿地自然保护区可能造成的影响较小。

但是，本次评价要求建设单位做好场区地面防渗工作，避免废水污染土壤环境，运营期加强废水管线及收集设施的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑冒滴漏的现象，减少事故情况对土壤环境的影响。

5.7环境风险评价

5.7.1 风险调查

本项目生产过程中涉及的焦炉煤气、制冷剂、LNG、液氨等均属于易燃、易爆、有毒有害物质，具有潜在的火灾、爆炸、泄漏风险，对人和周围环境均存在潜在危害。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定：涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存可能发生的突发性事故，应进行风险评价。

5.7.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B，本项目存在危险性的物质主要有焦炉煤气、甲烷、丙烷、乙烯、异丁烷、LNG、液氨、氨水、MDEA、异戊烷、液氧、液氮、MEA、液碱。危险物质的具体数量和分布见表5.7.1-1，危险物质的安全技术说明（MSDS）具体调查情况见表5.7.1-2—5.7.1-9。

表5.7.1-1 危险物质数量和分布情况一览表

序号	危险物质	危险源	规格	数量	存储量 t	分布位置	危险特性	备注
1	焦炉煤气	煤气管道	DN800	200m	0.05	LNG装置区	易燃易爆，有毒	新建
2	LNG	LNG储罐	8000m ³	1	3024	LNG罐区	易燃易爆，有毒	现有
3	氨	液氨储罐	3000m ³	2	3240	液氨罐区	有毒	现有
4		氨水储罐	1000m ³	1	819	液氨罐区	有毒	现有
5	甲烷	甲烷储罐	20 m ³	1	7.6	制冷剂罐区	易燃易爆，有毒	现有
6	乙烯	乙烯储罐	20 m ³	1	11	制冷剂罐区	易燃易爆，有毒	现有
7	丙烷	丙烷储罐	Φ1600mm ×4400mm	1	4.3	LNG装置区 丙烷罐区	易燃易爆，有毒	新建
8	异丁烷	异丁烷储罐	30 m ³	1	15	制冷剂罐区	易燃易爆，有毒	现有

9	异戊烷	异戊烷储罐	60 m ³	1	33.5	制冷剂罐区	易燃易爆，有毒	现有
10	MDEA	胺溶液储罐	Φ=3400mm H=4500mm	1	36	LNG装置区	可燃、有毒	新建

表5.7.1-2 焦炉煤气理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：焦炉煤气	英文名：Coke Oven Gas
理化性质	性状：无色有臭味的气体	
	着火温度：600~650℃	发热值：16720—18810kJ/m ³
	密度：0.4~0.5kg/Nm ³	运动粘度：25×10 ⁻⁶ m ² /s
	成分：焦炉煤气主要由氢气和甲烷构成，分别占56%和27%，并有少量一氧化碳、二氧化碳、氮气、氧气和其他烃类	
燃爆危险与 消防措施	燃爆危险：与空气混合可形成爆炸性混合物，并遇到火源发生燃烧爆炸。	
	爆炸下限%(V/V)：5%	爆炸上限%(V/V)：30%
	危险特性：1) 焦炉煤气中可燃成分约占95%，发热值高，故燃烧速度快，温度高，火焰明亮，辐射能力强；2) 焦炉煤气爆炸极限5%—30%，由于爆炸下限低，并且爆炸极限范围大，所以在空气中混有焦炉煤气，很容易形成爆炸性混合气体，遇火源易发生爆炸。	
	灭火方法：可用泡沫、二氧化碳、干粉、水等灭火。 灭火注意事项：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄火正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。消防人员应配备防火防毒服、正压自给式呼吸器等用具，以防中毒。	
毒性	一氧化碳：LC ₅₀ ：1807ppm/4h（大鼠吸入），LC ₅₀ ：2444ppm/4h（小鼠吸入）	
健康危害	1) 氢气危害：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。 2) 一氧化碳危害：其在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中毒中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。部分患者昏迷苏醒后，约经2—60天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 3) 甲烷危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%—30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	

表5.7.1-3 甲烷理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：甲烷	
	英文名：Methane	CAS No.: 74-82-8
	分子式：CH ₄	分子量：16
理化性质	性状：无色无味气体	
	熔点：-182.6℃	沸点：-161.4℃
	蒸气压：53.32kPa	相对密度（空气）：0.6
	溶解度：微溶于水	相对密度（水）：0.42(-164℃)
燃爆危险与 消防措施	闪点：-218℃	自燃点：537℃
	爆炸上限：15%	爆炸下限：5%
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触发生剧烈反应。	
	燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳；灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉 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。	
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤	

表5.7.1-4 氨理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：肌氨酸	
	英文名：ammonia	CAS No.: 7664-41-7
	分子式：NH ₃	分子量：17.03
理化性质	性状：无色有刺激性恶臭的气体	
	熔点：-77.7℃	沸点：-33.5℃
	临界温度：132.5℃	临界压力：11.4 MPa
	相对密度（水）：0.6（25℃）	相对密度（空气）：0.6
	溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。	
燃爆危险与 消防措施	引燃温度：651℃	最大爆炸压力：0.58 MPa
	爆炸上限：27.4%	爆炸下限：15.7%
	稳定性：稳定	禁忌物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂
	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。与氟、氯等接触会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。	
	有害燃烧产物：氧化氮、氨；灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土 灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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。	
毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg（大鼠经口），LC ₅₀ : 1390mg/m ³ ,4小时（大鼠吸入）	
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。	

表5.7.1-5 乙烯理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：乙烯	
	英文名：ethylene	CAS No.: 74-85-1
	分子式：C ₂ H ₄	分子量：28.06
理化性质	性状：无色气体，略具烃类特有的臭味	
	熔点：-169.4℃	沸点：-103.9℃
	相对密度（水）：0.61	相对密度（空气）：0.98
	溶解性：不溶于水，微溶于醇、酮、苯、溶于醚	
燃爆危险与 消防措施	自燃温度：425℃	燃烧热：1409.6 kJ/mol
	爆炸上限：36%	爆炸下限：2.7%
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂、卤素
	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。	
	燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳；灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳 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。	
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。	

表5.7.1-6 丙烷理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：丙烷	
	英文名：propane	CAS No.: 74-98-6
	分子式：C ₃ H ₈	分子量：44.1
理化性质	性状：无色气体，纯品无臭	
	熔点：-187.6℃	沸点：-42.1℃
	相对密度（水）：0.58（-44.5℃）	相对密度（空气）：1.56
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚	
燃爆危险 与消防措施	闪点：-104℃	引燃温度：450℃
	临界温度：96.8℃	临界压力：4.25 MPa
	爆炸上限：9.5%	爆炸下限：2.1%
	燃烧热：2217.8 kJ/mol	
	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。	
健康危害	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳；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	
	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。	

表5.7.1-7异丁烷理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：异丁烷	
	英文名：isobutane	CAS No.: 75-28-5
	分子式：C ₄ H ₁₀	分子量：58.12
理化性质	性状：无色稍有气味的气体	
	熔点：-160℃	沸点：-10.5℃
	相对密度（水）：0.56（20℃）	相对密度（空气）：2.01
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚	
燃爆危险与 消防措施	闪点：-82.8℃	引燃温度：460℃
	临界温度：134.69℃	临界压力：3.65 MPa
	爆炸上限：8.5%	爆炸下限：1.4%
	燃烧热：2271.1 kJ/mol	
	危险特性：易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉 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。	
健康危害	具有弱刺激和麻醉作用。急性中毒:主要表现为头痛、头晕、嗜睡、恶心、酒醉状态，严重者可出现昏迷。慢性影响:出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲倦。	

表5.7.1-8 异戊烷理化性质与危险特性一览表

标识	中文名：异戊烷	
	英文名：2-methylbutane	CAS No.: 78-78-4
	分子式：C ₅ H ₁₂	分子量：72.15
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	
	熔点：-160℃	沸点：27.8℃
	相对密度（水）：0.62	相对密度（空气）：2.48
	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇，溶于烃类、乙醚等多数有机溶剂	
燃爆危险与 消防措施	闪点：-56℃	引燃温度：420℃
	临界温度：187.8℃	临界压力：3.33 MPa
	爆炸上限：7.6%	爆炸下限：1.4%
	燃烧热：3504.1 kJ/mol	
	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。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。 灭火方法：建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。	
毒性	LC ₅₀ :1000mg/kg（小鼠吸入）	
健康危害	主要有麻醉及轻度刺激作用，可引起眼及呼吸道的刺激症状、皮炎，重症者有麻醉症状，甚至意识丧失。	

表5.7.1-9 MDEA理化性质与危险特性一览表

标识	中文名：N-甲基二乙醇胺	
	英文名：N-MethyldiethanolaMine	CAS No.: 105-59-9
	分子式：C ₅ H ₁₃	分子量：119.16
理化性质	性状：无色或深黄色油状液体	
	熔点：-21℃	沸点：247.2℃
	密度：1.038g/cm ³	蒸气压：0.00431mmHg at 25℃
	溶解性：，能与水、醇混溶，微溶于醚	
燃爆危险与消防措施	闪点：126.7℃	
	爆炸上限：8.4 vol%	爆炸下限：0.9 vol%
	危险特性：可燃，遇高热燃烧爆炸危险，与强氧化剂接触发生剧烈反应	
	燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物；灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、水。 灭火方法消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。	
毒性	大鼠经口 LD ₅₀ :4780mg/kg；小鼠腹腔 LD ₅₀ :500mg/kg； 兔子皮肤接触 LD ₅₀ :5990 μL/kg；	
健康危害	接触后对皮肤及粘膜有刺激性，接触后皮肤会引起潮红，刺激和疼痛乃至化学灼伤，接触眼睛可引起严重发红并造成角膜损伤。	

表5.7.1-10 氨水危险特性一览表

标识	中文名：氨水	英文名：ammonium hydroxide
	分子式：NH ₃ H ₂ O	分子量：35.05
	CAS No.: 1336-21-6	
理化性质	性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味	
	熔点：-77℃	相对密度（水=1）：0.91
	溶解性：溶于水、醇	
	危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内增大，有开裂和爆炸的危险。	
健康危害	健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。	

5.7.1.2环境敏感目标调查

1、环境敏感特征

经调查，项目周边情况，见表5.7.1-11。

表5.7.1-11 项目环境敏感特征表

环境敏感特征						
环境空气	厂址周围5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	龙门村	WSW	710	居住区	3623
	2	何家庄	ENE	665		1079
	3	天城堡	ENE	1059		457
	4	侯家庄	S	1917		830
	5	西侯家庄	S	1895		1400
	6	山西铝厂生活区	SE	2340		39054
	7	张家庄	SSE	2755		120
	8	任家窑	ENE	2090		1750
	9	沙樊头	E	2318		1020
	10	清涧街办	S	3180		5925
	11	原家沟	NE	3500		1700
	12	羊凹	NW	3700		321
	13	康家庄	ESE	3374		2016
	14	曹家窑	E	3189		877
	15	黄窑科	WNW	4060		242
	16	上院	N	4670		3163
	17	东崖底	ENE	3398		650
	18	西崖底	NE	3270		825
	19	西樊村	E	3747		1300
	20	范家庄	SSE	4520		3000
	21	下院	N	4130		1523
	22	堡子沟	SSE	4720		1000
	23	西光德	ESE	4290		1300
	24	樊村	E	4070		5000
	25	碗窝	NW	4875		535
	26	樊村堡	ENE	4157		1800
	27	清涧中学	S	3230	学校	1200
	28	河津三中	SSE	2960		1700
	29	河津市第三实验中学	SE	3570		2000
	30	曙光小学	SE	4190		600
	31	太华小学	SE	3560		1260
	32	朝霞小学	SE	3330		600
	33	毓秀小学	SE	3605		1200
	合计					89070

	厂址周边500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边5km范围内人口数小计					89070
	大气环境敏感程度E 值					E1
地表水	序号	受纳水体名称	排水点水域环境功能		24小时内流经范围	
	1	遮马屿河（涧河）	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) V类标准		其他	
	2	黄河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类		跨省界	
	内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内敏感目标：					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离	
	1	运城市湿地保护区 河津段	重要湿地	III类	1.1km	
	2	黄河水源地保护区	集中式地表水饮 用水源地	III类	1.1km	
	地表水环境敏感程度E 值					E1
	地下水	厂址周围5km范围内				
序号		环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防 污性能	与下游厂界 距离/m
1		黄河沿岸水源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	1.1km
2		龙门集中供水工程水 源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	3.33km
3		铝厂北源集中供水水 源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	3.34km
4		禹门饮用水源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	3.32 km
5		清涧一村饮用水源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	5.67 km
6		清涧四村饮用水源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	3.02 km
7		张家庄饮用水源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	2.87 km
8		东辛封饮用水源地	集中式饮用 水水源地	III	D1	6.57 km
9		评价区内分散式饮用 水源井	分散式饮用 水源井	III	D1	/
地下水环境敏感程度E 值					E1	

2、环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

（1）大气环境

本项目大气环境敏感性分级判定见表5.7.1-12。

由表可知，本项目大气环境敏感分级为E1级。

（2）地表水环境

表5.7.1-12大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m 范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人	项目周边5km范围内居住区人口总数约89070人，大于5万人；判定本项目大气环境敏感分级为E1级。
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500 m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于 100人，小于200人	
E3	周边5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人	

地表水功能敏感性分区见表5.7.1-13，环境敏感目标分级见表5.7.1-14，地表水环境敏感程度分级见表5.7.1-15。项目地表水环境敏感特征为较敏感F2级，地表水环境敏感目标分级为S1级。本项目地表水环境敏感程度分级为E1级。

表5.7.1-13 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h流经范围内涉跨国界的	本项目生产废水和生活污水送安昆焦化污水处理站处理后回用，不外排。 假定事故状态下，本项目废水排入遮马峪河，24h流经范围为6.8km，于清涧村汇入黄河，黄河水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。因此，本项目地表水功能敏感性为较敏感F2。
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h流经范围内涉跨省界的。	
低敏感F3	上述地区之外的其他地区	

表5.7.1-14地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2 (本项目)	F3
S1 (本项目)	E1	<u>E1</u>	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表5.7.1-15 地表水环境敏感目标分级表

分 级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域	项目事故废水送安昆焦化污水处理站处理后回用，不外排；但本项目风险评价区范围内包含运城市湿地保护区河津段，判定本项目环境敏感目标敏感性为 S1 级。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

(3) 地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表5.7.1-16，包气带防污性能分级见表5.7.1-17，地下水环境敏感程度分级见表5.7.1-18。由表可知，项目包气带防污性能分级为D1，项目地下水环境敏感程度分级为E1级。

表5.7.1-16包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s，且分布连续、稳定	项目厂区包气带岩土渗透性能为K>1.0×10 ⁻⁴ cm/s，岩（土）层满足上述“D1”条件。判定本项目包气带防污性能分级为D1
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s，且分布连续、稳定；	
	Mb≥1.0m，1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数		

表5.7.1-17 地下水功能敏感性分区表

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

表5.7.1-18 地下水环境敏感程度分级表

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

综上，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为E1、E1、E1。

5.7.2 环境风险潜势初判

5.7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果，见表5.7.2-1。

表5.7.2-1 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	q/Q 值	Q值划分
1	甲烷	74-82-8	3031.6	10	303.16	$Q \geq 100$
2	液氨	7664-41-7	3240	5	648	
3	氨水	1336-21-6	819	10	81.9	
4	焦炉煤气	/	0.05	7.5	0.007	
5	乙烯	74-85-1	11	10	1.1	
6	丙烷	74-98-6	4.3	10	0.43	
7	异丁烷	75-28-5	15	10	1.5	
项目Q值 Σ					1036.097	

|

图5.7.1-1 大气环境风险敏感目标

根据上表可知，本项目Q值划分为 $Q \geq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)分析本项目所属行业及生产特点评估工艺生产状况，具有多套生产工艺单元的项目，对每套生产工艺分别平分并求和。将M划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3、M4表示。本项目企业生产工艺评分值见表5.7.2-2。判定本项目行业及生产工艺分值为M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见表5.7.2-3。

表5.7.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺	10/套	合成氨工艺10 加氢工艺10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	甲烷化装置5；液氨罐区5；LNG罐区5
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^a 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			合计：35分

本项目Q值划分为 $Q \geq 100$ ，M值为M1，根据表5.7.2-3可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为P1。

表5.7.2-3危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

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

5.7.2.2环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。建设项目环境风险潜势划分依据，见表5.7.2-4。

本项目危险物质和工艺系统的危险性（P）为P1，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度均为E1，根据上表可知，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势为IV⁺。

5.7.2.3风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），。环境风险评价工作等级划分依据见5.7.2-5。本项目大气环境、地表水、地下水风险潜势均为IV⁺级，环境风险综合评价工作等级划分为一级。

表5.7.2-4 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质和工艺系统的危险性（P）			
	极度危害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 ⁺ （大气、地表水、地下水）	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

表5.7.2-5 本项目各环境要素风险评价等级

环境风险潜势（E）	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一（大气、地表水、地下水）	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录A。				

5.7.2.4风险评价范围

大气环境风险评价范围：自项目边界外延5 km的圆形区域；

本项目各类废水分质处理回用不外排，地表水环境风险评价着重于事故状态下，废水不外排的保证性分析；

地下水环境风险评价范围：地下水风险评价范围：北侧（AB）以韩城断裂为界，东侧（BC）以天成堡村—堡子村为界，东南侧（CD）以堡子村—东辛封村为界，西南侧（DE）以东辛封村到黄河为界，西侧（AE）以黄河为边界划定地下水风险评价范围，评价区面积为40.33km²。

5.7.3 风险识别

5.7.3.1物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B，本项目存在危险性的主要物质有焦炉煤气、液氨、氨水、甲烷、乙烯、丙烷、异丁烷、异戊烷等。危险性特性见表5.7.1-2——5.7.1-16。

5.7.3.2生产系统危险性识别

1、生产系统风险识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。根据工艺流程和生产特点，生产过程中可能发生的潜在风险事故及其原因见表5.7.3-1。

2、伴生、次生事故分析

工程应严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范（2018版修订）》（GB50016）进行总图布置和消防设计，易燃易爆及有毒有害物质贮罐与装置区均应满足安全距离要求，贮罐周围设置有防火堤，一旦某一危险源发生爆炸、火灾和泄漏，均能在本区域得到控制，避免发生事故连锁反应。

项目设置事故废水三级防控系统，当生产装置区及罐区发生泄漏、火灾事故时，用水进行消防时，会产生大量的消防废水，全部进入厂区总容积6400m³事故水池储存，分批排入安昆焦化污水站处理，不会引发伴生、次生事故。

表5.7.3-1 生产系统危险性识别

序号	工段	危险性	备注
1	LNG 装置区	涉及的物质焦炉煤气、甲烷、乙烯、丙烷、异丁烷、异戊烷易燃，存在泄露、燃烧、爆炸的风险	本次项目新建
2	合成氨装置区	涉及的物有甲烷易燃，存在泄露、燃烧、爆炸的风险；氨、液氨存在泄露风险	依托现有
4	罐区	LNG 储罐存在泄露、燃烧、爆炸的风险；液氨储罐存在泄露风险；制冷剂甲烷储罐、乙烯储罐、丙烷储罐、异丁烷、异戊烷储罐存在泄露、燃烧、爆炸的风险	依托现有
5	危废暂存间	危废泄漏污染土壤或地下水	依托现有

项目危险单元分布图见图 5.7.3-1。

5.7.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目毒害物质扩散途径主要有如下几个方面：

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态物质未

能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排放入地表水体，对地表水环境造成影响。

地下水环境扩散：本项目液态危险物质泄漏或事故废水泄漏，通过厂区地面下渗至地下含水层并向下游运移，对下游地下水环境敏感目标造成风险事故。

土壤环境扩散：本项目液态危险物质泄漏或事故废水泄漏，通过厂区地面下渗污染团，并随地下含水层并向下游运移，对土壤环境敏感目标造成风险事故。

危险物质向环境转移的途径识别见表 5.7.3-2、图 5.7.3-2。

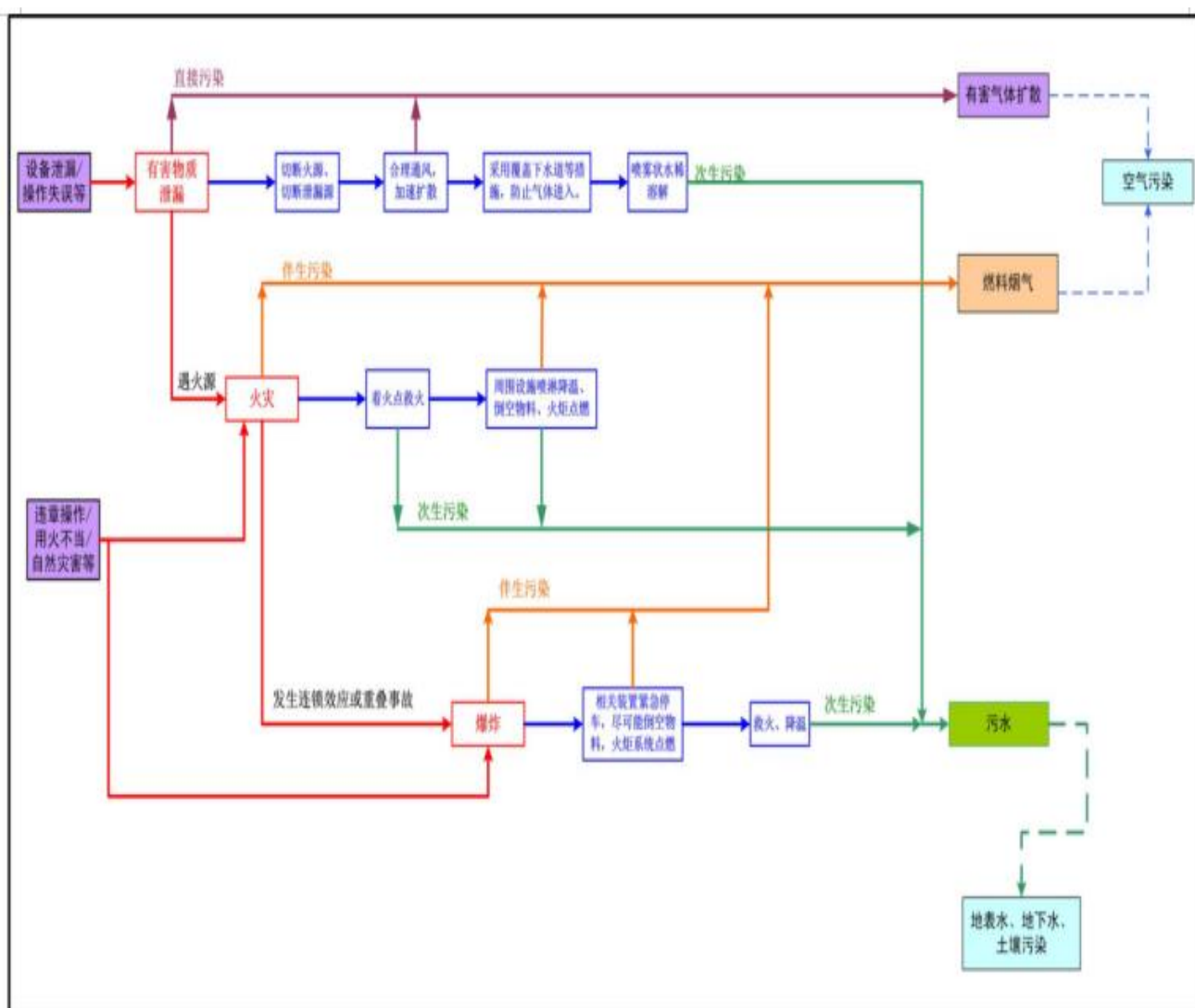


图5.7.3-2 危险物质向环境转移的途径图

图5.7.3-1 华源燃气危险单元分布图

表5.7.3-2 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	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	LNG装置区	煤气输送管道、螺杆压缩机	焦炉煤气	焦炉煤气有毒，泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	项目周边居住区、运城市湿地保护区河津段、黄河沿岸水源地等敏感区
		加氢反应器	焦炉煤气	焦炉煤气有毒，泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		脱油脱萘器	焦油、焦炉煤气	焦油泄露污染土壤地下水，焦炉煤气有毒、易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		脱碳吸收塔、再生塔	焦炉煤气	焦炉煤气有毒，泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		变换反应器	焦炉煤气	焦炉煤气有毒，泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		甲烷化反应器	净化气、甲烷	泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		干燥塔	甲烷	泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		制冷剂储罐、冷剂压缩机	甲烷、乙烯、丙烷、异丁烷	泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		污水管道	煤气冷凝液、隔油池废水等污水	污水含氰化物、挥发酚等，管道破裂污水泄漏污染地下水、土壤	土壤、地下水	
2	合成氨装置区（现有工程）	甲烷化炉、甲烷化分离器	甲烷	泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	
		氨合成塔、氨分离器	氨	泄露污染环境空气	大气	
		氨冷器	液氨	泄露污染土壤、地下水，易挥发污染环境空气	大气、土壤、地下水	

续表5.7.3-2

序号	风险单元	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
4	罐区	LNG储罐（现有工程）	LNG	泄露污染环境空气，易燃，存在火灾风险	大气、土壤、地下水	项目周边居住区、运城市湿地保护区、黄河沿岸水源地等敏感区
		液氨储罐（现有工程）	液氨	泄露污染土壤、地下水，易挥发污染环境空气	大气、土壤、地下水	
		氨水储罐（现有工程）	氨水	泄露污染土壤、地下水，易挥发污染环境空气	大气、土壤、地下水	
		甲烷储罐（现有工程）	液化甲烷	易燃，存在火灾风险	大气、水、土壤	
		乙烯储罐（现有工程）	液化乙烯	易燃，存在火灾风险	大气、水、土壤	
		异丁烷罐（现有工程）	液化异丁烷	易燃，存在火灾风险	大气、水、土壤	
		丙烷储罐（扩建工程）	液化丙烷	易燃，存在火灾风险	大气、水、土壤	
5	危废暂存间	危险废物（现有工程）	废机油、废棉纱、废催化剂等	危废泄漏污染土壤和地下水	土壤、地下水	
6	事故水池	事故废水（现有工程）	污水	泄漏污染土壤和地下水	土壤、地下水	
7	初期雨水池	初期雨水	污水	泄漏污染土壤和地下水	土壤、地下水	

5.7.4 风险事故情形分析

5.7.4.1 风险事故情形设定

1、风险事故情形筛选

通过项目风险识别汇总结果可知，项目风险事故情形如下：

（1）泄漏影响大气环境事故情形

煤气管线、LNG储罐、液氨储罐等设施破裂导致CO、甲烷、氨泄漏，直接进入大气，污染大气环境。

（2）泄漏影响地表水环境事故情形

液氨属于液态物质，发生泄漏后一部分挥发进入大气环境，另一部分由围堰围堵在罐区范围内，若发生事故后得不到有效控制而通过雨水排口进入地表水为典型的水环境风险事故。

（3）泄漏影响地下水环境事故情形

在非正常工况下，泄露的废水，污染物质渗漏对地下水造成影响。

（4）火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故情形

LNG等易燃物质遇高温或明火发生火灾爆炸，引发伴生/次生污染物排放。

因LNG储罐、液氨储罐、制冷剂罐区乙烯储罐、甲烷储罐、异丁烷储罐、异戊烷储罐均依托现有设施，本次评价考虑煤气管道泄露、丙烷罐泄露及火灾时产生的消防水。泄露情形如下：

（1）煤气管道破裂导致煤气泄露，扩散污染环境空气；火灾情况消防水对地表水体和地下水产生的影响；

（2）丙烷罐破裂导致丙烷泄露，扩散污染环境空气；火灾情况消防水对地表水体和地下水产生的影响；

表5.7.4-1 项目的风险事故情形筛选情况表

序号	危险单元	重点风险源	危险物质	风险情景
1	LNG装置区	煤气管道	焦炉煤气	煤气管线破裂，导致煤气泄露，扩散污染环境空气；引发火灾进一步污染环境空气，消防水污染地表水体和地下水
2	LNG装置区 丙烷罐区	丙烷储罐	丙烷	丙烷罐链接管线破裂或接口处破损，导致丙烷泄漏，扩散污染环境空气；引发火灾进一步污染环境空气，消防水污染地表水体和地下水

2、事故概率确定

按照HJ169—2018附录E中泄漏频率的推荐值，确定本项目的事故概率。具体的事

故概率见表5.7.4-2。

表5.7.4-2 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率	备注
煤气管道	泄漏孔径为10mm的孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$	HJ169-2018 附录E表E.1
丙烷罐	泄漏孔径为10mm的孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$	HJ169-2018 附录E表E.1

5.7.4.2源项分析

1、煤气泄漏

焦炉煤气中主要成分是甲烷和一氧化碳，另外含有氨、硫化氢等杂质，结合各危险物质大气毒性终点浓度值及物质特性，焦炉煤气管道泄漏以一氧化碳进行预测和计算。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中气体泄漏速率计算公式：

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，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

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

式中：P ——容器压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

经计算， $P_0/P=0.97$ ，焦炉煤气平均分子量约为10.284g/mol，绝热指数约为1.368，当煤气管道发生泄露事故，焦炉煤气流动属于亚音速流动。

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 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 ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，0.103MPa；

C_d ——气体泄漏系数；裂口形状为圆形，取1.00；

M ——物质的摩尔质量，0.01 kg/mol；

R ——气体常数，8.314J/(mol K)；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积， m^2 ；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

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

表5.7.4-3 焦炉煤气泄露事故源项参数一览表

泄漏参数：泄漏孔径为10mm，泄漏频率 $1.00 \times 10^{-4}/a$						
参数	流出系数Y	气体泄漏系数	物质摩尔质量kg/mol	裂口面积 cm^2	气体温度K	绝热指数
数值	0.35	1.00	0.01	0.785	298	1.368
参数	泄漏时间	焦炉煤气泄露速率	CO占比	CO泄漏速率	CO泄漏总量	
数值	30min	0.004 kg/s	9.12%	0.00036kg/s	0.65 kg	

通过计算得出，焦炉煤气管道破裂，焦炉煤气泄漏速率 Q_G 为0.004 kg/s，其中一氧化碳占比9.12%，一氧化碳泄露速率为0.00036 kg/s，设定泄漏时间为30 min，则一氧化碳泄漏量为0.65 kg。

2、丙烷泄露

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中气体泄漏速率计算公式：

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，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

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

式中： P ——容器压力，Pa，丙烷罐设计压力 1.78MPa； P_0 ——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

经计算， $P_0/P=0.053$ ，丙烷分子量约为 44.0956 g/mol，绝热指数约为 1.13，当丙烷罐发生泄露事故，丙烷流动属于音速流动。

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 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\$——气体泄漏速率，kg/s；\$P\$——容器压力，1.78MPa；

\$C_d\$——气体泄漏系数；裂口形状为圆形，取1.00；

\$M\$——物质的摩尔质量，0.044kg/mol；

\$R\$——气体常数，8.314J/(mol K)；\$T_G\$——气体温度，K；

\$A\$——裂口面积，m²；\$Y\$——流出系数，对于临界流\$Y=1.0\$；

通过计算得出，丙烷罐破裂，丙烷泄漏速率 \$Q_G\$ 为 0.37 kg/s，设定泄漏时间为 30 min，则丙烷泄漏量为 865 kg。

表5.7.4-4 丙烷泄露事故源项参数一览表

泄漏参数：泄漏孔径为10mm，泄漏频率1.00×10 ⁻⁴ /a						
参数	流出系数Y	气体泄漏系数	物质摩尔质量kg/mol	裂口面积cm ²	气体温度K	绝热指数
数值	1.0	1.00	0.044	0.785	298	1.13
参数	泄漏时间	泄露速率	泄漏总量			
数值	30min	0.37 kg/s	672.6 kg			

表5.7.4-5 项目大气环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大泄漏量/kg	蒸发量/kg
1	煤气管道破裂	LNG 装置区	CO	扩散进入大气	0.00036	30	0.65	/
2	丙烷罐管线泄露	丙烷储罐	丙烷	扩散进入大气	0.37	30	672.6	/

5.7.5 环境风险预测与评价

5.7.5.1 大气环境风险预测结果

1、预测模型筛选

导则大气风险预测推荐模型为 AFTOX 模式与SLAB 模型，其中前者适用于中性气体及轻质气体排放气体的扩散模型，后者适用于重质气体排放的扩散模型。

本项目焦炉煤气发生泄漏后，其中的CO泄漏烟团初始密度小于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算采用AFTOX 模式。丙烷泄漏后扩散过程中，丙烷泄漏烟团初始密度大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算采用SLAB模式。

2、预测范围和计算点

预测范围的设定采用自定义坐标，以本项目厂界中心为原点（0,0），东西各长5000m，南北各长5000m，步长50m。特殊计算点包括厂界外5公里范围内的33个大气环境敏感目标，一般计算点包括下风向不同距离点。

3、气象参数

本项目为大气风险为一级评价，选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测。具体气象条件参数见表5.7.5-1。

表 5.7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	焦炉煤气泄漏	丙烷泄漏
		参数	参数
基本情况	事故源经度/(°)	110.647	110.648
	事故源纬度/(°)	35.670	35.669
	事故源类型	泄漏	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	2.27
	环境温度/℃	25	15.33
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F类	D类
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	0.03
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/

4、大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录H，大气毒性终点浓度值见表5.7.5-2。

表 5.7.5-2 物质大气毒性终点浓度值

化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
aaa			
名称	CAS	mg/m ³	mg/m ³
CO	630-08-0	380	95
丙烷	74-98-6	59000	31000

5、预测结果

(1) 焦炉煤气中CO泄漏

最不利气象条件下和最常见气象条件下焦炉煤气中 CO 泄露事故源项及事故后果基本信息表见表 5.7.5-3。

表 5.7.5-3 焦炉煤气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	焦炉煤气泄漏对周围大气环境造成污染				
环境风险类型	焦炉煤气泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	0.003

泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	4.56	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率（kg/s）	0.004	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	0.65
泄漏高度/m	3.0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10-4
最不利气象条件下事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 /(mg/m3)	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	380	0	0
		大气毒性终点浓度-2	95	0	0
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m3
		何家庄	未超标	未超标	0.993
		侯家庄	未超标	未超标	0.396
		天城堡	未超标	未超标	0.374
		龙门村	未超标	未超标	0.301
		西侯家庄	未超标	未超标	0.239
		铝厂生活区	未超标	未超标	0.233
		张家庄	未超标	未超标	0.229
最常见气象条件下事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 /(mg/m3)	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	380	0	0
		大气毒性终点浓度-2	95	0	0
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min 、 //min	最大浓度 mg/m³ /(mg/m3) /(mg/m3)
		何家庄	未超标	未超标	0.127
		侯家庄	未超标	未超标	0.050
		天城堡	未超标	未超标	0.047
		龙门村	未超标	未超标	0.037
		西侯家庄	未超标	未超标	0.029
		铝厂生活区	未超标	未超标	0.028
		张家庄	未超标	未超标	0.027

①焦炉煤气泄漏CO风险事故预测结果表述

a) 最不利气象条件下焦炉煤气泄漏 CO 预测结果

最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度见表 5.7.5-4, 浓度-距离曲线见图 5.7.5-1。最不利气象条件下各关心点 CO 随时间变化情况以及关心点的预测浓度超过评价标准对应时刻和持续时间见表 5.7.5-5。

表5.7.5-4 下风向不同距离处CO最大浓度

距离 (m)	最大浓度(mg/m ³)	最大浓度对应时间(s)
50	53.237	60
100	28.764	120
150	18.455	180
200	12.798	180
250	9.398	240
300	7.209	300
350	5.718	300
400	4.658	360
450	3.877	360
500	3.283	420
600	2.454	480
700	1.913	600
800	1.539	660
900	1.269	720
1000	1.067	840
1100	0.912	900
2000	0.378	1620
3000	0.221	2340
4000	0.15	3120
5000	0.112	3900

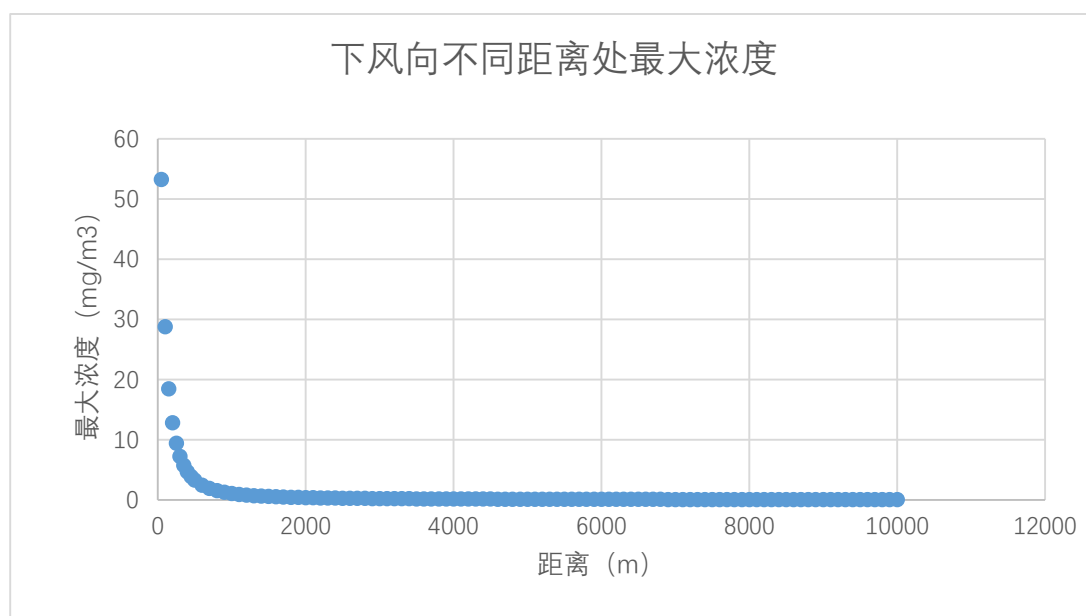


图5.7.5-1 最不利气象条件下CO下风向不同距离处最大浓度分布图

表5.7.5-5 焦炉煤气泄漏后CO各关心点预测浓度及超标情况结果表

关心点及指标	超标时间	持续超标时间	最大浓度 (mg/m ³)
黄窑科	未超标	未超标	0.166
何家庄	未超标	未超标	0.993
天城堡	未超标	未超标	0.374
侯家庄	未超标	未超标	0.396
西侯家庄	未超标	未超标	0.239
龙门村	未超标	未超标	0.301
张家庄	未超标	未超标	0.229
任家窑	未超标	未超标	0.194
铝厂生活区	未超标	未超标	0.233
河津三中	未超标	未超标	0.211
朝霞小学	未超标	未超标	0.180
河津实验三中	未超标	未超标	0.159
太华小学	未超标	未超标	0.163
毓秀小学	未超标	未超标	0.145
曙光小学	未超标	未超标	0.140
清涧街办	未超标	未超标	0.193
苑家庄	未超标	未超标	0.120
堡子沟	未超标	未超标	0.105
西光地	未超标	未超标	0.112
西樊村	未超标	未超标	0.127
樊村镇	未超标	未超标	0.112
沙樊头	未超标	未超标	0.199
曹家窑	未超标	未超标	0.141
樊城堡	未超标	未超标	0.108
原家沟	未超标	未超标	0.151
西崖底	未超标	未超标	0.127
羊凹	未超标	未超标	0.166
半坡	未超标	未超标	0.129
上院	未超标	未超标	0.126
东崖底	未超标	未超标	0.128
上院村	未超标	未超标	0.141
康家庄	未超标	未超标	0.186

由表5.7.5-5可知，根据预测结果，各预测点的预测浓度均未超过评价标准。

b) 最常见气象条件下焦炉煤气泄漏 CO 预测结果

最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度见表5.7.5-6, 浓度-距离曲线见图5.7.5-2。最常见气象条件下各关心点CO随时间变化情况以及关心点的预测浓度超过评价标准对应时刻和持续时间见表5.7.5-7。由表5.7.5-7可知，根据预测结果，各预测点的预测浓度均未超过评价标准。

②丙烷泄漏风险事故预测结果表述

最不利气象条件下和最常见气象条件下焦炉煤气中丙烷泄露事故源项及事故后果基本信息表见表 5.7.5-8。

表5.7.5-6 最常见气象条件下风向不同距离处CO最大浓度

距离 (m)	最大浓度(mg/m ³)	最大浓度对应时间(s)
50	13.415	60
100	5.951	60
150	3.293	120
200	2.093	120
250	1.455	180
300	1.075	180
350	0.83	180
400	0.662	240
450	0.542	240
500	0.452	300
600	0.331	360
700	0.254	360
800	0.202	420
900	0.164	480
1000	0.137	540
1100	0.116	600
2000	0.048	1020
3000	0.026	1500
4000	0.017	1980
5000	0.012	2400

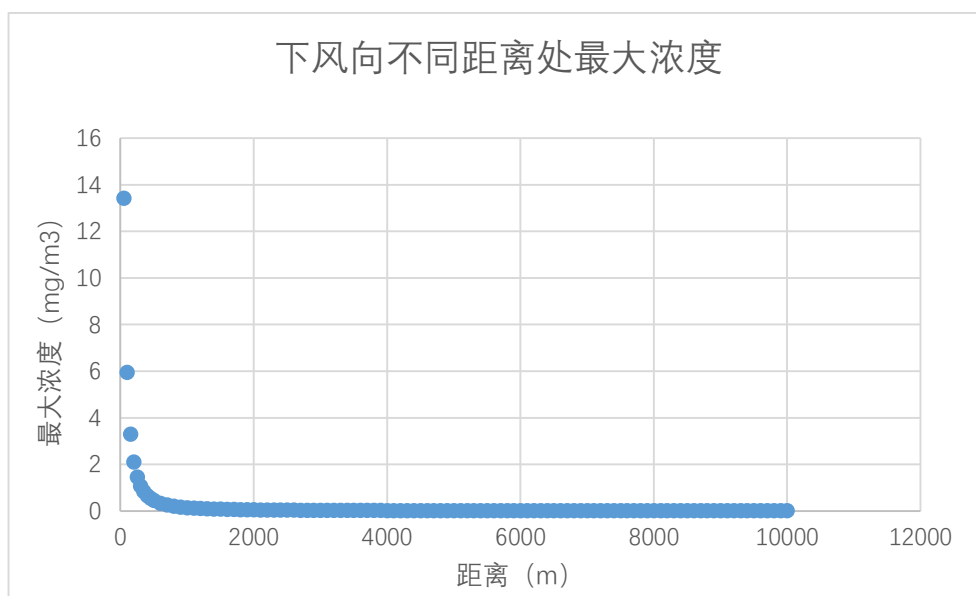


图5.7.5-2 最常见气象条件下CO下风向不同距离处最大浓度分布图

表5.7.5-7 最常见气象条件下泄漏CO在各关心点预测浓度及超标情况结果表

关心点及指标	超标时间	持续超标时间	最大浓度 (mg/m ³)
黄窑科	未超标	未超标	0.019
何家庄	未超标	未超标	0.127
天城堡	未超标	未超标	0.047
侯家庄	未超标	未超标	0.050
西侯家庄	未超标	未超标	0.029
龙门村	未超标	未超标	0.037
张家庄	未超标	未超标	0.027
任家窑	未超标	未超标	0.023
铝厂生活区	未超标	未超标	0.028
河津三中	未超标	未超标	0.025
朝霞小学	未超标	未超标	0.021
河津实验三中	未超标	未超标	0.018
太华小学	未超标	未超标	0.019
毓秀小学	未超标	未超标	0.016
曙光小学	未超标	未超标	0.016
清涧街办	未超标	未超标	0.023
苑家庄	未超标	未超标	0.013
堡子沟	未超标	未超标	0.011
西光地	未超标	未超标	0.012
西樊村	未超标	未超标	0.014
樊村镇	未超标	未超标	0.012
沙樊头	未超标	未超标	0.023
曹家窑	未超标	未超标	0.016
樊城堡	未超标	未超标	0.012
原家沟	未超标	未超标	0.017
西崖底	未超标	未超标	0.014
羊凹	未超标	未超标	0.019
半坡	未超标	未超标	0.014
上院	未超标	未超标	0.014
东崖底	未超标	未超标	0.014
上院村	未超标	未超标	0.016
康家庄	未超标	未超标	0.022

表 5.7.5-8 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					
风险事故情形描述形描述	丙烷泄漏对周围大气环境造成污染				
环境风险类型	丙烷泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	1.78
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	29000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率（kg/s）	0.37	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	672.6 kg
泄漏高度/m	3.0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10-4
最不利气象条件下事故后果预测					
大气	危险物 质	大气环境影响			
	丙烷	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	0	0
		大气毒性终点浓度-2	31000	0	0
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m³
		朝霞小学	未超标	未超标	40.525
		康家庄	未超标	未超标	40.451
		太华小学	未超标	未超标	40.426
		黄窑科	未超标	未超标	40.424
		河津实验三中	未超标	未超标	40.423
		任家窑	未超标	未超标	40.383
		毓秀小学	未超标	未超标	40.343
最常见气象条件下事故后果预测					
大气	危险物 质	大气环境影响			
	丙烷	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	0	0
		大气毒性终点浓度-2	31000	0	0
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m³
		侯家庄	未超标	未超标	8.932
		天城堡	未超标	未超标	8.382
		何家庄	未超标	未超标	8.344
		龙门村	未超标	未超标	7.085
		西侯家庄	未超标	未超标	6.089
		铝厂生活区	未超标	未超标	5.965
		张家庄	未超标	未超标	5.888

a) 最不利气象条件下丙烷预测结果

最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度见表 5.7.5-9, 浓度-距离曲线见图 5.7.5-3。最不利气象条件下各关心点有毒有害物质随时间变化情况以及关心点的预测浓度超过评价标准对应时刻和持续时间见表 5.7.5-10。

表5.7.5-9 最不利气象条件下风向不同距离处丙烷最大浓度

距离 (m)	最大浓度(mg/m ³)	最大浓度对应时间(s)
50	0.376	2045.4
100	0.51	2045.4
150	0.69	1916.2
200	1.03	1916.2
250	1.499	1916.2
300	2.128	1916.2
350	2.947	1916.2
400	3.985	1916.2
450	5.263	1916.2
500	6.792	1916.2
600	10.579	1916.2
700	15.143	1916.2
800	20.052	1916.2
900	24.769	1916.2
1000	28.815	1916.2
2000	38.142	2045.4
3000	40.401	2189.1
4000	40.373	2348.9
5000	36.735	2526.7

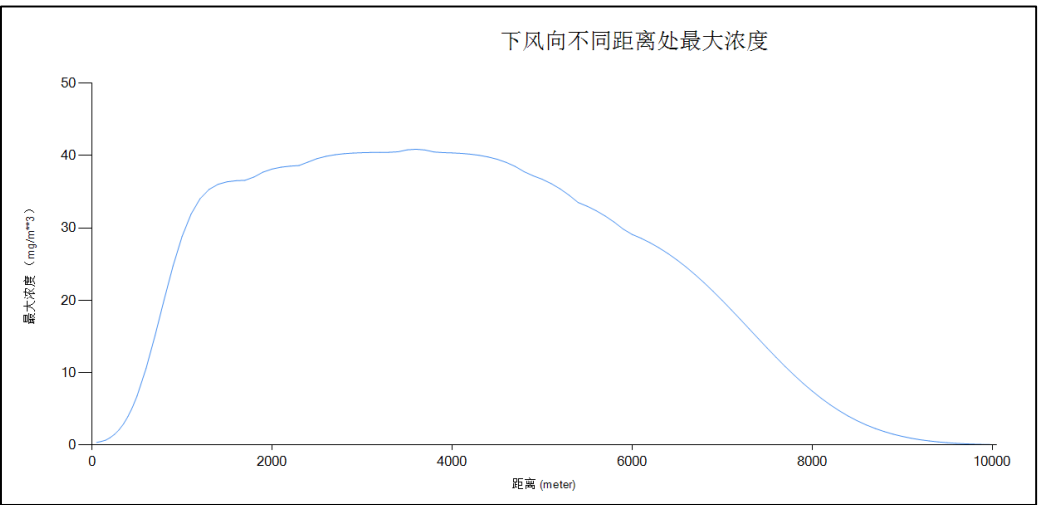


图5.7.5-3 最不利气象条件下丙烷下风向不同距离处最大浓度分布图

表5.7.5-10 最不利气象条件丙烷泄漏后各关心点预测浓度及超标情况结果表

关心点及指标	超标时间	持续超标时间	最大浓度 (mg/m ³)
黄窑科	未超标	未超标	40.424
何家庄	未超标	未超标	17.445
天城堡	未超标	未超标	37.037
侯家庄	未超标	未超标	35.431
西侯家庄	未超标	未超标	39.897
龙门村	未超标	未超标	39.055
张家庄	未超标	未超标	39.965
任家窑	未超标	未超标	40.383
铝厂生活区	未超标	未超标	39.942
河津三中	未超标	未超标	40.180
朝霞小学	未超标	未超标	40.525
河津实验三中	未超标	未超标	40.423
太华小学	未超标	未超标	40.426
毓秀小学	未超标	未超标	40.343
曙光小学	未超标	未超标	40.254
清涧街办	未超标	未超标	40.352
苑家庄	未超标	未超标	38.678
堡子沟	未超标	未超标	35.709
西光地	未超标	未超标	37.128
西樊村	未超标	未超标	39.448
樊村镇	未超标	未超标	37.005
沙樊头	未超标	未超标	40.344
曹家窑	未超标	未超标	40.205
樊城堡	未超标	未超标	36.153
原家沟	未超标	未超标	40.376
西崖底	未超标	未超标	39.233
羊凹	未超标	未超标	40.424
半坡	未超标	未超标	39.098
上院	未超标	未超标	38.659
东崖底	未超标	未超标	39.339
上院村	未超标	未超标	40.035
康家庄	未超标	未超标	40.451

由表5.7.5-9可知，根据预测结果，各预测点的预测浓度均未超过评价标准。

b) 最常见气象条件下丙烷预测结果

最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度见表 5.7.5-11，浓度-距离曲线见图 5.7.5-4。最常见气象条件下各关心点有毒有害物质随时间变化情况以及关心点的预测浓度超过评价标准对应时刻和持续时间见表 5.7.5-12。

表5.7.5-11 最常见气象条件下风向不同距离处丙烷最大浓度

距离（m）	最大浓度(mg/m³)	最大浓度对应时间(s)
50	0.131	1916.2
100	0.179	1916.2
150	0.239	1916.2
200	0.314	1916.2
250	2.159	1997.7
300	4.225	1997.7
350	4.369	1997.7
400	4.369	1997.7
450	4.369	1997.7
500	4.369	1997.7
600	4.369	1997.7
700	4.369	1997.7
800	4.369	1997.7
900	6.312	284.8
1000	7.932	311.27
2000	8.432	680.87
3000	5.477	934.35
4000	4.369	1997.7
5000	4.369	1997.7

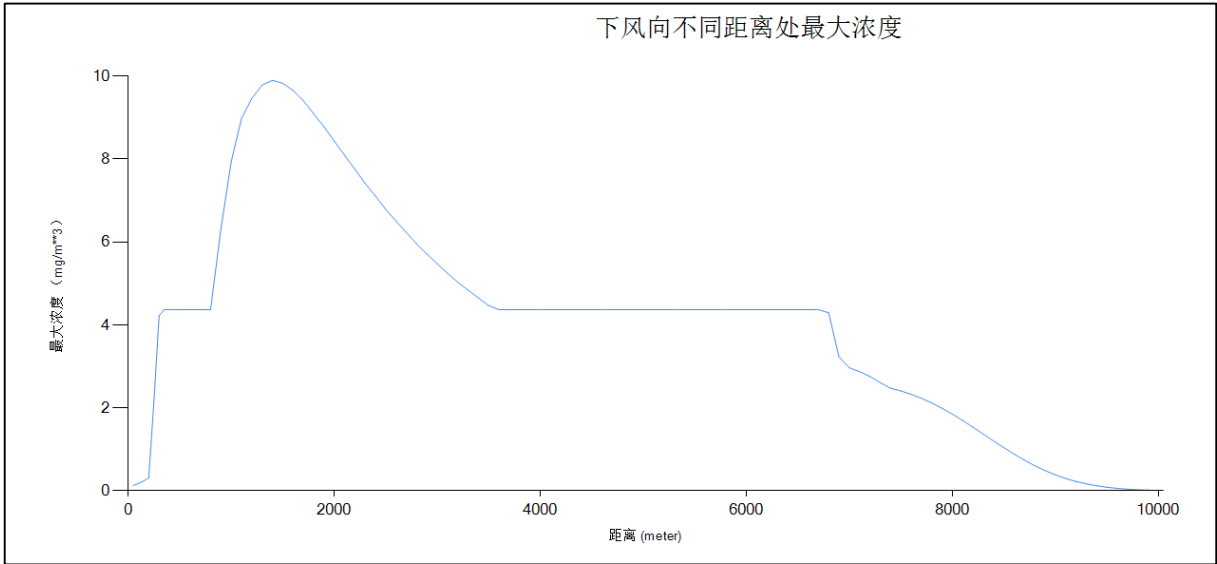


图5.7.5-4 最常见气象条件下 丙烷下风向不同距离处最大浓度分布图

表5.7.5-12 最常见气象条件丙烷泄漏后各关心点预测浓度及超标情况结果表

关心点及指标	超标时间	持续超标时间	最大浓度 (mg/m ³)
黄窑科	未超标	未超标	4.340
何家庄	未超标	未超标	8.344
天城堡	未超标	未超标	8.382
侯家庄	未超标	未超标	8.932
西侯家庄	未超标	未超标	6.089
龙门村	未超标	未超标	7.085
张家庄	未超标	未超标	5.888
任家窑	未超标	未超标	4.848
铝厂生活区	未超标	未超标	5.965
河津三中	未超标	未超标	5.454
朝霞小学	未超标	未超标	4.653
河津实验三中	未超标	未超标	4.344
太华小学	未超标	未超标	4.353
毓秀小学	未超标	未超标	4.309
曙光小学	未超标	未超标	4.299
清涧街办	未超标	未超标	4.983
苑家庄	未超标	未超标	4.252
堡子沟	未超标	未超标	4.225
西光地	未超标	未超标	4.232
西樊村	未超标	未超标	4.265
樊村镇	未超标	未超标	4.230
沙樊头	未超标	未超标	5.013
曹家窑	未超标	未超标	4.295
樊城堡	未超标	未超标	4.225
原家沟	未超标	未超标	4.315
西崖底	未超标	未超标	4.260
羊凹	未超标	未超标	4.337
半坡	未超标	未超标	4.258
上院	未超标	未超标	4.252
东崖底	未超标	未超标	4.262
上院村	未超标	未超标	4.284
康家庄	未超标	未超标	4.723

③小结

大气毒性终点浓度值-1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

焦炉煤气泄漏后，其中的CO预测浓度在最不利气象下、最常见气象条件下扩散浓度均也不会达到毒性终点浓度-2的值，对关心点均无明显影响。

丙烷泄漏后，预测浓度在最不利气象下、最常见气象条件下扩散浓度均不会达到毒性终点浓度-2的值，对关心点均无明显影响。

5.7.5.2 地表水环境风险分析

本项目扩建工程南侧边界距离遮马峪河河道管控线为210m，本项目距离黄河水源地保护区为1.1km。如果发生火灾消防废水没有得到收集后，如不采取有效措施可能会直接或间接随雨水系统排出厂区，对地表水环境产生影响。

本次评价对水环境的管理提出以下要求：

1、工程中通过加强管理，生产废水、生活污水经厂区现有管道送安昆焦化污水处理站。

2、各罐区均按相关规范设置围堰及防火堤，与事故水池之间均铺设排水管道，当储罐发生泄漏，围堰可以暂时储存泄漏的液体，在火灾情况下防火堤可减小危害范围，并使消防水得以暂时储存，然后由排水管道排入事故水池，再送安昆焦化污水处理站逐步处理。

3、新建一座有效容积1200m³初期雨水池，满足改扩建项目初期雨水收集需求。采用分流控制方式，通过阀门切换将初期雨水排入收集池，后期洁净雨水排出厂外。分流控制方式为液位控制，即在收集池前设置分流井，将收集池的液位标高与切换阀门开启连锁，通过设定的液位控制阀门开启或关闭，实现初期污染雨水和后期洁净雨水自然分流。

4、现有厂区设置有一座有效容积 6400m³事故水池，满足改扩建后全厂事故废水收集需求。当发生火灾时，立即关闭全厂的雨水排口，确保有毒有害、易燃易爆物质在泄漏后，发生火灾、爆炸等次生灾害时，含有害物质的废水不外排，全部污水都集中在厂区内。事故水池并与初期雨水收集池保持连通，用于收集发生火灾后的消防废水及初期雨水。

5、本项目按照“单元（装置区/罐区）—厂区——园区”分级防控的要求，建设严格的三级防控体系，确保极端情况下废水可控可收集可处理可回用，不得外排入地表水体。三级防控体系内容详见“5.7.6.4地表水环境风险防范措施”

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，不会对地表水体造成影响。

5.7.5.3地下水环境风险分析

对地下水环境造成不利影响的主要是煤气和丙烷泄露发生火灾时消防水泄露的情

形下，消防水等未能控制在厂区内，流出厂区后进入厂外沟渠，在流经的路径过程中会不断下渗，对区域地下水造成影响。特别是厂区西南角距运城湿地自然保护区河津段边界 1.1km，位于本项目潜水流向的侧下游，类比华源燃气现有工程环境影响评价结果可知，在事故风险状态下，污染物在运移期间，未到达运城湿地自然保护区，风险状态下对运城湿地自然保护区的含水层影响可控。

另外根据《河津市农村千人供水工程饮用水水源保护区划分技术报告》（2023 年 12 月），距离本项目下游最近的水源地为清涧一村饮用水源地，距离本项目的距离大于 3km，距离较远，在采取相应风险防控措施的前提下，项目不会对地下水源地造成污染。

因此，本项目须采取有效的事故防范措施，并采取分区防渗，对厂区内各污染区域定期检修检查，同时严格监控跟踪监测井，避免事故状态对地下水造成污染。

5.7.6 风险管理

5.7.6.1 各单元风险防范措施

1、严格执行国家有关法律和法规

本工程生产过程中设计有毒，易燃、易爆物质，生产中应严格执行《安全生产法》（2002.6.29）、《职业病防治法》（2001.10.27）、《化学危险物品安全管理条例》（2002.3.15）、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、《工作场所安全使用化学品规定》（1997.1.1）、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）等国家法律、法规的要求。

2、罐区事故风险预防措施

（1）操作

- 密闭操作，加强通风，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；
- 作业人员穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套；
- 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟；使用防爆型的通风系统和设备，防止蒸气泄漏到工作场所空气中；
- 灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚；
- 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；
- 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备，倒空的容器可能残留有害物。

（2）储存

- 储存场所应远离火种、热源
- 保持容器密封；

- 采用防爆型照明、通风设施；
- 禁止使用易产生火花的机械设备和工具；
- 机动车辆进入罐区，其排气管必须加装防火帽，以防止喷火引起火灾；
- 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料；
- 必须配备消防泡沫站，配备消防器材及自动灭火装置，按规定更换灭火剂。

3、消防措施

按照《消防法》和国家、地方有关消防规定配备相应的设施和设备，配备相应的消防机构和人员，进行人员的消防安全培训、进修应急演练等。

4、管理措施

装置区及罐区内各种设备必须按规定定期检查、维修、测试，杜绝跑、冒、滴、漏；

严格执行各项安全管理规章制度，严格岗位责任制，全年每日24小时有人看护，节假日不空岗，值班人必须认真操作，加强巡回检查，并做好记录；

公司领导将安全、环保工作纳入重要议事日程，实行一票否决制，签订责任书，把安全、环保作为考核的重要内容；

加强安全、环保宣传教育工作，提高事故防范意识，安全环保处要加大日常监督检查力度，发现问题及时提出整改建议，杜绝重特大事故发生。

5、运输风险防范措施

要求企业液氨等危险化学品时运输需委托有资质单位进行，运输路线应避开人口密集区、居民区、学校、医院等敏感区域，避开易燃易爆、腐蚀性物质存放区域，按照相关手续进行报批，严格管理，避免运输过程中的环境风险事故。

5.7.6.2事故风险应急措施

项目应急措施指建设项目范围内，在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

(1) 应急设备和器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。目前企业已经具备一支专业消防队伍，按国家消防法规要求，企业还应配备相应的义务消防组织，义务消防队既是生产者又是消防员，项目内部必须组织好这一队伍，进行消防专职培训、使用和维护消防器材、工具、设施。以确保初期火灾的扑救，不延误时间、不扩大事故、不丢掉灭火良机。

消防技术装备对项目而言主要是灭火剂配备、小型灭火器等、灭火剂的贮量满足消防规定要求，同时按消防规定要求，配备相应的防火设施、工具、通道、堤堰、器材等。

需配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者包括工业照明、工业通风、防振、消音、防爆、防毒、防射线等。后者则根据不同工种配备相应的防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、帽盔、呼吸防护器等。

（2）现场管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养、确保完好。

明确项目应急处理的现场指挥机构及其相关系统，明确责任，并确保指挥到位和畅通。保证通讯，及时上报和联系。物资部门确保自救需要。

（3）现场监测措施

为确保有效遏制灾害，有效救灾，需配备现场事故监测系统和设施，及时准确发现灾情，了解灾难，并预测发展趋势。

监测措施包括配备正常运行事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。

监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

（4）现场善后计划措施

对事故现场善后处理，需制定计划，这是应急计划的重要部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予以重视。

善后计划包括对事故处理后的现场进行清理、去污、恢复生产；对处理事故人员的污染检查、医学处理和受伤人员的及时治疗等。

善后计划同时包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。

善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报有关部门等。

5.7.6.3 大气环境风险防范措施

1、罐体泄漏事故

罐体发生泄漏后撤离无关人员，救护人员使用专用防护服、隔绝式空气面具。组织救援小组，进入罐区。关闭阀门、切断物源，筑堤堵截泄漏液体或者引流到事故水池，及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流，以影响地表水体。

向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。此时救援人员应带氧气呼吸器，以防窒息。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

2、生产过程泄漏事故

发生泄漏后撤离无关人员，救护人员使用专用防护服、隔绝式空气面具。组成救援小组，进入事故区，关闭阀门、切断物源，停止作业或改变工艺流程、物料走副线，局部停车、打循环、减负荷运行等。筑堤堵截泄漏液体或者引流到事故水池，及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。此时救援人员应带氧气呼吸器，以防窒息。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

（3）火灾爆炸事故

发生火灾事故后，组织扑救人员进行扑救，扑救人员应占领上风或侧风口为扑火阵地。进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。

应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要作途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法，按规定路线通道及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到听到，并应经常演练）。

发现火势中有压力容器或有受到火焰辐射威胁的压力容器时，在水枪的掩护下将能移动的容器尽快疏散到安全地带，不能疏散的应部署足够的水枪进行冷却保护。为防止容器爆炸伤人。进行冷却时，现场救援人员应采用低姿射水或利用现场坚实的掩蔽体防护。对半裸在地面上的贮罐，救援人员应选择储罐四侧角作为射水阵地进行冷却。

如果是管道泄漏着火，应首先关闭管道阀门，完好的阀门会使火势减弱或自动熄灭。在高温烘烤下阀门失效时，应根据火势大小判断气（液）体压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞、气囊塞、粘合剂、弯管工具等）。

堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐或管壁。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。气体贮罐或管道阀门处泄漏着火时，在特殊情况下，只要判断阀门还有效，也可违反常远见，先扑灭火势，再关闭阀门。一旦发现关闭已无效，一时又无法堵漏时，应迅即点燃，恢复稳定燃烧。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

5.7.6.4地表水环境风险防范措施

为避免因泄漏、火灾等导致地表水体污染事故的发生，确保此类事故废水不外排，本次评价提出水环境风险事故三级防控措施，具体措施如下：

1、一级防控措施

(1) 装置区初期污染雨水：

装置污染区设置围堰，围堰内初期污染雨水经初期雨水管道，排至初期污染雨水收集池。具有污染因素的装置设置污染雨水收集池。初期雨水池达到设计水位后，视为后期清净雨水，后期雨水通过初期雨水池前端设置的溢流井，自动溢流到清净雨水系统。待雨停之后，初期污染雨水收集池内的初期污染雨水用泵送入生产污水管线去污水处理场进行生化处理。

(2) 罐区防火堤

储罐全部采用露天布置，分别布置在防火堤内，在防火堤内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门打开，事故时阀门井内阀门关闭。易燃易爆及有毒有害物储存区的消防排水就近排入雨水管网，一并进入事故应急池。

2、二级防控措施

(1) 初期雨水池和事故水池

① 初期雨水收集池

按照《化工建设项目环境保护设计标准》（GB50483-2019）及其条文解释：2.0.8条“降雨初期的雨水具有污染性质，通常由于其吸收了空气中的酸性气体、汽车尾气、工厂废气中的污染物，又由于冲刷化工建设项目的露天装置区(生产装置区、装卸栈台、罐区等)，使初期雨水中含有大量的污染物。降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量为初期污染雨水。按照规定，本次环评计算项目污染区域面积为 38350m²，取 30mm 厚度的雨水为污染雨水，则扩建项目初期雨水体积 1150 m³。环评要求建设初期雨水池容

积为 1200 m³，初期雨水池地面标高为厂区的范围内最低位置，初期雨水可自流进入收集池。

②事故水池

华源现有事故水池设置于厂区西南角，有效容积为6400m³。本项目依托现有工程事故水池，现有事故水池位于整个华源厂区的最低点。

(2) 厂内污水管网及雨水管网

针对污废水收集处理处置，环评要求本次扩建项目严格做“清污分流、雨污分流、污污分流”，同时为确保事故水得到有效收集处理，事故水设置专门的收集管网。

厂区雨水管网和污水管网设置可切换的阀门，正常初期雨水收集进入初期雨水池；一旦发生事故又下雨时，可将阀门切换至污水管网系统，厂区雨水排口设置切断设施，以有效切断事故废水与外部地表水体的通道。企业应加强日常检查，保证雨水阀日常处于切断状态。目前华源燃气现有厂区事故水及初期雨水收集管网已经布设完毕，环评要求本次扩建项目厂区事故水及初期雨水按照相关规定规范布置。华源燃气整个厂区排水管线图见图 5.7.6-1。

(1) 事故水和初期雨水处理

本项目依托安昆焦化污水处理站，事故废水或初期雨水暂存在事故水池或初期雨水池内，逐步打入安昆焦化污水处理站处理，确保事故废水或初期雨水不外排。

3、三级防控措施

(1) 河津经济技术开发区开发区规划环评要求

正常情况下，本项目消防事故水池可满足事故状态下事故废水的储存需要。为防止极端情况下产生的大量事故废水超过事故水池存储能力漫流出厂，同时根据园区规划环评要求，本项目事故水处理与园区联动，在发生重大消防事故，事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，企业事故废水可送入园区事故水池，事故结束后，送污水处理站处理后回用。

河津经济技术开发区排水下游约 5km 汇入黄河，且下游分布有运城市湿地保护区河津段，事故状态下潜在的水环境风险巨大。因此河津经济技术开发区规划环评要求开发区管委会须委托专业机构，对开发区水环境风险有针对性地编制《开发区水环境风险防控建设方案》，设计建设足够容积的开发区事故水池；企业需根据《开发区水环境风险防控建设方案》及时建设相应的管网工程，以保障企业与开发区设置的事故水池能有效联通。同时为避免重污染事故下废水排入黄河，河津经济技术开发区规划环评要求园区在遮马峪河建设拦截坝，用以拦截流入遮马峪河的事故废水，并用泵抽回开发区污水处理厂进行处置。

(2) 河津经济技术开发区事故水池建设情况及响应措施

图5.7.6-1 华源燃气全厂排水管线图（1:3500）

河津经济技术开发区委托深圳群伦项目管理有限公司编制《河津市龙门区污水处理厂建设项目(增项)可行性研究报告》。根据报告内容可知,河津经济技术开发区化工园区(西区)(即本项目所在区域)“由鑫光大道、遮马峪河分为南北两侧,北侧由道路、排洪沟分为三部份,西片区按照地形分割为以禹门口焦化为代表、安昆焦化为代表、阳光焦化为代表的三个区域”。按照化工园区西片区企业分布,建议布设禹门口焦化南侧、园区污水处理厂北侧、阳光焦化南侧三个网区事故应急池,分别处于各区域地势较低处”。其中本项目所在区域即为报告中提及“安昆焦化”片区。针对安昆焦化片区,园区拟设置事故水池的容积为 9600m³。该事故水池位置及规划管网见图 5.2-1。

据企业实地调查该事故水池已经开始动工修建。施工现场图片如下:

图 5.7.6-2 河津经开区事故水池施工现场图片

同时开发区针对事故废水收集处理等规定应急响应措施如下:

当污水超标或者有趋势超标时,应急预案启动,响应措施具体如下:

①将企业提升泵房一提升泵的出水管旁路阀门开启,将进水直接输送至事故水池。以电话通知园区废水泵站,减少泵的运行数量或者视水位情况尽可能停泵:

②电话通知工业区废水重点应急对象,包括水量大户、污染物总量大户毒性废水用户,停止排放污水,分别降低了水力负荷、污染负荷、毒性负荷:最大化的控制了污染源。电话通知工业区其他各企业停止排水,顺序按“水量污染物浓度、毒性浓度”从高到低进行。

③污水处理厂进水减少后,就留出足够缓冲时空,查明原因,及时调整系统实现污水稳定达标排放,然后启动事故水池单独强化处理步骤或逐步排空事故水池,以备后续应急。

当缓冲时空仍然不足时,事故水池有可能出现满溢,可以关闭进水旁路,对事故水池单独强化处理,同时系统正常进水。通过前述步骤操作后,事故水池接纳了系统初期浓度最高、毒性最大的污水,当事故水池满溢时,污水的污染浓度、水量均是最低,对系统的冲击是最低,以保障最优化出水。

（3）遮马峪河拦挡坝修建情况

河津经济技术开发区管理委员会委托运城市瑞通工程项目咨询有限公司编制了《河津经济技术开发区水环境三级防控应急事故拦截坝蓄水池建设项目可行性研究报告》，同时就河津经开区三级防控应急事故水池和拦截坝蓄水池建设项目的建设情况出具了情况说明（见附件14）

根据《可研报告》及“情况说明”可知，河津经济技术开发区三级防控应急事故水池和拦截坝蓄水池建设项目，总投资约为3255.376万元，备案项目代码为2203-140867-89-01-394479。2022年5月16日取得该项目可行性研究报告批复，2023年6月12日取得该项目涉遮马峪河防洪影响报告批复，2023年6月21日取得该项目初步设计批复。2024年5月14日招标确定山西建筑工程集团有限公司为本项目中标单位，2024年6月10日签订《建设工程施工合同》。2025年2月13日该工程已全面启动。

根据设计方案，在遮马峪河道上新建钢坝闸2座，其中1#钢坝闸位于铁路桥上游(桩号14+015)，闸净宽30m，高2.5m；2#钢坝闸位于108国道桥上游(桩号14+850)，闸净宽30m，高2.5m，闸室长均为15m。保证极端状况下开发区排放的污水得到拦蓄，不外排。

图5.7.6-2是河津经开区三级防控平面布置图与本项目位置关系。由图可知，其中1#拦截坝的截污防渗段护坡形式为：右堤护坡为规划108国道砼挡墙，左堤护坡为新建砼挡墙，河槽采用格宾笼石。结构尺寸:梯形断面，底宽24m，口宽25.5m，堤高3m，坡比1:0.25，蓄污库容:0.585万 m^3 ，2#拦截坝后的截污防渗段防护型式:两侧护坡采用砼挡墙，河槽采用格宾笼石结构尺寸:梯形断面，底宽28m，口宽29.5m，堤高3m，坡比1:0.25蓄污库容:0.8043万 m^3 。两座拦截坝均在本项目下游，截污库容合计为13893 m^3 。2#拦截坝东侧修建应急污水调节池一座。

河津经济技术开发区为推动工程顺利进行，已经成立工作专班，预计2025年8月投入使用。

4、建立定期检修制度

本公司应建立定期检修机制，对废水管网、各区域物料围堰、事故水池、各级阀门进行定期检查，出现破损及时修补。

5.7.6.5地下水风险防范措施

1、应急处置

①当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

②当发生异常情况时，按照装置和公司制定的环境事故应急预案，及时启动应急预案。在第一时间尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

图5.7-1 本项目与河津经开区水环境三级防控设置设施位置关系

③组织专业队伍负责查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括营救、急救、疏散、切断生产装置或设施。

④对事故现场进行调查、监测、处理，对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大、蔓延及连锁反应，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果本厂力量不足，需要请求社会应急力量协助。

(2) 分区防渗措施

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2018），将项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并按要求进行地表防渗，分区防渗见图6.2.5.2。

① 重点污染防治区

重点污染防治区是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。本项目丙烷罐区、深冷单元积液池、甲烷化单元胺液罐区初期雨水池、雨水监测池、地下污水管道等按照重点防渗区进行防渗处理。

② 一般污染防治区

一般污染防治区是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。本次改扩建项目生产装置区、循环水站、综合压缩厂房、抗爆机柜间、变配电室按照一般防渗区进行防渗处理。

③ 非污染防治区

非污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。

厂区污染防治措施参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的防渗标准，针对不同的防渗区域采用防渗措施。详见6.2.5。

5.7.6.6 开发区风险防控机构组织架构简介

河津经济技术开发区环境风险应急组织体系应该由河津市安委会指导，由市直各机关单位和园区管委会应急领导机构、综合协调机构、专家咨询机构、各企业突发环境事件应急领导机构和应急救援队伍组成，详见图5.7-2。

河津经济技术开发区成立突发环境事件应急指挥小组(简称“应急指挥小组”)，下设综合协调机构(应急办公室)，综合协调机构包含 5 个专业指挥小组(安全警戒疏散组、应急处置及监测组、物资保障组、事件侦查及医疗救护组、综合协调咨询及信息发布组)。应急指挥小组在接到事件发生企业(或事业)单位的报警后，决定启动河津经济技术开发区突发环境事件应急预案，应急办公室通知应急救援的相关部门做好应急准备。开发区环境风险事件应急预案详细规定了应急救援指挥小组的主要职责。

同时开发区突发环境应急预案规定了应急救援组织的组成及成员的职责。为了应对突发环境事故，各企业建立了应急救援队伍，在发生园区类、移动类事件时可以互相支援。

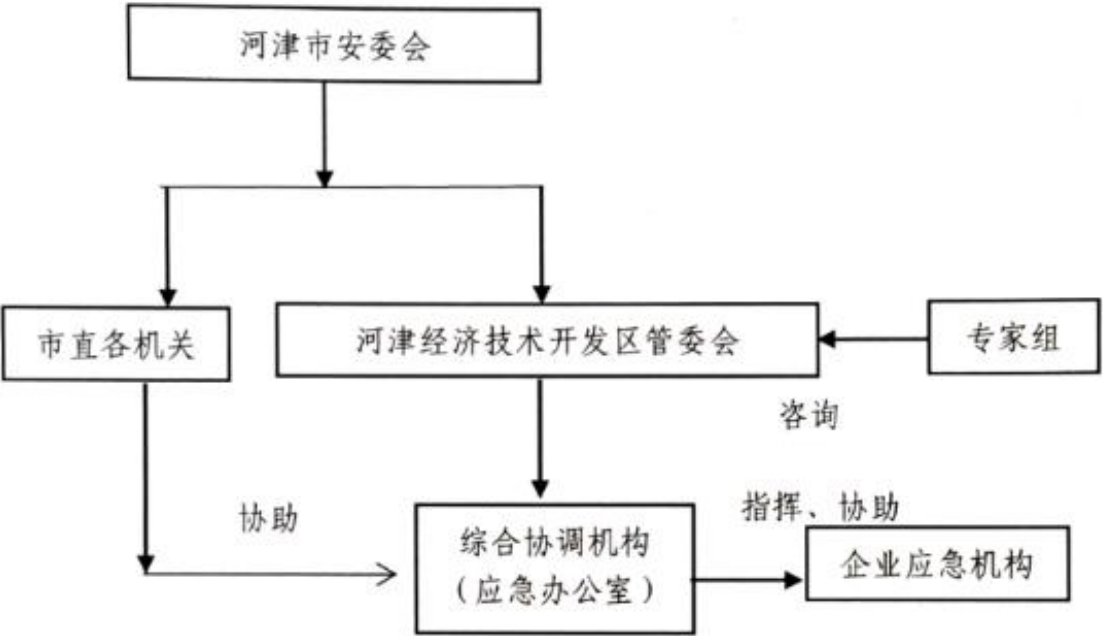


图5.7-2 河津经济技术开发区环境风险应急救援组织体系

突发环境事故的应急救援主要依托各企业的应急救援队伍，事故发生企业在事故发生后应及时成立企业级的现场应急救援指挥部，在园区应急救援指挥小组成员到达现场前进行一定应急救援工作，园区应急救援指挥小组成员到达现场接管现场指挥权后，所有参加应急救援的队伍和人员必须服从指挥。其他企业也应服从指挥，派出本企业的应急救援队伍进行支援或提供应急救援物资援助。

同时，河津经济技术开发区设立突发环境事件专家组为园区突发环境事故提供技术咨询，聘请有关专家组成。专家组的主要工作:参与突发环境事件应急工作;指导突发环境事件应急处置工作；为应急领导机构的决策提供科学依据

5.7.6.7 突发环境事件应急预案编制要求

1、应急预案的制定

考虑到事故发生的不确定性，本项目应编制应急预案并及时备案，厂内环境风险防控系统应与园区环境风险防控体系联动，明确防控措施、管理衔接的具体要求。应急预案主要包括如下几个方面：

- 1）明确组织指挥机构，包括应急领导和指挥机构、日常管理机构的人员组成和人员的职责分工，并应建立通畅有效的通讯网络；
- 2）预警和预防机制，建立突发环境事件预警制度，明确预警级别、预警方式；

3) 应急响应程序, 制定突发环境事件的应急响应程序, 包括事故的报警、应急响应等级的确定、应急响应启动、紧急救援行动的开展、事故调查以及事故索赔等应急环节;

4) 应急保障, 包括应急响应设备、应急队伍、物资及后勤、经费保障等应急支援与装备保障, 技术储备与保障, 还应建立培训和演习的相关制度;

5) 附图附件(应急通讯联络表、应急处理、人员急救方式等)。

2、应急体系及联动机制的建设

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, 企业发生 I 级突发环境事件时, 与河津市经济技术开发区突发环境事件应急预案、河津市突发环境事件应急预案、运城市突发环境事件应急预案相衔接。当发生 I 级事件时, 立即启动公司突发环境事件应急预案 I 级应急响应, 进行先期处理, 立即上报河津市生态环境局, 报告突发环境事件情况和应急救援实施情况, 政府救援到达后, 由河津市生态环境局和相关部门组织救援, 公司应急组协助。如发生的 I 级事件已经超出河津市生态环境局处置能力, 立即上报运城市生态环境局, 请求救援。

5.7.7 环境风险结论

5.7.7.1 项目危险因素

本项目危险物质主要有焦炉煤气、LNG、液氨、氨水、甲烷、丙烷、乙烯、异丁烷。危险单元涉及 LNG 装置区、合成氨装置区、罐区, 风险源主要是煤气管道、LNG 储罐、液氨储罐、氨水储罐、丙烷储罐、制冷剂储罐。

5.7.7.2 环境敏感性 & 事故环境影响

本项目大气环境敏感目标主要为周边村庄, 地表水保护目标主要为南侧 210 m 处的遮马峪河和南侧 3.4 km 处的黄河, 西侧 1.1 km 处运城市湿地保护区河津段, 地下水保护目标主要为黄河沿岸水源地、评价范围内地下水及地下水饮用水源地。

1、根据大气环境风险预测分析结果: 焦炉煤气泄漏后, 其中的 CO 预测浓度在最不利气象下、最常见气象条件下扩散浓度均也不会达到毒性终点浓度-2 的值, 对关心点均无明显影响。丙烷泄漏后, 预测浓度在最不利气象下、最常见气象条件下扩散浓度均不会达到毒性终点浓度-2 的值, 对关心点均无明显影响。

2. 本项目依托现有厂区事故水池和初期雨水池, 对事故废水进行收集, 并建设消防泵、稳压泵、消火栓等配套设施。确保发生事故时, 事故废水全部进入应急事故池内, 逐步处理, 以防止直接外排对地表水体造成污染。同时建设严格的三级防控体系, 做到“单元——厂区——开发区/区域”三级防控有效联动, 做到地表水环境风险可控。

3. 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, 事故状态下对地下水环境影响较小。

5.7.7.3环境风险防范措施和应急预案

本项目设置应急救援中心、配备应急物资和装备。采取选择高质量设备、设越限报警系统、加强生设备管道的管理与维修，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，减少环境风向影响。建议企业优化调整风险防范措施、制定企业突发环境事件应急预案并及时备案。

5.7.7.4环境风险评价结论与建议

本项目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生产装置区、储罐区等进行监控和管理。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，建设单位应做到环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，强化与园区应急体系的联动，不断完善风险管理体系，在这样的前提下，本项目的环境风险是可防控的。

项目环境风险评价自查表见表 5.7.7-1。

表5.7.7-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况										
风 险 调 查	危险物质	名称	煤气	LNG	液氨	氨水	甲烷	乙烯	丙烷	异丁烷	异戊烷	
		存在总量/t	0.05	3024	3240	819	7.6	11	4.3	15	33.5	
		名称	MDEA									
		存在总量/t	36									
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数__人					5km 范围内人口数 <u>89070</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）							<u>1</u> 人		
		地表水	地表水功能敏感性			F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级			S1 <input checked="" type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性			G1 <input checked="" type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
			包气带防污性能			D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>			
		M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>			
		P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>				
		地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>				
		地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险势 势势		IV+ <input checked="" type="checkbox"/> +		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>			
风	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>					易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
险	环境风险类	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>							

识别	型					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m			
	地表水	最近环境敏感目标__，到达时间_/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_/d				
		最近环境敏感目标__，到达时间_/d				
重点风险防范措施		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		本项目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生产装置区、储罐区等进行监控和管理。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，本项目的环境风险可控。				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“__”为填写项。						

5.8碳排放环境影响评价

根据碳排放量核算参照《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）》、《山西省生态环境厅关于印发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）的通知》（晋环函〔2021〕437号）开展项目碳排放评价。

5.8.1碳排放分析

1、核算边界

本报告核算边界内所有生产设施产生的温室气体排放。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。

2、工程建设内容

本项目为扩建工程，实施后与现有工程一起达到利用焦炉气83000Nm³/h（湿基），扩建工程原料焦炉气从山西安昆新能源有限公司焦炉气气柜出口引出，通过新增螺杆压缩机加压后返回现有工程处理并加压，现有工程净化焦炉气总管上引出30000Nm³/h脱硫气至扩建工程工艺装置（变换、脱碳、甲烷化、深冷分离、新建循环

水站），扩建工程产出LNG送现有工程储运工段（LNG储罐），扩建工程产出的深冷尾气（富氢尾气）用于代替原PSA提氢装置（扩建后停用）所产氢气，送现有工程合成氨装置生产液氨。

3、排放节点识别

根据图5.8-1进行拟建项目温室气体源流识别，拟建项目温室气体排放节点识别表见表5.8-1。

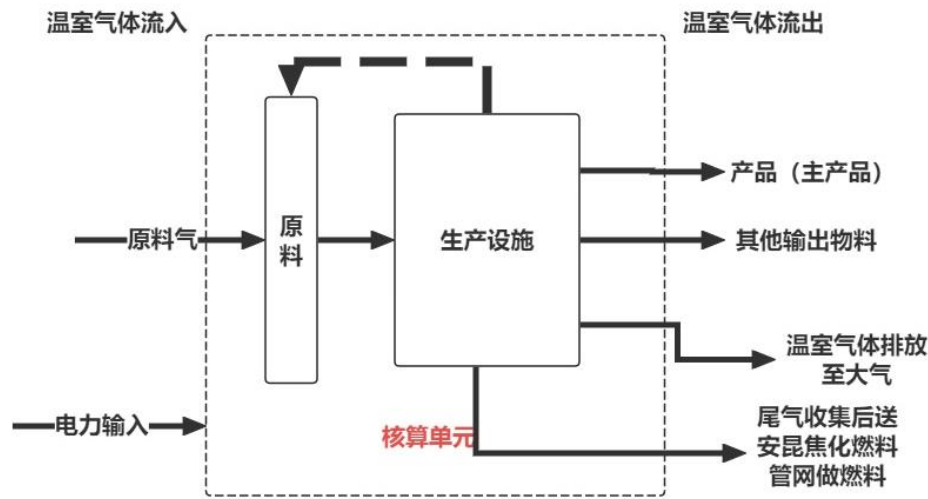


图5.8-1本项目温室气体源流识别示意图

本项目温室气体源流入核算单元为原料中的热力输入、电力输入、CO₂排放。

表5.8-1本项目温室气体排放节点识别表

排放类型	设施	温室气体种类					
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
工业过程排放	其它含碳化合物用作原材料反应装置	√					
净购入电力和热力	电力和蒸汽（热力）使用终端（各种用电、用热设备）	√					

5.8.2核算方法

本项目根据《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)》推荐的公式计算拟建项目碳排放总量。

温室气体排放总量应等于燃料燃烧CO₂排放量，加上生产过程CO₂排放量，减去企业CO₂回收利用量，再加上企业净购入电力和热力隐含的CO₂排放量，如下式：

$$E_{GHG}=E_{CO_2-燃烧}+E_{CO_2-过程}-R_{CO_2-回收}+E_{CO_2-净电}+E_{CO_2-净热}$$

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放总量，单位为吨CO₂；

$E_{CO_2-燃烧}$ ——燃烧设备产生的CO₂排放，单位为吨CO₂；

$E_{CO_2-过程}$ ——生产过程中产生的CO₂排放量，单位为吨CO₂；

$R_{CO_2-回收}$ ——企业的CO₂回收利用率，单位为吨CO₂；

$E_{CO_2-净电}$ ——净购入电力隐含的CO₂排放，单位为吨CO₂；

$E_{CO_2-净热}$ ——净购入热力隐含的CO₂排放，单位为吨CO₂；

其中，本项目不涉及化石燃料的燃烧，不涉及回收外供。

$E_{CO_2-燃烧}=0$ ， $R_{CO_2-回收}=0$ 。

1、原料消耗过程产生的CO₂排放

本项目工艺过程涉及的碳排放主要是脱碳装置再生塔废气：脱碳单元再生塔塔顶排放CO₂气体，排放气量424Nm³/h，主要成分为CO₂：96%，H₂O：4%；直接排放。

$$R_{CO_2-外排}=Q_{外排} \times PUR_{CO_2} \times 19.77$$

$Q_{外排}$ 为报告主体外排的CO₂气体体积，单位为万Nm³

PUR_{CO_2} 为外排的甲烷气体平均CO₂体积浓度；

19.77为标准状况下CO₂气体的密度，单位为吨CO₂/万Nm³。

本项目CO₂排放量=424×8520÷10000×0.96×19.77=6856.20tCO₂

综上，本项目的排放量为6856.20tCO₂。

2、净购入电力隐含的CO₂排放

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

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 $EF_{热力}$ 分别为净购入电力和热力的CO₂排放因子，单位分别为CO₂/兆瓦时（tCO₂/MWh）和吨CO₂/百万千焦（tCO₂/GJ）。

本工程中外购网电量为154700MWh。根据生态环境部发布《关于做好2023-2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》，通知指出：2022年度全国电网平均排放因子为0.5703t CO₂/MWh，则每年电力产生的CO₂排放量为

$$\begin{aligned} E_{电} &= D_{电力} \times EF_{电力} \\ &= 154700 \times 0.5703 = 88225.4 \text{ tCO}_2 \end{aligned}$$

本项目项目所需0.5MPa、450℃中压过热蒸汽一部分由安昆焦化干熄焦余热锅炉发电汽轮机抽汽供给，供给量为14.3t/h。

$$E_{热} = D_{热力} \times EF_{热}$$

其中 $EF_{\text{热}}$ 参照《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》（沪环气〔2022〕34号），为0.06 t CO₂/GJ。

$D_{\text{热力}}$ 以质量单位计量的蒸汽可按下面公式转换为热量单位（参照《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）》）

$$D_{\text{热力}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3}$$

$D_{\text{热力}}$ 为蒸汽的热量，单位为GJ；

Ma_{st} 为蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} 为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为kJ/kg

过热蒸汽查阅《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）》附录二表2.5，可知为3197.7kJ/kg

$$\text{则 } D_{\text{热力}} = 14.3 \times 8520 \times (3197.7 - 83.74) \times 10^{-3}$$

$$= 379392.43 \text{ GJ}$$

$$E_{\text{热}} = 379392.43 \times 0.06 = 22763.55 \text{ tCO}_2$$

$$E_{\text{电和热}} = 110988.95 \text{ tCO}_2$$

本项目CO₂排放量汇总表见表5.8-2。

表5.8-2 碳排放量核算表

源类别		温室气体排放量（单位：tCO ₂ ）
燃料燃烧CO ₂ 排放		//
原料消耗过程产生的CO ₂ 排放		6856.20
碳酸盐使用过程CO ₂ 排放		//
CO ₂ 的回收利用（外供）量		//
企业净购入电力隐含的CO ₂ 排放		88225.4
企业净购入热力隐含的CO ₂ 排放		22763.55
其他显著存在的排放源（如果有）		//
企业温室气体排放总量（吨CO ₂ ）	不包括净购入电力和热力隐含的CO ₂ 排放	6856.20
	包括净购入电力和热力隐含的CO ₂ 排放	117845.15

由上表可知，本项目CO₂年排放量为117845.15tCO₂。

5.8.3 碳排放强度计算

单位工业增加值碳排放

$$E_{VCO_2} = \frac{E_{CO_2}}{G_{\text{工增}}}$$

E_{VCO_2} —单位工业增加值碳排放，t/万元；

E_{CO_2} —项目满负荷运行时碳排放量，t/a；

$G_{工增}$ —项目满负荷运行时工业增加值，万元/a。

评价建设项目单位工业增加值碳排放 E_{VCO_2} 、单位工业总产值碳排放 E_{WCO_2} 、单位产品碳排放 E_{PCO_2}

本项目年收入为36150万元，年碳排放量为117845.15tCO₂，则单位工业增加值碳排放 E_{VCO_2} 为3.26 t/万元。

单位产品碳排放产量

$$E_{PCO_2} = \frac{E_{CO_2}}{G_{产量}}$$

E_{PCO_2} —单位产品碳排放，t/t；

E_{CO_2} —项目满负荷运行时碳排放量，t/a；

$G_{产量}$ —项目满负荷运行时产品产量，以产品产量计量单位表示。发电设施单位产品产量单位为kw.h，产品碳排放单位为t/kw.h。

根据表5.8-2，本项目年产量为：LNG：8.0万吨/年，年碳排放量为117845.15tCO₂，则单位产品碳排放 E_{PCO_2} 为1.47 t/t。

5.8.4 减污降碳措施和控制要求

本项目设计从总图布局、工艺路线和主要用能工序工艺的选择、技术装备、公辅配置等，优先考虑了节能。项目节能措施贯穿于整个生产系统各相关专业，主要节能措施如下：

总图布置：总图充分考虑与现有工程有机衔接。充分利用前置工艺（工序）余能余热，降低后续工序能耗；公辅系统与各工艺之间的布局，根据生产、加工储备、输送分配、使用等各环节的特点，量大优先，竖向布局，统筹兼顾，以减少过程损耗。达到工艺布局合理、物流顺畅、能耗最低的效果。

系统工艺：全流程配置，充分利用各工序余能余热，阶梯用能，减少能源加工转换损失，提高能源利用效率。

余能余热：充分回收利用生产过程中产生的余能余热，提高能源利用效率、降低能耗。

5.8.5 碳减排潜力分析及建议

通过上述分析，本项目主要是用电量大隐含的CO₂排放量较大大，因此企业需要选用节能设备，提高设备能效。建议企业建立建全温室气体碳排放监管体系，设有碳排放达峰专员，具体负责管理本企业碳减排、碳达峰工作。按照国家标准和温室气体排放核算与报告要求定期编制本企业温室气体CO₂排放核算报告。结合碳交易、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等制定合理的管理措施。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期间大气污染物控制

①施工工地要做到“六个百分之百”，即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖，出入车辆 100%冲洗，施工现场地面 100%硬化，拆迁工地 100%湿法作业，渣土车辆 100%密闭运输。建筑工地均需在扬尘作业场所和工地车辆出入位置安装扬尘在线监测和视频监控(其中，视频监控应满足对工地作业现场和车辆进出情况监控要求)，并与当地行业主管部门和生态环境部门联网。加强扬尘在线监测数据的应用，现场在线监控 PM₁₀ 小时均值达到 250mg/m³时，施工单位应立即停止扬尘作业。

②建设施工区围挡：在施工场地周围建设围挡，并对围挡挡板间以及挡板与地面间密封。

③洒水：洒水可有效抑制施工时裸露地面自然扬尘。控制洒水次数每天不低于 3 次，另外，对于地基开挖、打桩等基础施工阶段和堆料场、厂区车辆运输线路等易产生尘点和易产生阶段应加密洒水次数。

④覆盖、遮盖：对施工过程中长时间堆置的土方、砂石料、干水泥等应用苫布或其它遮蔽材料覆盖，减少扬尘。

⑤加强管理：对施工场地内运输通道及时清扫，减少汽车行驶扬尘；运输车辆进入施工现场应低速行驶，减少产生量；所有往来的多尘车辆均应蓬布运输；混凝土搅拌站置于工棚内，减少水泥粉尘外逸。

6.1.2 施工期噪声防治措施

该工程施工过程中的噪声源主要有挖掘机、推土机、混凝土搅拌站等机械，其距噪声源 5 m 距离的噪声值在 85~95dB（A）之间，为最大限度的减少噪声污染，拟采取以下防治措施：

①降低设备声压等级：施工单位应尽量选用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高步振捣器等；挖土机、推土机等固定机械设备和挖土、运土机械可采用排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法。

②对使用产噪声级超过 80dB（A）以上的施工设备与机械时，应尽可能的将其置于相应的厂棚内，隔断其噪声传播，搭建厂棚要使用隔声和吸声效果良好的材料。

③施工单位应文明施工，对运输到施工现场的材料、设备要轻装轻卸，避免突发性噪声的产生。

6.1.3 施工期固废污染防治措施

项目施工期主要固废为开挖土方、工程建设建筑垃圾和生活垃圾，开挖弃土石方可采取就地消化措施使其重新回归自然，填好实，建筑垃圾和施工人员的垃圾按当地环卫部门管理堆放，并及时送环卫部门指定地点进行处置。

6.1.4 施工期废水污染防治措施

拟建项目建设期生产废水（搅拌机用水、建材喷洒水等）对环境的影响较小，对环境影响的主要为施工人员生活污水，主要措施为：

- ①节约用水，减少排放量；
- ②废水泼洒在需湿化的建材或者易蒸发的空地上，使其自行消耗；
- ③施工过程中产生的废水、生活污水应设置必要的处理设施，如石灰水沉淀池等，并修建临时性排污管道送阳光集团现有污水站处理后回用不外排。

6.1.5 施工期生态环境保护措施

施工建设期土方开挖可能造成水土流失，因此施工期在施工现场要合理施工，尽量减少土石方开挖量，施工场地要及时清理，施工期间产生的固废要及时运往渣场处置，严禁随处堆放。

6.2 运营期环境污染防治措施及可行性论证

6.2.1 大气污染防治可行技术

本项目废气污染源及治理措施见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目废气污染源及治理措施

序号	污染源	治理措施	最终去向
1	TSA 装置再生尾气	汇入安昆焦化现有焦炉煤气管网	不外排
2	硫化压缩机尾气	汇入安昆焦化现有焦炉煤气管网	不外排
3	MDEA富液闪蒸罐尾气	汇入焦炉煤气螺杆压缩机入口	不外排
4	脱碳装置再生塔废气	CO ₂ : ≥96%, H ₂ O: ≤4%, 直接排放	大气
5	甲烷化工艺冷凝液汽提气	去本项目变换单元入口	不外排
6	甲烷化干燥工段吸附塔再生气	返回本项目深冷干燥工段	不外排
10	冷剂循环系统压缩机分离器排气和罐顶排气	返回焦炉煤气系统	不外排
10	深冷冷剂循环系统无组织排放废气	完善LDAR系统管理，加强设备密闭性，及时修复，减少无组织排放	大气
13	火炬	以净化焦炉煤气为燃料	大气

本项目 LNG 装置主要废气污染源包括 TSA 装置再生尾气、硫化压缩机尾气、MDEA 富液闪蒸罐尾气、脱碳装置再生塔废气、甲烷化工艺冷凝液汽提气、甲烷化干燥工段吸附塔再生气、火炬长明灯废气等。

根据废气综合利用及处理方案，TSA 装置再生尾气、硫化压缩机尾气、冷剂循环系统压缩机分离器排气等返回安昆焦化焦炉煤气管网；MDEA 富液闪蒸罐尾气返回焦炉煤气螺杆压缩机入口；脱碳装置再生塔尾气以 CO₂ 为主，可直接排放；甲烷化工艺冷凝液汽提气进含有微量的 CH₄，大部分为水汽，返回变换装置入口；甲烷化干燥工段吸附塔再生气返回深冷装置干燥段入口；氨合成弛放气、氨合成闪蒸气、氨罐排气均为现有合成氨装置污染源，经洗氨塔洗去氨后作为 TAS 再生气而后返回焦炉煤气管网；

针对无组织废气从物料贮存、物料转移与输送、工艺生产过程、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求、废水集输等方面采取排放控制措施。

本扩建项目 LNG 和装置段仅有火炬长明灯烟气外排，所有废气采取的大气污染防治措施均为推荐的可行技术。

6.2.2 废水污染防治可行技术

本项目废水污染源及治理措施和回用去向见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目废水污染源及治理措施和回用去向一览表

序号	废水种类	治理措施	回用去向
W ₁	压缩机废油水	安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	出水补入安昆循环水系统
W ₂	煤气冷凝液		
W ₃	精脱焦油萘、TSA 装置隔油池废水		
W ₄	深冷段干燥再生水		
W ₅	甲烷化工艺冷凝液汽提水	补入项目循环水系统	补入本项目循环水系统
W ₆	变换冷凝液汽提水	补入项目循环水系统	补入本项目循环水系统
W ₇	废锅排污水	安昆焦化清净废水处理系统	出水补入安昆循环水系统
W ₈	循环水排水		
W ₉	地坪冲洗水	安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	出水补入安昆循环水系统
W ₁₀	生活、化验废水		

6.2.2.1 项目废水送安昆焦化各污水处理系统

本项目废水依托安昆焦化现有废水处理系统。项目生活污水和工艺废水外送安昆焦化酚氰废水处理系统处理；循环水排水、废热锅炉排水等含盐废水外送安昆焦化清净废水处理系统处理。安昆焦化各类水处理装置工艺流程图见下图 6.2-2——6.2-5，污水处理站现状照片见图 6.2-6。

1、安昆焦化废水处理系统简介

安昆焦化污水处理站分为酚氰废水处理系统和清净水处理系统，两套处理系统的出水均会用补充循环水，浓盐水蒸发提盐盐类外售。目前该处理系统运行稳定。

2023 年，山西安昆新能源有限公司针对公司污水处理站投资建设酚氰废水处理站优化提升改造扩建项目。项目建设内容包括增加调节池、药剂库、成品盐库、办公楼等。包括新建 7970m³ 的生化调节池（4×1992.5m³ 进行建设），新建 3168m³ 的浓盐事故水池（按照 2×1584m³ 进行建设）。两座相对较大的调节池的建设不仅能够平衡进入系统污水流量，均衡水质，确保处理系统在高峰和低谷时段都能稳定运行，在事故状态下还能够存续事故废水，有效防治事故废水外溢入水环境。目前该工程建设基本完成，已经进入工程验收投运阶段。

酚氰废水处理系统工艺流程为酚氰废水处理站+酚氰废水中水回用系统+酚氰废水蒸发结晶系统，出水补充循环水，盐类副产品外售；清净水处理流程为清净水处理回用站+清净水蒸发结晶系统，出水补充循环水；盐类副产品外售。各水处理装置工艺及流程简介如下：

安昆焦化酚氰废水处理站：工艺为预处理（隔油+气浮）+两级 A/O（多功能脱氮池/好氧池/缺氧池/好氧池）+深度处理（混凝沉淀+高密度沉淀+臭氧催化氧化系统）处理工艺，处理规模 180m³/h；出水送酚氰废水中水回用系统继续处理；

安昆焦化酚氰废水中水回用系统：主要处理酚氰污水处理站深度处理单元出水，设计规模 180m³/h，采用采用预处理（高密度沉淀池+多介质过滤+弱阳树脂软化器）+膜处理（超滤+反渗透处理）工艺，淡水返回循环水系统，浓水送酚氰废水蒸发结晶系统处置；

安昆焦化清净水处理系统：设计处理能力 270m³/h，采用预处理（高密度沉淀池+1#多介质过滤+弱阳树脂软化器）+膜处理（超滤+反渗透处理）+软化处理（絮凝沉淀池+2#多介质过滤+弱阳树脂软化器）工艺，处理后清水回用于循环冷却水系统；一部分浓盐水送混合机室和焦炭加水仓使用，一部分浓盐水送蒸发结晶系统处置。

蒸发结晶系统：安昆焦化设置两套蒸发结晶装置，1 套主要处理酚氰废水中水回用系统产生的浓水，处理规模 20m³/h，另外一套处理清净水中水回用系统产生的浓水，处理规模 70m³/h，两套蒸发结晶装置均采用二级纳滤+反渗透+蒸发结晶工艺：一级卷式纳滤+二级卷式纳滤+高压反渗透+一价盐蒸发结晶+二价盐蒸发结晶+混盐单效蒸发+母液干燥工艺，获得高品质的结晶盐硫酸钠（≥95%）和氯化钠（≥96%），冷凝水达到循环冷却水标准。

安昆焦化两套废水处理系统进水指标要求见表 6.2-2，6.2-3。本项目进水可以满足污水站进水要求。

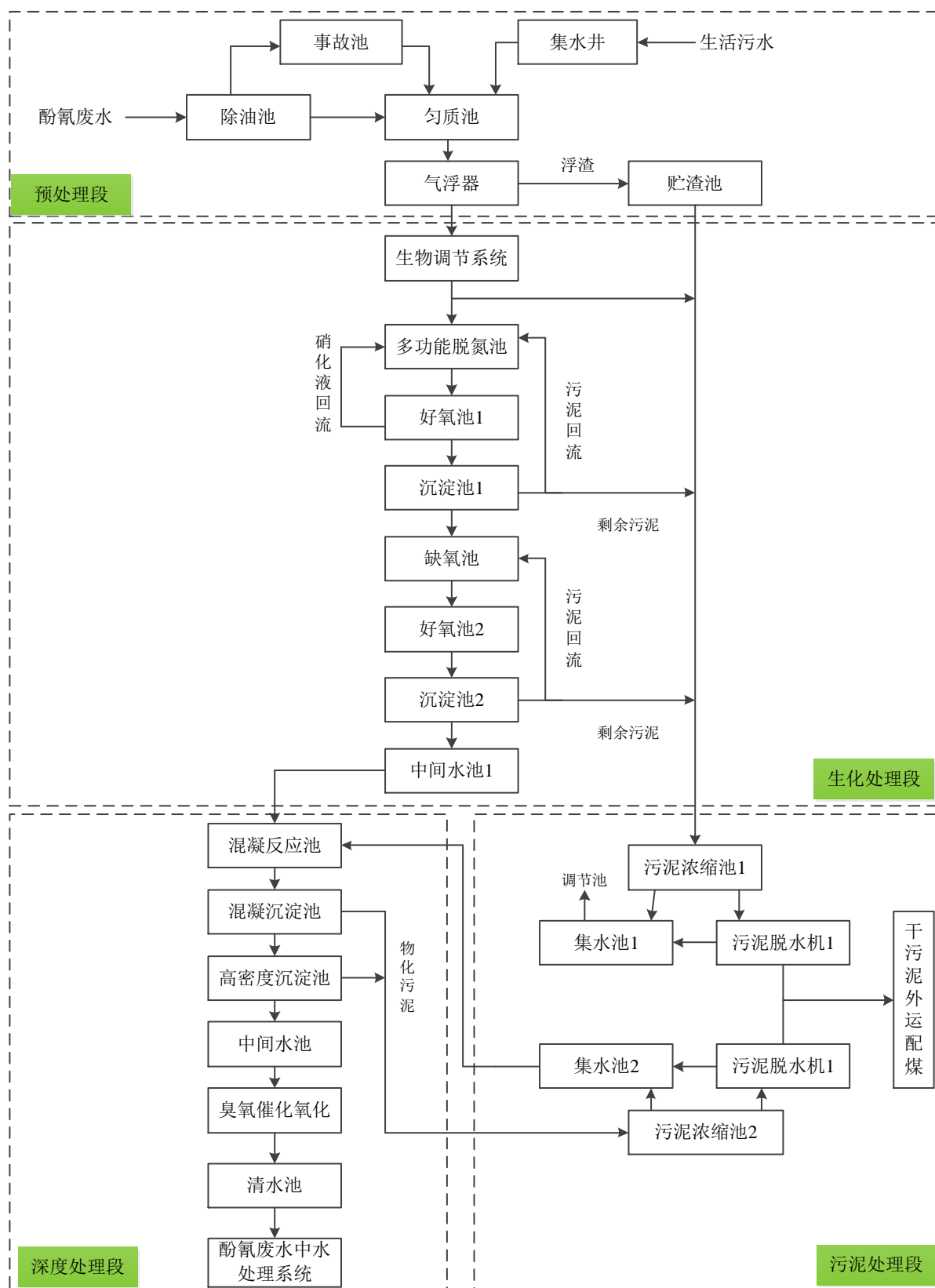


图 6.2-2 安昆焦化酚氰废水处理站工艺流程示意图

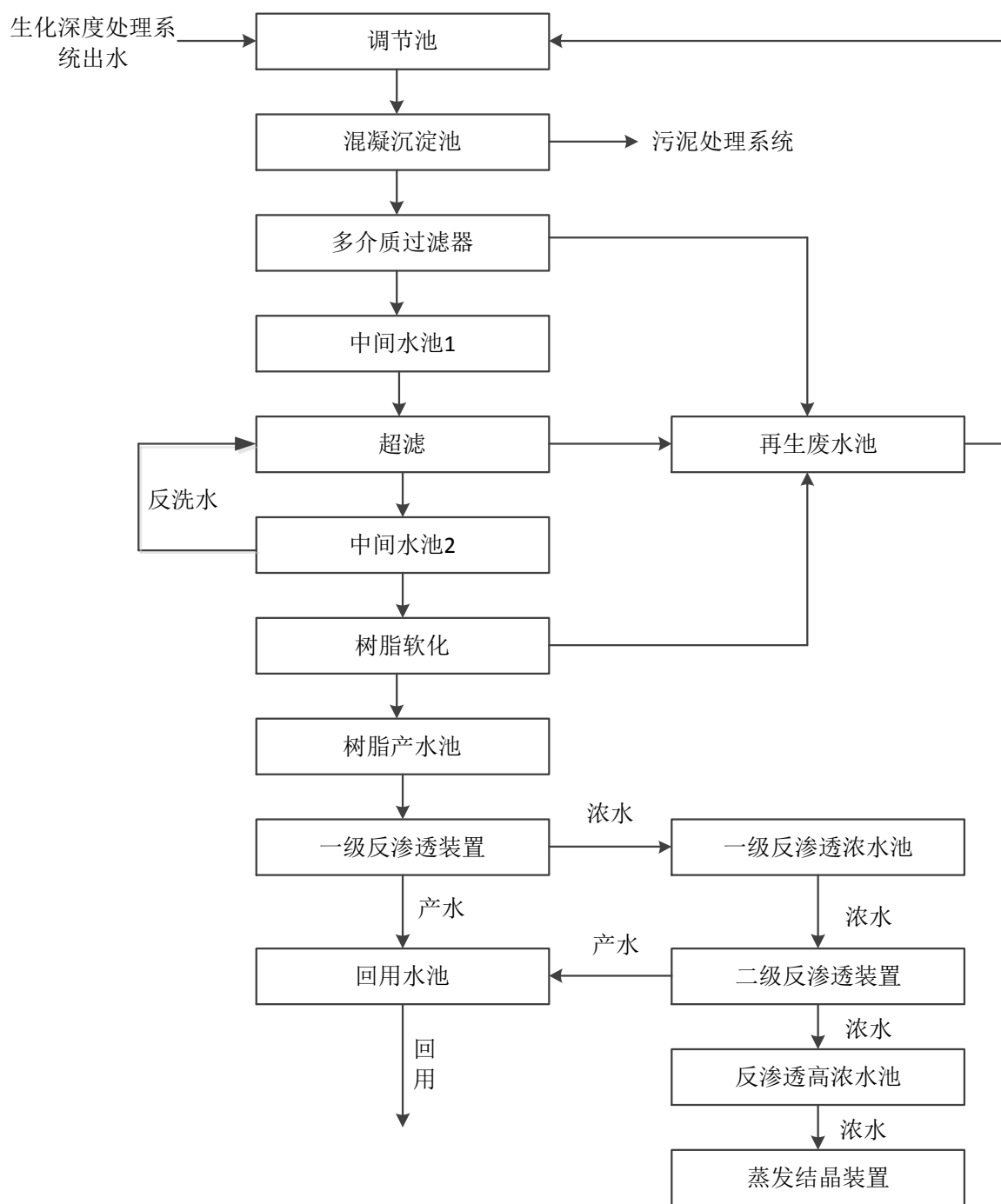


图 6.2-3 安昆焦化酚氰废水深度处理系统出水中水回用系统工艺流程示意图

表6.2-2 安昆焦化酚氰废水处理系统废水进水指标

项目	CODcr (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	油 (mg/L)	SS (mg/L)	pH
水质指标	≤4500	≤200	≤700	≤20	≤100	≤300	7~9
本项目进水 指标	≤2000	≤100	≤200	≤10	≤100	≤300	7~9

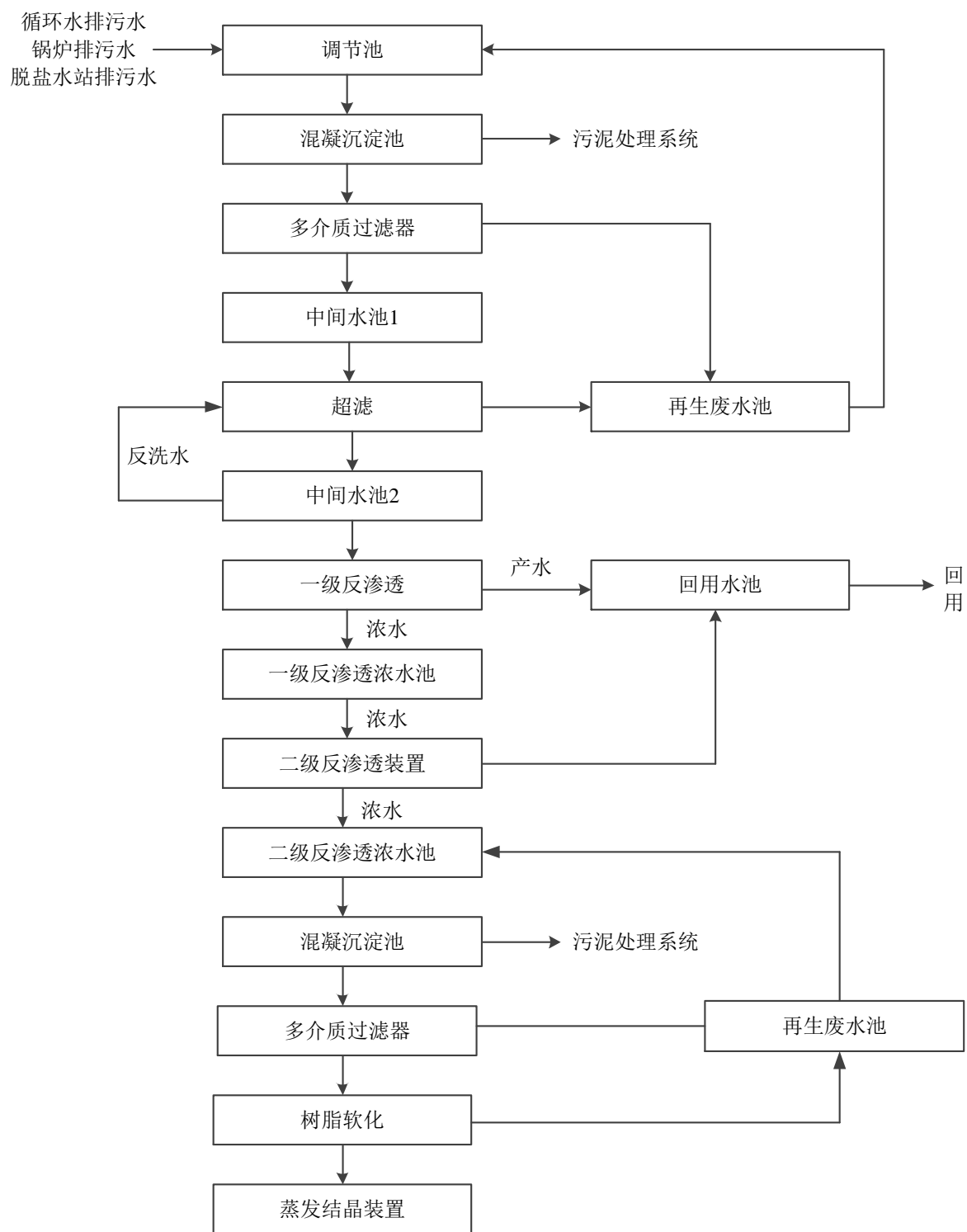


图 6.2-4 安昆焦化清净废水中水回用系统工艺流程示意图

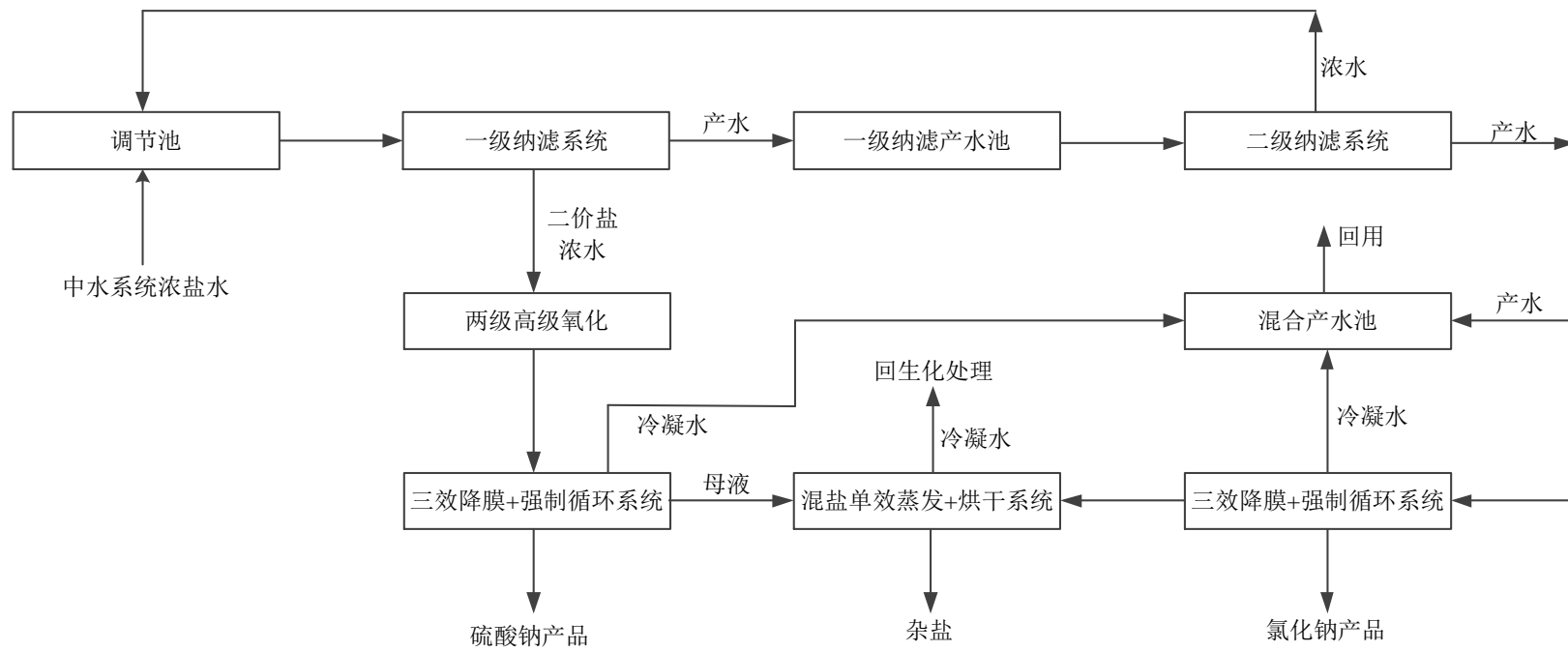


图 6.2-5 安昆焦化蒸发结晶系统工艺流程图

(酚氰废水站)

(清净水处理站)

(提盐装置)

图 6.2-6 安昆焦化污水处理站现状

表6.2-3 安昆焦化清净废水处理系统进水水质指标

序号	项目因子	单位	进水指标
1	pH	—	6~9
2	浊度	NTU	≤60
3	COD _{Cr}	mg/L	≤40
4	TDS	mg/L	≤3600
5	氯化钠	mg/L	800~1500
6	硫酸钠	mg/L	1000~2000
7	总碱度(以碳酸钙计)	mg/L	≤1000
8	总硬度(以碳酸钙计)	mg/L	≤1800

2、本项目废水送安昆焦化处理可依托性分析

本项目废水去安昆焦化水处理装置去向图见图 6.2-7。安昆焦化酚氰废水处理系统设计处理规模 180 m³/h，目前处理规模 137.2 m³/h，本次扩建新增废水 3.79 m³/h 送安昆焦化酚氰废水处理系统，小于其余量 42.8 m³/h；安昆焦化清净废水处理系统设计处理规模 270 m³/h，目前处理规模 218.38m³/h，本次扩建新增含盐废水 41.0 m³/h 送安昆焦化清净废水处理系统，小于其余量 54.62m³/h，从水量水质上满足进水要求。安昆焦化和华源燃气同属阳光集团旗下全资子公司，两家企业已经就污水处理签订协议，见附件 15。

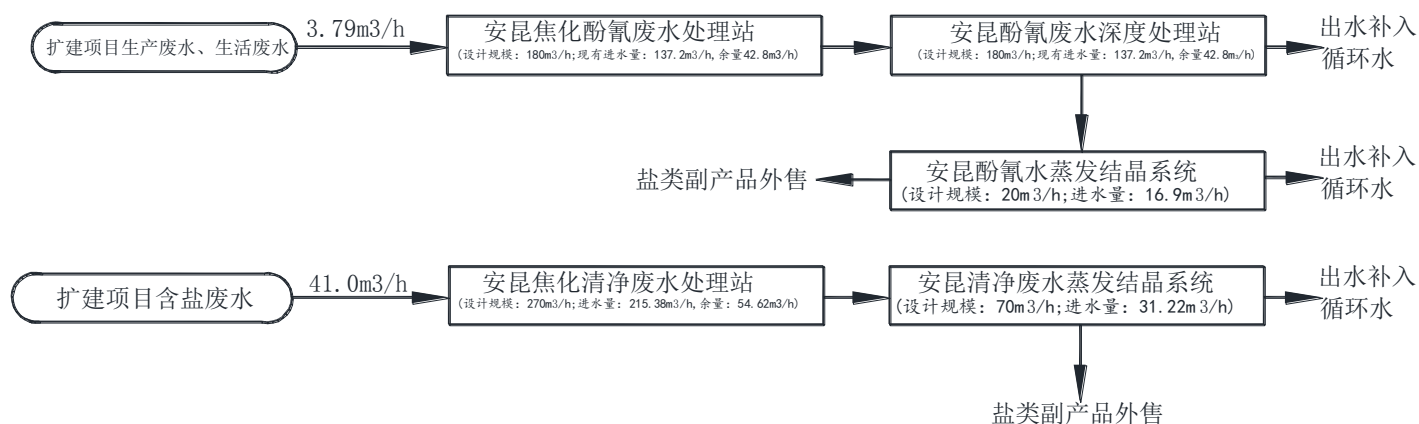


图6.2-7 华源燃气全厂废水去安昆焦化水处理装置去向图

6.2.3 噪声污染防治措施

采取控制声源与隔断传播途径相结合的办法，控制噪声对厂界影响，主要控制措施包括：

1. 加强源头控制，合理规划噪声源与声环境保护目标布局。在设备选型时首选低噪声设备；对较大功率的压缩机、泵类等设备，应集中布置，置于室内或设置隔音操作室；对风机类设备的进出口管道以及因工艺需要需排气放空的管线，应采用加装消音器等降噪措施，减少气流脉动噪声；

2. 优先考虑对噪声源和传播途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制。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，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，发放耳塞、耳罩等噪声防治措施。

3. 制定噪声管理和监测方案，保证降噪设施的正常运行。

6.2.4 固体废物治理措施

针对本项目产生固体废物，评价遵循“资源化、减量化、无害化”的原则进行分类处置。

项目产生的一般工业固体废物包括废分子筛吸附剂、废铜锌催化剂由各自生产企业回收处理；

项目产生的危险废物包括废脱焦油萘吸附剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废精脱硫剂、废加氢催化剂、废脱碳吸附剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂、废机油等；依托现有厂内危险废物贮存库暂存，最终按照危废属性，送有处理资质的单位处理。厂内现有危废贮存库 216m²，分为两大区十二个分区，按照华源现有工程环评及批复的要求，能够做到“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”等六防措施，并设置了废气收集和处理措施。厂内危废存储不超过 30 天。

6.2.5 地下水及土壤污染防控措施

6.2.5.1 源头控制

(1) 项目尽可能选以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少可能污染物产生；

(2) 严格按照国家相关规范要求，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；

(3) 优化排水系统设计，工艺废水、初期污染雨水等在厂区内收集后通过管线送安昆焦化污水处理厂处理；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，只有雨水等走地下管道。

(4) 加强生产运行管理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，制定工艺、管道、设备等发生渗漏等突发事件时的应急预案，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(5) 跑冒滴漏是污染物主要的泄漏方式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，提出如下防治措施：

①要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，及时发现跑、冒、滴、漏情况，采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

②在重要的管线上安装专业的防滴漏仪器，从源头控制污染物的泄漏。

6.2.5.2 分区防控

按照现有工程环评报告及企业提供的技术资料，华源燃气现有厂区已经完成分区防控，见表 6.2-4，分区防渗图见图 6.2-8。

参照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934）等要求提出防渗方案，见表 6.2-5。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610），扩建项目防渗分区图见图 6.2-8。

表 6.2-4 华源燃气现有工程防渗分区设置（已经完成验收）

序号	名称	防渗区域及部位名称	防渗分区等级	建设进度
1	压缩工段隔油池	池底板及壁板	重点	已完成
2	精脱焦油脱萘隔油池	池底板及壁板	重点	已完成
3	煤气冷凝液收集池	池底板及壁板	重点	已完成
4	事故水池	池底板及壁板	重点	已完成
5	初期雨水池	池底板及壁板	重点	已完成
6	氨水储罐（环墙式）	罐基础	重点	已完成
7	LNG储罐（承台式）	罐基础	一般	已完成
8	液氨储罐（架空）	地面	一般	已完成
9	地下污水管道	四周	重点	已完成
10	危废品仓库	地面	重点	已完成
11	循环水站	池底板及壁板	一般	已完成
12	生产装置区	地面	一般	已完成
13	机修厂房和库房	地面	一般	已完成
14	汽车装卸站	地面	一般	已完成
15	综合楼等	地面	简单	已完成

表 6.2-5 扩建项目分区防渗及要求表

防渗分区	对应区域	防渗区域及部位名称	防渗要求	防渗方案
重点防渗区	丙烷储罐	罐基础	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	混凝土强度不低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，厚度 $\geq 100mm$
	深冷单元集液池	池底板及壁板		
	甲烷化单元胺液罐区	罐基础		
	初期雨水池	池底板及壁板		
	雨水监测池	池底板及壁板		
	地下污水管道	四周		
一般防渗区	生产装置区	地面	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	混凝土强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度 $\geq 100mm$ 或其他等效防渗方案
	循环水站	池底板及壁板		
	综合压缩厂房	地面		
	抗爆机柜间	地面		
	变配电室	地面		
简单防渗区	道路	地面	一般地面硬化	简单硬化
	备品备件库	地面		

图 6.2-8 华源燃气全厂分区防渗图（现有厂区已经完成防渗）

6.2.6 环境风险管理

本次评价从环境风险管理目标、环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求等方面提出环境风险管理要求，水环境风险防范措施重点从“单元-厂区-园区/区域”的三级防控体系，说明了事故废水收集、控制和减缓措施。具体见环境风险评价章节内容。

6.3 环保措施及环保投资估算

项目环保措施及投资估算见表6.3-1。

表 6.3-1 本项目环境保护措施及环保投资估算表

序号	污染源	环保措施	投资估算 (万元)
一	大气污染防治		
1	TSA 装置再生尾气	返回安昆焦化焦炉煤气系统	——
2	硫化压缩机尾气	返回安昆焦化焦炉煤气系统	——
3	MDEA 富液闪蒸罐尾气	返回华源燃气螺杆压缩机进口	——
4	脱碳装置再生塔尾气	以 CO ₂ 为主 (≥96%)，直接排放	——
5	甲烷化工艺冷凝液汽提气	返回变换装置入口	——
6	甲烷化干燥工段吸附塔再生气	返回深冷装置干燥段入口	——
7	冷剂循环系统压缩机分离器排气和罐顶排气	返回安昆焦化焦炉煤气系统	——
11	火炬	依托现有火炬，以 TSA 出口焦炉煤气为燃料，长明灯烟气达标排放	——
15	无组织废气：深冷冷剂循环系统无组织排气	加强无组织管控，定期进行 LDAR 泄漏与检测，及时进行修复，减少无组织逸散	200
二	水污染防治		
1	压缩机废油水	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
2	焦炉煤气冷凝液		——
3	精脱焦油萘隔油池废水		——
8	甲烷化工艺冷凝液	经汽提塔汽提塔后汽提后水送循环水系统作循环水补充水	——
9	变换冷凝液	经汽提塔汽提塔后汽提后水送循环水系统作循环水补充水	——
10	生活废水	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
11	冲洗地坪水		——
12	废锅排污水	送安昆焦化清污废水处理系统	——
13	循环水排污水		——
三	固体废物防治		

1	一般固废：废分子筛吸附剂、 废铜锌催化剂	委托生产企业回收处理	30
2	危险废物：废脱焦油萘吸附 剂、废粗脱硫剂、废脱重烃 剂、废精脱硫剂、废加氢催化 剂、废脱碳吸附剂、废甲烷化 催化剂、废脱汞剂、废机油、 废油桶等	厂内暂存，最终外送有相应资质单位处置	50
3	生活垃圾	交由当地环卫部门处理	——
4	危废贮存库	依托华源现有危废贮存库暂存危废	——
四	噪声污染防治		
1	压缩机、引风机及各类泵	选用低噪声设备，设消音器、隔离操作间安装 减振支座等	150
五	其他		
1	分区防渗	按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》 (HJ610)、《石油化工工程防渗技术规范》 (GB/T50934-2013)分区防渗，深冷单元集液 池，丙烷罐区，甲烷化单元胺液罐区、地下管 沟等按照重点防渗区防渗处理；其余生产装置 区，循环水池、变电站等按照一般防渗区防渗 处理；其余区域进行简单防渗，进行绿化或硬 化。	200
2	环境管理	①加强环境保护管理工作，扩建项目纳入华源 全厂环境管理系统，“三废”处理岗位应配备高 素质人员，确保环保设施正常稳定运行；②规 范全厂“三废”排污口，设置明显图形标志。	50
3	废气事故排放	生产装置开停车、储运及检修过程排气设置安 全阀起跳、紧急放空、火炬系统等保证正常生 产，避免和降低非正常或事故情况带来的危害	50
4	事故、非正常排水	依托华源现有厂区的 6400m ³ 事故水池，新建一 座 1200m ³ 初期雨水池，扩建项目建设相应的收 集设施管道，降低事故、非正常造成的危害。	20
	合计		750

6.4 环境影响经济损益

本项目的环境保护措施主要为废气治理、废水处理、噪声防治措施、固废处理处置措施、绿化和环境管理等。污染治理措施的实施不仅可以有力控制污染，而且会带

来一定的经济效益，这部分效益体现在两方面，一是直接经济效益，环保措施实施后对废物回收而获得的价值，二是间接经济效益，环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。直接经济效益为采取环评要求的治理措施后，减少了废气的排放，污水处理站产生的废水全部回收利用，间接经济效益为本项目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。由于采用了先进的工艺及相应环保设施的投入，使得本项目污染物全部做到达标排放，同时取得一定的经济效益，说明本项目环保投资的经济效益为正效益。

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

华源公司已设有完备的环境管理体系，本项目建成后纳入华源现有环境管理体系，统一管理。

7.1.1.1 华源公司现有环境管理机构

华源实行环保管理一把手负责制，总经理为环保管理第一责任人；下设分管副总以及安环部主导的环保管理体系。

安环部下设安全科和环保科两个科室，环保科设一名环保科员，负责全厂的环保管理工作。主要职责为对外对接相关环保管理部门及第三方环保服务机构，对内主要是做好环保设施运行和维保的日常监督检查、环保台账的监督检查、环保制度的督促落实等。

各生产车间负责人是车间环保管理第一责任人，同时在每个车间设置有专职环保管理人员，具体负责本车间的所有环保管理，主要内容为督促本车间岗位人员做好生产设施和环保设施的运行和维保，保证其平稳运行，各项数据稳定达标；同时督促岗位人员做好相关环保台账记录，保证不漏项，保证真实性。

所有环保人员均经企业自主培训、考核、持证上岗。为了保证环保设备的有效操作，定期对各车间重点环保岗位人员开展口头提问的考核方式，定期开展相关环保法律法规和知识培训，提高污染治理设施运行人员技术水平，提高其环保意识。

7.1.1.2 华源公司现有环境管理规章制度

环境管理规章制度作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则，可使今后的环境管理做到“有规可循”，以保证企业环境管理工作的顺利实施。同时，各项规章制度要具有针对性和可操作性，除要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中还应建立各岗位定量考核细则，以便于操作和执行。

公司现有的环境管理制度清单如下：《危险废弃物管理制度》、《环保监督实施细则》、《工业危险品管理制度》、《环境保护事件管理制度》、《环境保护责任追究考核实施细则》、《环保监测制度》、《环境保护报告制度》、《环境档案管理制度》、《环保设施停运申报制度》、《环保综合管理制度及考核细则》、《雨水排放口管理制度》、《环境保护教育制度》。

7.1.2 施工期环境管理要求

1、制定、落实施工环境管理制度，明确环境责任

建设单位应制定全面的环境保护制度，同时要求相关施工单位制定相应的实施细则，对施工过程的环境保护工作情况进行全面监管。同时，相关施工环境保护要求应对当时各方具有法律约束，例如建设单位可在工程承包合同中补充有关环境保护条款，明确相关责任，强化施工队伍环境实行环保责任制管理。

施工过程环境保护管理内容应包括施工过程中扬尘，工程机械噪声的排放，施工人员生活废水、废物定点排放等的限制和措施。要求施工单位按环保要求实施文明施工，并对施工过程的环保实施进行检查、监督。

2、严格落实施工期环境管理

施工环境监理是落实施工环境保护最有效的手段。根据环保部《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发【2015】163号）的要求，建设项目在完成环评报批后施工阶段需开展施工期的环境监理工作。

7.1.3 运营期环境管理要求

7.1.3.1 生产运行环境管理

生产过程中的环境管理是企业正常运行的中心环节，对生产过程中损害环境质量的活活动，应通过生产工艺过程中各个环节的严格管理来满足环境的要求。具体从以下几点内容说明：

（1）组织生产的环境管理

组织生产过程的环境管理主要是制定实施岗位物流损耗定额管理，加强环保工作的统一调度，把污染物排放控制在最低限度。

（2）工艺技术的环境管理

工艺技术的环境管理应通过依靠科技进步，不断改造工艺来实现，包括：制定完善的技术操作规程，使环境管理全面渗透到技术操作规程中；各车间工段要采用清洁生产技术并进行清洁生产审计，把“三废”在生产过程中减少或消灭；加强科研，不断采用新技术，进一步控制及消灭污染物排放。

（3）设备的环境管理






工厂机器设备是企业生产和保护环境的主要物质技术基础，设备的技术状态和环境保护有直接的关系，是工厂环境管理的主要内容。合理使用设备，尤其是环境保护设备要实行以人定机，定职操作，防止设备跑、冒、滴、漏，建立设备管理档案，记录设备运转检修等状况。

要认真做好设备维修，施行三级保修，加强计划维修，保证设备处于最佳运行状态，为此应制定严格的操作规程，尤其要对环保设备岗位制定操作制度，执行岗位责任制。

7.1.3.2 排污口规范化管理

企业在严格进行环境管理的同时还应遵照国家对排污口规范的要求，“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中有关规定，具体见图 7.1-1。

图 7.1-1 排放口的图形标志

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固废堆场	危险废物
图形标志					
背景颜色	绿色				黄色
图形颜色	白色				黑色

1、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工作之一，也是区域环境管理逐步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）向环境排放的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。

2、排污口立标管理

对上述污染物排放口和固体废物堆场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）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。

3、排污口建档管理

(1)本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2)根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

7.1.3.3 定期信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（2015年1月1日施行），企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，通过其网站、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，主要公开内容如下：

(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他环境保护行政许可情况；

(5)突发环境事件应急预案；

(6)其他应当公开的环境信息，如竣工环保验收备案、自行监测工作开展情况。

7.2 环境监测计划

制定环境监测计划的目的是为了监测工程各项环保措施的落实情况及工程对周围环境的污染情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施实施方案提供依据，也为项目的后评价提供依据。针对本工程建设、生产和排污的特征，制定出既合理又具有可操作性的环境管理计划与方案，使其与生产管理融为一体，贯穿于生产全过程。

因此，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）和开发区规划环评环境监控计划要求等，制定本项目环境监测计划。

7.2.1 污染源监测

本项目建成后纳入华源现有环境监测计划。根据《排污许可证核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017），本次扩建项目的污染源监测点位、监测项目及监测频率详见表 7.2-1。

表7.2-1 监测计划表

污染源		监测点位	监测项目	监测频次
无组织 废气	LNG 装置区	LNG 装置区	非甲烷总烃	1 次/季度
	厂界	厂界四周	非甲烷总烃、氨	1 次/季度
废水	雨水排放口	厂内雨水监测池	pH 值、CODCr、氨氮、石油类、悬浮物	排放期间至少 1 次/天
噪声	设备噪声	厂界	等效A 声级	1 次/季度 昼夜监测

7.2.2 环境质量监测

本次项目的环境质量监测点位、监测项目及监测频率详见表表 7.2-2。

表7.2-2 环境空气质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频率
何家庄	非甲烷总烃、氨	1 次/季度
运城湿地保护区（龙门村南侧农田）		

8 环境影响评价结论

8.1 项目概况

河津市华源燃气有限公司现有工程为以阳光焦化集团旗下安昆新能源 369 万吨/年焦化项目副产焦炉煤气为原料气，生产 LNG 和合成氨。本次扩建依托华源燃气现有工程，将现有工程的现有 PSA 装置停用，外加集团煤气平衡富裕的焦炉气作为原料气，建设焦炉煤气制 LNG 项目，同时扩建项目甲烷化深冷尾气替代 PSA 装置为现有合成氨装置供氢。项目完成后，企业 LNG 产能增加 8 万吨/年，合成氨产能不变。项目的实施，一方面实现了焦炉煤气向高附加值产品转化，延伸了产业链，实现了能源的更高效利用，对焦化类企业调整结构、升级改造、绿色发展具有示范作用。同时 LNG 作为一种清洁能源，具有高热值、便于储存和适宜远距离运输的特点，有助于实现能源供应的多元化，有助于能源供应安全。

工程总投资 28094 万元，其中环保投资 750 万元。河津经济技术开发区已经对本项目予以备案，项目代码 2506-140861-89-01-605156。

8.2 环境质量现状

8.2.1 环境空气质量现状

本次评价收集河津市 2024 年的例行监测可知：NO₂、SO₂、CO、O₃年均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年均浓度限值，PM₁₀、PM_{2.5}年均值不满足二级标准年均浓度限值，项目所在地属于不达标区域。引用的特征监测因子结果如下：本项目厂址北侧华辉杰活性炭厂区内补充监测了特征因子非甲烷总烃、NH₃均满足相应标准要求；2#运城市湿地保护区现状环境质量监测因子 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、SO₂超标，其他监测因子均达标。

8.2.2 声环境质量现状

噪声监测结果表明，本次扩建项目厂界的昼间噪声测值在 45~49dB(A)之间，夜间噪声测值在 41~44 dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中 2 类标准要求。

8.3 环境保护措施及污染物排放情况

8.3.1 废气

根据废气综合利用及处理方案，TSA 装置再生尾气、硫化压缩机尾气、冷剂循环系统压缩机分离器排气等返回安昆焦化焦炉煤气管网；MDEA 富液闪蒸罐尾气返回焦炉煤气螺杆压缩机入口；脱碳装置再生塔尾气以 CO₂ 为主，可直接排放；甲烷化工艺

冷凝液汽提气进含有微量的 CH_4 ，大部分为水汽，返回变换装置入口置；甲烷化干燥工段吸附塔再生气返回深冷装置干燥段入口。

针对无组织废气从物料贮存、物料转移与输送、工艺生产过程、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求、废水集输等方面采取排放控制措施，减少无组织污染物排放。

本项目不涉及有组织污染物的排放。

8.3.2 废水

本项目废水压缩机废油水、煤气冷凝液、精脱焦油萘、TSA 装置隔油池废水、深冷段干燥再生水、生活、化验废水送安昆焦化酚氰废水处理系统系统处理后回用；甲烷化工艺冷凝液汽提水、变换冷凝液汽提水直接补入本厂循环水系统；废锅排污水、循环水排污水两项含盐废水送安昆焦化清净水处理系统处理后回用。

项目最终无废水外排。

8.3.3 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或气动力引起的空气动力性噪声。主要的噪声源为压缩机、泵类等。工程设计中拟对各种高噪设备采取基础减振、建筑隔声、安装消声器等治理措施。项目厂界 200m 范围内无声环境敏感点。

8.3.4 固体废物

项目产生的一般工业固体废物包括废超精净化剂、废分子筛吸附剂、废铜锌催化剂由各自生产企业回收处理；

项目产生的危险废物包括废脱焦油萘吸附剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废精脱硫剂、废加氢催化剂、废脱碳吸附剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂、废机油等；依托现有厂内危险废物贮存库暂存，最终按照危废属性，送有处理资质的单位处理。厂内现有危废贮存库 216m^2 ，本项目依托现有危废贮存库。生活垃圾按照当地规定统一处理。项目最终无工业固废外排。

8.4 主要环境影响

8.4.1 环境空气

本项目所处区域存在 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 等超标现象，项目各污染源采取了严格有效的环保措施，通过规范运行污染防治设施以及加强管理等措施，根据估算结果可知，项目各污染源排放的废气对区域的大气环境影响在可接受范围内。本项目建设和运营不会恶化环境，区域环境质量可以得到有效改善。项目各污染源的排放符合相应排放标准的规定，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。

8.4.2 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。

8.4.3 声环境

本工程建成后，由于采取了隔音操作室、消音器、减震等减轻设备噪声的措施，项目位于园区内，厂界 200m 范围内无声环境保护目标，项目的建设和运营不会对当地声环境产生明显影响。

8.4.4 水环境及土壤环境

本项目废水按照水质分质利用，分质处理后，项目无废水外排。本项目对区域地表水环境不会造成不利的影响。

项目采取了分区防渗措施，通过加强防渗层日常检查工作，可确保防渗层运行正常，项目不会对区域地下水产生及土壤影响。

8.4.6 环境风险

项目运行过程中具有潜在的事故风险，要从建设、生产、贮运等各方面积极采取防护措施，这是确保环境安全的根本措施。为了防范事故和减少危害，需制定灾害事故的应急预案。当出现事故时，要采取对应的应急措施，必要时要采取社会应急措施控制事故和减少对环境造成的危害。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，工程的事故风险可控，风险水平是可以接受的。

8.5 总量控制

本项目生产、生活废水不外排。

本项目所处区域存在 PM₁₀、PM_{2.5} 两项污染物超标，为不达标区。

本项目不涉及废气有组织污染物的排放；项目最终排入大气的污染源包括深冷冷剂循环无组织外排的非甲烷总烃，火炬长明灯废气的颗粒物、SO₂、NO_x；针对上述污染源，本项目均采取了严格有效的环保措施，各污染源的排放符合相应排放标准的规定，对周边环境空气的影响较小。

8.6 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 生态环境部令第 4 号）的规定，本工程进行了公众参与，征求了公众的意见。在项目公众参与过程中，建设单位河津华源燃气有限公司未收到公众对本项目的提出的意见和建议。建设单位应严格执行评价中提出的治理方案，防治环境污染，促进企业经济效益、社会效益和环境效益的协调统一，实现可持续发展。本项目的环境影响从公众参与的角度是可行的。

8.7 环境管理与监测计划

华源燃气已经建立了相对完善的环境管理和监测机构，本次工程建成后纳入全厂环境管理体系内。建设单位应抓好环境保护措施、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，健全企业环境管理的各项规章制度，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。

8.8 评价结论

“天津市华源燃气有限公司利用焦炉煤气年产 8 万吨液化天然气扩建项目”位于天津经济技术开发区内，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。在项目严格工程环保设计，确保施工安装质量，严格执行“三同时”制度，在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，从环境保护的角度出发，项目的建设和运行是可行的。